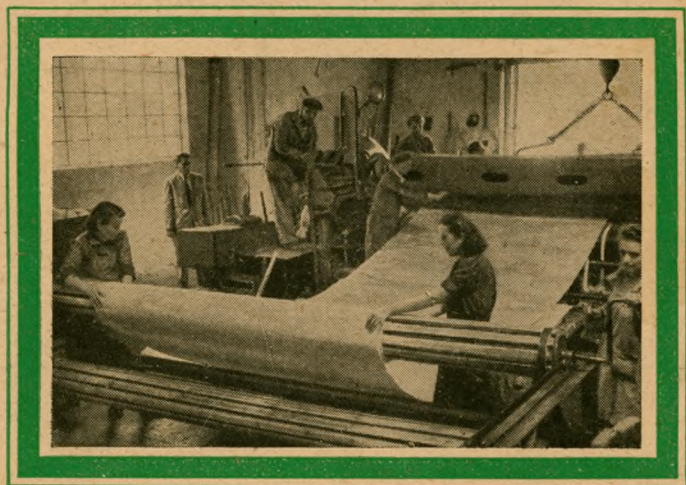


MEZŐGAZDASÁGI KISKÖNYVTÁR



A FA FELDOLGOZÁSA



13

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ



5861

MEZŐGAZDASÁGI KISKÖNYVTÁR

Erdészeti sorozat 13. szám

OEE Könyvtár
Áll. EII. 2019

A FA FELDOLGOZÁSA

Írta:

LONKAI JÁNOS



ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
KÖNYVTÁRA.

OK. 5861 tételsz.

Csop. 2274 szám. 21/4

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST, 1951

*„Elsajátítani a tudományt, kikovácsolni a
bolsevik szakemberek új kádereit a tudás
minden ágában és tanulni, tanulni, tanulni
a legkitartóbban, ez most a feladat.“*

(Sztálin)

A Magyar Népköztársaság biztosítja a dolgozónak a művelődéshez való jogát. (Alkotmány 48. §.)

Megjelent 2 500 példányban

A Földművelésügyi Minisztérium Szakoktatási Főosztálya szerkesztésében.

— Ez a könyv: MNOSZ 5601—50Á és 5602—50A szabványok szerint készült. —

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat igazgatója

Felelős szerkesztő: Szőnyi László

— 1121 —

Budapesti Szikra Nyomda, V, Honvéd-u. 10. — 5585 (7) — Felelős vezető: Radnóti Károly

I. RÉSZ.

1. A FA IPARI JELENTŐSÉGE

A fa az *egyik legfontosabb nyersanyagunk*. Alig van olyan termelési ág, ahol a fára mint nyersanyagra, fél- vagy készárura ne lenne szükség. Nemcsak az építőipar és a mezőgazdaság használja fel, hanem gondoljunk a nehézipar különböző ágaira is: a bányászatra, a hajóépítőiparra, a vasúti- és közúti járműveket előállító iparra, a repülőgépgyártásra, stb. Vagy gondoljunk a fa felhasználására a könnyűipar területén: a fűrész- és lemeziparra, bútorigarra, hordó- és ládaiparra, papírgyártásra, gyufaiparra stb.

A fában való hiány vagy bőség egyik központi kérdése a népgazdaságnak. *Minél több fával* rendelkezik egy ország, annál hatalmasabbak gazdasági erőforrásai. A legtöbb fával a Szovjetunió rendelkezik.

A fát mint nyersanyagot biztosítanunk kell. Ezért gondoskodunk erdőtelepítésekről és az erdők hatályos védelméről. A szocialista építés a dolgozó nép életszínvonalának emelése érdekében erdőket telepít, a legszigorúbb rendszabályokat hozza azok megvédésére és tervgazdálkodásával éberen őrködik a fa leggazdaságosabb felhasználása felett. A kapitalista és szocialista gazdasági rend közötti különbség élesen nyilvánul meg ebben a kérdésben is. A kapitalista államokban a legkíméletlenebb rablógazdálkodás folyik és a letarolt faállományok pótlásáról nem gondoskodnak. Így volt ez hazánkban is felszabadulásunk előtt. Az erdőbirtokosok kizárólagos célja a vagyonszerzés volt.

A szocializmus építése olyan lehetőségeket rejt magában, amire még soha nem volt példa. Új emberek születtek és születnek. Sztahanovisták, élmunkások és újítók a szocializmus épi-

tésének élenjáró harcosai: akik az új, a magasabbrendű technikát magukévá tudják tenni és képesek azt a dolgozó nép érdekében helyesen alkalmazni.

A szocialista gazdasági rend kiépülése a *fatpar* területén is forradalmi változást hozott. A fa ma már nemcsak természetes alakjában, hanem különféle eljárások révén a legváltozatosabb alakban szolgálja fejlődésünk alapját: iparunkat.

2. A FA FELDOLGOZÁSÁNAK TÖRTÉNETE

A fa feldolgozása kétféle lehet: erőművi (mechanikai) és vegyi (kémiai). Az *erőművi feldolgozás* során a fa beszős összetételében nem változik meg, azaz továbbra is fa marad. A *vegyi feldolgozás* a fa vegyi összetételének megváltoztatását, átalakítását jelenti.

Az *erőművi* (mechanikai) *megmunkálás* kezdetben kizárólag a kézi szerszámok használatán alapult. Kézi szerszámokkal állították elő a faragott és hasított áruk különféle választékait. A famegmunkáló gépek használatát a technikai fejlődés üteme követte meg. A gépek bevonása a termelésbe új választékoknak, új gyártmányoknak előállításához is vezetett.

A történelem szerint a *fából készült tárgyak legrégebbi nyomait* Ázsiában és a Földközi-tenger partjain élt népeknél találhatjuk meg. A hatalmas egyiptomi gúlákban évezredek fatárgyak maradtak meg emiékül (fakoporsók). Ezek alapján következtetni lehet az akkori famegmunkálás színvonalára. De találtak az egyiptomi gúlákban olyan leleteket is, amelyek a furnírozott tárgyaknak már évezredek előtti létezését igazolták. Először arany, később elefántcsont, majd ezüstlemezek szerepeltek furnír gyanánt, a rómaiak pedig már tölgyfurnírt is alkalmaztak.

Az első kezdetleges *fűrészgépek* a IV. században jelennek meg. A hajtóerő természeti erő, tehát víz vagy szél volt. Ezek segítségével deszkát és pallót már gépi úton lehetett előállítani.

A *gépesített fűrész- és lemezipar* kialakulása a XIX. századra esik. Az első függőleges furnírkésselőgép, majd hámozógép főleg a fában gazdag országokban hódít tért: Oroszországban, Finnországban, Svédországban, stb. Az első falemezeket főleg csomagolásra és egyéb alárendelt célokra használták. Fokozatosan azután a bútortlap gyártása is megindult. Magyarországon az első furnír- és lemezgyár az 1880-as években létezett.

A *felszabadulás előtt létesített* faipari üzemek túlnyomó része kisipari üzem volt és igen sok üzem ezt a jellegét évtize-

deken keresztül megtartotta. A tőkéseket csak a profit érdekelte. Nem törődtek a dolgozók jólétének emelésével, nem gondoskodtak az üzemek szociális és kulturális célokat szolgáló létesítményeiről és a kizsákmányolás fokozásával elviselhetetlenné tették a dolgozók életét.

A *felszabadulás* gyökeres változást hozott. A faipar is a szocialista építés útjára lépett és a kis, nagyüzemi termelésre alkalmatlan üzemeket korszerű, fejlett, nagyteljesítményű üzemek váltották fel. Javult a termelőberendezések kapacitásának kihasználása, gazdaságosabb lett a nyersanyag felhasználása és ugrásszerűen emelkedett a termelékenység. A felemelt ötéves terv szerint a faipar termelését 1954-re, 1950-hez képest, mintegy 200%-kal fogja emelni.

II. RÉSZ.

A FA MECHANIKAI MEGMUNKÁLÁSA

I. FEJEZET.

FÜRÉSZTELEPEK

A *fűrésztelepek* arra szolgálnak, hogy a fűrészelésre alkalmas gömbölyegfából az ú. n. *fűrészrönkökből félkészárut* (deszkát, pallót, zárlécet, gerendát, vasúti talpfát, bútorlécet, nyers parkettalécet stb.) állítsunk elő.

A telepre beérkező fűrészrönköket vastagsága, faneme és minősége szerint *osztályozzuk*. Általában 3—4 *minőségi osztályt* különböztetünk meg. Így pl. az első minőségi osztályba tartozó fenyőrönkö teljesen egyenes, egészséges, hengeres, csavarodásmentes, 3 m hosszúságig göcsmentes faanyag. Az I. osztályú tölgyrönkö csak téli döntésű, egyenes növéssű, csavarodásmentes, szemre hibátlan, egészséges, finomszövetű gömbölyegfa lehet. A vastagság szerinti osztályozás úgy történik, hogy az egyforma felső átmérőjű rönköket közös helyen gyűjtjük össze. Mivel igen nagy helyre lenné szükség abban az esetben, ha a vastagság szerinti osztályozás cm-es ugrásokkal történék, rendszerint vastagsági *csoportokat* képezünk. Egy-egy vastagsági csoportba tartozó rönkök felső átmérője 3—5 cm-rel szokott egymástól eltérni.

Az előkészített fűrészrönköket a *fűrészcsarnokban* dolgozzuk fel. Ez úgy történik, hogy a fűrészrönköket egy fűrészpengék-

kel felszerelt gépen, a *keretfűrész*en engedjük át és az előállított félkészárut (deszkát, pallót, stb.) vagy változatlan állapotban hagyjuk meg, vagy további megmunkálásáról gondoskodunk.

A *fűrészcsarnokban* gyártott fűrészárut újra osztályozzuk, de most már minőségi megoszlás és választék szerint. Ezt a máglyázás követi. A máglyázásnak célja az, hogy a fűrészárut természetes úton szárítsuk.

A) A fűrésztelepek beosztása

A fűrésztelepek térbeli beosztását a munkafolyamatok szabják meg.

A telepre beérkező fűrészrönkök kirakásához, osztályozásához és máglyázásához *röngkötérre* van szükség. A feldolgozásra szolgáló munkagépek a *fűrészcsarnokban* vannak elhelyezve. Az előállított fűrészáru osztályozása, máglyázása és tárolása pedig az *árutér*en történik.

Az általános térbeli beosztástól eltekintve, a röngkötérnek, fűrészcsarnoknak, és árutérnek *nagysága* és egymáshoz viszonyított *elhelyezése* nem azonos. A röngkötér négyzet- vagy téglalap alakú lehet. Nagyságát főleg az évente beérkező és feldolgozandó fűrészrönkök mennyisége határozza meg. A fűrészcsarnok alakja és nagysága a munkagépek számától és elhelyezésétől függ. Az árutér alakja szintén négyzet vagy téglalap.

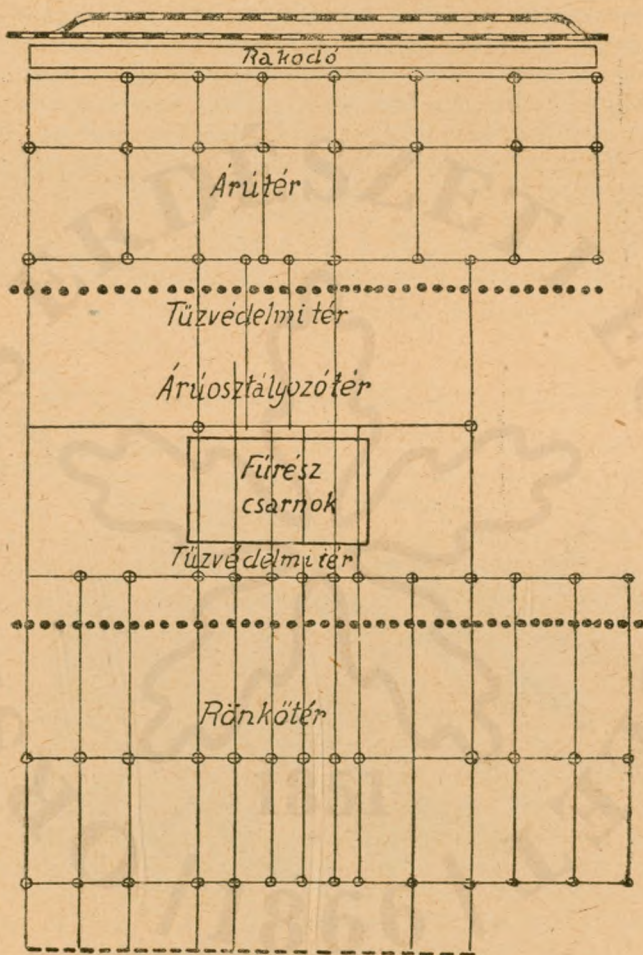
Az 1. sz. ábra a fűrésztelepek legyakoribb térbeli beosztását ábrázolja.

A röngkötér 600 vagy 700 mm nyomtávú *vágányhálózat* négyzetes- vagy téglalap alakú *pásztákra* osztja. A hálózat kereszteződésében *fordítóköröngök* vannak elhelyezve. Ezeknek rendeltetése az, hogy a bármely irányból érkező *pályakocsit* a keresztező vágányra lehessen áttolni. A fűrészcsarnok tengelyében elhelyezett egy vagy több vágányt *behordóvágálynak* nevezzük. Ezek szállítják be a feldolgozásra előkészített fűrészrönköket a fűrészcsarnokba.

A röngkötér és a fűrészcsarnok között *tűzvédelmi pászta* húzódik. Szélessége 10—20 m. Fontos, hogy ezen a pásztán semmiféle anyagot ne tároljunk. A fűrészcsarnok a tűzvédelmi pászta mögött fekszik.

Az árutér és fűrészcsarnok között újabb tűzvédelmi pászta és az *áruosztályozó* tér húzódik. Az árutér is fordítóköröngökkel ellátott vágányhálózat szeli át. Azt a vágányt, amely a fűrész-

runak a fűrészcarnokból való kiszállítására szolgál, *kihordó-vágánynak* nevezzük. A MÄV csatlakozó-vágány az árutér mögött van elhelyezve.

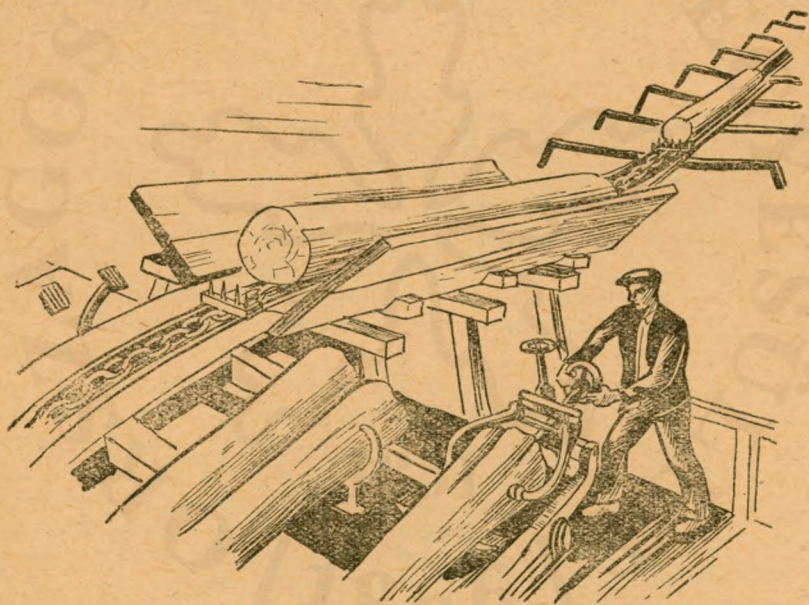


1. A rönkötér elhelyezése és beosztása

A rönkötér kialakítása szempontjából a legfontosabb kérdés az, hogy milyen módon érik a telepre a feldolgozásra szánt rönkök.

A beszállításra kerülő fűrészrönköknek érkezési módja azért döntő kérdés, mert ez határozza meg a rönktér alakját, beosztását, a fűrészrönkö fűrészcsarnokba való beszállításának módját és ezen keresztül a rönktéren a rönkö beszállításához szükséges berendezés technikai formáját is. Ha a fűrészrönkö kizárólag vasúti kocsiban érkeznek a telepre, a rönktér *befogadóképessége* a vasúti kocsi kirakására szolgáló vágányhálózat hosszúságától (naponta beállítható vasúti kocsik száma) a vasúti kocsikból kirakott rönkö osztályozására, esetleg utólagos hosszoltására (darabolására) szolgáló rönktér nagyságától és az osztályozott rönkö máglyázásra szolgáló területtől függ.

Mechanizálásra főleg a fenyőrönkö feldolgozó fűrészüzemek rönkterei alkalmasak. A mechanizálás lényege az, hogy az anyagtovábbítás gépi úton, vagyis *lánctovábbítóval* történik.



2. ábra.

A *lánctovábbító* megfelelő gépi berendezéssel mozgatott végnélküli lánc, melyre keresztirányban rögzített és kétoldalt sínen futó szállítóvasak vannak elhelyezve. Kiszolgálásához egykét munkás szükséges. Óránkénti teljesítménye a berendezés kapacitásának megfelelően 20—60 m³. (2. sz. ábra.)

Ha nincs lánctovábbító, a rönkönek a fűrészcsarnokba való beszállítása *gördülő kocsi*val (pályakocsi)val történik. Ebben az esetben gondosan meg kell tervezni a vágány hálózatát, a fordítóköröngök elhelyezését, a lerakodó- és osztályozó helyek *rámpáit* és a *máglyahelyeket*.

Mivel az anyagtovábbítás mechanizálása a korszerű szocialista fűrésziparnak egyik előfeltétele, és elősegíti a termelékenység emelkedését, törekednünk kell arra, hogy a rönkötéren minden esetben mechanizáljuk az anyagtovábbítást.

Fenyőrönköt feldolgozó fűrésztelepeken előfordul, hogy a gömbölyegfát az ú. n. *rönkötóban tárolják*. Ennek előnye az, hogy a minőségi romlástól (repedésektől stb.) a fát megvédjük. A kipartolás úgy történik, hogy a rönköket csákyákkal irányítjuk a vízbe nyúló transzportörökhöz. Lemezgyárakban rönkötóban tárolják a bükk és éger rönköt feldolgozásig a fűledés megakadályozására.

2. A fűrészcsarnok elrendezése és a munkagépek

A fűrészcsarnokhoz tartozik a *keretház*, a *gépház* és a *mellékhelyiségek*. A gépház és mellékhelyiségek vagy egybe vannak építve a keretházzal, vagy különálló épületrészek.

a) A *keretház* földszintjén vannak a munkagépek, a pincében pedig a gépek alapzatai és a közlőművek.

A *keretház alakja és nagysága* több tényezőtől függ. Igen döntő a beépített munkagépek neme és száma. Ezt a feldolgozandó fűrészrönkö mennyisége és a fa neme, az üzemi idő és a keretfűrész óránkénti munkateljesítménye határozza meg.

A munkagépek számának meghatározása szempontjából különösen fontos kérdés volt az óránként feldolgozandó rönkö mennyisége akkor, amikor főleg lassú járatú, kis teljesítményű keretfűrészeket építettek be és a feldolgozandó rönkö mennyiségével arányos mértékben emelkedett a keretfűrészek száma is. Így létesültek a múltban 6—15 keretes fűrészüzemek az évenként várható legnagyobb rönkömennyiség feldolgozásának biztosítása céljából. Ez a törekvés ma már az elmúlt idők rossz emléke. A nagyteljesítményű, gyorsjáratú keretfűrészek beépítésével és a feldolgozásra kerülő rönkömennyiség arányos elosztásával lehetővé vált a keretfűrészek számának fokozatos csökkentése. A haladó technika és a tervszerű munka alkalmazásában ezen a vonalon is a Szovjetunió fűrészipara halad az élen és ad útmutatást számunkra.

A *feldolgozandó fűrészrönkök faneme* azért fontos tényező, mert vannak munkagépek, melyeknek használata meghatározott választékokhoz van kötve. A kettős szegélyező körfűrész például csak a fenyő fűrészáru szélezésére szokták használni. Kemény fűrészrönköket feldolgozó üzemekben pedig sokkal több hasító és daraboló körfűrészre van szükség, mint a fenyőrönköket feldolgozó üzemekben. Ezekben az üzemekben ugyanis a mellékanyagból termelhető vagy főtermékként előállított egyéb választékok (parkettfríz, szőlőkaró, seprő- és bútorléc, stb.) gyártására sokkal több lehetőség nyílik. Ezekhez kell a több munkagép.

Az *üzemi idő* is befolyásolja a munkagépek mennyiségét. Az üzemi idő egy műszakban napi 8 óra, két műszakban napi 16 óra. A szocialista gazdasági rendben a munkások saját maguknak dolgoznak és a termelés állandó javítása és emelése minden dolgozónak személyes ügye. Ezért a szocialista és a szocializmust építő államokban előnyösen alkalmazható a kétszer 8 órás műszak, aminek következtében csökkennek a regeiköltségek és csökken a gyártmányok önköltsége. A kétszer 8 órás műszak emeli a gépi kapacitás kihasználását, csökkenti a befektetési költségeket és a munka termelékenységének azt a magas fokát hozza létre, amely egyedül a szocialista termelési viszonyokra jellemző. A kétszer 8 órás műszak így nagy mértékben csökkenti a munkagépek számát és az állandó költségeket.

A *munkagépek száma* a keretek óránkénti munkateljesítményétől is függ. A keretfűrészek óránkénti munkateljesítménye aszerint, hogy elavult vagy korszerű keretfűrészről van szó, 1—10 m³ lehet. A nagyobb teljesítményű gép természetesen kisebb számban is feldolgoz annyi anyagot, azaz biztosít akkora kapacitást, mint a többi kisebb teljesítményű gép.

Ügyelnünk kell, a munkagépek térbeli elhelyezésére is. A korszerű keretházban a munkagépek úgy vannak elhelyezve, hogy érvényesül az *egyirányú szállítás* és az *anyagejtés* elve. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a keretházban az egyes munkagépek között kereszt szállításokra sohasem kerül sor, másrészt, hogy a felfűrészelt fűrészrönkökből kikerült deszka, palló, stb. állandó esésben jut tovább és kerül ki a keretházból. A termelt anyagot az egyes munkagépek között *hengertovábbító*k szállítják.

A keretfűrészek elhelyezését a *fűrészrönköknek a keretházba való beszállítása* is meghatározza. Ha a fűrészrönköket a keretházba pályakocsi szállítja be és több *behordóvágány* van, a keretfűrészek egymás mellett egysorban vannak elhelyezve. Ha a fűrészrönkök beszállítása *lánctovábbítóval* történik és például

egyetlen egy lánctovábbító van, egymás mellett csak két keretfűrész lehet elhelyezni, a többi pedig ugyancsak párosan ezek mögött van elhelyezve.

b) A gépházban a hajtóberendezés van elhelyezve. Ennek rendeltetése az, hogy vele a keretházban elhelyezett gépeket mozgásba hozzuk.

Mivel a fűrésztelepek igen változó megterheléssel veszik igénybe a hajtóerőt, a gyakorlatban a gőzgép használata van a legjobban elterjedve.

A gőzgép működéséhez szükséges víz a hűtőberendezésen megy keresztül. A hűtőberendezés rendszerint hűtőtorony, melynek tetejére felnyomják a vizet, majd onnan permet alakjában leejtik. Ezáltal a víz annyira lehűl, hogy felhasználásra ismét alkalmas lesz.

Keretfűrészek lóerőszükséglete fűrészpengénként, a keret típusának megfelelően, 2,5—4 HP szokott lenni. A körfűrészek energiaszükséglete az átmérő 10 centiméterenként 1 lóerő.

Egyéb erőszükségletre az így kiszámított lóerőszükségletnek 25—30%-át kell számításba venni.

A hajtógép energiáját közlőművekkel, vagy elektromos úton adhatjuk át a hajtott gépekre. Az elektromos átvitel célszerűbb. Előnye az, hogy a munkagépeket a közlőműtől függetlenül bárhol felállíthatjuk.

A közlőművek tengelyrészekből, tengelykapcsolókból és csapágyakból állanak. Ahol lehetséges, használjunk golyós-illetőleg görgős csapágyakat. Ezekkel a csapágyakkal emelhető a fordulatszám. A nagyobb fordulatszám előnye pedig az, hogy a tengelyek, kapcsolók, csapágyak, stb. méretei kisebbek lehetnek. További előnyük, hogy nehezebben melegszenek át.

A közlőművek és a munkagépek meghajtása szíjtárcsák segítségével történik. Az erőátvitel eszköze általában bőr-, vagy textilszík, drót, vagy kenderkötél lehet.

Fűrészüzemeknél a szíjhajtás és az ékszíjhajtás a legmegfelelőbb.

Szíjhajtásnál az együtt dolgozó tárcsák sugarai fordítottan arányosak a fordulatszámokkal, vagyis a kisebb sugarú tárcsa forog gyorsabban.

A szíjak szélessége az átviendő lóerőtől, a szíjtárcsák sugarától, a fordulati számtól és a megengedett feszültségtől függ.

c) Mellékhelyiségeken a kovács-, lakatos-, asztalos- és élező műhelyt értjük. Ezek célja az, hogy a fűrészüzem zavartalan működését biztosítsák.

3. Az árutér elhelyezése és beosztása

A fűrészárut az elszállításig az árutéren raktározzuk. Ez rendszeren nyílt terület, ahol legfeljebb a kényesebb és értékesebb áruk tárolására van egy-két szín.

A termelt készáru kihordása a fűrészcsarnokból, illetőleg a keretházból pályakocsival, vagy hengertovábbítóval történik. Az árutér alakját, nagyságát, és beosztását a készáru kihordásának módja, a kiszállítás iránya, a raktározásra szánt fűrészáru mennyisége, a termelt fűrészáru-választék aránya, a fűrészáru faneme és mérete, az árutéri út- és vasúti hálózat és az elszállítás módja határozza meg.

Ha a termelt készáru kihordása pályakocsival történik, a vágányhálózat megtervezésére és a fordító korongok elhelyezésére külön gondot kell fordítani. Ügyelni kell arra, hogy a keretházból kitolt és fűrészáruval megrakott pályakocsik a vasúti szállításra előkészített anyagot hordó pályakocsikkal ne ütközzenek, mert ebben az esetben a folyamatos munkát nem lehet az árutéren biztosítani.

Az egyes máglyák között az áruszállításra szabad közöket, keskenyebb-szélesebb *utakat*, *folyósókat* kell hagyni. A szabad közök célszerű szélessége a környező máglyákban lévő deszka, vagy palló szélességének kétszerese, a keskenyebb utak szélessége 1 m, a szélesebb utak szélessége pedig 3—4 m. Általában 1 m³ készáru tárolására a szükséges hézagok és utak beleszámításával mintegy 1—2 m² terület szükséges.

Ha az előállított készárúnak a keretházból való kiszállítása *hengertovábbítóval* történik, az árutér alakját, nagyságát és beosztását a keretházból kiinduló hengertovábbítók hosszúsága és száma határozza meg. Az árunak a keretházból való kiszállítása ebben az esetben sem ütközhetik a vasúti szállításra előkészített készáru továbbításával.

Az áruteret szolgáló terepet el kell *egyengetni* és célszerű durvaszemű homokkal vagy sa'akkal *betakarni*. Előnyös, ha az árutér a fűrészcsarnokhoz képest enyhe *lejtésben* fekszik, különösen abban az esetben, ha a fűrészáru kihordása pályakocsival történik. Természetesen erre csak akkor van lehetőség, ha a MAV csatlakozóvágány olyan kiképzésű, hogy a vasúti rámpára való szállításkor a megrakott pályakocsikat nem kell emelkedő pályán tolni.

A fűrészcsarnok és az árutér között van elhelyezve az *áruosztályozó szín*, amely a készárúnak minőség és méretek szerinti

osztályozására szolgál. Az osztályozó szín *nagysága* a naponként feldolgozásra és osztályozásra kerülő fűrészáru mennyiségétől függ. *Elhelyezése* akkor előnyös, ha az osztályozószín a kihordó vágány, vagy hengertovábbító mentén mindkét oldalon hosszirányban kerül el, mert ebben az esetben könnyű a kiszállított fűrészáru lerakása és az osztályozás után az áru továbbítása. Osztályozó szint rendszerint csak a fenyőrönköt feldolgozó üzemekben lehet találni. Ennek oka az, hogy a keményfűrészárut igen gyakran mindjárt a keretházban minősítik. Kivételesen a gőzölt fűrészáru (bükk, éger), melyet a gőzölő kamrából való kirakás után szoktak osztályozni.

A korszerű árutéren az áruszállítás lehetőleg mindig egy irányban történjék. A keresztzállításokat, melyek a szállítás mechanizálását gátolják, minél jobban ki kell küszöbölnünk. Ebből pedig azt következik, hogy a korszerű árutér legcélszerűbb alakja az olyan négyszög, melynek szélessége a hosszúságnak alig $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ -e.

B) A fűrészrönkő rönktéri kezelése és tárolása

A fűrészrönkő felfűrészelés előtti kezelése és tárolása igen lényeges a *kihozatal* és az üzem gazdaságossága szempontjából. A rönkő vastagsága és a keretben kifeszített fűrészpengék száma és egymástól való távolsága között ugyanis szoros összefüggés van. Minél vastagabb a fűrészrönkő és minél vékonyabb fűrészárut kívánunk előállítani, annál több működő fűrészpengére van szükség.

A rönköknek nagyvasúti kocsiból való kiemelésére — ha célzerűbb leterhelő eszköz nem alkalmazható — darut használunk. A darú beépítése olyan legyen, hogy egymásra merőleges két irányban továbbítsa a rönköanyagot.

A rönköket a fűrészcsarnoktól legtávolabbi eső helyen kezdik lerakni. Így el lehet a későbbi hossztolás vagy rendezés miatti visszafelé való szállítást kerülni.

A fűrészrönkőt átmérő szerint centiméteres ugrásokkal osztályozva kellene tárolnunk. Természetesen erre nincsen lehetőség, mert ebben az esetben olyan nagykiterjedésű rönkőtérre volna szükség, amelynek berendezése igen sokba kerülne, eltekintve attól, hogy az ilyen nagy területen folyó munka is sokkal költségesebb lenne. Ezért a gyakorlatban az osztályozás a fenyőfánál 2—3 cm-es, keményfa rönkőnél pedig 3—5 cm-es ugrásokkal történik. (A vastagság szerinti osztályozás mindig

a felső átmérőre vonatkozik, mert a pengebeosztást is mindig a vékonyabb bütűvastagságra kell megtervezni.)

A rönkötéren az anyagot *máglyákban* tároljuk. Ezek szélessége 20—25 m-nél nagyobb ne legyen.

A rönköket *alátéteken* máglyázzuk. Az alátét legtöbbször földbe süllyesztett fa, azonban mivel a faalátétek korhadása értékvesztést jelent, kívánatos betonalátétekről gondoskodni.

A rönköket a rönkötéren vékonyabb végükkel kell a fűrészcsarnok felé tárolni. Erre azért van szükség, mivel a fűrészáru méretszámítások a vékonyabb rönkövégre vonatkoznak és a fűrészáru kihozatal is nagyobb, ha a rönköket vékonyabb végükkel kezdjük fűrészelni.

Abban az esetben, ha a rönkötér kiterjedése nem megfelelő, a fűrészcsarnok előtt *előrönkötér*et kell létesíteni, ahol az egy-két hét alatt felfűrészkelendő rönkmennyiséget lehet tárolni. Ilyenkor a pontos osztályozás itt történik. Ez a megoldás többelköltséggel jár ugyan, de ez a költség a jobb kihozatal által feltétlenül megtérül.

C) Fűrészüzemi munkagépek

A fűrészüzemben használt munkagépek a fűrészrönkö feldolgozására szolgálnak. Többféle munkagépeket használunk aszerint, hogy milyen munkát kell elvégeznünk. Valamennyi gép között a legfontosabb a függőleges *keretfűrész*ek munkája, mert ezek dolgozzák fel a rönköt azokká a választékokká, melyeknek későbbi megmunkálását más munkagépek végzik. (A 3. sz. ábra egy régebbi típusú gépen szemlélteti a keretfűrész működését.)

1. Függőleges keretfűrészek

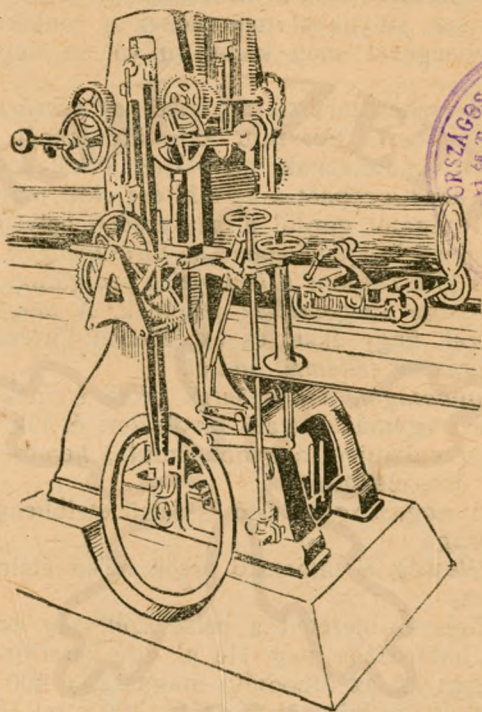
A *függőleges keretfűrész* több részből áll:

A keretfűrész váza az *állvány*. Ez öntött vasból készül és a többi szerkezeti résznek felszerelésére szolgál. A pengéket a *vaskeret* tartja. A *vaskeret* az állványban elhelyezett vezető pófák között függőleges síkban le és fel mozog. A pengéket tartó vaskeretet egy szerkezet mozgatja. Ez a szerkezet lendítőkerekekből és a forgómozgást egyenes irányúra átalakító forgattyúból és hajtórudakból áll.

A hajtóerőt a *közlőmű* veszi fel és továbbítja. A főtengelyt a *hajtószíjkorong* hozza mozgásba és kiegyensúlyozására a *lendítőkerekek* szolgálnak.

A keretfűrésznek egyik fontos szerkezeti része az *előtoló berendezés*. Minden keretfűrész 4 db súlyos, széles rovátkázás

sai ellátott hengerrel, az úgynevezett *etetőhengerrel* van felszerelve. Ezeknek rendeltetése az, hogy a felfűrészszelendő rönköt befogják és biztosítják a mozgó keret felé való előrehaladását. Az etetőhengerek közül kettő a keret mellső és kettő-kettő a keret hátsó oldalán van elhelyezve, kettő alul, kettő pedig felül.



3. ábra.

Az etetőhengerek minél közelebb fekszenek a fűrészpengekhez.

Az alsó hengerek szintje egyező a rönkőköcsi szintjével és a felfűrészszelendő rönkő vékonyabb vége tulajdonképpen az előző alsó etetőhengerre fekszik fel. A felső etetőhengerek az alsóknál nagyobbak szoktak lenni és valamivel kívülről állnak. Helyzetükkel, valamint nagyobb tömegükkel a rönk szilárd vezetését biztosítják.

Az etetőhengerek közül az alsók csak körforgást végeznek, míg a felsők függőleges irányban emelhetők és süllyeszthetők.

tők. Az emelés vagy süllyesztés kézi erővel, vagy mechanikusan történik. Az etetőhengerek mozgásukat egy megfelelő főtengelyről nyerik, szerkezet segítségével.

Azokat a szerkezeteket, melyeknek rendeltetése az, hogy a felső etetőhengerekre kifejtett nyomás által a rönköt leszorítsák, *rönkleszorító szerkezeteknek* nevezzük. A felső etetőhengerek ugyanis nemcsak súlyukkal nehezednek a rönköre, hanem egy szerkezet segítségével még külön súllyal is meg vannak terhelve.

A keretfűrészhez tartozik a *rönkö- és készárubefogó*, valamint két *alátétkocsi*. Korszerű keretfűrészeknél olyan rönköbefogó kocsikat alkalmaznak, melyeknél a kikapcsolás *önműködően* történik, azaz a rönköt a keretfűrész előtt maguktól engedik el és a kocsi magától gördül vissza eredeti helyére.

A fűrészelést tulajdonképpen a *fűrészpengék* végzik. Ezek befogására és kifeszítésére a *kengyelek* szolgálnak. A kengyelek *szekrényesek* vagy *szegceseltek* lehetnek. A *pengék* *kifeszítése* ékkel, csavarral, vagy ékkel és excenterrel történik.

A keretfűrészek jellemző adatai:

*Belső magasság*on a hevederek belső élének a keretjárás irányában mért egymástól való távolságát értjük. A belső magasság mindig valamivel nagyobb, mint a kerethez használható fűrészpengék hosszúsága.

Átbocsátó magasság az alsó és felső etetőhengerek egymástól való távolsága.

Belső szélesség a támasztó orsók belső élének egymástól való távolsága.

A keretfűrészek méreteit a belső szélesség és az átbocsátó magassággal határozzák meg. Ha pl. egy keretfűrész belső szélessége 450 mm és az átbocsátó magassága 400 mm, a keret jellemző méreteit így fejezzük ki: 450×400 mm. Ha a két méret egyezik, csak az egyik méretet kell közölni, pl. 560-as kereten olyan keretfűrészről kell érteni, amelynek belső szélessége és átbocsátó magassága 560 mm.

Járáthossz vagy *keretemelkedés*. A keretnek azon mozgását, míg az egyik legszélső helyzetből a másik legszélső helyzetbe jut, egy *járatnak* vagy *lökethetnek*, két egymásra következő löketeit *lökétjáratnak* nevezzük. Azt az utat, melyet a keret egy járat alatt megtesz, *járáthossznak* vagy *keretemelkedésnek* nevezzük.

Fordulatszám. A keretfűrészek fordulatszáma alatt a keret forgató tárcsa által percenként megtett teljes körforgások számát értjük. A keretfűrészek fordulatszámának leggyakoribb értéke: 180—350.

Szerszámsebesség. A fűrészpengékkel felszerelt keret egy másodperc alatt megtett útját nevezzük a keretfűrész *szerszámsebességének*. A szerszámsebesség a keretemelkedésből és a fordulatszámából állapítható meg úgy, hogy a keretemelkedés értékét meg kell szorozni a fordulatszámmal, és a szorzatot osztjuk 30-cal. A függőleges keretfűrészeket szerszámsebességük nagysága szerint lassú, normál és gyorsjárátú keretekre osztjuk.

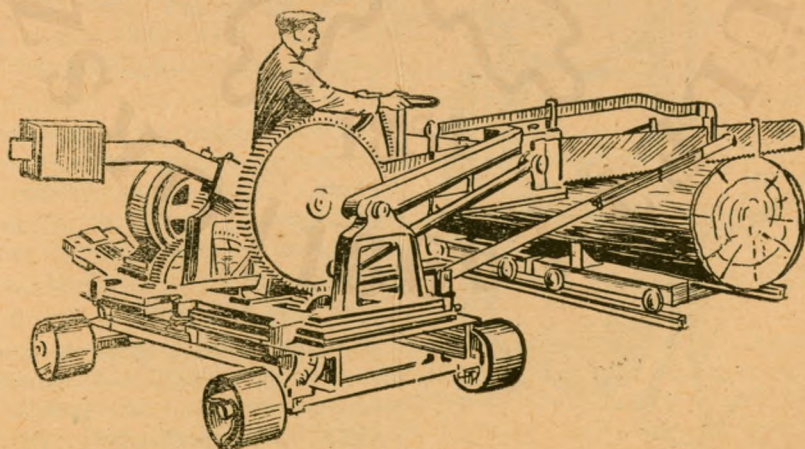
Elétolás. A rönkönek a fűrészpengék elé való haladását elétolásnak nevezzük. A keretfűrészek munkateljesítménye és energiafogyasztása nagy mértékben függ az elétolás nagyságától.

2. Vízszintes keretfűrészek

A vízszintes keretfűrész olyan fűrészgép, amelynél a keret negyedik oldalán maga a fűrészpenge. Mivel egy-egy darab deszkát vág egyszerre, értékesebb rönkök feldolgozásakor használjuk. A *többszalagfűrész* azonban mindjobban kiszorítja a használatból. Teljesítménye igen kicsi (óránként 0,2—0,5 m³) és tömegtermelésre nem alkalmas. Egyetlen előnye, hogy minőségi megmunkálást biztosít.

3. Bütöző vagy rönkrövidítő fűrészek

A keretfűrészek mellett meg kell említeni a *bütöző vagy rönkrövidítő fűrészeket*. (4. sz. ábra.) Ezeknek a fűrészeknek egyetlen pengéjük van és a rönkö darabolására szolgálnak. A fűrészelés munkájához szükséges kétirányú mozgást maga a penge végzi, a rönkö pedig nem mozog.



4. ábra.

Szalagfűrészek

Az *asztalos szalagfűrész* olyan gép, melynek fűrészpengéje végnélküli, összeforrasztott *fűrészszalag*. Ez a fűrészszalag két kerékre van kifeszítve és forgó mozgást végez.

Az asztalos-szalagfűrész *hasításra, szélezésre, darabolásra, léc-részek előállítására stb.* használják. Előnye, hogy a megmunkálás kevés favesztéssel jár és minőségi munkát is biztosít (5. sz. ábra).

A *tönkszalagfűrészek* az asztalos-szalagfűrészekhez hasonló szerkezetűek, de sokkal nagyobb méretekben készülnek és fűrészrönk felvágására szolgálnak. Vízszintes és függőleges tönkszalagfűrészek vannak. A gyakorlatban inkább a *függőleges tönkszalagfűrészek* terjedtek el (6. sz. ábra).

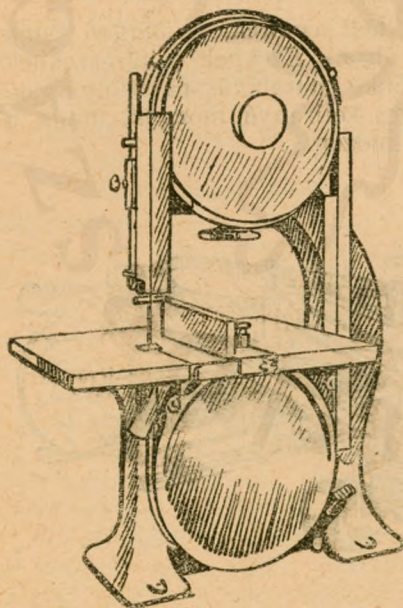
Asztalos- és tönkszalagfűrészek jellemző adatai

Korongok átmérői: asztalos-szalagfűrészeknél 600—1200 mm között váltakoznak, 100 mm-es különbségekkel, függőleges tönkszalagfűrészeknél 1200—1500 mm, vízszintes tönkszalagfűrészeknél pedig 1200—1600 mm között váltakoznak.

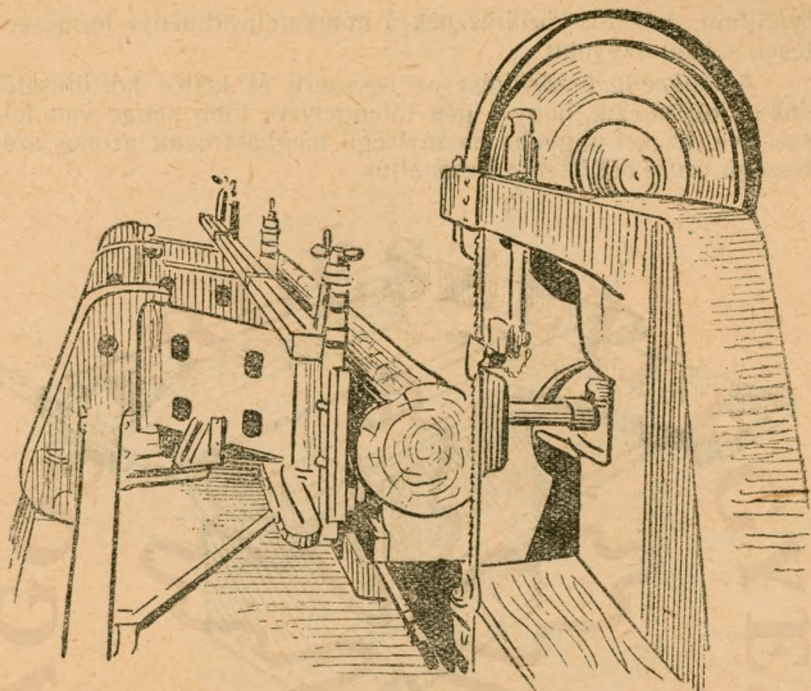
Átbocsátó magasság. Az asztalos-szalagfűrészeknél a korong átmérője szerint 300—800 mm, a függőleges tönkszalagfűrészeknél 600—1100 mm, a vízszintes tönkszalagfűrészeknél 1000—1300 mm.

A *szerszámsebesség* percenkénti értéke asztalos-szalagfűrészeknél 20—25 m, tönkszalagfűrészeknél 30—50 m. A fordulatszám asztalos-szalagfűrészeknél 400—650, tönkszalagfűrészeknél 240—550.

Elétolás értéke a gyakorlatban 0,1—12 m között váltakozik másodpercenként. Az elméleti elétolás másodpercenként 20—40 m.



5. ábra.



6. ábra.

Kör- és ingafűrészek

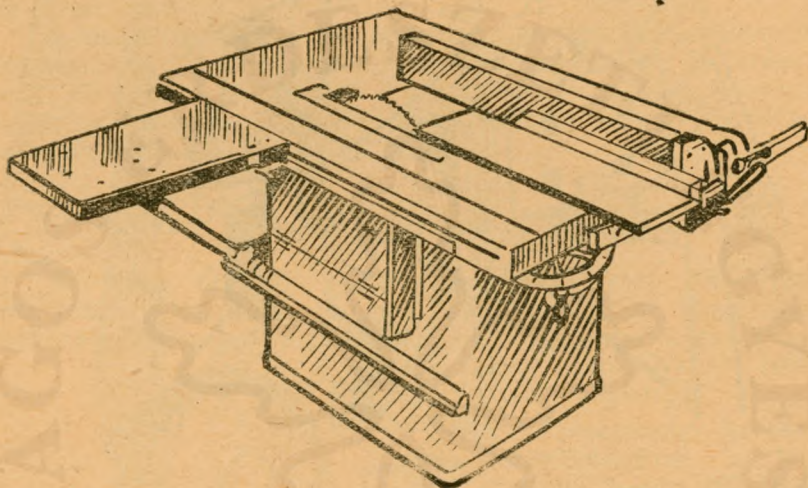
A kör- és ingafűrészek a keretfűrészben feldolgozott fűrészrönkökből előállított deszka és palló szélezésére és darabolására szolgálnak. A deszka és palló mellett keletkezett mellékanyagot is ezek a gépek dolgozzák fel a leggazdaságosabban. Körfűrészek fűrészlapja egy *fix* tengely körül végzi mozgását (7. sz. ábra). Az *inga- vagy lengőfűrész*ek fűrészlapja pedig a tengelyvel együtt körívben elmozdítható.

A közönséges körfűrész lehet egyszerű, kettős vagy többpéngés körfűrész.

A *kettős körfűrész*ek két fűrészlappal dolgoznak. Az egyik penge a tengelyen rögzítve van, a másik tengely azonban egy, a tengelyen mozgatható, s bármely helyzetben rögzíthető hüvelyre van felerősítve. A második fűrészlap helyzetét egy beosztott és számozott segmens előtt mozgatható kézi emelővel lehet

beállítani. A kettős körfűrésznek a munkateljesítménye természetesen sokkal nagyobb.

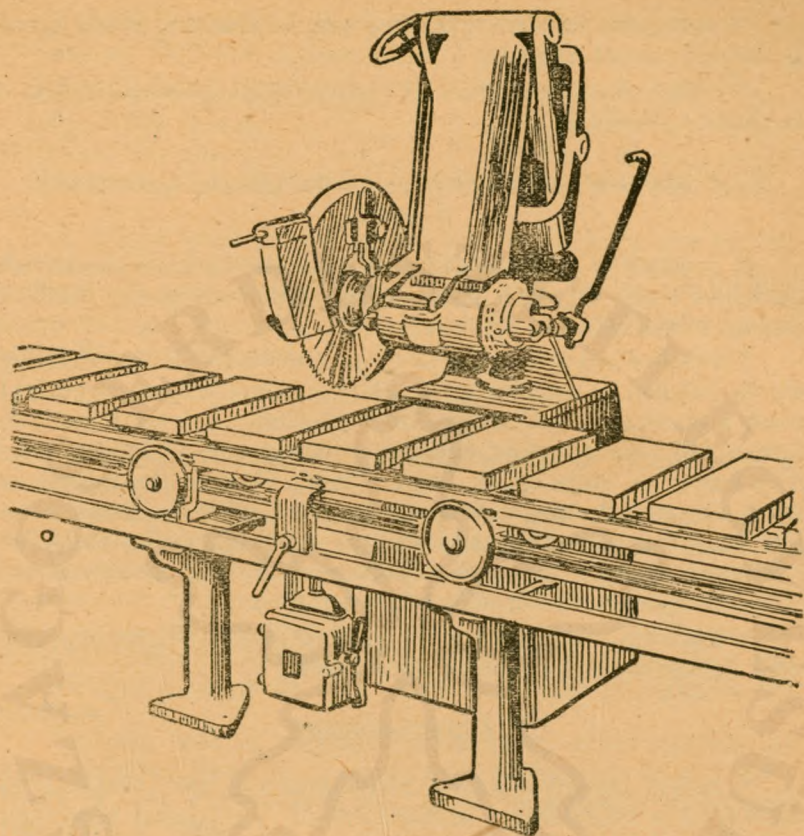
A *többpengés körfűrész* az egyszerű és kettős körfűrészről abban különbözik, hogy a gép főtengelyére több penge van felszerelve. Ezeket nagyobb mennyiségű meghatározott azonos szélességű áru előállítására használjuk.



7. ábra.

A szélezést végző körfűrészeket *szélező körfűrész*eknek, a darabolást végzőket *daraboló körfűrész*eknek, a lécek gyártására szolgálókat *lécvágó körfűrész*eknek, a vastagabb méretű áruból vékonyabb árut előállító körfűrészeket pedig *hasító körfűrész*eknek nevezzük.

Az *ingafűrész*t olyan hosszúságú deszkának, pallónak darabolására használják, melynek hosszúsága a kereskedelmi szokványméreteknek nem felel meg. Ezenkívül a hibás, korhadt, csomós részek kiejtésére is szolgál. A kiejtett darabok legkisebb hosszúságát a köbözhető fűrészáru (nyers parkettaléc, hűtorléc stb.) minimális mérete határozza meg. — Az ingafűrész vízszintes vagy függőleges irányban működhet. A gyakorlatban a függőleges irányban dolgozó inga- vagy lengőfűrészek terjedtek el (8. sz. ábra).



8. ábra.

A kör- és ingafűrészek jellemző adatai:

Atbocsátó magasság. Atbocsátó magasságon a körfűrészsel még feldolgozható tárgy legnagyobb vastagságát értjük. Az át-bocsátó magasság megközelítőleg a körfűrészlap átmérőjének egyharmada.

Szerszámsebesség és fordulatszám. Szerszámsebességen a körfűrészlap vágási sebességét értjük. Körfűrészeknél a célszerű szerszámsebesség percenként 50—55 m, míg az ingafűrészeknél ennél kisebb.

A fordulatszám 1000—5000 között váltakozik. Minél kisebb az átmérő, annál nagyobb a fordulatszám.

Elétolás. A gyakorlatban az elétolás másodpercenként 0,1—9 m között váltakozik.

D) A kihozatal, teljesítmény és gazdaságosság legfontosabb tényezői

A szocialista gazdálkodás magasabbrendűsége a kapitalista gazdálkodással szemben a kihozatal, teljesítmény és gazdaságosság növelésében is kifejezésre jut.

Fűrésziparunkban ugrásszerűen emelkedik a termelékenység és csökken az önköltség. Az elért eredményekben megmutatkozik a munkához való megváltozott viszony: a felszabadult, vidáman élő, szocializmust építő, új típusú ember, aki tudja, miért él és harcol és tudja azt is, hogy a békés építőmunka milliók elszánt akarata. De megmutatkozik az elért eredményekben a baráti Szovjetunió testvéri támogatása is. A Szovjetuniónak köszönhetjük, hogy a fűrészipar nyersanyagellátása biztosítva van, és eredményeinket évről-évre fokozni tudjuk.

A kihozatal, teljesítmény és gazdaságosság munkagépekben rejlő legfontosabb tényezői a következők:

1. Pengevastagság

A helyes pengevastagság megválasztása igen fontos a kihozatal és a teljesítmény szempontjából. Vastagabb fűrészpengek használata esetében ugyanis sokkal nagyobb munkát kell elvégeznie a fűrésznek és a vágásrészekből kiforgácsolt fűrészpor mennyisége is növekszik. A túlságosan vékony penge viszont ismét hátrányos, mert a penge anyagának szilárdsága nem bírja elvégezni a rábízott munkát, a penge elszakad.

A fűrészpenge munkabírása és anyagának keménysége között tehát meghatározott összefüggés áll fenn. Minél jobb minőségű anyagból készül a fűrészpenge, annál vékonyabb lehet. A fűrészpengék *anyaga* rendszeren kikeményített kromvanádium-acél.

A penge méretei természetesen a fűrészpenge energiaszükségletét is befolyásolják. Ezért is igen fontos a fűrészpenge méreteinek helyes megválasztása.

Keretfűrészeknél a gyakorlatban bevált pengevastagsági méretek az alábbiak:

1000 mm pengehosszúságig	1,6 mm	100 mm széles
1000—1300 mm-ig	1,8 mm	120 mm széles
1300—1700 mm-ig	2,0 mm	140 mm széles
1700 mm-től feljebb	2,2 mm	160 mm széles

A penge minőségének gyakorlati megállapítására két mód van. Az egyik a próbavágás. A másik módszernél pedig a pengét a földre helyezzük, közepe táján rálépünk, majd egyik végét legalább 90°-ig felhajlítjuk. A penge egyik esetben sem mutathat semmiféle alakváltozást.

2. Résbőség

Résbőség a fűrészpenge vastagságának a terpesztéssel növelt mértéke.

A fűrészpor kiforgácsolás után mintegy háromszor akkora térfogatú, mint kilazítás előtt. A keletkező fűrészpor ezért nem tud kizárólag a fogközökben elhelyezkedni. Ezért van szükség a *terpesztésre*. A terpesztés az a művelet, midőn a fogcsúcsokat a fűrészpenge síkjából jobbra és balra kihajlítjuk. A kihajtogatott fogak biztosítják a nagyobb résbőséget. Ez teszi lehetővé, hogy a fűrészpor a penge és a fa között keletkező hézagba is belekerüljön.

Szükség van a terpesztésre azért is, mivel enélkül igen nagy súrlódás lépne fel a penge és a fűrészelt fa között. Ez fokozná a gép lóerőszükségletét és a teljesítmény csökkentését vonná maga után.

A száraz vagy fagyott fát kisebb terpesztéssel fűrészelhajjuk, mint a nedves fát, mert a nedves fűrészpor nagyobb tömegű és kihullására nagyobb résbőségre van szükség.

Ujabban már nem az egyirányú, hanem a jobbra és balra való terpesztés nagyságát adják meg. Ennek értékei a gyakorlati eredmények alapján.

puhafákra	0,5—0,6 mm
keményfákra	0,4—0,5 mm

A terpesztést erre a célra használatos *terpesztővassal* kezel, vagy pedig géppel végezzük. A terpesztővas egy megfelelő vastagságú laposvas, melyen a terpesztendő penge részére bevágások vannak.

A bevágások szélessége egyezik a terpesztendő penge vastagságával. A bevágott részbe beleillesztjük a fogcsúcsot és a terpesztővassal kihajlítjuk. A terpesztés egyenletes legyen. Egyetlenegy kiálló fog elronthatja a vágásfelületet és fűrészelésünk eredményét. Ezért az egyenletes terpesztés biztosítása végett *foghajtógép* alkalmazása kívánatos.



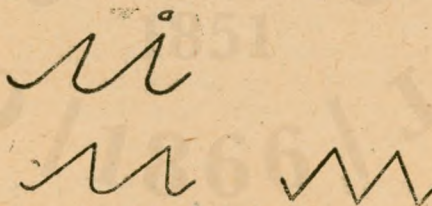
9. ábra. *a* = fogfélmagasságig terjedő helyes terpesztés, *b* = a teljesfogmagasságig terjedő helytelen terpesztés.

A foghegyet nem szabad egyenes irányban terpeszteni, hanem kifejezően. Ha a fog egyvonalba hajlik ki, annak a külső csúcsa túlságosan igénybe van véve. A terpesztés csak a fogaknak $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ magasságáig terjedjen, mivel erősebb terpesztéskor a fogak könnyen letörnek (9. sz. ábra).

Kis fogmélységnél kb. a fog felemagasságában, nagy fogmélységnél a csúcstól számított $\frac{1}{3}$ -nál kezdődik a foghajtogatás.

3. A penge fogainak alakja

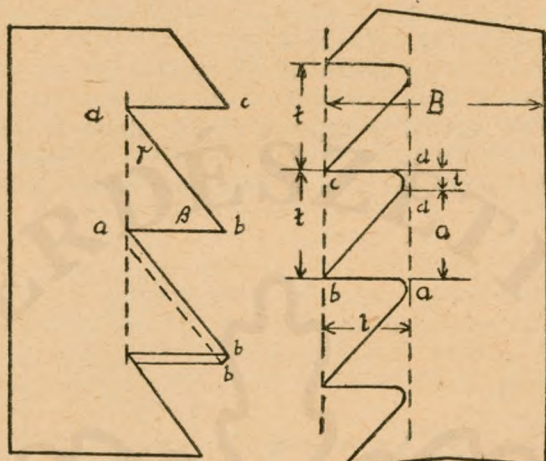
A teljesítmény szempontjából az egyik legfontosabb tényező a fűrészpenge fogazatának alakja. A fogalak háromféle lehet: dőlt, derékszögű és álló fogazat (10. sz. ábra). A fogszerkezet



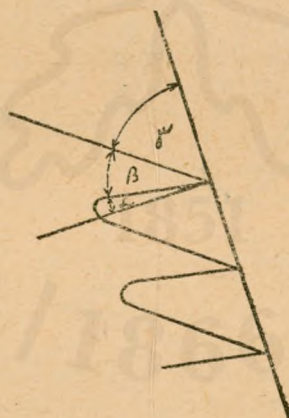
10. ábra. *a*) dőlt fogazat, *b*) derékszögű fogazat, *c*) álló fogazat.

jelzésére a derékszögű és dőlt fogazatnál feltüntetett ábrán (11—12. sz. ábra) látható, elnevezéseket használjuk. Leggyakrabban a *dőlt fogazat* használatos.

A sűrű fogazat sokkal jobb eredményt nyújt, mint a nagy fogtávolságú. Ha ugyanis több fog dolgozik, a fogcsúcsok nincsenek annyira igénybevéve és a fogak éle is tovább tart.



11. ábra. Derékszögű fogazat. adb = fog c.ület, cdb = fog közterület, ab = fogmélység = l , bc = fogtávolság = t , ad' = fogalap = a , dd' = fogközalap = i , b = a fogcsúcs, α = a fog mellszöge, vagyis a metszőszög = 0° , β = a fog csúcshöze, γ = a fog hátszöge, $\beta + \gamma = 90^\circ$



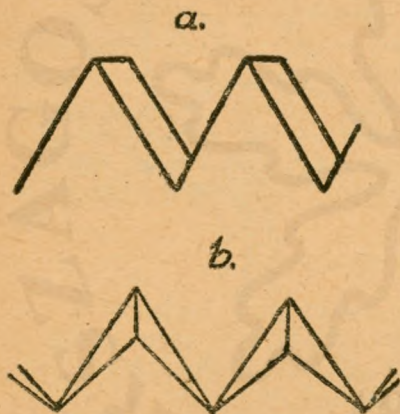
12. ábra. Dőlt fogazat. α = mellszög, β = csúcshöze, γ = hátszög, $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$.

A fogcsúcs távolságok és fogmélységek csökkentésének határt szab a keletkező fűrészpornak a fogüregekben való elhelyezkedése, mert ha a fogüreget túlságosan csökkentjük, a fűrészpornak részére nem marad hely.

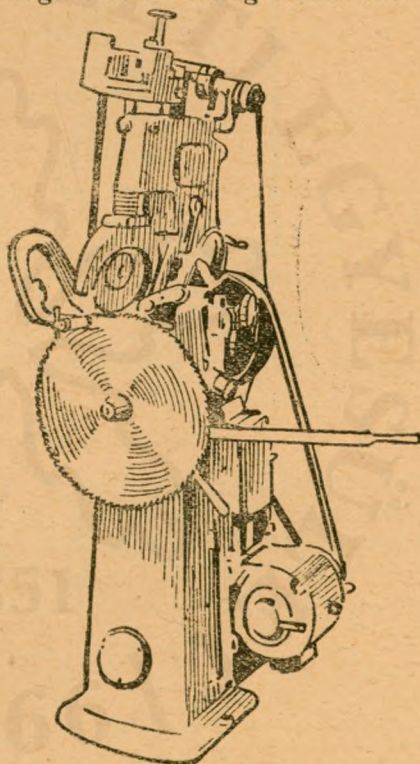
4. Élesítés

A fűrészpenge élei fűrészelés közben elkopnak. Ezért van szükség élesítésre. Ha elhanyagoljuk az élesítést, csökken a teljesítmény, a vágásfelület egyenetlen lesz és az összes géprészek fokozottabban vannak igénybe véve.

A fogprofil és az élezés módjai között szoros összefüggés van. Az élezés a fűrészlap síkjára *merőlegesen* vagy *ferde síkban* történhetik. Előbbi az *egyenes élezés*, utóbbi — vagyis, amikor a fogcsúcsok éle a penge síkja felé lejt — a *ferde élezés* (13. sz. ábra). A derékszögű és álló fogazatot kizárólag ferdén szabad élezni.



13. ábra. a = egyenes élezés,
b = ferde élezés.



13/a. ábra.

A fűrészfogak élezése *kézi szerszámmal* vagy *gépi berendezéssel* történik. A korszerű élezést *élező automata-élesítő* végzi és csak arra kell ügyelni, hogy ne használjunk túlkemény korongot, mert az a fogcsúcsokat elégetheti (13/a sz. ábra).

Egyenes élezéskor a fogakat előbb kell terpeszteni és csak azután élezni. Ferde élezéskor kevésbé van ennek jelentősége, mert a fogcsúcs éle befelé hajlik, mégis ebben az esetben is inkább előre terpesztünk.

A *pengék beakasztásának ideje* a teljesítmény szempontjából igen fontos. Gyakorlott fűrészkezelő a pengék beakasztását 15—20 perc alatt elvégzi. Ha a pengék beakasztása ennél tovább tart, a *műszakórateljesítmény erősen csökken*. A műszakórateljesítmény csökkenésével *gépkihhasználásunk* is csökken.

A *pengeszakadást* legtöbbször a fűrészpenge *laza kifeszítése* okozza. A laza pengének nincs tartása és ezért sokkal hajlamosabb a beszakadásra, mint a rendesen kifeszített. A pengeszakadás oka a helytelen kezelés is lehet (rozsdásodás).

Igen fontos a *pengecserék ideje* is. Gyorsjáratú keretfűrészek fűrészpengéit 2—2½ óránként szükséges cserélni. Lassú járatú keretfűrészeknél is célszerű nyolcórás műszak alatt háromszor pengét cserélni, mert ezzel a teljesítményt fokozzuk.

5. Elétolás

Mivel a teljesítmény annál nagyobb, minél gyorsabban halad a fűrészrönkő a pengék elé, az elétolás helyes beállítására igen nagy gondot kell fordítani.

A percenkénti elétolás a *fordulatszámotól és a fordulatonkénti elétolástól* függ. Minél nagyobb a fordulatszám és a fordulatonkénti elétolás, annál nagyobb a percenkénti elétolás.

Keretfűrészeknél az elétolás nagysága a rönkő vastagsága, hosszúsága, minősége, a pengeosztás és az átlagos metszési magasság szerint változik. Ha az elétolást túlságosan fokozzuk, a fűrészelt felületek egyenetlenebbek lesznek, sőt a fűrészpornak torlódását és a pengéknek *kihajlását*, megfutását is előidézhetjük.

Az elétolással függ össze a *pengék eléhajlása* is. Függőleges keretfűrészeknél a pengéket a keretben úgy kell kifeszíteni, hogy a fogcsúcsokat összekötő képzelt vonal a függőlegessel bizonyos szöveget zárjon be. Ha a fogcsúcsok egy függőlegesbe esnének, akkor a munkajarat alatt állandóan csak egy fog metszene. A fogcsúcsok vonalának a függőlegessel bezárt szögét a *pengék eléhajlási szögének*, azt a távolságot pedig, amennyivel a legfelső fog a legalsó fognál előbbre áll, az *eléhajlás nagyságának* nevezzük. Minél nagyobb az elétolás, annál nagyobb eléhajlásra van szükség, mert annál nagyobb munkát kell a foghegyeknek elvégezniök.

6. Fordulatszám, keretemelkedés és szerszámsebesség

A teljesítményt a rönkátmérő, a pengebeosztás és az elétolás mellett a fordulatszám, a keretemelkedés és a szerszámsebesség is meghatározza. Minél nagyobb a rönkátmérő, az elétolás és a szerszámsebesség, és minél kedvezőbb a pengebeosztás, annál nagyobb a teljesítmény.

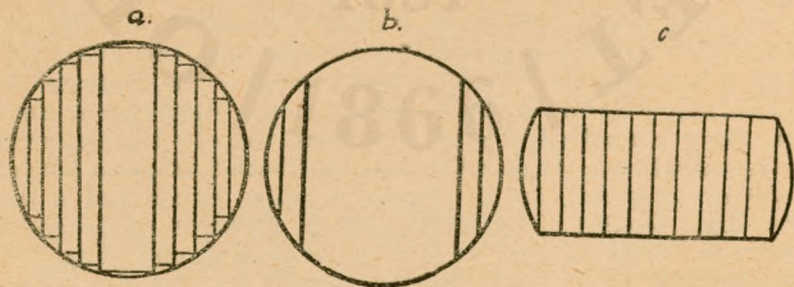
A teljesítmény az *átmérő négyzetével* arányosan emelkedik. Azonos szerszámsebesség mellett annak a keretfűrésznek a teljesítménye nagyobb, amelynek nagyobb a *keretemelkedése*. Nagyobb járathosszú keretben kevésbé melegszenek fel a pengék, mert többet futnak levegőn és jobban szórják ki a fűrészport.

A *rönkö adagolása* a teljesítmény szempontjából is fontos. Helyesen akkor járunk el, amikor a keretfűrészből egyik rönkkel toljuk ki a másikat. A rönköket nem szabad durván nekihajtani a pengéknek, mert ezzel tönkretelhetjük a pengebeállításunkat. A rönkö pengéhez való közelítésének ütemét mindig az elétoló hengerekre kell bízni.

7. Pengebeosztás és vágásmód

Pengebeosztáson a fában működő fűrészpengék számát és azoknak egymáshoz való távolságát értjük. Minél kevesebb fűrészpenge dolgozik a fában, annál nagyobb a keretfűrész teljesítménye és annál kedvezőbb a *fűrészárumennyiség egységére eső anyagfelhasználás*.

A pengebeosztás *ellenőrzése* úgy történik, hogy a szélső pengétől szélső pengéig terjedő távolságot lemérjük és ezt a méretet a szelvényvastagságok és résbőségek tervezési méretével összehasonlítjuk. Ha a két méret nem egyezik; vagy a résbőség mérete, vagy a szelvényáru vastagsága, vagy mindkettő hibás. Ilyen esetben a pengék beakasztását újból kell végezni.

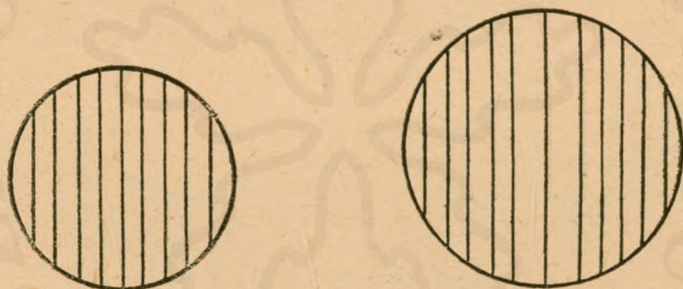


14. ábra. a = élesvágás, b = prizmavágás, c = visszavágás.

A pengebeosztással függ össze a *vágásmód*. Kétféle vágásmódot különböztetünk meg: az élesvágást és a prizmázást (14. sz. ábra). *Élesvágáskor* a rönköt csak egyszer engedjük át a keretfűrészgépen és a termelt szélezetlen fűrészárut szükség szerint szélezzük le. *Prizmavágáskor* a munkamenet kettős. Először a rönkő közepéből egy, esetleg több vastagabb prizmát szelünk ki, majd az előrevágással termelt prizmákat visszavágjuk. A prizmázás 2—4% -kal jobb kihasználást biztosít és a termelt fűrészáru is tetszetősebb.

Különleges vágásmódok a boules (bul), sugaras vagy tükrös, álsugaras, falemezes és vainscot vágás.

A *boules vágás* az a vágásmód, amikor a kikerülő deszkákat vagy pallókat nem szélezzik le és oly módon rakják egymásra, hogy a fatörzs eredeti alakját adják vissza. Van deszka-boules és palló- és deszka-boules aszerint, hogy a rönköt deszkára vagy pallóra és deszkára fűrészelik fel. A boules áru előnye az, hogy egy alapszínű anyagot ad (15. sz. ábra).



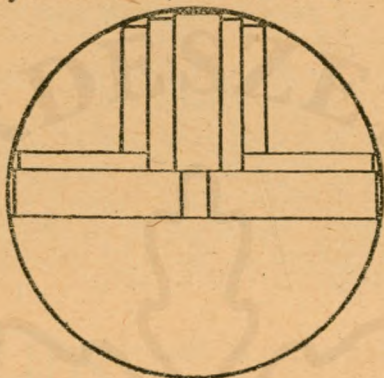
15. ábra. a = deszka-boules, b = palló- és deszka-boules.

A *sugaras vagy tükrös vágáskor* a rönkő közepéből a rönkő vastagságához képest először egy vagy két pallót vagy három-négy deszkát fűrészelve ki. A fennmaradó csonka féltörzset azután lapjára fordítjuk és a közepéből ismét egy-két pallót vagy deszkát vágunk ki a bésugarak irányában. A fennmaradó csonka rönkőnegyedekből a sugár irányában folytatólagosan kell pallókat, illetve deszkákat termelni mindaddig, amíg csak lehet. Ezzel a vágási móddal tükrös felületű árut kapunk (16. sz. ábra).

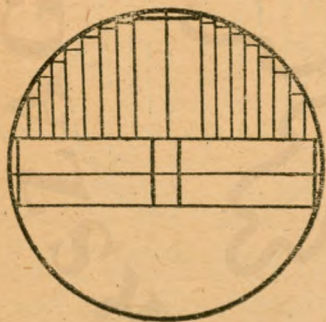
Az *álsugaras vágáskor* szintén pallót vágunk ki a rönkő közepéből, de a fennmaradó csonka féltörzset egy irányban érintőlegesen fűrészelve. A közepén lévő 2—3 deszka vagy palló kivételével csak részben kapunk tükrös árut. (17. sz. ábra.)

A *fatemezes vágáskor*, amelyet nagyrészt tölgy- és díófánál alkalmaznak, az egész rönkőből egyenlő vastagságú 5, 7, 9, 12, 15, 18 vagy 20 mm-es lemezeket vágnak. (18. sz. ábra.)

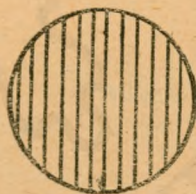
A *vainscot vágáskor* a rönkő közepe megmarad s csak a csonka féltörzsekből termelnek deszkát. Az adott méretű közép-rész közepén kettévágva két vainscotot ad. A vainscot íves lapján a fakéreg rajta marad. (19. sz. ábra.)



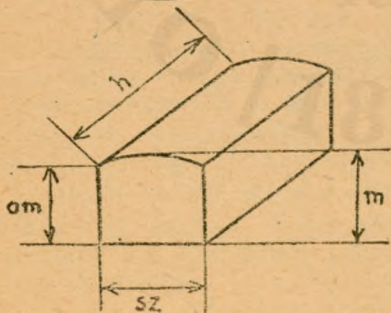
16. ábra.



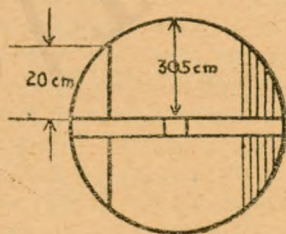
17. ábra.



18. ábra.



19. ábra.



8. Túlméretek

Beszáradás miatt a fa összezsugorodik. Az összeaszás (méretcsökkenés) húr, sugár és rostirányú lehet. A háromféle száradás mértékének összege a térfogati összeaszást adja.

A beszáradás nagysága szempontjából keményfára az alábbi sorrend a mértékadó: gyertyán, cser, bükk, akác, tölgy, kőris, szil és juhar. Lágýfákra: nyír, nyár, éger, fűz, fenyőfákra: vörösfenyő, jegenyefenyő, erdei és lucfenyő.

A nyers tervezési méreteket mindig légszáraz állapotra kell számítani.

Méretcsökkenések (összeaszások) százalékos értékeit előnedves állapotról légszáraz állapotra az alábbi táblázat tünteti fel:

Méretcsökkenés neme	Keményfa	Lágýfa	Fenyőfa	Átlagos
	%			
Térfogati	11,2	9,6	8,1	9,6
Hórirányú	7,4	6,3	5,2	6,3
Sugárirányú	3,8	3,3	2,8	3,3
Rostirányú	0,29	0,25	0,22	0,25

A beszáradás miatt növelt bevágási méreteket helyesen állapítsuk meg, mert a felesleges túlméretek a kihozatalt 2—5 százalékkal csökkenthetik. Ez azt jelenti, hogy a feldolgozott fűrészlé minden 1000 m³-e után 20—50 m³ fűrészlé lehet a valóóságos veszteség.

E) Korszerű vágástechnika

Vágástechnikán a fűrészlé helyes feldolgozását értjük. Feladatunk nemcsak az, hogy a gömbölyegfát *bármilyen módon* feldolgozzuk, hanem törekednünk kell arra is, hogy adott méretű rönkből a *legtöbb* megfelelő fűrészlét állítsuk elő.

A korszerű vágástechnika a fának minél gazdaságosabb felhasználását jelenti, tehát záloga a fűrészlé jövedelmezőségének is. Megtanít bennünket arra, hogy adott pengebeosztás mellett milyen vastag fűrészlé feldolgozása a leg gazdaságosabb; de megtanít arra is, hogy adott átmérőjű rönkből milyen pengebeosztás mellett termelhetjük a legtöbb fűrészlét. A korszerű vágástechnika útmutatásainak alkalmazása nélkül csökken, vagy meg nem felel az üzem jövedelmezősége és az ilyen tervszerűtlen munka csak káros a fagazdálkodás szempontjából.

1. Szelvényáru tervezése

Szelvényárúnak a lemezt, deszkát és pallót nevezzük, tehát az olyan szabványos méretű fűrészelt árut, amelynek szélessége (keresztmetszetének nagyobbik mérete) nagyobb, mint a vastagságának (keresztmetszetének kisebbik mérete) kétszerese. A lemez vastagsági mérete általában 5—11 mm, a deszkáé 12—49 mm, a pallóé pedig 49 mm-nél vastagabb fűrészáru.

A pengebeosztás megtervezésekor három eset lehetséges:

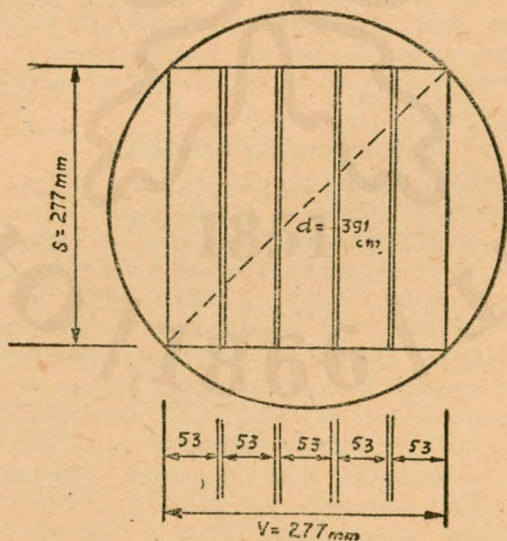
a) adva van a termelendő fűrészáru szélességi és vastagsági mérete, szükség van a rönköátmérőre.

b) adva van a rönkö átmérője és a termelendő fűrészáru szélessége, keressük a pengebeosztás szélességét,

c) adva van a rönkö átmérője, továbbá a pengebeosztás szélessége, keressük bármely szelvényvastagsághoz tartozó fűrészáru szélességét.

a) Rönköátmérőszámítás adott méretű szelvényáruhoz

A tervezés úgy történik, hogy az adott szelvényáru szélessége mellett annyi szelvényvastagságot rajzolunk egymás mellé, míg négyzetet vagy téglalapot nem kapunk. A rönköátmérőt úgy kapjuk meg, hogy a négyzet vagy téglalap fölé kört rajzolunk és a kör átmérőjét leolvassuk. Pl. termelnünk kell 27 cm széles



20. ábra.

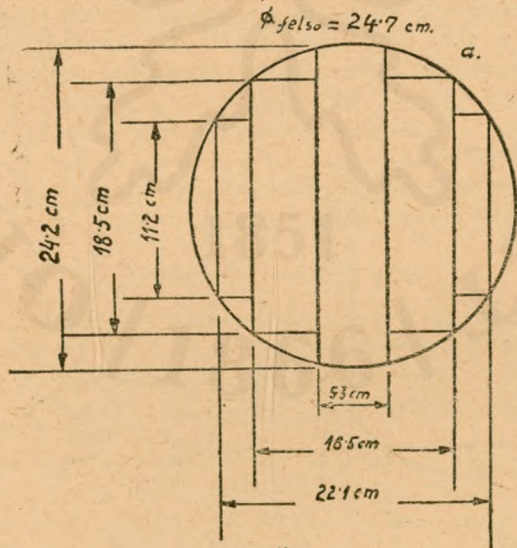
és 50 m vastag erdefenyő pallókat. A 27 cm szélességre 7 mm, az 50 mm vastagságra pedig 3 mm túlméretet hagyva, kitűnik hogy ahhoz, hogy a szelvényvastagságok összege azonos legyen, a szelvényáru tervezett szélességével, 5 db 53 mm vastag pallót kell egymás melé rajzolni, úgy, hogy 2—2 palló között a fűrészpenge nyoma, vagyis a résbőség 3 mm legyen. A rönkő felső (azaz kisebb) átmérője pedig kereken 39 cm. (20. sz. ábra.)

Ha a főtermék minimális szélessége van kikötve, az eljárás egészen azonos. Pl. ha 5 db 50 mm vastag erdefenyő pallót kell termelnünk oly módon, hogy a pallók minimális szélessége 18 cm legyen, akkor — figyelembe véve a szükséges túlméreteket —, a rönkő felső átmérője kereken 33 cm. Ennél a vágásmódnál a pallók szélessége különböző.

b) Adott rönköátmérőhöz és meghatározott minimális fűrészáru-szélességhez pengebeosztás.

Ilyen eset akkor fordul elő, amikor nincs elegendő rönkőkészletünk és a pengebeosztást a készletben lévő gömbölyegfa mérete határozza meg. Pl. 24—27 cm felső átmérőjű rönkőből 50 m vastag pallókat kell termelnünk. Oldalanyag 24 mm. A 24 mm vastag deszka minimális szélessége 11 cm.

A tervezés úgy történik, hogy 25 cm-es kört rajzolunk és ebben, a kör széléről kiindulva, a túlméretek és résbőség figye-



21. ábra.

lembevételével elhelyezzük a szelvényvastagságokat. Ekkor láthatjuk, hogy a rönkő középső részéből 3 db 50 mm-es palló, a pallók oldalán pedig 1—1 db 24 mm-es deszka kerül ki. (21. sz. ábra.)

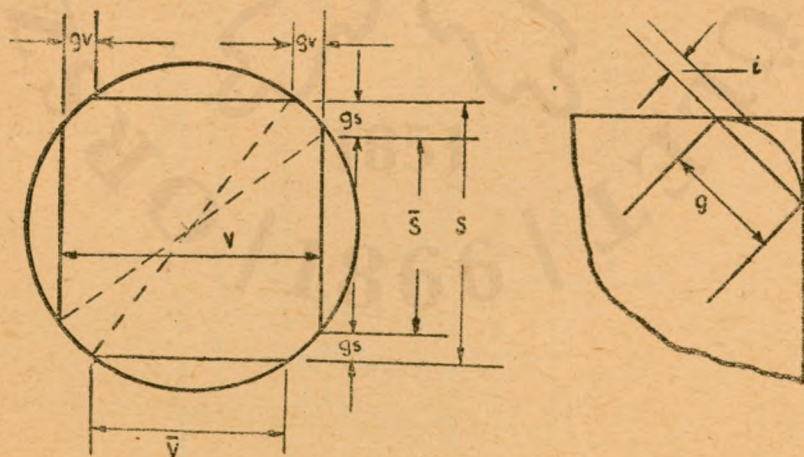
c) Adott rönköátmérőhöz és pengebeosztáshoz szelvény-szélesség

Az eljárás lényege az, hogy az adott felső átmérővel kört rajzolunk és ebben a szelvényárut a meghatározott pengebeosztással helyezzük el. Az ábráról a szelvény szélességeket leolvashatjuk. Természetesen ez a tervezési mód csak abban az esetben ad pontos eredményt, ha az adott pengebeosztás a rönköátmérőnek megfelel.

2. Szegletes áru tervezése

A szegletes áru oly szabványos méretű fűrészelt fa, amelynek keresztmetszete négyzetes, vagy amelynek szélessége legfeljebb akkora, mint a vastagság kétszerese. Fűrészelt szegletes áruk: a gerendák, hevederek, (szarufák), keretfák, zárlecek és lécek. Megkülönböztetünk éles- és tompaélű szegletes árut. Az *éles élű* gerenda, heveder stb. olyan szegletes áru, amelynek szabványos keresztmetszéne az egész hosszúságban azonos. A *tompaelű* szegletes árunak éle le vannak tompítva.

A tervezést úgy végezzük el, hogy az éles vagy tompaélű keresztmetszény fölé kört rajzolunk. A kör átmérője a szükséges rönkö felső átmérőjét adja. (22. sz. ábra.)



22. ábra.

F) Fűrészárúkihozatal megállapítása

A *kihozatal* az egy köbméter gömbölyegfából előállított fűrészáru mennyiségét fejezi ki. Így például a 65%-os kihozatal azt jelenti, hogy egy köbméter rönkőből 0,65 köbméter fűrészáru kerül ki. A *mennyiségi kihozatalt* úgy alapítjuk meg, hogy az 1 köbméter gömbölyegfából előállított fűrészáru mennyiségét a fűrészrönkő köbtartalmához viszonyítjuk. A számításakor a rönkő középátmérőjét kell alapul venni. A mennyiségi kihozatal műszaki és kereskedelmi lehet. Egyiknél az előállított fűrészárut a túlméretekkel együtt vesszük számításba, a másiknál pedig a túlméretetek nélkül. A kereskedelmi kihozatal ezért mindig kisebb.

Természetesen az *értékkihozatal* is döntő. Ez az egy köbméter gömbölyegfából előállított fűrészáru átlagos eladási árát fejezi ki.

A mennyiségi kihozatal fokozása egyik legfontosabb kérdésünk. Az államosítás előtt a tőkés üzemekben nem sokat törődtek ezzel és a kihozatalt utólagos beméréssel állapították meg. Más a helyzet a szocialista gazdasági rendszerben. A korszerű gyártástervezés szorosan összefügg a mennyiségi kihozatal előzetes megállapításával, és a szocialista iparvezetés a kihozatal kialakításában is tervszerű.

G) Gyártástervezés

A szocialista fűrészipar korszerű gyártástervezést követel meg. Ez azt jelenti, hogy a fűrészrönkő feldolgozása tervszerűen történik és az előállított fűrészáru a népgazdaság szükségleteit elégíti ki. Szoros összefüggés van a fűrészrönkő fajtájával, minősége és a gömbölyegfából termelhető fűrészáru között is. Ezért tudnunk kell azt, hogy az egyes fafélésegekből mit termelhetünk.

1. Szelvényáru termelése

Mivel a deszka és palló más termelési ágaknak fontos alapanyaga, főleg az I. és II. o. rönkőből termeljük szelvényárut. Erre azért kell törekednünk, mert a minőségi szempontból kifogásolható fűrészáru nem alkalmas minőségi bútorok, vasúti kocsik stb. előállítására.

Legfontosabb a fenyő, tölgy és bükk szelvényáru. A fenyő-rönkő feldolgozása *élesvágással* vagy *prizmázással* történhetik. A keményfáknál a vágásmód kizárólag az *élesvágás* és a szükség szerinti szélezést a körfűrészek végzik. Szelvényáru a függőleges keretfűrészeken kívül a vízszintes keretfűrészeken és tönk-

szalagfűrészben is termelhető. A különbség az, hogy amíg a függőleges keretfűrész több fűrészpengével dolgozik, addig a vízszintes keretfűrésznél és tönkszalagfűrésznél csak egy penge végzi a metszést. Ezért a deszka és palló egyenként kerül ki a rönkőből.

Az I. osztályú *fenyőszelvényáru* egyenes növési, teljesen egészséges, korhadás, fülledés, elszíneződés, bél- és rovarrágásmentes faanyag. A II. osztályú fenyő szelvényárunál megengedhető az olyan elszíneződés, amelynek összegezett területe nem nagyobb, mint az illető szelvényáru területének egyötöd-egy-negyed része. Az I. osztályú *tölgy szelvényárunak* bélmentesnek, szijácsmentesnek és egyenes szálúnak kell lennie. Apró, át nem hatoló, benőtt, egészséges ággöcsök csak az egyik oldalon fordulhatnak elő. A II. osztályú tölgy szelvényárunál kisebb hibák: fagyrepedés, egyik oldalon előforduló bélsáv, vagy olyan szijács rész, amelynek szélessége a 3 cm-t, vastagsága pedig az anyag vastagságának felét meg nem haladja, nem kifogásolhatók. Az I. és II. osztályú bükk szelvényárunak egészségesnek, bél- és fülledésmentesnek, lehetőleg álgesztmentesnek kell lennie.

A bél kiejtése végett a pengebeosztást úgy tervezzük meg, hogy a fűrészrönkő középső részéből 1—3 db 24—26 mm vastag deszka kerüljön ki. Ez az áru a silányabb minőségű szelvényáru. Tölgy- és bükkfánál ezeket a deszkákat kettéhasítják és a belet kiejtik. Az így előállított deszka és palló a *tükrös* vagy *féltükrös* áru. Ha a belet tartalmazó deszkák kettéhasítása után egy-egy deszka szélessége kisebb, mint az anyag legkisebb szélessége, bútorecét, nyers parkettalécet (frizt) stb. állítsunk elő. Bükkfánál természetesen nemcsak a belet, hanem az álgesztet is kiejtik.

Ugyelnünk kell arra, hogy a minőségi termelés összhangban legyen a mennyiségi termeléssel. A minőség fokozása ronthatja ugyan a mennyiségi kihozatalt, de a kevesebb I—II. osztályú szelvényárunak sokkal nagyobb az értéke. A döntő elv az, hogy a népgazdaságnak milyen minőségi árura van szüksége.

2. Szegletes áru termelése

Szegletes árut (gerendát, hevedert stb) főleg fenyő- és tölgyfából állítunk elő. Mivel a szegletes áruval szemben kisebbek a minőségi követelmények, a felhasznált rönkő III. osztályú gömbölyegfa is lehet. Általában az igen göcsös gömbölyegfából készítik. A fűrészelt gerenda éles vagy csonkaéjú lehet.

A gömbölyegfát a rönkőtéren úgy osztályozzuk, hogy az

egy-egy vastagsági csoportba tartozó rönkök felső átmérője a termelendő szegletes áru vastagságának megfelelően. A termelés *prizmavágással* történik. A prizmák visszavágásakor ügyelnünk kell arra, hogy azonos pengebeosztással csak az egyforma széles prizmákat vágjuk vissza. Ezért a visszavágás előtt a prizmákat is osztályozzuk. A szegletes áru mellett kevés szelvényárut és bányaszéldezkát kapunk.

Az élesélű fenyőgerenda egész hosszában egyenes keresztmetszetű, derékszögű faanyag. Minősége a hibátlan épületfa áru minőségének felel meg. Bezárt belet csak az anyag egész hosszúságában tartalmazhat. A csonkaélű gerenda a fa vékonyabb végétől számítva a gerendahossz 25—30 %-áig fagömbös, vagyis nem épélű és csak azon túl kell épélűnek lennie. Az I. osztályú tölgygerenda egészséges, egyenes rönköből, teljesen ép éllel, egymásra merőleges oldallapokkal termelendő. Egészséges szíjács, egészséges jól benőtt ággöcsök, valamint olyan kisebb hibák, amelyek a gerenda hordképességét nem veszélyeztetik, nem kifogásolhatók.

3. Vasúti talpfa termelése

Felemelt ötéves tervünk a közlekedés perspektivikus feladatait is meghatározza. Gazdasági vasutainkat az új ötéves terv szerint országosan egységes hálózattá építjük ki és szervezen összekapcsoljuk a nagyvasúti hálózattal. Ez lehetővé teszi, hogy a falusi lakosság az év bármely időszakában könnyen eljuthasson a városokba és meg fogja könnyíteni a város és falu közötti áruforgalmat is. A nagyvasúti hálózat fejlesztése és fenntartása is fontos feladatunk. Az elhasznált hálózatok javításához km-ként és évenként mintegy 52 db talpfára van szükség. Ezekből a feladatokból következik, hogy az Államvasutak egyre növekvő talpfaigényét feltétlenül fedeznünk kell.

a) A talpfarönkő helyes kitermelése

A vasúti talpfát főleg bükk- és tölgyfából állítják elő. A fűrészelt talpfa előállításának eredményessége a talpfarönk termelésének módjától is függ. Ez azt jelenti, hogy a hossztoláskor a szállítandó vasúti talpfa méretek szerinti megosztását kell figyelembe vennünk. Annyi 2.60, 2.50, 2.40, 2.20 m hosszú talpfarönköt hossztoljunk, amennyire az Államvasutaknak szüksége van. Ügyelnünk kell arra, hogy a csúcsátmérők arányosak legyenek a hosszúságokkal. Pl. nem fordulhat elő az, hogy 2.60 m hosszú

talpfarönköből csak 2.20 m hosszú talpfát lehessen előállítani azért, mert a rönkö felső átmérője csak a 2.20 m hosszú talpfa keresztmetszvényének felel meg.

De nem fordulhat elő az sem, hogy a kihosszított talpfarönkö egyetlen egy fűrészelési csoportba sem sorolható be és az esetleg kis mennyiséget kitevő talpfarönköket csak az eredetileg megtervezett pengebeosztástól egészen eltérő pengebeosztással tudjuk feldolgozni.

A pengebeosztás szempontjából kialakított vastagsági csoportok méreteihez már a vágásterületen kell alkalmazkodni. Gazdaságos talpfatermelésről csak akkor lehet szó, ha a kitermelt talpfarönkök hosszúsága és vastagsága megfelelő.

Az alábbi táblázat az erdei vagy rönkötéri hossztoláshoz a talpfarönkök helyes csoportosítását tartalmazza:

Csoport	Fanem	Kihozatal	m hosszú talpfánál legkisebb felső átmérő		
			2,20	2,40	2,50—2,60
I.	Bükk	Rönkönként 1 db talpfa	25—27	27—29	29—31
I/a.	"	" 1 " "	28—32	30—35	32—36
II.	"	" 2 " "	33—35	36—39	37—40
II/a.	"	" 2 " "	—	40—43	41—45
III.	"	" 3 " "	39—43	44—47	46—50
III/a.	"	" 3 " "	—	48—51	51—54
IV.	"	" 4 " "	43—46	52—56	55—58
IV/a.	"	" 4 " "	—	—	59—60
V—VI.	"	" 5—6 " "	—	—	61
I.	Tölgy	" 1 " "	26—28	28—30	30—32
II.	"	" 2 " "	34—36	37—40	38—41
III.	"	" 3 " "	40—44	45—48	47—50
IV.	"	" 4 " "	44—47	53—56	56—59

A vastagsági csoportokban az alsó mérethatárok egyenes növési, csaknem hengeres talpfarönköre vonatkoznak. Minél nagyobb a talpfarönkö görbülete, annál nagyobb biztonsági túl-

méretre van szükség. Ezért a vastagsági csoportokban a talpfarönkök felső átmérője 3—5 cm-rel tér el egymástól.

A talpfarönkö minősége is fontos. Selejt talpfa termelését csak úgy kerülhetjük el, ha a talpfarönköt egészséges, bél- és korhadásmentes törzsrészekből hossztoljuk ki. Ahol gyanús ág-göcs, béلكorhadás, tőszakadás stb. jelei mutatkoznak, a talpfarönkö termelését ne erőltessük. Az ilyen törzsrészeket fűrészrönkönek hagyjuk meg, mert a szelvényáru termelésénél a beteg részek kiejtése sokkal célszerűbb és gazdaságosabb. Nem szabad elkövetni azt a hibát sem, hogy a minősítésnél a másik végletbe essünk. Az I. o. minőségű és különösen a lefejtésre (hámozásra) vagy késelésre alkalmas faanyagot nem szabad talpfarönkönek kitermelni. A népgazdaság érdeke, hogy a hengeres, simaszálú, finom szövetű, göcs- és korhadásmentes faanyag a lemezgyárakba jusson, még abban az esetben is, ha az ilyen minőségű anyagot tévedésből talpfarönkönek termeltük is ki. Mivel a talpfarönkö bütője hajlamos a berepedésre, a kapcsolásról sohasem feledkezzünk meg. A talpfakapcsot nem szabad a bélrészbe (szívbe) beütni, mert ezzel csak fokozzuk a repedések továbbterjedését.

Először a bükkrönköt szállítsuk le. Lehetőleg május hó 31-ig a szállítást fejezzük be, mert a telítőtelepek csak június hó végéig előállított vasúti talpfát vesznek át.

b) A talpfarönkö helyes osztályozása és máglyázása. a rönkötéren

A telepre beérkezett talpfarönköt hosszúság, vastagság és minőség szerint osztályozzuk. A talpfarönköt a rönkötéren elkülönítve tároljuk, vagyis úgy, hogy az egyforma hosszúságú és azonos vastagságú csoportba tartozó rönköket erre a célra kijelölt helyen máglyázzuk. Egy-egy máglyában tároló és vastagsági csoportba tartozó talpfarönkö méreteit a hossztolási táblázat szerinti csoportosítás adja meg.

A máglyázás úgy történjék, hogy a talpfarönkök is vékonyabb végükkel feküdjenek a fűrészcsarnok felé, mert ebben az esetben a kihozatal nagyobb. A máglyák nagyságát a beérkező talpfarönkö méretek szerinti mennyisége határozza meg. A selejt minőségű talpfarönkö tárolására külön pászttát nyissunk. Ugyanígy kell eljárni olyan esetben, ha a beérkező anyag egy része a talpfarönkö előírt minőségét meghaladja és hámozásra, export fűrészáru előállítására stb. is alkalmas.

c) Méretezés, minősítés és a pengebeosztás megtervezése.

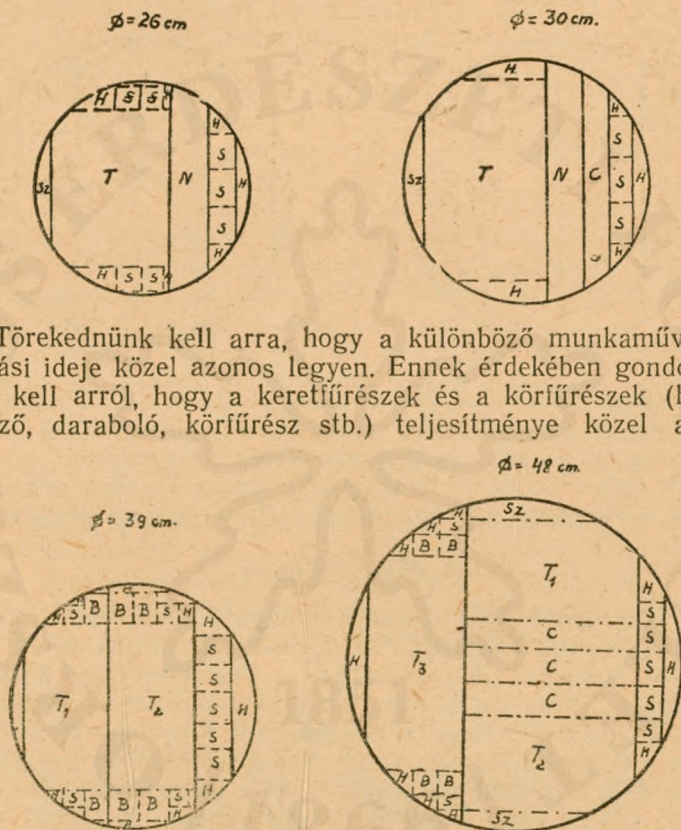
A rendes, szabvány méretű vasúti talpfa adatai a következők:

Hosszúsága	2,60	2,50	2,40	2,20	m
Vastagsága	15	15	15	14	cm
Alsó szélessége	25	25	23	20	„
Felső szélessége 2 tompa- élnél	17	17	17	14	„
Felső szélessége I tompa- élnél	20	20	19	16	„
Legkisebb csonka oldala . .	3	3	3	3	„
Hiv. súlya	105	100	88	66	kg
Hiv. köbtar'alma	0,0975	0,0937	0,0816	0,0616	m ³
Köbe túlmérettel	0,1025	0,0985	0,0868	0,0647	„
Köbméreti különbség köb- mértékben	0,0050	0,0048	0,0042	0,0031	„
Köbméreti különbség %-ban	5,1	5,1	5,1	5,1	%

Az alsó lap mindkét élének teljesnek kell lennie. Legömbölyített alsó élű talpfát nem lehet átadni. A sínfelfekvés helyén, a talpfa végétől számított 40—60 cm között, sem mérethiány, sem tisztításból eredő lyuk nem lehet. Ha a talpfa felső lapjának más helyén tisztításból eredő lyuk lenne, a lyuk aljától a talpfa széleig terjedő keskeny, vízlevezető csatornát kell készítenünk. Az alsó és felső lapnak egymással párhuzamosnak, mindkét talpfa végnek merőlegesen fűrészeltnek kell lennie. Baltázott, szakadtvégű talpfa nem adható át. Bükktalpfánál az álgeszt a felfekvési lapra nem mehet fel és a talpfa végén is csak a magasság $\frac{1}{3}$ részéig terjedhet. A talpfának egészségesnek és kéregnélkülinek kell lennie. Kéregbenövés sem az oldallapon, sem a bütün nem lehet. A talpfáknak nem szabad tőszakadt, fülledt, reves gesztváló, taplós, korhadtblélieknek lenniök, és nem tartalmazhatnak korhadttárggöcsöket. Kétirányú görbült talpfa nem adható át.

A pengebeosztást úgy tervezzük meg, hogy a hosszolási táblázatban foglalt rönköcsoportok átlagos vastagságának megfelelő felső átmérő felével, mint sugárral kört rajzolunk és abban úgy helyezük el a rönköből kikerülő talpfákat, hogy azok vastagsága, alsó és felső szélessége az előírt méreteknak megfelel-

jen. Ügyelnünk kell arra, hogy a résbőségek nagyságát helyesen rajzoljuk meg. Ha a talpfát túlmérettel kell termelni, a szabvány-méreteket a túlméretekkel növeljük. A résbőség 3—5 mm, a túlméret vastagságban 5 mm, szélességben pedig 6—8 mm. A 23. sz. ábrán a pengebeosztást így terveztük meg. Az ábrákról a pengebeosztás is leolvasható.

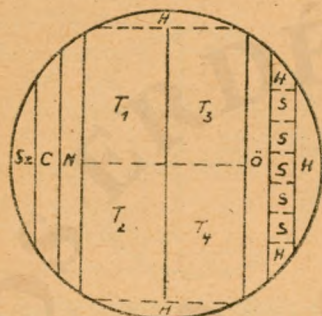


23. ábra. Jelmagyarázat. — — — — előrevágás, - - - - - visszavágás, - szélezés körfűrészsel, T = talpfa, C = 26 $\frac{m}{m}$ vastag deszka, N = 40 $\frac{m}{m}$ vastag deszka, Ö = 50 $\frac{m}{m}$ vastag palló, G = gerenda, B = 38 × 38 $\frac{m}{m}$ -es bútorléc, S = 26 × 26 $\frac{m}{m}$ -es seprőnyél vagy bútorléc, H = hulladék, Sz = széldeszka, P = prizma

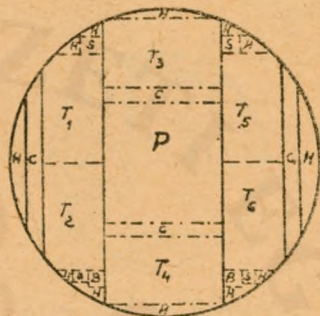
legyen. Ha az ilyen irányú vizsgálat azt mutatja, hogy helyenként szűk keresztmetszet van, a hiányzó kapacitást bővíteni kell.

A talpfa mellett keletkező *oldalanyag* gazdaságos feldolgozására is fordítsunk gondot. Ne tőrjünk, hogy olyan vastagságú széldarabok essenek ki, melyekből szelvényáru is készülhetett volna. Ezért ne takarékoskodjunk a keretben kifeszíthető fűrészpengékkel. Inkább egy-két fűrészpenge üresen fusson, semhogy

$\phi = 56 \text{ cm}$



$\phi = 70 \text{ cm}$



igen vastag széldeszkat (bördeszkát) állítsunk elő. A talpfa mellett szélezett és szélezetlen szelvényárut, parkettalécet (frizt), bútorlécet, seprőnyelet és bányaszéldeszkat termeljünk.

Az egyes talpfákat körfűrészten szélezzük. Az igen görbe talpfák vastagsági oldalait bárdolással, faragással alakítsuk ki.

4. Dongatermelés

A hordógyártáshoz szükséges donga hasított vagy fűrészelt áru lehet. A fűrészelt dongát szalagfűrészten állítják elő. A kivágásokból hosszolt dongatönköket a szalagfűrészek átbocsátó magassága szerint osztályozva tárolják a rönkötéren. A fűrészelés azzal kezdődik, hogy a dongatönköt hosszban kettévágják. Ezután a féltönköt metszik ketté. A negyedcikkekből sugárirányban hasítják le a dongarészeket. Mivel a metszés sugárirányban történik, tükrös vagy féltükrös dongát kapunk. A dongák szélezését és vastagsági egyengetését kisebb méretű szalagfűrész végzi.

Keretfűrészten is termelnek fűrészelt dongát. Mivel a keretfűrészten a metszés húr irányában is történik, az így előállított donga minőségi kifogás alá esik.

Fűrészelt dongát főleg bükk- és tölgyfából készítenek. A donga mellett nyersparkettaléc is készül.

H) Készáru máglyázása

Máglyázásra azért van szükség, hogy a szelvényárut repedés és vetemedésmentesen szárítsuk. A máglyázás úgy történik, hogy *aljzaton* készítünk. Ez egymástól 1 m távolságra eső 2—3 m hosszú *ászkfából* áll. Az *ászkfák* száma a máglyák hosszától függ. Az aljzaton az egyforma vastag szelvényárut keresztirányban rakjuk egymás mellé úgy, hogy a deszkák között a deszka vastagságának megfelelő hézag maradjon. Az első sor deszka lerakása után az *ászkfák* fölött máglyázó léceket rakunk le. Ezek vastagsága 40 mm szelvényvastagságig 24 mm, ezen felül pedig 24—28 mm. Ezután a második sor deszkát rakjuk le. Újra lerakjuk a máglyázóléceket és a munkát addig folytatjuk, amíg a máglya a kívánt magasságot elérte. A kézi erővel rakott máglyák magassága 3—4 m között mozog.

Törekednünk kell arra, hogy a máglyázóléceket *pontosan egymás fölé* helyezzük el. Így el lehet kerülni a szelvényáru vetemedését. A *bütürepedéseket* úgy tudjuk megakadályozni, hogy a máglya elején lévő máglyázóléceket kissé előre húzzuk. Ezáltal a máglyázott fűrészáru eleje árnyékba kerül.

Az elkészült máglyát befödik. Így tudjuk a máglya beázását elkerülni. A *befödés* úgy történik, hogy a máglya tetején az *ászkfákkal* egyező irányban és távolságban különböző magasságú alátét fákat, léceket helyezünk el és ezekre keresztirányban szelvedeszkákat rakunk. Hézag sehol sem lehet. A ferde tetőnek minden alátét fához hozzá kell érnie.

A máglyát a *szélhatás ellen* is meg kell védeni. Ez többféle módon történhetik. Így pl. megoldás az, hogy a tetőn keresztirányú léceket helyezünk el és azok végeit fából készült háromszögekkel a máglyahézagokba oldalról betölt lécekhez szorítjuk. A szélhatás elleni védelem annál eredményesebb, minél nagyobbak ezek a háromszögek.

A máglyázás a hosszirányban futó vágányokkal párhuzamosan történik. A szélső máglyák és a vágányhálózat között 2—3 métert szabadon kell hagyni.

A máglyázást újabban *máglyázógép* végzi. Ennek teljesítménye 8—10-szeres. A máglyázógép nem egyéb, mint egy felvonó szerkezet.

I. A fűrésztelepek melléküzemei

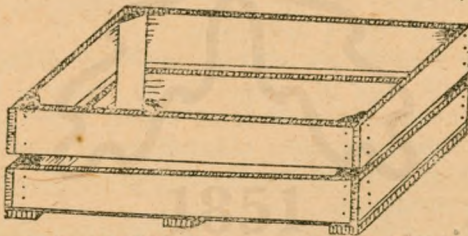
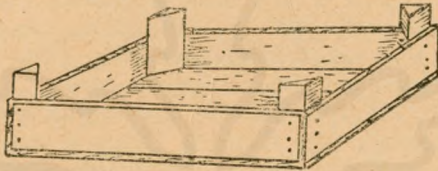
Melléküzemnek azokat a kapcsolt üzemszerveket nevezzük, amelyek a fűrészrönkök feldolgozása révén kikerülő félkészárut vagy mellékanyagot dolgozzák fel. A legfontosabb melléküzemek a láda- és parkettagyár.

1. Ládagyártás

A fenyőfűrészrönköket feldolgozó fűrészüzemeknél jellegzetes melléküzem: a ládagyár. A ládagyár lehet kapcsolt üzemszám a fűrészcsarnokon belül, vagy pedig külön épületrészben van elhelyezve. Munkagépei: inga- és körfűrész, valamint szalagfűrészek.

A beépített munkagépek közül 3—3 gép összefüggő csoportot, garnitúrát képez. Ilyen garnitúra pl. egy inga-, egy szélező és egy hasítófűrész. A hasítófűrész kónikus körfűrész vagy szalagfűrész lehet.

Ahol a ládagyár melléküzemnek számít, csaknem kizárólag típusládákat állít elő, tekintettel arra, hogy az 1 m-nél rövidebb deszka és palló kisméretű ládák előállítására alkalmas. Megrendeléskor méretnek mindig a belső méret számít. Az alábbi ábrákon a hollandi és hűtőházi almaláda látható. (24. ábra.)



24. ábra. a = hollandi láda, b = nagyméretű hűtőláda (almaláda).

A láda nyersanyaga főleg luc- és jegenyefenyő. Az erdei fenyő felhasználása — gyantatartalma és annak átható szaga miatt — nem általános. Segédanyag csaknem kizárólag a sodronyszeg.

2. Parkettagyártás

A parkettagyártás rendszerint külön épületrészben folyik. Munkagépei: a parkettagyalu, és a parkettakurtító. A parkettagyalu álló késekkel felszerelt gyalugép, amelyek között a par-

kettalécek mozognak. A horony és a horonypártot (száda és szádacsap) oldalt elhelyezett marókések marják a munkadarab oldalaiba. A korszerű parketta gyalulógépek 50—150 mm széles és 10—80 mm vastag parkettalécek gyalulását végzik. A percenkénti elétolás a parkettagyalu típusától függően 8—20 m között váltakozik. A *parkettakurtító* kétoldali rövidítést és hornyolást végez.

A beépített munkagépek közül egy parkettagyalu és egy parkettakurtító vagy két parkettagyalu és egy parkettakurtító egy-egy *garnitúrát* képez. Korszerű gyártásnál arra kell törekednünk, hogy a gépek terhelése azonos legyen, azaz torlódás egyetlen gép előtt se következzen be.

A parketta tölgy- és bükkfából készül. Ujabbán a kőris, cser, szil és akác parkettával is kísérleteznek.

K) Szárítóberendezések

A minőségi ártermelés egyik célja az, hogy minél szárazabb fűrészárut állítsunk elő. A szárítással a fában lévő természetes nedvességet távolítjuk el. Ipari célokra csak a száraz fát lehet felhasználni, mert a nedves fa vetemedik, elhajlik, szakad, görbül, héjasodik és rothadásnak van kitéve. A *mesterséges szárításnak* a természetes szárítással szemben több előnye van. A mesterséges szárítás sokkal rövidebb ideig tart, a fa sokkal jobban kiszárad és a korhadását, rothadását előidéző gombák és rovarok is elpusztulnak.

A mesterséges szárításhoz hőre, a száradás fokának megfelelő légnedvességre és a levegő mozgására van szükség. A szárítást *szárítókamrákban* végzik. Legelterjedtebb a kamrás gőzfűtéses szárító. A szárítás időtartama a fa nedvességétől és méretétől függ. Általában 35—48 óra között mozog. A szárított fa nedvességtartalma 6—8%.

A fát szárítókocsin toljuk be a kamrába. A jó szárítás megköveteli, hogy a szárítókocsin a máglyázáshoz hasonlóan kifogástalanul rakjuk össze a szelvényárut.

L) Gőzölőberendezések

A bükkrönköt feldolgozó fűrészüzemeknek egyik fontos része a gőzölőberendezés. A gőzölésnek célja az, hogy a fa kilúgozásával elkerüljük a fa romlását és a fa műszaki tulajdonságait is egyben megjavítsuk. A bükk-fűrészárun kívül a diót, amerikai diót, égert, körtét és ritkábban a cseresznyét gőzölik. Ujabbán

a cser és a szijácsos tölgy gőzölésével is kísérleteznek. A diónál és általában a gyümölcsfáknál nem a fa kilúgozása a döntő, hanem inkább az, hogy a fa tetszetősebb színt kapjon. A gőzölés ideje átlagosan 36 óra. A bükkfát minél nyersebb állapotban kell gőzölni, mert a szikkadt, félszáraz fát nehezen lehet gőzölni.

A gőzölő egyszerű falazott kamra, ajtókkal felszerelve. A gőzölendő fát kocsikon tolják be a kamrába. Belső falát úgy szokták kiképezni, hogy a kamra gőzálló legyen. Ezért a vakolt fal helyett a gőzálló festést alkalmazzák. A gőzölő egy kamrából vagy ikerkamrából áll. A gőzölés úgy történik, hogy a gőzölő helyiségbe egy szelepen keresztül fáradt vagy friss gőz kerül, mely a fát átjárva egy másik szelepen a szabadba távozik. Rendszerint fáradt gőzt használnak. A gőzölőkamra hőmérséklete legfeljebb 100° C lehet. A gőzbehatalás mindig alacsony nyomás mellett történik. A lecsapódott vizet gyűjtőcsatorna vezeti el.

A fűrészárut a gőzkamrába is pályakocsin toljuk be. Ezzel gyorsabbá tesszük a be- és kirakást és több fát tudunk gőzölni. Törekednünk kell arra, hogy a gőzkamrában egy-egy alkalommal közel egyforma vastag szelvényárut helyezünk el. A gőzölés ideje ugyanis a faanyag átlagos vastagsága szerint is változik. Minél vékonyabb a szelvényáru, a gőzölés annál rövidebb ideig tart.

II. FEJEZET.

EGYÉB MECHANIKAI FELDOLGOZÁSOK

A) A fa megmunkálása marással, fűrészalával, gyalulással, esztergályozással, csiszolással

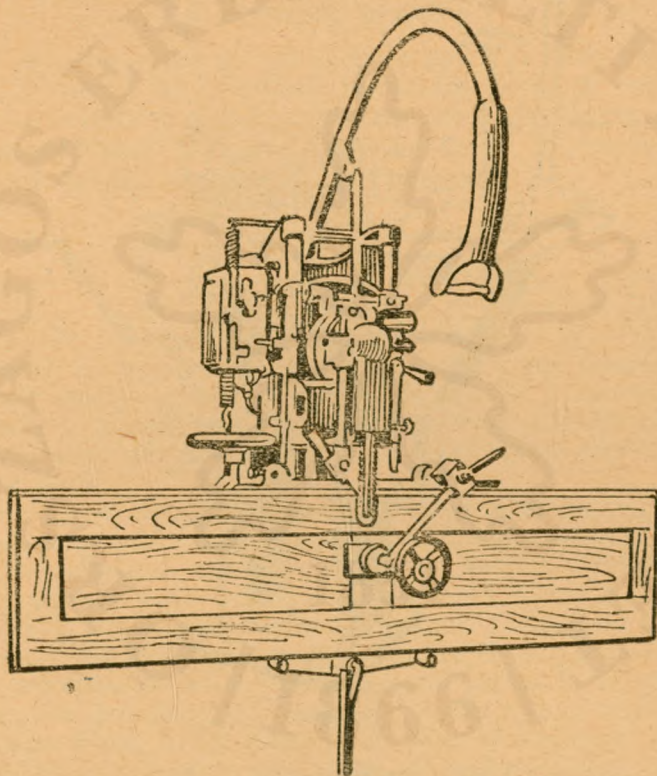
A fűrészáru megmunkálásában igen fontos szerepet töltenek be azok a munkaműveletek, melyeket a gépi munka bevezetése előtt kézi erővel és kézi szerszámmal — *gyaluval, vésővel, fűrővel, fűrészszel, ráspolltyal* — kellett végezni. Ezek a munkaműveletek a következők: *marás, fűrész, gyalulás, esztergályozás* és csiszolás.

a) *Marással való famegmunkálás*

Marásnak azt a megmunkálási műveletet nevezzük, amelynek segítségével különböző alakú felületeket és idomokat képezünk ki. Így előállíthatunk különféle alakú idomléceket, csapolásokat, lelapított betéteket, hornyokat, öntvénymintákat, díszes betéteket, farózsákat, fagyűrűket

stb. A műveletet nagy forgási sebességű szerszám — a *maróorsó* végzi — mely erre a célra kiképzett asztalba van beépítve. A marógépek tengelyén a késfejek elhelyezése vagy függőleges vagy vízszintes lehet. Ezért függőleges és vízszintes tengelyű marógépeket különböztetünk meg. A *kombinált marógép* asztal alatt és felett elhelyezett maróorsóval dolgozik.

Újabban a *láncmarók* hódítanak tért. Ezeknél a metsző szerszám *marólánc*. Az egyes láncszemek éles fogakká vannak kiképezve (24/a. sz. ábra).

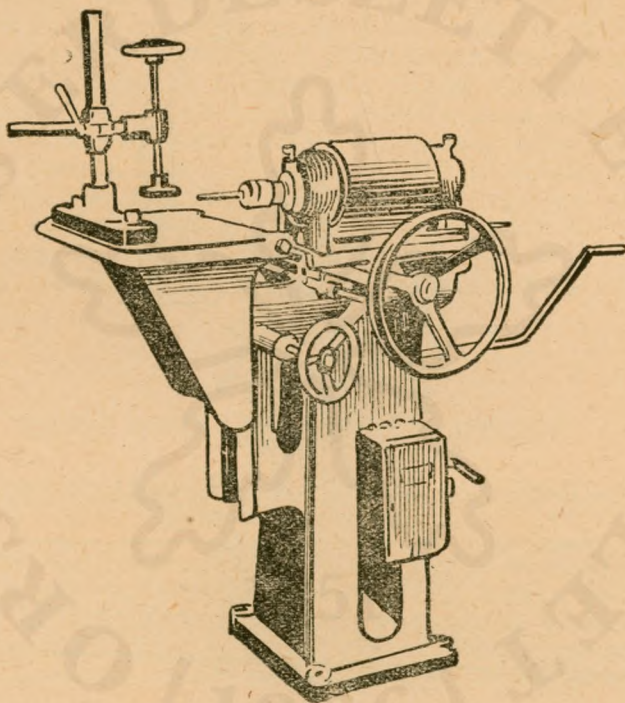


24/a. ábra.

Meg kell említeni a *másoló marógépeket* is. Ezek bármilyen szabálytalan tárgy pontos másolására szolgálnak, pl. bútoridomok, kaptafák stb.

b) Fúrással való megmunkálás

A fúrógépeket lyukak fúrására és csaplyukak készítésére használják. Vízszintes, függőleges és hajlítható tengelyű fúrógépeket különböztethetünk meg. A függőleges és vízszintes tengelyű fúrógépeknél a metsző-szerszám rendszerint *csigafúró* vagy *központifúró* (25. sz. ábra). A hajlítható tengelyű fúrógépek ferde irányú lyukak kifúrására alkalmasak.



25. ábra.

c) Gyalulással való megmunkálás

A gyalugépek, miként azt nevük is mutatja, a fa gyalulását végzik. Aszerint, hogy a gyalugépek a fa *nagyolására*, *egyengetésére*, *vastagságban való gyalulására* stb. szolgálnak, és a fának megmunkálását hány késten-

gely végzi, *egyengető gyalugépeket*, illetőleg *egy- és többoldalú vastagságú gyalugépeket* és *egyetemes gyalugépeket* különböztetünk meg.

Az *egyengető gyalugép* a félkészárúk egyenetlen felületét síma felületté alakítja át. A *vastagsági gyalugépek* a fűrészárúk egyforma vastagságra való gyalulását végzik és aszerint, hogy a gyalulás hány oldalon történik, *egy- vagy többoldalú gyalugépet* különböztetünk meg. Az *egyetemes gyalugép* a gyaluláson kívül alakos felületek kialakítását is végzi.

1. Egyengető gyalugép

A gép főtengelye az asztal lap közepén, ez alatt van elhelyezve. Az asztal két részből áll és mindkét asztalrész süllyeszthető és emelhető. A gyalulás művelete abból áll, hogy a tárgyat a megmunkálandó felületével az asztallapra helyezzük és a marókések forgási irányába, szembe moztatjuk.

2. Vastagsági gyalugép

Egyoldalú vastagsági gyalugép. Ezek a gépek egytengelyes — egyfejes — gyalugépek. A késtengelyek vízszintes vagy függőleges helyzetben vannak a gépbe beerősítve. A gép főtengelye rendszerint az asztal felett van elhelyezve. A gép tartozéka két bordázott *etetőhengerpár*, melyek közül egy pár a kés előtt, egy pár pedig a mögött van elhelyezve. A felső etetőhengerek a munkadarabok adott vastagságának megfelelően emelhetők és süllyeszthetők.

Többoldalú vastagsági gyalugép. Ezek többfejes gyalugépek és egyidőben kettő, három vagy négy felületet munkálnak meg. *A két késtengellyel működő gyalugépek* mindkét tengelye vízszintes, vagy az egyik késtengely függőleges, a másik vízszintes elhelyezésű. *A három késtengellyel dolgozó gyalugépek* egy kése vízszintes, két késtengely pedig függőleges helyzetben van a gépbe beépítve. Ezeket a gépeket egyenlő vastag és egyenlő széles deszkák gyalulására használják. A függőleges késtartókba *profilvágó kések* is helyezhetők. *A négy késtengellyel működő gyalugépek* késtengelyei közül kettő vízszintes, kettő függőleges helyzetű. A vízszintes elhelyezésű kések a két széles felületet, a függőleges elhelyezésű kések a két keskeny felületet munkálják meg. A vízszintes helyzetű kések egyike az asztal alatt van elhelyezve, a másik pedig az asztal fölött. A függőleges késtengelyek kétoldalt vannak elhelyezve, az egyik fix helyzetben, a másik

vízszintes irányban mozgathatóan. A megmunkálandó tárgyat *etetőhengerek* viszik a késtengelyek elé.

A *négyfejes gyalugépek* nemcsak síkfelületű gyalulást végeznek, hanem megfelelő *idomkések* alkalmazásával alakos felületeket is kiképeznek (pl. hajópal'ót vagy parkettát). A parkettát előállító gyalugépet nevezzük *parkettagyalugépnek*.

Egyetemes gyalugép. Ezek a gépek az eddig ismertetett gyalugépektől abban térnek el, hogy a gyaluló marókéseken kívül minden esetben profilvágó marókésekkel is fel vannak szerelve.

d) *Esztergályozással való megmunkálás*

Az *esztergályozáson* forgási testek előállítását értjük, vagyis a fa *gömbölyítését*. Az esztergályozás az *esztergapadon* történik. A megmunkáláshoz különféle *vésőkre* van szükség. Így nagyoláshoz homorú-kúpos, símitáshoz szé'es-lapos vésőket, keskeny bevágásokhoz lyukvésőket, üregek előállításához különféle méretű úrvésőket használnak. — Az esztergályozáskor a fő mozgást a megmunkálandó fa végzi, a metszőkés pedig összetett irányú mellékmozgást végez.

Legfontosabbak a *másoló esztergagépek*. Ezekkel a befogott fa gépiesen másolható.

e) *A csiszoló megmunkálás*

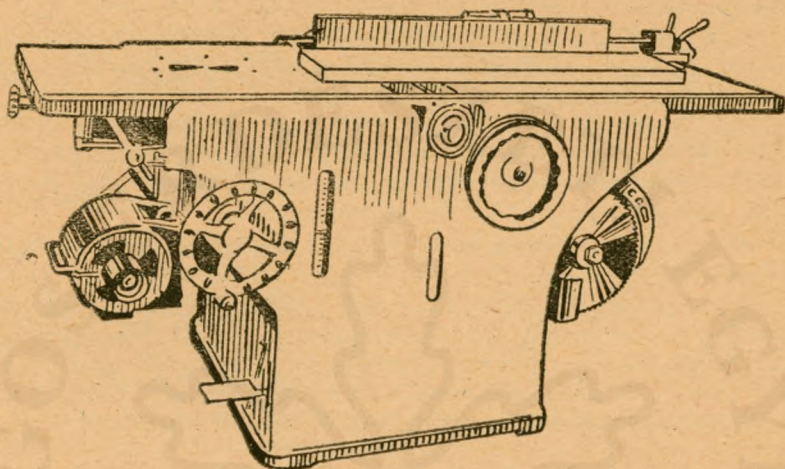
A *csiszoló megmunkálás* azt a befejező munkaműveletet jelenti, amellyel a fának teljesen sima felületet adunk. Csiszolásra a *fényezés* előtt van szükség. A csiszolást sokkal gazdaságosabb géppel végezni és ezért a csiszológépek mind jobban tértek hódítanak. A csiszológépek a következőképpen csoportosíthatók: hengeres csiszológép, szalagcsiszológép és tányéralakú csiszológép.

A faiparban egyre jobban terjednek el az úgynevezett kombinált gépek, amelyek szélezésre, egyengetésre, vastagsági gyalulásra, írásra stb. alkalmasak. (25/a. sz. ábra.)

B) A fa hajlítása

Hajlított fára először a *kocstépitőiparnak* volt szüksége, ezt követte az *asztalos- és székípar*. A fa hajlításának módja kezdetben az volt, hogy a növekedésben lévő fát kényszerítették nem egyenes irányú fejlődésre úgy, hogy a meghajlított fát nem engedték vissza eredeti helyzetébe. A hajlításnak ezt a módját kiszorította a félkészáru (bútorléc stb.) ipari hajlítása. Hajlított

fára azonban nemcsak a székiparnak van szüksége. Hajlított fát a sporteszközkészítő iparban is használnak, teniszütők, silécek, szántalpak, tornagyűrűk stb. készítéséhez. Végül szükség van hajlított fára a csónak- és hajóépítéshez, repülőgépgyártáshoz stb. is.



25/a. ábra.

Általában minden fa hajlítható. Mégis a bükköt és kőris szeretik legjobban a hajlítóiparban.

A hajlítást a fa *gőzölése* előzi meg. A gőzölés tartályokban vagy kazánokban történik.

A hajlítás lényege az, hogy a gőzölt, tehát megpuhított fát idomra hajlítják és ilyen állapotban szárítják. A hajlítás kézi vagy gépi erővel történik. Ezek *fából* vagy *fémöntvényből* készülnek. A szárítás időtartama rendszerint 36—48 óra. A szárítás után az idomról levett fát megfelelő helyiségben újból szárítják. Ennek időtartama 10—14 nap.

A hajlított fa utánszáritás után *maró-* és *csiszológépekre* kerül.

C) A fa egyes tulajdonságainak megjavítása

Igen sokáig az a felfogás uralkodott, hogy a fa bizonyos rendkívüli igénybevételeknek nem képes tartósan ellenállni. Oka ennek az volt, hogy az iparban csak fokozatosan hódítottak tért

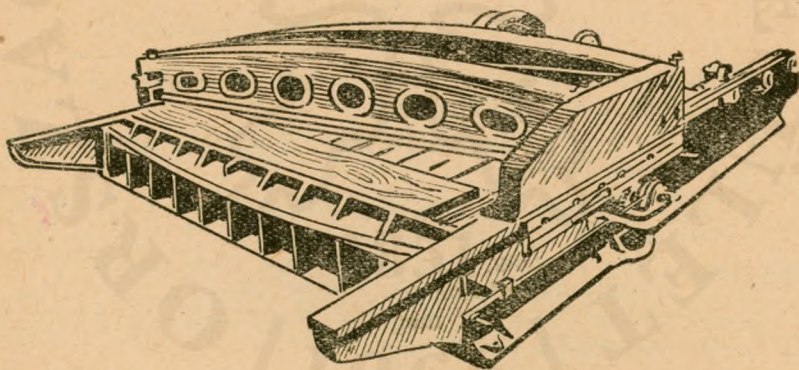
azok a gyártmányok és gyártási eljárások, amelyek megdöntötték a régi álláspontot.

A fa egyes tulajdonságainak megjavításával előállított gyártmányok a következők: *furnír, rétegelt lemez, bútortlap, lignofol, tömörített fa, hajlékony fa, gyúrható fa, farostlemez és mesterséges fa.*

Furníroknak a más anyagból készült felületek borítására, rétegelt lemezek készítésére és bútortlapok borítására használt 0,25—5 mm vékonyságú falapokat nevezünk. A furnírgyártásra alkalmas hazai fák a következők: bükk, éger, kanadai nyár, fehér nyár, fekete nyár, nyírfa, fűz, hárs, platánfa, cseresznyefa, körtefa, diófa, juhar vagy jávor, kocsányos és kocsánytalan tölgy, szilfa, szelíd gesztenye, luc- és jegenyefenyő.

A furnírok készítése fűrészeléssel, késeléssel (gyalulással) és lefejtéssel történik.

a) A *fűrészelt furnírt* 1—4 mm vastagságban különleges fűrészelő gépen állítják elő. A furnírkészítésnek ez a módja nem gazdaságos, mivel a gép teljesítménye igen kicsiny és igen jelentős a fűrészpor alakjában jelentkező anyagvesztés. Ezért fűrészeléssel csak igen ritka esetekben állítanak elő furnírt.



26. ábra.

b) A *furnírgyalulás* a furnírkészítés leggyakoribb módja. A *gyalugép* az egyszerű kézi gyaluhoz hasonlít. A gyalulás a rönkö egész hosszúságában történik. Itt a kés ide-oda mozog és a rönköt a furnírvastagságra toljuk minden metszéskor a kés felé (26. sz. ábra).

A furnírgyaluló gépek 5 m hosszúságig és 120 cm átmérőig terjedő rönkök hasítását végzik. A furnírok átlagos vastagsága 0,6—1,5 mm. Természetesen vastagabb furnírok is előállíthatók. A vékony furnírokat *borításra*, a vastagabb méretű furnírokat *vakfurnírnak* használják.

A rönkö gyalulását a furnírrönkö *hossztolása* (darabolása) a rönkö *felfekvései* és *metszést* felületének kiképzése és a *gőzöléssel* vagy *főzéssel* történő puhítás előzi meg. A gyümölcsfákat *gőzölni* szokták, a különösen kemény tengerentúli fákat pedig *főzéssel* puhítják.

A furnírgyaluló gépen előállított lapokat nem szabad összekeverni. Ennek célja az, hogy az *egyrajzú* és *egyszínű* anyag együttlmaradjon.

A gyaluló munkát a furnírok *szárítása* követi. A szárítás vagy *természetes* vagy *mesterséges* úton történik. A természetes szárítás erre a célra létesített *szárítóépületben* történik, ahol a furnírok nincsenek kitéve a nap hatásának és a levegőjárás biztosítva van. A mesterséges szárításnak két eljárása van. A *szalag-* vagy *láncszárítás* és a *hengerjártú* szárító eljárás.

A *szalagszárítás* lényege az, hogy a szárítandó furnírok egy drótszitával borított *szalag-* vagy *láncjára* kerülnek. A szalag az anyagot lassú mozgással egy meleg légáramlásos szárítókamrán viszi keresztül. A *hengerjártú szárító* a korszerű nagyüzemek szárítóberendezése. A szárítás egy *kettősfalú* zárt csatornában történik, melyben egymás felett a furnírok továbbítására szolgáló *hengerjártók* működnek. A szárítás fokozatosan történik, mert a furnírok lassan kerülnek mind melegebb és melegebb légáramlatba.

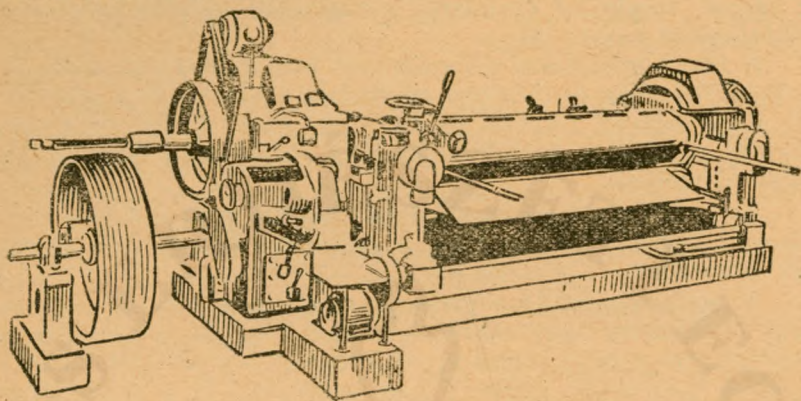
Szárítás után *osztályozzák, szélezik és csomagolják* a furnírokat. A csomagolás módja: a *kötegelés*. Egy köteg rendszerint 24 lapból áll, a színfurníroknál, míg vakfurnírból egy-egy kötegben 5—10 db szokott lenni.

c) *A furnírlefejtés*. A furnírlefejtés az *esztergályozáshoz* hasonlítható. Erre a bükk, éger, hárs, nyír és nyárfélék a legalkalmasabbak. Alkalmas még a jávor is, de csak a friss döntésű, mivel a jávort nem szokták gőzölni.

A lefejtés előtt a rönköt a kéregtől meg kell tisztítani. A kéregtisztítást *gőzölés* vagy *főzés* előzi meg. A 27. sz. ábrán korszerű lefejtő gép látható.

A lefejtés úgy történik, hogy a rönköt a hámozógép tengelyébe iktatott befogó fejek közé fogják és a rönköt forgatják, mialatt a kés a vastagságnak megfelelően a rönkö felé mozog.

A hámozógépből kikerülő szélezett furnír a hengerre csavarodik fel, majd a *terítőasztalra* kerül. A mére szabás a terítőasztal végén gépollóval történik.



27. ábra.

A hámozógép általában 2—3 m hosszú és 40—100 cm vastag rönkök lefejtését végzi. A kihasználás vastag fánál 80% is lehet, általában azonban 50% körül mozog.

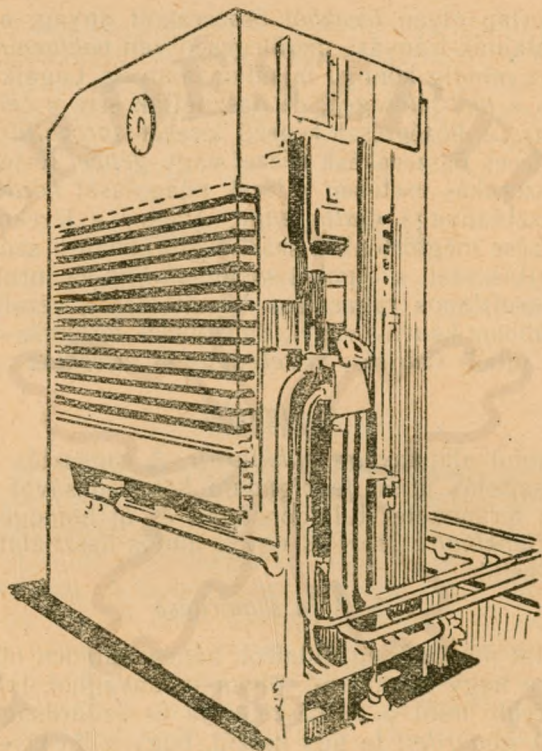
2. Rétegelt lemezek

A rétegelt lemezeket lefejtéssel előállított vékonyabb bükk, éger, hárs stb. furnirokból enyvezéssel készítik. Az összeenyvezett lemezek rostirányban *keresztben* fekszenek egymáson. Ennek az elrendezésnek a célja az, hogy a fa „dolgozását“, vagyis *vete-medését* és *zsugorodását* a legszűkebb keretek közé szorítsuk. Azonos vastagságú rétegelt lemez és deszka közül a rétegelt lemeznek vannak előnyösebb tulajdonságai. A rétegelt lemez általában páratlan számú lapokból készül. Vastagsága 3—20 mm. A minőségi lemezeket nemes (gyalult) furnírral borítják. Így kapjuk az úgynevezett *színelt* lemezeket.

A rétegelt lemezek *száraz* és *nedves* eljárással készülhetnek. *Száraz eljárás* esetén a furnírlapokat összeenyvezés előtt kiszárítják. A száraz eljárással készült lemez ezért drágább, mint a nedves eljárással készült.

Az enyvezés rendszerint *enyvfelhordógépekkel* történik. Enyvezéshez *albumint*, *kazeint*, *a'bumint* *kazettnel*, *kazeint tömítőanyaggal*, *kauritot* vagy *melocolt tömítőanyaggal*, vagy külön-

leges esetekben *filmenyvet* használnak. A lemezek ragasztása hőpréseléssel (28. sz. ábra) történik. Erre a célra *hydraulikus prések* szolgálnak. A préselés után a *szárítás*, majd a *szélezés* következik. A lemezek szélezése különleges három körfűrésszel felszerelt szélezőgépen történik. A kész lemezeket védett raktárban méretenként elkülönítve raktározzák.



28. ábra.

A *nedves eljárással* készült rétegelt lemezek furnírjait előzőleg nem szárítják, hanem lefejtés után azonnal enyvezik és hőpréselik. Az enyvezéshez véralbumint használnak. Minthogy a lemezek még a préselés után is sok nedvességet tartalmaznak, újból hydraulikus présbe rakják a lapokat kisebb hőfokon és nyomás alatt.

A rétegelt lemezeket *hajlítani* is szokták. Ez leggyakrabban a székülések készítésekor fordul elő. A furnírt kb. 50×50 cm-es

darabokra vágják, keresztbe rétegezve enyvezik és megfelelő méretű hidraulikus présen formába préselik. A gépbe megfelelő idomú betéteket erősítenek.

Furnirokból *csomagoló hordók* is készülnek.

3. Asztaloslemezek, bútorlapok, panellapok

A bútorlap olyan *lécekből* összerakott anyag, amely a középrész szálainak irányára merőlegesen van *vakfurnírral* borítva. A középrész mindig könnyű fajsúlyú faanyag. Legalkalmasabb a *lucfenyő* és a *nyárféleségek*, de használják erre a célra az *éger* és *hársat* is. A középrészt képező léceket *sorozatfűrészen* állítják elő. A lécek összerakása *kézzel* vagy *géppel* történik. Géppel történő összerakás esetében a lécek adagolását *kördob* végzi. A lécek ragasztóanyaga *glutin enyv*. Amikor a léceknek lapokká való enyvezése megtörtént, a szárítókamrákban a *szárítás* következik. Szárítás után a lapokat *meggyalulják* és furnírlappal borítják. A furnírlapok ragasztása hősajtolással, véralbumin-, kazein-, ritkábban kaurit- vagy lilmenyvvvel történik. A befejező műveletek: *újboldi szárítás, méretvágás* és *cstszolás*

4. Lignofol

A lignofol alapanyaga *bükkfurnír*. A ragasztás nagy nyomással hősajtolás útján *fenolgyanta* hozzáadásával történik. A fa elveszíti természetes tulajdonságait és új homogén *műanyag* jön létre. *Gépalkatrészeket* és egyéb fontos használati tárgyakat készítenek belőle.

5. A fa tömörítése

Ha a fát nemcsak egyoldalról, hanem minden oldaláról sajtoljuk össze nagy nyomással, olyan műanyaghoz jutunk, amely még tömörebb, mint a természetes fa és szilárdsága is sokkal nagyobb. A *tömörített* fa úgy készül, hogy a fát erre a célra alkalmas anyaggal átitatjuk, majd nagy nyomásnak kitéve összesajtoljuk. Ha pl. a bükkfát gőzölés előtt híg sósavas oldatban áztatjuk, akkor a fát eredeti úrtartalmához viszonyítva egyhódára is összesajtolhatjuk, mert az áztatás következtében a bükkfa egészen lággyá, hajlékonyá válik. Tömörített fa a *lignostone* néven ismert fa is. Ezt a tömörített fát úgy állítják elő, hogy a fát műgyantával itatják át, majd összesajtolják. A műgyanta (tego-film stb.) átjárja a fa minden részét és a fában lévő üregek teljesen összenyomódnak. A tömörített fa a nyomás megszűnte után is megtartja tömörített alakját. A lignostone csap-

ágyak, fogaskerekek, textilgépkatrészek stb. előállítására alkalmas. Olajba áztatják, ha csapágyakat készítenek és ezzel ezek önlajozóvá válnak.

Tömörített fát lemezekből is készítenek.

6. Hajlítható fa

Ha a főzött vagy gőzölt fát vegyitermék nélkül rostirányban sajtoljuk össze zárt edényben, akkor hajlítható fát kapunk. Erre a célra a bükk-, tölgy-, szil-, dió-, kőris-, gyertyán-, akác-, és cseresznyefát használják. Az így hajlított fát a bútorigarban kedvelik. Előnye, hogy sokáig megtartja új tulajdonságát és vízbe mártva újra hajlíthatóvá válik.

7. Gyúrható (plasztikus) fa

Ragasztóanyag hozzáadásával fűrészporból vagy falisztból készül. A ragasztóanyaggal összekevert *örölt* fát *péppé* gyúrnak, majd a megkívánt alakúra formálják. A gyúrható fát főleg hibás felületek javítására használják.

8. Farostlemezgyártás

A fa ipari feldolgozásában a farostlemezgyártás a legdöntőbb kérdések egyike. Tudjuk, hogy az erdőben kitermelt fának csak meghatározott részéből lesznek faárúk, mert a kitermelés, szállítás, első- és másodlagos feldolgozás során igen sok *hulladék* keletkezik. A farostlemezgyártásnál ezt a hulladékot lehet felhasználni. De fel lehet használni az *éves növényeket* is. A rostlemezgyártás célja tehát az, hogy természetes fát helyettesítő félkészárut hulladékból vagy éves növényekből állítsunk elő. A feldolgozható fák és éves növények a következők: *fenyő- és nyárfélék, fűz, éger, nyír, hárs, bükk, jávor, a búzaszalma, tengert- és napraforgószár, nád* stb. Természetesen elegyítéssel más anyagokat is felhasználhatunk. A feldolgozható fa legkisebb mérete 2—3 cm. A fához kevés *kéreg* is keverhető. A szocialista erdő- és faipar szempontjából felbecsülhetetlen jelentősége van annak, hogy ipari célokra a *rözseméretű* anyagot is hasznosíthatjuk.

A gyártás a következő szakaszokból áll: a) *a faanyag gépi aprítása*, b) *osztályozás*, c) *rostokra bontás*, d) *rostosztályozás*, e) *sűrítés* (péppé gyúrás), f) *hengertés*, g) *hősajtolás*, h) *keményítés*, i) *nedvességtartalom szabályozása*, j) *szelezés*.

Keménylemezeket és szigetelő lemezeket különböztetünk meg. A keménylemezek 3,5 és 4 mm vastagságban készülnek. Felületük 1250×5600 mm. Fajsúlyuk 600—1100 kg között mozog. A keménylemezek kiváló tulajdonsága, hogy olyan vetemedés- és repedésmentes anyagot adnak, mely *fűrészszelhető, járható, ragasztható, szegezhető* stb. Színük változik aszerint, hogy milyen fából készülnek. A szigetelőlemezek anyaga laza és a *nehezhez* (filchez) hasonlít. Fajsúlyuk 100—400 kg között mozog. Vastagságuk általában 6—13 mm és megrendelés szerinti nagyságban készülnek.

A keménylemezeket *bútorfelületek* kiképzésére, *rádiószekrények* gyártására, *fűrészáru* pótlására használják. De felhasználhatók hajóépítkezéseknél, vasúti kocsik és repülőgépek gyártásánál is. A szigetelőlemezeket *hang- és hőszigetelésekre* használják.

A farostlemezekhez hasonlít a „Homogénfa N”. A különbség az, hogy a rostok egyesítése csupán összeenyvezéssel történik. A ragasztóanyag: *műgyanta*. Ezért előállításuk sokkal költségesebb.

A rost- és fűrészporkeverékből készült lemezeket is meg kell említeni. Ezek gyártása úgy történik, hogy 3—5%-os *műgyantával* gyúrt rosttömeghez 30—40% *fűrészport* kevernek. A lemezek jól színezhetők és igen jól pótolják a *padozáshoz* eddig felhasznált anyagokat (parkettát stb.).

9. Mesterséges fa (Homogénfa “T”)

A mesterséges fa gyártásához *forgács*sá aprított és *szilánkokká* zúzott farészeket használnak fel, olyan kötőanyaggal, amely a természetes fát helyettesítő műanyag előállítására alkalmas. Az egyesítéshez nagy szilárdságot biztosító *műgyantafélek* használatosak.

Mesterséges fa a „*Novopán*” néven ismert építő- és asztaloslap. A lapok belsejét szilánkszerű farészecskék alkotják, melyek a sajtolás ellenére megfelelő enyvezési eljárással lazán vannak egyesítve. A fedőréteg kereszt- és hosszirányú *gyaluforgács*szelvényekből áll és a *magrészt* furnírszerűen borítja be.

A lemezek fűrészporadagolással is készülhetnek. Ezek a lapok sűrűbb összetételűek.

A mesterséges fát igen sok célra használják fel. Így többek között simafelületű *bútorok, asztallapok, ajtók* készítéséhez.

A mesterséges fához sorolhatók még a *fűrészpor-építőlapok* és a *könnyűforgács-építőlemezek*.

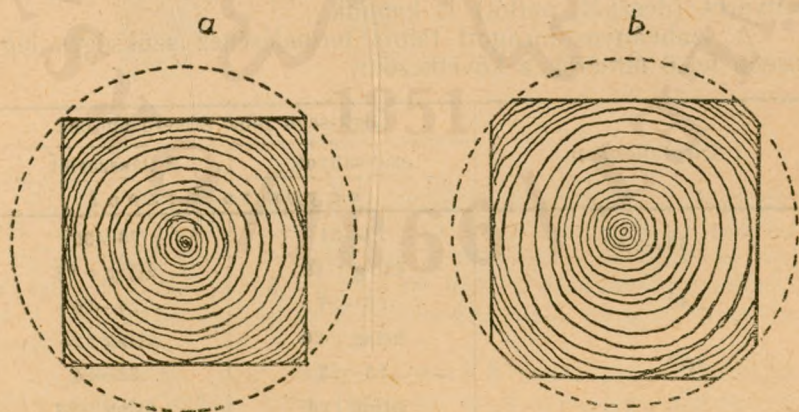
D) Faragott áru

Faragott árunak azokat a gömbölyű fából készült termékeket nevezzük, melyeket bárdolással állítunk elő úgy, hogy a hossz tengellyel párhuzamos egy vagy több síklapot faragunk. *Faragnt* csak azt a gömbölyűfát szabad, melynek az erdőből való kiszállítása nehézségekbe ütközik, illetőleg azt a méretű fát, melyből adott méretű félgyártmányt vagy készáruat minimális anyagvesztéssel lehet előállítani. Ez azért döntő, mert a szocialista gazdálkodásban nem engedhető meg az a rablógazdálkodás, amely a kapitalista viszonyokra volt jellemző.

A faragott áruk választékai a következők: faragott gerenda, (épületfa), szarufa, heveder, kerítésoszlop, vasúti normál-talpfa, kétoldalt bárdolt kisvasúti talpfa, süvegfa és az úgynevezett félfá, mely a rönkö kettéhasításával készül. Ezeket a választékokat fűrészeléssel is előállíthatjuk.

1. Faragott gerenda

A faragott gerenda rendszerint fenyőből készül. A puhafa azért is előnyös, mert könnyen megmunkálható. A tervezésnél többféle eset lehetséges. Vagy a kifaragandó gerenda keresztmetszete adott és keressük a szükséges rönkö felső átmérőjét, vagy a rönkö átmérője és a gerenda keresztmetszetének egy-egy mérete az adott és keressük a gerenda másik méretét (szélességét vagy vastagságát). Az eljárás tehát azonos a szegletes áru tervezésével.



29. ábra. a) élesélű faragott gerenda, b) csonkaélű faragott gerenda.

A szükséges *tűlméreteket* a faragásnál is figyelembe vesszük. Általában húr- és sugárirányban 4,5% átlagos beszáradási apadékkal számolunk (szélesség és vastagság). A faragást előzi meg a fának faragásra való előkészítése. Ez úgy történik, hogy a fát ászokfára helyezik és aláékelik vagy ácskapoccsal rögzítik. Ezután a bütükön kirajzolják a meghatározott kereszttszelvényt. Ügyelnünk kell arra, hogy a gerenda négy sarka pontosan a vágáslap szélére essék. Így tudjuk elkerülni azt, hogy a szükségesnél több forgácsot kapjunk. Természetesen tompaélű gerenda termelésénél a tervezés csonkaélekkel történik (29. sz. ábra).

A kereszttszelvények kirajzolása után a gerenda oldalvonalait jelölik ki. Ezt a legcélszerűbben festékbe mártott zsinórral végezhetjük el. A bütüre rajzolt kereszttszelvény sarkaihoz kifeszített sujtűzsinórt merőlegesen a fához pattintjuk.

A tulajdonképpeni faragás nagyolással kezdődik. A faragandó oldalt 40—50 cm-es távolságokban behajkolják, majd a közbenlévő részeket kihatítják. A kiegyenlítés és lesimítás faragóbárdal történik.

2. Talpfa

Mivel a talpfafaragáskor sok a forgács és hulladék arra kell törekednünk, hogy faragással minél kevesebb talpfát állítsunk elő. Ügyelnünk kell arra is, hogy csak abból a fából faragjunk talpfát, amelynek felső átmérője nem nagyobb, mint a szükséges legkisebb felső átmérő. A szükséges felső átmérő a faragásnál kisebb, mint a fűrészélnél. Ez azért van, mert a fűrészelt talpfa termelését úgy tervezzük meg, hogy a talpfán kívül szelvényárut (deszkát, pallót) is kapunk.

A szabványos faragott talpfa termeléséhez szükséges legkisebb felső átmérők a következők:

Talpfa hossz m.	Legkisebb felső átmérő cm-ben	
	szabványos	útitásszerint
	egy es talpfánál	
2,60—2,50	27—31 átlag : 29	26—30 átlag : 28
2,40	25—27 átlag : 26	24—26 átlag : 25
2,20	23—25 átlag : 24	22—24 átlag : 23

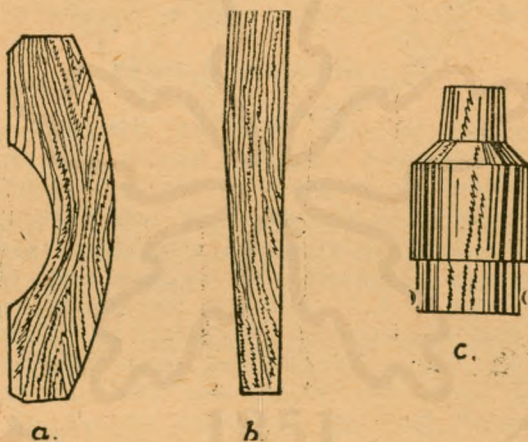
A faragást a talpfa keresztmetszvényének a bütükön való le-
rajzolása előzi meg. A faragási irányt zsinórral jelölik meg. Ez-
után a nagyolás, majd a faragás következik.

Az iparvasúti (kisvasúti) talpfát azonos módon faragják.

3. Bognárfa

A bognárfa a természetes helyén, a vágásokban és az erdei
rakodókon készül. Főbb választékai a következők:

a) *Keréktalpak* (30/a. sz. ábra). Leginkább bükk, kőris, szil
és nyírfából, ívelt faragással készülnek. A *kivágásokat* úgy kell
beosztanunk hasábokra, hogy egy-egy hasábcikkből egy 7—8
cm vastag és 15 cm széles nyerstápat kapjunk. A keréktalpat
faragóballával formálják ki. A belső kivájt rész és a *keskenyebb*
külső ívelt felület kialakítását előzi meg a szélesebb felületek
lesimítása.



30/a, b, c. ábra.

b) *Küllők* (30/b. ábra) készítéséhez jól hasadó fát használ-
junk. Legalkalmasabb erre a célra a tölgy, kőris, vagy akácia.
A küllők mérete 3,5—8,5×6,9 cm. A megmunkálás azáltal kezdő-
dik, hogy a kivágásokból 55—60 cm hosszú darabokat készítünk.
Ezt a hűrirányú hasítás és a szekercével való faragás, tisztítás
követi.

c) *Kerékagy* (30/c. ábra) nehezen hasadó fából, leginkább
szilből készül. Száraz fából faragjuk, mert ezzel kerüjük el azt,
hogy berepedjen. A faragás után azonnal kifűrjük.

d) *Rúd és nyújtószárny* az arra alkalmas görbenövésű fából készül. Előfordul, hogy vastagabb fát hasítanak ketté úgy, hogy két szimmetrikus darabot kapnak.

e) *Löcsők, rakoncák, saroglyarészek* szintén görbenövésű fából, kőris, tölgy és nyírfából készülnek.

f) *Kocstoldalakat* kőris-, tölgy-, nyír- vagy fenyőfából készítenek.

g) *Felhérc, hámfa, kocsirúd* gömbölyű fából vagy hasítványból készül. Erre a célra leginkább a nyír, tölgy és kőrisfát használják.

h) *Szántalpakat* faragással állítják elő, úgy, hogy rendszerint kettős talpakat faragnak ki és ezeket hasítófűrészszel vagy széthasítással két egyenlő részre bontják.

i) *A járomfa* felső és alsó részből áll. Felső részéhez juhar, vagy gyertyán, alsó részéhez juhar vagy tölgyfát használnak. Pálcáknak som, kőris, zápoknak bükk, nyír, juhar felel meg.

E) Hasított áru (Donga.)

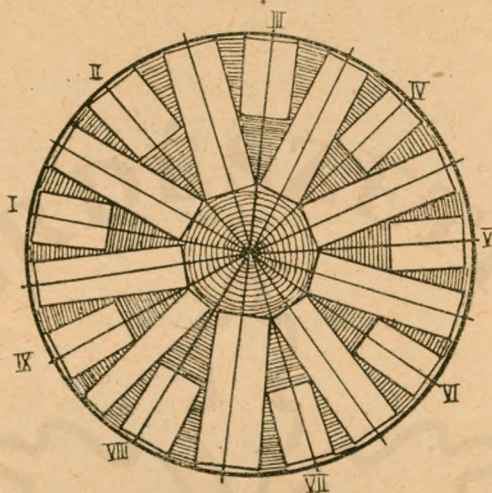
A hasított árut baltákkal, bárdokkal, fejszékkel, vagy késekkel, ékekkel és bunkókkal készítik, a hasítás után pedig a durva részek egyenetlenségét faragással és simítással tüntetik el. A hasított áruk legfontosabb választékai: a dongák és a zszindelyek.

Dongatermelésünk *nyersanyaga* a múltban csaknem kizárólag a jóminőségű tölgyszerfa volt. A fával való takarékoság megköveteli, hogy az I. o. minőségű tölgygömbölyűfát értékeesebb félkészárut előállításához használják fel és ezért az erdei termelés helyén, vagyis a vágásokban olyan törzsrészekből készítik a dongát, amely más célokra nem alkalmas. Ezzel emeljük a szerfakihozatalt, mert több félkészárut állítunk elő.

Donga tölgy, bükk, akác, szelidgesztenye és eperfából készülhet. A felhasználható alapanyagot az határozza meg, hogy a dongából készült hordót milyen célra használják fel. Így szesz folyadék tárolására a tölgy, akác, szelidgesztenye, eper; egyéb anyagok céljaira tölgy, bükk stb. alkalmas.

A *dongahasítás* azzal kezdődik, hogy a kivágott darabok bütűjére (vágáslapjára) annyi dongát rajzolunk, amennyi csak kifer. A kijelölésnél figyelmen kívül kell hagyni a kérget és a szíjácsot. Ezután felezéssel hasogatják szét a tönköket mindaddig, amíg minden kirajzolt darab elkészül. Gyakran minden félhasádba két dongát helyeznek el és pedig egy egész és egy fél

dongát, de mindkettőt a bélsugár irányában (31. ábra). A kihalított egyes dongákat szélezzik s végül a szíjács, illetőleg bélrészeket lefaragják róluk. Az összerakás módja: a kaloda.



31. ábra.

Ügyelnünk kell arra, hogy a hasítványok oldallapjain a *bélsugarak* egész hosszúságban láthatók legyenek (szálára hasítás), mert az ilyen dongából készült hordó nem ereszti át a folyadékot.

A hasításra való hajlamosságot a fa természete és nedveségtartalma határozza meg. A legjobban a friss döntésű fa hasad.

Kétféle dongát különböztetünk meg: német és francia dongát. A *német dongát* hasítás után bárdal vagy szekercével faragják ki; a *francia dongát* vonókéssel simítják le. A német donga mértékegysége az akó; a francia dongáé 1000 db. 1 bécsi akó = 56,59 liter. Francia dongát hazánkban már évtizedek óta nem készítenek.

Német dongából egy hordóhoz három tábla (négyzetsor) oldal és két tábla fenékdonga kell. Bármely úrtartalmú hordó oldaldongájának hossza egyenlő a kétakkora hordó fenékdongájával, vagy fordítva: bármely úrtartalmú hordó fenékdongájának hossza egyenlő a félakkora úrtartalmú hordó oldaldonga hosszával.

Az oldal és fenékdongák akótartalmát úgy számítjuk ki, hogy a négyzetsorok (táblák) számát megszorozzuk az akószámmal (hordóúrtartalommal) és a nyert szorzatot oldaldongák esetében $\frac{2}{9}$ -del, fenékdongáknál pedig $\frac{1}{6}$ -dal szorozzuk. Például 9 sor 30 akó oldaldongának akótartalma:

$$9 \times 30 \times \frac{2}{9} = \frac{270 \times 2}{9} = \frac{540}{9} = 60 \text{ akó.}$$

A söröshordó donga hasonlít a német dongához, de fejben és hasban egyorma vastag. Tölgy- vagy cserfából készül.

F) Faanyagok tartósítása

A tartósítás célja az, hogy a farontó gombák és rovarok működését megakadályozzuk. A legegyszerűbb tartósítási eljárás az, ha a fát minél tökéletesebben *kiszárítjuk*.

A kiszárított fa azonban nem vesztí el nedvfelvevő képességét. Ezért ha földdel vagy vízzel érintkezik, újból ki van téve a gombák pusztító hatásának. Az eredményesebb tartósítási eljárások: a fa felszínj elszenesítése, a fának védőanyaggal való bemázolása, az áztatás, főzés és a telítés.

A *bemázolás* olajfestékkel, fénymázzal (firnisszel, lakkal), kátránnyal, kreozottal, olajjal stb. történik. De lehet a száraz fát kátrányolajjal, karbolineummal vagy karbolla is bekenni. Az épületbe beépített fát 4% nátriumfluoriddal vagy $\frac{1}{2}$ % dinitrofenolokkal vagy dinitrokresolokkal mázolják.

A bemázolásnál jobb az *áztatás*. Áztatásra nátriumfluoridot, cinkkloridot, 1%-os szublimátot, higanylóridot, sósvizet, mészvizet, kreozotot, vagy karbolsavat használnak.

A bemázolás, bekenés és hideg folyadékban való áztatás azonban csak a felszínen hat. Ezért *főzéssel*, illetve *nyomással* igyekeznek a telítő anyagokkal a tartósítandó fát átítatni. A főzés úgy történik, hogy a felmelegített folyadékba teszik a fát. A főzést sós, meszes, naftalinos, stb. vízben végzik.

A *telítés* nyomással vagy sajtolással történik. A fát tartósító folyadékkal telítik, miután egy vagy többoldali nyomás segítségével a fában lévő nedveket kiszorították. Telíteni a talpfát, vezetőkoszlopot és bányafát szokták.

Legelterjedtebb a *kazános fatelítés*. Az ilyen berendezés főbb részei: telítőkazán, előmelegítő, — mérő- és készlettartályok, továbbá a vákuum és a nyomószivattyú. A kifaragott vagy lekérgezett fát sín páron futó kiskocsin tolják be a kazánba. A fából a nedveket forró kátrány és földiolaj keverékkel kiszorítják,

vagy légritkítás útján kiszívják és utána nagy nyomás mellett telítik. Telítőanyagként 1%-os rézgálicot, cinkkloridot, közönséges kátrány- vagy kreozotolajat használnak. Náunk a talpfát és vezetékoszlopot kizárólag nehéz olajokkal telítik.

A telítés erősen fokozza a fa tartósságát. Így pl. a tölgy élettartamát 18—20 évről 22—25-re, a bükkét 3—5-ről 25—30-ra, az erdei- és jegenyefenyőét 5-ről 15—20-ra emeli.

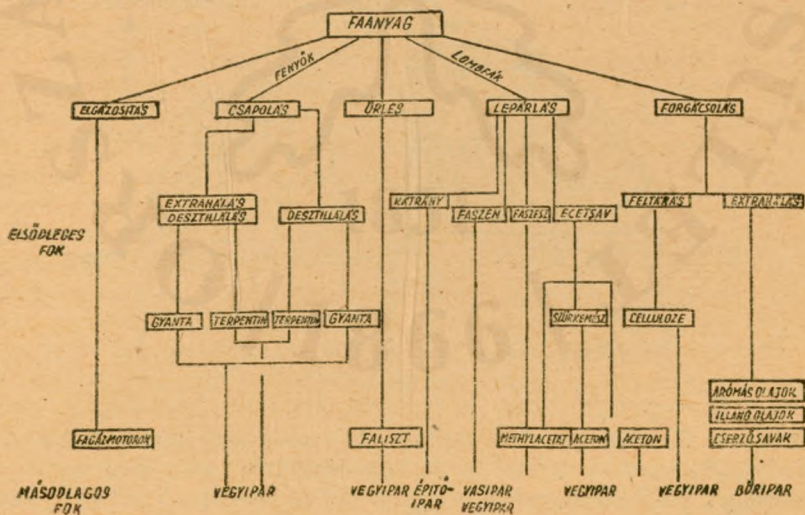
Teljes- és takarékos telítést különböztetünk meg. Elsőnél annyi telítőfolyadékot nyomnak a fába, amennyit a fa fel tud venni. A takarékos eljárásnál a sejtüregekben visszamaradt telítőfolyadékot kipréselik.

III. RÉSZ.

A FA VEGYI FELDOLGOZÁSA

Az erdőgazdaság termékeinek vegyipari feldolgozása hazánk felszabeditása óta került előtérbe. Oka ennek az, hogy a fa vegyszeti feldolgozásához nagyobb beruházásokra van szükség és az ilyen beruházások megvalósítására csak a szocialista gazdasági rend képes.

A fának széleskörű vegyi feldolgozását is tervezgatókódunk fogja megvalósítani. A fából előállítható vegyi termékeket a 32. sz. ábra ismerteti.



32. ábra.

A) Szenítés

Boksaszenítés

Ha a fát zárt helyen, a levegőnek majdnem teljes kizárásával, a fa egy részének elégetésével hevítjük, a levegő, víz, bizonyos gázok és anyagok (világítógáz, fakátrány) eltávoztatása után a nagyobb tűzerejű faszenet kapjuk. Szenítéskor tehát tökéletlen égésnek vetjük alá a faanyagot ahhoz, hogy a tiszta szén egy része megmaradjon. A faszén súlya a fa súlyának mintegy $\frac{1}{5}$ -e, térfogata pedig mintegy fele.

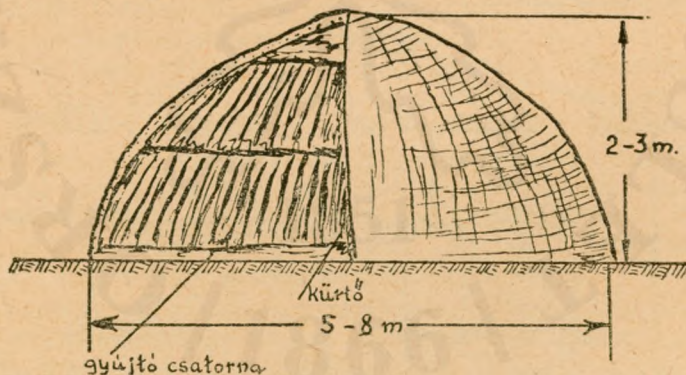
A szenítés a fa vegyi átalakításának legegyszerűbb módja és már évszázadok óta ismert eljárás. Hátránya, hogy a szénen kívül nem ad más terméket.

Leggyakoribb a boksa-szenégetés. Ennek három változata van: az álló boksa, fekvő boksa és a műboksa.

a) Szenítés álló bokzában

Hazánkban az álló bokzában való égetés honosodott meg. (33. sz. ábra.)

A bokzában 10—300 úrméter hasáb vagy dorongfa szeníthető: Legcélszerűbb a közepes nagyságú bokzában szeníteni.



33. ábra.

Ezekben 50—80 úrméter faanyagot lehet egyszerre kiégetni. A legjobb szén a bükkből és gyertyánból lesz. Jó a nyír is. A tölgy-, akácfák szene pattog, a lágymfa és fenyőfafélék szene pedig kisebb kalóriaértékű.

A boksa szénégetés mozzanatai a következők:

1. a hely elrendezése,
2. a faanyagok és segédeszközök elkészítése,
3. szénégető kunyhó készítése,
4. a boksa összerakása,
5. légtelenítés,
6. begyújtás,
7. tűzszabályozás és égetés,
8. lefojtás és kihűtés,
9. szétszedés és osztályozás,
10. szárítás.

A szénégetésre a legjobb *hely* a szélmentes oldal vagy völgy, víz közelében. A talaj középköttöt legyen, hogy ne repezzék és a levegőt is csak mérsékelten bocsássa át. A régi szénítőhelyek (boksa-padok) a legjobbak. A boksa-pad alakja kerek, közepe felé kissé (30 cm-rel) emelkedik.

A szénítendő faanyagot a boksa-pad köré *hordják össze*. A szükséges *segédeszközök*: fejszék, fűrészek, villák, sulykok és szénvonók. A boksák légtelenítéséhez szükséges sarat, gyeptéglákat, erdei almot vagy szénport is előkészítik.

A *szénégető kunyhót* úgy készítsük el, hogy ablaka a boksa felé nézzen.

A szénégetés sikere a boksa helyes *összerakásától* is függ. Már az összerakás előtt döntsük el, hogy az alsó vagy felső begyújtást alkalmazzuk-e.

Mindkét esetben a *boksa-pad* közepébe egymástól 30—40 cm távolságra 5—8 karót verünk le. A karók a tengely, mint középpont körül 5 vagy 8 szögben állnak. Az alsó begyújtási módnál a karók kúposan egymás felé hajolnak, a felső begyújtási módnál pedig függőlegesen állanak és egészen a boksa tetejéig érnek. A karókat azután gúzzsal körülfonják és egy *kürtöt* készítve, azt forgáccsal kitöltik. Ezután belülről kifelé haladva, a felállított *fa berakása* következik. A fát élével befelé kell a kürtő körül állogatni, mert így könnyebben begyúl. Ügyelnünk kell arra is, hogy a vastagabb fák a felső részekbe kerüljenek, mert így gyorsabb az égés. Ha a *begyújtás* alulról történik, a berakással egyidejűleg egy gyújtó-csatorna is készül. Egy vastag dorong vagy félgömbölyű hasábfát lapjával a földre fektetünk és azt a boksakészítés előrehaladása szerint mindig kijebb húzzuk. Ezt a csatornát a szél irányával ellenkező oldalon kell készíteni. Ha felső gyújtást alkalmazunk, akkor a hengeres kürtőt egészen a boksa csúcsáig gyúlékony anyaggal töltik meg; ezt *bűbnak*,

vagy púpnak nevezik. Ez a gyúlékony anyag lehet gyantás fenyő, forgács, stb. A könnyen gyúló anyag nem ér le a földre, hanem csak a boksa magasságának felülről számított $\frac{1}{3}$ -áig.

A boksa berakása után annak légtelenítése, vagyis betakarása következik. Ez azt jelenti, hogy a kész boksát befedik és a fát a levegőtől elzárják. A betakarásra durva és finom takarót használnak. A durva takaró lehet száraz gyephant, alom, moha, fenyő, vagy egyéb vékony galy. A finom takaró lehet szénpor, finom föld, vagy a kettő keverékéből álló. A durva takaró 10—15 cm, a finom takaró 10—20 cm vastag. A két réteget jól hozzá kell döngölni a faanyaghoz, mert ha lecsúszik, a szenítendő fa egészen eléghet. A finom takaró lecsúszását a boksa körül támasztott hasábokkal kell megakadályozni.

A boksa begyújtása a szenítő rakás elkészítése után következik.

Alsó begyújtáshoz egy hosszú hasított végű póznát használnak, melynek végére gyúlékony anyag van erősítve. A szenítető a gyújtócsatornán át gyújtja meg a tűzteret. Felső begyújtásnál a kürtő felső, üresen hagyott részén kell bedugni a gyújtófát, mely lángralobbantja a már előbb elhelyezett gyúlékony anyagot. Begyújtás után a kürtőt lefedik, hogy a tűz szétterjedhessen.

Az égetés a tűz irányának szabályozásából áll. A begyújtás után eleinte szürke, vastag, vizes füst száll fel, mindaddig, amíg a fában lévő víz elpárolog. Néhány óra múlva a füst megritkul, sárgás, szürkés és végül kékes lesz, a szaga pedig csípősebb. A tűz haladását a boksa felső és alsó részén hagyott szellőzőnyílások segítségével irányítják. Szellőző nyílásokat ott kell ütni, ahol az égést fokozni akarjuk, de ezeket a nyílásokat azonnal le kell takarni, mielőtt kékes füst száll belőlük. Amikor a boksa bármely részén ütött nyílásból már csak a kékes füst száll fel, a faanyag szénné égett. A boksa összeroppanása az égetés végét is jelzi. A szenülés időtartama a boksa nagysága szerint 3—12 nap.

Az égetést a lefojtás és kihűtés követi. Ez abból áll, hogy az összes nyílásokat el kell zárni és az egész boksát vizes földdel takarják be. Az így betakart boksa 1—4 nap alatt kiizzad és kihűl.

A szétszedés úgy történik, hogy a boksát az oldaláról kezdve cikkekben vagy a tetejéről kezdve részlegesen szétbontják. A szétbontáskor az esetleg még izzó darabokat száraz szénporral oltják el. Ezért a boksa szétbontása száraz időben, de ne napfényben történjék. A vízzel való oltást nem szabad megengedni, mert az a faszén minőségét rontja.

A kiégett faszenet villa, vagy gereblye segítségével *osztályozzák*. A 3 cm-nél nagyobb darabok a darabosszenet, a kisebbek a porszenet adják. A prima szén minden irányban 3 cm, az I. o. az, amely legalább egy irányban éri el a 3 cm-es nagyságot. A jó minőségű szén, ha megütik, csengő hangot ad. Nehezen törik és a kezét nem piszkítja. A ki nem égett szén, ha egymáshoz ütjük, nem cseng. A túlégett szén laza, könnyen törik, szélein hamús, fehér részek vannak és erősen piszkít. A szenet elszállításig zsákokba öntve vagy garmadában *raktározzák*. Ha lehet, zárt tetejű és zárt oldalú pajtákban tartjuk. A *szállítás*hoz — kis fajsúlya miatt — különleges oldalfalú szekerekre, vagy magasított oldalfalú gépkocsikra van szükség. Ügyelnünk kell arra, hogy a faszenet ne sokszor rakjuk át, mert ez mindig porlást jelent. A vasúti szállítás (G) kocsikban történik.

A *faszén felhasználása* igen széleskörű. Sok faszenet a kohók, szerszámgépgyárak és egyéb nehézipari üzemek fogyasztanak el. Faszénre, az aktív széngyártásnál, lőpor és szénkének gyártásánál is szükség van.

b) *Szenítés fekvő boksában*

A fekvő boksában a szenítés hasonló módon történik. Az eltérés inkább a boksák méretében jelentkezik. A fekvő boksák rendszerint óriás boksák és teljesítményük jóval nagyobb. Hátrányuk azonban, hogy igen sok rosszul kiégett szén kaphatunk. Ezért a fekvő boksák helyes összerakására és égetésére fokozott figyelmet és felkészültséget fordítsunk.

c) *Szenítés műboksában*

A műboksa a legkorszerűbb szenítést biztosítja. Vasból vagy téglából építik. Kifogástalan szén ad és gazdaságos munkát biztosít.

B) *A fa száraz lepárlása*

A fa száraz lepárlásán a fa kémiai átalakításának azt az egyszerű módját értjük, amikor a fa anyagát a levegő teljes kizárásával kizárólag hő hatásának tesszük ki oly módon, hogy egészen különböző fizikai és kémiai tulajdonságú anyagokat kapunk.

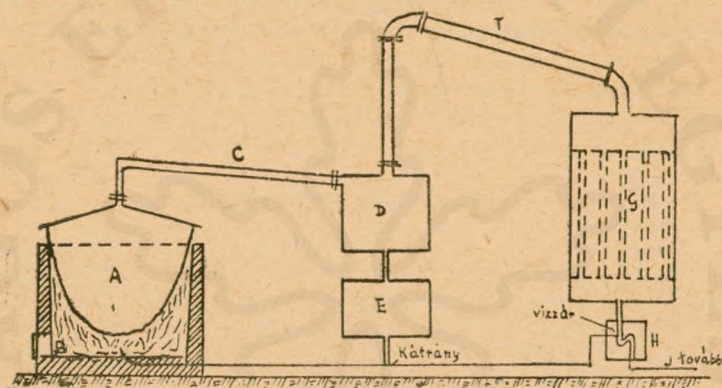
A száraz lepárlásnak jelentősége egyre fokozódik. Népgazdaságunk egyre kevésbé nélkülözheti a faszénégetés elveszett vegyi nyersanyagait és ezek előállításának legegyszerűbb formáját, a falepárlást. — A fa száraz lepárlásával drága importanyagokat tudunk hazai származású vagyis anyagokkal pótolni.

A faanyag száraz lepárlása úgy történik, hogy a faanyagot egy zárt kemencében vagy kazánban levegőtől mentesen nagy hőhatásnak tesszük ki. A fa három főrésze bomlik: faszénre, kondenzálható és nem kondenzálható gázokra.

Helyhez kötött üzemeket és mozgó lepárlókat különböztünk meg.

A) Helyhezkötött falepárló berendezések

A helyhezkötött egyszerű falepárló üzemek berendezése a 34. sz. ábrán látható. A lepárlás két részből áll: 1. nyerslepárlás, 2. a falé feldolgozása.



34. ábra.

a) Nyerslepárlás

A nyers fát az A. zárt kazánba rakják és B. tűzhely fölött hevítik. Mivel a faanyag levegőt nem kap, gázok és gőzök fejlődnek és a C. csövön keresztül D. edénybe jutnak. A D. edény felfogja a gázokkal eltávozó kormot, másrészt pedig magasabb hőmérsékleten a forró kátrányszerű anyagokat. Ezeket az anyagokat meghatározott időközökben átengedik az E. edénybe. A gázok F. csövön át a G. hűtőbe jutnak. A G. hűtőben áramló víz hatására a gázok nagy része lecsapódik. A lecsapódott részek a H. edénybe jutnak, ahol a folyadékká lecsapódott anyagokat a nem kondenzálható gázoktól vízzel választják el. Ezeket — az úgynevezett fagázt — az I. cső vezeti vissza a B. tűzhelybe, az A. üst hevítésére. A H. edényben lecsapódott anyag továbbfeldolgozásra kerül. Amikor a lepárlás befejeződött, a kazánt le-

hűtik és a kész faszenet kiszedik belőle. Korszerű az, ha a retorták nem hűlnek le, hanem külön lehűtő retortát építünk.

A berendezéshez tartozó kazánt *retortának* nevezik. Az így előállított faszenet pedig *retortaszénnek*. A retorta álló vagy fekvő kazán lehet, négyzetes vagy hengera. akú. Nagyüzemekben a folytonos üzemű retortákat használják.

A *retorták* általában kovácsolt vaslemezből készülnek. A lemezek vastagsága 6—20 mm. Újabban tűz- és saválló anyagból falazott retortákat is készítenek. A csövek vörösréz-ből készülnek, mert a gázok koptató és maró hatásának a vas nem tud ellenállni.

Elméletileg bármely faanyag lepárolható. A lombfák lepárlása azonban a fenyőfafélék lepárlásától eltér. A lepárlással szemben maguk a lombfafélék is különböző módon viselkednek. Leginkább a bükkhasáb, illetve a 6—8 cm dorongméretű faanyag alkalmas lepárlásra. A vékonyabb anyag is megfelelő, de a belőle készült szén nem I. o. minőségű. Legjobb, ha légszáraz fát rakunk a kazánba. Ezért ipari üzemekben előszáritják és aprítják a lepárlásra szánt faanyagot. — Erdőgazdasági üzemekben ágfa is kerül lepárlásra. Ennek hátránya az, hogy igen sok a faszénpor és a faszéndara.

A *retorták fűtések*or igen fontos, hogy betartsuk a fűtéstechnológiai előírásokat. Kezdetben a retortát igen erősen fűtik, majd később a fűtést abba kell hagyni, mivel a termelt gázokat vissza kell vezetni a kemencébe. A különböző hőmérsékletű szakaszokon különböző termékek távoznak gőzalakban. Ezeket a későbbi különválasztás céljából egy helyen gyűjtik össze.

Elméletileg egy ürméter faanyag lepárlásához 35 kg kőszén vagy 44 kg fa szükséges. A gyakorlatban ennél több fűtőanyagot használnak fel.

Egy ürméter (500 kg) fából lepárlás útján a következő termékeket kapjuk:

22 % faszesz	110 kg
53 % falé	265 kg
23 % fagáz	115 kg
2 % hamu	10 kg

a 265 kg nyers falé összetétele a következő:

6 % kátrány	15,9 kg
10 % ecetsav	26,5 kg
2,5 % nyers faszesz	6,7 kg
81,5 % víz	215,9 kg

A nyers faléből szállítás előtt a vizet el kell távolítani. A nyers lepárlás időtartama a retorta nagyságától függ. Általában 6—24 óra.

b) A falé feldolgozása

A falé feldolgozása úgy történik, hogy a nyers faszeszt le-desztilláljuk és az *ecetsavból* úgynevezett *szürke meszet* gyártunk. Az ecetsav és a víz leválasztása után csak a *kátrány* marad vissza. A falepárlás igen gazdaságos. Kis értéket képviselő faanyagokból igen értékes vegyi termékeket állítunk elő.

2. Mozgó lepárlók

A mozgó falepárló berendezéseket vágásterületek faanyagának feldolgozására használják, azaz olyan a'acsonyabb értékű választékok vegyi átalakítására, melyeknek az erdőből való elszállítása nem gazdaságos. A mozgó lepárlók rendszerint járműre vannak felszerelve és bárhol azonnal üzembehelyezhetők. Általában csak a nyers lepárlást tudják elvégezni. Ezért a kapott nyers falét feldolgozóüzembe szállítják.

3. Gyanta- és tanin-kivonatolás

Azt az eljárást, amelynek segítségével egy anyagban bennlévő más anyagot egy arra alkalmas folyadék segítségével kimosunk (kivonjuk), *extrahálásnak* nevezzük. Így vonjuk ki benzol- vagy trikloretilén-oldószerekkel a gyantát a fenyőtuskóból, a cukrot melegvízzel a répából, vagy melegvízzel a tanint a fából.

A gyantás faanyag kivonásához a faanyagot felaprítják. Az extraháló edénybe forgács alakjában kerül. Az oldószer az összes gyantát kivonja. A fenyőtuskó gyantatartalma 2—4%. A korhadó erdeifenyőtuskó gyantatartalma jóval nagyobb; elérheti a 25%-ot is. Ezért igen öreg tuskót érdemes kivonatolni.

A *tanin-extrahálás* is fontos. Legtöbb tanint a szelídgesztenyefa és a tölgy tartalmazza (5—12%, illetőleg 4—6%). Az extrahálás hasonlóan történik, mint a gyanta kivonása, de az *extraháló szer nem vegytanyag*, hanem a víz. A fát felaprítják a cserzősav eredményes kivonásához is.

A FAIPAR FEJLESZTÉSÉNEK FELADATAI

A tervezőgazdálkodás a termelés költségeinek rendszeres csökkentését teszi lehetővé. A szocialista ipar dolgozói nemcsak a termelés állandó növeléséért, hanem az *önköltség csökkentéséért* is küzdenek.

Feladataink a faiparban is vannak. Törekednünk kell arra, hogy csökkentjük a kézimunka mennyiségét és minél nagyobb számban alkalmazzuk a gyorsabb járatú, magasabb termelékenységű munkagépeket. A kézimunkát úgy tudjuk csökkenteni, hogy a munkaműveletek legnagyobb részét *gépesítjük*. Ez minden munkahelyre vonatkozik. Gépesítenünk kell a rönkök kirakását és üzemben belüli szállítását, a munkagépek közötti anyagtovábbítást, a készáru vasúti kocsiba való rakását és a legfontosabb mellékmunkákat.

Az eddig beépített *gyorsjáratú keretfűrészek* óránkénti teljesítménye 8—10 m³. Ezzel az átlagos keretóraterjesztmény 35%-kal emelkedett. A lemeziparban a korszerű prések beállításának van döntő jelentősége.

Törekednünk kell az anyagfelhasználás csökkentésére is. Az anyagköltség ugyanis az önköltségnek legnagyobb részét teszi ki. Az anyagfelhasználást úgy tudjuk csökkenteni, hogy *haladó anyagnormákat* vezetünk be és a tényleges felhasználást hónapról-hónapra *ellenőrizzük*.

Nem szabad elhanyagolnunk a megelőző *gépkarbantartást* és *szerszám gondozást*, a használható anyagok gyűjtését és a *hulladéknak gazdaságos felhasználását* sem. Ezek közül a hulladék helyes felhasználásának van fokozott jelentősége. A faiparban ugyanis igen sok hulladék keletkezik. Ennek azonban csak egy bizonyos része való tűzre. A hulladék legnagyobb része hasznos anyag és ezért ipari célokra értékesíthető.

A *termelés helyes megszervezésével* is csökkenthetjük az önköltséget. Ezen a termelőberendezés teljesítőképességének teljes kihasználását és a profilok helyes kialakítását értjük. Törekednünk kell arra, hogy a legfontosabb munkagépek tényleges teljesítménye minél jobban közelítse meg az elméleti teljesítőképességet. De ügyelnünk kell arra is, hogy azokat a cikket gyártssuk, melyek előállítására az adott termelőberendezés a legalkalmasabb.

TARTALOMJEGYZEK.

I. Rész	3
1. A fa ipari jelentősége	3
2. A fa feldolgozásának története	4
II. Rész A fa mechanikai megmunkálása	5
I. Fejezet. Fűrésztelepek	5
A) A fűrésztelepek beosztása	6
1. A rönktér elhelyezése és beosztása	7
2. A fűrészcsarnok elhelyezése és a munkagépek	9
3. Az árutér elhelyezése és beosztása	12
B) A fűrészrönkök rönktéri kezelése és tárolása	13
C) Fűrészüzemi munkagépek	14
1. Függőleges keretfűrészek	14
2. Vízintes keretfűrészek	17
3. Bütöző vagy rönkőrovidító fűrészek	17
4. Szalagfűrészek	18
5. Kör- és ingafűrészek	19
D) A kihozatal, teljesítmény és gazdaságosság legfontosabb tényezői	22
1. Pengevastagság	22
2. Résbőség	23
3. A penge fogainak alakja	24
4. Elesítés	25
5. Elétolás	27
6. Fordulatszám, keretemelkedés és szerszámsebesség	27
7. Pengebeosztás és vágásmód	28
8. Túlméretek	31
E) Korszerű vágástechnika	31
1. Szelvényáru tervezése	32
2. Szegletes áru tervezése	34
F) Fűrészáru kihozatal megállapítása	35

G) Gyártástervezés	35
1. Szelvényáru termelése	35
2. Szegletes áru termelése	36
3. Vasúti talpfa termelése	37
4. Dongatermelés	42
H) Készáru máglyázása	43
I) A fűrésztelepek melléküzemei	43
1. Ládagyártás	44
2. Parkettagyártás	44
K) Szárítóberendezések	45
L) Gőzölő berendezések	45
II. Fejezet. Egyéb mechanikai feldolgozások	46
A) A fa megmunkálása marással, fűrással, gyalulással, esztergályozással, csiszolással	46
B) A fa hajlítása	50
C) A fa egyes tulajdonságainak megjavítása	51
1. Furnirgyártás	52
2. Rétegelt lemezek	54
3. Asztalos lemezek (Bútorlapok)	56
4. Lignofol	56
5. A fa tömörítése	56
6. Hajlítható fa	57
7. Gyúrható (plasztikus) fa	57
8. Farostlemezgyártás	57
9. Mesterséges fa (Homogén fa [T])	58
D) Faragott áru	59
1. Faragott gerenda	59
2. Talpfa	60
3. Bognárfa	61
E) Hasított áru (Donga)	62
F) Faanyagok tartósítása	64
III. Rész. A fa vegyi feldolgozása	65
A) Szenítés	66
B) A fa száraz lepárlása	69
1. Helyhez kötött falepárló berendezések	70
2. Mozgó lepárlók	72
3. Gyanta- és tanninkivonatolás	72
IV. Rész. A faipar fejlesztésének feladatai	73

Agrártudomány

Mezőgazdaságunk tudományos folyóirata. Foglalkozik mezőgazdaságunk minden ágával, mind elméleti, mind gyakorlati vonalon.

Előfizetési díja: $\frac{1}{4}$ évre 30.— Ft
 $\frac{1}{2}$ „ 50.— „
I „ 100.— „

Agrárirodalmi tájékoztató

A Szovjetunió élenjáró mezőgazdaságának és a népi demokráciák mezőgazdasági irodalmának ismertetésével foglalkozó folyóirat.

Előfizetési díja: $\frac{1}{4}$ évre 30.— Ft
 $\frac{1}{2}$ „ 50.— „
I „ 100.— „

Erdőgazdaság

Az erdészeti dolgozók mozgalmi és szaklapja.

Előfizetési díja: $\frac{1}{4}$ évre 7.50 Ft
 $\frac{1}{2}$ „ 15.— „
I „ 30.— „

A fenti lapok megrendelhetők és előfizethetők a Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalatnál, Budapest, V. ker., Vécsei-utca 4. szám.

Telefon: 122—790

Egyszámlaszám: 936.542



a Mezőgazdasági Kiskönyvtár

erdészeti sorozatában megjelennek:

1. Az erdő növényvilága
2. Az erdő élete
3. Csemetekert
4. Erdők telepítése
5. Erdő ápolása
6. Erdei magvak
7. Mezővédő erdősávok
8. Erdővédelem
9. Vadgazdaság
10. Erdőbecslés
11. Fakitermelés
12. Erdei melléktermékek
13. A fa feldolgozása
14. Gépesítsük az erdőgazdaságot
15. Természetvédelem
16. Erdészeti építés és szállítás
17. Erdőgazdasági üzem megszervezése