Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium

Hosszúfás termelési technológia

Hosszúfás termelési technológia

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium
Budapest 1973

Írta:

Dr. KÁLDY JÓZSEF
Dr. RADÓ GÁBOR
Dr. SZEPESI LÁSZLÓ

Előszó

Az erdészet az elmúlt évtizedekben a fejlesztési munkában elsősorban a fatermesztés fokozását tartotta feladatának. Ennek eredményeként az élőfakészlet, a kitermelhető fatömeg állandóan emelkedett. Az évenként növekvő fakitermelés és a csökkenő munkaerőellátottság újabb előrelépést követelt: a fahasználat egyre intenzívebb fejlesztését.

A fahasználatban 1 m³ nettó fára a munkaidőráfordítás 1958-ban 14,62 óra, 1964-ben 9,72 óra és 1970-ben 6,83 óra volt. A termelékenység tehát több mint kétszeresére emelkedett. Az eddigi hagyományos termelési módszer keretei között a tő melletti munkák gépesítésének fokozása révén a termelékenység további növelésére már alig van lehetőség. Ezért az V. ötéves tervidőszak feladatait a hagyományos technika tökéletesítésével, a kérgezés, hasítás, rakodás hatékony gépesítésével, a szervezésben lévő lehetőségek kihasználása mellett a termelési struktúra alapvető megváltoztatásával, új technika és technológia, komplex géprendszerek bevezetésével oldhatjuk csak meg. Ennek során új technológiai követelmények kerülnek előtérbe, amikor is a gépek összehangolt és egységes rendszere valósul meg.

Az előttünk álló feladatok sikeres megvalósításához, a műszaki fejlesztés alapos megismeréséhez nyújt komoly segítséget a hosszúfás termelési technológiáról készült szakmai tájékoztató.

Kívánom, hogy a fahasználatban dolgozók a kiadvány tartalmát megismerve azt munkájukban mielőbb eredményesen hasznosítsák.

Dr. Sali Emil
főosztályvezető

1. A fakitermelési technológiák rendszere

A fakitermelésben alkalmazott technológiák — a nemzetközi gyakorlat szerint — három nagy csoportra s számos alcsoportra oszthatók. A három alapvető technológiai változat a következő:

a) *Választékban való termelés rendszere.* A nemzetközi irodalomban ún. „Short Wood System"-mel (SWA) jelölik. Azonos a vágásterületi felkészítés rendszerével. Lényege: a döntés, gallyazás és a darabolás után a közelítés, majd az ezt követő további műveleteket választékokban végzik.

b) *Hosszúfás termelési rendszer* (Lenght Tree System — LTS). A vágásterületen a döntést és gallyazást a közelítés követi. A felkészítés helyétől függően alkalmazható további változatok:
   — darabolás és felkészítés a vágásterület szélén v. szállítóutak mentén;
   — darabolás és felkészítés erdei vagy felső rakodón (kiszállítás hosszúfában);
   — darabolás és felkészítés központi vagy alsó felkészítő telepen (szállítás hosszúfában).

c) *Koronában történő termelési rendszer* (Full Tree System FTS). A vágásterületen csak a döntés és közelítés marad. A felkészítés módjától függő változatok a következők:
   — gallyazás a vágásterület szélén, szállítás hosszúfában, felkészítés központi v. alsó telepen;
   — szállítás koronában, gallyazás és felkészítés a felső vagy az alsó telepen.

A fakitermelési munkák színvonala és korszerűsége a felsorolt változatok sorrendjével egyenes arányban áll. A cél ugyanis az, hogy a munkák minél nagyobb részét a vágásterületről olyan körülmé-

nyek közé helyezzék át, ahol nagyobb koncentráció s jobb munkakörülmények között lehetőség van termelékenyebb s kisebb fiziológiai károsodással járó gépek alkalmazására, sőt tovább menve az egyes műveletek automatizálására is.

Amíg a fejlődés a b és c termelési rendszer irányába tart, számos korszerűsítést hajtottak végre a tő melletti felkészítésben is. Ezek közül kiemelkedőnek számít a traktor-daru-közelítőkocsi házasításból készített választék-közelítő szerelvények az ún. „Forwarder"-ek alkalmazása, amelyek nem egy országban — főleg ahol a szállítás közvetlenül a vevő telepére történik — a hosszúfás változatok arányát minimálisra szorították vissza.

Az említett példa is azt támasztja alá, hogy a fejlesztésben nem lehet egyik vagy másik technológiai változat kizárólagosságára törekedni. Egy-egy gazdasági egység technológiai rendszere időszakonként eltérő szerkezettel a különböző változatok ötvözetéből alakul ki, s a közöttük levő arányt beruházási, technikai és egyéb előfeltételek határozzák meg.

A következőkben a b), az ún. „hosszúfás termelési rendszer" alkalmazásával kapcsolatos szempontok, elképzelések és ajánlások kifejtésére kerül sor. Ennek során feltételezzük, hogy a hosszúfás termelési rendszer egyes változatainak bevezetésére az előfeltételek részben rendelkezésre állnak, részben pedig fokozatosan biztosíthatók. Az azonnal realizálható lehetőségek mellett utalni szeretnénk olyan megoldásokra is, amelyek bevezetésére egy esetleges későbbi időpontban kerülhet sor, illetőleg ismeretük a rendszerek áttekinthetősége miatt célszerű (pl. hidraulikus ollók, kombájnok stb.).

2. Vágásterületi munkák

2.1 Döntés

A fa döntésében — tőtől való elválasztásában — alapvetően kétfajta gépi megoldással találkozunk:

— láncfűrész;
— hidraulikus olló (aratógépek, Harvesterek).

A fa döntésére jelenleg azonban csaknem kizárólagos jelleggel benzinmotoros fűrészeket használnak. Traktorra szerelt hidraulikus ollóval üzemszerűen, de arányában igen kis mértékben, az Amerikai Egyesült Államokban, Kanadában dolgoznak. Döntő-rakásoló, illetőleg döntő-közelítő aggregátokat részben üzemi, részben kísérleti jelleggel az említett országok, valamint Svédország, Finnország, a Szovjetunió alkalmaz.

2.11 Láncfűrészek

A világon korábban gyártott mintegy 800 féle motorfűrésztípusból kb. 100—150 féle maradt. A fűrészek műszaki jellemzői kiforrottak, a különböző országok és cégek gyártmányai között egyre kisebb az eltérés. A jelenlegi ismeretek szerint a motorfűrészekhez az egyhengeres, fekvő v. döntött elrendezésű, kétütemű, maximálisan 7000—8000 fordulatú, membrános porlasztóval felszerelt, kiegyensúlyozott belsőégésű motorok bizonyultak a legkedvezőbbnek. A vezetőlemeznél az elliptikus, a fűrészláncoknál a gyalufogas, a fogantyúnál a revolver kiképzés előnyösebb. A fűrészek lóerő-teljesítménye 2—8 LE, tömege 4—13 kp között mozog.

A jelenleg használt motorfűrészek kiképzése és jellemzői összhangban vannak a fakitermelés által támasztott követelményekkel. A korszerűsítés a rezgés és a zaj csökkentésére, önindító, illetőleg

elektronikus gyújtás alkalmazására, megfelelőbb (részben önélező) fűrészláncok bevezetésére irányul.

Hazai viszonyok között döntésre az 5,5—6,0 LE teljesítményű motorfűrészek bizonyultak a legmegfelelőbbnek. Ez nem zárja ki azt, hogy vékonyabb állományokban kisebb (tehát 4—5 LE-s) teljesítménnyel is jó hatékonyság biztosítható. A motorfűrészek kiválasztásakor célszerű tekintettel lenni a szükséges motorikus teljesítményre (amelynek szoros függvénye a fűrészelési teljesítmény), a konszolidált motor-és tömegparaméterekre (7000—8000/min fordulatszám, kb. 1,5—2,0 kp/LE-től lényegesen el nem térő lóerősúly) a minél alacsonyabb zajra és rezgésszintre. A túlzottan alacsony tömeg (vagy LE súly) nem kellő szilárdságot vagy tartósságot feltételez, s a szervezet is egyre nagyobb mértékben veszi át így a motorfűrész által keltett rezgést.

Mivel a motorfűrészek okozta vibrációs betegség, az ún. „Raynaud-phenomaen" számottevő veszélyt jelent az üzemeltetés során, ajánlatos az alábbi szempontokra figyelemmel lenni:

— A külföldi piacon kapható motorfűrészek rezgésszintjében olykor 4—5-szörös eltérések tapasztalhatók. Lényeges ezért a legkisebb rezgéssel rendelkező, de a követelményeknek egyébként megfelelő motorfűrésztípusok kiválasztása.
— Az üzemeltetés során előírt váltás, valamint pihenők betartása (1 óra munka, két óra aktív pihenés) a megbetegedés veszélyét nagymértékben csökkenti.
— Az üzemeltetési előírásoktól való eltérés veszélyes. A fordulatszám növelése a gyári érték felé a rezgésszint két-háromszoros emelkedését válthatja ki. A lánc nem megfelelő karbantartása a rezgésszintet 40—60 %-kal növeli. A rezgéscsillapítókat időszakonként cserélni kell.
— A túlságosan könnyű sulyú fűrészek rezgése a kézen csökkenti a veszélyt, de fokozza a káros hatást a vegetatív idegrendszeren, illetőleg a szervezet többi részén.

Néhány újabban vizsgált motorfűrész fontosabb műszaki jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

2.12 Hidraulikus ollók, aratógépek (Harvester)

A különböző nagyságrendű traktorokra szerelhető hidraulikus ollók változataival elsősorban az Amerikai Egyesült Államokban és Kanadában dolgoznak. Ismertebbek: a „CASE", a „QM", a „PETTIBONE" típusok. Az ollókkal nem egy esetben 80—90 cm átmérőjű törzsek is kidönthetők, de elsősorban sík terepen, homogén állományviszonyok között. Teljesítményük eléri az 1000—1200 törzset is műszakonként. Egyes ollóváltozatokkal darabolni is lehet, ilyen esetben a gallyazást láncfűrésszel végzik. A gép alkalmazásakor 20—30%-os állásidővel számolnak. Hátránynak számít a kés roncsoló hatása, amely főleg a fűrész- és furnírrönk termelésekor okoz érzékeny veszteséget. Így alkalmazásuk elsősorban papírfa és egyéb — repedés szempontjából indifferens — választékok termelésében előnyös.

Újabban találunk irodalmi utalásokat a roncsoló hatást kiküszöbölő hidraulikus ollóváltozatokra is. Ezek többnyire forgácsolással kombinált megoldások, amelyek hatékonysága egyértelműen még nem bizonyított.

2.2 Gallyazás

A gallyazásra használt gépi eszközök két nagy csoportra osztha-tók. Ezek:

— láncfűrészek,

— aggregátszerű gallyazógépek.

2.21 Gallyazó láncfűrészek

A gallyazásra még ma is legmegfelelőbbnek a benzinmotoros fűrészeket tartják. Ezek legtöbb esetben azonosak a döntésben használt típusokkal. A döntő és a gallyazó motorfűrésztípusok differenciálódása azonban egyre nyilvánvalóbb. A viszonylag nehezebb döntő motorfűrész kezelése gallyazásban fárasztó, kiegyensúlyozása nincs összhangban a gallyazás által támasztott követelményekkel. A gallyazófűrész részére nagyobb manőverezési lehetőség szükséges, míg a teljesítményigények jóval kisebbek, mint döntésben vagy da-

rabolásban. A tapasztalatok szerint gallyazásban jól beváltak a 3—3,5 LE-s kiegyensúlyozott, könnyű motorfűrészek, amelyeket olykor kiegészítő munkavédelmi felszereléssel látnak el (láncfék, a lemez „visszaugrását" csökkentő szerkezet stb.) Különösen fontos a jó kiegyensúlyozás, amely lehetővé teszi a legkülönböző módon elhelyezkedő ágak megközelítését. Lényeges a motorfűrész paramétereinek jó összehangolása is, mivel gallyazáskor — a munka közben használt olykor mérsékelt fordulatszámok mellett — a fűrész rezonanciára hajlamos, s ez a gépkezelő szervezetére káros hatással van.

A gallyazásban használható motorfűrésztípusok választéka igen nagy. Több ország egybehangzó tapasztalata szerint a Husquarna fűrészek mutatói a fenyők gallyazásában különösen kedvezőnek bizonyultak.

2.22 Aggregátszerű gallyazógépek

A svéd „Logma T—310" (ára 87 000 USA Dollár) a kidöntött fenyőtörzseket legallyazza, csúcsát levágja és rakásolja a vágásterületen. Kedvező körülmények között 500—600 törzset dolgoz fel egy műszakban, az átlagteljesítmény 50—170 m³ között mozog. Maximális törzsátmérő 38 cm. A finn gyártmányú „Pika—50" gallyaz és darabol (a vágásterületen mozogva, de inkább annak szélén) 60—80 m³-es napi s kb. 10 000 m³-es évi teljesítménnyel. A gépek magas ára miatt az üzemeltetés általában két műszakos.

A törzsek csoportos (egy fogásban) gallyazására alkalmas eszközök az előzőknél nagyobb teljesítményűek, de az alapanyag homogenitásával kapcsolatos követelmények fokozottabbak. Pl. a „Morin Bundle Delimber" percenként 16 törzs gallyazására képes. A galylyazást olykor a közelítéssel kombinálják. A koronában közelített vontatmányt késekkel ellátott berendezésen húzzák keresztül, amely menet közben vágja le a törzsön levő gallyakat.

2.3 Közelítés

A hosszúfás közelítésben alkalmazható eszközök a következő főbb csoportokra oszthatók:

1. fogatos közelítő berendezések;

2. közelítő szerelvénnyel ellátott általános rendeltetésű (mezőgazdasági, útépítő stb.) traktorok;
3. speciális erdészeti (közelítő) traktorok
   3.1 lánctalpas
   3.2 csuklós traktorok;
4. fakitermelő aggregátok
   4.1 döntő-rakásoló gépek
   4.2 döntő-közelítő gépek
   4.3 döntő-gallyazó-közelítő-darabológépek;
5. egyéb közelítő eszközök
   5.1 csörlős és kötéldarus eszközök
   5.2 helikopteres vagy ballonos eljárások,
   5.3 további megoldások (pl. légpárnás közelítő járművek stb.)

A 2. és 3. pont alatti változatok — a vontatmányképzés módja szerint — az alábbiak szerint csoportosíthatók:

a) vontatmányképzés csörlővel, csoportköteles módszerrel (ún. „choker-system");
b) vontatmányképzés hidraulikus markolóval (mezőgazdasági és csuklós traktoron egyaránt) vagyis az ún „grapple system";
c) vontatmányképzés daruzó hidraulikus markoló és rakománygyűjtő nyereg segítségével. Ha a darut és a markolót hidraulikus ollóval vagy láncfűrésszel látják el, a 4.1 vagy 4.2 alatti megoldást kapjuk (ún. „feller-buncher", ill. „feller-skidder-system").

2.31 Fogatos közelítő berendezések

Hosszúfás közelítésben csak korlátozott törzsméretek mellett használhatók.

2.32 Közelítő felszereléssel ellátott általános rendeltetésű traktorok

A speciális közelítő traktoroknál jóval olcsóbb mezőgazdasági és egyéb rendeltetésű traktorok közelítő berendezéssel való ellátása jó hatékonyságot biztosít elsősorban síkvidéki, olykor dombvidéki viszonyok között. Maga a felszerelés a traktor teljesítményével ará-

nyos egydobos csörlőből, s a vontatmány elejének megemelésére szolgáló emelőlapból v. árbócból áll. A berendezés lehetőséget nyújt félig függesztett csoportköteles közelítési eljárásra, chokerek, valamint a csörlő kötelének felhasználásával. A vontatmány nagysága a traktor teljesítményétől, tapadási és stabilitási mutatóitól függ (50 LE-nél 1—2 m³, 100 LE-nél 3—5 m³ stb.).

Az egyszemélyes munka érdekében újabban a mezőgazdasági traktorokat hidraulikus markolóval látják el. Ez lehetőséget nyújt arra, hogy a traktor kezelője a fülkéből egyedül vezérelje a szálfák fel- és lekapcsolását. Egyszemélyes munkát jelent a traktorcsörlő rádiós távvezérlése is, ez azonban a gépkezelő túlzott igénybevételével jár.

2.33 Speciális erdészeti (közelítő) traktorok

Korábban csak a lánctalpas (KT, TDT) traktorok számítottak a közelítésben tipikusnak. Számos változatuk ma is jó eredménnyel dolgozik, főleg rövidebb közelítési távolság mellett. A TDT-rendszerű traktorok kiforrott megoldásúak, közelítő szerelvényük kiváló, üzembiztos. Újabban a csoportköteles (choker-rendszerű) közelítő változatok mellett növekszik a hidraulikus manipulátorral és rakományképző nyereggel ellátott (pl. TB—1-es) közelítő traktor aránya. Ezek lehetővé teszik az egyszemélyes munkát, s a vontatmányalakítás fárasztó és munkaigényes műveletének gépesítését.

Az utóbbi években a speciális közelítő traktorok szerepét egyre inkább a csuklós traktorok veszik át. Elterjedésük egyre nagyobb mértékű nyugaton, de a szocialista országokban is.

A csuklós csatlakozás segítségével történő kormányzás a közelítési munkában igen hasznosnak bizonyult. A nagyobb terepjáró képesség magyarázata azonban hiányos. A többi kerekes traktorral szembeni előnyt (az azonos paraméterek mellett kifejthető nagyobb vonóerőt, a terep- és lejtviszonyok nehézségeinek jobb áthidalását) abban látják, hogy a két kerék futófelületei fordulláskor oldalirányú mozgást nem végeznek, a kerék a meg nem rongált szerkezetű talajon mozog, s így a jó tapadás feltételei biztosítottak. Előnynek számít még a konstrukció viszonylagos egyszerűsége, a nagy terepjáróképesség, a fordulékonyság, a szerkezeti szilárdság, a nagy hosszirányú stabilitás. A gépek hátrányául a kis keresztirányú stabilitást,

illetőleg a fokozott igénybevétel miatt jelentkező korábbi elhasználódást róják fel.

Ez irányú piackutatásaink szerint a világon jelenleg közel 100 féle csuklós traktort gyártanak. Teljesítmény szerint csoportosítva a 30—50 LE, illetőleg az 51—65 LE között a gyártmányok 5—5%-a található. Ide tartozik a csuklós Holder, a Tigrone, a Mitsubushi Ft—2, Uniknick, s a Welte Ökonom. A traktorok zöme 65—90 LE-s (mintegy 40—45%). Ismertebbek a Timberjack (7 típus), a Kockum (3 típus), a Valmet, a Pettibone, Case stb. Ide tartozik a cseh LKT—75, a román TAF—650, valamint a bolgár Sipka ST—80 is.

Közel 30—35%-ban találunk csuklós traktorokat 91—120 LE között. A négyféle Pettibone, háromféle Taylor, s három Kockum mellett kétféle Timberjack, két Valmet, továbbá Volvo, Case és John Deer típusok gazdagítják a választékot. Egyes jelek arra mutatnak, mintha a 90—120 LE-s kategória aránya fokozatosan növekedne.

A 121—150 LE közötti tartományra jut a csuklós traktorok 8—10%-a, majd 150 LE felett a traktorok 3—4%-a. Előbbinél ismert a finn Lokkeri és az egyik Tree Farmer, az utóbbinál a másik Tree Farmer és a Pettibone egyik változata. Pontos arányt az egyes kategóriák között nehéz találni, mivel ugyanazon típusú gép olykor többféle motorral készül, a megrendelő kívánsága szerint.

Néhány ismertebb csuklós traktor jellemzőit a 2. sz. táblázat tartalmazza.

Több ország egybehangzó tapasztalata szerint a csuklós traktorok átlagos teljesítménye évente 8000—15 000 m^3 között ingadozik. A magasabb értékeket maximálisan 300—400 m közelítési távolságon, mintaszerűen szervezett körülmények között érik el. A gépek élettartamát 6000—10 000 órára becsülik, de leginkább a 6000—7000 életórás tartama a jellemző. Így egy-egy csuklós traktor életteljesítménye 50 000—80 000 m^3-ig terjed.

Itt jegyezzük meg, hogy a traktorok LE teljesítménye korrelációba hozható a munkateljesítménnyel. Mivel a LE teljesítmény összefügg a gép árával, ugyanezen korreláció figyelhető meg a gép ára és a teljesítménye között. Ezek szerint a motorikus LE és a beszerzési ár 10%-os növelése a munkateljesítményt cca. 5—6%-kal emeli. Ez természetesen csak bizonyos határokig érvényes, s feltételezi a traktor jó kihasználásához elengedhetetlenül szükséges megfelelő állományviszonyokat és előfeltételeket. A nagyobb motorikus LE kedvezően hat az életteljesítményre is. Tapasztalati adatok

alapján az erősebb traktorok életteljesítménye cca. 20—30%-kal nagyobb.

Nem érdektelen a csuklós és az erdészeti szerelvénnyel ellátott mezőgazdasági traktorok viszonyának értékelése. Több országban ezt részletesen vizsgálták. Általában a csuklós és a mezőgazdasági traktorok ára között 2—4-szeres, a teljesítménye között pedig 2—3-szoros a különbség. Sok esetben a csuklós traktorok alkalmazási küszöbét helytelenül az árral arányos teljesítménykülönbség alapján határozzák meg, figyelmen kívül hagyva, hogy valójában a mezőgazdasági és a csuklós traktor nem azonos közelítési viszonyok között dolgozhat.

A csuklós traktorok munkaszervezésének alapjai azonosak az egyéb anyagmozgatáséval. Tehát megfelelő koncentráció, törzsméretek biztosításán túl fontos feladat a munkahely előkészítése, a technológiai tervezés. A technológiai sémák bár változatosak, alapvetően sok közös elemet tartalmaznak: részben a közelítő nyomok kijelölésével, részben a szükséges térbeli rend biztosításával kapcsolatban. Figyelemre méltó, hogy a legtöbb országban, ahol csuklós traktorokat, általában drága fahasználati technikát alkalmaznak, mennyire gondosan ügyelnek a munkák megtervezésére, a tervek pontos végrehajtására, sőt többműszakos üzemeltetésére is.

A klasszikusnak számító közelítési technológia az egy vontatmánynak megfelelő szálfamennyiség bekötéséből (törzsmérettől függően maximálisan 10—15 db), s a csörlőzés során a szétszórt törzsek egy rakománnyá való rendezéséből áll. A vágásterület szélén, vagy a rakodón a traktor a vontatmányt lekapcsolja, s visszatér a vágásterületre. Alá kell húznunk: helytelen és célszerűtlen a traktort csak csörlőzésre használni, figyelmen kívül hagyva a gép mobilitásából eredő előnyöket. A traktorcsörlő rakományképző eszköz, nem önálló közelítő berendezés.

A törzsek bekötéséből. a bekötési folyamat ismétlődéséből ered a bekötőkötelek, az ún. chokerek használatának fontossága. Klasszikus esetben a traktornak három bekötőkötél-készlettel kell rendelkeznie. Egy készlettel előre bekötik a vágásterületen a soron következő törzseket, a másodikkal a gép úton van, s a harmadik az erdei rakodón levő rakományon található. Így a traktornak jóformán alig kell várakoznia. Miután megérkezik a vágásterületre, ledobja a kihúzott köteleket, s a másik készlettel a már előre bekötött törzseket rakománnyá rendezi. Rakodóra érkezvén a traktor a vontat-

mányt lekapcsolja, s felveszi az időközben kiszabadított köteleket.

Átlagos körülmények között ezért a traktoroshoz két kisegítő szükséges, egyik a vágásterületen, másik a rakodón. Mindkét kisegítő azonban munkaidejének egy részét fordítja bekötésre, illetőleg a kötelek leszedésére, így alapvetően más munkában foglalkoztatható. Ha viszont egy fő segít, akkor már valahol többet kell a traktornak várakoznia, s még többet, ha a traktorvezető egyedül lát el mindent.

A végcél természetszerűleg az egyszemélyes munka a traktoros közelítésben is. Ezt segíti elő a traktorcsörlő rádiós távvezérlése — erre az LKT—75 is alkalmas — illetőleg a csuklós traktorok egy részén alkalmazott hidraulikus markoló (grapple). A markolók azonban nem mindenütt váltották be a hozzájuk fűzött reményeket: jóval kisebb mennyiség összegyűjtésére alkalmasak, mint a bekötőkötelek. Akkor hatékonyak a markolók, ha a közelítendő anyagot kisebb rakásokba készítik elő, ún. egységrakományokat alakítanak ki. A markolóval ellátott csuklós traktor jól csatlakozik a döntő-rakásoló kombájnok munkájához. Ennél fejlettebb megoldás, ha a traktorra darut, nyerget s hidraulikus leszorító karokat szerelnek. A manipulátor haladás közben a törzseket folyamatosan felszedi, s a nyeregre helyezve 4—8 m³-es rakományt képez. Ilyen megoldású — bár lánctalpas változatban — a szovjet TB—1 közelítő traktor is.

A bekötőköteleknél maradva: ismert dolog, hogy ezek hamar elhasználódnak (külföldi adatok szerint élettartamuk 3—4 hónap)' elvesznek, s kevés kötél esetén a traktor már csökkent hatásfokkal dolgozik. Nem telik bele néhány hónap, marad a csörlő kötele, ezzel húzogatnak egy-egy szálfát. Lényeges tehát már előre gondoskodni a bekötőkötelek biztosításáról, folyamatos pótlásáról.

A csuklós traktorok jellemzői kedvezően érvényesülnek lejtőn lefelé való közelítésben. Ilyenkor a vontatmány elvileg megkétszerezhető. A közelítés irányát tehát minden esetben ennek figyelembevételével célszerű meghatározni. Mivel a traktor oldalirányú stabilitása nem kielégítő, a közelítő nyomok kitűzésekor erre fokozott tekintettel kell lenni. A traktort általában rövidebb távolságokon, lehetőleg 500 m-en belül célszerű alkalmazni, természetesen ennek eldöntését a helyi körülmények szükség szerint nagymértékben befolyásolhatják.

Alapvetően a traktoros közelítésre, az ezzel kapcsolatos munkaszervezetre az általános szervezési szempontok érvényesek. A szer-

vezésben nincs lényegesen új, az eddigiektől eltérő. A csuklós traktor kevésbé érzékeny a mezőgazdasági traktorokat korlátozó lejtés és terepviszonyokra, jobb kapaszkodóképességű, szerelvénye tökéletesebb. Ezért alkalmazását több gonddal kell tervezni és előkészíteni.

2.34 Fakitermelő aggregátok

A döntő-rakásológépek (feller-buncher) gépszerkezetre szerelt, vagy a gép oldalához csatlakozó hidraulikus ollóval (néha hidromotoros láncfűrésszel), rakományképező nyereggel és hidraulikus szorítókkal ellátott gépi berendezések, amelyek a törzseket kidöntik, majd 1—4 m³-es rakásokban helyezik el. A rakásokat ezt követően markolóval traktorokkal közelítik. Döntő-rakásológép a „Djatel—1" és a „Djatel—2", a „CASE", a „Drott" stb. Újabban több döntő-rakásoló változatot fejlesztettek ki a skandináv államokban is. Maximális teljesítményük egy műszak alatt 400—600 törzs, áruk különböző, attól függően, hogy gyérítésre, vagy véghasználatra szerkesztették. A „Drott" ára pl. 70 000 USA Dollár, míg a szovjet gyártmányú „Djatel—1" 490 000, a „Djatel—2" 900 000 Ft-ba kerül. Kanadai adatok szerint a gépek állásideje általában 40—50%, a bonyolult hidraulikus szerkezetek, azok érzékenysége stb. miatt. Így évi teljesítményüket csak bizonyos korrekciók figyelembevételével lehet kalkulálni. A „Djatel—1" üzemóra-teljesítménye átlagosan 1 m³, a „Djatel—2"-é ennek 3—5-szöröse. Utóbbit már sorozatban gyártják.

A döntő-közelítő aggregátok (feller-skidder) annyiban különböznek az előző megoldástól, hogy a kitermelt és a gép nyergén rakásolt anyagot 300—400 m távolságra — általában a szállítóút mellé — közelítik. Nyergük nagyobb rakomány befogadására képes (8—10 m³), napi teljesítményük 60—80 m³, megfelelő törzsméretek és közelítési távolság mellett. Áruk az előzőhöz hasonló, életteljesítményük valamivel kevesebb.

A döntő-gallyazó-daraboló-közelítő aggregátokat általában célválaszték termelésére (pl. papirfa) használják. Gyérítésben ilyen megoldású a „Timberline", véghasználatban a „Koehring Harvester". Utóbbi ára kb. 150 000 USA Dollár, évi teljesítménye kb. 7000 m³.

A fentieken kívül a fakitermelő aggregátoknak számos további változata ismert. Ide sorolhatók pl. az apritéktermelő kombájnok is, amelyek a tisztítási és gyérítési anyagot — döntés után — szállításra alkalmas apritékká dolgozzák fel.

2.35 Egyéb közelítő eszközök

A csörlők és kötéldaruk aránya az utóbbi esztendőkben — a csuklós traktorok terjedésével — erősen visszaszorult. Sok jel arra mutat, hogy alkalmazásuknak a telepítési, az üzemeltetési és a szakmai

1. táblázat. Legújabb Stihl motorfűrészek

Megnevezés	Stihl motorfűrésztípusok			
	020 AV	031 AV	045 AV	051 AV
Gyártó ország	NSZK	NSZK	NSZK	NSZK
A henger helyzete	fekvő	döntött (45°)	döntött (45°)	fekvő
Furat, mm	38	44	50	52
Löket, mm	28	32	38	42
Motorteljesítmény, LE	2,0	3,2	5,0	5,5
Lökettérfogat, cm^3	32	48	75	89
Furat/löket arány	1,36	1,38	1,32	1,24
A dugattyú felületegységére eső motorteljesítmény, LE/cm^2	0,18	0,21	0,25	0,26
Literteljesítmény, LE/1000	62,5	66,7	66,7	61,8
A porlasztó típusa Tillotson	HU 7A	HU	HS	HS
Keverékarány benzin/olaj, lit.	25:1	25:1	25:1	25:1
Gyujtógyertya típusa Bosch WKA	175 T6	175 T6	175 T6	145 T6
Sűrítési arány	9,5:1	9,5:1	9,5:1	9,5:1
Csillagkerék fogainak száma, db	8	7	8	8
Vezetőlemez teljes hossza, mm	352	475	532	605
Vezetőlemez hasznos hossza, mm	285	390	435	477
Fűrészlánc osztása, mm	1/4	3/8	3/8	3/8
Üzemanyagtartály űrtartalma, lit.	0,4	0,54	0,82	0,9
Kenőanyagtartály űrtartalma, lit.	0,25	0,30	0,35	0,6
Legkisebb magas. döntésben, mm	36	42	40	43
Önsúly szárazon, kg	4,4	7,5	8,5	11,0
Önsúly feltöltve, kg	5,1	8,3	9,5	12,3

2. táblázat

Megnevezés	Holder AG 35 Forst	Mitsubushi Forstschlepper FT—2 E 1	Uniknick Forst 610/6
	típusjelű traktorra vonatkozó mutatók		
A motor típusa	Holder Diesel	Mitsubushi Diesel	DB—OM/ 615 Diesel
hengerek száma	3	4	4
ütemek száma	2	4	4
űrtartalom, cm^3	1500	—	2000
teljesítmény, LE	30	54	55
Sebesség-fokozatok			
előre	8	8	8
hátra	4	2	4
Sebesség-határok			
min. km/ó	0,5	3,3	3,3
max. km/ó	20,0	26,7	48,7
Tömeg, kp	1550	3970	4800
Külső méretek, m			
hosszúság	2,75	4,28	5,20
szélesség	1,21—1,46 —1,71	2,49	1,92
magasság	2,10	2,49	2,45
Nyomtávolság, m	1,00—1,25 — 1,50	1,55	1,55
Tengelytávolság, m	1,45	2,03	2,45
Szabad magasság, m	0,35	0,47	0,55
Fordulási sugár, m	3,25	3,30	4,50
Csörlő típusa			610/6
dobok száma			2
Kötél			
befogadóképesség, m	130	120	100
sebesség, m/sec	60	22—220	47—73
átmérő, mm	9	12,5	14

TAF—650	Timberjack 207 D	Kockum Garret KL—821	LKT—75	Valmet Waldschlepper 880 S2	Kockum Garret XL—860	Lokkeri
típusjelű traktorra vonatkozó mutatók						
Diesel	Perkins Diesel	Ford Diesel	Z—8001	Valmet Diesel	Scania Diesel	Perkins Diesel
4	4	4	4	4	4	6
4	4	4	4	4	4	
4760	3860	3970	—	—	5200	
65	67	71	75—80	100	120	130
10	8	5	5	2	8	
10	4	1	1	1	8	
	2,02	2,50	3,41	0		
	30,00	27,40	25,00	33,00		
	5300	5150	6000	7050	7900	8600
	5,16	5,18	5,30	5,45	5,90	5,68
	2,25	2,32	2,23	2,41	2,50	2,47
	2,34	2,61	2,58	2,67	3,00	2,94
	1,83	1,89	1,80	1,96	2,02	1,99
	2,79	2,34	2,40	2,65	2,79	2,70
0,51	0,47	0,47	0,45	0,66	0,51	0,65
	5,30	4,92	1,90—4,60		5,20	5,10
	Herkules	Gearmatic	hidraulikus	Valmet	Sepson	
2		1		2	2	2
80	76—100	50	77	60	150	2 × 50
	9—90	40—90			47—65	130
	15—16	14	14	14	14	14

2. táblázat folytatása

Megnevezés	Holder AG 35 Forst	Mitsubishi Forstschlepper FT—2 E 1	Uniknick Forst 610/6
	típusjelű traktorra vonatkozó mutatók		
Vonóerő, kp	1500	4800	5300, 9000
Ár, $	7306	15 538	
Lóerősúly, kp/LE	52	72,6	96—164
Ár/kp, $/kp	4,71	3,91	
Gyártó ország	NSZK	Japán	NSZK

igényesség vet gátat. A kifejezetten köteles közelítésre predestinált helyeken kivül ott érvényesülnek, ahol hozzáértő, begyakorolt irányító és végrehajtó személyzet áll rendelkezésre. A köteles közelítő eszközöket a traktorok egyik szerelvényeként, tartozékaként, a korábbinál egyszerűbb megoldásban — csak a legszükségesebb arányban kívánják fenntartani annak ellenére, hogy csörlővel és kötéldaruval a technológiai változatok százai valósíthatók meg, ezért eredetileg a legtipikusabb közelítő eszköznek számítanak.

A helikopteres és ballonos eljárásokat speciális esetekben (nagy magasságszintkülönbségek áthidalása, értékes fafajok, feltáratlanság stb.) alkalmazzák. Elterjedésének a magas üzemóraköltség vet gátat. Az utóbbi években Szlovákiában is kísérleteztek helikopteres közelítéssel, s az irodalmi adatok szerint gazdaságosan.

Az egyéb közelítő eszközök közül figyelmet érdemelnek a légpárnás berendezésekkel folytatott kísérletek. A légpárnás jármű a csuklós traktorhoz csatlakozik, s mozgása során a termőtalaj és az ujulat úgyszólván érintetlen marad. A jelek azonban arra mutatnak, hogy a traktor-légpárnás jármű kombináció nem a hosszúfás, hanem a választékban való közelítés eszköze lesz, így a jelenlegi Forwarderek egy fejlettebb változatát fogja képezni.

TAF—650	Timberjack 207 D	Kockum Garret KL—821	LKT—75	Valmet Wald-schlepper 880 S2	Kockum Garret XL—860	Lokkeri
típusjelű traktorra vonatkozó mutatók						
5000	9000	4900	3400—5000	8000	8200	9000
	20 413	21 822	13 220	21 000	35 871	
77	79	72,5	45—63	70,5	60,7	
	3,85	4,24	2,20	2,98	4,54	
RSzK	Kanada	Svéd	CsSzK	Finn	Svéd	Finn

3. Hosszúfa felkészítése az erdei rakodón (felsőtelepen)

A hosszúfás közelítést figyelembe véve a felkészítés három helyen történhet, éspedig

a szállítóutak mentén,
az erdei felsőrakodón és
a központi vagy alsó felkészítő telepen,

ez utóbbihoz rendszerint feldolgozó üzem is csatlakozik.

A hagyományos tő melletti módszer egyszerű továbbfejlesztéseként létrejött szállítóutak mentén történő felkészítéssel már gyakran olyan koncentráltság érhető el, amely a mobil felkészítő (hasító, kérgező) gépek alkalmazását is lehetővé teszi.

A három model közül a felkészítés legnagyobb termelékenységét a nagy koncentráltságot elérő és beépített berendezésekkel üzemelő központi vagy alsó felkészítőtelep biztosítja.

Amint a későbbiekben látjuk a központi vagy alsó manipulációs telepek létesítésének több feltétele van és építésüket a kellő tapasztalat hiányán kivül sok esetben beruházási okok is késleltetik. Amennyiben a hosszú faanyag közelítésével és kiszállításával olyan koncentráció érhető el, ami a termelékeny és gazdaságos felkészítést *mobil gépekkel*, illetve *áttelepíthető berendezésekkel* lehetővé teszi és az erdőgazdaság központi v. alsó felkészítőteleppel nem rendelkezik, a felkészítést célszerű az erdei rakodón végrehajtani és innen a a faanyagot választékokban időjárás-biztos pályán továbbszállítani. A munka termelékenységének és hatékonyságának javulásán túlmenően ez a model a fahasználatban dolgozók tapasztalatainak, ismereteinek, szemléletének, olyan kibővítését is eredményezi, ami a központi manipulációs rakodók helyes megítélésénél és megvalósításánál nélkülözhetetlen lehet.

A felkészítő erdei rakodó helyének megválasztásánál a szállítópálya, a felkészítő és tárolóterület, az esetleges energiaforrás, a teher-

bíró talaj stb. figyelembevétele mellett, alapvetően az anyagmozgatás számított súlypontjára kell tekintettel lenni. A szállítójárműveknek a rakodóterületen történő mozgását és megfordulásuk lehetőségét biztosítani kell. A hosszúfa felkészítése az erdei rakodón már komplex gépesítést igényel, ezért a munkaszervezés fontossága elsődleges követelményként jelentkezik. Az egyes technológiai modelekre sematikus javaslatokat nem lehet tenni, minden esetben a rendelkezésre álló gépekből a súlyozott feladatokhoz rugalmasan alkalmazható komplex gépsor összeállításával kell a lehetőségekhez képest optimális megoldást keresni. Az ilyen rakodók létesítési (építési, szerelési) költségei aránylag alacsonyak, az üzemi költségeket kedvezően befolyásolják.

A felső felkészítőrakodón alkalmazott gépeket és berendezéseket az alsó felkészítőteleppel ellentétben a *mobilitás* és a lényegesen alacsonyabb fajlagos eszközigényérték jellemzi. A rakodó legszükségesebb felszerelését 2 db motorfűrész, a darabolópad és ehhez csatlakozó áttelepíthető osztályozó transzportőr, 1 db homlokmarkolós targonca, 1 db hasító- és 1 db kérgezőgép (speciális esetben még aprítógép is) képezi. A rakodók technológiája a következő szakaszokra tagozódik:

a) a hosszúfa beérkezése a rakodóra,
b) a felkészítés,
c) a rakodó belső anyagmozgatása,
d) a választékok szállítójárműre rakása.

31. A hosszúfa beérkezése a rakodóra

A hosszúfa traktoros közelítés esetén vonszolva kerül a darabolópadhoz, ahol azt egyszerűen lekapcsolják. A távolabbról RSz—10 traktorpótkocsin érkező rakomány darabolópadra, vagy a vele szemben alátétfákkal kiképzett hosszúfa-tároló térre való leterhelése a traktorcsörlővel billentéssel történik. Az RSZT—10 — D4K—B szerelvény rakományát saját daruval rakják le.

A nagyobb forgalmú, két darabolópados erdei rakodón, ahol a lökésszerű kiszállítás miatt jelentős mennyiségű hosszúfa tárolását is figyelembe kell venni, a rakományok leterhelésére külön csörlő alkalmazása is gazdaságos. Ebben az esetben a magasan vezetett csörlőkötél a tárolótér jó kihasználását, a rakománynak a daraboló-

padra vagy a tárolótérrel történő egyidejű lerakását teszi lehetővé. A csörlő kezelését a darabolópadon dolgozók látják el, miután a szállítójármű vezetője a rakományt a csörlőkötéllel átfogta és a rakoncazárakat kioldotta. Ez a csörlőkötél a hosszúfa darabolópadra vonszolásánál és a kötegek bontásánál is célszerűen használható.

32. A felkészítés

A darabolópadon lekapcsolt, arra billentett, vagy csörlőkötéllel átvonszolt, illetve hidraulikusan homlokmarkolóval adagolt hosszúfa kötegeket először a padon teríteni kell. Ez a kis méretű fáknál capinnal, az ezt meghaladóknál a csörlő kötelével, vagy — amint azt Lettországban kiterjedten alkalmazzák — az osztályozó transzportőrhöz kampóval csatlakozó segédkötéllel történhet. A segédkötél másik végére szorítóollót szerelnek. A hosszúfa vonszolása után a transzportőrt tetszés szerinti helyről a kihúzott zsinórral mint mechanikus távvezérléssel leállítják és a segédkötél-kampó láncszemről történő leoldása után indítják ismét meg.

A darabolópadon a visszamaradt ággöcsök eltávolítása, a fák bemérése és jelölése, motorfűrésszel választékokra történő darabolása, az egyes darabok osztályozó transzportőrre való rágurítása történik. A darabolópad hossza általában 16—20 m. A padon rendszerint 2 munkás manipulál, az egyik beméri a fákat, a másik egyidejűleg darabol, a darabokat felváltva gurítják a transzportőrre.

Az osztályozó transzportőrrel szemben a gyakorlat a következő követelményeket támasztja:

— egyszerű szerkezeti felépítés, szabványos hajtómű,
— könnyű szerelhetőség,
— szabványelemeknek az alkalmazott erdészeti szállító és rakodó berendezésekkel minden nehézség nélkül történő áttelepíthetősége,
— 40 m normálhossz,
— 0,3—0,5 m/mp láncsebesség.

A választékok méreteinek és a rakodó belső anyagmozgatását végző gép markolójának megfelelően kiképzett rekeszeket (zsebeket) a transzportőr egyik oldalán helyezik el. A transzportőrön szállított anyagot a zsebekbe többnyire kézi (capinnal történő) ledobással osztályozzák, amit 6 féle választékig rendszerint 1 fő végez.

A transzportőr indítása és leállítása a fölötte vagy mellette vezetett zsinórral az osztályozóvonal bármely pontjáról lehetséges. A vonóelemeket lánc vagy sodronykötél végteleníti. A sodronyköteles megoldás beszerzése és szerelése olcsóbb, de hátránya, hogy az elszakadt kötelet teljes egészében ki kell cserélni, míg a láncos berendezésnél csak néhány láncszemet.

A hasításra kerülő darabokat rendszerint végig engedik a transzportőrön, ahonnan a hasítógép gyüjtőjébe jut. Innen egy munkás csáklyával a hasítógépre huzza. A hasítógépnél 2 munkás dolgozik. A keletkező hasábokat szállító keretekbe osztályozzák, amelyeket a targonca a sarangokhoz visz.

A mechanikus üzemű láncos hasítógépek (KC—6, KC—7) a hidraulikus hasítógépek (TH—01 stb). teljesítményét háromszorosan felülmúlják. A láncos hasítógépek a függőleges ék mellett elmozdítható vízszintes ékkel is rendelkeznek, így szükség szerint a dorongot egyszerre 4 részre is hasíthatják. Amennyiben a hasítással a faanyag hibás részét a minőségileg értékesebb részektől kívánjuk elkülöníteni, a hidraulikus rendszerű gépek alkalmazását kell előnyben részesíteni. A TH—01 hidraulikus hasítógép a mechanikus rendszerűekhez hasonlóan, a csehszlovák típussal ellentétben, a hasítandó anyagot nyomja az álló ékre.

A papírfa kérgezése a kérgezőgép teljesítményétől függően az osztályozó transzportőr mellett, vagy a készletezés helyén történik. A felkészítő erdei rakodókon általában az alacsony, — legfeljebb a közepes teljesítményű — forgógyűrűs kérgezőgépek használata indokolt. A nagy teljesítményű, nyergesen szerelt és daruval ellátott kérgezőgépek, mint a VK Commander —, magas órateljesítménnyel (25 ürm) dolgoznak, ezért jelentős fatömeg koncentrálását kívánják meg. Emellett a termelést és anyagmozgatást is a gépcsoport kapacitásának megfelelően kell ütemezni, ami sok esetben problémát vet fel és a költségek növekedését eredményezheti.

A jelenleg rendelkezésre álló KR—2 kérgezőgép a gyertyán kivételével valamennyi fafajból készült 50—260 mm átmérőjű papírfa félfehérre, illetve friss anyag esetében fehérre való kérgezésére alkalmas. Kiszolgálását 3 fő látja el.

33. A rakodó belső anyagmozgatása

A felkészítő rakodó teljes belső anyagmozgatásának korszerűbb koncepcióját a hidraulikus homlokmarkolóval ellátott különböző targonca típusok (DUTRA—6500, IFRON 204—D, HON—051, VOLVO stb.) alkalmazásával valósíthatjuk meg. Ezek az önjáró univerzális anyagmozgató-rakodó gépek a számos kiváló tulajdonságuk — mint a különböző feladatokhoz való rugalmas alkalmazkodóképesség, kitűnő fordulékonyság, a sokoldalú felhasználási lehetőség — következtében a rakodói munkákban egyre jobban terjednek. A felkészítő rakodók valamennyi belső mozgatási és rakodási feladatát egyszemélyes munkával termelékenyen végzik. Jelentős üzemi sebességük következtében a telepen belüli mozgatás távolságaira kevésbé érzékenyek. Hidrodinamikus nyomatékváltójuk terhelés közben is kapcsolható. Viszonylag kisebb beruházási költséget igényelnek. Egyre több cserélhető munkaeszközt gyártanak hozzájuk, amivel az alapgépet többféle munka elvégzésére teszik alkalmassá. További előnyük, hogy a rakodó tervezésekor nem vagyunk vonalszakaszokhoz kötve mint pl, a kényszerpályán mozgó daruknál hanem a terület adottságaihoz maximálisan alkalmazkodhatunk. Egyetlen hátrányuk, hogy a rakodó területének víztelenítéséről és talajának megfelelő teherbíróképességéről gondoskodni kell.

A homlokmarkolóval ellátott targoncával a rakodón a szerelvényen érkező hosszúfa lerakását, annak darabolópadra adogatását, a választékzsebek ürítését, a keretek elszállítását, a hasító-kérgező gépek kiszolgálását, a máglyázást és a sarangokhoz történő szállítást, a rakodást megfelelő ütemben lehet elvégezni. Azt, hogy mindig ott legyen, ahol éppen szükség van rá, a targoncavezető jó képzettségének és nem hanyatló éberségének kell biztosítania. Fontos feladatának, hogy összekötő kapocs legyen az egyes műveletek között, csak így felelhet meg. A faanyagot úgy kell leraknia, hogy azzal a következő műveletet, a szállítójárművek megrakását elősegítse.

34. A választékok szállítójárműre rakása

A felkészítő rakodón keletkezett választékok szállítójárműre rakására az egyszemélyes munkát lehetővé tevő hidraulikus daruk bizonyultak megfelelő eszköznek. A hidraulikus daruk önrakodó daru-

ként magára az anyagmozgató eszközre szereltek, vagy önálló rakodógépként, önálló egységet képeznek. Az önálló daruk leggyakrabban a hidraulikus járműdaruknak tehergépkocsi-alvázra, dumperalvázra, traktorra való szerelésével alakíthatók ki.

A járművekre szerelt önrakodódaruk előnye az egyszerű szállításszervezés, a telepeken nem kell a rakodógépre várakozni, a készletezett faanyagmennyiség nagyságára nem érzékeny, kis mennyiségek — esetleg több helyről történő — rakodása is gazdaságos, a rakodás szűk helyen is végrehajtható, azt egyszemélyes munkában maga a vezető végzi, a feladatokhoz rugalmasan alkalmazkodik, üzemzavar nem hat ki a többi járműre. Hátránya hogy a daru önsúlya csökkenti a szállítókapacitást, a vezetőtől, több szaktudást kíván és a daru az uton töltött idő alatt nincsen kihasználva.

Az önálló daruk előnye a járművek szállítókapacitásának teljes kihasználása, a vezetők mentesek a darukezeléstől, a képzett darukezelő magasabb átlagteljesítménnyel dolgozik, a rakodás rövidebb darukarral gyorsabban végezhető. Hátránya, hogy gazdaságosan csak a kapacitásuknak megfelelő anyagkoncentrálás mellett és olyan szállításszervezésben alkalmazhatók, amelyben mind a szállítóeszközök, mind a daruk várakozási ideje elkerülhető. Ez sok esetben csak nehézkes szervezéssel biztosítható. Az anyagmozgatási költségeket az önálló rakodógép és kezelőjének költségei növelik. Kisebb famennyiségek esetében a fajlagos költségek emelkednek. A rakodáshoz több helyet igényel.

Az önrakodó vagy önálló daruk alkalmazását tehát több tényező befolyásolja, ezért az előfeltételeket esetenként mérlegelve kell a hatékonyabb megoldást megkeresni.

A hidraulikus daruk a terhet a daruoszlophoz közel emelik fel, vagy rakják le, ami különösen a rövid választékok rakodásánál jelentős. A hidraulikus darukat általában az oszlopra szerelt ülésből kezelik, ami biztonságos munkavégzést tesz lehetővé. A darukezelő adottságától és kiképzésétől függ, hogy a 6 vezérlőszelep működtetésével hogyan hozza összhangba az egyes műveleteket és alakítja ki az egységes zárt folyamatot. A hidraulikus daruk alkalmazásának nagy előnye, hogy a járművek mindkét oldaláról rakodhatnak, a rakoncákat nem kell leszerelni, azok a többletigénybevételtől is mentesek, a rakodás minimális helyen a járműnél alacsonyabb vagy magasabb szintről is történhet, a cserélhető markolójukkal valamennyi választék gazdaságos rakodására alkalmasak.

4. A hosszúfa szállítása

A szállítógépek kihasználásának hatékonyságát az anyagmozgatási idő szerkezete mutatja. Az állás- és menetidő aránytényezőjének a szállítás gazdaságosságára döntő befolyása van. A szállítási idő tartama és szerkezete több tényezőtől, — a szállítási távolságtól, a menetsebességtől, a rakomány nagyságától, a rakodás és ürítés módjától, stb. — függ.

Az állásidő hányada azonos feltételek mellett annál nagyobb, minél rövidebb a szállítási távolság. Ha a szállítás nagyobb teherbírású és sebességű járművekkel történik, a rakodási időtényező a hatékonyság szempontjából döntő szerepet játszik. Tehát adott távolságon minél nagyobb kapacitású szállítójárművet alkalmazunk, a rakodási idő részaránya annál nagyobb lesz.

Az előbbiekből következik, hogy különösen a viszonyainkra jellemző nem nagy szállítási távolságok mellett a szállítás hatékonyságának fokozása terén a legnagyobb eredmény a feltárás fejlesztésével, a pályaviszonyok javításával, a minél nagyobb rakományok továbbításával és az állásidők csökkentésével érhető el.

41. A szállítás hatása a feltárásra

A faanyagmozgatás technikai színvonalát tekintve a feltárást két egymással kapcsolatban álló útrendszerrel érjük el. Az egyik a közelítő hálózat rendszere, amelyen a közelítő gépek közlekednek, a másik a szállító hálózat rendszere, amelyen a közelített faanyagnak, jelen esetben hosszúfának a szállítása megy végbe.

A szállító hálózat sűrűsége és a közelítési távolság egymással kölcsönös viszonyban van. A feltárást biztosítani lehet a közelítési távolság és a költségek csökkentésével, ennek eredményeként a

szállító hálózat sűrűsége és az építési költségek növekednek, vagy fordítva, a közelítési távolság és költségek növelésével, mely esetben az útsűrűség mértéke és az építési költségek csökkenek.

A faanyagmozgatás gazdaságossága szempontjából az a közelítési távolság tekinthető optimálisnak, amelynél a közelítési, a szállítóút építési és karbantartási költségek 1 m^3 mozgatott faanyagra vonatkoztatott értéke a legkisebb. Az erdei utakat azonban nemcsak faanyagmozgatásra (erdőművelés, védelem, munkásszállítás, adminisztráció stb.) használják. Ez a járulékos forgalom a gépesítés előrehaladásával nő és az intenzív erdőgazdálkodásban esetenként elérheti, vagy meghaladhatja a faanyagmozgatással kapcsolatos forgalmat. Ezért az optimális útsűrűség meghatározásánál több olyan járulékos tényezőt is figyelembe kell venni, amelynek értéke csak megközelítőleg becsülhető, vagy amelyet — mint az erdők közjóléti szerepét — számokkal nem lehet kifejezni. A gazdaságosság kívánalmait is kielégítő útsűrűség valamennyi tényező (terepviszonyok, tagoltság, a termékek mennyisége, minősége stb.) gondos mérlegelésével állapítható meg.

Az úthálózat sűrítése a szállítási távolság csökkenését jelenti, ami a szállító- és rakodógép kapacitás kihasználását növeli. Az erdőgazdaságok üzemi területének útsűrűsége jelenleg 6,6 m/ha. Ez az érték az erdőterületen áthaladó, vagy azt érintő közút-hosszakat is magában foglalja. Átlagos szállítási távolság 1972. évben a traktorszerelvényeknél 2,7 km, a tehergépkocsik esetében 16,9 km volt.

A hosszúfa szállításának módja elsősorban a feltárásra van hatással. A gépesített technológia alkalmazásának legfontosabb előfeltétele a megfelelő úthálózat, amelyen a traktor, vagy tehergépkocsiszerelvények teherbírásuk és üzemi sebességük kihasználásával közlekedhetnek. Ezért az erdei utak építési módja és jelentősége megnőtt, a szállítás és feltárás fejlesztése szoros kölcsönhatásba került. Az egyre hatékonyabb, nagyobb kapacitású szállító szerelvények alkalmazása nagyobb teljesítményű útrendszert igényel. Az úthálózat kiépítése oly irányba fejlődött, hogy az útakhoz közelített faanyagot közvetlenül rakodni és szállítani lehet. Ezáltal az erdei utak a faanyagmozgatásban funkciójukat nemcsak mint szállítópályák töltik be, hanem a közelített faanyag átmeneti tárolására is alkalmasakká válnak.

42. A hosszúfát szállító szerelvények

Az úthálózat sűrítése a szállítógépek számának csökkentését teszi lehetővé. A meglévő géppark hatékonyabb, nagyobb kapacitású típusokra történő lecserélése a szállító szerelvények számát tovább csökkenti. Ennek kedvező hatása nemcsak a termelékenység növekedésében, de az üzemi eredményekben is megmutatkozik, ezért az egyre nagyobb kapacitású szerelvények alkalmazása világ-jelenséggé vált. A Szovjetunióban pl. eddig 15 t teherbírású MAZ—509 tehergépkocsikkal szállították a hosszúfát, de már a gyakorlatban a KRAZ—255 L típusú 24 t kapacitású hosszúfás szerelvények terjednek, a CNIIME kutatói pedig jelenleg az 50 t kapacitású szállító szerelvények és ehhez szükséges utak fejlesztésén dolgoznak, melynek bevezetését a közeli években tervezik.

A traktoros szerelvények a hosszúfás szállításban elsősorban a sík- és dombvidéken a rövidebb távolságokon alkalmazhatók gazdaságosan. Az erre a célra kialakított RSz—10 típusú kéttengelyes 10 t teherbírású hosszúfás pótkocsival képzett traktorszerelvény az épített földutakon megfelelőnek bizonyult. Különösen az elszórtan jelentkező feladatok megoldásánál felmerül a kérdés, hogy célszerűbb-e már most az útrendszert kiépíteni és fenntartani, vagy olyan szállítóeszközt alkalmazni, amely az adott terep és útviszonyoknak megfelel. Az utóbbi feladat végzésére készült a ZIL—130 alkatrészek felhasználásával az RSZT—10 típusú egytengelyes 10 t teherbírású terepjáró traktorpótkocsi. Lényege a himbaszerkezetű rugalmas futómű, amely a terepen és az erdei utakon végzett faanyagmozgatás követelményeit teljesen kielégíti. Az akadályokon, köveken először a himba első kereke halad keresztül és a rakomány zökkenő nélkül, az akadály magasságának feléig emelkedve mozdul át. A pótkocsi tengelynyomása a hátsó híd állításával szabályozható. Az alacsony súlypont, a rugó nélküli futómű és széles nyomtáv üzem közben a szerelvény nagyfokú stabilitását biztosítja.

A korábban rendelkezésre állt tehergépkocsik a hosszúfa szállítására csak szükségszerűen voltak alkalmasak. A ZIL—130 tehergépkocsiból és a hazai L6UF típusú utánfutóból kialakított, valamint a PRAGA V3S összkerékhajtású tehergépkocsiból és a DA—5R utánfutóból képzett szerelvénytípusok a hosszúfás szállítóeszközök legkönnyebb kategóriáját képviselik.

A hosszúfás szállító szerelvényekkel szemben támasztott erdé-

szettechnikai követelmények szerint üresmenetben az utánfutóknak a gépkocsi alvázára felhúzhatónak kell lenniük. Ez az általánosan elfogadott megoldás a szerelvények visszatérési idejének csökkentését, a futómű és az utak kímélését teszi lehetővé. A MAZ—509 összkerékmeghajtású gépkocsiból és a 2—R—15T utánfutóból kialakított 15 t teherbírású korszerű hosszúfás szerelvényt a Minszki Autógyár 1965 óta gyártja. Motorteljesítménye 180 LE, legnagyobb sebessége 60 km/ó, speciális motorfékkel rendelkezik, amelynek elektropneumatikus vezérlése az üzemanyag adagolását a fékezéssel egyidejűleg önműködőleg kikapcsolja. A szerelvényt összekötő rúd gépkocsihoz csatlakozó végét és a közepét csuklósan képezték ki. Az utánfutót az összekötő rúd összehajtásával juttatják a gépkocsi alvázára, ahol azt elektropneumatikusan vezérelt zár rögzíti. Csörlőjének vonóereje 5000 kg. Hazai alkalmazásához az összekötőrúd rövidítéséről kell gondoskodni.

43. A hosszúfa rakodása

A hosszúfa rakodása és szállítása a darab-tömeg törvény kihasználásával az önrakodó csörlőkkel, darukkal és az önálló rakodógépekkel (önálló daruk, homlokmarkoló targoncák, fejfeletti rakodógépek, stb.) kedvezően gépesíthető.

Az önrakodó csörlőkkel végzett rakodás előnyei közé tartozik, hogy velük bármilyen hosszú és átmérőjű faanyag rakható, még akkor si ha tárolt faanyag árokban mélyen a szállítójármű szintje alatt fek,szik. Rakodáshoz a normális útszélesség elégséges. A kisebb átmérőjű darabokból egyfogásban képzett kötegek is rakodhatók. A rakodócsörlővel felszerelt traktorok többletsúlya fokozza a tengelynyomást, ezzel javítja a traktor adhéziós viszonyait. A termelékenység fokozását mechanikai vagy elektromos impulzusokkal, továbbá rádiójelekkel történő távvezetés teszi lehetővé. A rakodócsörlők 2 egymástól függetlenül vezérelhető mechanikus, hidraulikus, vagy elektromos meghajtású dobbal rendelkeznek. A kötél kopással szemben ellenálló feszültségszegény, hajlékony és háromszoros biztonsággal méretezett, mellyel a már megemelt teher bármely helyzetben megállítható, megtartható és visszaengedhető. Hátrányai közé sorolható, hogy megrakni csak azt a szerelvényt lehet, amelyre a csörlő fel van szerelve. Az egyszemélyes munka megvalósítása ne-

hézségekbe ütközik. A hosszúfáknak mindig a menetiránnyal párhuzamosan kell feküdniük. A rakodás előtt és után több előkészítő és befejező műveletet kell elvégezni. Szűk erdei utakon sok esetben közvetlenül az anyag mellé kell állni, ebben az esetben az emelés függőlegesen történik és az ehhez szükséges erő a darabok súlyát — még mielőtt azok a rakodási magasságot elérnék — többszörösen meghaladhatja. A többletigénybevétel miatt a rakoncákat is meg kell erősíteni.

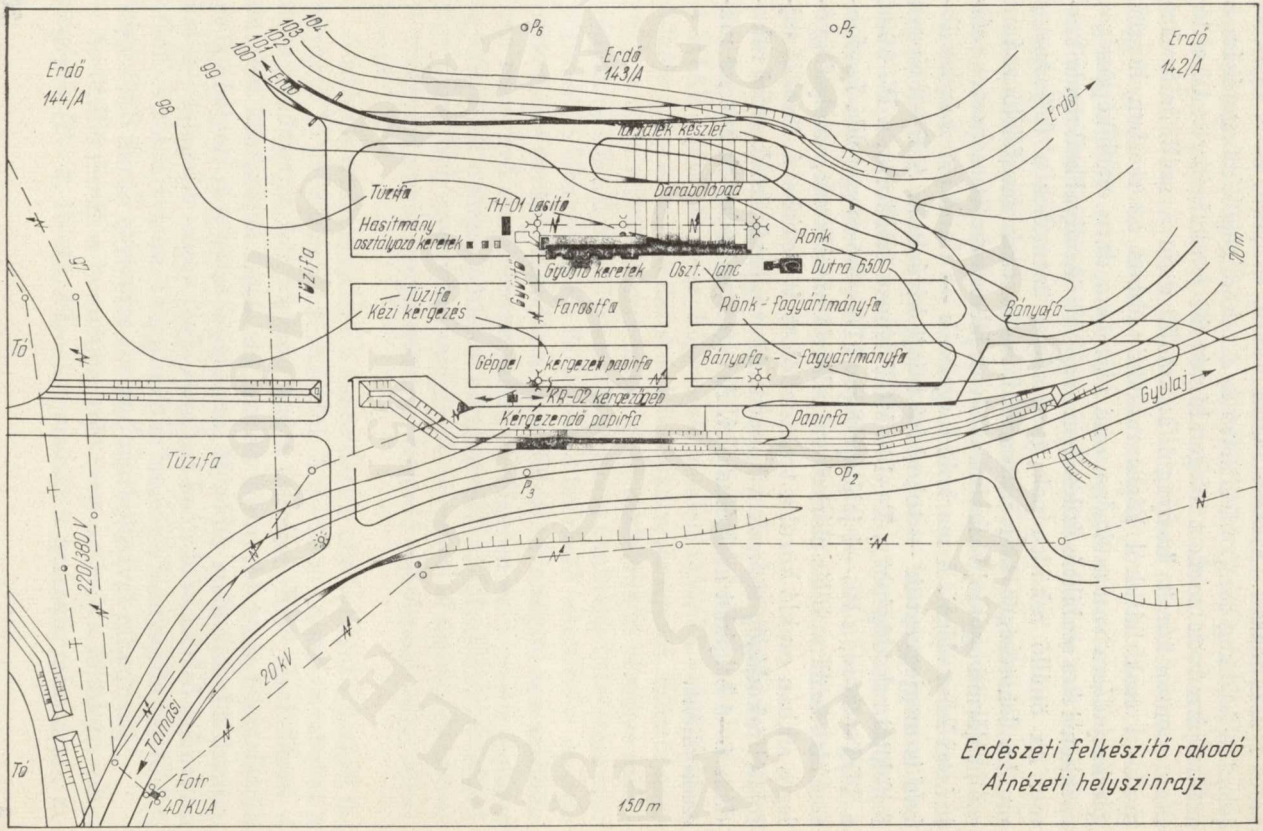
A rakodógépek az elmúlt időben sokat fejlődtek, ezzel is bizonyítva a rakodás kulcshelyzetét a szállításban. A rakodócsörlőket távvezérléssel látták el, de a nehéz fizikai munka kiküszöbölését, az egyszemélyes munka megvalósítását csak kompromisszumokkal sikerült elérni. Ezért a csörlők és a daruk gyártásának aránya világszerte az egyszemélyes munka irányában való haladást jelzi, a rakodásban a drótkötél helyét egyre inkább a hidraulikus daruk és általában a markolók vették át.

A hidraulikus daruk beszerzése jelentős beruházási költséggel jár, amelynek csökkentésére különböző eljárásokat alkalmaznak. A HIAB eljárás lényege, hogy csak minden második tehergépkocsi fülkéje mögé szerelnek darut és két gépkocsi jár együtt. Először megrakja a daru nélküli kocsit, majd saját rakfelületét. Nyerges szerelvények esetén a daruval felszerelt gépkocsi a rakodás befejezése után pótkocsiját lábakra állítja és átveszi a beérkező szerelvény nyerges pótkocsiját további rakodásra. A szállítási távolságtól és a szállításban résztvevő szerelvények számától függően ez a cserés rendszer egy tartalék nyerges pótkocsi alkalmazásával folyamatossá tehető. Egy daru több szerelvény rakodását végezheti el azonos kezelővel. A traktoros anyagmozgatásban is hasonló eljárásokat lehet alkalmazni.

A nálunk rendszeresített 5 tm-es daruk markolóival a hosszú faanyagot 15 m hosszig lehet rakodni. A 8—15 m hosszú darabokat a daru rendszerint két fogással tudja felrakni. Első markolással a darabot középtájon fogja meg, annak könnyebb része felemelkedik és így helyezi rá a hátsó zsámolyra. Második markolással a darabokat a vastagabb végén fogja meg, azt befordítva az első zsámolyra emeli. A köbtartalomtól függően 8 m hosszig a faanyag darabonként, vagy több darab egyszerre történő markolásával rakodható.

Az önálló daruk a homokmarkoló targoncák és a fejfölötti rakodógépek (P—2, P—19, PL—1 típusúak) a hosszúfa rakodására ki-

válóan alkalmasak. Alkalmazásuk akkor célszerű, ha a rakodón jelentős fatömeg összpontosítható és a rakodógépek mozgatására a szállítójárművek mellett elegendő tér áll rendelkezésre. Az erdei utak mentén tárolt faanyagot az önálló daru a szállítóművekre gyakran csak hátulról képes rakodni, ebben az esetben hosszú gémkinyúlásra van szüksége, ami viszont a daru emelőképességét csökkenti és a stabilitás érdekében nagyobb önsúllyal kell rendelkeznie. Az önálló rakodógépek gazdaságos üzeméhez a folyamatos munka lehetőségét kell biztosítani, amit csak megfelelő számú szállítójármű egyidejű alkalmazásával, jól szervezett csoportos szállítással lehet elérni. A markoló targoncák — amint azt már korábban is megjegyeztük — teherbíró talajt kívánnak. A P—2 típusú fejfölötti rakodógépet a T—100 MGP típusú traktorra, a P—19-et a TDT—85-re, a PL—1 jelűt pedig a TDT—55-re szerelik. Legfontosabb részük a villás markolóval ellátott emelőkeret, amely függőleges síkban csukló körül a traktor fölött átfordítható. Ezek a fejfölötti rakodógép típusok a koncentrált vágásterületek erdei rakodóin 4—5 brigádot szolgálnak ki. Átlagteljesítményük 370 m³ műszakonként.



Erdészeti felkészítő rakodó
Átnézeti helyszínrajz

5. Hazai alsó felkészítőtelepek kialakítása és berendezése

51. Alsó felkészítőtelepek helyének megválasztása

Az alsó felkészítőtelepek helyének megválasztásánál korábban a vasútvonalat elsődlegesen meghatározó tényezőnek tartottuk. Ma már ez az álláspont megdölt és a legfontosabb meghatározó tényezőnek az alábbiakat tartjuk:

— mindenekfelett a *fafeldolgozó telepek* elhelyezkedését. El kell fogadnunk azt a tételt, hogy *az alsó felkészítőtelepet a fafeldolgozó telep tartozékának kell tekintenünk.* Egyik sem dolgozhat a másik nélkül gazdaságosan. Különállóan egyiket sem szabad létesíteni,

— a felvevőpiac elhelyezkedését amiatt, hogy minél kevesebb visszaszállítás váljon szükségessé,

— a MÁV-hoz való csatlakozást a távolsági értékesítés miatt,

— az erdőterület elhelyezkedését. A telep lehetőleg az erdőterület centrumában legyen, hogy általában 30 km-en, esetenként 50 km-en belülről biztosítható legyen: évente 30—50 000 m³ fatömeg,

— a fatömeg tartamosságát. Alsó felkészítőtelep létesítése ott gazdaságos, ahol 12—15 évig folyamatosan biztosítható évente 30—50 km-es körzetből legalább 30—50 000 m³ faanyag.

52. Alsó felkészítőtelepek kapacitásának meghatározása

Az alsó felkészítőtelepek kapacitásának meghatározásánál:

— egyrészt határt szab a koncentráció ésszerűsége. Nem gazdaságos ugyanis, ha évente a 30—50 000 m³ famennyiség általában 30 km belülről, esetenként 50 km-es körzetből nem biztosítható,

— másrészt a telep kapacitása befolyásolja az alkalmazni kívánt technológia műszaki színvonalát és a gépek nagyságrendjét. Minél nagyobb fatömeg áll rendelkezésre, annál nagyobb teljesítményű gépeket, sőt félautomata vagy automata berendezéseket alkalmazhatunk.

— Végül a munkaerőhelyzet: Ha ui. kevés munkás áll rendelkezésre, akkor nagyobb teljesítményű gépekből kell a gépsort kialakítanunk, hogy a termelékenység emelhető legyen. Ez viszont nagyobb fatömeg forgalmazását kívánja meg.

A felkészítőtelepek nagyságára 1968-ban javaslatot tettem „Az Erdő", c. lapban és azt ajánlottam, hogy 5 nagyságrendben alakítsuk ki a felkészítőtelepeket. Ezt az ajánlást ma is fenntartom és hazánkban 5 nagyságrendben javaslom a felkészítőtelepeket kialakítani.

I.	5—10 000 m³
II.	15—20 000 m³
III.	25—30 000 m³
IV.	35—50 000 m³
V.	50 000 m³ felett.

Ezen rendszeren belül a *felső felkészítőtelepek* vonatkozásában az I. nagyságú: 5—10 000 m³,

az *alsó felkészítőtelepek* tekintetében pedig elsősorban a IV. nagyságú 35—50 000 m³-es telepek kialakítására kell törekednünk.

Véleményem szerint az I. típusú berendezésre 1,5—2,0 milliónál, a IV. típusú telepek berendezésére 10—14 milliónál jelenleg *nem szabad többet fordítani*. Ez azt jelenti, hogy az első lépésben nem a legmodernebb berendezések, automatikák alkalmazására kell törekednie, hanem szolidabb, de ugyanakkor mégis korszerű berendezéseket kell beépíteni. Úgy kell azonban ezeket a telepeket tervezni, hogy a lehetőségek változása esetén továbbfejleszthetők, kiegészíthetők legyenek.

A következő fejlesztési időszakban IV. alsó felkészítőtelep típusból 40—50 (gazdaságonként 2—3) az I. nagyságú felső felkészítőtelep típusból 80—90 kiépítése látszik célszerűnek (gazdaságonként 3—5) 1980-ig.

53. Alsó felkészítőtelepi munkarendszer alkalmazásának feltételei

Az alsó felkészítőtelepet ott kell létrehoznunk elsősorban, ahol
— a gazdaság területén faipari üzemek vannak (esetleg bányák) vagy a közeljövőben faipari feldolgozó kapacitás létesíthető,
— sok a fülledékeny anyag,
— a faanyag 35 cm aluli, így a feldolgozásra az eddig használt eszközökkel és módszerekkel nem gazdaságos,
— főleg fenyő, nyár, éger, cser, akác állományok vannak,
— a vágászónák már kialakultak, így a fakitermelés koncentrálható,
— jellemzően tarvágásos vágásmóddal történik a fakitermelés,
— a terepadottságok kedvezőek a hosszúfa vonszolására és szállítására (elsősorban sík és dombvidéken),
— munkaerőhiány van, vagy a közeli időben várható ennek a bekövetkezése.
— biztosítottak a személyi, műszaki és ökonómiai feltételek,
— ahol van már tapasztalat a hosszúfával való munkával.

54. Az alsó felkészítőtelepek berendezésénél ajánlható irányelvek

— Külön kell választani a felkészítőtelepen a vastagfa manipulálását a vékonyfáétól. Más gépek, gépsorok szükséges, u.i. az egyik feladathoz, mint a másikhoz. A vékony anyagot vastag anyag céljára szolgáló gépsoron felkészíteni drága. A határ 35 cm ⌀ legyen, miután a körfűrészes darabolás számára ez az optimális métrettartomány, efelett hidraulikusan mozgatható láncfűrésszel ajánlatos a darabolást végezni.
— Elsősorban olyan fafajokat: fenyő, akác, nemesnyár, cser, dolgozunk fel a telepeken, amelyek közel szabályos törzsűek és körszelvényűek, így a belső anyagmozgatás és manipulálás könnyebb- A görbe törzseket előmanipulálással tegyük alkalmassá a gépi munkára;
— a felkészítőtelepek teljesítőképessége függ a fafajtól, a minőségtől, az átmérőtől és a hossztól. A sok rövid választék lassítja

a munkafolyamatot, azért különösen hossz vonatkozásában minél kevesebb választékot tervezzünk; (7—9)

— ne egyes műveletekre tervezzünk vagy vásároljunk gépeket, hanem az egész munkafolyamatra. Célszerű ennek megfelelően az egész gépsort megvásárolni, különben eltérő tejlesítményű gépek kerülnek egy gépsorba és egy-egy drága gép pedig esetleg nem lesz megfelelően kihasználható;

— a felkészítőtelep üzemeltetése során biztosítani kell a munka folyamatosságát, a faanyag minél kisebb mozgatását;

— a tervezésnél törekedjünk arra, hogy az egyes műveletek megfelelő technológiai sorrendben kövessék egymást és visszafelé szállításra ne kerüljön sor, a fa állandóan előrehaladjon a legrövidebb úton, minél kevesebb legyen az oldal, vagy keresztbe szállítás. Kézi munka közbeiktatását kerülni kell, mert megtöri a munkafolyamatot, csökkenti a technológia hatásfokát;

— mivel az egész munkafolyamatban legigényesebb a belső anyagmozgatás, ennek színvonalától függ az egész telep üzemeltetésének eredményessége, azért a tervezésnél ezt kell legelőször megtervezni csak azután a többi részfeladatot. A belső anyagmozgatást elsősorban konzolos bakdaru, vagy kábeldaruval kell megoldani. El kell kerülni a felesleges vagy a szükségesnél nagyobb anyagmozgatást;

— használjuk ki a területet jól mind vízszintes, mind magassági irányban. A máglyákat legalább 5—6 m magasra rakjuk. Az egyes rakományokat a daru teherbírásának megfelelően válasszuk el egymástól. Nem gazdaságos a szükségesnél több terület biztosítása az egyes műveletekre, mert növeli a rendetlenséget. A szűk terület pedig megdrágítja az üzemet;

— a tehergépkocsi leterhelését külön kell választani a máglyázást és a vagonba rakást végző gép munkájától és különálló gépekkel kell megoldani (csörlő);

— az egyes gépeknél (pl. darabolás) keletkező hulladék összegyűjtéséről és folyamatos elszállításáról, valamint a fűrészpor elszívásáról gondoskodni kell;

— bár mindegyik felkészítőtelep terve egyedi kell legyen, a helyi körülményekhez kell alkalmazkodjon, mégis maximálisan fel kell használni *ismert típus elemeket*, bevált gépi eszközöket, sőt gépsorokat, figyelembe kell azonban venni mindig, a mindig bekövetkező technikai fejlődést;

— a munka biztonsága érdekében megfelelő erősségű világítást kell biztosítani;
— a felkészítőtelep gazdasági hatékonysága szempontjából döntő tényező a munkatechnológia helyes megtervezése és technológiai fegyelem betartása;
— a felkészítőtelepen javítóbázist kell létrehozni, a telepen alkalmazott gépek karbantartására és javítására. A telepi műhelyt alkalmassá kell tenni a körzetben alkalmazott gépek karbantartásának és javításának ellátására;
— a felkészítőtelep faanyagellátásának jó megszervezése és gazdaságosságának érdekében a kapacitásnak megfelelő szállítógépparkkal kell ellátni, amelyet a felkészítőtelep vezetője irányít;
— törődni kell a kapcsolódó terület gravitációs térségének (30 km körzet) megfelelő feltárásáról, a felkészítés gépesítése csak megfelelő feltárás esetén hoz kedvező eredményt;
— az emberi munkaerő részesedését minimalizálni kell, egy-egy 30—50 000 m^3 kapacitású felkészítőtelep kiszolgálását 12—14 fővel kell megoldani a kezdeti időben. A betanulás után azonban ezt is csökkenteni kell;
— az első két-három manipulációs telep káderszükségletének biztosítása érdekében gondoskodni kell szakmunkások, technikusok kiképzéséről Szlovákiában vagy Szovjetunióban, ahol megfelelő tapasztalatok vannak ilyen telepek üzemeltetésével kapcsolatban;
— a felkészítőtelepek gépeit a KGST államokból kell megvásárolni, ahol már folyik magasszintű sorozatgyártásuk;
— gondoskodni kell a munkásvédelemről, a balesetelhárítási intézkedések megtételéről, a dolgozók rezgés és zajártalmaktól való megóvásáról. Káros időjárási behatásoktól a dolgozókat fedett munkahelyek biztosításával kell megvédeni;
— hangsúlyozni szeretném, hogy igen nagy szerepet játszik egy felkészítőtelep irányításában a telepvezető szervezőkészsége. Csak olyan személyt szabad megbízni az egész felkészítőtelep irányításával, aki alapos tárgyi és piaci ismeretekkel és szervezőkészséggel rendelkezik. Nagy szerepet játszik a gyors döntési, koordinálási képesség és a kombinálási adottság. A telep egyes egységeit irányítás szempontjából különválasztani nem szabad.

55. Alsó felkészítőtelepeken végzendő műveletek és azok gépesítésére leginkább ajánlható berendezések

A végzendő műveletek a következők:

A) leterhelés
B) fogadópadon tárolás
C) előtolás az ellátó transzportőrig
D) daraboláshoz mozgatás ellátó transzportőrrel
E) darabolás
F) hulladék összegyűjtése
G) osztályozás
H) gyűjtőrekeszekben tárolás
I) máglyázás
J) rakodás vasúti kocsiba, teherautóra
K) kérgezés
L) hasítás

A) Leterhelés

A berendezés feladata: egyrészt a telepre hosszúfában (8—16) érkező anyag leterhelése lehetőleg egy fogással, hogy a leterhelés 8—12 percnél ne tartson tovább, így a szállítójármű állásideje a legminimálisabb legyen;

másrészt a fogadópadon elhelyezett anyag előremozgatása a továbbító transzportőr közelébe.

A mozgatás iránya: keresztben.

Teljesítményigény: átlagosan 120—180 m³ műszak a rakodó kapacitásától függően.

Leginkább alkalmas gépek: a) Stabil csörlő (stacioner)
b) Mobil csörlő
c) Kéttartós stacioner bakdaru
b) Önürítő csörlő
e) Árbocdaru

a) Stacioner stabil csörlő

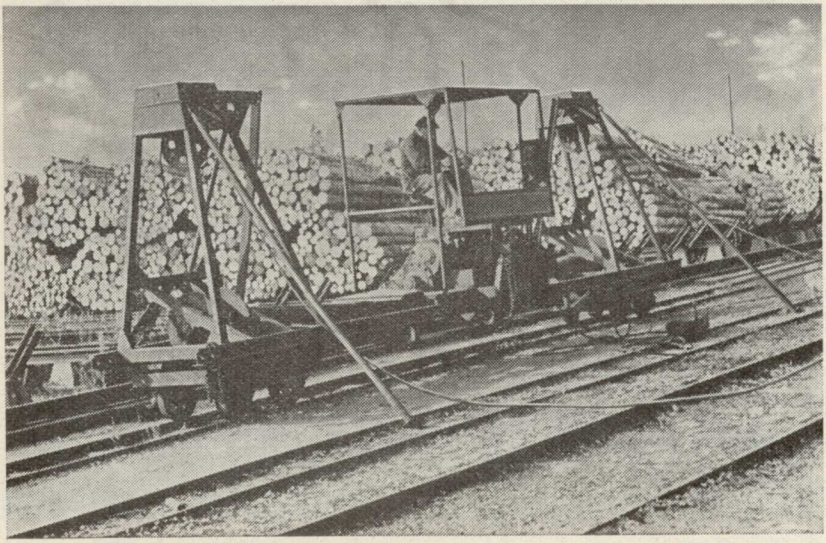
Lényege: 2 db egydobos csörlő, amelyet a közös állványról vezérelhetünk. Az állványnak olyan magasnak kell lennie (1,50), hogy a fogadópad jól áttekinthető legyen. Miután 1 m³-enként (800 kp) kb. 200—250 kp vonóerő szükséges a rakománynak a járműről való lehúzásához, követelmény hogy a csörlő vonóereje dobonként 3000 kp legyen, és legalább 20 m távolságból tudjon dolgozni és műszakonként 15—20 szállítójármű ürítésére legyen képes. Kötélátmérő: 12,5 mm, kötélsebesség: 0,5 m/s. Szükséges létszám: 3 fő.

Legalkalmasabb típus a csehszlovák Strojarna Sl. Lupca által gyártott stacioner csörlő.

b) Mobil csörlő

Erdei vasúti truckra szerelhető 2 ×1 dobos csörlő, amely 760 mm nyomtávú 23,6 kp/fm sínrendszerű pályán eltolható.

A vonóerő dobonként 3000 kp. Kötélsebesség I. fokozatban 0,3 m/s II. fok. 0,5 m/s, kötélátmérő 12,5 mm. Kötélhossz: 80 m. Átlagteljesítmény: 160—200 m³/műszak (1. ábra).

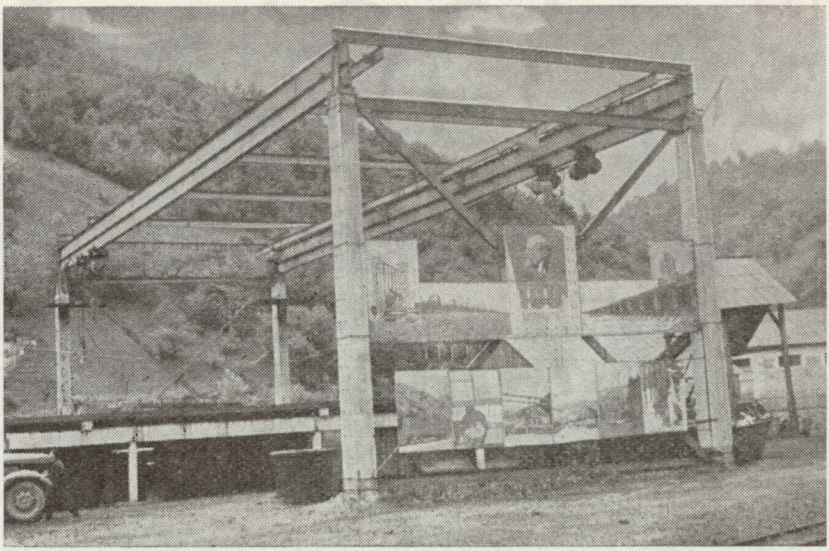


1. ábra. Kétdobos villanymotoros mobil csörlő

Előnye, hogy két fogadópadot szolgálhat ki. Mivel két fogadópadra feltétlen szükség van a tartalékanyag tárolása érdekében ez igen kedvező jellemző.

c) Kéttartós stacioner bakdaru

Nagy forgalmú felkészítőtelepeken gazdaságosak: 200 m³/műszak felett. Ez a legproduktívabb és legbiztonságosabb gép. Ugyanakkor nagyon egyszerű, könnyen kezelhető szerkezet. Munkája lehetővé teszi, hogy a beérkező járművek rakománya: 8—10 t, egy fogással legyen leemelhető. Ciklusideje: 7 perc. Hosszúfa kirakására mindig célszerű kétmacskás bakdarut alkalmazni a stabilitás biztosítása érdekében, amely a gépkocsirakományt a fogadópad bármelyik pontjára képes helyezni. A Szovjetunióban különösen elterjedten alkalmazzák. (2. ábra)



2. ábra. Kéttartós stacioner bakdaru

d) Önürítő csörlő

RSZ—10 jelű szerelvény kétdobos csörlővel van ellátva, amelylyel a jármű fel és leterhelése megoldható. A leterhelés egy fogással eszközölhető akként, hogy a rakomány alatt elhelyezett rúd végét a csörlővel felemeljük. Az így létrejövő lejtőn a rakomány lecsúszik.

e) Árbocdaru

amelynek részei: két 8 m magas 25 cm ⌀ árboc, rajta terelő görgőkkel. A rakomány egy fogással történő ürítéséhez 8—10 kW teljesítményű motor és 22 mm ⌀ acélkötél szükséges, amelynek hossza 30—30 m. (3. ábra.)

Előnye, hogy segítségével nemcsak a szállítóeszköz mellé, hanem a fogadópad bármely pontjára képes továbbítani a lerakott faanyagot.

B) Fogadópad

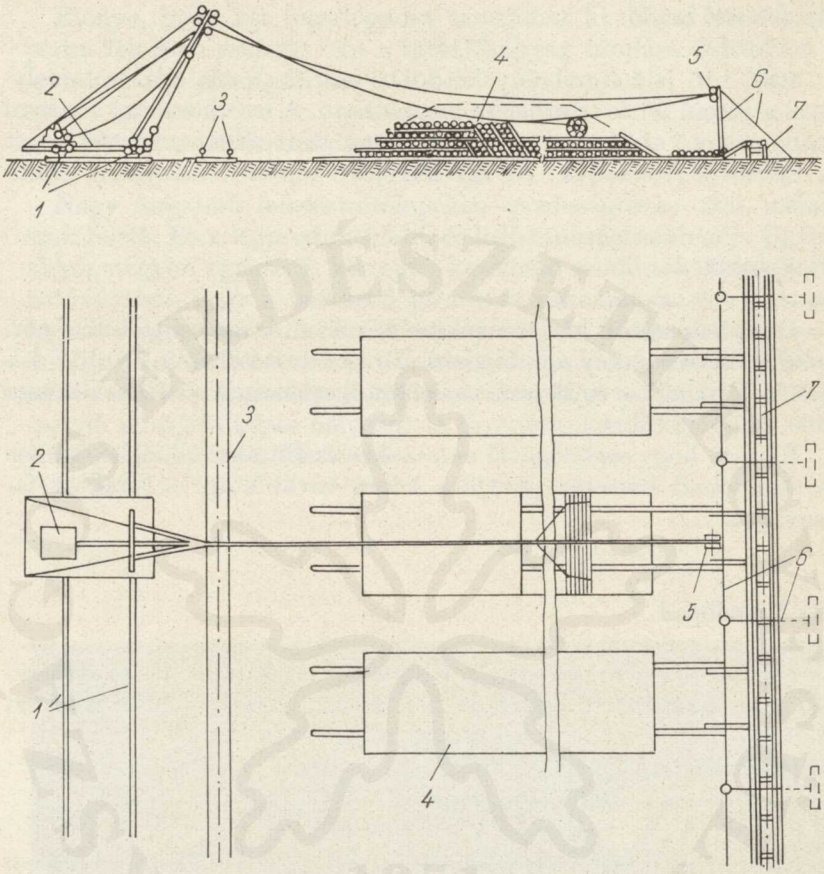
Feladata kettős: egyrészt a szállítójárművek által 8—14 m hosszakban beszállított szálfákat kell fogadnia és tárolnia, másrészt a faanyagot a transzportőrig kell rajta előtolni.

Célszerű mérete: mélység 20 m
szélesség 14 m
magasság 1,10—120 m.

A fogadópad magassága azonos legyen, vagy 8—10 cm-rel alacsonyabb legyen a szállítójárművek platómagasságánál. Egy-egy felkészítő vonalhoz legalább két fogadópad tartozzék, hogy a szállítójárművek fogadása folyamatosan történhessék. A fogadópadok között 2 m közt célszerű hagyni annak érdekében, hogy a személyek mozgása lehetővé váljon a kötélkihúzás alkalmával.

A fogadópadot legcélszerűbben betontuskóra helyezett vasúti sínekből vagy profilacélból lehet kialakítani. Ezek a legtartósabbak. Szálfából építeni nem gazdaságos. Egy egy fogadópadhoz 3 sínszál elegendő a következő osztásban: 2+4+4+2.

A sínek betontuskóval való alátámasztása hosszirányban 2500 mm-enként történjék.



3. ábra. Árbocos csörlő (mobil) elrendezési vázlata

Tárolóképessége: 1 m magasság esetében 200 m³
2 m magasság esetében 400 m³

C) Hosszúfa előtolása a transzportőrig

Feladat: a fogadópadon tárolt hosszúfahalomból a szálfák 4—5 darabonként való előtolása a fogadópadhoz csatlakozó ellátótranszportőrig.

Karos előtoló, előtolókos

Legalkalmasabb szerkezet a tolókar vagy a tolókos, amelyek csörlővel működtethetők előre és hátra. Előremenet kiemelkedik a fogadópad síkjából és egyenként 500 kp tolóerő kifejtésére képes, hátrafelé új fogásvétel érdekében a szálfák alatt visszahúzható, mert ekkor egy hüvelybe billen. Mindhárom főtartó mellett célszerű egy-egy tolókarpályát építeni, hogy a 3 közül legalább kettő elérje azt a szálfát, amit előre kell tolni. A tolókarpályáját betontuskóra helyezve kell alátámasztani.

Az előtolás sebessége: 0,3 m/s. Energiaszükséglet: 2,2 kW. Várható teljesítmény: 60—65 m³/műszak.

Ha két fogadópad dolgozik egy továbbító transzportőrre egy időben csak egyet működtessünk, hogy se torlódás, se üresjárat ne legyen.

Hidraulikus manipulátor

Külföldön szívesen alkalmazzák a szálfáknak fogadópadról transzportőrre való helyezésére a hirdaulikus manipulátorokat, amelyek stabilan vagy mobilizálhatóan vannak a fogadópad mellett elhelyezve. Követelmény, hogy a gémkar kinyúlása legalább 6 m legyen. Emelőképessége pedig 2 t (4. ábra).

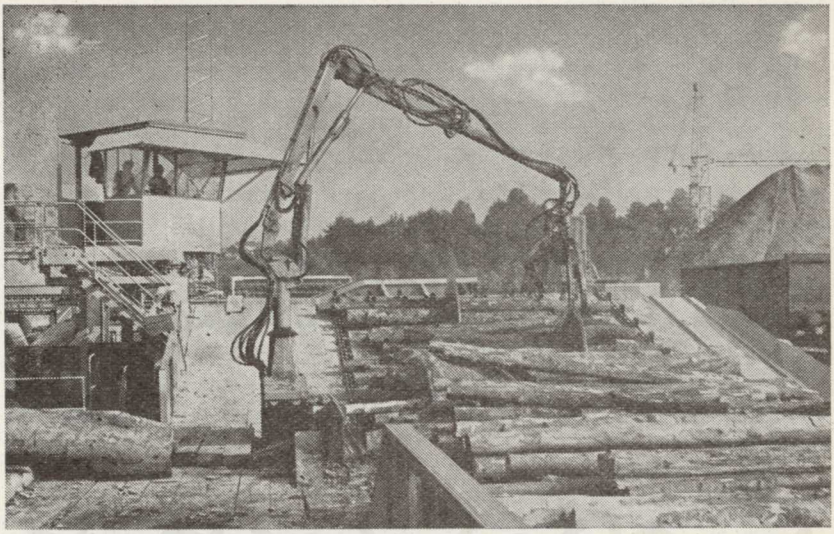
Nagy előnye, hogy könnyen lehet vele biztosítani, hogy a fogadópadról egyenként kerüljön a szálfa a transzportőrre.

D) Ellátó transzportőr

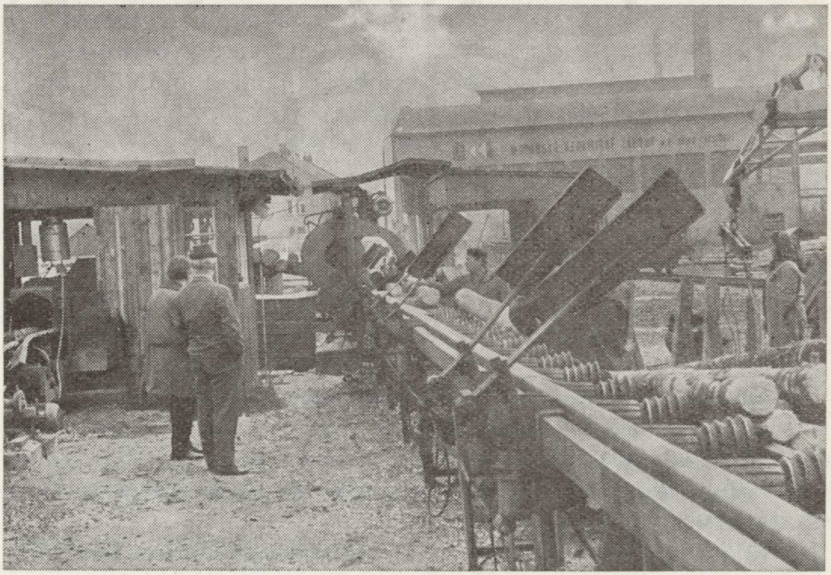
Feladata, a szálfa eljuttatása hosszirányban a fogadópadtól a daraboló fűrészig.

A felkészítővonal hossza rendszerint nem elég arra, hogy két fogadópad alkalmazása esetén el tudja szállítani a faanyagot, mivel a daraboló berendezés előtt csak kis szabad hossza van. (kb. 10 m) Ezért szükséges a felkészítővonalhoz még 20—24 m hosszban ellátó transzportőr csatlakoztatása.

Legalkalmasabb típus RD—25/A csehszlovák transzportőr. Magassága: 920 mm. Szélessége: 560 mm. Alátámasztása 3000 mm-ként. Vivőlemezek távolsága: 1800 mm. Láncsebesség: 0,6 m/s.



4. ábra. Hidraulikus manipulátor



5. ábra. Felkészítővonal (csehszlovák) daraboló körfűrész, karok, osztályozó transzportőr

E) Darabolás körfűrésszel

Legalkalmasabbnak hazai viszonyaink között a Slovenska Lupcai (Szlovákia) felkészítővonalat tartom, ezért azt a típust ismertetem.

A felkészítővonal 4 egységből áll, ezek: a) ellátó transzportőr; b) állványos körfűrész; c) vezérlőkabin; d) továbbító transzportőr.

Az ellátó transzportőr 9—10 m hosszú, ezzel csatlakozik a felkészítővonal a transzportőrhöz, ill. fogadópadhoz. (5. ábra)

Az előtolás sebessége: 10—12 m/p.

A körfűrész lapátmérője:: 1260 mm.

Motorteljesítmény szükséglet: 13 kW. Ezzel biztosítva van a kompresszor, ingafűrész, transzportőr energiaszükséglete is.

Az ingafűrész működtetése pneumatikus. A vezérlőkabinból történik a hossztolás. A választékok hosszának beállítása a transzportőr síkjából felemelhető karok segítségével lehetséges, amelyek a szálfát előrehaladásában néhány pillanatra megállítják, miközben az ingafűrész a kívánt hossznál a szálfát keresztbe vágja. — A fűrésznyomás ellensúlyozására fogazott markolópofák szolgálnak.

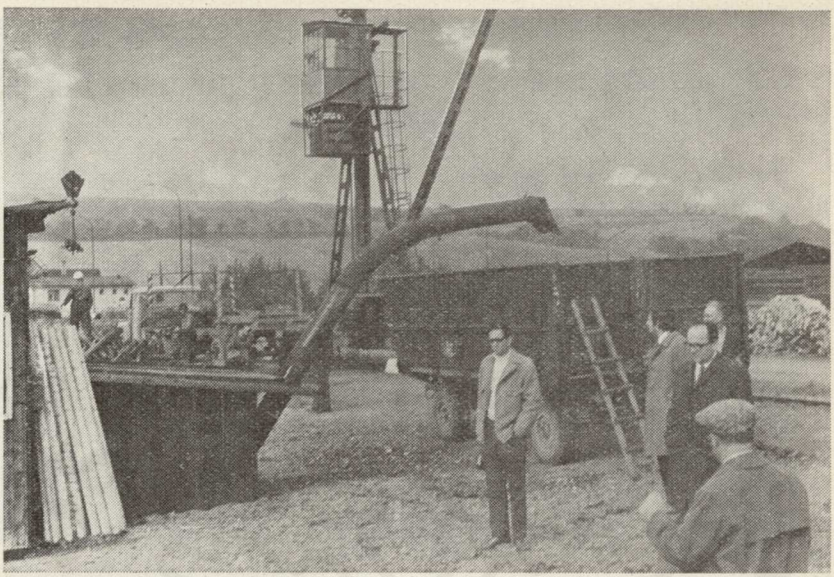
A választékokat a darabolás után továbbító transzportőr juttatja az osztályozó transzportőrre.

Hidraulikus motorfűrészek

Vastagabb anyag esetében alkalmazzák. Felszerelése a felkészítő vonalra, illetve annak egy tartószerkezetére történik. A fűrész mozgatása hidraulikával történik.

F) Hulladék összegyűjtése és elszállítása

A darabolásnál keletkező rönkdarabok, levágott korongok, fűrészpor összegyűjtése feltétlenül szükséges, mert különben a keletkező hulladék helyigénye zavarokat okoz munkavégzés közben. Célszerű azért ezeket gyűtőrekeszbe összegyűjteni és daruval a kijelölt helyre szállítani. A rekesz alja nyitható legyen, hogy a daruzás után az ürítés automatikusan legyen végezhető. A fűrészport pedig erre a célra készített pótkocsiba célszerű fújni. (6. ábra.)

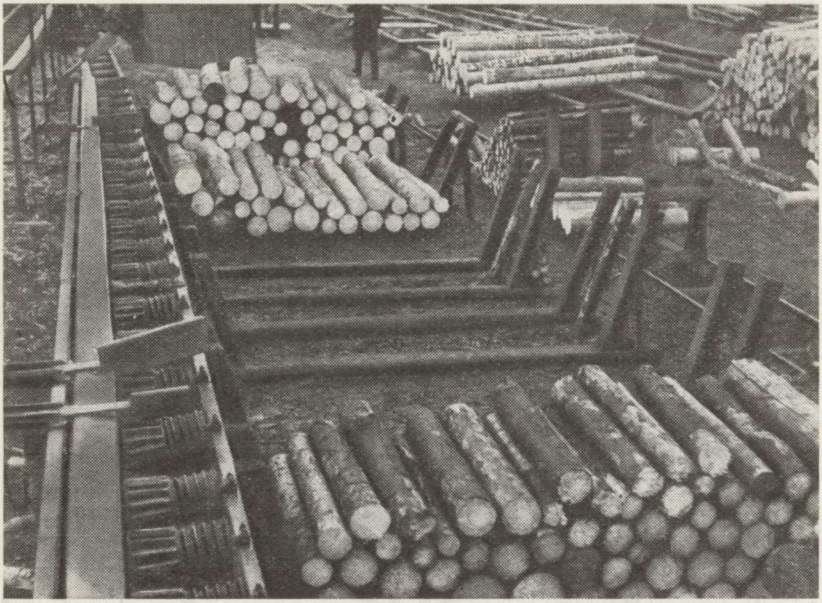


6. ábra. Fűrészporgyűjtő pótkocsi

G) Osztályozás

Feladata: a felkészítővonalhoz csatlakozva a darabolás során létrehozott választékokat a vonal jobb és bal oldalán kialakított gyűjtő rekeszekbe szétosztani hosszúság (3 féle hossz) és átmérő szerint (3 cm-ként) akként, hogy a választékokat a vonalról a méretnek megfelelő gyűjtőrekeszbe dobja. A választékok összegyűjtése a telepi anyagmozgatást végző kábeldaru emelőképességének jobb kihasználását és a gazdaságosság biztosítását segíti elő.

A választékok átmérő szerinti osztályozása azért is szükséges, hogy a gömbfánál a fafeldolgozó csarnokba való beszállítás előtt előosztályozásra már ne legyen szükség. A gömbfát azért 18 cm ⌀-től 3 cm-es ugrásokkal szabályozni kell, hossz szerint pedig 3 m-ig, 3—4 m-ig, 4—6 m-ig. Papírfát 16 cm ⌀-ig és 17 cm-től kell két vastagsági csoportra elkülöníteni a gépi kérgezés jobb minősége érdekében. A tűzifát elégséges két gyűjtőrekeszbe dobni és mindjárt az osztályozó transzportőr elejéről kiemelni. (7 ábra)



7. ábra. Gyűjtőrekeszek, osztályozó transzportőr

Mindezek figyelembevételével hazai körülmények között 20—25 választék különválasztására van szükség. Ehhez 60—80 fm korszerű osztályozó transzportőr kell.

Ha több fafaj gravitál a felkészítőtelepre, akkor is biztosítani kell, hogy műszakonként egy fafaj kerüljön feldolgozásra, mert különben a választékok száma még nagyobb lesz és ez drágítja a szükséges berendezést, növeli a transzportőr hosszát.

Az osztályozás leginkább ajánlható berendezései:

ML—25 V csehszlovák felkészítővonal
B 22 U szovjet osztályozó transzportőr
Sateko finn osztályozó transzportőr.

A faanyag ledobása a transzportőrről történhet kézzel, pneumatikus vagy hidraulikus módszerrel.

A tanulás időszakában a kézi ledobás is megfelel, 3—4 rekeszt el tud látni egy munkás. Így 4—5 munkás az egész vonalon elégséges.

H) Gyűjtőrekesz

Feladatuk az osztályozó transzportőrhöz két oldalon csatlakozva az arról ledobott választékok összegyűjtése, a máglyázást, belső anyagmozgatást végző bak v. kábeldaru, targonca emelőképességének jobb kihasználása érdekében.

Keresztszelvényük azonos lehet. A kivánatos szelvénynagyság 2 m³. A cölöpök elhelyezése a rekeszekbe irányított választékhossztól függ. Követelmény, hogy a nehéz rönköt minél rövidebb úton szállítsuk. Mindenesetre aszerint dobjuk jobbra vagy balra a választékokat, hogy hol van a választék máglyája. Törekedni kell ugyanis arra, hogy a választék a legrövidebb úton jusson el rendeltetési helyére. Lehetőleg csak keresztszállítást végezzünk, a hosszszállítás minél rövidebb legyen. (max. 50 m)

A gyűjtőrekeszt határoló 2—2 oszlop úgy helyezendő el, hogy könnyítse meg a daruzást vagy a targoncázást. Az oszlop készülhet fából, ez a gyakoribb, készíthető azonban betonból is vagy I szelvényű acélból, betongerendába ágyazva. Az oszlopokmagassága 1,2 m legyen, megfelelő kitámasztással.

A daruzás elősegítésére célszerű már a rekeszbe 2 bekötőkötelet elhelyezni (4—6 m hossz.), hogy a választék már abba hulljon. Ezzel meggyorsítjuk a rakomány felkapcsolását a daru emelőhorgára. A transzportőr oldalán az oszlopokat ferdén kell csatlakoztatni, hogy a faanyag nyugodtan, símán, kellő vezetéssel hulljon a rekeszbe. Az oszlopok egymástól legalább 1,50 m-re legyenek annak érdekében, hogy a rakomány megfelelő stabilitású legyen.

A gyűjtőrekeszek egymástól való távolságát a választékok hosszmérete szabja meg.

I) Belső anyagmozgatás és máglyázás

Feladat: egyrészt az osztályozó transzportőrről gyűjtőrekeszbe juttatott választékok elszállítása a máglyákba, másrészt a vagon- vagy tehergépkocsi-rakás. A belső anyagmozgatás mennyiségének megállapításánál célszerű legalább 2,5-szeres anyagmozgatással számolni. Ezt fontos tudni a daru kapacitáskihasználása miatt is.

A feladat ellátására leginkább a következő gépek alkalmasak:

1. Kábeldaru,
2. Konzolos bakdaru,
3. Toronydaru,
4. Targoncák,
5. Markolófejes rakodógépek.

1. Kábeldaru: PKZ 5—51 csehszlovák

A felkészítőtelepet 51 m szélességben átfogja. Maximális emelőmagassága 6,6 m. Emelőképessége: 5 t. A daru haladási sebessége 30 m/p. Teheremelési sebessége 8 m/p. Összes elektromos tejlesítményszükséglete 35,5 kW, létszámszükséglet 3 fő. Műszakteljesítmény 250—350 m³. Tartókötél átmérő 46 mm. Vonókötél átmérő 12,5 mm. Emelőkábel átmérő 18 mm. Összsúlya 20 t.

A darunak nincs hidraulikus vagy elektromos markolója. A teheremelés megoldása a következő: a daru teheremelőhorgához egy sínből készült gerendely csatlakozik, ami lehetővé teszi, hogy az egymástól 1,20—1,50 m távolságra lévő bekötőkötelek rákapcsolhatók legyenek, így a teher jól egyensúlyban tartható emelés közben. (8. ábra)

8. ábra. PKZ—5—51 kábeldaru

2. Konzolos bakdaru: KKSZ—10. Szovjet

Fesztávolság 32 m. konzolok hossza 8 és 9 m
Maximális emelőmagasság: 10 m
Szükséges elektromos teljesítmény: 45 kW
Emelőképesség: 10 t
Járószerkezet sebessége: 30 m/p
Futómacska sebessége: 40 m/p
Teheremelő sebessége: 10 m/p
Létszámszükséglet: 3 fő.
Hidraulikus markolófej felszerelhető.
Várható műszakteljesítmény: 350—400 m^3
Súlya: 41 t. (9. ábra)

3. Toronydaru ZB—45

A daru teljesen körülforgatható.
Teheremelőképessége: karállástól függően 2,2—4,5 20,0 m— 10,0 m
Gémkinyúlás max. 20,0 m
Összsúly: 40 t
Teheremelési sebesség: 19,5 m/p
Teljesítményszükséglet: 42 kW
Emelési magasság: 13,8 m (10. ábra)

4. Homlokvillás targonca GAZ 40—45 és 40—43

Emelőképesség: 5 t ill. 3 t
Max. emelési magasság: 4 m
Emelési sebesség: 10 m/p
Motorteljesítmény: 50 LE
Haladási sebesség: 36 km/ó
Létszámszükséglet: 3 fő

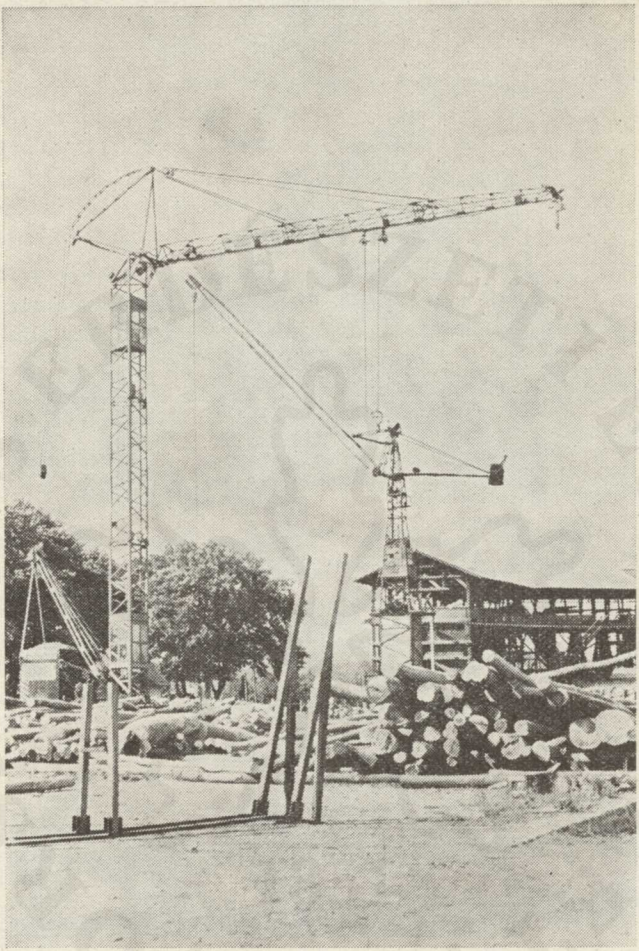
5. Markolófejes rakodógép VOLVO (svéd) LM 218

Emelőképesség:	2,8	t
Haladási sebesség:	15	km/ó
Motorteljesítmény:	56	LE
Emelési magasság:	5,0	m
Létszámszükséglet:	1	fő

9. ábra. KKSZ—10 konzolos bakdaru

A daruk előnye

— időjárástól független a munkájuk,
— a máglyázás 6—10 m magasan eszközölhető, így a hely vertikálisan jól kihasználható,
— nagy a teljesítménye,
— nagy a termelékenysége,



10. ábra. Toronydaru

— költséges útrendszer nem szükséges a munkájához,
— üzemköltségük 2—3 Ft/m³ kisebb a targoncánál.

30 000m³ felett azért a bak- és a kábeldaruk ajánlhatók. A csehszlovák kábeldaru önsúlya kisebb. A máglyákat megfelelően kell kialakítani, hogy a daru kötele a rakomány alá könnyen behúzható legyen.

11. ábra. Markolófejes rakodógép

12. ábra. Máglyák rakodásra előkészítve

K) A kérgezés megoldása

A kérgezés megoldására legalkalmasabbak a fogógyűrűs kérgezőgépek.

Hazai körülmények között kedvezőbb a mobil kérgezőgép, mint a vonalba beépített kérgezőgép, tekintettel arra, hogy nálunk választékot kérgezünk, nem hosszúfát, lévén döntően lombos állományaink. Tehát hazánkban nincs szükség az egész szálfa lekérgezésére, hanem csak egyes választékok lekérgezésére, a teljes hosszban való lekérgezést megfelelő minőségben, a fatörzsek szabályostól eltérő alakja sem tenné lehetővé. Végül azért sem volna célszerű a kérgezést a fővonalba beépíteni, mert aránylag kicsi a mennyiség 15—20%, ami kérgezésre kerül, így a folyamatos munka nem volna biztosítható.

A racionális megoldás azért az, ha a kérgezendő választékokat a kérgezőgép felőli oldalon kialakított gyűjtőrekeszekbe irányítjuk, majd a gyűjtőrekeszből portáldaruval vagy targoncával juttatjuk a faanyagot a kérgezésre kijelölt térségbe.

A mobil forgógyűrűs kérgezőgépek alkalmazását az alábbiak indokolják:

— kapacitásuk leginkább megfelel hazai körülményeinknek. Teljesítményük: kézi kiszolgálásnál 30—40 m³/műszak,
gépi kiszolgálásnál 100—120 m³/műszak,
— villanymotorral és belsőégésű motorral egyaránt üzemeltethetők, 25—28 LE,
— kedvező az energiaigényük 20 kW,
— a rakások közötti átállásokhoz jó mozgási jellemzőkkel rendelkeznek,
— nem komplikált gépek, kezelésük könnyen elsajátítható,
— hazai előállítású gépek, így az alkatrész-utánpótlás és a gyári szerviz jól biztosítható,
— jól szerelhetők, az alkatrészek könnyen hozzáférhetők,
— kevés gondozást, karbantartást igényelnek,
— nagy átmérő (6—35 cm) és hossztartományban (1,20—6 m) tartozó faanyag kérgezhető ugyanazzal a géppel, csupán késcsere szükséges az eltérő nedvességtartalom és fafaj figyelembevételével.

Ajánlható gépek

KG forgógyűrűs kérgezőgép, gyártja MEZŐGÉP, Mágocs

KR forgógyűrűs kérgezőgép, gyártja Erdőgazdaság Eger, éspedig ezen gépek kommanderes változata, amelynél a gép kiszolgálását daru végzi.

L) Tűzifahasogatás

Mivel a választékolás során a beérkező anyagnak mintegy 30—35 %-a tűzifa lesz (30 000 m³-es rakodónál ez 9—10 000 m³-t tesz ki), a tűzifa 30—40 %-át, valamint a papírfa egy részét hasogatni kell, tűzifahasogató gép beállításáról feltétlen gondoskodni kell.

Mivel a folyamatos munka nem biztosítható, sem a fő választékoló vonalba, sem mellékvonalba beállítani nem célszerű. Jobb megoldás, ha egy külön térséget jelölünk ki a tűzifa manipulálására és tárolására. A hasogatást30 LE traktorral vagy villanymotorral célszerű végezni hidraulikus ékkel.

Hazai gép a TH—01 hidraulikus tűzifahasogató.

13. ábra. TH—01 hidraulikus mobil hasítógép

Főbb műszaki adatai:

maximális éknyomás	15 t
az ék előtolási sebessége	2,9 m/p
üresjárati sebessége	7 m/p
hasítható fa hossza	1100 mm
hasítható fa átmérője	600 mm
az ék maximális lökete	600 mm

Összegezés

Az erdőgazdasági termelésben ma már nem elég a technika fejlesztése, bármennyire is sikerül az erdészeti munkákat gépesíteni, csak részeredmény érhető el vele. A gépesítés nyújtotta előnyöket csak úgy tudjuk kihasználni, ha a fakitermelés strukturális átalakítására törekszünk. Szükséges ennek érdekében a fakitermelés térbeli és időbeli koncentrációja, a tő melletti munkák lecsökkentése és a munkák zömének felkészítőtelepekre való áthelyezése.

A fagazdaságokra háruló kötelezettségeknek, nevezetesen a termelékenység emelése 1—2 m^3-ről 8—10 m^3/fő/műszakra, a dolgozók felszabadítása a nehéz testi munka alól. A jelenleg favágónak minősített dolgozók ipari munkássá válása, a dolgozók időjárástól való függőségeinek megszüntetése, fedett munkahelyek biztosítása, a piac igényeinek jobb kielégítése, csak akkor tudunk megfelelni, ha ezt a forradalmi átalakulást végrehajtjuk. Ha jellemzővé tesszük az erdőgazdaságban a hosszúfás munkarendszert és az ipari jellegű munkát a felkészítőtelepeken.

Tartalomjegyzék

Jegyzet

Jegyzet

Jegyzet

Felelős kiadó: Fehér Gyula, a MÉM Tájékoztatási Főosztály vezetője
Műszaki vezető Korom Ferenc
Műszaki szerkesztő Osvár József
Nyomásra engedélyezve 1973 VII. 19-én
Megjelent 3100 példányban, 4 (A/5) ív terjedelemben, 14 ábrával
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabványok szerint

MG 2078—a—7300

73. 32309 Petőfi Nyomda