

VÝVOJ LESNICKÉ TECHNIKY V ČESKÝCH ZEMÍCH V LETECH 1945–1992

Vladimír Simanov





VÝVOJ LESNICKÉ TECHNIKY V ČESKÝCH ZEMÍCH
V LETECH 1945–1992







VÝVOJ LESNICKÉ TECHNIKY V ČESKÝCH ZEMÍCH V LETECH 1945–1992

Vladimír Simanov

NZM
2015

Recenzenti:

PhDr. Gustav Novotný, CSc.

Ing. Vincenc Zlatník

*Publikace vznikla za podpory Ministerstva zemědělství ČR
na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace.*

KATALOGIZACE V KNIZE – NÁRODNÍ KNIHOVNA ČR

Simanov, Vladimír

Vývoj lesnické techniky v českých zemích v letech 1945–1992 / Vladimír Simanov.

-- 1. vydání. -- Praha : Národní zemědělské muzeum Praha, 2015

Anglické resumé

ISBN 978-80-86874-63-0

630 * 630.3 * 630.31 * 630.36 * (437.3)

- 1945–1992

- lesní hospodářství -- Česko – 1945–1992

- lesnická technika -- Česko – 1945–1992

- těžba dřeva -- Česko – 1945–1992

- lesnické stroje -- Česko – 1945–1992

- monografie

630 - Lesnictví [24]

© Národní zemědělské muzeum Praha, 2015

© Vladimír Simanov, 2015

ISBN 978-80-86874-63-0



Obsah

Slovo autora	9
1. Úvod	11
1.1 Vývoj organizace lesního hospodářství	12
1.2 Hlavní faktory ovlivňující československé lesní hospodářství	13
1.3 Poválečné mezinárodní souvislosti	17
2. Pěstební činnost lesního hospodářství	21
2.1 Semenářství	22
2.1.1 Sběr osiva	22
2.1.2 Luštinny	22
2.2 Školkařství	23
2.2.1 Základové stroje ve školkařství	24
2.2.2 Příprava půdy ve školkách	28
2.2.3 Školkařské stroje a zařízení	30
2.2.4 Manipulace se sadebním materiálem a jeho skladování	33
2.2.5 Závlahová zařízení	34
2.2.6 Foliníky a skleníky	35
2.2.7 Obalované sazenice	36
2.2.8 Pěstování velkého sadebního materiálu	37
2.2.9 Výroba substrátů	38
2.3 Úklid těžebního odpadu	38
2.4 Odvodňování lesních půd	41
2.5 Zalesňování	41
2.5.1 Příprava půdy před zalesňováním	41
2.5.2 Mechanizované zalesňování	45
2.6 Ochrana a ošetřování kultur	48
2.6.1 Vápnění	51
2.7 Ochrana lesů	51
2.7.1 Letecká ochrana lesů	53
2.8 Prořezávky	54
2.9 Vylvětování porostů	55
3. Těžební činnost lesního hospodářství	57
3.1 Těžba dříví	57
3.1.1 Těžba dříví ručním náradím	57
3.1.2 Těžební metody	59
3.1.3 Motorové pily	62
3.1.4 Těžební stroje	68
3.1.5 Tvorba technologických řetězců	75
3.1.6 Odvětvení protahovacími odvětvacími stroji	77
3.1.7 Štěpkování klestu a těžebního odpadu	81
3.2 Soustředování dříví	85
3.2.1 Manuální a gravitační soustředování dříví	86
3.2.2 Animální soustředování dříví	87
3.2.3 Soustředování dříví traktory	88
3.2.3.1 Malotraktory	88
3.2.3.2 Univerzální kolové traktory	89
3.2.3.3 Univerzální pásové traktory	96
3.2.3.4 Speciální lesní pásové traktory	97
3.2.3.5 Speciální lesní kolové traktory	98
3.2.3.6 Bezúvazkové soustředování dříví	101
3.2.4 Soustředování dříví mobilními navijedly	103
3.2.5 Soustředování dříví lanovými dopravními zařízeními	104

3.3 Odvoz dříví	113
3.3.1 Odvoz dříví potahy	113
3.3.2 Odvoz dříví traktory	115
3.3.3 Odvoz dříví vyvážecí (vyvážecími soupravami)	116
3.3.4 Odvoz dříví nákladními automobily	117
3.4 Odkorňování dříví	128
3.5 Sklady dříví	130
3.5.1 Lesní sklady	131
3.5.2 Hlavní sklady	132
3.5.3 Mobilní manipulační soupravy	137
3.6 Vagónování dříví a železniční doprava	138
3.7 Vodní doprava dříví	141
3.8 Doprava dříví vrtulníky	146
4. Ostatní lesnické činnosti	149
4.1 Stavební činnost	149
4.2 Přidružená výroba	156
4.3 Doprava osob	160
4.4 Kancelářská a výpočetní technika	166
5. Lesnický výzkum	169
6. Strojírenská výroba v resortu lesního hospodářství	173
7. Technické památky v lesním hospodářství	177
8. Závěr	183
9. Summary	189
10. Česko-anglický slovníček vybraných termínů	201
11. Seznam zkratk	211
12. Použitá a doporučená literatura	213

Tuto knihu věnuji všem lesníkům i laikům, kteří hledají v naší historii poučení a inspiraci pro současnost i budoucnost.







Slovo autora

*„Lesnictví je široký obor lidské působnosti
zabývající se udržením a zvelebením lesů
a využíváním jejich hmotných i nehmotných užitek
ve prospěch lidské společnosti.“*

(J. Frič, Naučný slovník lesnický II,
Praha: SZN, 1959, s. 1006.)

Prvním materiálem, který začali lidé využívat společně s kostmi a kameny, bylo dřevo. Jeho všestranná použitelnost pro výrobu nástrojů, jako stavebního materiálu i paliva vedla k tak intenzivní exploataci lesů, že se nestačily samovolně obnovovat a v blízkosti lidských sídel jich již ve středověku začalo ubývat. V novověku se tempo jejich úbytku stupňovalo s růstem počtu obyvatel, nástupem průmyslové velkovýroby a rozšiřováním způsobů využití dřeva. Vznik lesnictví byl logickou reakcí na stav, kdy lesům hrozil zánik, což by vyvolalo kolaps lidské společnosti, jež byla téměř zcela závislá na dříví energeticky i materiálově. Cílem lesnictví bylo docílit rovnováhu mezi produkcí a spotřebou dříví, tj. v soudobé terminologii dosáhnout trvale udržitelného rozvoje. Toho naši předchůdci dosahovali produkcí dříví v hospodářských lesích a aktivní ochranou lesů jako přírodního zdroje. Les byl chráněn, aby mohl poskytovat dříví a ostatní produkty a část realizované produkce byla reinvestována do ochrany lesů, jejich obnovy a zvelebení. Od svého počátku tak lesnictví spočívá v jednotě hospodářského využití a ochrany lesů.

Dobu vzniku lesnictví lze určit jen přibližně a nesporně byla i v každé části světa jiná. Zpočátku byla lesnická odbornost postavena na praktických zkušenostech a poznacích, jež byly později doplňovány teoreticky a vědecky. Evropské lesnictví se stalo součástí odborných publikací v 16. století, kdy bylo spojováno s myslivostí a hornictvím. Zásobování dřívím bylo totiž pro dolování tak důležité, že součástí hornických znalostí bylo i pěstování lesů. Lesnictví jako samostatný obor je však definováno až v díle Hanse von Carlowitze „Sylvicultura oeconomica“ z roku 1713. První českou odbornou lesnickou knihu vydal Václav Eliáš Lenhart v roce 1793 pod názvem „Zkušené naučení k velmi potřebnému již za našich časů osetí lesův, ku kterémuž ještě jiná velmi užitečná naučení o povinnostech myslivce lesův dle zkušenosti dokonale hledícího přidána jsou“.

Protože ve svých počátcích lesnictví spočívalo jen na praktických zkušenostech, bylo vzhledem k délce života stromů, přesahující délku života lidského, konzervativní. Tento charakter si zachovalo až do současnosti. I proto se způsoby vykonávání lesnických činností měnily jen velmi pomalu. V pěstování lesů to lze dokumentovat na postupném přechodu od samovolné přirozené obnovy lesů přes ponechávání semenných stromů – výstavků, na pasekách, výsev semene na holiny, až po pěstování sazenic v lesních školkách a jejich umělou výsadbu. V těžbě dřeva je možné sledovat přechod od seker k ručním a motorovým pilám, přibližování dříví se ubíralo od volských a koňských potahů k pásovým a později kolovým traktorům a v dopravě dříví docházelo k náhradě plavení dříví a dopravy po lesních železničních nákladních automobilech a železniční veřejnou.

Na našem území se technologie lesnických činností po celá staletí téměř neměnily a teprve v druhé polovině 20. století vykonaly, obrazně řečeno, skok od ručních pil k víceoperačním strojům. Přechod od ruční a animální práce na nynější technickou a technologickou úroveň nebyl

výsledkem samoučelné technizace, ale úsilím o překonání poválečného stavu, úbytku pracovních sil a animálních prostředků i nízké počáteční produktivity práce. Koncentrace držby lesů vytvořila předpoklady pro velkovýrobní, organizačně a investičně náročné strojové technologie, urychlila prvotní mechanizaci, umožnila unifikaci, vysoké využití prostředků a plošně rovnoměrný vývoj, ale koncentrace rozhodovací moci nevedla ve všech případech k optimálním krokům a variantní řešení připouštěla výjimečně.

Inspirativní vliv zahraničních poznatků byl značný, ale i české lesnictví obohatilo světový fond poznání zejména o využití zemědělských traktorů v lesnictví, lanovkové soustřeďování, strojní odvětvování a hygienu práce s mechanizačními prostředky včetně pracovních režimů. Uzákoněné, tradičně jemné způsoby pěstování lesů ovlivnily zavádění šetrné mechanizace natolik, že lze hovořit o českém sepětí techniky s pěstováním lesů. I když naše lesnické technologie prošly vývojem za jiných politických podmínek, byly počátkem 90. let na úrovni srovnatelné s lesnickými vyspělými státy. Společenské změny, které proběhly v letech 1989–1992 se v lesnictví projeví jeho transformací a změnou organizačních struktur. Se zánikem některých subjektů, stěhováním do jiných prostor a s personálními změnami byla spojena mimo jiné i ztráta archivních materiálů.

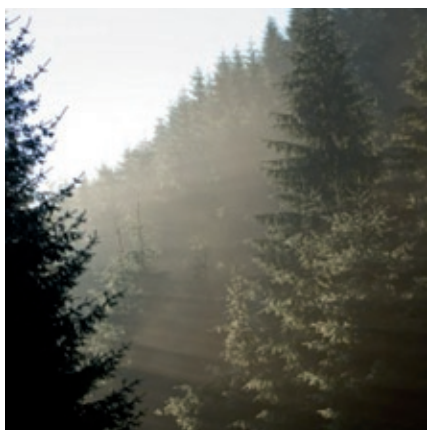
Z důvodu nespolehlivosti vzpomínek pamětníků, současné hluboké dehonestace lesnictví a zjevné neúcty k artefaktům bylo třeba zachytit vývoj lesnických činností dříve, než nastane nevratný zánik dokumentačních údajů. V této souvislosti upřímně děkuji všem lesníkům, kteří „se chopili pera“ a lesnickou historii zachytili v časopiseckých a knižních publikacích. Díky nim bylo možné sestavit z pamětnických „střípků“ mozaiku celkového vývoje lesnictví od konce druhé světové války až do jeho transformace v letech 1990–1992. Sestavená mozaika sice nemůže být ve všech detailech zcela přesná, ale celkový obraz o vývoji resortu přesto poskytuje. Také pevně věřím, že se brzy nalezne můj následovník, který svým výzkumem zachytí vývoj oboru po roce 1990.

Zvláště srdečné poděkování patří Národnímu zemědělskému muzeu za to, že se ujalo vydání této publikace a dalo jí takovou úpravu, ve které se k Vám dostává. Předkládaná kniha nemá předem vymezený okruh čtenářů. Rádi si ji přečtou nebo alespoň kvůli dobovým fotografiím prolustují pamětníci, kteří se přitom na chvíli vrátí do svého mládí. Jako studijní pomůcka může posloužit studentům, protože v současnosti mají všechny stupně lesnických škol předmět historie lesnictví. A možná si ji přečtou i další s vřelým vztahem k lesu. Věřím, že kniha sehraje i svou informativní roli. V roce 1953 zaměstnával resort lesního hospodářství 65 000 pracovníků a díky tomu nebylo třeba občanům zvlášť vysvětlovat, co je to lesnictví a čím se zabývá. V roce 2014 ale resort zaměstnával jen 13 320 pracovníků, což je za 61 let pokles na 20,3 %, tj. na 1/5, a většinová populace tak ani zprostředkovaně netuší, co se v lesích odehrává. Tato publikace tedy navíc může posloužit lesníkům v jejich komunikaci s veřejností. A já všem čtenářům knihy přeji, aby v ní našli přesně to, co hledají.

V Brně 9. srpna 2015

Prof. Ing. Vladimír Šimanov, CSc.¹

¹ Stručné curriculum vitae autora: narozen 23. 6. 1946 v Jemnici, 1968 ukončil VŠZ v Brně, fakultu lesnickou, 1968–1986 působil na různých pozicích v provozu lesního hospodářství, 1986–1989 Výzkumná stanice lesního hospodářství ve Křtínách, 1989–2008 pedagog VŠZ v Brně (Mendelova univerzita v Brně), 2001–2005 Lesy České republiky (částečný úvazek), 1988 Kandidát zemědělsko-lesnických věd (CSc.), 1990 jmenován docentem pro obor těžba a zpracování dřeva, 1992 habilitován docentem pro obor technika a technologie lesní výroby, 1998 jmenován profesorem pro obor technika a technologie lesní výroby. Adresa autora: Prof. Ing. Vladimír Šimanov, CSc., Kubánská 2, 616 00 Brno, Česká republika.



1. Úvod

Po 2. světové válce prošlo lesnictví v českých zemích velmi rychlým vývojem od manuálních technologií pěstební i těžební činnosti, až po současnou technickou úroveň. Tempo tohoto vývoje bylo ovlivněno zejména koncentrací vlastnictví a správy lesů do rukou státu, oddělením lesnictví od zemědělství a nedostatkem pracovních sil. Tradičně používané a legislativou uzákoněné jemné způsoby pěstování lesů ale ovlivnily mechanizaci lesnických činností do té míry, že se oprávněně hovoří o specifickém, ryze českém způsobu sepětí mechanizace lesnických činností s pěstováním lesů na biologickém základě, a tato „česká škola“ byla inspirací i pro evropské lesnictví. Ústup manuálních činností a jejich náhrada technickými prostředky vedla k zániku některých tradičních profesí (sáňkař, smykař, plavec) a vzniku zcela nových (motorista, dělník na skladě dříví, traktorista, strojník, lanovkář), což si vyžádalo zásadní a relativně rychlou změnu kvalifikační struktury zaměstnanců. Nově zaváděné technologie a stroje nepřímou vyvolávaly i časté změny v organizační struktuře lesnických hospodařících subjektů, zejména ve velikosti lesních závodů a vnitřní specializaci jejich výrobních jednotek. Koncem 80. let tak bylo československé lesnictví na úrovni srovnatelné s lesnickými vyspělými státy, přestože jejich vývoj proběhl v jiných politických podmínkách. Transformace lesnictví po roce 1990 vyústila v dočasný útlum mechanizace lesnických prací, a atomizace lesních majetků vedla ke snížení podílu produktivních strojních technologií.²

O státních lesích se zpravidla hovoří až po vzniku Československé republiky, kdy už 10. listopadu 1918 předložila Národnímu výboru Jednota československého lesnictva v čele s Ing. dr. Karlem Šimanem „Pamětní spis o úpravě lesních poměrů a úkolech české lesní politiky“, v jehož preambuli stojí: „...*racionálně jsou vedeno [lesní hospodářství] a spravováno, je s to zaručiti v nemalé míře hospodářskou samostatnost vzniklé republiky a přispěti vydatně k národohospodářskému jejímu vývoji.*“

Hlavní cíl lesnické politiky státu je formulován ve větě: „*Lesy vzhledem k dalekosáhlé své důležitosti pro blaho všeobecné a pro dlouhý svůj věk, život lidský tak značně přesahující, nenáleží výhradně člověku, který jest dle jména*

² Ačkoli těžištěm předkládané publikace je obraz vývoje lesnické techniky v českých zemích (Čechy, Morava a Slezsko) v letech 1945–1992, tak autor přináší věcné vstupy přesahující jak daný časový rámec, tak i územní vymezení. Velice cenný je obrazový materiál z celoživotně shromažďovaného archivu autora názorně dokumentující danou problematiku.

Svou povahou práce navazuje na publikace v řadě *Studie o technice v českých zemích* vydávané ve vydavatelství Encyklopedický dům. Zde již vyšly práce k období 1918–1948 věnující se českým zemím, k období 1948–1960 pro kraj Pražský, Českobudějovický, Plzeňský, Karlovarský, Ústecký, Liberecký, Hradecký, Pardubický, Jihlavský, Brněnský, Olomoucký, Gottwaldovský a Ostravský, k období 1960–1969 pro kraj Středočeský, Jihočeský, Západočeský, Severočeský, Východočeský, Jihomoravský, Severomoravský a pro hlavní město Prahu.

*dočasným jejich vlastníkem, nýbrž jsou součástí obecného dědictví přírodou nám daného, čili jinak řečeno: lesy mají být veřejným a společným majetkem celého národa, jež udržovati má ku prospěchu všeobecnému stát.*³

1.1 Vývoj organizace lesního hospodářství

Roku 1918 bylo ve vlastnictví státu 5 678 tis. ha lesů, jejichž správou bylo pověřeno Ministerstvo zemědělství, které k tomu vytvořilo samostatnou státní organizaci.⁴ Jako státní lesní majetek byl tehdy evidován majetek státu Rakousko-Uherska, lesy panovnické rodiny a majetek zabraný podle pozemkového zákona č. 215/1919 Sb. Podnik Státní lesy a statky vznikl až v roce 1924 a jeho nadřízeným orgánem bylo Ústřední ředitelství státních lesů a statků v Praze.⁵ Podnik Státní lesy a statky spravoval lesní majetek do roku 1948. Veškeré své náklady včetně investičních kryl ze svých příjmů a přebytek odváděl do státního rozpočtu (např. v roce 1936 to bylo 33 mil. Kč, v roce 1937 dokonce 78 mil. Kč). Organizace lesů za Protektorátu, vyvolaná zábořem pohraničí Němcem, byla upravena k 1. lednu 1940.⁶

V roce 1945 bylo na základě dekretů prezidenta republiky č. 12/1945 Sb., č. 28/1945 Sb., č. 108/1945 Sb. konfiskováno 800 tis. ha lesů Němců, Maďarů a nepřátel republiky, které byly přiděleny státu.⁷ V letech 1947–1955 bylo přijato 6 zákonů a 3 vládní nařízení (zestátnující lesy církví a nadací, převádějící vlastnictví hlubocké větve rodu Schwarzenbergů na stát, zestátnující lesy národních výborů, revidující 1. pozemkovou reformu a vyhlášující druhou), které ve svých důsledcích omezily užívací práva vlastníků lesů. Vládním nařízením č. 81/1958 Sb. byly zestátněny lesy lesních družstev a singularistů. Majetkové vztahy k lesům dále upravovaly zákony č. 166/60 Sb. a č. 61/1977 Sb.⁸ V důsledku všech těchto právních úprav bylo v roce 1989 z 2 630 tis. ha lesů v ČSR ve správě státních lesů 2 288 tis. ha, 166 tis. ha ve správě vojenských lesů a statků a 107 tis. ha ve správě JZD.⁹

V květnu 1945 vzniklo v rámci Ministerstva lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu Ústřední ředitelství státních lesů a statků. Tento podnik však brzy zanikl vládním nařízením č. 315/1948 Sb., kterým byly k 1. lednu 1949 zřízeny samostatné Československé státní lesy, n. p., (ČSL) a Československé státní statky, n. p., (ČSS). K 1. lednu 1952 zanikly vládním nařízením č. 124/1951 Sb. Československé státní lesy, n. p., a podle sovětského modelu z nich byly vytvořeny správy státních lesů, zajišťující pěstební činnost a státní správu, a podniky lesního průmyslu, realizující těžební činnost. Oddělení organizace pěstební a těžební činnosti ale vydrželo jen do roku 1956, kdy byly obě organizace opět sloučeny vládním nařízením č. 2/1956 Sb. a vládním usnesením č. 163/1956 do krajských správ lesů (KSL) podřízených správě lesního hospodářství (SLH) na Ministerstvu zemědělství, lesního a vodního hospodářství (MLVH). Od roku 1960 se KSL přetvořily na podniková ře-

³ ŠIMAN, K.: *Úkoly české lesnické politiky*. In: Československý sborník lesnický (Revue pro povznesení našich lesů, lesnictví a lesnictva). Praha: Josef V. Rozmara, 1919, s. 2.

⁴ BUREŠ, V. a kol.: *Lesní hospodářství ČSSR v číslech*. Praha: SZN, 1976, s. 69.

⁵ BLUĐOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*. Praha: SZN, 1985, s. 12.

⁶ SIMANOV, V.: *Lesnictví*. In: FOLTA, J. a kol.: *Studie o technice v českých zemích 1945–1992*. Praha: Encyklopedický dům, 2003, s. 2048.

⁷ KOLEKTIV: *Charakteristika stavu a vývoje lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu řízeného ministerstvem lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu České republiky*. Praha: Ministerstvo lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu, 1990, s. 36.

⁸ BLUĐOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 7.

⁹ KOLEKTIV: *Charakteristika stavu*, s. 38.

ditelství státních lesů (PŘSL), která byla stabilní až do roku 1990.¹⁰ Po federativním uspořádání státu k 28. říjnu 1968 vzniklo v každé národní republice Ministerstvo lesního a vodního hospodářství (MLVH). To v českých zemích řídilo 7 PŘSL (Jihočeské státní lesy v Českých Budějovicích – JČSL, Západočeské státní lesy v Plzni – ZČSL, Severočeské státní lesy v Teplicích – SČSL, Východočeské státní lesy v Hradci Králové – VČSL, Středočeské státní lesy v Benešově u Prahy – StČSL, Severomoravské státní lesy v Krnově – SmSL, Jihomoravské státní lesy v Brně – JmSL), Podnik technického rozvoje (PTR) v Olomouci, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v Jílovišti-Strnadlech (VÚLHM), Ústav pro hospodářskou úpravu lesa v Brandýse nad Labem (ÚHÚL) a Správu pro výchovu a vzdělávání pracovníků v Benešově (SVV). Organizační struktura státních lesů se v letech 1956–1992 zásadně nezměnila, ale probíhal proces koncentrace a specializace. Z původních 278 závodů zbylo v roce 1978 na území ČR 113 a na Slovensku 61 závodů. V ČR byly mezi nimi i specializované závody stavební, školkařské, výpočetní techniky, lesní techniky a jeden závod semenářský. Velikost lesního závodu přesahovala zpravidla 23 tis. ha s roční těžbou více než 100 tis. m³. Uvnitř závodů se vyčleňovala střediska školkařská, pěstební, těžební a střediska služeb. Vzhledem k tomu, že v roce 1990 bylo ve státní správě téměř 96 % lesů, z nichž 98 % tvořil les vysoký se zastoupením jehličnatých dřevin 88 % a průměrnou zásobou 223 m³ dříví bez kůry na 1 ha, existovaly předpoklady pro organizačně náročné technologie těžby a dopravy dříví velkovýrobního charakteru. Transformace 7 PŘSL, jednoho obchodního podniku a jednoho podniku technického rozvoje probíhala postupně. Ukončena byla v roce 1992, kdy vznikly Lesy České republiky, s. p., (LČR) a 94 lesních akciových společností (LAS), vedle nichž začalo podnikat v lesním hospodářství více než 8 tisíc dalších subjektů. Současně byla u LČR oddělena správa lesů od vykonávání prací v nich. Po restitucích lesů zůstaly zachovány i větší lesní majetky, na kterých bylo další používání zažitých velkovýrobních technologií vhodné, ale vznikly i vysloveně malé lesní majetky (z tehdejších 130 tis. vlastníků lesa mělo více než 75 % méně než 1 ha), ve kterých nebyly modelové malovýrobní technologie provozně zvládnuté.¹¹



Obr. 1.01

Typická kalamitní plocha v Brdech v roce 1941. Po válce bylo velmi naléhavé zalesnění kalamitních holin z předválečných a válečných let. (Archiv autora)

1.2 Hlavní faktory ovlivňující československé lesní hospodářství

- Po válce bylo naléhavé zalesnění starých, těžko zalesnitelných kalamitních holin z 30. let (90 tis. ha po větrných a sněhových polomech a žíru mnišky), holin z válečných přetěžeb (jejichž výměra byla upřesňována postupně, protože část předválečného území českých zemí byla přičleněna k Německé říši a v Protektorátu Čechy a Morava se hospodařilo podle vládního usnesení č. 122/1939 Sb. a vládního nařízení č. 363 z roku 1941, kterými byl administrativně zvýšen těžební předpis na 150 % etátu) a zemědělských půd ve vysídlených oblastech (155 tis. ha). Roční plocha zalesňování vzrostla z 23 tis. ha (1948) na více než 50 tis. ha v letech 1952–1960. Po zalesnění starých holin a přiblížení se výměře normální holiny (cca 24 tis. ha) se objem zalesňování snižoval a počátkem 70. let klesl pod 25 tis. ha ročně (nyní je do 20 tis. ročně).¹²
- Koncentrace průmyslových výrobních kapacit umožnila produkci velkých investičních celků i jejich export. Průmyslový rozvoj sice vytvořil teoretické předpoklady pro mechanizaci lesního hospodářství, ale

¹⁰ BLUŽOVSKÝ, Z. a kol.: *Lesní hospodářství v České republice*. Praha: Lesy České republiky, 1998, s. 17.

¹¹ KOLEKTIV: *Charakteristika stavu*, s. 104.

¹² SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2054.



Obr. 1.02

Doba bezprostředně po válce byla charakteristická vysokým podílem namáhavé a rizikové ruční práce. (Archiv autora)

válečné zkušenosti vedly k preferenci zbrojního průmyslu. Průmyslová odvětví odčerpávala z lesnictví pracovní síly a neměla zájem dodávat stroje v malých sériích. Řízení průmyslu z jediného centra bylo v době absence výpočetní techniky nepříliš úspěšné, a protože se skutečné příčiny neúspěchu nehledaly, řešily se problémy neustálými reorganizacemi výrobních a organizačních struktur.¹³

■ Proběhla zásadní změna vlastnických poměrů charakterizovaná zánikem malých majetků a vznikem velkých územních celků vytvářejících předpoklady pro organizačně a investičně náročné technologie. Nejrozsáhlejší přesun lesů do státního vlastnictví byl na základě Benešových dekretů. Revizí pozemkové reformy přibylo 21 tis. ha, zákonem č. 143/1947 Sb. přešlo 47 tis. ha lesů z majetku rodu Schwarzenbergů do majetku Země české a následně roku 1949 na stát, zákonem č. 46/1948 Sb. byla vyhlášena nová pozemková reforma, při které přešlo na stát 43 tis. ha lesů, zákonem č. 249/1949 Sb. byly lesy převzaty obcemi a vládním nařízením 81/1958 Sb. byly zestátněny lesy lesních družstev a společenstev.¹⁴

Vývoj držby lesů na území nynější ČR (v % lesní půdy celkem)¹⁵

Vlastnictví	1930	1945	1947	1950	1950	1970	1980	1990
obecní	11,3	14,9	17,4	16,6	14,2	–	–	–
státní	12,4	18,3	60,1	70,1	74,2	91,6	94,4	95,8
církevní	7,1	6,1	7,1	–	–	–	–	–
lesní družstva	1,8	1,7	3,2	3,2	–	–	–	–
nadační	1,2	0,9	–	–	–	–	–	–
soukromé	66,2	58,1	12,2	10,1	3,0	1,2	0,4	0,1
JZD	–	–	–	–	8,6	7,2	5,2	4,1

■ Přímá vazba podniků na státní rozpočet, což znamenalo odevzdání celého zisku a „čekání“ na přiděl investičních prostředků. To sice umožňovalo relativně bezproblémové financování rozvojových programů, ale na straně druhé to dusilo úspěšné podniky a umožňovalo existenci podniků neživotaschopných.

■ Nákup strojů ze zahraničí i z tuzemska byl možný jen do výše bilance přidělené Státní plánovací komisí.

¹³ BLUĐOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 36.

¹⁴ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2049.

¹⁵ BLUĐOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 22.



Obr. 1.03

Rozměrné a těžké náklady dříví bylo možné přibližovat jen párem koní a pro snížení tření a hmotnosti nákladu se přibližovalo dříví odkorněné a proschlé. Relativně časté bylo i používání kolesových vozíků. Protože potahy byly ve vegetační době zaměstnány v zemědělství, přibližovalo se dříví převážně v zimě, na sněhu, což také snižovalo potřebu tažné síly. (Archiv autora)



Obr. 1.04

Soustředování dříví koňskými a volskými potahy bylo v horách doplňováno gravitačním spouštěním dříví ve žlabech; na snímku stav z konce 40. let. (Archiv autora)

■ Vážným důsledkem nedocení poznatků z průmyslového rozvoje (nejen v ČR, ale v celé Evropě!) byla emisní zátěž a následné hynutí lesů na rozsáhlých plochách, tehdy označované jako kouřové škody.¹⁶

■ Kolektivizací zemědělství a znárodněním lesů vznikly dva na sobě nezávislé subjekty, které do té doby existovaly v součinnosti. Lesní hospodářství bylo zbaveno sezónních pracovních sil a zdrojů tažné síly (koňských a volských potahů) a bez tradičního spojení se zemědělstvím a zpracováním dřeva bylo nuceno si vytvořit vlastní personální a technickou základnu. Od této materiální a personální odluky se nadále spoléhalo jen na vlastní pracovní síly, stroje, stavební a strojírenské závody, taxační a projekční kanceláře, výzkumný ústav, lesnická odborná učiliště a podnikové školy práce. Státní lesy se postupně propracovaly ke komplexní vybavenosti pracovníky, technikou, byty, provozními budovami a stavbami, ale současně se vytvářela předimenzovaná a tím i ekonomicky méně efektivní struktura. Ekonomické obtíže se od roku 1980 prohlubovaly snižováním zisku v důsledku poklesu podílu těžební činnosti na objemu výroby. Růst počtu základních prostředků byl doprovázen jejich zvyšujícím se stářím, pomalou obměnou a snižováním průměrné výkonnosti na prostředek.¹⁷

■ Odsun Němců, jako důsledek války, měl v pohraničních oblastech dlouhodobé následky. Poválečný vývoj průmyslu i zemědělství vedl ke všeobecnému nedostatku pracovních sil v lesnictví, jenž byl řešen náborem sezónních dělníků na Slovensku a po roce 1968 v Polsku. Nechtěným produktem nedostatku pracovníků byli „náborčíci“, kteří byli zařazováni a placeni jako dřevorubci, protože tehdejší tarifní a kvalifikační katalog (TKK) náborčíky neznal. Část náborčíků tohoto postavení využívala, až zneužívala natolik, že je podniková ředitelství rušila a nábor převedla na personální útvary. Dlouhodobý nedostatek pracovníků však byl významným katalyzátorem technického rozvoje, o čemž svědčí ta skutečnost, že při nárůstu objemu výroby v letech 1970–1980 poklesl počet dělníků v lesním hospodářství o 21 %. Významný byl zejména rok 1979, kdy skončila polská výpomoc, což vedlo k regionálnímu poklesu pracovních kapacit až o 50 %!¹⁸

■ Poválečná politická orientace na SSSR se přenesla i do lesnictví, což mělo logiku v tom, že tehdy neexistoval v Evropě stát se zkušeností s lesním hospodařením na velkých celcích. Počátky přejímání sovětských zkušeností byly tedy pro československé lesní hospodářství přínosem, a to zejména pokud se týkalo dovozu speciálních lesních pásových traktorů, inspirace funkcí manipulačních skladů a organizací práce v proudové výrobě, která u nás iniciovala vznik komplexních čet.¹⁹ Spolu s pozitivními poznatky byla bohužel přejímána i některá opatření nevhodná, jako oddělení pěstební a těžební činnosti a zavádění elektrických pil do těžby dříví. Protože má české lesnictví po několik století tendenci k šetrnému, neexploatačnímu hospodaření, vedlo to brzy k poznání, že sovětské exploatační metody nelze bez korekce přejímat, a české lesnictví se myšlenkově osamostatnilo. K orientaci na jiné inspirační vzory přispěla i spolupráce Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP) s Finskem,

¹⁶ KOLEKTIV: *Charakteristika stavu*, s. 61.

¹⁷ BARTOŠ, Z.: *Základní prostředky v lesním hospodářství*. In: *Lesnictví*, r. 36, (1990), č. 12, s. 46; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2050; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství v uplynulých čtyřiceti letech*. In: *Lesnická práce*, r. 64 (1985), č. 6, 243.

¹⁸ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2049.

¹⁹ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví univerzálními a speciálními lesními traktory*. Praha: SZN, 1974, s. 6; JINDRA, J. – ZÁPOTOCKÝ, B.: *Nové formy organizace práce těžby dřeva*. Praha: SZN, 1954, s. 36; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*. Praha: SZN, 1971, s. 128; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*. Bratislava: Príroda, 1981, s. 80; ŠVENDA, A. a kol.: *Technologie a příprava výroby dříví v lesním hospodářství ČSR*. Praha: MLVH ČSR, 1983, s. 97.



Obr. 1.05

Ženíjní jednotky spojenců byly vybaveny americkými dvoumužnými pilami Disston, které se později, zřejmě v dodávkách UNRRA, dostaly v několika kusech i do našich lesů. (Archiv autora)

kteřá se od roku 1967 institucionalizovala. Ovlivňování našeho lesnictví skandinávskými vlivy bylo však patrné už počátkem 60. let 20. století.²⁰

■ Vědeckotechnická spolupráce v rámci RVHP měla v lesnictví dokumentační, metodický a inspirační význam, ale výrazný provozní efekt nepřinesla. Užitečná byla nesporně pro výrobce strojů, pro které představovala rozšíření odbytu strojů do zahraničí, ale naopak dovoz strojů z RVHP byl minimální, protože jejich technická úroveň, s výjimkou výrobků Německé demokratické republiky (NDR), zaostávala za naší úrovní. K nákupu progresivní technologie z nesocialistických zemí proto využíval resort vlastní devizové prostředky, získané vývozem dříví.

■ Technizace prací byla jak hlavním prostředkem zvyšování produktivity práce a snižování pracnosti, tak součástí sociální politiky resortu, jež sledovala humanizaci práce snižováním její namáhavosti a rizikovosti. U kácecích strojů a manipulačních skladů byla humanizace práce dokonce nadřazena růstu produktivity a snižování nákladů.²¹

■ Těžba a doprava dříví prošla několika výraznými etapami: od těžby ručním náradím a přibližování i odvozu dříví koňskými potahy v poválečném období přes motomanuální kácení motorovou pilou, odvětvování sekerou, přibližování dříví potahy a odvoz traktory v 50. letech, motomanuální kácení a odvětvování motorovou pilou, soustředování dříví univerzálními traktory a odvoz nákladními automobily s nakládacími navijáky v 60. letech, motomanuální kácení a odvětvování motorovou pilou, soustředování speciálními lesními kolovými traktory (SLKT) a odvoz nákladními automobily s hydraulickými manipulatory v 70. letech až po těžební stroje v 80. letech.

■ Těžební stroje byly poprvé provozně použity v imisních těžbách v severních Čechách, když nebylo možné zvládnout explozivní nárůst těžby v odumírajících lesích klasickými technologiemi (v letech 1960–1980 vzrostl na imisních závodech objem těžeb na trojnásobek až pětinašobek). Při použití skandinávských strojů klesla spotřeba času na 1 m³ vytěženého a dodaného dříví z 6,30 na 1,95 (rok 1985) a 1,60 (1990) hodiny. Toto výrazné snížení pracnosti bylo logicky impulzem k šíření těžebních strojů do dalších oblastí, kde ale narazilo na nedostatek investičních prostředků²² a selhání lidského faktoru, spočívajícího



Obr. 1.06

První mechanizované způsoby nakládání dříví na nákladní automobily vyřešili zlepšovatelé. Na snímku je nakládání dlouhého dříví samostatným dvoububnovým navijákem opřeným z opačné strany amerického nákladního automobilu GMC CCKW 353 s vyprošťovacím navijákem na přídi. (Archiv autora)

²⁰ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2049.

²¹ Tamtéž.

²² POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (I. část)*. In: *Lesnictví 1982*, č. 1, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (II. část)*. In: *Lesnictví 1982*, č. 5, s. 30.



Obr. 1.07

Nakládání rovnaného dříví samostatným řetězovým stojanovým dopravníkem opřeným o nákladní automobil Tatra 111. Stejným dopravníkem byly nakládány i železniční vagóny. (Archiv autora)



Obr. 1.08

První poválečné sovětské speciální lesní pásové traktory KT 12 byly v SSSR vybavovány ještě původními motory na dřevoplyn (na snímku je vidět mezi kabinou a sklopným štítem vyvíječ dřevoplynu), ale pro Československo měly montovány motory Tatra 114. (Archiv autora)

v nedostatech v řízení, nízkém využití strojů, v jejich nasazování do nevhodných podmínek i v nechtu přijmout nové formy práce. Šíření strojových technologií se zastavilo s odůvodněním, že se jejich použití neslučuje s lesním hospodářstvím blízkým přírodě. Pravdou však byl opak a příkladem bylo vhodné využívání technologických vlastností káčeč-hromádkovače ŌSA 670, které čeští lesníci prokázali při vyvinutí „rájecké metody“, ve které byl káčeč-hromádkovač použit k vynášení pokácených stromů z přirozeného zmlazení.²³

■ Právým důvodem stagnace technizace lesnických činností bylo lidské selhání. Jeho důsledkem je dosud trvající nedůvěra k těžebním strojům, přestože jsou k dispozici dokonalejší generace strojů i technologií. Vrcholné úrovně technického rozvoje bylo dosaženo v roce 1980, kdy v ČR mimo jiné pracovalo 211 procesorů a 13 harvesterů.²⁴ Léta 1980–1985 byla obdobím stagnace a po roce 1985 došlo dokonce s výjimkou odvozu dříví k poklesu technizace. Stagnace po roce 1982 byla ovlivněna 1. světovou energetickou krizí (téhož roku byly zavedeny limity spotřeby pohonných hmot, vedoucí jednoznačně k odklonu od technizace) i tím, že záměna jednotlivých strojů a zařízení byla ukončena a nastala podstatně obtížnější etapa tvorby soustav na sebe navazujících strojů.²⁵

■ Po roce 1990 klesly roční těžby následkem restitucí (porosty s předpokladem vrácení původním majitelům byly vyřazeny z těžby) a recese ve dřevozpracujícím průmyslu o téměř 50 %. Tímto způsobem vzniklá zdánlivá nadkapacita těžebních a navazujících pěstebních činností vedla k exodu kvalifikovaných pracovníků do zahraničí, výprodeji zachovalých strojů a k prakticky úplnému zastavení nákupu strojů nových. Ve svých důsledcích to vedlo ke snížení kvalifikační úrovně lesních dělníků, k zastarávání strojového parku, zapomenutí provozních zkušeností a ztrátě kontaktu se soudobými technologiemi v zahraničí.

■ Transformace 8 podniků státních lesů, jednoho obchodního podniku a jednoho podniku technického rozvoje byla ukončena v závěru roku 1992. Při ní vzniklo 94 lesních akciových společností, mimo které ještě začalo podnikat v lesním hospodářství dalších více než 8 tisíc subjektů. Současně byla u lesů v majetku státu oddělena správa lesů od vykonávání prací v nich. Po restitucích lesů zůstaly zachovány i větší lesní celky, na nichž je používání již osvojených těžebních technologií účelné. Avšak vznikla i řada vysloveně malých lesních majetků (75 % ze 130 tis. majitelů lesů vlastní méně než 1 ha lesa), pro které nebyly dosud modelové technologie vyvinuty, natož provozně zvládnuty.²⁶

■ Charakter a tempo mechanizace lesního hospodářství výrazně ovlivnil rozvoj tuzemské výroby traktorů (Zetor, Škoda, Závody těžkého strojárstva)²⁷ a nákladních automobilů (Praga, Tatra, Škoda, Liaz, Avia) i výzkumná, vývojová a výrobní základna lesního hospodářství.

1.3 Poválečné mezinárodní souvislosti

Iniciátorem hospodářské pomoci válkou postiženým zemím byl prezident USA F. D. Roosevelt, na jehož podnět vznikla v roce 1943 UNRRA (United Nations Relief and Rehabilitation Administration –

²³ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2076.

²⁴ ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací v lesním hospodářství ČSR*. In: *Lesnická práce*, r. 54 (1975), č. 1, s. 27.

²⁵ POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled rozvoje I*, s. 28.; *TÍŽ: Statistický přehled rozvoje II*, s. 30.

²⁶ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2051.

²⁷ Výrobně hospodářská jednotka (VHJ) Závody těžkého strojárstva byla zřízena 1. 1. 1978, generální ředitelství měla v Martině a podniky v Martině, Dubnici nad Váhom, Detvě a Košicích. Speciální lesní traktory byly vyráběny v závodě Trstená a hydraulické drapáky k nim v závodě Bratislava. Závody těžkého strojárstva používaly zkratku ZŤS i ZTS.



Obr. 1.09

Na speciální lesní pásové traktory KT 12 navázala velmi úspěšná řada speciálních pásových traktorů TDT. (Archiv autora)

Organizace Spojených národů pro hospodářskou pomoc a obnovu),²⁸ do které se zapojilo 48 států (z toho 31 dárcovských s hlavním dárce USA). Pomoc byla určena devíti evropským státům a Číně, přičemž dalším sedmi státům připadla tzv. částečná pomoc. Tehdejší Československo bylo jediným státem, který dodávky UNRRA přebíral prostřednictvím Dopravního a distribučního odboru Československého úřadu pro pomoc a obnovu již v námořních přístavech. Ostatní státy totiž zboží přebíraly až na svém území. Československo získalo šestý nejvyšší podíl pomoci v hodnotě 262 mil. USD, se zahrnutím přepravních nákladů a obnošeného šatstva v hodnotě 335 mil. USD. První dodávka UNRRA dorazila loďmi do Constanty v Rumunsku 8. dubna 1945 a vlakem byla dopravena do osvobozeného Trebišova 2. května. Constanta byla až do konce roku 1945 jediným přístavem, kam mohlo být zboží určené pro Československo zasíláno. Až později, od roku 1946, začaly fungovat přístavy v Le Havru, Hamburku, Brémách, Rotterdamu a Rijece, z nichž pokračovala doprava pomoci po silnicích, železnici a po Labi. Československo takto získávalo 150 tis. tun pomoci měsíčně. Vzhledem k tomu, že rozhodujícím způsobem dopravy v poválečném Československu byla železnice, UNRRA zapůjčila 75 lokomotiv a 2 tisíce vagónů. Československo také získalo i stovky ocelových skládacích mostů, z nichž mnohé slouží dodnes. Kuriozitou byla letecká doprava, kterou bylo přepraveno 83 tun zboží, např. 60 tis. násadových vajec jako dar Drůbežářské asociace USA. Prostřednictvím UNRRA bylo dále získáno 3 180 nákladních aut z Kanady, 2 680 z Velké Británie a později 4 000 aut a 5 800 přívěsů smontovaných ve Francii, 67 autobusů (převážně Chevrolet), 546 osobních automobilů a 797 motocyklů. Mezinárodní obchod byl v té době komplikován válečným znehodnocením měn, a proto se uplatňoval výměnný obchod. Československo např. vyměnilo s Itálií uhlí za 60 autobusů Fiat 626 RNL. Jako reakce na neudržitelnou pestrost oběživa byla v Československu provedena poválečná měnová reforma už 1. listopadu 1945.²⁹ Při 1. měnové reformě bylo vázanými vklady zablokováno nakládání s částí vkladů obyvatelstva, které byly při 2. měnové reformě

²⁸ Přístupné on-line: http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Relief_and_Rehabilitation_Administration [14. 8. 2015].

²⁹ V Čechách, na Moravě a ve Slezsku se používaly protektorátní koruny, na zabraných územích německé marky, na Slovensku slovenská koruna, na území obsazeném Maďarskem pengő, sovětská armáda platila korunovými poukázkami, americká spojeneckými markovými poukázkami a platilo se i prvorepublikovými bankovkami a mincemi.

v roce 1953 bez náhrady zrušeny. V roce 1945 proběhla měnová reforma i v Rakousku, v roce 1948 v Německu a většina evropských států změnila paritu svých měn v letech 1948–1949. Pomoc UNRRA byla zdarma a výtěžek z prodeje zboží mohl stát použít jen na účely stanovené smlouvou. Celková hodnota pomoci Československu byla vyčíslena na téměř 17 mld. Kč. Bezplatný přístup k zahraničnímu zboží umožnil vytvořit devizové rezervy, což by bez UNRRA nebylo možné. Za zmínku stojí dodávky potravin, jež byly vydávány na speciální potravinové lístky.³⁰ UNRRA měla skončit v prosinci 1946, ale byla prodloužena do června 1947. I po jejím skončení trvala v Evropě hospodářská nestabilita, a proto byl v červnu 1947 vyhlášen plán evropské obnovy známý jako Marshallův plán. Jemu ale předcházelo vyhlášení Trumanovy doktríny, jejímž smyslem byla pomoc státům, kterým hrozil přímý vliv SSSR. To ve svých důsledcích vedlo k rozdělení Evropy na západní a východní, vzniku NATO a Varšavské smlouvy a ke studené válce. Důsledky odmítnutí Marshallova plánu se projevily v československé ekonomice již záhy na podzim 1947, kdy musel být pro nedostatek deviz omezen dovoz. Tímto se narušila tehdejší praxe, při které se suroviny a zařízení nakupovaly v západních zemích a výrobky se vyvážely do zemí východních. Hospodářská orientace Československa se tak stále více obracela na SSSR, k čemuž přispělo i sucho v roce 1947 a nutnost dovozu obilí.



Obr. 1.10

Závažným důsledkem nedocení souvislosti průmyslového rozvoje byly imisní těžby na rozsáhlých plochách Krušných hor; na snímku stav z konce 70. let. (Archiv autora)

³⁰ Potravinová pomoc UNRRA skončila v prvním pololetí roku 1947, a současně byl ukončen i výdej speciálních přidělových lístků na potraviny UNRRA. Jako celek byl lístkový přidělový systém zrušen 1. června 1953 při 2. měnové reformě (pro srovnání, ve Spojeném království byl lístkový přidělový systém zrušen v roce 1956).





2. Pěstební činnost lesního hospodářství

Po válce byly roční výměry obnovy lesů nadprůměrné. Navíc se přistoupilo k intenzivnímu zalesňování nelesních půd, jejichž největší výměra 15 809 ha byla zalesněna v roce 1952. Tak obrovské objemy mohly být zvládnuty jen v kombinaci všech dostupných poznatků a opatření, např. použitím sítí, jejichž největší plocha 7 233 ha (13 % ročního zalesnění) byla v roce 1958. Dalším opatřením bylo vysazování širokého spektra dřevin, šlo o olše a osiky na nelesních půdách, řadové výsadby šlechtěných i nešlechtěných topolů i výsadby introdukovaných dřevin do porostů. Významným opatřením byla i příprava půdy před zalesněním, díky čemuž se urychlila výsadba a snížil podíl nezdaru.³¹

Ačkoli tomu zaznamenaná procenta ve statistických výkazech zdánlivě nenasvědčují, ve vysoké míře se využívalo přirozené zmlazení, a to zejména historicky osvědčenou běžnou cestou ponechávání výstavek na pasekách. Vysvětlení je prosté: procento přirozeného zmlazení se vykazuje z celkového zalesňování, a pokud byl v dané době vysoký podíl těžko zalesnitelných holin, nelesních půd a ploch se zásadní změnou druhové skladby, bylo tím procento přirozeného zmlazení sníženo natolik, že jsou tehdejší lesníci neprávem obviňováni z extenzivního přístupu k zalesňování.



Obr. 2.01

Ponechávání výstavek na těžební ploše pro přirozené zmlazení mělo i estetický význam. (Archiv autora)

Pozoruhodné je, že se v dané době nepoužil nejjednodušší administrativní zásah – snížení norem výsadby, ale že ke snížení počtu sazenic na 1 ha došlo až v roce 1972, a to zrušením ČSN 48 2410 Zalesňovací práce, která byla nahrazena instrukcí pro zalesňování MLVH ČSR

³¹ KOLEKTIV: *Charakteristika stavu*, s. 18; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2054; ZÁPO-TOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

č.j. 30532/ORLH/73. Protože na objem zalesňování přímo navazují další pěstební práce, byl poválečný nárůst pěstební činnosti ohromující, ale přesto zůstal ve stínu těžební činnosti, která je viditelnější.³²

Odezvou na mimořádnou potřebu sezónních pracovních sil v pěstební činnosti bylo uzákonění stálého zvláštního pracovního poměru, který dával pěstebním dělníkům jistotu zaměstnání v sezóně (při odpracování min. 130 směn a 1 000 hodin s celoročním započtením odpracované doby) a pro lesní závody byl cestou k udržení kvalifikovaných a zapracovaných místních pracovních sil, pro něž bylo obtížné zajistit celoroční zaměstnání (přidružené výroby nedokázaly přes zimu vstřebat všechny pěstební dělnice a kooperace s firmami zaměstnávajícími domácí dělníky byla nejistá).

2.1 Semenářství

2.1.1 Sběr osiva

Sběr osiva z pokácených i stojících stromů byl povinností lesních závodů, kde se pro výstup do korun stromů používaly trhačské soupravy, jejichž hlavní součástí byly jednohroté **Wolfgangovy stupačky**,³³ vykované z jednoho kusu oceli. Trhačské soupravy obsahovaly řemení stupaček, kamaše, nátepničky, kuklu, trhačský vak, háček na přitahování větví, lezecké a kotevní lano a v posledním provedení i padákovou vestu. Ojedinele se používaly **lanové žebříky**, které se do koruny stromu vytahovaly lankem vystřeleným lukem, brokovnicí či speciální Kalábovou pistolí (vybavenou rybářským navijákem s vlascem). Používaná lana byla textilní, později ze syntetických vláken na bázi polymerů. Nepříliš časté byly hliníkové žebříky, protože hliník byl dlouho vyhrazen jen pro vojenskou výrobu.

Pro sběr šišek v semenných sadech se používaly mechanicky **výsuvné žebříky**, v rovinách i **hydraulické nůžkové zdvižné plošiny** a později **plošiny na hydraulických manipulátorech**.³⁴

Pro sběr těžkých semen ze země, bukvic a žaludů byl v 60. letech konstruován **Kalábův vysavač** semen, nesený na nosiči nářadí TN-4K2-10,³⁵ odvozeném od **malotraktoru T-4K-10**, později TZ-4K-14. Princip vysavače semen byl stejný jako vysavače prachu. V zásobníku byl sacím ventilátorem vytvářen podtlak a proudem vzduchu byla několika ručně obsluhovanými sacími hadicemi nasávána z povrchu semena a nečistoty. Semena a těžké příměsi se usadily v zásobníku, lehké nečistoty byly vyfouknuty ven a na bubnovém sítu byla vzduchem vytríděná směs dočištěvána mechanicky. Kalábův vysavač semen měl světovou prioritu a často byl v zahraničí kopírován.

2.1.2 Luštirny

Koncentrace semenářských závodů byla ukončena až v roce 1970 zahájením provozu Semenářského závodu v Týništi nad Orlicí (s kapacitou zpracování šišek 800 t ročně a skladování 60 tun čistého semene v klimatizovaných skladech) se současným ukončením činnosti Semenářského závodu v Českých Budějovicích (po 60 letech) a Luštíren



Obr. 2.02

Wolfgangovy stupačky s jedním hrotem byly poutány k pracovní botě plochým řemenem s posuvnými kroužky, podobným způsobem fungovala tehdejší řemenová lyžařská vázání. (Archiv autora)



Obr. 2.03

Princip stupaček s jedním hrotem je dodnes nepřekonatelný. Ačkoli jsou soudobé stupačky o něco pohodlnější, je práce s nimi stále velmi vyčerpávající a riziková. (Archiv autora)

³² ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

³³ HOREK, P.: *Lesní lanovky*. Lesnická práce, 2007, s. 32.

³⁴ JANEČKO, E.: *Lesní semenářství*. Praha: SZN, 1962, s. 67; KANTOR, J.: *Zakládání lesů*. Praha: SZN, 1965, s. 136; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky v lesnictví*. Praha: SZN, 1984, s. 24.

³⁵ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*. Praha: SZN, 1964, s. 40; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*. Praha: SZN, 1974, s. 74.



Obr. 2.04

Pro sběr osiva ze stojících stromů a při stavbě lanovek se používaly i jednoduché hliníkové žebříkové sekce – švédské žebříky, postupně nastavované a poutané lanem ke stromu. (Archiv autora)



Obr. 2.05

Sběr šišek zajišťovaly jednotlivé lesní závody. Po vytrídění se odvážely do luštírny; na snímku TATRA 111, v pozadí ARO M 461. (Archiv autora)



Obr. 2.06

V malých školkách se pracovalo ručně s pomocí jednoduchých školkovacích prken a sazečů. (Archiv autora)

v Janovicích u Rýmařova (po 23 letech).³⁶ Oba zrušené objekty byly původně pivovary a nenaplnily parametry moderního semenářského závodu. Vedle závodu v Týništi nad Orlicí působil jeden na Slovensku v Liptovském Hrádku.³⁷ V roce 1992 byla v týništském závodě uvedena do provozu mrazírenská hala pro dlouhodobé skladování bukvic.

Strojní vybavení semenářských závodů mělo charakter atypické kusové výroby s výjimečným použitím strojů a zařízení z jiných resortů a z dovozu. Pro většinu dřevin se užívaly **luštírny tepelné**. V Týništi nad Orlicí byla použita **etážová kombinovaná luštírna** vycházející z luštírny hvozdové, ve které je spodní etáž nahrazena vytlučacím bubnem, v němž probíhá mechanické vyklepávání semen z teplem otevřených šišek.³⁸ Podlahy vyšších etáží jsou roštové a segmentové, což umožňuje i luštění menších partií.

Pro modřín byl koncem 50. let zkonstruován **Kalábův vytrřasač** modřínových šišek,³⁹ který představuje světové prvenství v mechanických luštírnách, neboť s ním bylo možné získat až 80 % nepoškozených semen, zatímco do té doby používané principy luštění poškozovaly více než 50 % semen. Předsušené modřínové šišky se nasypaly do bubnu podélně rozděleného sítem, a po uzavření násypky se buben kmitavě pohyboval po dráze 80 cm, čímž se šišky uvnitř bubnu třely a navzájem obrušovaly tak, že po půl hodině začalo semeno vypadávat. Zahraníčí často tento Kalábův vytrřasač kopírovalo.

Úprava osiva spočívá v odkřídlení a čištění. Odkřídlovačky se používají palcové a kartáčové. U nás se používala **palcová odkřídlovačka** z NDR, ve které ve válci rotují čtyři ocelové hřebenové lišty čechrající procházející osivo, čímž se z něj odlamují křídélka, která jsou i s prachem odsávána. Třídění semene se provádí proséváním v jamkových triérech (semena zapadají do kalibrovaných jamek na vnitřní plášti třídícího bubnu), ve vzduchovém separátoru, a to podle povrchových vlastností a měrné hmotnosti. V semenářské praxi se vždy kombinují nejméně dva způsoby. V Československu se používaly třídičky z NDR určené pro zemědělství: **Petkus K 212** a **Petkus Super K-541**, **Petkus Gigant K 531** (kombinace třídění na sítích s odsáváním příměsí a přetřídění triérem), magnetická třídička **Petkus K-295** (WEB Petkus, Wutha-Farnroda, NDR) a třídička **Vibragen** z Francie.⁴⁰

2.2 Školkařství

Počátkem 50. let převládala rozptýlená semeniště a malé školky, výjimkou nebyly malé školky na každém lesnickém úseku. Oralo se potahy a pracovalo se ručně s použitím **Čížkových pleček**, **ručních secích strojků**, **všerobů** a jednoduchých pomůcek, jako secích lahví a školkovacích prken. Pro zalesnění holin po válečných přetěžbách a zemědělských pozemků delimitovaných k zalesnění (105 tis. ha) bylo potřeba 470 mil. ks sazenic, což vyžadovalo zdvojnásobení dosavadní plochy školek. Produkci z tak velké plochy však nebylo možné zajistit pouze ruční a potažní prací. Proto se po roce 1960 začalo pěstování sadebního materiálu v malých školkách omezovat a současně byla produkce postupně převáděna do velkoškolek. Tento dlouhodobý proces končí až v 80. letech⁴¹ vyvolal silný tlak na vývoj strojů a zařízení pro záhonové technologie pěstování sadebního materiálu. Jen výsevy se tehdy ročně

³⁶ KALINA, F. a kol.: *Československé lesnictví*. Praha: SZN, 1980, s. 53

³⁷ ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

³⁸ HOLÝ, J.: *Technologie lesního hospodářství*. Praha: SZN, 1964, s. 16; JANEČKO, E.: *Lesní semenářství*, s. 22; KALINA, F. a kol.: *Československé lesnictví*, s. 55.

³⁹ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 24.

⁴⁰ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2052.

⁴¹ Např. velkoškola Zelená bouda s výměrou přes 100 ha byla kolaudována v roce 1984.



realizovaly na ploše větší než 170 ha. Celková plocha oblastních a centrálních školek se v roce 1990 blížila k 900 ha.⁴²

Koncem 60. let se velkovýrobní technologie pěstování sadebního materiálu přesvědčivě prosadily koncentrací produkce do centrálních a oblastních školek.⁴³ Začala se používat **umělá závlaha**, pěstování sazenic na substrátech a pod **polyetylenovými foliíky Olbramovice PE9x50L**, budovaly se **klimatizované sklady** pro semenáčky ke školkování, k osazování obalované sadby i pro vyzvednuté sazenice. Nedostatek kvalitní rašeliny byl impulzem k **výrobě kůrorašelinových substrátů**.

2.2.1 Základové stroje ve školkařství

V rozptýlených školkách byl prvním malotraktorem **jednoosý malotraktor PF 6** z Agrostroje Prostějov, označovaný také jako motorobot či půdní fréza (jeho předchůdcem byl motorobot Janka). Jeho řada pokračovala typy **61**, **62** a **PFD 63**. Řízen byl dlouhými říditky (klečemi), a proto si pro svůj vzhled vysloužil přezdívku „paroháč“. Vybaven byl širokou škálou nářadí,⁴⁴ díky čemuž byl velmi populární, a o jeho významu v lesnictví svědčí i to, že v roce 1953 byla vydána v edici Lesnická knihovna brožura „Motorobot PF6.“⁴⁵ Do roku 1963 byl vybavován benzínovým dvoutaktem o obsahu 310 cm³ a výkonu 6 k z Motoru České Budějovice a poté naftovým jednoválcovým dvoutaktem Slavia 1D 80 o obsahu 452 cm³ a výkonu 6,5 k – toto provedení bylo označováno jako PFD 63. Motorová část prvních PF 6 neměla žádnou brzdu, což někdy působilo potíže při práci z kopce dolů (při jízdě na pracoviště se dalo brzdít ruční brzdou přivěšeného vozíku). Typ PF 61 už měl páku brzdy na říditkách, která se však neosvědčila v ostrých zatáčkách, kdy bylo nutné řídit „vystřčením“ řídek do vnější strany zatáčky a páčka

⁴² ADÁMEK, Z.: *Velkoškola Středočeských státních lesů Zelená bouda*. In: Lesnická práce, r. 68 (1989), č. 1, s. 34; POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30; ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj v pěstební činnosti lesního hospodářství*. In: Sborník ČSAZ, č. 86 (1985), s. 76.

⁴³ ADÁMEK, Z.: *Velkoškola*, s. 34; BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 6; ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj v pěstební činnosti lesního hospodářství*, s. 76.

⁴⁴ Celkem 15 ks nářadí od dvou výrobců včetně hospodářské okružní pily.

⁴⁵ PIŠKULA, F.: *Motorobot PF-6 a jeho použití v lesním hospodářství*. Praha: SZN, 1953, s. 6.

Obr. 2.07

Výsev bukvic a žaludů se v malých školkách provádí ručně dodnes. (Archiv autora)



Obr. 2.08

Zlatou dobou zlepšovatelů byla 50. léta, ve kterých vznikala spousta zajímavých amatérských konstrukcí školkařských strojů a nářadí, např. tento kyproplej. (Archiv autora)



Obr. 2.09

Seť v malé školce. Půdní frézou PF 6 je tažen původně potažní secí stroj; pracovník vlevo navádí stroj do řádků (obvykle byli dva) a pracovník vzadu kontroluje výsevni skříň a secí botky proti ucpání. (Archiv autora)



Obr. 2.10

Pro kvalitní dílenské zpracování a množství nářadí jsou jednoosé malotraktory řady PF 6 stále oblíbené u zahrádkářů a sběratelů agroveteránů. Kromě vyobrazeného nepůvodního přívěsu a kolesny byl mezi nářadími pluh, rotavátor, kultivátor, talířové brány, žací stroj (u něhož bylo třeba otočit kleče o 180°), válec, jamkovač, plečka a další. (Archiv autora)

brzdy se tak dostala mimo dosah řidiče. Startování se provádělo plochým koženým řemenem, navíjeným ručně na řemenici mechanického startéru. Řemen se po startu nenavíjel samočinně zpět, ale věšel se na uzel na řídítka. Startování bylo fyzicky namáhavé a zevlouni mohli doslova „chytit řemen“, pokud stáli příliš blízko.

Od roku 1959 byla vyvíjena stavebnice jednoosého **malotraktoru M6 s naftovým dvoutaktním motorem**⁴⁶ unifikovaného s dvuosým **malotraktorem s kloubovým řízením T-4K-10**,⁴⁷ od něhož byl v Průmyslových výrobnách státních lesů Chrudim (PVSL Chrudim) odvozen tzv. **malý nosič nářadí TN-4K2-10** pro šíři záhonů 1 m (5 řádků). Toto uspořádání záhonů bylo provozně oblíbené, neboť se v něm snáze ručně plelo než v pozdějším sedmiřádkovém uspořádání, převzatém pro velký nosič nářadí RS 09 a UKT. Malotraktor T-4K-10, nazývaný „tékáčko“, kterému byl ideovou předlohou Holder A 10, byl vyráběn v Agrostroji Prostějov ve variantě zlamovací malotraktor přes typy T-4K-12 a TZ-4K-14 až do roku 1992.⁴⁸ Poté následoval podstatně odlišný typ MT8-132 s motorem Slavia 2S90 s přímým vstřikem o výkonu 22 k (stejný jako u nezlamovacích malotraktorů MT8-050, MT8-150.11 nebo zlamovacího Slavia 824 z Napajedel). Motor Slavia se vyráběl v kooperaci s firmou Tomo Vinkovič, a proto byl používán i v jugoslávských malotraktorech TV.⁴⁹ Malotraktory řady MT byly robustnější než řada TK a měly axiální kloub, takže mohly být s lesnickou nástavbou využívány i pro přibližování dříví v probírkách. Vývoj tak směřoval k současnému traktoru Farmář s motorem Lombardini 30 k.

Obr. 2.11

Zlamovací malotraktor T-4K-10 byl modifikován v Agrostroji Prostějov i jako nezlamovací horský malotraktor TH-4K2-10 s dvoumontážní kol na zadní nápravě a s výměnnou žací lištou či paprskovým obrabečem shrnovačem. Na obrázku je pozdější provedení s pásovým shrnovačem. (Archiv autora)



Obr. 2.12

Používání jednoosých malotraktorů pokračovalo řadou Terra (původně vyráběné podle licence Gutbrod), která se jako VARI systém vyrábí dosud. (Archiv autora)

Vzhledem k popularitě jednoosých traktorů mezi zelináři a zahrádkáři byla v roce 1969 zakoupena licence firmy **Gutbrod** (nyní MTD Products,⁵⁰ Saarbrücken, SRN) na kooperační výrobu zemědělského a vinařského systému **Terra**, a to s určením pro celou RVHP. Podle provozovny, kde se vyráběly (VARI, Libice nad Cidlinou), byl systém nazýván **Terra Vari**. Licenční výroba byla ukončena v roce 1985. Nadále se vyráběl vlastní stavebnicový systém VARI s výkonnějším dvoutaktním motorem a třístupňovou převodovkou. Později se montovaly čtyřtákní motory Honda GCV 160 o výkonu 5,5 k, což vedlo ke změně převodového poměru, protože čtyřtákní motor má nižší jmenovité otáčky. Do lesního školkařství však tento prostředek výrazně nezasáhl.

⁴⁶ Existovalo i provedení s volantovým řízením a přívěsem s hnanou nápravou.

⁴⁷ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 23.

⁴⁸ Pro označení modifikací se používala velká písmena a čísla: T = traktor, N = nosič nářadí, K s předcházejícím číslem znamenalo počet kol a číslo následující počet kol hnaných, někdy se používalo i Z = základní typ, a poslední číslo byl přibližný výkon motoru v koních.

⁴⁹ TV = zkratka Tomo Vinkovič. Od typu TV 420 byly montovány jednoválcové motory Lombardini.

⁵⁰ Přístupné on-line: <http://www.mtdproducts.com/> [14. 8. 2015].

Po provozním srovnání nosiče nářadí **TN-4K2-10**⁵¹ se soupravou k **nosiči nářadí RS 09**⁵² (WEB Traktorenwerk, Schonbeck, NDR), následujícím po RS 08 Maulwurf (Krtek) s benzínovým motorem a hřídelí řízení nad připojovacím nosníkem, bylo rozhodnuto orientovat se na dovoz nosičů nářadí a školkařského nářadí z NDR. Tím se převzala i odpovídající šířka záhonů 146 cm se sedmi řádky, ačkoli se do té doby u nás používaly záhony široké 1 m s pěti řádky. Tím éra malotraktorů skončila.⁵³ Nově se objevily až v 90. letech u fréz pro zraňování půdy.



Obr. 2.13

Školkovací stroj PFI-7F tažený legendárním nosičem nářadí RS 09 (provedení s boční žací lištou, ochranným trubkovým rámem se stříškou a závažím nad přední nápravou). Protože záhony pro použití nosičů nářadí RS 09 měly sedm řádků a každý školkováný řádek obsluhovala jedna pěstební dělnice, sedlo na školkovacím stroji sedm dělnic. Stroj tak získal přezdívku „babosed“ (obdoba sazeče předklíčených brambor). (Archiv autora)

RS 09 měl původně mimořádně úsporný vzduchem chlazený čtyřtákní naftový dvouválec o vrtání 85 mm o objemu 1020 cm³ s výkonem 18 k, později zvětšený na vrtání 90 mm s výkonem 20 k. Pohotovostní hmotnost byla necelých 1 100 kg, díky čemuž vyvozoval nízký měrný tlak na půdu i při použití úzkých pneumatik (možná byla ale i dvoumontáž zadních kol). RS 09 byl snadno ovladatelný, spolehlivý a provozně naprosto nenáročný. Měl dokonalou převodovku se dvěma vývodovými hřídelemi vpřed a vzad, s otáčkami závislými i nezávislými (přes převodovku), a dokonce se dal měnit i směr otáčení hřídelí. Převodovka měla 8 rychlostí vpřed a 8 vzad při shodných rychlostech dopředu i dozadu. Ve výbavě byly směrové brzdy, uzávěrka diferenciálu, dynamo a možné bylo připojení i kompresoru. Nejnižší plazivá rychlost byla 0,9 km/hod, což bylo pro práce ve školkách ideální. Mimo to bylo k dispozici přední a zadní hydraulické zařízení se čtyřsekčním rozvaděčem. Nejnižším bodem, 480 mm nad terénem, byla zadní náprava, což vyhovovalo i pro operace, kdy nosič nářadí přejížděl nad vzrostlými sazenicemi. Mimo to bylo možné měnit světlost výšky natáčením zadních portálů koncových převodů a natáčením desek nábojů přední nápravy. U starších modelů bylo možné přestavit pedály a volant opačně, takže se dalo jezdit s nosníkem vzadu – tj. za řidičem. Dále bylo možné měnit rozvor náprav posouváním přední nápravy po nosníku vpřed a vzad. Vtipným způsobem – obdobně jako u Zetorů I. UŘ – bylo možné měnit rozchod zadních kol na 1 230, 1 375, 1 500 a 1 670 mm obracením disku kol a ráfků kol s mimostředně umístěnými patkami. Rozchod přední nápravy se měnil vysouváním polonáprav z centrální kyvné nápravy. Tyto možnosti ale nebyly využívány, protože 7 řádkům na záhonu odpovídal největší rozchod, který tak býval nastaven jednou provždy. Poslední verzi byl dvouválec s vrtáním 80 mm a výkonem pouhých 15 k (GT 122 s obdobným motorem jako měl Multicar M 22) a od něj odvozeným vidlicovým čtyřválcem GT 124 s výkonem 30 k. Nejvyšší použitelná rychlost pro přesuny po komunikacích byla 15 km/hod. O oblibě a ži-

⁵¹ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 36.

⁵² Tamtéž; GREČENKO, A.: *Kolové a pásové traktory*. Praha: SZN, 1960, s. 106.

⁵³ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*. Písek: Matice lesnická, 2004, s. 185; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2069.

Obr. 2.14

Po ukončení výroby nosičů nářadí RS 09 v NDR bylo jednou z uvažovaných variant použití mini nosiče nářadí Rath. (Archiv autora)



Obr. 2.15

Jednou z variant po ukončení výroby nosičů nářadí RS 09 bylo použití malotraktoru Holder AG 35, který byl v lesnickém provedení AG 35F (F = Forst) zkušěn v soustředování dříví. (Archiv autora)



Obr. 2.16

Jako náhrada nosiče nářadí RS 09 byl zkušěn i nosič nářadí SŠ 7 ze SSSR, používaný v zelinářství, který měl hydrostatické řízení, kabinu a tichý motor. Neosvědčil se pro absolutní nedostatek školkařského nářadí. To se sice svépomocí upravovalo z nářadí pro RS 09, ale problém byl v rozdílné koncepci jeho uchycení. U SŠ 7 to byly dva nosníky, zatímco u RS to byl jeden centrální nosník s otvory pro uchycení nářadí, uvnitř kterého procházela hřídel řízení. (Archiv autora)

votnosti RS 09 svědčí to, že se v agrobazarech stále ještě prodává za relativně vysoké ceny. Říkalo se mu „eres“ nebo i trochu hanlivě „splšená traverza“. Pro subtilní konstrukci a pisklavý zvuk rychloběžného motoru (jmenovitě otáčky byly 3 000 ot/min) se mu říkalo i „komár“. Slabinou „eresů“ byly motory, které za chladna hůře startovaly a které byly rébusem pro opraváře zvyklé na motory Zetor. Někdy se motory nahrazovaly vzduchem chlazenými dvouválci s přímým vstřikem Slavia 2S90a o výkonu 22 k nebo dvouválci Zetor 2001. Ty ale měly jen 2 000 ot/min a „eres“ následně jezdil jen 10 km/hod a nemohl zapojit nářadí vzadu kvůli chladiči.

V roce 1970 byla v NDR nečekaně ukončena výroba nosiče nářadí RS 09⁵⁴ i souvisejícího nářadí. Proto byly v roce 1973 dovezeny pro ověření a srovnávací zkoušky **soupravy strojů Rath, zemědělské malotraktory Holder AG**⁵⁵ (Max Holder GmbH, Metzingen, NSR) a nosiče nářadí SŠ 7 (samochodnoje šasi, odvozené od traktoru MTZ T25) ze SSSR. Stroje Rath byly drahé (přesto je koupily Vojenské lesy a statky), k malotraktorům Holder nebylo k dispozici školkařské nářadí a nebyly vhodné pro přesné obdělávání řádkových kultur; sovětské nosiče nářadí neměly dostatečnou technickou úroveň a vhodné nářadí. Proto bylo rozhodnuto o vlastním vývoji neseného a závěsného nářadí k univerzálním traktorům, což bylo větší částí školkařů považováno za nevhodné, a většinovým názorem bylo, že snazším, rychlejším a levnějším řešením by byl vývoj vlastního nosiče nářadí. Jednotlivě proto vznikaly v zemědělských podnicích projekty, dokonce i funkční modely nosičů nářadí na bázi UKT I. UŘ s využitím nosníku RS a dílů univerzálního traktoru.

Rozhodnutí používat ve školkách jako tažný a nosný prostředek univerzální zemědělský traktor se opíralo o fakt, že tehdejší Československo bylo velmocí v jejich výrobě. Názor obhajující vlastní vývoj nosiče nářadí naopak argumentoval tím, že standardní univerzální traktor má zbytečně vysokou hmotnost (cca 5 000 kg oproti 1 100 kg nosiče nářadí), což bude způsobovat hutnění půdy, tažná síla traktoru nebude při školkařských pracích využita, což bude znamenat zbytečné zvýšení provozních nákladů, dále že standardní zemědělské traktory nemají plazivou rychlost nezbytnou pro školkařské práce a že použití závěsného nářadí zvýší pracnost operací, protože u nosiče nářadí bylo nářadí nesené mezi

⁵⁴ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 35.

⁵⁵ Přístupné on-line: <http://www.max-holder.com/> [14. 8. 2015].

nápravami a mohl je tak obsluhovat traktorista, zatímco u závěsného nářadí musí jeho obsluhu zajišťovat další pracovník. Nicméně rozhodnutí bylo realizováno a jeho následkem byla konstrukce a výroba koncepčně zcela nového nářadí neseného či taženého za univerzálními traktory. Šlo o rychlozávěs RZ1, rotavátor na celozáhonovou přípravu půdy, vyznačovač záhonů PK 3-012, utlačovací válec PB5-020, rám školkařských adaptérů NR2, půdní kartáč PK150Z, nepoháněná plečka RNP7, dělený podřezávač sazenic RL 3-005, secí stroj SEUN 7Z, zasypávač výsevů RL 1-001, poháněná rotační plečka PK1-067, vyzvedávač semenáčků RL 2-025 a nesený postřikovač. Pro zvýšení rentability školkařských prací se do školek dodávaly přednostně jen tříválcové Zetory, ale rentability a kvality práce nosičů RS nikdy nedosáhly.

2.2.2 Příprava půdy ve školkách

Lesní školky se zřizovaly i na lesní půdě, což vyžadovalo odstranění stávajícího porostu, vyklučení pařezů a přípravu půdy.⁵⁶ Při klasické těžbě stromů s odstraněním pařezů bylo vzhledem k nízké výkonnosti tehdejších lehkých dozerů, odvozených od zemědělských pásových traktorů, nutné pařezy rozstřelovat a jejich zbytky vyčesat prstovými radlicemi dozerů. Nejčastěji se klučení pařezů provádělo v lužních lesích, kde bylo žádoucí organické horizonty zapravit do půdy i celoplošnou hlubokou orbou. To však může působit nežádoucí převrstvení půdních horizontů, a proto byla tato technologie nahrazena **klučením celých stromů** po přesečení jejich povrchových kořenů, kdy zlepšovatelé klučili stromy lanem navijáku pákou přes polopřívěš používaný pro odvoz dlouhého dříví, který tak sloužil pro snazší vyvrácení



Obr. 2.17

Při získávání ploch pro lesní školky na lesní půdě se klučily celé stromy i s kořeny rytmickým tahem navijáku traktoru a vyvrácením přes nápravu vozu nebo přes nápravu polopřívěsu. (Archiv autora)

⁵⁶ MAKOVNÍK, Š.: *Stavba lesných ciest*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963, s. 79.



Obr. 2.18

Trhání pařezů trhacím zubem na výložníku bagru bylo obvyklé až u bagrů s hydraulicky ovládaným výložníkem, a to jen u zemědělských rekultivací, přestože bylo velice rychlé a čisté (1 pařez za 1 minutu). (Archiv autora)

stromu i k jeho odtažení z plochy. První **ripper** pro klučení pařezů (tehdy nazývané **háky na trhání kořenů**) byly použity až u buldozerů S 100. Až po nákupu těžkých dozerů byly pařezy vyhrnovány rippery na zádi dozeru zcela běžně.⁵⁷

V lesnictví se neujala technologie zemědělských rekultivací, a to vytrhávání pařezu trhacím zubem na výložníku rypadla, která se rozšířila až s použitím hydraulických výložníků, neboť u lanových výložníků nebyla možná. Nikdy nebyly použity speciální zahraniční stroje na dobývání pařezů, jako např. **Pallari stump harvester**, u nichž se při „oklepávání“ zeminy z vytrženého pařezu přenášely vibrace na místo obsluhy, což naše hygienické normy nepřipouštěly.⁵⁸

Příprava půdy je hrubá (základní) a jemná. Hrubou je orba (obracení, mísení a rozdrobení ornice) a jemná příprava půdy zahrnuje smykování, vláčení, prokypření, urovnění a tvarování záhonů a na čerstvě připravených a lehčích půdách i válení.

K orbě se používaly menší zemědělské traktorové **pluhy radličné PKB 56, PKB 54, PP 50, PN 252** příhradový nesený dvouradličný pluh za Zetor 25, **3 PN-35**, tříradličný pluh závěsný **3 PZ-35, 3 PN-35M, 3 PN-30 MK** (Roudnické strojírna, Roudnice), **čtyřradličný 4-PX-35**.⁵⁹ Nejoblíbenější byl tříradličný závěsný pluh **3-PZ-35**, který měl poslední plužní těleso odnímatelné, což umožňovalo práci jak na malých plochách, tak při hluboké orbě jako pluh dvouradličný,⁶⁰ talířový a rotační rýčový. Výhodou rýčových pluhů je kvalita a hloubka zpracování půdy (až 45 cm). Proto byly od konce 80. let používány rýčové pluhy z STS Cha-



Obr. 2.19

Malé plochy původních rozptýlených školek, krátké záhony a krátké či chybějící souvratě neumožňovaly použití větších než tříradličných pluhů. Na fotografii Zetor Super 35 s tříradličným příhradovým pluhem 3 PN-35. (Archiv autora)

bařovicea **Farmax 300** (Schifter-Maschinen, Wien, Rakousko).⁶¹

Vláčení, které urovňuje a kypří půdu do hloubky 10 cm a vyvlačuje plevel a zbytky kořenů, se provádí **bránami hřebovými či talířovými**. Nesené brány hřebové **5 BSN 480** vyrábělo družstvo Dřevokov Blatná (od roku 2005 Dřevokov Blatná, a.s.) a nesené talířové brány **24 BDN 180** Roudnické strojírna (nyní Roudnické strojírna a slévárny a.s., Roudnice nad Labem, zkráceně ROSS a.s.).⁶²

⁵⁷ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 125; MAKOVNÍK, Š.: *Stavba lesních cest*, s. 79; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 26; SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*. Praha: SZN, 1974, s. 64.

⁵⁸ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 121.

⁵⁹ (P = pluh, N = nesený, M = modifikovaný – s kypřiči podorničí).

⁶⁰ Tříradličné pluhy byly na malé plochy školek nevhodnější, a poté co se přestaly pro nezáměr zemědělství vyrábět, staly se nedostatkové.

⁶¹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 89; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2053.

⁶² BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 84; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, 1974, s. 102; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2053.

Při kypření se půda nakypří, provzdušní, odplevelí, ale neobrací. Používají se kypřiče (**kultivátory**) s pérovými slupicemi nebo kypřičími radličkami. Kultivace sadebního materiálu na záhonech zahrnuje rozrušování půdního škraloupu, mělké kypření půdy v meziřádcích a ničení plevelů **plečkami** nesenými traktory či nosiči náradí. Rozlišujeme plečky **nepoháněné** (pevné šípové a jednostranné radličky, dlátovité kypřiče, nehnané rotační kypřiče) a **poháněné** (nožové a rotační kypřiče, půdní kartáče, pryžové hvězdice, prstové kypřiče).⁶³ Plečky musí mít stavitelnou hloubku, kopírovat povrch půdy, rozmístění pracovních orgánů musí odpovídat rozteči a šířce meziřádků. Dodržením směrového vedení a ochranné vzdálenosti nástrojů od rostlin nesmí poškozovat sadební materiál. Směrové řízení pleček je ruční nebo automatické. Plečka nesená před zadní nápravou nosiče náradí je řízena rejdem nosiče, plečka za zadní nápravou musí mít samostatné řízení. Automatické řízení využívá signály o poloze náradí vzhledem k rostlinám.

Frézování je jemnou přípravou půdy, kdy je jedním pojezdem upravena struktura půdy, půda promísena s hnojivem a povrch plochy urovnán. Používají se **půdní frézy** nebo **rotavátory**. Původně měly frézy odpružené pracovní nástroje a pracovaly s vyššími otáčkami než dnešní rotavátory. Používaly se zejména v zahradnictví u humózních půd. Rotavátory jsou vhodnější do těžších půd a podle účelu mají různé zakřivené pracovní nástroje (drobící, kopací) a jsou vybaveny pojistkou proti přetížení, střížným kolíkem či prokluzovou spojkou. Rotavátorování se dnes používá méně, ve prospěch vířivých bran.

Válení utužuje a stlačuje povrch půdy, v níž lépe vzlíná voda. **Válce** jsou buď jednodílné **hladké** či **rýhované** nebo dělené. Kombinované kotoučové válce (**cambridge**) se skládají z hladkých a ozubených kotoučů a slouží k rozbíjení hrud u těžších půd – jílu a slínu.⁶⁴

Pro urovnání povrchu záhonů, rozdrobení menších hrud a vyvláčení mělko kořenících plevelů se používal **závěsný ozubený smyk SyZZ 350** (Dakon Krnov) v kombinaci s hřbovými branami. V roce 1977 bylo dovezeno zařízení **Fumitrac** (Hoechst Schering AgrEvo GmbH, NSR) pro desinfekci půdy injektáží (pro chemické ničení plísní a hub, zejména formaldehydem). Jednalo se o čerpadlo nesené na tříbodovém závěsu hydrauliky traktoru, vybavené hadicemi a tryskami zapichovanými do půdy.⁶⁵

Vyznačovač záhonů je nesen na zádi traktoru a slouží k vytváření příčně vyrovnaného profilu záhonu.

2.2.3 Školkařské stroje a zařízení

Pro dosažení kvalitního sadebního materiálu bez školkování se používá podřezávání kořenů, u něž je rozhodující kvalita řezu a jeho vhodná hloubka. Řez musí být hladký. Provádí se proto tenkým ostrým nástrojem, přičemž nesmí docházet k hrnutí půdy. Proto musí být záhony odplevelené a nesmí obsahovat kořeny a kameny. V Československu se používaly především horizontální **celozáhonové skoby** s radličným úhlem 5° nesené UKT. Vyšší technickou úroveň však měly podřezávače kořenů, zejména typy s aktivním pohybem nožů.⁶⁶

Školkování je nejstarší způsob úpravy poměru mezi kořenovým systémem a nadzemní částí sazenic, při kterém školkařské stroje urychlují



Obr. 2.20

Úspěšným výrobkem Výzkumné stanice Křtiny je dodnes používaný podřezávač sazenic s poháněným kmitajícím nožem. Stroj může sloužit i jako vyorávací skoba při vyzvedávání sazenic. (Archiv autora)

⁶³ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 84; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 105.

⁶⁴ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 84.

⁶⁵ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2053.

⁶⁶ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 84; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2053; ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj v pěstební činnosti lesního hospodářství*, s. 41.



Obr. 2.21

Většina školkovacích strojů měla počet školkovacích sekcí fixní a jen některé umožňovaly sestavit tolik sekcí, kolik řádků měly záhony. (Archiv autora)



Obr. 2.22

Samopojízdný školkovací stroj HARI obsluhovala dvoučlenná posádka, která se při školkování střídala. Druhá dělnice donášela přepravky se semenáčky, opravovala chybně zaškolkované a pomáhala s obracením stroje na úvratí. (Archiv autora)

lují a zkvalitňují přesazování semenáčků a sazenic do volnějšího sponu. Školkovací stroje sestávají ze školkovacích článků (jeden a více) a každý článek je obsluhován jedním pracovníkem, čímž se dělí na jednořádkové a víceřádkové. Součástí školkovacího článku je sázecí botka, podávací ústrojí, zahrnovací a umačkávací ústrojí, sedačka pro obsluhu a zásobník na sazenice. Podávací ústrojí je kruhové (dvojice pružných disků nebo kotouč s chapadly po obvodu), řetězové s chapadly, kombinované a karuselové pro krytokořenné semenáčky. Ale mohou být i školkovací stroje bez podávacího ústrojí, pokud jsou semenáčky do rýhy vkládány ručně. Zahrnovacím a umačkávacím ústrojím jsou dvě pryžová či ocelová kola po stranách rýhy, která bortí půdu na stěnách rýhy, čímž rýhu a kořeny vložených rostlin zahrnují a utužují.

Pro mechanizaci školkování v malých školkách byl po roce 1973 dovážen jednořádkový a později i dvouřádkový samopojízdný **školkovací stroj HARI** (Viktor Hanses, Kirchhundem-Rinsecke, NSR), poháněný benzínovým motorkem a pojíždějící po vodící liště podél záhonu, což umožňovalo jeho použití i ve školkách s příčným sklonem. Další výhodou byly jeho malé rozměry a ruční otáčení na konci řádku, což umožňovalo jeho použití i v malých školkách bez úvratí.⁶⁷ Ojedinele je využíván dodnes.

Stroje pro sklizeň sazenic – uvolňování kořenů sazenic z půdy a vyjímání sazenic ze záhonu – se rozlišují na **podorávače** (pracují zpravidla na celé šířce záhonu – celozáhonové skoby, uvolňují kořeny v půdě, poté následuje ruční sběr a manipulace), **vyzvedávače** (uvolní kořeny v půdě, zbaví je přebytečné půdy, poté následuje ruční sběr sazenic a manipulace) a **sklízeče** (uvolní kořeny, zbaví je přebytečné půdy, vyjmou sazenice ze záhonu a přemístí je, poté následuje ruční nebo mechanizovaná manipulace). Sklízeče mohou být jednořádkové či víceřádkové a celozáhonové.

V 50. letech převládala ve školkách ruční a potažní práce a prvním mechanizačním prostředkem pro tehdejší malé a rozptýlené školky byl motorobot PF 6 z Agrostroje Prostějov, jehož závěsné nářadí bylo vyřešeno natolik nadčasově, že bylo s dílčími úpravami převzato i první sérií nosičů nářadí TN-4K2-10,⁶⁸ která byla vyrobena v roce 1963 v PVSL Chrudim. Spolu s nářadím nově vyvinutým ve Výzkumné stanici VÚLHM Křtiny (VS Křtiny) tak vznikla ucelená řada nářadí pro záhony o šířce 1 m a s pěti řádky. K dispozici byl jednoradličný pluh obracecí **PON 25**, válec závěsný **VHM 125**, půdní fréza **F 651**, kypřič **KM-65**, kypřič nesený **5-KN-85**, plečka-kypřič **KPLN**, fréza nesená **FN 100**, nesený všerob **P 320**, půdní kartáč **PK100**, dvouproužkový vyorávač–podřezávač **2-VOS**, secí stroj **Vančura 100** se zasypávačem výsevů (určený pro semena do velikosti lípy), čtyřřádkový secí stroj **Čížkův** (pro žaludy a bukvice), postřikovač **PSN-400** a jednonápravový nízkoplošinový sklápěcí návěš **NSN 10-2**. Motor byl ze Slaviomotor Napajedla, od roku 1963 dvoudobý vzduchem chlazený naftový jednoválec Slavia 1D 80 s výkonem 6,5 k, poté výkonnější Slavia 1D 90 s výkonem 10 k a na konci výroby vzduchem chlazený čtyřtaktní naftový dvouválec Slavia 2S 90A s výkonem 16,5 kW.⁶⁹

Od roku 1965 se dovážel z NDR **nosič nářadí RS 09** (později **GT 122** – dvouválec, a **GT 124** – čtyřválec) a příslušné nářadí určené pro šířku záhonu 146 cm se sedmi řádky, nesené buď mezi nápravami nebo zavěšené na tříbodovém závěsu hydrauliky za zadní nápravou:⁷⁰

⁶⁷ SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 34.

⁶⁸ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 72.

⁶⁹ Číslo v typovém označení označuje průměr vrtání válce v mm.

⁷⁰ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 77; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 57; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2052.

nesené plošiny (sklápěcí korby) **KA 1**, nesené dvouradličné otočné **pluhy B 158** (v těžké půdě bylo nutné jednu radličku odejmout, jinak nosič prokluzoval), nesené diskové **brány B 490** a kultivátorová vložka k nim, dvou a čtyřdílné hřebové brány **B 326**, nesené **válce cambridge B 616**, **plečky a kypřiče P420F**, **půdní kartáče PK 150** a **B 281/1**, **rotační prosekávač P-921**, rotační meziřádkové **okopávačky P 108 F**, **závěsný secí stroj A 534**, **školkovací stroje PF1-7F**, **podřezávače-vyorávače sazenic B 180**, **postřikovače-poprašovače S 053** a **S 293/5**, **talířová rozmetadla průmyslových hnojiv D 344**, nesené **všeroby P 420 F**, nesené **nakladače T 150**, **sběrače kamenů** a pro zemědělskou činnost **bočně nesené žací lišty**. Po doplnění německé řady tuzemským **pluhem 2PON25** a **1PON35**,⁷¹ **secím strojem Vančura 150 se zasypávačem výsevů**, secím strojem univerzálním **SEUN 7**⁷² a **zasypávačem výsevů ZV 7** (taženým za RS) vznikla ucelená řada prostředků pro záhonové technologie. Alternativně použitelný byl i zemědělský secí stroj **Saxonia A 761**, nesený mezi nápravami RS 09. Jednonápravová **rozmetadla hnojiv RU 5** a novější **RUR 5** (Agrostroj Prostějov) musela být tažena univerzálním traktorem.

Tuzemský vývoj a výroba strojů nestačily ani spolu s dodávkami z NDR pokrýt požadavky školkařských provozů, a proto byly v jednotlivých kusech dovezeny **secí stroje Accord Miniar** (Accord, Kverneland 4335, Norsko, nyní Kverneland Group), **secí stroje Rath** (Forstmaschinen Karl F. Rath & Co., Maria Rojach, Rakousko) s válečkovým výsevovým ústrojím, **podřezávače sazenic Fobro** (Fobro AG, Bernstrasse 26, 6152 Hüswil, Švýcarsko, nyní Bärtschi-Fobro), jednořádkové **sklízeče sazenic Plantlift** (Egedal, Maskinfabrik A/S Horsens, Dánsko), dánské celozáhonové **sklízeče sazenic Fobro-Lifter**, **secí stroje Egedal Combi** s páskovým výsevovým ústrojím, **školkovací stroje Egedal** (Egedal, Maskinfabrik A/S Horsens, Dánsko), **Accord** a **Manhardt**⁷³ (Manhardt Landmaschinen, Wutha, NDR). Většina z nich byla jednoúčelovým nářadovým traktorem, jen u několika bylo možné sestavit stroj s různým počtem řádků.

Pro **přesný výsev** drobných semen sloužily **zemědělské secí stroje Nibex** (Nibex AB, Helsingborg, Švédsko) se lžičkovým výsevovým ústrojím, **Accord Miniar** a **Fähse Monoair** (Fähse&Co. Düren, NSR, nyní Kverneland) s podtlakovým talířovým pneumatickým výsevovým ústrojím. Ve VS Křtiny byl vyvinut přesný secí stroj a na Slovensku metoda přesného výsevu osiva adjustovaného na papírové fólie oseté podtlakovým stacionárním secím strojem. Osetí záhonů pak spočívalo v prosté pokládce fólií na povrch záhonu a jejich zásypce.

Rozhodnutí přejít od nosičů nářadí k univerzálním kolovým traktorům znamenalo zásadní změnu koncepce školkařského nářadí.⁷⁴ Od roku 1974 byl z výroby Podniku technického rozvoje Olomouc (PTR) dodáván jednořádkový **sklízeč sazenic SKN 20** (nesený na tříbodovém závěsu UKT bočně), v roce 1978 **secí stroj SEUN 7Z** se **zasypávačem výsevů ZV7Z**, **rychlózávěs RZ1**, **nesený rám NR-1**, **závěsný kyprič 17-KZ-260 M** a **půdní kartáč PK 150Z**. Univerzální secí stroj SEUN-7Z byl nejužívanějším strojem k setí všech druhů lesních semen do velikosti bukvice. Nesen byl na tříbodovém závěsu UKT vybaveném rychlózávěsem RZ1. Pomocný rám se vyráběl ve

⁷¹ Určené původně k Zetoru 3011 a vyráběné ve Družspojí Šumperk.

⁷² Nesen byl mezi nápravami RS 09 a pro dostatečně přesný výsev vyžadoval šířku souvatí nejméně 8 m.

⁷³ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 127; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 47.

⁷⁴ POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

dvou provedeních – pro proužkový výsev (šířka 5 cm) či rýžkový výsev (šířka 2 cm) a pro plnosíje. Na nosném rámu byl zásobník semene se sedmi výsevovými schránkami a válečkovým výsevním ústrojím. Při výsevu velkých semen se na pomocný rám montoval stabilizační válec a na zásobní skříň se přidával nástavec s čechrady. Zасыпáваč výsevů ZV7Z byl později nahrazen typem **RL1-001**. V dalších letech přišel **seci stroj do skleníků SeS-50**, nepoháněná **plečka RNP-7**, **nesený rám NR-2**, **nesený postřikovač lesnický NPL**, **nesený lopatový nakladač ND5-009**, **školkovací stroj ŠS7** a poháněná **rotační plečka PK1-043** s adaptérem celozáhonový rotavátor. Nepoháněnou nesenou **plečku 3-6 KpN** s měnitelným počtem meziřádků dodával Rukov Rumburk. Rok 1981 přináší **celozáhonový podřezávač sazenic RL2-013**, sestávající ze sedmi samostatných článků s pasivními podřezávacími noži, rok 1982 **vyznačovač záhonů PK3-012**, **utlačovací válec PB5-020** a soupravu pro paletizovanou přepravu sazenic. Od roku 1983 byly dodávány modernizované **postřikovače RP7-057**.⁷⁵

Pro lepší využití tažné síly traktoru byla od roku 1985 dodávána **třízáhonová agregace**, vyžadující samostatné ruční či automatické navádění každé sekce na „svůj“ záhon.⁷⁶

V roce 1988 přišel na trh **podorávač sazenic** a **sedmiřádkový školkovací stroj ŠS7** s kruhovým podávacím ústrojím s pryžovými úchytkami pro semenáčky o délce nadzemní části do 25 cm a dělený podřezávač sazenic RL3-005 s kotoučovými krojidly pro vertikální řez bočních kořenů. Dodnes vyrábí některé firmy sedmiřádkový školkovací stroj RL 2-035, který nabízí i v modifikaci pro 3, 4 a 5 řádků. Podávání se provádí chapadly na Ewartově řetězu, jehož spodní větev je rovnoběžná s půdou a rychlost řetězu je shodná s pojezdem. Semenáčky jsou tak v okamžiku sadby vůči zemi ve svislé poloze a v klidu, což minimalizuje kořenové deformace. V roce 1985 byl vyvinut **automatický školkovací stroj**, ale pro nezájem provozu lesního hospodářství se nedostal do výroby. Provozován však byl jednořádkový **poloautomatický školkovací stroj Picador** z Francie (Grégoire-Besson, Montigné-sur-Moine, Francie), zkonstruovaný původně pro přesazování pórku. Pracoval tak, že nejprve byly na navíjecím stroji vloženy semenáčky mezi dva unášecí pásy z umělé hmoty a navinuty na cívku obsahující 1 000 až 2 000 semenáčků podle jejich velikosti. Cívka se poté vložila do stroje, kde byly semenáčky předány mezi dva pružné disky a vloženy do rýhy. Prázdné pásy se vracely a v naplněných cívkách bylo možné semenáčky i dočasně skladovat. Od roku 1986 byl dovážen školkovací stroj **Rath**.⁷⁷

Snaha o co největší univerzálnost školkařských strojů dovedla jejich výrobce ke koncepci **stavebnice adaptérů na multifunkčním rámu** připojeném k závěsu traktoru, který všechny adaptéry využívají, což přispívá k unifikaci strojů, jejich zlevnění a snížení počtu potřebných strojů. V Československu se využíval dánský systém **Egedal** a koncem 80. let i tuzemský **Chameleon** (označovaný též jako **AVYPO**), který se na zakázku vyrábí dosud.⁷⁸

2.2.4 Manipulace se sadebním materiálem a jeho skladování

Pro převozy volně ložených sazenic či sazenic v přepravkách a v plastových pytlích se uvnitř školek používaly **traktorové přívěsy doplněné stínicí plachtou**. Přepravky nebyly normalizované, ale používaly se různé vyřazené přepravky z pivovarů, sodovkáren a mlékáren v přísluš-

⁷⁵ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 54.

⁷⁶ ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj v pěstební činnosti lesního hospodářství*, s. 76.

⁷⁷ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 127; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 48.

⁷⁸ ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj v pěstební činnosti lesního hospodářství*, s. 76.

ném regionu. Pro přesuny malého množství sazenic ve školkách a pro jejich rozvoz po pasekách byly používány **nesené plošiny NLP-720** s nosností 720 kg, na tříbodovém závěsu UKT. Nakládka sazenic na odvozní prostředky se prováděla vysokozdvížnými vozíky, čelními nakladači, zdvihacími adaptéry na tříbodovém závěsu hydrauliky traktoru, ale i pásovými dopravníky a ručně.⁷⁹ Pro stohovatelné přepravky se používaly **europalety**. Pro dopravu sazenic v pytlích a s kořeny chráněnými fólií se vyráběla **klecová stohovatelná paleta 0,80 × 1 × 1 m** používaná i pro dočasné skladování sazenic v klimatizovaných skladech. Předexpediční příprava sazenic, tj. třídění a svazkování, případně ošetření proti vysychání, nástřik proti klikorohu borovému a balení, se prováděla většinou ručně na individuálně vyrobených **manipulačních stolech**. Prostokořenné sazenice se dopravovaly různými valníkovými vozidly s plachtou a vozidly se skříňovou nástavbou, ale i tahači LIAZ s **chládivenskými návěsy**. Obalovaná sadba se rozvážela v **kontejnerech STS** Jindřichův Hradec (po roce 1995 STS Jindřichův Hradec, s. r. o.).

V rozptýlených školkách se dlouho udržovala praxe, že si pěstební dělnice ráno ve školce vyzvedly sazenice a týž den je vysadily. Sazenice tak šly ze země do země. S rozvojem produkce v soustředěných školkách se zvýšil význam **sněžných jam**, do kterých byly vyzvednuté sazenice dočasně ukládány. Pro jejich výstavbu byl dokonce vypracován typový projekt s použitím betonových prefabrikátů, tzv. **Benešových krabic**, což byly původně moduly pro mosty na lesních cestách.

Pro dlouhodobé skladování sadebního materiálu byly určeny **klimatizované sklady**, které se postupně staly součástí všech velkoškolek. Skladování v nich probíhalo při teplotách do +2 °C s relativní vlhkostí vzduchu 93–96 % . Nízká teplota vzduchu snižuje vzdušnou vlhkost, proto byl vzduch uměle zvlhčován různými technologiemi. **Chlazení skladů** bylo přímé i nepřímé. U přímého byl vzduch z chladicího agregátu vháněn přímo do skladovacího prostoru, při nepřímém (plášťovém) chlazení cirkuloval v plášti skladu chlazený vzduch a skladovací prostor se ochlazoval od stěn. Nejčastějším řešením bylo rozdělení skladovacího prostoru na dvě části, a to na sklad s přímým chlazením a na sklad s plášťovým chlazením, což zvyšovalo kapacitu skladování.⁸⁰

2.2.5 Závlahová zařízení

Intenzivní školkařský provoz vyžaduje závlahové zařízení pro **doplňkové** (dodání vody a živin) a **účelové závlahy** (ovlivnění teploty a vlhkosti vzduchu, plašení ptactva, aplikace pesticidů), rozlišované podle místa (záhony, folníky a skleníky), způsobu dávkování vody (zavodňování, kapková závlaha, mikrozávlaha), umístění postřikovačů (spodní, nadhlavové) a podle konstrukce (přenosné nepohyblivé, stabilní, pohyblivé). Nejčastější jsou zařízení přenosná nepohyblivá s kruhovými úderovými postřikovači, s **lopatkovými odstředivými čerpadly** poháněnými elektromotory (umožňují čerpat vodu s disperzními částicemi – zkalenou vodu). Trubní řad je u stabilních systémů pod zemí, povrchový závlahový detail je z hliníkových či ocelových trubek s pákovými rychlospojkami. Postřikovače připojené k potrubí bajonetem jsou kruhové úderové s jednou či dvěma tryskami. Ve folních a sklenících je obvyklá **pevná nadhlavová závlaha** s deflektorovými tryskami, u nichž se rozptýluje voda docílí dopadem paprsku vody na nárazovou plošku trysky. Pro vyšší přesnost a rovnoměrnost zavlažování se používají **pohyblivé závlahy**, u kterých je na nosníku pohybujícím



Obr. 2.23

Přemisťování sazenic v malých školkách se provádělo ručním přenášením přepravek nebo za použití adaptéru – krabicových lopat na tříbodový závěs hydrauliky UKT, oblíbených i v manipulačních skladech pro převoz malého množství rovnáného dříví. (Archiv autora)



Obr. 2.24

Prvním impulzem pro instalaci závlah bylo letní školování, které bylo bez závlah ohrožené. (Archiv autora)



Obr. 2.25

Příklad jednoduché závlahy s použitím rozvodů vody po povrchu půdy. (Archiv autora)

⁷⁹ ADÁMEK, Z.: *Velkoškola*, s. 34.

⁸⁰ POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2052.

Obr. 2.26

V souvislosti s technologií pěstování semenáčků jehličnatých dřevin na smrkové hránce (Dünnemanova metoda) se na přelomu 50. a 60. let objevily malovýrobní závlahy s přenosnými kruhovými postřikovači. (Archiv autora)



Obr. 2.27

Ve folničkách a skleníčkách byly řešeny závlahy shora, s přívodem vody hadicemi a pojížděním trysek po nosné konstrukci. (Archiv autora)



Obr. 2.28

První folníky byly amatérské konstrukce ze sbíjených dřevěných vazníků a neměly větší ambici než prodloužit vegetační dobu u výše položených lesních závodů. (Archiv autora)



Obr. 2.29

Ve velkoškolkách bylo obvyklé kombinovat folníky a skleníky. (Archiv autora)

se po povrchu půdy či zavěšeném na kolejnicích připevněn postřikovač. Při zavlažování se nosník pohybuje přímočaře a plocha je zavlažována po pásech.

Závlaha školek byla prvotně vyvolána letním školčováním a až později měla charakter intenzifikace produkce. V malých školkách, ve kterých obvykle chyběl vydatný zdroj vody, se zpočátku využívali pro kropení zaškolčovaných záhonů místní dobrovolní hasiči s jejich technikou a až u soustředěných školek se začaly používat postřikovače **PU-K** a **PZ** a středotlaké čerpací agregáty **IRIS-1500-ES** ze Sigmify Olomouc, skládající se z jednostupňového čerpadla **NQE** a elektromotoru, se kterým tvořily monoblok. K venkovním pásovým zavlažovačům patřily **PZT-75** a **ZK-50**. Ve folničkách se používal systém **VZ-90**. Pro pohyblivé zavlažování se používaly velkozáběrové mostové samohodné zavlažovače s šířkou pracovního pásu až 50 m **Sigmatic L 50**.⁸¹

2.2.6 Folníky a skleníky

Folníky a skleníky sloužily k intenzifikaci produkce, zpočátku jen prodloužením vegetační doby a později i regulací teploty a vlhkosti vzduchu a půdy, obsahem živin a CO_2 . První folníky měly amatérskou sbíjenou dřevěnou konstrukci, a proto se závod od závodu lišily. Vojenské a lesní statky Plumlov si svépomocí vyráběly oblouky folníků z vodo- vodních trubek na vlastní ohýbačce a v 80. letech se objevily i dřevěné lepené vazníky. Později byly převážně používány folníky **Olbramovice** s obloukovou konstrukcí a půdorysem 9×50 m, které ale byly průjezdné traktorem jen ve střední části, zatímco slovenské **LES-PEK**, rovněž s půdorysem 9×50 m, měly profil umožňující průjezd po celé šířce. Skleníky měly trvalou konstrukci z ocelových nosníků, byly zasklené sklem nebo dutými plastovými tabulemi šetřícími energii na vytápění. Nejrozšířenějším typem byl tuzemský **Z-LUR D2**, průjezdný UKT, vyráběný v modulech (6×13 m), což umožňovalo sestavit i více- lodní skleníky s délkou až 93 m.⁸²

⁸¹ ADÁMEK, Z.: *Velkoškolká*, s. 34; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 50; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2052; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací v lesním hospodářství ČSR*, s. 46.

⁸² POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2052.

2.2.7 Obalované sazenice

Technologie a zařízení pro produkci krytokořenného sadebního materiálu se rozlišují podle toho, zda pocházejí obalené rostliny z osetých obalů – **obalené semenáčky**, nebo vznikly osázením obalů – **obalené sazenice**. V obou skupinách je řada forem sadebního materiálu i způsobů jejich produkce. Konstruktivní principy plnicích a osévacích linek se liší podle typu obalu (sadbovače, jednotky bez přepážek), materiálu obalu (plast, papír, rašelina), druhu osévacího zařízení (mechanické, pneumatické) a plynulosti výrobního postupu (kontinuální, diskontinuální). Plnicí a osévací linka, jejíž uzly jsou propojeny dopravníky, má část plnicí (plnění obalu substrátem, jeho zhutnění vibracemi či lisováním a úprava povrchu), osévací (osetí stacionárním přesným secím strojem), zasypávací (pokrytí semene zásypkou), příp. zvlhčovací. Konkrétní sestava linky se odvíjí od objemu výroby.

Souběžně se záhonovými technologiemi pěstování sadebního materiálu se rozvíjela i produkce **krytokořenné sadby (KSA)**, která měla řešit obnovu obtížně zalesnitelných a imisních holin, prodloužit sezónu zalesňování a bez velkých investičních nákladů zvýšit produkci sadebního materiálu.⁸³ V roce 1952 vyvinula norská firma Jiffy International AS, Kristiansand, Norsko (nyní Jiffy Products International B. V.) **rašelinocelulóznové kelímky (RCK)** z nasávané rašelinové hmoty **Jiffy Peat Pots**, zkráceně nazývané **Jiffy Pots**, které byly u nás zkoušeny od roku 1958 pro tzv. „obalované sazenice“. Počátkem 60. let se jich do Československa dováželo 5 mil. ks ročně a v určité míře se používají dodnes. Od počátku 60. let byl přijat i finský typ obalované sadby **Nisula**, charakteristický pěstováním v polyetylenových (PE) rolích, modifikovaný posléze i do „hranaté“ formy (u Středočeských státních lesů – StčSL) a v polovině 80. let přetvořený do efektivního typu **Patrik** (u Jihomoravských státních lesů – JmSL) s kazetami z pevných plastů, dodnes vyráběný a užívaný u nás i v zahraničí. 70. a 80. léta byla charakteristická hledáním nových typů obalů pro KSA. Používaly se **PE sáčky** s pokusem o jejich produkci v pásech (Západočeské státní lesy – ZčSL), vznikl typ **Kulticel** s voštinami z laminovaného papíru (Severomoravské státní lesy – SmSL) a typ **Fortex** (Severočeské státní lesy – SčSL) s textilními sáčky. Zajímavým a technicky obtížným pokusem byla produkce **RCK** vyráběných **mokrou cestou** nasáváním rašelinové hmoty přímo ve školce (StčSL). U všech uvedených typů se jednalo o silnější KSA s kořenovým balem větším než 700 cm³, v kusové produkci a s vysokým podílem ruční práce. Výroba obalované sadby byla několikanásobně nákladnější než produkce prostokořenné sadby, což ji odsouvalo na okrajovou pozici a do role sadebního materiálu pro zvláštní účely. I proto nepřesáhl nikdy podíl KSA 10 % celkové produkce sazenic.⁸⁴

První použití rašelinocelulóznových kelímků **Jiffy Pots** bylo spojeno s ručním plněním kelímků substrátem i jejich ručním osazováním. Brzy se však dovezly **plnicí a osazovací linky Mayer** (Mayer Group, Heidenheim, NSR) použitelné i pro plnění některých jiných obalů (plastových a textilních sáčků). I u této linky byl ale podíl ruční práce vysoký.

U **metody Nisula** se na pruh plastové fólie ručně navrstvil substrát, na něj se po obou stranách pruhu uložily sazenice kořeny směrem k sobě, zasypaly substrátem a svinuly do balíků, které se ovázaly na dvou místech provázkem a poté ruční pilou příčně rozřízly na dvě poloviny.



Obr. 2.30

Klasické původní provedení obalované sadby *Nisula* v rolích. (Archiv autora)



Obr. 2.31

Jednoduchý přípravek na výrobu modifikované obalované sadby *hranatá Nisula*. (Archiv autora)

⁸³ ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj*, s. 76; LIPTÁK, J.: *Doterajší poznatky o pěstování sadenic nisulovou metodou a výsledcích zalesňování v SSR*. In: *Zprávy lesnického výzkumu*, 1980, č. 1, s. 6; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 48.

⁸⁴ POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLÍBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30.



Obr. 2.32

Všechny typy obalované sadby přispěly k produkci potřebného množství sadebního materiálu, a to bez nutnosti rozšíření plochy školek. Stačilo jen rovinaté místo se závlahou a dohledem. (Archiv autora)



Obr. 2.33

Obalovaný semenáček Paperpot v papírové voštinové buňce, který byl na nezabuřené plochách vysazován speciálním nářadím – dutou sázecí rourou Pottiputki. (Archiv autora)

Protože bylo zjevné, že metoda není vzhledem k deformaci kořenů ve svinutých balících ideální, vzniklo v Československu několik variant nazvaných „hrnatá“ či „dělená Nisula“. Tvarováním pruhu fólie se vytvořily oddělené balíčky substrátu. Známy byl ruční způsob podle Košulice nebo StčSL, vč. technicky dokonalé linky z lesní školky Johanka.

Počátky pěstování KSA byly sice poznamenány technickým primitivismem, ale právě ten umožnil v dané době žádoucí decentralizaci produkce včetně jejího zvýšení bez nárůstu výměry školek. K dopěstování sadebního materiálu postačil pracovní stůl, substrát, lopatka na uhlí a pěstební cyklus bylo možné dokončit na jakékoliv oplocené ploše s možností zalévání, což bylo u každé hájovny.

Souběžně s hlavní produkcí KSA silnějšího typu se rozvíjela i produkce maloobjemových (méně než 100 cm³) **krytokořenných semenáčků (KSE)** z přímého strojového výsevu do vícebuňkových plastických sadbovačů, typ **Kopparfors** (Kopparfors AB, Švédsko, od roku 1977 součást Papyrus AB, Švédsko) s vlastní modifikací Vojenských lesů a statků Plumlov a Jihočeských státních lesů a z osetých papírových voštinových buněk **Paperpot** (Lännen Tehtaat OY, Iso-Vimma, Finsko) zejména pro borovici u StčSL. Na tento technologický směr navázalo již v první polovině 80. let i řešení automatického školkovacího stroje ve VS Křtiny, založeného na záhonovém školkování KSE, předpěstovaných v čs. sadbovačích **PSL 80/50**. Řešení sice u nás nebylo přijato pro vysokou náročnost technologie, ale od poloviny 90. let se tento technologický princip rozšiřuje s velkou reklamou ve Skandinávii jako PSA Plugg plus (Plug+). V uvedeném systému jsou semenáčky z časného výsevu vypěstovány ve folničích v sadbovačích, počátkem léta jsou automaticky i s balem zaškolkovány na záhon a dopěstovány k výsadbě jako jednoleté až dvouleté. Předností je nedeformovaný kořenový systém, zkrácení výrobního cyklu a odstranění pracného klasického školkování.⁸⁵

Závěr 80. let byl charakteristický hledáním cest výrazného zvýšení školkařské produkce při omezených investičních možnostech a bez zakládání nových školek. VS Křtiny spolu se SmSL zahájily realizaci technologie včetně soustavy strojů pro produkci krytokořenné sadby středního typů (cca 250 cm³) v čs. **sadbovačích LS 24/250**, navazující na celosvětový trend bezzáhonového, produktivního a ekonomicky efektivního pěstování KSA v pevných sadbovačích. V roce 1990 byl tento vývoj přerušen. Došlo k roztržení školkařské produkce a do značné míry i k návratu k původním pracným školkařským technologiím.⁸⁶

2.2.8 Pěstování velkého sadebního materiálu

Pěstování poloodrostků a odrostků pro obnovu těžko zalesnitelných holin se lišilo od postupů při produkci standardního sadebního materiálu. Při tzv. druhém školkování se přesazovaly sazenice vyšší než 70 cm nebo se podřezávaly sazenice až 1,5 m vysoké. Odlišná byla i sklizeň sadebního materiálu. Protože nebyly k dispozici nosiče nářadí ani kultivační traktory s velkou světlou výškou, bylo poškozování vysokých sazenic při těchto operacích snižováno ohýbáním sazenic trubkovým rámem neseným před přední nápravou traktoru a zakrytím jeho strojového spodku gumotextilním pásem z dopravníku nebo pruhem pytloviny.

⁸⁵ ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj*, s. 76; LIPTÁK, J.: *Doterajšie poznatky*, s. 6; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 48.

⁸⁶ ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj*, s. 76; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2054.

2.2.9 Výroba substrátů

Školkařské provozy mají značnou spotřebu růstových substrátů, což vzhledem k nedostatku kvalitní rašeliny znamenalo komplikaci. V záhonových technologiích je část svrchní vrstvy půdy odvážena spolu s vypěstovanými sazenicemi a produkce obalované sadby vyžaduje kvalitní růstový substrát pro plnění obalů. Pro doplňování půdy o organickou hmotu při záhonových technologiích se používal **Vitahum**. Jednalo se o substrát vyrobený za použití biotransformačních procesů z kalů komunálních čistíček odpadních vod a dalších biologicky rozložitelných látek. Vzhledem k riziku obsahu zdraví škodlivých látek bylo jeho použití povoleno jen pro nezemědělské, resp. nepotravinářské činnosti. Zatímco pro záhonové školkařské technologie kompromisně vyhovoval (při zavlékání semen plevelů snad jen cenou), pro obalovanou sadbu nikoliv.

Proto byly ve VÚLHM a velkoškolkách vypracovány receptury pro kůrové a kůrorašelinové substráty a navrženy technologie i soustavy strojů pro **kompostárny**, pro které zpracoval Lesprojekt v roce 1986 typový projekt. Ten zahrnoval výrobní plochy, jímky odpadní vody s čerpadly, závlahový systém, komunikace, stroje pro úpravu zrnitosti a chemismu kompostu, skládky kůry, skládky kompostu a pomocné prostory. Plochy musely být opatřeny hydroizolační vrstvou zamezující průsak tříslových výluhů do podloží. Kůra se navázela na podélnou hromadu o základně do 8,5 m a výšky 2,5 m. Zaplněním vymezeného prostoru vznikla kompostovací jednotka ošetřovaná nadále jako celek. Výrobní cyklus sestával z jedné homogenizační a tří technologických překopávek, při kterých se kompostovací jednotka příčně přemístila na vedlejší pruh. V průběhu cyklu byl materiál zvlhčován a obohacován živinami.⁸⁷

Praxe ukázala, že před počátkem kompostování je třeba kůru dezintegrovat, a proto byla po jednotlivých dovozech různých zahraničních drtičů kůry a používání bubnových **drtičů kůry TL2-002** a **drtičů komponentů substrátu RM-0510** zahájena v PVSL Chrudim výroba **drtičky kůry RD100**. Pro překopávání (přehazování) se používaly čelní **traktorové nakladače ND 5-014**, **lopatové nakladače ND5-009**, slovenské **kolové nakladače UN-05**, **univerzální hydraulický nakladač UNHZ 500**, **UNHN 500** (Humpolecké strojírny) nebo **překopávače kompostů PKN-87** opatřené frézovací hlavicí a bočně neseným pásovým dopravníkem. Asi nejčastěji bylo přehazování prováděno **zemědělským nakladačem UNHZ**, hanlivě nazývaným „hnojkyd“, protože neměl proporcionální hydrauliku a jeho provoz byl typický škuháním a hlučnými rázy. Třídění hotového produktu se provádělo na **šikmých vibračních sítích AVS-010** nebo **bubnových prosévačkách substrátu RM5-011**. Desinfekce substrátu se prováděla propařováním **parními generátory Möschle** (Möschle Seifert Dämpftechnik und Dämpfssysteme, MSD, Durbach, NSR).⁸⁸

2.3 Úklid těžebního odpadu

S likvidací těžebního odpadu na pasekách nebyly do 60. let s výjimkou vysídlených oblastí zásadní problémy, neboť v blízkosti obcí byla likvidace klestu zadávána samovýrobou paliva nebo byl mimo vegetační období klest pálen na hromadách vlastními zaměstnanci a brigádami. Následně se objevily různé amatérské konstrukce shrnovačů klestu na UKT z údržbářských dílen závodů a roku 1975 přišel z PTR Olomouc



Obr. 2.34

První shrnovače klestu na UKT i LKT neměly odpružené prstové radlice, a proto měly charakter pevné klasické prstové dozerské radlice. (Archiv autora)

⁸⁷ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2052; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

⁸⁸ Tamtéž.

Obr. 2.35

Postup shrnování klestu byl obvykle do hromad či do řad a stanovoval se podle způsobu následného zalesňování. (Archiv autora)



Obr. 2.36

Výsuvné slupice jako tento shrnovač klestu Räumfix měl i podobně konstrukčně řešený shrnovač z LZ Vimperk. (Archiv autora)

shrnovač klestu SHK 12 na UKT a **SHK 10** na LKT 75. Od roku 1981 byl pro UKT dodáván modernizovaný typ **H-10** a pro LKT 80 od roku 1984 **shrnovač SV 6-028**. Většina shrnovačů byla montována na přední část traktoru a měla výškově stavitelnou prstovou radlici, ve které byla každá slupice samostatně odpružena ocelovou pružinou, gumovým blokem či dusíkovým akumulátorem (pevné slupice byly výjimkou). To umožňovalo kopírovat nerovnosti terénu a překonávat pařezy vykynutím slupice vzad a následným návratem do výchozí polohy. Jen shrnovače **Räumfix** (Wahlers Forsttechnik GmbH, Stemmen, NSR) a **LZ Vimperk** měly prsty uloženy ve vodících a při překonávání překážek se vysunovaly vzhůru, načež se vlastní vahou spolu s přitlakem pružin spouštěly dolů. Ojedinelou konstrukci měl **shrnovač klestu Sedlice**, který měl shrnovací zařízení nesené na zádi speciálního lesního traktoru. Při shrnování klestu byly obvyklé tři modelové pracovní postupy: shrnování klestu do pruhů v podélné ose paseky, shrnování do porostních okrajů a shrnování do hromad.⁸⁹

Nový impuls představovala likvidace těžebního odpadu po roce 1975 dovozem štěpkovačů a strojním odvětvováním protahovacími odvětvo-

Obr. 2.37

Jediný z tuzemských shrnovačů klestu umístěný na zádi LKT pocházel z dílny Sedlice, LZ Písek. (Archiv autora)



⁸⁹ BLUŽOVSKÝ, Z. – HRAZDIRA, A. – JINDRA, J.: *Racionalizace lesního hospodářství*, Praha: SZN, 1974, s. 29; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 81; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 27; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací v lesním hospodářství ČSR*, s. 50.



Obr. 2.38

Rychlé odstranění klestu z těžební plochy mělo zásadní význam u zmlazených porostů, aby zmlazení pod klestem nezplesnivělo a nepoškodili její hlodavci. Při vyvážení klestu běžným sortimentním vyvážčem Volvo se na spodek ložné plochy uložily delší vršky a poté se klest ukládal na takto prodlouženou ložnou plochu a hutnil stláčením klešlemi. Při nedostatečných kapacitách pro soustředování dříví byla potřebná odvaha k několikanásadnému nasazení vyvážče do pěstební činnosti. (Archiv autora) ◀



vacími stroji po roce 1977, a to poté co se ukázalo účelné soustředování těžebního odpadu na odvozní místo a jeho štěpkování až tam. Pro soustředování klestu se od té doby používaly běžné sortimentní vyvážecí soupravy i různé amatérské vyvážecí přívěsy vyráběné v dílnách lesních závodů.⁹⁰

Obr. 2.39

Protože bylo sortimentních vyvážčů nedostatek, vyráběly si lesní závody pro vyvážení klestu různá vlastní zařízení, jako např. tento terénní vyvážecí přívěs z polopřívěsu pro odvoz dlouhého dříví a hydraulické ruky Hara 60. (Archiv autora)



Obr. 2.40

Přes významný podíl mechanizovaného úklidu těžebního odpadu bylo nejčastějším způsobem jeho likvidace pálení. (Archiv autora) ◀

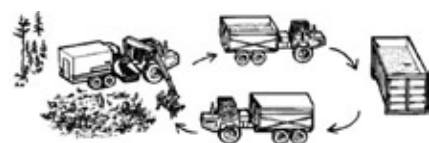


Velkovýrobní štěpkování terénní sekačkou v těžební ploše a vyvážení štěpek na odvozní místo samostatným terénním transportním prostředkem se používalo jen při odlesňování pro vodní dílo Gabčíkovo na Slovensku. Tato technologie byla tehdy zvolena proto, že po prvním odlesnění nastaly právní průtahy se stavbou díla, a když se po letech konečně výstavba obnovila, byly na ploše netvárné listnaté nárosty, pro jejichž likvidaci v krátkém čase byla tato technologie jediná možná.⁹¹

Klučení pařezů nebylo v Československu nikdy běžné. Při zemědělských rekultivacích bylo klučení prováděno převážně buldozery a až od počátku 80. let trhačimi zuby na pásových bagrech. Při rekultivacích se používalo i pohřbívání pařezů buldozerem, kdy byly vykloučené pařezy

Obr. 2.41

Velkovýrobní štěpkování bylo uplatněno jen na vodním díle Gabčíkovo. V popředí terénní štěpkovač Bruks Master a za ním čekající transportér ÖSA Shuttle (vyklápěcí zásobník štěpek na bázi vyvážče ÖSA 250). (Archiv autora)



Obr. 2.42

Schéma velkovýrobní technologie štěpkování použité na vodním díle Gabčíkovo (sekačka na terénním podvozku štěpkuje na těžební ploše a terénní transportér odváží vyrobené štěpky na odvozní místo). (Archiv autora)

⁹⁰ ALEXANDR, P.: Štěpkování – možnost využití dosud nezužité biomasy. In: Lesnická práce, r. 63 (1984), č. 11, s. 505; SIMANOV, V. – TÝCOVÁ, J.: Příspěvek k posouzení nevhodnější lokality štěpkování. In: Lesnictví, r. 34 (1988), č. 4, s. 329; ŠTEMPEL, Ž. a kol.: Sekání dřeva a sekačky. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, 1964, s. 22.

⁹¹ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: Těžba a doprava dříví, s. 156.



Obr. 2.43

Pro drcení vrstvy klestu na přibližovacích linkách a pro vytváření schematických linek ve zmlazení se používaly i jednoduché a robustní řetězové drtiče. (Archiv autora)



Obr. 2.44

Otevřené odvodňovací příkopy na holínách. (Archiv autora)



Obr. 2.45

Bahenní bagry ze SSSR. (Archiv autora)

zahrnutý do vyhrnutých podélných jam. Do doby úplného rozkladu působily pařezy jako drenáž (i nežádoucí), spodní vody byly ohroženy tříslými výluhy a následně zemědělské kultury byly dlouho poškozovány sesedáním zeminy. Proto bylo od této technologie brzy opuštěno.

Do likvidace těžebního odpadu lze zařadit i rozčleňování prořezávkových porostů pruhovou likvidací nárostů **rotační sekačkou Eberhardt Rotorschneider RSB 631** (NSR) s pracovní šířkou pruhu 1,60 m, používanou od roku 1968, i likvidaci nežádoucích nárostů drtiči. Souběžně s velkovýrobními technologiemi těžby dříví a strojovým odvětvováním byla řešena likvidace těžebních zbytků, pro kterou byly v roce 1975 dovezeny drtiče klestu **Nicolas DT213** a **Wilibald UFM 180** a **Wilibald UFM 225**⁹² (Maschinenfabrik Josef Willibald, Frickingen-Altheim, NSR). Při použití Rotorschneideru zůstával desintegrováný materiál na povrchu půdy jako mulč, při použití Nicolase a Wilibaldu byl rozlámaný materiál částečně zapraven či spíše zatlačen do půdy. Od konce 80. let vyráběl LZ Vrchlabí ve své Střediskové opravně drtič větví vlečený DVV 93, který klest na těžební ploše drtil a ponechával jako mulč bez dalšího využití. Pozdější variantou likvidace těžebních zbytků byla jejich desintegrace sekačkami.

2.4 Odvodňování lesních půd

Některé sekundárně zamokřené staré holiny na bezodtokých ploších musely být před zalesňováním odvodněny povrchovými příkopy, ve většině případů dočasnými, protože po zajištění porostů již stačila k udržení vodního režimu jejich transpirace. Na nepříliš zamokřených plochách a v lehčích půdách postačilo vyhloubení rýh rigolovacími pluhy, za něž se považovaly oddrnovací radličné pluhy **Kromberger** a **Velký Eman**, schopné vytvářet odvodňovací brázdy široké 60 cm a hluboké do 10 cm. Na obtížnějších lokalitách s potřebou hlubších odvodňovacích příkopů byly používány sovětské bagry na širokých pásech, zvané „bahňáky“, ke kterým se v Československu vyráběly profilové lžice, které sice byly v SSSR k dispozici, ale z neznámých důvodů se nedovážely.⁹³ Jednalo se o bagry pro těžbu rašeliny vyráběné od roku 1932 v Ivtormaši Ivanovo v licenci Caterpillar. Výrobní firma existuje nadále jako Машиностроительная компания КРАНЭКС Ivanovo a je od roku 1998 součástí Kraneks International Co. Ltd., společného podniku s Komatsu-Hanomag. První poválečné bagry měly lanové výložníky (typy **TE-2**, **TE-3**, **PMT-1**, **PMT-2**, **PMT-3**) a až od typu **MTP-71** z roku 1992 hydraulické.⁹⁴

V obtížně přístupných terénech se používalo i hloubení odvodňovacích příkopů táhlými náložemi trhavin.⁹⁵

2.5 Zalesňování

2.5.1 Příprava půdy před zalesňováním

Příprava půdy pro zalesňování se dělí na celoplošnou a pomístnou (pruhovou, pásovou, jamkovou, ploškovou, kopečkovou, záhrobcovou).

⁹² ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací v lesním hospodářství ČSR*, s. 50; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2063.

⁹³ Bahenní bagry ze SSSR se dovážely jen se standardní lžicí a každý závod si pak z ní vyráběl vlastní model navařením „křídél“ pod úhlem stěny odvodňovacího příkopu.

⁹⁴ LHOTSKÝ, J. – FERDA, J. – JONÁŠ, F. – PASÁK, V.: *Meliorace půd před zalesněním*. Praha: SZN, 1962, s. 26; SVOBODA, S. – ZÁBRANSKÝ Z.: *Lesní stavby*. Praha: SZN, 1962, s. 230.

⁹⁵ MISSUTH, J.: *Trhavin v lesnom a poľnom hospodárstve*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963, s. 71.

Celoplošná příprava půdy je účinná, ale nákladná a navíc zcela mění přírodní podmínky na ploše. Prováděla se po vykloučení pařezů a úklidu těžebního odpadu na vátých písčích, v luhu (při polaření), na starých kalamitních plochách a v imisních oblastech. Hloubka přípravy půdy byla 20–70 cm, a proto se jako tažné prostředky používaly těžké kolové a pásové traktory a dozery.

Pomístná příprava, jak mechanizovaná, tak prováděná ručním nářadím, převažovala. Pomístná příprava půdy je buď **souvislá** (kontinuální) v nepřerušovaných pruzích, pásech či záhrobcích o šířce 35–70 cm⁹⁶ provedených lesními oddrnovacími pluhy, lesními půdními frézami a talířovými rotačními zraňovači; nebo **pásová** realizovaná v šířce 70–200 cm speciálními radličnými pluhy nebo radlicemi dozerů; nebo **přerušovaná** s nepropojenými upravenými ploškami (jamkami, kopečky) v určitém sponu, do nichž se sází ručně. Prostředky pro pomístnou přípravu půdy jsou i **stroje pro přípravu jamek** (přenosné či nesené), používané i pro vrtání jam pro kůly oplocenek. Přenosné jamkovače jsou jednomužné i dvoumužné (s dvoumužnými je možné hloubit jamky do průměru 35 cm a hloubky 80 cm). Vrtáky jsou různého tvaru a funkce. Spirálové vrtáky vynášejí půdu z jamky a ukládají ji okolo ní; kypřicí vrtáky (např. srdcový vrták) půdu prokypří, promísí, ale nevyzvednou; vrtáky s ploškovačem vytvoří okolo jamky kruhovou plošku zbavenou buřeně. Nesené jamkovače jsou adaptéry k traktoru. Vrtací zařízení je umístěno na výložníku, na ramenech hydraulického závěsu nebo po obvodu poloneseného bubnu (přetáčivé jamkovače). **Skarifikátory** (nesprávně označované též jako ploškovače) vytváří plošku širokou až 60 cm stržením vrstvy půdy do hloubky 10–15 cm. Pracovní nástroje jsou upevněny v držáku, který je přerušovaně blokován v pracovní poloze. Ploška je vytvářena tažením pracovního nástroje v půdě. Odblokováním držáku se nástroj přetočí a vznikne nezpracovaný úsek půdy mezi ploškami. **Stroje pro pruhovou přípravu půdy** vytvářejí souvislé pruhy široké až 70 cm, zbavené buřeně a surového humusu, případně prokypřené. Jsou to lesní oddrnovací pluhy, půdní frézy a talířové rotační zraňovače. **Lesní pluhy** mají orebné těleso radličné nebo talířové a odhrnují půdu na obě strany brázdy. **Radličné pluhy** mají oboustrannou šipovou radlici, kotoučové krojidlo, usnadňující orbu i překonávání překážek, a utlačecí válce, přitlačující vyorané skývy půdy k terénu. Vyžadují plochu bez pasečného odpadu a s nízkými pařezy. **Talířové pluhy** mají dva sférické talíře s odhrnovačkami, utlačecí válce, opěrné kolo a nájezdovou desku usnadňující překonávání překážek. Pracují méně intenzivně (do menších hloubek) než radličné pluhy, ale snadněji překonávají překážky. **Talířové zraňovače** sestávají z rámu s dvojicí volně se odvalujících ozubených disků o průměru 120–140 cm, výkvných podle svislé osy. Šířka a hloubka pruhů se reguluje úhlem sbíhavosti disků, zvětšením nebo zmenšením zátěže, změnou typu disků a změnou rychlosti. Půdní frézy mají pracovní nástroje různých tvarů (buben, talíř, kuželová úseč s ozubením) poháněné od hydraulického okruhu traktoru. Při pojezdu se talíř postavený šikmo ke směru jízdy otáčí, odstraňuje svrchní vrstvu půdy a ukládá ji po straně vytvořeného pruhu.⁹⁷

Specifickou přípravou ploch pro zalesňování na horní hranici lesa byla stavba oplůtků na územích ohrožených vodní a větrnou erozí a lavinami.

V poválečných letech bylo zvykem připravovat půdu i pro přirozenou obnovu lesa, k čemuž se obvykle používala jedna sekce zemědělských hřbových bran tažená koněm. Legendární byl **potazní Tova-**

⁹⁶ Záhrobcce vznikají navršením půdy 30–60 cm nad terén; používají se v zamokřených lokalitách a mrazových kotlínách.

⁹⁷ KANTOR, J.: *Zakládání lesů*, s. 386.

Obr. 2.46

Oplůtky a donáška zeminy, 60. léta 20. století, Vřesová studánka, Jeseníky. (Archiv autora)



čovský pluh, používaný původně pro řadové výsevy, vytvářející brázdu širokou 20 cm a hlubokou max. 10 cm, což z něj v dalších letech učinilo pluh mimořádně žádaný na oborávání brambor na záhumencích. Pro přípravu zabuřeněných ploch a ploch s náletovými dřevinami se používaly „křovištní pluhy“, např. **POM 35**.⁹⁸

Příprava půdy před ruční výsadbou, která zalesňování urychlovala a snižovala ztráty při výsadbě, měla více variant. Pro přípravu půdy na těžce zabuřeněných kalamitních plochách byly počátkem 50. let dováženy ze SSSR **rigolovací pluh PP 50** a podle zlepšovacích návrhů se vyráběly oddrňovací radličné pluhy **Kromberger**,⁹⁹ **Velký Eman** zlepšovatele Zaspala,¹⁰⁰ **Ryvolův** a **Eisenreichův zraňovač půdy**. Ryvolův zraňovač byl modulární, při tažení koňmi se používaly dvě sekce a při tažení traktorem pět až šest sekcí. Sekci tvořila dvě 1,5 m dlouhá ocelová ramena, která byla přední částí v závěsu umožňujícím pohyb ve svislé i vodorovné rovině a na zadním konci sekce byly zatížené radlice z ocelového plechu. Vhodný byl jen pro narušení surového humusu či rozrušení pokryvu buřene. Podstatou Eisenreichova zraňovače byly čtyři hřebeny z ocelového plechu odkloněné vzájemně o 90° a upevněné na společné hřídeli. Při pohybu zraňovače byl vždy jeden hřeben nastaven do záběru a proti pootočení byl jistěn zarážkou drženou dvěma pery. Při najetí hřebene na překážku či ucpání hřebene buřeni se zarážka uvolnila a do záběru se přetočil další hřeben.

V 60. letech se používal k celoplošné přípravě půdy **tříradličný pluh závěsný s kypřiči3-PZK-35M** tažený pásovým traktorem s výkonem nad 60 k. Po roce 1968 se používaly **rotační talířové zraňovače**

⁹⁸ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 97; LHOTSKÝ, J. – FERDA, J. – JONÁŠ, F. – PASÁK, V.: *Meliorace půd*, s. 22.

⁹⁹ Oboustranný oddrňovací pluh měl před ořebním tělesem kotoučové krojidlo a za ním litinové přitlačné válce.

¹⁰⁰ Závěsný pluh Velký Eman měl oboustranné šípové ořební těleso a oddrňovačky, kotoučové krojidlo, které nařezávalo drn a přenášelo ořební těleso přes překážky, vytvářel brázdy široké 60 cm a hluboké 8 cm, s možností prokypření dna brázdy do hloubky 20 cm podrývkem, a mimo traktoristy vyžadoval ještě jednoho muže obsluhy.

TTS 25 a TTS 35 Forstedge (Työväline, Espoo, Finsko), nazývané finské brány, později i hnané **talířové půdní frézy TTS-35 HJ Delta** a německý oddrnovací radličný pluh **WM A 2, Waldmeister** (Nagel-Forstgeräte KG, Eberswalde, NDR).¹⁰¹

Při zalesňování imisních holin v Krušných horách byla z počátku obvyklá celoplošná příprava půdy se shrnutím těžebního odpadu a svrchní vrstvy půdy do valů buldozery. Od roku 1980 se u SČSL užíval pro celoplošnou a pruhovou přípravu půdy na imisních plochách robustní finský radličný pluh **Mara** (L. Marttiini Yhtymä, Rovaniemi, Finsko) tažený LKT 120. Od roku 1984 dodával PTR Olomouc **talířový pluh PH4-010** (spolehlivě ale pracoval jen do hloubky 15 cm) a na zamokřených lokalitách se používal velký radličný pluh **KLM 170 a KLM 240** (L. Marttiini Yhtymä, Rovaniemi, Finsko). Po roce 1990 hledaly bývalé údržbářské dílny lesních závodů nenáročnou strojírenskou výrobu, a tak přišel na trh **skarifikátor, přetáčivý ploškovač LFB1** z Lesní společnosti Jaroměřice nad Rokytnou a **talířové půdní frézy TPF-1** nesené na tříbodovém závěsu UKT, vyvinuté ve VS Křtiny.¹⁰²



Obr. 2.47

V počátcích zalesňování imisních holin v Krušných horách byla obvyklá celoplošná příprava půdy se shrnutím těžebního odpadu a svrchní vrstvy půdy do valů buldozery. Tento způsob přípravy půdy byl sice účinný, ale na mnoho let zkomplikoval přístup na zalesněné plochy. (Archiv autora)



Obr. 2.48

Na těžko zalesnitelných imisních holinách byl pro naorávání používán těžký finský pluh **Mara** tažený LKT 120. (Archiv autora)

Obr. 2.49

Talířové finské zraňovače TTS byly inspirací pro dvoukotoučovou (jednokotoučovou) oddrnovací frézu z VS Křtiny. (Archiv autora)

Pro přípravu jamek pro zalesňování se od roku 1957 vyráběly dvoumužné přenosné jamkovače **VÚ 56/57** a slovenské **jamkovače pro výsadbu rychle rostoucích dřevin PJ-50** nesené na jednoosém malotraktoru (půdní fréze). K těmto malotraktorům byl v tuzemsku vyvinut i **jamkovač s přihnojovačem JJP-35**. V téže době byl dovážen **jednomužný jamkovač Stihl BT 106** a **dvoumužné jamkovače Stihl BT 360**, nahrazené v 70. letech typem **Stihl 4308** a **Stihl 08 S** (nyní Stihl Holding AG&Co.KG, Waiblingen, Německo). V malém množství se vyráběl **přenosný jamkovač HT** (SČSL Slovenská Lupča), což byl dvoumužný adaptér k motorové pile Homelite XL 903. Počátkem 70. let se v malém počtu používaly na malotraktoru nesené **jamkovače JN 10** (SČSL Slovenská Lupča) a na traktoru nesené **jamkovače JN 50** a **JN 55** stejného výrobce.¹⁰³

Počátkem 80. let se objevily různé amatérské konstrukce vrtacích adaptérů ke křovinořezům, které spočívaly v převodovce, jež redukovala počet výstupních otáček. Od roku 1984 nabízel PTR Olomouc **jamkovač JN-90 U** nesený na tříbodovém závěsu UKT a poháněný kardanem, **hydraulický jamkovač PHZ-021** nesený na přídi LKT na



Obr. 2.50

Od roku 1957 byl vyráběn dvoumužný přenosný jamkovač **VÚ57/57**. Vrták byl doplněn ploškovačem (na stopce vrtáku) vytvářejícím kolem sazenice plošku s odstraněnou buření. (Archiv autora)

¹⁰¹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 97; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 35; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 50.

¹⁰² ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2054.

¹⁰³ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 111.

Obr. 2.51

Koncem 50. let se používaly pro výsadbu rychle rostoucích dřevin jamkovače PJ-50, které bylo možné kompletovat s motorobodem PF či s malotraktory, včetně vzácně se vyskytujícího Holderu A 10 (na fotografii). (Archiv autora)



Obr. 2.52

Pro zalesňování odrostky na extrémních stanovištích byl v malé míře používán jamkovač nesený na přídi LKT. (Archiv autora)

výložníku, později **PK7-021** nesený na LKT81 a i **elektrický agregát se třemi elektrickými jamkovači** s adaptací na univerzální i speciální traktory i lanovku. LZ Vimperk v té době vyráběl **kontinuální jamkovač** mající vrtáky umístěné po obvodu bubnu odvalujícího se po půdě. Vyráběn byl také **skarifikátor** (ploškovač) **LFB-1** nesený na tříbodovém závěsu UKT a **skarifikátor SK-50** na etážovém závěsu UKT agregovatelný s dávkovačem mletého vápence.¹⁰⁴

2.5.2 Mechanizované zalesňování

Už počátkem 50. let se používaly tuzemské **sázecí stroje Riedl** (jednořádkový, alternativně dvouřádkový sázecí stroj pro rovinaté nelesní půdy), dovážené sázecí stroje **PMČA** a **PLA1** (SSSR) a sázecí topolových řízků řešené obdobně jako Riedlův sázecí stroj. Pro obnovu lesa výsevem se používaly **Pěničkovy** a **Vančurovy secí stroje**. Od roku 1968 se používaly šterbinové **sázecí stroje Quickwood** (Forstmaschinen Karl F. Rath & Co., Maria Rojach, Rakousko), které byly u nás napodobeny a od roku 1975 vyráběny pod označením **S-100** v ZLT Krnov. Stroj byl nesen na tříbodovém závěsu UKT a jeho sázecím ústrojím bylo hydraulicky ovládané rameno, které do půdy „zasekávalo“ jednotlivé sazenice. Tento princip umožňoval výsadbu i na suťových a mělkých půdách a plochách s povrchovými kořeny, ve kterých nebylo možné použít rýhový zalesňovací stroj pro nemožnost vyhloubit nepřerušovanou rýhu. Jednočlenná obsluha seděla v sedačce na stroji a vkládala ručně sazenice do chapadla sázecího ramene.¹⁰⁵

Pro zalesňování imisních holin byl po roce 1968 ověřován u SčSL finský jednořádkový zalesňovací stroj **Finnforester** (Rauma-Repola OY, nyní UPM Forestry Business, jako součást UPM Kymmene) opatřený půdní frérou pro pruhovou přípravu půdy před vytvořením rýhy sázecí radlicí. Vkládání sazenic do rýhy bylo ruční.

¹⁰⁴ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2055.

¹⁰⁵ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 127; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 37; SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 71; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 50.

Dodávky tuzemského **rýhového zalesňovacího stroje RZS-1** taženého UKT z PTR Olomouc byly zahájeny v roce 1978 a od roku 1982 jej bylo možné doplnit přihnojovacím zařízením **BRL-070**. Od roku 1984 přišly na trh modernizované rýhové zalesňovací stroje **RL2-019** nesené jak UKT, tak s použitím mezikusu LKT. Tím se používání sázecích strojů posunulo do vyšších sklonových kategorií terénu. Přesto až do konce sledovaného období převládalo ruční zalesňování. Rýhový zalesňovací stroj byl i úspěšným exportním artiklem a mimo Československo byl používán i pro výsadbu blahovičníků.

Pro přímý výsev žaludů v luhu se používal **lžičkový secí stroj LSS-1** (VS Křtiny) agregovaný s talířovou půdní frézou TPF-1. Semena se nabírala lžičkami a ukládala se semenovodem do rýžky vytvořené secí botkou. Zahrnování semen a utužení půdy bylo prováděno šikmými utlačovacími koly, od nichž byl odvozen pohon výsevového ústrojí.¹⁰⁶

Základními částmi sázecího stroje jsou rýhovací ústrojí, podávací ústrojí, zahrnovací a umačkávací ústrojí, ovládací ústrojí, rám, sedačka pro obsluhu, zásobníky sazenic, u některých strojů též půdní fréza, přihnojovací ústrojí apod. **Rýhovacím ústrojím** je úzká krabicová radlice opatřená nožovým nebo talířovým krojidlem s šířkou vytvářené rýhy max. 120 mm. Pro nakypření boků rýh jsou stěny radlic opatřeny integrovanými kypřicími noži. Překonávání překážek v půdě usnadňuje sklon čepele krojidla vůči zemi. Rýhovací ústrojí může být i diskové nebo frézové. **Podávací ústrojí** zabezpečuje přenos sazenic do půdy a u některých strojů chybí – sazenice jsou vkládány rukou přímo do rýhy. Podávací ústrojí sázecích strojů jsou podobná strojům školkovacím. U některých strojů tvoří rýhovací ústrojí s podávacím ústrojím jeden funkční celek – sázecí rameno ovládané hydraulicky. **Zahrnovací a utlačovací ústrojí** bortí boky rýhy a přitlačí a utužuje půdu okolo vysazených sazenic. Nejčastěji je tvořeno dvojicí šikmo postavených kol. Profil kol i jejich přitlak bývá možné zvolit v závislosti na druhu půdy. **Ovládacím ústrojím** se stroj zahlubuje i zdvihá, udržuje pracovní hloubku, příp. ovládá podávací ústrojí. Ovládání se provádí buď z kabiny traktoru regulací třibodového závěsu, nebo z místa obsluhy stroje.

Tuzemské rýhové sázecí stroje byly určeny pro výsadbu prostokohenných i krytokohenných sazenic s výškou 15–70 cm na připravených i nepřipravených plochách, s pařezy do světlé výšky použitého traktoru (cca 30 cm u UKT a až 50 cm u LKT). Nesené byly na etážovém závěsu UKT s pohonem všech kol nebo na zvláštním závěsu LKT. Stroj měl hydraulické ovládání z místa obsluhy umožňující jej zahlubovat i zvedat při překonávání překážek a udržovat optimální pracovní hloubku. Nepřerušovanou rýhu v půdě vytvářela sázecí radlice s trojúhelníkovým nožovým krojidlem, sazenice se do rýhy vkládaly ručně. Směnová výkonnost cca 4 tis. sazenic závisela na velikosti a tvaru plochy, terénu a typu sazenic. Poslední vývojovou verzí byl typ **RZS-2** (VS Křtiny), který byl navíc v přední části vybaven dvěma talířovými frézami pro pruhovou přípravu půdy, jejichž spouštění a zvedání ovládal řidič, ale při práci volně kopírovaly terén. Pro snadnější průnik sázecí radlice půdou byla ještě radlice opatřena kotoučovým krojidlem. Funkce byla obdobná funkci stroje RL2-019, ale při dvoučlenné obsluze. Směnová výkonnost tak vzrostla na cca 6 tis. sazenic. Na písčitéch, celoplošně připravených půdách se pro výsadbu slabých borových sazenic používaly dvou a víceřádkové sázecí stroje na principu školkovacích strojů.

Koncem 80. let byl na kalamitních plochách v Krušných horách **použit sázecí klín na výložníku rypadla**, pomocí něhož byly vysazovány odrostky.¹⁰⁷ Klínem na hydraulickém rypadle se vyhloubila jamka, do ní



Obr. 2.53

Typický vzhled paseky po výsadbě sázecím strojem. Podél delší strany pasek jsou vedeny rýhy, do nichž jsou vloženy sazenice. (Archiv autora)



Obr. 2.54

Detail rýhového zalesňovacího stroje RZS, vložení sazenice do rýhy a umačkáání zemin. Díky dokonalému zhuštění půdy v okolí sazenice měly strojové výsadby nižší ztráty než výsadby ruční. (Archiv autora)

¹⁰⁶ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2055.

¹⁰⁷ Odrostek je rostlina vypěstovaná minimálně dvojnásobným školkováním, podřezáváním kořenů nebo přesazením do obalu, popřípadě kombinací těchto operací, s nadzemní částí o výšce od 121 cm až do 250 cm a s tvarovanou korunou.

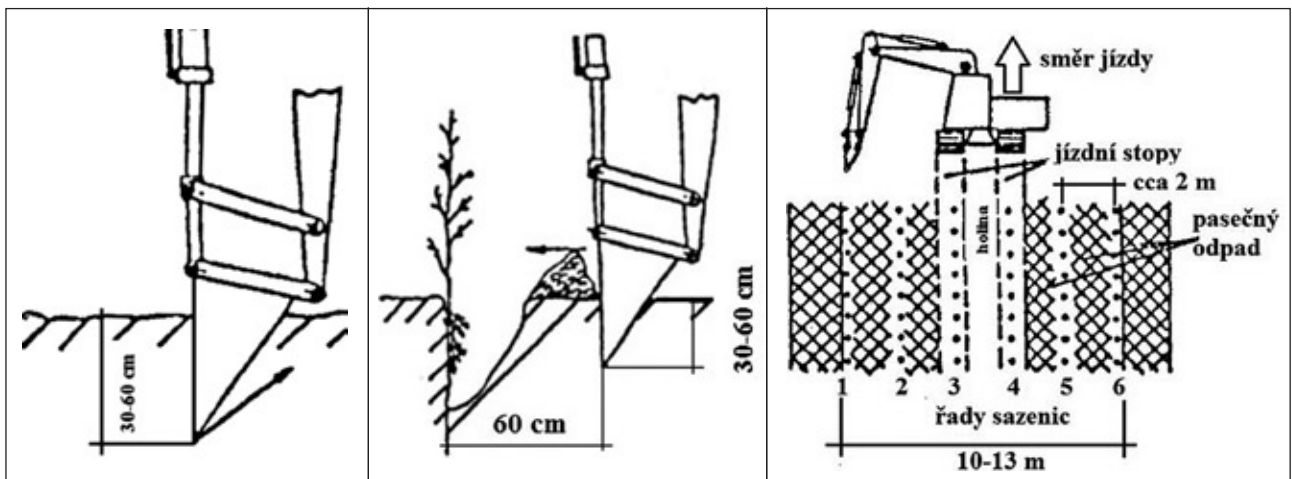
Obr. 2.55

Rýhový zalesňovací stroj nesený LKT a doplněný přihnojovacím zařízením. (Archiv autora)



byl ručně vložen odrostek a klínem zahrnut. Tato technologie je poměrně riziková, neboť sázející pracovník je téměř trvale v dosahu výložníku rypadla – proto musel mít při práci výstražnou vestu a ochrannou přilbu. V Krušných horách se používalo krácející rypadlo Schäff s klínem podle německé dokumentace. Jeho hodinová výkonnost byla až 120 sazenic.

Schéma pracovního postupu při zalesňování bagrem. (Archiv autora)



Obr. 2.56

Obr. 2.57

Obr. 2.58



Obr. 2.59

Plocha zalesněná odrostky klínem na bagru. Balvan vyvalený klínem bagru dokumentuje, v jak extrémních podmínkách byla tato metody výsadby používána. (Archiv autora)

Mechanizované zalesňování se průběžně doplňovalo různým racionalizovaným ručním náradím. Koncem 70. let se pro výsadbu obalovaných semenáčků typu Paperpot používala finská **sázecí roura Pottiputki** (nyní BCC AB, Landskrona, Švédsko). Jednalo se o ruční náradí vyvinuté ve Finsku počátkem 70. let výzkumníkem Tapio Saarenketo, které umožňovalo výsadbu obalovaných semenáčků ve vzpřímené poloze obsluhy. Zatlačením na rukojeti současně s přišlápnutím na nášlapnou plošku se náradí zahlubilo na hloubku nastavenou výškou nášlapné plošky, poté se se šlápnutím na pákový mechanismus vytvořila válcovitá dutina pro obalovaný semenáč, který poté obsluha horem spustila do duté sázecí roury. Působením své vlastní hmotnosti obalený semenáček zapadl do vytvořené dutiny, kterou poté obsluha uzavřela přišlápnutím. Semenáčky byly nošeny v ledvinovitě tvarovaném koši upevněném u pasu obsluhy, takže ani pro podávání semenáčků se nebylo nutné shýbat. Ideální vnitřní průměr sázecího válce je o 10 mm větší

než průměr kořenového balu, proto je sázecí roura dodávána ve čtyřech různých průměrech. Důležité bylo bal v jamce důkladně přišlápnout, jinak zůstávala mezi balem a zemínou úzká vzduchová mezera (výrazně se zvětšující s vysycháním substrátu), do balu se nepřenášela vlhkost z okolní zeminy a sazenice usychaly.¹⁰⁸

2.6 Ochrana a ošetřování kultur

Na zalesněnou plochu nazývanou nezajištěná kultura působí škodliví činitelé, zejména buřen (nežádoucí vegetace – traviny, byliny a křoviny – maliník, ostružiník) a zvěř. Potlačování buřeně se provádí **preventivně** přípravou půdy před výsadbou nebo následně ožínáním či kultivací půdy okolo sazenic (**ošetřováním kultur**). **Mechanická ochrana proti zvěři** spočívá nejčastěji ve stavbě oplocenek, individuální ochraně a chemickém nátěru terminálu sazenic proti okusu repelenty.

V 50. letech byla roční výměra výsadeb téměř 60 tis. ha (nyní nedosahuje ani 20 tis. ha), což znamenalo 350 až 450 tis. ha ručního vyžínání ročně, jako výsledek 2 až 3 zásahů opakovaných během roku a ožínání na stejné ploše po tři následující roky, než byla kultura proti buření zajištěna. To představovalo ročně plochu asi jako nynější Zlínský kraj (396 tis. ha). Ochrana proti buření tak byla úzkým profilem celé pěstební činnosti a každá její mechanizace či chemizace měla význam. Ve výsadbách s nepravidelným sponem bylo tlumení buřeně mechanizováno **vyžinači buřeně na bázi křovinořezů** (produktivita práce byla až 3krát vyšší, ale s vyšším podílem poškozených a zničených sazenic), zatímco pro použití strojů byla předpokladem řadová výsadba ve vhodném sponu, tj. většinou výsadba rýhovitými zalesňovacími stroji. Křovinořezy **Stihl** a **Husqvarna** (Husqvarna, Huskvarna, Švédsko) dovážené od poloviny 60. let byly pro vyžínání dřevnaté buřeně vybaveny ocelovým nožem se třemi břity a až později strunovou hlavicí s nylonovou strunou pro vyžínání bylin a travin. Poškození sazenic mělo omezit používání ochranných krytů majících úlohu distančního přípravku.¹¹⁰

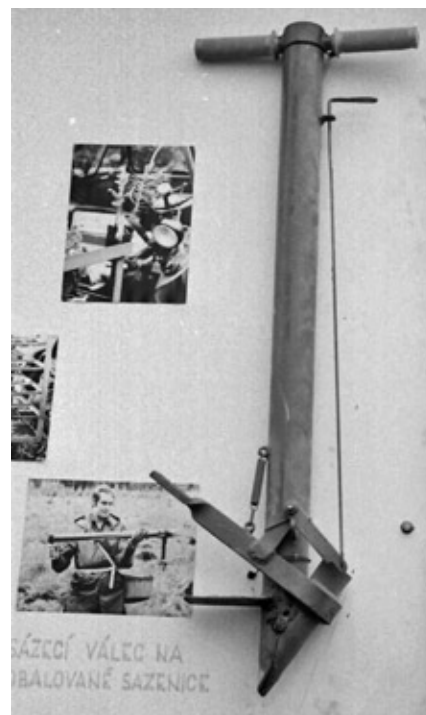
Pro potlačení buřeně se používaly i chemické přípravky, případně v kombinaci s vyžínáním. Ve školkách začalo chemické ničení plevelů počátkem 60. let, kdy byl na záhonech aplikován zahradnickými postřikovači **lakový benzín** a na manipulačních plochách formou postřiků a zálivek **Travex** (původně na bázi chlorečnanu draselného, ale pro jeho výbušnost rychle nahrazeného směsí 50% chlorečnanu sodného NaClO_3 a 50% chloridu sodného – kuchyňské soli). Typickým představitelem jednoduchých trakařových postřikovačů byl **HR 1** (Opravný zemědělských strojů Vnoř), pro meziřádkovou aplikaci vybavený bočními ochrannými plechy. Všechny tehdejší postřikovače byly osazovány **tryskami Polijet**, které byly podle velikostního spektra kapiček rozlišeny barvou. Toto praktické řešení umožnilo výrobcům chemických přípravků vytvoření tabulek předepisujících podle účinné látky a intenzity zásahu vhodnou barvu trysky. Tímto způsobem byla omezena nežádoucí lidová tvořivost při laborování s intenzitou postřiku.¹¹¹

¹⁰⁸ BLUĐOVSKÝ, Z. – HRAZDIRA, A. – JINDRA, J.: *Racionalizace lesního hospodářství*, s. 63.

¹⁰⁹ Dny nové techniky zpravidla organizovaly jednotlivá podniková ředitelství jednou ročně. Jednalo se o dvoudenní akce (pátek, sobota), na které byly většinou v provozu předváděny nové mechanizační prostředky a technologické postupy. Svě informační stánky tam mívala i výzkumná pracoviště. První den se věnoval odborné instruktáži pro daný okruh zaměstnanců, den druhý byl pojat společensky. Konaly se různé soutěže, např. dřevorubecké soutěže (vítězové postoupili do republikového kola), střelecké soutěže, soutěže, hry pro děti atd.

¹¹⁰ BLUĐOVSKÝ, Z. a kol.: *Lesní hospodářství v České republice*, s. 84; KOLEKTIV: *Charakteristika stavu*, s. 54; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 43; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 50.

¹¹¹ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2056.



Obr. 2.60

Část instruktáže používání sázecí roury Potřítka na Dnech nové techniky.¹⁰⁹ (Archiv autora)



Obr. 2.61

Prvním prostředkem pro chemické ničení nežádoucí vegetace byl lakový benzín (v pozadí neošetřená plocha). (Archiv autora)



Obr. 2.62

Pro tlumení buřeně ve výsadbách byl poprvé použit herbicid Gramoxone aplikovaný jednoúčelovým postřikovačem Arbogard. (Archiv autora)



Obr. 2.63

Mezi prvními provozně použitými postřikovači byly spolehlivé Solo s membránovým čerpadlem. (Archiv autora)



Obr. 2.64

Pro tlumení buřeně ve výsadbách byla v předjaří používána směs herbicidu SYS 67 Omnidel s pilinami, kterou byly sazenice ručně obsypány. Tající sníh pak dodal vodu potřebnou k působení herbicidu, čímž bylo působení pozvolné a dlouhodobé. (Archiv autora)



Obr. 2.65

Návrh Ing. Kubelky s mulčovacími plachtami Fortex byl o mnoho let později komerčně využit zahraničními firmami. (Archiv autora)

Od poloviny 60. let se již používal desikant **Gramoxone** (Syngenta Ltd., Huddersfield, Spojené království), aplikovaný ve školkách **odkápávacími rámy a nízkotlakými postřikovači** nesenými traktory. Při ochraně výsadeb proti buřeni se používaly **ruční postřikovače Mark II Arbogard** (Allman Patents Ltd., Chichester, Spojené království) s ručním pákovým čerpadlem a výkyvnými tryskami. Sazenice byla chráněna úzkým obloukovým plechovým krytem, proto zůstávaly při ochraně řadových výsadeb mezi sazenicemi zbytky buřeně. U nepravidelné výsadby se proto obvykle postřik prováděl ze dvou na sebe kolmých směrů. Spotřeba vody byla značná, čemuž odpovídal objemný plastový kanystr nesený na zádech a nutnost dovozu vody na pracoviště. Při postřiku odrostlé buřeně docházelo k poškození obvodových větví sazenice ošleháním postřikovanou buřeně.¹¹²

Po roce 1964 bylo dovezeno několik **motorových zádoových postřikovačů Solo** a od roku 1968 byly dováženy **motorové zádoové postřikovače Stihl SG17 a Fontan R 11** (Motan GmbH, Isny, NSR), od roku 1984 i s **rozmetadly granulé ARG 094**.¹¹³

Specifickým způsobem tlumení buřeně bylo ruční rozhazování pilin smíchaných s práškovým systematickým herbicidem **SYS 67 Omnidel** (VEB Synthesewerk Schwarzheide, NDR) a smáčedlem do blízkosti sazenic v období tání sněhu. Účinnou látkou herbicidu SYS 67 (Dalapon, Basfapon, Dowpon) byla sodná sůl kyseliny alfa, alfa dichlorpropionové rozpustná ve vodě. Tento způsob tlumení buřeně se osvědčil při likvidaci jednoděložných, méně dvouděložných rostlin; využíval pracovníky pěstební činnosti před obdobím zalesňování; umožňoval snadnou okulární kontrolu, které sazenice byly ošetřeny a které ne; zásah nebylo nutné druhým rokem opakovat. Nevýhodou byly splachy při intenzivnějších dešťových srážkách.

Počátkem 80. let se začaly používat **herbicidní hole** (knotové aplikátory) s nádržkou na herbicid v trubce násady a knotem k potírání buřeně herbicidem. S herbicidní holí se pracovalo jako s mopem při úklidu, ale na vzrostlou buřeně byla tato metoda málo účinná.¹¹⁴

Zalesňování rozsáhlých imisních holin v severních Čechách vyžadovalo koncem 70. let snížení pracnosti ochrany kultur proti buřeni. Jednou z metod bylo podle návrhu Ing. Kubelky použití **mulčovacích plachetek** z netkané biotextilie **Fortex**, přichycovaných k půdě dřevěnými kolíky z větví.¹¹⁵

Koncem 70. let začala éra amatérsky vyráběných vyžinačů a drtičů buřeně. Až od roku 1985 začal PTR Olomouc vyrábět **vyžinač buřeně v řadových výsadbách** pro ničení bylinné vegetace, travin a dřevin do tloušťky 15 mm, nesený UKT. Traktor pojížděl nad řadou sazenic a dvě sekce cepových vyžinačů, kyvně připojené k nosnému rámu, ničily buřeně v pruzích 60 cm širokých po obou stranách sazenic. S malým časovým odstupem byl dán do výroby i drtič buřeně, mající rovněž dvě sekce, ale s nepoháněnými disky, drtičími měkkou buřeně svou vahou (měl 630 kg). Směnová výkonnost každého ze strojů byla cca 1 ha.

V druhé polovině 80. let se v souvislosti se štěpkováním těžebního odpadu zkoušelo i mulčování štěpkou. Metoda s roznášením štěpek kbelíkem z hromad na okraji plochy byla velmi pracná, a proto se neujala, ačkoliv její výsledky byly velmi dobré.

Ošetřování sazenic a mladých stromků kypřením půdy se realizovalo ve velmi omezeném rozsahu, a to jen v luhu a v topolových

¹¹² DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 138; FORST, P. a kol.: *Ochrana lesů*. Praha: SZN, 1966, s. 189.

¹¹³ SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 51; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 44; FORST, P. a kol.: *Ochrana lesů*, s. 194.

¹¹⁴ ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

¹¹⁵ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2056.

výsadbách. Do 80. let se provádělo celoplošně a v regionech se zájmem o zemědělskou půdu i polařením.¹¹⁶ Jako kultura mezi řádky dřevin se pěstovaly brambory, kukuřice a tykve, ale i obiloviny – oves a jánské žito (žito trsnaté, *Secale cereale var. multicaule*), případně se travařilo.

Ve větším rozsahu byly tyto operace realizovány v topolových porostech na jižní Moravě a na Žitném ostrově na Slovensku, kde se jednalo o kultury založené na celoplošně připravených plochách a o porosty intenzivně pěstované, včetně vyvětvování. Ke kypření půdy v meziřadí stromů se používaly zemědělské prostředky nesené na traktoru, kultivátory, půdní frézy a talířové brány.¹¹⁷



Obr. 2.66

Kombinací ochrany proti bušení pleťím a ošetřováním kultur kypřením bylo polaření, na snímku příklad polaření s kukuřicí. (Archiv autora)

Obr. 2.67

Důsledná meziřádková kultivace jako způsob potlačování bušeně byla realizována jen v topolových lignikulturách. (Archiv autora)



Obr. 2.68

Slabinou oplocenek je ztráta jejich účinnosti v případě jejich poškození. (Archiv autora)

¹¹⁶ Polaření se používalo v některých regionech až do počátku 90. let (Lednice, Strážnice). Přínosem tohoto způsobu hospodaření bylo vázání živin v zemědělských plodinách v době, kdy odběr živin novým lesním porostem byl minimální.

¹¹⁷ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2056.



Obr. 2.69
V obtížně přístupných místech se stavěly oplocenky z polyamidových voliérových sítí. (Archiv autora)

Pro ochranu před zvěří se původně téměř výhradně používaly dřevěné oplocenkové díly vyráběné v zimním období z tyčoviny v provozovnách přidružené lesní výroby lesních závodů. Postupně ale narůstal podíl oplocení drátěným pletivem, a to nejprve standardním a později speciálním, s různě velkými oky v závislosti na výšce od země. Při stavbě oplocenek z pletiva byly pro hloubení jam pro kůly používány přenosné jamkovače a ve sjezdných terénech i jamkovače nesené na traktoru. Méně často se používaly zatloukače kůlů a rozvinovače pletiva vyráběné zpravidla podle zlepšovacích návrhů v údržbárnách závodů. V obtížně přístupných terénech se od konce 70. let stavěly i závěsné oplocenky z voliérových polyamidových sítí.

Zajímavým způsobem ochrany smrku proti ohryzu a loupání zvěří byl ovaz zeleným klestem pomocí rozevíracího přípravku s válečky, kterým se ohýbaly zelené větve ve smrkových mlazinách až tyčkovinách a následně se přivazovaly ke kmínku. Pracovalo se ve trojicích, dva pracovníci s přípravkem ohýbali větve a třetí je ovazoval.

2.6.1 Vápnění

Zvláštní kapitolou je vápnění ploch po výsadbách na imisních holinách, pro které bylo po roce 1968 používáno **rozmetadlo hnojiv SG 2000** na traktoru **Kockum KS 821** (Kockum Industri AB, Söderhamn, Švédsko) a později různá tuzemská zemědělská rozmetadla hnojiv nesená běžnými sortimentními vyvážecími soupravami. Protože pozemní vápnění bylo ve vztahu k rychlosti úbytku lesních porostů příliš pomalé, přistoupilo se k velkorysému **leteckému vápnění**, na které bylo v roce 1985 čerpáno 4 200 letových hodin a v roce 1987 přes 8 600 letových hodin. Lesní hospodářství se tak stalo významným odběratelem leteckých prací. Koncem 80. let byl význam vápnění přehodnocen a jeho objem prudce poklesl.¹¹⁸

2.7 Ochrana lesů

Podle účinku se chemické ochranné látky – **pesticidy** dělí na insekticidy, fungicidy, herbicidy, arboricidy a repelenty a podle skupenství na pevné, kapalné, pastovité a plynné. Použití pesticidů je preventivní nebo následné (represivní). Konstrukční řešení aplikátorů vychází ze skupenství pesticidů, proto jsou jednoúčelové a jen výjimečně víceúčelové. **Aplikátory kapalných pesticidů** se rozlišují podle velikosti, způsobu tvorby a transportu kapének na **postřikovače** vytvářející hydraulicky či mechanicky kapénky nad 0,15 mm; **rosiče** s kapénkami o velikosti 0,05–0,15 mm, vytvořenými hydraulicky, pneumaticky a kombinovaně; **zmlžovače** s kapénkami pod 0,05 mm, vytvořenými mechanicko-pneumaticky, termicko-pneumaticky, mechanicky či pneumaticky; **kontaktní aplikátory** nanášející pesticid přímým stykem s povrchem rostliny (nátěrem, máčením) a prostředky s **homogenním proudem** (zálivkou, kropením, injektáží).

Pro aplikaci práškového **Dynocidu – DDT** (Chemické závody Juraja Dimitrova, Bratislava) se při asanaci lapáků na kůrovce používaly až do 70. let **ruční poprašovače Pulvis**. Protože byly těžké a rozměrné, nebyly oblíbené a často se místo nich používalo ruční rozhazování lopatkou na uhlí či rukou v gumové rukavici.¹¹⁹

Při ochraně lesů se používaly různé typy přenosných **zádových postřikovačů** s ručním čerpadlem, z nichž nejrozšířenější byl jednoduchý, odolný, přesný a řadou adaptérů vybavený **CP 3** a později **CP-15**

¹¹⁸ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2056.

¹¹⁹ FORST, P. a kol.: *Ochrana lesů*, s. 194.

(Cooper Pegler, Villefranche-sur-Saône Cedex, Francie, od roku 1995 součást dánské Hardi International A/S). Oblíbený byl i dodnes široce užívaný **Solo 425**, u něhož bylo možné krýt trysku ochranným trychtýřem, což umožňovalo meziřádkové zásahy. Za zmínku stojí, že tehdejší prázdný postřikovač vážil 5–7 kg a plnil se 15–18 litry aplikační látky, takže zvednout naplněný postřikovač na záda byl slušný výkon a chůze v terénu s tímto břemenem a současným pumpováním ruční pákou těž. Od roku 1969 se dovážely motorové zádové postřikovače (rosiče) **Stihl SG17**, které bylo možné použít i jako poprašovače, rozmetače granulí a plamenomet, a **Fontan R11** (Motan – Swingtec GmbH, Isny, NSR), který navíc umožňoval i aplikaci ultra-low-volume (ULV) s výškovým dosahem do 10 m a stranovým až 15 m, ale s vysokou spotřebou vody. Oba postřikovače se významně uplatnily při sanaci kůrovcového dříví a postřiku skládek proti dřevokazu čárkovanému. Kde bylo možné provést zásah z linek, používaly se **zemědělské postřikovače nesené traktorem**, nejčastěji typ **RP7-057**. Od roku 1984 se dovážela **rozmetačla granulí ARG 094**.¹²⁰

Snaha o minimalizaci dávek insekticidů a vyšší účinnost pozemních zásahů proti škodlivému hmyzu vedla už koncem 60. let k zmlžování termomechanickou produkcí mlhy **zmlžovači Swinfog SN 11** (Motan GmbH, Isny, NSR) používanými pro likvidaci malých ohnisek hmyzích listožravých a savých škůdců, ve folničních a skleníčích, ale i pro desinfekci skladišť (takto desinfikovány bývaly zejména garáže zapůjčované v době žní na dočasné uskladnění obilí). Technickou zajímavostí bylo použití benzínového pulzačního motoru, tj. stejného principu, jakého využívaly německé letounové střely V-1. Pulzační motor nepracuje plynule, ale přerušovaně. Vzduch a palivo jsou dodávány do spalovací komory v intervalech ohraničených samočinným otevíráním a zavíráním vstupního otvoru žaluziemi. Vzduch vstupující do spalovací komory strhne a rozpraší palivo a po zapálení směsi uzavře zvýšený tlak vstupní žaluzie a spaliny unikají z komory tryskou ven. Do pulzujícího proudu výstupních plynů je přiváděn výměnnými tryskami pesticid, který se termickým a mechanickým působením tříští na jemné kapénky tvořící ve styku s chladnějším okolním vzduchem hustý aerosolový oblak. Start Swinfogu, který pracoval na principu samozážehu, se prováděl nažhavením (4 monočlánky postačujícími asi na 1 000 startů). Zmlžovače Swinfog byly později nahrazeny tuzemskými **RAG-II**, které produkovaly lehkou mlhu s velikostí kapek do 0,02 mm.¹²¹

V 80. letech se rychle rozšířila **elektrodynamická aplikace insekticidů Electrodyn**, při které procházely kapky elektrickým polem. Následkem bylo, že se kapky vzájemně odpuzovaly a neslévaly se na povrchu rostlin a nescapávaly z nich. Vzhledem k tomu, že přirozený náboj ošetřovaných rostlin byl opačný než náboj kapek, byl insekticid rostlinami přitahován a dokonale přilnul i na spodní straně listů. Zdrojem elektrického proudu byly monočlánky, což provozní rozšíření této technologie usnadnilo. Provoz jen litoval, že nešlo tento princip použít i při aplikaci herbicidů, neboť bohužel neuměl rozlišit rostliny potlačované od chráněných. Koncem 80. let se vývoj aplikátorů kapalných pesticidů zrychlil, zejména pokud se týkalo přesnosti aplikační dávky, optimálního složení kapkového spektra postřiku, a to za výrazně snížené dávky na 1 ha a snížení množství nosné vody.

Za zmínku stojí feromonové odparníky pro monitorování škodlivého hmyzu i ochranu proti němu, které se v Československu objevily na počátku 80. let. Pro rychlost a snadnost aplikace si ihned získaly oblibu personálu. Prvním byl **Pheroprax** – agregační feromon pro lákání lý-

¹²⁰ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 54; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2056.

¹²¹ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 56.



Obr. 2.70
Feromonový lapač hmyzu. (Archiv autora)

kožrouta smrkového, následovaný postupně **XL Ecolure** na dřevokaza čárkovaného, **ID Ecolure** a **Pheagr IDU** na lýkožrouta severského, **Chalcoprax** na lýkožrouta lesklého a **LMD Etokap** na bekyni mnišku a bekyni velkohlavou. Významným vývojem prošly i vlastní lapače. Od prvních amatérsky vyráběných z igelitu, přes válcové (ze Slušovic), plechové („Olešníky“) až k deskovým či štěrbinovým (odvozeným od typu Theysohn).

2.7.1 Letecká ochrana lesů

Použití letadel v ochraně lesů má v českých zemích výjimečně dlouhou tradici. Pravděpodobně vůbec prvním nasazením letadel v ochraně lesů v Evropě bylo použití dvou vojenských dvoumístných jednomotorových **dvouplošníků Aero A-11**, používaných tehdy jako průzkumný a bombardovací letoun. V roce 1926 je zapůjčila armáda k chemickému zásahu při kalamitě bekyně mnišky. Na letadla bylo namontováno rozprašovací zařízení a během čtrnácti dnů bylo ošetřeno 370 hektarů lesa.

Od roku 1965 realizoval Slovaik chemická ošetření lesů českými zemědělskými letouny **Z 37 Čmelák**, ke kterým se na některých akcích připojily sovětské **AN-2** a polské **M-18 Dromader**.¹²² Čmelák byl speciální zemědělský jednomotorový dolnoplošník pro postřik a práškování vyráběný od roku 1965 do roku 1984 v kooperaci LET Kunovice a Otrokovice. Poháněn byl pístovým hvězdicovým devítiválcovým motorem M-462RF s dvoulistou stavitelnou vrtulí; trup měl potažen tkaninou. Vyrobeno bylo 713 kusů a prodáván byl i do Bulharska, NDR, Finska, Maďarska, Indie, Iráku, Spojeného království a Jugoslávie. Pro užitečnou hmotnost 650 kg a pádovou rychlost 80 km/hod byl přezdíván „létající traktor“. Od roku 1975 vlastnil Slovaik i sovětské **vrtulníky Mi-2**, které do ochrany lesů zasahovaly od roku 1976. Jednalo se o sovětskou konstrukci, ale výroba byla realizována výhradně v Polsku, v kódu NATO byl vrtulník označován **Hoplite** (těžkoodětec). Vybaven byl dvěma turbohřídelovými motory Izotov GTD-350 s výkonem 2× 295 kW. Pohon se uskutečňoval třílistým nosným rotorem a dvoulistým tlačným vyrovnávacím rotorem. V Československu bylo v provozu asi 80 strojů. Zajímavostí je, že byly u zrodu letecké záchranné služby. Pro kapalné pesticidní přípravky a granulované i práškovité přípravky se používala **letecká aplikační zařízení** z Moravanu Otrokovice a pro ULV aplikaci kapalných insekticidů maďarské **rotační atomizéry Unirot 4**.



Obr. 2.71
Zemědělský letoun Z 37 Čmelák s výbavou pro chemické ošetření lesů. (Archiv autora)

¹²² Celokovové dvouplošníky poháněné vzduchem chlazeným hvězdicovým devítiválcovým motorem Švecov AŠ-62IR s výkonem 746 kW, užitečnou nosností 2 050 kg umožňující i použití hasičské verze, vyráběné v Kyjevě, v Polsku a v Číně, v kódu NATO označované Colt. M-18 disponoval užitečnou nosností 2 590 kg, možností použití hasičské verze a výkonem motoru 745 kW.

Nejrozsáhlejší akcí byly postřiky proti obaleči modřínovému v letech 1978–1983. Největší plocha byla ošetřena v roce 1980, a to 46 962 ha lesních porostů při nasazení 25 letadel, z toho 12 plošníků AN-2, 7 vrtulníků Mi-2 a 6 plošníků Z-37 Čmelák.¹²³

2.8 Prořezávky

Snaha o mechanizaci prořezávek se objevuje až v druhé polovině 60. let. Do té doby se jen zlepšovalo ruční nářadí, např. počátkem 60. let byly do provozu zavedeny **ruční pilky Sandvik** s vysokofrekvenčně kalenou hrotnicí.¹²⁴

První prořezávkovou motorovou pilou byla **Homelite mini** (Homelite Corporation, Port Chester, USA), jejíž dovoz začal koncem 60. let. Tento velmi subtilní typ pily nesnášel hrubší zacházení, měl jen ruční mazání řetězu, a proto se neujal. S provozem této pily byly spojeny i zásobovací, dnes bychom řekli logistické potíže. Tehdejší benzín Normál měl oktanové číslo 80, Speciál 90 a Super 96 – ale ten byl dostupný zpravidla jen u jedné benzínové pumpy v krajském městě. Požadavek výrobce pily byl na oktanové číslo 92. Při provozu na dostupný benzín byly proto problémy s reklamacemi. V současné době jsou požadavky na oktanové číslo v Evropě a v USA opačné – v USA se nadále používá benzín Regular s oktanovým číslem 87, zatímco evropské požadavky na oktanové číslo rostou. Dovoz malých pil pokračoval typy **Homelite XL Mini-Automatic** (s automatickým mazáním řetězu), výkonnějším typem **Homelite Super XL Mini-Automatic** a stejným typem vybaveným antivibračními rukojetmi. Následovala dostatečně odolná pila **Stihl 020 AV**, která však byla dovážena až po dlouhé prodlevě, v roce 1976. Technologie prořezávkových zásahů s použitím lehké motorové pily (nižší výkonové a hmotnostní kategorie a s krátkou lištou) byla intenzivně rozvíjena a už v polovině 80. let dosáhl podíl mechanizovaně prováděných prořezávek přes 50 %.¹²⁵

Přes pokusy zavést skandinávskou technologii práce s rukojeťovými rámy motorových pil **Rantapu** (Finsko) umožňujícími vedení pily do řezu jednou rukou a při vzpřímeném postoji dřevorubce nebyla tato technologie provozem akceptována (zaváděna byla podle návrhu VÚLH Zvolen modifikace rámu pro Stihl 020).¹²⁶

Rozčleňování prořezávkových porostů pruhovou likvidací nárostů **rotační sekačkou Rotorscheider RSB 631** z Německa bylo používáno od roku 1968. Po roce 1968 se začaly používat první **křovinořezy Stihl FS08 a FS20 a Husqvarna 65**. Počátek jejich užívání však nebyl přesvědčivý, pravděpodobně vzhledem k hůře zvládané technice práce s nimi. Během pozdějšího vývoje se oddělilo používání nižších výkonových kategorií křovinořezů pro vyžínání měkké buřeně s použitím strunových vyžínacích hlav od vyšších výkonových kategorií s kovovými rotačními noži a pilovými kotouči pro likvidaci dřevité buřeně a prořezávky.¹²⁷



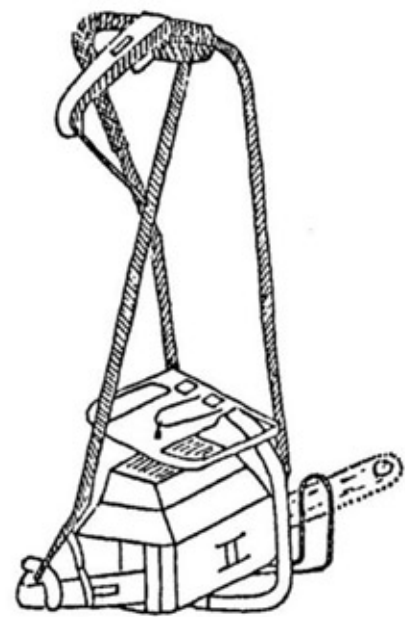
Obr. 2.72

„První prořezávkovou revolucí“ znamenaly ruční pilky Sandvik s tvrdým vysokofrekvenčně kaleným ostřím, které nebylo nutné ostřit, po otupení se měnil celý pilový plátek. (Archiv autora)



Obr. 2.73

První skutečně dostupnou a provozně spolehlivou probírkovou pilou byla Stihl 020 AV. (Archiv autora)



Obr. 2.74

Princip uchycení motorové pily v rukojeťovém rámu a jejího ovládnutí ve vzpřímené pozici obsluhy. (Archiv autora)

¹²³ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2056; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 57; FORST, P. a kol.: *Ochrana lesů*, s. 265; ŠVESTKA, M.: *Využití letecké techniky v kalamitních situacích*. In: *Lesnická práce*, r. 65 (1986), č. 5, s. 213; KALINA, F. – SKUHRAVÝ, V. a kol.: *Obaleč modřínový*. Praha: SZN 1985, s. 21.

¹²⁴ ČERNÝ, Z. – NERUDA, J.: *Ruční nářadí pro práci v lese*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999, s. 15; SIMANOV, V.: *Zhodnocení použití lehké jednodužné benzínové pily ve srovnání s ruční pilou v předmýtní těžbě při zpracování smrku*. Diplomová práce. Brno: VŠZ, 1968, s. 1–86.

¹²⁵ ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 50; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 61; SIMANOV, V.: *Zhodnocení použití*, s. 1–86; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Mechanizace prací v lesním hospodářství ČSR v období socialismu*. In: *Vědecké práce zemědělského muzea*, r. 20 (1980), s. 77.

¹²⁶ RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*, s. 53.

¹²⁷ SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 88; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2057; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

V druhé polovině 60. let se vkládaly naděje do **chemických prořezávek** s použitím arboricidů v listnácích. Používaly se anglické **arboricidní sekery Hypo-Hatchet** dávkující při zaseknutí do kmene do jeho pletiv arboricid nebo nastřelovací zařízení **EZ-JECT** zarážející kapsli s arboricidem do kmene. Stromy odumíraly postupně, takže se stabilita porostu neměnila ihned a odumřelé stromy se v porostu ponechávaly. Tato technologie ale nedosáhla širšího uplatnění.¹²⁸

Počátkem 70. let se začaly používat **křovinořezy Stihl FS 20** a po roce 1977 **Stihl FS 80** a **Husqvarna 65**. Nástup jejich užívání ale nebyl přesvědčivý, pravděpodobně vzhledem k hůře zvládané technice práce s nimi. Pro prořezávky byly křovinořezy vybaveny pilovými kotouči, ale většího rozšíření se dočkaly jako motorové kosačky pro vyžínání buřenek.

2.9 Vyvětvování porostů



Obr. 2.75
Šplhací pily pro vyvětvování na stojato se u nás neprosadily. (Archiv autora)

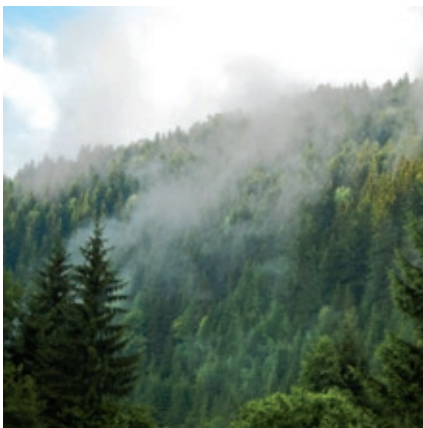
Vyvětvováním se dosahuje vyššího podílu cenných sortimentů a zvýšení hodnotové produkce. V předmýtních porostech se provádí v topolových kulturách, částečně ve tvrdém luhu a ve starších porostech u stromů s předpokladem tvorby rezonančního dříví. Vyššího podílu cenného dříví se dosáhne časným odstraněním větve v úrovni povrchu kmene, zavalením suku a vytvořením bezsuké vrstvy dřeva v průběhu dalšího růstu stromu. Vyvětvování ale může být prováděno i z jiných důvodů, např. pro získání ozdobného klestu či rozšíření průjezdného profilu komunikace. Běžné bylo používání ručních pilek, při vyvětvování do větších výšek se používala pila na násadě nebo se pracovalo ze žebříku.

V roce 1968 byly dovezeny **šplhací vyvětvovací pily Fichtel-Sachs KS 31** (Fichtel & Sachs AG, Schweinfurt, NSR), v provozu nazývané „veverky“ či „šplhací veverky“, sestávající z trubkového rámu se 4 hnačícími a 4 vodicími koly s pneumatikami a řetězové pily poháněné dvou-dobým benzínovým motorem s výkonem 2,8 k, jejichž lišta byla rovnoběžná s podélnou osou kmene, ke kterému doléhala s malou mezerou. Pila přepravovaná v porostu na jednoduchém vozíku či přenášena ve dvojici (hmotnost přes 40 kg!) se nasadila na spodní část kmene, poté vlastním spirálovým pohybem vystupovala do nastavené výšky a odřezávala větve a po dosažení příslušné výšky se spustila na zem. Byla určena pro jehličnaté stromy s tloušťkou v místě nasazení pily do 30 cm a výškou vyvětvování do 16 m. Deklarovaná tloušťka odřezávaných větví byla do 5 cm, ale už při tloušťce větvi 2,5 cm docházelo k sevření pily v řezu. Proto byla příslušenstvím pily dlouhá hliníková tyč, kterou se naříznutá větev odlomila a pila postrčila k dalšímu řezu. Jedním ze záměrů bylo, že se stromy v přehoustlých probírkových porostech vyvětví nastojato a poté skácí motorovou pilou, bez rizika zavěšování na okolních stromech. Tento pracovní postup se neujal, a tak byly šplhací pily používány pro vyvětvování nadějných stromů v rezonančních porostech. Vyhodnocení dlouhodobé efektivity těchto opatření se ale někde v průběhu času ztratilo. Po ukončení životnosti šplhacích pil nebyly další dovozy obdobných typů realizovány a vyvětvování bylo prováděno ručně.¹²⁹

¹²⁸ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 137.
SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2057.

¹²⁹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 180; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná tažba*, s. 99; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 42; TÝŽ: *Mechanizace prací*, s. 80.





3. Těžební činnost lesního hospodářství

3.1 Těžba dříví

3.1.1 Těžba dříví ručním nářadím

V roce 1945 zcela převládalo kácení ručními pilami a odvětvování sekerami, přičemž ruční dřevorubecké nářadí bylo odlišné region od regionu. Proto byla potřeba nevhodné nářadí vyloučit a do výroby zavést jednotné typy. Roku 1949 byla vydána norma dřevorubeckého nářadí, podle které byla jeho výroba zadávána centrálně. Poslední novelizace normy **ČSN 23 0001 Ruční nářadí** z roku 1957 platí dosud. Díky této normě je zdokumentováno historické nářadí jako dřevěné metrovky, plavecké bodce, lesní sekáče, kroužkovače kmenů a lesní krumpáčky. Norma byla zpracována na základě ověření reálné účinnosti nářadí, a mohla tedy později posloužit např. při optimalizaci úhlu klínu štípacích strojů.¹³⁰

Při převaze ruční práce byla logicky hlavní pozornost věnována dřevorubeckým pilám, především břichatkám, méně pak obloukovým pilám, používaným ve výchovných těžbách. **Pily** se vyráběly s různým ozubením lišicím se tvarem zubů, vzdáleností mezi nimi, tvarem dásen (prostor pro vynášení pilin z řezu) a geometrií hoblovacích zubů (trojúhelníkové nepřerušované, trojúhelníkové přerušované, korunkové, tvaru M, EIA, hoblovací aj.). **Sekery** se podle způsobu použití, hmotnosti, tvaru a délky i provedení topírka dělily do šesti skupin: odvětvovací, podtínací, štípací, univerzální, osekávací a kalače. Z nich do současnosti vydržela jen sekera univerzální a štípací. Oblíbená je i sekera odvětvovací, přestože se k původnímu účelu používá málo.

Obr. 3.01
Typy seker. (Archiv autora)



O výkonnosti dřevorubce do značné míry rozhodovala pečlivá údržba nářadí (srovnání zubů, rozvod, ostření), k čemuž existovala široká škála nářadí a pomůcek. Vedle ocelových kartáčů, škrabek a štětců pro očištění nářadí před jeho údržbou to byly pro ruční pily rozvodky, rozvodové kleště, kladívka a kovadlinky na rozvádění zubů břichatek, zkracovače hoblovacích zubů, srovnávače hrotnice, přenosné svěráky a svěrákové stolice na ostření pil v lese, směrovky pro ostření, měřidla rozvodu a pilníky (ploché, mečové). Pro sekery to byly šablony na udržení tvaru břitu, pilníky a brousky odstupňované hrubosti. Na správ-

¹³⁰ ANDRESKOVÁ, M. – JANČÍK, A. – LANDA, M. – TLAPÁK, J.: *Vývoj lesnictví (přůvodce expozicí)*. Praha: Ústav vědeckotechnických informací ÚZVP, 1969, s. 8; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 74–85; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba (I. díl)*. Praha: SZN, 1960, s. 140–194; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 124.



Obr. 3.02

Kácení břichatkou bylo běžné ještě koncem 60. let. (Archiv autora)



Obr. 3.03

Při ručním kácení se preventivně používal řetězový spínač kmenů, aby nedošlo k poškození nejcennější části kmene rozštípnutím. Hlavní řez mohl trvat půl hodiny i déle, což sice na straně jedné umožňovalo velmi citlivé nasměrování pádu stromu, ale na straně druhé to přinášelo vysoké riziko výrobní vady – rozštípnutí oddenku. (Archiv autora)

nou údržbu ručního nářadí byl v učňovském školství kladen důraz ještě v 70. letech, kdy musel být učeň schopen si sám vyrobit násadu sekery z jasanového hranolku.

V Československu bylo ruční nářadí neprávem opomíjeno uživateli i výrobci, zatímco ve světě význam ručního nářadí neklesl ani při rozvoji strojních technologií a zaváděno bylo nové nářadí pro progresivní techniku práce s nižším výdejem energie a s nižší spotřebou času, které bylo mnohdy natolik racionální, že mu někdy obtížně konkurovaly i motomanuální technologie. Znamenalo to, že progresivní ruční nářadí jako tažné plastové klíny, hydraulické klíny, dřevorubecké háčky, snášečí samosvorné kleště, dřevorubecké lopatky, textilní spínače kmenů, kalače se štipacími ploškami nebo excentry, vyvětovací jednosměrné pily a udržovací nářadí se dováželo ze zahraničí a často se kopírovalo. Nejvíce se u nás kopírovaly dřevorubecké lopatky,¹³¹ které se svého času vyráběly v každé údržbárně z kdejakých trubek a listových per.¹³²

V roce 1974 byl vyroben na základě patentu prof. Petříčka **hydraulický klín HK 17** sloužící při kácení k přetlačování stromů do směru pádu vložení klínu do řezné spáry hlavního řezu. Ke stejnému účelu byly do té doby v zahraničí i u nás používány při zvláštních způsobech kácení neupravené hydraulické zvedáky pro nákladní automobily, pro něž musel být proveden do hlavního řezu speciální zářez nazývaný „kapsa“. U nás se neupravené hydraulické zvedáky ujaly jen v minimální míře v lužních lesích, a to jak pro jejich značnou hmotnost, tak pro tendenci z hlavního řezu „vyklouznout“, což hrozilo zejména u zmrzlého dříví.

Svého času vyvolal pozornost i „kácecí polštář“, vkládaný na plochu do hlavního řezu a nafukovaný výfukovými plyny motorové pily Husqvarna, a hydraulický kácecí klín poháněný pilou Družba či alternativně ruční pákou. V obou případech k jejich rozšíření nedošlo. Z obavy z úniků oleje do lesního prostředí byly později hydraulické klíny nahrazeny klíny s mechanickým přenosem síly.¹³³

Do nářadí k měření a označování zpracovaného dříví patří jednokruhové a dvoukruhové **číslovačky**¹³⁴ k označování dříví vyražením značek nesmyvatelnou barvou. Později se začala používat **značkovací kladiva**, kterými jsou připevňovány na čelo výřezu plastové štítky. S touto



Obr. 3.04

Práci dřevorubce usnadnily a urychlily přetlačovací lopatky; na fotografii lopatka s obracákem. (Archiv autora)



Obr. 3.05

Pro usměrňování rozměrných stromů do žádoucího směru pádu se používaly i běžné hydraulické zvedáky, pro které musela být pod úroveň hlavního řezu vyříznuta „kapsa“. (Archiv autora)

¹³¹ Obchodní název byl přetlačovací lopatka EIA Bushman.

¹³² SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 37; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 128.

¹³³ HOLÝ, J.: *Technologie lesního hospodářství*, s. 61; ČERNÝ, Z. – NERUDA, J.: *Ruční nářadí*, s. 24; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 127.

¹³⁴ HOLÝ, J.: *Technologie lesního hospodářství*, s. 27.



Obr. 3.06

Kácení ve dvojici dlouho přetrvávalo při kácení tlustých stromů i při použití jedno-mužných pil, kdy druhý muž klínoval. Na této fotografii vložil a obsluhuje hydraulický klín. (Archiv autora)



Obr. 3.07

Démonizace rizika úniku olejů do lesního prostředí vedla k vývoji mechanických klínů nahrazujících hydraulické klíny při kácení stromů větších dimenzí. (Archiv autora)



Obr. 3.08

Jednokruhová a dvoukruhová číslačka. (Archiv autora)



Obr. 3.09

Racionalizaci evidence příjmu s použitím plastových štítků nebylo možné realizovat v případě nesouhlasu odběratele kulatiny, např. s odůvodněním, že rozřezáním štítků se otupuje řezací nástroj. (Archiv autora)

změnou značení dříví při jeho příjmu do evidence byl spojen i přechod z evidence dříví v číselnicích na evidenci v **elektronických zápisnicích Latsbacher** (Latsbacher GmbH, Kronstorf, Rakousko) nebo **Psion** (od roku 2012 Motorola Solutions, Inc. Schamburg, Illinois, USA).¹³⁵

Číslovačky byly zpravidla litinové, proto byly oblíbené lehčí a méně rozměrné jednokruhové, přestože se s nimi muselo „tlouct“ pořadové číslo kusu navíckrát. Pracnost a namáhavost příjmu tenkých surových kmenů vedla ke vzniku „teplíkové metody příjmu dříví“, ve které byla evidence každého kusu pořadovým číslem, středovou tloušťkou v cm a délkou v m nahrazena vyražením objemu kusu v desetínách m³ na kmen a kusovou evidencí.¹³⁶

3.1.2 Těžební metody

Výroba surového dříví je tvořena výrobními fázemi: těžba dříví, soustřeďování dříví, odvoz dříví a výroba sortimentů. Fáze těžba dříví a soustřeďování dříví zahrnují operace mezi lokalitou pařez (P) a odvozní místo (OM), kterými jsou vždy kácení, vyklizování (sestavení nákladu) a přibližování (vyvážení). Také zde bývají vykonávány operace odvětvození a krácení, patřící do fáze těžba dříví, a některé operace z fáze výroba sortimentů – odkornování, druhování (manipulace řezem), třídění, štípání a štěpkování. Sled operací ani místo jejich vykonání nejsou striktně dány. S výjimkou kácení, které nemůže být provedeno jinde než v lesním porostu, je v procesu výroby surového dříví kombinační volnost ve sledu operací a volby lokalit, na kterých jsou vykonány. Např. odvětvození se může provádět v porostu, na lince, na odvozním místě nebo na manipulačním skladě. Příčné řezy mu pak mohou předcházet nebo jej následovat. Proto byla za základ systematiky těžebních metod vzata forma dříví, ve které je surové dříví dopraveno na odvozní místo. Podle toho rozeznáváme tři základní metody: sortimentní, kmenová, stromová.¹³⁷

V období animálního soustřeďování dříví byla důvodem používání **sortimentní metody** nízká disponibilní tažná síla. Proto bylo nutné dříví rozdělit řezem na fyzicky zvládnutelné výřezy, odkornit je pro snížení vlečného tření a nechat proschnout pro snížení hmotnosti. Po nástupu traktorového soustřeďování ztratila tato metoda na svém významu, neboť kapacita koní se přesunula do výchovných těžeb, kde jejich tažná síla postačovala na soustřeďování celých kmenů. Současně byla metoda kmenová s druhováním na manipulačním skladě prohlášena za hlavní těžební metodu. Počátkem 70. let se šířila ze Skandinávie sortimentní metoda se „severským způsobem práce“, tj. s kácením a odvětvozením motorovou pilou (v té době se u nás odvětvovalo sekerami) a ručním snášením výřezů standardních délek k linkám a jejich vyvážením sortimentní vyvážecí soupravou. Nutným předpokladem této metody byla ovšem dokonalá technologická příprava pracoviště vložním husté sítě linek. Přínosem byl nárůst produktivity práce a pokles poškozování před-mýtních porostů. Nevýhodou byla fyzická namáhavost při snášení výřezů, vedoucí ve Skandinávii k vývoji procesorů a harvestorů, ale u nás fyzická namáhavost nástup metody výrazně utlumila. Sortimentní metoda má dvě varianty: a) **s úplným druhováním dříví u pařezu**, kdy se na odvozní místo dopraví surové dříví ve formě úplně vydruhovaných sortimentů adjustovaných k prodeji, což jsou sortimenty různých délek

¹³⁵ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 50.

¹³⁶ Při příjmu dříví na skládkách byla oblíbenější jednokruhová číslačka, protože se s ní lépe manipulovalo v omezeném prostoru. Dvoukruhová číslačka umožňovala vyražení čtyřmístného pořadového čísla, protože první dvě čísla byla vyměnitelná (upevňovala se šroubem) a ruční pákou se měnila jen dvě poslední čísla.

¹³⁷ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 93; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*, s. 157.

i tvarů, tj. výřezy, polena i kuláčky; b) **výřezů standardních délek**, kdy se vyváží surové dříví na odvozní místo sortimentním vyvážěčem, protože je dříví před vyvážením zkráceno na výřezy stejných délek (2, 4, 5, 6 m). Soustřeďováno je netříděné dříví (u 2 m výřezů vlákninové dříví, palivo i tyčové výřezy).

Kmenová metoda je mladší než sortimentní, protože její použití bylo možné až s prostředky s vyšší tažnou silou. Přínosem je přenesení části prací z lesa na odvozní místo, případně na manipulační sklad, tedy zprůměrnění výroby při zvýšení kultury, hygieny a bezpečnosti práce, a to při možnosti širší škály technologických variant. Výhodou kmenové metody proti sortimentní je menší počet přejezdů přibližovacího prostředku terénem a u varianty s druhováním na manipulačním skladě i lepší předpoklady pro zhodnocení dříví. V selektivních těžbách je nevýhodou vyšší poškozování stromů v porostu, závisující na délce vyklizovaného dříví a vzdálenosti těžného stromu od linky. Pro odvoz dříví jsou nutné vyšší kapacity, protože na rozdíl od sortimentní metody narůstají druhotné odvozy, tj. odvozy sortimentů z manipulačního skladu odběratelům, přičemž budování a údržba manipulačních skladů je velice nákladné. Kmenová metoda má dvě varianty: a) **s druhováním na odvozním místě**, kdy se dříví dopraví na odvozní místo ve formě surového, resp. kráceného surového kmene, kde se provede úplné druhování; b) **s druhováním na manipulačním skladě**, kdy se dříví po dopravení na odvozní místo ve formě surového, resp. kráceného surového kmene dále transportuje na manipulační sklad, kde se provede úplné druhování.¹³⁸

Stromová metoda se rozvinula až s prostředky pro mechanizované odvětvování a přibližovacími prostředky s dostatečnou tažnou silou, protože vlečení stromu s větvemi vyžaduje o 25–30 % vyšší tažnou sílu než vlečení kmene. Hlavními přínosy stromové metody jsou: vyloučení motomanuálního odvětvování jako operace s vysokou pracností¹³⁹ a s největší četností úrazů;¹⁴⁰ přenesení části prací z lesa na příznivější místo; vyklizení klestu z těžební plochy současně s těžbou, což je významné u porostů s přirozeným zmlazením, kde je rychlost vyklizení klestu limitující pro zachování zmlazení; koncentrace těžebního odpadu pro zpracování. Zvažovat je třeba i nevýhody stromové metody: vyšší poškozování stromů v selektivních těžbách; vyšší energetická náročnost soustřeďování dříví; ztráta kapacit soustřeďování dříví vyvolaná nižší vytížitelností prostředku kmenovým dřívím; vyšší energetická náročnost odvozu dříví a ztráta kapacit v odvozu kmenového dříví u varianty s odvětvováním na manipulačním skladě vyvolaná nižší vytížitelností odvozních prostředků kmenovým dřívím. Ztráty kapacit a vyšší energetická náročnost, vztažené k soustřeďování a odvozu kmenového dříví, mohou být částečně kompenzovány současným transportem klestu a vyklizením klestu z paseky současně s těžbou. Stromová metoda má dvě varianty: a) **s odvětvováním na odvozním místě**, kdy se dříví na odvozní místo dopraví ve formě stromů s větvemi a zde se také provede odvětvování; b) **s odvětvováním na manipulačním skladě**, kdy se rovněž celé stromy dopraví na odvozní místo, ale pak jsou transportovány na manipulační sklad, kde se realizuje jejich odvětvování, úplné druhování a štěpkování klestu.¹⁴¹

¹³⁸ KERN, J. – TUČEK, J.: *Hodnotenie manipulačných linií k výrobe sortimentov na mechanizovaných skladoch dreva*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2, s. 22; POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Mechanizace prací*, s. 62.

¹³⁹ Spotřeba času na odvětvování je až 70 % času na celou těžbu dříví.

¹⁴⁰ Úrazy při odvětvování motorovou pilou jsou nejčetnější, byť s nižší závažností než při kácení.

¹⁴¹ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 93.

Technologie se štěpkováním nevybočují ze systematiky těžebních metod, protože štěpka je sortimentem surového dříví. Při štěpkování stromů v porostu či na lince a dopravení štěpek na odvozní místo se jedná o metodu sortimentní, při soustředění stromů na odvozním místě a jejich štěpkování tam se jedná o metodu stromovou. Protože se štěpkují nejen stromy, ale i klest, těžební odpad, manipulační zbytky a dříví z energetických lesů, vyčleňují se technologie se štěpkováním (a drcením) samostatně. Kvalita štěpek závisí na tom, jaký vstupní materiál je štěpkován. Při štěpkování odkorněného dříví vzniká **štěpka bílá** – použitelná i jako celulózkařská, štěpkováním dříví v kůře se vyrábí **štěpka hnědá** – použitelná do dřevotřískových desek, a produktem štěpkování dříví v kůře a s asimilačními orgány je **lesní štěpka**, označovaná i jako **zelená štěpka**. Štěpka se odlišuje od ostatních sortimentů surového dříví mírou dezintegrace neumožňující přímou zaměnitelnost s jinými sortimenty. Štěpkováním stromů se výtěž stromové hmoty zvyšuje o 20–25 %, ale ve formě, která není srovnatelná kvalitou, cenou, ani náklady na výrobu s ostatními sortimenty. Přínosem štěpkování je vyšší výtěž dendromasy a snížení pracnosti na těžbu dříví, pokud je odvětvování zcela nebo zčásti nahrazeno štěpkováním; zvýšení čistoty lesních porostů; lepší ochrana proti škodlivému hmyzu, hlodavcům a zplsnivění zmlazení pod klestem; menší riziko požárů a usnadnění zalesňování na vyčištěných těžebních plochách. Vzhledem k tomu, že náklady na výrobu štěpky jsou vysoké a realizační cena nízká, platí zásada neštěpkovat materiály, které jsou prodejné ve formě jiného sortimentu. Výjimkou může být štěpkování dříví s vysokým podílem hniloby, protože při jeho štěpkování jsou prachové částice hniloby vyfoukány a získaná štěpka je relativně kvalitní.¹⁴²



Obr. 3.10

Předmýtní těžby byly dlouho realizovány sortimentní metodou se snášením rovnaného dříví na delší vzdálenosti. (Archiv autora)

Při těžbě ručním náradím byla obvyklá metoda sortimentní, ve které se vyráběly krátké výřezy, zvládnutelné tažnou silou koně, a rovnané dříví, snášené v dobách laciné pracovní síly na relativně dlouhé vzdálenosti do velkých hrání. Technologická setrvačnost způsobila, že se tyto zažité postupy těžko překonávaly při přechodu na kmenovou metodu. Dlouho proto bylo cestou ke snížení spotřeby času na těžbu a soustředování dříví snížení podílu rovnaného dříví. V té době se ještě neřešil problém škod na předmýtních porostech způsobených vlečením surových kmenů v celých délkách, které byly jistě vyšší než při soustředování rovnaného dříví na člunu (jihočeském člunu) taženém jedním koněm.¹⁴³



Obr. 3.11

Soustředování rovnaného dříví člunem za jedním koněm bylo oblíbené, neboť bylo pro kočího pohodlnější než soustředování surových kmenů nízkých hmotností. (Archiv autora)

¹⁴² ALEXANDR, P.: *Štěpkování*, s. 505; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 375; SIMANOV, V. – TÝCOVÁ, J.: *Příspěvek k posouzení*, s. 329; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 93; ŠTEMPEL, Z. a kol.: *Sekanie dreva a sekačky*, s. 32.

¹⁴³ RADVAN, J.: *Soustředování dříví koňmi*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1995, s. 22–27; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 155; LHOTA, O.: *Jak vyvážíme dřevo z lesa*. Praha: Brázda, 1948, s. 26.

3.1.3 Motorové pily

Motorová pila (označovaná v 50. letech i jako motopila) je zjednodušené označení přenosného, jedním pracovníkem obsluhovaného ručního stroje poháněného vlastním motorem a opatřeného řezným nástrojem, tvořeným nekonečným pilovým řetězem, vedeným ve vodící liště. Terminologicky správnější je označení **přenosná motorová řetězová pila**. Soudobé pily mají vysokootáčkové motory s max. výkonem při 9 000 ot. min⁻¹, které mohou dosahovat obvodové rychlosti řetězu 25 m/s (90 km/hod.). Pro zařazení pily do kategorie **profesionální, farmářská, hobby** je rozhodující konstrukční a materiálové provedení, ovlivňující zásadně provozní spolehlivost a životnost pily. Požadavkům bezpečnosti práce však musí vyhovovat všechny kategorie pil! Nynější pily mají automatické mazání řetězu, a aby pila nikdy nepracovala bez mazání, umožňuje olejová nádrž svým objemem delší dobu práce než nádrž palivová, přičemž objem palivové nádrže je jen takový, aby dřevorubec musel přerušit práci před dosažením maximálního časového limitu práce s motorovou pilou.¹⁴⁴

V Evropě nabídly firmy **Husqvarna** a **Stihl** první motorové **dvoumužné pily** koncem 30. let, ale až velkovýrobní technologie přesného odlévání slitin hliníku zvládnuté v průběhu 2. světové války umožnily vývoj motorové pily, se kterou mohl díky jejím menším rozměrům a hmotnosti pracovat jeden člověk. I první **jednomužné pily** byly použitelné jen ke kácení a krácení (příčnému přeřezávání) stromů v mýtných těžbách. Pily v dnešním konstrukčním pojetí určené i pro odvětvování se objevily až v 60. letech. V roce 1951 bylo v Československu motorovými pilami pokáceno jen 11,4 % celkového objemu těžeb, v roce 1961 to bylo 67,7 % (počet motorových pil v Československu 2 875 ks) a až v roce 1966 dosáhl podíl kácení motorovými pilami 92,4 % (5 863 ks). Motorové pily jako motomanuální prostředky přinesly nové pracovní postupy, zvýšení produktivity práce a snížení její namáhavosti. Technologie, bezpečnost a hygiena práce však jimi příliš ovlivněny nebyly. Nástup technizace prací byl u nás zpomalen i konzervatismem dřevorubců, kteří poměrně dlouho motorové pily odmítali, a to nejen pro jejich hmotnost a poruchovost, ale i proto, že stavba výkonových norem byla taková, že si více vydělali při práci s ručním nářadím.¹⁴⁵

Po válce se v minimální míře používaly ke kácení a příčnému přeřezávání tlustých kmenů **dvoumužné motorové pily** tuzemské výroby **Erco** a **Rinco BB1** (vyráběné od roku 1940 v Rinco Motorwerke v Rumburku, od června 1948 odštěpný závod Pilany v Hulíně), dále trofejní pily **Stihl** (Andreas Stihl, Stuttgart, Bad Cannstatt, NSR), **Dolmar** (Dolmar Kettensägen, Hamburg, NSR) a **Mafell** (Ing. R. Mey, Oberndorf, NSR). UNRRA k nám dodala i několik dvoumužných pil **Disston** (Henry Disston & Sons Inc., Philadelphia, USA), kterými byly vybaveny ženíjní jednotky spojenců, a anglických **Danarm** (Danarm Machinery Ltd., Gloucestershire, Spojené království). Kritický nedostatek náhradních dílů pro typově velmi roztráštěný strojový park vedl k nákupům novějších typů pil v zahraničí a k vývoji tuzemské pily. Koncem 40. let proběhly první nákupy dvoumužných motorových pil **Stihl** a **Hunziker** (G. Hunziker A. G., Maschinenfabrik, Rüti – Zürich, Švýcarsko) a v roce 1948 byl zahájen vývoj tuzemské dvoumužné motorové pily vyráběné

¹⁴⁴ DOUDA, V.: *Motorové pily při práci v lese*. Písek: Matice lesnická, 1948, s. 21; DOUDA, V. – HOŠEK, E.: *Vývoj těžby a dopravy dřeva v ČSSR*. In: Prameny a studie 31. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Zemědělské muzeum, 1989, s. 12; OPPELT, T.: *Práce s jednomužnou motorovou pilou a její údržba a ošetřování*. Praha: SZN, 1972, s. 12; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2057.

¹⁴⁵ BLUDOVSÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 91; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 87.

Obr. 3.12

Tuzemská dvoumužná motorová pila MP 50. Fotografie dokumentuje tehdejší běžný způsob osekání borky (tlusté kůry v oddenkové části kmene) sekerou před kácením. V borce na úrovni pařezu totiž bývají zarostlé kameny a písek, což otupuje a poškozuje řetěz pily. Vybrusění otupeného či poškozeného ostří sekery bylo rychlejší a méně pracné než ostření řetězu pily. (Archiv autora) ►



Obr. 3.13

Dvoumužné motorové pily se rychle rozšířily na sklady dříví pro manipulaci tlustého dříví řezem, při které její výhody převyšovaly nad namáhavostí jejich přenášení. (Archiv autora)



od roku 1950 pod označením **MP 50**,¹⁴⁶ později modernizované a dodávané pod označením **MŘP** a **DMP 80**. Pro mazání dvoudobého motoru se používal snadno zapamatovatelný mix.: do 20 l kanystru benzínu 1 litr oleje. V těžbě dříví byla obsluha pily tříčlenná: motorista obsluhující motorovou část, „hlavař“ držící konec konzolové lišty a pomocník zajišťující klínování. Ostatně ve dvou lidech nešlo pilu s příslušenstvím ani přenášet. Tato pila u nás dosáhla vrcholu svého rozšíření v 50. letech a patřila k nejlepším dvoumužným pilám v Evropě. O její konstrukční vyzrálosti, spolehlivosti a životnosti svědčí, že ještě počátkem 70. let se s ní na manipulačních skladech běžně manipulovalo tlusté listnaté dříví.¹⁴⁷

Obr. 3.14

Do kácení se dvoumužné pily prosadily nejdříve v podmínkách, kde každé zkrácení času na pokácení stromu mělo svůj význam, např. při těžbě v zaplavených lužních lesích (Břeclavsko). (Archiv autora)



Obr. 3.15

Dvoumužné pily MP 50 se uplatnily i v listnatých těžbách vyšších hmotností, kde by doba trvání hlavního řezu břichátkou byla v desítkách minut. (Archiv autora) ►



Vývoj tuzemské jednomužné převodové pily **JMP 54** se sekacím (řezacím) pilovým řetězem zahájený v roce 1954 byl neúspěšný a pila zavedená po tříletém vývoji do sériové výroby se v provozu neosvědčila. Proto byl po zkušebním dovozu a odzkoušení bezpřevodových pil

Obr. 3.16

Detail sekacího řetězu dvoumužné pily a chrániče lišty, který lištu zpevňoval (lišta nebyla z tak tlustého materiálu, aby byla samonosná), chránil řetěz před poškozením při klínování a zabráňoval zranění obsluhy při nechtěném dotyku s řetězem. (Archiv autora)

¹⁴⁶ Na rozdíl od předchozích tuzemských pil, které měly lištu pevnou, měla tato pila lištu otočnou, což umožňovalo její odlišné nastavení pro kácení a příčné přeřezávání.

¹⁴⁷ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 160; DOUDA, V.: *Motorové pily při práci v lese*, s. 12; JANDEL, R.: *Prúdová výroba dřeva*. Bratislava: Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, 1953, s. 46; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2057.

s hoblovacím řetězem zahájen vývoj koncepčně nové bezpřevodové domácí pily **JMP 40** s bezplovákovým karburátorem a hoblovacím řetězem. Do té doby používané převodové pily snižovaly počet otáček motoru přenášných na řetězku a řetěz. Používaný převodový poměr byl jiný pro benzínové a elektrické pily, a to od 1,8:1 až po 4,7:1. Za připomenutí stojí, že právě až hoblovací řetěz byl předpokladem konstrukce jednomužných pil, protože odstraněním převodů se podařilo skokově snížit hmotnost pil a zvýšení obvodové rychlosti umožnilo řezání zápichem a odvětvení.

Po neúspěchu ověřovací série byla v roce 1961 výroba tuzemských motorových pil zastavena a nadále byla jejich potřeba kryta dovozem. Pro udržení konkurence mezi dodavateli byla dodržována zásada tří dodavatelů, což v praxi znamenalo, že Stihl a Husqvarna byly dováženy každý rok a měnil se jen třetí dodavatel (Homelite, Solo, nepříliš podařené Partner 421 T, Dolmar a v roce 1991 i polské Dolpima PS 180 a PS 280 vyráběné v licenci Husqvarna do roku 1994).

Od roku 1961 sice ještě proběhlo několik pokusů o vývoj tuzemské pily, ale všechny skončily nezdarem. Vývoj lehké jednomužné pily PP 05 byl ukončen funkčním modelem v roce 1964 a další neúspěšná epizoda vývoje motorových pil se konala v Českých závodech motocyklových ve Strakoniciích v letech 1981–1985. Pod vedením doc. Petříčka proběhl vývoj pil i na Lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně, kde počátkem 60. let vznikly funkční modely pil **Bobr** (benzínová)¹⁴⁸ a **El-Bobr** (elektrická).¹⁴⁹

Protože byl dovoz motorových pil realizován jen pro potřeby organizací a fyzické osoby je mohly koupit pouze v Tuzexu, vyvolalo to mezi českými kutily i vznik amatérských konstrukcí, založených obvykle na motoru z mopedu Stadion.

V 50. letech byly zkoušeny i sovětské jednomužné pily **Družba 4** s vyvýšenými rukojeťmi umožňujícími práci ve vzpřímené poloze (nazývané „pila s řídítky“ nebo „cyklistická pila“), které se neujaly, přestože měly řadu zajímavých konstrukčních prvků, jako překlápěcí lištu (svislé nastavení pro manipulaci, vodorovné pro kácení) a odnímání startovacího zařízení při práci (pro snížení přenášené hmotnosti). V SSSR byla tato pila velice ceněná. Existoval k ní hydraulický klín, adaptér na odhazování sněhu a motorická část byla použitelná k pohonu člunů. Přestože nebylo nutné pilu při práci překlápět (měnila se jen poloha lišty), měla už bezplovákový membránový karburátor vyvinutý v rámci spolupráce s leteckým výzkumným ústavem, což dalo pile i její pojmenování – Družba.¹⁵⁰

S vývojem pil úzce souvisí vývoj řezacích řetězů a vodicích lišt. Sekací či řezací řetěz měl dva druhy zubů, řezací (pravý a levý) a hoblovací. Řezací zuby vytvořily boční stěny řezné spáry a vnější část jejího dna a hoblovací zuby oddělily bočně přeřezaná vlákna od dna spáry a vynesly je z řezu. Nyní používané hoblovací řetězy mají jen jeden druh zubů – hoblovací, které jsou rovněž pravé a levé. Hoblovací zub má dva břity, boční – přeřezávající dřevní vlákna bočně, a hřbetní – hoblující po celé šířce dna řezné spáry. Tloušťka hobliny je dána výškovým rozdílem mezi omezovací patkou a hřbetním břittem a při opotřebování řetězu se udržuje sbrušováním omezovací patky v rozmezí 0,5–0,7 mm. Hob-



Obr. 3.17

Pila Bobr existovala jen v jediném kusu a nesla všechny znaky výrobku sestaveného z dílů „co dům dal“. (Archiv autora)



Obr. 3.18

Jednomužná motorová pila Družba ze SSSR s vyvýšenými rukojeťmi. (Archiv autora)

¹⁴⁸ Benzínová pila Bobr měla ležatý válec o objemu 123 cm³, výkon 5,6 k, magneto-elektrické zapalování z mopedu Stadion, nádrž na benzin 1,3 l a na olej 0,4 l, hoblovací řetěz dosahoval obvodové rychlosti 14m/s; pila měla hmotnost téměř 13 kg. Zvláštností byl konektor pro připojení montážní lampy.

¹⁴⁹ BARTOŠ, Z.: *Základní prostředky*, s. 23; POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Mechanizace prací*, s. 11; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2057–2059.

¹⁵⁰ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*, s. 170.

lovací řetězy se liší roztečí nýtů, tvarem vodicích patek a tvarem hoblovacích zubů (půlkulaté, hranaté). Tuzemská výroba pilových řetězů (i v řetězárně ČZ Strakonice) byla úspěšnější než výroba motorových pil, i když nebyly stejně oblíbené, jako řetězy Stihl nebo Oregon, protože byly tvrdší, hůře se ostřily, vylamovaly se a jejich nýty se rychle deformovaly – řetězy se rychle vytahovaly, a poškozovaly tak vymačkáváním řetězky. Proto dával výrobce standardně do každého balení několik náhradních spojovacích článků. Nespornou výhodou ale byla třetinová cena oproti dovozu, a proto se prodávaly až do konce 90. let.

Přechod na hoblovací řetězy byl spojen se zásadní změnou ostření. Sekací řetězy byly zpravidla ostřeny na bruskách v údržbárnách a v nouzi je bylo možné naostřit plochým pilníkem. Až s hoblovacím řetězem se ve výbavě dřevorubce objevil kulatý pilník a směrové vodítko k němu. Plochý pilník ale ve výbavě zůstal pro úpravu výšky omezovacích zubů. Ostření hoblovacích řetězů je náročnější, proto byla od počátku jejich používání zjevná snaha o vyvinutí jednoduché brusky s tvarovaným brusným tělískem.

Vodicí lišty jsou u dvoumužných pil **podélné**, fixované na obou koncích, u jednomužných pil jsou **konzolové**. Nejčastěji je obvodová část konce lišty opatřena tvrdokovem, aby měla tato nejvíce namáhaná část lišty přibližně stejnou životnost jako její zbytek. Koncová část lišty ale může mít i odpérovanou hlavici, vodicí kladku či vodicí ozubené kolečko. Tvar lišty je symetrický, ale do prořezávek se dodávaly i lišty nesympetrické s opěrkou zabraňující říznutí do země.

Přechod z převodových pil na bezpřevodové přinesl zvýšení obvodové rychlosti řetězů z původních 5 na 15–25 m/s, čímž se snížily reakční síly v řetězové části pily, což spolu s použitím hoblovacích řetězů umožnilo změny v technice řezání – pilou bylo možné řezat zápichem a odvětvovat.¹⁵¹ Ve stejné době se objevilo i automatické mazání řetězů. Do té doby musel dřevorubec mazat řetěz stlačováním páčky ruční pumpy oleje palcem pravé ruky. Dřevorubcům tak pravý palec zesílil natolik, že při preventivních prohlídkách na včasné odhalení vazoneurózy (profesionální onemocnění způsobené prací s vibrujícím nástrojem) bylo zjištěno, že mají palec pravé ruky zřetelně větší a jinak tvarovaný než palec ruky levé.¹⁵²

V roce 1957 byl zahájen dovoz jednomužných motorových pil **Homelite 17A**, v roce 1959 **Stihl BLK** a prvních bezpřevodových pil **Solo Rex** s hoblovacím řetězem (Solo Kleinmotoren GmbH, Leobendorf, NSR). Stihl BL (BL = Benzin, Leichte) byla vyráběna od roku 1950 a Stihl BLK (BLK = Benzin, Leichte, Klein) od roku 1954. Po roce 1961 se dovážela **Stihl 07** a po roce 1963 **Stihl 08**, která byla konstruována jako tzv. systémová pila, jejíž motorická část byla použita v **jamkovači Stihl 08 S**, křovinořezu a rozbrušovače. Oblibu ale nezískala z důvodu nezvyklého řešení rukojetí.

Od roku 1964 se dovážela robustní a velmi oblíbená pila **Stihl Contra** (vyráběná od roku 1959) a později do listnatých těžeb vyšších hmotností i těžší **Stihl 050 AV**, resp. **Stihl 051 AVL** a **Stihl 070 AV**. Od roku 1966 byla dovážena **Stihl 040** a brzy poté **Stihl 041 AV** s antivibračními rukojeťmi, které se pro svou nízkou váhu v poměru k výkonu, malé rozměry a životnost ihned ujaly v předmýtních těžbách.¹⁵³

Zatímco lehké pily Homelite vyžadovaly pečlivou údržbu a seřizování, nesnášely hrubší zacházení a následkem toho byly dosti poruchové, pily Stihl a Solo byly dostatečně robustní a „chytily se na první pokus“.



Obr. 3.19

Odvětvování motorovou pilou se hromadně prosadilo až v polovině 60. let po dovozu pil Husqvarna, které nižší vahou a zakulacenými tvary usnadnily vedení pily po kmeni. (Archiv autora)



Obr. 3.20

Hmotnost byla vždy významným ukazatelem technické vyspělosti motorové pily. Proto se jejich výrobci předháněli v nápadité prezentaci na výstavách. Fotografie dokumentuje pilu Stihl 040 prezentovanou na brněnském výstavišti v roce 1966. (Archiv autora)

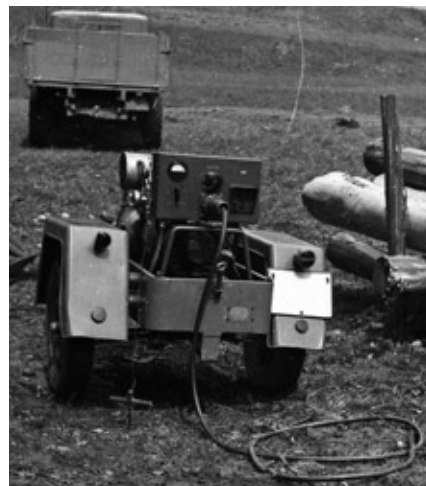
¹⁵¹ OPPELT, T.: *Práce s jednomužnou motorovou pilou*, s. 11.

¹⁵² HUŽL, F.: *Ovlivňování vzniku a vývoje nemocí z vibrací při práci s jednomužnými pilami a jinými stroji*. In: *Lesnictví*, r. 28 (1982), č. 4, s. 36.

¹⁵³ ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 44; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 170; SIMANOV, V.: *Zhodnocení použití*, s. 1–86.

Ani jejich dovozy ale nezměnily dosavadní technologie kácení a odvětvování. Předkacování dvoumužnými motorovými pilami bylo jen nahrazeno předkacováním jednomužnými pilami a následné odvětvování sekerami zůstalo zachováno. Odvětvení sekerou bylo při dodržení normy, která ukládala miskové vyseknutí suku, velmi kvalitní. Tehdejší terminologie používala pro odstranění suku včetně jeho náběhu krásný český termín „osekání větví včetně nákrčí“. Omezený import pil vystupňoval úsilí o jejich maximální využití, a tak vznikla profese předkacovače, což otevřelo problém hygieny práce s motorovou pilou, do té doby ve světě téměř neznámý.¹⁵⁴

Elektrické řetězové pily zaváděné po vzoru SSSR do těžby dříví se neujaly, ale své místo měly po určitý čas na manipulačních skladech. V roce 1950 to byly sovětské pily **Vakopp** či **ВАКОПП** (název pily byl podle prvních písmen jmen konstruktérů: Вильке, Александрова, Куосмана, Осипова, Пациторы, Плюснина) a od roku 1955 **Cniime K5** a **Cniime EP-K6** (SSSR) s výkonem 1,7 kW, pracující s frekvencí proudu 200 Hz/s, a proto vyžadovaly frekvenční měnič či generátor. Protože elektromotor měl až 12 000 otáček za minutu, musela to být pila převodová, s poměrem 4,7:1.¹⁵⁵



Obr. 3.21

Provozní použití sovětské elektrické pily Cniime K 5 značně komplikovalo napájení s frekvencí 200 Hz/s. Pro její použití byl nutný frekvenční měnič (na skladech) nebo generátor (v terénu). (Archiv autora)

Obr. 3.22

Specifické uspořádání rukojetí u elektrické pily Cniime K 5 vyžadovalo speciální techniku práce při kácení. (Archiv autora)

¹⁵⁴ U předkacovačů se totiž brzy projevil příznaky choroby z povolání – vazoneurózy a profesionálních poruch sluchu. Tyto zkušenosti stimulovaly výzkum hygieny práce v lesním hospodářství a současně byl prostřednictvím výběrového řízení ministerstva vyvíjen tlak na výrobce pil (přednostním nákupem pil s příznivějšími hygienickými parametry), aby snížili jejich vibrace a hlučnost. Na požadavek jako první reagovala firma Stihl uložením rukojetí do silentbloků (od roku 1965) a takto vybavené modely označovala AV. Náš přínos k vývoji motorových pil je tedy možné spatřovat v tom, že naše zkušenosti včas orientovaly pozornost na problém hygieny práce.

Jako ochranná pomůcka pro práci s motorovou pilou byly převzaty antivibrační rukavice, používané při práci s pneumatickým nářadím (dnes se tak podle bruselské administrativy nazývat nesmí, protože nejsou schopny vibrace odstranit, ale jen omezit), které byly modifikovány jako asymetrické – levá rukavice byla palčák, pravá byla tříprstá. Při práci s pilou se sice pro svou nepoddajnost neosvědčily, ale oblíbené byly mezi závozníky traktorů, protože pěnová výztuž dlaně výborně odolávala propíchnutí přelámanými drátky ocelových lan. ANDRESKOVÁ, M. – JANČÍK, A. – LANDA, M. – TLAPÁK, J.: *Vývoj lesnictví*, s. 13; HUZL, F.: *Ovlivňování vzniku*, s. 36.

¹⁵⁵ Značka CNIIME či ЦНИИМЭ byla zkratkou jména výzkumného ústavu, kde vznikla: Центральный Научно-Исследовательский и Проектно-Конструкторский Институт Механизации и Энергетики Лесной Промышленности, sídlícího v Chimkách u Moskvy (Химки, Московская ул). МАТЫАШ, К. a kol.: *Lesní těžba, I.*, s. 198–229; ЖАВА, Р.: *Манипулация дрова.* Praha: SZN, 1961, s. 27; ДОУДА, В.: *Механизаční prostředки*, s. 170; ПЕТРИЧЕК, В. a kol.: *Механизаční средства*, s. 129; JANDEL, R.: *Průdová výroba dřeva*, s. 51.



Obr. 3.23

Vývoj pil byl poznamenán i nezdary při zavádění některých zajímavých konstrukčních prvků. Na fotografii z brněnského výstaviště z roku 1966 je McCulloch s elektrickým startérem, který se provozně neujal, pravděpodobně z důvodu ceny, ačkoli práce s ním byla velmi příjemná. (Archiv autora)



Obr. 3.24

Motorové pily se staly častou pohonnou jednotkou pro jiné stroje, zde pro frézovací odkorňovací adaptér. (Archiv autora)

Obr. 3.25

V průběhu času se motorová pila stala všestranným ručním strojem pro vykonávání různých operací těžby dříví (odřezávání kořenových náběhů). (Archiv autora) ►



Obr. 3.26

V průběhu času se motorová pila stala všestranným ručním strojem pro vykonávání různých operací těžby dříví (odřezávání třísky); na pařezu je odložený hydraulický klín. (Archiv autora)

Od roku 1958 se používala tuzemská dvoumužná **elektrická řetězová pila Rinco a DEP** (označovaná i jako **ERP**) a později dovážené typy **Stihl REB, Stihl E14, E14C, E 15 a E20**, které už byly na běžné napětí 220 V při 50 Hz. Příkony motorů ale zůstávaly pod 2 000 W. Pro tlusté dříví a kapování řeziva se používaly konzolové zkracovací řetězové řezy **Stihl HF 121** na pojízdném vozíku a **Stihl ES 121** jako součást stacionárních technologických linek. Ke stejnému účelu se používaly i pily **Dolmar SHK**.¹⁵⁶

Až od roku 1968 se přecházelo na ještě lehčí typy jednomužných motorových pil **Homelite XL 900, XL 903, XL 913, XL 923, VI 944; Stihl 040, 041 AV; Husqvarna 160 S a 180 S**, umožňujících těžbu samostatným dřevorubcem. Osvojení techniky odvětvení motorovou pilou pak vyřadilo sekeru z výzbroje dřevorubce. V roce 1972 překročil poprvé podíl kácení motorovými pilami 99 %, ale na 100 % se dostal až v roce 1976. Pily dodávané po roce 1976 byly již vybavovány tyristorovým bezkontaktním a bezúdržbovým zapalováním, ochranným štítem přední rukojeti, automatickou brzdou řetězu a některé i vyhřívanými rukojetmi.¹⁵⁷

Technický pokrok ve vývoji motorových pil byl provázen i některými „slepými cestami“, které však mohly být i nadčasovým řešením předbíhajícím svou dobu, např. pily s elektrickým startérem, diesellové pily (**ECHO, Jonsered**), se kterými se laborovalo od roku 1949; dvouválcová pila **Solo Twin 611** z roku 1965 s obsahem 100 cm³, elektronickým zapalováním, báječným zvukem a nízkými vibracemi díky lepšímu vyvážení motoru než u jednoválců; pily se čtyřtaktními motory **Dolmar PS 500V (V = Viertakt)** nebo **Honda**; pily **ECHO** s protiběžnými písty; pila **Sachs – Dolmar KMS 4** s motorem **Wankel** s rotačním pístem z roku 1975 (objem motoru 58 cm³, výkon 3 kW).¹⁵⁸

Motorová část pil byla často používána jako pohonná jednotka pro další ruční stroje, jako např. jamkovače, navijáky, čerpadla a frézovací odkorňovací adaptéry.



¹⁵⁶ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, I.*, s. 198–229; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 170; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 87–90.

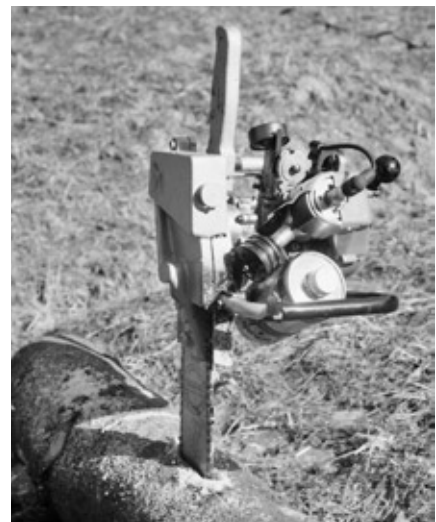
¹⁵⁷ SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 92; POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUDOVSÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled, I.*, s. 28; TÍŽ: *Statistický přehled, II.*, s. 30.

¹⁵⁸ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

Od roku 1977 byly do provozu zařazeny lehké pily **Husqvarna 162** a **Partner R 421 T** (AB Partner, Mölndal, Švédsko) – ty však v provozu více méně propadly, a **Stihl 042 AV**. Už předtím se začaly ověřovat technologie, u nichž se práce s motorovou pilou omezovala či úplně odstraňovala použitím strojových technologií.¹⁵⁹

První testovanou hobby pilou či pilou pro zahrádkáře byla v roce 1966 **Mac Sund 1/25**, jejíž prvotní využití bylo při přezávání velrybích kostic v potravinářském průmyslu. Její provedení bylo natolik primitivní (např. jako nádrž byla použita plechovka na olej), že vypadala jako výsledek práce kutila.

Po roce 1989 se uvolnil dovoz motorových pil, který byl do té doby omezen jen pro potřebu socialistických organizací, a k osvědčeným typům pil přibýly pily **Echo** (Kioritz Corporation, Tokyo, Japonsko), **Jonsered** (Jonsered Motor AB, Partille, Švédsko), **Oleo-Mac** (Oleo-Mac s.p.a., Bagnolo in Piano, Itálie), **McCulloch** (McCulloch Motors Corporation, Tucson, USA – od roku 1999 součást skupiny Husqvarna) a další různého typového označení.¹⁶⁰



Obr. 3.27

První u nás testovaná hobby pila Mac Sund 1/25. (Archiv autora)



Obr. 3.28

K šíření správné a bezpečné techniky práce s motorovou pilou přispívaly soutěže zručnosti. (Archiv autora)

3.1.4 Těžební stroje

V širším slova smyslu jsou **těžební stroje** všechny stroje používané v těžební činnosti. Rozdělují se podle počtu vykonávaných operací na **jednooperační** a **víceoperační**. Jednooperačními stroji jsou kácce–usměrňovače, odvětvovače, přibližovací prostředky, štěpovače (bez vyvážení štěpek) a ostatní jednooperační stroje. Mezi víceoperační stroje patří **procesory** (odvětvují, zkracují a případně třídí, ale nekácí), **harvestory** (kácí, odvětvují, zkracují a případně třídí) a **ostatní víceoperační stroje**, provádějící více operací (ale nejsou procesorem ani harvestorem). Jiné členění víceoperačních strojů je podle druhu vykonávaných operací na stroje pro kácení, odvětvování, transport, štěpkování (drcení), stroje víceoperační, víceoperační soustavy strojů a základové stroje s výměnnými nástavbami.

¹⁵⁹ Tamtéž.

¹⁶⁰ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

Ústrojím pro kácení mohou být **hydraulické nůžky** (rovný nůž proti opěrci, dva rovné nože proti sobě), **řetězová pila** (s konzolovou lištou, s trojúhelníkovým vedením řetězu), **pilový kotouč**, **kuželová pila** – cone saw, a **diskový nůž** bez ozubení. **Řezná ústrojí pro zkracování** se používají u jednoho a téhož víceoperačního stroje stejná jako pro kácení a jsou to buď hydraulické nůžky, řetězové pily či pilové kotouče. **Řezná ústrojí pro odvětvování** jsou **nůžky**, **řetězová pila** (rovnoběžná s osou kmene nebo skloněná oproti ose kmene), **soustava fréz** (pevných nebo rotujících), **článkovaný řetěz s bříty** na čelní straně a **nožová hlavice** (obvykle třínožová, u protahovacích odvětvovacích strojů pětinožová).

Procesory jsou **kompaktní** (stromy se do nich musí vložit jiným zařízením nebo ručně) nebo **výložníkové**, z nichž **dvoufázové** vkládají strom do odvětvovacího zařízení (1. fáze) a poté proběhne odvětvování (2. fáze). **Jednofázové** procesory mají procesorovou jednotku na výložníku, takže po uchopení stromu začne ihned odvětvování. Obdobně jsou tříděny i harvestory. Kompaktní musí zajet na kontakt ke kácenému stromu, výložníkový dvoufázový má na výložníku jen kácecí zařízení a po pokácení (1. fáze) vkládá strom do procesorové jednotky, ve které proběhne ve 2. fázi odvětvování. Harvester jednofázový má na výložníku harvesterovou jednotku, takže ihned po pokácení započne odvětvování.

Víceoperační soustava strojů je tvořena několika stroji, z nichž jeden nemůže pracovat samostatně a u kterých je sled operací časově neoddelitelný (traktor + protahovací odvětvovací stroj).

Ve Skandinávii byly zaváděny první těžební stroje ÖSA, Lokomo, Kockum a Volvo na přelomu 60. a 70. let a k nám byl dovezen odvětvovací stroj Logma T 310 v roce 1973. Naše časová ztráta za Evropou byla minimální díky poznatku, že nárůst těžeb není možné zajistit dosavadním postupem, kterým byla výstavba podnikových bytů, nábor pracovníků a doplnění jejich kvalifikace. Řešením byla technizace prací, zvyšování produktivity práce a snižování pracnosti, podpořené humanizací práce. Tehdejší důraz na humanizaci (nahrazení fyzické práce strojem; práce v kabině místo pobytu pod vlivem počasí; oddálení obsluhy od zdroje hluku, vibrací a výfukových plynů; snížení rizika pracovních úrazů a nemocí z povolání) byl rozhodující, protože v řadě případů bylo zavedení strojové práce spojeno s nárůstem přímých nákladů na jednici výroby.

Dovoz prvního těžební stroje, kterým byl v roce 1965 kanadský **Vit Feller Buncher** (dodavatel Dr. Schleuninger & Co. Zurich, Švýcarsko), zjevně předběhl tehdejší technologickou úroveň českého lesního hospodářství, a proto se v provozu neujal,¹⁶¹ ale pro těžební technologie



Obr. 3.29

Kanadský káčeč-přiblížovač Vit Feller Buncher dovezený v roce 1965 předběhl tehdejší technologickou úroveň československého lesnictví a z dnešního pohledu byl strojem velmi spartánským – zejména absence kabiny by byla dnes naprosto nepřijatelná. (Archiv autora)

Obr. 3.30

Vit Feller Buncher byl označován jako těžební kombajn, ale v soudobé terminologii je to káčeč-přiblížovač. (Archiv autora)



¹⁶¹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 184; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 236–239; ŠKAPA, M.: *Poznatky s využitím kombajnu VIT Feller Buncher v podmínkách čsl. lesního hospodářství*. In: *Výsledky v soustředování dříví v malo-plošném způsobu hospodaření*. Vědecká konference VÚLHM. Křtiny: VÚLHM, 1966, s. 26; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

u nás a v SSSR byl inspirací. Kácecí zařízení měl na přídi stroje, proto musel najíždět ke kácenému stromu na dotyk, po odříznutí stromu jej překlopil přes kabinu „na sebe“, mezi klanice svěrného oplenu, a poté přešel k dalšímu stromu. Proces se opakoval až do vytvoření dostatečně velkého svazku stromů, který pak byl odložen „vyjetím z oplenu“ nebo dopraven na odvozní místo. Podle soudobé terminologie to byl káceč–přibližovač a nikoliv káceč–hromádkovač, jak byl tehdy nazýván. Konstruktivní řešení stroje bylo vysloveně technicky účelové a o komfortu obsluhy nemohlo být ani řeči. Zajímavostí je, že šéfkonstruktérem stroje byl Kanaďan českého původu Vít.

Snahy o nahrazení namáhavé a rizikové práce s motorovou pilou prací strojovou pokračovaly a v roce 1973 vedly k dovozu **odvětvovacího stroje Logma T 310** (Logma AB, Solna, Švédsko) a modernizovaného typu **Logma T 240** později. Za zmínku stojí, že firmy ÖSA, Lokomo, Kockum a Volvo zaváděly do lesnické praxe ve Skandinávii první těžební stroje na přelomu 60. a 70. let, takže tuzemská časová ztráta za Skandinávií byla skutečně minimální. Stroje Logma, označované jako stroke delimers, byly postaveny na terénním kolovém podvozku, pojížděly po těžební ploše (u nás byly nasazeny jen v imisních těžbách v severních Čechách) a v celé délce odvětvovaly předkácené stromy. Při odvětvování byly stromy nadzvednuty nad zem výložníkem a odvětvovány taktovým způsobem dvěma páry odvětvovacích nožů, kdy byl strom vždy držen ve dvou bodech (odvětvovacích čelistech), aby nedocházelo k lámání odvětvěných částí kmenů vlastní vahou, a odvětvovalo se vždy od vršku. Odvětvěné kmeny bylo možné za pohybu částečně třídit na hromady podle dřevin a tloušťky a usnadnit tak následující soustřeďování. Dosah výložníku byl 15 m, což umožňovalo postupovat v pracovních polích o šířce cca 35 m. Kvalita odvětvění byla ve srovnání s tehdy převládajícím odvětvováním sekerou či pilou velmi špatná.¹⁶²

Kácecí stroj **Bobcat M 174 Clark** (vyráběný v belgické filiálce Clark Bobcat, Dworp, Belgie) byl dovezen v roce 1976 a jednalo se o čelní nakladač s kácecím adaptérem místo nakládací lopaty. Tím bylo jeho provozní využití značně omezené.¹⁶³



Obr. 3.31

Odvětvovač Logma T 310 byl nasazen v imisních těžbách v Krušných horách. Kvalita odvětvění byla ve srovnání s odvětvěním sekerou či pilou bídá, ale Severočeské dřevařské závody proti němu nevznesly žádné námítky. (Archiv autora)

Obr. 3.32

Kácecí stroj Bobcat M 174 vznikl adaptací čelního nakladače Bobcat, proto byl kácený strom „utržen z nedořezu“ zdvihem kácecího zařízení a v příznivém terénu bylo možné stromy menších dimenzí vyvážet v kolmé poloze. Vzhledem k malé stabilitě byl Bobcat vhodný jen pro kácení stromů nižších hmotností a málo zavětvěných. Ideální byl při těžbě souší a málo zavětvěných borovic. (Archiv autora)



Obr. 3.33

Nejpočetnějším kácecím strojem byl káceč–hromádkovač ÖSA 670, který byl legendární schopností vynášet pokácené stromy ve svislé poloze ze zmlazení. Tímto způsobem byly zachráněny i zmlazené porosty, ve kterých už výška zmlazení neumožňovala bezeškodné vykácení horní etáže klasickou motomanuální těžbou. (Archiv autora)

¹⁶² ZÁPOTOCKÝ, B.: *Mechanizace prací*, s. 46; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

¹⁶³ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 87; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.



Obr. 3.34

Káceč-hromádkovač ÖSA 670 měl vysoko umístěnou, automaticky nivelizovanou kabínu, ze které měl operátor dokonalý výhled na pracoviště. (Archiv autora)



Obr. 3.35

Kolopásky káceče-hromádkovače ÖSA 670 snižovaly měrný tlak stroje na půdu na hodnotu nižší, než měly tehdejší UKT. Stroj měl podle vybavení 20–22 tun. Z tohoto srovnání je zřejmé, jak nelogický je výraz „těžká technika“. Díky nízkému měrnému tlaku na půdu vytvářel přejezd káceče-hromádkovače jen mělkou kolej a většinou odolaly poškození i přejeté stromky. (Archiv autora)



Obr. 3.36

Stříhací kácecí hlavice na pásovém bagru Poclairn 90CK se osvědčila jen při zemědělských rekultivacích při vystřihávání křovité vegetace. (Archiv autora)

Dva káceče **Kockum 880** (Kockums AB, Karlskrona, Švédsko) byly dovezeny v roce 1977. Jednalo se o speciální lesní kolové traktory vyráběné od roku 1975, u nichž byl drapák pro bezúvazkové soustředování dříví nahrazen jednoduchou kácecí hlavicí na krátkém výložníku. Kácecí hlavice měla oproti drapáku posílený hydraulický okruh, ale stejně nebyla schopna přetlačit kácené stromy do ideálního směru pádu. Protože bezpečně kácela stromy jen do směru, kam byly přirozeně nakloněné, říkalo se této hlavici „podtrhávací“.

Sedm **kácečů-hromádkovačů ÖSA 670** (Östbergs Fabriks AB, Alfta, Švédsko) bylo dovezeno v roce 1978. Na jejich příkladu lze dokumentovat, že čeští lesníci nepřijímali zahraniční techniku nekriticky, ale že její použití dokázali přizpůsobit jemnějším formám hospodaření. Káceč-hromádkovač ÖSA 670 byl původně určen do extenzivních těžeb, ve kterých vynikla jeho schopnost pokácet z jednoho postavení stroje více stromů a sestavit z nich svazek pro návazné technologie (soustředování či odvětvoování). Tento pracovní postup byl převzat do imisních těžeb, ve kterých po ÖSA 670 následoval odvětvoovací stroj Logma T 310. Čeští lesníci ale dokázali využít technologických vlastností stroje pro kácení a vynášení stromů z přirozeného zmlazení a z oplocenek. Při dosahu výložníku 7,5 m tak bylo zachráněno mnoho porostů s odrostlým zmlazením, které by při klasické těžbě motorovou pilou přišly vniveč. Pozitivní je i to, že se lesníci pokusili dát této technologii i český název „rájecká metoda“, a to podle Rozvojového lesního závodu Rájec, na kterém byla tato metoda popsána pracovníky VS Křtiny (používána byla v celém Československu). Princip metody spočíval v tom, že do porostu s odrostlým zmlazením byly s použitím ÖSA 670 prokáceny linky vzdálené od sebe 15–20 m a vytěžené stromy byly důsledně uloženy jen na plochu linek. Poté byly stromy z linky přiblíženy a do linek znovu najížděla ÖSA 670, kácela vyznačené stromy po obou stranách linek a opět je ukládala jen na linky. Pokud bylo stromů vyznačených k těžbě hodně, musel se zásah provést v několika fázích. Obdobný postup byl používán při vykacování pruhů pro svážnice a lesní cesty. Jednalo se o poměrně pracný postup, ale mimořádně šetrný.¹⁶⁴

V roce 1981 bylo dovezeno pásové **rypadlo se stříhací kácecí hlavíci Poclairn 90CK** (Poclairn, Le Plessis-Belleville, Francie, nyní Poclairn hydraulics, Verberie, Francie), které se právě z důvodu typu kácecího zařízení uplatnilo jen v zemědělských rekultivacích při odstraňování křovité vegetace a netvárných stromů.¹⁶⁵

Pásový **káceč-přiblížovač LP-17** ze SSSR byl dovezen v jednom kusu v roce 1981 pro potřeby ZčSL, kde pracoval na písčítých, plochých terénech bez výrazných terénních překážek.¹⁶⁶

Již v roce 1977 byl v ZLT Krnov vyroben **prototyp káceče-hromádkovače KKH-1**, nazývaného podle tehdejšího podnikového ředitele „Velký Evžen“, ale další vývoj tohoto stroje na pásovém podvozku hydraulického rypadla DH103 (US Uničov) přesahoval tehdejší technické i finanční možnosti resortu.¹⁶⁷

¹⁶⁴ Káceč-hromádkovač ÖSA 670 byl prvním strojem s automatickým udržováním kabiny ve vodorovné poloze bez ohledu na postavení podvozku. Tento systém, pro který se ujal pojem nivelizovaná kabina, výrazně zvýšil komfort obsluhy, ale musel být doplněn signalizací nebezpečného náklonu stroje, protože si jej přestal operátor uvědomovat. PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 86; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná těžba*, 1991, s. 55; SIMANOV, V.: *Perspektivy využívání víceoperačních těžebních strojů ve výchovných těžbách*. In: Den techniky zaměřený na nové mechanizační prostředky ve výchovných těžbách. Zbiroh: Pobočka ČSVTS při PŘ ZčSL Plzeň, 1989, s. 12; DRESSLER, M. – NESHYBA, J. – PERGLER, O.: *Těžká těžební technika může pracovat i v podrobném hospodářství*. In: *Lesnická práce*, r. 59 (1980), č. 7–8, s. 327.

¹⁶⁵ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

¹⁶⁶ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 87; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

¹⁶⁷ KALINA, F. a kol.: *Československé lesnictví*, s. 101; TRUBAČ, K.: *Těžební technologie*. In: Den techniky Severomoravských státních lesů. Frýdek-Místek: ČVTS Krnov, 1977, s. 22.

V ZTŠ Martin byl od roku 1980 ve vývoji **káčeč-přibližovač LPS 160** a **procesor LOS 160**. Oba stroje vyvíjené se záměrem rozhodujícího odbytu v SSSR se však v souvislosti s rozpadem obchodu se SSSR nedostaly do sériové výroby.¹⁶⁸

Procesory Limbac 85-45 pro stromy do tloušťky 40 cm a **Limbac 85-75** do tloušťky 70 cm byly dovezeny v roce 1977 ze Švédska, kde byly vyrobeny na přímou zakázku MLVH. Inspirací pro tuto zakázku byl rakouský **Holzerntezug** (Holzernte Zug) a švédský **Sund** (Sund AB, Sundsvall). Limbac byl procesor pro odvozní místo, ale technologicky byl na rozhraní s mobilní manipulační soupravou (odvětvoval, odkorňoval, zkracoval, třídil) a spolu s technologickým řetězcem strojů před a za ním byl dosud největším technologickým uzlem použitým v Československu. V porostu pracoval káčeč (zpravidla dva **OSA 670**, aby se v případě údržby či poruchy nezastavil celý výrobní proud), následovaly nejméně dva vyvážče se svěrným oplnem (zpravidla **Volvo 971**), které dopravovaly celé stromy k Limbacu, kde „vyjely z klembanku“ a vracely se pro další náklad. Meziskládku stromů před Limbacem rozebíral čelní nakladač (**Volvo LM 621**) a po jednom vkládal stromy na přísunový dopravník. Strom byl při průchodu Limbacem odvětvěn i odkorněn rotující frézovací hlavici a vysouvající se odkorněná část kmene byla za pohybu krácena kotoučovou pilou pohybující se stejnou rychlostí jako dopravník. Vymanipulované výřezy byly tříděny na skládky částečně poloautomaticky (odsunovým a třídícím dopravníkem) a zčásti druhým čelním nakladačem (**Volvo LM 621**). Velín Limbacu byl v zadní části autobusu postaveného kolmo k Limbacu tak, aby měl operátor rozhled po celé manipulační ploše. Střední část autobusu byla kanceláří, lesankou i údržbárnou. Jednalo se tedy o mobilní jednotku zpracovávající celé stromy a vyžadující značnou zpevněnou plochu. Při použití Limbacu mimo imisní těžby bylo zjevné, že tento typorozměr techniky nevyhovuje maloplošnému způsobu hospodaření, a amortizovaný stroj skončil jako exponát v Lesnickém a mysliveckém muzeu na Ohradě.¹⁶⁹



Dvoufázový harvester Volvo 900 (Volvo BM AB, Eskilstuna, Švédsko) byl dovezen v roce 1977 (vyráběn byl od roku 1976) a **dvoufázový procesor OSA 705/260** (s podáváním stromů k odvětvení pneumatikovými válci a se zkracovací kotoučovou pilou) v roce 1978.

¹⁶⁸ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

¹⁶⁹ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 85; KALINA, F. a kol.: *Československé lesnictví*, s. 111; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 327–329; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.



Obr. 3.37

Omezením všech těžebních strojů se stříhací hlavici (harvestory Makeri, káčečí hlavice Poclairn, bezpilinové krátičky na skladech) byla možnost jejich použití jen pro vlákninové a palivové dříví, protože silový stříh hydraulickými nůžkami způsoboval praskliny ve dřevě, táhnoucí se mnoho centimetrů od místa stříhu. Pro kulatinu byly proto nepoužitelné. (Archiv autora)



Obr. 3.38

Jediný káčeč-přibližovač LP-17 na pásovém podvozku byl nasazen u ZčSL. (Archiv autora)

Obr. 3.39

Limbac 85-75 byl dosud největším technologickým uzlem v českém lesním hospodářství. Technologický řetězec začínal káčeči-hromádkovači (**OSA 670**), pokračoval vyvážčeči s klembankem (**Volvo 971**), na Limbacu proběhlo odvětvění, odkornění a vydruhování s použitím dvou čelních nakladačů (**Volvo LM 621**) a následoval odvoz. (Archiv autora)



Obr. 3.40

Limbac 85-75, pohled od odsunového a třídícího dopravníku. (Archiv autora)

Obr. 3.41

První procesor do předmýtních těžeb Stripper II. nezískal oblibu, protože vyžadoval ruční vkládání stromů do procesorové jednotky i ruční odebrání vyrobených výřezů. Ale byl impulzem ke zvládnutí soustředování a odvozu velkých objemů rovnaného dříví. (Archiv autora)



Obr. 3.42

Až s nasazením procesorů do předmýtních těžeb bylo nutné řešit odvozy velkého množství rovnaného dříví a krátkých výřezů z odvozního místa. (Archiv autora)

Oba typy našly své uplatnění v mýtních, resp. imisních těžbách. S procesorem ÖSA 705/260 byl v pozdějších písemných materiálech někdy zaměňován **harvestor ÖSA 705/270**, který byl nasazen později.¹⁷⁰

První procesor **pro předmýtní těžby Stripper II** (Trima AB, Hudiksvall, Švédsko) byl dovezen a zkompletován s traktorem **Zetor 8045** koncem roku 1980. Jednalo se o velmi jednoduché až primitivní řešení, kdy stromy připravené ke zpracování na okraji linky byly vkládány do stroje ručně, ručně byly též odebrány a do hrání ukládány hotové výřezy. Zpracování výřezů dlouhých 2 m tak bylo i ve výchovných těžbách na hranici fyzické zvládnutelnosti. Vkládat stromy do odvětvovacího zařízení bylo možné jen z jedné strany, čemuž se muselo přizpůsobit rozčlenění porostů a pracovní postup.¹⁷¹

Kompaktní harvestory pro předmýtní těžby **Makeri 33T** (Lokomo Forest OY, Tampere, Finsko) byly u nás nasazeny u Vojenských lesů a statků v roce 1982 a v roce 1985 byly nahrazeny modernizovaným typem **Makeri 34T**. Konstrukce stroje byla úžasně propracovaná. Kácecím zařízením byly hydraulické nůžky, které po pokácení stromu a překlopení harvestorové jednotky do polohy pro odvětvování a zkracování sloužily jako zkracovací zařízení. Odvětvovací nože a podávací válce fungovaly ve svislé (kácecí poloze) jako uchopovací zařízení. Anachronismem jejich nasazení bylo to, že byly používány i v kmenové metodě. Harvestor strom v porostu pokácel, vynesl na přibližovací linku, tam odvětvil a uložil surový kmen do svazku na okraji linky pro následné přibližování traktorem. Záměrně nebylo využíváno schopnosti harvestoru vyrábět krátké výřezy. Tato modifikace použití harvestoru vznikla proto, že v této době neexistovala vhodná tuzemská sortimentní vyvážecí souprava, finanční prostředky na dovoz zahraničních nebyly a navíc působila tehdejší technologická setrvačnost v orientaci na druhování surových kmenů na manipulačních skladech, což přechod na sortimentní metodu v podstatě blokovalo. Fatální brzdou byly i tehdejší dodavatelsko-odběratelské vztahy. První Makeri neměly žádné měřicí zařízení a operátor délky výřezů odhadoval. V zemích, kde se už tehdy vlákninové dříví přejímalo podle hmotnosti, nebyl rozdíl v délce výřezů ± 5 cm, který dokázal zručný operátor udržet, žádný problém. U nás, při přejímce v prostorové míře a při standardní délce polena, to byl problém téměř neřešitelný. Hlavní technickou překážkou ale bylo, že papírny měly odkorňovací bubny na 1 m polena a 2 m délky v nich odkorňovat nebylo možné nebo jen s velkými problémy. Bylo proto potřeba poměrně dlouhé doby, než papírny nakoupily větší odkorňovací bubny. Sympatickou zajímavostí je, že firma Makeri považovala

¹⁷⁰ UHORSKAI, O.: *Processor ÖSA 705/260 při výrobě dříví stromovou metodou*. In: Lesnická práce, r. 59 (1980), č. 7–8, s. 374.

¹⁷¹ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.



Obr. 3.43

Nákup kompaktních harvesterů Makeri 33T měl řešit urychlení imisních těžeb v předmyšných porostech. Jejich nasazení do výchovných těžeb nastalo až později. Na snímku kácení stromu – fáze utržení nedořezu od pařezu. (Archiv autora)



Obr. 3.44

Kompaktní harvester Makeri 33T při odvětvování a zkracování pokáceného stromu. (Archiv autora)



Obr. 3.45

Typ Makeri 34T byl z důvodu naprostého nedostatku sortimentních vyvážeců používán i v kmenové metodě. (Archiv autora)



Obr. 3.46

První tuzemský procesor do předmyšných těžeb, nazývaný ve své době odvětvovací krátící stroj OKS 25 (číslovka 25 udávala max. tloušťku odvětvovaného stromu), měl zkracovací řetězovou pilu a možnost přes koš propustit 4 m dlouhý výřez. Byl tedy použitelný i pro výrobu tenkých kulatinových výřezů. Pro jeho smůlu se však začal vyrábět až v době společenských změn. (Archiv autora) ◀

operátory z Vojenských lesů a statků (VLS) za nejlepší v Evropě a ráda je angažovala na předváděcích akcích firmy.¹⁷²

Funkční model československého procesoru do předmyšných těžeb nazývaný **odvětvovací a krátící stroj OKS 25** na bázi LKT 80 byl zařazen do provozních zkoušek v roce 1982. Lesní hospodářství ale nebylo připraveno na mechanizovanou sortimentní metodu (ale ani odběratelé dříví, kteří nadále požadovali rovnané dříví délky 1 m), a proto byla výroba procesoru OKS 25 zastavena po vyrobení ověřovací série pro nezájem. V současné době je však ve Skandinávii nabízena řada strojů na stejném technologickém principu.¹⁷³



Obr. 3.47

Procesor OKS 25 prokázal schopnost bezpečné práce i v kalamitních těžbách. (Archiv autora)

¹⁷² PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 87; PONIKELSKÝ, J. – FRIEDL, H.: *Zkušenosti s nasazením harvesterů Makeri*. in: Lesnická práce, r. 65 (1986) č. 6, s. 267; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

¹⁷³ MIKULKA, A.: *Nasazení stroje OKS-25 v sortimentní technologii*. In: Lesnická práce, r. 64 (1985), č. 7, s. 308; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 92; SIMANOV, V.: *Příspěvek k optimalizaci těžebních technologií při použití odvětvovacího a krátícího stroje OKS-25 v předmyšných těžbách smrku v podmínkách Lesního závodu Vyšší Brod*. Kandidátská disertační práce. Brno: VŠZ, 1987, s. 1–130; TRUBAČ, K.: *Těžební technologie*, s. 22; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2059.

Obr. 3.48

Specifickým způsobem využití procesoru OKS-25 bylo jeho použití ve stromové metodě v imisních těžbách v Jizerských horách, kde lanový systém Steyr KSK 16 soustřeďoval celé stromy na odvozní místo. Zde byly stromy kulatinových dimenzí odvětvovány protahovacím odvětvovacím strojem a tenké stromy byly zpracovány procesorem OKS-25. (Archiv autora) ►



Obr. 3.49

Procesorová jednotka Steyr KP 40 nesená na LKT 120 byla tehdy nejčtenějším procesorem. Měla kotoučovou zkracovací pilu a odvětvovací zařízení na výložníku, což umožňovalo odvětvování současně s tříděním na odvozním místě. Soustřeďováno tedy mohlo být netříděné dříví, což výrazně urychlovalo soustřeďování. Zkracovací kotoučová pila umožňovala zpracovávání i kulatinových sortimentů. (Archiv autora)



Obr. 3.50

V technologickém uzlu byl harvester ÖSA Eva nejčastěji doplňován sortimentním vyvážčem Volvo SM 462. (Archiv autora)



Obr. 3.51

Speciální lesní malotraktor Iwafuji T10 měl podobný osud jako všechny ostatní zmenšené mechanizační prostředky. Po prvotním nadšení se prokázalo, že vhodnost jeho provozního nasazení je přinejmenším sporná. (Archiv autora)



Od roku 1986 byly do provozu zařazovány výložníkové jednoúchopové procesory Steyr KP 40 (Steyr-Daimler-Puch A. G., Wien, Rakousko) na tuzemském nosiči LKT 120 A a s hydraulickou rukou ÖSA 398, na které byla procesorová jednotka Steyr KP 40 zavěšena. Tyto procesory, používané na odvozním místě, umožňovaly soustřeďování dříví k nim bez třídění podle dřevin a tlouštěk (což urychlovalo a usnadňovalo soustřeďování) a až operátor procesoru třídil dříví „za pohybu“ při odvětvování a zkracování a ukládal je na skládky v dosahu výložníku. Určitou nevýhodou byla nutnost přerušit práci procesoru při nakládání dříví na odvozní prostředky a hromadění klestu kolem procesoru na dosah manipulátoru. To vyžadovalo občasné přerušení práce pro odstranění klestu nebo se muselo přejet na jiné místo.¹⁷⁴

3.1.5 Tvorba technologických řetězců

Dlouhodobější provozní zkušenosti s těžebními stroji ukázaly, že dovoz či výroba jednoho stroje z technologického řetězce neřeší problém v celé šíři a někdy může stav dokonce zkomplikovat, pokud před a za rozhodujícím strojem chybí kapacitně přiměřené návaznosti. Proto byly od poloviny 80. let dováženy komplety strojů sestavitelné do kapacitně sladěných technologických řetězců. Byly to střední harvester ÖSA 250 EVA + sortimentní vyvážčič Volvo SM 462; malý probírkový harvester FMG 0470 (FMG Lokomo Forest OY, Tampere, Finsko) + sortimentní vyvážčič Norcar 490 (Norcar, Kvevlax, Finsko), považovaný za dosud nejkrásnější lesnický prostředek, či sortimentní vyvážčič Dasser TS 40 (Dasser Spezialfahrzeuge GmbH, Nesselwang, NSR) nebo pásová vyvážčič souprava Terri 2040D a 2020D (Nordtrac, Rovaniemi, Finsko); výložníkový dvoufázový procesor Nokka 400 (Nokka-Koneet OY, Muurame, Finsko) nesený traktorem Zetor 8145 + speciální lesní kolový traktor Iwafuji T10 (Iwafuji Industrial Co., Ltd. Tokyo, Japonsko, dovoz prostřednictvím firmy Schwedenmaschinen Göess & Starhemberg OHG, Klagenfurt, Rakousko). U posledního řetězce je zřejmé, že opět nebylo využito možnosti procesoru vyrábět krátké výřezy v sortimentní metodě, ale že sloužil pro odvětvování v celých délkách s následným přibližováním surových kmenů traktorem.¹⁷⁵

Probírkový harvester FMG 0470 byl nejmenším harvesterem tehdejší doby. Byl čtyřkolový, dlouhý 6,5 m, široký jen 1,9 m a vysoký 3,1 m. Hmotnost stroje byla necelých 6 000 kg, výkon motoru 80 k a dosah výložníku 6 m.¹⁷⁶

¹⁷⁴ RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná těžba*, s. 116; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2060.

¹⁷⁵ SIMANOV, V.: *Perspektivy využívání*, s. 12.

¹⁷⁶ Tamtéž, s. 12.



Obr. 3.52

Pro své rozměry a hmotnost byl harvester FMG 0470 ideální do prvních probírek (v jehličnatých porostech do 40 let věku), ale protože počet zpracovaných stromů za směnu závisí na hmotnosti těžených stromů jen nevýrazně, byla v praxi dáována přednost porostům vyšších hmotností, ve kterých se dosahovalo podstatně vyšší výkonnosti v m³. (Archiv autora)



Obr. 3.53

Sortimentní vyvážec Dasser byl zařazován do řetězce k harvesterům nižší výkonové a hmotnostní kategorie. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.54

Elegantní sortimentní vyvážec Norcar nesl zjevné znaky finského průmyslového designu a byl zařazován do řetězce k harvesterům nižší výkonové a hmotnostní kategorie. (Archiv autora) ▲



Obr. 3.55

Pásové vyvážecí soupravy Terri se uplatnily především v oblastech s vyšší úrovní legislativní ochrany přírody, protože mimo ně se zdály být málo výkonné. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.56

Stopy po opakovaném průjezdu soupravy Terri na vlhké lesní louce. (Archiv autora)

Šetrnost pásových vyvážecích souprav **Terri** k lesnímu prostředí vynikla zejména při opakovaných přejezdech po stejné trase na méně únosných půdách.



Obr. 3.57

Dvoububnový naviják nesený na přídi traktoru Zetor 7045 Horal měl pro každý buben zvlášť nastavitelný omezovač tahové síly, od kterého se slibovalo snížení škod na porostech způsobovaných tažením příliš rozměrných nákladů. Bohužel se tento prostředek nedostal do sériové výroby, protože se do předmýtních těžeb kmenovou a stromovou metodou jevil jako ideální. (Archiv autora)



Obr. 3.58

Pro vyklizování tenkého dříví k procesorům sloužilo i toto jednoduché zlepšovatelské řešení dvoububnového navijáku: nakládací naviják TBV poháněný náhonovým hřídelem traktoru umístěný na rampovací vzpěru určenou původně pro traktor Zetor 50 Super. (Archiv autora)

Od roku 1988 byl ve VS Křtiny vyvíjen výložníkový **dvoufázový procesor MAK 25** na Zetoru 7245, vybavený hydraulickou rukou Hara 35T, kterou se stromy vkládaly do procesorové jednotky s dvojicí zkracovacích pil. Souběžně s ním byl vyvíjen **traktor s výbavou pro vyklizování dříví z předmýtních těžeb**, který měl připravovat na linkách stromy pro zpracování procesorem. Označen byl jako **Zetor 7045 H-VVT** (VVT = výbava pro výchovné těžby) s dvoububnovým navijákem neseným na přídi traktoru Zetor 7045 Horal (vyráběným od roku 1982). Toto konstrukční řešení vyrovnalo mezi sebou zatížení přední a zadní nápravy (u navijáků na zádi docházelo k přetížení zadní nápravy) a umožnilo zachovat funkční zadní závěs. Vývoj prostředků skončil v období společenských změn a následkem toho ani jeden nepřešel do sériové výroby.¹⁷⁷

Protože v této době pracovalo v Československu více různých procesorů, nemohl provoz čekat na dodávku dvoububnových navijáků a vyráběl si je sám svépomocí. Typickým příkladem bylo umístění nakládacího **navijáku TBV na rampovací vzpěru ze Zetoru 50 Super** a jeho pohánění náhonovým hřídelem traktoru. Protože byl hlavní součástí této jednoduché kompletace naviják TB, měl přezdívku „tubérák“. Důvodem této přezdívky tedy nebyla jeho tažná síla, která byla ve výchovných těžbách naprosto vyhovující.¹⁷⁸

Koncem 80. let zaznamenali zahraniční výrobci lesní techniky pokles koupěschopnosti našich podniků a měli snahu se na trhu udržet alespoň formou kooperace. Z té doby pochází i nerealizovaná nabídka PTR Olomouc probírkové **harvestorové jednotky Tufab GS 301** (Tufab AB, Gislaved, Švédsko) nesené na **Zetoru 10245**, schopné kácet do tloušťky 35 cm na pazuze a odvětvovat do tloušťky 28 cm.

3.1.6 Odvětvování protahovacími odvětvovacími stroji

Odvětvování pokácených stromů sekerou bylo operací fyzicky namáhavou, s vysokým rizikem pracovního úrazu a s dominantním podílem na celkové spotřebě času na těžební cyklus. Použití motorových pil při odvětvování umožněné až od 60. let po konstrukci jednomužných bezpřevodových pil s hoblovacím řetězem tento problém řešilo jen dílčím způsobem. Spotřeba času na odvětvování se sice snížila, ale namáhavost a rizikovost práce nikoliv (potrhaná rána způsobená řetězem pily znamenala často vážnější zranění než seknutí sekerou) a navíc k tomu přistoupila do té doby neznámá zátěž pracovníka hlukem, vibracemi a výfukovými plyny. Z důvodu racionalizace práce (odvětvování pokácených stromů motorovou pilou nadále spotřebovávalo až 70 % času na celý těžební cyklus) a humanizace práce (odvětvování motorovou pilou bylo operací, při které docházelo k největšímu počtu úrazů a nemocí z povolání – vazoneurózy) se hledaly všechny dostupné metody mechanizace odvětvování.

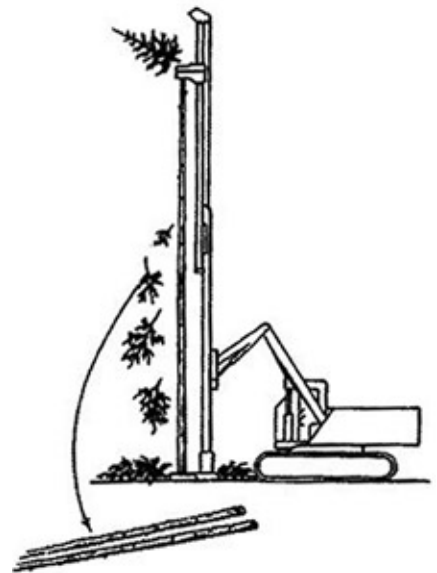
Vzhledem k nedostatku investičních prostředků a cenám dovážených procesorů a harvestorů, byla v Československu pro rozvoj strojního odvětvování rozhodující originální česká technologie **odvětvování protahováním** s použitím **víceoperační soustavy strojů**. Ta se vyznačuje tím, že jeden stroj soustavy (protahovací odvětvovací stroj) není schopen pracovat samostatně a vykonávané operace odvětvování a přibližování traktorem jsou od sebe časově neoddělitelné. Odvětvovací protahovací stroj přitom může být umístěn v těžební ploše, na lince i na odvozním místě. Traduje se, že princip odvětvování protahováním přes nožovou hlavici byl inspirován Beloit Tree Harvesterem, který „v dávnověku“

¹⁷⁷ RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*, s. 61; TRUBAČ, K.: *Těžební technologie*, s. 22.

¹⁷⁸ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2060.

těžebních strojů vyvětroval strom nastojato před pokácením, protože tehdejší hydraulika neumožňovala bezpečnou manipulaci se stromem i s korunou. Vyvětřování bylo u Beloit Tree Harvesteru realizováno vysunutím nožové odvětvovací hlavice do koruny stromu, ale český princip strom položil a vysunutí hlavice nahradil protažením stromu přes ni. Výzkum této technologie, vhodná pro maloplošný způsob hospodaření v porostech s převahou jehličnanů, realizovala VS Křtiny, následný vývoj PTR Olomouc a výrobu Závody těžkého strojárstva (ZTŠ) Bratislava. Vývoj byl ukončen v roce 1976. V letech 1977–1980 dostalo lesní hospodářství více než 200 **protahovacích odvětvovacích strojů OVP-1**, pro které byl zdrojem tlakové kapaliny UKT a přes 250 speciálních **lesních kolových traktorů s klešovým závěsem LKT 80 D** pro přibližování a protahování.¹⁷⁹

Do roku 1990 pracovalo v českých zemích asi 300 odvětvovačů různých modifikací. Nevýhodou první série odvětvovačů byla potřeba UKT pro pohon hydrauliky, což odvětvovač zdražovalo. Vzhledem k tomu, že příkon pro pohon hydraulického čerpadla byl minimální, běžel UKT celou směnu ve volnoběžných otáčkách, čímž trpěl (zanášením motoru karbonem, ředěním motorového oleje, častými starty a nedostatečným dobíjením akumulátoru). Na takové použití bylo traktorů Zetor škoda, a proto se používaly i rumunské traktory UTB Univerzal 650/651 (UTB = Uzina Traktorul Brasov, do roku 1945 společný rumunsko-francouzský podnik na výrobu letadel IAR = Industria Aeronautica Română). Tehdejší hydraulické hadice poměrně často praskaly, a protože traktor pracoval bez dozoru obsluhy, docházelo k častým únikům hydraulického oleje. Přestože nenásledovala žádná ekologická katastrofa (díky sorpčním vlastnostem hrabanky a lesní půdy i rozkladu oleje mikroorganismy), byl to počátek demonizace vlivu minerálních olejů na lesní prostředí.¹⁸⁰



Obr. 3.59

Princip odvětřování u Beloit Tree Harvesteru, který se stal „otcem myšlenky“ odvětřování protahováním stromu přes nožovou hlavici. (Archiv autora)



Obr. 3.60

Typické pracoviště původního odvětvovacího protahovacího stroje poháněného UKT, UKT pohánějící OVP, LKT 80D s drapákem protahující stromy přibližované LKT 120. (Archiv autora)

Vývoj proto pokračoval typem **APOS** (autonomní protahovací odvětvovací stroj), který nevyžadoval pohonnou jednotku a byl vyráběn na základě zlepšovacího návrhu SmSL, a typem **APOS-2H** (autonomní protahovací odvětvovací stroj dvouhlavý), označovaným i jako **APOS-TWIN**, se dvěma protahovacími hlavicemi umožňujícími efektivní použití i v těžbách nižších hmotností. V průběhu doby vznikl i **LKT s výsuvnou lanovou hubicí**, který při přibližování a protahování dříví nahradil LKT 80D.

¹⁷⁹ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 94–96; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*, s. 101–105; ZÁPOTOCKÝ, B.: *Technizace lesního hospodářství*, s. 243.

¹⁸⁰ BARTOŠ, Z.: *Základní prostředky*, s. 74; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2061–2063.



Obr. 3.61
Autonomní protahovací odvětvovací stroj APOS. (Archiv autora)

Pro kvalitu odvětvení byla rozhodující geometrie nožů, jejich trvanlivost a ostření. **Obloukové odvětvovací nože** měly zajímavou historii. Jejich první série měla břit v úrovni těla nože, což působilo velké tření mezi vnitřním povrchem nože a odvětvovaným stromem. Posléze vznikly tzv. **odlehčené nože**, mající břit navařen na vnitřní povrch nože, u kterých se povrchu kmene dotýkal jen prstenec široký několik centimetrů. Příliš tvrdé nože se vylamovaly a nedostatečně kalené se brzy otupily. Najít optimální řešení se podařilo až metalurgům atomového programu Škody České Budějovice. Nože z oceli třídy 14 260 nebo 19 083 byly cementovány do hloubky 0,6–0,8 mm a kaleny na tvrdost 56–57 HRc (podle Rockwella), takže byly dostatečně pružné a přitom „držely“ ostří. I při použití klasických obloukových nožů ale byla kvalita odvětvení výborná, nesrovnatelně lepší než u odvětvovačů Logma, na čemž se podílelo zejména vynikající kopírování povrchu kmene noži.



Obr. 3.62
Dvojitý APOS – Dablpos, APOS TWIN, umožňoval efektivní odvětvování i v porostech nižších hmotností, protože protahoval dva stromy současně. (Archiv autora)



Obr. 3.63
Výsuvná lanová hubice na LKT při vkládání stromu do odvětvovače. (Archiv autora)

Technologické možnosti odvětvování protahovacím odvětvovacím strojem rozšířila výsuvná lanová hubice LKT s navijákem. K zadnímu štítu traktoru byla připojena teleskopickým členem, což umožnilo její vysunutí vzhůru o 60 cm pro zdvihnutí čel stromů do výšky potřebné k vložení mezi nože. Při protahování i při jízdě byla hubice v základní (zasunuté) poloze, aby nedošlo k deformaci teleskopického členu a zhoršení stability traktoru vyšším těžištěm. Výsuvná lanová hubice byla levnější než klešťový závěs a měla vyšší technologickou pružnost (traktor s navijákem má vyšší svahovou dostupnost a není tak citlivý na nerovnosti terénu, protože nevyžaduje zajíždění ke každému pokácenému stromu). Při použití dvojitého protahovacího odvětvovacího stroje umožnila výsuvná lanová hubice ve spojení s dvoububnovým navijákem protahování dvou stromů současně a možnost protočení stromů v lanech umožnila i odvětvování mírně křivých stromů.

Pokud se APOS umístil do dolíku (nebo se radlicí LKT vyhloubil „zákop“, do kterého se „ponožil“) a před ním se udělala z klestu vyvýšená nájezdová rampa, bylo možné při dostatečné zručnosti operátora použít k protahování i obyčejný LKT bez drapáku či výsuvné hubice.

Protahovací odvětvovací stroj byl určen pro jehličnaté stromy do tloušťky 50 cm v zavětvené zóně. Díky pětinožové odvětvovací hlavici (1 nůž pevný, 4 nože pohyblivé) kopíroval lépe povrch kmene než třínožové hlavice obvyklé u zahraničních procesorů a harvesterů a dosahoval vyhovující kvality odvětvení od největšího otevření nožů až do minimální tloušťky cca 8 cm. Ověřována byla i hlavice se sedmi noži. Základovou částí stroje byl robustní podstavec s točnicí, na které byla umístěna nástavba s nožovou odvětvovací hlavici a přítlačnými válci. Pracovní postup pro APOS byl následující: traktorista vložil

strom klešťovým závěsem mezi otevřené nože a přítlačné válce stroje. Působením hmotnosti stromu na výkyvný ozubený válec se otevřel ventil, který přepustil tlak z tlakového dusíkového akumulátoru do hydraulických válců ovládajících pohyblivé nože a přítlačné válce a ty se sevřely kolem povrchu kmene. Traktor pak pojezdem protáhl strom odvětvovačem, přičemž nože, hydraulicky přítlačované k povrchu kmene, odřízly (odsekly) větve. Při protahování stromu se ozubený válec odvaloval a poháněl hydraulické čerpadlo, které tlakovalo dusíkový tlakový akumulátor pro další cykly. Když protahovaný strom opustil odvětvovač, přestala působit jeho hmotnost na ozubený válec, ten se odlehčil a otevřením ventilu rozevřel odvětvovací nože. Rezervní kapacita tlakového akumulátoru byla dostatečná i pro několik servisních otevření a sevření nožů. Podle zvolené technologie traktorista odvětvový kmen odložil a vracel se pro další strom nebo po odvětvení následovalo přiblížení kmene až na skládku. Při kratších přibližovacích vzdálenostech byl traktor s klešťovým závěsem používán pro protahování i přiblížování, při delších vzdálenostech bylo vhodnější přiblížování stromů před odvětvovací stroj traktorem s navijákem a traktor s klešťovým závěsem byl použit jen pro protahování a třídění na odběrném místě. Konstrukce výložníku klešťového závěsu umožňovala podélnou a výškovou regulaci závěsu kleští, ale stranová regulace byla u LKT nahrazena natáčením náprav zlomovacím řízením. Závěs kleští byl volně otočný, ale rotátor běžný nebyl. Pro ochranu klešťového závěsu před vytržením byly kleště v průběhu jízdy a protahování poutány lanem navijáku. UKT s klešťovými závěsy se pro protahování používaly zcela výjimečně, protože musely mít i stranovou stavitelnost a snížení zatížitelnosti zadní nápravy traktoru u nich bylo podstatně citelnější než u LKT.¹⁸¹

Na rozdíl od protahovacího stroje OVP-1 určeného do mýtních těžeb a jeho modifikací byl **protahovací odvětvovací stroj do předmýtních těžeb HOP 4** (HOP = hromadný odvětvovač protahovací) neúspěšný. Soustředování a protažení předkácených stromů UKT se provádělo jen po 4 kusech, které se musely před vložením do odvětvovací lišty se čtyřmi odvětvovacími sekcemi ručně rozvalit na odvětvovací liště tak, aby každý strom zapadl do příslušné odvětvovací sekce. Neúspěšný byl i **malý protahovací odvětvovací stroj pro koně MPOS 15**, kotvený na pařez, u kterého sílu na sevření odvětvovacích nožů vyvozoval kočí ruční pákou. Kočí tedy stál v ohroženém prostoru a požadavek na tažnou sílu koně pro začátek protahování byl příliš krutý. Ani použití vyklizovacího navijáku PNP 122 ze ZLT Krnov pro odvětvování tímto strojem nebylo úspěšné.¹⁸²

Tento způsob odvětvování připomínal dávné pokusy s odvětvováním protažením stromu potahem či traktorem přes odvětvovací smyčku vytvořenou z listu pásové pily.

Do roku 1992 bylo protahovacími odvětvovacími stroji odvětveno asi 20 milionů m³ dříví, ročně se odvětvovalo až 3 mil. m³ a v některých regionech dosahoval podíl strojního odvětvování až 40 % z jehličnatých těžeb. Protahovací odvětvovací stroj byl úspěšně dodáván do Maďarska, NDR (kde byla vyráběna i jeho kopie), Polska a nynějšího Pobaltí. Patentován byl v Rakousku, USA a Kanadě. Po uplynutí patentové ochrany je prakticky beze změn vyráběn s velkým obchodním úspěchem pod názvem **Bell Static Delimber** firmou Bell Equipment Ltd., Nový Zéland. S tím ostře kontrastuje zánik jeho používání u nás a jejich hromadný výkup a export do zahraničí po roce 1990.¹⁸³



Obr. 3.64
Protahování stromů univerzálními kolovými traktory bylo výjimkou. (Archiv autora)

¹⁸¹ JINDRA, M. – MINAŘÍK, Z. – NOVÁK, L.: *Závěsný drapák k univerzálnímu kolovému traktoru*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2, s. 16.

¹⁸² TRUBAČ, K.: *Těžební technologie*, s. 22; RADVAN, J.: Soustředování dříví koňmi, s. 47.

¹⁸³ Přístupné on-line: <http://www.bellequipment.com/> [16. 8. 2015]; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2063.

3.1.7 Štěpkování klestu a těžebního odpadu

Likvidace prostorově koncentrovaných těžebních zbytků po strojním odvětvování byla v 70. letech realizována především štěpkováním, čímž se **technologie štěpkování** vrátily do našich zemí v jiné rovině, než jak byly řešeny v letech 1957–1963 ve VS Křtiny. Tehdy se jednalo o řešení výzkumného úkolu „Efektivní technologie těžby a dodávek dříví pro průmyslové zpracování, tloušťky od 2 cm s kůrou“, který byl vyvolán poválečným nedostatkem dříví. V rámci úkolu se v letech 1957–1958 zkoušely první **sekačky tenkého dříví Angeln** (Jensen, Massbüll, NSR, nyní Jensen Holding GmbH & Co. KG) a **Forstschritt** (NSR), současně s technologiemi výroby štěpek v lese a vývojem řady tuzemských strojů (nesený **výložník pro přibližování svazků tenkého dříví** na UKT, **pojízdná sekačka** z KPS Brno, **velkoobjemové přepravní prostředky**). Terminologická zajímavost je, že se sekačky tehdy nazývaly třískovací stroje (asi vlivem otrockého překladu). K realizační fázi úkolu ale nedošlo, protože když Generální inventarizace lesů v roce 1960 prokázala příznivé zásoby dříví, snaha o průmyslové využití tenkého dříví nepokračovala. A ani později se nezachytil světový trend energetického využívání dříví proto, že dotacemi udržované ceny fosilních paliv nestimulovaly do roku 1990 jejich náhradu nedotovanými štěpkami. Výroba a spotřeba energetických štěpek tak byly udržovány jen mimoekonomickými nástroji řízení, nepřidělením palivové bilance či stanovením jmenovitého úkolu štěpkování.¹⁸⁴



Obr. 3.65

Univerzálním traktorem nesený výložník pro soustředování nehroubí vyvinutý v letech 1957–1963 ve VS Křtiny v rámci výzkumného úkolu „Efektivní technologie těžby a dodávek dříví pro průmyslové zpracování, tloušťky od 2 cm s kůrou“. (Archiv autora)

Strojní odvětvování vyvolalo potřebu likvidace koncentrovaných těžebních zbytků a současně se objevila i snaha o jejich energetické využití, protože po 1. světové energetické krizi nedostávaly lesní závody přidělenou palivovou bilanci (uhlí, plyn) s odůvodněním, že „mají dost dříví“. Protože na trhu tehdy neexistovala vhodná topeniště na štěpku, začal od konce 70. let PTR Olomouc vyrábět **teplovodní kotle typu Klemsa** s výkony 75 kW, 200 kW a 400 kW. Ty byly používány pro vytápění objektů státních lesů, ale i mimo resort, např. u státních statků v **sušárnách krmiv BS6** jako náhrada hořáků na lehké topné oleje. V téže době bylo poloprovozně využíváno stromové zeleně získané štěpkováním klestu a separací jehličí ve výživě hospodářských zvířat, a to ve formě krmných a vitamínových granulí. Přes příznivé výsledky (zejména ve zlepšení zdravotního stavu zvířat) tento program, jako součást programu komplexního využití dendromasy, skončil v období společenských změn.¹⁸⁵

Sekačky se dělí podle sekacího ústrojí. **Bubnové sekačky** s noži na povrchu bubnu rovnoběžně s osou otáčení jsou vhodné pro klest, protože mohou mít velký vstupní otvor (daný šířkou bubnu a jeho průměrem) a vstupní žlab s mačkáčím válcem. Nevýhodou velkého vstupního otvoru je tendence ke stáčení podávaného materiálu, čímž místo sekání napříč dochází k podélnému štípání a ke vzniku dlouhých třísek. Kvalita vyrobených štěpek je proto nízká. **Diskové sekačky** mají nože uloženy radiálně na setrvačnicku v rovině kolmé na osu otáčení. Hmotnost setrvačnicku akumuluje kinetickou energii, což umožňuje nižší příkon motoru a překonávání nerovnoměrnosti v tloušťce materiálu a rychlosti jeho podávání. Obvodová rychlost nožů klesá směrem ke středu setrvačnicku,

¹⁸⁴ ŠTEMPEL, Z. a kol.: *Sekanie dreva a sekačky*, s. 32; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 352; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*, s. 121–130; SIMANOV, V.: *Lesníctví*, s. 2063.

¹⁸⁵ KOCMAN, J.: *Využívání stromové zeleně ke krmným účelům*. Lesnický průvodce 5/1982. Praha-Zbraslav: VÚLHM, s. 46; KOLEKTIV: *Súčasný stav a zámery riešenia a realizácie programu komplexného využitia stromovej biomasy*. Praha: Československá akadémia zemědělská, Odbor lesního hospodářství, Technická komise, 1984, s. 1–71; SLADKÝ, V.: *Novinky ve zpracování a spalování biopaliv*. Zemědělská technika a stavby, 1998, č. 3, s. 7.

proto je podávací otvor posunut k jeho okraji a je malý, což neumožňuje vkládání klestu, ale jen jednotlivých větví, stromků či výřezů. Výhodou **šnekových** (spirálových) sekaček je nízký potřebný příkon, ale nevýhodou je nemožnost seřízení velikosti štěpek, dané pevně stoupáním šroubovice. Výroba štěpky neprobíhá sekáním, ale odřezáváním. Zpracování klestu je téměř nemožné, štěpkovat lze větve, stromky či výřezy.

V roce 1975 byly dovezeny sekačky s ručním podáváním **Wayne C16** (Wayne Manufacturing Co., Pomona, Kalifornie, USA) a v roce 1977 sekačky **Berger AP 2000** (Ferdinand Berger OHG, Maschinengrosshandel, Schwanenstadt, Rakousko), **Mitts-Merrill** (Mitts & Merrill, Saginaw, Michigan, USA), od roku 1978 **DVWB 112** (Frömag GmbH, Fröndenberg, NSR) a v roce 1979 sekačka **Trelan DL-18** (Strong Manufacturing Company, Remus, Michigan, USA). Zkoušely se i polské sekačky **DVCA-100N** a sekačky maďarské (konstruované speciálně na listnaté dříví, zejména akát). Až v roce 1985 dodal PTR Olomouc první **sekačky větví k protahovacím odvětvovacím strojům SV6-068**, ale dodávka přišla v době limitování spotřeby pohonných hmot, což byl jeden z důvodů, proč se provozně neujaly. Sekačky Wayne a Mitts-Merrill byly vybaveny velkoobjemovými americkými benzínovými motory Ford, které měly vynikající pružnost chodu i při nerovnoměrném podávání materiálu ke štěpkování, ale bohužel stejně impozantní byla i jejich spotřeba. Vyrobena štěpka byla využívána pro vytápění vlastních objektů nebo bylo štěpkování a rozfoukání štěpek po ploše jen náhradou pálení klestu a materiálů z rekonstrukcí.¹⁸⁶



Obr. 3.66

Mezi první dovezené sekačky patřily Mitts Merrill s ručním vkládáním štěpkovaného materiálu. (Archiv autora)

První provozní zkušenosti se štěpkováním byly získány na relativně laciných strojích, což umožnilo vyhnout se „drahým“ chybám a omylům při pozdějším provozním nasazení velkovýrobních sekaček. Ověřilo se například, že snášení materiálu k sekačce se současným štěpkováním je nereálné a že je třeba nejprve vytvořit dostatečnou zásobu v těsné blízkosti sekačky a pak materiál seštěpkovat. Pracovní cyklus sestával přibližně ze 45 minut přípravy materiálu, 10–15 minut štěpkování a 10 minut odpočinku fyzicky vyčerpané obsluhy. V počátcích štěpkování se vycházelo z úvahy, že nejvýhodnější bude štěpkovat co nejbližší místa vzniku materiálu určeného ke štěpkování a transportovat štěpky. Tato úvaha se v praxi nepotvrdila, protože koncentrace materiálu ke štěpkování není nikdy tak vysoká, aby se využilo teoretické technické výkonnosti sekačky, jejíž časté přejezdy její využití snižují. Proto se

¹⁸⁶ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 98–100; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná těžba*, s. 121–130; SIMÁNOV, V.: *Lesnictví*, s. 2063.



Obr. 3.67

V tuzemsku vyrobený drapák na UKT byl inspirován zahraničními drapáky (Maxwald, Eschlböck, Nokka, Farmi, Patu). (Archiv autora)



Obr. 3.68

Bruks 1001 CT na Tatře 815 se mimo jiné používal i pro štěpkování manipulačních odřezků na manipulačních skladech. Manipulační odřezky byly v této době téměř neprodejné, a proto se vydávaly jako deputátní palivo nebo se štěpkovaly. (Archiv autora)



Obr. 3.69

Sekačka Perusyhtymä TT 1000 TS se používala na linkách, a to zejména při štěpkování materiálu vytěženého v podúrovňových probírkách. Štěpky se foukaly do vyklápěcího zásobníku „na zádech“ sekačky, ale problémy s časovou návazností nastávaly na odvozním místě, kde téměř vždy jeden z prostředků (sekačka či odvozní prostředek) čekal na druhý. (Archiv autora) ▲

Obr. 3.70

Sekačka Agroslužby Kaplice byla úspěšným pokusem jak nahradit mechanizační prostředky z dovozu. Vzhledem k tomu, že vzniklý technologický uzel zabíral spoustu místa (vlastní sekačka + dieselagregát), byl bez problémů použitelný jen při zemědělských rekultivacích, kde s prostorem nebyl problém. Pro stísněná odvozní místa by však byl použitelný omezeně. (Archiv autora) ►

v praxi vyvinuly technologie s transportem materiálu na odvozní místo, k čemuž přispěla i vysoká pořizovací cena terénních sekaček a technologická univerzálnost štěpkování na odvozním místě. Bohužel tento poznatek upadl po roce 1990 v zapomnění a „nové“ technologie štěpkování se vyvíjely se stejnou metodickou chybou.¹⁸⁷

Pro přibližování dříví z prořezávek a probírek ke štěpkovacím strojům byly v polovině 80. let dovezeny jednoduché drapáky nesené na tříbodovém závěsu hydrauliky univerzálních kolových traktorů. Relativně vysoká cena drapáků Maxwald (Maxwald Maschinen GmbH, Ohlsdorf, Rakousko), Eschlböck (Eschlböck Maschinenfabrik GmbH, Prambachkirchen, Rakousko), Nokka (Nokka Oy, Muurame, Finsko), Farmi (Orion Corporation Ltd., Normet, Peltosalmi, Finsko) a Patu (Kesla OY, Joensuu, Finsko) odstartovala vývoj a výrobu u lesních závodů a v letech 1986–1987 i ve VS Křtiny. S dočasným zánikem programu štěpkování po roce 1990 zanikla i výroba těchto adaptérů.

V roce 1985 byly dovezeny velké bubnové sekačky Bruks 1001 CT (Bruks AB, Arbrå, Švédsko) s podáváním materiálu ke štěpkování hydraulickou rukou, montované na podvozek Tatra 815, určené pro štěpkování na odvozních místech a štěpkování manipulačních odřezků na skladech dříví. Menší typ Bruks 800 CT na terénním podvozku Volvo nebo ŌSA byl určen pro štěpkování na těžebních plochách a byl dovezen v roce 1986. V téže roce byly dovezeny bubnové sekačky Perusyhtymä TT 1000 TS (Perusyhtymä, Hämeenlinna, Finsko) a později i pro štěpkování klestu nevhodný diskový typ Perusyhtymä TT 97R, tažené a poháněné traktory Zetor 12145. Určeny byly pro štěpkování materiálu z prořezávek a probírek a pro likvidaci klestu po odvětvacích strojích. Vzhledem k vysoké výkonnosti byly tyto prostředky zařazeny mezi nadzávodové technologie a řízeny závody lesní techniky v rámci podnikových ředitelství.¹⁸⁸

Na provozovnách přidružené dřevařské výroby se pro štěpkování pilařského odpadu používaly stabilní sekačky Klöckner (Klöckner GmbH & Co., Westerwald, NSR), sekačky pilařského odpadu SPO různých typů (KPS Moravské Budějovice), jejichž světovou prioritou byla protihluková kapotáž a průmyslový design. Jako reakci na poptávku po sekačkách těžebního odpadu modifikovala KPS Moravské Budějovice jeden ze svých typů jako sekačku tenké kulatiny STK.

Zvláštní postavení mezi tuzemskými sekačkami sledované doby měl mobilní štěpkovač postavený roku 1982 z dostupných domácích dílů v Agroslužbách Kaplice. Mechanizátor podniku Josef Fiala nainstaloval na automobilový podvozek TATRA T2-148 PP37 upravenou sekačku



¹⁸⁷ SIMANOV, V. – TÝCOVÁ, J.: *Příspěvek k posouzení*, s. 329.

¹⁸⁸ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 98–100; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná tažba*, s. 121–130; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2063.

pilařského odpadu **SPO 1750** (KPS Moravské Budějovice), do které byl materiál ke štěpkování vkládán hydraulickou rukou **HARA 60** (SŠL Slovenská Lupča). Komplikované řešení převodů nahradil pohonem každého stroje samostatným elektromotorem, pro který byl zdrojem proudu **mobilní dieselařegát PDCT 6S160** (ČKD Hořovice), tažený za Tatrou. Tímto způsobem vznikl štěpkovač srovnatelných parametrů s importovanými typy, ale za čtvrtinovou cenu.¹⁸⁹

Pro odvoz štěpek byly nejčastěji používány odvozní soupravy **Škoda 706 MTSP27** s **velkoobjemovou nástavbou BVN 029** z STS Tábor a v menší míře i automobily Tatra s velkoobjemovými nástavbami. Provozní zkušenosti ukázaly, že štěpkování přímo do odvozního prostředku není ideální, protože sekačka stojí, dokud není přistaveno vozidlo, a naopak vozidlo čeká, než je naštěpován celý jeho objem. Proto byly počátky velkovýrobního štěpkování spojeny i s použitím kontejnerů.¹⁹⁰



Obr. 3.71

Přesypávání štěpek ze zásobníku sekačky Perusyhtymä TT 1000 TS do amatérsky vyrobené velkoobjemové nástavby na valníku Škoda 706 a přívěsu. (Archiv autora)

Provozní zvládnutí technologií štěpkování těžebního odpadu mělo i další přínosy. Vzhledem k tomu, že objem větví a vršku stromu představuje 15–25 % vyprodukované dendromasy, bylo možné zvýšit dodávky dříví, aniž by se zvyšoval objem těžeb, a štěpkováním odříznutých tenkých vršků se oproti jejich odvětvození snížila spotřeba času, zvýšila bezpečnost práce a snížila její namáhavost. Přes tehdejší dostupnost zařízení ke štěpkování narůstal objem vyráběných štěpek zvolna. V roce 1982 to bylo 1 966 m³, což představovalo 0,02 % z objemu těžeb dříví. Do roku 1986 se tento podíl zvýšil na 0,3 %. Poté až do roku 1990 následovala stagnace objemu výroby štěpek až téměř úplný zánik štěpkování.¹⁹¹

Přes nízký objem štěpkování nastala po roce 1989 invaze dovozců malých sekaček. Byly to **Sasmo HP2** a **HP21** (Savomet OY, Kuopio, Finsko), **Kopo** (Kopo-Konepohja, Oulu, Finsko), **Farmi** (Orion-Werke AG Normet, Peltosalmi, Finsko) a další. Oživila se i tuzemská výroba, ale zpravidla jen na úrovni kusové výroby. Jednou z firem schopných nabídnout ucelenou výkonovou řadu sekaček byla Metalco s.r.o., Praha, nabízející typy **MP 400K**, **400L**, **40K**, **540L** a **700L**. Na trhu se objevily i sekačky **RO 7001** ze Zemědělské techniky a.s., **drtiče dřevního odpadu** z Vítkovic a.s., Ostrava, a další.

¹⁸⁹ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2063.

¹⁹⁰ SIMANOV, V. – TÝCOVÁ, J.: *Příspěvek k posouzení*, s. 329.

¹⁹¹ BLUĐOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 57.

3.2 Soustředování dříví

Každý způsob soustředování dříví je charakterizován určitou úrovní produktivity, kultury, hygieny a bezpečnosti práce, kdy třídícím znakem je podíl ruční a animální práce, podle kterého se rozlišuje

- manuální soustředování dříví (snášení polen a tyčí);
- gravitační soustředování dříví (volné gravitační spouštění, spouštění dříví v umělých dráhách – smycích, sáňkování);
- animální soustředování dříví (vlečením a vyvážením zvířecími potahy);
- mechanizované soustředování dříví;
- komplexně mechanizované (bezávazkové), realizované bez dotyku lidské ruky s použitím vyvázečích souprav a vyvázečích traktorů (forwarderů) – náklad se sestavuje hydraulickým jeřábem opatřeným drapákem nebo s použitím traktorů s klešťovými závěsy;
- částečně mechanizované (úvazkové), s podílem fyzické práce při zatahování lana navijáku do porostu a vázání úvazků.

Před válkou se mělo za to, že do lesa jsou vhodnější pásové traktory mající lepší manévrovací schopnosti (zejména typy s planetovým řídicím ústrojím) a tažnou sílu než traktory kolové. Cena pásových traktorů byla ale 1,5 až 3 krát vyšší (provozní náklady také), což jejich zavádění do soustředování dříví brzdilo.

S výjimkou zanedbatelného počtu předválečných tuzemských traktorů a kořistních traktorů německých neexistovaly po válce mechanizační prostředky pro soustředování dříví a téměř veškeré soustředování bylo realizováno koňmi a volskými potahy. V horách k tomu přistupovalo volné gravitační spouštění dříví (používané dosud), spouštění dříví ve vodních a zemních smycích a sáňkování, přetrvávající do 60. let a do stejné doby vyučované v lesnických učilištích.

V období poválečné obnovy hospodářství nebyl reálný požadavek na vývoj speciálního lesního traktoru, a proto se lesní hospodářství orientovalo na upravené traktory zemědělské, vybavované navijáky. Mechanizace soustředování dříví probíhala velmi pomalu: v roce 1951 bylo mechanizovaně přiblíženo 5,3 % dříví, v roce 1956 17 % a traktor na závodě byl raritou, protože v republice všech traktorů pro soustředování dříví bylo jen 60. Rozsah soustředování dříví koňmi vedl logicky k tomu, že lesní závody měly vlastní sedlářské dílny i podkováře a pro dokonalou evidenci byly každoročně prováděny svody koní.¹⁹²

V dodávkách UNRRA se sice do Československa dodalo 2 025 amerických traktorů Fordson, Massey-Harris, Fergusona Farmall, ale ty přednostně směřovaly do zemědělství. Traktory Farmall měly kola na přední nápravě těsně u sebe, a byly tedy vlastně třístopé. Byla to americká varianta kultivačního traktoru určeného pro kukuřici. Měly vyšší světlou výšku a díky tříkolovému podvozku jim stačily kratší úvratě pro otáčení. Vznik kultivačních traktorů si ve své podstatě vynutilo válečné zemědělství, ve kterém nebylo dostatek pracovních sil pro tradiční postupy při pěstování zeleniny a okopanin.

Díky domácí produkci traktorů stoupl do roku 1965 počet traktorů v lesnictví na 789 ks, ale až v roce 1970 dosáhlo mechanizované soustředování nadpoloviční většiny 51,9 %. Nejvyšší úroveň 85,3 % dosáhla mechanizace soustředování v roce 1980 a poté až do roku 1992 následoval pokles vyvolaný limity spotřeby pohonných hmot (stanovovaných od roku 1982). Limity spotřeby znamenaly těžký zásah do technizace lesních prací, protože pro jejich dodržení nestačilo přezbrojení na úspornější stroje ani ponechávání traktorů na pracovištích přes noc (dnes na-



Obr. 3.72

Jedním z provozuschopných vyvíječů dřevoplynu pro UKT byl v letech limitování spotřeby pohonných hmot vyvíječ z JZD Rozvoj, Jílové u Prahy. (Archiv autora)

¹⁹² KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 142; RADVAN, J.: *Kůň v lesním hospodářství*. Praha: SZN, 1990, s. 9; RADVAN, J.: *Soustředování dříví koňmi*, s. 3; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2064.

prosto nepředstavitelné), a vzhledem k tomu, že odvoz dříví už nebylo možné řešit jinak než auty, „odneslo“ to soustředování dříví. Doslova zoufalé byly tehdejší pokusy s provozem UKT a terénních aut ARO na dřevoplyn. První pokusy s obnovením provozu vyvíječů na dřevoplyn byly amatérské (podle zlepšovacího návrhu pana Cankáře), posléze firemní – zejména JZD Posázaví (RNDr. Patera), ale posléze byly následovány i seriózním lesnickým výzkumem (VÚ Zvolen – elektrocentrála poháněná upraveným motorem Zetor 8711, a SŠL Slovenská Lupča – pohon automobilu ARO 240). Pokud by vznikla podobná iniciativa dnes, měla by podstatně větší naději na úspěch při použití pelet s homogenními vlastnostmi a vlhkostí, a v důsledku toho i menšími obtížemi s likvidačními kapalnými zplodinami zplynování dřeva.¹⁹³

3.2.1 Manuální a gravitační soustředování dříví

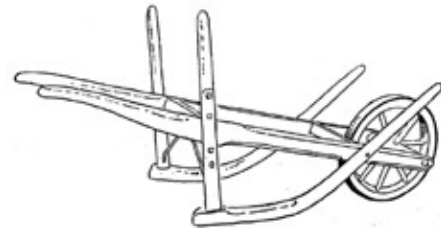
Trvalá tažná síla člověka je při obvyklé pracovní rychlosti $1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ asi 15 kg. Proto bylo, a v určitém množství je i nadále, **manuální soustředování dříví** použitelné jen v případech vynášení prořezávkového materiálu a materiálu z prvních probírek k linkám; snášení tyčí; snášení 1 m výřezů rovného dříví; snášení 2 m výřezů k lince s použitím samosvorných kleští či dřevorubeckých háčků v sortimentní metodě, variantě standardních délek, při „koulení dříví“, tj. odvalování dříví podél podélné osy výřezu na krátké vzdálenosti s použitím sapiny, v historii v horách používaném „kozlocování“, tj. postupném házení krátkých 1 m výřezů se svahu do údolí. V některých regionech poměrně dlouho přetrvávalo i vyvážení 1 m výřezů na dřevěných trakařích.

Za gravitační soustředování dříví se považují všechny historické i soudobé způsoby dopravy dříví využívající gravitaci. Pro **sáňkování** bylo v létě vytěžené dříví ukládáno do hrání těsně u průseků (tzv. „kuželování“ dříví) a v zimě sáňkaři vynášeli na zádech do porostů sáně a dříví nakládali jak na ně, tak je vážali do balíku uvázaného řetězem za sáněmi. Tento balík působil jako brzda. Většinou bylo dopravováno rovnané dříví, svážení kulatiny bylo výjimečné. **Volné gravitační spouštění** se užívá tam, kde chybí hřebenové a etážové cesty a k dispozici jsou jen cesty údolní. O jeho použitelnosti rozhoduje terén (sklon, délka svahu,



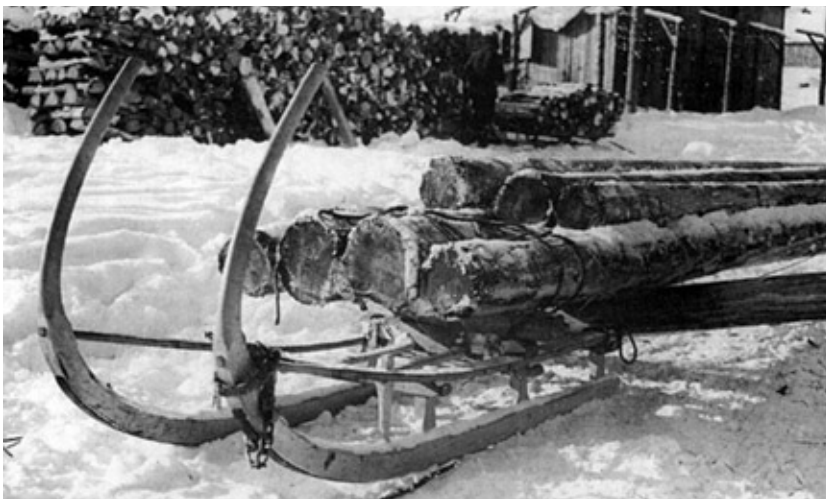
Obr. 3.73

Vynášení krátkých výřezů bylo extrémně fyzicky náročné a přetrvávalo jen v období velmi nízkých mezd. (Archiv autora)



Obr. 3.74

Vyvážení 1 m výřezů na dřevěném trakaři bylo regionální technologií v rovinatých terénech bez terénních překážek a za sucha na únosných půdách. (Archiv autora)



Obr. 3.75

Sáňkování kulatiny bylo obzvláště nebezpečné, a proto bylo zastaveno brzy po válce. Sáňkování rovného dříví bylo běžné ještě v polovině 60. let. (Archiv autora)

¹⁹³ ILAVSKÝ, J. – ORAVEC, M. – ŠIMKO, J.: *Výsledky výskumu využitia drevoplynu na pohon spaľovacích motorov*. In: Zprávy lesnického výskumu, 1987, č. 2, s. 29; ILAVSKÝ, J. – ŠIMKO, J.: *Splyňovanie dreva a využitie drevoplynu na pohon spaľovacieho motora*. Vedecké práce VÚLH vo Zvolene. Zvolen: VÚLH, 1988, s. 8; ILAVSKÝ, J. – ORAVEC, M.: *Vplyv suroviny na priebeh procesu splynovania a výroby elektrickej energie v elektrocentrále Agromeau 611 ZE s motorom Zetor 8711 upraveným na pohon drevným plynom*. In: Lesnícky časopis r. 35 (1989), č. 2, s. 41.



Obr. 3.76

Soustředování dříví ve dřevěných smycích skončilo těsně po válce (jednalo se o smyky na rozsáhlých těžebních plochách, které pro Německo za války postavili a provozovali váleční zajatci). (Archiv autora)

tvár terénu a půdní povrch), roční období, dřevina a objem kmene. Rozhodující je, zda se dá dříví do pohybu po impulzu sapinou. Sklon terénu, při kterém je gravitační spouštění možné, je cca 20°. Po uvedení do pohybu je již dříví neovladatelné – nelze je brzdit ani měnit jeho směr! Při pohybu nabývá rychlost a kinetickou energii, kterou si vybíjí na stojícím porostu, spouštěném dříví a terénu. **Gravitační spouštění** ve smycích se dělí na historické způsoby **spouštění za sucha ve smycích zemních a dřevěných** či dřevěných **polévaných vodou**, případně i **vodních smycích** a soudobé **spouštění v mobilních smycích**.¹⁹⁴

3.2.2 Animální soustředování dříví

Do 2. světové války bylo využívání koní pro soustředování dříví jen sezónní (v zimě), což se oddělením lesnictví od zemědělství změnilo na celoroční. Postupně se přešlo na soustředování jedním koněm. Zvýšení hustoty lesní dopravní sítě zkrátilo přibližovací vzdálenosti a prodeje samot se stájemí koní vedly k tak dlouhému docházení koní na pracoviště, že to bylo nutné řešit buď dočasným ustájením v mobilních stájích, nebo dovozem koní „koněbusey“, což byly přívěsy za UKT. Tento způsob dopravy koní se využíval zejména při kombinovaném soustředování dříví kůň + traktor, kdy traktorista s kočím dojížděli na pracoviště stejným prostředkem, tam kočí svazkoval (balíkova)l dříví k linkám a traktorista připravené balíky přibližoval. Ulehčení docházení koní na pracoviště představovala i výroba lehkých dvoukolek místo do té doby obvyklých těžkých potahových vozů. Málo byly používány přívěsy pro přepravu koní **P 48 K** (Brandýské strojírny a slévárny), vzniklé úpravou automobilového dvounápravového přívěsu **P 48 Vp** s nosností 2 200 kg, vyhovující dopravě páru koní, kočího se závozníkem, krmiva a náradí.¹⁹⁵



Obr. 3.77

Úbytek možností ustájení koní byl řešen i sezónními, rozebíratelnými a převoznými mobilními stájemi. (Archiv autora)



Obr. 3.78

„Koněbus“ se říkalo přívěsu za UKT pro dopravu koně, využívanému zejména při kombinovaném soustředování dříví kůň + traktor. (Archiv autora)



Obr. 3.79

Pro tažení jedním koněm byly tehdejší potahové vozy pro pár koní příliš těžké, proto se téměř všechny lesní závody pustily do vlastní výroby dvoukolek za jednoho koně. Povedený byl zejména typ LZ Kuřim. (Archiv autora)

Na rozdíl od Rakouska či Bavorska se u nás nikdy významně nerozšířilo používání pomůcek usnadňujících soustředování dříví jako čepců („zvonů“) a šupek. Pro vyvážení dříví na delší vzdálenosti po pevných linkách byly ale často používány potahové kolesny a hradecké vozíky, na které se vyklizené dříví naložilo tlustším koncem a v polozávěsu dopravilo na odvozní místo.¹⁹⁶

¹⁹⁴ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 185–198.

¹⁹⁵ RADVAN, J.: *Kůň v lesním hospodářství*, s. 214; RADVAN, J.: *Soustředování dříví koňmi*, s. 3; SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 74.

¹⁹⁶ RADVAN, J.: *Kůň v lesním hospodářství*, s. 172; RADVAN, J.: *Soustředování dříví koňmi*, 1995, s. 44; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 155; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba (II. díl)*. Praha: SZN, 1962, s. 158; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*. Bratislava: Příroda, 1982, s. 45; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 177; LHOTA, O.: *Jak vyvážíme dřevo z lesa*, s. 72.



Obr. 3.80

Pomůcky usnadňující animální soustředování se u nás nikdy výrazně nerozšířily, přestože byly propagovány na Dnech nové techniky a svodech koní, instruktážemi a výukovými diapozitivy. Na výukové fotografii kočí demonstruje, jak snadno překonává kulatina v jedné z pomůcek – čepci, pařez. (Archiv autora)



Obr. 3.81

Hradecké vozíky byly jedinou častěji používanou pomůckou. Na snímku je navalování kulatiny na hradecký vozík před vyvážením po únosné lince. Za upozornění stojí plně gumové obruče vylučující problémy s huštěním a defekty a snižující hlučnost ráfových kol. (Archiv autora)

3.2.3 Soustředování dříví traktory

Členění traktorů pro soustředování dříví:

- Malotraktory
- Univerzální kolové traktory
 - s profesionální kompletací
 - s farmářskou výbavou
- Univerzální pásové traktory
- Speciální lesní traktory
 - kolové
 - pásové

Podle technologické výbavy mohou být traktory s navijákem nebo s klešňovým závěsem.

3.2.3.1 Malotraktory

Používání malotraktorů v těžební činnosti započalo v roce 1965 a přes zjevný nezdar se v polovině 80. let na světovém trhu objevily kompletační malotraktory pro výchovné těžby opět. V Čechách byly ověřovány **Holder AG35F** (Gebrüder Holder Maschinenfabrik, Metzingen, NSR), **DFU 451** (VEB Forsttechnik, Oberlichtenau, NDR) se zlamovacím ří-



Obr. 3.82

Do malotraktoru DFU z NDR se díky jeho nízké stavbě dobře nastupovalo, měl hmotnost jen 2 650 kg, ale při velmi skromném vybavení (kabina byla krytá celtou). Firmou byl někdy označován jako probírkový speciální traktor. (Archiv autora)



Obr. 3.83

Malotraktor MT8-050 (Agrozet Prostějov) s kompletací pro soustředování dříví (PTR Olomouc). (Archiv autora)



Obr. 3.84

V počátcích soustředování dříví zemědělskými traktory neexistovaly navijáky a náklad se přibližoval vlečením v řetězovém úvazku nebo pomocí nějakého „forichtungu“; na fotografii Lanz-Bulldog 25 PS ze srazu veteránů. (Archiv autora)

zením, náhonem na všechna kola, čtyřválcovým motorem s výkonem 28 kW z multikáry M25, tažnou silou na navijáku 18 kN, s délkou lana až 50 m a hmotností 2 650 kg, a **Iwafuji T10** (Iwafuji Industrial C., Ltd. Iwate, Japonsko). Z tuzemských výrobků následoval s malou prodlevou **MT8-050** (Agrozet Prostějov s kompletací PTR Olomouc) s motory Slavia 2S 90A, Slavia 4S 90A, benzínovým čtyřválcem Š 776 z TAZ Trnava a po naběhu licenční výroby v ŽTS Martin i motory Lombardini. Provozní zkušenosti ukazují, že se jedná o stroje na rozhraní kategorie hobby a seriózní práce, ale přesto se čas od času zájemce o takový stroj objeví.¹⁹⁷

3.2.3.2 Univerzální kolové traktory

Traktory používané v 50. letech pro soustředování dříví byly legendou a stojí za připomenutí. **Lanz-Bulldog 25 PS** (Heinrich Lanz AG, Mannheim, NSR) byl pomaloběžný jednoválec se žárovou hlavou a obrovským vnějším setrvačником. Motor měl vlivem časování předvstříku tendenci ke zpětnému chodu a při jízdě do kopce někdy přetížený motor nepřekonal horní úvrať a roztočil se pozpátku. Dobrodružné bylo i startování. Žárovou hlavu bylo nejprve nutné nahřát „letlampou“ a pak se motor startoval pomocí setrvačnicku roztáčeného nasazeným volantem. Jakmile motor naskočil, musel se volant ihned odejmout (v chodu se pak traktor udržoval teplem akumulovaným v zapalovací komůrce). Pokud traktorista propásl vhodný okamžik, schoval se za traktor a počkal, až volant odlétne sám. Brzdy měl traktor jen na zadních kolech, což bylo znát při sjezdu delších svahů. Na setrvačník bylo možné nasadit ploché řemen, a pak traktor sloužil jako pohonný stroj – tehdy nejčastěji při pohonu mlátičky. Traktor byl mimořádně oblíbený, a to i proto, že byl schopen provozu i na vyjetý motorový olej, což byla po válce nesporná výhoda.

Dalším traktorem byl **Hanomag RD 36**, čtyřválec s objemem 5 195 cm³, **Hanomag BS 20** (BS = Bauernschlepper), **Hanomag RL-201** (Hannoversche Maschinenbau AG, nyní Hanomag Komatsu AG). Hanomag se vyráběly i jako autotraktory, byly technicky vyspělé a vyráběné v licenci v ČKD byly před válkou zavedeny i v čs. armádě.

Německé produkce byly i jednoválcové traktory **Deutz F1M314** s obsahem 1 100 cm³, výkonem 11 k a s třístupňovou převodovkou. Tyto traktory byly vyráběny od roku 1936 a za války byl výrobní závod Klöckner – Humboldt – Deutz AG, Köln, zcela zničen.

Tuzemský traktor **Svoboda DK12** měl jednoválcový ležatý čtyřdobý vznětový motor s odpařovacím chlazením; **Svoboda 15**, vyráběný od roku 1945, s termosifonovým chlazením a ležatým jednoválcovým motorem tvořícím nosnou část traktoru byl už bezrámový typ; **Svoboda D22** s dvouválcovým motorem Deutz či jeho kopií byl vyráběný firmou Svoboda motor Kosmonosy u Mladé Boleslavi. Tato firma vyráběla i typ s pohonem na dřevoplyn s výkonem 25 k. Dále to byly traktory **Škoda 30 HT** s dvouválcovým čtyřdobým motorem s obsahem 3 115 cm³ a výkonem 30 k, **Zetor 15** a **Wikov 25**, vyráběné jen do roku 1941. Prostějovský Wikov vznikl v roce 1918 spojením dvou továren na zemědělské stroje Wichterle a Kovářik a byl ve své době největším závodem na zemědělskou techniku u nás. Po válce se už v něm výroba traktorů neobnovila, ale nadále se v ní vyráběly malotraktory. Téměř všechny uvedené traktory přibližovaly dříví vlečením po zemi v řetězovém úvazku, výjimečně v kolesně.

V období poválečné obnovy bylo nereálné vyvíjet speciální lesní traktor, proto se lesní hospodářství orientovalo na traktory zemědělské. Krátkodobě se po válce věnovaly výrobě traktorů i jiné firmy než Zbro-

¹⁹⁷ RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 52; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 185.



Obr. 3.85

Dovednost českých konstruktérů dokumentuje kombinace přibližovací šupky a horské vzpěry, poprvé použité u kolových traktorů Škoda 30. (Archiv autora)

govka Brno, např. Škoda Praha, Libeň a ČKD. Až od počátku 50. let byly kolové zemědělské traktory **Škoda 30** vybavovány navijákem shodného typového označení (S-30) a jednoduchou padací horskou vzpěrou, která se aktivovala couvnutím na spuštěnou vzpěru. Použití navijáků s vyšší tažnou silou než hmotnost traktoru přineslo totiž dosud nevídaný jev, že bylo možné nejen přitáhnout náklad k traktoru, ale i zabrzděný traktor k nákladu. Pro traktory Škoda byla dokonce nabízena **kombinace horské vzpěry a šupky**, která při jízdě vpřed fungovala jako šupka (lokálně též „rostička“), a při couvnutí se výkyvné zuby tvořící zadní hranu šupky zaryly do půdy a působily jako horská vzpěra. U pásových traktorů Zetor byl používán **naviják T-65**.¹⁹⁸

Už v roce 1945 bylo ve Zbrojovce Brno smontováno prvních 100 zahraničních zemědělských traktorů z dílů dodaných UNRRA. Ve Zbrojovce byla též zahájena výroba traktorů Zetor, jejichž vývoj začal za války. Byl to **Zetor 25** postavený i v polopásové verzi pro lesní hospodářství, s dvouválcovým vznětovým motorem 25 k, a **Zetor 15** s jednoválcovým motorem 15 k.¹⁹⁹



Obr. 3.86

Pozdější kombinace přibližovací šupky a horské vzpěry byla integrována s navijákem a byla použitelná jak pro traktory Škoda 30, tak Zetor. (Archiv autora)



Obr. 3.87a

Palubní deska Zetoru 15 působí ve srovnání se soudobými traktory poněkud skromně až spartánsky. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.87b

Snímek dokumentuje, jakou cestu urazilo za 40 let uspořádání ovladačů a sdělovačů. Na snímku je standardní palubní deska Zetoru I. unifikované řady z roku 1987. Provedení Horal mělo ještě sklonoměr, umístěný v zorném poli řidiče. (Archiv Zetor Tractors, a. s.)

¹⁹⁸ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 179; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 375; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 186; ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*. Praha: SZN, 1954, s. 7.

¹⁹⁹ GREČENKO, A.: *Kolové a pásové traktory*, s. 72; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 179.



Obr. 3.88

Koncem 50. let byla ověřována malá série Zetorů 35 County, které se přes výborné provozní dobrozdání nedostaly do sériové výroby. (Archiv autora)



Obr. 3.89

Zetor 50 Super sehrál rozhodující roli v mechanizaci soustředování dříví a je možné jej vidět při práci v lese dodnes. (Archiv autora)



Obr. 3.90

Provozní ověření polopásového Zetoru z ověřovací série dopadlo výborně, ale sériová výroba se nakonec neuskutečnila. Na fotografii Zetor 4016 s polopásem (polopásky byly dodávány i jako příslušenství) vybavený rampovací vzpěrou a navijákem TNP. (Archiv autora)

Impozantní bylo tempo vzniku nového výrobního programu. Zetor 25 byl vývojově dokončen a připraven do výroby za pět měsíců a první tři traktory byly vyexpedovány již 15. března 1946. Výroba traktorů byla později přenesena do závodu ZKL Brno-Líšeň, který se roku 1950 osamostatnil a přijal název Zetor. O vzniku značky ZETOR existují dvě legendy: první, že jde o spojení Zet (hláskované písmeno „Z“ z názvu Zbrojovky) a koncovky -or ze slova traktor; druhá, že je to složenina z názvu ZEmědělský traktOR. Budovy ZKL byly postaveny za 2. světové války jako Waffenfabrik Brünn, což byl pobočný závod Flugmotorenwerke Ostmark, Wien, a jako takové se staly trofejním majetkem SSSR, který jej věnoval Československu a vláda jej začlenila do Zbrojovky. V letech 1946–1952 bylo vyrobeno 20 tis. traktorů, z nichž část byla vyvezena do Polska, Belgie, Holandska a Švédska. Pro srovnání, jen za rok 1960 bylo vyrobeno 13 tis. traktorů. Od roku 1954 se začaly používat kolové traktory **Zetor 35K**, pásové **Zetor 35P** a v malém množství i **polopásové Zetor 25PP** a **Zetor 35 Super**, všechny se čtyřválcovým čtyřdobým vodou chlazeným motorem s obsahem 4 160 cm³ a výkonem 38 k. V té době byl v lesním hospodářství s výbornými výsledky ověřen i traktor **Zetor 35 County** odvozený od pásového traktoru. Měl pohon všech čtyř stejně velkých kol a řízení jako pásový traktor. V důsledku zastavení výroby pásových traktorů Zetor 35P se však nedostal do výroby, přestože se jednalo o velmi nadějný předchůdce speciálního lesního kolového traktoru.

Kolové traktory Zetor 35K byly od roku 1960 nahrazeny typem **Zetor 50 Super** se čtyřválcovým vodou chlazeným naftovým motorem s objemem 4 160 cm³ a výkonem 52,5 k, pohotovostní hmotností 3 700 kg, osmipřevodovými stupni vpřed a dvěma vzad a s maximální rychlostí 27 km/hod, který byl vyráběn do roku 1968 a sehrál rozhodující roli v mechanizaci soustředování dříví, neboť jich bylo vyrobeno 106 881 ks (v provedení s kabinou, bez kabiny – cabrio, pásový, s dvoumontáží na zadní nápravě), zatímco u dřívě uvedených typů všech značek se jednalo o dodávky jen několika kusů. Snad jedinou jeho slabou stránkou bylo, že se do něj nastupovalo, spíše lezlo, přes naviják zezadu.²⁰⁰

Od roku 1981 byla část výroby traktorů přenesena do ZŤS Martin a některé typy či modifikace byly vyráběny i jako Ursus (Ursus, Lublin, Polsko). Společné vývojové středisko Zetor a Ursus vzniklo v roce 1962. Za připomenutí stojí, že firma Ursus má tradici od roku 1922. Motory Zetor byly používány do řady dalších strojů, např. od roku 1960 do nakladačů Detva a vysokozdvíhových vozíků Desta.

V roce 1966 začala krátká éra lesnického využívání polopásových traktorů Zetor. První byl **Zetor 3011 (3016) s gumotextilními pásy** vedenými přes vložená kola, následovaný prototypem Zetor 4011 (4016).

Počátkem 60. let byl v PVSL Chrudim zaveden do výroby **naviják TNP** s kladkovým řadičem lana (většina dřívějších navijáků měla řadič šroubový) pro kolové traktory **Zetor 50 Super** a současně byly traktory vybavovány **rampovacími vzpěrami RVS**. U Z 50 Super byl naviják²⁰¹ připojen na zadní části převodovky a poháněn byl vývodovým hřídelem. Lano se používalo o průměru 12,5 mm, tažná síla navijáku byla od 3,1 do 3,9 t a střední rychlost navijení byla 1m/s. Protože síla potřebná na vytažení lana z bubnu byla cca 10 kp, bylo běžné, že traktorista vytahoval lano z bubnu a závozník jej pak zatahoval až do porostu. Spojením dostatečně robustního a spolehlivého traktoru Zetor 50 Super s navijákem TNP a rampovací vzpěrou vznikla kompletace, která sehrá-

²⁰⁰ GREČENKO, A.: *Kolové a pásové traktory*, s. 72; ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví*, s. 7.

²⁰¹ Šlo o naviják označovaný TNP 1, protože dílčí modernizace byly označeny dalšími arabskými číslicemi; některé typy byly označovány i jako TUN – traktorový univerzální naviják.

la rozhodující úlohu v mechanizaci soustředování dříví, prokázala použitelnost zemědělských kolových traktorů v lesnictví, a kterou je možné vidět u soukromníků ještě dnes.²⁰²

Zkratka **UŘ** u Zetorů znamená **unifikovaná řada**. První (nazývaná Majory podle typu Zetor 3011 Major) vznikla v roce 1957 typy 2011, 3011 a 4011 s dvou, tří, a čtyřválcovými motory. Pátá modernizace této řady je z roku 1984 a jedná se o typy 5211, 5245, 6211, 6245, 7211 a 7245; šestá modernizace proběhla v roce 1986 typy 7711, 7745 a 7745 turbo s rychlostí 30 km/h oproti 25 km/h u předchozích. **UŘ II (nazývaná Crystaly podle charakteristického šestiúhelného designu)** vznikla v 60. letech a tvořily ji traktory s výkonem 80–160 k. Od roku 1968 byly postupně vyráběny typy 8011, 8045, 10011, 10045, 12011, 12045, 16045 Crystal a modernizované typy označené 8111, 8145, 10111, 10145, 12111, 12145, 16145. V 80. letech byla výroba převedena na Slovensko, kde byly dvakrát modernizovány a přejmenovány na ZTS 8211 až 16245 a poté jako 8311 až 18345. Na **UŘ III** (označované jako Proximy a Fortery) se začalo pracovat v roce 1972, ale sériové výroby se dočkala až v roce 1992, typy 7520, 7540, 8520, 8540, 9520, 9540, 10540 s výkonem 82 až 103 k.

U traktorů Zetor první unifikované řady byla mezi převodovkou a navijákem meziskříňka, kterou procházel prodlužovací drážkový hřídel. Původní provedení UŘ I (typy Z 2011–4011) se v lese neprosadilo pro příliš subtilní konstrukci (proti Zetoru 50 Super) a první modernizace UŘ I (od typu 5511) musela být pro provoz v lese zpevněna ochrannou vanou, svorníky monobloku a vyztužením disků kol.

Na první unifikované řadě Zetorů se začalo pracovat v roce 1957 s cílem získat nadčasové unifikace a tím snížit náročnost na výrobu dílů a kapacitu skladů. První unifikovaná řada (vyráběná v letech 1960–1967) měla typy 2011, 3011 a 4011, vybavené dvou, tří a čtyřválcovými motory s jednotným vrtáním 95 mm a zdvihem 110 mm. Variantním počtem válců tak vznikl motor s výkonem 22 k, 31 k a 45 k.²⁰³

Významnou zajímavostí je, že Zetor byl prvním výrobcem na světě, který své traktory vybavoval bezpečnostní kabinou. Protože v této době neexistovalo ani tušení o nějaké mezinárodně platné metodice zkoušek, jsou dodnes pověstné drastické zkoušky, při kterých se traktory „svrhávaly“ se Stránské skály, což je kopec týčící se nad areálem závodu Zetor v Líšni.

Jako naviják **TNK** byla označována modifikace navijáku pro **Zetor 6945**, používaná jako pohonný agregát lanových systémů **Lanor 1** a **Lanor 3**.²⁰⁴

Od roku 1968 byl dodáván **Zetor 5511** (s nehnanou přední nápravou a hmotností necelých 4 000 kg) a **Zetor 5545** (s hnanou i přední nápravou, jejíž náhon bylo možné zapínat a vypínat i za jízdy) s posilovačem řízení, **navijákem TNP**, ochranným rámem, ochrannou vanou, čelním rampovačem (jako první typ s rampovačem ČR 10) a rampovací vzpěrou RVS. Lano navijáku už bylo vybaveno pro sběrný způsob vyklizování koncovkou s okem a navlečenými šesti kluzáky. Rampovací vzpěry umožňovaly při couvání i začelení skládky a nahrnování výřezů na skládku do výšky (při couvání a současném zdvihání vzpěry), ale tyto operace byly pomalé a pro traktoristu značně nepohodlné. U těchto

²⁰² DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví*, s. 5; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 148; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2065.

²⁰³ Význam číslic v kódovém označení se poněkud lišil v jednotlivých unifikovaných řadách, ale základ mu byl dán v I. UŘ: první číslo vyjadřovalo výkon motoru v desítkách koní; druhé číslo bylo pořadovým číslem modernizace; třetí číslo označovalo druh pohonu – 1 pohon jen zadní nápravy, 2 pásový podvozek, 3 vlniční traktor, 4 pohon obou náprav; čtvrté číslo označovalo provedení – 1 standardní, 2 kultivační, 5 pohon přední nápravy, 6 polopásově provedení, 7 horský traktor, 8 bezpečnostní kabina.

²⁰⁴ HOREK, P.: *Lesotechnické požadavky pro využití jednoduchých lanových systémů*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1980, č. 1, s. 23; HOREK, P.: *Lesní lanovky*, s. 62; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 63.

typů traktorů se již nepočítalo se závozníkem. Buď měl traktoristovi v komplexní četě pomáhat dřevorubec (jako zapínač), nebo se uvažovalo s jednočlennou posádkou a dálkovým ovládním navijáku.²⁰⁵

S vývojem hydraulických systémů se koncem 60. let objevily **čelní rampovače ČR 10** (označované jako „nizké“), se zdvihem 1 560 mm, montované do čepů v přední části spodní ochranné vany traktoru. Na tento typ navazovaly další, včetně **rampovačů-nakladačů**, které měly ještě horní přidržovací rameno („palec“). Zatížení přední nápravy rampovačem vyrovnávalo nepříznivý poměr dosavadního zatížení náprav, kdy zadní náprava byla přetížena navijákem a nákladem, ale přední náprava byla nedotížená nebo zatěžována balastním závažím kol, obdobně jako u zemědělských traktorů. Zvýšené zatížení obou náprav ale vedlo k praskání monobloku (motor-převodovka), neboť Zetory měly bezrámovou konstrukci a se střídavým zatížením náprav při rabiátní jízdě terénem se monoblok nedokázal vyrovnat. Následným řešením bylo stažení monobloku svorníky (nazývanými „kšandy“), které u prvních provedení vedly přes kabinu a komplikovaly její užívání. Další typy už vedly pod podlahou kabiny a posádku nijak neomezovaly.²⁰⁶

Později byl typ Z 5545 s upravenou kabinou kompletován s **vyvážecím přívěsem VS 3**. Motor byl vznětový řadový čtyřválec s objemem 3 120 cm³ a s výkonem 52 k. Převodovka byla desetistupňová s redukovanými a silničními rychlostmi.²⁰⁷

V roce 1970 byla zahájena pro naviják TNP výroba **kabelového dálkového ovládní navijáku KON** (ovládací skříňka měla jen dvě tlačítka Provoz a Stop, ovládní prostřednictvím elektromagnetických ventilů dva pneumatické válce, vrácené do základní polohy pružinami) a v roce 1971 i výroba **rádiového dálkového ovládní** povelovými radiostanicemi **WAW 010, Javor, Lesana** a koncem 80. let **Lesana 2**. Rádiové ovládní umožnilo vyloučit ze soustředování dříví závozníka. Řidič zabrzdil traktor, odbrzdil naviják, vytáhl lano k výřezu a poté vyklizoval výřez navijáním lana, přičemž výřez doprovázel. V případě potřeby navijení zastavil a pomocí směrové kladky upravil směr vyklizování.²⁰⁸

Obr. 3.91

Kolesny za UKT se sice vyráběly a soustředování dříví s kolesnou bylo na lesnických učilištích vyučováno, ale v praxi se toho využívalo velmi málo. (Archiv autora)



Od roku 1971 začaly být traktory vybavovány **protikluznými řetězy**. Ještě v polovině 70. let byly ve výrobním programu Průmyslových výroben v Chrudimi **kolesny za UKT**, a to nebrzděné TK 3 a brzděné TKB 3. Jejich používání se ale nikdy všeobecně nerozšířilo.

²⁰⁵ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přiblížování dříví*, s. 59; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 153; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2065.

²⁰⁶ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přiblížování dříví*, s. 70.

²⁰⁷ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*. Písek: Matice lesnická, 2004, s. 201.

²⁰⁸ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přiblížování dříví*, s. 76; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2065.

Po Zetoru 5545 následoval **Zetor 5748** s oběma hnanými nápravami, který byl po úpravě kabiny kompletován s vyvážecím přívěsem na vyvážecí soupravu **VS 3**. Samotný traktor s hydraulickou rukou HR-2 umístěnou nad kabinou bylo teoreticky možné používat jako nakladač. Spojení traktoru s vyvážecím přívěsem bylo ale tak komplikované, že bylo v podstatě trvalé. Motor byl vznětový čtyřdobý čtyřválec s objemem 3 120 cm³ a s výkonem 50 k. V případě montáže násobiče krouticího momentu se počet převodových stupňů zvýšil na 20 vpřed a 4 vzad. Od roku 1973 byl v PVSL Chrudim kompletován Zetor druhé modernizace **6718** (s hmotností 4 650 kg) a od roku 1976 typ **Zetor 6748**, oba se vznětovým čtyřdobým čtyřválcovým motorem s objemem 3 456 cm³ a výkonem 58 k, s dvoustupňovou vytápěnou kabinou a alternativně s povelovou radiostanicí VAW 010. Kompletovány byly i výkonnější typy druhé unifikované řady **Zetor 8011** (bez pohonu přední nápravy) a **8045** (s pohonem přední nápravy zapínaným hydraulicky ovládanou lamelovou spojkou), a to i s rádiovým ovládním navijáku či čelním nakladačem. Motor byl vznětový čtyřdobý čtyřválec s objemem 4 562 cm³ a výkonem 73 k, řízení a brzdy měly posilovače. V několika kusech byly kompletovány **Zetor 12011** a **12045**, vyráběné od roku 1981 v ZTS Martin, vybavené vznětovými čtyřdobými šestiválci s objemem 6 840 cm³ a s výkonem 120 k, a **Zetor 16045 Crystal**, vyráběný v letech 1978–1987 se stejnými motory, ale přepřínovanými, čímž jejich výkon vzrostl na 160 k. Převodovka měla 12 rychlostí vpřed a 4 vzad, traktory měly klimatizovanou kabinu a pneumaticky **odpružené sedadlo Aeroelastic**. Pro svou hmotnost, rozměry a horší manévrovací schopnosti se však Crystaly v soustředování dříví neosvědčily. Přepřínovaný motor Zetor byl používán i v čelních nakladačích UNK 320 (Podpolianské strojárny Detva), což usnadňovalo jejich servis. Zajímavostí je, že v Podpolianských strojárnách byla vyráběna i vojenská technika, např. bojová vozidla pěchoty BVP-2.²⁰⁹

Od roku 1974 byly traktory s hnanou přední nápravou (tzv. těžkou nápravou z Havlíčkova Brodu) vybavovány **rampovací radlicí ve funkci čelního nakladače**, nazývanou též vysoký čelní rampovač, opatřenou hydraulicky ovládanými horními přidržovacími rameny, kterou se dalo teoreticky nakládat i dříví – sestava však byla těžkopádná. Po roce 1981 byl dodáván typ čtvrté modernizace **Zetor 7045** s novou kompletací středního čelního rampovače a od roku 1984 typ páté modernizace **Zetor 7245**.²¹⁰

Do roku 1981 včetně byla dodávána kompletace s **jednobubnovým navijákem TUN 40** a od roku 1982 byl alternativně dodáván i **dvoububnový naviják DTN4**, doplňovaný na přání věžičkou pro adaptaci na krátký lanový systém. Od roku 1989 byla dodávána i kompletace na traktor **Zetor 7245H** (Horal) – správné označení mělo být Z 7247, s příznivější příčnou stabilitou a menším tlakem na půdu díky většímu rozchodu kol a širším pneumatikám.²¹¹

Tažná síla jednobubnového navijáku byla ve výchovných a selektivních těžbách zbytečně vysoká a sváděla traktoristu k vytváření velkých svazků dříví, kterými poškozoval stojící stromy. Dvoububnové navijáky ovládané rádiem umožňovaly integrované kácení a vyklízování celých stromů pro další zpracování procesorem. Dvoučlenná posádka traktoru zastaničila traktor na lince, a zatímco jeden člen posádky šel kácet stromy před traktor vpravo, šel druhý člen za traktor vlevo, aby se vzájemně neohrožovali. Vzadu za dřevorubecký opasek si zavěsili háček lana a chůzí do porostu odvíjeli odbrzděné tenké lano (řetězový úvazek se



Obr. 3.92

Dvoububnové navijáky DTN 4 byly s tzv. věžičkou kompletovány jako univerzální krátko-
traťový lanový systém. Na fotografii je Zetor
7045 s osvědčeným středním čelním rampo-
vačem, byť u něj měly kmeny tendenci při
jeho svírání vyskakovat ven. (Archiv autora)

²⁰⁹ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví*, s. 59–69; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2065.

²¹⁰ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví*, s. 70–76.

²¹¹ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2066.

Obr. 3.93

UKT se používaly jak na přímo, tj. pro sestavení nákladu navijákem a jeho přiblížení na odvozní místo, tak pro přiblížování nabalíkováného dříví. V tomto případě kočí nabalíkoval přiměřeně velké náklady šikmo k přiblížovací lince a UKT vykonával jen přiblížování na lince. Tato kombinace byla využívána při nedostatku traktorů a při dlouhých přiblížovacích vzdálenostech. (Archiv autora)



Obr. 3.94

Naviják Tajfun (Slovinsko) je příkladem levnější a technicky méně dokonalé farmářské výbavy pro sezónní soustředování dříví. (Archiv autora)



Obr. 3.95

Naviják Golem je sice „mercedesem mezi farmářskými výbavami“, ale cenově je pro většinu zájemců příliš drahý (bez zvažování výkonnosti a životnosti). (Archiv autora)



v předmýtních těžbách nepoužíval). Oba muži káceli vyznačené stromy, pokud se zavěsili, stáhli je navijákem na zem a bezprostředně pokračovali ve vyklizování stromů k lince. Vzhledem k tomu, že jen náhodou navíjeli oba muži lano současně, byla tažná síla navijáku dostatečná pro oba.²¹²

Úprava zemědělského traktoru pro soustředování dříví má dvě úrovně: **profesionální kompletaci** se traktor stává jednoúčelovým strojem, zatímco **farmářská výbava** je jednoduché, rychle montovatelné a demontovatelné vybavení zemědělského traktoru navijákem na třibodovém závěsu hydrauliky, a traktor tak není blokován pro jiné využití. Naviják tvoří zpravidla celek s přiblížovacím štítem a ochrannou sítí. Zatížitelnost zadní nápravy nákladem je o 30 % nižší oproti profesionální kompletaci a výkonnost UKT s farmářskou výbavou je tak ve srovnatelných podmínkách výrazně nižší.²¹³

Rostoucí počet traktorů v zemědělství nevyužívaných v zimním období vedl před rokem 1990 k vývoji **farmářské technologie soustředování dříví**. Tato technologie, v zahraničí běžná, vychází z vybavení zemědělského traktoru navijákem, který je nesen na třibodovém závěsu hydrauliky a je rychle vyměnitelný za jiný adaptér. Po dovozu inspiračních vzorků navijáků, např. **Farmi JL 450** (Orion Corporation Ltd., Peltoalmi, Finsko), vznikla u nás řada vlastních konstrukcí navijáků, které však nedoznaly většího rozšíření, protože v tehdejších zemědělských podnicích ještě chyběla motivace k sezónnímu nasazení zemědělských traktorů do soustředování dříví. V souvislosti s vlastnickými změnami po roce 1990 se situace změnila a navijáky se začaly na trhu uplatňovat. Týkalo se to zejména cenově dostupných navijáků ze Strojírny Velká Štáhle a Agrometallu s.r.o., Chrudim. Technicky dokonalý Golem z VS Křtiny zůstal stranou zájmu pro svoji vyšší cenu. Nadále se udržoval dovoz jednoduchých navijáků typové řady **Tajfun** (Proizvodnja strojev d.o.o., Planina pri Sevnici, Slovinsko), používaných k malotraktorům a UKT nižších výkonových kategorií.

²¹² SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 141.

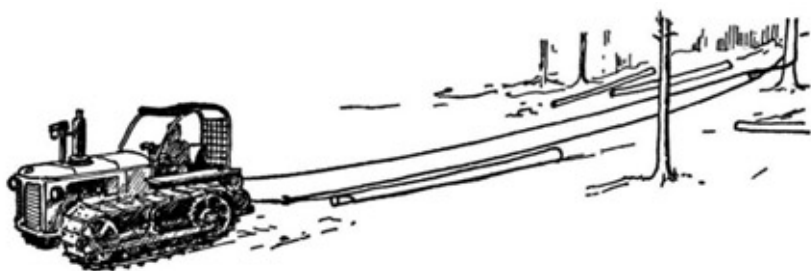
²¹³ Tamtéž, s. 187.

3.2.3.3 Univerzální pásové traktory

Po válce se v lesnictví zcela výjimečně objevil i trofejní **pásový armádní tahač Hanomag** (Hannoversche Maschinenbau AG, nyní Hanomag Komatsu AG). Z tuzemských pásových traktorů byl používán konstrukčně předválečný **ČKD HT** (Českomoravská – Kolben – Daněk, HT = hospodářský traktor) a z něj vycházející **ČKD HTL** (L = lesní). Délka obou typů byla 350 cm, šířka 160 cm, hmotnost podle výbavy 4 500–5 000 kg, tažná síla 3 300 kg. Vybavovány byly jedním ze tří typů motorů: a) Tatra 114 vzduchem chlazený naftový čtyřdobý čtyřválec o obsahu 4 940 cm³ s výkonem cca 48 k; b) vodou chlazený naftový čtyřdobý dvouválec Škoda 30 o obsahu 3 116 cm³; c) vodou chlazený naftový čtyřdobý čtyřválec Škoda Diesel 4 S 110 s výkonem 60 k. Všechny motorizace měly naviják a horskou vzpěru, a protože byly technicky dokonalejší a spolehlivější než pásový Zetor 50 P, udržely se v provozu až do 60. let.²¹⁴

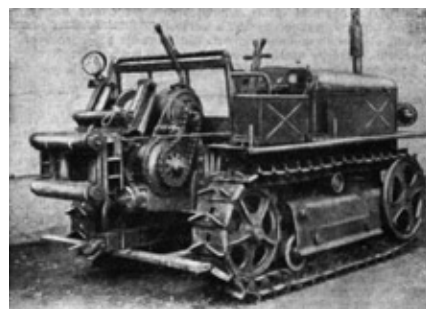
Zajímavostí byl typ **ČKD HT 904**, který byl prvním traktorem vybaveným dvoububnovým navijákem, u kterého se v návodu k obsluze doporučovalo používat tenčí pomocné lano pro zatažení těžkého tažného lana do těžební plochy a usnadnit tak práci závozníka. Pásové traktory ČKD HT byly schopny vléci na suchém povrchu náklad cca 6 m³ dříví a na sněhu mohly být doplněny Schimmerovými saněmi, na které se nakládalo až 10 m³.²¹⁵

V ČKD vznikl i pásový traktor L-SPE určený pro lesnictví, se dvěma navijáky, horskou vzpěrou, planetovým řídicím ústrojím a motorem Tatra 114, jehož malá zkušební série byla exportována do SSSR. Jeden naviják sloužil jako vyklizovací a druhým byla ovládána horská vzpěra nebo sloužil pro navíjení vratného lana. Tento traktor byl u nás zkoušen i jako mobilní pohonná stanice lanovky.



Od roku 1926 se ve Škodových závodech v Plzni vyráběl traktor **Škoda HT 30 v kolovém i pásovém provedení**, který se po utajeném vývoji vyráběl v modernizovaném provedení po válce až do roku 1951. Od války až do ukončení výroby bylo vyrobeno asi 8 000 kusů, a to v Plzni, Mladé Boleslavi a v STS Libice nad Cidlinou. Traktor byl vybaven dvouválcovým čtyřdobým vznětovým motorem o objemu 3 116 cm³ s výkonem 30 k, za silných mrazů se startoval na benzín a poté se přešlo na naftu (motor tedy měl jak vstřikovací trysky, tak zapalovací svíčky). Podle vybavení byla hmotnost traktoru 1 640–2 020 kg, měl 5 rychlostí dopředu a jednu dozadu a zvláštností bylo, že pro usnadnění jeho otáčení šlo brzdit každé zadní kolo zvlášť.

Krátkou historii měly **pásové traktory Zetor** odvozené od typu Zetor 35 a Zetor 50, kterých se v letech 1956–1958 vyrobilo přes 4 200 kusů. Vzhledem k tomu, že se při generálních opravách montovaly jen silnější motory, postupně existovalo prakticky jen provedení Zetor 50 P. Od kolové verze byly odlišeny písmenem P v typovém označení (pou-



Obr. 3.96

Technickou raritou své doby byl pásový traktor ČKD HT 904 s dvoububnovým navijákem. (Archiv autora)

Obr. 3.97

Dvoububnový naviják byl v této době takovou zvláštností, že i v návodu k obsluze pásového traktoru ČKD HR 904 byl instrukční ná-kres, jak jej používat pro zatahování tažného lana do těžební plochy. (Archiv autora)



Obr. 3.98

Pásový traktor Škoda 30 HT na kalamitní ploše v Brdech (1941). (Archiv autora)

²¹⁴ ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*, s. 24–34; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II. díl*, s. 22.

²¹⁵ ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*, s. 26.



Obr. 3.99

Pásový Zetor 35 P měl technicky dokonalý šroubový řadič lana navijáku a otočnou dvojkladku, což umožňovalo vyklizování dříví lanem z různých úhlů bez nutnosti měnit postavení traktoru (toto konstrukční provedení navijáku se u některých činnostech – např. u energetiků, udrželo do současnosti). (Archiv autora)

žívaná písmena v typovém označení znamenala: P = pásový, K = kulturní se zvýšenou světlostí podvozku, A = agregační). Pásové Zetory byly určeny pro lesnictví, jako orební a viniční. Viniční pásové traktory byly ale odvozeny od malých dvouválců Zetor 25.²¹⁶

V 50. letech byly dováženy pásové traktory **Caterpillar** s navijáky (Caterpillar Inc., Peoria, Illinois, USA) a **malé pásové traktory Fiat 25C** a **Fiat 601** (Fiat, Turín, Itálie), vyráběné od roku 1949 v Modeně, se čtyřdobým čtyřválcovým benzínovým motorem o obsahu 2 270 cm³ a výkonem 22 k, vážící jen 1500 kg, a díky tomu s měrným tlakem ve stopě nezátíženého traktoru jen 0,3 KPa. Traktory byly opravdu malé: délka byla 220 cm, šířka 122 cm a jejich tažná síla na háku byla jen 1 400 kg.²¹⁷

3.2.3.4 Speciální lesní pásové traktory

Brzy po válce byly dovezeny sovětské **pásové přibližovací traktory KT 12**, nazývané „kaťuše“ či „katyny“, které byly pro SSSR vybaveny šestiválcovým motorem ZIS 21 A s generátorem na dřevoplyn CHTZ-TG (výkon motoru 45 k při 2 300 ot/min., spotřeba 0,70 m³ generátorových špalíků za směnu). Tyto motory měly v důsledku karbonizace a následného znehodnocování olejové náplně poměrně krátkou životnost a pro naše země byl původní motor nahrazen motorem Tatra 114 (vzduchem chlazený naftový čtyřdobý čtyřválec o obsahu 4 940 cm³ a výkonem cca 48 k). Pozdější typy KT měly sovětský čtyřválcový naftový čtyřtakt. Zvláštností těchto traktorů bylo startování motoru pomocí benzínového motorku s výkonem 10 k, díky kterému nebylo problém traktor nastartovat ani za tuhých mrazů. Velkou výhodou byla „blbuvzdorná“ konstrukce stroje, na jehož údržbu stačilo s mírným přeháněním kladivo a svářečka. O komfortu práce se však nedalo ani ho-

²¹⁶ ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*, s. 34–44.

²¹⁷ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 26; ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*, s. 44–46.

vořit. Kabina z překližky neslibovala ani pocit bezpečí a sezení na neodpružené sedačce bylo nepohodlné. Ovládání traktoru bylo při jízdě do strmého kopce téměř po paměti, protože z kabiny nebylo na linku vidět, a protože vahadlový podvozek byl odpružen jen svazkem listových per, znamenalo každé překonání pařezu či jiné nerovnosti vyhození řidiče ze sedačky. Přibližovací štít byl na paralelogramu a „natahoval“ se na záď traktoru tahem lana navijáku. Podvozek proto nesmírně trpěl rázy způsobovanými dopady štítu. Od roku 1947 byly tyto traktory vyráběny v Minsku, ale jejich vývoj začal už za války. Inspirací mu byl německý pásový dělostřelecký tahač Steyr RSO, který jako jediný obstál v ruském bezcestí. Podle nynější terminologie se jednalo o první speciální lesní pásové traktory použité na našem území.²¹⁸



Ve druhé polovině 50. let byly ze SSSR dováženy mírně modernizované pásové přibližovací traktory **TDT 40** (hmotnost 6 500 kg, délka 4 500 mm, šířka 2 014 mm, světlá výška 540 mm, výkon motoru 48 k, rozsah rychlosti vpřed 2 až 12 km/hod) a zčásti inovované **TDT 40M**, které byly v 80. letech vystřídány modernizovanými typy **TDT 55** a **TDT 60** (hmotnost 10 800 kg, délka 5 350 mm, šířka 2 370 mm, světlá výška 550 mm, výkon motoru 44 kW). Pásové traktory řady TDT byly od roku 1956 vyráběny v Oněžském traktorovém závodě, proto měly v SSSR přezdívku „Oněžec“, která se ale v Československu neujala, a nadále se pro ně používalo označení „kaťuše“ či „katyna“. Řada TDT měla nezávislé torzní pérování, hydraulicky ovládaný přibližovací štít a ruský diesellový motor, který měl ale jen rozstříkovací mazání a na svazích byl nedostatečně mazán. Proto se u nás i tyto motory měnily.²¹⁹

Typy KT i řada TDT byly ve své době moderními prostředky a u nás se osvědčily v nejtěžších podmínkách.

3.2.3.5 Speciální lesní kolové traktory

Speciální lesní kolové traktory a tahače mají všechna čtyři kola stejně velká a směrové řízení je řešeno zlamováním předního a zadního polorámu kolem svislého čepu. Náklad dříví je zavěšen prostřednictvím kozlíku nad zadní nápravou, čímž se část hmotnosti nákladu stává adhezí hmotností stroje. Charakteristická je pro ně nejen větší tahová síla, ale i vyšší svahová dostupnost (zpravidla nad 40 %), než mívají traktory univerzální (obvykle do 25 %). Kozlík plní funkci kolesny, ze které se vyvinul v Severní Americe tak, že se kolesna stala nedílnou součástí traktoru. Proto také původní terminologie používala označení kolesnové traktory.

²¹⁸ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 163; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 25; ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*, s. 46–50; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2064.

²¹⁹ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 25; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 153; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 192.



Obr. 3.100

Překližková kabina pásových traktorů TDT 40 nevzbuzovala pocit bezpečí, proto byly tyto traktory dodatečně vybavovány jednoduchými trubkovými ochrannými rámy. Na fotografii typ TDT 40M. (Archiv autora)

Obr. 3.101

Ani řada pásových traktorů TDT 55 neměla dostatečně dimenzovanou kabinu, a proto byla také amatérsky zpevňována vnějším ochranným rámem. (Archiv autora)



Obr. 3.102

Řada TDT 55 (Oněžec), dovážena po roce 1966, měla již bezpečnostní kabinu a nový celkový design. (Archiv autora)



Obr. 3.103

Speciální lesní kolový traktor Kockum KL 820 při skládkování dříví. (Archiv autora)

V roce 1968 byly dovezeny pro Státní lesy první speciální lesní kolové traktory **Kockum KL 820**, později **KL 821**. Pro Vojenské lesy a statky se dovážel **Timberjack 290D** (Timberjack Inc., Woodstock, Ontario, Kanada) představující kvalitativní skok jak z hlediska výkonnosti, tak posunu traktorových technologií do větších svahů. Hmotnost Kockumu byla 4 900 kg, motor Ford 2711 byl čtyřdobý vznětový čtyřválec o objemu 4 150 cm³ a výkonem 73 k. Tažná síla navijáku byla při tloušťce lana 14 mm 4 900 kp. Převodovka měla 5 + 1 rychlostní stupeň a kola měla planetové redukce. Světlost podvozku byla 444 mm. Zvláštností Timberjacku bylo řízení jako u pásových traktorů pákami („rajčáky“) místo volantu. Novým technologickým prvkem v těžbě a soustředování dříví byl v souvislosti s jejich zavedením do provozu vznik **komplexních čet**.²²⁰

Tuzemská výroba speciálních lesních kolových traktorů byla zahájena v roce 1969 ověřovací sérií a v roce 1971 sériovou výrobou v Turčianských strojárnách, závod Trstená (nyní LKT s.r.o., Trstená, Slovensko), typem **LKT 75**, pro který se ihned ujal název „lakatoš“. Výzkum LKT 75 probíhal ve VS Křtiny, kde byl roku 1966 postaven jeho funkční model nazvaný „Jezevec“, sestavený převážně z dílů Zetor (motor) a Praga (nápravy). Tento funkční model byl později nazýván Jezevec I., protože následující slovenský funkční model byl označován jako Jezevec II. LKT 75 měl hmotnost 6 200 kg, světlost podvozku 535 mm a tažnou sílu navijáku při průměru lana 14 mm až 5 000 kp. Motor Zetor 8001.14 byl čtyřdobý vznětový čtyřválec objemu 4 560 cm³ s výkonem 81 k. Upravená převodovka Praga N 540 měla 5 + 1 rychlost.²²¹



Obr. 3.104

Provozní zkušenosti s LKT 75 vedly k opaní jeho svahovou dostupností a k odklonu od lanovkového soustředování dříví. (Archiv autora)

Vzhledem k dostatečné tuzemské produkci byl od roku 1972 dovoz zahraničních lesních kolových traktorů zastaven a v malém množství pokračoval jen dovoz lesních pásových traktorů TDT 55. Protože nejsou pásové traktory z důvodu nutnosti převozu po veřejných komunikacích ideální pro rozptýlené maloplošné těžby pro české země typické, měly závody hospodařící v bezodtokých oblastech s nízkou únosností půd snahu snížit relativně vysoký měrný tlak ve stopě LKT (cca 200 kPa)

²²⁰ ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací*, s. 43; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 377; DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví*, s. 115.

²²¹ DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví*, s. 115; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 154; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2066.

montáži zdvojených pneumatik. Toto řešení umožňovalo při standardní montáži pneumatik rychlé přesuny LKT po veřejných komunikacích a dvojmontáž byla provedena až na pracovišti.

Po roce 1971 narůstal velmi rychle podíl dříví soustředěného speciálními lesními kolovými traktory při poklesu podílu UKT. Roku 1974 byl LKT 75 (po vyrobení cca 800 ks) nahrazen modernizovaným typem **LKT 80**, v roce 1982 přišel typ **LKT 81** a později **LKT 81 Turbo** s přepřínovaným motorem. Od roku 1977 byl vyráběn typ **LKT 80 D** vybavený klešťovým závěsem pro bezúvazkové soustředování dříví a pro odvětvování protahováním. Od roku 1978 byl vyráběn výkonnější typ **LKT 120 A**, užívaný i jako kolový dozer pro lehké zemní práce, a od roku 1980 typ **LKT 120 B s klešťovým závěsem**. Největšími odběrateli tohoto typu s výkonem motoru 114,5 kW byly SSSR a NSR. Dodnes se vyrábí (zatím vyrobeno přes 1 200 ks) a slouží i jako základový stroj pro různé nástavby včetně lanovek. Protože provoz toužil po speciálním lesním kolovém traktoru nižší hmotností a výkonové kategorie (ne zcela



Obr. 3.105

Běžné LKT mají měrný tlak ve stopě cca 200 kPa, což je na neúnosných půdách příliš mnoho, ale protože je použití pásových traktorů nepraktické, vedlo to k amatérskému řešení dvoumontáže. Na fotografii je zdařilé řešení LZ Vimperk. (Archiv autora)



Obr. 3.106

Nejčtenějšími LKT s drapákem pro bezúvazkové soustředování dříví a odvětvování protahováním byly LKT 80 a LKT 81. (Archiv autora)

rozumně), vznikl **LKT 40** s hmotností 4,5 tuny a čtyřválcovým motorem o objemu 3 595 cm³ a s výkonem 46 kW, který existoval v několika kusech i v pěstební verzi označené jako **LPKT 40**. Na rozdíl od základního typu měl jen jednobubnový naviják, ale zato měl tříbodový závěs vzadu, na kterém mohl být i sklopný štít. Časté zklamání z „malých strojů“ je důsledkem snahy o jejich co nejmenší šířku. Úzký stroj má ale výrazně nižší příčnou stabilitu a vynucuje si použití úzkých pneumatik, aby zůstal dostatečný prostor pro kabinu. Výsledkem je stroj s vyšším měrným tlakem ve stopě, než má stroj „velký“, i to, že se převrací při bočním nájezdu na běžnou terénní překážku. Z hlediska konstrukce musí mít malý stroj to samé jako velký, což ve svých důsledcích znamená, že jeho cena je jen mírně nižší než cena velkého stroje („o cenu ušetřeného železa“), ale jeho výkonnost je výrazně nižší.²²²

Po roce 1980 bylo kompletováno klešťovým závěsem i několik zemědělských traktorů **Škoda 180 D**. Označení D znamenalo drapák, ale základový stroj měl označení ŠT 180 (ŠT – Škoda tahač, 180 – výkon motoru v koních). Motor byl řadový vodou chlazený vznětový šestiválec LIAZ M634, převodovka Praga byla pětistupňová nesynchronizovaná, s redukcí před převodovkou, což umožňovalo řadit 10 + 2 převodové stupně. Vývoj zajistila Škoda, ale výrobou byla pověřena STS Mimoň. Po úspěchu ověřovací série z roku 1970 se do výroby zapojily i STS Prunéřov a STS Boskovice a do jara 1973 bylo zkompletováno 426 tahačů.



Obr. 3.107

LPKT 40 jako příklad „malého“ stroje, ke kterému tíhne lesnický provoz, ačkoli tyto stroje nejsou nejlepším řešením. (Archiv autora)

²²² PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 92; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 193.

Obr. 3.108

LKT 120 byl převážně exportován. U nás se používal v těžbách vyšších hmotností a na delší přibližovací vzdálenosti. (Archiv autora)



Obr. 3.109

Zajištěný závěs z VS Křtiny měl posunout bezpečné používání LKT do extrémních svahů. Dálkově ovládaný traktor pojížděl kolmo na vrstevnice kombinací pojezdu kol a navíjení lana na lanáč. (Archiv autora)



Obr. 3.110

Od roku 1969 se rozvíjelo bezúvazkové soustředování dříví díky dovezeným vyvážecům Volvo 460, nazývaných „malé Volvo“. (Archiv autora)



Nejvyšší produkce byla dosažena v letech 1978–1979, kdy se kompletovalo cca 830 tahačů ročně. Po stanovení limitů spotřeby nafty produkce prudce klesla. V roce 1991 bylo např. kompletováno pouze 20 kusů a následujícího roku byla výroba ukončena posledními padesáti kusy. Za 25 let bylo vyrobeno přes 10 000 kusů ŠT 180 a jejich modifikací.²²³

Zajímavé byly experimenty VS Křtiny s tzv. **zajištěným závěsem SLKT**, který měl posunout používání LKT do extrémních svahů. Jednalo se o dálkově řízený LKT s dvoububnovým navijákem, jehož jeden buben měl funkci lanáče, na kterém bylo ve smyčce navinuté zajišťovací lano napnuté mezi horním a dolním bodem trasy, a druhý buben sloužil k vyklizování dříví k trase. Traktor pojížděl po trase kolmo na vrstevnice kombinací pojezdu kol a navíjení lana na lanáč. Shodná obvodová rychlost kola lanáče přitom vylučovala prokluz. Závěrečné fáze těchto experimentů probíhaly v době společenských změn a neprávem upadly do zapomnutí.

3.2.3.6 Bezúvazkové soustředování dříví

Bezúvazkové soustředování dříví je zjednodušeně charakterizováno tím, že se při něm „lidská ruka nedotkne nákladu“. To výrazně snižuje namáhavost a rizikovost práce, ale na druhé straně znamená, že soustředovací prostředek musí, na rozdíl od traktoru vybaveného navijákem, dojet až těsně k pokácenému dříví, což nemusí být v členitém a svažitém terénu možné. Jedná se tak o technologii použitelnou jen v příznivých terénních podmínkách. Dříví je při sestavování nákladu uchopeno do nástroje tvaru kleští směřujících dolů a v něm je transportováno tak, že je zčásti vlečeno po povrchu terénu (traktory s klešťovým závěsem – drapákem); nebo je dříví klešťovým nástrojem vloženo mezi klanice vyvážče a poté je dopravováno úplně naložené vezením na ložné ploše (sortimentní vyvážče a vyvážecí soupravy); anebo je dříví vloženo klešťovým nástrojem do svěrného oplenu (klembanku), ve kterém je po jeho sevření dopravováno částečně naložené na prostředku a částečně vlečené po povrchu terénu (vyvážče se svěrným oplénem – klembankem, svěrný oplén je tak vlastně drapák obrácený vzhůru).

Bezúvazkové soustředování dříví se u nás rozvíjelo od roku 1969, a to po dovozu **sortimentních vyvážčů Volvo SM 460, SM 462 a SM 4620** (nazývaných „malá Volva“), se čtyřmi páry klanic pro soustředování výřezů délek 2–6 m. Jejich nosnost byla 6 t, vlastní hmotnost podle vybavení 7 400–8 200 kg, světlost podvozku 490 mm a dosah hydraulické ruky **ÖSA 340** umístěné za kabinou 4,7 m. Motor byl vznětový čtyřdobý tříválec o objemu 2 500 cm³ a s výkonem 47 k, základní převodovka byla 4 + 1 se zdvojnásobením převodových stupňů redukci a možným zdvojnásobením rychloběhem Traktrol. Dopředu tak bylo

²²³ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2070.



Obr. 3.111

Vyvážec se svěrným oplenem Volvo 971, nazývaný „velké Volvo“. (Archiv autora)



Obr. 3.112

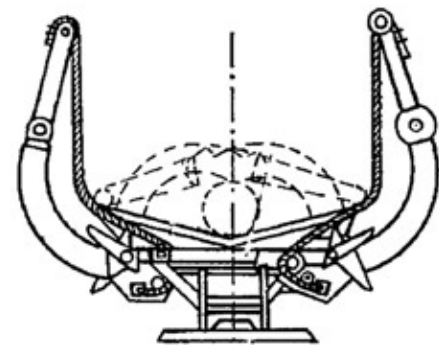
Méně četný, ale též oblíbený a spolehlivý byl vyvážec se svěrným oplenem OSA 260. (Archiv autora)

možné řadit 16 rychlostí. Vyvážec mohl být vybaven i pomocným navijákem **ÖSA 81** pro nouzové vyklizování dříví a vyprošťování. Tyto stroje znamenaly i úplně novou úroveň provozní spolehlivosti a životnosti. Nebylo výjimkou, že když se po dvanácti i více letech provozu řešila náhrada původního motoru naším motorem Zetor Crystal (což se zvládlo s použitím mezikusy vyráběného podle zlepšovacího návrhu), byly ještě na zadní dvounápravě původní, byť oškubané pneumatiky. O něco později byly dovezeny i **sortimentní vyvážecé Volvo SM 868**, vyvážecé **ÖSA 260**, které byly jak v provedení sortimentním, tak se svěrným oplenem (v typovém označení byly sortimentní vyvážecé odlišeny písmenem S), a sortimentní vyvážecé **Valmet 882 K** (Valmet OY, Tampere, Finsko). Z vyvážeců se svěrným oplenem byl rozhodující typ **Volvo BM 971**, nazývaný „velké Volvo“. Další vlna nákupů vyvážeců **Volvo 971**, **ÖSA 260** a **Valmet 870 CN** se realizovala po roce 1978.²²⁴

Sortimentní vyvážecí souprava **VKS 120 S** na bázi LKT 120 byla vyráběna od roku 1981 a koncem 80. let byla v ZŤS Martin zahájena ověřovací výroba sortimentní vyvážecí soupravy **VKS 9041** na bázi vyvíjeného speciálního lesního kolového traktoru **LKT 90**.²²⁵

Hlavně v severních Čechách se používaly speciální lesní kolové traktory **Kockum KS 861 s drapákem Jukka**. U nás byl ukončen vývoj klešťových závěsů za univerzální kolové traktory Zetor 140-45, Zetor 8011a Zetor 8045 Crystal v roce 1974.²²⁶

V roce 1973 byla ve SŠL Slovenská Lupča zahájena výroba **sortimentní vyvážecí soupravy VS 7** na bázi tuzemského UKT **Zetor 5511** a **5748**, vybavená hydraulickou rukou **Cranab 2510** nebo **4015** (Cranab AB, Vindeln, Švédsko) a od roku 1977 rukou **Hiab 345** (Hiab-Foco, Hudiksvall, Švédsko) na traktoru Zetor 8545 Crystal, která se stávajícími tuzemskými sortimentními soupravami **VS 3** (na bázi Zetoru 5645) a **VS 5 H** rozšířila používání sortimentní metody. Vývodový hřídel těchto vyvážecích souprav byl obsazen, proto byly vybavovány hydraulickými pomocnými navijáky HPN 1,5 umístěnými na konzole přední nápravy (lano mělo průměr 10 mm, tažná síla byla max. 1,5 t a rychlost navijení cca 0,5/s).²²⁷



Obr. 3.113

Schéma funkce svěrného oplenu (klembanku). Sevření neúplného nákladu pohyblivými klanicemi a lanem zabraňuje uvolnění nákladu při jízdě. (Archiv autora)



Obr. 3.114

Vyvážecí souprava VS 5H (UKT + přívěs) obstála jen ve velmi lehkých terénních podmínkách. Používala se také pro odvoz (na malé odvozní vzdálenosti) krátkých cenných výřezů, které nešlo bezpečně naložit mezi klanice odvozních souprav. (Archiv autora)

²²⁴ DOUDA, V. – HOŠEK, E.: *Vývoj těžby*, s. 61; srov. DRESSLER, M.: *Bezúvazkové soustředování dříví*. Praha: SZN, 1977; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 137; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 201.

²²⁵ Srov. DRESSLER, M.: *Bezúvazkové soustředování dříví*; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 96; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 97; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2066.

²²⁶ JINDRA, M. – MINAŘÍK, Z. – NOVÁK, L.: *Závěsný drapák*, s. 16.

²²⁷ Srov. DRESSLER, M.: *Bezúvazkové soustředování dříví*; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 201.

Obr. 3.115

Pásové vyvážecí minisoupravy Husqvarna Iron Horse (železný kůň), ať v provedení sortimentním, či s oplenem, nedoznaly u nás nikdy významného rozšíření. (Archiv autora)



Obr. 3.116

Radiem ovládaný saňový naviják Sepson nedoznal širokého uplatnění, ale měl značný technický a technologicky inspirační význam. (Archiv autora)

Obr. 3.117

Jednoduchý saňový vyklizovací naviják – zlepšovateľská reakce na naviják Sepson. (Archiv autora) ▶



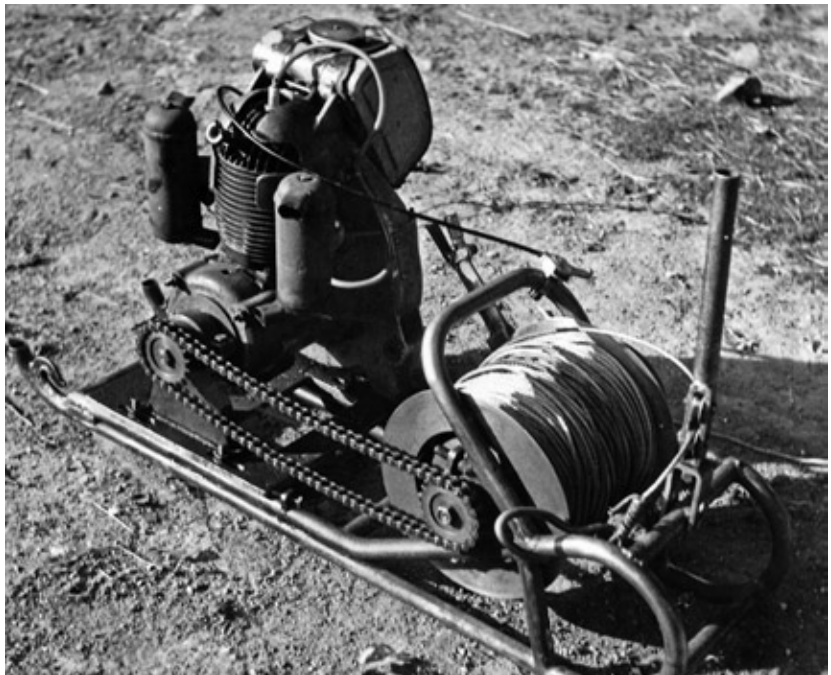
Obr. 3.118

Dálkově ovládaný naviják Nordfor byl inspirací pro výrobu tuzemského navijáku PNP 122. (Archiv autora)

Koncem 80. let byly dovezeny **pásové vyvážecí minisoupravy Husqvarna Iron Horse** v provedení sortimentním i s oplenem. Jejich napodobenina byla po roce 1990 vyráběna pod názvem **Spider MPN 3,7** (malý pásový nosič) v Elcent s.r.o., Lučenec. Přestože tento obsluhou ručně vedený prostředek, nazývaný „železný kůň“, působí jako velmi jednoduchý, technika práce s ním je poměrně náročná na intelekt obsluhy, a pravděpodobně proto se tyto prostředky příliš neujaly.²²⁸

3.2.4 Soustředování dříví mobilními navijedly

Ve světě se od počátku 60. let ojediněle objevovala mobilní navijedla do výchovných těžeb. U nás to byl **povelovou radiostanicí ovládaný naviják Sepson** (Sepson AB, Vansbro, Švédsko), nabízený původně jako vojenská technika.



Počátkem 80. let se opět objevila mobilní navijedla. První byl jednobubnový naviják **Nordfor** (Nordfor AB, Huskvarna, Švédsko) pro vyklizování dříví z výchovných těžeb, sloužící jako inspirační vzor pro výrobu tuzemských přibližovacích navijáků probírkových **PNP 122**

²²⁸ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 203.



Obr. 3.119

Výhodou lesního pásového vyťahovače LPV 20 byl vlastní pojezd, což usnadňovalo jeho přemísťování během směny (stroj měl pásový podvozek a přepínací páčkou mohl být zapnut buď pohon navijáku, nebo pojezd). Výkonnost stroje však byla spíše zklamáním. (Archiv autora)



Obr. 3.120

Technicky nejdokonalejším mobilním navijedlem byl rádiem ovládaný vyklizovací naviják VNAD 2 z PTR Olomouc. Příslušné technologie byly ale poměrně náročné na inteligenci obsluhy, a proto měly jen velmi omezený okruh příznivců. (Archiv autora)

v ZLT Krnov, ve kterých byl jako pohonná jednotka použit motor Trabant. Ovládaný byly povelovou radiostanicí, měly 150 m lana a tažnou sílu 12 kN.²²⁹

V roce 1983 přišel na trh **lesní pásový vyťahovač LPV 20** ze ZŤS Martin a později **Lezus 3** z Okresného podniku miestneho priemyslu Michalovce.²³⁰

Nejdokonalejším strojem v této kategorii byl rádiem ovládaný **vyklizovací naviják VNAD 2** (později nazývaný **Alpmobil**) z PTR Olomouc (původně s motorem Jawa 350, později se stabilním naftovým motorem Slavia), vyvinutý ve VS Křtiny v první polovině 60. let.²³¹

Mimoto byly zkoušeny a používány i **adaptéry na motorové pily**, např. naviják **Multi-KBF** (nyní Kohlbrat & Bunz GmbH, Radstadt, Rakousko) s tažnou silou 1 t bez silové kladky, použitelný pro pily nad 3 kW, s hmotností 45 kg včetně lana, montovaný u nás na pilu STIHL 051. Protože je technika práce s těmito prostředky ve výchovných těžbách náročná fyzicky i intelektuálně, prosadily se jen regionálně. Většího rozšíření se dočkaly přenosné navijáky na motorových pilách při zatahování nosných lan a kladek lanovek do terénu (do té doby bylo na roznášení příslušenství po trase používáno koní se soumarským sedlem) a pro vyklizování jednotlivých stromů a skupin (kůrovcových souší) stojících mimo trasu lanovky pod nosné lano.²³²



Obr. 3.121

Multi-KBF a podobné typy přenosných navijedel poháněných JMP nalezly použití především u lanovek, a to jak při jejich stavbě (zatahování lan a kladek), tak při vyklizování jednotlivých stromů pokácených mimo trasu pod nosné lano. (Archiv autora)

3.2.5 Soustředování dříví lanovými dopravními zařízeními

Technologickým principem transportu dříví lanovými dopravními zařízeními je, že základový stroj nevjíždí na těžební plochu, čehož se využívá v terénech z různých důvodů nepřístupných prostředkům soustřeďujícím dříví pojezdem (nízká únosnost půdy, vysoký sklon terénu, terénní nerovnosti). Pojem lanové dopravní zařízení je širší než pojem lanovka, protože mimo dopravu dříví v závěsu či polozávěsu zahrnuje i vlečení bez nosného lana.

²²⁹ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 206; SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 93.

²³⁰ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 206.

²³¹ HOREK, P.: *Využití vyklizovacích navijáků*. In: *Lesnická práce*, r. 64 (1985), č. 7, s. 315.

²³² GAŠPARÍK, J.: *Približovanie dreva lanovkami*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963, s. 164; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 206.

Členění lanových dopravních zařízení podle **počtu funkčních lan v systému**:

- jednolanová
 - drátové a lanové smyky
 - jednolanové oběžné systémy
 - systémy s motorickým pojezdem vozíku po nosném laně
- dvoulanová
 - tažné + vratné
 - nosné + tažné
 - vratné ve funkci nosného + tažné
- třílanová
 - nosné + tažné + vratné
 - nosné + oběžné + pomocné
- čtyřlanová
 - nosné + tažné + vratné + pomocné

V prospektech se nachází i označení pětikanové a více lanové systémy, což je komerční informace o počtu motoricky poháněných navijáků, ale o zapojení lan do systému se nejedná, protože navijáky kotevních lan se užívají jen v období stavby trasy a při provozu nejsou funkční součástí systému.

Podle **počtu polí** jsou lanová dopravní zařízení jednopolová (účinná délka trasy je tvořena jen jedním polem mezi neprůjezdnými botkami) a vícepolová (účinná délka trasy je rozdělena průjezdnými botkami do více polí).

Podle **způsobu zavěšení břemene** se rozlišuje doprava v polozávěsu, kdy je břemeno jedním koncem zavěšeno na nosném laně a druhým se smýká po povrchu země (nosnost systému postačuje ve výši poloviny hmotnosti největšího břemene, tzv. $Q/2$); a v plném závěsu, kdy je břemeno zavěšeno na nosném laně buď ve visu, nebo rovnoběžně s nosným lanem (nosnost systému musí odpovídat hmotnosti největšího břemene, tzv. Q); nebo není břemeno zavěšeno vůbec a jedná se o prosté vlečení po zemi.

Podle způsobu **kotvení nosného lana** může být buď pevně kotvené na obou koncích, nebo může být „živé“, tj. pevně kotvené jen na jednom konci a na druhém konci napínané motoricky.

Krátkotraťové (traktorové) **adaptační lanové systémy** jsou modifikované dvoububnové traktorové navijáky pracující s nosným lanem i bez něj. V tom případě vrací vratné lano přes kladku tažné lano do porostu. V obtížně schůdných terénech tak nahrazuje zatahování lana závozníkem.

Výhodou lanových **systémů s oběžným lanem** je jednoduchost obsluhy, protože směr jízdy vozíku se ovládá pouhou změnou smyslu otáčení lanáče a žádné dobrzdování bubnů není potřeba. Nevýhodou je ale složitější stavba (zejména stavba „klku“ vyrovnávajícího délku oběžného lana ve chvílích, kdy jeho část působí jako vyklizovací větev) a nákladnost, protože bez počítačových řídicích jednotek nejsou moderní systémy schopny provozu.

Podpěry drží nosné lano v požadované výšce nad terénem, první a poslední podpěra se nazývají koncové. **Podpěry přirozené** jsou dostatečně dimenzované podpěrné stromy v těsné blízkosti trasy, a pokud nesou neprůjezdnou botku, jsou to **stromy stožárové**. **Podpěry poloumělé** jsou takové, kdy strom musí být vyztužen nebo je u trasy jen jeden strom a funkci druhého nahrazujeme uměle. **Podpěry umělé** jsou pracné a nákladné, proto se používají jen v krajních případech.

Pro gravitační spouštění rovného dříví a tyčí po napnutém laně (drátu) byly tradičně používány **lanové a drátové smyky**, které zažily v polovině 60. let určitou renesanci používáním ruční lanovky **LRL 2**, vyráběné podle zlepšovacího návrhu PŘSL Plzeň. Toto jednoduché

lanové zařízení ale nikdy nedosáhlo hromadného rozšíření a postupně se stalo zařízením používaným jen v samovýrobách palivového dříví v nepřístupných terénech.²³³

Nejprimitivnějším navijákem pro lanovky byl po válce **UKT se zvednutou zadní nápravou** a jedním kolem nahrazeným či doplněným navijákovým bubnem, na který byla přes diferenciál přenášena hnací síla při zablokovaném druhém kole. Protože ještě neexistovala hydraulika, bylo nutné traktor vyheverovat do pracovní polohy (nebo zdvihnout pomocí navijáku a kladky) a podložit poleny.²³⁴

Druhá vlna využití zadních náprav traktorů pro lanové dopravní zařízení nastala v druhé polovině 60. let, když byla potřeba dvoububnových navijáků adaptovatelných na krátký lanový systém, avšak dvoububnové navijáky se nevyráběly. Český kutil si poradil tak, že jedním navijákem byl přibližovací **naviják TNP na Zetoru 50 Super** a druhý naviják vznikl z bubnu připevněného z vnější strany na zadní kolo traktoru. V pracovní poloze musel mít traktor zvednutou zadní nápravu nad zem (min. 10 cm), což už tehdy umožňoval hydraulický válec na horské vzpěře, na kterou byla otočně uchycena nesená podpěra s výškou 4 m, přes kterou bylo vedeno nosné lano a která umožnila funkci vysokých kladek pro lano tažné a vratné. Podpěra byla uprostřed zlomovací a vztyčovala se pomocí navijáku TNP. Nosné lano bylo navinuto na samostatné cívice, převážené v držáku na přídi traktoru.²³⁵

Koncem 40. let byly nakoupeny **jednolanové lanovky Lasso-Cable** (Lasso Technik AG, Basilej, Švýcarsko), které byly dokonce počátkem 50. let vyráběny v licenci v Transportě Chrudim (za války Strojírny Františka Wiesnera) spolu s kabelovými jeřáby a komponenty dováženými dříve od firmy Bleichert (Adolf Bleichert Förderanlagen Vertriebs GmbH, Norimberk, Německo), které byly za 1. republiky používány v dolech a cihelnách. Rozhodujícími výrobky Transporty byla zařízení pro doly, hutě a železnice, což vedlo v 60. letech k ukončení lesnického programu. Lanovka Lasso-Cable byla jednolanový systém s oběžným lanem, vyráběný od roku 1943. Trasa mohla vést ve svalu i v rovině, systém byl energeticky nenáročný (pro pohon lanáče postačil motor s výkonem 10 kW), a protože se břemena zavěšovala na obíhající lano ručně a za pohybu (ručně se i na odvozním místě z lana snímala), mohla být trasa vedena max. 2 m nad zemí (bylo potřeba hodně podpěr, aby při průvěsu lana nedocházelo k vlečení břemen po zemi – obvyklý rozstup podpěr byl cca 20 m na zatížené větvi a cca 40 m na vratné větvi). Dopravovat bylo možné jen výřezy fyzicky zvládnutelné – nejčastěji se jednalo o 1 m dlouhá polena rovného dříví z výchovných těžeb. Pro koncentrované těžby a těžká polena se stavěly nakládací stoly a koncové rampy. Jednotlivá polena se zavěšovala na klikatě vedené lano pomocí spirálových háčků s řetězovým úvazkem, nazývaných „prasečí ocásky“. Poleno v úvazku bylo nutné zvednout do výšky a spirálku navléct na oběžné lano. Tlustá polena tak musela být zavěšována ve dvojici. Po navlečení celé délky spirálky se poleno pustilo a působením jeho váhy se spirálka na laně sevřela a poleno bylo unášeno. Směrové kladky na trase byly prstové (nazývané „ježci“) umožňující průchod spirálek přes ně. Sejmutí polena na odvozní místo probíhalo zvednutím (odlehčením) polena, případně jeho njetím na rampu. Tím začalo lano spirálkou volně probíhat, poté se spirálka vyvlekla z lana, úvazek se odvázal a poleno uložilo do hráně. Prasečí ocásky sesbírané na odvozní místo pak byly posílány zpět ve svazku zavěšeném na lano. Podle hmotnosti polen se používalo lano tloušťky 10–13 mm, délka trasy se dala prodlužovat a zkracovat vkládáním či vyjímáním sekcí oběžného lana (standardní sekce měly 500 m).



Obr. 3.122

Naviják na zadním kole traktoru byl poměrně časté pohonné zařízení lanových systémů, přestože jeho ovládání nebylo zdaleka jednoduché. (Archiv autora)



Obr. 3.123

Lomení trasy oběžné lanovky Lasso-Cable bylo umožněno použitím „ježka“, kterým procházely závěsné háčky – tzv. prasečí ocásky. (Archiv autora)

²³³ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 199.

²³⁴ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 391.

²³⁵ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 173.



Obr. 3.124

Obrázek způsobu zavěšení břemene pomocí samosvorného háčku je součástí soudobého loga firmy Lasso Technik. (Archiv autora)

Obr. 3.125

Transport pohonné stanice lanovky se prováděl buď postupným přitahováním lanem, nebo vytažením párem koní (naviják bez lana měl téměř 700 kg). (Archiv autora)



Obr. 3.126

Poutání nákladu rovnoběžně s nosným lanem nebylo u lanovky Valtellina možné po celé trase, ale jen na nakládací rampě. Proto fungovala z místa, kam bylo dříví soustředěno jiným prostředkem (třeba koněm). Svoji roli tedy sehrála především v oblastech s nedostatečnou sítí komunikací. (Archiv autora)

Celková délka trasy zpravidla nepřesáhla 2 000 m. Pohonná stanice se poutala na dostatečně dimenzovaný strom na odvozním místě. Maximální teoretická hmotnost polena byla 70–80 kg, ale v praxi nepřesahovala 25–30 kg. Na lano se polena zavěšovala v intervalu 5–20 m, což u těžkých polen odpovídalo jednomu polenu mezi podpěrami. Zajímavostí je, že české provozní zkušenosti publikované v lesnickém tisku byly převzaty do propagačních materiálů firmy (uváděna byla výkonnost 10–15 m³ rovnaného dříví přibližného za hodinu, což bylo z propagačních důvodů silně nadsazené, neboť reálná výkonnost byla 30–60 prn za celou směnu při obsluze 8 lidmi). Lanovky Lasso-Cable se vyrábějí dosud, a to až do délky lana 4 km a s možností reverzního chodu. Určeny jsou do zemí s levnou pracovní silou a pro dopravu trsů banánů z banánovníkových plantáží.²³⁶

Rovněž už koncem 40. let byly nakoupeny **dvoulanové systémy** (tažné a nosné lano) pro dopravu dříví proti kopci **Wyssen** (Wyssen-Seilbahnen AG, Reichenbach, Švýcarsko). Naviják na saňovém podvozku (bez lana měl hmotnost cca 650 kg) se dopravoval na horní stanici postupným přitahováním (nebo vytažením koňmi), tažné lano se používalo s tloušťkou 8–10 mm, nosné s tloušťkou 20–22,5 mm. Hmotnost dopravovaného břemene byla až 2 000 kg. Místo zastavení a zafixování vozíku nad místem poutání nákladu bylo určováno zarážkou posouvající pomocným lanem po nosném laně.²³⁷



V letech 1959–1975 se používaly v oblastech s nedostatečnou sítí odvozních cest a pro dopravu dříví přes vodní toky **vývozní** (transportní) **lanovky** s dvěma nosnými lany a tažným oběžným lanem. Prvním takovým typem byla **Valtellina** (Teleferica la Valtellina, nazvaná tak podle údolí na hranicích Švýcarska a Itálie, kde byla poprvé postavena

²³⁶ GAŠPARÍK, J.: *Přibližování dřeva lanovkami*, s. 180; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 218; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 242; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 171; přístupné on-line: <http://www.lasso.ch/> [17. 8. 2015].

²³⁷ Srov. DRESSLER, M – ADÁMEK, I.: *Vyklizovací lanovky*, Praha: SZN, 1960; KONEČNÝ, J.: *Wyssen a jeho použití v lesnictví*. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1952; LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesnictví*. Zvolen: Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH SR, 2001, s. 98; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 249; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 152; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2070; přístupné on-line: <http://www.wyssenseilbahnen.com/en/> [17. 8. 2015].

v letech 1935–1936 a v provozu se udržela až do 70. let), jejíž počestný název Valtelina se stal synonymem pro všechny vývozní lanovky, včetně **tuzemských typů DGL 3-2000 až DGL 6-300** vyvinutých ve výzkumných stanicích Oravský Podzámok a Křtiny. Vývozní lanovky mají pouze funkci přepravní, náklad z porostu nevyklizují a nezdvihají jej k nosnému lanu. Proto musí být dříví soustředěno k nakládací stanici jiným způsobem, tam se na nakládací rampě s propadlem zavěsí na nosné lano v poloze rovnoběžné s ním (výřez se naválí na dva řetězové úvazky ležící příčně přes propadlo) a na odvozním místě najede náklad na vykládací rampu, kde je místo dolní zarážky vyhazovací kužel, poté je náklad odpoután a odsunut z rampy na skládku. Na svazích byla pro dopravu dříví využívána gravitace (sklon trasy musel být alespoň 15 %, aby se náklad gravitací vůbec pohyboval), v rovinách a při dopravě přes vodní toky byl nezbytný motorický pohon oběžného tažného lana. Naopak při dopravě gravitací ve velkých sklonech muselo být oběžné lano brzděno. Pokud bylo použito oběžné lano, ať pro brzdění, či tah, procházelo pod háky vozíků, rovnoběžně s nosným lanem, mezi dvěma svíracími kroužky, do kterých se poté zavěšovalo břemeno. Dokud leželo břemeno na propadle, oběžné lano probíhalo mezi kroužky volně. Poté co bylo propadlo uvolněno, začala působit hmotnost břemene a kroužky se vahou břemene sevřely kolem oběžného lana a to začalo plnit svoji tažnou či brzdicí funkci. Pro nakládku tedy nebylo nutné oběžné lano zastavovat. Zastavení oběžného lana nebylo nezbytné ani při vykládce s použitím vyhazovacího kužele. Nájezdem na něj se svírací kroužky rozevřely, oběžné lano začalo prokluzovat a následně oba vozíky vykojely a spadly i s nákladem do odběrového žlabu. Tuto velmi brutální metodu bylo ovšem možné nahradit zastavováním oběžného lana a ručním odepnutím nákladu. Na trase mohlo být více břemen současně, ale odeslání každého nákladu muselo být dolní stanicí signalizováno. Ideální bylo, když se podařilo synchronizovat odesílání nákladu z horní stanice s odepnutím nákladu na stanici dolní.²³⁸



Obr. 3.127

Poutání nákladu na rampě lanovky Valtelina bylo „napevno“. Na snímku je vidět průchod oběžného lana mezi svíracími kroužky, které po uvolnění propadla sevřou oběžné lano, čímž nastane unášení nákladu. (Archiv autora)



Obr. 3.128

Rovněž uvolnění nákladu dříví z nosného lana se u lanovky Valtellina provádělo na rampě dolní stanice, ze které se dříví v případě dostatku místa řídilo na skládky. (Archiv autora)

Obr. 3.129

Lanovkou typu Valtellina bylo možné s použitím transportní plošiny dopravovat i rovnané dříví. (Archiv autora)

²³⁸ GAŠPARÍK, J.: *Približovanie dreva lanovkami*, s. 166; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 217; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 244; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 171; srov. SCHLAGHAMERSKÝ, A. – ROŠKO, P.: *Lesní vývozní lanovky*. Praha: SZN, 1964.



Obr. 3.130

Lanovkou Valtellina se překonávaly i relativně dlouhé rovinaté trasy, které byly neprůjezdné pro traktory (neúnosné, zamokřené půdy). (Archiv autora)



Obr. 3.131

V historii lanovkového soustředování u nás je často citován vylodovací a vyprošťovací naviják Waukesha, používaný v 50. letech v Jeseníkách jako jednoduchý lanový systém pro dopravu dříví proti kopci. (Archiv autora)



Obr. 3.132

Na přelomu 50. a 60. let byl vyřešen lanovkový naviják JNSU 10 na malotraktoru T-4K-10, ale na fotografii je i jednoduchá umělá podpěra a doprava dříví v polozávěsu proti kopci při použití vozíku pro plný závěs rovnoběžně s nosným lanem. (Archiv autora)

Délka trasy se volila co nejdelší, aby se minimalizovala doprava dříví jinými prostředky. Zpravidla bývala cca 1 500 m (dle některých údajů až 3 000 m), nosnost podle použitého nosného lana (pro nosnou trasu bylo používáno lano 22,4 mm, pro vratnou 12,5 až 14 mm) 800–2 000 kg. Zvláštností bylo napínání oběžného lana závažím pro vyrovnání jeho průhybu (jako závaží byla používána klec z ocelových profilů, do které se naskládalo potřebné množství rovnaného dříví). Stavba trasy byla pracná, proto se tato lanová zařízení používala jen při velkých koncentracích vytěženého dříví, nebo když nebyla jiná alternativa dopravy.

Větrné a následné kůrovcové kalamity v letech 1953–1955 zvýraznily problém dopravy dříví v horách, a tak byl v Jeseníkách použit jednobubnový mobilní naviják adaptovaný na jednoduchý lanový systém pro dopravu dříví proti kopci. Jednalo se o vylodovací a vyprošťovací **naviják Waukesha** (Waukesha Motor Company, Waukesha, Wisconsin, USA; později Dresser Waukesha, od roku 2010 součást General Electric, zabývající se výrobou plynových motorů pro kogenerační jednotky), použitý při invazi do Normandie, který se nevyzpytatelnými cestami dostal až k nám.²³⁹

Na základě zkušeností s jeho provozem a provozem modifikovaného skladového **navijáku LD-52** byl na přelomu 50. a 60. let vyřešen **samohybný naviják VSK 11**, poháněný motorrobotem PF 6, a samohybné navijedlo **DNSU-30**, poháněné dvouválcovým čtyřdobým naftovým motorem Slavia 2 ST s výkonem 30 k a vybavené převodovkou z automobilu Praga RND. Tento typ byl brzy vystřídán **lanovkovým navijákem JNS 10** na malotraktoru T-4K-10 určeným pro **VLu** (naviják byl malotraktorem pouze převážen, ale jeho pohon zajišťoval motor Jawa 350 s výkonem 16 k), navijákem **JNSU 20** na UKT Zetor 3011 a saňovým jednobubnovým navijákem s vlastním motorem **JNS 10** (motor chlazený ventilátorem byl z motocyklu Jawa 350) a navijákem **JNS 30** určeným pro DPL 2-2000 (poháněným motorem Škoda 440 s výkonem 36 k z automobilu Spartak a se zesílenou spojkou). Koncem 50. let byl dokončen vývoj lanovky **VLn 4** („n“ v názvu znamenalo dopravu nahoru), vyráběné poté ve strojírenském závodě Tuchlovice.²⁴⁰

Praxe potřebovala i lanová dopravní zařízení univerzální, schopná dopravy dříví proti kopci, ale i z kopce a v neúnosných terénech i na rovině. Proto vzniklo několik typů **dvoububnových navijáků DON** na saňovém a kolosaňovém podvozku, které umožňovaly střídavým navíjením tažného lana při odbrzdění lanavratného (a naopak) dopravu oběma směry. Na to navázala v roce 1964 v Transportě Chrudim výroba lanových dopravních zařízení **VLu 4** („u“ znamenalo univerzální) s délkou trasy do 500 m a maximální hmotností břemene 1 500 kg při pohonu Zetorem 3511 a 1 300 kg při pohonu malotraktorem T4-K14. Rozsah pojezdu vozíku po nosném laně byl vymezen horní a dolní zarážkou, boční vyklizování bylo možné do cca 50 m. Při použití vozíku tvořeného dvěma běhouny a rozpěrnou trubkou bylo možné dopravovat až 14 m dlouhé výřezy v plném horizontálním závěsu rovnoběžně s nosným lanem. Od roku 1983 byl v PTR Olomouc vyráběn mírně modernizovaný typ **VLu 5**, pro který bylo od roku 1989 dodáváno **modernizované příslušenství**, a z VS Oravský Podzámok byla dodávána dvouvoziková přibližovací lanovka univerzální **DPLu-2-2000**, která mohla pracovat ve třech modifikacích. V základní variantě byl výřez zavěšen na dvou

²³⁹ ZÁPOTOCKÝ, B. – LÚTOČKA, L.: *Ocelová lana v lesním průmyslu*. Praha: SZN, 1954, s. 4.

²⁴⁰ BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 77; srov. DRESSLER, M – ADÁMEK, I.: *Vyklizovací lanovky*, 1960; srov. GAŠPARÍK, J.: *Přibližování dřeva lanovkami*, 1963; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 200; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 244; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 171; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 150; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2070.



Obr. 3.133

Od roku 1983 se v PTR Olomouc vyráběla VLu 5, což byla jen lehce modernizovaná VLu 4, vyráběná od roku 1964. Na fotografii ji pohání Zetor 6748 třetí modernizace s těžkou přední nápravou. (Archiv autora)

vozících rovnoběžně s nosným lanem (tato varianta vyžadovala použití padací dvojkładky), při použití jednoho vozíku mohlo být dříví dopravováno jen v polozávěsu proti kopci a poslední možností byla doprava rovnacího dříví (a jiného materiálu) v zajištěném závěsu s použitím klece či dvojitěho úvazku, a to proti svahu i po svahu. Zvláštností DPLu bylo zavěšení dříví rovnoběžně s nosným lanem na dvou nezávislých vozících spojených jen nákladem, proto se jí také říkalo „dvouvozíková lanovka“. Dovolené zatížení bylo až 2 t a délka trasy do 2 000 m.²⁴¹

Terénní podmínky Slovenska jsou obtížnější než českých zemí, čemuž odpovídal i počet provozovaných lanovek. V roce 1956 bylo na území Československa 71 lanovek, v roce 1962 už 160, ale z toho v českých zemích jen 46, přičemž jejich počet do roku 1965 poklesl na 34. Po roce 1975 se zájem o soustředování dříví lanovými dopravními zařízeními oživil a následně se zvýšila i jejich výroba. K typům VLu 4 a **LS 1,5-300**, vyráběným v této době v SŠL Slovenská Lupča (předtím v Chrudimi), přibyl v roce 1977 **krátkotraťový adaptační systém k navijáku DTN 4** (PTR Olomouc) a od roku 1978 oběžné lanové systémy **Lanor 1** a **Lanor 3** (SŠL Slovenská Lupča). Jednodušší Lanor 1 byl jednopulový a oběžné lano plnilo i funkci lana nosného a použitelný byl na vzdálenost 150–200 m při nosnosti do 1 t. Oběžné lano se používalo s tloušťkou 10–12,5 mm, traktor se zastavil vedle trasy a oběžné lano se zavedlo přes kładky do porostu. Lanor 3 byl dvoulanový (nosné a oběžné lano, přičemž nosné lano bylo zdvojené) a bylo jej možné postavit i jako vícepulový.²⁴²

Třílanový systém LS 1,5-300 (nosné, tažné a vratné lano), zkonstruovaný ve VS Křtiny v roce 1967, představoval ve své době absolutní světovou špičku. Systém byl nesen na tříbodovém závěsu. Poháněn byl UKT s výkonem min. 50 k, který ale mohl po ukončení směny ze svého postavení „vyjet“ a byl vybaven věžičkou z roury, která se do pracovní polohy vyfukovala tlakovým vzduchem, nosnost měl 1 500 kg a dosah 300 m, což na většině našich pracovišť postačovalo. Vybavení věžičkou nahradilo koncovou podpěru, kładky na věžičce sloužily i jako řadičí (samostatné řadiče tažného a vratného lana tak nebyly nutné) a výška věže umožňovala průjezd odvozní soupravy pod nosným lanem, pokud byla pohonná stanice umístěna na odvozním místě. Tlakový vzduch byl

²⁴¹ Srov. DRESSLER, M – ADÁMEK, I.: *Vyklizovací lanovky*, 1960; GAŠPARÍK, J.: *Přibližování dřeva lanovkami*, s. 147; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 213; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 244; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 171; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 160.

²⁴² HOREK, P.: *Lesotechnické požadavky*, s. 23; HOREK, P.: *Lesní lanovky*, s. 62; LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesnictvě*, s. 88–96.



Obr. 3.134
Třílanový systém LS 1,5-300, zkonstruovaný ve VS Křtiny, 1967. (Archiv autora)

Obr. 3.135
Kvalitativním skokem byl v roce 1991 stožárový systém LS 2-500 z VS Křtiny se čtyřbubnovým navijákem a motorickým napínáním nosného lana, postavený na přívěsu za UKT. (Archiv autora)



Obr. 3.136
Od 80. let byl dovážen rakouský těžký lanový systém Steyr KSK 16, který sehrál významnou roli v imisních těžbách v Jizerských horách, které nebyly pro explozivní růst těžeb dostatečně zpřístupněné komunikacemi, a nasazení lanového systému pro dlouhé vzdálenosti zamezilo plošné erozi, ke které by jinak při nasazení kolové techniky nutně došlo. (Archiv autora)

použit k ovládnání „kdečeho“, proto obsahovala ovládací skříňka na sloupu věže 11 elektromagnetických ventilů, se kterými ale bývaly potíže za silných mrazů a vysoké vzdušné vlhkosti. Konstrukční řešení LS 1, 5-300 začali ihned kopírovat světoví výrobci, a protože byla zařazena do sériové výroby až o 10 let později (1976–1978) a s prvními sériemi byly potíže (výroba byla ve SSL Slovenská Lupča, kde do té doby nebyla tradice tak náročné výroby), došlo k tomu, že si veřejnost myslela, že vybavování lanovek věžičkou pochází ze zahraničí. Dlouhé zpoždění hromadné výroby bylo způsobeno i nezájmem o lanovkové soustředování dříví, který byl důsledkem opojení svahovou dostupností speciálních lesních kolových traktorů LKT 75 (do provozu zařazeny od roku 1971), podcenění ekologických rizik (eroze, hutnění půd) a přerazování porostů na terénně obtížných stanovištích do lesů ochranných. Pro nezájem o lanovkové soustředování byl před dokončením v roce 1968 zastaven i vývoj rádiem ovládaného lanovkového vozíku, který by býval byl další českou konstrukční prioritou. Že byl LS 1,5-300 podařeným typem, potvrzuje to, že tyto lanovky dodnes pracují a mnohé z nich jsou amatérsky vylepšeny o motorické napínání nosného lana hydromotorem.²⁴³

Kvalitativní skok ve vývoji tuzemských lanovek představoval v roce 1991 systém **LS 2-500** z VS Křtiny, který byl stožárovým systémem se čtyřbubnovým navijákem a motorickým napínáním nosného lana. Pro svou velikost a hmotnost nemohl být nesen traktorem, ale byl postaven na přívěsu za traktor. Motorické napínání nosného lana musí být prováděno pomocí dvousekčních bubnů navijáku tak, aby vlastní napínání lana probíhalo jen v jedné vrstvě lana. Buben má proto sekci zásobní, na které je lano navinuto, a pro napnutí se jen nezbytná část lana přesune výřezem v bočnici bubnu do vypínací sekce.²⁴⁴



Pro delší přibližovací vzdálenosti než 300 m byl od 80. let dovážen z Rakouska těžký **lanový systém Steyr KSK 16** na tříosém podvozku nákladního automobilu s motorem o výkonu 191 kW, sklopnou věží s výškou 16 m a nosností 5 000 kg, které odpovídalo nosné lano tloušťky 22–24 mm. Systém byl mimo navijáků pro nosné, tažné a vrтанé lano vybaven ještě dalšími dvěma montážními navijáky.²⁴⁵

²⁴³ Srov. DRESSLER, M – ADÁMEK, I.: *Vyklizovací lanovky*, 1960; HOREK, P.: *Lesnické požadavky*, s. 23; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 206; LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesnictvě*, s. 85; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 177; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 157.

²⁴⁴ JASENSKÝ, L.: *Výzkum a zkoušky lanového systému LS 5-500*. In: *Zprávy lesnického výzkumu*, 1987, č. 2, s. 19; LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesnictvě*, s. 89.

²⁴⁵ LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesnictvě*, s. 96; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 178; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 157.

Pro dopravu proti svahu byl od roku 1989 dovážen z NDR **dvoulanový systém S 401** (WEB Forsttechnik, Oberlichtenau, nyní Forsttechnik Oberlichtenau GmbH), který byl kopií jednoduchého, ale vyzrálého a spolehlivého rakouského systému **Koller K-300** (Koller Forsttechnik, Schwoich bei Kufstein). Vyžadoval traktor s výkonem nad 36 kW, příhradová sklopná věž byla vysoká 7,2 m (přepravovala se sklopená dopředu), účinná délka trasy byla do 400 m, ovládání bylo dálkové kabelem, nosné lano mělo tloušťku 16 mm a tažné 10 mm. Rychlost navíjení byla 1,4–2,3 m/s podle otáček traktoru.²⁴⁶

Lanovkové soustředování vyžaduje spoustu nářadí a pomůcek, proto každé přemísťování lanového dopravního zařízení vypadá, jako když se stěhuje lunapark. Pro převážení kladek, pomocných lan a nářadí se nejčastěji používal nebrzděný **jednoosý traktorový přívěs T 1** (Průmyslové výroby Chrudim) s nosností 450 kg, který býval u lesních závodů používán v období zalesňování i pro rozvoz sazenic.

Výroba lanových dopravních zařízení měla vždy charakter víceméně kusové výroby, kdy se při výrobě každého dalšího kusu uplatňovala dílčí zlepšení a výroba byla poznamenána i stěhováním z Transporty Chrudim do Průmyslových výroben Chrudim, poté do SŠL Slovenská Lupča a nakonec do VS Křtiny. V souvislosti s tím se poněkud měnilo i označení vyrobených typů.

Lanovkové soustředování je velmi náročné finančně i na kvalifikaci personálu, a to od projektu trasy, přes její postavení až po provoz. Proto nebylo nikdy oblíbené, a přestože je podle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) podíl těžeb z různých důvodů nevhodných pro kolovou techniku 29,8 %, skutečný podíl přibližování lanovými dopravními zařízeními činil do roku 1990 cca 3,5 % a poté klesl na 1,5 %. Přibližování dříví lanovými dopravními zařízeními přitom nevyžaduje



Obr. 3.137

Dvoulanový systém S 401. Jeho nevýhoda spočívala ve schopnosti soustředovat dříví jen proti kopci, což jeho použití omezovalo na lokality přístupné pro odvoz dříví shora. (Archiv autora)

Obr. 3.138

V době nedostatku traktorů bylo lanovkové soustředování jediným mechanizovaným způsobem dopravy dříví, a proto se stavěly trasy co nejdelší, a to i za cenu stavby umělých podpěr. Až při kombinovaném soustředování lanovka – traktor se stavěly trasy lanovek jen přes terén, ve kterém traktor neuspěl. (Archiv autora)



²⁴⁶ Srov. DRESSLER, M – ADÁMEK, I.: *Vyklizovací lanovky*, 1960; HOREK, P.: *Lesní lanovky*, s. 71; LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesnictví*, s. 104; přístupné on-line: <http://www.kollergmbh.com/> [17. 8. 2015].



Obr. 3.139

Zvláštností lanovkových technologií byla v Krkonoších doprava sazenic jednonápravovým systémem Wyssen MES 200, pro který bylo nutné z důvodu chybějících stromů stavět umělé podpěry (pohled z Kozích hřbetů do Labského dolu). (Archiv autora)

tak hustou lesní dopravní síť jako soustřeďování dříví traktory, a tak mohou být investiční vklady do komunikací a náklady na jejich údržbu nižší. Nižší je i odnímání porostní půdy a změna vzhledu krajiny. Přes jmenované výhody je lanovkové soustřeďování opomíjeno, a to zvláště v předmýtních těžbách.²⁴⁷

Lanová dopravní zařízení byla používána i v jiných činnostech, např. v Krkonoších byl pro dopravu sadebního materiálu na nepřístupná místa a dopravu krmiv do prezimovací obůrky na Dívčích lávkách používán jednonápravový systém s motoricky poháněným vozíkem **Einseilbahn MES 200 Wyssen** (nosnost 200 kg, průměr lana 11 mm, výkon motoru 5 k), který ukončil provoz až v roce 2005. Jednalo se o běžnou dopravní lanovku používanou v alpských zemích pro zásobování horských hotelů a usedlostí (vyráběl se i typ MES 400 s nosností 500 kg). V terénech bez podpěrných stromů bylo ovšem nezbytné stavět umělé podpěry.²⁴⁸

3.3 Odvoz dříví

Odvoz dříví je v současné době prakticky kompletně realizován automobily, a proto je téměř nepředstavitelné, že tomu bylo někdy jinak. Po válce přirozeně převládal odvoz koňskými a volskými potahy a nástup odvozu motorovými vozidly byl velmi pomalý.

Členění motorových vozidel pro odvoz dříví:

- traktory
- vyvážecí soupravy (vyvážče)
- nákladní automobily sólo
 - silniční
 - terénní
- podle konstrukce
 - valník
 - plošinový s klanicemi
 - tahač návěsů
 - kontejnerový nosič

Přípojnými vozidly jsou

- přívěsy (jednonápravové, vícenápravové)
- polopřívěsy (s ojí, bez oje; jednonápravové, dvounápravové)
- návěsy

Jízdni soupravy jsou

- přívěsové (tažné vozidlo + přívěs)
- polopřívěsové (tažné vozidlo + polopřívěs)
- návěsové (tahač návěsů + návěs)

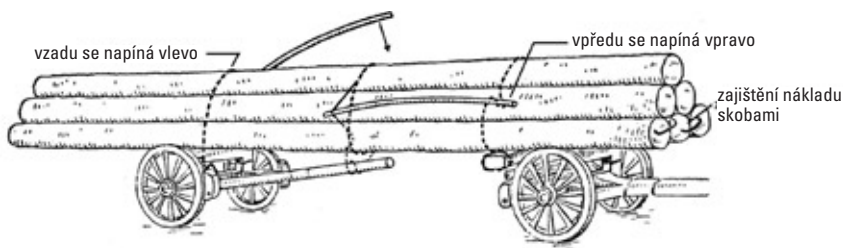
3.3.1 Odvoz dříví potahy

Po 2. světové válce byl objemem rozhodující odvoz dříví potahovými vozy, jejichž technická způsobilost se tehdy posuzovala podle Zemských silničních zákonů z let 1875–1878 a 1892 (pro Čechy, Moravu a Slezsko), stanovujících, že pro dopravu nákladu přesahujícího hmotnost 2,2 t nesmí být ráfy kol užší než 10 cm, při nákladu nad 4,4 t užší než 15 cm a brzdicí řetězy smí být použity jen na náledí. Do poloviny 50. let byla na začátku dlouhých a prudkých stoupání na silnicích běžná dopravní značka „Jízda bez přípřeže zakázána!“. Zemědělské potahové vozy neměly otočné opleny, proto se v zatáčkách náklad a nápravy vzájemně křížily. Aby nedocházelo k poškození vozu nebo k uvolnění nákladu, byl náklad na vůz upevněn řetězy tak, aby nebylo spojení nákladu a vozu úplně pevné, ale mělo určitou vůli. Proto byly řetězy za jízdy dopínány

²⁴⁷ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 207.

²⁴⁸ Tamtéž, s. 210.

„rajtlem“ (popínkem, drukem, úpinkou, spínadlem, zpružinou), což byl pružný mladý křivý kmínek, jehož funkcí bylo na dvou místech nákladu (u klanic) udržovat řetěz napnutý. V horských terénech, kde bylo třeba vyrovnat pohyby nákladu nejen do stran, ale i nahoru a dolů, se třetím „rajtlem“ vyrovnávaly vertikální síly. Používání „rajtlů“ se přeneslo i do odvozu dříví nákladními automobily, kde bylo posléze nahrazeno pákovým napínáním řetězových úvazků.²⁴⁹



Pokrokem byla výroba **potahových vozů na pneumatikách typů VKD 32, VKD 42, VKD 52 a VKD 62** (první číslo znamenalo nosnost v tunách), dodávaných Svépomocným družstvem kovářů v Praze jako valníky či oplenové vozy. Nejlehčí typ měl hmotnost 550 kg a nejtěžší téměř 1000 kg. Použitelnost tažné síly koní tak končila u hmotnosti nákladu max. 5 t. Následující typy **VKD 33 až 63 a VKD 36 až 96** (druhé číslo znamenalo způsob závěsu za tažné vozidlo a rozchod kol) už byly upraveny i pro tažení traktorem, měly brzdy na zadních kolech a nájezdovou brzdou. Oplenové typy s nosností 5 až 10 t měly i ruční nadvádění zadního oplení do zatáček zkříženými řetězy spojujícími přední a zadní nápravu. Posledním typem potahového vozu, který byl ve výrobním programu Průmyslových výroben Chrudim ještě koncem 70. let, byl **PV 2t**, jehož stavebnicová konstrukce umožňovala použití jako valník, oplenový vůz či žebříňák. Sestával ze dvou samostatných jednonápravových podvozků spojených posuvně nastavitelnou trubkovou rozvořou.²⁵⁰

Na velkých pracovištích se nakládání dříví na potahové vozy provádělo z **ramp**, jinak po **líchách** (poválkách) ručně či s použitím potahu a lana na „otoč“ a také zajímavým, téměř zapomenutým zařízením



Obr. 3.140

Při prohlížení dobových fotografií odvozu koňmi často padne dotaz, co to je za „křivé klacky“, které se připelety k nákladu. Nebyly to žádné klacky, ale „rajtly“, což byly obvykle mladé křivé kmínky, které měly funkci pružiny udržující stále napnutý řetěz, kterým byl náklad připoután k vozu. (Archiv autora) ▲

Obr. 3.141

Po naložení dlouhého dříví na potahový vůz nebo na klanicový vůz bez otočných oplenů musel být náklad stále dopínán řetězem. K tomu sloužil „rajtl“ (spínadlo), vložený do oka vytvořeného na řetězu a zaháknutý tak, aby pružil. (Archiv autora)

Obr. 3.142

Schéma funkce „rajtlů“ (spínadel) při odvozu dříví na potahových vozech. (Archiv autora)



Obr. 3.143

Ruční navalování kulatiny pro odvoz volskými potahy. (Archiv autora)

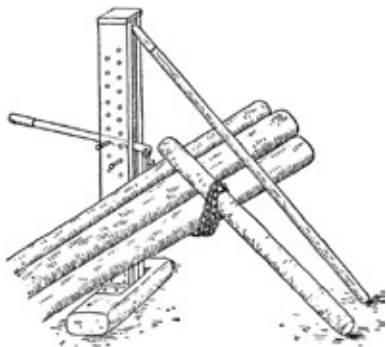
²⁴⁹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 440; LHOTA, O.: *Jak vyvážíme dřevo z lesa*, s. 42; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2072.

²⁵⁰ SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*, s. 61.



Obr. 3.144

Zdvihací zařízení „Barbora“ se používalo nejen pro nakládání, ale i nadzdvíhnutí kmene a jeho pohodlnější přeřezávání. Na snímku veteránisté na veletrhu Elmia Wood (Elmia Wood je největší veletrh lesnické techniky v Evropě konaný jednou za čtyři roky v Jönköpingu ve Švédsku, na kterém jsou všechny stroje předváděny v činnosti v lese). (Archiv autora)



Obr. 3.145

Princip zvedání nákladu dvojnásobnou pákou při použití zvedáku „barbora“. (Archiv autora)

Obr. 3.146

Koňskými potahy byly odváženy i extrémně tlusté výřezy (Břeclavsko). (Archiv autora) ►



Obr. 3.147

Dokud bylo běžné soustředování párem koní, udržoval se i odvoz koňmi, protože kočí při cestě domů postupně navázal deputátní palivové dříví pro celou obec. (Archiv autora)

nazývaným „barbora“ (též „hupcuk“). Byly to dva souběžné, původně dřevěné nosníky s vnitřní mezerou pro vložení dvojnásobné páky, v nichž byly střídavě ve dvou řadách otvory pro zasunutí čepu páky, na jejímž kratším konci byl zavěšen nosný řetěz podvlečený pod nákladem (náklad se nejprve sestavil na podvalu tak, jak měl ležet na ložné ploše). Druhý konec řetězu se uvázal na příčnou kládu (dimenzovanou tak, aby unesla polovinu hmotnosti nákladu). Dvojnásobnou pákou se poté náklad střídavě zdvihal „o jednu díрку“ a současně se přesunutím druhého čepu zabránilo poklesnutí nákladu na předchozí výšku. Pod dostatečně zvednutý náklad se pak zacouvalo vozem. Zařízení bylo poměrně labilní, muselo být dobře zajištěné a nesmělo se do něj při couvání vozu narazit. Poté co bylo toto zařízení pro nakládání dříví opuštěno, používalo se nadále při manipulaci tlustého dříví (zejména v lužních lesích na neúnosných půdách, kde se dříví bořilo pod úroveň terénu) pro nadzdvíhnutí kmene nad povrch půdy pro snazší provedení příčného řezu břichatkou.²⁵¹ Princip dvojnásobné páky byl využit i u **Chudobova řetězového napínáku**, nazývaného „lesní čert“, používaného při napínání lan v lanových systémech, se kterým dokázali dvě osoby napnout lano na 2–3 t.

Protože pomalý a nevykonný odvoz animálními prostředky převládal, byl směřován k nejbližší železniční stanici, kde bylo jednoduché překladiště, což byl počátek logické orientace na druhotání dříví na manipulačních skladech.²⁵² Později byl tento technologický směr podpořen i povinností vyřízení zpětných jízd nákladních aut (u dopravy dříví ne zcela reálného), což vedlo k omezení odvozních vzdáleností na max. cca 25 km a nutnosti dopravy dříví po železnici. Železniční přeprava tak byla svým způsobem (administrativně) společensky preferována a provoz lesního hospodářství časem zvládl i expedici dříví formou ucelených vlaků s 8–40 vagóny.



3.3.2 Odvoz dříví traktory

Odvoz dříví traktory započal až počátkem 50. let s výrobou **traktorových opleňových přívěsných vozů Z-50** (nosnost 5 t), **T-3,5** (nosnost 3,5 t), **T-5T** (nosnost 5 t) a **DT-7** (nosnost 7 t), které zůstaly ve výrobním programu Průmyslových výroben Chrudim do poloviny 70. let. Široce používané (dokonce až do současné doby) byly především nejtěžší traktorové opleňové přívěsy DT-7.²⁵³

²⁵¹ LHOTA, O.: *Jak vyvážíme dřevo z lesa*, 1948, s. 42.

²⁵² HRUŽÍK, L.: *Práce na skladech dřeva*. Praha: SZN, 1959, s. 7; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 313; PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*. Praha: SZN, 1969, s. 6; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 260.

²⁵³ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 276.



Obr. 3.148

Počátkem 50. let začal odvoz traktory s přívěsnými klanicovými vozy, které v soukromých rukou pracující dodnes; na fotografii s traktorem Škoda 30. (Archiv autora)

Obr. 3.149

Odvoz rovnaného dříví traktorem byl do konce 50. let naprosto běžný. Na fotografii je Zetor Super 35. Oproti častějšímu Zetoru 50 Super měl na boku řemenici, slabší motor s pětistupňovou převodovkou, byl pomalejší a měl suchý karter (olejová nádrž byla na pravé straně bloku motoru). (Archiv autora) ▼



Významný objem odvozu rovnaného dříví byl realizován **vyvážecími přívěsy** za UKT, např. vyvážecím přívěsem **VPL 2,5** s nosností 2,5 t (SŠL Slovenská Lupča), u nichž bylo zvykem poslední fůru neskládat na odvozním místě, ale dovézt ji jako deputátní palivo do obce bydliště traktoristy.²⁵⁴

3.2.3 Odvoz dříví vyvážeči (vyvážecími soupravami)

S rozvojem sortimentní metody byly používány pro odvoz na krátké vzdálenosti i vývozní soupravy na bázi UKT, a to zejména pro odvoz velmi krátkých cenných výřezů, které nebylo možné bezpečně uložit mezi klanice automobilových odvozních souprav.



Obr. 3.150

Odvoz rovnaného dříví na vyvážecím přívěsu za speciálním lesním kolovým traktorem se liší od odvozu za UKT jen velikostí přívěsu. (Archiv autora)

²⁵⁴ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2072.

Obr. 3.151

Analogií odvozu deputátů koňmi je dodnes odvoz rovnáného dříví na vyvážecím přívěsu za universálním kolovým traktorem. (Archiv autora)



3.2.4 Odvoz dříví nákladními automobily

Po válce byly mechanizačními prostředky pro odvoz dříví jen jednotlivé trofejní automobily **GMC, Ford Canada, Faun, Hanomag, Hentschel, Studebaker, Dodge** a **Man**, u kterých se uplatnily zlepšovací návrhy pro nakládání dříví, jako byl Stropkův, Tůmův a Wadlejchův naviják, elektrický nakladač **LD-51 UER**, Kučerův příčný elevátorový nakladač, naviják bratří Kozáků ze Sedlice, Fousův elektrický naviják napájený baterií vozidla (používaný i na traktorových oplenných přívěsech), **naviják LD 52** a různé typy klanic, oplenu a bezpečnostních uzávěrů klanic (uzávěr klanic Čejka či Boubín).²⁵⁵

Od automobilky **GMC** se v Československu provozovaly dva typy **CCKW**²⁵⁶ lišící se délkou, kratší 352 a delší 353. Oba typy měly plechovou kabinu nebo pro úsporu železa plátěnou střechu a dveře, korba byla celokovová, později dřevěná nebo kovová s dřevěnou podlahou. Oba typy byly s vyprošťovacím navijákem (s pohonem kardanem z převodovky) nebo bez něj. Vyrobeno bylo 562 750 ks v různých provedeních, z nichž nejzajímavější bylo vyloďovací provedení **DUKW**, nazývané **Duck** (kachna). Motor **GMC 270** byl vodou chlazený řadový zážehový šestiválec s objemem 4,416 l, výkonem 91,5 k při 2 750 ot/min a kompresním poměrem 6,75:1, převodovka byla pětistupňová (pátý převodový stupeň byl rychloběh). Nosnost vozu byla 2,5 t, proto mu vojáci říkali „deuce and half“ – „dva a půlka“, ale civilisté „Jimmy“ či „Džimsa“. Používán byl u spojenců a v Rudé armádě byl vedle Studebakerů nosičem raketometů **BM13**, nazývaných „Kaťuša“ a Němci „Stalinorgel“ (Stalinovy varhany).

Zvláštní postavení měl mezi trofejními automobily **Studebaker US6** (Studebaker Corporation, South Bend, USA zanikla v roce 1966), kterého bylo od roku 1941 do konce války vyrobeno v USA, Kanadě a SSSR asi 900 tis. ks ve 13 provedeních. Základní typ byl 6×4 s nosností na silnici 5 000 kg, ale známější byl typ 6×6 s nosností v terénu 2 268 kg, nesoucí legendární kaťuše. Motor byl řadový šestiválec s objemem 5 244 cm³, výkonem 87 k, s kompresním poměrem jen 6:1, což umožňovalo použití i nekvalitního benzínu (jehož spotřeba se při jízdě terénem blížila litru na km), převodovka byla pětistupňová. Od roku 1942 byly Studebakery **US6** vyráběny i v SSSR (jako „Studěr“), protože jejich

²⁵⁵ BLUŽOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 82; srov. KEPŠTA, D. – LAZOR, V.: *Mechanizované nakládání a skladání dřeva*. Bratislava: Štátné pôdohospodárske nakladateľstvo, 1954; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 67; JANDEL, R.: *Průdová výroba dřeva*, s. 103; VICENA, I.: *Doprava dřeva*, s. 17.

²⁵⁶ (C = konstrukce z roku 1941, C = klasická kabina, K = náhon na všechna kola, W = zadní dvounáprava).

doprava z USA přes tehdejší Persii byla obtížná. Studebakery US6 byl vybaven i 1. československý armádní sbor. Osvědčené konstrukční prvky Studebakeru byly použity v řadě poválečných nákladních automobilů, zejména v sovětských ZIS (Zavod imeni Stalina) 151 a ZIL 157 (Zavod imeni Lichačeva).

Dodge a Ford Canada byly určitý čas montovány z dovezených dílů UNRRA i ve Zbrojovce Brno, kde se montovaly také Jeep Willys.

Jako vyprošťovací vozidla a požární vozy se u nás až do konce 50. let udržely **Ford Canada F60L 4x4 (C298QF)**, což byly nákladní automobily s nosností 3 t, kterých bylo za koordinace GMC vyrobeno v automobilkách Ford, Chevrolet a Dodge za roky 1941–1945 více než 209 000 ks (finalizace probíhala i ve Spojeném království, Egyptě, Austrálii, Indii a na Novém Zélandu). Motor Ford 239 byl vodou chlazený osmiválec s rozvodem SV, objemem motoru 3 917 cm³, výkonem 95 k, převodovka byla 4 + 1.



Obvyklé bylo nakládání dříví ručním navalováním po líhách, případně na koncentrovaných pracovištích navalováním z dřevěných ramp, usnadňujících nakládání.

První mechanizace nakládání dlouhého dříví spočívala v použití ručních ráčnových navijáků, ve kterých tlačila pružina západku zpět do ozubeného kola na bubínku a západka tak působila jako brzda, bránící roztočení bubínku při přerušení navijení. Říkalo se jím „gránik“, ale pro typický zvuk při práci i „krkací naviják“. Tyto navijáky byly buď součástí vozidla, nebo se jako mobilní ponechávaly na odvozním místě, pro nakládání více vozidel.²⁵⁷ Podobné navijáky jsou nadále velmi často používány, např. pro zajištění klanic.

Následovalo nakládání dlouhého dříví s použitím dvoububnového navijáku, spočívající ve vytvoření dvou na sobě nezávislých smyček lana, ve kterých byl nakládán výřez zachycen a, které se zkracovaly navijáním na naviják při pevně ukotvených koncích lan na vozidlo. Pohon navijáku byl odvozen od motoru vozidla a hmotnost celého nakládacího zařízení byla nízká (navijáku TB 330 kg, AN 145 kg, ANN 220 kg). Brzdy navijáku musely být dimenzovány tak, aby zastavily břemeno v libovolné poloze. Posádka byla nejprve 1+2, kdy řidič stál na ložné ploše a pákami ovládal bubny navijáku a dva závozníci vytvářeli a uvolňovali smyčky lan. V klidové poloze ovládacích pák byl každý buben navijáku zabrzděn a až pohybem páky se odbrzdil a sepnulo navijení. Ovládání páky vyžadovalo sílu asi 40 kp. Jednalo se tedy o dosti namáhavou práci, kterou odstranilo až zavedení kabelového ovládání navijáku, kdy se



Obr. 3.152

Poválečný odvoz trofejními nákladními automobily byl místní atrakcí, protože většina odvozu byla realizována volskými a koňskými povozy. Na fotografii je s největší pravděpodobností Ford Canada F60L 4x4 C298QF (Chevrolet 8443 byl vzhledově téměř totožný). (Archiv autora)

Obr. 3.153

Pro ruční navalování dlouhého dříví na ložnou plochu aut byly na odvozních místech stavěny dřevěné nakládací rampy, aby se první vrstva dříví navalovala v rovině s rampou. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.154

Nakládání dlouhého dříví ručním „krkacím“ navijákem upevněným na vozidle (polopřívěsu). (Archiv autora)



Obr. 3.155

Nakládání dlouhého dříví se provádělo i přenosnými „krkacími“ navijáky, dočasně kotvenými na stromech či jednoduché konstrukci na odvozním místě. (Archiv autora)

²⁵⁷ KEPŠTA, D. – LAZOR, V.: *Mechanizované nakládání*, s. 19; VICENA, I.: *Doprava dřeva*, s. 17.

Obr. 3.156

Původně vyžadovalo nakládání dlouhého dříví nakládacími navijáky obsluhu 1+2, kdy stál řidič na ložné ploše a pákami ovládal bubny navijáku a dva závozníci vytvářeli a uvolňovali smyčky lan. Na fotografii Škoda 706 RT. (Archiv autora)



Obr. 3.157

Před započatím nakládání dlouhého dříví dvoububnovým navijákem musely být na konec klanic vloženy kladky pro vedení lan. Po naložení se musely z důvodu bezpečnosti opět sejmut a uložit do skříňky na vozidle. (Archiv autora)



Obr. 3.158

Nakládání dlouhého dříví navijáky se provádělo nadvakrát. První fáze byla do výšky sklopené klanice a druhá po hranu zvednuté klanice (případně do výšky nástavce klanic). (Archiv autora)



Obr. 3.159

Náklad dlouhého dříví byl zajišťován sepnutím klanic předepnutým řetězem. (Archiv autora)



Obr. 3.160

Nakládání dlouhého dříví navijákem na Praga V3S s použitím návalků (levé klanice jsou z poloviny sklopeny). (Archiv autora)

naviják ovládal ze země, elektropneumaticky stisky tlačítek na skříňce ovládaní, což umožnilo snížit posádku na 1+1. Řidič pak ovládal jak naviják, tak vázal a uvolňoval čela nakládaných výřezů. Těžší břemena se nakládala vlečením po podvalech a začalení nákladu se docílovalo „nadbíháním“ nakládaných kmenů. Pro nakládání dříví navijáky bylo dříví ukládáno rovnoběžně s osou vozidla a vzdálenost skládky od vozidla byla limitována délkou lan a přijatelným časem nakládání. Princip skládání dlouhého dříví navijákem vozidla byl obdobný jako při nakládání, jen konce lan se kotvily na pevné body skládky.²⁵⁸

Tuzemské nákladní automobily **Praga RN** (čtyřdobý zážehový 6válec, objem 3 468 cm³) a **Praga RND** (čtyřdobý čtyřválec, objem 4 502 cm³), nazývané „Ereny“, vyráběné do roku 1952 Pragou v tehdejších Automobilových závodech Klementa Gottwalda, Praha-Vysočany, do odvozu dříví téměř nezasáhly, a to pro svou nízkou užitečnou hmotnost (max. 3 t na silnici). Proto jimi bylo odváženo jen rovnané dříví.

²⁵⁸ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 460; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 200; VICENA, I.: *Doprava dřeva*, s. 22.



Obr. 3.161

Praga RN a Praga RND do odvozu dříví téměř nezasáhly, ale jako autobusy je pamětníci určitě znají dobře. (Archiv autora)

Nákladní vozy Škoda 706 se vyráběly v ASAP Mladá Boleslav (Aktiová společnost pro automobilový průmysl) v letech 1939–1943 a do zastavení výroby se jich vyrobilo 426 kusů. V kódu ASAP udávaly první dvě číslice nosnost podvozku v metrických centech a poslední číslice počet válců motoru. Škoda 706 tedy znamenala šestiválcem poháněnou sedmitunu. Motor byl řadový, vodou chlazený vznětový čtyřtakt OHV s vířivou komůrkou v hlavě, s objemem 8,6 litru a výkonem 81 kW. Za 2. světové války se ASAP stala součástí Reichswerke AG für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“ a zaměřena byla na válečnou výrobu. Typ **Škoda 706 R** (R = rekonstruovaný) vznikl tajně za války, ale protože byl závod v Mladé Boleslavi posledním den války zničen bombardováním (ze zachráněných dílů bylo postaveno jen několik nekompletních vozů), byla jeho sériová výroba zahájena v Avia Letňany, kde bylo vyrobeno téměř 8 tis. kusů v provedení valník a další tisíce byly vyrobeny jako autobusy Škoda 706 RO a podvozky pro speciální nástavby. Pro svůj dlouhý „čumák“ trčící daleko před kabinu měl Škoda 706 R přezdívkou „krokodýl“. Pro odvoz dříví se používal málo (na špatných cestách neměl dobrou průchodnost), ale zato měl vynikající příčnou stabilitu danou nízkým těžištěm. Trambusovou kabinu měl až typ **Škoda 706 RT** (RT = rekonstruovaný trambus) a **Škoda 706 MT** (MT = modernizovaný trambus), přezdívaný „Mates“, s novým motorem a nápravami Rába.²⁵⁹

Rozhodující roli v mechanizaci odvozu dříví sehrála až **Praga V3S**,²⁶⁰ nazývaná „vejtraska“ či „véeska“, s řadovým šestiválcem chlazeným vzduchem, odvozeným z Tatry 111, s užitečnou hmotností sólo vozidla 5 300 kg, stálým náhonem obou zadních náprav a vypínatelným náhonem přední nápravy, vyráběná v letech 1952–1992 v základním valníkovém provedení a v letech 1956–1989 v lesnickém provedení. Pro odvoz rovného dříví a výřezů do délky 5 m byla používána sólo (pro odvoz krátkých výřezů byly montovány **pevné opleny 8B-01**), pro odvoz dlouhého dříví byla vytvářena polopřívěsová souprava (na těžném vozidle byly **otočné opleny 8A-01**). Po roce 1972 byly montovány **modernizované opleny 8B-04 a 8A-04**. Díky Praga V3S, jejíž provoz byl možný i po neupravených a úzkých úvozových cestách v selských

²⁵⁹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 461; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 261;

RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 217.

²⁶⁰ V = vojenský, 3 = tříosý, S = speciál.



Obr. 3.162

Mimo lesní cesty obstála Praga S5T, a protože měla značnou část dílů shodnou s Pragou V3S, bylo souběžné používání obou typů výhodné. Odvoz palivových kol z přidružené dřevařské výroby odběrateli. (Archiv autora)

lesích, byl poválečný strojový park pro odvoz dříví úplně obměněn do roku 1960. Praga V3S byla vyvinuta pro armádu, a proto byl její provoz po dobrých komunikacích nevhodný zejména proto, že měla jen čtyřstupňovou převodovku a portálové koncové převody omezovaly maximální rychlost na 60 km/hod. Provozně dosažitelná maximální rychlost byla ale asi 50 km/hod, protože při této rychlosti dosahovala míra otřesů, rámu a zápachu spáleného oleje vnikajícího do kabiny meze snesitelnosti. Pro odvozní soupravu na dlouhé dříví byla povolena rychlost s nákladem 40 km/hod.²⁶¹ Proto byla v roce 1957 zahájena výroba **silničního automobilu Praga S5T**,²⁶² nazývaného „espětka“, pro jehož konstrukci byla zadána podmínka, aby byl co nejvíce shodný s typem Praga V3S a bylo jej možné vyrábět na stejné lince. Zjednodušeně lze říci, že omezením náhonu jen na zadní kola jednoduché nápravy bez koncových převodů vznikl další typ vozidla, což přineslo lesním závodům výhodu podobného servisu a většiny shodných náhradních dílů.



Obr. 3.163

Pokud se týká schopnosti terénní jízdy, je Praga V3S dosud nepřekonaná, a proto se s nástavbou jeřábů a vrtacích zařízení používá dodnes. (Archiv autora)

I na úpravách automobilu Praga V3S se podíleli zlepšovatelé, zejména Bláha **dvoububnovým nakládacím navijákem TB (TBV)** vyráběným později s malými změnami v PVSL Chrudim pod označením **ANN**. Praga V3S byla pro odvoz dlouhého dříví doplněna **polopřívěsy DA-5, DA-5R** s užitečnou hmotností 5 000 kg, čímž vznikla odvozní souprava s nosností 10 t, která ale byla v praxi běžně překračována, a to i značně. Na valnicích pro odvoz rovného dříví byly po neveřejných komunikacích převáženy i pásové traktory TDT 40, které se na šířku vešly s rezervou, ale dozadu přesahovaly ložnou plochu o 50 cm a povolenou nosnost převyšovaly o 1 tunu. Praga V3S je v řadě parametrů dodnes nepřekonaná (např. světlostí podvozku 400 mm, pro srovnání 280 mm u Škody 706 a do 300 mm u většiny zemědělských traktorů), o čemž svědčí její stále užívání se speciálními nástavbami, jako např. vrtacími soupravami, cisternami, jeřáby a mobilními dílnami. V SSSR byla pro lepší průchodnost sněhem v severských oblastech dokonce vybavována dvoumontáží pneumatik i na přední nápravě.

²⁶¹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 67; DOUDA, V. – HOŠEK, E.: *Vývoj těžby a dopravy dřeva v ČSSR*, s. 23; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 259; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 276; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 180; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 217; VICENA, I.: s. 231.

²⁶² S = silniční, 5 = pětituna.

Mechanizace nakládání rovnaného dříví a krátkých výřezů se datuje do poloviny 60. let, kdy se v roce 1966 začaly na vozech Praga V3S používat **autojeřáby HŽP 4-61** (SŠL Slovenská Lupča, HŽ = hydraulický žeriav) s teleskopickým výložníkem s dosahem 4 m a hydraulické ruky **HR 100, HR 500 a HR 2500** (Dopravostroj Bratislava) pro nakládání paletizovaného dříví. Tato zařízení sice snižovala fyzickou námahu při nakládání, ale byla koncepčně zastaralá a poruchová, jejich obsluha byla nepohodlná, pomalá a neumožňovala jízdu bez závozníka. Proto nedoznaly širšího uplatnění. Jejich použití už ale signalizovalo nový problém, a to omezení užitečné hmotnosti vozidla při jejich montáži. Zatímco hmotnost nakládacích navijáků snižovala nosnost vozidla o 145 až 300 kg, hmotnost HŽP 4-61 byla přes 700 kg a hmotnost výkonných hydraulických manipulátorů byla 1 100–1 500 kg. Proto zavádění hydraulických manipulátorů vezených na vozidle urychlilo přechod na vozidla vyšších tonáží.²⁶³

Souvisejícím technickým problémem bylo **umístění HR na vozidle**, neboť bylo v řadě případů nutné ji montovat na pomocný rám, což dále snižovalo nosnost vozidla a vedlo k většímu zatížení zadních náprav při odlehčení nápravy přední. První montáže HR proto byly za kabinou a HR byla převážena sklopená přes kabinu dopředu, aby co nejvíce zatěžovala řízenou nápravu. Dalším řešením bylo skládání HR za kabinou do tvaru písmena „Z“, jehož cílem bylo posunout těžiště HR co nejvíce dopředu a ze složené HR vytvořit ochranný panel, bránící poškození kabiny při posunu nákladu vpřed. Pro nakládání tažného vozidla i přívěsu se pak objevila montáž HR na zádi tažného vozidla.



Obr. 3.164

První montáže hydraulických manipulátorů byly za kabinou. Manipulátor se převážel sklopený dopředu přes kabinu. K tomuto účelu bylo nutné doplnit na přední části vozidla opěrku ruky. (Archiv autora)

Obr. 3.165

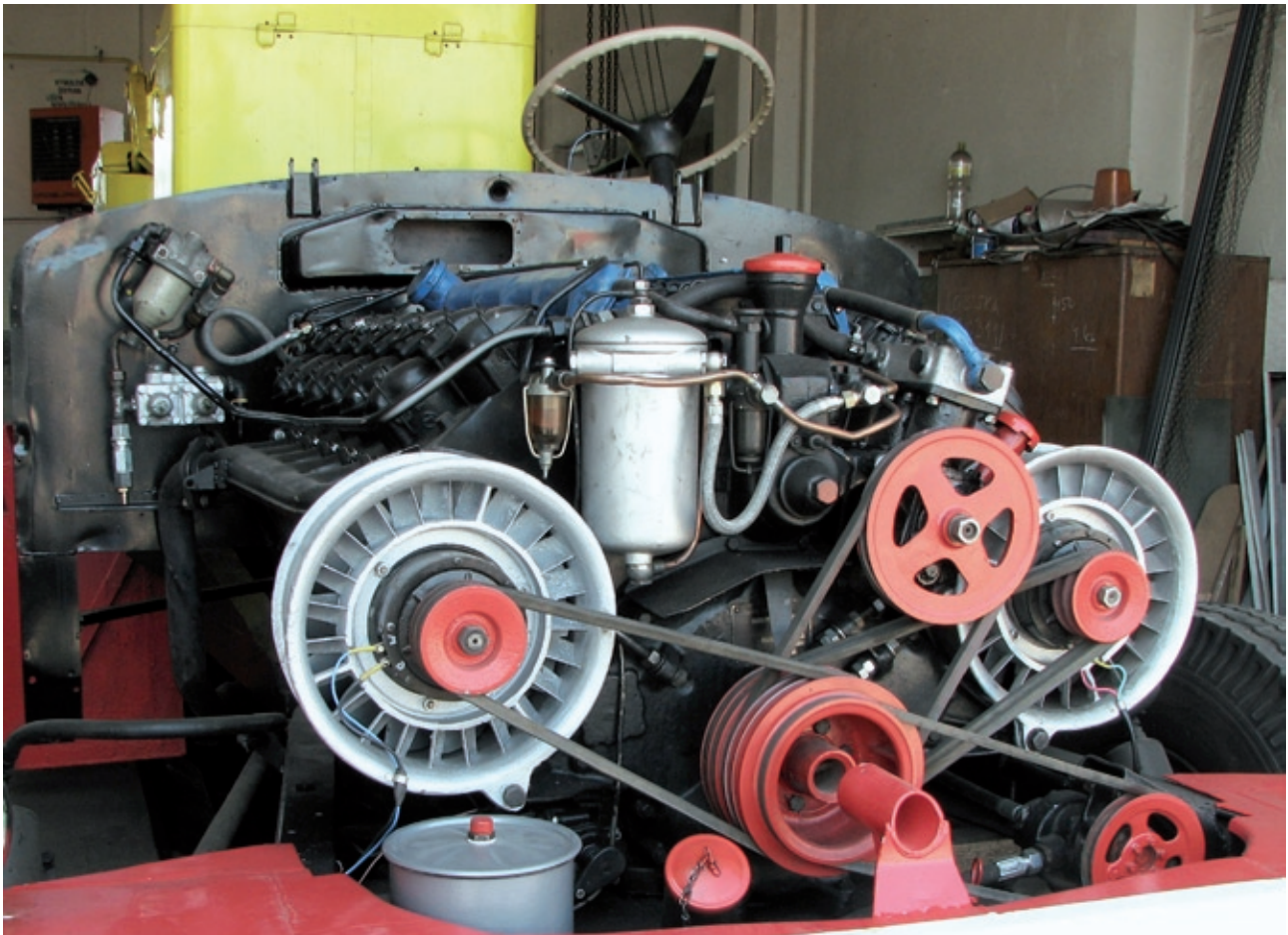
Legendární Tatra 111 při odvozu dlouhého dříví. (Archiv autora)

Lesní hospodářství odebíralo nákladní automobily vyšší tonáže už od roku 1945, kdy to byla legendární **Tatra 111** 6×6 s nosností 10 t, s dvanáctiválcovým vzduchem chlazeným motorem do V s objemem 14 825 cm³ a výkonem 128,8 kW, známého konstruktéra Ing. Hanse Ledwinky. Tento motor byl používán i v „motorácích“ ČSD a jeho stavebnicová konstrukce umožnila použití jeho poloviny jako řadového šestiválce v dalším legendárním automobilu Praga V3S. Výroba komponentů Tater probíhala v závodech Kopřivnice, Příbor, Nový Jičín, Čadca, Stropkov, Bánovce a krátkodobě i Bratislava, Trstená a TAZ Trnava.²⁶⁴

Od roku 1971 byla Tatra pověřena výrobou nákladních automobilů s nosností nad 12 tun a s vysokou terénní průchodností pro všechny státy RVHP. Následkem tohoto rozhodnutí byly od roku 1972 uvolněny velké investice do rozšíření a modernizace podniku. Nejvyšší výroba

²⁶³ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 464; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 240.

²⁶⁴ DOUDA, V. – HOŠEK, E.: *Vývoj těžby*, s. 11; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 217; BARTOŠ, Z.: *Základní prostředky*, s. 26.



Obr. 3.166

Motor Tatry 111 je dodnes lahůdkou z hlediska konstrukční čistoty, přístupnosti, udržovatelnosti a opravitelnosti. (Archiv autora)



Obr. 3.167

Nejvíce těžkotonážních automobilů Tatra 111 jezdilo v provedení třístranný sklápěč, ale mimo kompletací pro odvoz dříví a tahačů existovalo mnoho dalších speciálních nástavb. (Archiv autora)

byla v letech 1988–1989, kdy bylo každoročně vyrobeno a prodáno přes 13 500 vozů. Od roku 1957 do 1970 byla dodávána **Tatra 141** tahač používaná s různými typy podvalníků **Gotha** (VEB LOWA Waggonbau Gotha, NDR, státní podnik založený v roce 1949, LOWA = LOkomotiv und Waggonbau), vyrobenými ještě podle válečné dokumentace na převozy buldozerů, bagrů a pásových traktorů (nosnost podvalníku až 80 t), od roku 1961 **Tatra 138** (se vzduchem chlazeným vidlicovým 8válcem s objemem 11 762 cm³), v letech 1968–1971 **Tatra 138 NT** (6×6), v letech 1972–1978 **Tatra 148**, v období 1968–1982 **Tatra 813** a po roce 1983 **Tatra 815**.²⁶⁵

Automobilka **Škoda**, později Liberecké automobilové závody **Liaz**, navazující na značku Reichenberger Automobil Fabrik (RAF), Rosenthal bei Reichenberg v liberecké čtvrti Růžodol, dodávala vozidla pro lesy až po roce 1958, ale v Avii Letňany byly už od roku 1947 vyráběny první valníky Škoda 706 R a autobusy Škoda 706 RO. Od roku 1967 to byly **Škoda 706 RTTNP-L** (odvozní souprava pro krátké dříví tvořená tahačem návěsů a upraveným návěsem **N 19** z Brandýských strojíren a sléváren, s nosností 15 t, s posuvnou plošinou o celkové délce 8 100 mm a s hydraulickou rukou za kabinou), **RTPCh**, **RTP-L** s přezdívkou „trambus“ či „trambuska“, s čtyřdobým šestiválcem s objemem 11 781 cm³, pohonem všech kol, pětistupňovou převodovkou, **otočnými opleny 8A-04** nebo **12C-04** (pro odvoz výřezů do 5 m délky měla vozidla sólo **pevné opleny 8B-04**), **elektrickým nadváděním polopřívěsu EN 3** a nakládacím **navijákem TB** nebo **ANN** (tato nástavba byla téměř shodná i pro vozy Praga V3S). Od roku 1981 začaly dodávky vozů **LIAZ 10140** a **10160**. Vzhledem k tehdejšímu neustálým reorganizacím

²⁶⁵ RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 222; BARTOŠ, Z.: *Základní prostředí*, s. 26.

automobilového průmyslu se až do roku 1984 používala značka Škoda-Liaz. Až v roce 1974 byla značka Liaz oficiálně registrována, současně s výrobou typové řady 100. Od roku 1981 začaly dodávky vozů Liaz 10140 a 10160. Roční výroba se blížila 19 tis. aut a 30 tis. motorů.²⁶⁶

Příslušenstvím každého oplenu pro nakládání navijákem byly 3 kladky pro vedení lana nakládacího navijáku, 1 kladka pro nakládání přes zavřené klanice a 1 opěrka návalku. Volitelným příslušenstvím byly 2 nástavce klanic. Standardní délka klanic byla odvozena od nosnosti vozidel, jak aut, tak polopřívěsů. Pro nosnost 5 t (Praga V3S) to bylo 1 000 mm, pro 7 t (Škoda 706) 1 100 mm, pro 10 t (Tatra 111) 1 300 mm a pro 12 t (Tatra 138) 1 400 mm.

Od roku 1967 bylo možné vytvářet odvozní soupravy o užitečné hmotnosti 10 t (Praga V3S s polopřívěsem DA-5R, DAV 5R), 14 t (Škoda 706 s polopřívěsem DA-7 či DAV-7, kdy nosnost vozidla sólo byla 7 t a nosnost polopřívěsu 7,6 t) a 17 tun (Tatra s polopřívěsem DAPL-12, později Panda 15). Odvozní soupravy Tatra a Škoda byly vyráběny ve dvou modifikacích lišících se nakládacím zařízením: buď nakládací naviják, nebo hydraulická ruka, jejíž montáž vyžadovala pomocný rám a meziskříňku pro pohon hydraulického čerpadla. Oproti soupravě s navijákem bylo ale užitečné zatížení soupravy s hydraulickou rukou nižší o 1 000 kg.

Pro přestavbu na soupravy pro odvoz dlouhého dříví nejlépe vyhovovaly tahače návěsů (typové označení TN nebo NT), proto byly nejčastěji nakupovány Škoda 706 RTTN (nosnost 7 t), Tatra 137 NT (7 t) a Tatra 138 NT (10 t). V období bilančních přidělů si ale nemohlo lesní hospodářství příliš vybírat, a tak se na odvozní soupravy přestavovaly i četné valníky. V provozu měly své příznivce jak vozy Tatra, tak Škoda, protože koncepce každého z nich měla své výhody i nevýhody. Tatra, která je nejlepším terénním automobilem na světě, projela téměř všude, ale za cenu vyšších provozních nákladů i za cenu většího poškozování komunikací. Její výkyvné nápravy totiž při propružení vytlačují vozovku do příkopů, zejména při razantní jízdě po vlhké komunikaci, čímž vzniká typický profil s hrbem uprostřed vozovky a se dvěma po okrajích. Po škodovkách nebylo možné chtít, aby obstály v nejhorších terénech, ale jejich provoz byl hospodárnější a na komunikacích působily jen prohlubování výtluků, protože měly nápravy pevné.²⁶⁷

Počátky **nakládání dříví hydraulickými manipulátory** je spojeno s hydraulickou rukou (HR) **Foco 6000 CL** (Forsslund & Co. Fabriks AB, Skellefte, Švédsko) s dosahem 6,5 m a **Fiskars 6000** (Fiskars, Salo, Finsko) s dosahem 5,8 m. Počínaje rokem 1972 byla manipulátory Fiskars 6000 a **Fiskars 10000** a později i **Hiab 560** s dosahem 6 m, **670** a **970** (Hiab je nyní součástí Cargotec Oy, Helsinky, Finsko) vybavována větší-



Obr. 3.168

Zavedení hydraulických manipulátorů do nakládání dříví bylo natolik převratnou událostí, že si vyžádalo instruktaž technických zaměstnanců. Na fotografii nakládání hydraulickou rukou Fiskars 6000 na soupravu Tatra 138. (Archiv autora)

²⁶⁶ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 446; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2072.

²⁶⁷ RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 221.

na vozů Škoda 706 RTTNP a Tatra 138NT (Tatra 148NT). U horských lesních závodů byly oblíbené manipulátory Fiskars, protože měly ohřev hydraulické kapaliny a bez problémů pracovaly i za silných mrazů.

Pro rozvoj mechanizace nakládání bylo důležité zahájení dodávek tuzemské hydraulické ruky **Hara 60** (SŠL Slovenská Lupča) v roce 1976, kterou byly od roku 1980 vybavovány všechny vozy Škoda 706 RTTNP. Vozy Tatra 148NT pro odvoz dlouhého dříví byly nadále vybavovány manipulátory Hiab 970, Fiskars 9000Z, 10000 a 12000. Koncem 80. let byly dodávány pro odvoz dlouhého dříví vozy **Tatra 815Z22** s rukou **Jonsered 90Z** (Loglift Jonsered Cranes Oy, Salo, Finsko) a polopřívěsem DAV12 a vozy **Liaz 111.800** s rukou **Hara 80** a polopřívěsem DAV 12. Pro nakládání rovnacího dříví byly od roku 1983 dodávány pro Liaz 111.800 (4×4) s přívěsem **PV1612L** ruky **Hara 40**. Po roce 1989 vstoupily na trh hydraulické ruky **Epsilon** (Epsilon Kran GmbH, Regenstauf, Německo), **WM1** (Ostroj Opava a.s.) a **HR 2000, 3001, 8000** (V. S. V. s.r.o. Trnava), **Penz** (Penz Crane GmbH, Aichdorf/Fohnsdorf, Rakousko), **Kesla** (Kesla Oyj, Joensuu a Kesälähti, Finsko), **Agama** (Agama a.s., Staré Město), **Kronos** (Wikar Oy AB, Kronoby, Finsko), **Pfanzelt** (Pfanzelt Maschinenbau GmbH, Rettenbach a. Auerberg, Německo) a další.²⁶⁸

Obr. 3.169

Nakládání dlouhého dříví na odvozní soupravu Škoda 706. (Archiv autora)



Pro odvoz rovnacího dříví a krátkých výřezů do 6 m délky byly v letech 1974–1980 dodávány **návěsové soupravy Škoda 706 RTTN + návěs N 19**, nebo **Tatra 148 TN + návěs N 26**, případně valník **Tatra 148V s přívěsem AP10**. Od roku 1973 byly návěsy dodávány i s posuvnou plošinou. Od roku 1980 byly vozy **Škoda 706 RTP** vybavovány **hydraulickou rukou Hiab 560 na konci ložné plochy**. Obdobná kompletace existovala i pro **Tatru 148V**. Od roku 1981 byly k těmto vozům dodávány **přívěsy PS 1010H** a od roku 1984 **PV1612**. To umožňovalo naložit tažné vozidlo i přívěs hydraulickou rukou umístěnou na konci ložné plochy vozidla. Používání přívěsů pro zvýšení kapacity odvozu rovnacího dříví a krátkých výřezů nebylo v lesnickém provozu oblíbené, a tak byly automobilové přívěsy **A 3** s nosností 3 t, **A 5** s nosností 5 t a **A 10** s nosností 10 t (Brandýské strojírny a slévárny) používány většinou jen ve veřejné přepravě.²⁶⁹

Pro odvoz dlouhého dříví byly do roku 1976 dodávány **oplenové polopřívěsy DA 5R, DA 7, DA 10** a **DAV-7** s posuvnou ojí. Od roku 1972 bylo pro vozy Škoda 706 RTTNP dodáváno i zařízení **NZŠ-71, NZŠ-72** pro převážení polopřívěsu DA7 na tažném vozidle při prázdné

²⁶⁸ Srov. DRÁPAL, D.: *Hydraulická ruka v lesním hospodářství*. Praha: SZN, 1984; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 466.

²⁶⁹ Srov. DRÁPAL, D.: *Hydraulická ruka*; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 231.

jízdě, což jízdou s prázdnem urychlovalo a snižovalo opotřebení pneumatik polopřívěsu. Vlastní naložení se provádělo tahem lana nakládačím navijákem při použití silové kladky. Později bylo možné i naložení polopřívěsu tahem hydraulické ruky. Od roku 1983 byly dodávány vylehčené oplénové polopřívěsy **DAV 8** pro automobily Škoda 706 RTTNP a později **dvounápravový polopřívěs DAV 12** a polopřívěs **DA 15** pro automobily Tatra 148NT, polopřívěs **MV7-018** (nahrazující DAV 7), **DAN 8**, **MA 6-020** a koncem 80. let i **dvounápravový návěsový přepravník DAPL 20**.

Od roku 1967 byla téměř všechna vozidla pro odvoz dříví kompletována v PVSL Chrudim, ale kompletacemi se zabývaly i závody lesní techniky. ZLT Krnov dodával koncem 80. let pod označením **Tatra 815-2PR3HRV** kompletaci pro rovnané dříví a krátké výřezy s hydraulickou rukou **Loglift FMZT** (Loglift OY AB, Salo, Finsko) nebo **Jonsered 900Z** za kabinou. Konstrukce umožňovala jednoduchou přestavbu pro odvoz dlouhého dříví s polopřívěsem DA 12 či po vybavení bočnicemi použití jako valník. Stejný ZLT dodával i kompletaci **Tatra 815-2P13HRD** pro dlouhé dříví s polopřívěsy **DA 8** nebo **DA 12** a návěsovou soupravu s polopřívěsem **DAV 12** nebo **DAN 8** označovanou jako **Tatra 815 NTH (NT) HRN**. ZLT Velké Meziříčí dodával v téže době soupravu pro odvoz dlouhého dříví Tatra 815 s polopřívěsy.²⁷⁰



Obr. 3.170

Odvozní souprava Tatra 815 v provedení Vojenských lesů a statků. (Archiv autora)

V letech 1984–1990 se na LZ Prostějov odvážely celé stromy na MS Ptení, a to soupravou Tatra 148 s HR Hiab 900 (alternativně Liaz řady 100) a návěsem N 26, který měl mezi zadními klavicemi vanu z pásů gumotextilního dopravníku, aby větve stromů nezasahovaly do průjezdného profilu veřejných komunikací.²⁷¹

Po roce 1990 došlo k náhlé změně délek dodávaného dříví. Zatímco do té doby převládala doprava surových kmenů, proběhl v krátké době přechod na dopravu výřezů. Tomu neodpovídal strojový park, a proto se rychle objevily **klece na výřezy**, které se vkládaly mezi oplén na tažném vozidle a oplén na polopřívěsu a které vývojově navázaly na již dříve používané **klece na rovnané dříví**. Tyto kompletace pak sloužily až do doby náhrady návěsovými soupravami. Této technologické

²⁷⁰ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 446; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 262; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 188; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 223.

²⁷¹ DRÁPAL, D.: *Štěpkování dříví na skladě ve Ptení*. In: *Lesnická práce*, r. 69 (1990), č. 7, s. 315; VYSLOUŽIL, J.: *Provozní zkoušky zpracování celých stromů v podmínkách JmSL*. In: *Lesnická práce*, r. 64 (1985), č. 7, s. 321.

Obr. 3.171

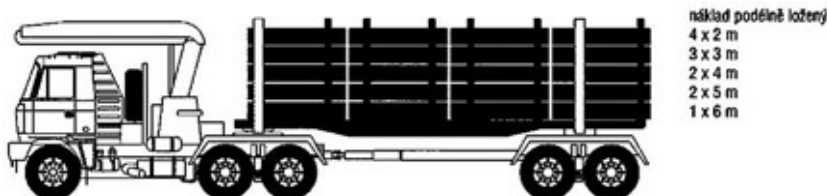
V Československu i ve střední Evropě byl ojedinělý odvoz celých stromů na Manipulační sklad Ptení. Na fotografii Liaz řady 100. (Archiv autora)



změny bohužel nevyužilo lesní hospodářství k osvojení kontejnerových přepravních systémů, v té době běžných u jiných komodit, a **Tatra 815 v provedení nosič kontejnerů** nebyla po úspěšných provozních zkouškách zavedena do rutinního provozu. Prototyp **lesního nosiče kontejnerů LNK** na bázi LKT 90 ani nepřišel do sériové výroby.²⁷²

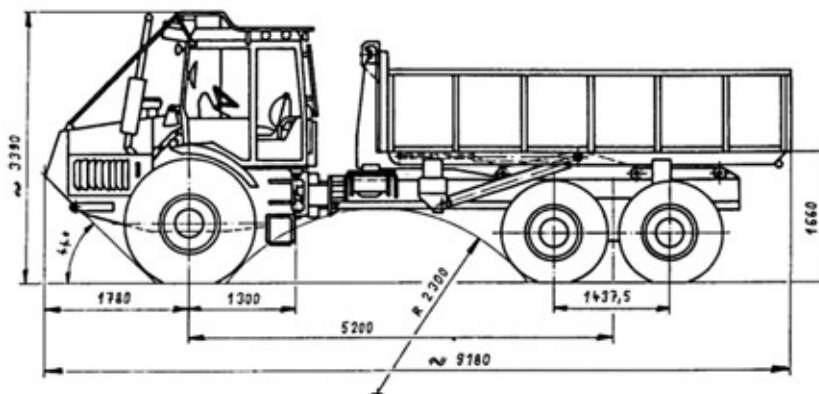
Obr. 3.172

Klece na výřezy umožňovaly nakládat na polopřívěsové soupravy kombinace různých délek výřezů. (Archiv autora)



Obr. 3.173

Lesní nosič kontejnerů LNK na bázi LKT 90 existoval jen v prototypu. Vzhledem k nižší nosnosti terénních nosičů kontejnerů byl kombinován se silničním nosičem kontejneru Škoda, protože nosiče Tatra by byly svou nosností nevyužitě. (Archiv autora)



Při odvozu dlouhého dříví musely být kmeny uloženy v klanicových oplenech na tažném vozidle a polopřívěsu, aby byl možný průjezd zatáčkami. Polopřívěs byl nadváděn tak, aby jeho kola sledovala stopu tažného vozidla, přičemž se musely klanicové opleny natočit a přepravované dříví částečně uzavřelo vnitřní část zatáčky. Toto uzavření bylo tím větší, čím větší byla vzdálenost os kol polopřívěsu od klanicového oplenu tažného vozidla a čím byl poloměr zatáčky menší. Aby se nestala zatáčka neprůjezdná pro protijedoucí vozidla, je vyhláškou FMD č. 102/95 Sb. omezena délka soupravy na max. 18 m (délka dříví cca 14 m), v případě výjimky na 22 m (délka dříví cca 18 m). Odvoz dříví v celých délkách se mohl realizovat jen na neveřejných komunikacích při odvozu z porostu na manipulační sklad, který rovněž nemohl být u veřejné komunikace. Provozní směrnice obvykle předepisovaly odvozní délky dříví umožňující vymanipulování obchodovatelných délek výřezů, tj. zpravidla ná-

²⁷² SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 244.

sobky 4 m. **Nadvádění polopřívěsu** bylo prováděno nejprve ručním kolem (závozník musel za jízdy sedět na sedačce na zádi polopřívěsu), později **elektrickým nadváděním EN 3** ovládaným z kabiny závozníkem, a pak i ojí (pevnou či teleskopickou), lanovým či řetězovým nadváděním přední nápravy přípojného vozidla, odvozeným od natočení oplenu na vozidle tažném, nebo hydraulickým nadváděním, založeným na stejném principu.²⁷³

Samostatným problémem byl **odvoz štěpek a pilin**. Protože z počátku neexistovaly speciální návěsy na jejich dopravu, používaly se běžné valníky, na nichž musel být náklad zakryt plachtou, upevněnou po obvodu ložné plochy. Ruční přehození a upevnění plachty bylo zdlouhavé a vyžadovalo nejméně dvoučlennou obsluhu, což vedlo k amatérským konstrukcím různých systémů zakrývání (s použitím roletek, navijáku atd.).

3.4 Odkorňování dříví

Do roku 1962 se odkorňovalo dříví ručně. Surové kmeny a výřezy byly odkorňovány v lese škrabáky, polena na skladech pořizem na dřevěné koze, s výjimkou malého počtu **frézových odkorňovacích strojů Appel, Holec, Bezner a Ještěrka** pro odkorňování 1m výřezů vlákniiny do běla a **mechanických pořízů Papcel** (terminologicky správně diskových odkorňovacích strojů **OS 10**) a **Dobšiná**.²⁷⁴ Za připomenutí stojí, že ještě počátkem 70. let bylo objemově nejvýznamnější přidruženou lesní těžbou získávání smrkové tříslivé kůry, což znamenalo, že se starší smrkové probírky a mýtní těžby v mladších porostech plánovaly na květen až červenec, aby mohly být loupány. Z lesa tak bylo odváženo již odkorněné dříví. Další skutečností je, že v této době zcela převládalo odvětvování sekerami a jimi miskovitě odseknuté větve nijak neztěžovaly ruční odkorňování. S nástupem odkorňovačů bylo ověřováno, zda bude možné použít kůru po strojním odkornění jako tříslovou, ale bohužel drčení kůry při mechanizovaném odkorňování vedlo k takovým ztrátám třísliv, že kůra od odkorňovačů byla pro získávání přírodních třísliv nepoužitelná.²⁷⁵



Obr. 3.174

Poznatek, že nelze přepravovat nezakryté štěpky, vedl k zakrývání nákladu plachtami a posléze ke konstrukci relativně jednoduchých „udělátek“ pro zakrytí nákladu. (Archiv autora)



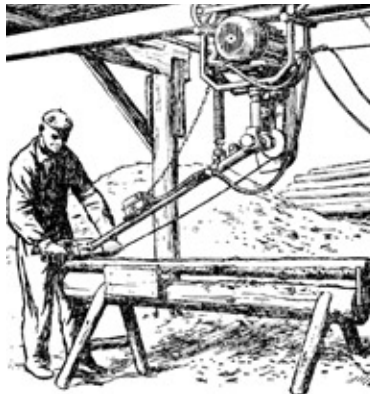
Obr. 3.175

Ruční odkorňování škrabáky v těžební ploše bylo běžné ještě na konci 70. let, a to především v kalamitních těžbách. (Archiv autora)



Obr. 3.176

Odkorňování vlákninového dříví pořizem bylo pomalé a velmi namáhavé, zejména dříví zaschlého či zmrzlého. (Archiv autora)



Obr. 3.177

Schéma práce frézovacího odkorňovače Holec. (Archiv autora)

²⁷³ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 469; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 205; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 237; srov. VICENA, I.: *Doprava dřeva*.

²⁷⁴ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 323; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 324;

PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 125; srov. PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*.

²⁷⁵ CHARVÁT, R.: *Odkorňování*. Závěrečná správa Výskumného ústavu mechanizácie lesného priemyslu, Oravský Podzámok: Výskumný ústav mechanizácie lesného priemyslu, 1954, s. 42.

Obr. 3.178

Odkorňovače VK-16 byly na manipulačních skladech umístovány pod jednoduché přístřešky, protože vyžadovaly obsluhu a dohled. (Archiv autora)



Obr. 3.179

Odkorňovače Cambio byly používány častěji u dřevozpracujících závodů. (Archiv autora)

V roce 1962 byly dovezeny skladové **odkorňovače s průchozím rotorem VK-10, VK-16** a později **VK 16 Robust** (se stejným průměrem rotoru), **VK-20, VK-26 a VK-32** (Valon Kone, Lohja, Finsko) a převozní odkorňovače **Cambio 25** (Söderhamns Verkstädter, Söderhamn, Švédsko), podle kterých pak byl v dílnách JčSL v Sedlici vyráběn odkorňovací stroj **OS 35, OS 80 a PO 500**.²⁷⁶

Odkorňovač s průchozím rotorem VK 16 měl vnitřní průměr rotoru 385 mm. Rotor nesl 4 nařezávací a 4 odkorňovací nože sestavené do páru tak, že jeden nůž kůru nařezával ve spirále a druhý nůž ji seškraboval. Každý nůž byl uložen samostatně a přítlak nožů byl vyvozován ocelovými pružinami a 4 odstředivými závažími. Výsledná kvalita odkornění byla výsledkem alchymie: a) správné volby nožů – dodávaly se nože pro zmrzlé dříví a nože pro dříví v míze; b) velikosti přítlaku nožů; c) dodržení úhlů ostření nožů; d) vzájemném postavení nařezávacích a odkorňovacích nožů; e) vhodné rychlosti posuvu. Přítlak pružin se regulovat nedal a jediná možnost zvyšování či snižování přítlaku nožů spočívala v regulaci rozsahu pohybu odstředivých závaží omezovacími šrouby. To bylo náročné na zkušenost a odhad, a proto poměrně často docházelo k nedokonalému odkornění, či naopak k velkým ztrátám na dříví, pokud se nože s velkým přítlakem zanořily pod povrch nahnilého dříví nebo po vylomení nedokonale odstraněného suku do zdravého dříví. V seřizování a opravách odkorňovačů získal mimořádný vzhlas „český Fin“ Jiří Nevšimal, servisní technik PVSL Chrudim. V roce 1965 byl zahájen vývoj odkorňovacích strojů v Královopolské strojárně, závod Moravské Budějovice, ale výroba typů **OS 37 a OS 75** skončila ve fázi prototypů.

Rozvoj sortimentní metody ve výchovných těžbách vyvolal v roce 1976 dovoz **mobilních odkorňovačů VK16-Hawk**, poháněných UKT Zetor 8011, u kterých bylo vkládání výřezů k odkornění i jejich vyjí-

²⁷⁶ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 323; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 324; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 125; srov. PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*.

mání z odběrového žlabu řešeno hydraulickou rukou Cranab. To byl český přínos k odkorňování mobilními odkorňovači, protože do té doby bylo ve světě běžné ruční vkládání krátkých výřezů do odkorňovače i jejich odebrání. Mimo typ VK16 bylo provozováno několik menších mobilních odkorňovačů **VK 10 ST**, u kterých zůstala ruční manipulace s výřezy zachována.²⁷⁷

Pro náhradu ručního odkorňování jednotlivých kmenů při asanaci kůrovcového dříví na nepřístupných místech byly dováženy **frézovací adaptéry** (Schälgerät) k **JMP** s výkonem nejméně 1,5 kW, použitelné sice kdekoliv, ale za cenu obtížné práce (hmotnost adaptéru cca 3 kg), velkých vibračních pil a značných objemových ztrát odfrézováním povrchové vrstvy dříví. Používaly se typy **Eder** (Eder GmbH, Tuntenthausen, NSR) a **Rotaflex-Günther** (Graf Technik GmbH, Stadel/Winterthur, Švýcarsko).²⁷⁸

Postupně se odkorňování dříví soustředilo jen na manipulační sklady a sklady odběratelů. Koncem 80. let ale nastala situace, že v oblastech s velkými kalamitními těžbami chyběla kapacita odkorňování a export neodkorňovaného dříví nebyl možný. Proto některé ZLT postavily **mobilní odkorňovače na podvozcích nákladních automobilů**. Výroba mobilního zařízení byla zadána i firmě Baljer-Zembrod (Baljer & Zembrod GmbH, Timelkam, Rakousko), která pro nástavbu zvolila odkorňovač **Segem** (Segem S.A.S., Belin-Beliet, Francie). Provozní nasazení mobilních odkorňovačů ale neskončilo výrazným úspěchem.²⁷⁹



Obr. 3.180

Rozvoj sortimentní metody v předmýtních těžbách si v podstatě vynutil použití mobilních odkorňovačů VK 16-Hawk, a to pro neochotu zpracovatelů dříví odebrat dříví v kůře. Jejich tehdejší vybavení totiž umožňovalo odkorňovat v bubnech jen polena do délky 1 m a sortimentní metoda byla založena na délkách 2 m. (Archiv autora)



Obr. 3.181

Protože dostupné mobilní odkorňovače pro dlouhé dříví byly těžkopádné, sestávaly ze dvou vozidel, jako v případě Dollu, vznikly na některých ZLT vlastní konstrukce. (Archiv autora)

3.5 Sklady dříví

Pod pojmem **sklady dříví** se rozumí různá zařízení, od pracoviště těžební čety na odvozním místě, po sklady dříví dřevozpracujících kombinátů, která jsou v procesu výroby surového dříví technologicko-technickým prvkem plnicím **obecné funkce** (zprůměrnění výroby dříví) a **specifické funkce** (závislé na poloze skladu, množství a skladbě dodávaného dříví, provozních podmínkách provozovatele skladu, rozmístění odběratelů, nerovnoměrnosti výroby a prodeje dříví, hustotě dopravní sítě atd.), přičemž je míra plnění jednotlivých funkcí na každém skladu jiná. Za sociální funkci hlavních skladů dříví bylo možno považovat i to, že na nich dosluhovali do důchodu těžební

²⁷⁷ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2074.

²⁷⁸ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2074.

²⁷⁹ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 324; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2075.



Obr. 3.182

Typické uspořádání lesního (horního) skladu. Traktorem přiblížené surové kmeny jsou manipulovány motorovou pilou na výsledné sortimenty. Z lesních skladů tak byly většinou expedovány hotové sortimenty přímo odběrateli. Na fotografii Zetor Crystal 8011 s čelním rampovačem ČR 2,6. (Archiv autora)



Obr. 3.183

Některé horní sklady byly zřizovány na takové úrovni, že se blížily dočasným manipulačním skladům. Kovové podvaly na vyvýšených betonových patkách. (Archiv autora)

Obr. 3.184

Trvalejší charakter měly lesní (horní) sklady v období manipulace elektrickými pilami. Na snímku Cniime K 5. (Archiv autora) ►

dělníci, kteří následkem nemoci z povolání (nebo z důvodu hrozby jejího vzniku) či jen vlivem horší fyzické kondice nemohli vykonávat profesi dřevorubce. Nemuseli tak opouštět dosavadní zaměstnání a na sklad si přinášeli své zkušenosti z druhování dříví.²⁸⁰

Členění skladu podle umístění:

- **lesní (horní) sklady**, což jsou prostory a dočasná zařízení u odvozních cest sloužící druhování, adjustaci, ošetření a dočasnému uložení dříví;
- **hlavní (dolní) sklady**, označované též (méně přesně) **manipulační sklady** určené pro druhování tříděním, řezem a štípáním a následnou expedici dříví (proto leží zpravidla u železnice), případně pro odkorňování (výjimečně odvětvování);
- **mobilní manipulační soupravy**, které se jako místa prvotního opracování dřeva přibližují co nejbližšímu zdroji dříví. Jsou to mobilní zařízení schopná v omezeném rozsahu druhování příčnými řezy, třídění, výjimečně i odkorňování a odvětvování.²⁸¹



3.5.1 Lesní sklady

Preferovaná kmenová metoda těžby dříví měla dvě základní varianty: úplnou manipulaci surových kmenů na odvozním místě, tj. na lesním (horním) skladu, a úplnou manipulaci surových kmenů na manipulačním skladě. Mezi nimi byla řada různých kombinací, z nichž nejčastější byla výroba hotové kulatiny na odvozním místě a manipulace „špičky“ na další sortimenty po jejím odvozu na hlavní (dolní) sklad. Některé horní sklady byly zřizovány na takové úrovni (kovové podvaly na vyvýšených betonových patkách), že se blížily dočasným manipulačním skladům. To bylo typické zejména v krátkém období manipulace dříví na odvozním místě elektrickými pilami, vyžadujícími generátor elektrického proudu, a při manipulaci dvoumužnými pilami.²⁸²

²⁸⁰ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 194–359; KERN, J. – TUČEK J.: *Hodnotenie manipulačných líníek*, s. 22; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 313–383; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 295–373; SVOBODA, S. – ZÁBRANSKÝ Z.: *Lesní stavby*, s. 201–207; srov. DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví*; HRUZÍK, L.: *Práce na skladech dřeva*; PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*.

²⁸¹ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 261.

²⁸² MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, I.*, s. 301; PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*, s. 24; srov. ŽABA, R.: *Manipulace dřeva*.

3.5.2 Hlavní sklady

V českých zemích byla tradičně hustá železniční síť, a protože byl po válce odvoz dříví realizován především koňskými a volskými potahy, byl směřován k nejbližší železniční stanici s jednoduchým překladištěm. Koncem 50. let proběhly na základě výzkumu efektivnosti výroby sortimentů cílené změny v těžebních technologiích, které sledovaly rozvoj kmenové metody s druhováním na manipulačních skladech.²⁸³ Výroba části sortimentů byla přenesena z porostů na sklady u železničních stanic, jejichž kapacita byla zpočátku malá, do 5 tis. m³ ročně, a technické vybavení primitivní.²⁸⁴ Zpravidla se jednalo o druhování dříví s použitím dvoumužných pil a manuální rozvoz výřezů na skládky polní drážkou. Po vyplnění prostoru mezi podvaly pilinami byly poškozené a nahnílé podvaly rozřezány do rovnaného dříví, piliny vyhrnuty a odvezeny a sklad se obnovil ve stejném rozsahu na tomtéž místě.



Po vybavení linek zkracovacími pilami a dopravníky byl na některých skladech ruční rozvoz výřezů nahrazen elektrickými rozvážecími a třídicími vozíky **Bo-Bo**.

Vzhledem k tomu, že manipulační sklady byly prvními pracovišti v lesním hospodářství, kde byl zaveden vícesměnný provoz, byly na skladech stavěny i osvětlovací věže.

Před započatím průmyslové výroby manipulačních linek se uplatnila řada zlepšovacích návrhů, zejména **okružní zkracovací pily RYT** zlepšovatele Rýdla pro zkracování tenkých surových kmenů a **vagónové navijáky LD-52** (s motorem Union o výkonu 6 k nebo s elektromotorem – označené jako **LD-51 UER**), následované navijáky **KN** bratří Kučerů.

²⁸³ Historii manipulačních skladů provází permanentní diskuse, zda řešit nakládání a skládání dříví i vnitroskladovou dopravu nakladači či jeřáby. Nakladače jsou operativní, mohou v případě potřeby vyjet i mimo sklad (na náhradní skládky), ale vyžadují větší manipulační prostor, zpevněné plochy a neukládají dříví do takových výšek jako jeřáby. Výhodou jeřábů je, že nevyžadují zpevněné plochy, lépe využijí prostor, ale bohužel nedosáhnou mimo prostor jeřábové dráhy. Jinak řečeno, jeřáby vyžadují přísný pořádek, zatímco nakladače zvládají tvůrčí neklid (nepořádek), a proto jsou provozem oblíbenější. Koneckonců ani sklady s jeřáby se obvykle bez nějakého nakladače neobejdou.

²⁸⁴ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, 1974, s. 297; srov. HRUZÍK, L.: *Práce na skladech dřeva*; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 295; PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*, s. 24; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 262.



Obr. 3.185

Technické vybavení manipulačních skladů mělo obrovské rozpětí od manipulační plochy se skladovým navijákem, zkracovací pily RYT a ručního rozvážecího vozíku na výřezy až po provozy s jeřáby, nakladači a odkorňovači. (Archiv autora)

Obr. 3.186

Na nejjednodušších manipulačních skladech před pilnicemi přidružené dřevařské výroby se vytríděné výřezy navázely ručně kolejkou přímo před rámovou pilu. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.187

Poměrně krátkou epizodou bylo vybavování skladů elektrickými rozvážecími vozíky Bo-Bo, majícími nůžkově zvedanou plošinu usnadňující uložení výřezu na skládku nad úroveň kolejky. (Archiv autora)



Obr. 3.188

Manipulační sklad s osvětlovací věží společně s čelním nakladačem Volvo 622 BM. (Archiv autora)



Obr. 3.189

Jedna z prvních okružních zkracovacích pil RYT, vedená do řezu ruční pákou. (Archiv autora)



Obr. 3.190

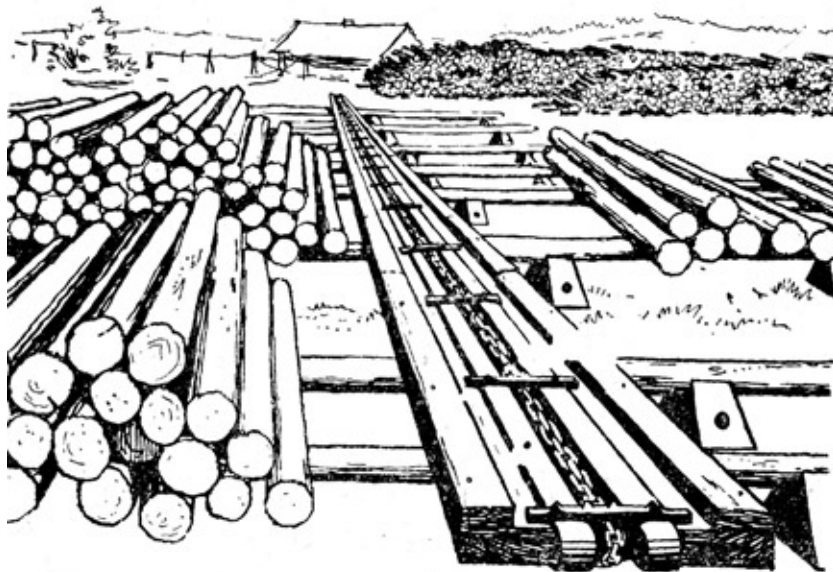
Alternativou ke zkracovacím okružním pilám RYT byly v počátcích manipulačních skladů i dvoumužné pily uchycené hlavovou částí v čepu. Zkracovací řez tak mohl vést motorista sám. (Archiv autora)

Obr. 3.191

Princip skladové dopravy dříví řetězovými dopravníky s unášeči. (Archiv autora)

Výsledkem těchto opatření byla tehdy nejnižší spotřeba času na výrobu a dodání 1 m³ dříví v Evropě a zlepšení sociálních podmínek dělníků. Vybavení skladu se lišilo, a to i zásadně, podle toho, jaké dříví bylo převážně manipulováno (jehličnaté – listnaté, tlusté – tenké, v kůře – odkorněné) a jakou roční kapacitu sklad měl. Dokonce tehdy existovala oborová norma, která specifikovala modelové vybavení skladu podle roční kapacity. Vzhledem k tomu, že každý sklad měl jinou disponibilní plochu (napříč, podél, v rovině, ve svahu), měl buď vlečku, nebo manipulační kolej a pracoval buď na jednu, či více směn, byl každý sklad originál.²⁸⁵

Další rozvoj skladových technologií byl podmíněn osvojením výroby zařízení pro manipulaci dříví ve SŠL Slovenská Lupča, kam byla po roce 1960 tato výroba převedena z Chrudimi. Ve Slovenské Lupči byly vyráběny **skladové navijáky stabilní SNSV 2000**; **stojanové navijáky SN 500, SN 600**, které v soupravě dvou kusů sloužily pro nakládání dlouhého dříví na vagóny, skládání dříví z odvozních souprav a navařování dříví na skládky; **příčné podavače PP 25** k dávkování jednotlivých tenkých kmenů na podélný dopravník; **příčné podavače PP 80** k dávkování tlustých kmenů; **řetězové dopravníky RD 25, RD 80** pro podélnou dopravu výřezů od 3 m délky (typ 25 pro tenké dříví, typ 80 pro tlusté dříví); **hnané válečkové dopravníky VD 25** s přísunovou a odsunovou sekčí k odkornovači; **příčné dopravníky stabilní PDS 25** pro příčné a současně i výškové přesuny dříví; **dávkovače kulatiny D 25**, které byly součástí odkornovací větve linky; **dopravníky stavebnicové DES 25** sloužící ke třídění sortimentů a jejich ukládání na skládky; **pásové dopravníky PPOD 6** pro přesuny rovnaného dříví, kůry a pilin; **dopravníky žlabové RŽD 6** pro přemísťování a nakládání rovnaného dříví; **příčné dávkovací dopravníky RPD 6** pro přesuny a nakládání dříví v délkách 2 až 8 m; a **kompletní zkracovací linky ML 25** (později **ML 25V**).²⁸⁶



Manipulační linka byla tvořena přísunovým dopravníkem, zkracovací pilou, odsunovým dopravníkem s měřicími a třídícími zádržkami, kabinou s ovládacím pultem a kompresorovou stanicí a elektrickou instalací. Standardní délka linky ML 25V byla 36 200 mm, průměr pilového

²⁸⁵ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 301; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 263; srov. HRUŽÍK, L.: *Práce na skladech dřeva*; PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 263.

²⁸⁶ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 228; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 101–139; KERN, J. – TUČEK, J.: *Hodnotenie manipulačných linek*, s. 22; RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*, s. 227.



Obr. 3.192

Původní zkracovací pily RYT byly nahrazeny zkracovacími pilami s přísunovou a odsunovou (třídící) sekcí dopravníků, které se nazývaly manipulační linky, kdy číslo za označením (25, 40, 80) znamenalo max. tloušťku zkracovaného dříví v cm. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.193

Namáhavé a rizikové ruční štípaní bylo nahrazováno řetězovými štípačkami koncem 60. let a hydraulickými až koncem 70. let. (Archiv autora)

kotouče 900 mm umožňoval maximální řezy do tloušťky dříví 350 mm a příkon všech elektromotorů byl cca 13 kW. Odsunový dopravník plnil i funkci měřicí a třídící (v základním provedení ale mohl třídít jen na jednu stranu). Měřicí sekce byla vybavena šesti posuvnými měřicími zarážkami ovládanými pneumaticky z kabiny. Třídící sekce byla vybavena třídícími zarážkami s odsunovými válečky. Odsunové válečky měly zcela tvar kužele a druhá část realizující vlastní odsun výřezu byla opatřena šroubovicí, která výřez zastavený zarážkou odsunula z dopravníku na skluz. Kolem roku 1975 se uskutečnil přechod na dodávky rovného dříví 2m délky místo dosavadní „metrovky“, což si vyžádalo úpravy třídění. Počátkem 80. let byl dokončen vývoj **poloautomatické manipulační linky ML 40** a později **ML 80**. Krácení dříví bylo převážně okružními pilami, výjimečně řetězovými. Pro krácení tenkého dříví byla používána i **hydraulická stříhací krátička Kozák**, nazývaná též **bezpilinová krátička**.²⁸⁷

První skladové štípačky byly žlabové, řetězové, ke kterým se polena přísunovala ručně sapinou. Stejně se prováděl i odsun štěpin. Od roku 1982 byly různé amatérské konstrukce mobilních hydraulických štípaček nahrazeny výrobkem ZLT Chomutov, převoznou **hydraulickou štípačkou ŠPH 60** a **ŠPH 100** (také PHŠ či HŠP 60, 100) a **PHŠ 1200**. Ve stejném období začala i náhrada původních skladových žlabových řetězových štípaček hydraulickými.²⁸⁸

Soustavy strojů přispěly k budování skladů s roční kapacitou 20–30 tis. m³ vybavených pro vnitroskladovou dopravu, nakládání a skládání dříví předválečnými stavebními věžovými jeřáby i jeřáby poválečné tuzemské produkce. Paradoxem bylo, že se v českých zemích ujal pro všechny věžové stavební jeřáby počestný název Wolf, odvozený od jeřábů **Wolff** (Wolffkran GmbH, Heilbronn, NSR), přestože byly pro manipulační



Obr. 3.194

První stabilní hydraulické štípačky pro manipulační sklady byly velmi jednoduché, zato robustní. (Archiv autora)



Obr. 3.195

Zajímavou konstrukcí štípacího zařízení byl rotační klín, uváděný do pohybu ručně nebo elektromotorem. Pamětníci si na něj vzpomenu jako na adaptér k hospodářské okružní pile. (Archiv autora)

²⁸⁷ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 129; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 309; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 301.

²⁸⁸ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 341; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 376; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 134.

Obr. 3.196

Hydraulické štípačky vznikající v dílnách závodů měly velmi zajímavé konstrukční prvky. Tato mobilní štípačka měla i hydraulické zdvihání polen na pracovní stůl. (Archiv autora)



Obr. 3.197

Kóje na výřezy jednoznačně demonstrují, jak vysoko může mostový jeřáb ukládat zásoby dříví. (Archiv autora)

sklady nakoupeny zcela výjimečně. Na území nynější České republiky se používalo nepřehledné množství typů jeřábů, což jen potvrzuje, že každý manipulační sklad byl originál. V počátcích éry manipulačních skladů to byly jeřáby Prášil a kusová produkce či rekonstrukce ze Slovákých strojíren Uherský Brod, Vihorlat Snina, jeřáby **HŽD** a později **kolejové věžové jeřáby ZB 45, MB 40, MB-80, MB-110, MB 1645 P** (Mostáreň Brezno),²⁸⁹ které měly nosnost 5 t, portál s rozchodem jeřábové dráhy 7 m a světlostí 5 m, takže mohly pojíždět nad vlečkou či komunikací, a to i v obloucích s poloměrem vnitřní koleje min. 15 m. Často používané byly i **portálo-lanové jeřáby PKŽ-5-31, 5-41 a 5-5** (SŠL Slovenská Lupča), mající výšku zdvihu břemene 6,5 m a rozpětí portálu v metrech dané číslem typu, tj. od 31 do 51 m. SŠL Slovenská Lupča vyráběly též **konzoloportálový jeřáb 3-18** s výškou zdvihu břemene 10 m, rozpětím 18 m a nosností 3 t. Málo byly používány autojeřáby na Praga V3S a o něco více byly používány autojeřáby vyšší nosnosti **HSC 4 a HSC 5** na podvozcích Tatra.²⁹⁰

Obr. 3.198

Šplhání vazačů po skládkách dříví pod jeřábem definitivně skončilo až s používáním dálkově ovládaných jeřábových drapáků. (Archiv autora)



²⁸⁹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 208–228; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 114; srov. PIŠKULA, F.: *Sklady dříví*.

²⁹⁰ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 329.

Po roce 1967 byla zavedena vnitroskladová doprava a nakládání **čelními nakladači Volvo LM 218, 620, 621, 622, 640, 641, 642 a 4300** a tuzemskými **UN-050, UNK-320, UNC 151, UNC-200** (Podpolianské strojárne Detva) a jeřábovým nakladačem **Miag** (do roku 1972 Mühlenbau und Industrie AG, Braunschweig, NSR, poté Gebrüder Bühler-Miag GmbH, Uzwil, Švýcarsko) s rotátorem na výložníku pro nakládání rovnaného dříví do vagonů napříč a bez potřeby nakládací rampy. Po roce 1972 byly nakupovány i tuzemské čelní nakladače **HON 050 a 051** a UNC 151. V 80. letech k nim přibyly nakladače **Hanomag 44D a 55D** (Hanomag, Hannover, NSR) a **Zettelmeyer** (Zettelmeyer Baumaschinen GmbH, od roku 1991 součást Volva). Všechny čelní nakladače byly vybaveny snadno a rychle vyměnitelnými adaptéry, umožňujícími je využívat při různých druzích ložných prací (např. kleště na dlouhé dříví, kleště na krátké výřezy, lopata na piliny a štěpku).²⁹¹



Obr. 3.199

Ukládání pilařské kulatiny na skládku čelním nakladačem Volvo 622 BM. (Archiv autora)



Obr. 3.200

Čelní nakladače neumožňovaly nakládání rovnaného dříví na vagony napříč, k tomu se používala HR na odvozní soupravě, ale výrazně usnadňovaly nakládání osových dodávek. Na fotografii Praga V3S valník nakládaná čelním nakladačem Volvo 622 BM. (Archiv autora)

²⁹¹ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 281; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 122; srov. RÚSKO, P.: *Nakladanie dreva na vozne lesnej železnice a na vozne ČSD*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963.



Obr. 3.201

Pro menší objemy manipulovaného tlustého dříví se velmi osvědčily linky Baljer-Zembrod. (Archiv autora)

V roce 1982 se osvědčila **manipulační linka** na tlusté, zejména listnaté dříví, **Baljer-Zembrod** (Baljer & Zembrod GmbH, Timelkam, Rakousko) a v dalších letech se výrazně rozšířilo její používání. Od klasických manipulačních linek se odlišuje tím, že na rozvázečím vozíku je umístěna **hydraulická ruka Jonsered Long John** a **řetězová zkracovací pila Stihl**. Operátor položí surový kmen na pracovní stůl, rozmanipuluje jej na výřezy a ty při poježdění vozíku po kolejce rozveze na odpovídající skládky.²⁹²

Od roku 1984 až do transformace lesního hospodářství v roce 1990 fungoval na LZ Prostějov **odvoz celých stromů** soupravou Tatra 148 (alternativně Liaz 100) vybavenou hydraulickou rukou Hiab 900 a návěsem N 26. Stromy byly odváženy na manipulační sklad Ptení, kde byly hydraulickou rukou vkládány do probírkového procesoru **Pika 36** (PIKA Forest Machines, Ylöjärvi, Finsko) poháněného elektromotorem. Odvětvené a vymanipulované sortimenty přecházely na klasickou manipulační linku. Klest po odvětvení a celé tenké stromy byly stejnou hydraulickou rukou vkládány do stabilního štěpkovače **Bruks 1002 CT**. Vyrobená štěpka byla otáčením výmetné roury štěpkovače hrubě tříděna na dvě frakce: s převahou dříví a s převahou zeleně. Tato technologie komplexního zpracování celých stromů byla evropskou raritou.²⁹³

Obr. 3.202

Ojedinělým technologickým počinem byl manipulační sklad na celé stromy v Ptení. (Archiv autora)



3.5.3 Mobilní manipulační soupravy

Prudký nárůst těžeb v severních Čechách vyvolaný v 70. letech odumíráním lesů vlivem imisí měl za následek nedostatečnou kapacitu manipulačních skladů v regionu. Výstavba dalších skladů by však byla neekonomická, protože nárůst těžeb byl jen dočasný. Proto byly přijaty mobilní manipulační linky schopné práce na kterékoliv nakládací stanici u železnice, které mohly být přemisťovány podle tempa zpracování a lokalizace odumírajících porostů. Na Slovensku byla motivace k použití mobilních manipulačních souprav poněkud jiná. Vzhledem k tamním terénním poměrům bylo 50 % všech sortimentů surového dříví vydrhováno na lesních (horních) skladech na odvozních cestách, a to jen s použitím motorové pily.



Obr. 3.203

Prvním mobilním prostředkem pro zkracování surových kmenů byla Logma K 4. (Archiv autora)

První jednoduchá **mobilní manipulační linka Logma K4** byla dovezena ze Švédska v roce 1978. Linka byla obsluhována z malé kabiny na zádi vozidla, vysouvané do výšky pro lepší rozhled na pracovišti, a tvořil ji podávací a odsunový žlab postavený napříč na zádi nákladního automobilu Scania (Scania AB, Södertälje, Švédsko), zkracovací kotoučová pila a podávací i odebírací hydraulická ruka.²⁹⁴

²⁹² SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 264.

²⁹³ DRÁPAL, D.: *Štěpkování dříví*, s. 315; VYSLOUŽIL, J.: *Provozní zkoušky*, s. 23.

²⁹⁴ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2075.



Obr. 3.204

Převozná manipulační souprava TR8-002, vyráběná od roku 1981 v ZLT Chomutov. (Archiv autora)

Provoz tohoto jednoduchého zařízení potvrdil správnost rozhodnutí o orientaci na mobilní manipulační linky, a tak byla od roku 1981 vyráběna v ZLT Chomutov **převozná manipulační souprava TR8-002** vlastní konstrukce, která byla schopná vyrábět ze surových kmenů výřezy o délce 1–4 m. Instalována byla na návěsu N 29-2220 a sestávala z přisunového dopravníku, hydraulické bezpilinové krátičky (později kotoučové zkracovací pily), odsunového dopravníku a hydraulické ruky Hara 60. Pohon celé soupravy byl motorem Zetor 8601. Linka se posléze rozšířila i mimo Krušné hory, i když byla nejčastěji používána jako dočasné řešení při větších rekonstrukcích stávajících manipulačních skladů. Odkornění ale muselo být zajištěno zvlášť.

Na Slovensku byla koncem 70. let vyvíjena **pojizdná skracovací souprava LHO-867**, sestávající z nakladače LH-86 s hydraulickou rukou Hara 60 a přívěsu, na kterém byla zkracovací řetězová pila.²⁹⁵

3.6 Vagónování dříví a železniční doprava

V českých zemích se používá normální rozchod 1 435 mm a některé lokální železnice jsou úzkokolejné, např. Jindřichohradecké místní dráhy (v provozu od roku 1897, dlouhé 79 km) s rozchodem 760 mm (2,5 stopy), který byl normalizován v Rakousko-Uhersku, a proto jej mají všechny bývalé úzkorozchodné státní dráhy. Širokorozchodné tratě, které na našem území nejsou, mají rozchod 1 524 mm, tj. 5 stop; ostatní rozchody, včetně normálního 1 435 mm, vazbu na anglickou stopu nemají.

Vagóny jsou buď dvounápravové (počítané jako 1 vozová jednotka) s nosností 25–30 t, na které lze naložit cca 30 m³ dříví, nebo čtyřnápravové (počítané jako 2 vozové jednotky), s nosností cca 55 t a s možností nákladky cca 60 m³. Skutečné vytížení vagónu záleží na omezení skupinou nápravových tlaků (A – 16 t, B – 18 t, C – 20 t). Na hlavních tratích je obvykle skupina C, ale na regionálních tratích a při opravách může být skupina nižší.

Provoz manipulačních skladů úzce souvisí s železniční dopravou a vývojem **nákladních železničních vagónů**. Po válce byl vozový park tvořen převážně dvounápravovými vagóny tuzemské výroby z první republiky (97,4 % v roce 1945, 57,6 % v roce 1975). Za války vyráběly české vagónky německé vozy s větším rozvozem a vyššími nápravovými hmotnostmi, u nás označované Vutr (německá řada Ommru), z nichž jen minimum zůstalo po válce na našem území. Při poválečné obnově dominovala u ČSD přeprava uhlí, čemuž odpovídal 30% podíl „uhláků“²⁹⁶ na počtu všech vagónů, i vývoj nového dvounápravového vysokostěnného vagónu Vtr, který byl od roku 1946 vyrá-



Obr. 3.205

V Krušných horách se naši lesníci potýkali s podobnými problémy jako jejich sousedé v NDR. Tato mobilní manipulační linka Schönborn, pracující v NDR, byla jednou z inspirací pro vývoj tuzemské převozná manipulační soupravy. (Archiv autora)



Obr. 3.206

Doprava dříví na vagónech úzkokolejné železnice se udržela na Jindřichohradecké místní dráze. (Archiv autora)



Obr. 3.207

Po válce bylo běžné manuálně vagónovat všechny fyzicky zvládnutelné sortimenty dříví. (Archiv autora)

²⁹⁵ KERN, J. – SLIVKA, M.: *Pojizdná skracovací souprava LHO-867*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1980, č. 1, s. 27; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2075.

²⁹⁶ V železničářské terminologii je „uhlák“ vysokostěnný vagón s výškou bočnic nejmeně 800 mm, obvykle však s 1 500–2 100 mm.



Obr. 3.208

V dobách převažující dopravy dříví po železnici a tím i chronického nedostatku vagonů se vláknina nakládala ručně i do uzavřených vagonů (Praga V3S). (Archiv autora)

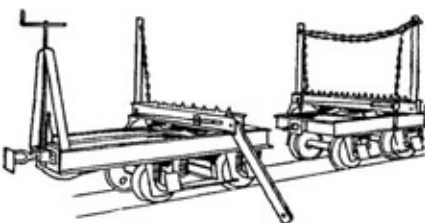
Obr. 3.209

Nakládání rovnaného dříví jeřábem do uhláku a jeho uložení s tzv. obstávkou (polena uložená na výšku, zvyšující bočnice) vyžadovalo značnou míru dovednosti. (Archiv autora) ►



Obr. 3.210

Jednodušší zabezpečení uhláku při nakládání dlouhým dřívím bylo impulzem k dopravě kulatinových sortimentů v uhlácích. (Archiv autora)



Obr. 3.211

Schéma oplenového vozu úzkokolejně železnice spojovaného nákladem dříví. Vagóny stejného provedení skončily službu na veřejných železnicích v 60. letech. (Archiv autora)

běh ve vagonkách Brno – Královo Pole, Kolín, Kopřivnice a v Mostárně Brezno. V těchto čtyřech závodech bylo v období dvouletky vyráběno přes 1 000 ks vagonů měsíčně! Za zmínku stojí, že potřeba nákladních vagonů byla v naprosto převažující míře kryta tuzemskou výrobou. Jen malé množství bylo dovezeno z Polska, Bulharska a Rumunska.²⁹⁷

Vysoký podíl „uhláků“ na celkovém počtu vagonů byl jedním z momentů rozhodujících i o jejich použití pro vagonování dříví. Druhým byla jejich dostupnost, protože prakticky na každou stanici docházely naložené „uhláky“, které mohly být po vyložení použity pro nakládku dříví (někdy se dokonce s naloženou dolovinou vracely tam, odkud vyjely). Třetím důvodem oblíbenosti „uhláků“ byla skutečnost, že náklad dlouhého dříví nebylo nutné zajišťovat tak pracně jako na oplenových vozech, u nichž se musí klanice zajistit nejen na konci, ale i uprostřed výšky. Od poloviny 50. let byl vyráběn čtyřnápravový vysokostěnný vůz („uhlák“) Vsa, více respektující požadavky na mechanizovanou nakládku a vykládku.



V 60. letech končila éra oplenových vozů spojovaných nákladem, které byly zčásti přestavěny na plošinové pro přepravu kontejnerů nebo byly zlikvidovány.

V roce 1966 začalo přecíslování všech vozů na mezinárodní systém UIC²⁹⁸ a od roku 1970 i na mezinárodní řadové označení. Další změny označení v rámci EU už lesnický provoz nevstřebal, a tak se používalo pro označení vozů slangových výrazů, jako např. „velký uhlák“, „malý uhlák“, „velký klaníčák s vysokými sajtnami“ atd. Koncem roku 1990 měly ČSD 128 458 železničních nákladních vagonů všech typů, které teď většinou postávají odstavené na nádražích.²⁹⁹

²⁹⁷ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 387; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 265; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 249; srov. RUSKO, P.: *Nakládanie dřeva*; URBANOVÁ – KOZDERA – VYDRA – JÚZA: *Přeprava a dodávka surového dříví po železnici*. Praha: SZN, 1960.

²⁹⁸ UIC = Union Internationale des Chemins de fer – Mezinárodní železniční unie.

²⁹⁹ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 249.



Obr. 3.212

Čelní nakladače umožnily nakládání výřezů do vagónů „horem“, tj. bez vyjímání či sklápění klanic. Na fotografii Volvo 622 BM. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.213

Nakládání rovnaneho dříví do vagónů napříč bylo možné jen nakladači s rotátorem (Miag) nebo se provádělo hydraulickými manipulátory na odvozních soupravách. (Archiv autora)

Ve sledovaném období se bohužel ještě masově nerozšířil **systém ACTS** (Abroll-Container-Transport-System), což je kontejnerový modální systém (pro kombinovanou dopravu silnice – železnice), pro který jsou používány odvalovací kontejnery, dopravatelny jak na silničních nosičích kontejnerů, tak na speciálních železničních vagónech (používaly se přestavěné české vagóny Sps a rakouské Gabs). Vagón umožňoval současnou přepravu až tří kontejnerů. Překládku z/na tento vagón realizoval automobilní nosič kontejnerů jednoramenným nakládacím zařízením. U nás tento systém provozovala jen Doprava OKD.³⁰⁰



Obr. 3.214

Přesunování kontejneru systému ACTS ze silničního nosiče kontejnerů na železniční vagón. (Archiv autora)

První **lesní železnice** v českých zemích měla atypický rozchod 1120 mm, do provozu byla uvedena v roce 1830, vedla z Křivoklátku do Dejvic (Praha) a v roce 1836 byla prodloužena do Lán. Lesní železnice umožnily první mechanizaci odvozu dříví, a to podstatně dříve než nákladní automobily. Byly typické v rozsáhlých, dopravně nepřístupných zalesněných územích, horských i rovinatých. **Gravitační lesní železnice**, kdy vagóny byly dopraveny do kopce lokomotivou, ale třeba i koňmi a z kopce sjížděly gravitací, byly v první polovině 20. století v provozu na LZ Hanušovice, ve Velkých Losinách a na LZ Janovice. **Železnice s motorickým pohonem** se používaly v rovinatých terénech (Arnoštov na Šumavě, Velechvín, Břeclav, Židlochovice, Bruntál). V roce 1948 se

³⁰⁰ Tamtéž, s. 244.

Obr. 3.215

Historická fotografie stavby úzkokolejné železnice na polesí Cikháj u Velkého Dárka (1931). (Archiv autora)



lesní železnici dopravovalo naposled na LZ Janovice a tím úplně vymizely gravitační lesní železnice z Jeseníků. Motorické lesní železnice se v provozu udržely v Břeclavi do let 1958–1960, v Arnoštově do roku 1963 a lesní železnice Slunečná na LZ Bruntál dosloužila až v roce 1970. Neodpustitelnou chybou lesníků bylo, že likvidace lesních železnic byla provedena tak důsledně, že se nezachoval žádný jejich pozůstatek jako technická památka. Těžko tak uvěřit, že na přelomu 40. a 50. let existovalo v Čechách a na Moravě 20 lesních železnic.³⁰¹ Na Slovensku byl ústup používání lesních železnic pomalejší. Ještě v roce 1954 bylo v provozuschopném stavu 670–750 km tratí a podíl železnic na odvozu dříví byl přes 16 % . Poslední lesní železnice v Kamenici nad Cirochou u Vojenských lesů a statků ukončila provoz až v roce 1990.³⁰²

Technickou kuriozitou byla **pozemní lanovka** na Bremzberku (Josefov u Branné), která byla kombinací úzkokolejné železnice s rozchodem 700 mm a lanového dopravního zařízení. Postavena byla v letech 1898–1901. Podle pamětníků byl její provoz ukončen v roce 1949, podle písemných materiálů však zřejmě již v roce 1935. Zařízení mělo délku 1 033 m a překonávalo úctyhodné převýšení 298,1 m.³⁰³

3.7 Vodní doprava dříví

Počátek vodní dopravy dříví sahá až ke kořenům lidské společnosti, neboť osady se zakládaly u vodních toků, které byly prvními přirozenými dopravními cestami. Zmínky o vodní dopravě dříví na našem území jsou z roku 1130 a privilegium Jana Lucemburského z roku 1316 obsahuje ustanovení regulující voroplavbu. Ta měla tradici na Vltavě, Labi a jejích přítocích (Mži, Orlici, Berounce, Sázavě, Otavě, Lužnici a Malši) a po Labi na hranice, případně do Hamburku. Plavba mimo území státu byla omezena právně, proto se vor plavil z Prahy do Hamburku pod německou firmou (někdy i se stejnou posádkou). Méně se plavilo na Ohři a na Moravě po Bečvě, Moravě, Dyji a poté po Dunaji do Budapešti. Prameny byly vázány z několika vorů – tabulí, s celkovou délkou až 180 m a obsluhou až 14 mužů. Tabule byly široké 4,5–5,5 m a dlouhé až 24 m. Mimo dříví svázaného do vlastního voru se dopravovalo ještě dříví naložené na vor, na pramen o délce 130 m se nakládalo 60–80 m³. Za proplavení územím obce pečující o vodní cestu se platilo dřívím

³⁰¹ Lány, Rečkov, Arnoštov, Ševětín, Vortová, Cikháj, Hamry nad Sázavou, Jakule, Libnič, Řevničov, Banjaluka, Františkov, Kouty nad Desnou, Dálov, Janovice, Dětrichov, Loučky, Břeclav, Rajnochovice a Bílá.

³⁰² Srov. JUNEK, J.: *Vôňa dymu a ihličia (Putovanie za kúzlom lesných železnic)*. Zvolen: Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH, 2002; REBSTÖK, R.: *Šumavou za technickými památkami*. Sušice: Nakladatelství Dr. Radovan Rebstök, 1992, s. 49; SVOBODA, S. – ZÁBRANSKÝ Z.: *Lesní stavby*, s. 193.

³⁰³ JUNEK, J.: *Vôňa dymu a ihličia*, s. 178.

vytnutým z voru – výtoní. Tento název naturálního poplatku se přenesl i do názvů mnoha obcí u vodních toků. Zánik dálkového plavení vorů na Vltavě souvisel s výstavbou přehrad Vltavské kaskády v letech 1950–1960. Voroplavba se postupně omezovala na kratší úseky a až v roce 1974 skončila poslední plavbou po Otavě do Žďákova. Doklady o umělém splavňování řek pocházejí z roku 1547. První plavební komora Županovice na Svatojánských proudech na Vltavě byla v provozu od roku 1729 a zaplavena byla až v roce 1958 po dokončení přehrady Slapy.³⁰⁴

Volné plavení rovnaného i dlouhého dříví v přirozených tocích se sezónním využitím umělých zásobních nádrží, tzv. klauzů, klauzur či tajchů, bylo obvyklé ve všech horských oblastech. Logika vodní dopravy spočívala v tom, že říční síť má v současné České republice 91 tis. km a 25 tis. různých vodních nádrží. Pro srovnání délka železničních tratí je 9 580 km a silniční síť od dálnic po silnice III. třídy má 55 753 km.



Ústup plavení dříví byl poměrně pomalý. Ještě v 60. letech se plavilo 15 tis. m³ kulatiny a 50 tis. m³ rovnaného dříví ročně. V současné době se plavení dříví používá jen na některých vodních nádržích, kde není možné dopravovat dříví od vodní hladiny proti kopci. Tam se dříví po jeho opracování spustí na hladinu a ve vleku za pracovní lodí dopraví na místo, kde je možné pokračovat pozemní dopravou.³⁰⁵

³⁰⁴ ANDRESKOVÁ, M. – JANČÍK, A. – LANDA, M. – TLAPÁK, J.: *Vývoj lesnictví*, s. 8; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 267; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 256; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 310; srov. SIMANOV, V.: *Možnosti vodní dopravy dříví v podmínkách podniku Lesy České republiky*, s. p. *Úvodní studie*. Hradec Králové: Lesy České republiky, s. p., 2004.

³⁰⁵ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 256; srov. SIMANOV, V.: *Možnosti vodní dopravy dříví*.



Obr. 3.216

Pro plavení dříví ve svazcích (vorech) bylo dříví dopravováno na vazíště vorů, která jsou v terénu často dodnes patrná. Na snímku Tatra 111 na břehu Otavy. (Archiv autora)



Obr. 3.217

Plavba vorů pod rozestaveným Podolským mostem. (Archiv autora)

Obr. 3.218

Pro volné plavení dříví byly nezbytné umělé vodní nádrže na horních tocích, které se při jarním plavení dříví vypouštěly a dříví se „na vlně“ splavovalo do nižších poloh. Řada těchto nádrží je vzorně opravena a tvoří nádherná lesní zákoutí, i když neslouží svému původnímu účelu. Na fotografii nádrž Strážný. (Archiv autora) ◀



Obr. 3.219

Při volném plavení dříví bylo nutné maximálně využít „vlnu“ zadržené vody, proto bylo plavení koncentrováno do krátkého času a koryto vodoteče tak bývalo doslova ucpané dřívím. Na snímku Vchynicko-Tetovský kanál, 1940. (Archiv autora)



Obr. 3.220

Volné plavení dříví bylo prvním způsobem hromadné dopravy. Plavené dříví zachycovaly tzv. rechle (na snímku konstrukce vpravo) a zadržené dříví bylo pomocí plaveckých háků vytahováno na břeh a ukládáno do hrání, aby před dalším transportem vyschlo. (Archiv autora)



Obr. 3.221

Plavení rovnáného (polenového) dříví ustupovalo jiným způsobům dopravy velmi pomalu. Na snímku plavení v Dlouhé Vsi u Sušice, 1957. (Archiv autora)

Dlouhou tradici má i doprava dříví na lodích. První loď z Českých Budějovic doplula do Prahy 28. září 1550 a v roce 1641 byl vydán patent císaře Ferdinanda III. pověřující Kryšpína Fuka splavněním Vltavy. Také je známo, že pila v Týně nad Vltavou dopravovala v letech 1810–1828 veškerou svoji produkci řeziva do Prahy loděmi. Protože byly lodě ohrožovány volně plaveným dřívím, které poškozovalo i jezy, bylo na splavných tocích volné plavení dříví postupně omezováno a v roce 1865 zakázáno.³⁰⁶

Po válce byla prioritou vodní dopravy přeprava energetického uhlí do elektrárny Chvaletice, čemuž byla podřízena jak stavba plavidel, tak přepravní systém a využívání zpětných plaveb. Za války ztratila Labská plavba 28 lodí, 19 bylo téměř zničeno a 131 vážně poškozeno. Do poválečného přepravního systému na Labi byla zařazena doprava řeziva, ale ta skončila koncem 60. let, protože plavidla byla řezivem vyčerpána nedostatečně. Následkem toho byla jeho doprava relativně drahá. V malém množství se po Labi dopravují z Hamburku exotické dřeviny na výrobu dých. Ty se zpravidla vykládají v Mělníku a odtud jsou dopravovány

³⁰⁶ MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 272; srov. SIMANOV, V.: *Možnosti vodní dopravy dříví.*



do dýcháren speciálními automobily. Největší objem dříví dopraveného na říčních plavidlech byl do papírny ve Štětí, ale až po roce 1990. Na toku Moravy a na Slovensku (u LZ Gabčíkovo z ostrovů na Dunaji) byla do roku 1992 běžná doprava dříví na vlečných člunech. Používány byly kovové vlečné čluny 4,9 × 15 m s kapacitou 50 prm.³⁰⁷

Většina plavidel sloužících nyní pro dopravu dříví byla vyrobena v loděnicích Mělník (od roku 2001 Loděnice Mělník s.r.o.). Od války do počátku 70. let převládala doprava vlečením člunů za tažnou loď, která pak byla změněna na dopravu s použitím **tlačných remorkérů TR 500** (v letech 1976–1981 jich bylo vyrobeno 74) a **tlačných člunů TČ 1000** s nosností 1 000 t (v letech 1975–1983 vyrobeno 45), nebo soulodí **TR 500 + tlačný člun TČ 1150** s nosností 1 150 t (v letech 1984–1989 vyrobeno 25) + **tlačný člun TČ 500** s nosností 500 t (v letech 1987–1989 vyrobeno 6). Rozměr souprav tvořených tlačným remorkérem a jedním či dvěma tlačnými čluny je limitován velikostí plavebních komor na 135 × 10,6 m. Tlačné čluny TČ 1000, TČ 1150 mají krytý nákladový prostor o objemu 1 400 m³ a nosnost 1 250 tun při ponoru 2,2 m. Vzhledem k nízké měrné hmotnosti dříví se zvyšuje přepravní prostor sklopnými či demontovatelnými nástavci na palubě do 2 m výšky.³⁰⁸

Obr. 3.222

Kovový vlečný člun. (Archiv autora)



Obr. 3.223

Vlákninové dříví uložené v podpalubí tlačného člunu. (Archiv autora)



Obr. 3.224

Tlačná souprava naložená dřívím plující po Labi. (Archiv autora)

³⁰⁷ Srov. SIMANOV, V.: *Možnosti vodní dopravy*.

³⁰⁸ Tamtéž.



Obr. 3.225
Motorová loď Labe naložená dřívím v podpalubí i na palubě. (Archiv autora)

V malé míře jsou pro dopravu dříví používány motorové čluny Labe, neboť nakládka a vykládka plavidla může trvat i několik dnů, což je z hlediska využití motorového plavidla nepřijatelné.

Reálné vytížení prostředků vodní dopravy se u nás pohybuje jen kolem 40 % a je ovlivněno tím, že se nedaří obousměrné vytížení plavidel a že při nízkých vodních stavech není možné využít tonáž plavidla, ale jen tonáž odpovídající úředně stanovenému ponoru. Pamětníci si vzpomenu, že československý rozhlas hlásil každé ráno úředně stanovený ponor. Po vodě se realizuje 80 % světového obchodu, v EU se vodní dopravou realizuje 10 % přepravních výkonů a v České republice 2 % přesto, že délka labsko-vltavské vodní cesty je 303,0 km a splavných vodních cest je včetně nádrží a jezer 663,6 km. Protože se vodní doprava podílí jen 2 % na republikových objemech přepravy, je o ni odpovídající nezáměr a z celospolečenských zdrojů se do ní téměř neinvestuje, s výjimkou absurdního splavňování toků pro sportovní lodě! Splavnění dalších úseků vodních cest je stále odsouváno, stejně jako vize průplavu Dunaj-Odra-Labe (DOL).



Obr. 3.226
Nyní používaná pracovní loď vybavená hydraulickou rukou s člunem; oba vhodné i pro dopravu dříví, Orlík. (Archiv autora)

Na druhé straně je třeba přiznat, že Česká republika (ČR) nemá pro vodní dopravu zdaleka ideální předpoklady, protože doprava probíhá po horních tocích řek s vysokými spády, přírodním charakterem řečišť a extrémně nepravidelnými průtoky. Důsledkem je omezení plavby za sucha a její zastavení při nebezpečných vodních stavech a zamrznutí hladiny. Tyto stavy nelze úplně vyloučit žádným známým technickým opatřením. Komplikací plavby po vodních cestách s vyšším spádem je nezbytnost proplouvání plavebními komorami, což dopravu výrazně zpomaluje. Rozdíly mezi ČR a Německem je možné dokumentovat na údajích: nadmořská výška Lipna je 726 m, soutoku Labe s Vltavou 156 m, Hřenska 95 m a Hamburk leží na úrovni moře. Na Labi je od státní hranice s Německem po soutok Labe s Vltavou 6 plavebních komor vyrovnávajících výškový rozdíl 61 m na 109 km, zatímco výškový rozdíl 95 m na 796 km vyrovnává v Německu jediné zdymadlo v Geesthachtu (586 km od státní hranice). Na dolním toku Labe využívá vodní doprava i mořského přílivu, který je znatelný až 160 km od ústí do moře, což ovšem na druhé straně znamená komplikaci v tom, že hladina Labe kolísá v průběhu roku až o 8 m. Od soutoku Labe s Vltavou po Pardubice je 14 komor na 139 km a na Vltavě je od soutoku s Labem po Slapy 11 komor na 91 km. Z jednoduché úvahy o spotřebě času na vplutí a vyplutí z komory, plnění a vypouštění komory (cyklus trvá v nejlepším případě 20 minut) a čekání na proplutí (nepřetržitou službu

mají jen některé komory) vyplývá, že v dnešní nervózní době může být argumentem pro zvýšení podílu vodní dopravy v republice jen fakt, že 1 říční plavidlo může převést stejný náklad jako 50 kamionů.³⁰⁹

V některých mapách uváděná kilometráž Labe od Mělníka po proudu má historický původ v plavebních aktech z roku 1821, kdy byla tato část Labe prohlášena mezinárodní vodní cestou. Nynější evropská kilometráž má nulu v ústí Labe do Severního moře.

3.8 Doprava dříví vrtulníky

První provozní experiment s vrtulníkem Mi-8 v dopravě dříví realizoval prof. Kostrůň v roce 1969 při transportu dlouhého dříví a jeho následném kontinuálním nakládání na odvozní soupravu. Integrace transportu s nakládáním se neosvědčila, ale samotný transport dříví vrtulníky byl od té doby v českých zemích realizován v rozsahu až 10 000 m³ ročně. Tradičními oblastmi využívání vrtulníků byly Děčínské stěny, Broumovské stěny, Adršpašsko-teplické skály, Krkonošský národní park a Národní park Šumava, kde byly vrtulníky používány z důvodu extrémních terénních podmínek a ekologické šetrnosti vzdušného transportu.³¹⁰

Sériová výroba vrtulníku Mi-8, v kódu NATO Hip, byla zahájena roku 1965. V roce 1967 byly do Československa dovezeny čtyři kusy. Používá se asi v 50 státech a stále se vyrábí v mnoha modifikacích. Má pětistý nosný a třístý vyrovnávací rotor, pohonnou jednotkou jsou dva turbohřídelové motory Klimov TV3-117Mt, každý o výkonu 1 454 kW, umožňující maximální rychlost 260 km/hod a dostup do 4 500 m. Prázdná hmotnost je 7 260 kg a maximální vzletová hmotnost 12 000 kg. Závěs pod vrtulníkem je zatížitelný max. 2 500 kg, ale tato nosnost smí být využita jen na 85 %, tj. 2 200 kg. Hodinová spotřeba je 750 litrů leteckého paliva JET A1, proto se na začátku cyklu dopravují břemena menší, na konci cyklu větší, a tankuje se po hodině nebo po 7–10 letových cyklech. Vhodné je transportovat dříví proschlé, proto je obvyklé podzimní přibližování dříví vytěženého v předchozí zimě. Mezi stromy se spouští závěsné lano a vrtulník zůstává viset nad korunami stromů. Podle výšky porostu se používá lano přiměřené délky. Ideální doba cyklu je do 3 minut, což odpovídá letové vzdálenosti 1 500–1 800 metrů. Přelety mezi pracovišti vazačů by neměly přesáhnout 500 m. Viseň vrtulníku na místě se omezuje na minimum, protože je při něm nejvyšší spotřeba pohonných hmot a největší riziko havárie.

Protože jsou náklady na přílet a odlet letového personálu a přesun týlového zabezpečení značné, musí být čas čisté práce na jednom pracovišti alespoň dva dny. Denní výkonnost by neměla klesnout pod 200 m³, ale běžně se pohybuje mezi 350–500 m³. Pilot nevidí pod vrtulník, proto musí být komunikace mezi pozemním personálem a pilotem zprostředkována navigátorem. Hrubé navádění se provádí radiostanicí, jemně optickou signalizací. Pro každou skupinu vazačů by mělo být na jednom místě připraveno alespoň 50 m³ dříví a jednotlivé kusy nákladu by neměly být od sebe vzdáleny více než 5–7 m. Ideální je, když leží vedle sebe kolmo na vrstevnici a hmotnost výřezů je



Obr. 3.227
Vrtulník Mi-8 s nákladem kulatiny ve visu, Šumava. (Archiv autora)

³⁰⁹ Tamtéž.

³¹⁰ HÁLEK, I.: *Soustředování dřeva vrtulníkem na lokalitě „Bučina-Čertova voda“*. In: Lesnická práce r. 62 (1983), č. 8, s. 360; KOPČIL, V.: *Využití vrtulníků při likvidaci lýkožrouta smrkového*. In: Lesnická práce, r. 64 (1985), č. 7, s. 300; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 310; KOSTROŇ, L.: *Výsledky ověření vrtulníku Mi-8 při dopravě dřeva v ČSSR*. In: *Lesnictví*, r. 18 (1972), č. 5, s. 63; RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dřeva*, s. 257; SIMANOV, V. – KOHOÚT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 224; srov. KOSTROŇ, L.: *Doprava dříví vrtulníky. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu. Kostelec nad Černými lesy, 1971.*



Obr. 3.228
Vrtulník Mi-8 s nákladem celých stromů.
(Archiv autora)

taková, že dva až tři výřezy vytíží vrtulník. Výřezy se poutají nejméně 1 m od oddenku, celé stromy 2–3 m od oddenku. Rotor vrtulníku působí vzdušný vír o rychlosti 120–220 km/hod, proto je nutné předměty, které mohou být vírem zachyceny (prkna, plechy, krabice, přilby, oděvy), odstranit nebo upevnit. V dosahu víru se nesmí rozdělovat oheň a kouřit. Při navádění vrtulníku na místo poutání signalizující pracovník nepřechází a stále sleduje situaci pod vrtulníkem. Povel ke zdvihání nákladu může dát, až jsou vazači v bezpečném prostoru. Pokud nastane kritická situace, např. velikost nákladu přesáhne povolenou mez a přetěžovací pojistka odepne náklad, navádí ihned vrtulník na odletovou dráhu k jiné skupině (kritická situace se řeší poté). Ve svazích se postupuje shora dolů, kmeny ležící po spádnicí a šikmo svahem se zapínají z horní strany. Pozemní personál musí mít oděv signální barvy, ochrannou přilbu s podbradním páskem (z důvodu možného shazování běžné přilby s týlním páskem větrným vírem od rotoru), ochranu sluchu a ochranné brýle proti prachu.³⁰⁸



³¹¹ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 224.





4. Ostatní lesnické činnosti

Kolektivizací zemědělství a znárodněním lesů vznikly dva na sobě nezávislé subjekty, které do té doby existovaly v součinnosti, a proto si bylo nuceno lesní hospodářství vytvořit vlastní personální a technickou základnu pro všechny své podpůrné činnosti.

4.1 Stavební činnost



Obr. 4.01
Zemědělský pásový traktor Zetor Super P při úpravě svážnice angledožerskou radlicí. (Archiv autora)

Po roce 1945 byly nezbytné nejen naléhavé opravy, ale i výstavba lesních cest a provozních budov. Specifika lesnických staveb a nemožnost tyto práce zajistit dodavatelsky si vynutila zřízení vlastní projekce a stavebních služeb. Proto byly v jednotlivých krajích zřízeny stavební pobočky státních lesů, později stavební závody a závody lesotechnických meliorací a hrazení bystřin.

Od války až do roku 1951 byly při **výstavbě svážnic a lesních komunikací** používány zemědělské pásový traktory české výroby, doplněné jednoduchou dožerskou radlicí, která nebývala širší než 2,5 m.³¹²

Od roku 1951 byly dováženy jednoduché robustní pásové sovětské **lehké dozery DT 54** (řízené směrovými spojkami, hmotnost 5 400 kg, ale pozor, kategorie lehkých dozerů není vymezena hmotností, ale výkonem motoru do 100 kW), později **DT 55** (vybavené už hydraulikou) a výrazněji modernizované **DT 75M** a **DT 75R**, vycházející z předválečného typu STZ 3 Nati, což byla první ryze sovětská konstrukce Stalingradského traktorového závodu. Zatímco se základovým pásovým traktorům říkalo v zemědělství „dětík“, po jejich vybavení dožerskou radlicí to byl už „Stalinec“,³¹³ což bylo označení následující řady S. Název Stalinec byl svým způsobem symbolický, protože ve Stalingradském traktorovém závodě F. E. Dzeržinského, dnes Volgogradském traktorovém závodě, se v bitvě o Stalingrad nouzově (z litiny) vyráběly tanky T34, které vyjžděly z vrat závodu přímo do boje, a po úplném zničení závodu v jeho troskách kapitulovaly 2. února 1943 poslední jednotky Wehrmachtu. Pokud nebyly tyto jednoduché dozery přetěžovány, byly velmi spolehlivé. Pro jejich použití musely být pařezy a balvany narušeny trhavinami, a protože použití příložených náloží bylo nevhodné (a navrtávání pneumatickými nástroji vyžadujícími kompresor nepraktické), používaly se pro navrtávání pařezů ruční vrtáky a v 80. letech byla pro tento účel dovezena lehká švédská benzínová vrtací kladiva **Pico**.

Pozdější střední pásové traktory Stalinec (**S 80**, **S 100**, **S 130** a **T 1000**), vyráběné pod licencí Caterpillar, byly využívány především jako dozery, na což se hodily lépe než řada DT, neboť byly 2× těžší, téměř

³¹² ADÁMEK, I. – PETR, J.: *Výstavba lesních cest při technologické přípravě pracovišť*. Praha: SZN, 1967, s. 107; KOPŘIVA, V.: *Lesné cesty a ich údržba*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963, s. 49; MAKOVNÍK, Š.: *Stavba lesných ciest*, 1963, s. 63; SVOBODA, S. – ŽÁBRANSKÝ, Z.: *Lesní stavby*, s. 155.

³¹³ ADÁMEK, I. – PETR, J.: *Výstavba lesních cest*, s. 107.



Obr. 4.02

Lehký dozer „Stalinec“ byl postaven na bázi pásového zemědělského traktoru a měl radlici zdvihanou lanem navijáku. Proto byl schopen jen lehkých zemních prací, ale na straně druhé tento handicap byl výhodou, protože jím budované svážnice a cesty musely kopírovat terén bez velkých přesunů zeminy. (Archiv autora)



Obr. 4.03

T 130 alias rovněž „Stalinec“, měl radlici ovládanou hydraulicky a celkově byl nesrovnatelně dokonalejší než první DT 54. (Archiv autora)



Obr. 4.04

Použití všeskerých pásových prostředků komplikoval jejich převoz, nakládání a skládání z podvalníku. Na snímku tahač Tatra 141 s podvalníkem Gotha, na kterém je DT 54 alias „Stalinec“. (Archiv autora)

2× silnější a měly planetové řídicí ústrojí, na rozdíl od směrových spojek u řady DT, které umožňovalo zatáčení bez ztráty výkonu a zároveň fungovalo jako násobič krouticího momentu.³¹⁴

Od roku 1976 se používal **těžký dozer Terex** (Generals Motors, Detroit, USA) a od 80. let **Caterpillar D8H** (Caterpillar Inc., Peoria, Illinois, USA). Kategorie těžkých dozerů je vymezena rozpětím výkonu motoru 150 až 300 kW. Použití těžkých dozerů při stavbě lesních komu-

³¹⁴ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 496; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 222.

Obr. 4.05

Nástup těžkých dozerů Terex sice umožnil realizaci smělejších staveb (např. zahrnutí rokle na snímku), ale mnohdy tak vznikly v lesích spíše dálnice než lesní cesty. (Archiv autora)



nikací ale nepřineslo jen výhody, kterými bylo zpřístupnění dosud dopravně nepřístupných porostů, ale i negativa. Jejich technické možnosti totiž vedly bohužel v řadě případů k opuštění zásady kopírování terénu a k budování „dálnic přes lesy“, jejichž vysoké násypy a zářezy omezily možnosti skládkování dříví u nich. Poučením z tohoto excesu byla technologie výstavby lesních cest s použitím bagru, spočívající v minimalizaci příčných přesunů zeminy z výkopu do náspu lžící bagru.³¹⁵

Obr. 4.06

Z alpských zemí k nám přišla technologie výstavby lesních komunikací bagrem, spočívající jen v přesunu zeminy z výkopové strany na násypovou, aniž by docházelo k velkým podélným přesunům hmot. Na snímku ale není „čistokrevný“ bagr, ale rýhovač RU-50 z PTR Olomouc nesený na LKT 80 a ovládaný z další kabiny nad zadní nápravou. (Archiv autora)



Obr. 4.07

Pro překonání zamokřených a neúnosných terénů se tradičně stavěly haťové cesty, jejichž výstavba byla pracná, údržba komplikovaná a životnost omezená. (Archiv autora)

Obr. 4.08

Vzhledem ke své životnosti měly i povalové cesty jen charakter dočasného zpevnění. (Archiv autora)

Obr. 4.09

Vynikajícím a ekonomicky přijatelným řešením při stavbě lesních komunikací na neúnosných půdách bylo použití geotextilie, která se rozprostřela po povrchu terénu (po seřezání pařezů a odstranění prohlubní a vyvýšenin), a na ni se navezla nosná vrstva komunikace. Na snímku sklápěč Tatra 138. (Archiv autora)

Neúnosné terény byly dlouho překonávány tradičními **povalovými a haťovými cestami**, pro které byly někdy jako podklad vytvářeny rohože z ojetých pneumatik, svázaných vyřazenými ocelovými lany. Od počátku 80. let začalo používání **geotextilií**, které se po úrovněném seřezání pařezů rozprostřely přímo na terén a na které se navezla nosná vrstva vozovky.

Navážení stavebních materiálů se provádělo nejdříve valníky a sklápěči **Praga V3S**, později různými valníky a sklápěči **Tatra 148 S1** a **Škoda**. Nejdříve byly sklápěči vyšší tonáže vybaveny závody rekultivační a stavební závody, u kterých byly přepravovány největší objemy hmot.³¹⁶

³¹⁵ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 496; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2075.

³¹⁶ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 514.



Obr. 4.10

Největší objemy přepravy zemin měly závody rekultivací a stavební závody, proto byly přednostně vybaveny těžkotonážními sklápěči Tatra 111, 138 a 148. Na snímku rekultivace ostravských hald, 60. léta 20. století. (Archiv autora)

Nevydařenou epizodou výstavby komunikací byly **panelové vozovky**, u nichž se původně předpokládalo i rozebírání a převážení. Následkem nedostatečné přípravy zemní pláně a vlivem nevhodné techniky jízdy vozidel došlo brzy k jejich zvlnění a rozlámání. Ještě v současné době je jejich rekonstrukce obtížným problémem.

Slabinou lesního provozu byla údržba komunikací. Výtluky byly opravovány a příkopy čištěny ručně, což bylo neúnosně pomalé a nákladné. Proto byly příkopy od roku 1974 čištěny příkopovou frézou **Trenkle U 416** (Trenkle GmbH, Pfaffenweiler, NSR) nesenou na autotraktoru **Unimog** – zkratka z **Universal-Motor-Gerät**, (Mercedes-Benz AG, Stuttgart, NSR, nyní součást Daimler Chrysler AG). Dlouhodobě byla zásadním problémem reprofilace pláně nezpevněných cest rozježděných traktory a nákladními auty, a to pro nedostatek vhodných, nepřilíh širokých grejdrů. **Grejdry** ze silničního stavitelství byly příliš široké, proto se používaly **nesené srovnávače na Zetoru 50 Super** (SŠL Slovenská Lupča), na kterých seděla obsluha v kotoučích prachu nad vodícím kolečkem za radlicí, a později typ **PH 6-011** (PTR Olomouc) nesený za LKT 80. Používání **skrejprů** se u nás příliš neujalo. Úprava násypových a výkopových svahů se nejprve prováděla svahovacím křídlem (radlicí) na buldozeru, **svahovací frézou nesenou na Zetoru 50 Super**, adaptéry na Unimog, různými kolovými rypadly a nakonec univerzálním dokončovacím strojem **UDS Satur** na podvozcích Tatra 148 a Tatra 815.³¹⁷

Vozovky se od roku 1977 hutnily **pneumatikovým válcem Hamm GRW30B** (Hamm AG, Tirschenreuth, NSR) a od roku 1984 vibračním válcem z PTR Olomouc, poháněným traktorem Zetor 8045 nebo Zetor 12045. Bohužel si muselo lesní hospodářství některou techniku vyrábět samo, přestože obdobná byla k dispozici u silničního stavitelství. Příkla-



Obr. 4.11

Urovnávání výkopových i násypových svahů se provádělo svahovací frézou taženou Zetorem Super 50. (Archiv autora)



Obr. 4.12

Slabinou provozu byla vždy údržba cest a svážnic, a to i z důvodu nedostatku lehkých grejdrů tažených UKT pro permanentní údržbu zemních cest. Inspirací měl být tento lehký grejdr z NDR. Inspirace však přišla těsně před společenskými změnami a v praxi se již neprojevila. (Archiv autora)

³¹⁷ ADÁMEK, I. – PETR, J.: *Výstavba lesních cest*, s. 149; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 508; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 226.

dem mohou být právě vibrační válce, protože v téže době byl vyráběn v ZTS válec W 170 J, který byl ale pro lesní hospodářství nepřiměřeně velkého typorozměru.³¹⁸

Kolem roku 1980 začala výměna do té doby používaných traktorových rypadel **Belarus** a **Ostrówek** a **autobagrů D 030** (nástavba Podpolianské strojárny Detva, na podvozku Tatra 111) za různé typy **JCB** (JCB Ltd., Rocester, Velká Británie), **Case** (Case IH, nyní součást CNH Industrial, Essex, Spojené království) a další.³¹⁹

Obr. 4.13

Moderní traktorová rypadla zvládala do té doby obtížná zadání; na snímku Case. (Archiv autora)



Potřeba povýrobních úprav těžebních pracovišť v obtížně přístupných terénech si vyžádala dovoz **kráčejících rypadel Menzi Muck** (Menzi Muck AG, Widnau, Švýcarsko), které vzbudily nadšení i tím, že si dovedly „nastoupit a sestoupit“ z ložné plochy auta kdekoliv, bez nutnosti rampy.³²⁰

Obr. 4.14

Pokud kráčející bagr Menzi-Muck „nastupoval či sestupoval“ z ložné plochy auta kdekoliv, kde mohl vzbudit nadšení náhodných diváků, měl určitě dost pozorovatelů. (Archiv autora)



Obr. 4.15

Čistič příkopů rýhovač RU-50na LKT byl poněkud těžkopádný, a proto se v provozu nerozšířil. (Archiv autora)

Podobný účel, čištění a reprofilaci příkopů po jejich přejíždění traktory měl **rýhovač RU-50** (PTR Olomouc) nesený na LKT 80 a ovládaný z druhé kabiny nad zadní nápravou. Pro svoji těžkopádnost (pracoval z postavení kolmého na komunikaci a po vyčištění příkopu na dosah

³¹⁸ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 519; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 240.

³¹⁹ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 219; DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 494; SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2075.

³²⁰ SIMANOV, V.: *Lesnictví*, s. 2075.



Obr. 4.16

Dozerská radlice na LKT 120 umožňovala rychlou předvýrobní přípravu pracoviště úpravou nájezdů a skládek, aniž by byla potřeba podvalník na přepravu dozeru, a po odložení radlice bylo možné LKT využívat k soustředování dříví. Při naplnění kol LKT vodou měl komplet charakter vynikajícího kolového dozeru. (Archiv autora)

ramene vpravo a vlevo musel přejet) se nerozšířil. Pro soustředěnou údržbu cest se proto používaly zahraniční příkopové frézy a pro běžnou údržbu a povýrobní reprofilaci rozježděných příkopů zůstalo jen ruční nářadí.³²¹

Předvýrobní příprava pracovišť pro mechanizované technologie vyžadovala operativní úpravu nájezdů na komunikace a urovnání skládek. Pásové dozery byly pro tyto operativní zásahy nevhodné a radlice na speciálních lesních traktorech už tyto práce nezvládaly. Ideálním prostředkem se stala **dozerská radlice na LKT 120**.³²²

Zadní lopatové nakladače zavěšené na třibodovém závěsu hydrauliky byly často používanými adaptéry k Zetoru 50 Super, stejně jako lopatové nakladače ND5-009. Pokrokem byl čelní **hydraulický otočný nakladač HON 050**, který byl prvním tuzemským nakladačem vůbec, jehož výroba začala v roce 1960 v Podpolianských strojárnách Detva. Pro snahu nahrazovat tuzemským výrobkem tehdy velmi oblíbený nakladač Volvo se poněkud posměšně říkalo nakladačům HON „české Volvo“. HON byl poháněn motorem Zetor o výkonu 31 kW, hmotnost nakladače byla 7 450 kg a lopata měla objem 0,5 m³. Poháněná náprava byla přední, ale řízená náprava byla zadní a výložník umožňoval otáčení o 90° na obě strany. Stroj se vyráběl s kabinou i bez. Existovala i varianta s pásovým podvozkem místo přední nápravy. Postupná modernizace přinesla typy **HON 051** a **HON 053**, který se vyráběl až do roku 1974. Změny spočívaly v designu a inovovaných motorech Zetor. Na řadu HON navázal typ **UNC 151**. Při nákupu čelních nakladačů pro manipulační sklady byl doplněn i strojový park stavebních závodů o nakladače **Volvo**.³²³

Koncem 80. let byl ve VS Křtiny vyvinut **pojízdný předrcovač kameniva**, vyráběný v ZLT Chomutov s označením **PKŠ 180** a po roce 1990 pod označením **PKŠ 212** v Krušnohorských strojárnách a.s. Princip spočíval v tom, že se natěžené netříděné kamenivo rozprostřelo na zem-



Obr. 4.17

Čelní hydraulický otočný nakladač HON 050 byl prvním tuzemským nakladačem vyráběným i s přední pásovou nápravou. (Archiv autora)

³²¹ PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 232.

³²² PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 222.

³²³ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 510; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 235.

ní pláň a pojezdem předrcovače se granulometricky a tvarově upravilo 44 otočnými ocelolitinovými kladivý, uváděnými do pohybu motorem Škoda ŠT 180. Předrcovač byl tažen pásovým traktorem a všechny jeho funkce byly ovládány dálkově (kabelem nebo rádiem), aby byla obsluha mimo zónu hluku a prachu. Není bez zajímavosti, že v Kanadě vyráběný pojízdny drtič kameniva Rock Crusher Forester C2000 nese zjevné znaky této konstrukce.³²⁴

Obr. 4.18

Genialita pojízdného předrcovače kameniva PKŠ 180 spočívala v tom, že se natěžené netříděné kamenivo rozprostřelo na zemní pláň a pojezdem předrcovače se granulometricky a tvarově upravilo opakovanými pojezdy. Lapidárně řečeno, jezdilo se sem tam tak dlouho, až byla zrnitost optimální. Toto řešení umožňovalo lesním závodům navážet na stavbu cest kamenivo z vlastních lomů, které jen zřídka kdy byly vybaveny drtičem a třídícím. (Archiv autora)



Obr. 4.19

Ve speciálním lesním traktoru LKT měl lesnický provoz vhodný základový stroj pro různé adaptéry. Jedním z nich byl i sněhový pluh. (Archiv autora)

Pro úklid sněhu z lesních komunikací byly používány grejdry, šípové pluhy na nákladních autech, škrabky za UKT, **sněhové pluhy k traktorům LKT 75 (PTR Olomouc)** a **sněhové frézy na Unimogu**.³²⁵

Obr. 4.20

Množství alternativního nářadí udělalo z Unimogu ideální stroj, ale protože byly běžným vybavením jen u stavebních závodů, bylo jejich použití u LZ zpravidla možné jen jako práce pro cizí v rámci podniku. To se týkalo třeba i rozsáhlé zimní údržby cest u horských závodů. (Archiv autora)



Protože drcené kamenivo patřilo mezi bilancované materiály, provozovaly některé lesní závody vlastní kamenolomy, zemníky a pískovny. S tím souvisela potřeba speciálních strojů: kompresorů, sbíječek, vrtačích souprav pro clonové odstřely, drtičů, třídících kameniva, nakladačů,

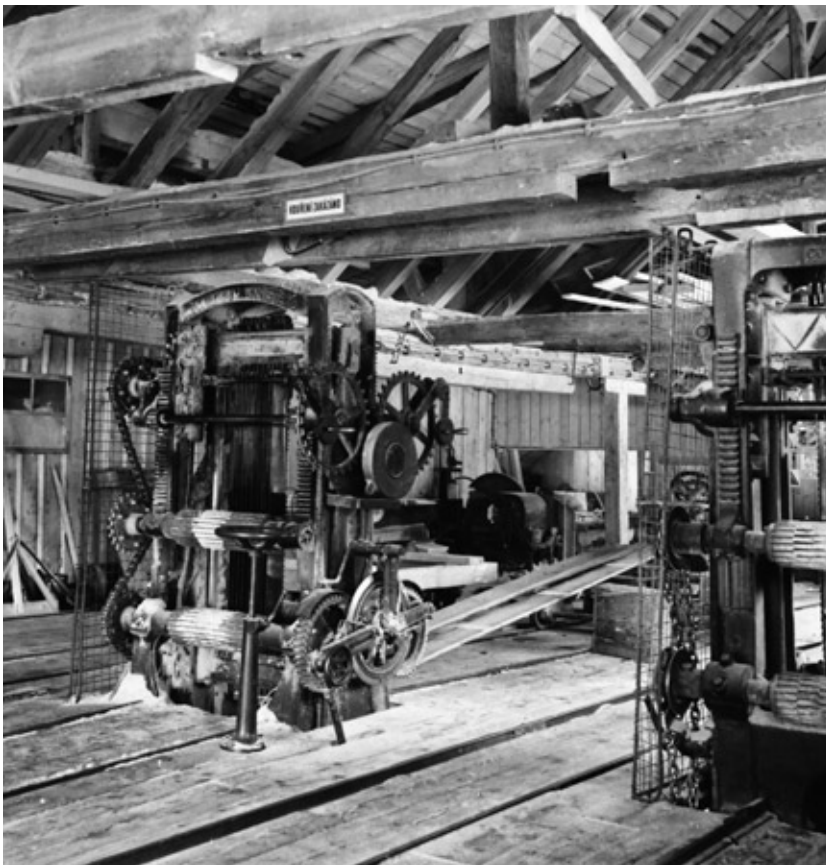
³²⁴ Přístupné on-line: <http://www.fahrindustries.com/> [19. 8. 2015].

³²⁵ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 550; PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky*, s. 264.

dopravníků a násypků. Obdobně bylo třeba vybavit stavební střediska lesních závodů mechanizací pro pozemní stavby stroji pro zakládání staveb, míchačkami, stavebními vrátky, jeřáby atd. Nedostatek bilancovaného kameniva byl řešen i navážením hlušiny z Bytízu do podsypných vrstev a koncem 80. let používáním recyklátů.

4.2 Přidružená výroba

Vedle dříví poskytují les další materiály, které mohou lidé využívat. Získávání – těžba těchto materiálů (bez podstatnějšího přepracování) je označováno jako **přidružená lesní těžba**, a pokud nastává přepracování získaného materiálu či samostatná výrobní činnost (na lesním hospodářství závislá jen volně), hovoří se o **přidružené lesní výrobě**. Do roku 1952 dokonce existovalo lesnické odborné učiliště ve Skrytině (okr. Děčín), zaměřené na přidruženou lesní těžbu a výrobu, zejména na včelařství a chov kozešinových zvířat.³²⁶ Hlavním zdrojem tržeb byly a jsou v našem lesním hospodářství tržby za dodané dříví. Po 2. světové válce představoval podíl tržeb za dříví cca 60 % ze všech tržeb, v současné době je to více než 85 %. Znamená to, že dříve byly v podstatně vyšší míře komoditou lesního hospodářství i jiné produkty než dříví a že i nyní by mohly být aktivitami přidružené lesní těžby a výroby zvýšeny tržby z lesních majetků.



Obr. 4.21

Provozovny přidružené dřevařské výroby byly většinou vybaveny historickými stroji a používané technologie se vyznačovaly velkým podílem málo kvalifikované ruční práce. (Archiv autora)



Obr. 4.22

Přidružené dřevařské výroby reagovaly na poptávku v nejbližším okolí, např. výrobou leškových podlážek, palet, zásněžek, beden atd. (Archiv autora)

Zvláštní postavení měly **přidružené dřevařské výroby (PDV)**, jejichž technická úroveň měla rozpětí od sezónně provozovaných středisek pro zimní zaměstnání pěstebních dělníků až po celoroční provozy srovnatelné s provozovny dřevařského průmyslu. PDV měly

³²⁶ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 400; PROCHÁZKA, I. – ŠRUT, G. – ZLOCH, S.: *Profesní příprava lesních dělníků*. Praha: SZN, 1975, s. 9; srov. PINC, J. a kol.: *Přehled historie lesnického školství v Čechách a na Moravě*. Písek: Matice lesnická, 2003.

Obr. 4.23

Přidružené dřevařské výroby. Na snímku ruční nakládání lešeňových podlažek na valník Praga V3S. (Archiv autora)



Obr. 4.24

Rozmítání tyčí pro výrobu oplocenkových dílů není dovoleno na nechráněné kotoučové pile, proto vznikly ochranné tunely s jednoduchým zařízením proti zpětnému vrhu, které byly používány na běžných hospodářských okružních pilách a rozmítacích okružních pilách vyráběných v údržbárnách závodů. (Archiv autora)

umožňovat sezónní zvýšení produkce výrobků nevyžadujících vysokou kvalifikaci a zpracovat na obchodovatelný výrobek dříví, o které nebyl na trhu zájem. Byla to výroba dílů dřevěných oplocenek; zásněžek pro správu silnic, palivových kol pro uhelné sklady, palet, beden pro dopravní firmy a další, v nejbližším okolí poptávané výrobky.³²⁷

Protože pro výrobní činnosti PDV neexistovala příslušná strojírenská výroba, bylo to pole působnosti zlepšovatelů. Vznikly tak okružní pily pro ruční rozmítání tyčoviny, pneumatické i hydraulické sbíjecí rámy na

Obr. 4.25

Častým výrobkem přidružených dřevařských výroby byla palivová kola dodávaná uhelným skladům. Na snímku je amatérská konstrukce hydraulického vazače. (Archiv autora)



³²⁷ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 556; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 415; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 411.

palety, vícelisté kotoučové pily pro rozřezávání polen na palivové špalíky, vahadlové štípačky palivových špalíků, pneumatické a hydraulické vazače palivových kol, vertikální hydraulické štípačky pro vyštípání rezonančního dříví, štípačky a rezačky na šindel, frézy pro výrobu pera a drážky na šindelí atd. Mimořádný význam měly PDV při zužitkování dříví, které sice mělo dimenze kulatiny, ale nikoliv její kvalitativní znaky. Za cenu vysoké pracnosti (pořez na ostro, omítání každého prkna zvlášť a jeho vykrácení na nestandardní délku) se na PDV získávalo kvalitní řezivo i z výmětové kulatiny, označované jako kulatina pro průmyslové zpracování (KPZ).³²⁸

Až v roce 1989 byly dovezeny **kmenové mobilní pily Wood-Mizer LT40HD, LT30HD** (Wood-Mizer LLC, Indianapolis, USA), **Serra** (SERRA Maschinenbau GmbH, Rimsting, Německo), **Kara** (Kallion Konepaja OY, Raiso, Finsko), **Laimet** (Laitilan Metallilaine Oy, Laitila, Finsko) a další. Téměř současně se objevily i obdobné tuzemské konstrukce.

Objemově nejvýznamnější přidruženou lesní těžbou byla do 70. let **těžba smrkové tříslové kůry** získávané z tenčích mytních nezavětvených porostů s nerozpraskanou kůrou, těžených v letním období v době mízy (od května do poloviny července), kdy se obsah tříslovin v kůře pohyboval kolem 12 % . Ihned po odvětvení kmenů se tříslová kůra sloupávala loupákem, který umožňoval proříznout kůru podél kmene i kruhovitě kolem něj v jednodetových vzdálenostech a tupým břitem pak odloupnout pláty kůry od dřeva. Po oloupání se nechaly kusy kůry z vnitřní strany oschnout a poté se lehce stáčely lýkovou částí dovnitř do „brýlí“ a stavěly vedle sebe střechovitě do kozlíku. Sušení kůry v porostu trvalo jeden až dva měsíce a relativní vlhkost kůry při tom klesla na 15 % . Na rozdíl od pilařské kulatiny, jejíž objem v m³ se vypočítává z délky a tloušťky každého výřezu, se polena, štěpiny a tříslová kůra (tj. sortimenty, jejichž objem je obtížné až nemožné zjišťovat tímž způsobem) vyrovnávají do prostorových metrů (prm) obsahujících jak dříví či kůru, tak dutiny mezi jednotlivými kusy. Protože při každém poskládání prostorového metru může být poměr materiálu a mezer jiný, přidává se na výšku hráně nadměrek pro vyrovnání „setřesení“ hráně a seschnutí materiálu.³²⁹ Smluvní hmotnost 1 m³ tříslové kůry byla 110 kg (obvyklé rozpětí hmotnosti bylo 110–130 kg). Tříslová kůra se dodávala na váhu. Z 1 m³ kulatinových smrkových výřezů bylo možné získat 30–40 kg proschlé tříslové kůry.³³⁰

Významné bylo **pálení dřevěného uhlí** jako produktu tepelného rozkladu dříví v redukční atmosféře (pyrolýzy). Poptávka po dřevěném uhlí byla tradičně v hutnictví, při nauhličování oceli cementačním práškem, v kovářství a pro výrobu filtrů pro kapaliny a plyny. Specialitou byla výroba malířských uhlí z dřevěného uhlí z lípy a osíky, výroba medicínálního (živočišného) uhlí z březového dřeva v Šarišských Michalanech na Slovensku a výroba „františků“ podle neveřejných církevních receptur. Jen malá část produkce dřevěného uhlí byla používána pro grilování pokrmů. Při pálení v milířích se získávalo jen dřevěné uhlí a plynné a kapalné produkty pyrolýzy unikaly do ovzduší a půdy, což představovalo značnou ekologickou zátěž. Proto pálení v milířích na na-



Obr. 4.26

Z hnilobou napadených tlustých, ale jinak kvalitních oddenkových výřezů bylo možné „vyštípat“ sekce rezonančního dříví pro výrobu klapkoviny, což byly výřezy pro výrobu klapek klavírů a pian. (Archiv autora)



Obr. 4.27

Od května do července byla sezóna výroby tříslové kůry. Smrky ve vybraných porostech se tehdy odvětvovaly sekerou, což ve srovnání s pozdějším odvětčováním motorovou pilou usnadňovalo loupání (po odvětvení pilou zůstávaly „špunty“, které loupání komplikovaly a vedly k zatrhávání kůry). Loupání tříslové kůry bylo neoblíbené, protože se jednalo o velmi špinavou práci. Na loupání se „fasovaly“ keprové montérky, které se po sezóně spálily, neboť byly tak prosycené pryskyřicí a mízou, že nešly ani ohnout, natož vyprat a dále používat. (Archiv autora)

³²⁸ DOUDA, V.: *Mechanizační prostředky*, s. 536; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 415.

³²⁹ Tento nadměrek je u dříví 5 cm a u tříslové kůry 30 cm. Prostorový metr dříví proto má 1 × 1 × 1,05 m a prostorový metr tříslové kůry 1 × 1 × 1,3 m. Vztah mezi prm a m³ vyjadřují převodní čísla (nazývaná též redukční faktory), udávající, kolik m³ je v 1 prm. Pro dříví v polenech a štěpinách se převodní čísla pohybují mezi 0,54 až 0,77; pro tříslovou kůru je převodní číslo 0,30.

³³⁰ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 403; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 441; RÓNAY, E. – DEJMÁL, J.: *Lesná ťažba*, s. 332; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 368.

Obr. 4.28

Při pálení dřevěného uhlí byly a jsou používány karbonizační pece typu Kořán, ověřené už za 1. republiky. (Archiv autora)



Obr. 4.29

Při pálení dřevěného uhlí v karbonizačních pecích je velký podíl manuální práce v hygienicky nepříznivých podmínkách. (Archiv autora)

šém území vymizelo ještě před válkou, což znamená, že se karbonizační pece typů Pejšek, Přikryl, Fischer-Kořán, Trihan (francouzský typ pece) používají déle než 70 let. Výrobní kapacita karbonizačních pecí je malá, proto se používaly ve skupinách (jedna se plnila, ve druhé probíhal proces, třetí chladla a čtvrtá se vybírala). Karbonizační pec firmy Ekomonti (Lukov–Zlín) srážela kondenzovatelné látky z plynné frakce v kondenzátoru a jímala je; zbývající plynné frakce byly spalovány plynovým hořákem na propan-butan s katalyzátorem, čímž se exhalace snížily na méně než 20 % původního množství. Lesní závody používaly jen karbonizační pece s cyklickým provozem, provozovny chemického průmyslu a místního hospodářství používaly i kontinuální výrobu v pecích firmy Lambiotte (Lambiotte & Cie, Brusel, Belgie).³³¹

Posláním **rostlinné zemědělské výroby** bylo zajištění krmiv pro režijní potahy a zvěř. O množství píce, kterou bylo nutné zajistit, vypovídají čísla: v roce 1950 bylo v Československu 629 tisíc koní, ale v roce 1967 už jen 175 tisíc. Pro přibližování dříví bylo v roce 1967 používáno 7 tisíc koní, o deset let později méně než 4,5 tisíce koní. Poválečná mechanizace spočívala na zemědělském nářadí pro koňské potahy, sekačkách, obrabečkách, hrabačkách a žebřinových vozech. Výjimečně byly pro naskladnění sena k dispozici elektrické fukary. Tato etapa měla jedinou výhodu v tom, že kočí byli zainteresováni na kvalitě sena pro koně a tomu přizpůsobovali svou pracovní dobu. Nevýhodou byl výpadek přibližování dříví v období senoseče a otav. Později byly pro sekání používány bočně nesené lištové sekačky na Zetor 3011, **nesené lištové sekačky ŽTN 183** na UKT a bočně nesené **lištové sekačky na RS 09**. Jen výjimečně měly lesní závody **rotační sekačky ŽTR 165** a následující typy.³³²

Pro sekání svažitých a nepřístupných pozemků byly v 60. letech dovezeny ručně vedené vynikající **jednoosé lištové sekačky Reform-Rotax** (Rotax, Guns kirchen, Rakousko, nyní dceřiná firma kanadské společnosti Bombardier Recreational Products, BRP), které byly postupně nahrazovány tuzemskými dvourychlostními **MF 70** (licence Gudbrod), které byly v průběhu času dodávány s různými motory a s délkou lišty 120 či 140 cm. Velmi zvláštním způsobem využití této sekačky byla údržba loveckých chodníků – „piršů“.³³³

Plodinou, pěstovanou jako úkryt i zdroj krmiva pro zvěř, zejména černou, byla rostlina příbuzná slunečnici, topinambur – slunečnice hlíznatá (*Heliantus tuberosus*), jejíž hlízy, zakryté zeminou, vydržely teploty až $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

³³¹ KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 411; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 469; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 388.

³³² BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*, s. 149.

³³³ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 397.

V teplejších oblastech bylo typickou přidruženou lesní výrobou **včelařství**. Na lesních závodech byla systemizována funkce včelmistra. Do roku 1952 působilo dokonce jedno lesnické odborné učiliště zaměřené na včelařství a chov kozešinových zvířat. Včelařská přidružená lesní výroba byla v procesu transformace po roce 1989 mezi prvními privatizovanými aktivitami.

Významné **těžby pryskyřice** byly na čs. území realizovány jen v období obou světových válek a mimo ně bylo smolaření realizováno v menším měřítku za hospodářské krize ve 30. letech a poloprovozně v 70. letech (dosaženo bylo výtěže 0,83 kg pryskyřice z liziny a 1,22 kg z 1 stromu). Vytěžená pryskyřice ale nikdy nebyla zpracovávána na kafunů a terpentýnů na našem území, ale tradičně ji pro nás zpracovávaly polské firmy (poslední byla Przedsiębiorstwo chemicznego przerobu żywiczy Garbachem, Garbatka, Polsko).³³⁴

Počátkem 70. let prakticky zanikla další, do té doby velice významná přidružená lesní těžba – **březové proutí**, používané pro nauhličování ušlechtilých ocelí a pro výrobu březových košťat (častá přidružená výroba pro vlastní spotřebu i prodej). Na každém závodě byla obvyklá produkce několika vagónů za období vegetačního klidu.³³⁵

Do současné doby tak přetrvalo jen získávání **ozdobného klestu** a **výroba vánočních stromků**, nyní z větší části zajišťovaná na soukromých plantážích.

4.3 Doprava osob

Doprava technických zaměstnanců bryčkou a v sedle na koni neměla v ČR tradici, a tak se dlouho vzpomínalo jako na milou kuriozitu, kde a který lesník tak jezdil.

K výrobě motocyklů se po skončení války vrátili firmy **Jawa**, Česká zbrojovka (ČZ) a **Ogar**, který se brzy sloučil s Jawou a v roce 1947 zahájily výrobu motocyklů **Manet** (název byl odvozen od hory Manín v blízkosti výrobního závodu) Povážské strojárny v Povážské Bystrici, což byla předválečná pobočka brněnské Zbrojovky. Manet byl pouze jednomístný a byl označován jako motokolo. Konstrukce prvních poválečných motocyklů vycházely z předpokladu, že budou provozovány bez řádného firemního servisu a na bídých cestách. Proto byl kladen důraz na jednoduché provedení, robustnost a minimální nároky na údržbu, což tyto typy svým způsobem předurčilo pro dopravu lesníků. Od roku 1946 byla vyráběna **Jawa 250** cm³ typ 151 nazývaná „**pérák**“; v roce 1952 k ní přibyla **ČZ 150**. Tyto dva typy (ale především „pérák“) se podílely na tom, že v 50. letech se u nás vyrábělo 200 tis. motocyklů ročně. Modernizací „péráku“ vznikla „**kývačka**“ – podle zadní kyvné vidlice, a poté „**panelka**“ – podle elegantního krycího panelu rychloměru. Z modelů ČZ byly oblíbené zejména sportovnější typy na 19palcových kolech a s „**hrazdičkou**“ – tj. zesílením řídítek známým v té době z motokrosových strojů. Pokud se týká oblíbenosti mezi lesníky, nebyl „pérák“ asi nikdy překonán v dalším průběhu modernizace, delimitace výrobních programů až po ústup českých motocyklů ze slávy.³³⁶

Předchůdcem lehkých užitkových automobilů byla **Rikša ČZ 125/150**, vyráběná v České zbrojovce ve Strakonici od roku 1949. Její přední část byla shodná s motocyklem a za sedadlem byl připojen nákladní



Obr. 4.30

Přidružená lesní výroba – včelařství. (Archiv autora)



Obr. 4.31

V 70. letech se prováděl sběr pryskyřice do skleněných kelímků, ze kterých se však pryskyřice obtížně vyklepávala. Lidová tvořivost vymyslela vkládání plastového sáčku do kelímku, neboť ze sáčku šlo zaschlou pryskyřici snadno vydrolit. Protože se sběrky i kelímky ztrácely (kradly), byly sběrky nahrazovány ohnutým proužkem plechu a dřevěným kolíčkem držícím kelímek a později se sbíralo přímo jen do plastového sáčku podepřeného dřevěným kolíčkem. (Archiv autora)

³³⁴ KOCMAN, J.: *Výsledky experimentální těžby surové pryskyřice na DO (demonstračním objektu) LZ Třeboň v letech 1975–1976*. In: Zprávy lesnického výzkumu, r. 23 (1977), č. 2, s. 27; KOCMAN, J.: *Těžba surové pryskyřice na LZ Třeboň*. In: Lesnická práce, r. 56 (1977), č. 8, s. 353; KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*, s. 403; MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba, II.*, s. 441.

³³⁵ SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 381.

³³⁶ FOLTA, J. a kol.: *Studie o technice v českých zemích 1945–1992*. Praha: Encyklopedický dům, 2003, s. 1350.



Obr. 4.32

Předchůdcem lehkých užitkových automobilů byla exportně úspěšná Rikša ČZ 150 C. (Archiv autora)

prostor nebo osobní nástavba v provedení do Asie. Zadní náprava byla vybavena diferencíálem a její kola byla opatřena pneumatikami Baťa bantam.³³⁷

U osobních aut byla situace zcela odlišná. V roce 1945 byla vyrobena jen dvě auta (Škoda Rapid v závodě Mladá Boleslav), v roce 1946 se objevil typ **Škoda 1101 Tudor** a aut všech značek bylo vyrobeno 6 016, v roce 1950 to bylo 13 511 aut a v roce 1967 byla poprvé překonána roční produkce 100 tis. ks vyrobením 110 918 aut. Nejvyšší výroba byla dosažena v roce 1990, a to 187 tis. aut. V roce 1956 byla zahájena výroba reprezentačního vozu **Tatra 603**, s níž je spojena jedna zajímavost. V NDR se v té době vyrobil luxusní automobil Horch, ale po prezentaci Tatry 603 v NDR se jeho výroba zastavila a pro reprezentační potřebu se dovážela Tatra 603 a následně typy. Funkci služebních aut na LZ plnily z počátku trofejní a předválečné automobily a poté tuzemské osobní automobily **Škoda 1101** a **Škoda 1102** zvané **Tudor** a automobily sovětské výroby. Od funkce podnikového ředitele výše byla obvyklá Tatra 603 (resp. 613) s řidičem.³³⁸

Škoda 1101 byla modernizovaným předválečným typem **Škoda Popular 1101** a její výroba byla zahájena v roce 1946. Od roku 1949 se souběžně vyráběl mírně modernizovaný typ Škoda 1102. Vozy **Škoda 1101/1102** se dodávaly v mnoha karosářských variantách: čtyřdveřový sedan, dodávka, sanita, kombi, kabriolet, roadster a vojenská otevřená verze nazývaná **bojový tudor**. První bojový tudor byl postaven v roce 1947 a sériová výroba se rozběhla v lednu 1948 v mělnické karosárně Havlík. Celkem bylo v tomto provedení vyrobeno 4 237 kusů.³³⁹

Poběda, inspirovaná Chevroletem Fleetmaster a Oplem Kapitán, byla s typovým označením **GAZ M 20** vyráběna v letech 1946–1958 v automobilce GAZ (Gorkovskij Avtomobilnyj Zavod, do roku 1932 NAZ, Nižegorodskij Avtomobilnyj Zavod) a v letech 1951–1973 licenčně v Polsku jako **Warszawa M 20**. **Volha M-21**, která získala na Expo 1958 v Bruselu Grand Prix, měla dobrou pověst i ve Finsku, Norsku a Řecku, kde měla přezdívku „tank ve fraku“ nebo „mercedes východu“, u nás se jí říkalo „carevna“ a vyráběla se do roku 1970. V letech 1970–1992 se vyráběla **Volha M-24**, která měla v provedení kombi nepřekonatelný zavazadlový prostor, do kterého šlo naložit i 400 kg (místo pěti listových per byla u kombíků zadní náprava odpružena šesti listy). Volhy byly pro západní trhy montovány z dovezených dílů v Antverpách, kde byly i vybavovány naftovými motory Perkins 1,6 l, Rover 2,3 l a Peugeot. Naši kutilové dokázali nahradit původní motor naf-

³³⁷ Tamtéž.

³³⁸ Tamtéž, s. 1364.

³³⁹ Tamtéž, s. 1368.

tovým motorem Avia s objemem 3,32 l. **Moskviče** pocházely z továrny založené v roce 1929 a nesoucí od roku 1930 název Státní automobilový závod Komunistické internacionály mládeže, z čehož pocházela značka KIM z let 1940–1945. **Značka Moskvič 400** se objevila až v roce 1946. U nás byly zastoupeny především Moskviče typů **M407** (1958–1963), **M403** (1963–1965), **M408** (1964–1975), **M 412** (1967–1975) a **M2140** (1976–1988). Typ 412 byl u nás nazýván „Ragulin“ podle urostlého, ale poněkud neurvalého sovětského hokejisty. Ostatní typy měly přezdívku „Ivan“. Lada 4×4 či **Lada Niva**, která se začala vyrábět v roce 1978, a má tedy za sebou téměř čtyřicetiletou kariéru, byla vždy nenáročným terénním automobilem pro čtyři osoby, který po sklopení zadních sedadel posloužil i jako terénní kombík. V průběhu vývoje od typu **Lada Niva 2121** přes **Lada Niva 21213** po **Lada Niva 21214** se v ní vystřídala řada motorů a prodávána byla v řadě variant (základní bylo třídveřové a pětidveřové provedení). Později se používaly jako referentská vozidla **Trabanty** (protože nebyly předmětem bilančních přidělů, nakupovaly se jen jako ojeté), **Dacie** a vozy **Škoda**.

Po pěším docházení dělníků na pracoviště byla doprava osob zajišťována **skříňovými nákladními automobily Praga V3S-SK**, které byly oblíbené i jako pojízdné dílny a kovárny v provedení **Praga V3S PAOM-G**.³⁴⁰ Dílna měla typové vybavení: pracovní stůl, dvoukotoučovou brusku, svěrák, soustruh, vrtačku, elektrickou svářečku, nabíječku akumulátorů, mazač lis, autogen a montážní kozu se zvedacím vrátkem. Toto vybavení bylo možné doplnit o kovářskou výheň a stanový přístřešek 4×4 m pro kování koní a práci v terénu. Na polesích sloužila veškeré dopravě „skříňovka“: vozila nejen dělníky a technické zaměstnance, ale i sazenice, repelenty na ochranu kultur, dynocid proti kůrovci, pletivo, pohonné hmoty atd. Proto byl pro její vnitřní prostor typický odér sestávající z vůně pryskyřice, kouře laciných cigaret, pachu spálené nafty z topení nazývaného „bufík“ a dalších obtížně specifikovatelných pachů.



Obr. 4.33

Předchůdcem skříňové Praga V3S byly v malém množství i štábní vozy Praga RND vyřazené z armády. (Archiv autora)



Obr. 4.34

V dopravě osob na pracoviště je legendou „skříňovka“ Praga V3S a později rumunské terénní osobní vozy ARO nazývané rumunský Gaz. (Archiv autora)

³⁴⁰ Tamtéž, s. 1411.

V roce 1967 byla zakoupena z Francie licence na výrobu moderních nákladních automobilů **Renault-Saviem**. Koncem roku 1968 byly smontovány první kusy označené jako **Avia 15** a **Avia 30**, v nichž byl komfort řidiče srovnatelný s tehdejšími osobními automobily. V letech 1974–1978 probíhala postupná modernizace typy **AN 20**, **AN 30**, **AN 40** s malými koly, později **A 21**, **A 31**, **AN 21**, **AN 31**, v letech 1982–1983 **A 31**, **A 21** a v letech 1986–1988 **A 21.1**, **A 31.1**. Modernizace spočívala především v použití hydraulického posilovače řízení a v rekonstrukci motoru na přímé vstřikování. Na podvozcích A 21 se v zahraničí vyráběly i **malé autobusy**, v Jugoslávii **Neretva**, v Maďarsku **Ikarus** a v Bulharsku **Chavdar**. Pro dopravu osob byl u nás používán typ **Avia SPO** (skříňový přepravník osob), který byl oproti Praga V3S extrémně úsporný, ale v mrazích se špatně startoval a na horší lesní cesty zajíždět nemohl. Interiér byl komfortnější a „vyškrábání“ dovnitř snazší. Avie byly velmi oblíbené a ročně se jich vyrábělo až 17 tis. ks v závodech Avia Letňany, Brno, Ivančice, Žilina a Kutná Hora.³⁴¹



Obr. 4.35

O dosud jezdících „dvanásetrojkách“ lze říci, že stárnou, ale stále věrně slouží. (Archiv autora)

Pro dopravu osob se používaly i **autobusy Karosa ŠM 11** a **minibusy Škoda 1203**, hanlivě nazývané „dvanáctsettoska“, vyráběné v letech 1968–1982 v AZNP Vrchlabí a v letech 1981–1997 v TAZ Trnava, v poslední verzi jako **TAZ 1500**. V ČZ Strakonice se měl na bázi Š 1203 vyrábět **Agromobil Š 998**, ale byla vyrobena údajně jen série 23 kusů. Agromobil měl být zemědělským a armádním vozidlem, byl dvoumístný s ložnou plochou, pohonem všech čtyř kol, s mechanickou čtyřstupňovou převodovkou s redukcí, uzávěrkami nápravových diferenciálů a vývodem pro naviják či jiné zařízení (měl být tedy něco jako malý Unimog).

Přes určité úsměšky je Škoda 1203 jediný československý sériově vyráběný malý užitkový automobil se samonosnou bezkapotovou trambusovou karosérií a také poslední Škoda klasické koncepce, motor s převodovkou vpředu, pohon zadních kol. Škoda 1203 byla nejrozšířenějším malým užitkovým vozidlem, k jehož kladům patřil velký užitný prostor

³⁴¹ Tamtéž, s. 1404.

a jeho variabilní využití, a naopak nepříznivě byl hodnocen slabý a přehřívající se motor, problémy s řazením a bídné jízdní vlastnosti nezátíženého vozu. Ty byly v zimě řešeny trvalým převážením dvou pytlů cementu uložených nad zadní nápravou a při uvíznutí v terénu „dočasným umístěním“ dopravovaných osob na zadní nárazník, kde se silou vůle držely horního lemu karoserie. Přesto vydržela bez podstatnějších konstrukčních zásahů ve výrobě přes třicet let a slouží dosud. V plánované ekonomice byla generální oprava Škody 1203 o něco dražší než nový vůz, ale protože platily nepřekročitelné bilance, generálkovaly se i vyslovené vraky (největším problémem bylo rezivění samonosných karosérií). Protože několik firem nadále vyrábí nové náhradní díly podle původní dokumentace, udržuje se typ Škoda 1203 při životě „výměnou všech částí mezi přední a zadní registrační značkou“.

Z důvodu vysoké potřeby lehkých užitkových automobilů byly dováženy i **Barkasy** z NDR a **Žuky** z Polska.

V roce 1949 obnovila NDR v závodě Hainichen (před válkou Metallwerke Frankenberg) výrobu automobilů **V 901**, jako pokračování výroby předválečných lehkých nákladních automobilů **Framo LTH** (Leichttransport-Dreirad mit Haube), tedy, jak název napovídá, tříkolek řízených volantem, s pohonnou jednotkou nad předním kolem a s třemi rychlostmi vpřed a jednou vzad. Číselné označení 200, resp. 300 značilo obsah motoru v cm³. Vyrábělo se neuvěřitelných sedm variant a vyrobeno bylo asi 5 000 kusů, z nichž některé jezdily u nás, a pamětníci si jistě vybaví, jak se v zatáčkách jejich přední část nebezpečně nakláněla. V roce 1956 byla značka Framo přejmenována na **Barkas** a z Framo 901 se stal **Barkas 901**.³⁴² Barkas byl poháněn kapalinou chlazeným

Obr. 4.36

Obliba Barkasu B 1000 spočívala jak v jejich výborné akceleraci dané tříválcovým dvojtaktem, tak především v nízko položené ložné ploše, což usnadňovalo nakládání těžších předmětů. (Archiv autora)



³⁴² V roce 1957 změnila továrna název na VEB Barkas-Werke Hainichen, o dva roky později se spojila s výrobcem motorů Motorenwerk Karl-Marx-Stadt a automobilkou Fahrzeugwerk Karl-Marx-Stadt, sídlo společnosti bylo přestěhováno do Karl-Marx-Stadtu a společnost dostala jméno VEB Barkas-Werke Karl-Marx-Stadt. Vozy Framo byly nahrazeny Barkasem B 1000 (1000 bylo označení nosnosti v kg) až v roce 1962.

dvoudobým tříválcem 900 cm³ z osobního Wartburgu, kabina byla trambusová, poháněna byla přední kola, nízko umístěná ložná plocha byla dlouhá 2 730 mm a skříňová nástavba měla objem 6 m³. Základním typem byl furgon, ale v roce 1972 se vyrábělo 9 verzí a 28 variant: sanitky, pětimístná kombi, osmimístný mikrobús, malý valník atd. Montován byl vždy nejnovější motor Wartburg a od roku 1988 čtyřdobý čtyřválec Volkswagen 1,3 litru. V dubnu 1991 výroba Barkasů skončila a firma Barkas Werke zanikla.



Obr. 4.37

Protipožárního Žuka viděl snad každý lesník při hašení malých lesních požárů. (Archiv autora)

Výroba polského lehkého užitkového automobilu **Žuk A-03** začala v roce 1959 pickupem s plechovou ložnou plochou krytou plachtou. Vyvinut byl v automobilce FSC (Fabryka Samochodów Ciężarowych) v Lublinu, postavené v roce 1950. Použit byl čtyřválcový motor s rozvodem SV o obsahu 2 120 cm³ z automobilu Warszawa, což byl licenční GAZ M-20 Poběda (licenci dostalo Polsko bezplatně). Až po roce 1965 byl osazován motor OHV z inovované Warszawy označený S-21. V tomto provedení byly Žuky do Československa dováženy až do roku 1975. Nejznámější byla **požární verze A-14**, vyvážená do řady zemí, která se u našich dobrovolných jednotek najde dodnes.

Velmi málo byly zastoupeny osobní terénní automobily **GAZ 69** (vyráběné do roku 1954 v Горьковском автомобильном заводе, proto značka GAZ, a později v Uljanovsku, proto značka UAZ 469). Protože byly automobily GAZ 69 zařazeny do výzbroje armád všech států Varšavské smlouvy, bylo jejich získání do civilního sektoru zcela výjimečné. Přesto se název „gazík“ přenesl i na další terénní auta v armádě i civilu. V první polovině 70. let se začaly dovážet rumunské terénní vozy **M 461** (Uzina Mecanica Muscel), které se vyráběly od roku 1964



Obr. 4.38

Typy ARO se postupně staly nejrozšířenějšími osobními terénními automobily. (Archiv autora)

v Pitesti z dílů dovážených ze SSSR a zčásti z dílů rumunských. Vzhledem k tomu, že se vzhledově velmi podobaly vozům GAZ, říkalo se jím „rumunské gazy“ a u nás byly prvními terénními vozy dostupnými pro civilní sektor i soukromé osoby. Od roku 1970 přicházely postupně typy **ARO 240**, **ARO 243** a od roku 1980 **ARO 10** (ARO = Automobil Romanesc), vybavované podle nahodilých okolností různými motory. Kutilové z dílen lesních závodů dokázali nahradit původní motory naftovým motorem Avia, a aby zachovali rychlost vozidla (motor Avia měl nižší otáčky), „obouvali“ je do větších pneumatik. Bohužel i u typu ARO 240 platilo, stejně jako u dalších rumunských výrobků (licenčních nákladních aut Roman, traktorových přívěsů RB 55 a osobních vozů Dacia), že byly schopné provozu až po mnoha hodinách dílenské péče.

4.4 Kancelářská a výpočetní technika

Poválečná polesí nebyla vybavena kancelářskou technikou vůbec a ústředí závodů používaly **sčítací stroje Dalton** (Dalton, Cincinnati, Ohio, USA) z 30. let s tiskem položek na papírovou pásku, u kterých se po napsání čísla pohybem ruční páky číslo vytisklo a páska se posunula do další pozice. Dále se používaly mechanické a elektromechanické **kalkulačky Rheinmetall** (společnost byla především výrobcem vojenské techniky, ale její části na území NDR se staly součástí civilní VEB Pantacon), **Mercedes, Remington, Adler** a **Continental**, ale jen v účtárnách. Na polesích se v nejlepším případě dal najít mechanický kalkulátor zvaný „ježek“, který byl schopen počítat jen ve svislých sloupcích.³⁴³

Průnik výpočetní techniky na polesí se datoval od roku 1951, kdy začala výroba **mechanických kalkulaček Nisa M** a **Nisa K2**. Byly to jednoduché kalkulátory odvozené z amerických Monroe LX, ale vyráběné podle ruské dokumentace z 30. let, přepočtené na metrickou soustavu. Zpočátku byl kalkulaček nedostatek, a tak se mezi pracovníky půjčovaly, a v období, kdy bylo výpočtů hodně (při uzávěrkách), se kvůli zápůjčkám zůstávalo v zaměstnání i dlouho po pracovní době. Kalkulačka byla oblíbená a vzhledem k původu její dokumentace byla podobná ruským Felix a Triumphator, Melitta a Madix z NDR. V letech 1951–1957 bylo v závodě Nisa Proseč nad Nisou (nyní Nisaform Liberec) vyrobeno přes 600 tis. těchto kalkulátorů, z nichž část byla exportována do 35 zemí. Závod Nisa byl původně německým závodem MIRA Rechenmaschinen Fabrik v Hanichově, později přestěhovaným do Proseče nad Nisou. Výrobu kalkulátorů zahájila skupinka nadšenců po stagnaci bižuturní výroby. Mechanické kalkulačky Nisa byly později modernizované na elektromechanické, účtárny dostaly **účtovací stroje Ascota** a **fakturovací stroje Soemtron** z NDR, úředníci **elektrické psací stroje Optima S20** z NDR, **Jatran** a **Robotron S 6011**, až konečně díky vlastním zdrojům deviz byly v polovině 70. let dovezeny pro potřebu lesních závodů **elektronické kalkulátory Sharp 2186** z Japonska (při prvním dovozu jen dva kusy pro každý podnik včetně závodů). Snaha nahradit je **kalkulátory OKU Tesla** nevyšla a dovoz bulharských **Elka** byl doslova neštěstím pro jejich poruchovost, extrémní spotřebu baterií a nečitelný miniaturní, červeně svítící displej.

Při tvorbě Lesních hospodářských plánů zpracovával Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) v Brandýse nad Labem velké objemy dat, a proto byl průkopníkem ve využívání výpočetní techniky. Od roku 1968 používal samočinný počítač **National Elliott 803B** (Elliott Brothers, London, Spojené království) užívající programovací jazyk ALGOL 60 (zkratka **ALGO**rithmic Language 1960), a od roku 1983 počítač **HP 3000** (Hewlett-Packard Company, Palo Alto, USA), později označovaný jako **HP e3000**. Počítače HP 3000 začaly 16 bitovou řadou Classic, ke které přistoupila 32 bitová řada XL. ÚHÚL tiskl i barevné lesnické mapy (původně podlepené plátnem, později laminované), což vyžadovalo zařízení pro přesný vícebarevný tisk. Po válce byly používány kopírovací rámy **Grafotech** (Grafotech, Venezia, Itálie) a později ofsetové tiskařské stroje **Planeta B0** (VEB Polygraph, Radebeul, NDR, nyní Koenig & Bauer AG, tamtéž), **Adast-Zetacont 702 B1** (nyní Adast, a. s., Adamov) a **Defa B0** (B0 a B1 znamenaly velikost tiskového archu). Pro menší formáty byly používány výrobky Adastu **Rominor** (A4) a **Zetaprinton** (A3).

V projekčních kancelářích bylo od roku 1976 kvalitativním skokem používání **programovatelných kalkulátorů Wang 2200, Hewlett-Packard 9810A, 9831 a 9845A**. První **osobní počítače Olivetti M24**

³⁴³ Tamtéž, s. 569.

(Olivetti SpA, Ivrea, Itálie) byly dovezeny počátkem 80. let. Poté se dovážely i typy **Olivetti M240** a **M280**. Elektronika jako součást lesnických strojů se objevila až od poloviny 80. let, a to především jako osobní přínos Ing. Ladislava Kaisera z VS Křtiny.

Rozmnožování písemných materiálů do formátu A4 bylo možné jen na lihovém zapáchajícím cyklostylu, kterému se podle poválečného výrobku **Ormig 120** (pražské firmy Hamann) říkalo „ormig“ nadále, přestože se od roku 1967 vyráběl typ **Corona**. Text se psal na blánu psacím strojem a obrázky se vyrývaly tužkou. Na druhé straně to byla asi poslední brzda před explozí byrokracie, která se rozběhla po nákupu **kopírek Xerox**, domácích nepovedených **Astra** a o něco povedenějších **Costar** (od roku 1970 typ 1 až 3, po roce 1984 typ 4). Technické výkresy byly rýsovány na pauzovací papír, který byl v kopírovacím stroji překopírován na světlo citlivý papír a vyvolán čpavkovými parami. V technických kancelářích byl obvyklý typ **kopírovacího stroje OCÉ 106** a od roku 1970 **OCÉ 212** (Océ-Technologies B.V., Venlo, Holandsko), schopný kopírovat do formátu A3. Poněkud páchnoucím a nepříliš čitelným kopiím (zejména po určité době na světle) se podle použitého stroje a výrobce citlivého papíru (Ozalid Krásné Březno) říkalo „ozalidy“.³⁴⁴

Obr. 4.39

Dávno před radiostanicemi byly používány pro spojení na trase lanovek vojenské polní telefony. (Archiv autora)



Ještě koncem 70. let bylo možné se na některá poleší dovolat jen přes poštu, která telefonní linky spojila manuálně. Zato hned po válce byly používány pro spojení vazače s pohonnou stanicí u lanovky vojenské polní telefony.

Telegramem se běžně posílalo odběrateli avízo o odeslání vagónu, ale tento způsob předávání zpráv od března 2010 neexistuje. Na podnikových ředitelstvích a závodech s rozsáhlou odbytovou činností sloužily pro komunikaci s partnery **dálnopisy**, nazývané též **telex** (TELEprinter EXchange), z nichž nejrozšířenější model byl T100, vyráběný ve Zbrojovce Brno v licenci Siemens.³⁴⁵ Ten byl velký asi jako tři kancelářské psací stroje a vážil téměř 20 kg. Konstrukcí i obsluhou připomínal psací stroj a pro přenos textových zpráv musel mít uživatel přípojku, klávesový vysílač/přijímač a tiskárnu pro bezobslužné převzetí zprávy. Již tehdy bylo možné zprávu šifrovat, což činila armáda a některé podniky běžně. Každý účastník provozu musel mít zkoušku, při které prokazoval, že

³⁴⁴ Tamtéž, s. 1063.

³⁴⁵ Tamtéž, s. 840.

ovládá třísetstránkový manuál. I provoz dálkopisné sítě už byl ukončen, a to v červenci 2008. Nástup faxu (telefaxu) nastal v roce 1966, kdy byl firmou Rank Xerox (Norwalk, Connecticut, USA) představen první **fax**, který se dal připojit k běžné telefonní lince. U nás se stal běžnou součástí kanceláří až koncem 80. let.

V období počátku a nedostatku výpočetní techniky byly veškeré výpočtové práce na sálových počítačích centralizovány do podniků výpočetní techniky (PVT) a na úroveň podnikových ředitelství. Od roku 1970 se datuje používání počítačů **Odra 1013**, od roku 1971 **Olivetti P 203**, od roku 1975 **ZPA 600** a na přelomu 70. a 80. let **Minsk 22**.





5. Lesnický výzkum

Tradice lesnického výzkumu sahá do roku 1938, kdy byl s celkovou velmi nízkou pracovní kapacitou zaměřen na klasické lesnické disciplíny: ochrana lesa, lesní biochemie, zařízení lesů a lesnická ekonomika, pěstování lesa, lesní politika a spravověda.³⁴⁶ Po 2. světové válce vznikly další ústavy, a to dendrologie a geobotaniky, myslivosti, lesního stavebnictví, dopravnictví, meliorací, těžby a technologie dřeva. Pro koordinaci ústavů bylo v roce 1947 zřízeno **Ředitelství státních lesnických výzkumných ústavů** a od roku 1951 byl lesnický výzkum v českých zemích soustředěn ve **Výzkumném ústavu lesního hospodářství (VÚLH)** ve Strnadlech a **Výzkumném ústavu lesa a myslivosti** ve Zbraslavi-Strnadlech, který existuje dodnes.³⁴⁷

Rozvoji technologií a techniky pracovních procesů byla v poválečném období věnována menší pozornost, než si situace s nedostatkem pracovních sil a úbytkem koní vyžadovala. Proto v roce 1951 v návaznosti na organizační odluku pěstování lesa a těžby dřeva (podle sovětského vzoru) vzniklo několik pracovišť zaměřených na rozvoj mechanizace pěstebních a těžebních prací. Mezi nimi byla pracoviště Praha-Holešovice a Křtiny u Brna, která se stala **Výzkumnými stanicemi (VS)** nově vzniklého **Výzkumného ústavu mechanizace lesního průmyslu v Oravském Podzámku** na Slovensku.³⁴⁸ VS Praha-Holešovice byla zaměřena na ergonomii práce s ručním nářadím, ekonomiku výrobních technologií v lesním hospodářství, vývoj řezací části k motorové pile, využití tenkého dříví, dílčí úkoly v počátcích mechanizace odvětvování stromů a na vývoj lesních lanovek. Plnila také funkci detašovaného konstrukčního oddělení ústředí ústavu. V roce 1957 byla začleněna a následně přemístěna do VÚLH Strnady, kde od roku 1959 v rámci Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM) splynula s útvarem lesní ekonomiky a technický program byl utlučen.

VS Křtiny, zpočátku sídlící v Adamově, později v Josefově a nakonec ve Křtinách, byla v roce 1957 začleněna do VÚLH Strnady a velmi rychle si vydobyla postavení iniciátora a úspěšného řešitele úkolů v soustřeďování dříví traktory a lanovkami, mechanizaci prací ve školkách a při zalesňování, strojním odvětvování, technologiích a organizaci mýtních i předmýtních těžeb, těžby a využití tenkého dříví, výstavby a údržby lesních cest. VS Křtiny stála u zrodu většiny strojů a zařízení pro lesní



Obr. 5.01

Byla doba, kdy pro každého lesníka byla Výzkumná stanice Křtiny pojmem. Dnes je v její budově sídlo Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny. (Archiv autora)

³⁴⁶ Podnětné práce k dané problematice pocházejí z pera Gustava Novotného: NOVOTNÝ, G.: *Historický průzkum lesů v českých zemích a jeho nejvýznamnější představitel Ing. Emil Hošek, CSc. (1923–2000)*. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2011; NOVOTNÝ, G. – ČIKÁNKOVÁ, J.: *Kapitoly z dějin lesnického výzkumu. Lesník výzkumník Ivo Adámek (1930–1990)*. Zprávy lesnického výzkumu – Reports of forestry research, 2000, sv. 45, č. 4, s. 26–31; NOVOTNÝ, G.: *Tři lesní inženýři. Josef Opletal, Karel Šíman a Gustav Artner*. Praha: Historický ústav, 2015.

³⁴⁷ Přístupné on-line: <http://www.vulhm.cz/> [19. 8. 2015].

³⁴⁸ Vedení tohoto pracoviště bylo v roce 1964 přesídleno do Zvolena a celý výzkumný ústav se stal v roce 2006 součástí Národního lesnického centra. Přístupné on-line: <http://www.nlcsk.sk/> [19. 8. 2015].



hospodářství, které řešily aktuální potřeby a držely krok s rozvojem v zahraničí. Historický přínos tohoto pracoviště s mezinárodní odezvou lze spatřovat především v ekologicky přijatelném využití traktorů a lanovek pro soustředování dříví v neexploatačních, maloplošných, podrostních způsobech hospodaření a ve strojním odvětvování. Problematika rozčleňování porostů pro efektivní a ekologicky šetrné využití traktorů byla v roce 1963 tématem mezinárodního odborného kurzu pořádaného VS Křtiny z pověření FAO/ECE/ILO.³⁴⁹

Mnohé z dřívějších prací VS Křtiny jsou stále zdrojem inspirace v současném úsilí o přírodě blízké hospodaření v lesích. Při transformaci lesního hospodářství byla v roce 1991 VS Křtiny likvidována jako jediné pracoviště lesnického výzkumu a v redukovaném stavu byla zachována jen díky Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě v Brně, a to jako organizační jednotka Školního lesního podniku Křtiny zaměřená na výrobu strojů pro lesní hospodářství.³⁵⁰

Úkoly technického a technologického rozvoje byly řešeny rovněž na Lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně (nyní **Mendelova univerzita**). Na vysoké úrovni a s mezinárodním ohlasem zde byly řešeny otázky ergonomie práce v lese, zejména práce s motorovou pilou. Svoji úlohu sehrály výzkumné práce týkající se centrálních manipulačních skladů, strojové těžby, využití ekologických olejů a dalších témat. Počátkem 60. let byl pod vedením prof. Petříčka zkonstruován prořezávkový stroj (nazývaný „Petříčkův stromožrout“), který na zcela novém principu řešil mechanizaci prořezávek.³⁵¹ Jednalo se o frézu nesenou dutým výložníkem hydraulické ruky, která byla shora nasazena na vrcholek vyznačeného stromku, ten postupně odfrézovala až k zemi

Obr. 5.02

Při zájezdech Matice lesnické a později České lesnické společnosti na strojírenské veletrhy do Brna byla VS Křtiny obvyklou zastávkou. Provoz se zde v předstihu dozvídal, co může v dohlednu očekávat, a výzkumníci si své záměry konfrontovali s praxí. V popředí je Zetor 6748 C (C = úzká bezpečnostní kabina) s vysokým čelním rampovačem. Úzká kabina měla u traktorů pro soustředování dříví omezit horší průjezdnost linkou při příčném náklonu traktoru. V pozadí Zetor 4011. (Archiv autora)

³⁴⁹ FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organizace pro výživu a zemědělství Organizace spojených národů; ECE (resp. UNECE) – United Nations Economic Commission for Europe, Evropská hospodářská komise OSN (současná EHK OSN je fórem severoamerických, evropských a středoasijských zemí pro vzájemnou ekonomickou spolupráci); ILO – International Labour Organization, Mezinárodní organizace práce (MOP), specializovaná organizace OSN zaměřená na mezinárodní spolupráci při úpravě a regulaci pracovních podmínek.

³⁵⁰ Přístupné on-line: <http://mendelu.cz/> [19. 8. 2015].

³⁵¹ Srov. PETŘÍČEK, V.: *Technologické postupy výchovných zásahů v mladých porostech*. Závěrečná zpráva výzkumu. Brno: VŠZ, 1980.

a přitom byla čistě vyrobená štěpka foukána do zásobníku na zádi traktoru. Tehdy se tento princip v praxi neujal (zejména vzhledem k jeho tragicky nízké výkonnosti i tomu, že do porostu operátor špatně viděl) a stroj byl považován za „profesorskou hračku“. Na zahraničních konferencích ale jeho prezentace vzbudila pozornost a jistě není jen náhodou, že soudobé štěpkovače na výložnicích **DAH Excavator Mulchers** (Denis Cimaf Inc., Québec, Kanada) jsou na stejném principu.³⁵² Jiný případ ze stejného soudku byl funkční model vznášedla, který vznikl pod vedením Ing. Davida v dílnách na Božetěchově ulici ze dvou motorů Jawa 350, chladicích ventilátorů z Tatry 111 a dřevěné letecké vrtule.³⁵³ Případ vznášedla ale svůj happy end měl, neboť Ing. David jej později v Kanadě dopracoval do komerční verze.

Technickým rozvojem se zabýval i **Lesnický výzkumný ústav v Kostelci nad Černými lesy (LVÚ)**, nyní **součástí České zemědělské univerzity v Praze**,³⁵⁴ kde bylo např. zkoušeno odkorňování elektrickým proudem. Významnou úlohu v období 1960–1990 hrál též **VÚ lesného hospodárstva Zvolen** (od roku 2006 součást Národního lesnického centra), který na základě rozdělení výzkumných aktivit mezi ČR a SR řešil zejména rozvoj manipulačně expedičních skladů a automobilové dopravy dříví.



³⁵² Přístupné on-line: <http://deniscimaf.com/> [19. 8. 2015].

³⁵³ O Ing. Davidovi se mimo jiné traduje, že na LZ Polička zavedl vynášení rovnaného dříví velbloudem.

³⁵⁴ Přístupné on-line: <http://www.czu.cz/cs/> [19. 8. 2015].





6. Strojírenská výroba v resortu lesního hospodářství

Předválečná a poválečná trofejní technika byla na hranici životnosti, proto byla poruchová a vyžadovala časté opravy. Protože rokem 1948 převzaly státní lesy dodávkové povinnosti surového dříví, vyvolalo to nutnost vytvořit **vlastní kapacity** pro soustředování a odvoz dříví. Vzhledem k tomu, že centrálně řízené strojírenství mělo při poválečné obnově hospodářství direktivně stanovené jiné úkoly, nebylo možné zajistit údržbu a malosériovou a kusovou výrobu strojů jinak než ve vlastní režii. Rozdělení organizací státních lesů v 50. letech na složku pěstební a těžební, později hodnocené jako nevhodné, však přineslo účelné prvky specializace a centralizace, protože právě v té době vznikly velké opravny a údržbárny, ze kterých byly po opětovném sloučení obou složek k 1. lednu 1956 vytvořeny samostatné strojírenské závody. Do roku 1960 se vyrábělo většinou bez dokumentace, metodou co kus to originál, a technická úroveň odpovídala možnostem výrobců. Význam tohoto období spočíval v prokázání, že práce v lese lze mechanizovat, v mobilizaci zlepšovatelů a překonání typického lesnického konzervatismu. Od roku 1960 nastala etapa odstraňování živelnosti ve výrobě, zavedeno bylo schvalovací řízení na dokumentaci i výrobu, výroba funkčních modelů, prototypů a ověřovacích sérií. Pro všechny výrobky byly stanovovány velkoobchodní ceny schvalované ministerstvem. Vzhledem k tomu, že režijní přírážky byly limitovány 250 % z přímých mezd, představovaly velkoobchodní ceny výrazný racionalizační tlak na výrobce. I tak provoz lesního hospodářství těžko „rozchodil“, že např. lesnická přibližovací nástavba byla dražší než základový traktor.

V roce 1960 byly zřízeny **Průmyslové výrobní státních lesů Chrudim** (PVSL)³⁵⁵ s osmi strojírenskými závody.³⁵⁶ V roce 1961 byly zrušeny závody v Tuchlovicích a ve Svitavách a v roce 1964 závod v Žilině. Naopak vzestup kapacit, včetně zřízení konstrukční a vývojové složky, zaznamenal závod ve Slovenské Lupči. Po federalizaci státu v roce 1969 vznikly dva samostatné podniky: **Průmyslové výrobní státních lesů Chrudim** (PVSL) a **Strojárny státních lesů Slovenská Lupča** (SŠL). Následkem toho bylo nutné vybudovat konstrukční a vývojovou složku při podnikovém ředitelství v Chrudimi, které řídilo tři výrobní závody (Lázně Běláhrad, Pržno, Třeboň) a jeden závod odbytový (v Praze v Horních Měcholupech). Mezi výrobními závody byla tato dělba činností:

- **Lázně Běláhrad:** kompletace nákladních aut o nosnosti 5 t na odvozní soupravy, výroba a generální opravy jednoosých oplenových polopřívěsů.

³⁵⁵ Srov. ČÍŽEK, J.: *Zhodnocení výroby mechanizačních prostředků lesnických ve strojírenských závodech PVSL Chrudim*. Seminární práce postgraduálního studia. Kostelec nad Černými lesy: Vědecký lesnický ústav, 1977.

³⁵⁶ Žilina, Tuchlovice, Svitavy, Lázně Běláhrad, Pržno, Třeboň, Slovenská Lupča a Banská Bystrica.

- **Pržno:** kompletace nákladních aut o nosnosti nad 5 t na odvozní soupravy, výroba nakládacích navijáků, montáž a servis zahraničních hydraulických manipulátorů.
- **Třeboň:** kompletace zemědělských traktorů pro soustředování dříví, výroba oplentových polopřívěsů, výroba oplentů, opravy a servis zahraničních speciálních lesních kolových traktorů a odkornovačů.



Obr. 6.01

Tzv. velké strojírenství se „nemohlo rozptylovat“ malými zakázkami pro lesní hospodářství. Proto se neuskutečnila řada velmi zajímavých projektů, např. tento polopásový Zetor 3016 z roku 1962, který měl být vyráběn především pro lesnictví. Polopás byl tehdy dodáván i jako zvláštní příslušenství s možností „domácí“ dodatečné montáže. (Archiv autora)

V období 1960–1973 bylo v PVSL Chrudim vyráběno 165 druhů výrobků charakteru strojních investic. Z toho 106 bylo vyrobeno ve více než 10 kusech. Např. nakládacích navijáků více než 2 tis. ks, oplentů téměř 8 tis. ks a secích strojů Vančura 900 ks. Generální opravy byly prováděny u 17 druhů výrobků a vyráběny byly i předměty neinvestičního charakteru: otevírací kladky 35 tis. ks, motykosekery 50 tis. ks, sazáky 20 tis. ks, protikluzné řetězy na traktory 3,5 tis. ks atd.³⁵⁷ Vybavenost výroben proto musela být natolik univerzální, aby umožňovala časté změny výrobního programu. Některé výrobky byly určeny i mimo resort. PVSL Chrudim byly např. jediným výrobcem transportní techniky pro dlouhé náklady, tedy i pro stavební a hutní výrobky (trubky, sošary).

Počet pracovníků v PVSL Chrudim vzrostl mezi roky 1966–192 o 26,8 % (na 413 osob) a podíl pracovníků v lesnickém strojírenství na celkovém počtu zaměstnanců v lesnictví činil 0,5 %.³⁵⁸



Obr. 6.02

Takto vznikl ve VS Křtiny speciální lesní kolový traktor. Funkční model dostal jméno Jezevec a byl zčásti sestaven z dostupných dílů Zetor a Praga. (Archiv autora)



Obr. 6.03

Prototyp procesoru S 45 ze ZTS při ukázkách na dnech techniky. (Archiv autora)

³⁵⁷ Srov. SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků.*

³⁵⁸ BLUĐOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*, s. 79.

Obr. 6.04

Káčeč-přibližovač z produkce ZTS vystavený na mezinárodním veletrhu Lesdrevmaš v Moskvě. (Archiv autora)



K 1. lednu 1976 byly PVSL Chrudim zrušeny a byl zřízen **Podnik technického rozvoje v Olomouci (PTR)**. Úloha vlastních strojírenských kapacit dále vzrůstala. Např. v roce 1981 bylo kompletováno 173 odvozních souprav a v roce 1985 237 traktorů. Po roce 1976 začaly vznikat u jednotlivých podnikových ředitelství **závody lesní techniky (ZLT)**, které přebíraly i řízení technologií s nadzávodovou kapacitou, jako byly káčečí stroje, štěpkovací stroje a mobilní odkorňovače. Podnik technického rozvoje zanikl při transformaci podniků státních lesů v roce 1992.

Resortní strojírenská výroba navazovala na „velké strojírenství“ tak, že od něj odebírala základové stroje – především univerzální kolové traktory Zetor a nákladní automobily Praga, Tatra, Škoda a Liaz, které kompletovala s vlastními nástavbami a doplňovala nářadím. Jen speciální lesní traktory (LKT) přicházely od výrobce kompletní. Lesnické a stavební stroje, které nebyly u nás vyráběny, bylo nutné dovážet. Poměr mezi tuzemskými a zahraničními stroji zčásti ilustruje tabulka z roku 1988; v této době však byl poměr již notně poznamenán víceletou stagnací technického rozvoje.

Přehled vybraných strojů v rámci resortu v roce 1988
(šedě vyznačena tuzemská produkce)

Vyvážče VOLVO	238 ks	12 typů
Vyvážč ØSA 250	7 ks	
Vyvážč VALMET 872	3 ks	
Káčeč-hromádkovač ØSA 670	3 ks	
Procesor ØSA 705/270	2 ks	
Procesor STEYR KP 40	6 ks	
Hydraulické ruky HIAB	395 ks	5 typů
Hydraulické ruky FISKARS	156 ks	4 typy
Hydraulické ruky HARA	589 ks	3 typy
Odkorňovače VALON KONE	108 ks	7 typů
Speciální lesní kolové traktory KOCKUM	10 ks	
Speciální lesní kolové traktory LKT	1 577 ks	3 typy
Univerzální kolové traktory přibližovací ZETOR	1 998 ks	neznámý počet typů*
Mobilní manipulační linka LOGMA K4	1 ks	
Buldozer TEREX	6 ks	
Buldozer CATERPILLAR	10 ks	2 typy
Hutnicí válec HAMM	3 ks	
Traktorová rypadla JCB	48 ks	2 typy

* Údaj neznámý počet typů je důvodný zčásti. Standardně v tom roce byly nasazeny typy Zetor 6748, 6945, 7045 a nově Zetor 7245, dosluhovaly Zetor 50 Super a vyskytnout se mohly Zetor 5511/45, případně Crystal 8011/45.





7. Technické památky v lesním hospodářství

V českých zemích mělo tradici **plavení dříví ve vorech**, a to po Vltavě a jejích přítocích a pak po Labi až na hranice i dále. Zánik dálkového plavení vorů přivodila výstavba přehrad na Vltavě v letech 1950–1960. Voroplavba se postupně omezovala jen na krátké úseky, až v roce 1974 definitivně skončila poslední plavbou po Otavě do Žďákova. Památkou na toto období jsou však ještě dochovaná vaziště vorů. Se sezónním využitím zásobních nádrží na bystřinných tocích se volně plavilo v přirozených tocích a v umělých kanálech (Vchynicko-tetovský, Schwarzenberský). Ústup vodní dopravy dříví byl poměrně pomalý a ještě počátkem 60. let se ročně plavilo 15 000 m³ kulatiny a 50 000 m³ rovnaného dříví. Volnou plavbu dříví připomínají umělé nádrže, z nichž některé byly obnoveny, i když neslouží původnímu účelu.³⁵⁹

Technickou památkou nejvyšší kategorie je vodní dílo Josefa Rosenauera **Schwarzenberský plavební kanál** (dříve nazývaný Schwarzenberský průplav), který na Šumavě spojuje jeden z přítoků Studené Vltavy s rakouskou řekou Große Mühl, čímž propojuje úmoří Severního a Černého moře. Rosenauer dokončil plán kanálu v roce 1777, v roce 1779 byl projekt schválen a v letech 1789–1823 byl po etapách vystavěn kanál celkem 51 km dlouhý, včetně tunelu 419 m dlouhého (280 cm vysokého a 260 cm širokého), překonávající rozvodí Černého a Baltského moře. Kanál měl ve dně šířku 1,5–2 m a na horní hraně 3,5–4 m. Cesta vystavěná podél něj umožňovala pochůzku po celém vodním díle

Obr. 7.01

Schwarzenberský kanál s křižovatkou a akvadukty. (Archiv autora)



³⁵⁹ ANDRESKOVÁ, M. – JANČÍK, A. – LANDA, M. – TLAPÁK, J.: *Vývoj lesnictví*, s. 8; REBSTÖK, R.: *Šumavou za technickými památkami*, s. 27; ŠIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 256; přístupné on-line: <http://www.npsumava.cz/cz/>, [20. 8. 2015].

a přístup k němu v období plavení, aby bylo možné uvolňovat uvízlé kusy. Vodu kanálu dodávaly místní potoky se třemi umělými nádržemi a Plešné jezero. Od roku 1793 začala plavba dříví na první části kanálu a současně byl kanál dále prodlužován. Tunel na Jeleních Vrších byl dokončen až v roce 1823 a není projekčním dílem Rosenauerovým, ale byl prokopán na návrh českokrumlovského lesního ředitele Meiera. S výstavbou železniční tratě Volary – Nové Údolí – Haidmühle ztrácela postupně plavba polen na významu a v roce 1916 se kanálem plavilo po celé jeho délce až do Mühlu a Dunaje naposledy. Plavba celých kmenů se neuskutečnila nikdy, a to ne pro obtíže technické, ale z důvodů právních. Roku 1887 byl dokončen železný smyk obracející směr dopravy dříví od vodního předělu zpět do vnitrozemí k Vltavě, kterým bylo dopravováno dříví (i dlouhé) k železničnímu nádraží nebo dále tokem Vltavy až do papírny v Loučovicích. Naposledy na této trase bylo dříví plaveno v roce 1962.³⁶⁰



Obr. 7.02

Naši předkové dokázali vytvořit díla nejen technicky dokonalá, ale i estetická a monumentální, jak dosvědčuje portál tunelu na Schwarzenberském kanálu na Jeleních Vrších. (Archiv autora)

Obr. 7.03

Současný vzhled klenutého mostku na Vchnicko-tetovském kanálu. (Archiv autora)

Historie **Vchnicko-tetovského kanálu** na Šumavě začala koncem 18. století, kdy byl ve vnitrozemí nedostatek dřeva a v pohraničí chyběly cesty i prostředky pro jeho dopravu. Jediným řešením se proto jevila vodní cesta. V lesích v okolí Modravy přicházela v úvahu Vydra, ale její balvanité koryto mezi Antýglem a soutokem s Křemelnou plavbu dříví neumožňovalo. Proto Rosenauer v roce 1799 navrhl plavební kanál obcházející nesplavný úsek. V roce 1801 byl kanál hotov a téhož roku se konala první plavba. Postup plavby byl dvoufázový, protože když byly v nižších polohách řeky splavné, na Šumavě teprve začínal tát sníh. Proto se prvním rokem plavilo dříví do Dlouhé Vsi nad Sušicí a až druhým rokem v období, kdy bylo v Otavě a Vltavě dost vody, se plavilo až do Prahy. Spolu se Schwarzenberským plavebním kanálem je to druhý kanál vystavěný na schwarzenberských panstvích inženýrem Josefem Rosenauerem za vlády knížete Josefa II. ze Schwarzenbergu.³⁶¹

Technické památky na plavbu dřeva, byť menšího rozsahu, lze nalézt v každém regionu. **Weisshuhnův kanál** na řece Moravici na Opavsku, jehož projekce a stavba započala v letech 1889–1891, je dlouhý 3,6 km, pro plavení dříví byl používán do roku 1966 (dříví bylo plaveno až na vzdálenost 60 km) a vodu přivádí do Papíren Žimrovice dosud. Za zmínku stojí, že plavení dříví bylo ukončeno mimo jiné i proto, že pa-

³⁶⁰ Tamtéž.

³⁶¹ REBSTÖK, R.: *Šumavou*, s. 27; SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*, s. 256; přístupné on-line: <http://www.npsumava.cz/cz/> [20. 8. 2015].



Obr. 7.04
Weissshuhnův kanál vede větší část své trasy téměř po vrstevnici. (Archiv autora)



Obr. 7.05
V těch částech trasy, kde nebylo možné vést Weissshuhnův kanál rostlým terénem, je tvořen jeden břeh kanálu opěrnou zdí. (Archiv autora)

pírna přešla na zpracování sběrového papíru. Kanál začíná za splavem tunelem 4–5 m širokým, 3 m vysokým a dlouhým 45 m. Na náhonu vedeném téměř po vrstevnici jsou ještě dva tunely a několik akvaduktů. Na vtoku do žimrovické papírny je náhon o 26 m výše než řeka Moravice. Carl Weissshuhn využíval kanál nejen pro plavení dřeva a přivádění vody do papírny, ale na kanálu byla vybudována i elektrárna zásobující Opavu. Papírenský kanál je dodnes plně funkční a část z něj je možno vidět z červeně značené turistické stezky z Hradce nad Moravicí do Vít-



Obr. 7.06

V místech, kde trasa Weissshuhnova kanálu křížuje komunikace vedoucí po spádnicí, jsou akvadukty. (Archiv autora)



Obr. 7.07

Tunely na trase Weissshuhnova kanálu. (Archiv autora)

kova. Z větší části je vodní dílo objektem žimrovických papíren a vstup na něj je zakázán. Přesto je možno vidět splav, první tunel, akvadukty a část koryta vodního díla.³⁶²

Krušnohorský **plavební kanál Fláje-Clausnitz** (nazývaný také Nový plavební kanál – podle německého Neugrabenflöße)³⁶³ je vůbec nejstarší technickou památkou svého druhu v českých zemích. Podle plánu Friedricha Lingkeho z roku 1612 jej nechal v letech 1624–1629 vybudovat saský kurfiřt Johann Georg I. Kanál vedl mezi Flájským potokem (Flóha) a Freiberskou Muldou, jeho délka byla 18,2 km, hloubka do 120 cm, šířka v koruně 280 cm a ve dně 180 cm, výškový rozdíl na celé délce kanálu byl jen 16 m, což znamená průměrný spád 88 cm na 1 km. Kanál začínal u Flájí a hlavním zdrojem vody byl Flájský potok posilovaný Radním potokem vodou z Velkého radního rybníka, jenž byl k tomuto účelu speciálně zbudován. K regulaci vody bylo na trase postaveno osm výpustí. Délka plavených polen byla 127 cm a dříví se plavilo na jaře 8–14 dní. Větší část roku byl kanál bez vody! Proto muselo být dříví k plavení připraveno do konce února. Dopravovalo se bě-

³⁶² Přístupné on-line: <http://www.nizkyjesenik.cz/seznam/weissshuhn/weissshuhn.htm> [20. 8. 2015].

³⁶³ Přístupné on-line: <http://www.flajsky-plavebni-kanal.eu/index.php> [20. 8. 2015].

hem zimy na saních tažených voly či koňmi. Množství plaveného dříví bylo v jednotlivých letech odlišné, dosahovalo však až několika stovek tisíc šráků (1 Schrag, česky šrák = 3 sáhy = 5,684 plnometrů). Plavební činnost byla ukončena roku 1872 (některé prameny udávají rok 1874), takže kanál sloužil svému účelu přes 240 let a do 60. let 20. století sloužila jeho část jako přívod vody k turbíně továrny na lepenku v Českém Jiřetíně. Zajímavostí je, že voda k turbíně proudila jen ve dnech provozu a ve dnech pracovního klidu byla pouštěna kanálem, na němž několik set metrů dále bylo koryto kanálu přehrazeno, a voda stékala vodopádem do Flájského potoka (vodopád je tam dosud). V 60. letech byla postavena přehradní hráz Fláje, čímž došlo k přerušení koryta kanálu, a napuštěním přehrady pak k zatopení a zániku části plavebního kanálu v délce asi 1 km.

Obr. 7.08

Z lesní železnice Banja Luka v Jeseníkách (Lesní správa Hanušovice) lze nalézt ještě místa její zemní těleso a blízko hájovny Banja Luka i mostek, na kterém i zábradlí odolalo sběračům kovů. (Archiv autora)



Obr. 7.09

Pamětní deska lesní železnice Banja Luka umístěná na náspeu blízko u napojení na veřejnou železnici je bohužel téměř nečitelná. Její obnovení by mohlo být záslužným činem příznivců lesnické historie. (Archiv autora)



Obr. 7.10

Na lesní železnici Pohansko jezdila i motorová lokomotiva. (Archiv autora)

Lesní železnice představovaly vůbec první mechanizaci odvozu dříví před traktory a nákladními automobily. Stavěny byly jako úzkokolejné s rozchodem 600 mm (někdy i 760 mm), výjimečně jako miniúzkokolejné s rozchodem 320 mm. V horách bylo dříví dopravováno zásadně z kopce dolů, nahoru proti kopci byly taženy jen prázdné vagóny. Jen v rovinách byly lesní železnice stavěny jako motorické. Lesní železnice se v českých zemích udržely dlouho po roce 1945. V roce 1948 se lesní železnici dopravovalo naposled na LZ Janovice, čímž úplně vymizely gravitační lesní železnice v Jeseníkách. Motorické lesní železnice se v provozu udržely déle, v Břeclavi do let 1958–1960, v Arnoštově do roku 1963 a lesní železnice Slunečná na LZ Bruntál dosloužila až v roce 1970. Bohužel likvidace lesních železnic byla provedena tak důsledně, že se nezachoval žádný jejich funkční pozůstatek jako technická památka.



Obr. 7.11

Siesta na lesní železnici Břeclav (1957). (Archiv autora)

Někde jsou ale v terénu ještě patrné násypy a stavební objekty. Některé násypy (zejména v neúnosných terénech – např. u Velkého Dářka) byly využity při pozdější výstavbě lesních cest a bývají v terénu identifikovatelné jako dlouhé, přímé úseky s minimálním podélným sklonem.³⁶⁴



Obr. 7.12

Benediktinské cesty na Broumovsku jsou zatíženy provozem již 250 let. (Archiv autora)

Prohlášení za technickou památku by si zasloužily **benediktinské cesty**,³⁶⁵ budované od 18. století broumovskými benediktiny v lesích Broumovských stěn. Z pískovcových kvádrů stavěných na výšku jsou vyštětovány komunikace a ze stejného materiálu jsou i opěrné zdi, obrubníky, svodnice, propustky a mosty. Některé úseky jsou plně funkční už 250 let a člověk při chůzi po nich nemůže napadnout nic jiného, než „že když se něco udělá pořádně, vydrží to po staletí“.

Technickou kuriozitou, která se nezachovala, byla **pozemní lanovka** na Bremsberku (Josefov u Branné v Jeseníkách), která měla délku 1 033 m a překonávala převýšení 298,1 m. Postavena byla jako kombinace úzkokolejné železnice s rozchodem 700 mm a lanového dopravního zařízení v letech 1898–1901. Podle pamětníků byl její provoz ukončen až v roce 1949, ale podle písemných materiálů už asi v roce 1935. Vybudována byla pro zpracování větrné kalamity a v následujících letech pro ni nebylo v předmýtních porostech využití. Proto chátrala, ale ještě v 80. letech minulého století byly její zbytky v terénu patrné.³⁶⁶



Obr. 7.13

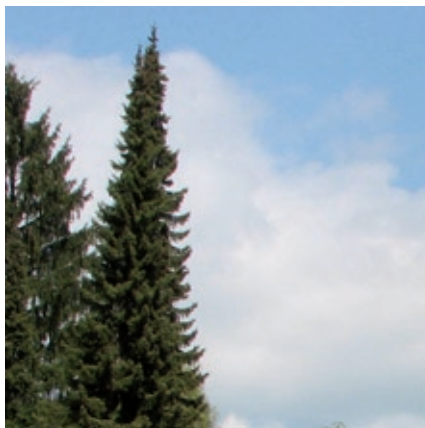
Technická kuriozita, kterou byla pozemní lanová dráha na Bremsberku, se bohužel nedochovala. (Archiv autora)

³⁶⁴ Srov. JUNEK, J.: *Vůňa dymu a ihličia*; REBSTÖK, R.: *Šumavou*, s. 49.

³⁶⁵ Přístupné on-line: <http://bohemiaorientalis.cz/krasa-starych-cest/> [20. 8. 2015].

³⁶⁶ JUNEK, J.: *Vůňa dymu a ihličia*, s. 178.

8. Závěr



Obr. 8.01

Síť lesních cest byla cílevědomě rozšiřována tak, aby se postupně zkracovaly přibližovací vzdálenosti. (Archiv autora)

Obr. 8.02

Režijní budovy, lesovny a hájovny pocházely zčásti z předchozího století, proto byly kamenné a neizolované budovy opouštěny a stavěny nové. Na snímku Stará a Nová Arnoštka bývalého Lesního závodu Vimperk, u silnice Vimperk – Kubova Huť – Horní Vltavice. (Archiv autora)

Lesní hospodářství v českých zemích vykonalo v letech 1945–1992, tj. v průběhu života jen jediné generace, technologický skok od ručního nářadí k víceoperačním strojům a lze předpokládat, že tak výrazný technologický posun nezaznamená žádná generace budoucí. Tato proměna však byla jen jednou součástí rozsáhlých změn, kterými lesnictví procházelo. Z roztržitého odvětví národní ekonomiky s nedostatkem pracovních sil a primitivními výrobními postupy se stal resort řízený samostatným Ministerstvem lesního a vodního hospodářství (MLVH), které bylo skutečným tvůrcem lesnické politiky a stálo koncem 80. let před převzetím odpovědnosti i za zpracování dříví. Jím řízený resort bylo možné charakterizovat jako „silné impérium“

- s postupně vycizovanou organizační strukturou státních lesů, která se na úrovni podnikových ředitelství státních lesů (PŘSL) v zásadě kryla s krajským správním uspořádáním státu; s PŘSL s roční těžbou 1–2 mil. m³ dříví; s určitou autonomií PŘSL na Ministerstvu lesního a vodního hospodářství (MLVH) a lesních závodů (LZ) na podnikových ředitelstvích;
- Ministerstvo lesního a vodního hospodářství bylo sice zastřešujícím orgánem pro lesní hospodářství v republice, ale druhý významný správce státních lesů – Vojenské lesy a statky (VLS), byl řízen Ministerstvem národní obrany (MNO), což ve svých důsledcích umožnilo určitou míru variantního vývoje v technologiích pěstební i těžební činnosti, nákupech ze zahraničí a také umožnilo vzájemné porovnávání způsobů práce a dosažených výsledků;
- se stabilizovaným personálem, byty, stavbami, lesními školkami, cestami, mosty, manipulačními sklady, údržbárnami a dílnami, oborami, objekty hrazení bystřin a melioračními stavbami, čitelnou lesnickou politikou, chovem chladnokrevných koní, vlastními čerpacími stanicemi nafty, rádiovým spojením na některých závodech;





Obr. 8.03

Protože zemědělství přestalo být zdrojem chladnokrevných koní pro soustředování dříví, tak lesnímu hospodářství nezbylo nic jiného než provozovat vlastní odchovny koní. Ve své době to byla jediná možnost jak získat koně známého původu. V konečných důsledcích to znamenalo i záchranu chovu chladnokrevných koní v českých zemích. (Archiv autora)

- s vlastními strojírenskými kapacitami od údržbáren závodů přes závody lesní techniky (ZLT) po podnik technického rozvoje (PTR) včetně výzkumu, vývoje a výroby ručního nářadí přes uzly manipulačních linek až po kácecí stroj Velký Evžen a procesory, když od „velkého strojírenství“ přicházely jen základové stroje jako univerzální kolové traktory (UKT), speciální lesní kolové traktory (LKT) a nákladní auta;
- s aktivním zlepšovatelem hnutím, kdy řada českých kutilů překonala technickou úroveň firemních výrobků;
- s resortním odborným časopisem Lesnická práce; časopisem odborového svazu Dřevo, lesy, voda; vědeckým časopisem Lesnictví; informačními periodiky Zprávy lesnického výzkumu, Lesnické aktuality, Lesnický průvodce a Lesnické aktuality ze světa; podnikovými a závodními časopisy;
- se Státním zemědělským nakladatelstvím (SZN), kterému předcházela nakladatelství Brázda a Oráč, vydávajícím pro resort několik pozoruhodných edičních řad, např. Lesnická knihovna a Příručka pro lesní dělníky (nazývaná minima a vydávaná v kapesním formátu);
- s vlastní výzkumnou základnou mající dobrý vztah s lesnickou praxí, což se u vývoje nové techniky projevovalo ochotou závodů být i za cenu některých problémů „továrními jezdci“ výzkumu a výrobních závodů, což nesmírně urychlovalo přenos praktických poznatků do výzkumu a vývoje a naopak;
- s vlastním zdrojem deviz za exportované dříví, díky kterému bylo možné nakoupit stroje ze zahraničí, a proto v lesnictví nikdy nenastala výrazná technologická propast za vyspělými státy, jako u některých jiných oborů, a ani zpoždění českého lesnictví nebylo velké, dokonce v něčem udávaly naše země i trend vývoje, např. v použití univerzálních kolových traktorů v soustředování dříví, v lanovkovém soustředování apod.;
- s lesnickým profesním sdružením Matice lesnická, později Českou lesnickou společností, podporující stavovskou soudržnost a udržování odborné úrovně členů, která mimo jiné přispívala k tomu, že se lesnictví nedostalo do mezinárodní izolace;
- s kvalifikovanou pracovní silou a funkčním systémem vzdělávání od vysokoškolského (realizovatelného i dálkově) přes středoškolské až po učňovské školství; s běžně využívaným pomaturitním a postgraduálním studiem v programu celoživotního zvyšování kvalifikace; s re-



Obr. 8.04

Do náplně lesního hospodářství patřily tradičně práce celospolečenského významu, zejména hrazení bystřin; na snímku Krkonoše. (Archiv autora)

Obr. 8.05

Na rychlý vývoj lesnických disciplín reagovaly závodní školy práce a další formy vzdělávání při zaměstnání. (Archiv autora)



Obr. 8.06

Soutěže zručnosti pomáhaly rozšiřovat správnou techniku práce, dnešními slovy „know-how“, a posilovaly vazbu zaměstnance na jeho závod. (Archiv autora)

sortním vzděláváním diferencovaným podle okruhu řídicích pracovníků; s vlastními podnikovými a závodními školami práce spojenými i s cílenými rehabilitacemi a zdravotní péčí. Do systému lesnického vzdělávání patřily i dvouleté mistrovské lesnické školy (bohužel zrušené v 70. letech), ze kterých vycházeli velmi schopní a v praxi cenění pracovníci. Poněkud atypická byla Lesnická škola ve Šluknově určená pro zvyšování vzdělání pracovníků v lesnictví (připomínající kombinaci učiliště a střední školy, zakončená maturitou). Dnes hodnoceno spíše negativně bylo přetvoření některých lesnických učilišť na lesnická odborná učiliště zakončená maturitou. Jedno lesnické učiliště zaměřené na přidruženou lesní těžbu a výrobu bylo bohužel zrušeno, ale učiliště zaměřené speciálně na výuku odborníků na opravy lesnických strojů se udrželo;

- s podnikovými (krajskými) resortními a republikovými soutěžemi zručnosti a soutěžemi podporujícími hrdost na svoji profesi a podnik (tehdejší ocenění pracovních výsledků může dnes působit vlivem všeobecného konzumního znevážení všeho dřívějšího až úsměvně, ale byla to ocenění svědomité práce a nebyla nezasloužená!);
- s letními i zimními resortními sportovními soutěžemi – lesiádami;
- resortem schopným přímo či prostřednictvím podniku zahraničního obchodu Polytechna poskytovat zahraniční pomoc ve svých odbornostech Kubě, Mongolsku, Vietnamu, Kambodži, Afghánistánu, Angole, Etiopii, Mosambiku, Jižnímu Jemenu, Nikaragui, Alžírsku, Tunisu, Kuvajtu, Maltě, Nepálu a dalším (celkem téměř 40 státům);
- s dostatečným a pravidelným „přísunem mladých mužů“ po vojenské prezenční službě, kteří měli nejen řidičský průkaz, ale i základní zkušenosti s řízením a údržbou nákladních aut a transportérů, a měli tak obecné předpoklady doplňovat posádky traktorů a odvozních souprav;
- s rozvinutou péčí o pracovníky, se závodními lékaři znajícími specifika lesnických profesí, s ubytovnami a závodními kuchyněmi (zajišťujícími i celodenní stravování se speciálně pro lesnictví vyráběnou konzervovanou stravou – mražená hotová jídla Fruta); se zajištěnou



výrobou speciálních ochranných oděvů, obuvi a rukavic; smluvně zajištěnými místy v jeslích a mateřských školkách na základě sdružených investic; s dopravou osob na pracoviště závodovou dopravou podle vlastních jízdních řádů, ale i dopravou dětí ze samot do školy a s umožněním nákupu; až po vlastní rekreační kapacity, včetně letních kempů u Baltu a jezer v NDR, u Balatonu a u moře v Rumunsku a Bulharsku i rekreačního střediska odborového svazu na Jadranu.

Počátkem 90. let však bylo české lesnictví i odvětvím s řadou dlouhodobých až chronických problémů a resortem s postupně vytvořenou těžkopádnou a neefektivní strukturou. Hlavními problémy byla:

- neschopnost zajistit finanční zdroje na zásadní investice ústící v nekoncepční dovozy nekompletních technologií (klíčový stroj byl sice dovezen, ale chyběla technologická návaznost před ním a za ním) a stárnutí strojů a zařízení;
- neefektivnost kusové výroby mechanizačních prostředků v režii resortu, jako důsledek snahy vyrobit v uzavřeném trhu a merkantilismu vše potřebné (dovést jen to, co nelze v tuzemsku vyrobit či vypěstovat);
- nedostupnost oceli s garantovanou pevností a komponentů hydrauliky pro civilní výrobu u státních lesů, neboť tyto byly vyhrazeny jen pro zbrojní výrobu a jaderný program;
- neschopnost Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP) „dotlačit“ v mezinárodní dělbě práce členské státy k produkci výrobků na srovnatelné technické úrovni. Přijatelný byl jen dovoz techniky z Německé demokratické republiky (NDR);
- neschopnost udržet vyšší tempo růstu odborné kvalifikace technických pracovníků, než bylo tempo technizace, což vedlo k tomu, že některé technologie nebyly nikdy zvládnuty (např. použití křovinořezů v prořezávkách) a že při postupném úbytku univerzálních strojů (necitlivých na výrobní podmínky a chyby v řízení) nahrazovaných výkonnějšími stroji (ale pro užší spektrum výrobně-technických podmínek) docházelo k hromadění chyb v organizaci práce, specializace v řízení výrobních procesů se opožďovala a pověst některých technologií (např. harvesterových těžeb) tím utrpěla dodnes.

Obr. 8.07

Ubytovna Polka, LZ Vimperk. Téměř každé poleší mělo svoji ubytovnu se závodní kuchyní. „Na účet resortu“ tak bylo možné zaměstnat a v základním sociálním standardu ubytovat osoby, které jsou dnes jako sociálně vyloučené odkázané na sociální systém. (Archiv autora)



Obr. 8.08

Péče o pracující spočívala i v drobnostech, např. v jednoduchých dřevěných přístřešcích na soustředěných pracovištích, které chránily před nepřízní počasí. Tyto „boudičky“ se vešly mezi klanice odvozní soupravy, a tak je bylo možné po skončení prací naložit hydraulickou rukou na auto a převézt na další pracoviště. (Archiv autora)

Obr. 8.09

Speciální závody zaměřené na důlní rekultivace sehrály významnou roli při ozelenění hald v Severomoravském a Severočeském kraji; na snímku Ostrava. (Archiv autora)



Vždy platilo a bude platit, že technicky špičkový stroj si může koupit kdokoliv, kdo na něj „sežene“ peníze, ale život tomuto stroji vdechne jen kvalifikovaný a motivovaný člověk. Historie technického vývoje lesního hospodářství v českých zemích tak není jen historií strojů, zařízení a technologií, ale především příběhem lidí. Bohužel je snazší si vzpomenout či najít v archivech typová označení a technické parametry strojů než to, kdo v té době „seděl“ na ministerstvu či generálním ředitelství Vojenských lesů a statků, který podnikový „investičák“ co sehnal, který technolog opravdu tvořil koncepci technického rozvoje, kdo byl hlavním inženýrem či mechanikem kterého závodu, kdo stál u zrodu kterého stroje ve Výzkumné stanici Křtiny, který vedoucí dílen byl skutečný „fachman“, kdo byli nejlepší zlepšovatelé a nejlepší posádky strojů. Pokud mi vypadl z výčtu strojů některý typ, tak na celkovém obrazu vývoje našeho lesnictví se to moc neprojeví; pokud bych však zapomněl na některou osobnost, vytvořil bych křivé zrcadlo. Proto jsem se o výčet osobností ani nepokusil. Ti, kterých se to týká, mi určitě rozumí a prominou mi to.

Při hodnocení vývoje českého lesnictví v letech 1945–1992 by měla být učiněna zmínka o politických a mocenských vlivech. Toto budiž ta zmínka. Podrobnější hodnocení a posouzení současných politických a mocenských vlivů bych však ponechal stranou a osobám povolanějším.

Přehled vývoje techniky a technologií používaných ve sledovaných téměř 50 letech v lesním hospodářství českých zemí není nářkem nad tím, co bylo a co už není, neboť to postrádá smysl. Teď je třeba spolu s „klasikem“ říci: „Čo bolo, to bolo, terazky by bylo dobré posoudit, co by se mělo v českém lesnictví upravit a jak.“ Vzhledem k tomu, že odborná lesnická diskuze neexistuje a lesnická odbornost a zkušenost je považována za nepochopení současné doby, jedná se bohužel o záměr těžko realizovatelný.

Z bývalého lesnického impéria toho mnoho nezbylo, což se projevuje i v nazírání laické veřejnosti na lesy a lesnictví. Proto je poněkud naivní i sebemrškačské se domnívat, že zintenzivněním „píár“, výukou komunikace, lesnickou pedagogikou a vysvětlováním, že lesník nechodí v pracovní době s flintičkou přes rameno střílet veverka a za děvčaty, se docílí zásadního přehodnocení pohledu veřejnosti na resort. Je-li resort silný, jednotný a čitelný, není třeba skoro nic vysvětlovat. Prioritu by tedy měla dostat přesvědčivost působení celého resortu.

To ovšem neznamená, že by lesníci neměli vůbec nic vysvětlovat. Při současné módní vlně „kindermanagementu“, kdy jsou poslanci, generální ředitelé, hejtmáni, ministři čehokoliv i předsedové vlád mladší než 30 let, si nemohou pamatovat (i kdyby chtěli), zda něco z toho, co jsme opustili, by nebylo vhodné na úrovni současného stupně poznání a v rámci nynějšího společenského uspořádání restartovat. A protože stále platí, že „dějiny jsou učitelkou života“, pro latiníky „historia magistra vitae“, připomeňme si občas z naší historie něco z toho, za co se nemusíme stydět.





9. Summary

■ Starting Conditions

For several centuries, forestry in the territory of the current Czech Republic evolved gradually. In the period of 1945–1992, however, it experienced a rapid change due to a shift from manual tools to multifunctional machinery. After the Second World War, the country had to deal with damaged infrastructure, consequences of wartime plundering of forests, and decline in work force numbers. Reconstruction of economy tended to focus on industry, energy production, and agriculture. Forestry was separated from agriculture and thus forced to evolve independently. On the one hand, consolidation of forest ownership created favourable conditions for technologies of mass production and accelerated mechanisation, unification, and an even pace of development across the entire territory of the state, but on the other hand, concentration of executive powers did not always lead to optimal decisions and alternative solutions were hardly ever tolerated. Traditionally nature-friendly forest management influenced the development of mechanisation to such an extent that one could speak of a Czech link between technology and silviculture. And though Czech forestry technology evolved in different political conditions, by early 1990s it could compete with states with advanced silviculture.

■ Seed Production

Seed collection was carried out by the individual Lesní závody (Forest Companies) but seed extraction, cleaning, and storage was centralised. Machinery in forest seed management was dominated by single-purpose machines, usually adapted agricultural machines. In the 1950s, however, Czechs developed several unique machines which were copied all over the world.

■ Forest Nursery Management

In the post-war period, forest nurseries were territorially scattered and relied mainly on manual work. But since the need of planting material was approximately twice higher than existing production, nurseries were expanded and mechanisation and chemical aids to production introduced. Container planting developed in parallel with seedbed technologies and production concentrated in large-scale nurseries. This intensification of production led to the establishment of new polythene and glass-covered greenhouses, air-conditioned storehouses, irrigation systems, and production of planting substrates. In early nurseries, nursery beds were 1 meter broad with 5 rows. The introduction of tool carriers required a change to bed size to 146 cm and 7 rows. In 1970, the East Germany (GDR) ended the production of RS 09 tool carrier, which led to a transition to farm tractors with suspended tools and machinery imported from abroad, such as the Hari self-propelled planter, Accord Miniar and Rath seeders, Fobro undercutter, single-row seedling lifter Plantlift, multiple row seedling lifter Fobro-Lifter, sowing machines Egedal Combi, transplanters Egedal, Accord, Manhardt, and Rath, and a semi-automatic Pikador planters. Precise sowing of small seeds was carried out by agricultural seeders Nibex and Fähse Monoair. Towards the end of the period we describe, Czechs also imported the Egedal multi-purpose planting system. The first seedling containers to be introduced were peat moss and wood pulp Jiffy pots, later filled by Mayer production machines. More popular, however, were the Nisula rolls.

■ Slash Removal

Logging residues were used as firewood, which is why its removal from clearings was until the 1960s left to the initiative of local population. With increasing availability of other sources of fuel, however, slash had to be removed from clearings by burning or piling by dozers. Slash piling blades for agricultural as well as special forest wheel tractors were produced since 1975. Wood chipping was as a way of disposing of slash employed as soon as the first woodchippers were imported in 1975. Stump grubbing was not a common practice. When it was done as part of agricultural recultivation, it was done by bulldozers and since 1980s by ripper tooth attachments on excavators.

■ Wetland Draining

Prior to reforestation, water-logged clearings were drained. Drains were excavated by Soviet excavators with cable-operated booms. Transition to hydraulic ones happened in general only after 1992. In inaccessible terrain, drains were excavated by explosives.

■ Reforestation

In order to speed up the process of reforestation and to limit losses, ground was prepared for reforestation by spike-tooth harrows pulled by horses, by ploughshares and disc ploughs, manual and tractor-driven hole-diggers, and by scarifiers with rotating discs. In early 1950s, reforestation in Czech forests employed Riedl planting machines from domestic production, Soviet machines PMTchA and PLA-1, and Czechoslovak planters of poplar cuttings, while forest renewal by sowing was carried out by Pěňčík's and Vančura's seeding machines. The first Quickwood planting machines were imported in 1968 and in 1975 started the production of S-100 planting machines. In areas deforested due by gas emissions, Czech foresters started experimenting after 1968 with Finnforester reforesting machine. Of crucial importance was the RZS-1, a furrow tree planter attached to a farm tractor, which was since 1978 produced in Czechoslovakia. In late 1980s, planter spade attachment on Schäff excavators was used to plant saplings. Mechanised planting was also supplemented by various manual tools: for example, in late 1970s a Finish Pottiputki tubes were used to plant containerised seedlings.

■ Forest Weed Control

In the 1950s, approximately 60,000 hectares were planted annually, which meant that some 450,000 hectares a year had to be cleared of weeds. Brush-cutters Stihl and Husqvarna, imported since mid-1960s, were for the clearing of woody weeds equipped with a steel blade, while for clearing herbs and grasses a nylon string was attached. Chemical compounds were also used for weed control: in forest nurseries, chemistry was used for weed suppression since early 1960s. Since mid-1960s, desiccant herbicide Gramoxone was used for the protection of nursery plants. It was applied by a Mark II Arbogard manual sprayer. Engine-driven Solo backpack sprayers were imported since 1964 and after 1968 came also sprayers Stihl SG17 and Fontan R 11. A specific manner of weed control was achieved by spreading wood shavings mixed with SYS Omnidel around plants at a time when snow was melting. Herbicide sticks with wicks were in use and in areas previously deforested by gas emissions also mulch covers from nonwoven textiles. In late 1970s, weed cutters and weed crushers came into use. In the second half of 1980s, mulching by wood chips was tested in connection with increasing popularity of slash chipping. Care of seedlings and saplings by soil loosening was done in wet meadows and in poplar stands (until 1980s also in fields), while soil loosening in areas between rows of trees was done by agricultural tools mounted on farm tractors.

■ Fencing

New stands were protected from damage by wild game by fences of wooden game-proof parts. Wooden fencing was gradually replaced by standard wire mesh, later by netting with different sized holes. In inaccessible locations, aviary netting was sometimes used for fences since late 1970s.

■ Liming

After 1968, liming in areas which suffered dieback due to gas emissions was carried out by SG 2000 fertiliser spreader attached to tractor Kockum KS 821, later by agricultural fertiliser spreaders attached to assortment haulers. Even so, liming on ground was slow, which is why later it was done from the air. In 1985, some 4,200 flight hours were spent liming, in 1987, over 8,600.

■ Forest Health Protection

Until the 1970s, insecticides were applied by Pulvis manual spreaders, later by backpack spreaders with manual pump such as CP 3, CP 15, and Solo 425. Engine-driven backpack sprayer Stihl SG 17 was used since 1969 for spraying, diffusion of granules, and even as a flame-thrower. Fontan R 11 enabled ULV (ultra-low volume) application of substances. When application was carried out from access lanes, insecticides were spread by agricultural sprayers RP7-057 carried on tractors. In late 1960s, efforts to limit the amount of insecticides led to the use of foggers Swinfog SN 11, later also the RAG-II from domestic production. In the 1980s, more sophisticated Electrodyn sprayers became widely spread. Pheromone diffusers Pheroprax for monitoring harmful insect and protection from it appeared in early 1980s.

■ Aerial Forest Health Protection

The first deployment of airplanes for forest health protection in Europe took place already in 1926, when two military biplanes Aero A-11 were used for a chemical intervention against the nun moth (*Lymantria monacha*). Since 1965, chemical control in forest management was carried out by Czech agricultural aircraft Z 37 Čmelák, Soviet planes AN-2, Polish M-18 Dromader, and after 1976 also Soviet helicopters Mi-2. The most extensive spraying took place in 1978–1983 when 25 airplanes were used against the larch totrix (*Zeiraphera griseana*).

■ Forest Cleaning

Manual tools were being developed and improved until mid-1960s. Mechanisation came with a Homelite Mini chainsaw in the late 1960s, after which came the Homelite XL Mini-Automatic and Homelite Super XL Mini-Automatic, and after 1976 also Stihl 020 AV. After 1968 brush cutters Stihl FS08 and FS20 and Husqvarna 65 came into use, in early 1970s Stihl FS 20, and after 1977 also Stihl FS80 and Husqvarna L77. In the second half of the 1960s, chemical cleaning was tested in deciduous stands using the British Hypo-Hatchets, which upon cutting into a tree trunk released a dose of arboricide. Division of cleaned stands by strip clearing of growth by reel mower Rotorscheider RSB 631 was used since 1968.

■ Pruning

Pruning by manual saws was implemented in poplar and hardwood stands and in trees with resonating wood. Climbing saws Sachs KS 31, which were transported through the forest on a cart, were imported in 1968 but after the end of their lifespan, no more climbing saws were imported.

■ Chainsaws

After the Second World War, thick tree trunks were felled and cut by two-men chainsaws Erco and Rinco BB1 from domestic production, but Stihl, Dolmar, and Mafell from foreign production were also used. Stihl and Hunziker chainsaws were purchased in late 1940s. The development of two-men chainsaw MP 50 started in 1948. Its popularity peaked in the 1950s, when it belonged to the very best two-men chainsaws in Europe. The development of Czechoslovak one-man chainsaws JMP 54 and JMP 40 was unsuccessful. In 1961, the production of chainsaws in Czechoslovakia stopped and domestic requirements had to be met by import. One-man chainsaw Homelite 17A was imported in 1957, while Stihl BLK and Solo Rex came in 1959. Stihl 07 was imported since 1961, Stihl 08 after 1963, and Stihl Contra after 1964. Later on, Stihl 050 AV, Stihl 051 AVL, and Stihl 070 AV were imported for felling deciduous trees. After 1968 came a gradual transition to lighter types of chainsaws such as Homelite XL 900, XL 903, XL 913, XL 923, VI 944, Stihl 040 and 041 AV, as well as Husqvarna 160 S and 180 S, which enabled harvesting by one logger working on his own. In 1972, over 99 % of trees

were felled by chainsaws. Chainsaws Husquarna 162, Partner R 421, and Stihl 042 AV were used since 1977, but around that time also started testing of technologies which limited the amount of work with chainsaw by using machine technologies. Electric chainsaws, whose introduction was inspired by the Soviet models, did not prove popular but were used for some time in manipulation yards. After 1950 were imported the Vakopp chainsaws from Soviet production and after 1955 came Cniime K5 and Cniime EP-K6. They unfortunately worked with 200 Hz/s input, which necessitated the use of frequency transformer or generator. Since 1958, Czechoslovakia produced the DEP two-man electric chainsaw. Chainsaws Stihl REB, Stihl E14, E14C, E15, and E20, which worked with 220 V at 50 Hz were imported somewhat later. Thick timber cutting and sawing timber ends to precise measurement was carried out by package crosscut saw Stihl HF 121 on a mobile trolley, by Stihl ES 121 as part of stationary processing units, or by Dolmar SHK.

■ Logging Technology

The first tree harvesting machine, which was the Canadian Vit Feller Buncher, was imported before local conditions were ready for its use but the trend of replacing work with chainsaws continued. In 1973, it resulted in the import of Logma T 310 stroke delimiters, which were used in forests damaged by emissions. Feller Bobcat M 174 was imported in 1976 and fellers Kockum 880 in 1977. Feller-bunchers ÖSA 670 were imported in 1978. Their use shows that Czech forest managers did not adopt foreign technology uncritically: they adapted their use to nature-friendly forms of forest management. In this case, they used the machine's function of felling and carrying trees from natural rejuvenation. In 1981, Poclairn 90CK, a crawler excavator with a shear harvester head, was imported and from the USSR came LP-17 crawler feller skidder. In 1977 came the first prototype of KKH-1 feller buncher, which was also crawler mounted. In 1980 started the development of LPS 160 feller skidder and LOS 160 processor, both potentially intended for the Soviet market, but neither of them ever went into serial production. Processors Limbac 85-45 for trees up to 40 cm in diameter and Limbac 85-75 for trees up to 70 cm in diameter were imported in 1977 from Sweden, where they were produced by custom order. They were inspired by the Austrian Holzerntezug and Swedish Sund. Limbac was a roadside processor capable of limbing, debarking, cross-cutting, and sorting. Together with machines before and after it, it was the largest technological unit in use in the Czech Republic. Volvo 900 two-grip harvester was imported in 1977 and ÖSA 705/260 two-grip processor in 1978. Stripper II, the first processor for thinning harvesting was imported and mounted on tractor Zetor 8045 in 1980. OKS 25, a delimiting and cross-cutting machine from domestic production mounted on LKT 80, was employed in 1982 but neither the current forest management nor timber consumers were ready for the shortwood system and the manufacture of OKS 25 was therefore halted. In 1986 came the first one-grip processors Steyr KP 40 attached to ÖSA 398 hydraulic arm and mounted on LKT 120A tractor from domestic production. Compact thinning harvesters Makeri 33T were employed in 1982. In 1985, they were replaced by a newer model Makeri 34T. In 1988 started the development of two-grip processor MAK 25 mounted on tractor Zetor 7245 and complemented by Hara 35T hydraulic arm, which placed felled trees into a processing unit containing a pair of cross-cutting saws. In parallel proceeded the development of a tractor that would transport timber from thinning operations along skidding lane to the roadside for further processing. The development of these machines (abroad so called Static delimiters) ended with the social changes in 1989 and neither of the machines therefore went into serial production. Given a shortage of investment and the price of imported machines, the mechanisation of limbing tended to rely on a Czech technology of limbing by 'pull-through' machines. In 1977–1980, Czech forest industry received over 200 pull-through delimiters OVP-1 and 250 specialised forest wheel tractors with log grapple LKT 80D for skidding and manipulation. This development was followed by machines APOS and APOS-2H. A new tractor with telescopic extension of pulley bracket, which in skidding and transport replaced the earlier LKT 80D. By 1990, some 300 delimiters were deployed in the territory of the Czech Republic, which limbed some 20 million m³ of timber. Annually, up to 3 million m³ of timber was limbed and in some regions, up to 40 % of felled conifers were limbed by specialised machines.

■ Chipping

In the 1970s arose the need for chipping the logging residues left after limbing by machines. This chipping was markedly different from chipping applied in 1957–1963, when the whole programme was stopped after a general inventory of forests in 1960 showed that reserves of timber were more than sufficient. Limbing by machines resulted both in the need for disposal of slash and efforts to use it in energy production. Since there were no wood-chip furnaces on the market at that time, the department of forestry started in late 1970s the production of hydronic furnaces with output 75 kW, 200 kW a 400 kW. They were used both for heating various buildings used by the forestry department and in fodder-drying plants. In 1975 were imported Wayne C16 chippers with manual feed, in 1977 came 1977 Berger AP 2000 and Mitts-Merrill machines, in 1992 came the first DVWB 112, in 1979 Trellan DL-18, and in 1985 started the domestic production of limb chippers for pull-through delimiters. In 1985 started the import of drum chippers Bruks 1001 CT with a hydraulic arm mounted on carriages Tatra 815, which were intended for chipping both on the roadside and in lumber yards. A smaller type Bruks 800 CT on off-road undercarriages Volvo or ÖSA for chipping on harvesting site was imported in 1986. In the same year were imported also Perusyhtymä TT 1000 TS drum chippers driven by tractors Zetor 12145 for chipping slash (limbing residues) and material from thinning and sorting. Associated forest industry plants chipped their timber waste with Klöckner chippers and SPO sawmill waste chippers from domestic production. SPO 1750 sawmill waste chipper mounted on car carriage TATRA T2-148PP37 of domestic built was introduced in 1982. It was special in that material was fed into it by hydraulic arm HARA 60 and instead of gears, each engine was driven by an electric motor and these motors were powered by a mobile Diesel generator set PDCT 6S160. For extraction of timber from thinning and sorting and their transport towards chippers, three-point linkage grapples mounted on agricultural wheel tractors Maxwald, Eschlböck, Nokka, Farmi a Patu were imported in mid-1980s.

■ Farm Tractor Skidding

After the Second World War, skidding – with the exception of a negligible number of tractors – was not mechanised and great majority of this work was done by horses. By 1956, there were 60 tractors available for skidding and the proportion of timber they transported reached 17 per cent. Wheel tractors from foreign production were used, such as Lanz-Bulldog 25 PS, Hanomag RD 36, Hanomag BS 20, Hanomag RL-201, and Deutz F1M314, but also some tractors from domestic production, such as Svoboda DK12, Svoboda 15, Svoboda D22, Škoda 30 HT, Zetor 15, and Wikov 25, which skidded timber by either dragging it in log chokers or in logging arches. Already in 1945 Zbrojovka Brno started producing tractors Zetor 25 and Zetor 15. Starting in 1950s, tractors Škoda 30 were being equipped by winches and strain-absorbing ground blades which prevented their sliding in inclined terrain. In 1954 came wheeled tractors Zetor 35K, crawlers Zetor 35P, and semi-crawlers Zetor 25PP and Zetor 35 Super. After 1960, wheeled tractors Zetor 35K were replaced by Zetor 50 Super. In the 1960s, tractors Zetor 50 Super were equipped by TNP winches and RVS front stacking blades. The TNK winch was a modified version of that which was developed for Zetor 6945. It was used to power cable systems Lanor 1 and Lanor 3. In 1968 started the production of Zetor 5511 (without front axle drive) and Zetor 5545 (with a 4-wheel drive), power steering, TNP winch, protective frame, belly plate, front stacking blade and butt plate serving also as strain-absorbing ground blade. The 1970s saw further development of pushers, which were then followed by front-end loaders. Later on, Zetor 5545 was attached to forwarding trailer VS 3, which was also sometimes used on Zetor 5748 with 4-wheel drive. In 1970 started the production of cable remote control for the winch, and in 1971 a new model worked in conjunction with command radio stations WAW 010, Javor, and Lesana. Zetor 6718 went into production in 1973 and in 1976 was introduced Zetor 6748, both of which had a two-man heated cabin. Also in 1976 started the production of the more powerful Zetor 8011 (without front drive) and 8045 (with a 4-wheel drive), with radio-controlled winch and a front loader. Several tractors Zetor 12011 and 12045 were also produced, as well as Zetor 14045 Crystal, which was produced in 1978–87 with a turbo diesel

engine. In 1981 ended the production of machines one-drum winch TUN 40 and in 1982 started the production of two-drum winches DTN4, which were used assembled with a small tower adapter for a short cable system. In 1989, these were mounted on tractor Zetor 5245H (Horal), which thanks to a greater track gauge and broader tires had a better transverse stability and exerted less pressure on the ground. Growing number of tractors used in agriculture led prior to 1990 to the development of farmer technology for log skidding. After the import of some very popular winches, such as Farmi JL 450, various winches were developed also in the Czech Republic but none achieved the popularity of foreign-produced models which inspired them because of farmers' insufficient willingness to use them seasonally for log skidding.

■ Crawler Skidding

After the Second World War, agricultural crawlers from domestic production included ČKD HT, ČKD HTL, and ČKD HT 904, which was the first tractor with a two-drum winch were exploited. Škoda HT 30 was produced both in a wheeled version and as a crawler in 1926–1951 (with upgrades and modifications). Crawlers Zetor 35 and Zetor 50 were produced only briefly. In the 1950s, some Caterpillar crawlers with winches and small crawlers Fiat 25C a Fiat 601 were imported from abroad. After the war, some Soviet skidding crawlers KT 12 were also imported. In the Soviet Union, they were equipped by wood gas engines but for use in the Czech Republic they were fitted with engines Tatra 114. In the second half of the 1950s, modernised TDT 40 and upgraded TDT 40M were imported from the USSR. In the 1980s, they were replaced by models TDT 55 a TDT 60.

■ Skidder Logging

In 1968 were imported special wheeled forest tractors Kockum KL 820 (821) and Timberjack 290D. Domestic production of specialised forest wheeled tractors LKT 75 started in 1969 and in 1972, the import of tractors from abroad was halted. In 1974, the LKT 75 was replaced by LKT 80, in 1982 came the LKT 81 and later LKT 81 Turbo with a turbo diesel engine. In 1977 started the production of LKT 80D with a log grapple attachment for chokerless skidding and limbing by pulling through. In 1978 started the production of LKT 120A, which was used also as a wheeler dozer and in 1980 came the first LKT 120B with a grapple attachment.

■ Chokerless Skidding

Chokerless skidding started to develop after 1969, after the import of assortment forwarders Volvo SM 460, SM 462, and SM 4620 for logs of 2–6 m in length. Later came the import of Volvo SM 868 and ÖSA 260, which were used both in an assortment version and with a clam bunk, and an assortment forwarder Valmet 882 K. Most important among forwarders with a clam bunk was the Volvo BM 971. Another wave of purchases of forwarders Volvo 971, ÖSA 260, and Valmet 870 CN came after 1978. The Czech-produced assortment forwarder VKS 120 S mounted on LKT 120 was produced since 1981 and in late 1980s started the production of assortment forwarder VKS 9041 mounted on LKT 90. In north Bohemia, foresters used a special forest wheeled tractor Kockum KS 861 with a Jukka grapple. The development of grapples for agricultural wheeled tractors Zetor 140–45, 8011 and 8045 Crystal ended after 1974. After 1980, several tractors Škoda 180 were also equipped by a grapple. In 1973 started the production of an assortment forwarding unit VS 7, which was mounted on tractor Zetor 5511 or 5748 and equipped with a hydraulic arm Cranab 2510 or 4015, and after 1977 also arm Hiab 345 mounted on tractor Zetor 8545 Crystal, which jointly with Czech-produced assortment units VS 3 (on Zetor 5645) and VS 5H contributed to a wider spread of the assortment method. In late 1980s were imported several crawler-mounted forwarding mini-sets Husqvarna Iron Horse. Their mutation was after 1990 produced under the name Spider MPN 3,7.

■ Winching

The radio-controlled Sepson winch was imported in early 1960s. In early 1980s came the Nordfor winch, which inspired the domestic winch PNP 122. In 1983 was introduced a self-propelled forest crawler winch LPV 20 and

later Lezus 3. The best performing machine in this category was radio-controlled forwarding winch VNAD 2 (ALPMOBIL), which was made in the first half of the 1960s. The placement of cables and cableway pulleys as well as forwarding of individual trees standing outside the cableway lane to the cables was also done with adapters attached to chainsaws.

■ Cable Logging

Until 1960s, gravity logging was done with gravity cables and wires and a manual cableway LRL 2. A simple winch for cableways was fashioned from a tractor with a lifted back axle and one wheel replaced by a drum. The next stage of tractor use came in the 1960s, when a hauling winch on a tractor functioned as one drum for short cable systems while the other drum was placed on the tractor's back wheel. The back axle was lifted by a hydraulic system. In late 1940s were imported Lasso-Cable cableways, which were later produced under a licence domestically. This cableway had one circulating cable (running skyline) but because load was hung onto it manually and while in movement, it could be placed at most 2 m above ground level. Logs were hung using spiral hooks and redirect pulleys (corner blocks) were toothed so as to enable the hooks to pass. Logs were unloaded by lifting or by being driven onto a ramp. In late 1940s, two-cable Wyssen systems were purchased for uphill forwarding. Sled-mounted winch (weighing app. 650 kg) was transported to the upper station either by winching in sequential stages or by horses. In 1959–1975, transport cableways with two load-carrying cables and endless drag line came into use. The first of these was Valtellina, whose name became synonymous with the domestically produced DGL 3-2000 up to DGL 6-300. Generally speaking, hauling cableway is used solely for transportation, that is, it does not skid logs from the stand and it does not lift them to the cable. Consequently, the logged timber must be forwarded to the loading lane in some other way. Cableway length was therefore maximised in order to minimise the need for transport of timber by other means. Set up of a cableway was labour-intensive, which is why it was used only in logging in large extent. Catastrophic windthrow damage in 1953–1955 drew attention to problems with transporting timber in the mountains, which is why a single-drum winch adapted to a cable system was used for uphill transport. Based on these experiences, self-propelled winches VSK 11 and DNSU-30 went into production in late 1950s. These types were later replaced by winches JNS 10, JNSU 20, and JNS 30. In late 1950s, the development of (uphill) cableway VLn 4 was completed. In logging practice, cable systems were needed for uphill and downhill transport but also in flat terrains with obstacles. This is why the two-drum DON winches were developed – they enabled transport in both directions. In 1964, they were superseded by VLu 4 universal cable systems. In 1983 started the production of modernised type VLu 5 and a universal cableway DPLu-2-2000, which was particular in that logs were hung on it in parallel with the load-bearing cable in two carriages connected by the load. Types VLu 4 and LS 1,5-300 were in 1977 supplemented by a short-haul adaptation system for DTN 4 winch, and in 1977 came the running cable systems Lanor 1 a Lanor 3. A three-cable system LS 1,5×300 (load-bearing cable, haul cable, and a return cable) introduced in 1967 was comparable with anything produced anywhere in the world at that time. It was mounted on a three-point linkage, driven by a tractor, and equipped by a little tower made of a pipe, which was propped in a working position by pressurised air. It had maximum load bearing capacity of 1,500 kg and reach of 300 m. In 1991, further development in cableway technology came with the LS 2-500 system, which was based on a number of tower four-drum winch. Its engine-driven system of stretching and tightening the load-bearing cable was located due to its weight on a trailer behind a tractor. For situations where timber had to be skidded over 300 m, the Steyr KSK 16 system was imported since the 1980s. It was mounted on a lorry undercarriage, had a folding tower 16 m tall and load-bearing capacity of 5,000 kg. For uphill transport of timber, a two-cable S 401 system – which was a copy of the Austrian model Koller K-300 – was imported from the GDR since 1989. For transportation of planting stock to inaccessible locations, foresters used Einseilbahn MES 200 Wyssen, a single-cable system with engine-driven trolley.

■ Lorry Transport

After the WWII, most timber was transported by horse-drawn carriages. This was slow and inefficient, which is why the load was usually just taken to the nearest railway station with reloading facilities – this is also where finds the origins of timber yards. Timber hauling and transport by tractors started in the 1950s with the production of trailers, which were produced until mid-1970s. After the war, a handful of lorries GMC, Ford Canada, Faun, Hanomag, Hentschel, Dodge, and Man were also available for the transport of timber. In these lorries, loading was carried out first by manual winches, later by two-drum winches (TB, AN, ANN) driven by the engine of the lorry. Lorries Praga RN and Praga RND from domestic production, which were made until 1952, were not used for timber hauling due to their low load-bearing capacity. Lorries Škoda 706 were produced in 1939–1943, Škoda 706 R was developed in secret during the war, and the first lorry with cab over engine appeared in Škoda 706 MT. In the end, it was Praga V3S that played a crucial role in the mechanisation of hauling operations. It had gross vehicle weight of 5,300 kg, continuous final drive and front-wheel drive that could be switched off. It was produced as a lorry in 1952–1992, while a specialised version for timber transport was made in 1956–1989. To haul cordwood, it was used on its own, for long timber with semi-trailers DA-5 or DA-5R as a unit with carrying capacity of 10 tons. In 1957 started the production of road lorry Praga S5T, which was derived from the Praga V3S. In many ways, Praga V3S is still unsurpassed (for example, clearance of 400 cm, whereby in Škoda 706 it was just 280 mm and in most farm tractors it is at most 300 mm). In fact, it is still used assembled with various specialised attachments. Mechanisation of loading of short-wood started in the 1960s with lorry-mounted crane HŽP 4-61 and hydraulic log grapples HR 100, HR 500 and HR 2500. Their use limited the effective carrying capacity of the vehicle on which they were mounted, which expedited the development of vehicles with higher tonnage. Since 1945, forest industry was supplied by legendary Tatra 111 6×6 lorry with 10 ton tonnage and a twelve-cylinder, air-cooled internal combustion engine designed by Hans Ledwinka. This engine was also used in locomotives and half of it appeared as a straight-six engine in the Praga VS3 car. Tatra 141 trailer trucks were produced in 1957–1970. They were used with flatbed trailers to transport caterpillar vehicles. In 1961 started the production of Tatra 138, in 1968–1971 came Tatra 138 NT (6×6), in 1972–1978 Tatra 148, in 1968–1982 Tatra 813, and after 1983 Tatra 815. Škoda car manufacturer, and later Liaz, supplied vehicles for forest industry since 1958. Up until 1967 this included Škoda 706 RTTNP-L, RTPCh, RTP-L, and after 1981 LIAZ 10140 and 10160. Transport sets Tatra and Škoda were produced in various versions with different kinds of loading mechanisms, i.e., mainly either a loading winch or a hydraulic arm. Beginnings of loading by hydraulic boom are connected with models Foco 6000 CL and Fiskars 6000. Since 1972, hydraulic booms Fiskars 6000, Fiskars 1000, and later Hiab 560 were mounted on most lorries Škoda 706 RTTNP and Tatra 138NT (Tatra 148NT). After the start of domestic production of Hara 60 hydraulic arm, it was since 1980 mounted on all lorries Škoda 706 RTTNP. Lorries Tatra 148NT continued to be mounted with hydraulic booms Hiab 970, Fiskars 9000Z, 10000, and 12000. In late 1980s, lorries Tatra 815Z22 with boom Jonsered 90Z and Liaz 111.800 with boom Hara 80 were supplied for hauling long logs. Stacked timber was after 1983 transported also by lorries Liaz 111.800 (4×4) with trailer PV1612L and hydraulic boom Hara 40. Both stacked timber and logs up to 6 m in length were in 1974–1980 transported by sets consisting of Škoda 706 RTTN and trailer N19 or Tatra 148 TN and trailer N26, sometimes also Tatra 148V with trailer AP10. After 1980, lorries Škoda 706 RTP were equipped by hydraulic booms Hiab 560 at the end of the load bed. A similar set-up was used in Tatra 148V. Since 1981, these lorries were also used in conjunction with trailers PS 1010H and since 1984 with PV1612. In that way, both the lorry and the trailer could be loaded by a hydraulic boom placed at the end of the load bed. In 1984–1990, forest enterprise LZ Prostějov was transporting entire trees with a Tatra 148 (or Liaz 100) equipped by HR Hiab 900 and trailer N26 that had a container between its stays made of a textile-rubber conveyor belt, which prevented branches interfering with road traffic. There were no specialised trailers for the transport of chips and sawdust. This material was therefore transported by lorries with load covered by tarpaulin.

■ Debarking

With the exception of a small number of milling head debarkers, debarking was done manually until 1962, when debarkers VK-10, VK-16, VK 16 Robust, VK-20, VK-26 a Cambio 25 were imported. These models inspired domestic production of debarkers OS 35, OS 80, and PO 500. Growing popularity of the assortment method led in 1976 to the import of mobile debarkers VK16-Hawk mounted on tractor Zetor 8011, where loading and extraction of logs was done by Cranab hydraulic arm. Some smaller debarkers, such as VK 10 ST, were also in use, in which logs were manipulated manually. In order to process timber which had been attacked by the bark beetle, chainsaws were equipped by imported milling attachments Eder and Rotaflex-Günther. Debarking gradually moved to timber yards but in late 1980s, areas affected by catastrophic windthrow damage had insufficient debarking facilities. Which is why production of mobile equipment was assigned to the Bajler-Zembrod Company.

■ Timber Yards

The Czech Lands have a well-developed railway network. And since even after the WWII transport of timber was carried out mainly by horse-drawn carriages, it was headed mostly for railway stations with timber yards. The production of assortment gradually moved from the forest to timber yards. Their capacity was at first small and technical facilities primitive (two-men saws and manual transport of logs by field tracks). Before the arrival of the first cross-cutting units, production relied on circular cross-cutting saws, engine-driven winches, and conveyers. This resulted in the fastest production and supply of m³ of timber in Europe and improvement in social conditions of workers. Development of timber yards continued and led to the development of a cross-cutting unit ML 25 (ML 25V), which consisted of a feed conveyer, cross-cut saw, transfer conveyer with measuring and sorting stops, cabin with a control panel, and a compressor station. In early 1980s this technology was superseded by a semi-automatic processing unit ML 40 (ML 80). After 1982, home-made mobile hydraulic wood-splitters were replaced by a mobile hydraulic wood-splitter ŠPH 60 and fixed timber trough splitters were replaced by hydraulic ones. Timber yards with annual capacity of 20–30,000m³ were equipped for transport within the yard, while loading and stacking of wood was done by pre-war tower cranes, later HŽD cranes and track cranes ZB 45, MB 40, MB-80, MB-110, MB 1645 P. Gantry cable cranes PKŽ-5-31, 5-41, and 5-51 were also used. After 1967, transport within the yard improved and loading was done by front-end loaders Volvo LM 218, 620, 621, 622, 640, 641, 642, and 4300, but also UN-050, UNK-320, UNC 151, and UNC-200 from domestic production, crane loader Miag, and after 1972 front-end loaders HON 050, 051 and UNC 151, also from domestic production. In the 1980s, these machines were supplemented by Hanomag 44D and 55D and Zettelmeyer. In 1982, Bajler-Zembrod production assembly line for thick logs proved to be highly successful. From 1984 until 1989, forestry enterprise LZ Prostějov used to transport whole trees to a timber yard in Ptení, where they were loaded by a hydraulic boom to a Pika 36 processor. Logs were then placed on the production line, while slash left after limbing and whole thin tress travelled to a fixed chipper Bruks 1002 CT. This technology of comprehensive processing of whole trees was unique within Europe.

■ Mobile Cross-Cutting Lines

Forest dieback due to emissions occasionally led to shortage in timber yard capacity. This is why in 1978 a mobile processing unit Logma K4 was imported from Sweden. It was transported to various locations according to the rate at which requisite stands were processed. Its success had demonstrated that a general re-orientation to mobile technology was a step forward. Domestic production of mobile processing unit TR8-002 then started in 1981. This model cut tree-length logs to logs 1-4 m long. It was mounted on trailer N29-2220 and consisted of a loading conveyer, hydraulic cross-cutter (later a circular saw), transfer conveyer, and a Hara 60 hydraulic boom. The assembly was driven by a Zetor 8610 engine.

■ Railroad Transport

The first forest railroad in the Czech Lands was inaugurated in 1830. Since that time, railroads had been typically used in large forested areas inaccessible for other transport. The last gravity railroad (where wagons were pulled uphill by an engine or horses and travelled downhill by the force of gravity) was decommissioned in 1948 in the forest enterprise LZ Janovice. Engine-driven railroads (in flatter terrain) remained longer in use: the last to end operation was decommissioned in 1970 in forest enterprise LZ Bruntál.

Public railways in the Czech Lands have gauge of 1,435 mm, only some local lines are narrow-gauge, with gauge of 760 mm. After the Second World War, wagon fleet consisted mainly of two-axle wagons and since transport of coal played a crucial role in post-war economic reconstruction, majority of newly produced wagons (over 1,000 pieces a month) were two-axle, high-sided carriages Vtr, which meant that this kind was also used in transport of timber by railway.

■ Waterway Transport

In mountainous areas, log floating and timber rafting using artificial water reservoirs was common and as late as in 1960s, some 15,000 m³ of logs and 50,000 m³ of cordwood were transported by floating or rafting each year. Czech Lands also have a tradition of timber shipping. After the war, transport of coal to Chvaletice power station was a high priority. To this purpose, a transport system was created which came to include the transport of lumber. Until the 1970s, lumber was transported mainly by barges pulled by tow boats. Later, transport by push towing became prevalent. Barges usually have a covered hold of 1,400 m³ and maximum load of 1,250 tons with draft of 2.2 m. Given a low mass density of timber, cargo space is increased by extensions attached to the deck. To a small extent, Labe powerboats are also used for timber transport but their loading and unloading can take up to a couple of days, which is from the viewpoint of efficient boat use unacceptable. In the Morava River and in Slovakia, timber transport in metal tow boats with capacity of 50 bulk cubic meters was common until 1992.

■ Helicopter Logging

The first experiment with helicopter Mi-8 was designed by Professor Kostrůň and implemented in 1969 in the transport of long stems and their loading to transporters. Since that time, transportation of timber by helicopters has been implemented in up to 10,000 m³ of timber a year.

■ Road Construction Machinery

Until 1951, forest roads were built using crawlers with dozer blades. In 1951 were imported the first light dozers DT 54 and DT 75R, later also S 80, S 100, S 130, and T 1000 which were based on Soviet crawlers. After 1976 came the Terex heavy dozer and in 1980s Caterpillar D8H. Terrains with low bearing capacity were accessed by corduroy and log causeways. Geotextiles had been used for construction of roads in difficult conditions since 1980s. Building material was brought by lorries and dump trucks Praga V3S, Tatra 148 S1, and Škoda. Ditches were cleaned manually, after 1974 by ditch bank cutter Trenkle U 416 mounted on an Unimog. Due to shortage of suitable graders, there was a problem with re-profiling unpaved roads. Graders from regular road building were too broad, which is why foresters used grading attachments mounted on Zetor 50 Super, later PH 6-011 attached to LKT 80. Fill slopes and cut sections were shaped by bulldozer's slope boards, by cutters attached to Zetor 50 Super, adapters on Unimogs, various wheeled excavators and a universal finishing machine UDS Satur on a Tatra undercarriage. After 1977, roads were hardened by pneumatic rollers Hamm GRW30B and after 1984 by a vibrating roadroller driven by tractor Zetor 8045 or 12045. Around 1980 tractor excavators Belarus and Ostrówiek started to be replaced by various kinds of JCB and Case. Work in inaccessible terrain was done by Menzi Muck spider excavators. Preparation of work sites necessarily included adjustments to ways out to public roads and arrangement of dump sites. Crawler dozers were ill-suited to such work and blades on specialised forest tractors could not deal with it. The ideal solution came in the form of a dozer blade on an LKT 120. The first front-end revolving hydraulic loader from domestic production was HON 050. It was followed by types HON 051,

HON 053, and UNC 151. Mobile pre-crusher PKŠ 180 came in late 1980s. It worked as follows: unsorted gravel was spread on unpaved surface, the pre-crusher drove over it and adjusted its size by hammers which were driven by a Škoda ŠT 180 engine. The pre-crusher was attached to a crawler tractor and all its functions were controlled remotely. Snow was removed from forest roads by graders, arrow-shaped ploughs mounted on lorries, by scrapers attached to UKTs, snowploughs fitted to tractors LKT 75, and snowploughs fitted to Unimogs.

■ Minor Forest Products

There was no specialised machinery for such products, which is why this production became the domain of various inventors and improvers. This is how machines such as circular saws for re-sawing pole timber, nailing frames for pallets, multiple-disk circular saws for bolt cutting, wood-chipper balancing machines, splitting machines for resonance wood, shingling saws, etc. were created.

■ Personal Transport

After the Second World War, manufacturers such as Jawa, Česká zbrojovka, and Ogar (which merged with Jawa) re-started their production of motorcycles in 1947, Povážské strojárne started producing motorcycles Manet. In 1946 started the production of Jawa 250 cm³ type 151 and in 1952 came a new model, ČZ 150. The predecessor of light utility vehicles was since 1949 Rikša ČZ 125/150. Cars manufactured before the Second World War usually functioned as company cars. Since 1946 this fleet was supplemented by cars Škoda 1101/1102 Tudor (supplied also in a military version) and Soviet-made cars. In 1956 started the production of representative automobile Tatra 603. Pobyeda car was produced under the name GAZ M 20 in 1946–1958 by the GAZ car factory and in 1951–1973 by licence in Poland as Warszawa M 20. Volha M-21 was produced until 1970 and Volha M-24 in 1970–1992. Its combi version had outstanding amount of luggage space. Moskvitch 400 appeared in 1946, but in our conditions, we saw mostly types M 407, M 403, M 408, M 412 a M 2140. Lada 4×4 went into production in 1978. Forest company officers used cars Trabant, Dacie, Lada/Zhiguli, and Škoda. Workers were taken to work sites in box trucks Praga V3S-SK, after 1967 also by Avia SPO, buses Karosa ŠM 11, and minibuses Škoda 1203. Due to large demand for utility vehicles, there were also imports such as the Barnabas cars from the GDR and Zhukas from Poland. GAZ 69 were represented only minimally. They were used by armies of the Warsaw Pact and their acquisition for the civilian sector was rare. In the first half of the 1970s started the import of Rumanian off-road vehicles M 461: these were the first off-road vehicles accessible both to the civilian sector and private individuals. After 1970 started the supply of types ARO 240, ARO 243, and after 1980 ARO 10.

■ Office and Computer Technology

After the Second World War, forest districts were not equipped by office technology at all, while forest enterprises had only Dalton adding machines and calculators Rheinmetall, Mercedes, Remington, Adler, and Continental. Computing technology started arriving in 1951 with the production of mechanical calculators Nisa M and Nisa K2, which were later modernised to electromechanic models. Accounting departments received accounting machines Ascota and invoicing machines Soemtron, while clerks were given electric typing machines Optima S20, Jatran, and Robotron S 6011. Some Sharp 2186 electronic calculators were imported in 1970s. Planning departments used since 1976 programmable calculators Wang 2200 and Hewlett-Packard 9810A, 9831, and 9845A. Personal computers Olivetti M24 were imported in early 1980s. Written materials of A4 format could be reproduced only on spirit duplicators. That was the last obstacle which bureaucracy had to face before the purchase of Xerox, Astra, and Costar copying machines. Technical drawings on tracing paper were copied to light-sensitive paper and developed by ammoniac vapours in Océ 106 copying machine. Even in late 1970s, some forest districts could be reached by telephone only via a post office which connected calls manually. After the Second World War, connection between choker operators and cableway engine stations was usually established by field phones. Notices of railway carriage shipment were sent

by telegram (in the Czech Republic, telegram service had stopped in March 2010). Production enterprises usually communicated by telex, most frequent of which was the T100 produced by Zbrojovka Brno in Siemens licence. Fax became a standard part of office equipment only in late 1980s. In early days of development of computer technology, work with main computers was centralised in Podniky výpočetní techniky (Computing Technology Companies). Computers Odra 1013 were used since 1970, Olivetti P 203 since 1971, ZPA 600 since 1975, and in late 1970s and early 1980s, Minsk 22 were also in use. Introduction of a different system of timber marking was followed by a transition from registration of timber to electronic notepads Latsbacher or Psion.





10. Česko-anglický slovníček vybraných termínů

A

antivibrační systém
automobilová doprava

antivibration system
lorry transport

B

bagr
běl, bělové dřevo
bezpečnost práce

bezpečnostní kabina
bezpečnostní obuv
bezpečnostní opatření
bezpečnostní předpisy
bezpečnostní přilba
bezpečnostní vybavení
bezúvazkové soustředování dříví
běžná údržba
boční nakladač
boční větev
bonita dřeviny
bonita stanoviště
botka (lanovky)
brány hřebové
briketování
broušení (nářadí)
brzda řetězu
břit
buben navijáku
bubnová sekačka
bubnový odkorňovač
buldozer
buňka
buřeň

digger, excavator
sapwood
occupational safety, accident
prevention
safety cab
safety boots
safety precautions
security regulations
protective helmet
safety equipment
chockerless skidding
running maintenance
side loader
lateral branch
yield class
site class
shoe
spike-tooth harrow
briquetting
sharpening
chain brake
blade
winch drum
drum chipper
drum debarker
bulldozer
cell
(forest) weed

C

céčko (spojovací hák tvaru „C“)
cejchovačka
celková hmotnost vozidla
cena na pni
cenné sortimenty
certifikace lesů
cílová dřevina
clonná seč

clevis
die hammer
gross vehicle weight
stumpage price
excelsior assortments
forest certification
target tree species
shelterwood felling

Č

časová mzda
čelní nakladač
čelní rampovač

čelní trhlina

time rate
front loader, front end loader
pusher, front grading shield, front
stacking blade
end split

čelo výřezu	butt, butt end, cross-cut end, face
čep výřezu	top end, small end
čepová tloušťka	top diameter
četa těžební	logging crew, gang
četnost úrazů	accident frequency
číslovačka	numbering hammer, die hammer
členitý terén	rugged topography
črták	scribe
D	
dálková doprava	long-distance transport
dálkové ovládání	remote control
decenium	decade
dehet	tar
délka výřezu	log length
demontáž	dismantling
disk (ráfek) kola	wheel rim
disková sekačka	disc chipper
diskový zraňovač půdy	disc trencher
doba dodávky dříví	timber delivery season
doba dopravy	hauling season
doba těžby	felling season
doba vegetační	growing period, vegetation period
dobývání pařezů	stump extraction
dočasná cesta	temporary road
dodatek (zákona, vyhlášky)	amendment
dodávka dříví	timber supply
dolní etáž (porostu)	under story
dolovina	mining timber
doprava celých stromů	whole-tree transport
dopravník	conveyer
dospělý porost	mature stand
doupný strom	den tree
dovolené namáhání	allowable stress
drapák	grapple, grab
drcení	crushing
drť ze dříví	hoguel
druhotné zpracování (dřeva)	secondary conversion
druhová skladba	species composition
druhováci předpisy	bucking rules
druhování	bucking, cross-cutting, wood conversion
dřevařský průmysl	forest products industry
dřevné brikety	wood briquettes
dřevěné uhlí	charcoal
dřevní (těžební) odpad	wood residues, wood waste
dřevokazná houba	wood-destroying fungus
dřevokazný hmyz	wood borer
dřevorubec	logger, feller, woodcutter, lumberjack
dřevosklad	timber yard
dříví	timber
dříví užitkové	industrial wood (in the rough)
dříví palivové (energetické)	firewood, fuelwood, wood fuel
dvoják (strom)	forked tree, twin stem
dýhárenský výřez	veneer log
E	
efektivnost	efficiency
ekologická rovnováha	ecological balance
ekologický přístup	ecological approach
ekologický vliv	ecological impact
ekonomické hodnocení	economic evaluation
energetické dříví	energy wood
energetické lesy	energy forests
ergonomie	ergonomics

eroze půdy	soil erosion
etát	allowable cut
etážová (vrstevnicová) cesta	contour road
evidence výroby	production record
exotické dřeviny	exotic tree species
F	
faktory škodící zdraví	factors detrimental to health
flotační (nízkotlaké) pneumatiky	flotation tyres, inflation tyres
G	
genofond	gene pool
geobiocenéza	ecosystem
glejová půda	gley soil
gravitační lanové systémy	gravity logging
gravitační spouštění dříví	log sliding
H	
harvestor	harvester
harvestor jednofázový (jednouúchopový)	one-grip harvester
harvestor dvoufázový (dvouúchopový)	two-grip harvester
hladina hluku	noise level
hladina podzemní vody	water table
hlavní řez, sečný řez	back cut, felling cut
hlinitá půda	loamy soil
hmyzí škůdci	insect pest
hniloba	rot, decay
hniloba běli	sap rot
hniloba jádra	heart rot
holá seč	clear felling, clear cutting
holina	unstocked area, clearing, gap
holosečné hospodářství	clear felling systém
horní sklad	roadside terminal
horní výška porostu	dominat height
horská vzpěra	stabilizer, strain-absorbing ground plate
hospodářská dřevina	commercial species
hospodářská úprava lesů	forest mangement
hospodářský les	commercial forest
hospodářský způsob	silvicultural systém
hráň	pile, wood pile, stack
hrabanka	litter
hrazení bystřin	torrent control
hrotnice zubů pily	toptooth line
hynutí (stromů)	dieback, die-back
CH	
chemické probírky (arboricidem)	chemical thinning
chráněná krajinná oblast	protected landscape area
chrániče sluchu	ear protectors
I	
imise	air pollution
invalidita	disablement
inventarizace dříví	timber inventory
inventarizace lesů	forest inventory
inventarizace lesů průběžná (permanentní)	continuous forest inventory (C.F.I.)
investiční náklady	capital costs
J	
jádrové dřevo	heartwood
jakostní normy	quality standards
jamkovač (půdní)	planting borer

jednoetážový porost	single-storeyed stand
jednooperační stroj	single-function machine, single machine
jednotlivě výběrná seč	single-tree selection cutting
jednotková práce	direkt labour
jehličnaté dřevo	softwood
jehličnatý strom	coniferous tree
jílovitá půda	clay soil
jmenovitý rozměr	nominal size
K	
káceč-hromádkovač	feller-buncher
káceč-přibližovač	feller-skidder
kácecí hlavice	felling head
kácení	felling, cutting
kácení směrové	directional felling
kalač	splitting hammer
kalamitní dříví	salvage felling timber
kalamitní těžba	salvage felling
kalamitní škůdci	outbreak pests
kapradina	fern
keř	shrub
kladka	block, pulley
kladka padací	fall block
kladka směrová	guide block, corner block, lead block
kladka vysoká	high lead block
klanice	stake
klest	slash
klíčení	germination
klín	wedge
klučení pařezů	grubbing, stump extraction
kmen	trunk
kmenová metoda těžby	tree-length logging, whole-stem logging (system, method)
kmenové dříví	stemwood
koeficient bezpečnosti	safety factor
kolesna	(logging) arch, sulky
kolový traktor přibližovací	wheel skidder
kopyto	hoof
koruna stromu	crown
kořen	root
kořenové náběhy	root swelling
kotevní lano	anchor cable
kotevní strom	anchor tree
kotlíková seč	gap felling, gap cutting
kotvení	anchoring
krátké obmýetí	short rotation
krátící stroj, linka	slasher
krojídlo plužní kotoučové	cutting disk
kruhová základna	basal area
krychlení dříví	scaling
krychlící tabulky	log volume tables
kulatina	(nepřesně: round timber, roundwood), sawlogs and veneer logs
kulturní krajina	cultural look of landscape
kůra	bark
kypříč, kultivátor meziřádkový	interrow rotavator
L	
lano	cable, line, rope
lano tažné	drag line
lano vratné	back line, haul-back line, return line
lanovka	cableway, skyline
lanovkový vozík	carriage
lanový systém	cable systém

lesanka, maringotka	(personnel) caravan
lesnatost	forest percentage
lesnictví, lesní hospodářství	forestry
lesnictví vícefunkční, víceúčelové	multi purpose forestry
lesní cesta	forest road
lesní dopravní síť	forest transportation network
lesní silniční síť	forest road network
lesní hospodářská osnova	forest management guidelines
lesní hospodářský plán	forest management plan
lesní kolový tahač	skidder
Lesní ochranná služba	Forest Protection Service
lesní půda	woodland, forest land area
lesní školkařství	nursery (management)
lesní štěpky	forest chips, wood chips
lesní vegetační stupně	forest vegetation zones
lesní zákon	Forest Act
lesnické názvosloví	forestry terminology
lesnický provoz	forest practice
lesník	forester
les ochranný	protection forest
les zvláštního určení	special-purpose forest
letokruh	annutal ring, growth ring
listnatá dřevina	broadleaved species, hardwood species
listnaté dříví	hardwood
lišejník	lichen
lizina (při těžbě pryskyřice)	face
lov	hunting
lužní les	floodplain forest
lýko	phloem

M

mačeta	machete, bush knife
manipulační linka	cross-cutting line
manipulant	check scaler
mech	moos
měkká hniloba	soft rot
měrný tlak ve stopě stroje	foot print pressure
metoda stromových sekcí	tree part systém
mezioperační zásoba	buffer stock
modráni dřeva	bluestain
motorová řetězová pila	power chainsaw
mrazová trhлина	frost crack, frost split
mrtvý muž (při kotvení lan)	deadman
myslivost	game management
mýtní těžba	final felling
mýtní věk	cutting age

N

na osobu	per capita
náklad	load
nakladač	loader
nakladač hydraulický	hydraulic loader
nakládací místo	landing
nákupní cena	purchase price
náprava	axle
nastavení, seřízení	adjustment, setting
navalování nákladu lanem na otoč	crosshaul
návěs	semi-trailer
naviják	winch
naviják dvoububnový	double-drum winch
nedořez	key, hinge, crest
nehoda	accident
nemoci z povolání	occupational diseases
neprořezné kalhoty	chainsaw protective legwear
nízký les (pařezina)	coppice forest
norma výkonu	performance standard

O

obalované sazenice	containerized seedlings
oběžné lano	running line
objem kmene	stem volume
objem válců motoru	displacement
objemová hmotnost	bulk density
Oblastní lány rozvoje lesa	Regional Plans of Forest Development
obmýetí	rotation, rotation period
obnovitelné zdroje	renewable resources
oddénkový výřez	butt log
odepínač (na skládce u lanovky)	chaser
odlesnění	deforestation
odborný lesní hospodář	licenced forest manager
odkornování	debarking
odkornovač	debarker, debarking machine
odrazníky (u cest, nakládacích míst)	green strip, buffer strip, leave strip
odřenina	abrasion
odstředivá spojka	centrifugal clutch
odvětvování	delimiting, debranching, trimming, limbing, knotting
odvětvovací stroj	delimber
odvětvovací stroj protahovací	static delimber
odvoz dříví	timber hauling, lorry transport
odvozní cesta	hauling road, truck road
odvozní místo	roadside
odvozní vzdálenost	hauling distance
ochrana lesa	forest protection
ochranná vana (motoru)	belly plate
oplen	bunk
oplocování	fencing
ozdobná klest	ornamental greenery

P

palivové dříví	fuelwood, firewood
pařez	stump
pásový přibližovací traktor	caterpillar traktor, crawler
pěstování lesů	silviculture
piliny	sawdust, saw dust
plavení dříví	floating
plnička obalů (u obalované sadby)	potting machine
podpěrný strom	spar tree
podrost	understory
podrostní hospodářství	shelterwood systém
podval	bedlog
podřezávač (sazenic)	undercutter
pokryv	coverage
polopásový traktor	semi-crawler tractor
polopřívěš	pole trailer
polom větrem	windbreak
polozávěš	semisuspension
porostní půda	area of forest stands
porostní zásoba	growing stock
porosty s plným zakmeněním	fully stocked stands
porucha	failure
poškození	damage
potřebný příkon	required power
povalová cesta	corduroy road
povrch půdy (s hrabankou)	forest floor
pracnost	time consumption
praes	virgin forest
pražec	sleeper
primitivní technologie (pohrdlivě)	haywire operations
probírka	thinning
procesor	processor
propust	culvert

prořezávka	cleaning
prostož	idle time, delay time
protikluzné zařízení	anti-skid device
prostokořenný (sadební materiál)	bare-root
prostorový objem	stacked volume
proudová výroba (bez zásob)	hot logging
provozní náklady	operation costs
provozní spolehlivost	operational reliability
prořezávka	precommercial thinning
pruhová těžba (u lanovek)	corridorskidding
průvės lana	sag of cable
průměrka	caliper, calliper
průměrka elektronická	automatic data caliper (calliper)
průměrný roční přírůst	mean annual increment (M.A.I.)
pryskyřice	resin
přestárlý (porost)	overmature
příčný řez	cross section
přídavek na délku (nadměrek)	trim allowance
přístřešek	hut
přetlačná lopatka	felling lever
převodní číslo (redukční faktor)	conversion factor
příčný sklon	lateral slope
přibližovací linka	skid road
přibližovací vzdálenost	skidding distance
přidružená lesní výroba (a těžba)	minor forest products
příprava pracovišť	workplace preparation
přirozené zmlazení	natural regeneration
přírůst celkový běžný	total current annual increment
přírůst celkový průměrný	total mean increment
přírůst průměrný mýtní	mean final annual increment
přírůstový nebozez	increment borer
příslušenství	accessories
psychická zátěž	mental stress
pustina	wasteland
půda	soil
R	
radlice (pluhu)	blade
rám (stroje)	frame
rám zlamovací	articulated frame
rampování dříví	stacking, piling
rašelinná půda	peaty soil
rentabilita	profitability
režijní náklady	overheads costs
rostlina	herb
rozvlákňovač	shreder
rychle rostoucí dřeviny	fast – growing tree species
Ř	
řadová probírka	row thinning
řetězka (motorové pily)	sprocket
řez zápichem	plunging cut, plunge cut
řezivo	sawn timber, converted timber
řezná rána	laceration
řidič (strojník)	driver, operator
S	
samojízdný (stroj)	self-propelled
samospráva (obecní)	municipality
saňový naviják	donkey
sazák, sazeč	dibble
sázecí motyka, sekeromotyka	hoedag
sázecí stroj	planting machine
sazenice (sadební materiál)	planting stock
secí stroj	sawing machine

sekera	axe
semenáček	seedling
sesychání dřeva	shrinkage
sevření pily při kácení	sitting back
shrnování klestu	raking of slash
shrnovač klestu	rake
sklad kulatiny	log yard
sklad řeziva	lumber yard
skládka, nakládací místo	landing
skládka s dlouhodobě uloženým dřívím	cold deck
skládka s rychlým obratem dříví	hot deck
skladování dříví	timber storage
skluz, smyk	chute
skupinovitý výběr	group selection
sloup	pole, post
směr kácení	felling direction
smolaření (těžba pryskyřice)	tapping
sortiment	assortment
sortimentní metoda těžby	cut to-length system, short wood system (method)
soustředování dříví	skidding, yarding
soustředování dříví balónem	ballon logging
soustředování dříví vrtulníkem	helicopter logging
soustředování dříví lanovkami	cable logging
soustředování dříví vyvážením spon	forwarding
stahování zavěšených stromů	spacing
stanoviště	bring lodged trees down
stanovištní rostliny	habitat
Státní pozemkový úřad	indicator flora
stejnověký (porost)	Land Registration Authority
stožárový strom (s neprůjezdnou botkou)	even-aged
stromová metoda těžby	tail tree
stromová zeleň	whole tree system (method)
sudárenský výřez	foliage
suk	stave bolt
surovina	knot
surový kmen	raw material
svahová dostupnost	whole-stem log, tree-length log
svěrkování	climbing ability
svěrný oplení	callipering
svodnice	clam bunk, clam-bunk
	cross-ditch (jen zemní), water bar

Š

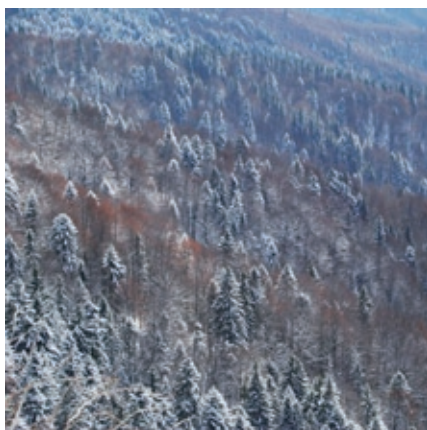
škrabák (pro ruční odkornění)	debarking iron, spud
školkování	transplanting
špalek (krátký výřez)	block, billet
štěpina	splitwood
štěpky	chips
štěpkování	chipping
štípání	splitting, cleaving
štíť (na zádi traktoru)	butt plate
šupka (pro přibližování)	skidding pan

T

tahač (základový stroj)	prime mover
tažná síla	drawing (pulling) force
tažné lano	drag line
teleskopické rameno	telescopic boom
tepová frekvence	pulse (heart) rate
těžba celých stromů	full tree harvesting
těžba dříví	harvesting

těžební metoda	harvesting systém, logging method, felling method
těžební odpad	logging residues
tloušťka bez kůry	diameter inside bark (D.i.b.)
tloušťka s kůrou	diameter over bark (D.o.b.)
tloušťka na pářezu	diameter at ground line (D.g.l.)
tloušťková třída kulatiny	batch sawing groups
traktor s navijákem	cable skidder
traktor s drapákem (kleštěmi)	grapple skidder
trasování	laying-out
trvale udržitelné lesní hospodářství	sustainable forest management
tříbodový závěs hydrauliky	3point linkage
třída kvality	grade
třídění (dle kvality)	grading
U	
účinná délka (dosah)	working range
údržba náradí	tool maintenance
úkolová mzda	piece rate
univerzální traktor	agricultural (farm, industrial) tractor
ústupová cesta (při kácení)	escape route
únosnost půdy	bearing capacity
úraz	accident
úraz smrtelný	fatal accident
úrazová prevence	accident prevention
úrovňové kácení	flush cutting, low stumping
Ústav pro hospodářskou úpravu lesů	Forest Management Institute
úvazek	choker (log choker)
úzkokolejná železnice	narrow-gauge railway
užitečné zatížení	payload
V	
vada dřeva	wood defect
vánoční stromek	Christmas tree
vazač (osoba)	choker man, chokersetter, hooker
vazač sazenic	tying machine
věková struktura	age structure
věková třída	age class
větвовé dříví	branchwood
víceoperační stroj	multioperational machine, multifunction machine
vlastnictví	ownership
vlákninové (celulózové) dříví	pulpwood
vlhkost	moisture
vodící lišta pily	guide bar, chain bar
vodní doprava	waterway transport
vodní smyk	flume
voroplavba	timber rafting
vrstevnice	contour line
vršek stromu	top
vršku stromu odříznutí	topping
vozik (lanovkový)	carriage
výčetní výška	breast height (b.h.)
výčetní tloušťka (ve výšce 4,5 stopy = 1,37 m)	diameter at breast height (D.b.h.)
výchřevnost	heating value
výchova porostů	forest tending, stand tending
výchovná těžba	tending (improvement, intermediate), felling
vyklizování lanem (navijáku)	winching
vyklizovací linka	extraction lane, skid trail
vyklizování dříví	extraction, yarding
výkonost	performance, output
výmetná roura (u štěpkovačů)	discharge spout

výmladkový les, les nízký	coppice
vypáskování vyznačovací páskou	flagging
vysoká kladka	high lead block
výmět (z paliva)	cull, cullwood, vrack
výřez	log, bolt (krátký)
vyvážec (vyvážecí traktor)	forwarder
vyvětlování (stromu nastojato)	pruning
vývrat	windfall, blow down tree
vyznačování porostu k těžbě	cruising, marking
vyzvedávač (sazenic)	(plant, nursery) lifter
vzdušná doprava dříví (vrtulníky, balóny)	aerial logging
Z	
záhon	seed bed, bed
zakmenění porostu	stand density
zalesnění (první)	afforestation
zalesnění (po těžbě)	reforestation
zalesňování umělé	artificial regeneration
zamokřený (terén, půda)	waterlogged
zápoj	canopy, crown density
zásek, zářez	kerf, box, undercut, notch
zásoba (dříví)	growing stock
zasypávač výsevů	sanding machine
závažnost úrazů	accident severity
závlaha (postřikem)	sprinkling, overhead irrigation
zavěšení stromu (při kácení)	hang-up
zdravotní stav (porostu)	health status
zhuťování půdy	soil compaction
zkracovací pila	cross-cut saw
zlamovací řízení	articulated frame steering
zlom (suchý)	snag
zlomenina	fracture
znečištění (vzduchu)	(air) pollution
zpeněžitelné dříví	merchantable timber
zpětné vytížení (vozidel)	backhauling
zpětný vrh (pily)	kick-back, kickback
zpracování dřeva	timber processing
zraňování půdy	scarification
zvláště chráněná území	specialty protected areas
zvěř	game
Ž	
živelní škody	disaster damage
živiny	nutrients
životní prostředí	environment



11. Seznam zkratek

AG	- Aktiengesellschaft, akciová společnost
ČSAZ	- Československá akademie zemědělská
ČSD	- Československé státní dráhy
ČSL	- Československé státní lesy
ČSN	- Československá státní norma, později Česká státní norma
ČSS	- Československé státní statky
DMP	- dvoumužná motorová pila
ECE (UNECE)	- United Nations Economic Commission for Europe, Evropská hospodářská komise OSN (současná EHK OSN je fórem severoamerických, evropských a středoasijských zemí pro vzájemnou ekonomickou spolupráci)
FAO	- Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organizace pro výživu a zemědělství Organizace spojených národů
FMD	- Federální ministerstvo dopravy
GmbH	- Gesellschaft mit beschränkter Haftung, společnost s ručením omezeným
HR	- hydraulická ruka
ILO	- International Labour Organization, Mezinárodní organizace práce (MOP), specializovaná organizace OSN zaměřená na mezinárodní spolupráci při úpravě a regulaci pracovních podmínek
JčSL	- Jihočeské státní lesy (v Českých Budějovicích)
JMP	- jednomužná motorová pila
JmSL	- Jihomoravské státní lesy (v Brně)
JZD	- jednotné zemědělské družstvo
KPZ	- kulatina pro průmyslové zpracování (výměťová kulatina)
KSA	- krytokořenná sadba
KSL	- krajská správa lesů
LAS	- lesní akciová společnost
LČR	- Lesy České republiky, s. p.
LKT	- lesní kolový traktor (s číslem označení typu)
LS	- lesní společnost
LVÚ	- Lesnický výzkumný ústav (v Kostelci nad Černými lesy)
LZ	- lesní závod
MLVH	- Ministerstvo lesního a vodního hospodářství
MŘP	- motorová řetězová pila
MS	- lokalita „manipulační sklad“, manipulační sklad
NATO	- North Atlantic Treaty Organisation, Severoatlantická aliance
NDR	- Německá demokratická republika
NSR	- Německá spolková republika, později Spolková republika Německo
OKD	- Ostravsko-karvinské doly
OM	- lokalita „odvozní místo“
ORLH	- odbor rozvoje lesního hospodářství
P	- lokalita „pařez“
PE	- polyetylén

PDV	- přidružená dřevařská výroba
PLV	- přidružená lesní výroba
PŘSL	- podnikové ředitelství státních lesů
PTR SL	- Podnik technického rozvoje státních lesů (v Olomouci)
PVSL	- Průmyslové výrobní státních lesů (v Chrudimi)
RCK	- rašelinocelulóznové kelímky
RVHP	- Rada vzájemné hospodářské pomoci
Sb.	- Sběrka zákonů
SčSL	- Severočeské státní lesy (v Teplicích)
SLH	- správa lesního hospodářství
SLKT	- speciální lesní kolový traktor
SmSL	- Severomoravské státní lesy (v Krnově)
SPN	- Státní pedagogické nakladatelství
SSSR	- Svaz sovětských socialistických republik
SŠL	- Strojárne štátnych lesov (v Slovenské Lupči)
StčSL	- Středočeské státní lesy (v Benešově u Prahy)
STS	- strojní a traktorová stanice
SVV SL	- Správa pro výchovu a vzdělávání pracovníků státních lesů (Benešov u Prahy)
SZ	- stavební závod
SZN	- Státní zemědělské nakladatelství
TKK	- Tarifní kvalifikační katalog
ÚHÚL	- Ústav pro hospodářskou úpravu lesa (v Brandýse nad Labem)
UKT	- univerzální kolový traktor
UNRRA	- United Nations Relief and Rehabilitation Administration, Organizace Spojených národů pro hospodářskou pomoc a obnovu
UŘ	- unifikovaná řada (traktorů Zetor)
USD	- americký dolar, \$
VčSL	- Východočeské státní lesy (v Hradci Králové)
VEB (WEB)	- Vereinigung Volkseigener Betriebe, národní podnik v bývalé NDR
VS	- výzkumná stanice
VŠZ	- Vysoká škola zemědělská
VÚ	- výzkumný ústav
VÚLH	- Výzkumný ústav lesního hospodářství (ve Strnadlech)
VÚLHM	- Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (v Jílovišti-Strnadlech)
ZčSL	- Západočeské státní lesy (v Plzni)
ZLT	- závod lesní techniky
ZĚS	- Závody těžkého strojírenství



12. Použitá a doporučená literatura

- ADÁMEK, I. – Petr, J.: *Výstavba lesních cest při technologické přípravě pracovišť*. Praha: SZN, 1967.
- ADÁMEK, Z.: *Velkoškolka Středočeských státních lesů Zelená bouda*. In: Lesnická práce, r. 68 (1989), č. 1.
- ALEXANDR, P.: *Štěpkování – možnost využití dosud nezužité biomasy*. In: Lesnická práce, r. 63 (1984), č. 11.
- ANDRESKOVÁ, M. – JANČÍK, A. – LANDA, M. – TLAPÁK, J.: *Vývoj lesnictví* (průvodce expozicí). Praha: Ústav vědeckotechnických informací ÚZVP, 1969.
- BARTOŠ, Z.: *Základní prostředky v lesním hospodářství*. In: Lesnictví, r. 36 (1990), č. 12.
- BERNAS, M. – SADÍLEK, K.: *Pěstební mechanizační prostředky*. Praha: SZN, 1964.
- BLUŽOVSKÝ, Z.: *40 let socialistického lesního hospodářství ČSR*. Praha: SZN, 1985.
- BLUŽOVSKÝ, Z. – HRAZDIRA, A. – JINDRA, J.: *Racionalizace lesního hospodářství*. Praha: SZN, 1974.
- BLUŽOVSKÝ, Z. a kol.: *Lesní hospodářství v České republice*. Praha: Lesy České republiky, 1998.
- BUREŠ, V. a kol.: *Lesní hospodářství ČSSR v číslech*. Praha: SZN, 1976.
- ČERNÝ, Z. – NERUDA, J.: *Ruční nářadí pro práci v lese*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999.
- ČÍŽEK, J.: *Zhodnocení výroby mechanizačních prostředků lesnických ve strojírenských závodech PVSL Chrudim*. Seminární práce postgraduálního studia. Kostelec nad Černými lesy: Vědecký lesnický ústav, 1977.
- DOUDA, V.: *Motorové pily při práci v lese*. Písek: Matice lesnická, 1948.
- TÝŽ: *Mechanizační prostředky lesnické*. Praha: SPN, 1961 (učební text Vysoké školy zemědělské v Praze).
- TÝŽ: *Mechanizační prostředky lesnické a jejich použití*. Praha: SZN, 1974.
- TÝŽ: *Nepříznivý vliv techniky na lesy v různých etapách vývoje*. Praha: Vysoká škola zemědělská, 1986.
- DOUDA, V. – HOŠEK, E.: *Vývoj těžby a dopravy dřeva v ČSSR*. In: Prameny a studie 31, Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Zemědělské muzeum, 1989.
- DRÁPAL, D.: *Štěpkování dříví na skladě ve Ptení*. In: Lesnická práce, r. 69 (1990), č. 7.
- TÝŽ: *Hydraulická ruka v lesním hospodářství*. Praha: SZN, 1984.
- DRESSLER, M.: *Bezúvazkové soustředování dříví*. Praha: SZN, 1977.
- DRESSLER, M. – ADÁMEK, I.: *Vyklizovací lanovky*. Praha: SZN, 1960.
- DRESSLER, M. – POPELKA, J.: *Přibližování dříví univerzálními a speciálními lesními traktory*. Praha: SZN, 1974.
- DRESSLER, M. – NESHYBA, J. – PERGLER, O.: *Těžká těžební technika může pracovat i v podrobném hospodářství*. In: Lesnická práce, r. 59 (1980), č. 7–8.
- DRESSLER, M.: *Význam a uplatnění limitujících faktorů pro těžební technologie*. Jíloviště-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 1982.

- FOLTA, J. a kol.: *Studie o technice v českých zemích 1945–1992*. Praha: Encyklopedický dům, 2003.
- FORST, P. a kol.: *Ochrana lesů*. Praha: SZN, 1966.
- GAŠPARÍK, J.: *Približovanie dreva lanovkami*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963.
- GREČENKO, A.: *Kolové a pásové traktory*. Praha: SZN, 1960.
- HÁLEK, I.: *Soustředování dřeva vrtulníkem na lokalitě „Bučina-Čertova voda“*. In: Lesnická práce r. 62 (1983), č. 8.
- HOLÝ, J.: *Technologie lesního hospodářství*. Praha: SZN, 1964.
- HOREK, P.: *Lesotechnické požadavky pro využití jednoduchých lanových systémů*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1980, č. 1.
- TÝŽ: *Využití vyklizovacích navijáků*. In: Lesnická práce, r. 64 (1985), č. 7.
- TÝŽ: *Lesní lanovky*. Lesnická práce, 2007.
- HRUZÍK, L.: *Práce na skladech dřeva*. Praha: SZN, 1959.
- HUZL, F.: *Ovlivňování vzniku a vývoje nemocí z vibrací při práci s jednomužnými pilami a jinými stroji*. In: Lesnictví, r. 28 (1982), č. 4.
- CHARVÁT, R.: *Odkorňovanie. Záverečná správa Výskumného ústavu mechanizácie lesného priemyslu*. Oravský Podzámok: Výskumný ústav mechanizácie lesného priemyslu, 1954.
- ILAVSKÝ, J. – ORAVEC, M. – ŠIMKO, J.: *Výsledky výskumu využitia drevoplynu na pohon spaľovacích motorov*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2.
- ILAVSKÝ, J. – ŠIMKO, J.: *Splyňovanie dreva a využitie drevoplynu na pohon spaľovacieho motora*. Zvolen: VÚLH, 1988.
- ILAVSKÝ, J. – ORAVEC, M.: *Vplyv suroviny na priebeh procesu splynovania a výroby elektrickej energie v elektrocentrále Agromeau 611 ZE s motorom Zetor 8711 upraveným na pohon drevným plynom*. In: Lesnícky časopis r. 35 (1989), č. 2.
- JANDEL, R.: *Prúdová výroba dreva*. Bratislava: Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, 1953.
- JANEČKO, E.: *Lesní semenářství*. Praha: SZN, 1962.
- JASENSKÝ, L.: *Výskum a skúšky lanového systému LS 5-500*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2.
- JINDRA, J. – ZÁPOTOCKÝ, B.: *Nové formy organizace práce těžby dřeva*. Praha: SZN, 1954.
- JINDRA, M. – MINAŘÍK, Z. – NOVÁK, L.: *Závěsný drapák k univerzálnímu kolovému traktoru*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2.
- JUNEK, J.: *Vůň dymu a ihličia (Putovanie za kúzlom lesných železníc)*. Zvolen: Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH, 2002.
- KALINA, F. a kol.: *Československé lesnictví*. Praha: SZN 1980.
- KALINA, F. – SKUHRAVÝ, V. a kol.: *Obaleč modřínový*. Praha: SZN 1985.
- KANTOR, J.: *Zakládání lesů*. Praha: SZN, 1965.
- KEPŠTA, D. – LAZOR, V.: *Mechanizované nakladanie a skladanie dreva*. Bratislava: Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, 1954.
- KERN, J. – SLIVKA, M.: *Pojazdná skracovacia súprava LHO-867*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1980, č. 1.
- KERN, J. – TUČEK, J.: *Hodnotenie manipulačných liniek k výrobe sortimentov na mechanizovaných skladoch dreva*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2.
- KOCMAN, J.: *Výsledky experimentální těžby surové pryskyřice na DO (demonstračním objektu) LZ Třeboň v letech 1975–76*. In: Zprávy lesnického výzkumu, roč. 23 (1977), č. 2.
- TÝŽ: *Těžba surové pryskyřice na LZ Třeboň*. In: Lesnická práce, r. 56 (1977), č. 8.
- TÝŽ: *Využívání stromové zeleně ke krmným účelům*. VÚLHM Praha-Zbraslav, Lesnický průvodce 5/1982.
- KOLEKTIV: *Súčasný stav a zámery riešenia a realizácie programu komplexného využitia stromovej biomasy*. Praha: Československá akadémia zemědělská, Odbor lesního hospodářství, Technická komise, 1984.
- KOLEKTIV: *Charakteristika stavu a vývoje lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu řízeného ministerstvem lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu České republiky*. Praha: Ministerstvo lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu, 1990.

- KONEČNÝ, J.: *Wyssen a jeho použití v lesnictví*. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1952.
- KOPČIL, V.: *Využití vrtulníků při likvidaci lýkožrouta smrkového*. In: Lesnická práce, r. 64 (1985), č. 7.
- KOPŘIVA, V.: *Lesní školkařství*. Praha: SZN, 1959.
- TÝŽ: *Lesné cesty a ich údržba*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963.
- KOSTROŇ, L. a kol.: *Lesní těžba a dopravnictví*. Praha: SZN, 1971.
- KOSTROŇ, L.: *Doprava dříví vrtulníky*. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu. Kostelec nad Černými lesy, 1971.
- TÝŽ: *Výsledky ověření vrtulníku Mi-8 při dopravě dřeva v ČSSR*. In: Lesnictví, r. 18 (1972), č. 5.
- LIPTÁK, J.: *Doterajšie poznatky o pestovaní sadeníc nisulovou metódou a výsledkoch zalesňovania v SŠR*. In: Zprávy lesnického výzkumu, 1980, č. 1.
- LHOTA, O.: *Jak vyvážíme dřevo z lesa*. Praha: Brázda, 1948.
- LHOTSKÝ, J. – FERDA, J. – JONÁŠ, F. – PASÁK, V.: *Meliorace půd před zalesněním*. Praha: SZN, 1962.
- LUKÁČ, T. a kol.: *Lanovky v lesníctve*. Zvolen: Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH SR, 2001.
- MAKOVNÍK, Š.: *Stavba lesných ciest*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963.
- MARTAN, P.: *Šumava krajina živitelka*. Čkyně: Komunita pro duchovní rozvoj OPS, 2009.
- MATYÁŠ, K.: *Lesní dopravní síť*. Praha: SZN, 1957.
- MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba (I. díl)*. Praha: SZN, 1960.
- MATYÁŠ, K. a kol.: *Lesní těžba (II. díl)*. Praha: SZN, 1962.
- MIKULKA, A.: *Nasazení stroje OKS-25 v sortimentní technologii*. In: Lesnická práce, r. 64 (1985), č. 7.
- MISSUTH, J.: *Trháviny v lesnom a poľnom hospodárstve*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963.
- NOVOTNÝ, G.: *Historický průzkum lesů v českých zemích a jeho nejvýznamnější představitel Ing. Emil Hošek, CSc. (1923–2000)*. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2011.
- NOVOTNÝ, G.: *Tři lesní inženýři. Josef Opletal, Karel Šiman a Gustav Artner*. Praha: Historický ústav, 2015.
- NOVOTNÝ, G. – CIKÁNKOVÁ, J.: *Kapitoly z dějin lesnického výzkumu. Lesník výzkumník Ivo Adámek (1930–1990)*. Zprávy lesnického výzkumu – Reports of forestry research, 2000, sv. 45, č. 4, s. 26–31.
- OPPELT, T.: *Práce s jednomužnou motorovou pilou a její údržba a ošetřování*. Praha: SZN, 1972.
- PINC, J. a kol.: *Přehled historie lesnického školství v Čechách a na Moravě*. Písek: Matice lesnická, 2003.
- PETŘÍČEK, V.: *Technologické postupy výchovných zásahů v mladých porostech*. Závěrečná zpráva výzkumu VŠZ. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1980.
- PETŘÍČEK, V. a kol.: *Mechanizační prostředky v lesnictví*. Praha: SZN, 1984.
- PIŠKULA, F.: *Motorobot PF-6 a jeho použití v lesním hospodářství*. Praha: SZN, 1953.
- TÝŽ: *Sklady dříví*. Praha: SZN, 1969.
- PONIKELSKÝ, J. – FRIEDL, H.: *Zkušenosti s nasazením harvesterů Makeri*. In: Lesnická práce, r. 65 (1986) č. 6.
- POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (I. část)*. In: Lesnictví 1982, č. 1.
- POPELÁŘ, V. – KOPŘIVA, S. – BLUĐOVSKÝ, Z. – PLIBERŠEKOVÁ, L.: *Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (II. část)*. In: Lesnictví 1982, č. 5.
- PROCHÁZKA, I. – ŠRUT, G. – ZLOCH, S.: *Profesní příprava lesních dělníků*. Praha: SZN, 1975.
- RADVAN, J.: *Kůň v lesním hospodářství*. Praha: SZN, 1990.
- TÝŽ: *Soustředování dříví koňmi*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1995.

- REBSTÖK, R.: *Šumavou za technickými památkami*. Sušice: Nakladatelství Dr. Radovan Rebstök, 1992.
- RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*. Bratislava: Príroda, 1981.
- RÓNAY, E. – BUMERL, M.: *Doprava dreva*. Bratislava: Príroda, 1982.
- RÓNAY, E. – DEJMAL, J.: *Lesná ťažba*. Bratislava: Príroda, 1991.
- RUSKO, P.: *Nakladanie dreva na vozne lesnej železnice a na vozne ČSD*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1963.
- SCHLAGHAMERSKÝ, A. – ROŠKO, P.: *Lesní vývozní lanovky*. Praha: SZN, 1964.
- SADÍLEK, K.: *Katalog lesnických mechanizačních prostředků*. Praha: SZN, 1974.
- SIMANOV, V.: *Zhodnocení použití lehké jednomužné benzínové pily ve srovnání s ruční pilou v předmýtní těžbě při zpracování smrku*. Diplomová práce. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1968.
- TÝŽ: *Príspevek k optimalizaci těžebních technologií při použití odvětvovacího a krátcího stroje OKS-25 v předmýtních těžbách smrku v podmínkách Lesního závodu Vyšší Brod*. Kandidátská disertační práce. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1987.
- TÝŽ: *Perspektivy využívání víceoperačních těžebních strojů ve výchovných těžbách*. In: Den techniky zaměřený na nové mechanizační prostředky ve výchovných těžbách. Zbiroh: Pobočka ČSVTS při PŘ ZčSL Plzeň, 1989.
- TÝŽ: *Lesnictví*. In: FOLTA, J. a kol.: *Studie o technice v českých zemích 1945–1992*, Praha: Encyklopedický dům, 2003.
- TÝŽ: *Možnosti vodní dopravy dříví v podmínkách podniku Lesy České republiky, s. p.* Úvodní studie, Hradec Králové: Lesy České republiky, s. p., 2004.
- SIMANOV, V. – TÝCOVÁ, J.: *Príspevek k posouzení nevhodnější lokality štěpkování*. In: *Lesnictví*, r. 34 (1988), č. 4.
- SIMANOV, V. – KOHOUT, V.: *Těžba a doprava dříví*. Písek: Matice lesnická, 2004.
- SLADKÝ, V.: *Novinky ve zpracování a spalování biopaliv*. *Zemědělská technika a stavby*, 1998, č. 3.
- SVOBODA, S. – ZÁBRANSKÝ Z.: *Lesní stavby*. Praha: SZN, 1962.
- ŠIMAN, K.: *Úkoly české lesnické politiky*. In: *Československý sborník lesnický (Revue pro povznesení našich lesů, lesnictví a lesnictva)*, Praha: Josef V. Rozmara, 1919.
- ŠKAPA, M.: *Poznatky s využitím kombajnu VIT Feller Buncher v podmínkách čsl. lesního hospodářství*. In: *Výsledky v soustředování dříví v maloplošném způsobu hospodaření*. Vědecká konference VÚLHM. Křtiny: VÚLHM, 1966.
- ŠTAUD, V. – HOLEK, J.: *Přibližování dříví traktory*. Praha: SZN, 1954.
- ŠTEMPEL, Z. a kol.: *Sekanie dreva a sekačky*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, 1964.
- ŠVENDA, A. a kol.: *Technologie a příprava výroby dříví v lesním hospodářství ČSR*. Praha: MLVH ČSR, 1983.
- ŠVENDA, A. a kol.: *Technický rozvoj v pěstební činnosti lesního hospodářství*. In: *Sborník ČSAZ č. 86 (1985)*.
- ŠVESTKA, M.: *Využití letecké techniky v kalamitních situacích*. In: *Lesnická práce*, r. 65 (1986), č. 5.
- TRUBAČ, K.: *Těžební technologie*. In: *Den techniky Severomoravských státních lesů*. Frýdek-Místek: ČVTS Krnov, 1977.
- UHORSKAI, O.: *Processor ŌSA 705/260 při výrobě dříví stromovou metodou*. In: *Lesnická práce*, r. 59 (1980), č. 7–8.
- URBANOVÁ – KOZDERA – VYDRA – JŮZA: *Přeprava a dodávka surového dříví po železnici*. Praha: SZN, 1960.
- VICENA, I.: *Doprava dřeva*. Praha: SZN, 1961.
- VYSLOUŽIL, J.: *Provozní zkoušky zpracování celých stromů v podmínkách JmSL*. In: *Lesnická práce*, r. 64 (1985), č. 7.
- ZÁPOTOCKÝ, B. – LŮTOČKA, L.: *Ocelová lana v lesním průmyslu*. Praha: SZN, 1954.
- ZÁPOTOCKÝ, B.: *Výsledky technizace prací v lesním hospodářství ČSR*. In: *Lesnická práce*, r. 54 (1975), č. 1.
- TÝŽ: *Technizace lesního hospodářství v uplynulých čtyřiceti letech*. In: *Lesnická práce*, r. 64 (1985), č. 6.

TÝŽ: *Mechanizace prací v lesním hospodářství ČSR v období socialismu*. In: Vědecké práce zemědělského muzea, r. 20 (1980).
ŽABA, R.: *Manipulace dřeva*. Praha: SZN, 1961.

Internetové zdroje

http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Relief_and_Rehabilitation_Administration [14. 8. 2015]
<http://www.mtdproducts.com/> [14. 8. 2015]
<http://www.max-holder.com/> [14. 8. 2015]
<http://www.slpkrtiny.cz/> [14. 8. 2015]
<http://www.bellequipment.com/> [16. 8. 2015]
<http://www.lasso.ch/> [17. 8. 2015]
<http://www.wyssenseilbahnen.com/en/> [17. 8. 2015]
<http://www.kollergmbh.com/> [17. 8. 2015]
<http://www.fahrindustries.com/> [19. 8. 2015]
<http://www.vulhm.cz/> [19. 8. 2015]
<http://www.nlcsk.sk/> [19. 8. 2015]
<http://mendelu.cz/> [19. 8. 2015]
<http://deniscimaf.com/> [19. 8. 2015]
<http://www.czu.cz/cs/> [19. 8. 2015]
<http://www.npsumava.cz/cz/> [20. 8. 2015]
<http://www.nizkyjesenik.cz/seznam/weissshuhn/weissshuhn.htm> [20. 8. 2015]
<http://www.flajsky-plavebni-kanal.eu/index.php> [20. 8. 2015]
<http://bohemiaorientalis.cz/krasa-starych-cest/> [20. 8. 2015]









Prof. Ing. Vladimír Simanov, CSc.

VÝVOJ LESNÍ TECHNIKY V ČESKÝCH ZEMÍCH V LETECH 1945–1992

Vydalo Národní zemědělské muzeum v Praze

Kostelní 44

170 00 Praha 7

Praha 2015

Redakce PhDr. Jitka Balcarová, Ph.D.

Grafická úprava, obálka a sazba akad. malířka Kateřina Řezáčová

Jazyková korektura Mgr. Richard Juriga

Překlad do anglického jazyka Anna Pilátová, Ph.D.

Foto na obálce autor

Vytiskla tiskárna Calamarus, s. r. o., Pod Táborem 10, Praha 9

Vydání první

ISBN 978-80-86874-63-0



ISBN 978-80-86874-63-0



9 788086 874630