

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

8

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
SRPEN 1984
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžička, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Vývoj vědy a techniky postupoval na počátku vývoje člověka velmi pomalu. Postupně však dosahoval stále rychlejšího tempa až v dnešním období technické revoluce dochází k prudkému rozvoji vědy a široké aplikaci jejích poznatků ve výrobním procesu. Důsledkem jejího nástupu je překotný rozvoj výrobních sil společnosti, velmi výrazné změny v ekonomice a v kvalifikaci pracovních sil, ve zvyšování produktivity práce a efektivnosti výroby i ve změně organizaci a řízení práce. Na každém úseku lidské činnosti dochází tedy k racionalizaci, tj. k cílevědomému a systematickému využívání všech dosažených poznatků vědy i praxe.

Vědecko-technická revoluce se uskutečňuje postupnými a dlouhodobými změnami na základě změn podmínek a prostředí neboli vývojem. Vývoj lze definovat jako dlouhodobý proces, skládající se z nekonečného množství změn krátkodobých. Tyto nepřetržitě krátkodobě probíhající změny se odborně nazývají rozvojem. Je tedy rozvoj nepřetržitým krátkodobým procesem zdokonalování, rozšiřování a účinnějšího využívání všech druhů pracovních prostředků, technologií, surovinových a energetických zdrojů, nové organizace a řízení výroby, zvyšování kvalifikace pracovních sil apod. Rychlostí a kvalitou růstu technického rozvoje je podmíněna též rychlost a kvalita růstu technického vývoje.

Cílevědomé zvyšování a zkvalitňování technického rozvoje i vývoje ovlivňuje výzkum. Ve svém působení nejprve nastupuje výzkum základní neboli badatelský, což je vědecká činnost zaměřená na odhalování nových zákonitostí a procesů v přírodě i ve společnosti. Poznatky základního výzkumu přejímá výzkum aplikovaný a ty pak převádí do konkrétních forem neboli tvoří základnu pro vědecko technický rozvoj, popř. i vývoj.

V konečné fázi vědeckotechnického rozvoje nastupuje výroba, která poznatky aplikovaného výzkumu přejímá a realizuje v konkrétní výrobek. V poslední řadě nastupuje stejně důležitá složka technického rozvoje, a to zavedení jeho výsledků do provozní praxe.

Technický vývoj ve společnosti podléhá složitým a zákonitým procesům velmi úzce na sobě závislým. Jeho přínos pro společnost závisí na každé jeho složce. Špatné plnění nebo nesplnění některé z nich vede ke zbrzdění nebo narušení jeho správného a rychlého postupu, a tím i ke zpomalení vývoje celé společnosti.

Potřeba většího přínosu vědy a techniky pro naše národní hospodářství byla v poslední době hlavním tématem 8. celostátního aktivu ÚV KSČ a vlády ČSSR, na němž měli velmi podnětné projevy předseda vlády ČSSR L. Štrougal a místopředseda vlády ČSSR M. Jakeš. Také na 3. samostatné schůzi sněmovny lidu FS ČSSR měl obsáhlý a vysoce konstruktivní projev místopředseda vlády ČSSR J. Obzina, nabádající k účinnějšímu využívání vědy a techniky, k intenzivnější mezinárodní vědeckotechnické spolupráci pro intenzifikaci československé ekonomiky. I v SSR proběhly obdobné celostátní akce. Závěry z usnesení těchto zasedání na nejvyšší úrovni měly velmi široký ohlas na podnicích a závodech i v široké veřejnosti. Je velmi naléhavé tyto závěry na všech úsecích řízení rozpracovat podle konkrétních podmínek a pak soustavně zajišťovat a kontrolovat jejich realizaci. Musí to být trvalý úkol všech státních, hospodářských i společenských organizací.

Stejným postupem jako v ostatních sektorech národního hospodářství se musí ubírat vývoj i rozvoj v našem lesním hospodářství. Můžeme s uspokojením konstatovat, že technický vývoj v lesním hospodářství ČSSR v krátké době překonal dřívější technickou zaostalost. Musíme ovšem také současně přiznat, že máme stále ještě mnoho dohánět, abychom se přiblížili pokročilejšímu technickému vývoji v průmyslu. Lesní hospodářství má ovšem na této cestě mnohem obtížnější výrobní podmínky, neboť pracuje převážně v přírodě a s přírodou i s velmi dlouhou výrobní dobou, kde četné výrobní podmínky nelze jako v průmyslu upravit podle potřeby. Ke správnému zaměření dlouhodobého vývoje je nutno správně zaměřovat i krátkodobý nebo střednědobý technický rozvoj, plánovaný pro každé pětileté období a korigovaný každým rokem pětiletého plánu. Technický rozvoj musí probíhat v intencích předpokládaného vývoje, neboť dosažení jeho cílů závisí na splnění všech krátkodobě plánovaných úkolů technického rozvoje.

Náš socialistický stát je si plně vědom důležitosti lesů a lesního hospodářství. Klade na ně nejen důležité požadavky produkční, ale dnes i velmi závažné úkoly celospolečenské, nabývající stále větší důležitosti. K možnosti plynulého plnění těchto důležitých úkolů všestranně podporuje jeho vědeckotechnický rozvoj, na nějž vynakládá značné finanční prostředky. Po 35 letech jsme dnes v našem lesnictví svědky vývojového skoku, jehož hlavním cílem je úplná mechanizace a výhledově i automatizace celého výrobního procesu. Tato podpora je poskytována nejen za účelem zvyšování produktivity práce a efektivnosti výroby, ale i za účelem snižování námahy pracujících v lesnictví.

V podstatě se daří plánované úkoly technického rozvoje i vývoje plnit jak v národním, tak v lesním hospodářství. Další snahou však musí být, aby byly plněny ještě rychleji, kvalitněji a hospodárněji. Cesty k tomu byly globálně naznačeny na uvedeném 8. celostátním aktivu. Byla na něm zdůrazněna potřeba vyššího přínosu vědy a techniky pro národní hospodářství a poukázalo na to, jak v nejbližším období využít rezerv k úspěšnému splnění plánovaných úkolů 7. pětiletky a k ev. jejich překročení.

Naši snahou musí být, aby se lesní hospodářství co nejdříve přiblížilo svou technickou a řídicí úrovní průmyslu. Prvořadý úkol v tom směru připadá vědě a výzkumu, a to jak základnímu, tak aplikovanému. Na vědce, výzkumníky a všechny techniky především se obrací místopředseda vlády ČSSR J. Obzina ve svém výkladu na 3. samostatné schůzi sněmovny lidu FS ČSSR. Ti musí soustředit veškeré své úsilí na řešení náležitých úkolů vědeckotechnického pokroku a své výsledky urychleně předávat a uplatňovat v provozu. Je přirozené, že složité problémy nemohou dnes urychleně řešit pouze výzkumníci-jednotlivci, ale komplexní týmy vytvořené z nejlepších odborníků, specialistů. I ve výzkumu se musí projevit integrace, a to v úzké spolupráci specialistů z jednotlivých oborů a úseků při řešení složitých problémů.

Pro lesní hospodářství bude nutno prohloubit a zpřesnit činnost v oblasti prognóz, vycházejících z dosažených a očekávaných vědeckých a technických výsledků nejen ve vlastním sektoru, ale i v sektorech ostatních, v jejichž spolupráci má být problém řešen. Při tom musí být respektovány současně i výhledové výrobní podmínky v lesním hospodářství, nemá-li docházet k následnému poškozování produkčních i celo-

společenských funkcí lesa. Správně postavené prognózy se musí v každém oboru opírat o sociologický výzkum potřeb a výhled vývoje společnosti.

Ve vývoji dnešních složitých typů strojů a jejich systémů nepostupujeme s potřebnou rychlostí a přijatelnou pořizovací hodnotou. K dosažení potřebného tempa a hospodárnosti výroby složitých lesnických strojů, potřebných v našem lesním provozu v poměrně malých sériích, bude nutná intenzivnější spolupráce zemí RVHP a dělba práce.

Při společném vývoji a výrobě složitých lesnických strojů bude ovšem nutno důsledně respektovat rozdílné výrobní podmínky jednotlivých členských států. Ekonomicky neúnosný je dnes velmi nákladný dovoz nové techniky z kapitalistických států, která je kromě toho řešena pro poněkud odlišné výrobní podmínky. Nejsou také zaručeny plynulé a levné dodávky náhradních dílů, čímž dochází k jejich nízkému pracovnímu využití v provozu a k vysokým výrobním nákladům.

V našich specifických výrobních podmínkách nelze také racionálně využívat a zavádět pracovní a dopravní stroje giganty, tj. stroje nadměrných kapacit, chceme-li zabránit neúnosnému poškozování lesních porostů a lesních půd. Zabrání se tím nejen ztrátám na produkci lesa, ale i ekonomicky nevyjádřitelným škodám na jeho celospolečenských funkcích. Proto vývoj a výroba víceoperačních těžebně dopravních strojů a uplatňování jejich soustav musí respektovat naše náročné a jemnější výrobní podmínky. To se musí projevit nejen v jejich nižší hmotnosti, ale i v konstrukční úpravě maximálně omezující poškozování lesních porostů a lesních půd. Vědecký výzkum musí jednoznačně prokázat a rozhodnout jaké varianty těchto strojů a technologické soustavy budou pro naše lesy nejvýhodnější nejen z hlediska produktivity práce a hospodárnosti provozu, ale i z hlediska maximální ochrany lesních porostů a lesních půd.

Neuspokojivě, resp. neoperativně jsou v našem lesním hospodářství řešeny též opravy strojů. Jsou zdlouhavé především v důsledku nedostatku náhradních dílů, což je zvláště výrazné u dovážených strojů. Urychlená realizace dokonalejšího servisu, oprav a renovace náhradních dílů je nezbytná ke zvýšení efektivnosti mechanizované práce. Čím jsou stroje složitější a nákladnější, tím jsou i ztráty působené jejich nevyužíváním vyšší. Nedostatečné využívání strojů působené jejich obsluhou je nutno sledovat a vyvozovat z toho ihned patřičné závěry.

V zájmu zvyšování produktivity práce a dalšího snižování námahy pracujících bude nutno intenzivně zavádět mechanizaci na všech úsecích lesního hospodářství. Výhledově musí nastupovat v širším měřítku automatizace, elektronika, manipulátory a roboti. S ohledem na požadovanou nízkou hmotnost lesnických strojů bude nutno se věnovat širšímu využívání speciálních plastů při konstrukci a aplikovat všechny vhodné vědeckotechnické poznatky, více využívat technických novinek a objevů domácích i zahraničních. Je to např. elektronicky řízený karburátor, akumulátor brzdě energie, kotoučová spojka bez přesuvných částí. Nelze výhledově opomíjet stroje zakládané na nových principech ověřených vědou, např. zdokonalená vznášedla, katalytický motor, využívání laseru apod. Při konstrukci a zavádění lesnických strojů musí být kladen větší důraz na stroje nepoškozující les i za cenu nižší produktivity a ekonomiky provozu.

Každá nová konstrukce lesnických strojů musí směřovat k maximálnímu šetření konstrukčním materiálem, k úspoře paliv a energie.

Úroveň a úspěch technického rozvoje nezávisí pouze na vlastních strojích, ale i na organizaci a řízení jejich práce. Každá mechanizovaná práce je mnohem náročnější na organizaci a řízení oproti ruční práci. Musí tedy být předem náležitě vyprojektována a připravena. Její uplatnění v přírodních podmínkách je vždy složitější a náročnější než v továrně, neboť její racionální využití vyžaduje zvážení mnohem většího počtu faktorů na ni spolupůsobících a často i rychle se měnících. Jsou to kromě vyloženě technických faktorů četné a velmi měnlivé faktory přírodní, které výsledný efekt značně ovlivňují, jako je např. stav lesní půdy i porostů, tvar terénu, klimatické poměry, různé funkce lesa.

V našich různorodých výrobních podmínkách se uplatní větší počet variant strojů i technologií. V konkrétních podmínkách bude nejefektivnější vždy ten technologický systém, který bude dávat nejen vhodný ekonomický výsledek, ale který zachová neporušenou produktivnost lesa i všechny jeho celospolečenské funkce. V některých našich lesních oblastech s převládajícími celospolečenskými funkcemi může být ekonomika provozu až druhořadá. Šetrivé vykonávání prací v těchto oblastech poněkud sníží produktivitu práce a zvýší výrobní náklady na jednotku výroby, mají-li být jejich důležité celospolečenské funkce udrženy. Těmto lesům musí naše společnost věnovat veškerou péči.

Pro rychlé projektování a ověřování vhodných technologických soustav a k řízení výrobních procesů bude nezbytné a účelné plně využívat výpočetní techniky. Složitost těchto prací a rychlost rozhodování nemůže být dosažena starým a pomalým výpočetním způsobem.

Při narůstající technizaci je nezbytný soulad i v dodavatelsko-odběratelských vztazích lesního hospodářství a dřevařským a dřevozpracujícím průmyslem. Naše lesní hospodářství je velmi zatěžováno značným počtem požadovaných sortimentů dřeva. Je to nákladné jak z hlediska manipulace, tak i z hlediska dopravy dřeva. Naše lesní hospodářství musí různé sortimenty vyrábět v pracovně obtížných lesních podmínkách nebo k tomu účelu budovat nákladné manipulační sklady. Také těžebně dopravní stroje neumožňují vyrábět tak vysoký a dřevařským průmyslem požadovaný počet sortimentů.

Na nepříznivé dodavatelsko-odběratelské vztahy naráží i možnost zjednodušeného měření, evidence a předávání sortimentů odběratelům. Staré a velmi zdlouhavé měření dřeva a předávání po kusech podstatně brzdí plynulost mechanizovaného výrobního procesu v lesnictví. Společný výzkum dodavatele a odběratele by měl již v nejbližší době neracionální záležitost příznivě vyřešit a urychleně zavést do provozu obou partnerů.

Také nedostatečné využívání veškeré stromové suroviny je u nás všeobecně známé a naráží opět na nesoulad mezi dodavatelem a odběratelem. Překážkou jsou nejen ekonomické výsledky u dodavatele i spotřebitele, ale hlavně nevybavenost obou pro racionální zpracování dnes tzv. dřevního odpadu. Ten pouze jako méně jakostní dříví zůstává ve značném množství ležet v lese nebo musí být nákladným způsobem odstraňován, aby mohly být provedeny další výrobní operace, jako je soustřeďování dřeva a zalesňování vytěžených ploch. Při nedostatku dřevní suroviny je tento „odpad“ velmi cennou průmyslovou surovinou. Jeho

zpracováním můžeme nejen ušetřit dřevo, ale často i devizy za dovážené cenné průmyslové zahraniční výrobky (např. pryskyřice, étery, dřevité desky). Mohou-li dnes výrobci v zahraničí vyrábět z námi dodávaného méně jakostního dřeva hodnotné výrobky, měly bychom to rovněž dokázat i u nás. I tento problém by měl společný výzkum obou partnerů urychleně a uspokojivě vyřešit a výsledky v provozu realizovat.

Vývoz dřeva jako suroviny není pro naše národní hospodářství zvláště příznivý a bude nutno jej rychle přeměnit na vyvážení hotových kvalitních výrobků, po nichž bude ve světě vždy poptávka.

Mechanizovaná práce podléhá v lesním hospodářství přísnějším ekonomickým zákonům a pracovní disciplíně než dřívější výhradně ruční práce. Produktivita ruční práce člověka je omezena jeho fyziologií a maximální pracovní intenzitou, která nemůže být dále zvyšována nad fyziologicky únosnou míru. Intenzita mechanizované práce závisí na parametrech stroje a jimi může být regulována. Stroje, jejichž výkonnost závisí na přístupné intenzitě práce obsluhy, nemohou pracovat s takovou rychlostí jako stroje automaty. Proto požadavek kladený na maximální možnou produktivitu práce u běžných těžebních a dopravních lesnických strojů vede nejen ke snižování jakosti vyráběných sortimentů, ale i k neúměrnému poškozování pracovního prostředí, tj. lesních stromů a lesních půd. V extrémních případech vedou tyto škody až k devastaci lesa. V tom směru musíme v našich lesích nastoupit šetřivý směr a škody působené na životním prostředí nesmíme trvale přehlížet. Snaha po dosažení maximálního ekonomického efektu je příliš jednostranná a nepřihlíží ke škodám nešetrnými pracovními postupy.

Člověk je hybnou pákou pokroku, a to nejen na úseku vědy, ale i výroby a společenského dění. Proto pracujícímu člověku musí výzkum věnovat stálou pozornost. Jde především o nepřetržitě zajišťování jeho odborné, morální a kulturní úrovně. V socialistickém způsobu výroby zaujímá člověk přední místo a jaký je postoj jednotlivce ve společnosti, takový je i postoj celé společnosti.

Pracující v socialismu musí být přesvědčeni, že jejich vzdělanost a technická i kulturní úroveň vede k prospěchu celé společnosti. Musí tedy i v lesním hospodářství stále působit snaha všestranně pečovat o vzdělanost pracujících všech stupňů. Ke svému účinnému působení v lesním hospodářství potřebují všichni pracující nejen znalosti technické, ale i biologické, neboť stále pracují v přírodě a s přírodou. Produktivity lesa musíme nejen racionálně využívat, ale les také na každém kroku chránit a udržet v neporušeném stavu.

Ke zlepšení pracovních podmínek musí naše lesní hospodářství vynaložit ještě hodně úsilí, aby mohlo práci lesního dělníka stavět na úroveň dělníka továrního, jako je např. doprava všech pracujících na vzdálená pracoviště, jejich pravidelné zásobování teplou stravou během pracovního dne, plné zajišťování kulturních, sociálních a zdravotních potřeb.

Nemalou úlohu při urychlení technického pokroku v lesnictví vykonali četní zlepšovatelé a vynálezci. V jejich úspěšných návrzích a v provozu uplatněných vynálezech lze vidět nejen velké pracovní úsilí, ale také potřebné zanícení a nadšení. Jejich dobrou práci pro společnost je nutno nadále všestranně podporovat. Pro pracovní iniciativu jednotlivců i celku bude nutno vytvořit optimální podmínky na každém pracovišti.

Podle usnesení vlády ČSR č. 234/80 o zajišťování komplexní dokumentace období výstavby socialismu by se nemělo zapomínat na podrobné vedení dokumentace o vývoji a rozvoji techniky na všech úsecích lesního hospodářství. Jsou to nezbytné a důležité informace pro mladou nastupující generaci pracovníků v lesnictví. Zvláště mladí zlepšovatelé a vynálezci by uvítali takovou soubornou dokumentaci a vystříhali by se případného experimentování a opakování chyb a dřívějších nedostatků. Technický rozvoj a vývoj v dnešní době žádá rychlý postup s nejmenšími ztrátami časovými a finančními. Je nutno uvítat, že i složky ROH svými plány aktivity pro jednotlivá plánovaná období chtějí přispět k rychlejší realizaci řešených úkolů.

Tempo zavádění nových poznatků vědy a výzkumu do praxe není zcela uspokojivé. Cyklus výzkum — vývoj — výroba a zavedení je nutno urychlit, a tím zrychlit i technický pokrok nejen v lesním hospodářství, ale v celé společnosti. Naše vláda je si toho vědoma a zřídila k tomu účelu na návrh ÚV KSČ Státní komisi pro vědeckotechnický a investiční rozvoj ČSSR.

Výrobní úsilí nemůže ovšem v lesním hospodářství jednostranně směřovat pouze k maximálnímu plnění úkolů bez ohledu na jakost výroby a škody v lese. Poškozování lesních porostů a lesní půdy nevěnuje lesní provoz náležitou pozornost a je proto nutno nastoupit ihned šetrnější cestu. Určité zanedbávání péče o nezbytná lesnická zařízení, jako je stálá údržba lesních cest, lesnických meliorací, hrazení bystřin apod. přináší značné ztráty a velmi nebezpečné poškozování lesního fondu a tedy i životního prostředí.

S velkými obavami přijímáme případy poškozování lesních porostů i půd v našich horských oblastech neúnosnými imisemi. Nesmíme však připouštět zanedbávání základních potřeb lesů dosud nepoškozených (např. jejich rychlou obnovu správnou výchovou a ochranu), což je povinností každé lesnické generace i socialistického státu.

Škody, které jsou působeny člověkem — lesním hospodářem — lze maximálně omezit nebo odstranit. Je to v moci lesního hospodářství, resp. povinností socialistické společnosti, která má předávat nenarušené přírodní a životní prostředí dalším generacím. Naše lesnictví mělo v minulosti vysokou úroveň a bylo ve světě příznivě hodnoceno a obdivováno. Měli bychom mu toto jméno nejen nadále udržet, ale usilovně pečovat o stálé zvyšování jeho úrovně. Československé lesy měly a mají ve střední Evropě důležitou úlohu klimatickou, vodohospodářskou i rekreační a tu nelze bez obav omezovat. Snahu po zlepšení prokazují nové konstruktivní návrhy a doporučení vycházející ze zasedání ÚV KSČ a vlády ČSSR a týkající se přínosu vědy a techniky k urychlenému plnění všech úkolů technického rozvoje i vývoje. Nemohou zůstat nepovšimnuty ani v lesním hospodářství, ale naopak musí být plně využity k urychlenému zlepšení dnešního stavu.

Lesní hospodářství se dnes již neobejde bez techniky. Ta však musí být taková, aby lesu neuškodila, ale naopak zvyšovala účinnost jeho celospolečenských funkcí. Vědecký pokrok je dnes již tak vyspělý, že umožňuje nejen správný vývoj a zavádění úspěšné techniky, ale i rychlé odstraňování škod, které technika způsobila.

Prof. Dr. Ing. Václav D o u d a, CSc.

V. Petříček

PETŘÍČEK, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Volba druhu oleje na mazání řezacích řetězů*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 647-654.

Olej OA M6A používaný k mazání řetězových pil byl odpovědnými orgány zařazen do kategorie olejů vratných. Vzhledem ke specifickým způsobu mazání řezacích řetězů není možno splnit podmínku vratnosti olejů. Koncernový podnik Chemopetrol, Benzina Praha, doporučil jako ekvivalentní náhradu olej značky OL P8P. Základním předpokladem možnosti náhrady je všestranné ověření vhodnosti nově doporučeného druhu. Na základě požadavku k. p. Chemopetrol Praha a hlavního odběratele, ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR, uskutečnila katedra lesnické mechanizace a opravárenství lesnické fakulty VŠZ v Brně všestranné laboratorní šetření. K laboratorním zkouškám byly na mazání řezacích částí řetězových pil Oregon a Stihl použity oleje OA M6A a OL P8P. Pro měření základních parametrů vyjadřujících vhodnost zkoušeného mazacího oleje byla použita originální měřicí aparatura osazená potřebnými registračními a regulačními přístroji a doplněná speciálně konstruovanými měřicími přípravky. Byly simulovány podmínky činnosti řezacího řetězu co do dávky mazacího oleje, jeho teploty, obvodové rychlosti řetězu, zatížení řetězu v liště apod. Na základě laboratorních měření je možno obecně shrnout, že olej OL P8P může být plnohodnotnou náhradou oleje OA M6A a v řadě vlastností a zjištěných parametrů ho předčí.

lesnická technika; mazací oleje; řetězové pily

Řezací řetězy jsou jednou z hlavních funkčních součástí strojů na řezání dřeva; jsou základem řezací části jednomužných benzínových a elektrických pil a zkracovacích řetězových pil na skladech dřeva. Řetězová řezací část je značně rozšířena u řezného ústrojí jednooperačních a víceoperačních těžebních strojů.

Soudobé řezací řetězy mají v podstatě shodnou konstrukci. Je to nekonečný článkový řetěz s břity, který je veden ve vodicí liště a poháněn řetězkou. Vzájemně však se řezací řetězy liší geometrickými zvláštnostmi řezných zubů spojovacích a vodicích článků, popř. bezpečnostních zubů a jejich uspořádáním.

Na řezací řetěz při jeho chodu působí řada sil; je to především montážní napětí řetězu, odstředivé síly a síly tření. Při řezání pak jsou řezné články vystaveny navíc působení několika sil, střídavých co do velikosti a směru, které způsobují příčné a podélné chvění řetězu.

V začátcích vývoje řetězových pil byla obvodová rychlost značně nízká (činila 4—5 m za s). Konstrukční zdokonalování řetězových pil bylo doprovázeno i zvyšováním obvodové rychlosti řetězu, čímž se sledovalo především zvýšení řezné výkonnosti, snížení obvodové síly působící na řetěz a zvýšení samopodávacího účinku řetězu do řezu.

Jednomužné benzínové pily používané v současné době mají obvodovou sílu na řetězu 150 až 160 N a obvodovou rychlost 16 až 18 m za s.

V souvislosti se zvýšenou obvodovou rychlostí řetězu vyvstává potřeba řádného mazání řetězu s cílem snížení ztrát výkonu motoru na překonání tření mezi řetězem a lištou a snížení opotřebení celé řezací části.

Problematicke mazání řezacích řetězů a vlivu na ztráty výkonu se v minulosti věnovala řada autorů: tak např. již v roce 1964 byla v CNIIME (SSSR) (Kuosman, Bělovzorov, Anufrijenko 1964) vykonána řada laboratorních šetření za různých podmínek s použitím speciálních měřicích aparatur. Z uvedených zkoušek mimo jiné vyplynulo, že mazání řetězu značně snižuje ztráty výkonu třením.

Při obvodové rychlosti řetězu 18 m za s se snižují ztráty třením o 25 až 30 % a činí při síle podávání 200 N $P_{tr} = 1,10$ kW, kdežto bez mazání jsou vyšší, $P_{tr} = 1,65$ kW.

Při velkých obvodových rychlostech řetězu (se zvětšující se silou podávání od 200 do 400 N) se rozdíl ve ztrátách výkonu třením s mazáním a bez mazání značně zmenšuje; při $F = 400$ N pro $V = 18$ m za s činí jen 100 až 150 W, kdežto při $F = 300$ N činily ztráty 300 až 400 W.

Petríček (1970) konal u organizací státních lesů ČSSR průzkum druhů olejů používaných k mazání řetězů jednomužných řetězových benzínových pil; mimo jiné zjistil, že se k mazání řetězů používalo celkem 28 druhů různých olejů, přičemž převládajícími druhy byly oleje řady OD, a to OD-3, OD-4 a OD-5, dále olej řady M (M4A, M6A a M9A), pak oleje řady B (B-2, 4, 5). Tentýž autor vykonal rozsáhlé laboratorní zhodnocení oleje OD-4, M6A, Stihl a UPIL (vzorek Slovnaft), jejich vlivu na ztráty výkonu, teplotu vodící lišty, opotřebení řetězu a vodící lišty; laboratorní šetření ukázala, že tehdy nejpoužívanější olej k mazání řetězů, tj. olej OD-4, vykázal podle všech hodnocených parametrů nejméně příznivé výsledky. Nejlepší ukazatelé byly získány u speciálních olejů s přilnavostními přísadami zn. Stihl a UPIL, celkem vyhovující byly ukazatelé u oleje M6A.

Na základě dosažených závěrů byla problematika vhodného oleje na mazání řezacích řetězů kompetentními orgány přehodnocena a bylo doporučeno používání oleje M6A, který se dosud v převládající míře používá.

Problematicke specifických vlastností olejů pro mazání řetězů věnovala zvýšenou pozornost též řada výrobců řetězových pil. Na základě výsledků šetření firmy A. Stihl a zobecnění zkušeností ostatních výrobců se dospělo k závěru, že mazací olej by měl splňovat tyto požadavky:

Viskozita od 6,5° do 7,5° E při 50 °C; olej s uvedenou viskositou je použitelný v letním období až do +30 °C; tyto teploty se vyskytují ve středoevropských zemích.

Bod tuhnutí od -30 °C do -34 °C; olej by měl být použitelný do teploty -25 °C.

Bod vzplanutí nad 200 °C; leží-li bod vzplanutí příliš nízko, pak při stoupajícím zahřívání vodící lišty a řetězu se viskozita oleje značně snižuje, a tím olej velmi snadno z řezací části odstříkne.

Určité procento přilnavostních přísad má zamezit jeho odstraňování.

Dostatečná tlakovzdornost neboli pevnost olejového filmu na tlak.

Dosud u nás nejpoužívanější olej na mazání řetězů M6A byl zařazen do kategorie olejů vratných; v důsledku toho vznikla potřeba jeho náhrady jiným odpovídajícím druhem.

Chemopetrol, koncernový podnik Benzina, Praha, doporučil nový druh oleje s označením OL P8P, který bylo potřeba podrobit všestrannému zhodnocení.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR požádalo katedru lesnické mechanizace a opravárenství LF VŠZ v Brně o uskutečnění srovnávacích laboratorních zkoušek na posouzení vhodnosti nového druhu oleje.

METODIKA A MATERIÁL

Předmětem všestranného laboratorního šetření byla řezací část Oregon s užitečnou délkou vodicí lišty 330 mm a řezací část Stihl s užitečnou délkou vodicí lišty 390 mm, které byly zkoušeny při použití olejů OA M6A a OL P8P. Měřeny byly tyto parametry: tepelné namáhání vodicí lišty v místě největšího zahřívání (°C), příkon potřebný na pohyb řetězu v liště (kW), vůle v nýtových spojích v mm s přesností 0,001 mm, opotřebení řetězu (bočních a vodicích článků) v mm s přesností 0,01 mm, opotřebení vodicí lišty v mm s přesností 0,01 mm, vytahování řetězu (prodloužení řetězu jako celku).

Uvedené parametry byly zjišťovány na speciální měřicí aparatuře, vyvinuté a sestavené na katedře lesnické mechanizace a opravárenství LF VŠZ v Brně. Zkušební stolice je vybavena registračním přístrojem Wattreg II, teploměrem THT-300, magnetickým teploměrem se samočinnou tranzistorovou regulací požadované teploty oleje, elektricky poháněným čerpadlem s možností regulace dávky oleje a pákovým ústrojím pro změnu napínací síly řetězu. Součástí měřicí aparatury jsou rovněž speciálně zkonstruované přípravky pro měření vůle v nýtových spojích řetězu a vytahování a průhyb řetězu jako celku.

Podmínky měření uvedených parametrů byly ve všech případech stejné, tj. obvodová rychlost řetězu 18 m za s, dávkování oleje 10 cm³ za min (± 2), napínací síla řetězu 50 N, teplota ovzduší cca 22 °C, relativní vlhkost vzduchu 50 %, teplota oleje (výstup z čerpadla) 50 °C, doba trvání zkoušky 40 hodin.

Za účelem zjištění provozních teplot mazacího oleje, tj. takových, které jsou v olejové nádrži pily při jejím provozu, byla vykonána měření teplot olejů v nádržích pil Husqvarna 162 SG a Sachs-Dolmar 153 v závislosti na času chodu pily.

Součástí laboratorního šetření bylo též stanovení fyzikálně chemických vlastností zkoušených olejů.

VÝSLEDKY

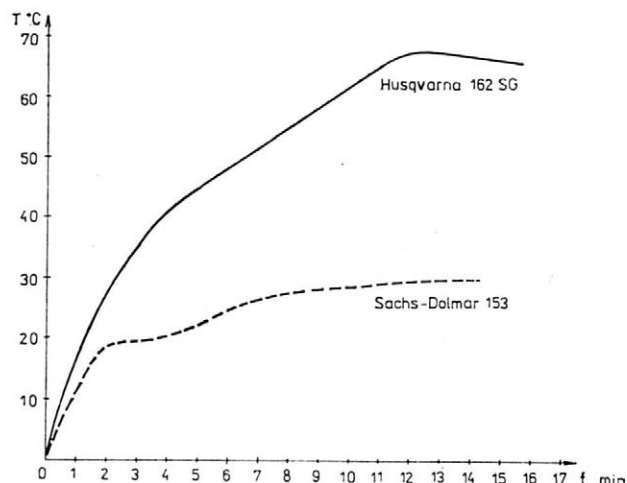
Fyzikálně chemické vlastnosti zkoušených olejů jsou uvedeny v tabulce I. Jak je z tabulkových hodnot patrné, jsou shodné hodnoty bodu tuhnutí a téměř shodné bodu vzplanutí; olej P8P vyniká vyšší kinetickou viskozitou a nižším obsahem popela.

Na obr. 1 je znázorněn průběh teplot oleje OA M6A v olejové nádrži u motorových pil Husqvarna 162 SG a Sachs-Dolmar 153 v závislosti na čase při pracovním zatížení. Jak je patrné z grafického zobrazení, již po 12 minutách práce dosáhla teplota oleje v nádrži pily Husqvarna 162 SG hodnoty téměř 70 °C, u pily Sachs-Dolmar 153 hodnoty 30 °C. Zjištěné skutečnosti byly brány v úvahu při stanovení teploty oleje v olejové nádrži zkušební stolice; teplota oleje 50 °C (výstup z čerpadla) činí průměrnou hodnotu teplot oleje naměřených u motorových pil a tato teplota byla regulačním systémem udržována po dobu laboratorních zkoušek.

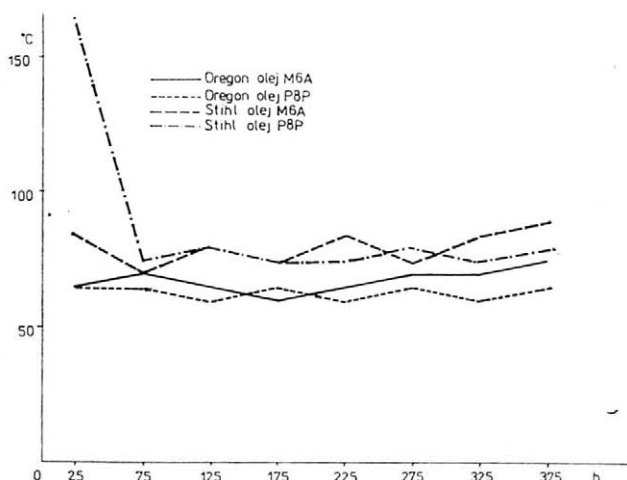
Teplota vodicích list řezacích částí Oregon a Stihl v závislosti na použitých druzích olejů a na čase je znázorněna na obr. 2. Teplota byla měřena na koncové části vodicí lišty v místě největšího tepelného namáhání. U řezací části Oregon je charakter průběhu teplot při použití obou druhů oleje téměř shodný, i když při použití oleje OL P8P jsou teploty vesměs nižší. Řezací část Stihl vykazuje vysoké počáteční teploty; v dalším průběhu jsou hodnoty teplot střídavé.

I. Fyzikálně chemické vlastnosti zkoušených olejů. — Physical and chemical properties of tested oils

Ukazatel	Druh oleje	
	OA M6A	OL P8P
Viskozita kinematická při 50 °C	15 mm ² .s ⁻¹	60–70 mm ² .s ⁻¹
Bod tuhnutí	–25 °C	–25 °C
Bod vzplanutí v otevřeném kelímku	220 °C	200 °C
Popel	0,10 %	0,05 %



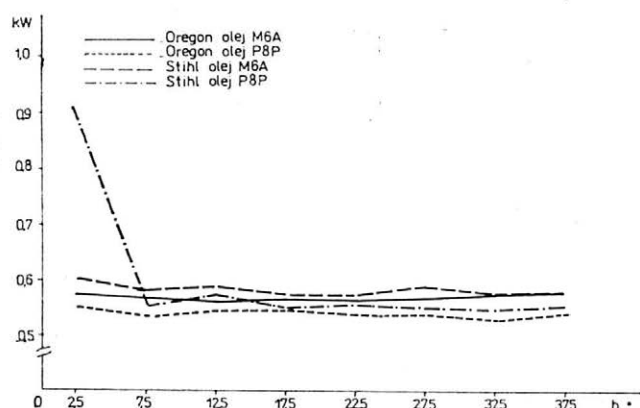
1. Průběh teplot oleje M6A v olejové nádrži v závislosti na čase u motorových pil Sachs-Dolmar 153 a Husqvarna 162 SG při pracovním zatížení. — The graph of temperatures of M6A oil in an oil reservoir in relation to time in power saws Sachs-Dolmar 153 and Husqvarna 162 SG during cutting



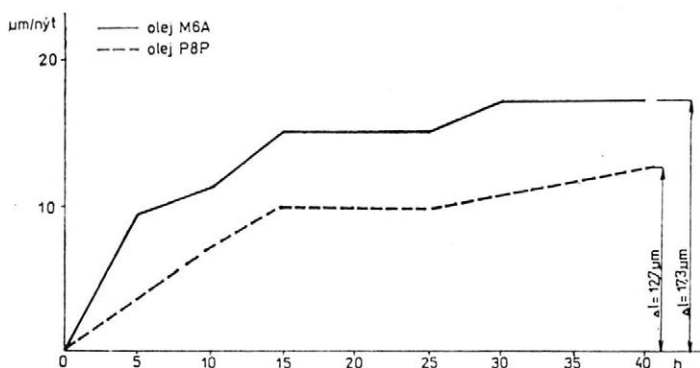
2. Teplota vodicích lišt Oregon a Stihl podle použitých druhů olejů. — Temperatures of chain blades Oregon and Stihl in relation to the kind of oil

Na obr. 3 je vyjádřena závislost výkonu spotřebovaného na pohyb řetězů ve vodicích lištách Oregon a Stihl podle použitých druhů oleje v závislosti na čase zkoušky. Z grafu je zřejmé, že jak u řezací části Oregon, tak i Stihl je výkon spotřebovaný na pohyb řetězu v liště při daném zatížení nižší v celém rozsahu měření při použití oleje P8P,

3. Výkon spotřebovaný na pohyb řetězů ve vodicích lištách Oregon a Stihl podle použitých druhů olejů. — The power input of chain movement in the blades Oregon and Stihl in relation to the kind of oil



4. Změna vůle v nýtovém spoji řetězů Oregon oproti počátečnímu stavu v závislosti na druhu použitého oleje. Vůle v nýtovém spoji řetězů je při použití oleje P8P o 26,59 % menší než při použití oleje M6A. — Change in backlash at the riveted joint of Oregon chains, in comparison with the initial state, in relation to the kind of oil. The backlash at the riveted joint of chain is by 26.59 % smaller when P8P oil is used, as compared with M6A oil



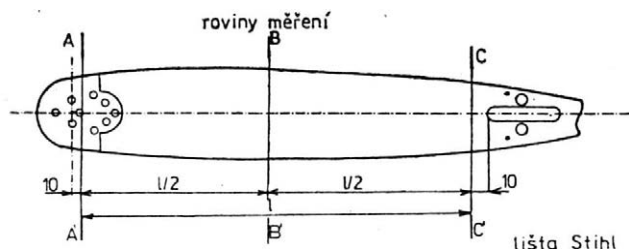
absolutně nejnižší hodnoty v celém rozsahu doby měření byly zjištěny u řezací části Oregon, mazané olejem P8P.

Obr. 4 znázorňuje průběh změny v nýtovém spoji řetězů Oregon v závislosti na čase a druhu použitého oleje. Jak je patrné, vyšší absolutní hodnoty zvětšení vůle v nýtovém spoji v celém rozsahu doby měření byly zjištěny při použití oleje M6A. Po 40 hodinách trvání zkoušky je vůle v nýtovém spoji řetězů při použití oleje P8P o 26,59 % menší než při použití oleje M6A.

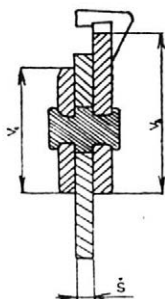
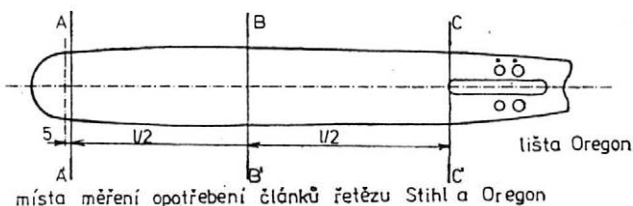
Na obr. 5 jsou schematicky znázorněna místa měření opotřebení vodicích lišt a článků řetězů.

Obr. 6 znázorňuje průběhy opotřebení vodicích lišt Oregon a Stihl v závislosti na použitém druhu oleje a čase trvání zkoušky; jde o opotřebení vodicích lišt v jejich koncových částech v rovině A-A₁. Z grafického vyjádření je patrné, že jak vodicí lišta Oregon, tak i Stihl vykazují nižší opotřebení koncové části při mazání olejem P8P. Opotřebení lišty Oregon v rovině A-A₁ je při použití oleje P8P o 19,54 % menší oproti oleji M6A a u lišty Stihl o 34,60 % menší než při použití oleje M6A. Absolutně nejnižší hodnoty opotřebení koncové části vodicí lišty byly zjištěny v celém rozsahu měření u lišty Oregon mazané olejem P8P.

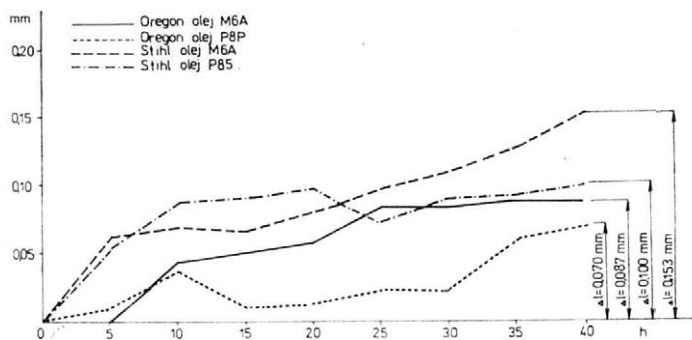
Opotřebení vodicích článků řetězů Oregon a Stihl v závislosti na použitém druhu oleje je patrné z obr. 7. Opotřebení vodicích článků řetězů



5. Opotřebení lišt Stihl a Oregon. — The wear of chain blades Stihl and Oregon



š - šířka vodícího článku
v₁, v₂ - výšky bočních článků



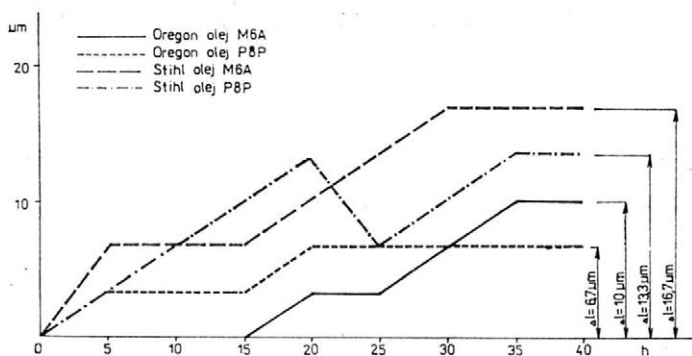
6. Opotřebení lišt Oregon a Stihl při použití olejů P8P a M6A v rovině A—A'. Opotřebení lišt Oregon v rovině A—A' je při použití oleje P8P o 19,54 % menší proti oleji M6A a u lišt Stihl o 34,60 % menší proti použití oleje M6A. — The wear of chain blades Oregon and Stihl at the plane A—A' — P8P and M6A oils are used. The wear of Oregon blades at the plane A—A' is lower by 19.54 % with P8P oil in comparison with M6A oil, and in Stihl blades it is by 34.60 % lower in comparison with M6A oil

řetězu Oregon po 40 hodinovém trvání zkoušky na zkušební stoličce při mazání olejem P8P je o 33,00 % menší oproti mazání olejem M6A, také opotřebení vodících článků řetězu Stihl je menší při použití oleje P8P, a to o 20,36 % oproti oleji M6A.

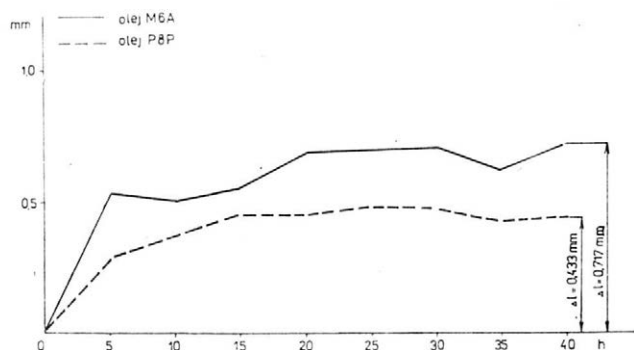
Prodloužení řetězu Oregon jako celku při zatěžovací síle 50 N v závislosti na použitém druhu oleje je znázorněno na obr. 8, v celém rozsahu času zkoušek bylo zjištěné prodloužení větší při použití mazacího oleje M6A oproti P8P; konečné hodnoty prodloužení jsou při použití oleje P8P o 39,61 % menší než při použití oleje M6A.

7. Opatření vodicích článků řetězů Oregon 3/8" a Stihl 3/8" při použití olejů M6A a P8P. Opatření vodicích článků řetězu Oregon je při použití oleje P8P o 33,00 % menší než při použití oleje M6A a u vodicích článků Stihl o 20,36 % menší než při použití oleje M6A. — The wear of guide links of the chains Oregon 3/8" and Stihl 3/8" with the oils M6A

and P8P. The wear of the guide links of Oregon chain is lower by 33.00 % with P8P oil in comparison with M6A oil and in Stihl guide links it is by 20.36 % lower in comparison with M6A oil



8. Celkové prodloužení řetězů Oregon v závislosti na druhu použitého oleje (zatěžovací síla = 50 N). Prodloužení řetězu je při použití oleje P8P o 39,61 % menší než při použití oleje M6A. — Total extension of the chains Oregon in relation to the kind of oil (load = 50 N). Chain extension is smaller by 39.61 % with P8P oil as compared with M6A oil



ZÁVĚR

Na základě laboratorních měření je možno učinit tyto hlavní závěry:

Fyzikálně chemické vlastnosti oleje OL P8P oproti OA M6A jsou výhodnější, pokud jde o kinematickou viskozitu a procentuální obsah popela; mají shodné hodnoty bodů tuhnutí a téměř shodné hodnoty bodů vzplanutí.

Charakter průběhu teplot vodicích lišt v místě největšího tepelného namáhání je u obou druhů zkoušených olejů přibližně shodný; absolutně nejnižších hodnot bylo dosaženo při mazání řezací části Oregon olejem OL P8P.

U obou typů řezacích částí vykazuje olej OL P8P v celém rozsahu nižší hodnoty výkonu spotřebovaného na pohyb řetězu v liště při stanoveném zatížení oproti OA M6A.

Olej OL P8P vykazuje mnohem příznivější hodnoty změny vůle v nýtovém spoji řetězu oproti oleji OA M6A.

Opatření vodicích článků u obou typů řezacích částí je menší při použití oleje OL P8P oproti OA M6A.

Opatření obou typů vodicích lišt v rovině A-A₁ je při použití oleje OL P8P nižší.

Celková prodloužení řetězu Oregon je při použití oleje OL P8P nižší oproti OA M6A.

Je tedy možno obecně shrnout, že olej OL P8P může být plnohodnot-

nou náhradou oleje OA M6A a v řadě vlastností a zjištěných parametrů ho předčí.

Došlo dne 13. 12. 1983

Literatura

BENZINA, k. p. Chemopetrol, 1975, Katalog pohonných látek, maziv a jiných výrobků z ropy, Praha

PETŘÍČEK, V.: Příspěvek k problematice mazání a opotřebení řezacích částí řetězových pil. Lesnictví, 1970, č. 2, s. 137-152

PETŘÍČEK, V. — SKOUPÝ, A. — KROPÁČEK, T.: Zpráva o výsledku laboratorních zkoušek olejů pro mazání řetězů řetězových pil. Zpráva pro k. p. Chemopetrol Praha, 1983, 30 s.

ПЕТРШИЧЕК, В. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Выбор вида масла для смазки пильных цепей. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 647-654.

Масло OA M6A, применяемое для смазки цепных пил, было ответственными органами включено в категорию возвратимых. Ввиду специфики способа смазки пильных цепей условие возвратимости масел невыполнимо. Концерное предприятие Хемопетрол, Бензина Прага, рекомендовало в качестве эквивалентной замены масло марки ОЛ-П8П. Основным условием возможности замены является всестороннее испытание пригодности рекомендуемого нового вида масла. На основе требования концерного предприятия Хемопетрол Прага и главного потребителя — Министерства лесного и водного хозяйства ЧСР, — кафедра лесной механизации и ремонтного дела СХИ в Брно произвела всесторонние лабораторные анализы. Для этих лабораторных испытаний были использованы масла OA M6A и ОЛ П8П для смазки режущих частей цепных пил Орегон и Стилл. Для измерения основных параметров, выражающих пригодность испытываемого смазочного масла, была применена оригинальная измерительная аппаратура, снабженная нужными регистрирующими и регулирующими приборами и дополненная специально сконструированными измерительными приспособлениями. В опытах имитировались условия работы пильной цепи что касается дозы смазывающего масла, его температуры, окружной скорости цепи, нагрузки цепи в листе и т. п. На основе результатов лабораторных измерений можно сделать вывод, что масло ОЛ П8П может быть полноценным заменителем масла OA M6A и что по ряду свойств и установленных параметров оно его даже превосходит.

техника лесная; смазочные масла; цепные пилы

PETŘÍČEK, V. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Choice of the Kind of Oil for Lubrication of Saw Chains. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 647-654.

The OA M6A oil used for lubrication of chain saws has been included by the authorities into the category of returnable oils. Considering the specific modes of saw chain lubrication, it is not possible to return the oils. It has been recommended by the concern enterprise Chemopetrol, Benzina Prague, to replace the above oil by the equivalent oil OL P8P. Exhaustive testing of suitability of the newly recommended kind of oil must precede the replacement. Exhaustive laboratory investigation was made by the staff of the Department of Forest Machines and Repair Shops of the Forestry Faculty, University of Agriculture at Brno, as required by the concern enterprise Chemopetrol Prague and the main consumer Ministry of Forest and Water Management of the CSR. Laboratory tests were made with the oils OA M6A and OL P8P in the course of lubrication of the cutting mechanism of chain saws Oregon and Stihl. To measure the basic parameters expressing suitability of the tested lubricants, an original measuring apparatus was used, consisting of recording and regulating instruments and complemented by specially designed measuring devices. Conditions of the operation of saw chain were simulated with respect to the dose of lubricant, oil temperature, circumferential velocity of the chain, load of chain in the saw blade, etc. It can be summarized from the results of the laboratory measurements that the OL P8P oil can fully replace the OA M6A oil and that it is even of superior quality in a number of properties and parameters.

forest machines; lubricating oils; chain saws

Adresa autora:

Prof. Ing. Vsevolod Petříček, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

ENERGETICKÁ NÁROČNOST PŘI STROJNÍM ODVĚTVOVÁNÍ POMOCÍ OVP-1M

V. Formánek

FORMÁNEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny). *Energetická náročnost při strojním odvětvování pomocí OVP-1M*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 655-660.

Strojní odvětvování pomocí protahovacích odvětvovacích strojů je a nadále zůstane nejpoužívanějším strojním odvětvováním v ČSSR. Snižování energetické náročnosti strojního odvětvování a snížení namáhání protahovacího traktoru je bezpodmínečně nutné. Zmenšení namáhání protahovacího prostředku řeší protahovací stroj OVP-1M s pomocným náhonem. Nižší spotřeba PHM závisí na vhodném nasazení přibližovacích prostředků a odvětvovacích strojů.

technika lesnická; odvětvování stromů; odvětvovací stroje

Strojní odvětvování odvětvovacím protahovacím strojem OVP-1 dosáhlo v ČSR od svého zavedení velkého úspěchu a obliby. I přes některé problémy je tato technologie nejužívanějším strojním odvětvováním u nás. Největším nedostatkem tohoto způsobu odvětvování je velká poruchovost protahovacích traktorů LKT-80D, zvláště drapákové části. Tyto závady jsou většinou způsobeny silami vznikajícími při odvětvování.

Za účelem snížení protahovacích sil při strojním odvětvování pomocí OVP-1 byl v roce 1981 na VS VÚLHM ve Křtinách řešen odvětvovací protahovací stroj s pomocným náhonem, označovaný OVP-1M. Pomocný náhon je odvozen od vývodového hřídele traktoru nosiče přes převodovou skříň a řetězový převod. Pomocný náhon posouvá odvětvovaný strom silou 2500 N, což při protahovací rychlosti 1,5 m/s dává výkon 3,75 kW, který je ušetřen protahovacímu traktoru. Společně s pomocným náhonem bylo u tohoto stroje řešeno nové kotvení na traktor nosič a rám odvětvovače. Novým připojením k nosiči byla získána velká mobilnost stroje při přestavbách na pracovišti. Přestavba tohoto odvětvovacího stroje s přejezdem 80 m v pasece činí asi 5 minut.

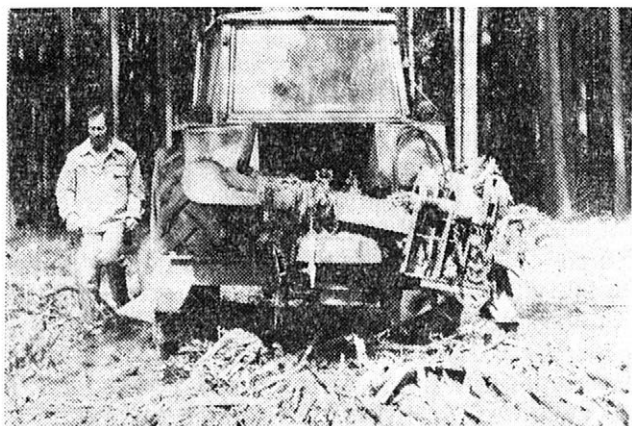
Prototyp OVP-1M byl vyroben podle dokumentace zpracované VS VÚLHM Křtiny v Závodě lesní techniky JmSL ve Velkém Meziříčí a ve 4. čtvrtletí 1982 nasazen do provozních zkoušek na LZ Bučovice, polesí Račice. Od 18. 5. do 31. 5. 1983 jsme na tomto polesí konali měření spotřeby pohonných hmot při strojním odvětvování pomocí OVP-1M.

Měření bylo uskutečněno v porostu 139a₁, a₂; hmotnatost 0,8 m³. Spotřeba PHM byla měřena měřičem spotřeby paliva Flowtronic 205, dále byly použity setinové stopky Peisseler a běžné měřicí pomůcky — pásma, průměrka, sklonoměr. Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny matematicko-statistickými metodami na elektrickém kalkulátoru Sharp a hodnoty zakresleny do grafů.

Spotřeba pohonných hmot při odvětvování OVP-1M se skládá ze spotřeby UKT nosiče (Z 8011) a spotřeby protahovacího prostředku LKT-80D. Oba tyto prostředky nebylo možno měřit současně, jelikož byla k dispozici jen jedna aparatura Flowtronic. Proto byla měřena samostatně spotřeba UKT a LKT-80D.



1. Odvětřování stromů pomocí OVP-1M. — Trimming of trees by the OVP-1M machine



2. OVP-1M v přípravné poloze. — The OVP-1M machine at preparatory position

MĚŘENÍ SPOTŘEBY POHONNÝCH HMOT UKT

V měřeném případě byl nosičem univerzální kolový traktor Z 8011, který původně pracoval v přibližování. Počet odpracovaných motohodin nebylo možno určit, jelikož nepracoval počítač Mh.

Denní spotřeba UKT nosiče je tvořena: a) spotřebou při volnoběžných otáčkách $n = 600$ za min a b) spotřebou při provozních otáčkách $n = 1500$ za min.

Naměřená spotřeba při volnoběžných otáčkách činila 0,84 l/h, spotřeba při provozních otáčkách činila 6,66 l/h. Z časoměrných měření vyplývá, že v provozních otáčkách pracuje traktor průměrně 0,35 minut na strom, což je čas potřebný pro protažení a následující otevření odvětvovací hlavy. Budeme-li uvažovat denní výkonnost 50 protažených stromů, pracuje UKT pouze 17,5 minuty v provozních otáčkách a spotřebuje 1,94 l nafty. Budeme-li uvažovat 80% využití OVP-1M za směnu, tj. 6,8 hodiny činnosti UKT, činí jeho spotřeba při volnoběžných otáčkách 5,5 l za směnu.

Celková denní spotřeba UKT nosiče při výše uvažovaných relacích tedy činí 7,44 l. Tyto naměřené a propočítané spotřeby odpovídají informacím pracovníků komplexní čety, kteří udávají denní spotřebu UKT nosiče do 10 l za směnu. Na většině LZ je používán jako nosič UKT nižší

řady než Z 8011, a tím by spotřeba PHM tohoto prostředku za předpokladu správného nastavení volnoběžných a provozních otáček měla být ještě nižší.

MĚŘENÍ SPOTŘEBY POHONNÝCH HMOT LKT-80D

Měřený LKT-80D má rok výroby 1979 a pracuje stále v komplexní četě u odvětvovače.

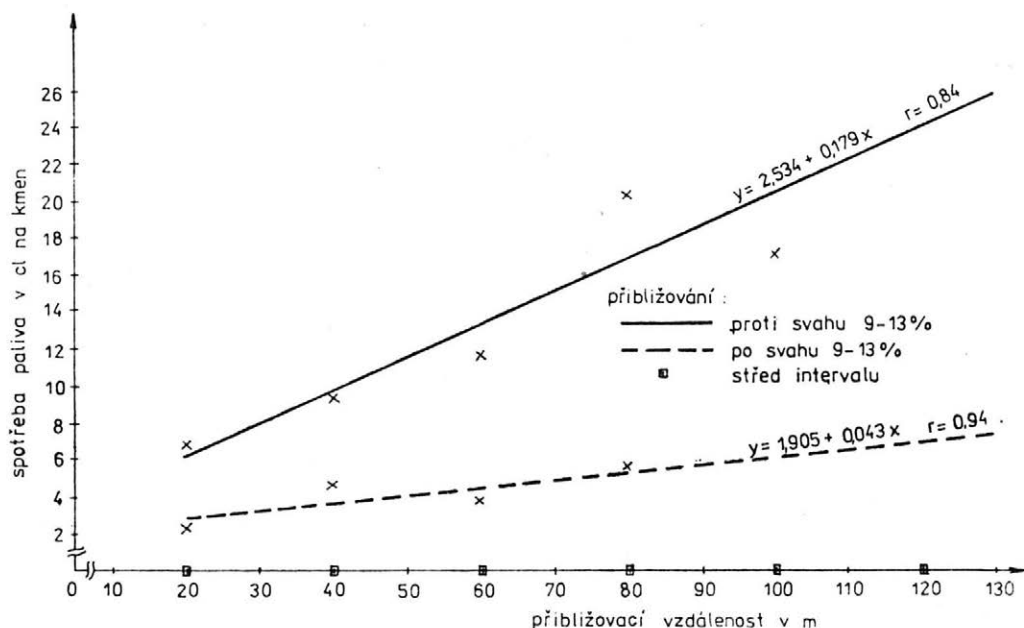
Spotřebu protahovacího prostředku jsme rozdělili na tři dílčí části: spotřeba při přibližování od pařezu k OVP, spotřeba při vlastním protahování a spotřeba při odtahování od OVP na odvozní místo.

SPOTŘEBA PŘI PŘÍBLIŽOVÁNÍ OD PAŘEZU K OVP

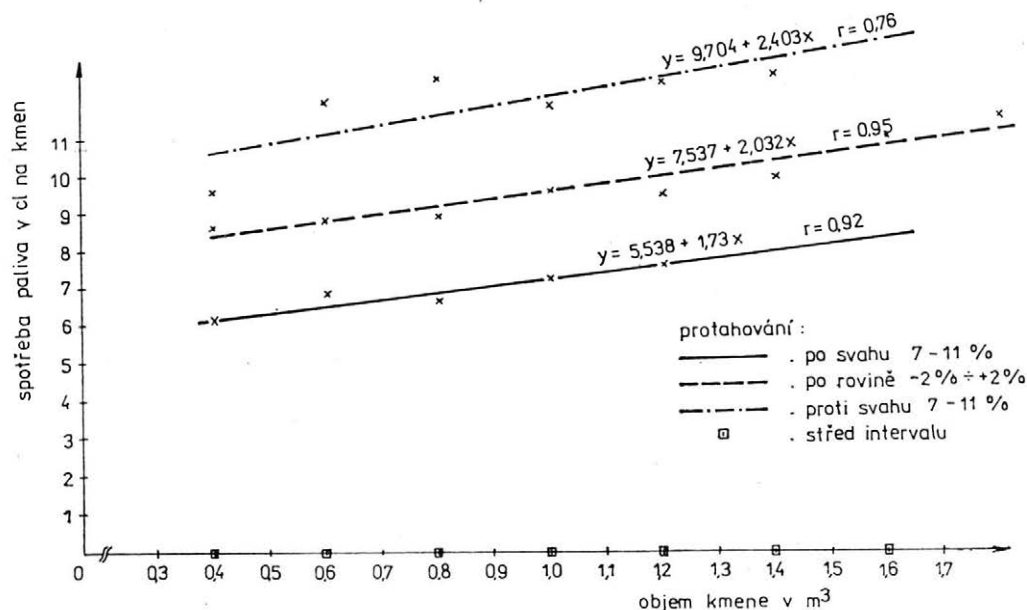
Na spotřebu pohonných hmot při přibližování celých stromů od pařezu k OVP-1M má největší vliv přibližovací vzdálenost a sklon terénu. Vliv těchto dvou faktorů na spotřebu PHM vyjadřuje graf na obr. 3, ze kterého vyplývá, že přibližování celých stromů proti svahu o sklonu 9 až 13 % je 2,3 až 3,4× náročnější na spotřebu PHM než přibližování po svahu o stejném sklonu.

SPOTŘEBA PŘI VLASTNÍM PROTAHOVÁNÍ

Spotřeba pohonných hmot při vlastní operaci protahování, tj. od vložení kmene do odvětvovače až po vypadnutí špičky kmene z odvětvova-



3. Graf spotřeby PHM při přibližování celých stromů v závislosti na přibližovací vzdálenosti a sklonu terénu ($\varnothing$ objem kmene $0,8 \text{ m}^3$). — Fuel demand of tree skidding in relation to skidding distance and terrain gradient (mean volume of stem $0,8 \text{ m}^3$)



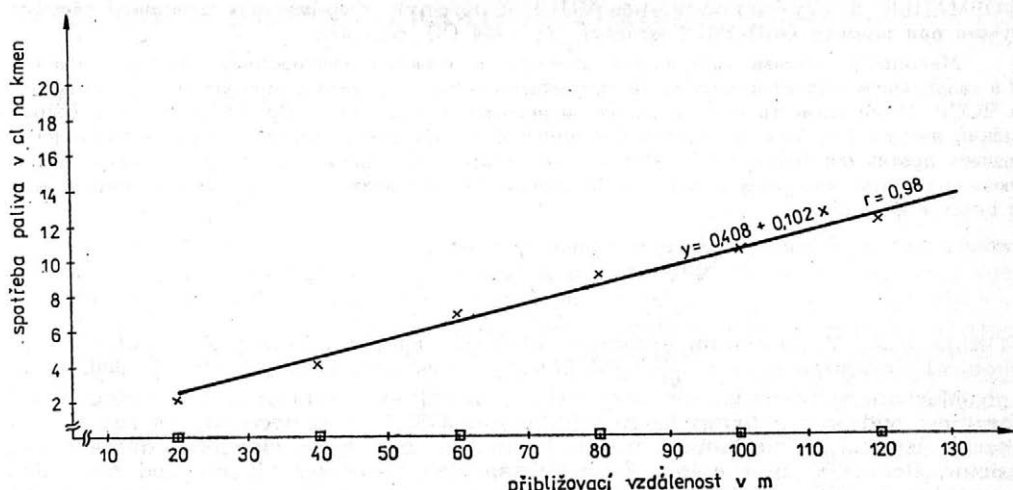
4. Graf spotřeby PHM při protahování přes OVP-1M (Ø objem kmene 0,8 m³). — Fuel demand of debranching in the OVP-1M machine (mean volume of stem 0.8 m³)

vací hlavice, je ovlivňována různými faktory, jako je délka stromu, objem kmene, sklon terénu, terénní podmínky. Z těchto faktorů není možno žádný ovlivnit, jen umístěním odvětvovače lze stanovit, zda bude protahováno po svahu, po rovině nebo proti svahu. Měřili jsme spotřebu PHM při protahování v různých sklonech — po svahu (7–11 %), po rovině (považováno rozmezí +2 až -2 %) a proti svahu (7–11 %). Závislost spotřeby PHM při protahování na objemu stromů a sklonu terénu vyjadřuje graf na obr. 4, v němž je ke spotřebě protahovacího prostředku LKT-80D připočtena též konstantní spotřeba UKT nosiče. Z grafu vyplývá, že protahování proti svahu je 1,6–1,7× náročnější na spotřebu PHM než protahování po svahu.

SPOTŘEBA PŘI ODTAHOVÁNÍ OD OVP NA OM

Tato spotřeba PHM opět závisí na několika faktorech, a to na vzdálenosti, sklonu terénu, terénních podmínkách a na velikosti nákladu.

V souvislosti s odvětvováním pomocí OVP-1M nás nejvíce zajímal vztah spotřeby PHM při přibližování kmenovou a stromovou metodou. Proto byla měřena spotřeba paliva při tažení kmenů a stromů po rovině. Měření ukázalo, že tažení kmenů po rovině je 1,3–1,5× energeticky úspornější než tažení stromů po rovině. Vliv spotřeby PHM na přibližovací vzdálenosti při tažení kmenů po rovině vyjadřuje graf na obr. 5. Spotřeba paliva při tažení kmenů a stromů po svahu a proti svahu nebyla měřena, ale dají se předpokládat obdobné závislosti jako při tažení po rovině.



5. Graf spotřeby PHM při přibližování kmenů po rovině v závislosti na přibližovací vzdálenosti ($\varnothing$ objem kmene $0,8 \text{ m}^3$). — Fuel demand during stem skidding in a flat terrain in relation to skidding distance (mean volume of stem 0.8 m^3)

ZÁVĚRY MĚŘENÍ

Z výsledků měření vyplývá, že energeticky nejméně náročné je přibližování kmenů. Kmenová metoda je na rovině $1,3\text{--}1,5\times$ energeticky úspornější při stejné velikosti nákladu než stromová metoda. Při přibližování proti svahu, které je nutno, pokud je to možné vyloučit, je náročnost stromové metody ještě vyšší. Vlastní protahování, jak vyplývá z grafu na obr. 4, je z energetického hlediska opět nejvýhodnější po svahu. Protahování po svahu je $1,6\text{--}1,7\times$ energeticky úspornější než proti svahu. Také namáhání protahovacího prostředku (traktoru LKT-80D) je při protahování po svahu podstatně nižší.

Při strojním odvětvování pomocí protahovacích strojů lze tedy dosáhnout nejnižší spotřeby PHM na m^3 dřeva při přibližování a protahování po svahu, kdy odvětvovací stroj je umístěn z hlediska bezpečnosti práce v nejmenší možné vzdálenosti od místa kácených stromů.

Této technologii plně odpovídá odvětvovací protahovací stroj OVP-1M, který svou mobilností umožňuje velmi rychlou přestavbu stroje na pasece a svým pomocným náhonem umožňuje odvětvování stromů o velkých objemech i ve ztížených terénních podmínkách. Strojní odvětvování pomocí protahovacích odvětvovacích strojů bude i nadále nejpoužívanějším strojním odvětvováním v ČSSR.

Došlo dne 7. 12. 1983

Literatura

- ŠMELKO, Š. — WOLF, J.: Štatistické metódy v lesníctve. 1977, Príroda Bratislava
 MOUDRÝ, J. a kol.: Práce v komplexních četách. 1980, SZN Praha
 DRESSLER, M.: Bezúvazkové soustředování dřeva. Návod k obsluze měřiče spotřeby Flowtronic 205. 1977, SZN Praha

ФОРМАНЕК, В. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny). Энергоемкость машинной обрубки сучьев при помощи ОВП-1М. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 655-660.

Машинная обрезка сучьев при помощи протяжных сучкорезных станков является и в дальнейшем останется шире всего применяемым способом механизированной обрезки сучьев в ЧССР. Необходимость в сокращении энергоемкости машинной обрезки сучьев и в сокращении нагрузки протяжного трактора несомненна. Сокращение нагрузки протяжного средства решает протяжная машина ОВП-1М со вспомогательным приводом. Снижение затраты горюче-смазочных материалов обусловлено правильной эксплуатацией треловочных механизмов и сучкорезных машин.

техника лесная; обрезка сучьев; сучкорезные машины

FORMÁNEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny). *Energy Demand of Mechanical Trimming by the OVP-1M Machine*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 655-660.

Mechanical trimming by debranching machines has been and is going to be the most widespread trimming method in the CSSR. It is necessary to reduce the energy demand of mechanical trimming and to reduce the load of a debranching tractor. Reduction in the load of a debranching implement is realized by a debranching machine OVP-1M with an auxiliary drive. A decrease in fuel demand is related to an appropriate use of skidding machines and debranching machines.

forest machines; trimming of trees; debranching machines

Adresa autora:

Ing. Vojtěch Formánek, Výzkumná stanice VÚLHM, 679 05 Křtiny u Brna

F. Piškula, R. Ulrich

PIŠKULA, F. — ULRICH, R. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Mechanizace rovnání krátkého dříví*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 661-672.

Z praxe i pokusů ve výzkumu je zřejmé, že problém dokonalého uložení krátkého dříví bez pomoci lidské ruky není ještě zdaleka vyřešen. Známé faktory, které mají největší vliv na tuto práci, a můžeme jich při praktickém řešení využít např. při řešení kontejneru o výšce hráně 2 m a šířce 2,7 m — tj. jedna úplná hráň ve vagónu. Uvažovali jsme i o řešení zařízení, které by pracovalo na principu lidské ruky — robot, toto by však bylo příliš drahé a složité. Snadněji můžeme řešit problémy produktivity práce při transportu a vagónování krátkého dříví. Zde máme k dispozici řadu návrhů (úvazky, kontejnery, do-
rovnávací zařízení aj.), které můžeme v rámci spolupráce s provozem (výrob-
cem) realizovat.

lesnická technika; manipulace; krátké dříví

Výroba a rovnání krátkých výřezů ať v lese, nebo na manipulačním skladě je nákladná, pracná a obtížně mechanizovatelná. Většina zemí s vysoce vyspělou technikou těžebních prací se tomuto problému vyhýbá tím, že výřezy do 2 m délky nevyrábějí. Dřevo se manipuluje buď na delší výřezy, nebo se štěpkuje.

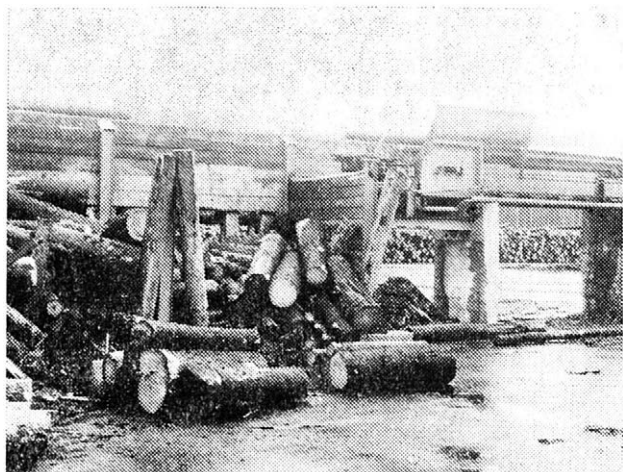
V ČSSR se sice již také nastupuje cesta omezení výroby krátkých výřezů, tzv. rovnaného dříví, pro některé celulózky, zcela se ovšem nedá vyloučit ani v dohledné budoucnosti z těchto důvodů:

1. U jehličnanů je značné množství kmenů napadeno hnilobou od-
denků a musí být „vyzdravovány“ — odřezávají se po 1 m.
2. Řada spotřebitelů má zařízení na zpracování 1—2m výřezů a tato
budou ještě delší dobu v provozu.
3. Naše lesy mají značný podíl listnatých dřevin, u kterých se mo-
hou zpracovat určité partie jen na 1m výřezy.
4. Dosud u nás převládá předávka krátkého dříví odběratelům v pro-
storových metrech, které se z evidenčních důvodů převádějí pomocí
převodních koeficientů na krychlové metry. Dříví musí být pečlivě vy-
rovnáno v hraních — proto název rovnané dříví — RD. Dnes se ještě
vyrábí z celkového objemu těžby v ČSSR kolem 35 % jehličnatého a 50 %
listnatého rovnaného dříví.

Bude tedy problém rovnaného dříví i v dosti daleké budoucnosti do-
léhat na lesní provoz a je proto třeba se jím zabývat, a to jak z hlediska
produktivity práce, tak její bezpečnosti. V neposlední řadě to bude
i otázka úspory energie a využití strojů.

SITUACE PŘI VÝROBĚ KRÁTKÉHO DŘÍVÍ V ČSSR A VE SVĚTĚ

Vlastní vyrobení krátkého výřezu není při použití moderní techniky
(různých zkracovacích linek vybavených kotoučovými nebo řetězovými



1. I u velmi moderní manipulační linky s vysokým stupněm automatizace takto vypadá ještě dnes uložení 1m výřezů u třídícího automatického dopravníku. — In a modern highly automatic primary conversion line 1m sections are pushed out by an automatic sorting conveyor also in this manner

pilami a odběrným zařízením) žádným problémem. Samozřejmě vyžaduje delší pracovní čas a každý řez znamená ztrátu dřeva (průměrně 0,5 až 1 %). Tuto nevýhodu odstraňují zařízení pro bezpilinové dělení (stříhání).

Skutečné obtíže vznikají až při třídění rovnaného dříví, odebrání z dopravníků, ukládání do zásobníků, odebrání ze zásobníků a uložení na skládky sortimentů a konečně naložení na odvozní prostředek (obvykle železniční vagón).

Z třídícího dopravníku se odebrá a ukládá rovnané dříví ručně. Pokusy s automatizováním tohoto úkonu byly více méně neúspěšné. Zlepšovací návrh Adámek — Jelínek na kontejner se spodním plněním (aplikace principu plnění zásobníku těžebního stroje Koehring — Waterous) nebyl dosud realizován.

V SSSR je řešení rovněž ve stadiu pokusů — vysouvací příčné dopravníky, postupně se rozšiřující kontejnery, svazovací hydraulické kleště apod.

V NDR se pracuje především s 2m rovnaným dřívím, které se ukládá buď do válcových žlabových zásobníků, nebo velkoobjemových posuvných zásobníků.

V NSR se 2m výřezy urovnávají v továrnách před uložením do velkých hrání na příčných vibračních dopravnících s vodicími bočnicemi nebo jsou z třídícího dopravníku vyráženy do dlouhých, postupně posuvovaných vozíků. Uložení není dokonalé.

V USA a Kanadě projíždí vůz po naložení mezi dvěma velkými válci, které „fúru začelí“. Vyrábějí se výřezy delší — na maximálně povolenou šířku nákladu (obvykle kolem 2,4 m).

Problém ukládání krátkých výřezů do srovnaných hrání není tedy ještě uspokojivě vyřešen, což ukazuje obr. 1.

Vnitroskladový transport, ukládání a nakládání rovnaného dříví je řešeno čelnými nakladači a jeřáby. Zde jsou ovšem ještě značné rezervy ve zvýšení výkonnosti strojů, a tím úspory pohonných hmot a elektrické energie, při vagónování pak odstranění ručního dorovnávání. Největším problémem je zde ovšem jednometrové rovnané dříví, neboť se nedá odebrat vidlovým drapákem ze zásobníku a prakticky se nevyužívá nikdy nosnost strojů.

V rámci výzkumu jsme hodnotili na katedře lesnické mechanizace a opravárenství LF VŠZ v Brně několik nových návrhů a systémů, abychom zjistili nejdůležitější faktory, které mají vliv na ukládání rovného dříví bez manuálního zásahu s cílem omezit negativní vlivy na minimum.

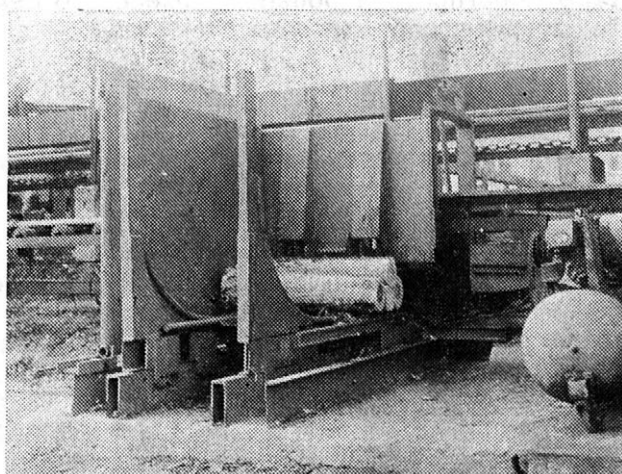
KONTEJNER S BOČNÍM PLNĚNÍM

Toto zařízení bylo instalováno jako pokusný model na MES Nové Město na Mor. u mechanického automatického třídícího dopravníku. Výřezy 1 m dlouhé padají do mezery široké 35 cm mezi opěry dopravníku a kontejneru. Z této mezery jsou zasouvány ramenem na excentru převodové skříně elektromotoru do otvoru pod opěrami kontejneru mezi odpružené začelovací bočnice. Pohyb zasouvacího ramene je trvalý, rytmický, počet posunů za jednotku času závisí na počtu otáček elektromotoru, resp. převodovky. Výřezy jsou posouvány po podkladních trámčích mezi začelovací desky. Maximální výška hráně je 0,6 m, délka 2 m. Tato úprava je vhodná pro odběr nakladačem s vidlovým drapákem. Zařízení fungovalo uspokojivě a uložení bylo vyhovující, pokud do mezery nepadl výřez jen o málo delší než šířka zasouvací štěrbiny v kontejneru. Tenký výřez se zlomil a tlustý výřez (pokud se neustříhly pojistné šrouby) zařízení deformoval.

Obdobné zařízení bylo zhotoveno u ZLT Chomutov. Závady byly stejné. Navíc bylo zjištěno, že při výrobě 1m výřezů z tenkých kmenů, kde doba urážnutí je velmi krátká a tyto jdou na dopravníku rychle za sebou, nestačí zasouvací zařízení tempu výroby. Do mezery padlo několik kusů na sebe a nemohly být zasunuty do kontejneru.

Na MES Slavonice bylo instalováno zařízení na podobném principu, výřezy se však zasouvaly do kontejneru přímočarým hydromotorem z podélného dopravníku po nárazu čela výřezu na koncový spínač. Kontejner (obr. 2) měl tvar válcového žlabu o průřezu 1,2 m² s jedním bočním čelem. Šlo především o 1m oddenkové odřezky při „vyzdravo-

2. Kontejner pro boční zasouvání 1m výřezů pro jeřábový odběr. — Container for lateral piling of 1m sections to be raised by a crane



vaní“ tenkých kmenů, s kořenovými náběhy. Při správné délce kmenů bylo uložení a začelení výřezů perfektní jen v jedné až dvou vrstvách. Postupně se zhoršovalo pro velkou sbíhavost a nepravidelnou rotaci výřezů s kořenovými náběhy při posunu až se hráň sesunula na stranu bez bočnice.

Protože tento způsob ukládání metrového dříví technologicky nevyhovoval, byly všechny tři modely likvidovány. Při pokusech bylo zjištěno:

1. Maximální délka výřezu nesmí být překročena. Výřez musí být shozen přesně mezi čela nebo usměrněn vodicími bočnicemi.

2. Při bočním zasouvání oddenkových výřezů tlustým koncem na jednu stranu nelze vytvořit vyšší hráň než dvouvrstevnou. I při ručním dorovnávání se nakonec sesype nebo je její další transport nebezpečný s ohledem na možnost sesypání. Výřezy dlouhé 1 m musí být střídavě otáčeny tlustým a tenkým koncem.

3. Je-li doba zhotovení výřezu kratší než 2,5 s, musí tyto padat přesně přímo do zásobníku, aby nebyla výroba zdržována. Výřezy budou posunovány v kontejneru. Tento způsob nutno ověřit především pro plnění větších zásobníků pro úvazkový odběr.

4. Při přesné výrobě délek a menším množství oddenkových kusů vyhovuje boční zasouvání přes usměrňovací čela do nízké volné hráně (0,6 m) pro odběr čelním nakladačem s vidlovým drapákem.

ZÁSOBNÍK S ODPRUŽENÝMI, POPŘ. ZATÍŽENÝMI ŘETĚZY

Pokud padají výřezy do středu kontejneru a není-li větší množství oddenkových kusů, je uložení celkem uspokojivé. Lepší je při střídavém otáčení výřezů. Aby výřezy padaly do středu průvěsu řetězů a nenastalo jejich valení, musí být zásobník zasouvací pod podélný dopravník nebo zařízení opatřen příčným dopravníkem a vodicí bočnicí. U 1m výřezu není možný odběr čelním nakladačem. Odchylna čel od srovnávací roviny až ± 30 cm.

Pro obtíže s přesným bočním vyražením kusu z rychle se pohybujícího dopravníku a komplikace s odběrem není možno tento způsob pro MES doporučit. Při použití v boxech pro delší dříví (3 m a více) chrání řetězy boxy, zejména betonové, před poškozováním a tlumí dopad kusů.

POSUVNÉ ZÁSOBNÍKY (VOZÍKY)

První pokus jsme uskutečnili na zkušebním modelu na MES Břeclav s 1m rovnáným dřívím.

Jako podvozku bylo použito vozíku polní drážky prodlouženého podélnými trámcí z U — profilů. Ten se zasouval pod podélný třídící dopravník, proto neměl na jedné straně klanice, jež byly nahrazeny pevnými sloupky u dopravníku, mezi nimiž mohl prázdný vozík projet. Na druhé straně měl vozík klanice vysoké 1 m. Zasouváním a vysouváním vozíku se tedy mohla libovolně měnit velikost (hloubka) kontejneru od 0,3 po 2,5 m. Výška dopravníku byla 1,3 m, výška pádu výřezu 1 m, výška hráně 0,7 m. Výřezy byly shazovány z dopravníku hydraulickými horními pákovými vyrážači řízenými automatickým světelným signálem.

Pokud se podařilo dodržet přesně okamžik vyrazení výřezu, bylo začelení a urovnání hráně bezvadné. Se změnou teploty tlakového oleje se však měnil často i okamžik, resp. rychlost, vyrazení výřezu, a tím jakost začelení. To je obecně jeden z problémů přesného ukládání výřezů do boxů u podélného dopravníku při bezzarážkových systémech ovládání.

Abys byl vyloučen vliv rychlosti podélného třídícího dopravníku, opakovali jsme zkoušky na improvizovaném modelu příčně posuvného boxu s plněním pomocí příčného dopravníku s měnitelnou výškou pádu.

Při prvních pokusech byly k rámu elevátoru navařeny krátké skluzné líhy (0,2 m), aby výřez padal dál od opěr elevátoru, které současně tvořily pevné „klanice“ boxu. I toto krátké převalení výřezu stačilo pro velmi šikmé a nepravidelné navedení do zásobníku a velké nestejněměrné vysunutí výřezů. Tyto líhy byly proto odstraněny, aby výřezy z elevátoru do „štěrby“ zásobníku, jejíž šířka byla měněna podle potřeby, volně padaly.

Pokus byl prováděn s 1 a 2m smrkovými a borovými výřezy odkorněnými strojem VK 16. Výřezy byly změřeny na čele i čepu, stanovena sbíhavost (u oddenků až 150 mm na první metr, průměrná 10 mm na 1 m délky). První hloubka (šířka) štěrby, do které výřezy padaly, byla měněna od 0,3 do 1 m. Výřezy byly ukládány na elevátor ručně tak, že sledované čelo bylo přiloženo k pevné zarážce jednak tlustým koncem na jednu stranu, jednak střídavě.

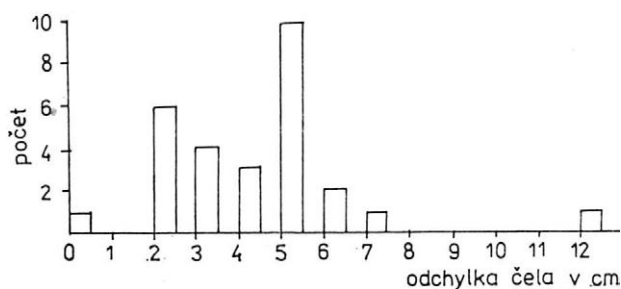
Hodnocení pokusu s posuvným zásobníkem:

1. Tento způsob je nepoužitelný pro 1m rovnané dříví při jeho odběru nakladačem s vidlovým drapákem.

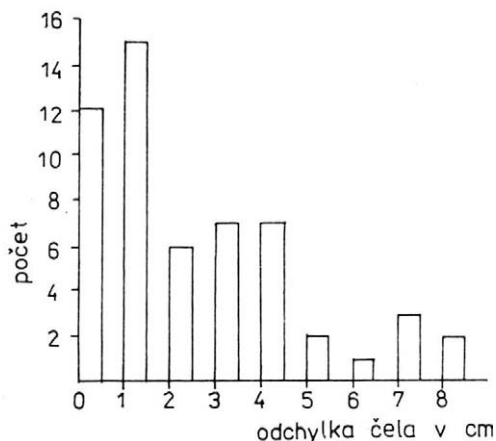
2. Při přesném shoení výřezu do zásobníku je kvalita urovnání hráně vyhovující za těchto podmínek: a) výřezy velmi sbíhavé musí být střídavě otáčeny; b) zadní stěna zásobníku (u dopravníku) musí být tvořena plechovou nebo dřevěnou souvislou plochou, aby dříví při větším odrazu, popř. zkřížení, nevypadlo mezi opěrami, stěna musí být nad zemí tak vysoko, aby pod ní mohl vozík podjíždět; c) výřez musí do mezery mezi stěnou dopravníku s klanicemi padat — nesmí se valit po líhách; d) mezera by neměla přesáhnout dvojnásobek tloušťky nejtlustší-

3. Malý suk v širším kontejneru může způsobit zkřížení, popř. i vypaďnutí výřezů. — A small knot in the wider container can cause wrong piling or pushing out of logs





4. Zkouška ukládání 2m výřezů do výsuvného zásobníku bez čel. Plnění z příčného dopravníku, výška dopadu 150 cm na dřevěné podvaly s gumovými pásy, čela střídavě. — Test of piling 2m sections in a slide container without faces. Logs are pushed alternately from a cross conveyer from the height of 150 cm on rafters with rubber strips



5. Zkouška ukládání 2m výřezů do výsuvného zásobníku bez čel. Plnění z příčného dopravníku, výška dopadu 150 cm na dřevěné podvaly, čela střídavě. — Test of piling 2m sections in a slide container without faces. Sections are pushed out alternately from a cross conveyer from the height of 150 cm on rafters

ho výřezu, posun zásobníku by se měl dít vždy až po úplném zaplnění mezery jen o její šířku; e) dopadové trámečky zásobníku jsou vhodnější dřevěné než kovové, nejméně se relativně lehké krátké výřezy odrážejí na nezpevněné půdě na vrstvě kůry; f) nejčastější příčinou zkřížení výřezu jsou špatně odstraněné suky, zejména při pádu kusu do širší mezery (obr. 3), na kvalitu urovnání má vliv i výška pádu.

3. Při ev. zpříčení výřezu a nutném ručním dorovnání hráně je třeba buď vyřadit dotýčný zásobník z provozu (shazovat do jiného), nebo na potřebnou dobu práci celého třídícího dopravníku zastavit. Grafy č. 4 a 5 jsou ukázkou rozptylu čel výřezů v hrani od srovnávací roviny při jednom z nejkvalitnějších výsledků.

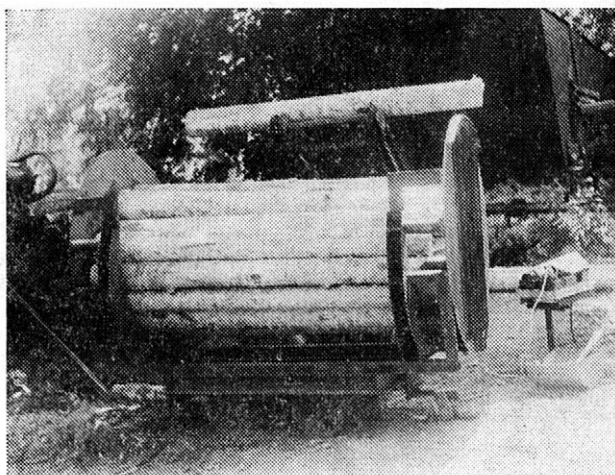
ŽLABOVÝ ZÁSOBNÍK S PEVNÝMI ČELY

Byl zhotoven jako model z ohýbaných trubek ve formě žlabu (písmeno U) o průřezu 1,1 m². Byl opatřen dvěma bočními čely, jejichž vzdálenost byla nastavitelná na 1,07 (pro 1m výřezy) nebo 2,07 m (pro 2m výřezy). Dříví použité při zkouškách bylo stejné jako v předešlém případě.

Výsledky pokusu s plněním na konci pásového dopravníku byly zcela nevyhovující, i když byl zásobník podélně skloněn k nebo od dopravníku.

Při plnění z boku pomocí elevátoru bylo plnění uspokojivé za urči-

6. Žlabový kontejner s čely. Uspokojivé urovnání jen při 2m výřezích přesně vyražených z dopravníku. — Trough container with faces. The wood is piled in a satisfactory manner only in the case of 2m sections precisely pushed out from the conveyer



tých podmínek jen u 2m výřezů (obr. 6). Tento způsob je možno hodnotit takto:

1. Před pádem se výřez nesmí valit.
2. Zařízení není vhodné pro 1m výřezy. Docházelo k častému křížení, některé kusy vypadly mezi klanicemi a ani jeden pokus nebylo možno ukončit bez ručního rovnání. Lepších výsledků bylo dosaženo při střídavém otáčení kusů.

3. Ukládání 2m výřezů bylo vyhovující, ruční dorovnání bylo nutné jen zřídka, hlavně u kusů špatně odvětvených a s boulemi, lepší kvalita byla při střídavém otáčení.

4. Je bezpodmínečně nutné, aby výřezy byly kratší, než je vzdálenost čel, a byly shozeny do zásobníku naprosto přesně, což bude u podélného třídícího dopravníku s bezzarážkovým systémem velmi obtížné.

Po zkušenostech získaných ze všech uvedených pokusů vyrobil ZLT Chomutov prototyp začelovacího zařízení na 1m výřezy, který se funkčně v poloproduktu velmi dobře osvědčil při odběru čelním nakladačem (hráň do 0,8 m výšky). V současnosti je toto začelovací zařízení HS 82 sériově vyráběno s příkonem motoru 0,37 kW a max. úložnou kapacitou na řetězech dopravníku 2,5 m³.

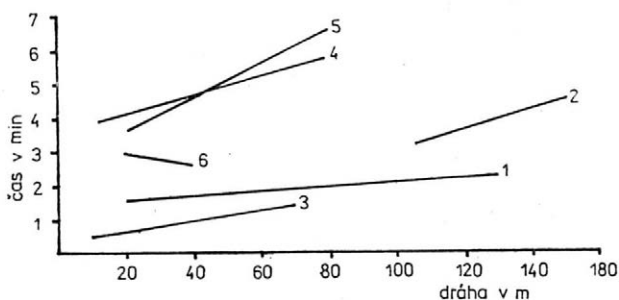
VNITROSKLADOVÝ TRANSPORT KRÁTKÉHO DŘÍVÍ, JEHO UKLÁDÁNÍ A NAKLÁDÁNÍ

Pomineme-li přesun dříví v pracovním uzlu mezi stroji, který se děje převážně pomocí transportérů, obstarávají dnes na MES vnitroskladový transport čelní nakladače a jeřáby, ojediněle autojeřáby a vysokozdvizné vozíky.

Odběr rovného dříví od třídícího dopravníku zajišťují především čelní nakladače. Používají se ponejvíce nakladače s vidlovým drapákem. Výhody čelního nakladače jsou obecně známy, má však i své nevýhody, především spotřebu nafty a nemožnost odběru dříví kratšího než 1,7 m ze zásobníků s klanicemi. Při transportu rovného dříví je jen zřídka využívána nosnost stroje (obr. 7). Při ukládání dříví i odběru dochází i u 2m hrání k jejich „rozházení“.



7. Čelní nakladač UN-050 — velmi rychlý a obratný — není také při transportu 1m výřezů využit. — Front loader UN-050 — this expeditious machine is not fully exploited in the course of transport of 1m sections



8. Závislost doby cyklu na dráze pojezdu tam + zpět při vagónování jehličnatého rovného dříví: 1. Volvo LM 641 RD 2m $y = 1,4997 + 0,0063x$, 2. HON 051 RD 2m $y = 0,4593 + 0,0268x$, 3. Volvo BM 621 s adapt. RD 1m $y = 0,3735 + 0,0154x$, 4. MB 110 RD 2m $y = 3,6295 + 0,0253x$, 5. KPŽ 5-51 RD 2m $y = 3,4143 - 0,0181x$, 6. UNC 151 RD 2m $y = 3,4143 - 0,0181x$. — Relation between the time of cycle and the to and back travel during the loading of piled softwood in wagons

Značně se může zvýšit využití nosnosti čelního nakladače, a tím jeho výkonnosti, použitím úvazků a nástavce výložníku. Je možno odebírat i 1m dříví z klanicových zásobníků. K obsluze je však třeba ještě závozník (vazač) a na skládky je třeba dříví ukládat do vhodných balíků nebo kontejnerů. Některé lesní závody tohoto systému úspěšně používají; mimo jiné se podstatně zvyšuje kvalita uložení hrání.

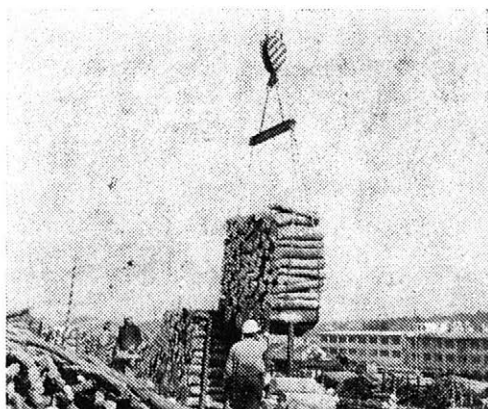
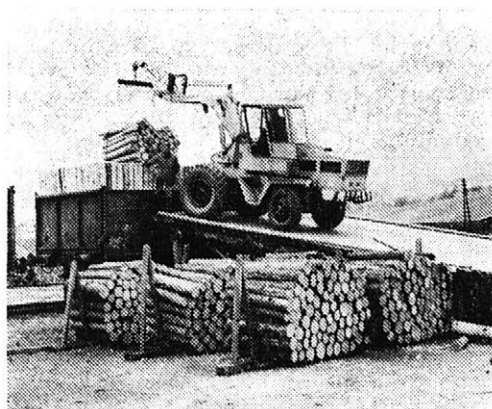
Velmi vhodné jsou pro práci s rovným dřívím nakladače s otočným výložníkem a velkoobjemovým klešovým drapákem, např. MIAG. Jsou však drahé. Možná je též adaptace kleští z hydraulické ruky.

Odběr a ukládání rovného dříví je řáby. U nás se používají jeřáby převážně s lanovými úvazky. Jejich hlavní předností je vytváření větších, pěkně urovnaných balíků a přesná práce, možnost ukládání do větších výšek.

VAGÓNOVÁNÍ KRÁTKÉHO DŘÍVÍ

Až na nepatrné výjimky používá se pro vagónování stejných prostředků jako pro odběr od třídícího dopravníku a ukládání. Rovnané dříví dovážené na sklad je výhodné překládat přímo z automobilové soupravy hydraulickou rukou do vagónů. Je nutná kordinace s přistavováním vagónů.

Při vagónování čelními nakladači je podmínkou pro jejich použití vybudování vysoké rampy. Produktivita práce při vagónování 1m výřezů je velmi nízká. I při dvoumetrovém dříví při použití nakladače musí dva dělníci toto dorovnávat, aby nebyl nakladač zdržován, nebo musí dávat dříví střídavě do dvou vagónů.



9. Čelní nakladač HON-051 s úvazky — jeho nosnost je plně využívána a výkonnosti při 1m dříví předčí všechny vidlové nakladače. — Front loader HON-051 with logs in chokers — its bearing capacity is fully exploited and it surpasses by its performance with 1m sections all fork loaders

10. Velký balík rovnaného dříví zůstane i po naložení jeřábem v dobře začelené hrani. — Large bundle of piled wood will remain in a well-faced pile after loading by the crane

Vysoká kvalita práce s minimálním dorovnáním je dosažitelná s použitím úvazků. Rampa však musí být vysoká až metr pod úroveň stěn vagónu (obr. 9).

Vagónování je řáby. Jak z hlediska výkonnosti, tak kvality a produktivity práce jsou velmi výhodné jeřáby s nosností min. 5 t, které pracují s velkými balíky dříví (obr. 10). K tomu však je potřebí zvláštních samostahovacích úvazků, které tento balík přepraví bez nebezpečí jeho rozsypání. Tyto úvazky musí být dělené a rozepínatelné zdvihem jeřábu.

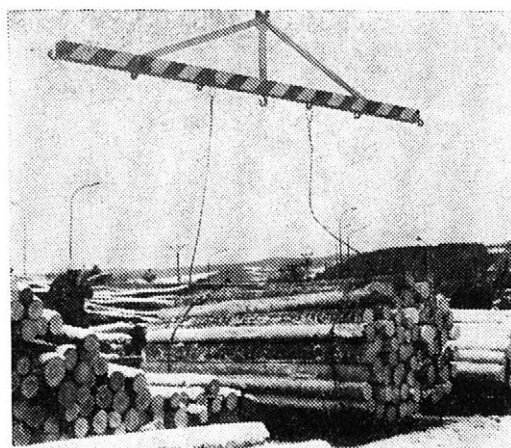
STAHOVACÍ ÚVAZEK

V rámci výzkumu manipulace s rovnaným dřívím jsme navrhli a zhotovili úvazky se čtyřmi typy dálkově (zdvihem jeřábu) otevíratelných zámků a samosvěrnou stahovací sponou. Zatím byly pokusně zkoušeny dva typy úvazků. Pracovaly spolehlivě, nutno je však odzkoušet dlouhodobě a projednat s příslušnými orgány bezpečnosti práce. V uvazcích bude možno i skladovat balíky rovnaného dříví (obr. 11).

Přehledně je výkonnost sledovaných strojů při vnitroskladovém transportu a nakládání uvedena v tabulkách I a II. Při použití jeřábu o větší nosnosti a vhodných úvazků je předpoklad dalšího zvýšení výkonnosti a současně úspory pracovních sil a energie.

ZAČELOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Byl rovněž vypracován konstrukční návrh automatického zařízení pro začelování balíků dříví před jejich uložením do vagónu jeřábem nebo čelním nakladačem. Na zařízení bylo uděleno autorské osvědčení č. 194 550.



11. I po uvolnění zdvihu zůstane balík rovnaného dříví nebo výřezů ve stahovacím úvazku neporušen. — After release of the suspension the bundle of piled wood or sections in a choker remains well-piled

I. Pořadí strojů podle výkonnosti při odběru a ukládání rovnaného dříví při průměrné vzdálenosti 50 m. — The order of machines according to their performance at the take-off and piling of stacked wood with the average distance of 50 m

Stroj	m ³ za h čist. času				Produktivita práce	
	1m RD		2m RD		m ³ /člověk/h při 2m délce	pořadí
	m ³	poř.	m ³	poř.		
Volvo 621-641 s vidlovým drapákem	15-20	4	41	3	41	1
Volvo 621 s klešť. drapákem HARA	17	5	33	5	33	2
UNC 151 vidlový drapák	15	6	29	6	29	3
HON 051 Zvolenské úvazky	42	1	42	2	21	4
PKŽ 5-51	28	3	35	4	12	6
MB 110	30	2	46	1	15	5
ŽB 45	14	7	15	7	5	7

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK VNITROSKLADOVÉHO TRANSPORTU A VAGÓNOVÁNÍ

Z tabulek I a II je zřejmá průměrná doba cyklu a výkonnost určitého stroje, můžeme ovšem obecně říci, že výkonnost určité skupiny transportních strojů přibližně stejných konstrukčních parametrů je dána především využíváním jejich nosnosti při přepravě určitého druhu břemen. A zde je při výrobě rovnaného dříví na MES ještě značná rezerva jak v technice, tak v organizaci práce.

Došlo dne 15. 12. 1983

II. Pořadí strojů podle výkonnosti a produktivity práce při vagónování rovnaného dříví. Průměrná vzdálenost 50 m. — The order of machines according to their performance and labor productivity at the wagoning of piled wood. Average distance of 50 m

Stroj	1m RD		2m RD			Produktivita práce		Průměrná rychlost jízdy m/s	Průměr. náklad při 2m (m³) průměrná doba cykl. (min)
	výkonnost								
	m³/h Ø	poř.	výkonnost od – do	m³/h Ø	poř.	m³/člověk/h	poř.		
Volvo 621-641 s vidlovým drapákem	20,00	4	36,45 – – 45,83	38,53	2	12,84	5	1,14	<u>1,40</u> 2,18
Volvo 621 s klešťovým drapákem HARA	15,00	5	30,00 – – 33,00	30,00	5	15,00	1	1,29	<u>0,85</u> 1,70
UNC 151	14,00	6	26,53	26,53	6	13,26	3	0,64	<u>1,68</u> 3,80
HON 051 se Zvolenskými úvazky	38,00	1	35,00 – – 49,00	38,53	3	12,84	4	1,14	<u>2,10</u> 3,27
PKŽ 5-51	27,55	3	22,23 – – 60,00	31,42	4	10,47	6	0,45	<u>3,53</u> 6,74
MB 110	30,39	2	30,00 – – 60,00	41,38	1	13,79	2	0,39	<u>5,00</u> 7,25
ŽB 45	15,56	7	17,57	17,57	7	5,36	7		<u>2,05</u> 7,0

Literatura

PIŠKULA, F. — ULRICH, R.: Analýza faktorů ovlivňujících ukládání, třídění a přepravu krátkého dříví. Dílčí závěrečná zpráva LF VŠZ Brno

ПИШКУЛА, Ф. — УЛЬРИХ, Р. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Механизация укладки раскряжеванного леса. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 661-672

Из практики и результатов научно-исследовательских экспериментов очевидно, что проблема безупречной укладки раскряжеванного леса без помощи человеческой руки далеко еще не решена. Известны факторы, оказывающие наибольшее влияние на эту работу, и на практике их можно использовать, например, при решении конструкции контейнера с высотой штабеля 2 м и шириной 2,7 м — т.е. одна полная клетка в вагоне. Авторы взвешивали также возможность решения устройства, которое работало бы на принципе человеческой руки — робот, однако это было слишком дорогостояще и сложно. Проще можно решить проблемы производительности труда при транспортировке и погрузке в вагоны раскряжеванного леса. Здесь мы посполгаем рядом проектов (чокеры, контейнеры, штабелеукладочное приспособление и др.), которые мы можем в рамках сотрудничества с изготовителем осуществить.

техника лесная; раскряжевка; раскряжеванный лес

PIŠKULA, F. — ULRICH, R. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Mechanization of Piling of Shortwood. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 661-672.

It is evident from practical experience and experiments that the problem of perfect piling of shortwood excluding the aid of man's hand has not yet been solved. Factors are known which have greatest impacts on this work, and they can be employed for practical solution e. g. for designing the container with pile height of 2 m and pile width 2.7 m — i. e. one full pile in a wagon. We were also considering an implement working on the principle of man's hand — robot, which would be however too expensive and complicated. It is easier to solve the problems of labor productivity during transport and wagoning of shortwood. There are a number of proposals (chokers, containers, auxiliary piling machine, etc.) which can be realized in cooperation with the transporter (manufacturer).

forest machines; primary conversion of wood; shortwood

Adresa autorů:

Prof. Ing. František Piškula, CSc., Ing. Radomír Ulrich, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

VLIV ZKRACOVÁNÍ SUROVÝCH KMENŮ NA DOPRAVNÍ DÉLKY NA ZPENĚŽENÍ DŘEVA

J. Dejmal

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Vliv zkracování surových kmenů na dopravní délky na zpeněžení dřeva*. Lesnictví, 30, 1984 (8): 673—686.

Jakékoliv zkracování surových kmenů na dopravní délky — před jejich konečným vyduhováním na jednotlivé sortimenty — zhoršuje možnost optimálního zhodnocení vytěženého dřeva. Je proto výhodné druhotovat surové kmeny na definitivní kulatinové výřezy před odvozem z lesa. Pokud takový postup není z různých důvodů možný, pak by měla být konečně vyduhovávána alespoň oddenková část surových kmenů, ze které napadají kulatinové výřezy vyšších tloušťkových tříd. Velké rozdíly v dosaženém zpeněžení, které se projevuje při krácení surových kmenů různým způsobem, jsou zaviněny jednak nepřesnostmi zjišťování objemu výřezů pomocí Huberova vzorce (na podkladě středové tloušťky a délky výřezů), jednak — a to především — přesunem středových tlouštěk u různých variant krácení surových kmenů z jedné tloušťkové třídy do druhé. Předložené výsledky rovněž dokazují, že jak objemový, tak délkový podíl kulatinových výřezů, které byly vyduhovány ze surových kmenů, jsou v podstatě konstantní ať byly surové kmeny zkráceny jakkoli (tabulka III). V této souvislosti je však třeba upozornit, že z hlediska ekonomické efektivnosti těžební činnosti lesního hospodářství je důležitější zpeněžení dřeva než objemový nebo délkový podíl kulatinových sortimentů. Údaje shrnuté v tabulce I dokazují, že výsledky zpeněžení při různém způsobu krácení surových kmenů — v rámci téže výčetní tloušťky — se mohou lišit až o 13 %.

technika lesnická; druhotování dřeva; zpeněžení dřeva.

V současné době převládá názor, že hlavní metodou, která má umožnit zvýšení úrovně sortimentace vytěženého dřeva, je přenášet druhotování surových kmenů na hlavní sklady, kde jsou nejpříznivější podmínky pro detailní a odborné provádění této operace při současné možnosti plně druhotování mechanizovat (Hruzík 1981; Glück 1973b; Heding 1974). Dřevo je však z lesa dopravováno na hlavní sklady buď zcela, nebo zčásti po veřejných komunikacích a příslušné dopravní předpisy nedovolují po nich dopravovat náklady libovolných délek. Z uvedených důvodů je nutno před odvozem surové kmeny krátit na výřezy, jejichž délka nepřesahuje stanovenou maximální hodnotu.

Výsledky četných badatelských šetření dokazují, že nejdokonaleji lze zhodnotit dřevo tenkrát, když je možno druhotovat nezkrácené surové kmeny. Wolf (1974) např. experimentálně prokázal, že se optimální vyduhovávání surových kmenů nesníží, pokud jsou na sklad dodávány surové kmeny zkrácené maximálně (od tenkého konce) na délky 21 až 24 m. Rovněž Glück (1973a) konstatuje, že každé rozhodnutí o zkrácení surového kmene ovlivní i možnost dalšího vyduhovávání vzniklých jednotlivých částí. Také brazilský autor Malinovski (1981) dospěl k podobným závěrům. Vliv zkracování surových kmenů na výřezy standardních délek na zhodnocení vytěžené suroviny studoval v minulosti Dejmal (1974).

Cílem předložené práce proto bylo prozkoumat, jak ovlivňuje při zkracování surových kmenů na dopravní délky místo provedení řezu výsledné zpeněžení vyduhovovaných sortimentů dřeva.

Za pracovní hypotézu bylo použito tvrzení, že jakékoliv zkrácení surových kmenů na dopravní délky zhoršuje možnost jejich optimálního vyduhovávání.

Obecně optimální varianta vyduhování daného surového kmene (resp. souboru surových kmenů, tj. těžebního fondu) neexistuje, neboť optimálnost je vždy vztažena k určitému konkrétnímu cíli, kterého má být dosaženo. Jedním ze základních úkolů lesního hospodářství ČSSR je zabezpečit krytí celostátní potřeby dřeva v požadované sortimentní skladbě. Bylo by proto možno vyslovit názor, že optimální varianta druho-
vání surových kmenů je ta, která zabezpečí požadovanou výtěž jednotlivých sortimentů. V současné době je však u nás sortimentní skladba dodávek dřeva zcela podřízena struk-
tuře odběratelských odvětví a neodpovídá optimálnímu sortimentnímu členění těžeb-
ního fondu, kterého by mohlo být dosaženo, kdyby byly vytěžené kmeny druho-
vány jen s přihlédnutím k jejich technologické kvalitě. Např. značná část dřeva, ze kterého
by mohly být vyráběny dýhy, se dodává jako pilařská kulatina (Dejmal 1983) a naopak
velké množství dřeva, které by bylo vhodné pro pilařskou výrobu, se stále dodává k che-
mickému zpracování. Z uvedených důvodů není proto správné brát v teoretických pra-
cích úroveň krytí poptávky po jednotlivých sortimentech dřeva za kritérium optimálního
vyduhování vytěžených surových kmenů.

Optimálnost druho-
vání dřeva je možno posuzovat i z dalších hledisek, např. z hle-
diska pracnosti výroby, výše výrobních nákladů, z hlediska objemu výrobních ztrát
apod. (Dejmal 1976a). Jedním z nejkompexnějších ukazatelů efektu druho-
vání dřeva je rentabilita (na podnikové úrovni), která zahrnuje jak složku výnosovou, tak i nákla-
dovou. Praktické poznatky z lesního provozu, které jsou potvrzeny i zkušenostmi ze
zahraničí (např. Glück 1973b) dokazují, že výrobní náklady (Kčs/m³) na druho-
vání různých kulatinových sortimentů téže dřeviny se od sebe významně neliší. Je-li tedy
možno považovat pro dané konkrétní výrobní podmínky výši jednicových výrobních
nákladů na druho-
vání různých kulatinových výřezů za konstantní, pak lze hodnotit
rentabilitu výroby jednotlivých sortimentů jen podle dosaženého průměrného zpeně-
žení vyjádřeného pomocí příslušných velkoobchodních cen. Z uvedených důvodů je
možno obecně tvrdit, že čím vyšší velkoobchodní cenu určitý sortiment má, tím je jeho
výroba rentabilnější.

Rozumí-li se pod pojmem průměrné zpeněžení průměrná tržba z realizace vyrobe-
ných sortimentů (vyjádřená ve velkoobchodních cenách za 1 m³), pak lze průměrné
zpeněžení vypočítat ze vztahu:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot V_i}{V}, \quad [1]$$

kde: T — průměrná tržba z realizace 1 m³ dřeva ve velkoobchodních cenách (Kčs/m³),
 C_i — velkoobchodní cena i -tého sortimentu (Kčs/m³),
 V_i — objem i -tého sortimentu (m³ b. k.),
 V — celkový objem realizovaného dřeva (m³ b. k.).

Velkoobchodní ceny dřeva závisejí na dřevině, sortimentu, jakosti a středové
tloušťce jednotlivých výřezů. Velkoobchodní ceny dřeva nejsou faktorem stálým, neboť se
čas od času mění podobně jako ceny i jiných výrobků. Z uvedeného důvodu mají vý-
sledky různých šetření, pokud jsou vyjádřeny ve velkoobchodních cenách, časově ome-
zenou platnost. Při studiích z oblasti druho-
vání dřeva je proto obvykle výhodnější zkou-
mat různé varianty z hlediska výtěže jednotlivých sortimentů (v členění podle jakostních
a tloušťkových tříd) a tuto výtěž vyjadřovat buď procentuálním podílem z celkového
objemu vytěženého dřeva, nebo koeficienty výtěžnosti. Sortimentní členění daného
objemu dřeva lze považovat za ekvivalent průměrného zpeněžení, neboť je možno na jeho
základě průměrné zpeněžení kdykoliv vypočítat ze vztahu:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot p_i}{100}, \quad [2]$$

kde: p — procentuální podíl výtěžě i -tého sortimentu z celkového objemu dřeva (%). Ostatní symboly jako ve vztahu [1].

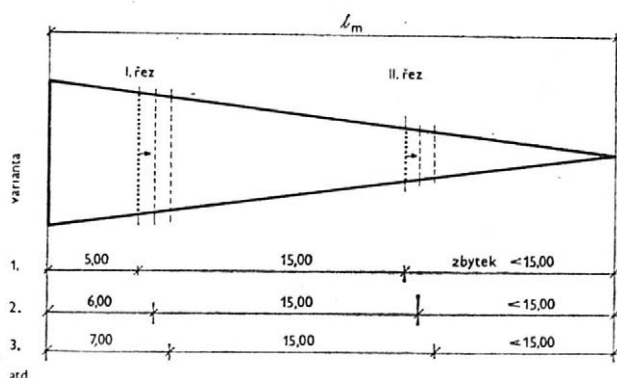
Z uvedených důvodů byla v předložené práci studována jak výtěžnost uvažovaných sortimentů dřeva, tak i dosažené průměrné zpeněžení podle tč. platných velkoobchodních cen dřeva (Ceník velkoobchodních cen, 1977).

Vyhláška FMD ČSSR o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích č. 41/1984, Sb. č. 9, dovoluje maximální délku odvozní soupravy s polopřívěsem 18,00 m, z čehož lze odvodit pro poměry v lesnictví maximální možnou délku výřezů přepravovaných po veřejných komunikacích 15,00 m.

Minimální délka přepravovaných výřezů je dána technickými parametry odvozních souprav. V našem lesním hospodářství jsou pro odvoz dlouhého dříví používány většinou klanicové soupravy s polopřívěsem a obvykle se v lesním provozu pro tyto soupravy považuje délka výřezu 5,00 m za extrémní spodní hranici.

Z uvedeného plyne, že jen surové kmeny do délky 15,00 m mohou být dopravovány po veřejných komunikacích na hlavní sklady bez krácení. Tak krátké a tudíž i málo objemné kmeny jsou převážně určeny pro výrobu rovnaných sortimentů, u kterých místo provedení zkracovacího řezu významněji neovlivňuje výsledné průměrné zpeněžení; proto tak krátké surové kmeny nebyly autorem zahrnuty do realizovaného výzkumu.

Všechny surové kmeny delší než 15,00 m musejí být v našich podmínkách před odvozem z lesa kráceny jedním nebo dvěma řezy na výřezy dovolených odvozních délek. V rámci šetření bylo uvažováno s místem prvního řezu ve vzdálenosti 5,00 m od čela kmene a v dalších variantách se vždy vzdaloval první řez od čela kmene o 1,00 m až do vzdálenosti 15,00 m od čela kmene. Druhý zkracovací řez (pokud ho bylo vůbec nutno provést) byl předpokládán ve vzdálenosti 15,00 m od prvního řezu. Vrcholová část byla převzata v takové délce, v jaké napadla, neboť v žádném případě nepřekročila dovolenou maximální odvozní délku. Vrcholová část je stejně určena jen k vyduhování rovnaných sortimentů, proto její délka nehrála žádnou roli. Postup znázorňuje obr. 1. U každého vzorníku tak vzniklo 11 variant krácení surových kmenů na dopravní délky.



1. Varianty krácení surových kmenů na dopravní délky. — The variants of shortening tree-length logs into transport lengths

U každého výřezu, který vznikl krácením surového kmene, bylo zkoumáno, jaké sortimenty při detailním druhování podle spodních rozměrových a jakostních znaků (podle příslušné ČSN) by bylo možno z něho teoreticky vyduhovat. Při druhování vzorníků byly uvažovány tyto sortimenty:

a) jehličnaté průmyslové výřezy (JPV), smrk, v kůře, III. jakost (ČSN 48 0061):

1. tloušťková třída VC¹ 310,00 Kčs/m³,
2. tloušťková třída VC 435,00 Kčs/m³,
3. tloušťková třída VC 478,00 Kčs/m³;

b) jehličnaté průmyslové výřezy (JPV), smrk, v kůře, II. jakost (ČSN 48 0061):

4. tloušťková třída VC 645,00 Kčs/m³,
5. tloušťková třída VC 677,00 Kčs/m³;

c) vlákninové dříví (VL), smrk, v kůře, kuláče (ČSN 48 0089):

- I. a II. jakost (v poměru 2 : 1) VC 282,00 Kčs/m³.

Jehličnaté průmyslové výřezy IV. jakostní třídy nebyly uvažovány, neboť jejich velkoobchodní cena je nižší než cena vlákninového dříví, a proto z hlediska snahy po maximálním zpeněžení nebyla jejich výroba žádoucí.

Podle ceníku velkoobchodních cen, obor 052, Surové dříví a tříslová kůra (1977) roste velkoobchodní cena smrkových výřezů v závislosti na středové tloušťce jen do 3. tloušťkové třídy, od 4. tloušťkové třídy velkoobchodní cena tohoto sortimentu klesá. Měla-li v předložené studii vyjadřovat výtežnost vyšších tloušťkových tříd vyšší technologickou jakost vydrhovaných sortimentů, nemohla být uvažována výroba jen JPV III. j., neboť klesající velkoobchodní cena by výsledek zkreslila. Řešitel se proto rozhodl zařazovat výřezy od 4. tloušťkové třídy počínaje do JPV II. jakosti, u kterých velkoobchodní cena se středovou tloušťkou stoupá (až do tloušťky 60 cm b. k.). Vzhledem ke skutečnosti, že z limitujících jakostních znaků nebyly u vzorníků uvažovány hniloby (jejichž výskyt ve kmenech stromů nepodléhá žádným zákonitostem — Dejmal 1976b), byl takový postup možný.

Podle zvolených variant krácení surových kmenů na výřezy dopravních délek byla postupně zvětšována délka prvního, tj. oddenkového výřezu od minimální délky 5,00 m až do maximální délky 15,00 m. Při popsaném postupu docházelo v některých případech k situaci, že v důsledku zvětšení délky výřezu by klesla jeho středová tloušťka z vyšší tloušťkové třídy do nižší, a tím by došlo k poklesu zpeněžení celého výřezu. Aby takový stav nenastal, bylo uvažováno s rozdělením výřezu transportní délky na dvě části: první se středovou tloušťkou těsně na spodní hranici vyšší tloušťkové třídy a druhá se středovou tloušťkou nižší třídy. Pokud druhá část nebyla tak dlouhá, aby mohla být zařazena do kulatinových průmyslových výřezů (tj. alespoň 3,00 m), byla tato část uvažována jako vlákninové dříví. Součet tržeb za takto vzniklé dva sortimenty je vždy vyšší než by byla tržba za jeden sice delší výřez JPV, jehož středová tloušťka by však klesla do nižší tloušťkové třídy.

Abby mohla být prověřena pracovní hypotéza, že jakékoliv zkrácení surových kmenů na transportní délky zhoršuje možnost jejich optimálního zhodnocení, byly vydrhovány i celé, nekrácené vzorníky podle obecných zásad optimálního druhovalání surových kmenů (Rónay, Dejmal 1981).

V dalším byly změřeny na modelech surových kmenů středové tloušťky výsledných výřezů — sortimentů, poté byl zjištěn jejich objem pomocí krychlicích tabulek (ČSN 48 0009, 1977) a podle příslušné velkoobchodní ceny byly vypočteny tržby za vyrobené sortimenty. Pomocí vztahu [1] bylo pak vypočteno průměrné zpeněžení (Kčs/m³).

Studie vlivu místa krácení surových kmenů na dopravní délky na zpeněžení dřeva byla provedena na modelech smrkových vzorníků, které autor použil již ve své dřívější práci (Dejmal 1980) a které zamýšlenému výzkumu zcela vyhovovaly. Přehled vzorníků:

¹ — velkoobchodní cena

vzorník č.	$d_{1,3}$ v cm s k.	l_m	v v m ³ b. k.*
1	18	20	0,23
2	22	22	0,36
3	26	25	0,56
4	30	28	0,83
5	34	31	1,12
6	38	33	1,58
7	42	35	1,98
8	46	36	2,38
9	50	37	2,91

* — Objem vzorníků byl zjišťován Huberovou metodou po 2m sekcích.

Kmenové profily byly převzaty z publikace Korsuně (1961).

Výsledky zvolených variant krácení jednotlivých vzorníků surových kmenů na dopravní délky byly pak zpracovány obvyklými postupy statistické matematiky a vyjádřeny graficky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky výzkumu dokazují, že způsob zkracování surových smrkových kmenů na výřezy maximálních dopravních délek ovlivňuje zpeněžení výsledných sortimentů dřeva mnohem složitějším způsobem, než se obecně předpokládá, a že výsledky druhování surových kmenů podle těchto postupů nepřinášejí u surových kmenů různých výčetních tloušťek stejné výsledky.

ZKRACOVÁNÍ SUROVÝCH KMENŮ

Údaje tabulky I (sloupec 3 a 7) potvrzují vyslovenou hypotézu, že jakékoliv zkracování surových kmenů na dopravní délky zhoršuje možnost jejich optimálního vydrhování a dosažení maximálního zpeněžení dřeva. U všech tloušťkových stupňů bylo v rámci šetření dosaženo vyššího průměrného zpeněžení vyrobených sortimentů při druhování nekrácených surových kmenů, než při druhování surových kmenů, které byly před tím zkráceny na výřezy povolených dopravních délek podle kterékoliv z uvažovaných variant. Výjimku činí jen nejnižší tloušťkový stupeň ($d_{1,3} = 18$ cm s k.), kde výsledek druhování nezkrácených a zkrácených surových kmenů dal výsledky prakticky stejné.

Navíc však výsledky výzkumu ukázaly, že při zkracování surových kmenů na dopravní délky podle některých z uvažovaných variant bylo dosaženo vyššího zpeněžení, než činí průměrné zpeněžení za sortimenty z nezkracovaných surových kmenů; zjištěné rozdíly jsou uvedeny v tabulce I, sloupec 6. Z údajů tabulky je patrné, že difference jsou u jednotlivých tloušťkových stupňů značně rozdílné. Pomocí Spearmanova koeficientu pořadové korelace bylo prokázáno, že mezi velikostí difference a tloušťkovými stupni $d_{1,3}$ neexistuje žádná závislost; koeficient korelace má hodnotu nižší než testovací kritérium ($0,338 < 0,950$). Lze proto vyslovit předpoklad, že vznik rozdílu má náhodný charakter a souvisí pravděpodobně s malou přesností zjišťování objemů výřezů podle Huberovy metody (na základě středové tloušťky a délky), neboť při dělení surových kmenů dává součet objemů vzniklých výřezů jen výjimečně objem zjištěný pro celý nekrácený kmen. V souvislosti s uvedeným poznatkem by bylo možno vyslovit požadavek, aby ve vědec-

I. Vliv délky prvků (odděnkových) výřezů ze surových kmenů na průměrné zpenění
between the first (butt) sections made from tree-length logs and average realization

Vzorník číslo	$d_{1,3}$ cm	Délka odděnkového výřezu (m)						
		5	6	7	8	9	10	11
		průměrné zpenění dřeva (Kčs. m ⁻³)						
1	2	3						
1.	18	293,40 ⁺	290,40	290,84	290,40	290,00	290,00	290,40
2.	22	355,80 ⁺	351,30	343,70 ⁻	356,22	355,65	356,12	355,18
3.	26	405,58 ⁺	361,66 ⁻	365,16	374,29	381,77	388,08	393,56
4.	30	421,34	421,34	420,33	420,72	421,46 ⁺	383,81 ⁻	389,97
5.	34	439,17	439,31	436,62	424,54 ⁻	439,31	439,40	439,66 ⁺
6.	38	457,69	452,72	453,16	451,79	448,76 ⁻	453,62	454,34
7.	42	490,14 ⁻	500,73	501,12 ⁺	497,31	496,80	497,46	499,78
8.	46	516,54 ⁻	525,52	531,11	540,86 ⁺	533,30	522,22	539,02
9.	50	585,58 ⁺	581,34	574,34	568,05	562,14	556,78 ⁻	558,73

Vysvětlivky: + maximální hodnota, - minimální hodnota, *) průměrné zpenění dřeva z nezkrácených surových kmenů minus max. zpenění dřeva z krácených surových kmenů.

kých pracích byly zjišťovány objemy dřeva po metrových sekcích, což by jistě vznik rozdílu v objemech podstatně snížilo. Takto získané výsledky by však podle názoru autora nebyly směrodatné pro lesnickou praxi, která používá odlišných metod krychlení dřeva.

ZPENĚŽENÍ ZÍSKANÝCH SORTIMENTŮ

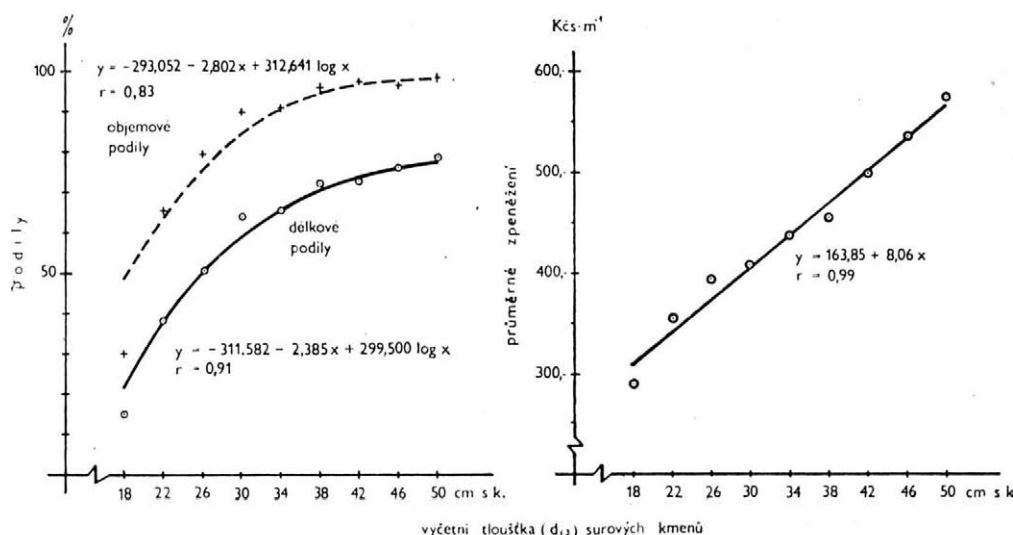
Průměrné celkové zpenění sortimentů, které byly získány ze surových kmenů zkrácených na povolené dopravní délky, stoupá prakticky lineárně v závislosti na jejich výčetní tloušťce (obr. 2). V rámci těžby třídy výčetní tloušťky se však projeví při druho-
vání výřezů značné rozdíly v dosaženém zpenění (tabulka I, sloupec 4). Zjištěné roz-
díly jsou tak velké, že lze s jistotou předpokládat, že jejich příčinou nejsou jen výkyvy
objemu dřeva související s použitím Huberovy metody, nýbrž že jsou ovlivněny přede-
evším změnami v kvalitativním členění vyrobených sortimentů. Rozdíly dosahují i ně-
kolik desítek Kčs/m³ a jsou proto jistě významné i z hlediska praktického lesního pro-
vozu, neboť dokazují, jak velké mohou být rozdíly ve zpenění dřeva při druho-
těžbě surových kmenů různým způsobem.

Dalšími analýzami empirického materiálu bylo zjištěno, že hlavní příčinou kolísání
zpenění dřeva v rámci těžby třídy výčetní tloušťky je přechod středové tloušťky ($d_{1,2}$)
výřezu z jedné tloušťkové třídy do druhé. Při postupném prodlužování délky výřezu
(jehož středová tloušťka se pohybuje při spodní hranici příslušné tloušťkové třídy) se čep
výřezu stále více vzdaluje od čela kmene, středová tloušťka v důsledku sbíhavosti kmenů
klesá až překročí hranici původní tloušťkové třídy. Vzhledem k tomu, že podle u nás
platného ceníku pro surové dříví závisí cena téhož sortimentu dosti výrazně na středové
tloušťce výřezu, klesne se změnou tloušťkové třídy i zpenění dřeva. Popsanou situaci
názorně dokumentuje obr. 3, ze kterého jsou patrné změny ve zpenění zejména u vzor-

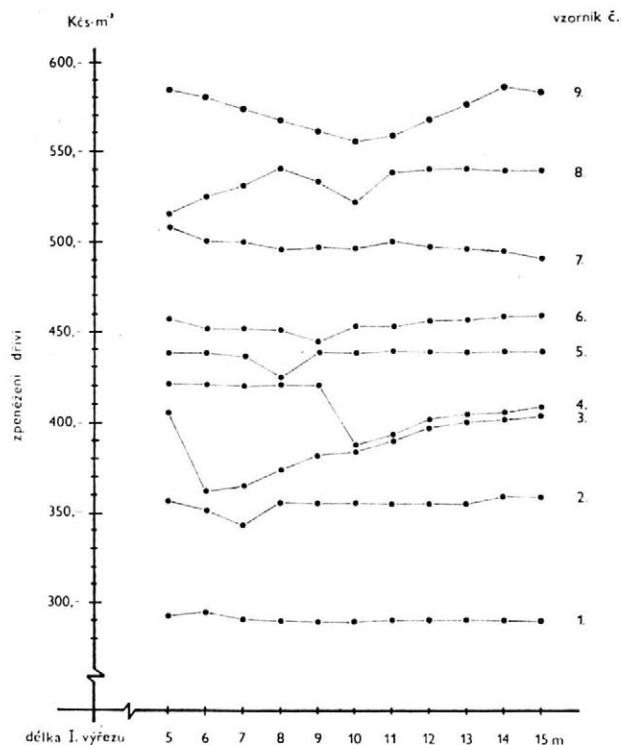
žení výsledných sortimentů dřeva (nevyrovnané empirické hodnoty). — The relation of final shortwood (unsmoothed empirical values)

Délka oddenkového výřezu (m)				Max. rozdílnost Kčs. m ⁻³	Průměrné zpeněžení nekrác. SK Kčs. m ⁻³	Min. ⁺⁾ rozdílnost Kčs. m ⁻³	Průměrné zpeněžení krác. SK Kčs. m ⁻³
12	13	14	15				
průměrné zpeněžení dřeva (Kčs. m ⁻³)							
3				4	5	6	7
290,40	290,00	290,40	290,15	3,40	290,40	−3,00	290,58
355,18	354,30	358,26	358,01	12,10	358,01	+2,21	354,52
403,12	405,06	405,45	403,72	43,92	402,15	−3,43	389,50
397,33	400,08	404,95	409,03	37,65	427,75	+7,29	408,21
439,05	439,24	439,26	439,48	15,12	440,89	+0,38	437,73
456,57	457,35	459,18	460,44 ⁺	11,68	461,44	+1,00	455,06
497,85	496,71	494,76	491,44	10,98	497,37	−3,75	496,74
539,99	540,78	539,72	538,91	24,32	540,86	0,00	533,45
568,54	576,46	584,75	583,48	28,80	585,11	−0,47	572,74

níků č. 3 a 4. Byla tak prokázána důležitost optimalizace druhování dřeva podle tloušťkových tříd. Podrobný přehled o zastoupení výřezů různých tloušťkových tříd ve smrkových kmenech různých výčetních tlouštěk podává tabulka II.



2. Délkové a objemové podíly jehličnatých průmyslových výřezů ze surových kmenů a průměrné zpeněžení dřeva v závislosti na výčetní tloušťce (d_{1,3}) kmenů. (Vyrovnané experimentální hodnoty). — Percent lengths and volumes of softwood industrial sections from tree-length logs and average wood realization in relation to breast-height diameter (d_{1,3}) of logs. (Smoothed experimental values)



3. Zpeněžení dřeva ze surových smrkových kmenů v závislosti na délce prvního výřezu. (Nevyrovnané empirické hodnoty.) — Wood realization of spruce tree-length logs in relation to the length of the first section. (Unsmoothed empirical values)

OBJEMOVÉ A DÉLKOVÉ PODÍLY JEHLIČNATÝCH PRŮMYSLOVÝCH VÝŘEZŮ

V rámci daného výzkumu byly zkoumány i délkové a objemové podíly jehličnatých průmyslových výřezů (JPV II. a III. j.) ze surových kmenů různých výčetních tlouštěk; dosažené výsledky jsou shrnuty v tabulce III. Zjištěné celkové objemové podíly JPV se podstatně neliší od výsledků publikovaných jinými badateli (např. Korsuň 1961). Novým poznatkem je však konstatování, že se průměrný celkový objem JPV — v rámci jednotlivých tříd výčetních tlouštěk — prakticky nemění, ať byl surový kmen zkrácen na dopravní délky podle jakékoliv varianty (viz hodnoty rozptylů $s_{\%}^2$ a směrodatných odchylek $s_{\%}$ v tabulce III). Uvedené zjištění by mohlo vést v lesním provozu k domněnce, že přemýšlet o optimalizaci druhování surových kmenů nemá žádný význam, je-li výtěž JPV konstantní, ať byly surové kmeny kráceny jakkoliv. K tomu lze poznamenat jen to, že výtěž (tj. objem) JPV kolísá při různých variantách zkracování surových kmenů skutečně nevýznamně, zato se výrazně mění s různým způsobem zkracování surových kmenů průměrné (ovšem i celkové) zpeněžení dřeva, jak bylo v této práci dokázáno. Úsilí po optimálním vydrhování surových kmenů nebylo popsáním zjištěním proto nikterak zpochybněno.

Také délkové podíly JPV z délky surových kmenů se při různých variantách zkracování surových kmenů výrazně nemění. Přehled o délkových podílech je nový poznatek, který má i praktické využití, neboť zejména v dopravnictví je často délka výřezů důležitějším ukazatelem, než jejich objem (resp. hmotnost). Graficky vyjadřuje závislost délkových a objemových podílů na výčetní tloušťce surových kmenů obr. 2.

II. Podíl objemů jehličnatých průmyslových výřezů (podle tloušťkových tříd) z objemu surových kmenů (vyrovnané experimentální hodnoty, ‰). — Percent volume of softwood industrial sections (according to diameter classes) from the volume of three-length logs (smoothed experimental values, ‰)

Vzor- ník číslo	d _{1,3} cm	Tl. třída	Délka oddenkového výřezu (m)										
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	18	1.	30,31	30,34	30,28	30,15	29,98	29,78	29,60	29,44	29,35	29,34	29,34
2.	22	1.	21,73	16,52	14,69	14,51	17,88	21,26	24,74	27,48	28,68	27,49	23,12
		2.	43,03	43,53	43,75	43,76	43,64	43,49	43,39	43,42	43,66	44,20	45,12
3.	26	1.	—	36,37	30,11	24,43	19,31	14,77	—	—	—	—	—
		2.	81,00	42,88	50,44	57,16	63,03	68,07	72,26	75,61	78,13	79,80	80,63
4.	30	1.	—	—	—	—	—	29,07	23,84	19,11	14,89	11,16	7,93
		2.	90,06	89,83	90,26	90,82	91,03	—	—	—	—	—	—
		3.	—	—	—	—	—	60,93	66,47	71,23	75,10	78,38	80,78
5.	34	1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2.	59,56	53,50	50,39	49,57	50,36	52,11	54,15	55,80	56,41	55,31	51,83
		3.	34,48	36,36	37,50	38,05	38,17	38,01	37,75	37,53	37,52	37,87	38,75
6.	38	1.	—	6,43	4,71	—	—	—	—	—	—	—	—
		2.	6,59	19,57	29,14	35,63	39,38	40,73	40,00	37,53	33,66	28,72	23,05
		3.	86,32	72,90	63,62	57,92	55,26	55,10	56,88	60,05	64,07	68,40	72,48
7.	42	1.	—	—	—	4,07	—	—	—	—	—	—	—
		2.	11,14	7,18	5,06	4,53	5,36	7,32	10,15	13,63	17,51	21,56	25,55
		3.	73,44	73,17	72,80	72,19	71,23	69,83	67,86	65,21	61,77	57,43	52,08
		4.	14,18	16,82	18,41	19,16	19,28	19,01	18,55	18,13	17,96	18,26	19,24
8.	46	1.	—	—	—	—	—	3,48	—	—	—	—	—
		2.	14,33	10,99	8,05	5,59	3,72	2,53	2,10	2,53	3,91	6,34	9,90
		3.	57,50	52,98	50,35	49,20	49,13	49,73	50,58	51,27	51,40	50,55	48,31
		4.	27,54	33,58	37,74	40,35	41,70	42,12	41,92	41,40	40,88	40,67	41,09
9.	50	1.	—	—	—	—	—	—	3,39	—	—	—	3,35
		2.	14,11	11,89	9,86	8,00	6,32	4,82	—	—	—	—	—
		3.	13,35	21,16	27,88	33,38	37,50	40,07	40,97	40,02	37,08	31,99	24,60
		4.	71,76	65,74	61,01	57,56	55,41	54,56	55,02	56,78	59,87	64,27	70,01

III. Délkové a objemové podíly sumy průmyslových výřezů ze surových kmenů (experimentální, nevyrovnané hodnoty). — Length and volume proportions of the sum of softwood industrial sections made from tree-length logs (experimental unsmoothed values)

Vzorník č.	$d_{1,3}$ cm	délkový podíl (%) objemový podíl (%)											Statistické veličiny		
		délka oddenkového výřezu (m)											$\bar{x}_{\%}$	$s^2_{\%}$	$s_{\%}$
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1.	18	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	0,00	0,00
		30	30	32	30	29	29	30	30	29	30	29	29,82	0,59	0,77
2.	22	41	36	23	36	41	41	41	41	41	41	41	38,43	29,40	5,42
		69	60	43	64	69	69	68	68	68	71	71	65,45	60,12	7,75
3.	26	52	52	52	52	52	52	44	48	52	52	52	50,91	5,99	2,45
		81	82	79	80	81	81	73	79	80	79	79	79,45	5,88	2,42
4.	30	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64,00	0,00	0,00
		90	90	90	91	91	90	90	91	90	89	89	90,09	0,61	0,78
5.	34	67	67	63	60	66	66	66	66	66	66	66	65,36	4,34	2,08
		94	92	86	83	92	92	03	93	92	92	92	91,00	10,18	3,19
6.	38	71	74	74	68	71	74	74	74	74	74	74	72,91	3,58	1,89
		94	97	97	94	95	97	97	97	97	97	96	96,18	1,78	1,33
7.	42	74	74	74	74	69	71	74	74	74	74	74	73,27	2,96	1,72
		98	98	98	98	95	96	98	97	97	97	97	97,18	0,86	0,93
8.	46	78	78	78	78	75	72	72	75	78	78	78	76,36	6,06	2,46
		98	98	98	98	94	90	96	97	98	98	98	96,64	5,16	2,27
9.	50	80	80	80	80	80	80	80	73	76	78	80	78,82	4,87	2,21
		99	99	99	99	99	99	99	97	98	98	98	98,54	1,50	1,22

V podmínkách ČSSR neumožňuje terénní konfigurace a hustota osídlení dopravovat po veřejných komunikacích nekrácené surové kmeny. V přítomné době se však projevuje zdůvodněná snaha přenášet konečné druhovalání surových kmenů na hlavní sklady (ať už lesního hospodářství nebo dřevozpracujícího průmyslu), neboť na těchto pracovištích lze surové kmeny druhovalovat nejen s menšími náklady a při dosažení vyšší produktivity práce, nýbrž jsou zde předpoklady i pro dokonalejší zhodnocení technologické kvality vytěženého dřeva. Vzhledem k popsáným skutečnostem je třeba v ČSSR absolutní většinu vytěžených surových kmenů před jejich odvozem na hlavní sklady krátit na délky, které příslušné dopravní předpisy určují. Otázkou je, na jak dlouhé výřezy by měly být surové kmeny před odvozem kráceny, aby byla co nejméně narušena možnost dosáhnout maximálního zpeněžení vyrobených sortimentů. Řešit popsanou problematiku bylo předmětem předložené práce.

Výsledky výzkumu na devíti modelech smrkových surových kmenů o výčetních tloušťkách 18 až 50 cm s k., lze shrnout takto:

a) Jakékoliv zkracování surových kmenů na dopravní délky — před jejich konečným vydruhováním na jednotlivé sortimenty — zhoršuje možnost optimálního zhodnocení vytěženého dřeva. Je proto výhodné druhovalovat surové kmeny na definitivní kulatinové výřezy před odvozem z lesa. Pokud takový postup není z různých důvodů možný, pak by měla být konečně vydruhována alespoň oddenková část surových kmenů, ze které vznikají kulatinové výřezy vyšších tloušťkových tříd. V případě, že dřevo není z lesa dopravováno přímo odběratelům, nýbrž je expedováno z hlavního skladu, je pak žádoucí krátit surové kmeny na dopravní délky tak, aby možnost dřevo optimálně zhodnotit byla co nejméně narušena. V přítomné době není zpravidla koordinována výroba kulatinových sortimentů v lese s druhovaláním dřeva na hlavních skladech. Krátké průmyslové výřezy (jak je platné ČSN dovolují) se v lese z provozních důvodů nevyrábějí. Když se však na hlavních skladech přikročí k dodatečnému předruhovalání dovezených kulatinových výřezů, aby byly získány cenné sortimenty, dochází často k nutnosti přefadit krátké zbytky původních výřezů, které zbyly po vydruhování sortimentů vyšší jakosti, do rovnáných sortimentů, neboť zbylé výřezy již neodpovídají minimální dovolené délce pilarské kulatiny (tj. 3,00 m); tím dochází k nezanedbatelnému znehodnocení kvalitní suroviny. Kdyby se při zkracování surových kmenů s výrobou cenných výřezů již v lese počítalo a na hlavní sklad se dodávaly výřezy sdružených jakostí (tj. výřez vyšší jakosti s výřezem pilarské kulatiny od sebe řezem neoddělené), pak by byla zajištěna jak racionalizace dopravy dřeva, tak i dokonalé zhodnocení vyprodukované suroviny. Jistě by se vyplatilo, aby se uvedenou problematikou na lesních závodech zabývali specialisté, neboť složitost úkolu vylučuje, aby ho zvládli běžní pracovníci provozu. S prospěchem lze na tomto úseku využít i moderní výpočetní techniky.

b) Velké rozdíly v dosaženém zpeněžení, které se projevují při krácení surových kmenů různým způsobem, jsou zaviněny jednak nepřesnostmi zjišťování jednotlivých výřezů pomocí Huberova vzorce (na podkladě středové tloušťky a délky výřezů), jednak — a to především — přesunem středových tloušťek u různých variant krácení surových kmenů z jedné tloušťkové třídy do druhé. Podle platného ceníku dřeva se určuje jeho cena v rámci téhož sortimentu (a téže dřeviny) podle středové tloušťky výřezů. Rozdíl cen dřeva ve dvou sousedních tloušťkových třídách je relativně značný a může se proto projevit při poklesu středové tloušťky výřezů z jedné tloušťkové třídy do druhé (v důsledku sbíhavosti kmenů při postupném prodlužování výřezů) i výrazné snížení zpeněžení dřeva (tabulka I a obr. 2). Z uvedeného důvodu je nezbytné usilovat při zkracování surových kmenů o optimální členění vytěženého dřeva podle středových tloušťek; metodu pro takový postup jsem již vypracoval (Dejmal 1971).

Uvažovat o optimálním členění dřeva podle tloušťkových tříd není třeba u těch surových kmenů, u kterých se při jakékoliv variantě jejich krácení získají kulatinové výřezy jen jedné tloušťkové třídy. Za podmínek uvažovaných v daném výzkumu se popsaný stav projevuje především u surových smrkových kmenů s výčetní tloušťkou nižší než 18 cm s k.; z údajů tabulky I je patrné, že změny v dosaženém zpeněžení při uvažovaných variantách krácení surových kmenů jsou prakticky zanedbatelné (rozptyl činí jen $s^2 = 0,85 \text{ Kčs/m}^3$). Z obr. 3 a z údajů obsažených v tabulce II je patrné, že stejná situace se vyskytuje i u smrkových surových kmenů s výčetní tloušťkou 22 cm a 34 cm a z praktického hlediska i u $d_{1,3} = 42 \text{ cm}$ a 46 cm. Naopak optimalizace tloušťkového členění dřeva má největší význam u smrkových surových kmenů s výčetní tloušťkou 26 cm, 30 cm, 36 cm a 50 cm, u kterých se mohou alternativně vyskytovat výřezy dvou tloušťkových tříd. Optimalizaci druhování tříd uvedených výčetních tlouštěk by proto měla být v průběhu těžební činnosti v lesním hospodářství věnována nejvyšší pozornost.

c) Předložené výsledky rovněž dokazují, že jak objemový, tak délkový podíl kulatinových výřezů, které byly vydruhovány ze surových kmenů, je v podstatě konstantní, ať byly surové kmeny zkráceny jakkoliv (tabulka III). V této souvislosti je však třeba upozornit, že z hlediska ekonomické efektivity těžební činnosti lesního hospodářství je důležitější zpeněžení dřeva než objemový nebo délkový podíl kulatinových sortimentů. Údaje shrnuté v tabulce II dokazují, že výsledky zpeněžení při různém způsobu krácení surových kmenů — v rámci téže výčetní tloušťky — se mohou lišit až o 13 %. Stojí tedy lesnímu hospodářství za to se problematikou optimalizace druhování surových kmenů kvalifikovaně zabývat.

V předložené práci nebyly uvažovány nahodile se vyskytující vady dřeva (hniloby, mrazové trhliny apod.), které samozřejmě ovlivňují možnosti optimálního vydruhování vytěžených kmenů. Nahodile se vyskytující vady dřeva však neovlivňují problematiku krácení surových kmenů na dopravní délky, mají vliv jen na výslednou sortimentní skladbu a samozřejmě na dosažené zpeněžení.

Došlo dne 10. 10. 1983

Literatura

- DEJMAL, J.: A Study of the Yield Rate of Sliced Veneers from Industrial Pine Logs. *Scientia Agriculturae Bohemoslovaca*, 15, 1983, č. 1, s. 69-84
- DEJMAL, J.: K problematice optimálního druhování dříví. *Les. práce*, 63, 1984, č. 1, s. 23-26
- DEJMAL, J.: Optimalizace druhování surových kmenů. *Lesnictví*, 22, 1976a, č. 4, s. 311-324
- DEJMAL, J.: Optimalizace sortimentace surového dříví podle tloušťkových tříd. *Lesnictví*, 17, 1971, č. 12, s. 1121-1132
- DEJMAL, J.: Problematika výroby výřezů standardních délek. *Lesnictví*, 20, 1974, č. 6, s. 521-532
- DEJMAL, J.: Sortimentace surového dříví (doktorská disertační práce). VŠZ v Brně, 1976b, 148 s.
- DEJMAL, J.: Výzkum vlivu činnosti vyvážených souprav na racionalizaci pilařské výroby. Závěrečná zpráva, VŠZ v Brně, 1980, 81 s.
- GLÜCK, P.: Ein Wunschtraum ist erfüllt. *Holz-Kurier*, Wien, 28, 1973a, č. 41, s. 11-16
- GLÜCK, P.: Mehrertrag ohne Mehreinschlag. *Holz-Kurier*, Wien, 28, 1973a, č. 45, s. 7
- HEDING, N.: Skovning, transport of terminalhandtering af hele stammer. Dan. Skovforenings Tidsskrift, 1974, č. 3, s. 175-203
- HRUZÍK, L.: Iniciativně za splnění závěrů XVI. sjezdu KSČ. *Lesnická práce*, 60, 1981, č. 9, s. 387-395
- KORSUN, F.: Tabulky kmenových profilů a sortimentační tabulky pro smrk. *Práce VÚL ČSSR*, sv. 22, 1961, s. 193-236

MALINOVSKI, J. R.: Konkurrierende Holzernteverfahren im Kieferplantagenbetrieb, Untersuchung an drei Modellen. Forstw. Fakultät der A. L. Universität zu Freiburg im B., NSR, 1981, 215 s.

RONAY, E. — DEJMAL, J.: Lesná ťažba. Bratislava, Príroda, 1981, s. 347

WOLF, G.: Optimierung der Transportlängen von Rohschäften. Holz-Zbl., Stuttgart, 100, 1974, č. 119, s. 1817

Ceník velkoobchodních cen, Obor 052, Surové dříví a tříslivé kůry. MLVH ČSR a ČSS, 1977, 31 s.

ČSN 48 0061 Jehličnaté průmyslové výřezy. 1972

ČSN 48 0009 Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře. 1977

ČSN 48 0089 Vlákinnové dříví. 1967

Vyhláška FMD o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích č. 41/1984, Sb. č. 9

ДЕЙМАЛ, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Влияние раскряжевки хлыстов на транспортные размеры на продажу древесины. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 673-686.

Результаты научного исследования, произведенного на девяти моделях еловых хлыстов с диаметром на высоте груди от 18 до 50 см с корой, можно подытожить следующим образом:

Любая разделка хлыстов на кряжи транспортных размеров — перед их окончательной сортировкой на отдельные сортименты — ухудшает возможность оптимальной оценки заготовленной древесины. Потому выгодно сортировать хлысты на окончательные круглые кряжи перед вывозкой из леса. Если это по любой причине невозможно, то следовало бы окончательно отсортировать по меньшей мере комлевую часть хлыстов, из которой сортируются круглые кряжи вышних ступеней диаметров. В случае, когда древесина не вывозится из леса прямо к потребителям, а поставляется им из нижнего склада, желательно разделять хлысты на транспортные размеры так, чтобы возможность оптимального использовать древесину была возможно меньше нарушена.

Большие различия в достигнутых вырубках, которые проявляются при разделке хлыстов на кряжи по-разному, являются следствием не только неточностей определения отдельных кряжей при помощи формулы Губера (на основе центрального диаметра и длины кряжей), но и, прежде всего, перемещения центральных диаметров у разных вариантов раскряжевки хлыстов из одной ступени толщины в другую. В соответствии с действительным в настоящее время в ЧССР преискурantom древесины цена древесины определяется в рамках одного и того же сортимента (и той же древесной породы) по центральной толщине кряжей. Поэтому необходимо при раскряжевке хлыстов стремиться к оптимальной разделке добытой древесины по центральным диаметрам.

Приведенные результаты также подтверждают, что доля круглых кряжей в отношении и объема и длины, отсортированных из хлыстов, по существу константны без учета, каким образом эти хлысты были раскряжеваны (таблица III). В связи с этим нужно, однако, обратить внимание на то, что с точки зрения экономической эффективности лесорубной деятельности лесного хозяйства важнее выручка за древесину, чем доля круглых сортиментов по объему или длине кряжей. Подытоженные в таблице I данные показывают, что результаты реализации леса при различных способах разделки хлыстов — в рамках той же толщины на высоте груди — могут отличаться даже на 13 %. Случайно встречающиеся пороки древесины, однако, не влияют на проблематику раскряжевки хлыстов на транспортные размеры, а влияют только на результативный сортиментный состав и, конечно, на полученную прибыль при реализации.

техника лесная; раскряжевка древесины; реализация древесины

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *The Relation between the Shortening of Tree-Length Logs to Transport Lengths and Wood Realization*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 673-686.

The results of research conducted on nine models of spruce tree-length logs with breast-height diameters of 18—50 cm outside bark can be summarized as follows:

Any shortening of tree-length logs to transport lengths — before their final conversion into shortwood — reduces a possibility of optimum evaluation of

exploited wood. Therefore it is advantageous to convert tree-length logs into definitive sawlogs before haulage from the forest. If this procedure is not possible, at least the bases of tree-length logs should be converted — into butt logs of the greater diameter classes. If the logs are not conveyed from the forest directly to the consumers, but if they are dispatched from the log depot, then tree-length logs should be shortened to such transport lengths so that the optimum utilization of wood would be impaired as least as possible.

Great differences in wood realization, manifested if tree-length logs are shortened in different modes, are due to inaccurate determination of sections by means of Huber's formula (using the mean diameter and section length), and mainly to a shift of mean diameters in different variants of tree-length log shortening from one diameter class to the other. Wood prices within one assortment (and one species) are determined by the mean diameter of sections, observing the currently valid price list in the CSSR. Therefore in the course of tree-length log shortening the wood should be graded as optimally as possible according to mean diameters.

The results also demonstrate that both the volume and the length proportion of sawlogs which have been made from tree-length logs are in fact constant no matter how much tree-length logs have been shortened (Tab. III). It should be however mentioned here that with respect to economic efficiency of logging wood realization is of greater importance than the volume or length proportion of logs. The data summarized in Table I demonstrate that the economic results of wood realization may differ by 13 % with different methods of tree-length shortening and with the same breast-height diameter. Random wood defects do not influence the shortening of tree-length logs in transport lengths, they have only impacts on the final assortment of wood and naturally on wood realization.

forest machines; primary conversion of wood; wood realization

Adresa autora:

Prof. Ing. Jaroslav Dejmál, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

ZHODNOCENÍ JEDNODUCHÝCH ZPŮSOBŮ ZPEVNĚNÍ LESNÍCH CEST S VYUŽITÍM MÍSTNÍCH ZDROJŮ STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ PO DESETELETÉM PROVOZU

V. Jahoda

JAHODA, V. (Výzkumná stanice VŮLHM, Křtiny). *Zhodnocení jednoduchých způsobů zpevnění lesních cest s využitím místních zdrojů stavebních materiálů po desetiletém provozu*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 687-702.

V oblasti Podnikového ředitelství Západočeských státních lesů Plzeň bylo v letech 1971—1972 vybudováno celkem 61,4 km jednoduše zpevněných lesních cest s přímými náklady na výstavbu v rozmezí 70 000—170 000 Kčs na km. Zpevňování těchto cest bylo prováděno v kooperaci lesních závodů se stavebním závodem, který byl dodavatelem těžké stavební techniky, především hutnicí. Ke zpevňování bylo použito netříděného místního materiálu (křemen, rozpad, šterkopísek, pyritické břidlice, odvaly z dolů atd.), naváženého na co nejkratší vzdálenosti. Během desetiletého provozu byla údržba cest prováděna buď velmi omezeně, nebo vůbec. Roční dopravní zatížení se pohybovalo v rozmezí 200—3500 m³ dřeva. Současný stav těchto cest je většinou plně provozuschopný. Obsahem práce jsou i zpřesněné technologie výstavby a doporučené sestavy strojů pro tento typ výstavby lesních cest.

technika lesnická; lesní cesty; stavební materiály

Jedním z hlavních úkolů dlouhodobé přípravy pracovišť je výstavba technicky přiměřeně vybavené lesní dopravní sítě. V letech 1971—1980 bylo v ČSR vybudováno 1321 km cest investičního charakteru a 3480 km zemních cest neinvestičního charakteru. V těchto letech stoupla hustota zpevněných lesních komunikací o 0,58 m na ha, hustota zemních odvozních cest o 1,67 m na ha. Celková hustota lesní dopravní sítě stoupla o 2,25 m na ha. K dosažení hustoty určené generálním plánem sítě lesních cest zbývá dobudovat 3,11 m na ha. Cesty investičního charakteru byly budovány v rozpětí stavebních nákladů 604 000—981 000 Kčs na km, zemní cesty u většiny podniků v rozpětí 50 000—70 000 Kčs na km. Pracujeme-li dnes na dlouhodobých koncepcích rozvoje lesního hospodářství, pak je potřebné progresivní výstavbě lesní dopravní sítě přisoudit jedno z prioritních postavení.

Výstavba lesní dopravní sítě je výraznou energetickou rezervou v oblasti výrobního procesu lesního hospodářství. Zvážíme-li, že doprava dřeva, přibližování, doprava ostatních materiálů a dělníků tvoří 65—80 % naší celkové spotřeby pohonných hmot, pak je logické, že bychom měli úsporu dlouhodobé energetické koncepce hledat hlavně v této oblasti.

Z vyčíslitelných energetických úspor vyplývajících z výstavby lesní dopravní sítě lze uvést:

a) Úspory vyplývající ze stavu povrchu lesní cesty, které jsou zřejmé z tabulky I. Údaje A byly převzaty z měření n. p. Dopravní stavby Olomouc, údaje B z měření konaného na Vysoké škole lesnické v Tharandtu. Rozpětí spotřeby PHM 113—417 % v závislosti na zhoršujícím se stavu komunikace je dáno různým přístupem k hodnocení stavu komunikací. V NDR byla sledována i závislost stavu vozovky na nákladech

Údaje	Stav komunikace	Spotřeba PHM		
		l/100 km	index	zvýšení spotřeby v l/100 km
A	makadamová vozovka	34,70	100	—
	jednoduché způsoby zpevnění, hloubka kolejí do 2,5 cm	39,35	113	+ 4,65
	zemní cesta s hloubkou kolejí do 10–15 cm	56,70	164	+ 22,00
	zemní cesta s hloubkou kolejí nad 15 cm, rozmoklá	72,50	210	+ 37,80
B	stále sjízdné vozovky — nepoškozené	34,70	100	—
	stále sjízdné vozovky s poškozením do 1/5 plochy vozovky	52,05	150	+ 17,35
	stále sjízdné vozovky s poškozením nad 1/5 plochy vozovky	92,30	266	+ 57,6
	cesty sezónně sjízdné — nezpevněné	144,70	417	+ 110,00

za údržbu a opravy vozidel, nákladech na pneumatiky a ostatních dopravních nákladech, které jsou uvedeny v grafu na obr. 1. Z tohoto grafu je zcela zřejmý význam zpevňování komunikací pro snižování nákladů na dopravu.

b) Úspory vyplývající ze zkrácení přibližovací vzdálenosti.

c) Úspory vyplývající z prodloužení těžké dálkové dopravy do porostů.

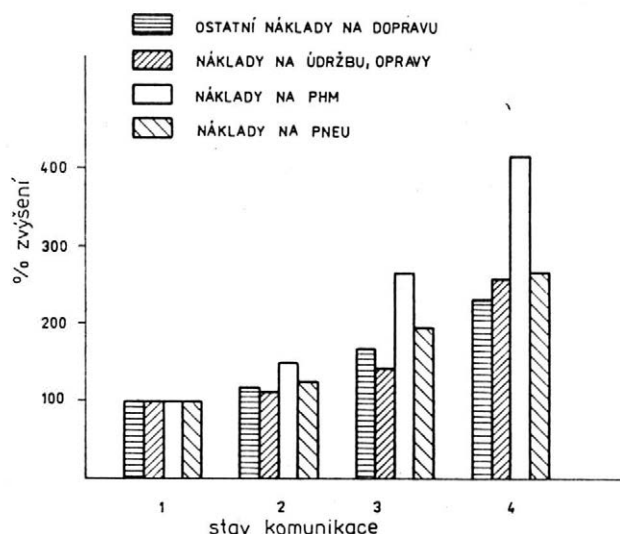
Z dalších přínosů vyplývajících z úměrné technické vybavenosti lesní dopravní sítě lze uvést omezení škod způsobených vodní erozí, zrychlení dopravy a zabezpečení rovnoměrného plnění dodávek, zvýšení bezpečnosti dopravy atd.

Zpevňování lesních komunikací opírající se o maximálně možné využití místních i méněhodnotných stavebních materiálů je současně i cestou k energetické minimalizaci této činnosti. Z tabulky II vyplývá, že celková energetická náročnost netradiční výstavby lesních komunikací při použití místních stavebních materiálů je více jak 3× menší než při použití klasických stavebních materiálů. Průměrná úspora se pohybuje okolo 468 000 MJ na km bez použití asfaltů a cca 950 000 MJ na km při zřizování živičného zpevnění. Z těchto důvodů zcela přesvědčivě vystupuje do popředí zájmu výstavba lesní dopravní sítě s využitím místních zdrojů stavebních hmot.

STAV V ZAHRANIČÍ

Jednoduché způsoby zpevňování se začaly v zahraničí, zvláště v NSR, uplatňovat v poválečné době současně s vývojem hutnicí techniky. Aspekty, které vedly k masovému rozšíření těchto způsobů jsou: a) mož-

1. Závislost stavu komunikace na celkových nákladech na dopravu: 1 — stále sjízdné vozovky — nepoškozené, 2 — stále sjízdné vozovky s poškozením do 1/5 vozovky, 3 — stále sjízdné vozovky s poškozením nad 1/5 vozovky, 4 — sezónně sjízdné vozovky nezpevněné. — Relation between the road condition and total costs of transport: 1 — roads passable all the time — undamaged, 2 — roads passable all the time with road surface damaged to 1/5, 3 — roads passable all the time with road surface damaged to more than 1/5, 4 — seasonally passable non-solidified roads



nost využití místních zdrojů stavebních materiálů navážených na co nejkratší vzdálenost, b) nízké pořizovací náklady, c) jednoduchost stavební technologie, d) vysoký stupeň mechanizace stavebních prací a vysoká produktivita práce, e) možnost plně mechanizovat běžnou údržbu ve vysoké produktivitě a nízkých nákladech.

Např. zastoupení jednotlivých druhů zpevnění lesních cest v Bavorsku v NSR v roce 1967 bylo: komunikace budované jednoduchými způsoby zpevnění 252 km, tj. 61 %, živičné vozovky 111 km, tj. 27 % a chemicky a mechanicky stabilizované vozovky 49 km, tj. 12 %.

Při pravidelném provozu jednoduché způsoby zpevnění vyžadují kromě údržby trojúhelníkových příkopů neseným nebo motorovým srovnávačem v pravidelných 3—5letých intervalech ještě pravidelnou běžnou údržbu v hodnotě 0,15 DM na m na reprofilaci volné obrusné vrstvy (Adámek 1971). Z tabulky III je zřejmé, že zemní cesty jsou charakterizovány zvýšenými náklady na údržbu a opravy při nízkých pořizovacích nákladech. Živičné vozovky mají nízké náklady na běžnou údržbu, je u nich však nutná pravidelná finančně náročná oprava v 7letých intervalech.

Celkové náklady na výstavbu a údržbu zemních a jednoduše zpevněných lesních cest se po 15—20 letech vyrovnávají, a proto se stalo pravidlem, že veškeré odvozní cesty jsou budovány jako cesty zpevněné.

Jednoduché způsoby zpevnění vzhledem k nízkým pořizovacím nákladům se v NSR uplatnily především pro sekundární odvozní cesty s nižší frekvencí a zatížením, kde bylo zpevnění nutné, ale pro malou koncentraci gravitujícího dřeva těžce zdůvodnitelné. Nákladově náročnější živičné vozovky jsou určeny především pro hlavní dopravní tahy a jsou dnes budovány jen v případě, že živičný kryt je hrazen další organizací mající na této výstavbě zájem.

CHARAKTERISTIKA JEDNODUCHÉHO ZPŮSOBU ZPEVNĚNÍ

Charakteristickým rysem tohoto způsobu výstavby je použití netříděných nesoudržných místních materiálů, méněhodnotného kameniva

II. Srovnání energetické náročnosti výstavby lesních komunikací z klasických a místních materiálů — konstrukční výška 40 cm.
— Comparison of energy demand of the construction of forest roads from classical and local materials — construction depth 40 cm

Pracovní operace	Místní materiály — jednoduché zp. zpevnění					Klasické materiály				
	energetická náročnost v l nafty/MJ									
	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	10 km	20 km	30 km	40 km	50 km
Odkopávky a prokopávky	215/ 7 425					215/ 7 425				
Stavební materiál	800/27 620					7 140/246 450 21 130/729 450				
Doprava materiálů	990 34 180	1 980 68 360	2 970 102 535	3 965 136 890	4 955 171 060	3 530 121 870	7 060 243 740	10 590 365 610	14 115 487 310	17 645 609 180
Vlastní konstrukce/ /technologie	1653/56 445					1 235/ 42 700				
Celkem	3 640 125 675	4 630 158 855	5 620 194 030	6 165 228 385	7 605 262 555	12 120 418 445	15 650 540 315	19 180 662 185	22 700 783 885	26 235 905 755
S asfaltem						26 110 901 445	29 640 1 023 315	33 170 1 145 185	36 695 1 266 885	40 225 388 755

III. Rozbor nákladů na výstavbu a údržbu jednotlivých druhů zpevnění. — Analysis of the costs of construction and maintenance of differently solidified roads

Druh zpevnění	Jednoduché způsoby zpevnění	Zemní cesty	Živičná vozovka s chem. nebo mech. stabil. podložím
Požizovací cena na 1 km (tis. DM)	25	14	38
Interval oprav (roky)	3	3	7
Ø roční cena oprav a údržby (tis. DM)	0,3	0,8	1,14
Celkové náklady za období 50 let (tis. DM)	40	54	95

Ceny jsou uvedeny v relaci roku 1969 pro svahové cesty v pahorkatinách nebo středohoří

nebo kamenitých zemin, v kterých není kladen zřetel na zrnitost a velikost jednotlivých frakcí. Je možné použít tyto místní materiály: hrubozrnné písky, šterkopísky, přírodní kamenivo z rozpadů a morén, kamenité zeminy, odpady při těžbě a zpracování kamene, odpady z úpraven písku, vyvážky z dolů, struska atd. Ve všech případech jde o nenamrzavé, propustné, dobře hutnitelné materiály s vhodným tvarovým koeficientem, u nichž nepřesahuje podíl jílovitohlinitých částic 10—15 %. Použitelné jsou však i materiály tvarově a velikostně zcela netypické jako břidlice nebo hrubozrnné materiály do 40—50 cm, které je možno tvarově a velikostně upravit pomocí předrcovače kameniva PKŠ-180, jenž byl vyvinut v letech 1980—1981, ale dosud se nevyrábí. Z ekonomického hlediska je nutné, aby navážecí vzdálenost nepřesáhla 10 km.

Zásady při návrhu konstrukce vozovky:

a) Velikost největší frakce v navážce nemá přesáhnout 2/3 výšky konstrukce. V případě hrubozrnnější frakce je nutné tyto materiály granulometricky upravit předrcovačem kameniva PKŠ-180.

b) Tloušťka ztuhnuté vrstvy — pro materiály s nerovnoměrně zastoupenou zrnitostí: pro materiály tvarově méně vhodné 20—30 cm, pro materiály tvarově vhodné (ostrohranné) 15—30 cm.

Pro materiály s rovnoměrným zastoupením zrnitostních frakcí: pro materiály tvarově méně vhodné 15—25 cm, pro materiály tvarově vhodné (ostrohranné) 20—30 cm (A d á m e k 1971).

c) Důležitým znakem všech jednoduchých zpevnění je výrazný střechovitý příčný profil krytu vozovky 4—7 %, který při krajnicích přechází do sklonu většího než 15 % a je zároveň součástí trojúhelníkového příkopu. Trojúhelníkové příkopy jsou tvořeny i navážkou a jsou společně se zpevněním hutněny. Také zemní pláň je profilována do výrazného střechovitého sklonu 4—7 %.

d) Volná obrusná vrstva z kameniva, nejlépe frakce 16—32 mm, v množství 35—70 kg na m² chrání zpevnění před opotřebováním mechanickými vlivy, zabraňuje v letních měsících nežádoucímu přesychání a za deště zabraňuje vyplavování jemných částic. Chrání též zpevnění před účinky víření vzduchu způsobeném otáčením pneumatik, a tím omezuje odsávání nejjemnějších částíček zeminy se současným omezením prašnosti. Veškeré tyto faktory podstatně omezují nepříznivé erozní účinky. Maximální dovolená rychlost vozidel je 25 km za h.

IV. Ověřené průměrné výkony hlavních mechanizačních prostředků a jejich přímé hodinové náklady. — Verified average performances of main machines and their direct per-hour costs

Druh práce	Mechanizační prostředek	Těžitelnostní kategorie			Přímé náklady
		I lehce	II středně	III těžce	
		za směnu			Kčs/h
Rekonstrukce zemního tělesa včetně střechovitě úpravy zemní pláně v m	dozer s hydraulicky ovládanou radlicí T 100M	300	200	100	139
Hutnění střechovitě zemní pláně v m	pneumatikový válec RGW 20 HAMM	600—1100			420
	motor. srovnavač SHM 4E				190
Těžba, navážka a její hrubá profilace v m ³	autobagr T 138-DO 32A				93
	TATRA 138	200—250			90
	DT 75				50
Rozprostření volné obrusné vrstvy v m	nakladač HON 051				50
	Š 706	500—600			80
	podrcovač				30
Hutnění navážky a volné obrusné vrstvy v m	vibrační válec VTD 8,5 -HAMM	400			1760

Životnost vozovky je podmíněna pravidelnou údržbou, která je hlavním předpokladem stálé provozuschopnosti. Úkolem je udržet vozovku v požadovaném příčném profilu, což se děje reprofilací obrusné vrstvy do původního stavu, popř. pomístným doplněním materiálů a podle potřeby hutněním.

Údržba je plně mechanizovaná, vyžadující minimální náklady a techniku, která se nevymyká ekonomickým možnostem lesních závodů.

Oproti výstavbě cest metodou jednoduchých způsobů zpevnování realizované v letech 1970—1975 u ZČSL Plzeň je nyní tato výstavba cest usnadněna jednak použitím technických textilií přes málo únosná, zamokřená místa, jednak možností využití předrcovače kameniva PKŠ-180 určeného pro granulometrickou úpravu hrubozrnného kameniva do velikosti 40—50 cm, který byl vyvinut a odzkoušen ve spolupráci SČSL Teplice — ZLT Chomutov a VÚLHM-VS Křtiny v letech 1980—1982. Bude-li využíván předrcovač kameniva PKŠ-180, zvýší se podstatně rozsah použitelnosti místních zdrojů stavebních materiálů, z nichž velká část není dnes použitelná pro podíl valounovitě a balvanitě frakce: umožní se vysoce produktivní granulometrická úprava navětralých kameniv získaných clonným odstřelem a použitelných pro horní obrusné vrstvy vozovek: využije se zcela netypických tvarově nevhodných materiálů, které je možno upravit nejen granulometricky, ale i tvarově, jako např.

V. Přehled cest plánovaných k výstavbě na podnikovém ředitelství Plzeň. —
A review of roads to be constructed, as planned at the directorate of West Bo-
hemian State Forests Plzeň

Lesní závod	Délka cesty (km)	Název	Rozpočtované náklady	
			uvažované v tis. Kčs	nové v tis. Kčs
Horšovský Týn	3,4	Roudnice	2300	800
Kašperské Hory	1,4	odd. 26	900	400
Konstantinovy Lázně	3,3	Svojšín	3200	600
Plasy	2,8	Žichlický průsek	1700	700
Plasy	1,3	Doubravská	700	250
Planá u Mar. Lázní	6,5	Zadní Chodov	4500	1400
Spálené Poříčí	2,6	Žďárská	1800	600
Stříbro	4,7	Nýřany	2000	1000
Zbiroh	2,0		700	400
Železná Ruda	5,8	Pamf. huť	3000	1200
Celkem	33,8	Ø náklad na km	615	220

bridlice, hrubozrnné valounovité naplaveniny apod. Toto vše zvýší celkovou kvalitu budovaných komunikací.

Jednoduché způsoby zpevnění jsou plně mechanizované metody vhodné pro lesní hospodářství, jednoduché a vysoce produktivní, které je možno v poměrně krátké době bez vazby na cizí dodavatele a speciální techniku uplatnit v širokém měřítku. Její význam roste především v období rychlého rozvoje dopravní a přibližovací techniky, jež se neobejde bez optimální hustoty sítě lesních cest, které je nutno v krátké době vybudovat, má-li být dosaženo plného ekonomického efektu.

OVĚŘENÍ VÝSTAVBY V LETECH 1971—1972

U PŘ ZČSL Plzeň byla ověřena výstavba jednoduše zpevněných lesních cest v oblasti LZ Plzeň 12,29 km, LZ Kašperské Hory 8,5 km, LZ Plasy 6,27 km, LZ Zbiroh 5,06 km, LZ Planá 8,1 km, LZ Teplá 10,35 km, LZ Tachov 9,2 km a LZ Železná Ruda 1,65 km, tj. celkem 61,42 km.

PŘ ZČSL zajistilo pro tento druh výstavby velkokapacitní vysoce účinnou hutnicí techniku ze zahraničí, a to pneumatikový válec RGW 20-HAMM a vibrační válec VTD 8,5-HAMM z NSR. Těžké pneumatikové válce o hmotnosti 20—25 t a vibrační válce 8—10 t jsou schopny ztuhňovat materiály na max. objemovou hmotnost, přičemž požadavek na rovnoměrnou zrnitost ustupuje do pozadí. Vysoká produktivita především pneumatikových válců umožňuje v krátkých klimaticky vhodných intervalech zpracovat v maximální kvalitě značný objem prací. Měnitelnost tlaků v pneumatikách do 800 kPa dosahuje účinek hutnění hloubky 1,5 m, což umožnilo jednorázové navedení stavebních materiálů. Vynikající pojezdové vlastnosti válce RGW 20 HAMM umožňují v kombinaci s mo-

torovým srovnavačem rovnoměrné zhutnění vrstvy v celé šíři střechovitého profilu i v těžkých pracovních podmínkách sekundárních cest, kde se nejlépe uplatní možnost vysunutí jednotlivých běhounů ve směru kolmém na podélnou osu. Vibrační válec VTD HAMM 8,5 t byl určen především pro nesoudržné zeminy a pro hutnění volné ohranice vrstvy.

ZPŮSOB A ORGANIZACE VÝSTAVBY

Metoda výstavby byla ověřována na existujících zemních cestách, kde byly konány jen pomístné směrové úpravy s ev. rozšířením zemní pláně na požadovanou šířku 5,0—5,5 m. Výstavba byla realizována v úzké spolupráci lesního a stavebního závodu. Stavební závod byl hlavním dodavatelem prací s těžkou technikou a částečně zajišťoval navážení stavebních materiálů. Lesní závody zajišťovaly jednak odvodňovací práce včetně kladení trubních propustů, jednak navážení materiálů. Tento způsob organizace zabezpečoval využití vhodných klimatických podmínek pro navážku, a tím celkové zvýšení počtu zpevněných km lesních cest během roku. V době výstavby platila zásada, že vybudované zemní pláně byly uzavřeny pro veškerý provoz a že odvodňovací práce byly vykonány v předstihu před zemními pracemi. Výrazně se uplatnila fázovost výstavby. Zemní práce probíhaly v květnu až září, kdy se zpravidla využije optimální vlhkosti zemin k dosažení maximální únosnosti zhutněné zemní pláně. Zpevnění se naváželo v zimě, nejlépe za holomrazu, nebo o rok později ve stejném časovém období. Materiály se dopravovaly poježděním vozidel po zemní pláni, a to buď jednostrannou navážkou, nebo v kombinaci s lehkým dozerem pro hrubou profilaci navážky. V případě, kdy mohlo dojít k deformaci zemní pláně, byla navážka uskutečněna čelně.

Organizace práce byla usměrňována tak, aby se převážná většina prací konala v klimaticky vhodném období.

Tyto okolnosti přispěly k maximálnímu využití nákladné, velmi výkonné techniky. Práce strojů byla fakturována v hodinových sazbách za skutečně odpracovanou pracovní dobu, která byla pracovníky lesního závodu kontrolována.

Fakturované sazby za 1 strojohodinu včetně převozu a režijních přírážek (68,6 % z nákladů na 1 strojohodinu — S a 39,9 % přímé hodinové mzdy za 1 strojohodinu — MF) a ziskových přírážek (29,9 % MF, 2,9 % S):

motorový srovnavač SHM 4E	280,00 Kčs
HAMM VTD 8.5 t	494,00 Kčs
HAMM RGW 20	758,00 Kčs
buldozer T 100 M	204,00 Kčs
autobagr DO 32 A	326,00 Kčs
HON 051	147,00 Kčs
podrcovač na automobilu Š 706	340,00 Kčs

K těmto cenám byla ještě stavebním závodem fakturována přírážka 18 % (GZS, mzd. preference, územní vlivy). Ekonomický rozbor celkových nákladů na výstavbu zjistil nízký podíl nákladů jak na mzdy — 4 %, tak na materiál — 6 %. Zbývajících 90 % z celkových nákladů bylo vynaloženo na práci strojů, což je zcela v souladu s koncepcí výstavby lesních cest.

Zjednodušená projektová dokumentace byla navržena s ohledem na

Název cesty	Moduly pružnosti v období 1972—1974 (MPa) (min. a max.)	Odvozní režim	Rozpětí konstrukční výšky (cm)	Druh podloží	Druh navážky
Druztová	114,2—282,2	B—A	21—44	hlinito-jílovitý písek	pyritické břidlice
Čemíny-Chotíkov	109,0—325,4	B—A	29—36	hlinitý štěrkopísek	štěrkopísek
Jalový Dvůr	153,5—449,2	A	22—31	štětovaná vozovka	odval z dolu Zadní Chodov
Třebekovská	143,5—332,0	B—A	10—18	hlinito-jílovité štěrkopisky	štěrkopísek
Babí Skála	59,5—139,6	C—B	13—15	hlinito-jílovité	popel z hald
Sedliště	71,4—263,5	C—A	13—18	hlinito-písčité	křemen rozpad

způsob a podmínky výstavby. Technologické postupy se sestavovaly ze sedmi základních karet. Karty byly doplněny doporučeným harmonogramem prací, předpokládanými výkony strojů, technologickým pracovním postupem a názornou kresbou:

- karta č. 1 — úprava zemní pláně pro soudržné, plastické kohezni a namrzavé podloží;
 č. 2 — úprava zemní pláně pro nesoudržné, neplastické, nenamrzavé nebo mírně namrzavé podloží;
 č. 3 — úprava zemní pláně do konečného profilu;
 č. 4 — těžba zemin a její navážka;
 č. 5 — rekonstrukce existující cesty;
 č. 6 — úprava, profilování a hutnění navážky;
 č. 7 — rozproštění obrusné vrstvy, hutnění.

Zjednodušená projektová dokumentace byla doplněna jednoduchým rozpočtem a situačním náčrtem.

Skutečné celkové přímé náklady na výstavbu jednoduše zpevněných cest v letech 1971—1972 se pohybovaly v rozmezí 70 000—140 000 Kčs za km u 65 % akcí a od 140 000 do 170 000 Kčs za km u 33 % všech akcí. Veškeré náklady jsou uváděny v cenové relaci roku 1975. Zvýšené náklady na některé akce byly důsledkem nízké únosnosti hlinitojílovitého podloží způsobené nepříznivými povětrnostními vlivy, delší navážecí vzdáleností, výší plánovaných těžeb na decennium, popř. překročením stanoveného množství navážky.

Jaký dopad mohou mít nové stavební metody na snižování nákladů, vyplývá z výčtu cest plánovaných k výstavbě u PŘ Plzeň po roce 1972 (A d á m e k 1975) v investiční sféře (tabulka V).

U několika cest byla pravidelně v letech 1972—1974 sledována jejich únosnost měřením modulu pružnosti Benklmanovým rámem, včetně zjištění skutečných konstrukčních výšek v měřených profilech (tab. VI).

Charakteristika odvozních režimů (S a n k t j o h a n z e r 1964):

Odvozní režim A — více jak 152 MPa. Celoročně sjíždná vozovka s dopravním zatížením nad 70 000 t ročně.

Odvozní režim B — 78—152 MPa. Celoročně sjíždná vozovka pro středně těžké dopravní zatížení 14 000—70 000 t ročně.

Odvozní režim C — 42—78 MPa. Sezónně sjíždná vozovka mimo období intenzivního tání a dlouhotrvajících dešťů pro středně těžké dopravní zatížení 14 000—70 000 t ročně.

Odvozní režim D — méně jak 42 MPa. Vozovka sjíždá jen za dlouhodobých příznivých klimatických podmínek pro středně těžké dopravní zatížení.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že při dodržení technologie výstavby bylo dosaženo u sledovaných komunikací modulů pružnosti řadících tyto cesty většinou do kategorie celoročně sjíždných vozovek pro středně těžké dopravní zatížení.

V roce 1983 byl zhodnocen současný stav lesních cest budovaných metodou jednoduchého zpevnění v letech 1971—1972, tedy po 10letém provozu. Výsledky tohoto hodnocení jsou uvedeny v tabulce VII, včetně dopravního zatížení, doby odvozu a vynaložených prostředků na údržbu za sledované období.

Jak vyplývá z tabulky VII nebyla v řadě případů údržba prováděna vůbec, pouze ve dvou případech přesáhly náklady na údržbu za 10 let 7000 Kčs na km. Většina komunikací vykazuje dobrý stav, popř. vyžaduje minimální údržbu a reprofilaci s pomístním doplněním materiálů.

Veškeré komunikace byly navrženy pro sezónní odvoz se zatížením 3000 m³ ročně. Při dodržení technologie výstavby (dokonale zprofilovaná a zhutněná zemní pláň a navážka) nedošlo ani při celoročním provozu ke škodám způsobeným vodní erozí a ke vzniku kolejí, přestože u většiny cest nebyla konána údržba. Pomístně vytvořené mělké koleje do 5—10 cm vznikly nedostatečným dodržením nebo nedodržením technologie výstavby zemní pláně. Na žádné cestě nebyly pozorovány škody způsobené mrazem, ačkoliv veškeré komunikace byly navrženy s ohledem na únosnost a nikoli na hloubku promrzání. Ve spolupráci s VÚLH — VS Bratislava, Ing. H y b e n o v o u, CSc., byla zpracována tabulka konstrukčních vrstev jednoduchých zpevnění s využitím místních zdrojů stavebních materiálů a technických textilií vycházející z dimenzačních metod DORNII, CBR, VUIS a z měření VÚLHM-VS Křtiny (tabulka VIII).

Navržená technologická schémata doporučených strojů pro velkokapacitní a malokapacitní technologie výstavby a údržby vycházejí jednak ze zkušeností získaných při vlastní realizaci, jednak z omezení dovozu stavebních strojů ze zahraničí mimo země RVHP. V tabulkách IX—X je uveden pro veškeré operace doporučený typ stroje, jeho výrobce, popř. označení mezinárodní soustavy strojů zemí RVHP.

ZÁVĚR

Z uvedených poznatků je zřejmá výhodnost tohoto typu zpevnění lesních cest pro svoji jednoduchost a rychlost výstavby jak pro stavební organizace, tak i pro lesní závody, které jsou schopny provádět plně

VII. Zhodnocení stavu lesních cest po desetiletém provozu. — Evaluation of the condition of forest roads after ten-year traffic

Název lesní cesty LZ	Dopravní zatížení (m ³)		Doba odvozu	Náklady na údržbu (tis. Kčs)		Stav vozovky
	Ø roční	celkem		celkem	na km	
Chotíkov Plzeň	1300	13 000	celoročně	100,0	29,0	pomístně vyjeté koleje do 20 cm 3 úseky po 100 m (zamokř. ús.)
Druztová Plzeň	440	4 400	celoročně	—	—	stav dobrý, výjezd na hlavní cestu - vyšší spád, eroze v délce 100 m, hloubka rýh do 25 cm
Kostelec Plzeň	1250	2 500	celoročně	—	—	koleje do 5 cm, stav dob- rý, úsek 30 m zamokřený
Dolany Plzeň	1070	3 200	celoročně	—	—	pomístně koleje do 5 cm
Regentská Planá	1960	19 600	sezónně	4,6	1,4	stav dobrý
Dvořákův Mlýn Planá	300	3 000	celoročně	2,334	1,61	stav dobrý
Dobrá Voda Teplá	500	5 000	celoročně	5,592	3,73	stav dobrý
Farský Kopec Teplá	500	5 000	celoročně	8,349	6,42	stav dobrý
Za myslivnou Teplá	1000	10 000	sezónně	8,799	3,67	stav dobrý
Telecí potok Teplá	2000	20 000	celoročně	19,071	5,15	od roku 1980 s asfalta- vým krytem
Danielka Kašperské Hory	1314	7 842	celoročně	—	—	od r. 1978 v délce 3 km provedena penetrace - stav dobrý
Grádelská Ø Železná Ruda	1500–2000 max. 3500	15 000– 20 000	celoročně	—	—	stav dobrý
Suchá Studánka Železná Ruda	200	2 000	celoročně	—	—	stav dobrý
Výprahy Plasy	3000– –4000	10 000– –12 000	celoročně	50,0	22,73	stav dobrý
Třebokovský průsek Plasy	3500	7 000	celoročně	—	—	stav dobrý
Chotinský průsek Plasy	2300	7 000	sezónně	—	—	stav dobrý
Kamenická Plasy	4000	20 000	celoročně	—	—	koleje do 10–15 cm, pomístně na hranici průjezdnosti, nedodrže- na technologie výstavby, nutná reprofilace

Stav dobrý — základní profil zůstává zachován v převládající délce, voda nevytváří podélné erozní rýhy, obrusná vrstva je odhozena mimo profil nebo na okraji profilu.

VIII. Konstrukční vrstvy jednoduchých způsobů zpevnění s využitím místních zdrojů stavebních materiálů, technických textilií a int. hutnicí techniky. — Construction layers of simple methods of solidification using building materials from local sources, industrial textiles and compacting machines

Půdní typ	Modul pružnosti podloží E_d		Stav zemní pláň podloží	Tloušťka nosné vrstvy v cm z místního materiálu o hodnotě modulu pružnosti $E_h = 250 \text{ MPa}$ při dopravě dřeva											
	optimál- ní pod- mínky	satur- ovaná zemina		5000 m ³ /rok dovolený průhyb 1,52 mm				3000 m ³ /rok dovolený průhyb 1,649 mm				1000 m ³ /rok dovolený průhyb 1,966 mm			
				sezónně sjízdna		celoročně sjízdna		sezónně sjízdna		celoročně sjízdna		sezónně sjízdna		celoročně sjízdna	
				s textilií (cm)	bez textilie (cm)	s textilií (cm)	bez textilie (cm)	s textilií (cm)	bez textilie (cm)	s textilií (cm)	bez textilie (cm)	s textilií (cm)	bez textilie (cm)	s textilií (cm)	bez textilie (cm)
I	15	10	stále saturovaná vodou	70	80	100	>100	50	70	80	90	50	60	60	70
II	22– 70	10–40	rozbředlá zhut. slehlá	30–40 20–30	60 40	40–50 30–40	70–80 50	25–30 15–20	40–50 20–30	30–40 20–30	50–60 30–40	25–30 10–15	30–40 15–20	30–40 15–20	40–50 20–30
III	50–120	40–58	rozbředlá zhut. slehlá	— —	20–30 10–15	20–30 —	30–40 20–30	— —	20–30 10–15	20–30 —	30–40 15–20	— —	5–10 —	— —	15–20 5
IV	100	53–70	nerozbředlá	—	5–10	—	15–20	—	5	—	10–15	—	—	—	5
V	120	70	nerozbředlá	—	5	—	5	—	—	—	5	—	—	—	5

Půdní typ: I. bažiny, rašeliny, celoročně saturovaná podloží; II. jílovitá hlina písčitá, hlina, písčitá hlina, prachový písek, jíl, jílovitá hlina, písčitý jíl, jílovitý štěrk apod.; III. hlinitý štěrk a příměs hlinitého písku, hlinitý písek, jílovitý písek se štěrkem, hlina se štěrkem, hrubý písek hlinitý apod.; IV. štěrkopisky, písky, písky se štěrkem, štěrk s příměsí písku nebo hlinitého písku, hlinitopísčitý štěrk, výrazně kamenitá zemina apod.; V. nesoudržná, silně kamenitá zemina.

IX. Technologické schéma doporučených strojů pro velkokapacitní technologie. — Technological diagram of machines recommended for large-capacity technologies

Operace	Název stroje	Doporučený typ	Označení Mezinárodní soustavy strojů	Výrobce
Vytvoření střechovitého profilu zemní pláň	dozer motograder	DZ 116 A D 493 A SHM 4-120	72.3 — —	SSSR SSSR NDR
Hutnění pláň	vibrační válec a hnaný tažený vibrační válec	VV 100 (110) TVVH 4	— 72.16	Stavostroj Nové Město nad Met. SLPTR Olomouc
Navážení nosné vrstvy a předhutnění	lopatové rypadlo do 0,5 m ³ nákladní automobily	DH 111, DH 112, DH 113 UN 050 autobagr na T 138 — D-031a	— — —	ZTS Dubnica ZTS Detva, n. p. ZTS Detva
Hrubé rozprostření navážky s ev. předrcením	středně těžký dozer předrcovač kameniva	DT 75 s radlicí PH 6006 PKŠ-180	— 72.4 72.11	SSSR STS Strakonice dosud nezajištěn
Vytvoření střechovitého profilu navážky	motograder	SHM 4-120	—	NDR
Hutnění navážky	vibrační válec hnaný tažený vibrační válec	VV 100 (110) TVVH 4	— 72.16	Stavostroj Nové Město nad Met. SLPTR Olomouc
Rozprostření ohrusné vrstvy	nakladač nákladní automobily rozprostírač drtě	DH 111, DH 112, DH 113 UN 050 autobagr D-031a —	— 72.12	ZTS Dubnica TZS Detva Stavební a sil. stavitelství Nová Paka
Hutnění ohrusné vrstvy	vibrační válec hnaný tažený vibrační válec	VV 100 (110) TVVH 4	—	Stavostroj Nové Město nad Met. SLPTR Olomouc

X. Technologické schéma doporučených strojů pro malokapacitní technologie výstavby a údržby. — Technological diagram of machines recommended for small-capacity technologies of construction and maintenance

Operace	Název stroje	Doporučený typ	Označení Mezinárodní soustavy strojů	Výrobce
Vytvoření střežovitého profilu zemní pláň	dozer nesený srovnavač na LKT 80	DT 75 s radlicí PH 6006 PH 6-011	— 72.4 —	SSSR STS Strakonice SLPTR Olomouc
Hutnění pláň	hnaný tažený vibrační válec nákladní automobily	TVVH 4 T 138, 148 Š 706	72.16 — —	SLPTR Olomouc Tatra Kopřivnice LIAZ
Navážka nosné vrstvy a předhutnění	lopatové rypadlo do 0,5 m ³ nákladní automobil	DH 11, DH 112, DH 113 UN 050 autobagr D-031a T 138, 148, Š 706	— — — —	ZTS Dubnica ZTS Detva
Hrubé rozprostření navážky	středně těžký dozer	DT 75 s radlicí PH 6006	— 72.4	SSSR STS Strakonice
Vytvoření střežovitého profilu a navážky	nesený srovnavač na LKT-80 dozer	PH 6-011 DT 75 s radlicí PH 6006	— 72.4	SLPTR Olomouc STS Strakonice
Hutnění navážky	hnaný tažený vibrační válec	TVVH 4	72.16	SLPTR Olomouc
Rozprostření ohrusné vrstvy	nakladač doprava rozprostírač drtě	DH 111, DH 112, DH 113 UN 050 autobagr D-031a T 148, T 138, Š 706 —	— — — 72.12	ZTS Dubnica ZTS Detva Stavební a sil. zařízení Nová Paka
Hutnění ohrusné vrstvy	hnaný tažený vibrační válec	TVVH 4	72.16	

mechanizovanou údržbu komunikací s minimálními náklady a požadavky na speciální techniku a bilancované stavební materiály, což také úzce souvisí s energetickou náročností výstavby a údržby.

Neustále se zvyšující trend stavebních nákladů, nedostatek stavebních materiálů, pohonných hmot a finančních prostředků na výstavbu, včetně mnohdy problematické ekonomické efektivnosti zpevnění na sekundárních odvozních cestách, ukazuje na hospodářskou nutnost lesního hospodářství se v následujícím období v maximální možné míře orientovat právě na jednoduché způsoby zpevnění s využitím místních zdrojů stavebních materiálů.

Ve výrobních blocích, které se stávají rámcem prostorově a časově soustředěných zásahů, by měly jednoduché způsoby zpevnění doplňovat síť cest celoročně sjízdných — invetičního charakteru, aby těžební úkoly mohly být perspektivními těžebními technologiemi plynule zajišťovány.

Došlo dne 7. 12. 1983

Literatura

ADÁMEK, I.: Jednoduché způsoby zpevňování lesních komunikací. *Lesnictví*, 17, 1971, s.

ADÁMEK, I.: Mechanizované technologie výstavby a údržby jednoduchých způsobů zpevnění cest. Dílčí závěrečná zpráva, 1975

ADÁMEK, I.: Problematika technologické typizace a dopravní optimalizace výrobních bloků pro dlouhodobou přípravu výroby. *Zprávy lesnického výzkumu č. 2*, 1983

SANKTJOHANZER, L.: *Wegebauprobleme in Flyschgebiet*. Verlag Paul Parey Hamburg, 1964

ЯГОДА, В. (Вýzkumná stanice VŮLHM, Křtiny). Оценка простых способов укрепления лесных дорог с использованием местных ресурсов строительных материалов после 10-летней эксплуатации. *Lesnictví*, 30, 1984 (8) : 687-702.

В области управления предприятием Западночешских государственных лесов Пльзень было в 1971—1972 годах построено в общем итоге 61,4 км просто укрепленных лесных дорог с прямыми затратами на строительство в пределах 70 000—170 000 крон на километр. Укрепление этих дорог осуществлялось в кооперации лесхозов со строительным заводом, который был поставщиком тяжелой строительной техники, прежде всего для уплотнения трамбованием и укаткой. Для укрепления дорог использовали несортированный местный материал (кремень, выветренные породы, песчано-гравийная смесь, пиритный сланец, отвалы из шахт и т. д.), подвозимый на возможно ближайшие расстояния. За период 10-летней эксплуатации уход за дорогами проводился или в ограниченной мере, или вовсе не проводился. Годичная транспортная нагрузка колебалась в пределах 200—3500 м³ древесины. Нынешнее состояние этих дорог в большинстве случаев вполне годно для эксплуатации. В работе содержатся также уточненные технологии строительства и рекомендуемые системы машин для этого типа строительства лесных дорог.

техника лесная; лесные дороги; строительные материалы

JAHOда, V. (Výzkumná stanice VŮLHM, Křtiny). *Evaluation of Simple Methods of Solidification of Forest Roads Using Building Materials from Local Sources after Ten-Year Traffic*. *Lesnictví*, 30, 1984 (8) : 687-702.

In the region administered by the Enterprise Directorate of West Bohemian State Forests, 61.4 km of simply solidified forest roads were built in the years 1971—1972, with direct costs of construction ranging from 70 000 to 170 000 Kčs

per km. Solidification of these roads was made in cooperation of forest farms with a building firm delivering heavy-duty building machines, especially compacting ones. Ungraded material from local sources was used for road solidification (quartz, debris, gravel sand, pyritic slates, mine debris, etc.), transported for the shortest possible distances. In the course of 10-year traffic, roads were maintained very little or were not maintained at all. Annual road traffic covered 200—3 500 m³ of wood. These roads are mostly fully passable at present with respect to their current conditions. Technologies of construction specified in greater detail and recommended sets of machines for this type of forest road construction are given.

forest machines; forest roads; building materials

Adresa autora:

Ing. Václav J a h o d a, Výzkumná stanice VÚLHM, 679 05 Křtiny u Brna

VYUŽITÍ MÍSTNÍCH STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A PRŮMYSLOVÝCH ODPADŮ PŘI ZPEVNŮVÁNÍ LESNÍCH ODVOZNÍCH CEST

K. Hanák

HANÁK, K. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Využití místních stavebních materiálů a průmyslových odpadů při zpevňování lesních odvozních cest*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 703-718.

Ve spolupráci s praxí byly realizovány pokusné stavby, na kterých byly ověřovány netradiční technologie zpevňování lesních cest zahrnující výstavbu úsporných vozovek na podložních vrstvách zpevněných aktivizovanými elektrérenskými popílky a vápennými úlety, zužitkování méněhodnotného a odpadního lomového kameniva v náhradě za klasická staviva a aplikace chemických stabilizací podložních a místních zemin hydraulickými pojivy s použitím jednoduché a nenáročné mechanizace. Vlastní výstavbě pokusných staveb předcházely podrobné laboratorní průzkumy testovaných zemin, staviv a spojiv, vyúsťující v návrhy vozovek a stanovení parametrů jejich únosnosti. Venkovním měřením únosností na pokusných stavbách bylo prokázáno, že takto netradičně budované vozovky jsou nejen ekvivalentní klasickým vozovkám, ale mohou vést ke značnému snížení cenové, materiálové i energetické náročnosti při zpevňování sítě lesních odvozních cest.

lesnická technika; lesní dopravní síť; silniční stavitelství

Silniční stavitelství je velkým spotřebitelem energie ve formě pohonných hmot na bázi ropy, elektrické energie i surovin, jejichž cena na světovém trhu neustále vzrůstá. Platí to především o přírodních asfalttech a živících, k jejichž výrobě je spotřebováno 20 % celkové produkce ropy. Náhrada těchto surovin, které jsou doposud v silničním stavitelství nezastupitelné, se stává obtížným problémem (K o l e k t i v 1980, P o č t a 1977).

Dalším limitujícím faktorem při výstavbě vozovek liniových dopravních staveb všech kategorií je pozvolný úbytek zdrojů přírodního kameniva, zejména šterkopísků. Pro drcená kameniva jsou sice v ČSSR ještě stále dosti bohaté sutovinové zdroje, avšak přestává být reálné budování nových nebo zvyšování současných výrobních kapacit.

Vážnou disproporcii mezi potřebou kvalitních nenamrzavých šterkopísků a drceného kameniva a možnostmi surovinové základny pro tato staviva vyostřil v ČSSR především rozvoj dálniční sítě. Pro ilustraci lze uvést, že pro výstavbu vozovky 1 km dlouhého úseku dálnice je zapotřebí 42 750 t šterkopísků, 7000 t drceného kameniva a 2000 t pojiv. Podle dlouhodobých prognóz, zpracovaných čs. silničními odborníky, je reálné pokrýt požadované objemy staviv pro 7. a 8. pětiletku pouze z 80 %, což platí i pro organizace silničního hospodářství, zajišťující výstavbu, údržbu a rekonstrukci sítě státních silnic (H á l a 1977, P o č t a 1977).

Lze tedy s jistotou tvrdit, že se problémy související s materiálovým zabezpečením veřejných dopravních staveb ještě v daleko větší míře projeví i při výstavbě účelových, tzn. lesních, zemědělských a jiných cest.

Východiska z této situace nejsou hledána jen v ČSSR, ale i v řadě států s vyspělou a moderní výstavbou liniových dopravních staveb, jako jsou např. SSSR, PLR, NSR, Švýcarsko, Francie, USA apod.

V podstatě jsou hledány cesty, jak se stejnou výrobní kapacitou budovat více plošných než prostorových metrů vozovek, což předpokládá výrazně zredukovat jejich tloušťky — samozřejmě bez snížení nároků na výslednou kvalitu díla, tj. požadovanou provozní výkonnost, stabilitu i mrazuvzdornost. Prvořadým požadavkem pak je maximálně možná hospodárnost v zacházení s přírodním drceným i těženým kamenivem a pojivy na bázi asfaltů a živíc. Čs. i zahraničními odborníky navrhovaná řešení optimalizace výstavby netuhé vozovky jsou natolik podnětná, že by měla v mnohém ovlivnit i budoucí vývoj zpevňování lesních cest.

Možnost snížení materiálové a energetické náročnosti výstavby až o 50 % by měla poskytnout — ve srovnání se současně převládajícím typem klasické vozovky — celostmelená vozovka zbudovaná na pláni s vysokou standardní únosností, jejíž konstrukční návrh by vycházel z těchto podmínek:

Chemickou nebo mechanickou stabilizací zlepšit vrstvy podložních zemín tak, aby byly nejen předpokladem k získání kvalitních a technologickému provozu odolávajících plání, ale aby svou trvale zvýšenou únosností přispívaly i k dosažení požadované stability úsporně navržené vozovky.

Z konstrukce vozovky zcela vypustit nebo zredukovat nestmelené vrstvy z energeticky náročných nebo nedostatkových přírodních staviv a nahradit je v maximálně možné míře místními materiály získanými v bezprostřední blízkosti budovaných tras, průmyslovými odpady a méněhodnotnými kamenivy.

Vrstvy z uvedených náhradních materiálů zkvalitnit tak, aby nedošlo k poklesu výsledné únosnosti vozovky a jejího potřebného tepelného odporu. Toho bude dosaženo stmelením vrstev hydraulickými pojivy s upřednostněním technologického postupu Road — Mix (úspora dopravy od míchacích center). Kromě osvědčených pojiv (vápna a cementů) budou zkoumány možnosti aplikací náhradních pomalu tuhnuoucích pojiv získaných z průmyslových odpadů, jako jsou aktivizované elektrárenské popílků, vápenné úlety, mleté strusky s přísadami, sádrové odkaly apod.

Kvalita zpevnění náhradních vrstev musí být taková, aby podmiňovala možnost budování zeslabených krytů, zejména při použití živíc a asfaltů. Kryty vozovek zřizovat postupně převážně z kvalitních cementových stabilizací a asfaltů nebo živice používat pouze v obrusné vrstvě (Kolektiv 1980, 1975, 1977, Velíšek 1979).

ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU VÝSTAVBY VOZOVEK LESNÍCH ODVOZNÍCH CEST

Převážná část doposud vybudovaných lesních odvozních cest je zpevněna tzv. klasickou vozovkou s vývojem ustálenou konstrukční skladbou ze šterkopískového podsypu, podkladní vrstvy ze šterkodrti a krytu z makadamu prolévaného živicí opatřeného jedním nebo dvěma uzavíracími nátěry. Do nedávné minulosti byly tyto vozovky dimenzovány v tloušťkách od 40 do 45 cm, dostačujících pro provoz odvozních souprav Praga V3S. Postupnou renovací a modernizací dopravních parků les-

Datum měření	Vlhkost zeminy v podloží %	Pružný průhyb y — mm	Modul pružnosti E — MPa	Pokles únosnosti %
9. 4. 1966	25,80	2,62	49,40	—71
15. 9. 1966	16,25	0,79	171,20	0

ních závodů jsou tato vozidla nahrazována těžkými odvozními soupravami typu Š 706 RTNP, T 138 NT, T 148 apod. Zavádění těchto vozidel, jejichž zastoupení by mělo dosáhnout při odvozu dřeva cca 60 %, znamená jistě značný přínos pro zvýšení výrobního efektu v lesním hospodářství, současně však bude jejich provoz klást zvýšené požadavky na únosnost a stabilitu vozovek. Lze téměř s jistotou tvrdit, že zvýšení kolových tlaků z 0,45 na 0,65 Mpa (vozidlo Praga V3S — Škoda 706 RT) povede zejména při provozu v jarním období se sníženou únosností podložních zemín k předčasnému vyčerpání předpokládané provozní výkonnosti vozovek zbudovaných v uvedených tloušťkách, a to v důsledku znásobení trvalých svislých deformací jak ve vozovce, tak i v části aktivní zóny podplání.

Katedra LS MHB VŠZ v Brně provedla již v roce 1966 sérii měření pružných průhybů pákovým průhyboměrem na klasických vozovkách lesních cest ve flyšovém pásmu Jihomoravského kraje. Účelem těchto výzkumných prací bylo sledování únosností vozovek pod zadní nápravou zatěžovacího vozidla Š 706 RT v závislosti na změně podložních zemín v jarním a podzimním období, tzn. při maximální a optimální půdní vlhkosti. Z porovnání krajních hodnot pružného průhybu $y = 1,60$ mm (Gschwendt 1972) s hodnotami naměřenými na deseti trasách lesních cest vyplynul poznatek, že vozovky v tloušťkových dimenzích od 40 do 45 cm budou pro provoz těžkých vozidel stabilní a únosné v letním a podzimním období, zatímco na jaře mohou být namáhány — podle typu podložních zemín a stupně jejich saturace vodou — 1,5 až 7krát nad uvedenou mez přípustného průhybu a vyžadovaly by zesílení o dalších 15 až 20 cm (Beneš 1970).

V tabulce I jsou dokumentovány výsledky měření pružného průhybu a únosnosti na sledovaném úseku lesní cesty Královec, LZ Brumov, reprezentujícím typické podmínky pro výstavbu sítě lesních cest ve flyšovém pásmu (v podloží nebezpečné namrzavé písčité hlíny s laboratorně zjištěnou optimální vlhkostí $W_{opt} = 18,6$ % a posaturační únosností CBR = 2,0 — 4,2 %) a se zjištěnou konstrukční skladbou vozovky: živičný prolévaný makadem 10 cm, šterkodrf 15 cm, šterkopískový posyp 15 cm.

Nemá-li tedy dospět lesnické dopravní stavitelství k těžko řešitelnému dilematu jak budovat stabilnější a únosnější vozovky s mnohem vyššími nároky na jejich provozní výkonnost a přitom se vyrovnat se stále omezenějšími možnostmi materiálového a energetického zajištění jejich výstavby, pak bude nutno upustit od koncepce klasické vozovky navrhované v zesílených tloušťkových dimenzích a hledat východiska v řešeních naznačených v úvodu tohoto příspěvku.

TEMATICKÉ ZAMĚŘENÍ VÝZKUMNÝCH PRACÍ

K řešení uvedené problematiky byl tematicky zaměřen výzkumný úkol Nové stavební hmoty při výstavbě lesních cest, řešený katedrou LS MHB v minulém pětiletém období, i současně řešený úkol Náhradní pojiva pro zpevňování méněhodnotného kameniva, průmyslových odpadů a místních materiálů.

Citovanými výzkumnými úkoly byly sledovány především tyto tematické okruhy: možnost výstavby úsporně dimenzovaných klasických vozovek na vrstvách podložních zemin zlepšených nestandardními hydraulickými pojivy získanými z průmyslových devastních odpadů; možnost totální náhrady deficitních a bilancovaných těžených a drcených kameniv v konstrukčních vrstvách klasických vozovek lesních cest méněhodnotnými a odpadními kamenivy; ověření možností zpevnění části sítě zemních odvozních cest na neúnosných podložích pro celoroční odvoz dřeva aplikací technologií chemických stabilizací podložních zemin a místních materiálů hydraulickými pojivy jednoduchou a lesním závodům dostupnou mechanizací.

METODIKA VÝZKUMNÝCH PRACÍ

V zájmových lokalitách, tj. na trasách pokusných staveb, v zemních cích a v deponiích byly odebrány charakteristické vzorky a podrobeny podle příslušných ČSN laboratorním rozborům a testům zaměřeným jednak k získání jejich základních fyzikálně mechanických charakteristik, jednak k sestavování optimálních dávek pojiv pro dosažení potřebných tlakových pevností stavebních směsí navrhovaných do konstrukčních vrstev vozovek pokusných staveb i únosností zlepšovaných vrstev podložních zemin.

Na základě výsledků laboratorních testů byly sestaveny návrhy konstrukcí vozovek pokusných staveb a vypočítána jejich teoretická provozní výkonnost a únosnost. Tyto návrhy byly doplněny o doporučenou technologii pro vlastní stavební realizaci.

Po dokončení stavebních prací byla na vozovkách pokusných staveb i na vrstvách zlepšeného podloží ověřována jádrovými vrty jejich kvalita a dodržení předepsaných tloušťkových dimenzí a souběžně konána série měření pružných průhybů tuhou zatěžovací deskou.

Z takto získaných podkladů byla vypočítána skutečná stabilita a únosnost systémů vozovka + podloží a sestaveno celkové technické a ekonomické zhodnocení jednotlivých záměrů výzkumných prací.

POKUSNÉ STAVBY, POPIS LOKALIT

Lesní cesta Novopolská, LZ Prostějov, délka 1,200 km. Orografické začlenění: severovýchodní oblast Dražanské vrchoviny. Geologická charakteristika: proterozoikum, v podkladních vrstvách kulmské břidlice, droby, pískovce, pomístně se slepenci, půdní pokryv tvoří jílovité hlíny nebo hlíny s příměsí detritických úlomků.

Sledovaný záměr: působnost vrstev podložních zemin zlepšených nestandardními hydraulickými pojivy na stabilitu úsporně dimenzované klasické netuhé vozovky.

Popis úprav: na dvou vytypovaných úsecích o délce 0,870 a 0,330 km (z celkové délky trasy 4,800 km) s trvale saturovanými podložími zeminami byla na

základě dále uvedených výsledků laboratorních zkoušek zlepšena vrstva podloží do hloubky 20 cm pod úroveň konstrukční pláně vápnem aktivizovanými popílkami (odběr Elektrárna Brno) a vápennými úlety — odprašky od rotačních pecí cementárny (odběr Cementárna Hranice). Na těchto úpravách byla zbudována klasická vozovka o tl. 25 cm, původní projektový návrh tloušťky vozovky byl pro oba upravené úseky 55 cm.

Lesní cesta Zemanův Žleb, ŠLP Křtiny, délka 1,050 km. Orografické začlenění: jihozápadní oblast Dražanské vrchoviny. Geologická charakteristika: kulm, podklad tvoří kulmské drobové břidlice s pomístními vložkami slepenců a jílovitých břidlic, půdní pokryv zvětralínový plášť z eluviálních hlín s příměsí detritických úlomků jílovitých břidlic a navětralé droby.

Sledovaný záměr: racionalizace zpevňování lesních cest na území ŠLP Křtiny VŠZ v Brně náhradou klasických přírodních silničních staviv v konstrukčních vrstvách vozovek méněhodnotným a odpadovým kamenivem — lomovými výsivkami a odvaly.

Popis úprav: lomové odvaly byly použity na zemní cestě ke zřízení podkladní vrstvy, kryt byl zbudován z výsivek stmelových metodou Road-Mix cementem PC 250 a ředěným asfaltem Liquafalt AD-20 (výrobce Chemopetrol Pardubice). Pro srovnání dosažených únosností byla ponechána část úseku bez stmelení výsivky, jež byla pouze dovlhčena na optimální vlhkost a zhuštěna. Kryt vozovky byl v celé délce pokusné stavby opatřen jednoduchým uzavíracím nátěrem. Odpadní a méněhodnotné kamenivo bylo odebráno ve vápencovém lomu u obce Ochoz.

Lesní cesta Červená Hlína, LZ Bystřice p. H., délka 1,00 km. Orografické začlenění: jižní část Hostýnských vrchů. Geologická charakteristika: Račanská jednotka magurského flyše (střední oceán), v podkladních vrstvách výskyt jílovců a pískovců, půdní pokryv tvoří jílovité písčité hlíny až písčité hlíny s proměnlivým obsahem šterkové frakce.

Sledovaný záměr: možnost zpevnění zemních cest na neúnosných podložních zeminách uplatněním technologií chemických stabilizací zemin a místních materiálů jednoduchou mechanizací.

Popis úprav: pokusný úsek byl v původním stavu trvale neprůjezdný a vyžadoval úpravu podélného spádu a podélné i příčné odvodnění. Po následném zlepšení vrstvy podloží vzdušným práškovým vápnem byla zřízena ze zhuštěného místního materiálu podkladní vrstva a kryt z téhož materiálu stmelého metodou Road-Mix cementem PC 250. Zdroj zeminy, vhodný pro zpevňování povrchu cesty, byl nalezen v bezprostřední blízkosti začátku pokusné stavby.

PŘEHLED VÝSLEDKŮ LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

V tabulce II jsou uvedeny základní fyzikálně mechanické vlastnosti zemin charakterizující podložní poměry na lokalitách pokusných staveb. Podložní zeminy tras pokusných staveb Novopolská a Červená Hlína byly zlepšovány hydraulickými pojivy — vápnem aktivizovaným elektrárenským popílkem, vápennými úlety a práškovým vzdušným vápnem.

V tabulce III jsou uvedeny únosnosti CBR charakteristických vzorků podložních zemin před a po úpravě zmíněnými pojivy aplikovanými v laboratorně zjištěných a pro vlastní stavební realizaci doporučených optimálních dávkách.

V tabulce IV jsou sestaveny základní fyzikálně mechanické charakteristiky náhradních staviv (lomového vápencového odvalu s výsivkou a místního materiálu) použitých pro zpevňování tras pokusných staveb Zemanův Žleb a Červená Hlína.

Výsledky průměrných tlakových prostých pevností válečkových tělísek zhotovených ze směsí náhradních staviv s pojivy cement PC 250 a ředěný Liquafalt AD — 20 jsou prezentovány v tabulce V (uvádějí se průměry ze série 10 tlakových zkoušek pro každou testovanou směs s laboratorně zjištěnou optimální dávkou pojiv). Veškeré laboratorní testy byly konány podle současně platných ČSN a ON (1971—1981).

Pokusná stavba	Novopolská	Zemanův Žleb	Červená Hlína
Charakteristika podložních zemin			
Název zemin (ČSN 721002)	hlíny, jílovité hlíny se štěrkem	hlíny až pracho- chovité hlíny	jílovitopísčité hlíny až písčité hlíny + štěrky
Zrnitostní skladba %			
jíl (do 0,002)	9–22	8–12	16–20
prach (0,002–0,063)	40–68	54–60	30–38
písek (0,063–2,000)	10–40	32–34	40–42
štěrk (nad 2,000)	11–35	0	0–12
Nezamrzavost dle Scheibleova krit.	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé
Atterbergovy meze			
tekutosti w_L %	28–52	29–31	37–39
plasticity w_P %	17–32	20	21
číslo plasticity	16–25	9–11	16–18
Zhutnitelnost PCS			
W_{opt} %	16,2 – 20,5	17,2 – 19,0	17,5 – 20,8
ρ_{dmax} 10 ³ kg . m ⁻³	1,717 – 1,795	1,621 – 1,693	1,670 – 1,751
Únosnost CBR % (2,5 mm)			
před saturací	5,2–6,2	5,7–6,6	4,5–8,0
po saturaci	2,2–4,8	3,8–4,1	3,2–5,0
Zjištěná přirozená vlhkost %	20,7–25,6	16,4–18,3	19,5–24,7
Vodní režim v podloží	pendulární až kapilární	difúzní	pendulární
Skupina vhodnosti pro siln. podloží	VII–VIII	VII–VIII	VII

NÁVRHY VOZOVEK POKUSNÝCH STAVEB A VÝPOČET JEJICH TEORETICKÉ PROVOZNÍ VÝKONNOSTI

Na základě výsledků laboratorních zkoušek podložních zemin, náhradních kameniv a místního materiálu byly sestaveny návrhy konstrukcí vozovek a výpočty stanoveny jejich teoretická provozní výkonnost daná počtem přejezdů čs. návrhového vozidla (NV) Škoda 706 RT [Gschwendt, Poliaček 1976, Gschwendt 1972].

III. Zhutnitelnost a únosnost podložních zemin pokusných staveb zlepšených hydraulickými pojivy. — Compacting and bearing capacity of subsoils of experimental structures improved by hydraulic binders

Druh a dávka pojiva %	Proctor standard		Únosnost CBR % (2,5 mm)		Nárůst únosnosti saturované zeminy 100 %
	W _{opt} %	ρ _{dmax} t.m ⁻³	před satur.	po satur.	
Novopolská zemina	19,5	1,766	5,8	3,1	0
vápno vzd. 4 popílek 8	15,8	1,536	30,2	32,9	10,61
vápenné úlety 10	18,3	1,619	18,6	20,9	6,47
Červená Hlína zemina	20,8	1,672	6,5	4,1	0
vápno vzd. 4	19,6	1,590	21,8	22,4	5,46

Pozn.: Procentuální dávky pojiv jsou stanoveny z objemové hmotnosti suché zeminy

IV. Fyzikálně mechanické charakteristiky náhradních staviv. — Physical and mechanical characteristics of substitute building materials

Charakteristika Pokusná stavba Náhr. stavivo	Klasifikace dle ČSN 72 1002	Namrzavost dle Scheibla	E _p %	Proctor stand.		Únosnost CBR (2,5 mm)	
				W _{opt} %	ρ _{dmax} t.m ⁻³	před satur. %	po satur. %
Zemanův Žleb lomový odval	písečtý štěrk	nenamrzavý	30,7	7,10	2,330	14,3	16,0
lomová výsivka	písek + štěrk (35–40%)	nenamrzavý	64,0	7,50	2,240	26,1	27,1
Červená hlína místní materiál	písek + štěrk (18–20%)	nenamrzavý	49,5	9,20	1,918	18,7	16,3

Teoretická provozní výkonnost vozovek je stanovena ze vztahu:

$$N = \frac{0,85 - \log y}{0,16} \cdot 10,$$

kde N — provozní výkonnost vozovky, vyjádřená počtem přejezdů NV,
 y — teoretický pružný průhyb systému vozovka + podloží v mm ze vztahu

$$y = \frac{1,755 \cdot p \cdot a}{E_{e,c}},$$

p — huštění pneumatiky zadní nápravy NV (0,65 MPa),

a — poloměr náhradní kruhové zatěžovací plochy (15,65 cm),

$E_{e,c}$ — ekvivalentní celkový modul pružnosti systému vozovka + podloží (MPa).

V. Prosté tlakové pevnosti stabilizací z náhradních staviv. — Simple compression strengths of stabilizations from substitute building materials

Náhradní stavivo vozovek	Pojivo, dávka %		Prostá tlaková pevnost (MPa) při době zrání vzorků		Zmrazovací cyklus 10 ×	
	cement PC 250	Liquafalt L-AD 20	7 dní	28 dní	pevnost MPa	úbytek pevnosti %
Lomová výsivka	5	0	2,05	3,25	2,81	13,54
	2	5	2,61	6,22	5,68	8,68
Místní materiál	10	0	2,00	3,32	2,76	17,00

Uvedenými výpočty zjištěné parametry teoretické únosnosti a provozní výkonnosti pro navržené vozovky pokusných staveb jsou uvedeny v tabulce VI.

VI. Návrhy netuhých vozovek pokusných staveb. — Designs of non-solid road surfaces of experimental structures

Pokusná stavba	Novopolská	Zemanův Žleb	Červená Hlína
Parametry vozovky			
Úprava podloží — cm	a) vápno + popílek 20 b) vápenné úlety 20	bez úpravy	vzdušné vápno 15
Celková tloušťka vozovky — cm	25	30	30
Podklad — cm	šterkodrt 15	lomový odval 20	místní materiál 15
Varianta krytu — cm	penetrační maka- dam z dehtu 10	a) CS lom. výsivky 10 b) ŽS lom. výsivky 10	CS místního materiálu (zemník) 15
Teoret. pružný průhyb y — mm	a) 1,20 b) 1,34	a) 1,62 b) 1,34	1,52
Celkový ekv. modul pružnosti — MPa	a) 148,48 b) 133,02	a) 109,16 b) 125,73	117,45
Teoret. provozní výkonnost — 1000 NV	a) 65,7 b) 33,0	a) 10,50 b) 23,0	15,20

Stavební technologie uplatněné při zlepšování podložních zemin i při výstavbě vozovek pokusných staveb byly uzpůsobeny jednak výzkumem sledovaným cílům (ověření sestav jednoduchých mechanizačních prostředků), jednak možnostem dodavatelů stavebních prací (I. c. Novopolská — SZ JmSL Brno, I. c. Zemanův Žleb — Stavební středisko ŠLP Křtiny, I. c. Červená Hlína — LZ Bystřice p. H.).

Zlepšení podložních zemin hydraulickými pojivy

Elektrárenské popílky a vápenaté úlety byly transportovány na staveniště I. c. Novopolská přepravníky sypkých hmot a z nich dávkovány na povrch upravené pláň přímo hadicemi z cisteren přepravníků. Vzdušné vápno jako aktivizátor popílku bylo přidáno na graderem srovnanou vrstvu popílku dávkovačem na autotraktoru Unimog, tankovaném rovněž z přepravníku sypkých hmot. Oba stabilizátory byly poté homogenizovány frézou Multimix a do vrstvy zlepšovaného podloží zapraveny buď traktorem s neseným pluhem a kultivátorem, nebo frézou, a to podle obsahu kamenité a štěrkovité frakce v zemině.

Na I. c. Červená Hlína bylo k dávkování vápna na pláň použito traktorem tažené rozmetadlo pevných průmyslových hnojiv, tankované ze zásobníku umístěném na začátku pokusného úseku. Dodržení laboratorně stanovené dávky vápna na 1 m² pláň bylo dosaženo regulací rychlosti pojezdu traktoru tak, aby byl obsah vápna v zásobníku rozmetadla vyprázdňen na odpovídajícím úseku cesty. K zapracování vápna do podloží byl použit v první fázi pluh, po následné změně struktury zeminy nesený kultivátor.

Zlepšené vrstvy podloží byly pak na obou stavbách zhutněny pojezdy naloženého nákladního auta a po srovnání povrchu autograderem hladkým motorovým nebo taženým zemědělským válcem.

Denní výkonnost při provádění kompletních stabilizačních úprav byla na obou pokusných stavbách cca 500 m.

Cementové stabilizace krytů z lomové výsivky a místního materiálu

Pro stabilizace navážek uvedených náhradních staviv byl na pokusné stavbě Zemanův Žleb a Červená Hlína zvolen tento jednoduchý technologický postup: pytlovaný cement byl shazován na povrch srovnané vrstvy z korby nákladního auta ve vzdálenostech vyznačených na krajnici tak, aby bylo dodrženo jeho laboratorně stanovené dávkování a ručně rozhrnován hráběmi do rovnoměrné vrstvy. Přípravu denně zpracovaného 300 m úseku zvládli čtyři dělníci v průběhu tří hodin včetně pálení papírových obalů. Pro vhodnost zapracování cementu do stabilizované vrstvy byly testovány tři traktorem nesené zemědělské stroje — kultivátor, diskové brány a diskový podmítač. Jako nejvhodnější pro tyto práce se ukázal diskový podmítač, neboť uspokojivé homogenizace směsi cement + navážka bylo dosaženo již po třech průjezdech, zatímco diskové brány vyžadovaly pět průjezdů a kultivátor až deset průjezdů. K úpravě vlhkosti směsi na požadovanou optimální vlhkost byla použita tažená cisterna opatřená jednoduchou kropicí lištou. Hutnění stabilizované vrstvy bylo uskutečněno analogicky jako u vápenné sta-

bilizace, tj. pojezdy nákladního auta (T 111, Š 706 RT) a taženým hladkým válcem po předchozím srovnání povrchu graderem.

Živičná stabilizace lomové výsivky Liquafaltem AD — 20

Po smísení vrstvy s cementem (dispergátor asfaltové emulze) a jejím provlhčení vodou byl dávkován Liquafalt z autodistributoru několikrát opakovaným kropením a s okamžitým promícháváním směsí diskovým podmiřákem. Hutnění taženým vibračním válcem Trenkle a finální úprava povrchu graderem byly prováděny 24 hodin po ukončení dávkování ředěného asfaltu Liquafaltu AD — 20.

Na pokusné stavbě bylo ověřeno, že živičné stabilizace ředěnými asfalty nebo asfaltovými emulzemi vyžadují striktní dodržení laboratorně zjištěných optimálních dávek těchto pojiv a jsou tudíž i značně náročné na odbornost provedení. Na úseku zpevňovaném touto technologií byl protáčením kol autodistributoru při jeho rozjezdech v navezené vrstvě výsivky pomístně předávkován Liquafalt. Tato místa nebylo možno ztuhnit, neboť vrstva pod bandáží válce „plavala“ a k odpaření těkavých složek bylo zapotřebí více jak deseti měsíců od dokončení stavebních prací. Teprve poté byla i na těchto místech získána požadovaná stabilita vozovky.

VÝSLEDKY VENKOVNÍCH MĚŘENÍ ÚNOSNOSTÍ VOZOVEK POKUSNÝCH STAVEB

Teoretické výpočty předpokládané únosnosti vozovek pokusných staveb (tabulka VI) byly po jejich vybudování ověřovány ve spolupráci s n. p. Silniční vývoj Brno sérií měření pružných průhybů tuhou kruhovou zatěžovací deskou. Na zafixovaných měřičských stanovištích byly tak sledovány při současně kontrole skutečných tloušťek konstrukčních vrstev jádrovými vrty nejen jarní a podzimní únosnosti, ale zejména u vápenno-popílkových stabilizací i jejich dlouhodobý nárůst v různém časovém odstupu od dokončení stavebních prací. Výsledky měření únosností vozovek pokusných staveb jsou uvedeny v tabulce VII.

Zhodnocení výsledků měření:

Vrstvy podložních zemin zlepšených vápnem aktivizovanými popílkami vykázaly dlouhodobý nárůst únosnosti [l. c. Novopolská]. V tabulce VII jsou uvedeny mezní hodnoty modulů pružnosti vypočítaných z naměřených pružných průhybů systému vozovka + podloží v jarním a podzimním období v průběhu tří let po dokončení stavebních úprav, tj. zlepšení podloží a výstavbě vozovky. Po třech měsících byly na povrchu vozovky naměřeny moduly pružnosti v rozmezí od 117 do 333 MPa (listopad 1975), po 36 měsících v rozmezí od 185 do 472 MPa (listopad 1978) a při závěrečném měření po uplynutí 40 měsíců (duben 1978) od 231 do 510 MPa.

Na pokusném úseku Zemanův Žleb byly stavební práce dokončeny v říjnu 1978, měření podzimní únosnosti vozovky bylo realizováno v listopadu téhož roku, jarní únosnosti pak v dubnu 1979. Tímto krátkým časovým odstupem lze zdůvodnit dosažení nižších únosností živičné stabilizace Liquafaltem AD — 20, než bylo předpokládáno z výsledků labo-

Pokusná stavba		Novopolská	Zemanův Žleb	Červená Hlína
Úprava podloží		a) vápno + popílek b) vápenné úlety c) bez úpravy	bez úpravy	vzdušné vápno
Zjištěná tloušťka vozovky h — cm		a) 15–25 b) 20–22 c) 45–48	a) 29–33 b) 27–32 c) 28–32	23–30
Varianta krytu vozovky		penetrační makadam z dehtu	a) CS lom. vysívky b) ŽS lom. vysívky c) zhutněná výsívka	CS míst. materiálu
Parametry únosnosti y (mm)/ E_e, ϵ (MPa)	jarní	a) 0,35/510–0,77/231 b) 0,92/194–0,97/185 c) 1,26/142–1,50/119	a) 0,57/314–0,77/231 b) 0,79/226–1,05/171 c) 1,31/136–1,41/127	0,61/291–2,35/76
	podzimní	a) 0,47/383–0,97/185 b) 0,61/292–0,89/200 c) 1,12/160–1,29/138	a) 0,74/244–0,97/184 b) 0,91/197–1,21/148 c) 1,31/136–1,38/129	neměřeny

Pozn. CS — cementová stabilizace, ŽS — živčinná stabilizace

ratorních testů (tabulka V), neboť v průběhu tohoto převážně chladného zimního období nedošlo k dostatečné konzolidaci stabilizované vrstvy odpařením těkavých složek použitého pojiva.

Značná variabilita ve zjištěných únosnostech zpevnění na l. c. Červená Hlína byla způsobena provedením vápenné stabilizace v nevhodném ročním období (listopad 1976), rozdílností tloušťek vrstvy cementem zpevňované vrstvy navážky místní zeminy a v neposlední řadě pak extrémností původního stavu upravovaného úseku zimní cesty (trvale rozbahněný a neprůjezdný úsek s deformacemi pláně až do hloubky 1 m).

TECHNICKÉ ZHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH PRACÍ

Výsledky laboratorních testů i venkovních měření únosností na popsaných pokusných stavbách lze zhodnotit v těchto technických závěrech:

Zlepšení vrstvy podloží vápennými úlety zvýšilo původním projektem požadovanou teoretickou únosnost vozovky v průměru čtyřnásobně, vápnem aktivizovanými elektrárenskými popílky až dvacetinásobně, a to při redukci její celkové tloušťky o více jak 50 %. V projektové dokumentaci l. c. Novopolská byla navržena klasická netuhá vozovka o tl. 50 cm a skladbě ŠTP 20 cm, ŠTD 20 cm, PAH 10 cm — s para-

metry únosnosti $y = 1,26$ mm, $E_{e,c} = 142$ MPa a provozní výkonnost = $= 50 \cdot 10^3$ přejezdů NV.

Vrstvy podloží zlepšené vápnem aktivizovanými popílky vykázaly dlouhodobý nárůst únosnosti za sledované období tří let v průměru o 40 %, zatímco u podloží s úpravou vápennými úlety došlo v jarním období ke snížení únosnosti cca o 33 %.

Aktivizované popílky vykázaly ve srovnání s vápennými úlety až o 90 % vyšší stabilizační účinnost. Průměrná hodnota modulu pružnosti vozovky $E_{e,c}$ na podloží zlepšeném vápennými úlety = 177 MPa, na podloží zlepšeném aktivizovanými popílky = 375 MPa.

Reálnost uvedených technických závěrů i teoretických výpočtů byla ověřena skutečností, že úsporně dimenzované vozovky na zlepšeném podloží l. c. Novopolská byly bezprostředně po předání do provozu vystaveny koncentrovanému dopravnímu zatížení. V průběhu roku 1976 až 1977 bylo po nich převezeno odvozními soupravami Š 706 RTN a T 138 NT 9150 m³ dřeva, přičemž na jejich povrchu nevznikly sebemenší deformace.

Odpadové a méněhodnotné kamenivo odebrané ve vápencovém lomu a použité pro zpevnění l. c. Zemanův Žleb vykazuje vynikající cementační vlastnosti, jak bylo prokázáno laboratorními testy i venkovním měřením, umožňující dosažení vysokého stupně únosnosti i bez přídavku pojiv, což neovlivňuje ani zvýšený obsah vody (viz únosnost CBR po saturaci v tabulce IV a měření jarních únosností v tabulce VII). Na pokusném úseku bylo ověřeno, že zpevnění zhutněným lomovým odvalem a výsivkou v uvedených dimenzích 20 + 10 cm je ekvivalentní klasické vozovce o tl. 45 cm ($E_{e,c} = 131,8$ MPa, $y = 1,35$ mm, prov. výkonnost = $30 \cdot 10^3$ NV).

Z hlediska hospodárnosti, pracnosti výstavby, dosažení výsledných únosností vozovky i perspektivní dostupnosti pojiv lze upřednostnit cementové stabilizace výsivek před jejich stabilizacemi ředěnými asfaltem nebo emulzemi.

Zpevněním vrstvy výsivky dávkou cementu PC 250 bylo dosaženo na pokusné stavbě Zemanův Žleb únosnosti vozovky odpovídající požadavkům pro státní silnici s polotěžkou dopravou (ON 73 6196, tabulka V).

Na obou hodnocených stavbách bylo venkovními měřeními prokázáno, že teoretickými výpočty předpokládané parametry únosností a jím odpovídajících provozních výkonností vozovek, zbudovaných netradičními stavebními technologiemi, byly ve skutečnosti mnohonásobně překročeny (tabulky VI a VII).

Pokusná stavba Červená Hlína byla experimentem, jehož hlavním záměrem bylo ověřit, zda je v možnostech i lesních závodů aplikovat stavební technologie zpevňování podložních zemin a místních materiálů při zpevňování části sítě zemních cest jednoduchou, převážně zemědělskou mechanizací. Z tohoto hlediska lze hodnotit zmíněný pokus kladně, neboť i přes značnou variabilitu v dosažených výsledných únosnostech zpevnění, jejíž příčiny byly objasněny v předchozí kapitole, byl zprůjezdněn celý úsek pro těžkou a koncentrovanou dopravu a umožnil tak hospodářské zásahy v přilehlých porostech, kde bylo blokováno více jak 10 000 m³ dřeva mýtních porostů. Při kontrolní pochůzce v červnu 1979, tzn. rok po dokončení stavebních úprav, bylo konstatováno, že po

odvozu asi 5500 m³ dřeva a navážce materiálu na další navazující úsek byl povrch zpevnění narušen v rozsahu 20 % (tj. 800 m cesty bylo v bezvadném stavu a pouze na 200 m vznikly deformace menšího rozsahu, které nesnižovaly provozní způsobilost celé trasy — Hanák 1983).

EKONOMICKE ZHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH PRACÍ

V tabulce VIII je sestaveno porovnání cenové a materiální náročnosti tří typů vozovek zbudovaných netradičními stavebními technologiemi na popsaných pokusných stavbách s ekvivalentní klasickou standardní vozovkou navrženou na neupraveném podloží s jarní návrhovou únosností. Srovnávané klasické vozovky jsou dimenzovány podle Technických podmínek na průměrné hodnoty pružných průhybů, zjištěných na pokusných stavbách v jarním období, tzn. s předpokládanou minimální únosností podloží (Gschwendt, Poliaček 1976, Gschwendt 1972). Ceny vozovek, zlepšených vrstev podloží a hmotnosti staviv jsou sestaveny podle současně platných podkladů — Velkoobchodního ceníku stavebních prací 822—1, 800—1, Sborníku potřeb a nákladů 822—1 a Ceníku materiálů (díl III) — s úpravami přímých nákladů stabilizací na hmoty podle vypočítaných dávek pojiv a z použité technologie jejich zabudovávání (např. dvojí pracovní cyklus u vápenno-popílkové stabilizace mísením navezené vrstvy popílku s vápnem před zapracováním do zlepšované vrstvy podloží).

I když mají údaje o přímých nákladech netradičních způsobů výstavby vozovek uvedených v tabulce VIII více méně pouze informační charakter, neboť jsou sestaveny pro konkrétní podmínky na pokusných stavbách (např. místní materiály bez ocenění, nákupní ceny lomových odvalů a výsivek v cenové relaci roku 1978—1979, přesuny hmot z míst odběru na stavbu atd.) lze je zevšeobecnit v těchto závěrech:

Kvalitně a odborně provedené stabilizace podložních zemin aktivizovanými popílky, nabývající podle dosažených únosností charakteru nikoliv zlepšených, ale zpevněných zemin vyšší jakosti (Kolektiv 1976, 1975; Poliaček 1977), mohou v konstrukci klasické vozovky při zachování její požadované provozní výkonnosti nahradit nejen šterkopískový podsyp, ale i část podkladní vrstvy ze šterkodrti, čímž jsou vytvářeny předpoklady ke snížení investičních nákladů na výstavbu o 20 až 25 % a hmotností zabudovaných staviv až o 50 %.

Možnost největších úspor přímých nákladů na výstavbu vozovek poskytují technologie využívající zdrojů místních zemin a méněhodnotného kameniva stmelěných v konstrukčních vrstvách standardními i nestandardními hydraulickými pojivy — v příkladech uvedených v tabulce VIII od 49 do 51 %.

Volba té či oné varianty netradiční technologie při výstavbě vozovek i zpevňování podloží lesních cest musí však vycházet z širších ekonomických úvah vztažených ke konkrétním zpřístupňovaným lokalitám a porovnávajících tak nejen cenovou a materiálovou náročnost výstavby, jak je naznačeno v tabulce VIII, ale i možnost zajištění potřebných hmotností hydraulických pojiv a náhradních stavebních materiálů a náročnost na jejich přepravu z místa odběru na stanoviště.

VIII. Porovnání cenové a materiálové náročnosti netuhých vozovek. — Comparison of cost and material demand of non-solid road surfaces

Úprava vrstvy podloží cm	Konstrukční skladba vozovky				Vozovka + podloží přímé náklady hmotnost staviv				Úspora		
	pokusné cm		klasické cm		Kčs/m ²		t/m ²		tloušťky konstr. cm	přímých nákladů Kčs/m ²	hmotnosti staviv t/m ²
					pok.	klas.	pok.	klas.			
Popílek + + vápno 20	PAH + UN 10 ŠTD 15 25	PAH + UN 10 ŠTD 25 ŠTP 25 60			55,00 16,16 71,16	90,30	0,552 0,047 0,599	1,240	35	19,14	0,641
Bez úpravy	CS výsivky + + UN 10 lomový odval 20 30	PAH + UN 10 ŠTD 22 ŠTP 20 52			40,00	77,20	0,701	0,983	22	37,20	0,282
Vzdušné vápno 15	CS místní mater. 15 místní mater. 15 30	PAH + UN 10 ŠTD 12 ŠTP 15 37			24,62 8,45 33,07	67,40	0,604 0,010 0,614	0,801	7	34,33	0,187

PAH — prolévaný makadam hrubý, UN — uzavírací nátěr, ŠTD — podklad ze šterkodrti, ŠTP — podsyp ze šterkopísku, CS — cementová stabilizace

Na příkladu zpevnění části zemní cesty Červená Hlína, reprezentující extrémní podmínky pro výstavbu ve flyšovém pásmu, bylo prokázáno, že jednoduchou, převážně zemědělskou technikou lze dostatečně nahradit sestavy strojů, potřebných nejen k dávkování a zapracování hydraulických pojiv do stabilizovaných vrstev, ale i k jejich zhutnění i finální úpravě, a to při dosažení uspokojivé kvality stavebních úprav.

Otevřená zůstává otázka laboratorních testů zemin, místních a náhradních staviv, jejichž hlavním výstupem je předpis optimálních dávek pojiv tak, aby bylo dosaženo předpokládaného zvýšení únosností zlepšovaných zemin a pevností stmelovaných směsí v konstrukčních vrstvách vozovek. Tyto práce jsou doposud zajišťovány v rámci spolupráce praxe s lesnickými fakultami, Útvarem inženýrsko-geologického průzkumu Lesprojektu i s jinými mimoresortními organizacemi. Aktuální zřejmě bude už v minulých letech diskutovaná otázka, zda by neměly být postupně zřizovány u Stavebních závodů SL laboratoře mechaniky zemin, jejichž služeb by bylo využito nejen pro zmíněné účely, tj. pro zpevňování sítě lesních cest, ale i pro ostatní stavební činnost.

Došlo dne 26. 10. 1983

Literatura

- BENEŠ, J.: Vhodnost výstavby stabilizovaných vozovek lesních cest. *Lesnictví*, 16, 1970, s. 359-376
- BENEŠ, J. — HANÁK, K.: Nové hmoty při výstavbě lesních cest. Závěrečná zpráva. LF Brno, 1980
- GSCHWENDT, I. — POLIAČEK, I.: Návrh netuhej vozovky a jeho posúdenie. *Technické podmienky*, VÚIS Bratislava, sv. 86, Bratislava TEPS, 1976, 131 s.
- GSCHWENDT, I.: Pokyny pre navrhovanie netuhých vozoviek. VÚIS Bratislava, sv. 27, Bratislava, TEPS, 1972, 86 s.
- HÁLA, B.: Současná a výhledová materiálová bilance pro výstavbu, opravu a údržbu vozovek u organizací silničního hospodářství ČSR. In: *Vplyv zlepšenia plání cestných a dialničných vozoviek na ekonomiu a kvalitu ich výstavby*, Bratislava, Dom techniky, SVTS Bratislava, 1977, s. 12-29
- HANÁK, K.: K některým možnostem zpevňování zemních lesních cest hydraulickými pojivy. *Lesnická práce*, 62, 1983, č. 6, s. 258-265
- KOLEKTIV: Možnosti úspor asfaltových spojiv, pohonných látok a energie pri príprave, výstavbe a údržbe pozemných komunikácií. *Sborník přednášek konference, díl I, II*, Bratislava, Dom techniky ČSVTS, Bratislava, 1980, 125 + 151 s.
- KOLEKTIV: Racionalizace lesnických staveb. *Sborník referátů konference*, ČSVTS, Brno, 1976, 286 s.
- KOLEKTIV: Racionalizace lesnických staveb. *Sborník referátů konference*, Brno, Tiskárna Zbrojovka, 1983, 237 s.
- KOLEKTIV: Technologické aspekty návrhu netuhej vozovky. *Sborník přednášek konference*, Piešťany, Dom techniky SVTS Žilina, 1975, 171 s.
- KOLEKTIV: Vplyv zlepšenia plání cestných a dialničných vozoviek na ekonomiu a kvalitu ich výstavby. *Sborník referátů konference*, Bratislava, Dom techniky SVTS, Bratislava, 1977, 150 s.
- POČTA, J.: Vplyv zlepšovania plání na potreby kameniva pre konštrukcie vozoviek. In: *Vplyv zlepšovania plání cestných a dialničných vozoviek na ekonomiu a kvalitu ich výstavby*, Bratislava, Dom techniky SVTS, Bratislava, 1977, s. 12-29
- POLIAČEK, I.: Význam úpravy podložia pre mechaniku vozovky a jej ochrany pred účinkami premrzania podložia. In: *Vplyv zlepšenia plání cestných a dialničných vozoviek na ekonomiu a kvalitu ich výstavby*, Bratislava, Dom techniky SVTS, 1977, s. 12-29
- VELÍŠEK, J.: Jaké vozovky budeme stavět. *Zpravodaj OS VTEI, SSŽ, ročník XII*, 1979, č. 5, s. 54-58
- ČSN 72 1002, 72 1007, 72 1013, 72 1014, 72 1015, 72 1016, 73 6181, 73 6182, 73 6183, 73 6190, ON 73 6181

ГАНÁК, К. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Использование местных строительных материалов и отходов промышленности при укреплении первичных лесных дорог. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 703-718.

Все возрастающая необходимость в экономии балансируемых природных дорожных стройматериалов, энергии на их производство и транспортировку, а также дефицитных вяжущих материалов на базе асфальтов и битумов, означает коренное изменение в концепционном планировании строительства жестких дорожных одежд не только общественных, но и лесных транспортных сооружений. Решение, направленное на требуемую оптимизацию и рационализацию строительства, искиваются преимущественно в сооружении дорожных покрытий экономной размерности на качественных и долговечно прочных днах корыта, равно как и в максимально возможной замене классических стройматериалов в их конструктивных слоях местными материалами неполноценными и отходными заполнителями, скрепляемыми стандартными и нестандартными гидравлическими вяжущими материалами с первоочередной ориентацией на утилизацию девастирующих промышленных отходов.

В сотрудничестве с производственной практикой были осуществлены экспериментальные постройки, на которых испытывались нетрадиционные технологии укрепления лесных дорог, охватывающие строительство экономных дорожных одежд на слоях дорожного основания, укрепленных активизированной золой-уносом, известковыми уносами, утилизацию неполноценного и бросового карьерного заполнителя в качестве заменителя классических стройматериалов, и применение химических стабилизаций грунтов дорожных оснований и местных грунтов гидравлическими вяжущими материалами, осуществляемых с использованием несложной и нетребовательной механизации. Собственно строительству экспериментальных дорожных сооружений предшествовал подробный лабораторный анализ тестационных грунтов, строительных и вяжущих материалов, исходящий в проекты дорожных одежд и в определение параметров их грузоподъемности. Произведенные на местах измерения грузоподъемности на опытных постройках свидетельствуют о том, что таким нетрадиционным способом сооружаемые дорожные покрытия не только равноценны классическим, но могут способствовать значительному сокращению ценовой, материальной и энергетической требовательности строительства сети первичных лесных дорог.

лесная техника; лесная транспортная сеть; дорожное строительство

HANÁK, K. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *The Use of Local Building Materials and Industrial Wastes for Solidification of Main Forest Roads*. Lesnictví, 30, 1984 (8) : 703-718.

A more imperative need of savings of balanced natural road building materials, energy demand for their production and transport and deficient binders based on asphalt and bitumen signalizes a fundamental change in the conception of construction of non-solid road surfaces of not only public, but also forest roads. Solutions leading to the required optimization and rationalization of construction are sought mainly in the building of economically designed road surfaces on good-quality and permanently bearable formations and in the maximum replacement of traditional materials used in the courses by local building materials, less valuable and waste aggregates united by standard and non-standard hydraulic binders while industrial wastes should be used first of all.

In cooperation with practice, experimental structures were realized when non-traditional technologies of forest road solidification were tested, including the construction of economical road surfaces on subsoil layers solidified by activated power-plant fly ash, lime fly ash, the use of less valuable and waste quarry-stone replacing traditional building materials, and the chemical stabilization of subsoil and local soils by hydraulic binders performed by simple and easily-operated machines. The construction of experimental road surfaces was preceded by thorough laboratory research on the tested soils, building materials and binders, resulting in the designs of road surfaces and determination of the parameters of their bearing capacity. Outdoor measurements of the bearing capacity of experimental structures demonstrate that these non-traditionally built road surfaces are not only equivalent to the traditional ones but they can be constructed with a great reduction in cost, material and energy demand for the solidification of main forest road network.

forest machines; forest road network; road building

Adresa autora:

Ing. Karel Hanák, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

ŠTVORROČNÉ SKÚSENOSTI S HMOTNOSTNÝM PREBERANÍM DREVA

O. Čižmár

ČIŽMÁR, O. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Štvorročné skúsenosti s hmotnostným preberaním dreva*. Lesníctví, 30, 1984 (8) : 719-732.

Po štvorročných skúsenostiach, po dôkladnej analýze, kontrolných meraniach, medzirezortných dohodách a jednaniach možno povedať, že hmotnostné preberanie priemyselného dreva sa v praxi dobre uplatňuje a stáva významným prínosom v racionalizácii lesného hospodárstva a drevopriemyslu. Na celkovom zhodnotení hmotnostného preberania za uplynulé roky, ktoré sa konalo 18. 2. 1983 v SCP Ružomberok, veľmi kladne hodnotili výhody tohoto spôsobu preberania dreva prítomní dodávatelia a odberatelia, pretože tento spôsob kladne ovplyvní nielen celulózo-papierenskú a drevársku výrobu, ale aj lesnícku výrobu. Tento racionálny spôsob preberania dreva je potrebné urýchlene rozšíriť aj na ostatné drevospracujúce a dodávateľské organizácie, aby sa z hľadiska národného hospodárstva dosiahol najvyšší úhrnný výsledok. technika lesnícka; ťažba dreva; dodávky dreva; hmotnosť dreva

Súčasne s racionalizáciou ťažbových a dopravných technológií je nutné sústavne venovať pozornosť aj racionalizácii dodávateľsko-odberateľských vzťahov v lesnom hospodárstve a v drevopriemysle. Zavádzanie nových progresívnych technológií v približovaní, manipulácii, nakladaní dreva, dodávkach surového dreva v štandardných a neštandardných dĺžkach si nutne vyžiadalo dôslednejšie riešiť a rozšíriť aj problematiku objektívnejšieho a presnejšieho spôsobu merania, evidencie a preberania dreva v lesnom hospodárstve a drevopriemysle.

Kvalitatívnou zmenou v ustálených a tradičných postupoch spojených s meraním a evidenciou objemu surového dreva v pr m a m^3 pri plnení dodávateľsko-odberateľských vzťahov sa stalo meranie a preberanie dreva podľa hmotnosti.

HMOTNOSTNÉ PREBERANIE DREVA

Realizácia tohoto progresívneho spôsobu preberania listnatého a ihličnatého priemyselného dreva podľa hmotnosti vyplynula z realizačného výstupu výskumnej úlohy. Výskumné meranie a overovanie preberania dreva podľa hmotnosti v JCP (Juhoslovenské celulóžky a papierne) Štúrovo sa vykonal v priebehu rokov 1975 až 1978 takmer na 10 000 zásielkach s množstvom približne 320 000 pr m .

Pri týchto meraniach a overovaniach sme zistili mnohé hodnoty a údaje, z ktorých uvádzame len niektoré.

1. Rozdiely na konsignovanom množstve dreva dodávateľmi v pr m a na množstve zistenom u odberateľov na základe xylometrických me-

raní činia v priemere 8,1 až 10 %. Takýto veľký rozdiel zapríčiňuje mechanické nakladanie dreva na dopravné prostriedky. Preto priestorový meter nedosahuje v m³ hmotnosť, stanovenú prevodným koeficientom.

2. Vážením prázdnych železničných vozňov sme zistili prevažne len malé rozdiely oproti vyznačeným tara — hmotnostiam na vozňoch (plusové a mínusové hodnoty boli v priemere ± 20 —40 kg). Preto váženie prázdnych vozňov po vyložení nákladu dreva nie je potrebné.

3. Úplné odoberanie reprezentatívnych vzoriek pilín z každej zásielky dreva potrebných pre realizovanie preberania dreva podľa absolútnej suchej hmotnosti nebolo možné zaistiť z rôznych technických príčin (dosiahlo sa sotva na 50 %).

V Bukóze Vranov a v Bučine n. p. Zvolen bolo vykonané výskumné meranie a overovanie hmotnostného merania do roku 1978 takmer na 6600 zásielkach v celkovom rozsahu 48 900 m³ bukového priemyselného dreva v neštandardných dĺžkach a 3700 prm rovnaneého dreva v 1m dĺžkach.

Z uvedených dôvodov došlo v JCP Štúrovo a v Bukóze Vranov od 1. januára 1979 k realizácii preberania dreva podľa vzduchosuhej hmotnosti v. s. (brutto hmotnosti). K realizácii výsledkov výskumu došlo na základe rokovania a vzájomnej dohody zástupcov odberateľa, dodávateľa a rezortných výskumných ústavov VÚLH vo Zvolene a VÚPC Bratislava. Bol prijatý návrh MLVH SSR fakturovať aj naďalej v prm platnými cenami, avšak v prepočte z hmotnosti prirodzene preschlého dreva (brutto hmotnosti), zistenými a odsúhlasenými s priemernými ročnými hodnotami. K priemerným ročným hodnotám sa pristúpilo z toho dôvodu, že štvrťročné priemery počas výskumných meraní nevykazovali podstatné rozdiely a tieto sa pri rovnomerných dodávkach v priebehu roka vyrovnávali.

SLEDOVANIE, KOORDINOVANIE A VYHODNOCOVANIE PREBERANIA DODÁVOK DREVA V JCP ŠTÚROVO

Pri medzirezortnej dohode o preberaní dodávok priemyselného dreva podľa hmotnosti v JCP Štúrovo bol určený pracovný team zainteresovaných organizácií, ktorý sledoval a koordinoval práce súvisiace s realizáciou hmotnostného preberania dreva v JCP Štúrovo v priebehu rokov 1979—1982.

Hmotnostné preberanie dodávok dreva bolo priebežne každý mesiac systematicky vyhodnocované aj podľa drevín, ich odsúhlasených priemerných ročných hmotností a jednotlivých podnikových riaditeľstiev štátnych lesov. Súčasne bola vykonaná dôkladná analýza a výsledky boli prerokované medzi dodávateľmi a odberateľom. Títo sa dohodli, že v prípade väčších rozdielov medzi konsignovaným a prevzatým množstvom, po dôkladnej analýze, resp. kontrolnom meraní, môžu sa upraviť odsúhlasené ročné hmotnosti.

Za rok 1979 nevykazovali percentuálne rozdiely pri dodávkach jednotlivých drevín od všetkých podnikov štátnych lesov na Slovensku, ďalej podnikov Vojenských lesov a majetkov a podnikov štátnych lesov z ČSR nadmerné hodnoty medzi konsignovaným a prevzatým (prepočítaným) množstvom podľa prepočítacích ročných hodnôt brutto hmot-

I. Ročné prepočítacie priemerné hmotnosti v. s. a hodnoty rovného netriedeného dreva platné pre JCP Štúrovo od 1. 1. 1982. — Annual conversion average weights and values of piled unsorted wood for the South Slovakian Pulp and Paper Mills Štúrovo valid since Jan. 1, 1982

Drevina	Hmotnosť vzduchosuchá v kg		Sušina %	Redukč. koeficient 1 prm/m ³	VOC Kčs/prm
	1 m ³ b. k.	1 prm v kôre			
Buk	1000	590	62,000	0,59	100
Hrab	995	587	63,317	0,59	100
Dub cerový	1045	585	61,053	0,56	100
Breza	960	547	62,523	0,57	112
Topoľ-vrba	754	430	54,642	0,57	112
Osika - lipa	851	485	54,377	0,57	112
Sm/jd palivo	640	410	62,500	0,64	51

nosti. Tieto rozdiely dosahovali celkom 2,16 % v neprospech dodávateľov, a to hlavne z toho dôvodu, že dodávky dreva neboli v jednotlivých štvrtrokoch rovnomerné a najviac sa sústreďovali do III. štvrtroka.

V priebehu roku 1980 boli dodávky od jednotlivých dodávateľov rovnomernejšie, a preto aj rozdiely v tomto roku boli menšie a celkový rozdiel od všetkých dodávateľov z SSR a ČSR dosahoval 1,62 % v neprospech dodávateľov.

Potvrdili sa tak výsledky nášho i zahraničného výskumu, že rozdiely pri dodávkach dreva podľa brutto hmotnosti sú malé vtedy, keď sa dodávky v priebehu roka realizujú rovnomerne od všetkých dodávateľov a keď sa drevo dodáva hneď po ťažbe spravidla bez medziskladovania, alebo keď medzi ťažbou a dodávkami do závodu neuplynul príliš dlhý čas.

Ovšem najväčšou príčinou rozdielov v roku 1980 medzi konsignovaným a prevzatým množstvom bolo zastúpenie týchto drevín: topoľ, vrba, osika a lipa v evidenčnej skupine topoľ s rovnakou hmotnosťou.

V priebehu roku 1981 bolo u týchto drevín z uvedeného dôvodu vykonané kontrolné meranie na LZ Dunajská Streda a LZ Sobrance v množstve 3650 prm. Na základe týchto meraní bola skupina topoľ rozdelená na skupinu topoľ a vrba s v. s. s hmotnosťou 430 kg/prm v kôre a na skupinu osika + lipa s v. s. s hmotnosťou 485 kg/prm. Túto korekciu sme uviedli aj do nových technických podmienok, ktoré boli vypracované pre dodávky dreva do JCP Štúrovo a schválené 17. 12. 1981 (TP 48-03/81).

Za rok 1981 dosahovali percentuálne rozdiely 2,65 % v neprospech dodávateľov, a to hlavne z titulu nerovnomerných dodávok v jednotlivých štvrtrokoch.

Na základe vykonaných analýz, kontrolných meraní a iných skutočností boli s platnosťou od 1. januára 1982 upravené ročné priemerné hmotnosti tak, aby vznikajúce rozdiely boli minimálne (tabuľka I).

V priebehu roku 1982 boli dodávky od jednotlivých dodávateľov rovnomernejšie, a preto aj rozdiely v tomto roku boli minimálne a celkový rozdiel za tento rok od všetkých dodávateľov SSR a ČSR dosahoval len 0,69 % v neprospech dodávateľov. Výsledky vyhodnotenia hmotnostné-

II. Vyhodnotenie hmotnostného preberania dodávok listnatého a ihličnatého prae-
of industrial hard and soft wood to the South Slovakian Pulp and Paper Mills

Časové obdobie Drevina	Konsign. prm v kôre	Prevzaté podľa zostáv ASRP v JCP			
		t v. s.	t a. s.	prm v kôre	m ³ b. k.
I. kv. 1982					
buk	47 839,25	29 342,11	18 192,15	49 732,41	29 342,11
hrab	12 145,75	7 222,82	4 573,28	12 304,65	7 259,13
top, os, vr, lp	45 778,75	21 965,85	11 986,79	49 508,96	28 229,88
breza	8 582,50	4 889,15	3 056,83	8 938,11	5 092,85
sm/jd. palivo	7 490,—	3 352,49	2 095,35	8 176,82	5 238,34
Spolu:	121 836,25	66 772,42	39 904,40	128 660,95	75 162,31
II. kv.					
buk	38 235,75	20 933,33	12 978,68	35 480,19	20 933,33
hrab	11 255,75	6 063,09	3 838,98	10 328,95	6 093,52
top, os, vr, lp	40 479,25	17 571,84	9 590,19	39 726,35	22 652,31
breza	10 443,25	5 468,49	3 419,06	9 997,25	5 696,34
sm/jd. palivo	4 771,—	1 935,20	1 209,57	4 720,22	3 023,88
Spolu:	105 185,—	51 971,95	31 036,48	100 252,96	58 399,38
III. kv.					
buk	45 596,25	25 209,43	15 629,86	42 727,86	25 209,43
hrab	10 256,75	5 532,77	3 503,17	9 425,49	5 560,56
top, os, vr, lp	45 825,—	20 170,38	11 005,96	45 363,71	25 866,07
breza	14 058,—	7 182,67	4,490,83	13 131,03	7 481,93
sm/jd. palivo	5 524,25	2 087,44	1 304,66	5 091,31	3 261,64
Spolu:	121 260,25	60 182,69	35 934,48	115 739,40	67 379,63
IV. kv.					
buk	16 950,—	9 776,23	6 061,28	16 569,91	9 776,23
hrab	6 249,75	3 609,58	2 285,47	6 149,18	3 627,73
top, os, vr, lp	44 415,75	20,349,88	11 106,19	45 995,20	26 226,81
breza	13 272,50	7 097,34	4 437,48	12 975,05	7 393,08
sm/jd. palivo	3 194,—	1 246,44	779,04	3 040,10	1 947,56
Spolu:	84 082,—	42 079,47	24 669,46	84 729,44	48 971,41
Rok 1982					
buk	148 621,25	85 261,10	52 861,97	144 510,37	85 261,10
brab	39 908,—	22 428,26	14 200,90	38 208,27	22 540,94
topoľ	176 498,75	80 057,95	43 689,13	180 594,22	102 975,07
breza	46 356,25	24 637,65	15 404,20	45 041,44	25 664,20
sm/jd. palivo	20 979,25	8 621,57	5 388,62	21 028,45	13 471,42
Spolu:	432 363,50	221 006,53	131 544,82	429 382,75	249 912,73

Rozdiel prevz. oproti konsign. množstvu		Dosiagnuté hodnoty			
		hmotnosti			suš. %
v prn	v %	v. s. 1m ³	a. s.	v. s. 1 prn	
+1893,16	+3,96	1039,57	620	613,35	59,64
+ 158,90	+1,31	1007,91	630	594,67	62,51
+3730,21	+8,15	841,80	425	479,83	50,44
+ 355,61	+4,14	990,40	600	569,66	60,58
+ 686,82	+9,17	699,37	400	447,60	57,19
6824,70	+5,60				
—2755,56	—7,21	927,93	620	547,18	66,82
— 926,80	—8,23	913,—	630	538,67	69,—
— 752,90	—1,86	770,33	425	434,09	55,04
— 446,—	—4,27	918,67	600	523,64	65,31
— 50,78	—1,07	633,79	400	405,62	63,11
—4932,04	—4,67				
—2868,39	—6,29	937,08	620	552,88	64,03
— 831,26	—8,10	914,29	630	539,43	68,91
— 461,29	—1,01	772,21	425	440,16	55,10
— 926,97	—6,59	895,49	600	510,93	67,—
— 432,94	—7,04	590,42	400	377,87	67,75
—5520,80	—4,55				
— 380,09	—2,24	977,58	620	576,77	63,42
— 100,57	—1,61	978,95	630	577,58	64,35
+1579,45	+3,56	803,81	425	458,17	52,68
— 297,45	—2,24	938,14	600	534,74	63,96
— 153,90	—4,82	609,75	400	390,24	65,60
+ 647,44	+0,77				
—4110,88	—2,77	972,34	620	573,68	63,76
—1699,73	—4,25	952,54	630	562,—	66,14
+4095,47	+2,32	795,77	425	453,59	53,32
—1314,81	—2,84	932,77	600	531,48	64,32
+ 49,20	—0,23	642,13	400	410,96	62,29
—2980,75	—0,69				

III. Vyhodnotenie hmotnostného preberania dodávok listnatého a ihličnatého dreva
weight deliveries of industrial hard and soft wood to the South Slovakian Pulp

Drevina	Podniky ŠL			
	prm	Bratislava	B. Bystrica	Žilina
Buk	Konsign. prm	105 258,75	10 019,25	9 215,75
	Prepočítané prm	101 482,65	10 054,24	9 459,50
	Rozdiel	— 3 776,10	+ 34,99	+ 243,75
	% z konsignov.	— 3,59	+ 0,35	+ 2,64
Hrab	Konsign. prm.	25 598,75	11 825,—	
	Prepočítané prm.	24 198,73	11 489,39	
	Rozdiel	— 1 400,02	— 335,61	
	% z konsign.	— 5,47	— 2,84	
Topoľ (os, vr, lp)	Konsign. prm.	111 804,50	14 141,50	159,75
	Prepočítané prm.	114 025,94	14 889,18	186,28
	Rozdiel	+ 2 221,44	+ 747,68	+ 26,53
	% z konsign.	+ 1,98	+ 5,28	+ 16,61
Breza	Konsign. prm.	5 731,—	4 597,—	122,25
	Prepočítané prm.	5 455,34	4 510,53	121,73
	Rozdiel	— 275,66	— 86,47	— 0,52
	% z konsign.	— 4,81	— 1,88	— 0,43
Sm/jd palivo	Kosign. prm	672,75	12 888,25	2 920,75
	Prepočítané prm.	656,32	12 681,09	3 283,78
	Rozdiel	— 16,43	— 207,16	+ 363,03
	% z konsign.	— 2,44	— 1,61	+ 12,43
Celkom	Konsign. prm.	249 065,75	53 471,—	12 418,50
	Prepočítané prm.	245 818,98	53 624,43	13 051,29
	Rozdiel	— 3 247,77	+ 153,43	+ 632,79
	% z konsign.	— 1,30	+ 0,29	+ 5,10

ho preberania dodávok listnatého a ihličnatého dreva do JCP Štúrovo za rok 1982 podľa štvrtrokov a drevín sú uvedené v tabuľke II a podľa dodávateľov v tabuľke III.

K minimálnym rozdielom v tomto roku okrem rovnomernejších dodávok od jednotlivých dodávateľov prispelo aj rozdelenie zmesnej skupiny topoľ na skupinu topoľ + vŕba, u ktorej bola zistená celoročná hmotnosť 443,83 kg/prm a na skupinu osika + lipa, u ktorej bola zistená celoročná hmotnosť 483,10 kg/prm. U všetkých drevín (topoľ, vŕba, osika, lipa) spolu tak dosahovala hmotnosť za tento rok 453,59 kg/prm.

Vyhodnotenie hmotnostného preberania dodávok priemyselného dreva v JCP Štúrovo podľa štvrtrokov a drevín za roky 1979—1981 a porovnanie za rok 1982 je uvedené v tabuľke IV.

Podniky ŠL				
Košice	Topoľčianky	MLVH SSR	Iní dodáv. aj z ČSR	Spolu
6 936,75	17 190,75	148 621,25		148 621,25
7 121,32	16 392,64	144 510,35		144 510,35
+ 184,57	— 798,11	— 4 110,90		— 4 110,90
+ 2,65	— 4,64	— 2,77		— 2,77
2 024,—	460,25	39 908,—		39 980,—
2 079,03	441,14	38 208,29		38 208,29
+ 55,03	— 19,11	— 1 699,71		— 1 699,71
+ 2,72	— 4,15	— 4,25		— 4,25
47 118,25	64,75	173 288,75	3 210,—	176,498,75
48 244,19	77,19	177 422,78	3 171,42	180 594,20
+ 125,94	+ 12,44	+ 4 134,03	— 38,58	+ 4 095,45
+ 2,39	+ 19,21	+ 2,39	— 1,20	+ 2,32
33 646,25	1 250,—	45 346,50	1 009,75	46 356,25
32 758,80	1 170,56	44 016,96	1 024,48	45 041,44
— 887,45	— 79,44	— 1 329,54	+ 14,73	— 1 314,81
— 2,64	— 6,36	— 2,93	+ 1,46	— 2,84
3 416,—		19 897,75	1 081,50	20 979,25
3 428,18		20 049,37	979,08	21 028,45
+ 12,18		+ 151,62	— 102,42	+ 49,20
+ 0,36		+ 0,76	— 9,47	— 0,23
93 141,25	18 965,75	427 062,25	5 301,25	432 363,50
93 631,52	18 081,53	424 207,75	5 175,—	429 382,75
+ 490,27	— 884,22	— 2 854,50	— 126,25	— 2 980,75
+ 0,53	— 4,66	— 0,67	— 2,38	— 0,69

Dosiahnuté hmotnosti pri dodávkach dreva do JCP Štúrovo v rokoch 1979—1982 podľa kvartálov a jednotlivých drevín udáva tabuľka V. Porovnanie sušiny pri týchto hmotnostiach udáva tabuľka VI a porovnanie rozdielov v množstve pri dodávkach tabuľka VII.

DISKUSIA

Za štvorročné obdobie hmotnostného preberania priemyselného dreva v JCP Štúrovo sme dôkladne zhodnotili celú situáciu a u viacerých drevín sme sa dopracovali ku konkrétnym a cenným záverom. Zistili sme objemové hmotnosti podľa jednotlivých drevín v jednotlivých rokoch a kvartáloch a podľa jednotlivých odberateľov.

IV. Vyhodnotenie hmotnostného preberania dreva v JCP Štúrovo za roky 1979—
Slovakian Pulp and Paper Mills Štúrovo in the years 1979—1981 and in the year 1982

Štvrťrok Drevina	Roky 1979—1981			
	konsignované	prevzaté v JCP		rozdiel
		pru v kôre	m ³ b. k.	
I. kvartál				
buk	81 836,25	84 993,80	50 154,73	+3,86
hrab	26 603,50	27 158,73	16 024,98	+2,09
top, os, vr, lp	155 750,75	158 373,60	90,274,39	+1,68
breza	25 102,25	25 314,17	14 451,82	+0,84
cer	22 293,75	22 973,40	13 319,56	+3,05
sm/jd palivo	17 793,75	18 564,52	11 892,91	+4,33
Spolu:	329 380,25	337 378,22	196 118,39	+2,43
II. kvartál				
buk	107 582,50	103 532,46	61 094,34	-3,76
hrab	32 300,25	31 056,35	18 324,76	-3,85
top, os, vr, lp	129 631,—	128 031,35	72 978,73	-1,23
breza	29 551,50	28 476,21	16 238,63	-3,64
cer	19 975,—	19 778,07	11 466,98	-0,99
sm/jd palivo	9 358,75	9 162,95	5 870,03	-2,09
Spolu:	328 399,00	320 037,40	185 973,47	-2,55
III. kvartál				
buk	100 923,25	93 383,48	55 105,46	-7,47
hrab	39 574,—	36 802,38	21 715,14	-7,00
top, os, vr, lp	134 933,75	128 807,45	73 421,42	-4,54
breza	47 034,75	43 749,11	24 961,34	-6,99
cer	3 128,50	3 092,41	1 792,93	-1,15
sm/jd palivo	13 251,75	12 173,89	7 798,88	-8,13
Spolu:	338 846,—	318 008,72	184 795,17	-6,15
IV. kvartál				
buk	61 582,75	61 556,86	36 324,68	-0,04
hrab	29 027,50	28 053,71	16 552,99	-3,35
top, os, vr, lp	142 272,50	138 839,35	79 142,50	-2,41
breza	38 710,25	37 389,57	21 332,69	-3,41
cer	107,—	102,24	59,29	-4,41
sm/jd palivo	6 348,—	6 364,90	4 077,62	-0,27
Spolu:	278 048,—	272 306,63	157 489,77	-2,06
Rok				
buk	351 924,75	343 466,60	202 679,21	-2,40
hrab	127 505,25	123 071,18	72 617,87	-3,48
top, os, vr, lp	562 588,00	554 051,75	315 817,04	-1,52
breza	140 398,75	134 929,06	76 984,48	-3,90
cer	45 504,25	45 946,12	26 638,76	+0,97
sm/jd palivo	46 752,25	46 266,26	29 639,44	-1,04
Spolu:	1 274 673,25	1 247 730,97	724 376,80	-2,11

Za toto obdobie sa pracovníci výskumu spojili s jednotlivými dodá-
vateľskými a odberateľskými podnikmi a tak bolo možné vykonať dô-
kladnú analýzu hmotnostného preberania dreva. Na základe analýzy
realizovaných dodávok a vopred vypracovanej metodiky bola umožnená

Roky 1979—1981		Rok 1982					
dosiahnutá hmotnosť v. s. v kg		konsignované	prevzaté v JCP		rozdiel	dosiahnutá hmotnosť v. s. v kg	
prm	m ³	prm v kôre		m ³ b. k.	%	prm	m ³
618,99	1049,14	47 839,25	49 732,41	29 342,11	+3,96	613,35	1039,57
605,38	1026,06	12 145,75	12 304,65	7 259,13	+1,31	594,67	1007,91
461,76	810,10	45 778,75	49 508,96	28 229,88	+8,15	479,83	841,80
566,74	994,28	8 582,50	8 938,11	5 092,85	+4,14	573,27	1005,74
602,83	1076,49	—	—	—	—	—	—
427,76	668,37	7 490,—	8,176,82	5 238,34	+9,17	447,60	699,37
		121 836,25	128 660,95	75 162,31	+5,60	—	—
573,56	972,14	38 235,75	35 480,19	20 933,33	—7,21	547,18	927,93
570,16	966,37	11 255,79	10 328,95	6 093,52	—8,23	538,67	913,—
447,78	785,58	40 479,25	39 726,35	22 652,31	—1,86	434,09	770,33
541,55	950,08	10 443,25	9 997,25	5 696,34	—4,27	523,64	918,67
579,23	1034,34	—	—	—	—	—	—
401,42	627,22	4 771,—	4 720,22	3 023,88	—1,07	405,62	633,79
		105,185,—	100 252,96	58 399,38	—4,67	—	—
551,47	934,70	45 596,25	42 727,86	25 209,43	—6,29	552,88	937,08
551,47	934,69	10 256,75	9 425,49	5 560,56	—8,10	539,43	914,29
432,91	759,49	45 825,—	45 363,71	25 866,07	—1,01	440,16	772,21
522,74	917,09	14 058,—	13 131,03	7 481,93	—6,59	510,93	895,49
578,25	1032,60	—	—	—	—	—	—
376,65	588,52	5 524,25	5 091,31	3 261,64	—7,04	377,87	590,42
—	—	121 260,25	115 739,40	67 379,63	—4,55	—	—
595,75	1009,75	16 950,—	16 569,91	9 776,23	—2,24	576,77	977,58
573,10	971,36	6 249,75	6 149,18	3 627,73	—1,61	577,58	978,95
440,79	773,32	44 415,75	45 995,20	26 226,81	+3,56	458,17	803,81
542,05	950,96	13 272,50	12 975,05	7 393,08	—2,24	534,74	938,14
559,18	998,50	—	—	—	—	—	—
411,09	642,33	3 194,—	3 040,10	1 947,56	—4,82	390,24	609,75
		84 082,—	84 729,44	48 971,41	+0,77	—	—
581,67	985,89	148 621,25	144 510,37	85 261,10	—2,77	573,68	927,34
572,38	970,13	39 908,—	38 208,27	22 540,94	—4,25	562,—	952,54
446,32	783,01	176 498,75	180 594,22	102 975,07	+2,32	453,59	795,77
539,89	947,17	46 356,25	45 041,44	25 664,20	—2,84	531,48	932,77
590,68	1054,79	—	—	—	—	—	—
405,74	633,96	20 979,25	21 028,45	13 471,42	—0,23	410,96	642,13
		432 363,50	429 382,75	249 912,73	—0,69	—	—

rektifikácia predpokladaných výsledkov a vytvorila sa reálna základňa pre zavedenie tohoto spôsobu v dodávateľsko-odberateľských vzťahoch medzi lesným hospodárstvom a drevospracujúcim priemyslom.

Aj v Bukóze, n. p., Vranov sa od januára 1979 uplatňuje hmotnosť-

V. Dosiahnuté hmotnosti pri dodávkach dreva do JCP Štúrovo v rokoch 1979—1982. — Weights achieved at wood deliveries to the South Slovakian Pulp and Paper Mills Štúrovo in the years 1979—1982

Rok	Hmotnosť									
	I. kv.		II. kv.		III. kv.		IV. kv.		Ø rok	
	prm	m ³	prm	m ³	prm	m ³	prm	m ³	prm	m ³
Buk										
1979	618,40	1048,14	576,59	977,28	560,73	950,40	589,46	999,09	579,79	982,69
1980	618,45	1048,22	588,50	997,46	558,49	946,59	602,06	1020,44	589,52	999,19
1981	619,44	1049,90	561,57	951,81	537,80	911,52	574,96	974,51	574,81	974,25
1982	613,35	1039,57	547,18	927,93	552,88	937,08	576,77	977,58	573,68	972,34
Hrab										
1979	619,50	1050,—	577,63	979,04	553,70	938,47	575,06	974,68	575,89	967,10
1980	595,98	1010,13	577,71	979,17	555,54	941,59	578,45	980,42	574,93	974,46
1981	603,86	1023,49	557,34	944,64	544,39	922,55	558,12	945,97	565,82	959,02
1982	594,67	1007,91	538,67	913,—	539,43	914,29	577,58	978,95	562,—	952,54
Topoľ, os, vr, lp										
1979	468,70	822,27	458,86	805,01	440,79	773,32	430,79	755,78	449,13	787,96
1980	453,14	794,08	455,51	799,14	429,14	752,96	446,04	782,53	446,27	782,93
1981	464,26	814,49	429,62	753,72	429,74	753,93	451,78	792,59	443,06	777,30
1982	479,83	841,80	434,09	770,33	440,76	772,21	458,17	803,81	453,59	795,77
Breza										
1979	583,57	1023,81	548,57	962,40	529,78	929,46	543,75	953,94	543,47	953,45
1980	547,27	960,12	550,83	966,36	526,96	924,49	547,25	960,09	542,55	951,84
1981	579,22	1016,17	523,58	918,56	506,61	888,80	531,15	931,84	531,58	932,60
1982	569,66	990,40	523,64	918,67	510,93	895,49	534,74	938,14	531,48	932,77
Cer										
1979	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1980	604,39	1042,06	577,21	995,19	576,85	994,57	531,37	916,16	594,86	1025,62
1981	600,12	1034,67	580,22	1000,37	578,72	997,79	626,56	1080,27	586,90	1029,65
1982	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sm/jd palivo										
1979	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1980	426,82	666,91	396,31	619,39	379,60	593,13	413,54	646,15	405,08	632,94
1981	428,99	670,30	407,33	636,45	370,45	579,64	394,18	615,91	406,84	636,68
1982	447,60	699,37	405,62	633,79	377,87	590,42	390,24	609,75	410,96	642,13

VI. Porovnanie sušiny pri dodávkach v JCP Štúrovo za roky 1979—1982. — Comparison of dry matter at deliveries in the South Slovakian Pulp and Paper Mills Štúrovo in the years 1979—1982

Rok	Priemerná sušina v %				
	I. kv.	II. kv.	III. kv.	IV. kv.	Ø rok
Buk					
1979	52,152	63,441	65,236	62,057	63,092
1980	59,15	62,16	65,50	60,76	62,05
1981	59,05	65,64	68,02	63,62	63,64
1982	59,64	66,82	64,03	63,42	63,76
Hrab					
1979	60,00	64,350	67,131	64,637	64,544
1980	62,37	64,34	66,91	64,26	64,65
1981	61,55	66,96	68,29	66,46	65,69
1982	62,51	69,00	68,91	64,35	66,14
Topoľ, os, vr, lp					
1979	50,470	51,552	53,665	54,906	52,669
1980	52,26	51,93	51,11	53,03	53,01
1981	50,95	55,06	55,04	52,36	53,39
1982	50,44	55,04	55,10	52,68	53,32
Breza					
1979	58,604	62,345	64,554	62,898	62,930
1980	62,49	62,09	64,90	62,49	63,03
1981	59,04	65,32	67,51	64,39	64,34
1982	60,58	65,31	67,00	63,96	64,32
Cer					
1979	—	—	—	—	—
1980	59,02	61,80	61,84	67,13	59,96
1981	59,44	61,48	61,34	56,93	60,78
1982	—	—	—	—	—
Palivo, sm/jd					
1979	—	—	—	—	—
1980	59,98	64,58	67,44	61,90	63,20
1981	59,67	62,85	69,00	64,95	62,92
1982	57,19	63,11	67,75	65,60	62,29

VII. Porovnanie množstevných rozdielov pri dodávkach v JCP Štúrovo za roky 1979—1982. — Comparison of quantitative differences at deliveries in the South Slovakian Pulp and Paper Mills Štúrovo in the years 1979—1982

Rok	Rozdiel prevzatého oproti konsignovanému množstvu v %				
	I. kv.	II. kv.	III. kv.	IV. kv.	spolu rok
Buk					
1979	+3,76	-3,26	-5,92	-1,10	-2,72
1980	+3,77	-1,26	-6,30	+1,02	-1,09
1981	+3,93	-5,77	-9,77	-3,54	-3,56
1982	+3,96	-7,21	-6,29	-2,24	-2,77
Hrab					
1979	+4,47	-2,59	-6,63	-3,02	-2,88
1980	+0,51	-2,58	-6,32	-2,45	-3,05
1981	+1,83	-6,01	-8,20	-5,88	-4,59
1982	+1,31	-8,23	-8,10	-1,61	-4,25
Topoľ, vr, os, lp					
1979	+2,78	+0,68	-3,33	-5,53	-1,49
1980	-0,63	-0,11	-5,88	-0,44	-1,69
1981	+3,28	-4,16	-4,27	+0,48	-1,33
1982	+8,15	-1,86	-1,01	+3,56	+2,32
Breza					
1979	+3,84	-2,39	-5,73	-2,95	-3,21
1980	-2,63	-1,99	-6,23	-2,62	-3,46
1981	+3,05	-6,83	-9,86	-5,49	-5,41
1982	+4,14	-4,27	-6,59	-2,24	-2,84
Cer					
1979	—	—	—	—	—
1980	+3,32	-1,33	-1,39	-9,16	+1,67
1981	+2,58	-0,82	-1,07	+7,10	+0,33
1982	—	—	—	—	—
Palivo, sm/jd					
1979	—	—	—	—	—
1980	+4,10	-3,34	-7,41	+0,86	-1,20
1981	+4,63	-0,65	-9,52	-3,80	-0,77
1982	+9,17	-1,07	-7,04	-4,82	-0,23
Spolu za kv. v r. 1979—1982					
1979	+3,15	-1,07	-4,95	-4,16	-2,16
1980	+1,00	-1,09	-6,18	-0,32	-1,62
1981	+3,24	-4,67	-7,19	-1,73	-2,62
1982	+5,60	-4,67	-4,55	+0,77	-0,69

né preberanie bukového priemyselného dreva v štandardných a neštandardných dĺžkach. Pôvodná hustota v. s. sa v roku 1980 upravila na 1010 kg/m³ a od roku 1981 sa po dohode s Bukózou, n. p., Vranov upravil ročný prepočítací koeficient uvedeného sortimentu na 1040 kg/m³. Ovšem hmotnostné preberanie sa nerozšírilo zatiaľ na všetky gravitujúce lesné závody, pretože podnik má len malú, a to nie automatickú cestnú a koľajovú váhu. Po prestavbe, vybudovaní veľkokapacitného drevoskladu a inštalácii nových veľkých automatických váhových zariadení sa hmotnostný spôsob preberania dreva rozšíri na všetky lesné závody gravitujúce do Bukózy Vranov.

V Severoslovenských celulózkach a papierňach (SCP) bola súbežne s nábehom tohoto podniku zabezpečená pripravenosť preberania surového dreva podľa hmotnosti. Boli prehodnotené priemerné hustoty podľa jednotlivých drevín a navrhnuté aj pre technicko-preberacie podmienky. Ovšem pre nevhodné automatické váhové zariadenie sa realizácia hmotnostného preberania dreva odďaľuje, drevo sa stále meria klasickým spôsobom, čo spôsobuje veľké problémy tak dodávateľom, ako aj odberateľovi.

Došlo dne 24. 6. 1983

Literatúra

ČIŽMÁR, O.: Technológia dodávok dreva v neštandardných dĺžkach na základe merania a evidencie podľa hmotnosti. ZS, VÚLH Zvolen, 1979

ČIŽMÁR, O.: Poznatky z dodávok dreva podľa hmotnosti v praxi. ZLV 1980, č. 3, s. 25-30

ČIŽMÁR, O.: Realizácia hmotnostného merania dodávok dreva v praxi. Les, 1981, s. 363-367

ČIŽMÁR, O.: Trojročné poznatky z hmotnostného preberania dreva. ZLV 1982, č. 3, s. 26-31

JAROŠ, J. — ČERNÁK, J. — ČIŽMÁR, O.: Nákup vlákninového dreva podľa váhy. Papír a celulóza, 33, 1978, s. 53-56

ЧИЖМАР, О. (Вýzkumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Оценка четырехлетней реализации приемки древесины по массе. Lesnictví, 30, 1984 (8): 719-732.

На основании четырехгодичного опыта, после подробного анализа, контрольных измерений, исходя из межведомственных соглашений и переговоров можно сказать, что приемка промышленной древесины по массе хорошо себя оправдывает на практике и становится полезным вкладом в рационализацию лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности. В общей оценке приемки древесины по массе за истекшие годы, которая состоялась 18. 2. 1983 г. в СЦП Рукомберок, весьма положительную оценку выгоды этого способа приемки древесины дали присутствовавшие поставщики и потребители, так как этот способ положительно скажется не только на целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, но и на лесном производстве.

Этот рациональный способ приемки древесины нужно в ускоренном порядке внедрить и в другие деревообрабатывающие и потребительские организации в целях достижения наивысшего возможного общего результата в аспекте всего народного хозяйства.

техника лесная; заготовка древесины; поставки древесины; масса древесины

ČIŽMÁR, O. (Výzkumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Evaluation of Four-Year Realization of Weight Deliveries of Wood*. Lesnictví, 30, 1984 (8): 719-732.

It can be stated after four-year experience, thorough analysis, control measurements, inter-branch agreements and negotiations that weight deliveries of industrial wood are effected well in practice and are an important contribution to rationaliz-

ation of forest management and wood-working industry. Evaluating in total the weight deliveries of wood over the past years in the North Slovakian Pulp and Paper Mills at Ružomberok on 18th February 1983, the deliverers and consumers appreciated advantages of this method of wood deliveries because this method will have positive impacts not only on pulp-and-paper and wood-working production but also on forest production.

This rational method of wood deliveries should be rapidly extended to the other woodworking and delivering organizations in order to achieve the highest total economic result in view of the national economy.

forest machines; forest exploitation; wood deliveries; wood weight

Adresa autora:

Ing. Ondrej Čižmár, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen

XVII. MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM MECHANIZACE TĚŽEBNÍCH PRACÍ. 1983, ZAGREB

Již po sedmnácté se sešli přední vědečtí pracovníci střední Evropy na sympoziu, které bylo věnováno problematice mechanizace těžby dřeva v lesním hospodářství. Sympozium uspořádala tentokrát lesnická fakulta v Zagrebu ve svých účelových objektech Zalesina u Delnice v období od 28. 8. do 4. 9. 1983.

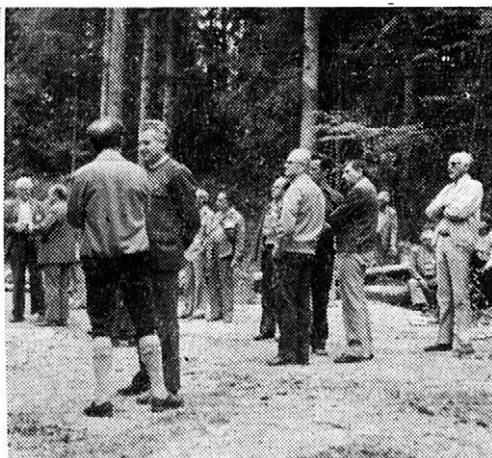
Sympozia se zúčastnili zástupci 11 evropských zemí a poprvé také jeden účastník z USA. Z BLR to byli 3 odborníci, z NSR 1, z MLR 2, z RSR 3, z PLR 3, ze SSSR 1, z NDR, Švédska a Norska po jednom, z ČSSR 2. Z uspořádající země, Federativní socialistické republiky Jugoslávie, šest odborníků. Z evropských zemí chyběli zástupci Finska, Rakouska, Francie, Švýcarska a Řecka, kteří se v minulých letech symposií zúčastňovali. Podobné konference se v minulých letech konaly v těchto měsících:

Zvolen, ČSSR, 1966
Šoproň, MLR, 1968
Ljubljana, SFRJ, 1969
Poznaň, PLR, 1970
Viedeň, Rakousko, 1971
Minsk, SSSR, 1972
Hamburk, NSR, 1973
Helsinky, Finsko, 1974
Zvolen, ČSSR, 1975
Plovdiv, BLR, 1976
Carpenberg, Švédsko, 1977
Tharandt, NDR, 1978
Varšava, PLR, 1979
Šoproň, MLR, 1980
Soluň, Řecko, 1981
Ossiach, Rakousko, 1982

V úvodních projevech pozdravili účastníky symposia Ing. Tomislav Krnjak, předseda výboru pro lesnictví, dřevozpracující průmysl a myslivost Chorvatské socialistické republiky a po něm vedoucí katedry lesní těžby lesnické fakulty v Zagrebu prof. Dr. Stevan Bojanin. V přednáškové části symposia odezněly referáty předních odborníků zabývajících se problematikou mechanizace výrobních postupů v těžební činnosti lesního hospodářství. Aktuální obsah některých referátů zasluhuje i naši pozornost.

Referátovou část symposia zahájil prof. Christov (BLR) příspěvkem věnovaným možnostem zvýšení efektivity dopravy dřeva v BLR. Poukázal na vhodnost lanového soustředování v návaznosti na promyšlenou dopravní síť v lanovkových terénech Balkánského poloostrova. Prof. T. Corcoran (USA) z Univerzity státu Maine v Oronu demonstroval na výsledcích z počítací těžební systémy za současného regulování toku suroviny (dřeva) po cestní síti. (Autor je znám naší odborné veřejnosti i z předsednictví sekce dopravy dřeva v IUFRO.) Pozornost vzbudil referát prof. J. Dejmal (ČSSR) Předpoklady a další rozvoj mechanizace těžebního a dopravního procesu v československém lesním hospodářství, který na sympoziu přednesl Ing. O. Rada. Zejména skandinávští účastníci se zajímali o zkoumání možností dalšího rozvoje racionální těžby dřeva v našich podmínkách. Následoval referát, který přednesl prof. G. Eisenhauer (NSR), Výzkumem k zlepšení práce s motorovou pilou. Výsledky dlouhodobého výzkumu konfrontoval s nejnovějšími poznatky, kterých bylo dosaženo moderní měřicí a výpočetní technikou. Bylo prokázáno, že i když je tč. konstrukce motorových pil na vrcholu svých technických možností, je práce dřevorubce stále ještě hygienicky málo únosná. Dopolední jednání prvního dne ukončil prof. I. Herpay (MLR) referátem na téma Větší zpřístupnění lesa, efektivnější hospodárnost. Informoval přítomné o výsledcích důkladných šetření, které by mohly platit i pro naše podmínky, a to že důsledný rozbor možností strojů činných v konkrétní těžební metodě zvyšuje efektivnost výrobní činnosti.

V další části dne vystoupil prof. G. Ionascu (RSR) s referátem věnovaným problematice současnosti a perspektivám v dopravě dřeva lanovkami v Rumunsku. O tom jakou váhu přikládají lesníci lanovkovému soustředování v RSR svědčí i skutečnost, že autor seznámil účastníky symposia se čtrnácti



1. Účastníci XVII. mezinárodního sympozia při exkurzi v Gorskim Kotaru

různými typy současně užívaných lanových systémů. Prof. Ionescu také uvedl, že soustřeňování dřeva pomocí lanovek tvoří v RSR 18–20 % z celkového objemu soustřeňování dřeva. Přesto, že i u nás provádíme opatření na zvýšení podílu lanovkového soustřeňování, nedosáhneme v nejbližší budoucnosti většího podílu než asi 4 %. Prof. E. Kaminski (PLR) podal zprávu v referátu Mechanizace těžby dřeva v PLR o současném jejím stupni, návrhu systému v těžební činnosti a o důsledcích neuváženého nasazení mechanizačních prostředků ve vztahu k ochraně lesa.

Doc. N. S. Kolbas (SSSR) z Lesotechnické akademie v Leningradě přednesl referát Efektivní metody stavby a využití lesních cest. O vážnosti úkolu svědčí i to, že v SSSR se ročně buduje asi 7000 km tvrdých lesních cest a téměř 40 000 km lesních cest přes deficit kameniva a písku, jež jsou k dispozici pro tyto účely. V současné době se zdůrazňuje využití místních, netradičních zdrojů pro stabilizaci lesních cest, kdy je ovšem třeba 5X více objemu materiálu než při klasické stabilizaci, ale za výhodnějších ekonomických relací. Jako příklad autor uvedl použití dvou odpadů, a to při výrobě nafty a při výrobě v celulózo-papírenském průmyslu, kdy stabilizované lesní cesty byly prověřeny v drsných podmínkách v Leningradské oblasti.

Zajímavý referát přednesl doc. Z. Laurow (PLR), a to Strojové kácení a zpracování dřeva v Polsku. Podrobně byly popsány kácací stroje používané

v PLR ve srovnání s motomanuálním kácením. Potvrdily se zkušenosti, že i v sousední zemi jsou dosud nejvážnější námitky proti strojnímu kácení — nemluvě o minimalizaci nepříznivého vlivu na přírodní prostředí — vznášeny z hlediska ekonomické efektivity. Dosáhnout obdobných výrobních nákladů jako při kácení s JMP je v PLR v současné době téměř nemožné a tak hlavním důvodem uplatnění kácacích strojů je odstranění smrtelných úrazů, těžkých úrazů i vazoneurózy u dřevorubců s JMP. Prof. M. Lipoglavšek (SFRJ) se zabýval ve svém příspěvku působením hluku na strojníka lanovky při soustřeňování dřeva.

Doc. D. Mladenov (BLR) se ve svém referátu zabýval současným stavem a vývojovými tendencemi v technice a výrobních procesech v BLR. Doc. Z. Muszynski (PLR) z Krakova přednesl výstižný referát o zužitkování kůry při mechanizovaném odkorňování. Z výčtu možností zpracování by byly některé náměty zajímavé i pro naše lesní hospodářství. Prof. S. Nikolič (SFRJ) hovořil o podmínkách mechanizace soustřeňování dřeva v různých terénech.

Pozornost vzbudil i referát prof. W. Pampela (NDR) Vývoj odkorňování a mechanizačních prostředků a jeho vliv na intenzifikaci lesních prací. Ve výstižném referátu se prezentovala snaha lesníků v NDR o úsporu veškeré energie při odkorňování dřeva a dá se říci, že možnosti odkorňování jsou zřejmě na vyšším stupni než v našich podmínkách. Dr. Maria Popová a Ing. V. Popa (RSR) se zabývali v referátu zvýšením produktivity plně mechanizované stavby lesních cest v rumunských Karpatech. Prof. E. Rebula (SFRJ) se zabýval průběhem spotřeby času při kácení a soustřeňování dřeva na základě výrobních charakteristik porostů. Prof. E. Rónay (ČSSR) hovořil o vývoji štěpkování v lesním hospodářství v ČSSR. Dotazy k referátu prokázaly, že problematika zužitkování fytomasy stromů je aktuální i v ostatních zemích Evropy a že ze strany lesníků je jí věnováno nemálo úsilí.

Dr. J. Rumpf (MLR) podal zprávu o plánování těžebních systémů pomocí výpočetní techniky. V oblasti technických problémů při mechanizaci v těžbě dřeva se prezentoval v precizním referátu prof. S. Sever (SFRJ). O švédských zkušenostech při kombinaci těžební stroj, nákladní auto a osobní auto a jejich výsledcích ve středním Švédsku hovořil prof. A. Staaf, bývalý

vedoucí katedry lesní těžby na Univerzitě Carpenberg. Problémy při nasazení lehkých lanových drah a zařízení v BLR a předpoklady jejich uplatnění byly předmětem referátu Ing. V. D. Vassileva (BLR). Dr. K. Wibstad (Norsko) srovnával náklady při odvozu dřeva ve Finsku, Norsku a Švédsku. Výsledky výzkumných šetření slouží pro rozhodování, zda přesunout část objemu dopravy pomocí nákladních aut na železnici a za jakých podmínek. Závěrečným referátem prof. S. Bojanina (SFRJ), Náklady na dopravu výřezů při použití přívěsů, byl zakončen dvoudenní cyklus přednáškové části.

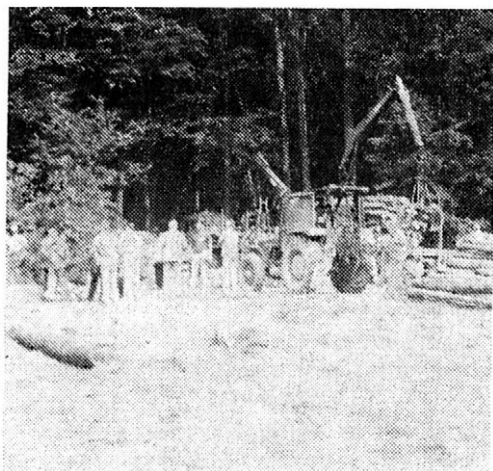
Další dny symposia byly věnovány exkurzím po lesních závodech. Lesy v Jugoslávii se rozprostírají na ploše 8,7 mil. ha. Převládají listnáče, buk 53 %, dub 11 % a z dalších jsou zastoupeny javor, jilm, habr, bříza, lípa, topol, olše, vrba a další. Z jehličnatých porostů je nejvíce zastoupena jedle a borovice. Porosty přecházejí z vysokohorských poloh, kde se vyskytují nízké, křovité druhy borovic do nižších poloh s převládající jedlí a bukem. V nadmořské výšce 400–600 m se rozprostírají smíšené porosty dubu pýřitého, habru, jasanu a dalších. Z celkové rozlohy patří státním organizacím 70 %, ostatní obhospodařují soukromí vlastníci. Celková zásoba dřeva v hospodářských lesích činí 1 046 mil. m³, z toho listnatých 777 mil. m³, jehličnatých 269 mil. m³.

V Delnici shlédli účastníci ukázkou těžby dřeva v přestárlých jedlových porostech. V majetku příslušného lesního závodu je i pilařská provozovna s velkoryse řešeným skladem dřeva. I v dalších závodech Gorského Kotaru upoutalo nasazení mechanizačních prostředků, typy JMP Stihl, Husqvarna, Partner apod., ze SLKT Tree Farmer, Timberjack i nově konstruovaný jugoslávský traktor GV-50.

Jménem zahraničních účastníků poděkoval prof. E. Rónay organizátorům a všem účastníkům symposia, kteří svými referáty napomohli rozšířit obzor moderních poznatků z dané problematiky. Vysoce ocenil možnosti účasti našich od-



2. Ukázka obnov po těžbě dřeva ve výukovém objektu Lipovljani-Opeke



3. Pracoviště komplexní čety na Lesním závode Vrbosko. Snímky Rada

borníků na obdobných akcích v zahraničí. Zkušenosti a materiály takto získané jsou velmi cenné a jiným způsobem je lze obtížně získat.

Ing. Otakar Rada, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

J. V. ŠELGUNOV, G. M. KUTUKOV, G. P. ILJIN: STROJE A ZARIADENIA PRE LESNÚ ŤAŽBU, PLAGENIE DREVA A LESNÉ HOSPODÁRSTVO (MAŠINY I OBORUDOVANIE LESOZAGOTOVOK, LESOSPLAVU I LESNOGO CHOZJAJSTVA). 1982, MOSKVA

Kniha je učebnicou pre technické lesnícke vysoké školy v súlade s osnovou predmetu „Stroje a zariadenia lesného hospodárstva a drevopriemyslu“. Učebnica má 520 strán, 21 tabuliek, 193 obrázkov. Zoznam literatúry obsahuje 44 titulov.

Rozobrané sú v nej teoretické základy a konštrukcia súčasných strojov a technologických zariadení, ktoré sa používajú v lesnej ťažbe, lesosplave a pri obnove lesa v lesnom hospodárstve. Objasnené sú princípy práce strojov, ich kinematika, schémy ovládania a metódy výpočtov pre určenie základných parametrov ich pracovných prídavných zariadení.

Učebnica pozostáva z troch častí. V prvej časti sú uvedené konštrukčné riešenia ťažbových strojov a zariadení, v druhej časti stroje a zariadenia pre plavenie dreva, v tretej časti učebnice sú vyložené základné poznatky o strojoch a zariadeniach používaných pri vykonávaní lesopestovných prác v podmienkach lesného závodu.

I. kapitola obsahuje všeobecné údaje. V II. kapitole je uvedená základná teória rezania dreva, pričom najviac priestoru venujú autori píleniu dreva. III.

kapitola pojednáva o strojoch a zariadeniach na výrobu a spracovanie dreva (motorové pily, odvetvovacie stroje a stroje na triedenie štiepok). Pomerne veľa priestoru venujú autori piliarskym strojom (pásové pily, rámové pily). V IV. kapitole sú uvedené zdvíhacie a dopravné zariadenia lesných skladov. Prvá časť končí V. kapitolou, ktorá pojednáva o traktoroch a viacoperačných ťažbových strojoch.

Druhá časť obsahuje kapitoly VI až XI, ktoré sú venované strojom a zariadeniam na dopravu dreva po vode. Zdvihacie, dopravné a iné stroje používané na prekladištiach dreva, pobrežných lesných skladoch a základná teória stavby a prevádzky lodí používaných na vodnú dopravu.

V tretej časti (kapitoly XII až XVII) sú uvedené konštrukčné riešenia strojov na kľčovanie pňov, vytrhávanie koreňov, melioračné práce, prípravu pôdy, sejbu, zalesňovanie a ochranné práce.

Učebnica má dobrú teoretickú úroveň, prináša najnovšie poznatky a bude vhodnou pomôckou pre študentov lesníckych fakúlt, vedeckých a inžiniersko-technických pracovníkov v lesnom hospodárstve.

Ing. Milan Mikleš, CSc., Lesnícka fakulta VŠLD, 960 53 Zvolen

Podepsáno k tisku 6. 7. 1984.

OBSAH

Douda V.: Uplatnění vědy a techniky v lesním hospodářství ČSSR . . .	641
Petříček V.: Volba druhu oleje na mazání řezacích řetězů . . .	647
Formánek V.: Energetická náročnost při strojním odvětvování pomocí OVP-IM . . .	655
Piškuła F., Ulrich R.: Mechanizace rovnání krátkého dříví . . .	661
Dejmal J.: Vliv zkracování surových kmenů na dopravní délky na zpevnění dřeva . . .	673
Jahoda V.: Zhodnocení jednoduchých způsobů zpevnění lesních cest s využitím místních zdrojů stavebních materiálů po desetiletém provozu . . .	687
Hanák K.: Využití místních stavebních materiálů a průmyslových odpadů při zpevňování lesních odvozních cest . . .	703
Čižmár O.: Štvorročné skúsenosti s hmotnostným preberaním dreva . . .	719

Aktuality

Rada O.: XVII. mezinárodní symposium Mechanizace těžebních prací. 1983, Zagreb . . .	733
Mikleš M.: Šelgunov J. V., Kutukov G. M., Iljin G. P.: Stroje a zariadenia pre lesnú ťažbu, plavenie dreva a lesné hospodárstvo. 1982, Moskva . . .	736

СОДЕРЖАНИЕ

Доуда В.: Применение науки и техники в лесном хозяйстве ЧССР . . .	641
Петричек В.: Выбор вида масла для смазки пильных цепей . . .	654
Форманек В.: Энергоемкость машинной обрубki сучьев при помощи ОВП-ИМ.	660
Пишкула Ф., Ульрих Р.: Механизация укладки раскряжеванного леса . . .	672
Деймал Я.: Влияние раскряжевки хлыстов на транспортные размеры на продажу древесины	685
Ягода В.: Оценка простых способов укрепления лесных дорог с использованием местных ресурсов строительных материалов после 10-летней эксплуатации . . .	701
Ганак К.: Использование местных строительных материалов и отходов промышленности при укреплении первичных лесных дорог	717
Чишмар О.: Оценка четырехлетней реализации приемки древесины по массе . . .	731

Новости

Радa O.: XVII. Международнýй симпозиум Механизация лесозаготовительных работ. 1983, Загреб	733
Миклеш М.: Шелгунов Й. В., Кутуков Г. М., Ильин Г. П.: Машины и оборудование для рубки леса, лесосплава и лесного хозяйства. 1982, Москва . . .	736

Douda V.: Application of Science and Technology in the Czechoslovak Forestry	641
Petříček V.: Choice of the Kind of Oil for Lubrication of Saw Chains	654
Formánek V.: Energy Demand of Mechanical Trimming by the OVP-1M Machine	660
Piškula F., Ulrich R.: Mechanization of Piling of Shortwood	672
Dejmal J.: The Relation between the Shortening of Tree-Length Logs to Transport Lengths and Wood Realization	685
Jahoda V.: Evaluation of Simple Methods of Solidification of Forest Roads Using Building Materials from Local Sources after Ten-Year Traffic	701
Hanák K.: The Use of Local Building Materials and Industrial Wastes for Solidification of Main Forest Roads	718
Čižmár O.: Evaluation of Four-Year Realization of Weight Deliveries of Wood	731
Topical News	
Rada O.: The XVII International Symposium on the Mechanization of Logging Operations. 1983, Zagreb	733
Mikleš M.: Shelgunov J. V., Kutukov G. M., Ilyin G. P.: Machines and Equipments for Logging, Wood Floating and General Forestry. 1982, Moscow	736

LESNICTVÍ č. 9/1984

otiskuje tyto práce:

Vyskot M.: Vliv vodohospodářských úprav na vývoj tloušťkového přírůstu dřevin lužního lesa

Vacek S., Balcar Z., Jurásek A.: Struktura původních bučin ve východních Krkonoších

Volný S., Kapounek L.: Vliv lesního porostu na útlum hluku

Simon J.: Vliv kroužkování lípy (*Tilia* sp.) strakapoudem velkým, *Dendrocopos major* (L.), na velikost tloušťkového přírůstu

Urban J.: Pohled do historie a současnosti našeho vrbařství

Valtýni J.: Príspevok k navrhovaniu betónových prefabrikátov na spevňovanie bystrinných korýt

Aktuality

Landa M.: Dr. h. c. Ing. Jan Frič a jeho význam pro zemědělské a lesnické muzejnictví v Československu

Petr J.: Hygienická hlediska práce s jednomužnými motorovými pilami

Lesnictví č. 9/1984 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2
Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.