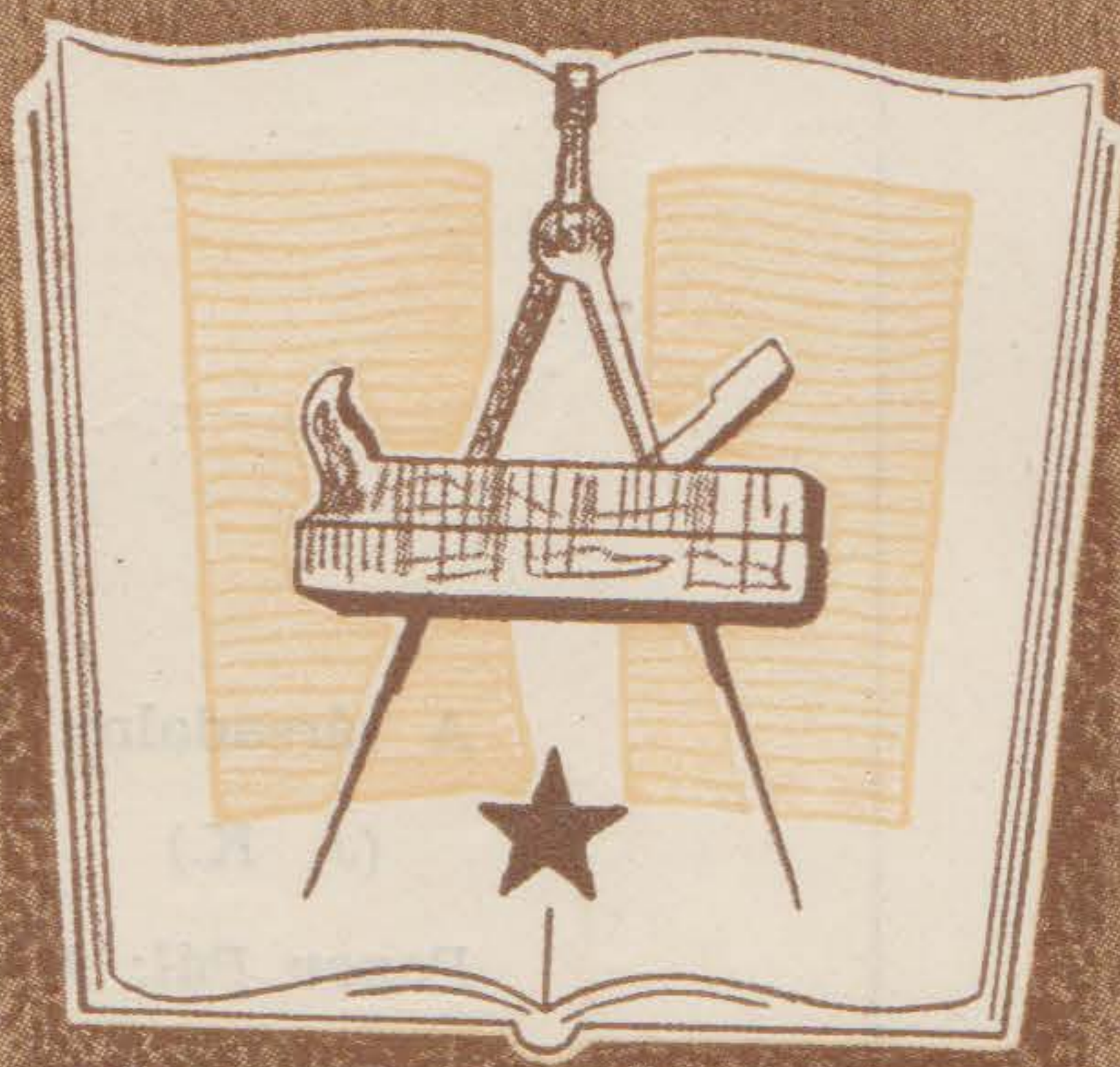


1954 NOV 8

# FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA \* 1954. ÁPRILIS, IV. ÉVFOLYAM 4. SZÁM



# FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület mint a  
MTESZ tagegyesületének lapja

Főszerkesztő:  
HUBER LAJOS

Felelős szerkesztő:  
JUHÁSZ ISTVÁN

Felelős kiadó:  
a Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat igazgatója

Szerkesztőbizottság:  
Jászai Károly, Róka Pál, Somogyi László,  
Szabó Dénes, Szentés János, Walek Károly

Szerkesztők:  
Bozsó László, Dalocsa Gábor, Ézsiás Pálné,  
Kardos László, Lugosi Armand,  
Pál Armand, Pálinkás László,  
Rosner Miklós, Stróbl Kálmán

Előfizetési ára havi 3 Ft

Szerkesztőség címe:  
V., Reáltanoda-u. 13—15. Telefon: 187—578

Nyomatott 1200 példányban

24638/LD02 — Révai-nyomda,  
Budapest, V., Vadász-utca 16.  
Felelős: Nyáry Dezső

## TARTALOM

	Oldal
A társadalmi munka megbecsülése (J. K.)	97—98
Popov Pál: A bútorexport és a bútor- ipar fejlődésének kölcsönhatása	98—101
Akszenov P. P.: A munkadarabok gyár- tás alatti mozgásának törvénysze- rűsegeiről	102—105
× Barlai Ervin: A szélezetlen lombfa- fűrészáru keretfűrész anyagnormái	105—112
× Pally Nándor dr.: A fa műszaki tu- lajdonságainak javítása lemeztech- nikai eljárásokkal	113—117
× Komáromi János: Az ütemes alkat- részgyártás megszervezése az An- gyalföldi Bútorgyárban	118—124
× Jovanovich József—Zoltán Ö. Tamás: Fafelületek simasága és annak mé- rése	125—128
Egyesületi hírek (J. K.)	fedél 3



## A társadalmi munka megbecsülése

Szószerint közöljük Kiss Árpád könnyűipari miniszter elvtárs rendelkezését, amely a könnyűipar területén rendezi a minisztérium és tudományos egyesületek közötti együttműködés kérdéseit.

### „KÖNNYŰIPARI MINISZTÉRIUM

#### 2. Műszaki Főosztály

#### UTASÍTÁS

*iparigazgatóságok és főosztályok vezetőinek.*

*A műszaki és tudományos egyesületek munkabizottságai számos esetben dolgoztak ki olyan javaslatokat, melyek ipari megvalósítása ugyan indokolt lett volna, számos esetben mégsem kerültek bevezetésre.*

*A munkabizottsági javaslatokat a legtöbb esetben az ipar legképzettebb, nagy gyakorlattal rendelkező szakemberei készítik el és bírálják felül. Ezért azok minél nagyobb számban való bevezetése feltétlenül indokolt.*

*A munkabizottságok által elkészített és a műszaki és tudományos egyesületek elnöksége által javasolt intézkedések bevezetésének szervezett biztosítása érdekében a következőkre utasítom:*

*A műszaki és tudományos egyesületek által továbbított javaslatokat a beérkezéstől számított 15 napon belül felül kell vizsgálni. A felülvizsgálat eredményétől függően, amennyiben a főosztály (igazgatóság) a javaslattal egyetért, további 15 napon belül a bevezetésre való utasítást ki kell adni, vagy általános bevezetésre esetleg felém javaslatot kell tenni. Az intézkedésről a tudományos egyesület főtítkárát írásban értesíteni kell.*

*Amennyiben a főosztály (igazgatóság) a javaslattal nem ért egyet, úgy az azzal kapcsolatos észrevételeit és indokolását a beérkezéstől számított 15 napon belül közölni kell a műszaki és tudományos egyesület főtítkárával.*

*Minden olyan esetben, amikor a munkabizottsági javaslat nem tartalmaz kellő indokolást vagy bizonyító adatot, az egyesület főtítkárát kell felszólítani a hiányzó adatok határidőn belül való pótlására.*

*A fenti utasítás nem érinti a munkabizottságok tagjaira vonatkoztatottan a 41/1953. sz. minisztertanácsi rendeletben biztosított jogokat. (Megjelent: 1953. VIII. 5. Tervgazdasági Értesítőben.)*

Budapest, 1954. március 19.

KISS ÁRPÁD sk.  
könyűipari miniszter.

A Faipari Tudományos Egyesület vezetői, munkabizottságai és egész tagsága nagy meglepedéssel veszi tudomásul Kiss Árpád könnyűipari miniszter elvtárs előbb ismertetett intézkedését. Egyesületi aktíváinknak régi és jogos panasza nyert orvoslást, akik szabad idejüket feláldozva javaslatokat dolgoztak ki iparunk előbbrevitele érdekében, de vezető állami szerveink gyakran figyelemre sem méltatták azokat. Éppen ezért számos kiváló műszaki dolgozónkat csak egy-egy esetben lehetett igénybe venni társadalmi munkára, mert másodsor már nem volt hajlandó erre, mondván, hogy nem látja értelmét az olyan munkának, amelynek nincs eredménye.

Ez volt a helyzet nemrég és kisebb mértékben még ma is, de meg kell mondanunk, hogy az utóbbi időben lényegesen javult. Egyesületünk munkamódszerében és témaválasztásában végbement fejlődés is nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy tekintélye megnövekedett és állami szerveink most már egyre gyakrabban veszik igénybe segítségét. Az elmúlt hónapban nem kevés büszkeséggel adtunk hírt arról, hogy a kohó- és gépipari miniszter elrendelte azokat a módosításokat, amelyeket a FATE munkabizottsága javasolt a faipari gépek gyártásánál. Tudomásunk van arról, hogy a Földművelésügyi Minisztérium Erdészeti Igazgatósága felhasználja az általunk beadott javaslatokat, a belföldi gömbfaelosztás és a fűrészlemezárú minőségének megjavítása érdekében. A Mérnöktovábbképző Intézet fokozódó mértékben támaszkodik oktatási bizottságunk segítségére. Egyik budapesti kerület Pártbizottsága hozzánk fordult, hogy egy újítási kérdésben ankétot hívjunk össze és annak véleményét továbbítsuk hozzá.

Sorolhatnánk még tovább, de ez a néhány példa is azt mutatja, hogy párt- és kormánysszerveink egyre nagyobb megbecsülésben részesítik a társadalmi bírálatot és kezdeményezést.

Kiss Árpád könnyűipari miniszter elvtárs utasítása kezdeményezés ezen a téren, amelyet a többi tárcának is érdemes volna tanulmányozni. Ez a rendelkezés, amely az iparigazgatóságoknak és főosztályvezetőknek köteleességévé teszi a tudományos egyesületek által kidolgozott javaslatok felhasználását és részletesen meghatározza a javaslatokkal kapcsolatos tennivalókat, kétségtelenül megszilárdítja a tudományos egyesületek és állami szervek közötti együttműködést, mozgósító erővel hat a társadalmi munkára és végeredményben előbbre viszi népgazdaságunkat.

A faipar műszaki és élenjáró dolgozóinak többsége népi demokratikus országunk és szakmánk iránti szeretetből eddig is nagy lelkesedéssel dolgozott a szocialista nagyüzemi faipar megteremtéséért. Kiss Árpád elvtárs rendelkezése a Könnyűipari Miniszté-



rium területén elhárítja azokat az akadályokat, amelyek egyeseket eddig elkedvetlenítettek a társadalmi munkától és biztosítékot nyújt arra, hogy munkabizottságaink által kidolgozott és realizálható javaslatok megvalósuljanak. Ez azt is jelenti, hogy munkabizottságaink, egész egyesületünk felelőssége megnö-

vekedett. Valamennyiünk kötelessége most mozgósítani a szakma legjobbjait, hogy munkabizottságainkban résztvegyenek és egészséges javaslatok kidolgozásával segítsék állami szerveinket az ipar fejlesztésében és a tervfeladatok végrehajtásában.

*J. K.*



# A bútorexport és a bútoripar fejlődésének kölcsönhatása

POPOV PÁL

A faipari kereskedelem 1951—53. évi exporttevékenységét vizsgálva, annak eredményeiről és hibáiról kívánok beszámolni és megkísérlem jövő feladatainkat is vázolni. Külön fejezetben tárgyalom az anyag és munkabérhányad viszonyának szerepét és ugyanott bútorexportunk hároméves működéséről egy kimutatást közlök.

Az első világháború előtt kizárólag elsőrendű stílbútort exportáltunk, főleg Angliába és az Egyesült Államokba, kisebb mértékben a kontinens többi országaiba. Ezen a téren komoly tekintélyt szereztünk a nemzetközi piacon és a magyar bútoripar bebizonyította, hogy francia, német, angol és osztrák tanítómestereitől nemcsak elsajátította a szakmát, hanem sok tekintetben nagyobb fejlődést ért el, különösen a stilizált műbútor kialakításában. Megvalósult tehát: a magyar bútor világmárka.

Az első világháború után stílbútorexportunk csökkent, de erőteljesebb mértékben indult meg tömegbútorkivitelünk, főleg Angliába 1928—34 között. Nagymennyiségű angol típusú hálósobákat készítettünk, egyszerű, sima kivitelben 55 százalékos anyag és 45 százalékos munkabérhányaddal. Anglia szívesen vásárolt tőlünk, igyekezett egész exportkapacitásunkat a maga számára biztosítani és 5 százalékkal többet is fizetett nekünk, mint más exportőröknek.

Akkori külkereskedelmünk üzleti haszonpolitikája nem törődött a magyar bútorexport távolabbi lehetőségeivel és különösen nem az ipar fejlődésével. Nem szorgalmazta, sőt elhanyagolta a minőségi stílbútorexportot és egyre mohóbban szorította az ipart arra, hogy könnyen eladható — kommerc bútorokat gyártson. A magyar bútoripar legértékesebb erőssége a nagyszerű szakmai felkészültsége; a műbútorkészítés nem fejlődött tovább, s elorvadt az utánpótlás a szobrász és intarzia szakmában is. Lecest csökkent a munkaellenérték devizaára is és emelkedett az importanyag kivitele. Végülis már csak Anglia felé szállítottunk különleges kötött típusokat, ami kizárta esetleges többtermelési elhelyezését más országok piacain.

A felszabadulás után újból megindítottuk bútorexportunkat Anglia felé, amelyet először egy kis export-munkaközösség, majd az OKISZ végzett, a háború előtti feltételek mellett. Ez a kezdeményezés azonban 1947-ben már elakadt és majd 4 éven át szünetelt. A bútoripar felszabadulás utáni helyzete nem felelt meg a követelményeknek.

1951. második felében indult meg szovjet-exportunk és a Szovjetunió segítségével ebben az

időben bútoriparunk hozzálátott, hogy rendezze adottságait. Hála a szovjet kapcsolat korlátlan lehetőségeinek, bútoriparunk fokozatosan ki tudja fejleszteni képességeit és kialakítani azokat a termelési feltételeket, amelyekkel visszaszerezheti tekintélyét a világpiacon. Ennek azonban az az első feltétele, hogy eldöntsük: milyen legyen bútorexportunk? Véleményem szerint munkaigényesnek kell lennie, amelyen nemcsak anyagnak, hanem magasminőségű szakmunkának kell érvényesülnie.

Az igényes szakmunka exportja lehetővé teszi az ipar színvonalának emelkedését, helyrehozza eddigi mulasztásainkat. Népgazdaságunk sem nélkülözheti ezt az erkölcsi és anyagi eredményt, amit számára a bútoripar biztosítani tud. Ebben az irányban igen kevés megértést és segítséget kaptunk az illetékes szervektől, de azt remélem, hogy az 1951—53. évi magyar bútorexport kézzelfogható eredményei után több megértéssel fogunk találkozni.

Az 1951. második felében megindult komoly-mértékű bútorexport magánviselte az adott viszonyok hiányosságait.

1. A munka 50 százalékos anyagigényes volt.
2. A szerződésekben nem biztosították a reális határidőket.
3. A szerződés megkötése előtt nem volt a termelési kapacitás felmérése.
4. A szerződés előtt a feladat nem volt megtárgyalva az iparral.
5. A kereskedelem nem végzett piackutatást.

Sem az Artex, sem az iparvezetés nem ismerte fel új feladatát. A megindult export azonban lökést adott a termelés megszervezésére, az anyagtervezés és minőség hibáinak kiküszöbölésére. Ebben az időszakban a termelőüzemeknél is megmutatkoztak a műszaki feltételek hiányosságai, az iparvezetés és a minőségellenőrzés hibái, a részletrajzok hiánya és a tervek minden áron való teljesítésének problémái.

Ezeket a hiányosságokat részben a kereskedelem, de nagyobb mértékben az ipar már kiküszöbölte az 1952. évi export előkészítésénél és lebonyolításánál. Színvonalasabb lett az iparvezetés és bekapcsolódott a munkába a Gyártástervező és Szerkesztési Iroda is, amelynek segítségével szervezettebb lett a műszaki tervezés és kalkuláció. Ennek folytán az Artex is jobban tudta elkészíteni szerződéseit, szakszerűbb szállítási határidőkben tudott megállapodni, meghoszábbodott a munka átfutási ideje, jobbminőségű háló- és ebédlőbútorok kerültek kivitelezésre, sőt létrejött egy kimondott műbútortípus. Ebben az időben kapcsolódtak be az exporttermelésbe a szö-



vetkezettek is. Komoly szervezéssel újból életrekellettük a már-már elhaló szobrász- és intarzia szakmát és megkezdődött a magasabb színvonalú szakmunka, amelynek eredményeként az anyaghányad 45 százalékra csökkent, s a munkabérhányad 55 százalékra emelkedett.

1952-ben igen sok és komoly minőségi reklamációt kaptunk, ami egyrészt veszteséget jelentett népgazdaságunknak, másrészt veszélyeztette további exportlehetőségeinket. A legtöbb reklamáció felületkezelési hibákból eredt, mert eltértünk sok esetben a rég bevált felületkezelési módszerektől. Ebben a kérdésben sok vita folyik az iparban, amely még ma sincs lezárva, helyes volna tehát egységes álláspontot kialakítani, s a felületkezelés technológiáját aszerint alkalmazni.

Az elmúlt évi bútorexportot már úgy az Artex, mint az ipar igen szoros együttműködésben végezte. Az Artex a kereskedelmi tevékenységet ma már nem egyszerűen lebonyolítási műveletnek tekinti, hanem perspektívában látja el feladatát és kielégítő mértékben tesz eleget a helyes üzletpolitikai elveknek. Az iparral szorosabb együttműködésben igyekszik kialakítani a minőségi stílbútor típusát, ami nem könnyű feladat. 1953-ban már megjelent a szériában gyártott műbútor, barokk, empire és egyéb stilizált formákban. Komoly szériákat rendeltek meg előre az egyes jólsikerült típusokból, ami sok ígéretet jelent az elkövetkezendő évekre. Különös elégtételt jelent számunkra a megrendelőnek egy hivatalos levele, mely szerint a magyar bútor 1953-ban elnyerte a moszkvai közönség elismerését.

Az elmúlt évi bútorexportunk anyaghányada 30 százalékra csökkent és munkabérhányada 70 százalékra növekedett. A munkabér 10 százalékát intarzia- és szobrászmunka tette ki és további 10 százalékot kárpitos és műsztergályos munka. Ebben az évben iparunk túlteljesítette a bútorexport tervét.

A szovjet piac felé az 1953. évi ajánlat elég jól volt előkészítve: fényképkatalógus 20 különböző típusból, amelyek közül 12-nek miniatűr mintáját is elkészítettük. Azonban a tervezésben — helytelenül — nem voltunk tekintettel a szériagyártás követelményeire.

A szerződés megkötésénél az Artex nem járt el a kellő körültekintéssel. Ebben hibás az iparvezetés is, mert a szerződés műszaki részét nem tárgyalta meg a megrendelővel elég világos és félre nem érthető módon. Ennek következtében az elmúlt évben több ízben voltak komoly átadási nehézségeink. Ezt a hibát a kereskedelemnek feltétlenül el kell kerülnie a jövőben, mert nemcsak fölösleges kiadást okoz, hanem zavarja a kölcsönös jó kapcsolatot megrendelő és eladó között.

A szovjet export nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy dolgozóink bizalommal és szeretettel végzik munkájukat, egyre szélesebb rétegekben fejlődik ki a szakma iránti szeretet, amely biztosíték arra, hogy a jövőben még szebbet és jobbat tudjunk alkotni.

Beszélnem kell a magyar bútorgyártás nyugati irányáról is, amely igen szerény keretek között 1952-ben indult meg, majd a következő évben emelkedett. Belgiumba, Svájcba, Svédországba és a tengerentúlra is szállítottunk kis tételekben jólsikerült kisbútorokat és gyengén sikerült lakószoba típusokat.

A nyugati export elégtelenségének alapvető oka, hogy a kereskedelem ennek a komoly jelentőségét nem ismeri fel, de hozzátehetjük, az illetékesek sem. A kereskedelmet elkényeztette a szovjetreláció korlátlan lehetősége, és rosszul értelmezi, mert úgy gondolja, hogy a többi piactól is megkövetelhet nagymennyiségű megrendelést. Miután ez a feltevés helytelen, a jövőben a kereskedelemnek több rátermettséget igénylő tevékenységet kell kifejtenie ezen a területen. Igaz, hogy az illetékes szervek álláspontja ebben az irányban nem nyújt kellő támogatást, mert kicsinyes üzletnek tekintik és éppen ezért a piackutatás is ezt a kicsinyes szemléletet tükrözi vissza. Eddig a nyugati exportnál reklamáció nem volt, ellenkezőleg, igen sokszor komoly szakemberek elismerően nyilatkoztak a magyar bútor minőségéről.

#### *Az anyag- és munkabérhányad viszonyának szerepe a bútoringarban, mint külkereskedelmi tényezőnél*

A kérdés általában ismert mind az iparban, mind a külkereskedelemben, de a két népgazdasági ágban együttesen általában nem szokták részletes vizsgálat tárgyává tenni. Pedig a kölcsönhatás megismerése és helyes alkalmazása mind az iparvezetés, mind a külkereskedelem szempontjából igen fontos.

Az úgynevezett „kommerc“ szériabútornál az anyagköltség általában vagy egyenlő, vagy magasabb, mint a bútor előállításánál felhasznált munkabér és költség összege.

Az új. n. minőségi szériabútornál ez az arány eltolódik, körülbelül 30 százalék anyag, 70 százalék munkabér költségre.

További számításaink és fejtegetésünk könnyebb általánosítása érdekében vizsgálatunk alapjává egy 200 munkaórás és egy 500 munkaórás szobát tettünk. Ezek szerint tehát:

1. „kommerc“ szériabútor (50 százalék anyag és 50 százalék munka). Egy 200 órás szobát alapul véve, az egyenlő arányú anyag, illetve munkaköltség-hányadot 100—100 egységgel, mint munkabérszámmal határozhatjuk meg.

2. Ezzel szemben a minőségi szériabútornál, egy 500 órás szobát alapul véve, megállapítható, hogy míg a munkaidőráfordítás két és félszeresére emelkedett, tehát az alkalmazott egység mutatószáma 250-re, addig az anyaghányad vonalán a többlet mindössze 20 százalék, tehát mutatószámmal mérve  $100 + 20 = 120$ .

Összesítve az így kapott egységeket, a következő képet kapjuk:

	munka	anyag	munka	anyag	
1. 200 órás szoba . . . . .	50%	50%	100+	100	= 200
2. 500 órás szoba . . . . .	70%	30%	250+	120	= 370



Mit mutat a fenti példa a külkereskedelemnek?

Ahhoz, hogy a termelvényeinket külföldön értékesíteni tudjuk, szükséges, hogy mindazon tulajdonságok mellett, melyek eladhatóvá teszik, *áraink versenyképesek legyenek.*

Miután a bútoringázásban a külfölddel kb. azonos mértékben jelentkezik a termelékenység, gépesítés és egyéb megmunkálási költség a késztermék árában, és a nyersanyag ára is a mindenkori világpiacon kö-

Típus

200 órás . . . . .  
500 órás . . . . .

Ezek szerint az 500 munkaórás szoba nettó devizahozama 30 százalékkal több, mint a 200 munkaórás szobáé.

Ennél kedvezőbb devizahozam legfeljebb kifejezetten a műbútör exportjánál érhető el. Ez a fajta áru azonban csak igen korlátolt mértékben termelhető és értékesíthető. Ennél az anyaghányad 10—15 százalékra csökken.

Ugyanígy vizsgálva az anyagfelhasználás mértékét és összehasonlítva az előbb kapott értékindex-szel, a következő megállapításra jutunk:

1. 1 000 000 munkaóra feldolgozásánál a 200 munkaórás szobákból 5000 szobaegységet kapunk, kb. 5000 m<sup>3</sup> anyag felhasználásával és 200 000 netto értékkel.

kvalifikált szakmunka . . . . .  
átlagos asztalosmunka . . . . .  
gépmunka . . . . .

Ezzel kapcsolatban felvetődik a minőségi bérezés bevezetésének szükségessége és adott lehetősége, a fokozottabb devizabevételt folytán.

Miután megállapítottuk azt a kedvező eredményt, amelyet a minőségi szériabútör exportja, a kommercc-szériabútörrel szemben jelent, meg kell állapítani a külkereskedelem feladatait az ipar további fejlődésének elősegítése érdekében.

A külkereskedelem kötelessége, hogy az exportbútorok minőségi meghatározásánál szem előtt tartsa az ipar optimális fejlődési adottságait. Külföldi kapcsolata folytán nyújtson segítséget — a piackutatási lehetőségek kihasználásával — a termelés korszerűsítésében.

Megoldatlan probléma az exportbútor formakialakításának kérdése. Ezen a vonalon még csak tapogatózás tapasztalható és tervezőink gyakran figyelmen kívül hagyják a helyes és maximális eladási árat biztosító olyan típusok és formák kialakítását, amelyek teljes arányban foglalják magukban a ráfordítandó anyag- és munkaigényességet, szem előtt tartva a minőségi bútor nagy szériákban történő gyártása által megszabott gyártási adottságokat.

Fontos kérdésként jelentkezik ezzel kapcsolatban a csomagolás is, tetemes anyagköltséggel és így

rül helyezkedik el, a legbiztosabb kiindulási pont: a termékben lévő nyersanyaghányad és munkabérhányad.

Ezek után figyelembe vehetjük az adott piacon érvényben lévő vámot, fuvarát, tranzitókat stb. és kialakíthatjuk a maximálisan elérhető és minimálisan elérendő árat.

Eladási árak mutatószámai (dev. Ft-ban):

Eladási ár	Anyag nélküli ellenérték	1 munka ára nettó ellenérték
140	40	0,2
260	140	0,28

2. 1 000 000 munkaóra feldolgozásánál az 500 munkaórás szobákból 2000 szobaegységet kapunk kb. 2500 m<sup>3</sup> anyag felhasználásával és 280 000 netto értékkel.

Amint látható, fele anyagmennyiségből, tehát kb. 40%-kal nagyobb devizában kifejezésre jutó munkabérvértéket termelünk.

Áttérve az iparfoglalkoztatottság vizsgálatára, először le kell szegezni, hogy a nagyobbértékű intenzívebb munkát igénylő bútort ténylegesen értékesebbé a ráfordított kvalifikált szakmunka és a díszítő szobrász- és intarzia-munka teszi. Ezek szerint tehát a minőségi szériabútorok gyártásánál szükségképpen jelentkezik a kvalifikált szakmunka túlsúlya. Tehát az egyes munkafázisok aránya, egy meghatározott értékkereten belül a következőképpen jelentkezik:

1. „Commerce” szériabútör	2. minőségi szériabútör
200/0	600/0
600/0	250/0
200/0	150/0

a takarékoság vonalán még megoldatlan feladatokkal.

A témával kapcsolatosan alábbiakban közöljük a bútorexport utolsó háromévi munkáját számokban; azért, hogy mindenki, még az illetékesek is, ezeket felülvizsgálva megállapíthassák, hogy mennyire fontos és gazdaságos a fokozottabb bútorexport.

Önköltségcsökkentés tárgyában a kevesebb importanyagkivitel, mint ahogy a táblázat mutatja, az egyre csökkenő anyagexport erősíti egyrészt a belföldi anyagbázist, az exporton belül a kevesebb anyagfelhasználás nagy önköltségcsökkentést is jelent fuvarban, üzemben belüli és kívüli anyagmozgatásban, kevesebb anyag megmunkálásában, kevesebb anyag mesterséges megszáritásában stb.

A bútorexport hároméves munkája számokban

1. Forgalom 1951—53-ig százalékban	1951 = 100
2. Munkabér és anyag százalékmegoszlása forgalmon belül	1951 = 100
3. Tényleges anyagfelhasználás forgalomra vetítve	1951 = 100
4. Munkaerő kapacitás részvétele az exportmunkában	1951 = 100



5. Bruttó összköltség alakulása foglalkoztatottsággal összemérve 1951 = 100  
 6. Anyagfelhasználás alakulása dev. Ft. forgalomra vetítve 1951 = 100  
 7. Munkaóra nettó dev. Ft. ellenérték alakulása 1951 = 100

(Megfelelő típuskialakítással kb. 4 millió dev. Ft. többlethozam a munkaerő-anyag viszonyánál, magas minőségű szakmunka nagyobb igénybevétel által.)

	1.	2.		3.	4.	5.	6.	7.
	%	munka	anyag	%	%	%	%	%
1951	100	45	55	100	100	100	100	100
1952	190	55	45	156	200	150	80	140
1953	230	70	30	135	250	200	55	210

#### Az ipar soronlévő feladatai

1. Az alapanyagok minőségének általános megjavítása.
2. Importanyagok szakszerű megrendelése és átvétele.
3. A Gyártástervező Iroda munkájának megjavítása és tényleges kapcsolat kiépítése a termelőüzemekkel.
4. A bútortervezés magas színvonalának kialakítása.
5. Az ipari szakmai tapasztalatcsere rendszeres megvalósítása. Külföldi szaklapok és külföldi tervezők tapasztalatcserejének megvalósítása és az ebből kialakuló dokumentációs anyag feldolgozása.
6. Központi bemutató-mintaterem létesítése, a szakma egymás közötti munkájának megismerése végett.
7. Tervező- és ipari szakemberek külföldi vásárokat és üzemek megtekintésére való kiküldetése.
8. Tervező- és bútorszaklap létesítése.
9. Korszerű gépek beszerzése.
10. Korszerű ragasztás bevezetése a bútoringarban.
11. A szakmai utánpótlás kérdésének megoldása.
12. A minőségi bérezés bevezetése az exportbútor gyártásánál és ezen kívül az üzemek minőségi márkázásának rendszeresítése.
13. Minőségi ellenőrzés rendezése. Ezen belül a szériabútor. Átvételi szabvány lerögzítése, reális, helyes

módon, hogy az egyéni szubjektív átvétel kiküszöbölhető legyen. A minőségi ellenőrzés felduzzadt adminisztrációs rendszerének felszámolása.

#### A kereskedelem feladatai

1. A kereskedelmi szerv munkájának további megjavítását kell célul kitűzni, hogy a bútorexportot ne tekintse egyszerű kereskedelmi lebonyolítási feladatnak. A piacutatás szervezésénél megérteni azt, hogy a kereskedelem is a kultúrforradalom szolgálatában áll és feladata nemcsak a fogyasztó mennyiségi igényét, hanem állandóan emelkedő kulturális igényeit is kielégíteni. Szoros együttműködést kell teremteni az iparral, a magyar bútor világmárkájának megvalósítása érdekében.

2. Az exportszerződések pongyola fogalmazásának és megkötésének kiküszöbölése olyképpen, hogy műszakilag világos és félre nem érthető legyen.

3. A nyugati export kialakítása oly módon, hogy ebben az irányban egy már kialakult magyar standard minőségi szériabútor kerüljön a világpiacra.

4. Minőségi ülőbútor exportálásának elindítása.

5. Klasszikus műbútorexport továbbfolytatása, miután éppen ez a magasértékű és megbecsült készítmény erősen alátámasztja az egész bútorkiviteli politikánkat.

Beszámolómat azzal fejezem be, hogy az összes részletkérdésekkel nem állt módomban foglalkozni, de a Faipari Tudományos Egyesületben tömörült szakemberekkel összefogva feltárhatnók valamennyi problémát, és együttes munkával helyes javaslatokat tudnánk kidolgozni szépenfejlődő exportunk támogatására.

Meg kell állapítanunk, hogy a FATE ezen a területen még nem fejtett ki olyan munkát, amelyet elvárhatnánk. Munkaprogramjában egyáltalán nem szerepelnek a bútorexporttal kapcsolatos szakmai kérdések. Munkabizottságaiban vagy egyéb értekezletein nem foglalkozott ennek a témának jelentőségével, amikor éppen ezen a területen a szakma majdnem minden kérdésének megtárgyalása vált volna szükségessé. Könnyen lehetett volna eredményes munkát végezni, mert az exportmunka tömörsége, szakmai szervezettsége, felkészültsége és adott termelési lehetősége különösen alkalmas terület erre.

Javasolom, hogy a FATE a jövőben alakítson egy témabizottságot, az dolgozzon ki egy munkatervet és e terven belül az egyes problémák megtárgyalására jelöljön ki munkabizottságokat a feladatok megoldása céljából. Ezzel a munkatervvel mozgósítani tudná az állami és szövetkezeti hálózat aktívait. A munkabizottságok munkáját ellenőrizze, járjon elől jó példával, a szakma iránti szeretet ébrentartásában és annak magasabbfokú kifejlesztésében.



# A munkadarabok gyártás alatti mozgásának törvényszerűségeiről

AKSZENOV P. P.

(Folytatás)

## Különböző megmunkálható munkadarabok mozgásának alapvető törvényszerűségei a gyártási folyamatban

A mozgások fajtái. Sok esetben az egyfajta elemek termelési volumenje elégtelennek bizonyul ahhoz, hogy a munkahelyeket egy és ugyanazon termékkel teljesen leterhelje. Ilyen esetben ezeket a munkahelyeket olyan különböző (változó) munkadarabok termelésével terhelik le, amelyek ezen elemek megmunkálásának technológiájából adódnak.

Különböző termékek termelési feltételei kö-

zött az elemek csakis tételekben munkálthatók meg (egyik fajta tételt a másik után). De ennek ellenére minden egyes tétel mozgása a folyamaton belül lehet ütemes és ütemnélküli, folyamatos és megszakításos.

Több váltakozó tétel ütemnélküli megszakításos mozgása. Ha a folyamatos gyártásban váltakozó elemet termelnek, akkor a gépberendezés és munkaerő leterhelését úgy számítják ki, hogy az összes termelendő elem átbocsájtását veszik alapul. Váltakozó összetételű termékek megmunkálásához szükséges berendezés kiszámítását a 4. táblázat mutatja.

Váltakozó összetételű munkadarabok megmunkálásához szükséges berendezés kiszámítása 4. táblázat

A megmunkálható munkadarabok megnevezése	Havi tervdarabban	A munkadarabok megmunkálására fordított idő a gyártási folyamat szakaszain (műszakonként)					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
A	20 000	50	30	78	40	25	10
B	15 000	28	10	30	38	15	13
C	15 000	25	10	30	25	10	15
D	10 000	15	10	18	15	10	15
E	10 000	20	10	39	20	8	15
F	10 000	18	8	39	18	10	10
Összesen .....		156	78	234	156	78	78
Egy munkapadnál a hónap folyamán ledolgozott műszakok száma		78	78	78	78	78	78
A feladat teljesítéséhez szükséges berendezés mennyisége .....		2	1	3	2	1	1

A táblázat adataiból következik, hogy a megmunkálható elemek összmennyiségét tekintve a gyártási folyamat minden szakasza egyenletes — de egyes termékeknél igen egyenetlen a terhelés. Így pl. az „A” munkadarabok megmunkálásánál az első szakasz, két munkapad egyidejű üzeme esetén, csak akkor lesz leterhelve, ha 25-, a második szakasz pedig, ha 30 műszakot fognak azon dolgozni. Következésképpen a folyamat ütemnélküli lesz. A folyamat ütemnélkülisége „A” munkadarabok megmunkálásánál még fokozottabb lesz, ha ezeket az első szakaszon csak egy munkapad fogja megmunkálni. Ebben az esetben megmunkálásukhoz az első szakaszon 50-, a másodikon 30 műszak szükséges.

Kövessük az elemekből álló tételek mozgását abban az esetben, amikor csak két munkahelyen kell biztosítani a folyamatos munkát. Tétélezzük fel, hogy különböző elemekből négy tételt termelnek. Ezen munkahelyek leterhelését az összes megmunkálható tételekre külön-külön az 5. táblázat tartalmazza.

Az adatokból látható, hogy a megmunkálható tételek összességét tekintve mindkét munkapad egyenlően van leterhelve — annak ellenére, hogy az egyes tételek megmunkálásánál a leterhelésük egyenlőtlen.

Több változó tétel mozgásának vizsgálatánál abból kell kiindulni, hogy biztosítsuk a folya-

mat egymással kapcsolódó szakaszán az elemek idejekorán történő és folyamatos adagolását. Ennek elérése céljából feltételezzük, hogy a munkában egymásba kapcsolódó munkapadok egyidejűleg kezdenek dolgozni (mint az a 7. ábrán látható).

5. táblázat

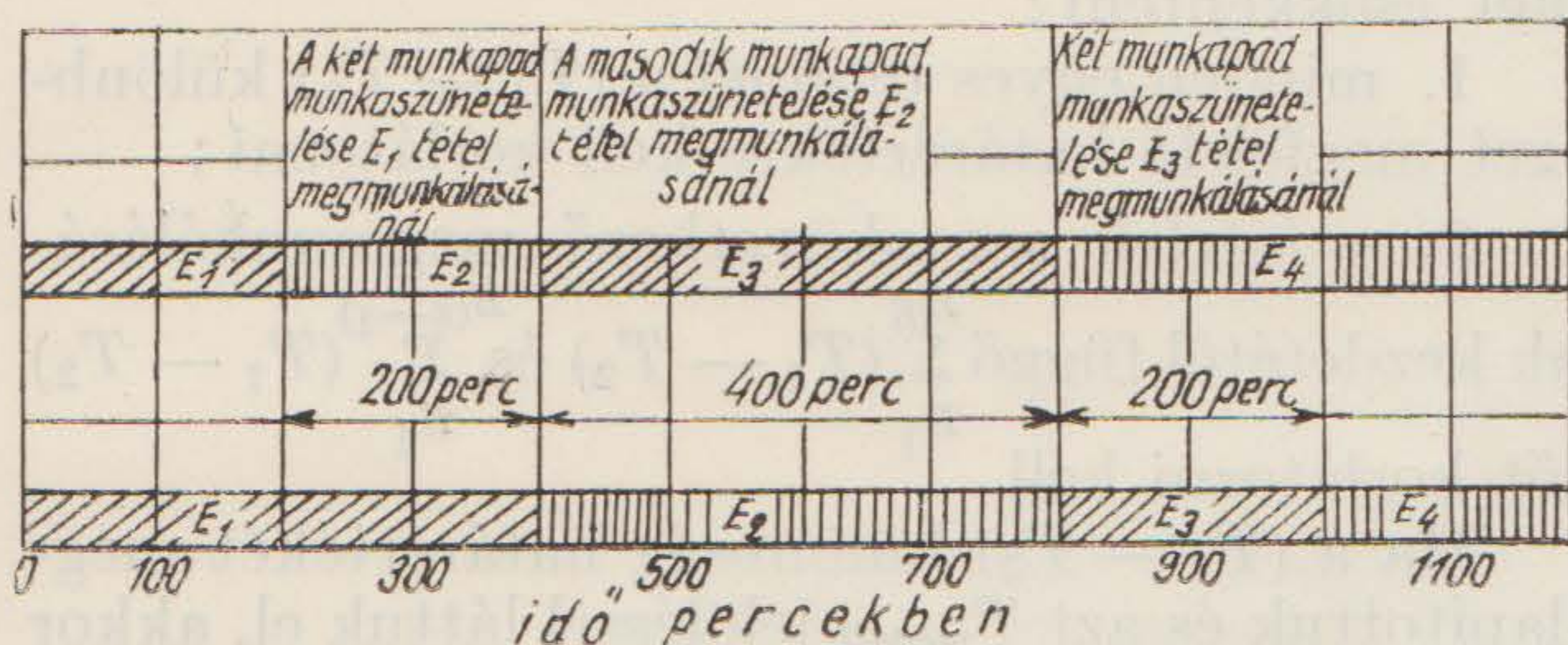
Két, munkában egymásba kapcsolódó munkapad leterhelése különböző elemek „K” tételének megmunkálása esetén

A munkapad száma	A tételek megmunkálására fordított idő perc-ben				
	1.	2.	3.	4.	Összesen
1	400	400	200	200	1200
2	200	200	400	400	1200

Ebben az esetben az elemeket az első munkapadon az  $E_1$  tételként 400, az  $E_2$  — 800, az  $E_3$  — 1000 és az  $E_4$  — 1200 perc múlva, a második munkapadon az  $E_1$  tételként 200, az  $E_2$  — 400, az  $E_3$  800 és az  $E_4$  — 1200 perccel kell megmunkálni a munkagépek munkájának megkezdése után. Számításba véve, hogy a második munkapadon a tételek megmunkálásának kezdete és befejezése nem történhet korábban, mint ahogy azok meg-



munkálását az első munkapadon megkezdték, illetve befejezték, azt a következtetést kell levonni, hogy ha grafikon szerint az első munkapadon a tételek megmunkálásának befejezése késedelmet szenved, akkor az a második munkapadon elkerülhetetlenül munkaszünetelést fog okozni. A második munkapadon a grafikon szerinti késés abban a pillanatban, amikor az első munkapad a tételek megmunkálását befejezte, a következő lesz: az  $E_1$  tételnél 200, az  $E_2$ -nél 400, az  $E_3$ -nál 200 és az  $E_4$ -nél 0 perc. Ezenkívül számításba kell venni azt is, hogy a munkapadnál még azért is lesz munkakiesés, mert két munkában egymásba kapcsolódó munkahelyen nem történhet egyidejűleg az elemek megmunkálása, mivel az elemeknek munkapadtól munkapadig egymásután kell áthaladniuk.



7. ábra.

Hogy az ilyen munkaszünetelések keletkezését megelőzzék, azokon a munkahelyeken, amelyek munkában egymásba kapcsolódnak, az első munkapadon az elemek megmunkálását előretartással kell kezdeni. Ennek nagysága egyenlő a várható legnagyobb munkaszüneteléssel — a munkapadok munkáját az első munkapad üzemének megkezdésétől számítva — plusz egy elem megmunkálásához szükséges idő.

Ebből kiindulva a munkában egymásba kapcsolódó munkapadok előretartása a következő képlet segítségével számítható ki:

$$T_{előz} = \left( \sum_{E_1}^{E_K} T_1 - \sum_{E_1}^{E_K} T_2 \right)_{\sigma} + T_{megáll} \quad (5)$$

ahol:  $\sum_{E_1}^{E_K} T_1$  — a tételek megmunkálására fordított összidő az első munkapad munkájának megkezdésétől minden egyes tétel megmunkálásának kezdetéig (perc-ben);

$\sum_{E_1}^{E_K} T_2$  — a tételek megmunkálására fordított összidő a második munkapad munkájának megkezdésétől minden egyes tétel megmunkálásának kezdetéig (perc-ben);

$\sigma$  — index, amely megmutatja, hogy a  $\left( \sum_{E_1}^{E_K} T_1 - \sum_{E_1}^{E_K} T_2 \right)$  különbségből a folyamatos munka egymásba kapcsolódó szakaszain az egyes tételek megmunkálásának kezdetéig az egyes tételknél kapott valamennyi pozitív különbségből a legnagyobbat kell venni;

$T_{megáll}$  — a folyamatos munka egymásba kapcsolódó szakaszain a fentiekben megállapított legkisebb előretartás, amely határértékben egyenlő azzal az idővel, amennyi egy elem megmunkálásához szükséges.

Az elemek tételeinek megmunkálására fordított időből kiindulva az 5. képlet segítségével határozzuk meg az első munkapad munkájában szükséges előretartást. Ehhez előljáróban kiszámítjuk a képletben szereplő értékeket (6. táblázat).

A munkában egymásba kapcsolódó munkapadok időelőretartásának kiszámítása váltakozó tételek megmunkálása esetén

6. táblázat

	A tételek sorszáma megmunkálási sorrendben			
	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$
A tételek megmunkálási ideje az első munkapadon percben ( $T_1$ )	400	400	200	200
$\sum_{E_1}^{E_K} T_1$ minden tétel megmunkálásának kezdetén percben	0	400	800	1000
A tételek megmunkálási ideje a második munkapadon ( $T_2$ )	200	200	400	400
$\sum_{E_1}^{E_K} T_2$ a második munkapadon a tételek megmunkálásának kezdetén percben	0	200	400	800
Az $\sum_{E_1}^{E_K} T_1 - \sum_{E_1}^{E_K} T_2$ különbség értéke a tétel megmunkálása kezdetén	0	+200	+400	+200
A $T_{megáll}$ legkisebb értéke	50	50	50	50

Mint a táblázatból látható az  $\sum_{E_1}^{E_K} T_1 - \sum_{E_1}^{E_K} T_2$  legnagyobb értéke 400 perc és a  $T_{megáll} = 50$  perc, amiből

$$T_{előz} = \left( \sum_{E_1}^{E_K} T_1 - \sum_{E_1}^{E_K} T_2 \right)_{\sigma} + T_{megáll} = 400 + 50 = 450 \text{ perc.}$$

Fentiek helyességéről könnyű meggyőződni, ha a kapott időelőretartásokkal megrajzoljuk az egymásba kapcsolódó munkapadok munkagrafikonját, amelyet a 8. ábra mutat. (Ábrát lásd a 104. oldalon.)

A munkában egymásba kapcsolódó munkapadok időelőretartását minden egyes tétel szerint

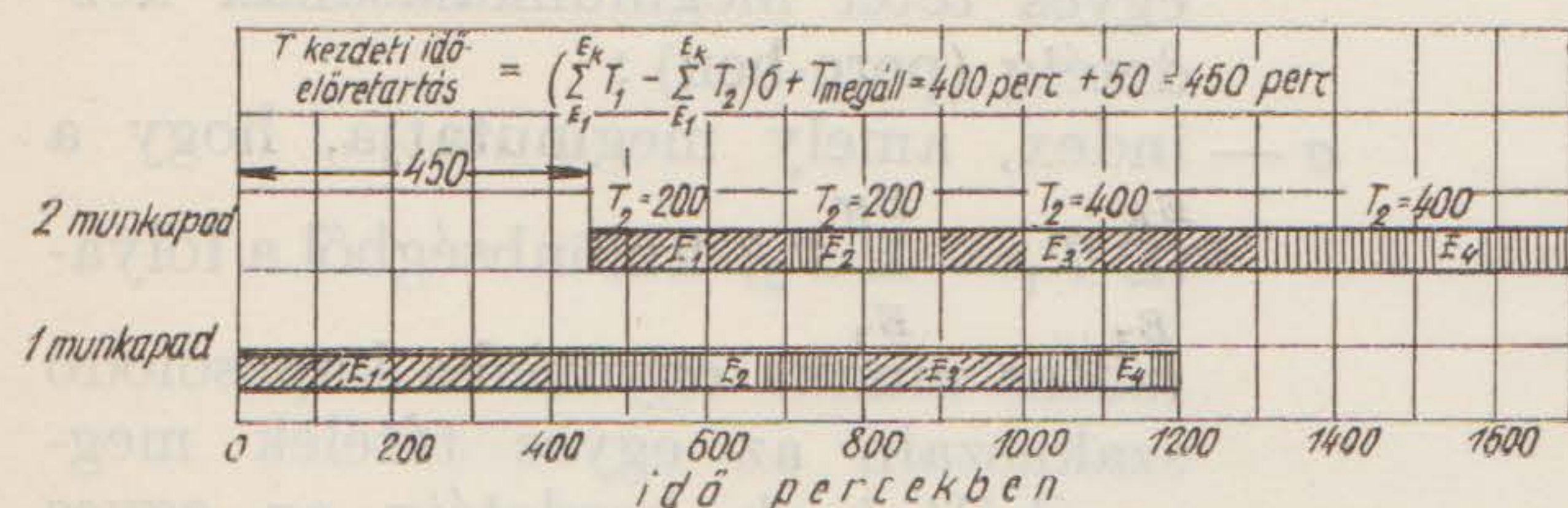


kiszámíthatjuk. Ehhez az 5-ik képlet a következőképpen alkalmazható:

$$\begin{aligned}
 & \text{Pl. a soronkövetkező } X \text{ tételnek a } T_{el\ddot{o}z} = \\
 & = \left( \sum_{E_1}^{E_K} T_1 - \sum_{E_1}^{E_K} T_2 \right)_{\sigma} - \left[ \sum_{E_1}^{E(x-1)} T_1 - \sum_{E_1}^{E(x-1)} T_2 \right] + T_{meg\ddot{a}ll} = \\
 & = \sum_{E_1}^{E_K} (T_1 - T_2)_{\sigma} - \sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2) + T_{meg\ddot{a}ll} \quad (6)
 \end{aligned}$$

ahol:  $\sum_{E_1}^{E_K} (T_1 - T_2)_{\sigma}$  és  $T_{meg\ddot{a}ll}$  az előző érték szerint veendő;

$\sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2)$  az összes elemek megmunkálására fordított idők közötti különbség az  $(x - 1)$  sorrend szerinti tételig.



8. ábra.

A 6. képlet általános és így minden megmunkálásra soronkövetkező tétel indulási idő-előretartásának megállapítására alkalmas. Következésképpen az első tétel indulási idő-előretartása is megállapítható. Nem nehéz belátni, hogy az indulási idő-előretartás megállapítása esetén, amikor az első tételt munkálják meg, a képlet  $\sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2)$  tagja nullával egyenlő, mivel ha az  $x$  helyett egyest írunk, akkor az  $E_1$ -től  $E_0$ -ig nincs mit összegezni.

A 6. képlet alkalmas olyan tételek indulási idő-előretartásának kiszámításához is, amelyeket más tégelektől függetlenül munkálnak meg. Ebben az esetben a képlet első tagja a  $\sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2)_{\sigma}$  az ezen tétel megmunkálására fordított időkülönbséget fogja mutatni, a képlet második tagja a  $\sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2)$  pedig éppen úgy, mint az előző esetben nullává változik. A képlet harmadik tagja a  $T_{meg\ddot{a}ll}$  bármilyen értékben vehető, de nem lehet kevesebb egy munkadarab megmunkálásához szükséges időnél.

A 6. képlet alkalmas az ütemnélküli megszakításos mozgásra vonatkozó gyártási ciklus (átfutási idő) meghatározásához:

$$\begin{aligned}
 T_{c n m} & = \sum_1^{n-1} T_{el\ddot{o}z} + T_n = \\
 & = \sum_1^{n-1} \left[ \sum_{E_1}^{E_K} (T_1 - T_2)_{\sigma} - \sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2) + T_{meg\ddot{a}ll} \right] + T_n \quad (7)
 \end{aligned}$$

ahol:  $\sum_1^{n-1} T_{el\ddot{o}z}$  — az elemek megmunkálása időelőretartásainak összege az első művelettől az utolsóelőttiig;

$T_n$  — a tétel megmunkálásának időtartama az utolsó műveletben.

A 7. képlet ugyancsak általános, de ennek segítségével a tételek megmunkálásának gyártási ciklusa akkor is kiszámítható, ha a mozgás a többi tételtől független, de akkor is, ha azokkal együtt történik.

A 7. képletből következik, hogy az átfutási idő nagysága több váltakozó tétel mozgása esetén nagymértékben a  $T_1 - T_2$  különbségtől függ. A legrövidebb átfutási idő abban az esetben lesz, ha minden egyes tételnél a  $(T_1 - T_2)$  különbség nullával lesz egyenlő. Ebben az esetben a műveletek közötti időelőretartás  $T$  megáll., és következésképpen  $T_c = \sum_1^{n-1} T_{meg\ddot{a}ll} + T_n$  értékkel lesz egyenlő vagyis ütemes folyamatos mozgás lesz. Több váltakozó elem ütemnélküli megszakításos mozgása esetén az átfutási időt az alábbi intézkedésekkel lehet csökkenteni:

1. minden egyes tételnél a  $(T_1 - T_2)$  különbséget megfelelő határértékre kell korlátozni;
2. a tételek soronkövetkező megmunkálásának kezdetétől függő  $\sum_{E_1}^{E_K} (T_1 - T_2)$  és  $\sum_{E_1}^{E(x-1)} (T_1 - T_2)$  időt korlátozni kell.

Ha a  $(T_1 - T_2)$  különbség határértékét megállapítottuk és azt  $T_{hat\ddot{a}r}$  jelöléssel láttuk el, akkor a megmunkálandó tételek mennyiségét is megállapíthatjuk. Ez a mennyiség maximálisan az alábbi lehet:

$$K = \frac{T_{hat\ddot{a}r}}{t_n - t_n + 1} \quad (8)$$

ahol:  $K$  — a tétel nagysága;  
 $t_n$  és  $t_{n+1}$  — a tétel megmunkálási időtartama a folyamat szomszédos műveleteiben.

Az átfutási idő csökkentésében lényeges szerepe van a  $\sum (T_1 - T_2)_{\sigma}$  érték csökkentésének is, amely a tételek megmunkálási sorrendjétől függ. Amennyiben a munkapadokon először olyan tételt munkálnak meg, amelyeknél a  $(T_1 - T_2)$  pozitív értéket ad, majd utána olyanokat, ahol ez az érték negatív, akkor a  $\sum (T_1 - T_2)$  érték mindaddig nőni fog, amíg a pozitív  $(T_1 - T_2)$  értékű utolsó tételt át nem engedték, ezt követően pedig csökkenni fog. Ennek elkerülése céljából a termelési folyamatban a pozitív és negatív  $(T_1 - T_2)$  értékű tégeleket váltakozva kell megmunkálni.

Vizsgáljunk meg ezzel kapcsolatban egy példát. A megengedhető  $(T_1 - T_2)$  különbség 200 perc. Tégelezzük fel, hogy a munkában egymásba kapcsolódó munkapadokon hat váltakozó tételt munkálnak meg, amelyeknél a  $(T_1 - T_2)$  különbség a következő:

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| az 1-ső tételnél | + 200 perc. |
| 2-ik „           | + 200 „     |
| 3-ik „           | + 200 „     |
| 4-ik „           | — 200 „     |
| 5-ik „           | — 200 „     |
| 6-ik „           | — 200 „     |



Ha a tételeket a fenti sorrendben munkálják meg, akkor az  $\sum_{E_1}^{E_K} (T_1 - T_2)$  pozitív értékű lesz (600 perc). Ha a fenti tételeket úgy munkálják meg, hogy a pozitív és negatív  $(T_1 - T_2)$  értékek váltakozzanak, akkor  $\sum_E (T_1 - T_2)$ , csak 200 perc lesz, vagyis az előzőnek egyharmada, ami azt bizonyítja, hogy az átfutási idő tartamában milyen hatalmas jelentősége van annak, hogy a folyamatban a megmunkálandó tételek helyes sorrendben kövessék, illetve váltsák egymást.

A folyamatos gyártásban a váltakozó tételek ütemnélküli megszakításos mozgását elemezve számolni kell ezen mozgás törvényszerűségeivel és a gyártásmenetben a munkahelyeket úgy kell elhelyezni, hogy figyelembe kell venni a műveletközi készletek elhelyezését, amelyek a munkahelyek harmónikus munkájának biztosításából adódnak.

Ezeknek a készleteknek különösen akkor van nagy jelentőségük, amikor egy gyűjtőhely több olyan munkahellyel van összekapcsolva, amelyekből „táplálkozik”, (az elemek összeállítási helye). Az üzemeknél az elemek mozgásfolyamatát azoknak a helyeknek a méretei határozzák meg, amelyek a műveletközi készletek tárolására szolgálnak. Ezzel kapcsolatban a 8. képlet alapján kiszámított tétel nagyságát abból a szempontból is felül kell vizsgálni, hogy a folyamat egyes szakaszain adódó műveletközi készletek elhelyezhetőek-e? Ez a számítás a következő képlet segítségével történik:

$$K = \frac{Q \cdot b}{Y} \left( \frac{t_\sigma}{t_\sigma - t_M} \right) \quad (9)$$

ahol:  $K$  — a tétel nagysága;

$Q$  — a műveletközi készletek elhelyezésére szolgáló tároló terület;

$b$  — az egységnyi területen elhelyezhető elemek mennyisége;

$t_\sigma - t_M$  — az elem megmunkálásának ideje a szomszédos műveleteken;

$Y$  — az a tényező, amely megmutatja, hogy a  $\sum (T_1 - T_2)$  értéktől függő más tételek elemeivel mennyire van berakva a tároló terület. Ennek képlete a következő:

$$Y = \frac{\sum (T_1 - T_2) \sigma}{T_{\text{határ}}}$$

### Összefoglalás

Ezen tanulmány keretei nem teszik lehetővé, hogy az elemek gyártási folyamatban történő mozgásának törvényszerűségeit teljes mértékben feltárjuk, valamint hogy a vonatkozó irodalom fölött, amely nem tárja fel az elemek mozgásának törvényszerűségét — tehát hibás — kimerítő kritikát gyakoroljunk.

Az elemek mozgásával kapcsolatban felsorolt törvényszerűségek azt mutatják, hogy az elemek mozgásfolyamatát és az átfutási időt könnyen és pontosan ki lehet számítani. A gyakorlati munkában, új vállalatok tervezésénél, a meglévő vállalatoknál a megmunkálandó elemek mozgásának tervezésénél és szabályozásánál ezen törvényszerűségek figyelmen kívül hagyása az átfutási idő meghosszabbodásához, a félkészgyártmányok növekedéséhez, a berendezés kapacitásának nem teljes kihasználásához, a munkahelyek munkájában fennakadáshoz és a termelékenység csökkenéséhez vezet.

A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy ha az elemek mozgását a felsorolt törvényszerűségek figyelembevételével szervezik meg, akkor ezzel megteremtik a munkahelyek harmónikus egymásba kapcsolódásának és az egész üzem sztahanovista munkájának legfontosabb alapfeltételeit.



# A szélezetlen lombfűrészáru keretfűrész-anyagnormái

B A R L A I E R V I N

A fűrészáru anyagnormáin azt a rönkmennyiséget értjük, amely 1 m<sup>3</sup> fűrészáru kitermeléséhez szükséges. Ez alkalommal a szélezetlen lombfűrészáru keretfűrész-anyagnormáiról lesz szó, mert belföldi termelésünknek ez képezi mintegy 94<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át.

Az anyagnormák helyes megállapítása rendkívül fontos üzemi, és azon túlmenően népgazdasági érdek, mert az anyagnormák tervgazdálkodásunk nélkülözhetetlen mutatószámai. A laza anyagnormák anyagpazarláshoz vezetnek, amit fatakarakossági szempontból feltétlenül el kell kerülnünk. Ezzel szemben a helytelenül megállapított, irreális anyagnorma megnehezíti a minőségi termelés feltételeit, mérethiányosságokat eredményez és ennek következtében a továbbfeldolgozás kapcsán növeli a selejtet. Az irreális anyagnorma tehát többnyire csak a termelő üzem mutatószámait javítja és látszateredményhez vezet, mert továbbfeldolgozáskor anyagpazarlást okoz. Mindebből az következik, hogy az anyagnormák helyes megállapítása a tudományosan megalapozott műszaki alaposság felté-

teléhez kapcsolódik. Végeredményben az anyagnormák helyes megállapítása olyan műszaki feladat, amelyben az összes befolyásoló tényezőket meg kell határozni, gondos mérlegelés tárgyává tenni és a termelésben megkívánható pontossággal egybevetve kiértékelni.

Ha az anyagnormák kialakítását befolyásoló tényezőket sorra vesszük, azt fogjuk tapasztalni, hogy a befolyásoló tényezők igen számosak. Ezek közül a lényegesek:

- a) A számítás módszere.
- b) A rönk alaki tulajdonságai.
- c) A rönk átmérője és mérési módja.
- d) A fűrészáru vastagsága és szélessége.
- e) A fűrészáru alaki tulajdonságai.
- f) A fűrészáru mérési módja.
- g) A fűrészáru túlmérete.
- h) A résbőség.
- i) A fűrészelés módja.



A felsorolt tényezőkkel kapcsolatban az alábbiakat állapíthatjuk meg:

Ad a) *A számítás módszere.* Mielőtt az ilyen feladat megoldásához hozzálátnánk, célszerű áttekinteni a rendelkezésünkre álló módszereket.

Az anyagnormák megállapításával kapcsolatban ismeretes módszerek csak közvetve eredményezik az anyagnormaszámokat. Közvetlenül a kihozatalt adják. Kihozatalon pedig azt a mutatószámot értjük, amely az 1 m<sup>3</sup> rönkből kitermelhető fűrészárumennyiségre utal. A kihozatal és az anyagnorma között azonban fordított arány áll fenn, tehát a kihozatal egyúttal az anyagnormát is meghatározza. Ha a kihozatalt  $K$ -val, az anyagnormát  $N$ -nel jelöljük, akkor

$$N = \frac{1}{K} \quad (1)$$

Ebből az következik, hogy a rendelkezésünkre álló módszerek egyúttal az anyagnorma meghatározására is alkalmasak.

Ezekután állapítsuk meg, hogy az ismert módszerek miben egyeznek és miben különböznek, mert csak így választhatjuk ki azt az eljárást, amelyik a megkívánható pontosság szemelött tartásával céljainknak leginkább megfelel.

A lényeges különbség az egyes számítási eljárások között abban mutatkozik, hogy míg az egyszerűbb módszerek két dimenzióban, a szelvényáru vastagsági és szélességi méreteiben végzik a számításokat, addig a fejlettebb módszerek háromdimenziósok, mert mint harmadik dimenziót, a hossz méretet is bevonják a számításba. Ezért beszélünk kétdimenziós és háromdimenziós számítási rendszerekről. Ha a két rendszer közti különbséget érzékelnünk akarjuk, legcélszerűbb azok matematikai formuláját felírni:

A kétdimenziós rendszer alaptétele:

$$K = 100 \frac{t}{T} \quad (2)$$

$$t = v_1 \cdot sz_1 + v_2 \cdot sz_2 + v_3 \cdot sz_3 + \dots + v_n \cdot sz_n$$

$$T = \frac{d^2 \pi}{4}$$

ahol  $K$  = a kihozatal %-os értéke,  
 $T$  = a gömbfa körszelvényterülete,  
 $t$  = a fűrészáru szelvényterülete,  
 $sz$  = a fűrészáru szélessége,  
 $v$  = a fűrészáru vastagsága,  
 $d$  = a rönk (csúcs, vagy közép) átmérője.

A háromdimenziós rendszer alapegyenlete pedig:

$$K = 100 \frac{v}{V} \quad (3)$$

$$v = t \cdot h, \quad V = T \cdot h$$

ahol  $v$  = a termelt fűrészáru köbtartalma,  
 $V$  = a felhasznált rönk köbtartalma,  
 $h$  = a fűrészáru, ill. rönk hossza.

Nyilvánvaló, hogy a háromdimenziós rendszerben a hossz mérettel is számolni kell, mert enélkül nem számíthatók ki a volumenek.

Maga a számítás két részre bontható. Meg kell állapítani a szelvényterületeket, továbbá a fűrészáru és a rönk szelvényterületeinek, illetve köbtartalmának viszonyát.

A számítások Pythagorasz tételével végezhetőek el (1. ábra) az alábbi összefüggések alapján:

$$d = \sqrt{\Sigma v^2 + sz^2} \quad (4)$$

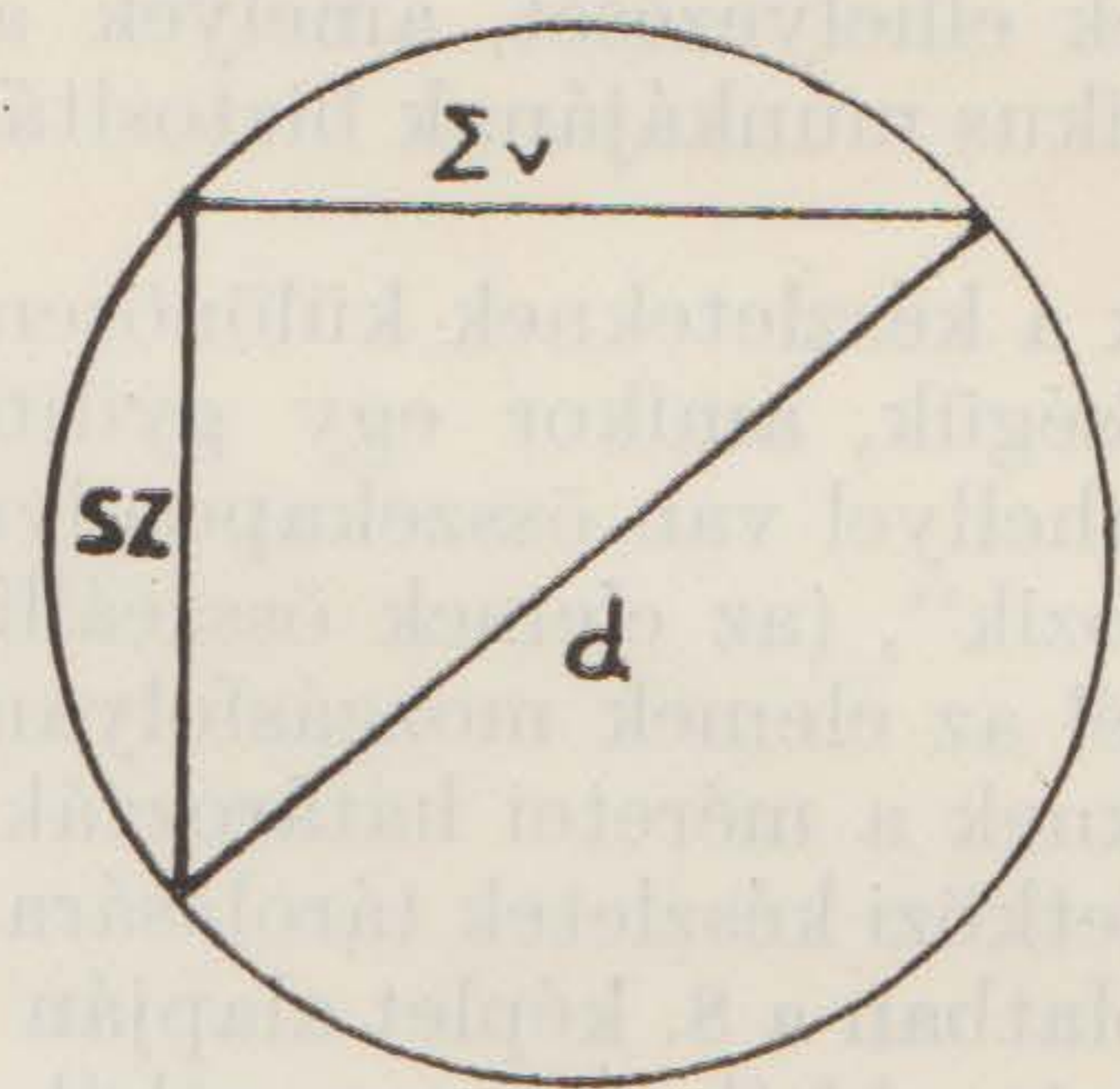
$$sz = \sqrt{d^2 - \Sigma v^2} \quad (5)$$

$$\Sigma v = \sqrt{d^2 - sz^2} \quad (6)$$

ahol  $d$  = a rönk átmérője,

$sz$  = a fűrészáru vastagsága,

$\Sigma v$  = a szélső pengék egymástól való távolsága.



1. ábra.

Ezek az egyenletek azt mutatják, hogy szoros összefüggés áll fenn a rönk átmérője és a kitermelt fűrészáru méretei között. Ezért kell a rönköket vastagsági osztályonként tárolnunk. Az egyenletekben szereplő egyes tényezőkkel kapcsolatban pedig az alábbi megállapításokat tehetjük:

A rönkátmérő, vagyis a „ $d$ ” tényező megállapítása a számítások egyik célja. Erre a 4. sz. egyenlet szolgál. A gyakorlatban ugyanis azt keressük, hogy a kitermelendő fűrészáruhoz, az attól megkívánt méretek alapján milyen átmérőjű rönköt válasszunk, hogy kihozatalunk a legmagasabb legyen. Tekintettel arra, hogy a szélezett fűrészáru méreteit a legkisebb átmérő, tehát a rönk csúcsátmérője szabja meg, a számításokat rendszerint erre vonatkoztatjuk. A későbbiek folyamán azonban látni fogjuk, hogy éppen a szélezetlen lombfűrészáru esetében célszerűbb középátmérővel számítani.

Az „ $sz$ ” tényező a fűrészáru szélességét jelenti. Kihozatal szempontjából elsősorban azt kell tekintetbe venni, hogy a szabványok milyen minimális fűrészáru szélességeket írnak elő. A szélső fűrészáruk minimális „ $sz$ ” mérete tehát a szabványokban adott. A közbelső fűrészáruk szélességét viszont számítással kell meghatároznunk az 5. sz. egyenlet alapján.

A számítás legjelentősebb része a  $\Sigma v$  megállapítása. Lényegében véve  $\Sigma v$  a keretszélességnek az a része, melyen belül a termelendő fűrészárut vágó pengéket el kell helyoznünk. Ezt a 6. sz. egyenlettel számítjuk. Ha azonban a „ $d$ ” ismeretlen, akkor a  $\Sigma v$  megállapítása más módon történik, mert külön-



ben két ismeretlent tartalmazó egyenletet kapnánk, mely önmagában megoldhatatlan. Ezért ilyen esetben az alábbi képletet használjuk:

$$\Sigma v = n \cdot v + \frac{m \cdot n \cdot v}{100} + (n-1) b, \quad (7)$$

ahol  $n$  = a fűrészáruszelvények száma,  
 $v$  = a fűrészáruszelvény légszáraz állapokra számított vastagsága,  
 $m$  = a túlméret %-os nagysága,  
 $b$  = a vágásrés szélessége.

A képlet első tagja ( $n \cdot v$ ) a légszáraz fűrészárak vastagsági méreteinek összegét jelenti. Ha a vastagsági méretek különbözők (vegyes pengebeosztás esetében) ez a tag így alakul:

$$n \cdot v = n_1 \cdot v_1 + n_2 \cdot v_2 + n_3 \cdot v_3 + \dots + n_n \cdot v_n \quad (8)$$

Ebben az esetben tehát az egyenlő vastag fűrészárak vastagsági méretét egyenként szorozzuk a hozzájuk tartozó darabszámokkal és az így kapott részszorzatokat összegezzük.

A második tag  $\frac{m \cdot n \cdot v}{100}$  az  $n \cdot v$ -re számított

túlméreteket adja. A kötelezően betartandó túlméreteket szabvány írja elő.

A harmadik tag pedig  $(n-1)b$  a résbőségek összegét viszi bele a számításba.

Végeredményben tehát a  $\Sigma v$  a megengedett minimális szélességű fűrészárut vágó pengék egymástól való távolságát (belvilágát) jelenti.

Manapság ezeket az elemeket ( $d$ ,  $sz$ ,  $\Sigma v$ ) már nem számítás útján határozzuk meg, hanem nomogramok segítségével közvetlen leolvasással. A kör analitikai egyenlete ugyanis, ha központja összeesik a kordináta rendszer központjával, ( $a^2 + b^2 = d^2$ ) meg egyezik Pythagoras egyenletével ( $\Sigma v^2 + sz^2 = d^2$ ) és ez az egyértelműség lehetővé teszi a 4. alatti összefüggés nomogrammban való ábrázolását, majd a  $\Sigma v$  és  $sz$  értékek közvetlen leolvasását az ordináta és abszcissa tengelyeken. A nomogramm tehát lényegesen leegyszerűsíti és meggyorsítja az eljárást és azt főleg az üzemek részére jól hozzáférhetővé teszi. Sajnos, helyszűke miatt e cikk keretében nem foglalkozhatunk részletesen a nomogrammos módszerrel, amely pedig gyakorlati jelentőségénél fogva több figyelmet érdemelne.

Ha a szelvények szélességi méreteit meghatároztuk, azok területének, vagy akár a kitermelhető fűrészáru köbtartalmának kiszámítása egyszerű szorzási művelettel történik. A kihozatal megállapítása végett az így nyert területet, vagy ha háromdimenziós rendszerben számolunk, köbtartalmat osztani kell a rönkszelvény területével, illetve köbtartalmával. (Lásd 2. és 3. egyenleteket.)

Ad b) *A rönk alakú tulajdonságai* igen sok kérdést vetnek fel. Tágabb értelemben azt, hogy vajjon a számított anyagnormák egyezhetnek-e a termeléskor ténylegesen elérhető anyagnormákkal? Erre a kérdésre nemmel kell felelni. A kihozatali számítások ugyanis azon a feltételezésen alapulnak, hogy a rönk alakja szabályos csonkakúp, esetleg forgó paraboloid, holott a valóságban ilyen szabályos rönk nincs. A kiszámított kihozatali értékeket tehát minőségi tényező-

vel kell megszorozni, ( $\mu$ ) amely az elérhető (gyakorlati) kihozatal ( $K_e$ ) és a számított (elméleti) kihozatal ( $K_{gy}$ ) hányadosával egyenlő.

$$\mu = \frac{K_{gy}}{K_e} \quad K_{gy} = \mu K_e \quad (9)$$

A minőségi tényező meghatározása próbavágások útján történik. Meghatározott pengebeosztásra és rönkátmérőre kiszámítjuk az elméleti kihozatal ( $K_e$ ) és különböző minőségű rönkök felfűrészélése után pontosan felmérjük a nyert fűrészárut. ( $K_{gy}$ ) A  $\mu$  tényező így a 9. képlettel különféle rönkminőségekre meghatározható.

Ami most már a  $\mu$  tényező értékét illeti, ez annál jobban közeledik a  $\mu = 1$ -hez, minél szabályosabb alakú rönköket fűrészünk fel. Szabálytalan alakú rönkök esetében  $\mu \cong 0,9$ . Ha tehát az elméleti kihozatal 70%, III. o. rönköket fűrészünk és  $\mu$  értéke pl. 0,9, akkor a gyakorlati kihozatal mindössze  $70 \cdot 0,9 = 63\%$  lesz. Ennek a számnak a reciprok értéke  $\frac{1}{0,63} = 1,587$  adja az anyagnor-

mát. Ebben az esetben tehát 1,587 m<sup>3</sup> rönk kell 1 m<sup>3</sup> fűrészáru kitermeléséhez.

Ad c) *A rönk átmérője és mérési módja*, mint befolyásoló tényező szintén rendkívül jelentős és összefügg a rönk alakú tulajdonságaival. Köztudomású, hogy a rönkök átmérője a törész felé nagyobbodik, a csúcs felé pedig csökken. A kihozatal számítása szempontjából az átmérő változását folyóméterenként vesszük tekintetbe és a rönk folyóméterenkénti vastagodásáról beszélünk. A lombfarönkök esetében a folyóméterenkénti vastagodást 1 cm-el vehetjük egyenlőnek, mert ez az érték a számításokat leegyszerűsíti és a pontosság követelményeit is kielégíti. A másik kérdés az, hogy a rönkátmérők közül melyiket használjuk fel, a 2. illetve 3. számú egyenletek  $T$ , illetve  $V$  értékeinek számításához?

A kétdimenziós kihozatalszámítási módszer esetén legtöbbször a csúcsátmérőt, tehát „ $d$ ” minimumot, kell számításba venni, mert szélezett szelvényáru termelésekor ez határozza meg a szelvényáru szélességi méreteit és ezen keresztül a 2. egyenletben szereplő „ $t$ ” értéket. Ebben a módszerben feltételezzük, hogy a termelt fűrészáru egyenlő hosszú. Tudjuk, hogy ez nem így van, azonban a számítás leegyszerűsítése céljából a fűrészelés közben oldalt belépő fűrészáru számítását mégis figyelmen kívül hagyjuk. Ennél a módszernél igen magas elméleti kihozatali értékeket kapunk, melyeket a 9. képlet szerinti alacsony  $\mu$  értékkel kell módosítani.

Átmenetet képez a háromdimenziós rendszer felé, ha a 2. egyenletben szereplő „ $t$ ” értéket (a fűrészáru szelvényterületet) a csúcsátmérő, ezzel szemben a  $T$  értéket (körszelvényterületet) a folyóméterenkénti vastagodás figyelembevételével a középátmérő szerint vesszük számításba. Ebben az esetben a 2. egyenlet nevezőjének értéke megnagyobbodik, ennek következtében az elméleti kihozatal inkább megközelíti a gyakorlati kihozatalt és nincs szükség olyan alacsony  $\mu$  értékre, mint előző esetben. Ez a módszer tagadhatatlanul pontosabb eredményekhez vezet, mintha a csúcsátmérőt használjuk, azonban ez is azon a fel-



tételezésen alapszik, hogy a fűrészáru egyenlő hosszú és ez a módszer legnagyobb hiányossága.

A rönk oldalából kikerülő fűrészárut csak a háromdimenziós módszerek alkalmazásával számíthatjuk be a kihozatalba. A háromdimenziós módszerek tehát kihozatalszámítás szempontjából figyelembe veszik a rönkök folyóméterenkénti vastagodását, és ténylegesen úgy követik a termelést, ahogyan az történik. Két kérdésre kapunk a háromdimenziós módszerek alkalmazása révén választ és pedig egyrészt arra, hogy az oldanyag milyen rönkhossznál éri el a szabványokban előírt minimális szélességet, másrészt pedig, hogy az oldaldeszákát, melyek a rönk alakjánál fogva kónikusak, szélezés előtt mennyiben szükséges eldarabolni abból a célból, hogy a deszkák szélesebb részéből szélesebb fűrészárut nyerjünk és ezzel is javítsuk a kihozatalt.

Ami az első kérdést illeti, a tekintetben a 4. és 7. egyenletekre kell támaszkodnunk. Meg kell határozni, hogy ugyanolyan szélesség esetén ( $s_{\text{min}} = \text{konstans}$ ) a csúcsátmérőre számított  $\Sigma v$  értéket kiegészítve két, majd esetleg 4 szélső fűrészáru vastagsági méreteivel, az így nyert  $\Sigma v$ -hez mekkora „ $d$ ” tartozik. Tehát:

$$d = \sqrt{\Sigma'v^2 + sz^2}, \text{ ahol} \quad (10)$$

$$\Sigma'v = \Sigma v + 2\left(v' + \frac{v' \cdot m}{100} + b\right) \quad (11)$$

Az egyenletben  $v'$  az oldaldeszka tervezett szabvány szerinti (légszáraz állapotra vonatkoztatott) vastagságát jelenti, míg a többi értékek megegyeznek a 7. egyenletben szereplő értékekkel. Ebből az egyenletből megtudjuk pl. azt, hogy ha 13 cm széles szelvényáru termelünk 33 cm csúcsátmérőjű rönkökből, ennek a termelésnek  $\Sigma v = 300$  felel meg. Ha a következő szélső pengépart 25 mm vastag fűrészáru termelésére feszítjük, akkor ehhez a két pengéhez tartozó  $\Sigma'v$  érték 385 lesz (a 11. képlettel számítva, ha  $m = 4\%$ ,  $b = 3$  mm), ennek a  $\Sigma'v$  értéknek viszont a 10. egyenlet alapján már  $d = 38$  cm rönkátmérő felel meg. A rönk, melynek folyóméterenkénti vastagodása 1 cm, azonban csak az 5-ik méternél éri el a 38 cm vastagságot. Ebből az következik, hogy a belépő oldaldeszákát, ha azok vastagságát 25 mm-re tervezzük, csak minimálisan 6 m hosszú rönkök esetében vehetjük számításba. A 6 m hosszú rönkökből is azonban csak 1—1 db. 1 m hosszú, 25 mm vastag 13 cm széles fűrészáru fog az oldanyagból esni, mint a szelvényáru kihozatalba beszámítható termék. A háromdimenziós módszer előnyei tehát akkor érvényesülnek jól, ha hosszú rönköket fűrészelünk, melyeknek minél nagyobb a folyóméterenkénti vastagodása és a rönk oldalából minél vékonyabb fűrészárut termelünk. Ha előző példában 12 mm vastag szelvényáru termelnénk, akkor  $\Sigma'v = 331$  lenne, aminek  $d = 36$  felel meg. Ha a rönk 6 m hosszú, akkor 12 mm vastagságban már 2 db 3 m hosszú 13 cm széles fűrészárut nyerhetünk.

Ami az oldaldeszák eldarabolását illeti a kihozatal emelése céljából, ezt a műveletet csak szélezett szelvényáru termelésekor lehet bevezetni, ezért itt a szélezetlen áru termelésével kapcsolatban csak érintőlegesen tárgyaljuk. A szélső fűrészáru szélességi mé-

reteit a rönk folyóméterenkénti vastagodásának megfelelően az 5. egyenlettel számítjuk ki, ha változatlan  $\Sigma v$  érték mellett a „ $d$ ” értéket a folyóméterenkénti vastagodással növeljük. Így kiszámíthatjuk pl. azt, hogy egy 30 cm csúcsátmérőjű, 6 m hosszú rönkből termelt 10 cm széles fűrészáru szélezetlen állapotban a csúcstól számított 2 m távolságra 14,6 cm, 4 m távolságra 18,6 cm, 6 m távolságra (törésszel) 22,2 cm szélesen fog esni. A kihozatal fokozása céljából az ilyen húrmetszésű fűrészárut, melynek kónikusága jóval meghaladja a rönk folyóméterenkénti vastagodását (szemben a sugármetszésű fűrészáruval, ahol azzal többé-kevésbé megegyezik), szélezés előtt el kell darabolni. A kihozatal akkor lesz a legmagasabb, ha az eldarabolás a fűrészáru felső harmadában történik. A felhozott példában tehát a csúcsban 10 cm széles 6 m hosszú fűrészárut szélezés előtt 1 db 10 cm széles, 2 m hosszú és egy db 14 cm széles 4 m hosszú fűrészáruval kell eldarabolni és a szélezést csak azután elvégezni.

Ad d) *A fűrészáru vastagsága és szélessége az anyagnormák megállapításának döntő tényezői.* A fűrészáru vastagsága ( $v$ ) határozza meg ugyanis a  $\Sigma v$  értéket, illetve a 7. egyenlet szerint a  $\Sigma v$  érték kialakításában a legnagyobb szerepe van. Adott rönkátmérő esetén pedig meghatározott szélességhez, meghatározott  $\Sigma v$  érték tartozik (Lásd 6. egyenlet). Az anyagnormák megállapításakor arra kell törekedni, hogy minél nagyobb %-ban termeljünk főválasztékot és minél kisebb %-ban mellékválasztékot. Főválasztéknak nevezzük azt a fűrészárut, amely az „ $s$ ” minimumhoz tartozó  $\Sigma v$  értéken belül termelhető, mellékválasztéknak pedig azt, amelyet  $\Sigma v$  értéken kívül fűrészelünk. Az anyagnormák megállapításakor akkor járunk el helyesen, ha a főválaszték  $\Sigma'v$  szerinti összvastagsága a  $\Sigma'v$  értékben maradéktalanul foglaltatik, ha tehát  $\Sigma'v = \Sigma v$ , ebben az esetben az 5. és 7. egyenletek alapján

$$n \cdot v + \frac{m \cdot n \cdot v}{100} + (n-1) b = \sqrt{d^2 - sz^2} \quad (12)$$

Ha azonban ebben az egyenletben „ $d$ ” értéke akár 1 cm-rel megváltozik, akkor a főválasztékra számított kihozatali % visszaesik, a mellékválasztéké pedig emelkedik. Meghatározott rönkátmérő esetén tehát a legalacsonyabb anyagnormát akkor kapjuk, ha a főválaszték pontosan elhelyezhető a  $\Sigma v$  tartományban. Pl. 30 cm csúcsátmérőjű rönkök felfűrészeléskor, ha  $s_{\text{min}} = 13$  cm, ennek az 5. egyenlet alapján 270 mm  $\Sigma v$  érték felel meg. A 7. képlet szerint tehát, ha  $m = 4\%$ ,  $b = 3$  mm és 30 mm  $v$ . fűrészáru termelését tervezzük:

$$30 n + \frac{4 \cdot 30 \cdot n}{100} + (n-1) 3 = 270, \text{ és}$$

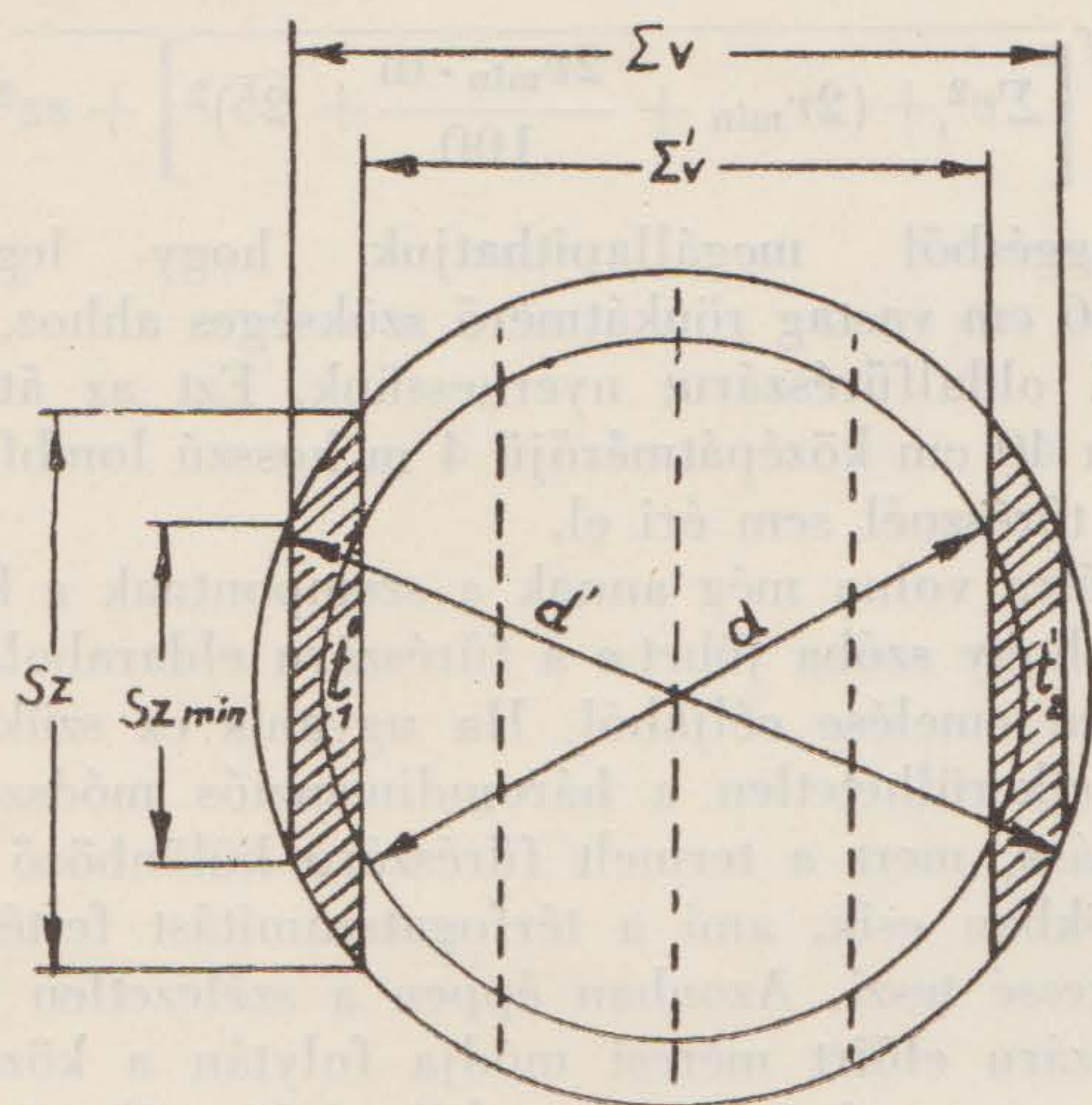
$$n = 7.98$$

ebben az esetben 8 db. 30 mm vastag fűrészárut termelhetünk, melynek 270,6  $\Sigma'v$  érték felel meg. Az 5. sz. egyenlettel számított  $\Sigma v = 270$  értéktől 0,6 mm-rel tér el, ami gyakorlatilag elhanyagolható, mert a  $\Sigma v$  tűrési határértékein  $\pm 1\%$ -on belül esik.

A  $\Sigma v$  és  $\Sigma v$  közötti összefüggést a 2. ábra mutatja,  $d$  átmérő esetén  $\Sigma v = \Sigma v$ . Ha  $d$ -t



növeljük,  $d$  helyébe  $d_1$  lép, akkor  $\Sigma' > \Sigma' v$ -nél, aminek következtében  $t_1 + t_2'$  szelvényterületek kiesnek a főválaszték kihozatalából, tehát az anyagnorma emelkedik. Ilyenkor a főválasztékot képező szélső fűrészárú szélessége szükségtelenül a megengedett legkisebb „sz” érték fölé emelkedik,  $sz > sz$  minimum.



2. ábra.

A  $\Sigma'v = \Sigma'v$  feltétel kielégítésére az alábbi lehetőségeink vannak:

Meg kell állapítanunk, hogy

1. a  $\Sigma'v$  értéknek milyen fűrészvastagság felel meg legjobban,
2. a  $\Sigma'v$  értéket páros számú, vagy páratlan számú fűrészárúval tudjuk-e legjobban megközelíteni?
3. szükséges-e vegyes méretű pengebeosztást terveznünk, amire akkor kerül sor, ha páros, vagy páratlan pengebeosztással nem tudjuk az előbbi (2. alatti) feltételt kielégíteni.

Ad e) *A fűrészáru alaki tulajdonságaira* az anyagnorma megállapításánál kétféle szempontból kell tekintettel lennünk. A fűrészáru kónikusságával már a rönk alaki tulajdonságaival kapcsolatban foglalkoztunk. Anyagnormaszámítás szempontjából a megválasztott módszert illetően igen nagy különbséget okoz az, hogy a fűrészáruat szélezve, vagy szélezetlenül kell termelnünk. A szélezett fűrészáru anyagnormáit a már tárgyaltak alapján feltétlenül háromdimenziós módszerrel kell meghatároznunk, míg a szélezetlen fűrészáru anyagnormái a gyakorlatban elérhető pontosság határain belül a jóval egyszerűbb kétdimenziós módszerrel is meghatározhatók. A szélezetlen fűrészáru mérése ugyanis hosszközépen történik, a rönk mérése szintén. A rönk folyóméterenkénti vastagodása okozta szélességbeli különbségeket a fűrészáru mérési módja gyakorlatilag kielégítő módon kiegyenlíti. A rönkök rendszerint rövidek, (2,50—4 m). A termelt fűrészáru pedig viszonylagosan vastag. A szélezetlen fűrészáru anyagnormaszámítás módszerének megválasztásakor ezeket a szempontokat figyelembe kell venni.

Ad f) *A fűrészáru mérési módja* az előbbieket szerint szélezetlen fűrészáru esetén előnyt jelent, azonban miután a mérés nem egységes, a számított érté-

kek sem folyamatosak. Az MNOSZ 6785—52. sz. szerint ugyanis a szélezetlen fűrészáru szélességét 40 mm vastagságig hosszközépen, a keskenyebbik lapon kell mérni, 41 mm-től felfelé azonban a keskenyebbik és szélesebbik lap számtani középarányosából kell képezni. Ez annyit jelent, hogy az anyagnorma a rönk-átmérő függvényében a 40 mm-es szelvényáru pontján törést mutat, 40 mm-en alul viszonylagosan magas, míg azon felül alacsony. A kihozatali értékek viszont 40 mm-en alul viszonylagosan alacsonyabbak, mint 40 mm-en felül. Ez a körülmény a szélezetlen fűrészáru anyagnormáinak számítási módszerében nehézségeket okoz, mert a szelvényterületek számítását kétféle eljárás szerint kell elvégezni és pedig: 40 mm-en aluli szelvényáru esetén csak a keskenyebbik lap szélességét kell meghatározni, azon felül azonban mindkét lap szélességi méretét ki kell számítani.

Ad g) *A szelvényáru túlméretét az*

$$m = \frac{Z_h}{R} (R-15) \quad (12)$$

képlettel számíthatjuk, ahol  $m$  = az alkalmazandó túlméret %/0-ban

$Z_n$  = a húr irányú dagadás netto %/0-a,

$R$  = a rosttelítettségi nedvességtartalom nettó %/0-a.

Mivel azonban a  $Z_h$  és  $R$  értékek fafajonként változóak, a túlméret is fafaj csoportonként változik. A túlméret nagyságát szabvány írja elő, a lombfűrészáruat a szabvány három kategóriába sorolja, 4, 5 és 7% túlmérettel. Ez az anyagnorma számítása szempontjából annyit jelent, hogy a számításokat három módozatban kell elvégezni, mert az „ $m$ ” érték a  $\Sigma'v$  meghatározásának egyik tényezője (lásd 7. egyenlet), már pedig mint láttuk  $\Sigma'v$  minden változása az anyagnorma változását vonja maga után.

Ad h) *A résbőség*, mint ismeretes, a pengevastagság és a féloldali terpesztés kétszeresének összege. Tehát

$$b = a + 2t \quad \text{ahol } b = \text{a résbőség} \quad (13)$$

$a$  = a pengevastagság,  
 $t$  = az egyoldalú terpesztés.

Ebben az egyenletben

$$a = 0,0012 L + 0,6 \quad (14)$$

$L$  = a penge hossza.

A terpesztés mértékét lombosfa szelvényáru termelése esetén  $0,6 + 0,6 = 1,2$  mm-re felvéve, „ $b$ ” értékét az anyagnormák kiszámításának céljára egységesen 4 mm-ben állapíthatjuk meg, amikor már a keretek megengedett oldalmozgásából (1 mm) eredő résszélesítést is figyelembe vettük.

Ad i) *A fűrészelés módja*. Végül meg kell emlékeznünk a vágásmódról is, mert egészen más módszerrel kell meghatározni az anyagnormákat élesvágás és megint más módszerrel a prizmázás esetén. Míg élesvágás esetén, főként a szélezetlen fűrészáru termelésekor egyszerűség kedvéért tekintetbe jöhetnek a kétdimenziós módszerek is, addig a prizmavágás anyagnormáit mindig háromdimenziós módszerrel kell megállapítani. Ezzel azonban ez alkalommal bővebben nem foglalkozunk, mert a lombfűrészáru általában és túlnyomó részben élesvágással termelik. Annyit azonban mégis meg kell állapítani, hogy a



prizmás mennyiségi kihozatala alacsonyabb (anyagnormája magasabb), mint az élesvágásé, ha mindkét esetben azonos vastagsági méretű anyagot termelünk.

Miután végimentünk azokon a tényezőknél, melyeket az anyagnormák megállapításakor tekintetbe kell venni, térjünk rá a szélezetlen lombfűrészáru keretfűrész anyagnormáinak kérdésére.

Az ilyen feladat megoldásakor legfontosabb a módszer helyes megválasztása. Az előzőek folyamán felvázoltuk az alkalmazható módszereket, most meg kell állapítanunk, hogy ezek közül melyik alkalmas céljaink elérésére. Alapvető követelmény, hogy az alkalmazott eljárás minél egyszerűbb legyen, pontossága pedig a termelésben elérhető pontossághoz igazodjék.

A szélezetlen lombfűrészáru mérése hosszközépen történik, a rönkök mérése szintén. A szelvényterületek és a rönk körszelvénye tehát azonos átmérőre vonatkoztathatók. Ez igen nagy előnyt jelent és a két-dimenziós módszer alkalmazása mellett szól. Most vizsgáljuk meg, hogy adott esetben a kétdimenziós módszer milyen előnyökkel, illetve hátrányokkal jár:

Nyilvánvaló, hogy adott esetben nincs szükség arra, hogy a fűrészáru szélességi méreteit a csúcsátmérő alapján számítsuk. A szélezetlen fűrészáru szélességi méretét a középen mért szélesség határozza meg, tehát anyagnorma szempontjából a szelvényterületeket is a középen mért szélességek alapján számíthatjuk. Ebből következik: hogy a rönk körszelvényterületét is a középen mért átmérővel kell képeznünk. Ez az oka annak, hogy a lombfa rönköket a rönktéren, ellentétben a fenyőrönkkel nem a csúcsátmérő, hanem a középátmérő alapján kell vastagsági osztályokba sorolnunk.

Szükségessé teszi-e a háromdimenziós módszer alkalmazását a fűrészelés közben oldalt termelt fűrészáru számbavétele? Erre a kérdésre határozott nemmel válaszolhatunk. Amint tudjuk, a lombfarönkök hossza az élőfa alakja miatt rövidebb, mint a fenyőrönköké, a készáru is túlnyomórészt részben rövid hosszakban dolgozzák fel (pl. a bútoriparban). A rönkök átlagos hosszát hazai viszonylatban legfeljebb 3 m-ben tételezhetiük fel. A rönkök folvómétereinkénti vastagodása az 1 cm-t többnyire nem haladja meg, a vastagodás tehát legfeljebb 3—4 cm, ha figyelmen kívül hagyjuk a rönk terpeszét, amely fűrészáru termelésre a rönk oldalán csak kivételes esetekben használható fel, mert többnyire bordás, szabálytalan növésű. Döntően esik latba a termelt fűrészáru vastagsága. Lombfűrészáruat ugyanis a szükséglet alapján igen kis százalékban termelünk 25 mm-en aluli vastagságban. Hozzávetőleges megközelítéssel számítva ez annyit jelent, hogy az oldalsó fűrészáru képződése akkor volna lehetséges, ha  $v$ -nek a legvékonyabb fűrészáru kétszeres vastagságával növelt értéke a maximális rönkátmérőnél kisebb lenne. Vagyis

$$\Sigma v + 2v_{\min} < d_{\max} \quad (13)$$

Ha pl. 40 cm középátmérőjű 4 m h. rönköt fűrészlünk és a fűrészáru szabványban előírt minimális szélessége 13 cm, akkor ennek 378 mm  $\Sigma v$  érték felel meg,  $2v = 2.25 + 2.4 = 58$  mm,  $d_{\max} = 40 + 2.1 = 42$  cm. Nyilvánvaló, hogy

$$378 + 58 > 420, \text{ mert } 436 > 420,$$

tehát a két oldalsó 25 mm vastag fűrészáru termelése nem lehetséges, következésképpen azokat az anyagnormaszámításokor nem lehet figyelembe venni. Ha pedig ezt a számítást egészen pontosan el akarjuk végezni, akkor a 4. és 7. számú képletek alapján a

$$d = \sqrt{\left[ \Sigma v^2 + \left( 2v_{\min} + \frac{2v_{\min} \cdot m}{100} + 2b \right)^2 \right] + s_z^2} \quad (16)$$

összefüggésből megállapíthatjuk, hogy legalább  $d = 46$  cm vastag rönkátmérő szükséges ahhoz, hogy további oldalfűrészáruat nyerhessünk. Ezt az átmérőt pedig a 40 cm középátmérőjű 4 m hosszú lombfarönk még a törésnél sem éri el.

Hátra volna még annak a szempontnak a kiértékelése, hogy szóba jöhet-e a fűrészáru eldarabolása, a kihozatal emelése céljából. Ha ugyanis ez szükséges, akkor elkerülhetetlen a háromdimenziós módszer alkalmazása, mert a termelt fűrészáru különböző hosszúságokban esik, ami a térfogatszámítást feltétlenül szükségessé teszi. Azonban éppen a szélezetlen lombfűrészáru előírt mérési módja folytán a középátmérőt az egyes szelvényáruban előforduló szélességi méretek átlagát fejezi ki. Az eldarabolás tehát ebben az esetben nem veszélyezteti az üzemtől megkívánható pontosságot és ezért elhanyagolható tényező. Az előrajzolás művelete közben elvégzett eldarabolásoknak pedig a minőségi tényezőben kell érvényre jutniok (lásd 9. egyenletet), mert ezek kombinációja oly számos, hogy azt magába a módszerbe beleépíteni célszerűtlen lenne. Sokkal célszerűbb ezt a tényezőt minőségi tényezőként kezelni annál is inkább, mert ez a tényező ténylegesen a rönkanyag minősége következtében lép be a számításba.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a lombfűrészáru keretfűrészanyagnormáinak a megállapítására a kétdimenziós módszer a megkívánható műszaki feltételeket minden tekintetben kielégíti és éppen ezért egyszerűsége következtében emellett kell állást foglalni.

A kivitelezés természetesen számos részletkérdést vet fel. Elsősorban azt kell eldönteni, hogy az anyagnormákat az összes fűrészáru, vagy csak a főválasztékra számítsuk. Ha a szabványok alapján, a beszáradást is tekintetbe véve, a fűrészáru minimális szélességét valamennyi fűrészáru vastagság esetén, a számítások céljára egyöntetűen 13 cm-ben állapítjuk meg (12 cm + 1 cm túlméret), akkor ennek a minimális szélességnek megfelelő  $\Sigma v$  tartományban elhelyezhető fűrészáruat főválasztéknak kell tekinteni. A  $\Sigma v$  érték természetesen rönkátmérőként változni fog. A  $\Sigma v$ -n kívüleső szelvényáruat, amely széleszka választékot képez (csak az egyik lapján fűrészelt) figyelmen kívül hagyjuk. Az anyagnormákat tehát a köbözhető fűrészáru, vonatkoztatva kell elkészíteni, mert ez a termelés elsődleges célja.

További kérdés, hogy pengebeállítások szempontjából az egyenlő vastagsági méretű fűrészáru, vagy pedig a vegyes pengebeosztás alapján számítsunk. Nem lehet vitás, hogy úgy a szükségletek kielégítésére való termelés, mint az osztályozás, raktározás technológiai feltételei az azonos vastagság mellett szólnak. Ha például az üzem 48 mm vastag pallót termel, minden tekintetben előnyös, ha azt egyidejű-



leg nem kell más méretekkel kombinálnia. És mégis a kihozatal szempontjai néha szükségessé teszik más méretek egyidejű termelését is, mert a rönköket nem áll módunkban cm-ként osztályozni. Ennek az a következménye, hogy ha valamelyik rönkvastagsági kategória (pl. 30—34 cm  $\varnothing$ ) legkisebb átmérőjére (30 cm-re) kiszámítjuk a  $\Sigma'v$ -t, és ezt a tartományt a főválaszték maradéktalanul kitölti, vastagabb rönkök (31—34 cm) felfűrészeléskor a pengebeosztást nem változtathatjuk. Ilyenkor a  $\Sigma'v$  állandó marad, (a szélső szelvényáru szélessége, „sz” nő), holott a megnagyobbodott átmérőnek konstans „sz” érték mellett nagyobb  $\Sigma v$  érték felelne meg. A  $\Sigma v - \Sigma'v$  tartományrész tehát a főválaszték számára kihasználatlan marad, ami a kihozatal romlásában, (az anyagnorma emelkedésében) jut kifejezésre (lásd 2. ábrát). Ilyen esetben elkerülhetetlen a vegyes pengebeosztás számításbavétele. Kiegészítő méretül a gyakoriságra tekintettel célszerű a 25 mm-est választani, amikor az főválasztéknak tekintendő. 25 mm-es mérettel azonban (lásd a 16. képletet) csak 60 mm-es különbségeket ( $2.25 + \text{túlméret} + \text{résbőség}$ ) tudunk kiegyenlíteni, tehát ezt a megoldást csak akkor használhatjuk, ha  $\Sigma'' - \Sigma'v \leq 60$ . Ezért más megfontolások is szükségesek. Ezek közé tartozik a vastagsági méret helyes megválasztása az adott rönk-átmérő és erre számított  $\Sigma''$  alapján, annak eldöntése, hogy páros, vagy páratlan számú szelvényárut termeljünk-e, végül szükség van-e vegyes pengebeállításra, többféle méret kombinálására.

A számításokat éppen a  $\Sigma'' - \Sigma'v$  különbség miatt minden rönkátmérőre el kell végezni 20—50 cm középátmérő között centiméteres fokozatokkal. Ugyancsak el kell végezni valamennyi fűrészáru vastagságra is, tehát 19, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 48, 58, 68, 78, 88, és 98 mm-re. A lombfarönköket azonban a gyakorlatban 5 cm-es fokozatonként osztályozzák és pedig a középátmérő alapján az alábbi vastagsági osztályokban: 20—24, 25—29, 30—34, 35—39, 40—44, 45—49 cm. Ezért az anyagnormákat a gyakorlat szükségleteinek megfelelően a cm-es beosztás mellett ezekre a vastagsági osztályokra is ki kell számítani. Feltételezve, hogy az egyes vastagsági osztályokon belüleső rönkátmérők előfordulása egyenletes, ezt a számítást matematikai átlagolással végezhetjük el.

Ami most már az anyagnormák megállapításával járó munkafázisokat illeti, azokat az alábbiak szerint lehet felvázolni:

1. Megállapítjuk a számítás elemeit és pedig:

A minimális fűrészáruszélességet ( $sz_{min}$ ), melyet a számítás céljaira vastagsági méretekre tekintet nélkül 13 cm-ben vehetünk fel, amikor abban már 1 cm túlméretet is számításba vettünk.

A túlméretet ( $m$ ) az erre vonatkozó szabványtervezet szerint:

bükkfa, gyertyán, hárs esetében	70%
nyár, platán, körte, barkóca, herkenye, nyír, juhar, éger, fűz esetében	50%
tölgy, cser, kőris, dió, szil, cseresznye, szelídgesztenye, akác, eperfa esetében	40%

A résbőséget ( $b$ ) a rendelkezésre álló pengeméretekre tekintettel egységesen 4 mm-ben számítottuk.

2. A számítás legfontosabb eleme a  $\Sigma v$ , melyet a 6. képlettel minden rönkátmérőre meg kell határoznunk 20—50 cm-en belül állandó  $sz_{min} = 13$  cm érték mellett. Ezzel rendelkezésünkre áll az a tartomány, melybe a főválasztékot kell betervezzük.

3. Az egyes rönkvastagsági osztályok legalacsonyabb átmérőiből kiindulva (20, 25, 30, 35, 40, 45 cm) megállapítjuk, hogy a 7. képlettel kiszámított  $\Sigma'v$  érték melyik és hány darab ( $n$ ) fűrészáru vastagsági méret esetén közelíti meg legjobban a 6. képlettel számított  $\Sigma''$  értéket. Ahol  $\Sigma'v = \Sigma''$  ott kapjuk a legmagasabb kihozatalt, vagyis a legalacsonyabb anyagnormát. Itt kell mérlegelni, hogy páros, vagy páratlan fűrészáru termelése esetén közelítjük meg inkább a  $\Sigma'v = \Sigma''$  feltételt. Mellesleg jegyezzük meg, hogy páros fűrészáru esetén a középső két fűrészáru bélátvágott, páratlan esetén a középső egy fűrészáru bélközbenzárt lesz.

4. Az így megállapított pengebeosztással termelhető fűrészáru minden darabjának meg kell állapítanunk a szélességi méretét ( $sz$ ) az 5. képlettel a rönkvastagsági osztály minden átmérőjére. 40 mm-en felül a szélességi méreteket a keskenyebb és szélesebb lap átlagából kell képezni.

5. A kiszámított ( $sz$ ) érték alapján meghatározzuk a szelvényterületek összegét ( $t$ ), majd ezt elosztjuk a rönk középátmérő szerinti körszelvényterületével ( $T$ ) és a 2. képlet alapján megkapjuk a kihozatalt. Ennek a reciprok értéke (lásd 1. képlet) adja az anyagnormát.

6. Ezeket a számításokat minden rönkvastagsági csoporton belül az összes fűrészáruvastagságra el kell végezni. A rönkvastagsági csoporton belül az egyes rönkátmérőkre (pl. 20, 21, 22, 23, 24 cm-re) kiszámított anyagnormaértékekből számtani középértékeket képezünk. Anyagnormaként a legalacsonyabb értéket kell elfogadni, fel kell azonban jegyezni, hogy az milyen szelvényáruvastagsággal, továbbá páros, vagy páratlan számú szelvényáru termelése útján érhető el.

7. Az eredményeket táblázatba foglaljuk, melynek baloldalán egymás alatt a rönkvastagsági csoportokat, fejjovataiban pedig a szelvényáruvastagságokat tüntetjük fel. A keresztezési mezőnyökbe kerülnek az anyagnormaértékek, esetleg a kihozatali értékek is.

8. Végül megállapítjuk a 9. képlet szerint a különféle minőségű rönkökre vonatkoztatott  $\mu$  tényezőket, melyeket a táblázat alján közlünk.

Az így megállapított anyagnormákat az üzem termelésének %-os arányában veszi számításba (fűrészáruvastagságonként és rönkvastagsági csoportonként) vagyis pl. ha 30—34 cm vastag tölgyrönkökből 50% 25 mm v, 40% 48 mm v. és 10% 78 mm v. szelvényárut termelt, akkor a megfelelő normaértékeknek is csak azonos %-át veszi alapul és az így nyert %-okat összegezi.

A felsorolt munkafázisok közül a leghosszadalmasabb a 2. alatti  $\Sigma v$  és 4. alatti „sz” értékek megállapítása. Erre a célra nomogramot használunk, amely számítások helyett egyszerű leolvasással adja az eredményeket. Ez az eljárást lényegesen meggyorsítja.



Bár az anyagnormák megállapítása és az alkalmazandó pengebeosztás előírása két külön feladat, mégis szoros összefüggés áll fenn a kettő között, mert mint láttuk, a jó anyagnormák biztosítása csak bizonyos pengebeosztások betartása esetén lehetséges. Ezért kell az üzemek felé közölni azokat a pengebeosztásokat is, melyeknél az elért anyagnormák a legalacsonyabbaknak mutatkoztak. Ez azonban csak tájékoztató jellegű lehet és nem azonos a pengebeosztás előírásával, mely a szükségletek alapján és az anyagnormaszámítás továbbfejlesztéseképpen hasonló módszer kidolgozása útján történhet meg. A pengebeosztás előírásakor az alkalmazott elveknek a minőségi termelés irányába kell eltolódnok.

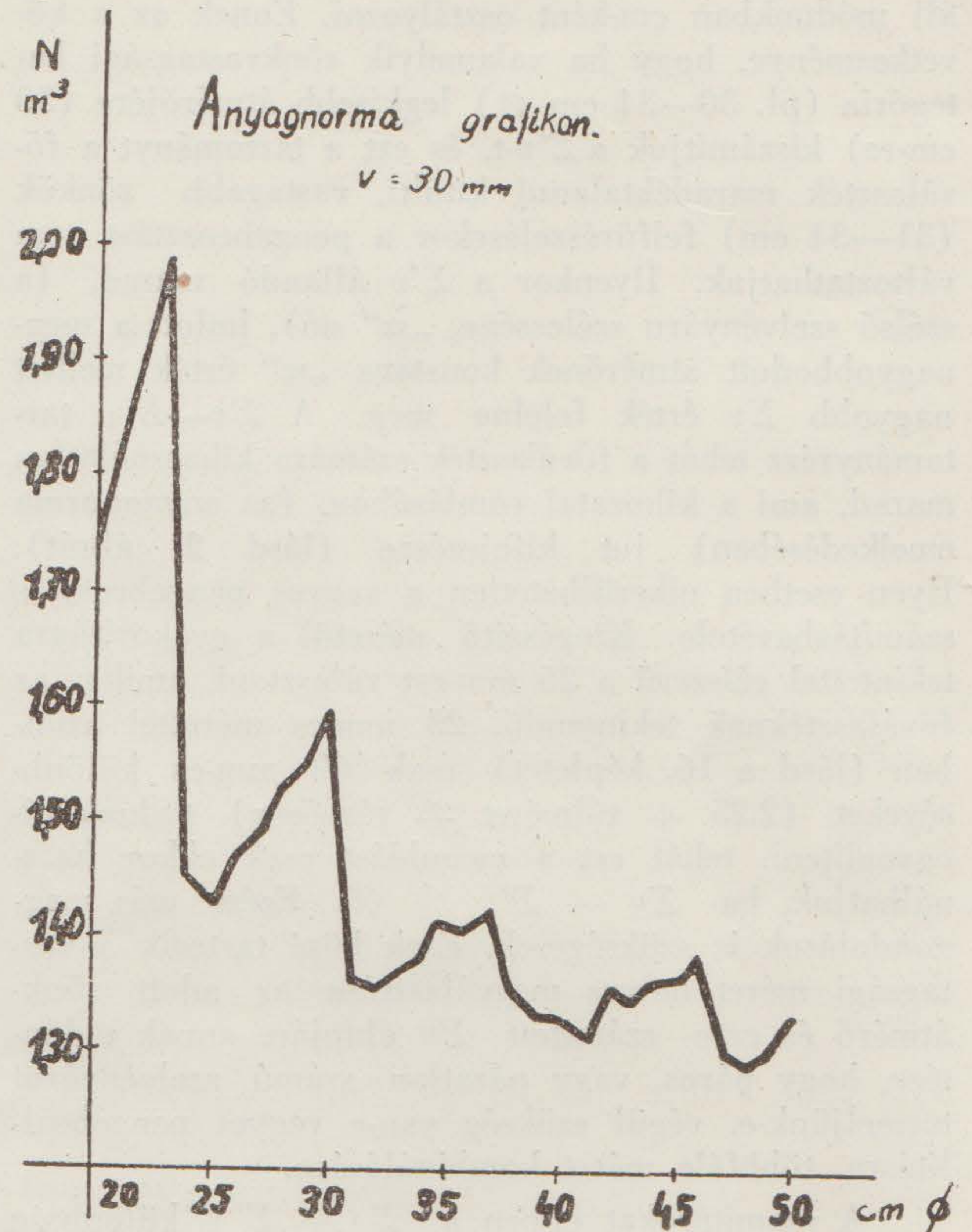
Ha az így megállapított anyagnormákat a rönk-átmérők függvényében grafikusán ábrázoljuk, azt fogjuk látni, hogy ugyanazon fűrészáru vastagság esetén az anyagnorma a rönkátmérő növekedésével csökken. A görbe azonban korántsem egyenletes. A görbe legalacsonyabb pontjai azoknál a „ $d$ ” értékeknél találhatók, amelyeknél  $\Sigma'v = \Sigma v$ . Minél nagyobb az eltérés a két érték között annál jobban emelkedik az anyagnorma görbéje, majd a következő fűrészárupár ( $2v$ ) belépése a különbséget kiegyenlíti és ekkor az anyagnormagörbe ismét visszaesik. Ez a törvényszerűség, amely fűrészáru és rönkvastagságoként állandóan változik, sajnos, nem teszi lehetővé a grafikus kiegyenlítés módszerének alkalmazását. Az anyagnormavonal tehát a parabolikus görbe menetét követi, de közben állandóan és szabálytalanul kisebb-nagyobb ingadozásokat mutat.

Jól megfigyelhető ez a jelenség a 3. ábrán, amelyen azt is látjuk, hogy milyen érzékenyen reagál az anyagnormaérték a rönkátmérő változására. Pl. 30 mm vastag fűrészáru termeléskor a

23 cm $\varnothing$ rönknek megfelelő anyagnorma	1,98 m <sup>3</sup>
25 cm $\varnothing$ rönknek megfelelő anyagnorma	1,43 m <sup>3</sup>
30 cm $\varnothing$ rönknek megfelelő anyagnorma	1,59 m <sup>3</sup>
31 cm $\varnothing$ rönknek megfelelő anyagnorma	1,36 m <sup>3</sup>
46 cm $\varnothing$ rönknek megfelelő anyagnorma	1,39 m <sup>3</sup>
48 cm $\varnothing$ rönknek megfelelő anyagnorma	1,29 m <sup>3</sup>

Láthatjuk tehát, hogy egészen közelfekvő rönk-átmérők ellenére az anyagnormában milyen nagy kü-

lönbségek mutatkoznak és ez mindenkit meggyőzhet az osztályozott rönktér anyagtakarékossági jelentőségéről.



3. ábra.

Az anyagnormák helyes megállapítása komoly műszaki feladatot jelent. De csak ezen az úton érhetjük el azt a célt, amit az anyagnormáknak a termelésben biztosítani kell. A felületesen megállapított anyagnormák oly sok zűrzavart okoznak, hogy a kérdés tudományos megoldásának előtérbe kell kerülnie. Üzemeink a műszaki alapokon nyugvó anyagnormák segítségével pontos mutatószámokhoz fognak jutni. De egyben ez az első lépés a tervszerű minőségi fűrészárutermelés felé is, mert erre kell ráépítenünk a korszerű pengebeosztás rendszerét, mellyel azonban ez alkalommal nem foglalkozhatunk.



## A „Faipar“ külföldi visszhangja

A „Fertigungstechnik“ Berlinben megjelenő NDK-folyóirat 1954. februári számában megjelent Salamon Marián mérnöknek a Faipari Kutató Intézet tudományos munkatársának tollából a „Faipar“ 1952. 3. számában leközölt cikke teljes terjedelmében. Emlékezetes még, hogy a Magyar Tudományos Akadémia 1951. évi kongresszusán a 100° alatti és feletti hőmérsékleten folytatott faanyagszárítás újabb eredményeinek nyilvánosságra hozatala, faipari körökben milyen feltűnést keltett. A

német folyóirat — mint a szerkesztő előszavából megtudjuk — már korábban ismertette a cikk referátumát. Olyan élénk érdeklődés mutatkozott az olvasók körében a magyar kísérleti eredmények bővebb ismertetése iránt, hogy az egész cikket lehozták. Valószínűleg érdekli az olvasókat, hogy a 100° feletti szárítások teljes diagrammjai közül a bükkanyagra vonatkozó közléssel sok nagyipari államot megelőztünk.

A „Faipar“ olvasóival szívesen közöljük ezt a hírt, mert büszkék va-

gyunk arra, hogy a mi tudósaink, műszaki értelmiségünk eredményeire a külföldön is felfigyelnek.

Az a megtiszteltetés, hogy folyóiratunkban megjelenő tudományos értékű tanulmányokat külföldi lapok is átvesznek, egyben felelősségünket is aláhúzza és arra kötelez, hogy továbbfolytassuk a faipari műszaki és tudományos kutatást, amellyel nemcsak saját iparunk fejlődését segítjük, hanem hozzájárulunk a többi haladó népek által elért eredményekhez is.



# A fa műszaki tulajdonságainak javítása lemeztechnikai eljárásokkal

## Rétegelt táblák

PALLAY NÁNDOR dr. egyetemi tanár

Rétegelt táblák alatt értjük az olyan félgyártmányokat, amelyek három részből állanak, nevezetesen az egymással azonos összetételű alsó és felső borító rétegből és a középső ú. n. magból. A rétegelt táblák az asztalosiparban (bútor- és épületasztalos) nyerne felhasználást, készítenek belőlük asztallapokat, ajtólapokat, de különleges esetekben szolgálhatnak szigetelési célokra és falborításra.

A rétegelt táblák készítésénél már nemcsak a műszaki tulajdonságok javítása a cél, bár elsősorban arra törekszünk, mégis a műszaki tulajdonságok javítása mellett igen komoly gazdasági okok, anyagtakarékossági megfontolások jutnak előtérbe. A különböző célokra felhasznált rétegelt táblák egymással megegyeznek az általános felépítésben. A mag szerkezete szerint beszélhetünk lécmaggal, furnírmaggal, hullámbetétes furnírmaggal és forgácsmaggal felépített rétegelt táblákról. A rétegelt tábla elnevezést csak gyűjtőfogalomnak szánom, s ide tartoznak a gyakorlatban közismert bútorlapok, ajtólapok és a szigetelőlapok is.

A javító eljárás célja az, hogy az előállított készítmény homogénitását növeljük, elsősorban is azért, hogy a fa higroszkópos tulajdonsága következtében természetesen bekövetkező összeaszás és dagadás, továbbá vetemedés veszélyét csökkentjük. Ebből a szempontból legfontosabb a belső mag kiképzése, azonban bármely formában is készüljön a mag, annak az elvnek kell érvényesülni, hogy az új készítmény homogénitása növekedjék és ugyanakkor fokozottabb mértékben érvényesüljön a takarékoság elve is, azaz a belső mag kialakítására csak kevésbé értékes fafajokat és alárendeltebb minőségű választékokat szabad felhasználni. Ez a törekvés eredményezte tulajdonképpen többek között a hullámbetétes és a forgácsmaggal készült rétegelt táblákat, ugyanis az első esetben a belső mag alapanyagát furnírhulladékból készült hullámbetét alkotja, a második esetben pedig, idézve az MNOSZ sorait, megfelelő kötőanyagba foglalt faforgács, gépgyálu, maró stb. szerszámok alól kikerülő eselék nyer alkalmazást. A rétegelt tábláknál, és különösen pedig a falborításra, szigetelésre készülő lapoknál a homogénitás szem előtt tartása mellett a pórustérfogat emelése kell, hogy feladatunkat képezze, tehát nemcsak a higroszkóposág következményeinek kiküszöbölése a cél, hanem a fizikai tulajdonságok, nevezetesen a hő- és hangszigetelőképeség növelése is. A javítás mértéke természetesen minden esetben, főként a belső mag kialakításától függ. A rétegelt táblák (asztalos- és bútorlapok) műszaki tulajdonságai természetesen nem csupán a belső mag szakszerű kialakításának függvénye, hanem ugyanakkor igen fontos szerepet játszik az alsó és a felső fedőréteg is. A javítandó műszaki tulajdonságok szempontjából egyáltalán nem közömbös, hogy milyen az alsó és felső fedőréteg felépítése elsősorban is a fafaj tekintetében és másodsorban pedig a szerkezeti megoldásban, ez utóbbi alatt értem azt, hogy nem közömbös pl. az

összeaszás és dagadás mérséklése szempontjából, hogy a fedőrétegek egyszerű fedőlemezből, vagy rostszerezetileg lezárt többrétű lemezből vannak-e kiképezve.

Miután a rétegelt táblák szerkezeti felépítését tekintve, három rétegből tevődnek össze, az alsó és felső fedőrétegből és a magból, nyilvánvaló, hogy a műszaki tulajdonságok kialakulása szempontjából nem lehet közömbös a rétegek összekötésének módja, helyesebben az összekötésre alkalmazott kötőanyag minősége. Végeredményben tehát a rétegelt táblák műszaki tulajdonságait csak a három réteg szakszerű kiképzése és az önálló rétegek helyes összekötése határozza meg.

### A rétegelt táblák választékai

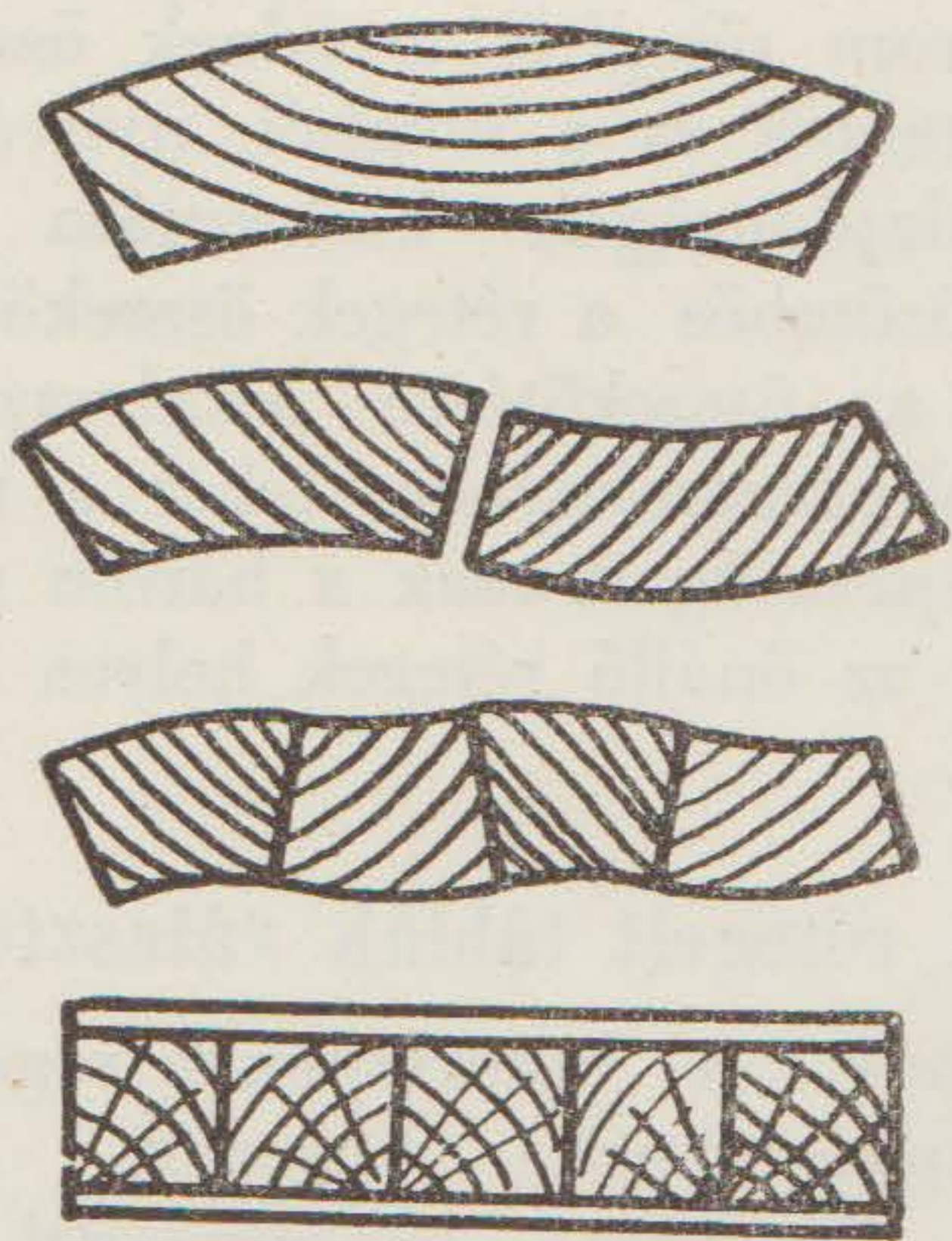
*Bútorlapok.* A bútorlapokat régebben asztaloslapoknak (paneloknak) nevezték. A bútorlapok készülhetnek lécmaggal, lemez maggal, vagy furnírhulladékból előállított hullámbetét-maggal és végül forgácsmaggal.

*Bútorlapok lécmaggal.* A belső mag lécekből van kiképezve, mégpedig többnyire lucfenyőből, de lehet hárs-, nyár-, fűz- és égerfából is. Az alsó és felső borítóréteg, a vakfurnír anyaga hárs, nyár, fűz, éger, bükk és esetleg külföldi fafajok közül az okumé. A vakfurnír vastagsága 2—4 mm, s rendszerint hámozással készül, a jobbminőségű lapokhoz azonban használják a hasított furnírt is. A fedőrétegek készülhetnek azonban többrétű lemezekből is, esetleg színfurnír borítással.

A bútorlapok készítésének egymásután következő munkafolyamatai: deszkák felvágása lécekké, lécek lappá való enyvezése, megenyvezett lapok szárítása, a lapok legyalulása, a legyalult lapok keresztben való furnírozása, a kész lemez szárítása, szélezése és csiszolása. A munkafolyamat felsorolása nem jelenti azt, hogy részleteiben kívánunk foglalkozni a gyártástechnológiával, bár kétségtelen, hogy a helyes technológia betartása igen lényeges a műszaki tulajdonságok kialakulása szempontjából. Az egymásután következő munkafolyamatok lerögzítése mellett csak azokat a munkafolyamatokat ragadjuk ki, amelyeknek a betartása, vagy be nem tartása döntően befolyásolja a kész bútorlap műszaki tulajdonságait. Természetesen helytelen volna azt állítani, hogy pl. csak a belső mag kialakításának technológiája a fontos és a fedőlapok szerkezeti kialakítása és a három önálló réteg összekötése kevésbé fontos a műszaki használhatóság szempontjából. Ellenkezőleg, az egész gyártási technológia szakszerűségén vagy szakszerűtlenségén múlik a kész gyártmány értéke. Amikor mégis csak a belső mag kialakításának kérdésével kívánunk részletesebben foglalkozni, tesszük ezt azért, mert a belső mag felépítése mutatja meg, hogy mennyire sikerült a készítmény homogénitását elérni, ami végeredményben egyik igen fontos feladata a javító-eljárásnak.



A belső mag homogénitásának növelése egyúttal biztosítékot nyújt arra nézve is, hogy az összeaszás és dagadás mértékét a legminimálisabbra csökkentjük, és ami talán még fontosabb, hogy az egész bútorlap vagy asztaloslap síkjában a méretváltozások egyforma mértékben következzenek be. Minél kisebb darabokból állítjuk elő a belső magot, annál kisebb mérvű az alakváltozás, és ha a belső magot ellentétes szálirányú lemezzel lefedjük, gyakorlatilag megszüntetjük a mag vetemedését. (L. 1., 2. ábrát.)



1. ábra. Az asztaloslap belső magja vetemedésének csökkenése a mag méreteinek kisebbítésével.

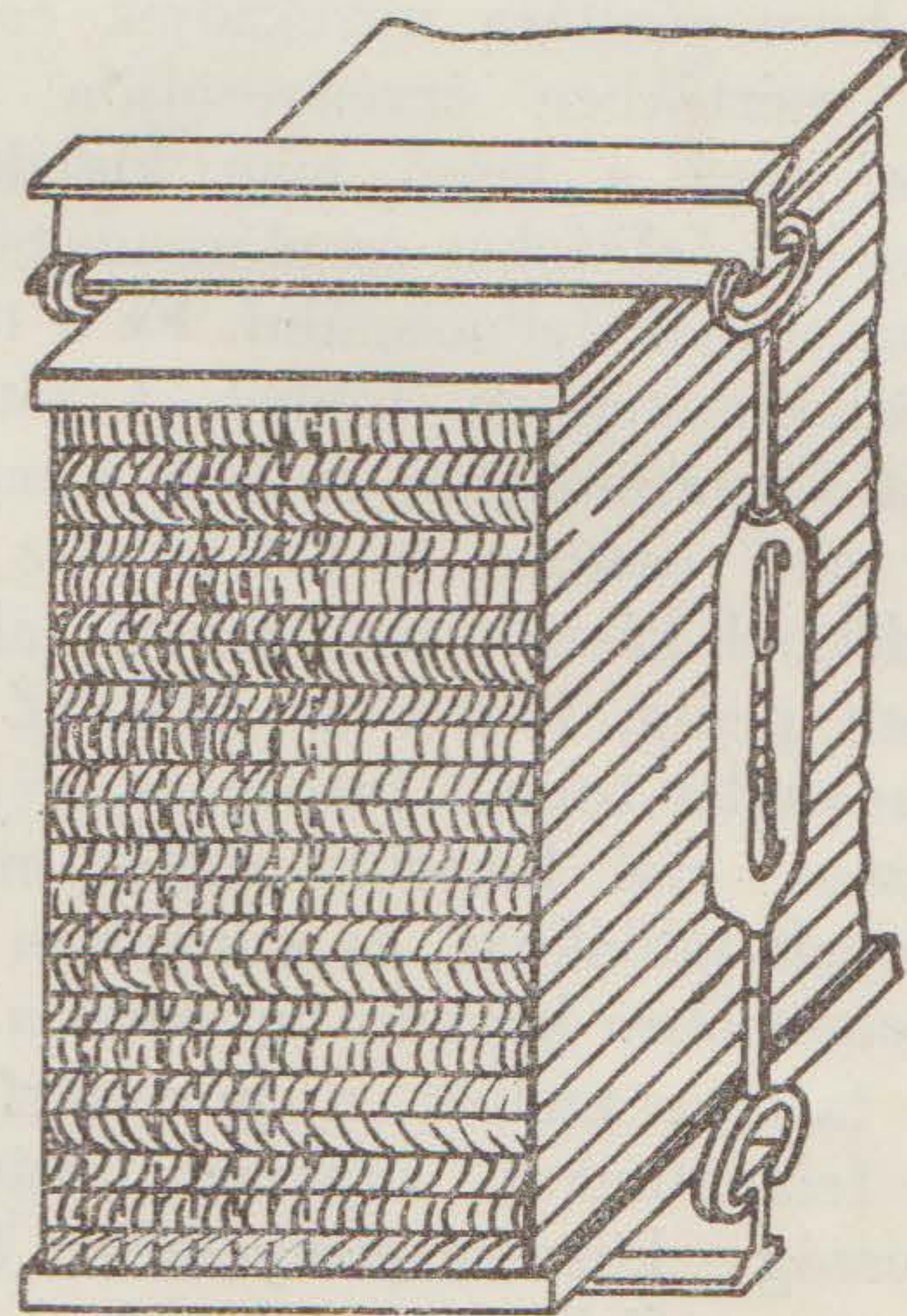


2. ábra. Asztaloslapok lécmaggal. a) egyszerű lemezborítással, b) többrétű lemezborítással.

*A belső lécmag kialakítása.* Sokat vitatott kérdés a belső lécmag kialakítása. Miután a belső mag képzésénél homogénitásra törekszünk, szükséges, hogy az egymás mellé rakott lécek fafaja, évgyűrűszerkezete, az évgyűrűk futása azonos legyen. Ha minőségi termelésre törekszünk, akkor sugaras metszésű, vagy közel sugaras metszésű léceket ragasztunk össze. A lécek összerakásánál nem lehet közömbös, hogy az egymás mellé helyezett lécek mind álló vagy fekvő évgyűrűvel bírnak-e, vagy pedig rendszertelenül, az egyik álló, a másik fekvő évgyűrűs és a rákövetkező léceknél az évgyűrűk elhelyezkedése átmenetet képez az álló és a fekvő évgyűrűk között. A belső mag homogén kiképzésével azt akarjuk, hogy az előállítandó félgyártmány összeaszása vagy dagadása minimális és az egész lap területén egyenletesen, egyformán menjen végbe, ez pedig csak úgy érhető el, ha a belső magban azonos évgyűrű-lécek kerülnek egymás mellé. Komoly hibának tekinthető, hogy a belső mag kiképzésénél rendszertelenül követik egymást az álló, fekvő és a kb.  $45^\circ$  alatt hajló évgyűrűk. Tisztában kell lennünk azzal, hogy a fa húrirányú összeaszása vagy dagadása kb. kétszer akkora, mint a sugárirányúé, ha tehát váltakozó évgyűrűjű lécek kerülnek egymás mellé, a lécekből kiképzett belső mag „dolgozása”, összeaszása és dagadása nem egyforma, ez pedig végeredményben az asztaloslap, vagy bútorlap hullámosodásához fog vezetni. Elméletileg tehát a belső magot (lécmagot) vagy tisztán fekvő,

vagy tisztán álló évgyűrűkből kell kiképezni, illetőleg ilyen szerkezeti megoldás mellett kaphatunk csak igazán jóminőségű asztaloslapot. Természetesen a gyakorlatban nehéz annak a megoldása, hogy csak sugaras metszésű szelvényeket használjunk fel a belső mag kiképzéséhez, hanem szükségszerűen a hűrmetszésű deszkákból kialakított léceket is igen jól használhatjuk, csak arra kell ügyelni, hogy az egymás mellé kerülő kb.  $45^\circ$ -os évgyűrűkkel rendelkező léceket egymáshoz képest össze kell fordítani.

Kétségtelen, hogy a belső lécmag kialakításának fentismerttetett módja különleges technológia kialakítását igényli, de ismétlem, ha minőségi termelésre törekszünk, ezt a szabályt be kell tartani. Nézzük már most, hogy a gyakorlatban alkalmazott technológia mellett milyen mértékben tudunk a fenti követelményeknek megfelelni. A régebbi időben a belső mag kialakításánál az alábbi módszert alkalmazták: a sugaras vagy hűrmetszésű deszkákat lécvágó körfűrészszel megfelelő méretű lécekké fűrészelték, a felvágott léceket pedig erősen fűtött helyiségben asztalos-nyvvel lapokká enyvezték. A lap készítésére szögvasból készült keretet használtak, amelybe a megenyvezett léceket berakták, és ha megtelt, összeszorították. Az alapfa (mag) összerakásánál ügyeltek arra, hogy göcsös lécek ne kerüljenek bele és arra is, hogy a toldások ne kerüljenek egymás mellé. A mag kialakításának ennél a módjánál könnyen kivihető volt a lécek kiválogatása, mert a léceknek a keretbe való berakása kézi erővel történt. Még fokozottabb mértékben biztosította a homogén szerkezetű belső lécmag kialakítását az az eljárás, amikor a belső mag előállítására szolgáló, s mindkét oldalán gyalult és párhuzamosan szélezett deszkákat

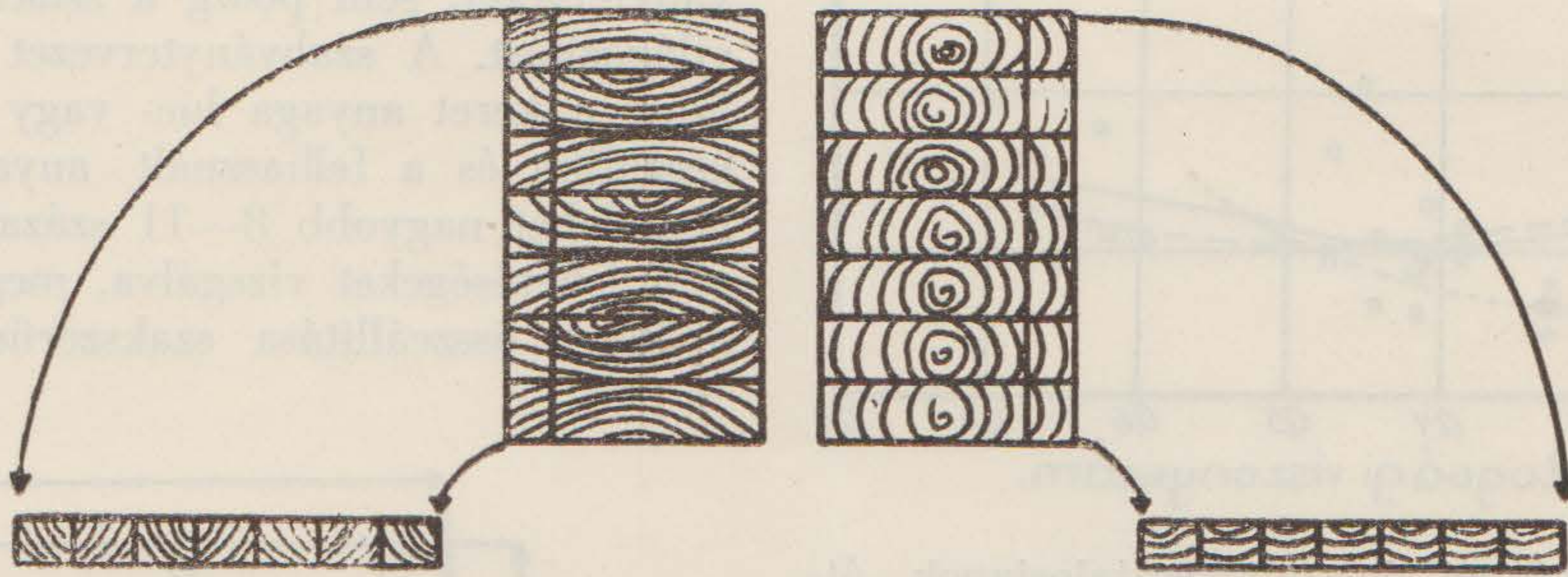


3. ábra. Asztaloslapok középrétegeinek előállítása tömbnyvezéssel.

hideg enyvvel tömbbé enyvezték. A tömbnyvezés hidraulikus sajtóban történt — a kellő nyomás elérése után az egész tömböt kengyelekkel és csavarokkal összehúzták (l. 3. ábra). A kengyeles szorítóval ellátott tömböt az alkalmazott enyv minősége szerint 2—24 óráig állni hagyták, majd a megenyvezett tömböt keretfűrészszel vagy blokszalagfűrészszel az enyvezésre merőleges irányban a lécmag vastagságának megfelelő mértékben felszeletelték. A felszelete-



lést követte a lapoknak kiszárítása, mindkét oldalon való gyalulása és végül az alsó és felső rétegek kialakítása. A belső magnak tömbenyvezéssel való előkészítése kiválóan alkalmas arra, hogy a belső mag egyöntetűségét, homogén felépítését biztosítsuk, mert sokkal könnyebb a tisztán sugaras metszésű deszkák összeválogatása, vagy a húrmetszésű szelvényeknek egymásra való fordítása, mint az egyforma évgyűrűszerkezettel bíró lécek kiválogatása (l. 4. ábra).



4. ábra. A rétegelt tábla magjának készítése tömbbé egyesített deszkákból.

*A belső lemezmag kialakítása.* Említettük már, hogy az asztaloslapok készítésénél a múltban a belső magot nemcsak lécekből, hanem tömbbé enyvezett furnírokból alakították ki, és így tulajdonképpen az asztaloslapok készítésénél két eljárás alakult ki, nevezetesen a lécmaggal és furnírmaggal ellátott asztaloslapok készítésének módszere. Ma már ritkán készítenek asztaloslapokat tömör furnírmaggal, ezt a módszert felváltotta a furnírhulladékból készült hullámbetétes bútor- vagy asztaloslap készítése.

A rétegelt táblák általános tárgyalásánál már rámutattunk arra, hogy a készítmény jósága a belső mag kialakításának módjától függ és minél keskenyebb elemekből van felépítve a belső mag (vakfa), annál állandóbb és annál tökéletesebb a készítmény. Ezt a feltételt nyilván legjobban a furnírmaggal kiképzett asztaloslap elégítené ki a legjobban és ennek ellenére ma már felhagytak az ilyen felépítésű bútorlapok készítésével. Ennek okát minden valószínűség szerint abban kell keresni, hogy túl drága az előállítása. Egyrészt magának a furnírnak az előállítása is költséges munka, másrészt pedig a furnírlapoknak tömbbé való enyvezéséhez igen sok kötőanyagra van szükség, ami hozzászámítva a tömb előállítási költségét is, még fokozottabb mértékben emeli az önköltségi értéket. Egyébként, ami a furnírtömb előállítási módját, technológiáját illeti, teljesen ugyanaz, mint a fentiekben láttuk a lécmag készítésénél.

### A bútorlapok műszaki tulajdonságai

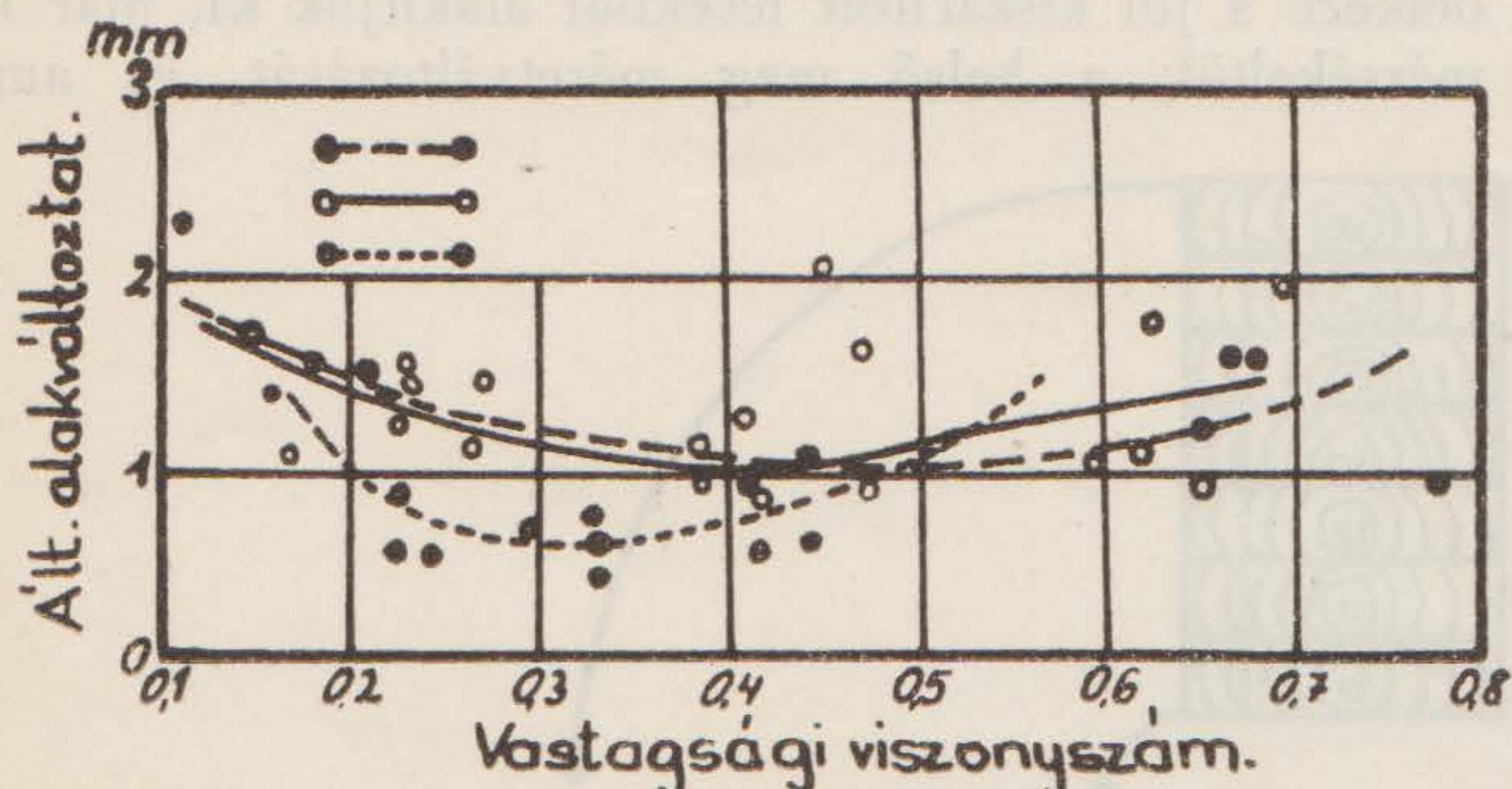
Miután az asztaloslapok (bútorlapok) készítésének kimondott célja elsősorban is a higroszkóposágból folyó tulajdonságok, nevezetesen a dagadás és összeaszás mértékének korlátozása, először is ezzel a kérdéssel kívánunk foglalkozni. Az asztaloslapokhoz felhasználható fafajok, miután túlnyomórészt a fenyőfélék és a lágyfák csoportjához tartoznak, faji tulajdonságuknál fogva is kisebb mértékben dolgoznak, mint azok a keményfa-fajták, amelyeket a múltban nagyobbfelületű bútorlapok kialakításához használtak. A rétegelt táblák műszaki tulajdonságait, gondolunk itt először is az összeaszás és dagadás

jelenségére, mindenekelőtt a belső maghoz felhasznált fafaj, illetőleg belső mag szerkezeti felépítése határozza meg. Az összeaszás és dagadás szempontjából először is a lécmaggal kiképzett asztaloslapokkal foglalkozunk. Azzal a ténnyel, hogy a belső magot rendszerint kis keresztmetszetű és lehetőleg azonos futású (álló vagy fekvő évgyűrűjű) évgyűrűkkel rendelkező s jól kiszárított lécekből alakítjuk ki, már is mérsékeljük a belső mag méretváltozását, és ami

talán a legfontosabb, a méretváltozás az egyforma szerkezeti felépítés következtében az egész lapon belül közel egyforma. Hasonló jó eredményt érünk el, ha a belső magot húrmetszésű deszkákból alakítjuk ki, feltéve, ha a léceket szabályszerűen, egymáshoz fordítva helyezzük el. Tegyük fel pl., hogy a belső magot csupa fekvő évgyűrűjű lécekből alakítjuk ki, ez esetben a bútorlap vastagsági irányában érvényesülne a sugárirányú összeaszás, a bútorlap szélességi irányában pedig a húrirányú összeaszás, amely tudvalevőleg kétszer akkora, mint a sugárirányú összeaszás vagy dagadás mértéke. A fa sugárirányú és húrirányú méretváltozása azonban nem érvényesülhet szabadon, mert a méretváltozást lefogja, ezáltal mérsékli a belső magra keresztbe enyvezett alsó és felső fedőlemez és ez a mérséklő hatás annál nagyobb mértékű, minél többrétegű egymásraenyvezett lemezből képezzük ki az alsó és felső fedőrétegeket. A bútorlap vastagsági irányában — ha a belső mag csupa fekvő évgyűrűkkel rendelkező lécekből van kiképezve — a sugárirányú összeaszás, vagy dagadás érvényesül. A lap vastagsági irányában a lap méretváltozásának csökkenése a keresztben való enyvezés következtében jelentéktelen — a sugárirányú méretváltozást nem akadályozza a vele közvetlen szomszédságban lévő zárólap húrirányú rétege — és ezért szabadon érvényesül a sugár- és a húrirányú réteg összeaszása vagy dagadása. Ez az oka annak, hogy az asztaloslapok vastagsági irányában az alkalmazott rétegelési technikával nem tudunk mérséklő hatást elérni, illetőleg bizonyos fokú mérséklés elérhető, de csak akkor, ha az alsó és felső fedőréteget többrétegű lemezből, mégpedig rostszerkezeti lezart lemezből építjük fel. A bútorlapok méretváltozásaival kapcsolatban igen figyelemreméltó vizsgálatokat végeztek Hermann és Küch. Bár a vonatkozó vizsgálati eredmények nem minden tekintetben szolgálnak egyértelmű eredményeket, mégis ezekből azt a következtetést lehet levonni, hogy a bútorlapok vastagsági méretének zsugorodása vagy dagadása szorosan összefügg azzal a viszonyal, amely a bútorlap zárórétege és a középső mag vastagsága között fennáll.



Végeredményben tehát, akkor legkisebb a vastagsági méret változása (zsugorodása vagy dagadása), ha a zárórétegek és a középső mag vastagsága közötti viszony optimális. A szerzők vizsgálatait szerint a 13 mm-es bútorlapnál ez az optimális viszony 0,51, a 20 mm-esnél 0,4 és a 30 mm-es bútorlapnál 0,31 (l. 5. ábra).



5. ábra. A gaboon-fából készült asztaloslapok átlagos alakváltozása a külső zárórétegek és a középső mag vastagsága közötti viszony függvényében.

*A bútorlapok térfogatsúlya.* A bútorlapok legkedvezőbb műszaki tulajdonsága éppen a csekély térfogatsúlyban keresendő. Miután a bútorlapok belső magja mindig fenyőfából vagy lágy fából készül, sőt a fedőrétegek is újabban lágy fából készülnek, nyilvánvaló, hogy térfogatsúlyuk sokkal kisebb, mint a tömőrfából előállított bútorlapoké. Ez a kedvező tulajdonság igen nagy mértékben járult hozzá a rétegelt táblák felhasználási körének kiterjesztéséhez.

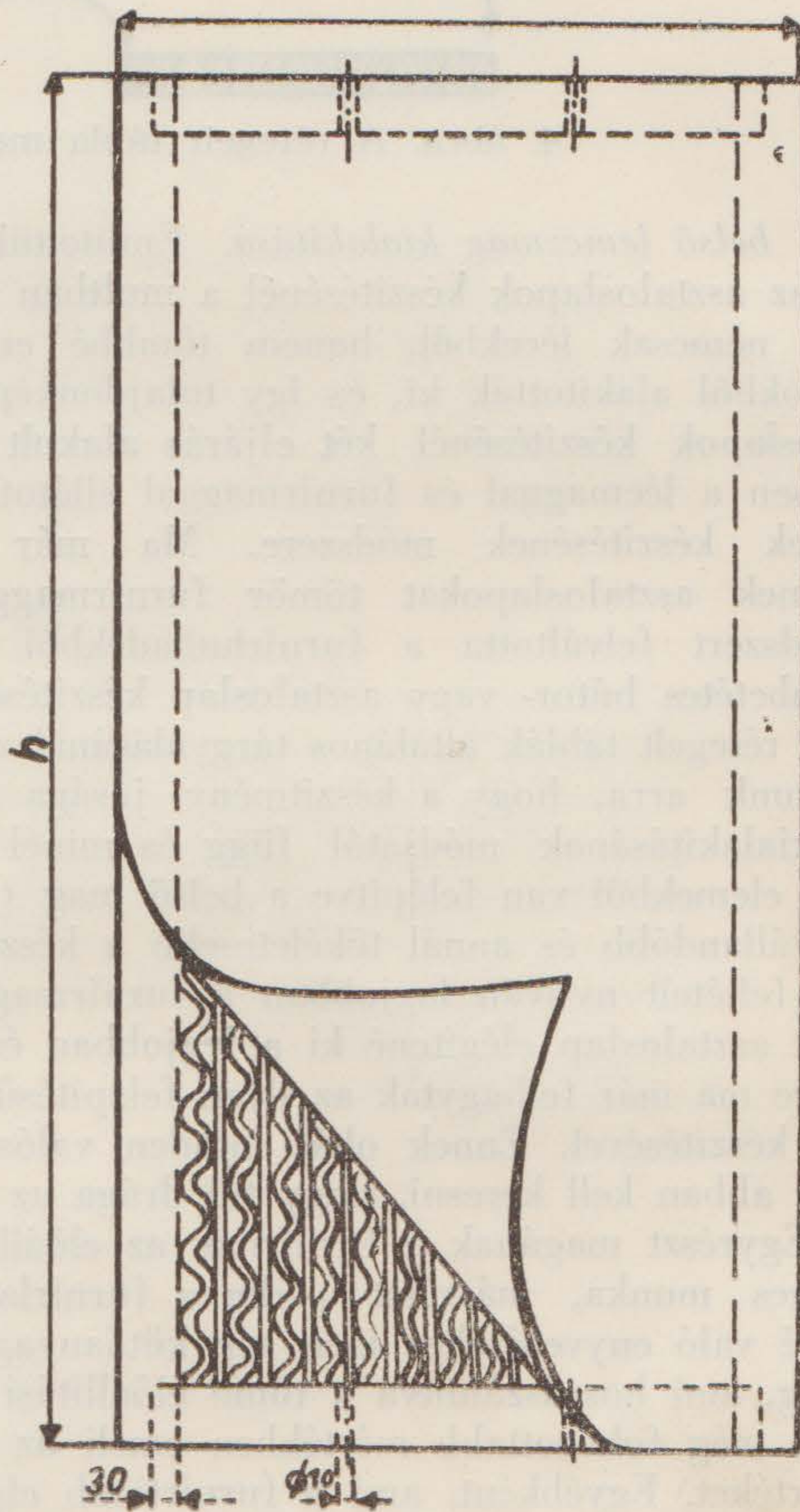
A bútorlapoknál éppen úgy, mint a többrétű falemezeknél, beszélhetünk térfogatsúlyról és területsúlyról. A területsúly és a térfogatsúly egymás között éppen úgy átszámítható, mint azt a többrétű lemezeknél láttuk. A területsúly természetesen mindig függ a bútorlap felépítésétől, a mag felépítéséhez használt fafajtától, a mag szerkezetétől és a mag enyvezési módjától.

Adatok a bútorlapok térfogatsúlyára: 13 mm-es bútorlap térfogatsúlya blokkenyvezett nyír belső maggal és nyírfurnír borítással  $717 \text{ kg/m}^3$ , a 22 mm-es nyír bútorlapé:  $712 \text{ kg/m}^3$ ; 13 mm-es blokkenyvezett éger belső maggal, erdeifenyő borítólappal:  $535 \text{ kg/m}^3$ , a 22 mm-esé  $545 \text{ kg/m}^3$ ; 13 mm-es éger lécmaggal kiképzett bútorlap (erdeifenyő borítással) térfogatsúlya  $552 \text{ kg/m}^3$ ; ugyanolyan szerkezetű 22 mm-es bútorlapé:  $567 \text{ kg/m}^3$ .

*Bútorlap hullámbetétes furnír középrésszel.* A bútorlapok között tárgyalnunk kell a szovjet mintára Magyarországon is készülő hullámbetétes bútorlapokat. Az MNOSZ 13353 T szerint „Bútorlap hullámbetétes furnír középrésszel“ ez alatt a szabványtervezet olyan bútorlapot ért, amelynek középrészét luc-, vagy jegenyefenyő keretbe foglalt távköztartó hullámosított furnírhulladék (hullámbetét) képezi. Ezek a különleges bútorlapok meghatározott mérettel készülnek. A szerkezeti felépítés folytán a bútorlap nem darabolható és csak gyártási méretben használható fel. A szabványtervezet részletesen foglalkozik az előállítandó bútorlapok méretei-

vel, a megnevezés, megjelölés módjával, a kivitel és minőség kérdésével, tárgyalja a kész bútorlapok vizsgálatát, az átvétel, a tárolás és a szállítás feltételeit. Részletes intézkedést tartalmaz a keret anyagáról, annak összeépítéséről, a hullámbetétek anyagáról, a borítólappokról s a borítólapok műszaki követelményeiről (l. 6. ábra).

A fentiekben ismertetett, különleges bútorlap műszaki tulajdonságait illetően, sajnos sem a szabványtervezet, sem pedig a szakirodalom nem ad felvilágosítást. A szabványtervezet határozottan előírja, hogy a keret anyaga luc- vagy jegenyefenyőből kell készüdjön és a felhasznált anyag nedvességtartalma nem lehet nagyobb 8–11 százaléknál. A méretváltozási lehetőségeket vizsgálva, megállapítható, hogy ha a keret összeállítása szakszerűen történik és a fel-



6. ábra. Hullámbetétes bútorlap.

használt nyersanyag valóban a megengedett víztartalmi határokon belül van, és miután a hullámos furnírbetét és a borítólemezek víztartalma sem lehet nagyobb, mint 8–11 százalék, a bútorlap méretváltozása, a bútorlap síkjában és arra merőleges irányban a legminimálisabb kell legyen. Miután a méretváltozás mértékére sem irodalmi, sem pedig tapasztalati adatunk nincs, a várakozás álláspontjára kell helyezkednünk.

A hullámbetétes bútorlapokhoz teljesen hasonló felépítésű készítmény a hullámbetétes ajtólap, amelyről az az MNOSZ 13354—J/53. III. szabványjavaslat tartalmaz előírásokat. Miután még egyelőre csak



javaslatról van szó, csak éppen megemlítjük, mint olyan javított tulajdonságú félgyártmányt, amely már nálunk is készül. A várható műszaki tulajdonságokat illetőleg, miután erre vonatkozólag sem a szabványjavaslatok, sem pedig a szakirodalom adatait nem szolgáltat, egyelőre csak feltevésekre vagyunk utalva.

**Faforgácslapok.** A faforgácslapok bútort- és építőipari célokra szolgálnak. A faforgácslap éppen úgy, mint a többi bútortlapféleség magán viseli a rétegelt táblák általános jellegét, azaz szerkezeti felépítését tekintve 3 rétegből áll, nevezetesen az alsó és felső borítólapból és a belső rétegből, amelyet faforgácsból vagy növényi anyagokból és kötőanyagból sajtolással állítanak elő.

A faforgácslapok gyártása alig egy évtizedes múltra tekinthet vissza. A szovjet tapasztalatok alapján ma már nálunk is foglalkoznak a forgácslapok előállításával, sőt szabvány szabályozza a forgácslapok előállítását. Az MNOSZ 6784 Rt. előírásai szerint a forgácslapok készülhetnek bútort- és építőasztalosipari célokra, továbbá szigetelésre. A technológiai tulajdonságok alapján pedig megkülönböztetnek félkemény és könnyű faforgácslapokat. A félkemény faforgácslapokat bútort- és építőasztalosipari célokra használják, míg a könnyű faforgácslapok szigetelési célokat szolgálnak.

A faforgácslapoknál a borítólapokat a belső réteggel kötőanyag tartja össze. Borítólapoknak rendszerint 1,5—3,5 mm vastag nyár furnírokat használnak. A belső réteg kialakítására pedig kötőanyaggal összepréselt faforgácsot (gépgyálu, maróforgácsot), rostos, növényi zúzalékot használnak. A szabvány által előírt kötőanyag: növényi vagy állati eredetű fehérje-kötőanyagok, amelyek vagy tisztán, vagy töltőanyaggal keverve nyernek alkalmazást. Újabban műgyantaféleségeket is felhasználnak (pl. xylenolt). A belső rétegek tömörítése a félkemény faforgácslapoknál kb. 15 kg/cm<sup>2</sup>, a puha faforgácslapoknál pedig 7 kg/cm<sup>2</sup>-es sajtoló nyomással történik. A szabványtervezet szerint a félkemény faforgácslap térfogatsúlya 12—15 százalék nettó víztartalom mellett 500—680 kg/m<sup>3</sup>, vízfelvétele 24 órás áztatás után 85—100 százalék, hajlítószilárdsága 150—200 kg/cm<sup>2</sup>; a puha faforgácslapok előírt műszaki tulajdonságai: térfogatsúly 15 százalék víztar-

talom mellett maximálisan 400 kg/m<sup>3</sup>, vízfelvétele 100—120 százalék, hajlítószilárdsága 90—150 kg/cm<sup>2</sup>. A magyar szabványokban előírt és elérendő fizikai és mechanikai tulajdonságok megfelelnek a szovjet szakirodalmi adatoknak. Hazai tapasztalatok e téren még sajnos alig állnak rendelkezésünkre.

A faforgácslapok gyártása kétségtelenül nagy haladást jelent a faipari megmunkálásnál keletkező hulladék felhasználása terén és nem kétséges, hogy jóminőségű kötőanyag használata esetén és helyes gyártási technológia mellett a műszaki használhatóság tekintetében jó eredményt fog szolgáltatni. Miután a faforgácslapokat részben a bútort- és építőasztalosiparban használják és továbbá szigetelési célokra, nyilvánvaló, hogy az első felhasználási területen fokozottabb követelményeket kell a faforgácslapokkal szemben támasztani, mint az utóbbi esetben. A bútortlapoknál igen fontos volna ismerni a vízfelvétel vagy vízvesztés következtében beálló méretváltozásokat, és jó volna ismerni, hogy milyen magartartást tanúsít a belső mag kötési szilárdságát illetőleg, sajnos azonban erre a szabványelőírások nem adnak felvilágosítást. A szabványokban előírt megengedhető vízfelvétel: 24 órás áztatás után a félkemény lemezeknél 85—100 százalék (puhafalemezeknél 100—120 százalék) túl magasnak tűnik fel, ha meggondoljuk azt, hogy egy 16 mm-es (okumé) 5 rétegű lemez vízfelvétele 7 napi áztatás, azaz 168 óra után is csak 18,9 százalék. Ebből a rendkívüli magas vízfelvételetől arra lehet következtetni, hogy a nevezett faforgácslapok méretváltozásai kedvezőtlenül alakulnak ki. A szigetelési célokra alkalmazott faforgácslapoknál természetesen nem olyan fontos követelmény a csekély és egyenletes méretváltozás, annál fontosabb azonban, hogy jó hő- és elektromosság-szigetelőképesseggel bírjon, már pedig ismeretes, hogy a szigetelőképessege a víztartalom növekedésével csökken, tehát a faforgácslapok nagy vízfelvevőképessége a szigetelőképessege szempontjából nem előny. Miután azonban eme fontos műszaki tulajdonságokat illetőleg hazai kísérleti és tapasztalati adatokkal még egyelőre nem rendelkezünk és a faforgácslemezek gyártása is kísérleti stádiumban van; ahhoz, hogy ítéletet mondhassunk műszaki használhatóságukról, meg kell várnunk a vizsgálatok eredményeit.



## **Meghívó**

A Faipari Tudományos Egyesület folyó évi április 29-én, csütörtökön délután 17,30 órai kezdettel az egyesület székházában (V., Reáltanoda-u. 13-15)

### ***központi előadást rendez***

Előadó: *Somogyi László*, a FATE főtitkára

Tárgy: *Németországi utam tapasztalatai*

Kérjük egyesületünk tagjait, valamint az érdeklődőket, hogy az előadáson minél többen vegyenek részt

*Az Elnökség*



## Az ütemes alkatrészgyártás megszervezése az Angyalföldi Bútorgyárban

KOMÁROMI JÁNOS

A bútorgyártás jellegét vizsgálva, két olyan szakaszt különböztethetünk meg a munka megszervezése szempontjából, amely egymástól lényegesen különbözik és így feltűnően elválasztható. Ezek: az alkatrészgyártás, valamint a kész alkatrészek további megmunkálása és bútorrá való összeszerelése. Bármely üzem szervezeti felépítése ennek megfelelően két nagy csoportra osztható, amelyek között helyezkedik el a félkészáru raktár. A két üzemrészecsoporthoz az első az ú. n. alkatrészgyártó üzem (szabás, előmunkáló gépház, előkészítő, furnírillesztő, enyvező, kimunkáló, gépház), melynek termelését úgy is felfoghatjuk, hogy igen sok különböző gyártmányt készít el (az alkatrészek számának megfelelően), míg a másik üzemrész (pucoló, pácoló, fényező, szerelőműhely) csak egy gyártmányt állít elő.

A gyártás megszervezésének szempontjai élesen különböznek a két üzemrészben. Az összeszerelő üzemrészben végcélunk naponta bizonyos darabszámú készgyártmány kibocsátása, ami azt jelenti, hogy ennél az üzemrésznel naponta ugyanazokat a munkákat kell elvégeznünk, tehát egyszerű gyártásszervezéssel dolgozunk. Minden dolgozónak naponta ugyanazokat a feladatokat kell megoldania és ennek megfelelően azonos napi ütemeket kell képeznünk, illetve előírni.

Egészen más a helyzet azonban az ú. n. alkatrészgyártó üzemben. Iparunkban voltak olyan irányzatok, hogy ezen üzemrészeket is napi azonos termelésre kell beállítani, azonban bebizonyosodott, hogy ez a módszer nem minden gyártásnál és főleg az összetettebb bútorok gyártásánál nem követhető. Csak két szempontot kívánok felvetni, melyek a napi ütemezés ellen szólnak: az anyagkihasználás és a gépállítások kérdése. Nem vitatható, hogy anyagtakarékoság szempontjából sokkal helyesebb az a megoldás, ha egyszerre nagyobb mennyiséget, ú. n. szériát veszünk munkába, ahol az anyag gazdaságos kihasználására sokkal több lehetőségünk van. A gépállításokkal kapcsolatosan felemlítem az Angyalföldi Bútorgyár kimunkáló (II.) gépházának terhelését, amelynek napi ütemek esetén minden nap 154-féle műveletet kellene elvégeznie. Ha többnapis mennyiséget veszünk egyszerre munkába, ez azt jelenti, hogy arányosan csökken az egy napra eső műveletek száma. Ez természetesen a gépállítások csökkentését, a jobb üzemvezetést, a jobb MEO átvételt stb. jelenti.

Mindezek a szempontok azt eredményezték, hogy a napi ütemezés kérdését vizsgálat tárgyává kellett tenni, vagyis valamilyen jobb megoldást kellett helyette keresni. Ezen az úton haladva jutottunk el az ütemes termelés oly kialakításához, amely szerint többnapis termelést (pl. ötnapi feladatot) egy ütembe vonunk össze és arányos terhelés mellett meghatározzuk, hogy a többnapos mennyiség legyártása során melyik alkatrészt melyik napon kell megmunkálni. Ez annyit jelent, hogy az ütem napjainak megfelelően különböző feladatokat írunk elő és minden pl. ötnapos ütem esetén a hatodik napunk már ugyanazokkal a feladatokkal

jelentkezik, amelyeket az ütem első napján végcélunk el.

Természetesen az egyes gyártmányhoz tartozó összes munkálatok elvégzése nem minden műhelyben történik meg egy ütem alatt. Ennek oka abban rejlik, hogy az alkatrészek különböző átfutásúak és azok átfutása lényegesen meghaladja egy-egy ütem hosszát. Az üzemünkben jelenleg készített export-szekrény leghosszabb átfutású alkatrésze a szabászat és a félkészraktár között 53 nap alatt készül el, míg a legrövidebb átfutású alkatrész 8 nap alatt. Ebből következik, hogy minden egyes ötnapos ütemben nem tudunk minden alkatrészt elkészíteni.

Az alkatrészek gyártását tehát egymáshoz viszonyítva el kell csúsztatnunk. Erre megoldásként két lehetőségünk van. Az egyik szerint az alkatrészeket egyszerre vesszük megmunkálás alá és így a 8-napos alkatrész sokkal hamarabb bemegy a félkészraktárba, mint az 53-napos. Ennél a megoldásnál a leghosszabb átfutású alkatrész befejezése időpontjában válik teljessé, befejezetté (illetve kompletté) a gyártmány. A másik megoldás szerint a szabászatot és az előmunkáló gépházat a teljes szériával, vagyis az összes alkatrészek elkészítésével egyszerre terheljük, utánuk pedig időközi pihentetőt állítunk be, ahonnan úgy indítjuk további megmunkálásra az alkatrészeket, ahogy átfutási idejük megköveteli. Tehát az 53-napos alkatrész utolsó 8 napjához fog csatlakozni a 8 napos átfutású alkatrész. Ebben az esetben a kimunkáló gépház egy teljes szériát ugyanazon ütem alatt fejez be és ad át befejezett állapotban a félkészraktárnak.

A két eljárás között lényegében az a különbség, hogy az első esetben a gyártás keveredettebb, miután nem azonos szériához tartozó alkatrészek futnak egymás mellett és így a kiegyenlítés a félkészáru raktárban történik, míg a második esetben ezt a kiegyenlítést az időközi pihentető fogja elvégezni és az egy szériához tartozó alkatrészek viszonylag egy időben kerülnek megmunkálásra. Mindkét megoldás mellett lehet érveket felhozni. Üzemünkben az utóbbi megoldást választottuk. Ezáltal a készregyártás mindig szem előtt tartható, az egy szériához tartozó alkatrészek egy időben készülnek és az esetleges selejt pótlása az időközi pihentetőből azonnal megtörténhet.

Teljesség kedvéért meg kell említenem az alkatrészgyártás azon módszerét is, amikor már a szabászatnál elkülönítve indítjuk az egyes alkatrészeket. Ennek során természetesen alkatrészenként kell történnie az anyagutalványozásnak is. Ez a megoldás forgóeszközcsökkentést jelenthet, ha az egyes alkatrészek gyártását az átfutási idejüknek megfelelően kezdjük és nem pihentetjük az időközi pihentetőben. Azonban ez a módszer csak igen nagy tömegű gyártásnál gazdaságos, ahol a gyártmány kisszámú alkatrészből áll és azokat is különböző méretű anyagokból állítjuk elő. Ebben az esetben ugyanis lehetséges az anyaggal való helyes manipulálás, míg ha ezek a feltételek nem vagy csak részben forognak fenn, az anyagkihasználás döntő fon-







tosságú szempontjának kell előtérbe kerülnie, ami az egyes szériák teljes és egy időben való szabását írja elő.

Mindezek után lássuk a feladat gyakorlati kidolgozását. Helyszűke miatt az üzem által gyártott exportszekrénynek csak a felső részével foglalkozunk, ami az összes alkatrészek kb. 33%-a. Az alkatrészgyártás az alábbi üzemrészekben folyik, amelyek helyileg és szervezetenként egymástól el vannak különítve: szabás, I. (előmunkáló) gépház, előkészítő, enyvező, II. (ki-munkáló) gépház.

Az első lépés volt a szériaszám és az ütem meghatározása. Az üzem napi 12 db exportszekrényt készít. A nagy átfutás-eltolódások miatt (53—8 nap) rövidebb ütem beállítását tartottuk megfelelőnek, hogy az amúgy is hosszú átfutási idő ne hosszabbodjék tovább. Így a széria darabszámát 60 darabban, az ütem hosszát 5 napban állapítottuk meg.

További munkánk alapjául mindenekelőtt elkészítettük az elméleti átfutási táblázatot (1. sz. melléklet). Ezt a műveletterv alapján készítettük el. Példaképpen bemutatjuk az „F. 2. Fenék” alkatrész művelettervét.

A műveletterv utolsó két rovata tartalmazza az átfutási idő meghatározásához szükséges adatokat. Az első rovatban a szóbanforgó alkatrészeire vonatkoztatva az elkészítés sorrendjében tüntetjük fel a napokat. A második rovatban viszonyítjuk ennek az alkatrésznek az átfutását a leghosszabb átfutású alkatrészhez oly ütemezés feltételezése mellett, hogy mindkét alkatrész ugyanazon a napon váljék készárúvá. Ennek a második rovatnak az alapján készítjük el az elméleti átfutási táblázatot. Ezt a táblázatot — mint korábban már vázoltam — csak a felsőrészre mutatjuk be. Megállapítható a táblázatból, hogy az egyes alkatrészek átfutási ideje hogyan viszonylik egymáshoz, vagyis a leghosszabb átfutású alkatrészhez viszonyítva mikor kell a többi alkatrészeket munkába venni, ha azt akarjuk, hogy a befejezés egyszerre történjék. A szabás és az I. gépház ütemezését a táblázat nem tartalmazza, miután korábban lerögzítettük, hogy itt a teljes szériát vesszük megmunkálás alá és az elkészített alkatrészeket időközi raktárban tároljuk mindaddig, ameddig az átfutási időnek megfelelően gyártásba nem adjuk. Az I. Gépház és a Szabászat tehát a teljes szériára kap ütemezést, a leghosszabb átfutású alkatrész időszükségletének megfelelően.

A következő lépés a tényleges átfutási táblázat és a műhelyek ütemes terhelésének előkészítése, amelyben az egyes alkatrészek különböző műveletei már az elvégzésük sorrendjének megfelelően vannak feltüntetve. Ez tulajdonképpen kettős munka, amit csak párhuzamosan tudunk végezni. A táblázat elkészítését a II. Gépház terhelésével kezdjük, ehhez alakítjuk az előkészítőt, valamint az utóbbihoz a furnírillesztő műhelyt. Mindenekelőtt le kell rögzíteni, hogy ezt a munkát a hosszú átfutási alkatrészek beállításával kell kezdeni. Ezek fogják az átfutási táblázat törzsét képezni, majd folyamatosan abban a sorrendben vesszük az egyes alkatrészeket, ahogy az átfutási idejük rövidül. Tehát az 5 napos ütem utolsó napjára azok az alkatrészek kerülnek, amelyek átfutása a leghosszabb, míg az előző napokra az egyre rövidebb átfutású alkatrészek sorrendjében történik a műveletek előírása. A második szempont, amit a műhelyek ütemes terhe-



## ÁTFUTÁSI TÁBLÁZAT SZABÁSTÓL A II. (KIMUNKÁLÓ) GÉPHÁZIG

Ü t e m		5. ütem					6. ütem					7. ütem					8. ütem					9. ütem					10. ütem					11. ütem				
		21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.
Ü t e m n a p		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
F. 1.	Tető .....				Szcs		FI	ENY									EL					Hcs		ENY			E	Pk		EL	EL			Pk	M	Szcs
F. 2.	Fenék .....															Hcs	FI	ENY														E	Pk	M	Szcs	
F. 3.	Oldal .....																Hcs	FI	ENY													E	Pk	M	Szcs	
F. 4.	Fejrész .....												EL	EL				Szf	Szf			EL	EL			M	Bm									
F. 5.	Lezena .....																	Szf					EL	EL		M										
F. 6.	Összekötő....																	Szf						EL	EL		M	Bm								
F. 7.	Ajtókeret ...					EL			Hcs		FI	ENY											EL	EL	EL	EL							M		EL	
F. 7a.	Ajtóswartni .							Pk	M							Asztalos				Pácoló						EL	EL	EL	EL	EL						
F. 10.	Talp .....																																	Pk	M	Szf
F. 11.	Hátfal .....						Szcs	FI	ENY	ENY	ENY	ENY	ENY		EL	EL								Szcs	Hcs		E					Pk	Szcs			
F. 12.	Polc .....																	Hcs	FI	ENY													E	Pk	Szcs	
F. 13.	Polctartó ....																																Pk, M			
F. 15.	Zártakaró....																																			M, Fm

*Megjegyzés:* Az 1—4. ütemet nem jelöltük. Az 1. ütem alatt történik a szabás, a 2—3. ütem alatt az I. gépház munkálatai. A 3—4. ütemben csak az alsórészhez tartozó alkatrészek kerülnek megmunkálásra, a 25. napon lép be a felsőrész is.

*Jelzések:* EL = előkészítőműhely, ENY = enyvező, FI = furnirillesztőműhely. [A továbbiakban a II. gépház gépei, és pedig: E = egyengető, Pk = páros körfűrész, M = maró, Bm = bakmaró, Szf = szalagfűrész, Fm = felsőmaró, Hcs = hengercsiszoló, Szcs = szalagcsiszoló.



lésénél szintén le kell rögzítenünk az, hogy meg kell állapítani mennyit tesz ki az 5 napos ütem alatt elkészítendő 60 darab szekrény összideje és a terheléseket úgy kell végezni, hogy naponta azonos óraszám jelentkezzék. Példánkban a kimunkáló gépház a 60 db szekrényhez 450 óra terhelést kap, tehát egyenletesen elosztva, naponta 90 órát kell előírunk. Ügyelnünk kell emellett az egyes gépek terhelésére is. Ezt úgy értem, hogy pl. ha a marómunkák az 5 nap alatt 100 órát igényelnek, akkor ezt egyenletesen napi 20 órában kell szétosztani, hogy két fő a teljes ütemen keresztül le legyen terhelve. Azoknál a gépterheléseknél, amelyek nem töltik ki egy főnek az 5 napos ütem alatti foglalkoztatását (pl. egyengető), azt az eljárást követjük, hogy bizonyos gépeket összevonunk (pl. egyengetőt és páros körfűrész) és így oldjuk meg, hogy 1 fő ezzel a két géppel a teljes ütem alatt le legyen terhelve, ami természetesen azt jelenti, hogy az ütem mindegyik napján mindkét gépen kell dolgoznia.

Ezzel az eljárással tehát a kimunkáló gépház teljes terhelését lebontottuk, és pedig gépenként és műveletenként, s egyúttal elkészítetük a tényleges átfutási táblázatot. Az egyes műveletek, amint látható, 7 ötnapos ütemen mennek keresztül. Ez azt jelenti, hogy bár az 5 napon belül minden műveletet egyszer el kell végezni, de az nem ugyanazon a szérián történik meg. Az átfutási idő és a megelőző munkálatok szabták ugyanis meg, hogy ugyanazt a szériát véve alapul, annak egyes műveleteit melyik 5 napon belül kell elvégezni. A visszatérő munkálatoknál gondolnunk kell arra is, hogy az ilyen kapcsolódó műveleteknél a két üzemszám (pl. kimunkáló gépház és előkészítő műhely) közötti átadásra, MEO átvételre, valamint bármilyen zavarból eső esetleges eltolódásra és kiesésre számítani kell egy üres napot.

A 2. számú mellékletben bemutatjuk az export-szekrény felső részének átfutási táblázatát egy szériára vonatkoztatva, és pedig az előkészítő, furnírillesztő, enyvező műhelyen és kimunkáló gépházon keresztül. A táblázatból láthatjuk, hogy pl. a felsőrész leghosszabb átfutású alkatrésze, a tető 7 ötnapos ütem alatt fog véglegesen elkészülni. Természetes a 7 ötnapos ütem bármelyikében az ötödik napon el kell végezni a lemez-fogazást (szalagcsiszoló, II. gépház) egy-egy szérián, azaz 60 darabon.

A 3. számú mellékletben az átfutási táblázat 5 napos ütemeinek azonos napjait a II. gépházra vonatkoztatva összevontuk és ez a táblázat így egy ötnapos teljes terhelést mutat. Ez az öt nap állandóan ismétlődik és minden hatodik napon ugyanazokat a feladatokat rója a műhelyre. Miután csak a felső részt mutatjuk be a példában, a feltüntetett idők nem adnak összegükben azonos napi terhelést, a valóságban azonban az alsórész alkatrészeinek hasonló elosztása után az azonos terhelés biztosítva van. Az egyes napok fejezőiről a gépeket jelzik, a rovatokba beírt számok pedig azt az időt, amit a szóbanforgó alkatrészekre aznap rá kell dolgozni. Egyes számok alatt vastagon szedett számok azt mutatják, hogy melyik szériára vonatkoznak az úgynevezett megelőző műveletek, amelyeket azért kell elvégezni, hogy valamelyik másik üzemszám tovább tudja dolgozni a szóbanforgó alkatrészeket. Viszont, ahol ilyen vastagon szedett számok

nincsenek, azok a szóbanforgó ötnapos ütem alatt teljesen befejezésre kerülő és a félkészraktárba beadandó alkatrészek végső megmunkálási sorrendjét tüntetik fel. A vastagon szedett számok egyébként az átfutási táblázatból állapíthatók meg. És pedig: úgy, hogy az első szériához tartozó előmunkálatokból kiindulva, megszámloljuk, hány ötnapos ütem telik el az első szériának a II. gépházban történő végső elkészítéséig. Miután ezeket a megelőző műveleteket minden ütemben egyszer el kell végezni, az eltelt ütemek száma azt a szériát fogja mutatni, amelyiknek a szóbanforgó műveleteit éppen akkor fogjuk végezni, amikor az első széria a kimunkáló gépházban készárúvá válik.

Az enyvező előkészítő- és furnírillesztőműhely azonos terhelésének kidolgozásával külön nem kell foglalkozni, miután az a kimunkáló gépházra vonatkozó kidolgozással értelemszerűen megegyezik. Tulajdonképpen, mint már korábban tárgyaltuk, az elkészítés menetrendje itt is az, hogy legelőször a tényleges átfutási táblázatot állítjuk össze, ahol a döntő a hosszú átfutási alkatrészek helyes elhelyezése. Ezután az ötnapokat összegezzük, vagyis kidolgozzuk a öt nap alatti azonos terhelések biztosítása végett minden műhely ötnapos ütemét. Ezután ezeket behelyettesítjük a végleges átfutási táblázatba és megnézzük, nem szükségesek-e esetleges módosítások a technológia miatt (pl. az enyvezések száradási ideje) vagy az üzemszámok közötti átadásra, illetve minőségellenőrzésre biztosított egynapos szünet miatt. Amennyiben ezek nincsenek valamelyik alkatrésznél biztosítva, a táblázatot addig finomítjuk, míg ezt a kettős követelményt el nem tudjuk érni. Ezáltal tehát biztosítottuk egyrészt, hogy az idevonatkozó technológiai előírásokat betartják, az üzemszámok közötti átadásokra megfelelő idő áll rendelkezésre, másrészt mindegyik üzemszám naponta azonos óraterhelése van.

Még néhány szóban vissza szeretnék térni a korábban már tárgyalt gépállítók kérdésére, amiről a napi ütemek tárgyalásánál beszéltünk. A kimunkáló gépházban a szóbanforgó gyártmány előállításánál az ötnapos ütem esetén az első napon 32 műveletet, a másodikon 35-öt, a harmadikon 34-et, a negyediken 28-at, az ötödiken 25-öt kell elvégeznie, vagyis összesen 154 műveletet. Ebből 45 művelet 1 perc alatti, vagyis 60 darabos szériákat számítva, egy óra alatti művelet. Természetesen, ha napi azonos mennyiségben 12—12 darab szekrényt gyártanánk, 154 műveletet minden nap el kellene végezni és 45 olyan művelet lenne, amelyik 12 percnél rövidebb ideig tartana. Továbbmenőleg — ha egy másik szempontot, az egy munkavállalóra eső műveletek számát nézzük meg, az alábbi képet kapjuk: az ötnapos ütemes termelés azon napján, amelyiken 35 műveletet kell elvégezni, a 9 dolgozó fejenként átlagban 4 műveletet végez, míg napi 12 darabos termelés mellett a 154 műveletből egy dolgozóra átlagban 17 művelet esik. (125%-os intenzitás esetén.) Azt hiszem, a két összehasonlítás bebizonyítja, hogy a többnapos ütemek bevezetése során feltétlenül jobb gépkivhasználást, magasabb termelékenységet tudunk elérni, nem tekintve az egyéb előnyöket.

Foglalkoznunk kell még a programelőírások formájával is. Példánkban a kimunkáló gépház program tábláját mutatjuk be. (4. sz. melléklet.) A program-



## A II. KIMUNKÁLÓ GEPHÁZ ÖTNAPOS ÜTEMÉNEK NAPI BONTÁSA

Az alkatrészek		1. nap				2. nap					3. nap					4. nap			5. nap					
jеле	megnevezése	1. E	2. Pk	4. Bm	10. Hcs	1. E	2. Pk	3. M	5. Szf	10. Hcs	2. Pk	3. M	5. Szf	10. Hcs	11. Szcs	3. M	5. Szf	11. Szcs	1. E	3. M	7. Fm	10. Hcs	11. Szcs	
F. 1.	Tető .....	0,68 2			1,04 3		1,00 2				0,40 —					11,26 —								2,44 7 7,70 —
F. 2.	Fenék .....	0,68 —			1,04 4		0,61 —					2,16 —						6,53 —						
F. 3.	Oldal .....		1,15 —					5,34 —		2,08 4					11,72 —				1,37 2					
F. 4.	Fejrész .....			2,24 2					11,00 4				3,00 4								2,66 3			
E. 5.	Lezena .....												4,00 4								8,92 3			
F. 6.	Összekötő .....			3,50 2									2,80 4								3,98 3			
F. 7.	Ajtókeret ...											6,10 —				4,00 —							1,60 6	
F. 7a.	Ajtóswartni .										2,56 6						0,28 —							
F. 10.	Talp .....						0,51 —					2,21 —												
F. 11.	Hátfal .....		0,92 —							6,60 — 4,22 6				0,80 3	2,52 3									
F. 12.	Pole .....					0,68 —					0,86 —			1,04 4				5,86 —						
F. 13.	Poletartó ....						0,18 —	0,72 —																
F. 15.	Zártakaró .....																				1,26 —	2,14 —		

Megjegyzés: Az egyes napok fejevataiban szereplő gépmegnevezések: 1. E = egyengetőgyalu, 2. Pk = páros körfűrész, 3. M = maró, 4. Bm = bakmaró, 5. Szf = szalagfűrész, 6. C = cinkelőgép, 7. Fm = felsőmaró, 8. Hf = hosszlyukfűrő, 9. Sf = sorozatfűrő, 10. Hcs = hengeresiszoló, 11. Szcs = szalagesiszoló (a táblázatban csak azok a gépek szerepelnek, amelyeken a szekrény felső része megmunkálásra kerül. Az időadatok órát jelentenek. A vastag számmal jelzett munkálatok megelőző munkálatok, amelyeket valamelyik előző műhely részére végzünk (visszamosztás), a többi művelet a félkészraktárba beadandó alkatrészek megmunkálását mutatja. A vastag betűvel szedett számok annak a szériának számát jelzik, amelyiken a szóbanforgó műveletet végezzük (ennyi szériával vagyunk előbbre ahhoz a szériához viszonyítva, amelyik éppen bemegey a félkészraktárba).







tábla minden egyes ötnapra zárt egységet alkot, melyen belül minden művelet előfordul. A táblázatban 1), 2), 3) jelzéssel látjuk el azokat az előírásokat, amelyek valamelyik alkatrész megelőző műveletét jelölik (v. ö.: 3. sz. melléklet vastagon szedett számok). Így pl. a február 6—10-ig terjedő ütemet vizsgálva, a felsőrész tető műveletei között 1/420 darab előírás az ötödik napon azt jelenti — megvizsgálva az átfutási táblázatot — hogy ezen a napon kell elvégezni a lemezfogazásból (szalagcsiszoló) a hetedik szériát, vagyis a 361—420-ik darabot. A 2/180 műveletnél ugyanez a harmadik szériára, vagyis a 121—180-ik darabra, illetve rámahengerezésre (hengercsiszoló) vonatkozik. A 3/120 művelet a második szériára, vagyis a 61—120-ik darabra, illetve a T lécezés előtti egyengetésre és méretvágásra vonatkozik. Mindazok a számok viszont, amelyek nem 1), 2) stb. jelzésűek, azt mutatják, hogy hányadik darabot, vagyis melyik szériát kell a szóbanforgó 5 napon belül ebből az alkatrészből a kimunkáló gépháznak a félkészáruraktárba beadnia. Az 1), 2) stb. számok között összefüggést nem találhatunk egy ötnapon belül, ezek az átfutási táblázattal függenek össze. A nem törtszámként szereplő előírások azonban ugyanarra a szériára vonatkoznak, tehát ezeknek meg kell egyezniök. Ezt láthatjuk is, mert eltérés közöttük csak az egy gyártmányhoz szükséges alkatrészek számának megfelelően van. Pl. tetőből be kell adni 60 darabot, oldalból a kétszeresét, vagyis 120 darabot, a polcból ugyanannyit, mint a tetőből, vagyis 60 darabot. Nem téveszthet meg az, hogy a faragásra kerülő alkatrészekből ugyanekkor már több szériát kell leadni (fejrészből 120 darabot: 2 szériát), miután ez azért szükséges, hogy a szobrászmunka is elvégezhető legyen, illetve annak elvégzése után a többi alkatrésszel együtt érkezzenek be a faragások is a félkészáruraktárba.

Nem kétséges, hogy a vázolt kidolgozás egyaráni komoly munkát ró a technológusra, időelemzőkre és programozókra. Emellett, sajnos, azt is meg kell állapítani, hogy gyakran nem áll kellő idő rendelkezésre a megfelelő előkészítésre. A vállalatok vezetőinek és az irányító iparigazgatóságoknak oda kell hatniok, hogy biztosítsák a műszakiaknak a gyártás helyes előkészítésére szükséges azon időt, amelyben az ütemezés kérdése is megoldható. Legyen megfelelő idő a technológia elkészítésére, a prototípusok legyártására, az időelemzésre, a gyártás megszervezésére és a program kidolgozására.

Amennyiben mindezeket biztosítani tudjuk, a gyártás megindulásakor már teljesen lebontott feladatokat tudunk a művezetők elé adni, nagymértékben megjavulhat a tervezési munka a helyes műhelytervek kidolgozása terén és a diszpécser-szolgálat is könnyebben oldhatja meg feladatát a teljes részletességgel kidolgozott műhelyprogramok teljesítésének ellenőrzésénél.

A munka eredményességének pontos mérlegét a jövő fogja elkészíteni, addig is befejezésül hallgassuk meg, mit mond a főmérnök, a fődiszpécser és a művezető az ütemes alkatrészgyártás bevezetéséről, illetve az eddigiekben észlelt tapasztalatokról.

Hutter János, az enyvezőműhely művezetője: „Őszintén meg kell mondanom, idegenkedtem az üte-



mes alkatrészgyártás bevezetésétől, de az eddigi gyakorlat az ellenkezőjéről győzött meg. Az, hogy az enyvezőben egy napon történik valamelyik alkatrészből 5 napi mennyiség megmunkálása, megkönnyítette feladatomat. Nem kell az egyes fogások után az enyvezőbakokat más méretre állítani és nagy könnyebbség, hogy kevesebb alkatrésszel kell törődni. Több időm marad a munka megszervezésére, a minőség ellenőrzésére és a következő napi alkatrészek előkészítettetésére. Minden munkaidőkezdéskor az aznapi feladatot a dolgozókkal ismertetem és írásban kifüggesztem. Ezt könnyen meg tudom csinálni, mert minden nap az összes alkatrészeknek csak egy részét vesszük kézbe.

Miután az előkészítőműhelynek, furnírillesztőnek és II. gépháznak is van hasonló ütemezése, amelyek összekapcsolódnak az enyémmel, mindig csak azzal az alkatrésszel kell törődnöm, amelyik a következő napon sorra kerül és így egyszerűbbé vált az anyaggal való tervszerű és folyamatos ellátás.“

Kapitány Ferenc fődiszpécser: „A korszerű gyári termelésnek — akár gyengébb minőségű bútorról, akár a legfinomabb műbútorról legyen szó — a fentiekben leírt ütemezés az alapja. Természetesen ehhez a legszükségesebb, hogy a gyártáselőkészítés idejében megtörténjen (rajzok, műveletterv stb.).

Az üzemünkben kialakult gyakorlat azt mutatja, hogy az ismertetett ütemezéssel a termelés zavartalanul és jól megoldható, de igen fontos feladat, hogy a programban előírt minden napra eső művelet minden üzemrész pontosan el is végezze, mert ha az egyes üzemrészvezetők nem a táblázat szerint dolgoznak, zavar keletkezik a gyártásban. Mind a program pontos betartásának ellenőrzését, mind az egyes műveletek elvégzését szolgáló feltételeket a diszpécser szolgáltatni kell biztosítania. S ha a jó műveletterv alapján a jól kidolgozott program időben a művezetők kezében van, akkor a termelés tervszerű, pontos és jó.“

Alföldi Béla műszaki vezető: „Az üzemvezetés kérdései között a legkomplikáltabb volt mindig az alkatrészek gyártásának kérdése, vagyis a szabástól a félkészraktárig folyó munka. A napi ütemezések nem minden esetben voltak tarthatók a szabásnál, mert túlzott anyagfelhasználásra vezettek, a gépházakban igen sok volt a gépállítás, emellett csak az általunk gyártott szekrényt tekintve — melynek az I. gépházban 96 alkatrésze van — igen nehéz volt a munkaszervezés, ellenőrzés és készregyártás. A gyártásközi selejtek miatt előfordult, hogy egyes alkatrészekből akkor kellett utólag elkészíteni a hiányzó darabokat, amikor már azok valahol kiesést okoztak“.

Mindezeket a nehézségeket a fentiekben ismertetett módszerrel akarjuk kiküszöbölni. Ezáltal mind a szabázműhely, mind pedig az I. gépház csak az ütem utolsó napján ad ki készárut (miután többnapos mennyiséget egyszerre dolgoz fel), de az összes befejezett alkatrészekkel. Az I. gépház után beállított pihentető ütemesen adja ki további megmunkálásra az alkatrészeket átfutásuknak megfelelően. Csökken a gépállítás, szervezettebb a termelés, egyszerűbb az irányítás. Az üzemvezetők eleinte idegenkedtek az ütemes gyártás bevezetésétől, de ma már magukévá tették azt és úgy vélem, hogy a munkaszervezés ilyen megoldásával helyes irányban indulhatunk meg.



## M Ű V E L T E R V

Alkatrész jele: F. 2. Megnevezése: Fenék

Alkatrész (alkatrész) elem			M Ű v e l e t			I d ő		Ft		Átfutási nap		
jele	megnevezése	db	Műhely	G é p	M e g n e v e z é s	E	Ö	E	Ö	Saját	Elméleti	
F 201	Bútorlap	1 db	I. Gépház	Páros körfűrész	Szabás .....					1	35	
			II. Gépház	Hengercsiszoló	Kétoldali fogazás (canolás) .....					3	37	
F 202	Furnir	2 db	Furnírillesztő		Szabás .....					3	37	
					Fúgolás .....							
					Ragasztás (zeccelés) .....							
F 2	Fenék	1 db	Enyvező	Körfűrész	Kétoldali gipsszel való tömítés, csiszolás .....					5	39	
					Kétoldalra furnirenyvezés .....					6	40	
					Furnír színbevágás .....					7	41	
				Időközi szárító	Szárítás .....						11 nap	
				II. Gépház	Egyengető	Egy él egyengetése .....					18	52
					Páros körfűrész	Méretrevágás három élen .....					19	53
					Maró	Féderhelymarás egy élen, két végen .....					20	54
					Szalag	Kétoldali gorombázás .....					21	55
					Csiszoló	Kétoldali kétszeri finomozás .....					21	55
					Félkészraktár	Beadás .....					22	56
			(stb.)									

háromi J.: Az ütemes alkatrészgyártás megszervezése...



## Fafelületek simasága és annak mérése

JOVANOVICH JÓZSEF és ZOLTÁN Ö. TAMÁS

A magyar faipar számos problémája között jelentős szerepet tölt be a bútorgyártás technológiájának utolsó munkafázisa, a kikészítés, illetve gyűjtőnéven a felületkezelés.

Ha visszapillantunk a felületkezelés történetére, akkor azt tapasztaljuk, hogy igen szórványosan s hézagosan foglalkozó magyar irodalom van erre vonatkozóan. Ezek is csak utóbbi évtizedben láttak napvilágot — leginkább az empirikusan összegyűjtött tapasztalatokat foglalják magukban — és legtöbbször recepteket és technológiai leírásokat tartalmaznak.

Szakítva az eddigi gyakorlattal, megragadjuk az alkalmat és a FAIPAR hasábjain cikksorozathoz fogjuk ismertetni a felületkezeléssel kapcsolatos eddigi eredményeket, melyeket részben kutatásaink során, részben már az eddigi gyakorlati tapasztalatok nyomán fektettünk elméletileg is kidolgozott alapokra.

Cikksorozatunknak elvileg célja, hogy elsősorban iparunk szakemberei ne csak a gyakorlati tapasztalatok alapján szerzett tudás birtokában legyenek, hanem egy-egy szakmai kérdés elméleti magyarázatát is kapcsolják ahhoz.

Ismertetni és hozzáférhetővé akarjuk tenni a témával kapcsolatos kutatási eredményeket. Ezek során sok olyan probléma fog tárgyalásra kerülni, melyet sokan és sokszor vitattak — így az olvasó ne sajnálja a fáradságot, hogy a témához tartozó, de nem egyező véleményét szintén napvilágra hozza — miután egy egészséges vita csak haladást, illetve eredményt hozhat ezen a téren.

A felületkezelési kérdésekkel kapcsolatban az első téma, amellyel foglalkozni kívánunk:

### *a fafelületek simasága és annak mérése.*

Ahhoz, hogy bármilyen faanyagból készített használati tárgyat megvédjünk a klimatikus és mechanikus behatásoktól, egyszóval tartósítsunk, felületi védőbevonatokkal látjuk el. Természetesen a bevonat nemcsak a fentemlített okokból kifolyólag szükséges, hanem elsősorban esztétikai szempontokat is ki kell, hogy elégítsen.

A felületi bevonatok kialakításához viszonylagosan kemény és sima alap szükséges. Fémeknél és egyéb homogén szerkezetű anyagoknál ez könnyen elérhető, hiszen mechanikai megmunkálással már optikailag és mechanikailag is teljesen sima felületet tudunk előállítani.

Más azonban a helyzet a fánál, miután heterogén anyag lévén, annak szerkezete, pórustérfogata, a kialakult évgyűrűk, illetve a korai és késői pászta különböző fajlagos sűrűsége és keménysége befolyásolja a fafelület simaságát. Ilyen módon a furnírozott és tömör fafelületeket a szokásos módon (gyalulás, csiszolás, stb.) megmunkálva csak sík, de nem sima felületet tudunk előállítani.

Mint ismeretes, ezen megmunkálási folyamatok során a keményfa felületet gyalulás, durvacsiszolás után színelőpengével lehúzzák, majd ezt követően durva, illetve finom csiszolópapírral megcsiszolják. A felület simaságának további fokozása végett vizes beeresztést alkalmaznak, majd kiszáradás után finom

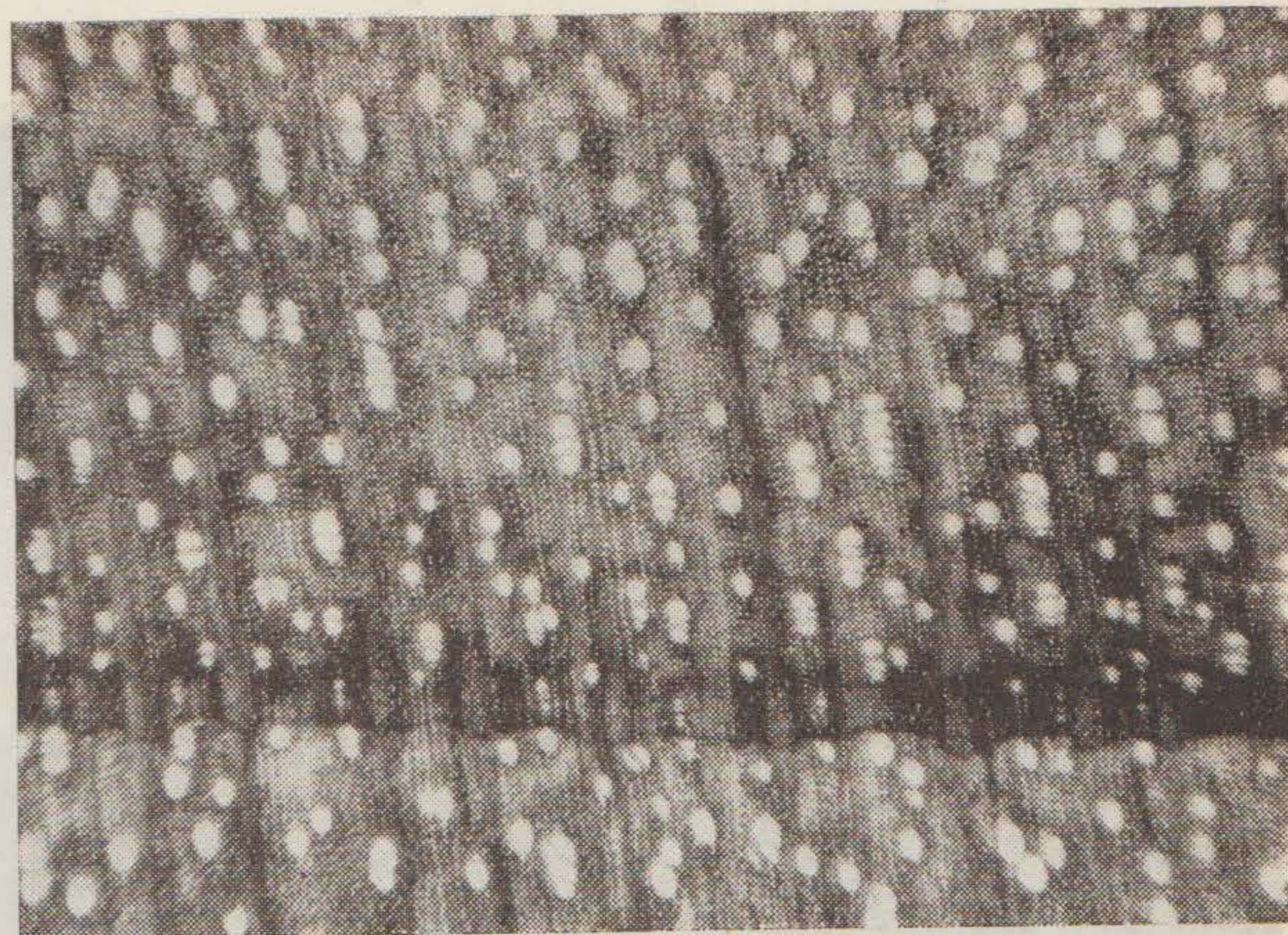
csiszolópapírral végzik a csiszolást vagy vizes állapotban csiszolják a felületet, s ezt követően kiszáradás után a műveletet finom csiszolópapírral ismétlik meg.

Mivel mindezekig komoly vita tárgyát képezi és még nincs eldöntve az a probléma, hogy hogyan érhető el simább felület — vízben csiszolással és ezt követően száradás utáni csiszolással vagy a vizes beeresztést követő kiszáradás utáni csiszolással — kísérletet végeztünk ennek eldöntése érdekében.

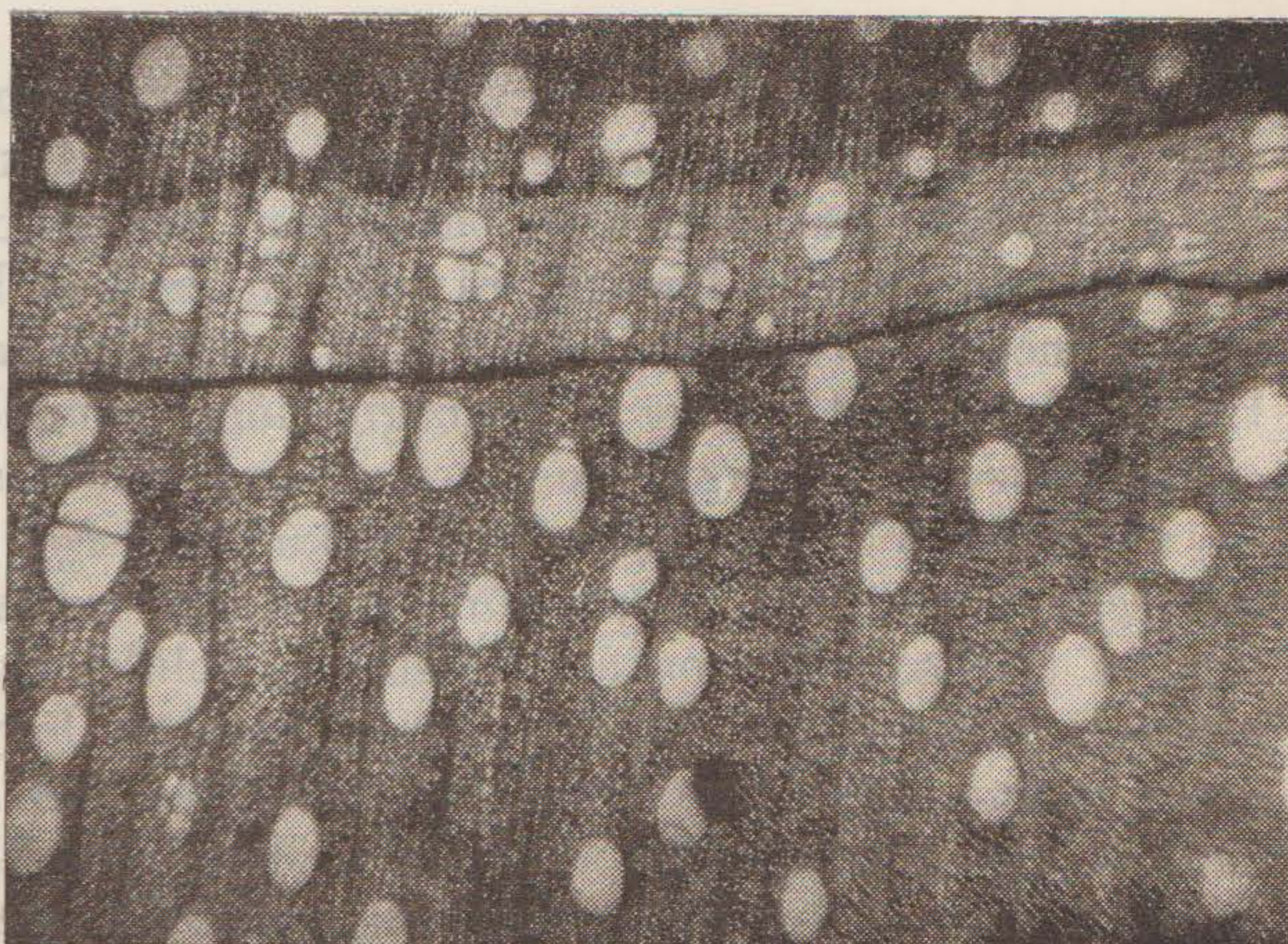
Mielőtt a kísérleteinket és az ezeknél alkalmazott mérési módszert ismertetnénk, vizsgáljuk meg a fa, mint heterogén anyag felületi szerkezetének és tulajdonságainak változását a csiszolási műveletek során.

Ha kiragadunk egy pár fafajt a sok közül és megvizsgáljuk azokat makroszkoposan — adott esetben például a jelenleg legnagyobb tömegben felhasználásra kerülő dió, tölgy, jávor fafajtaikat — akkor azt tapasztaljuk, hogy azok struktúrájukban lényegesen különböznek egymástól. Ezeket a különbségeket minden asztalos ismeri szakmai gyakorlata alapján.

Nézzük meg azonban az említett három fafaj mikroszkopos keresztmetszetű képét.



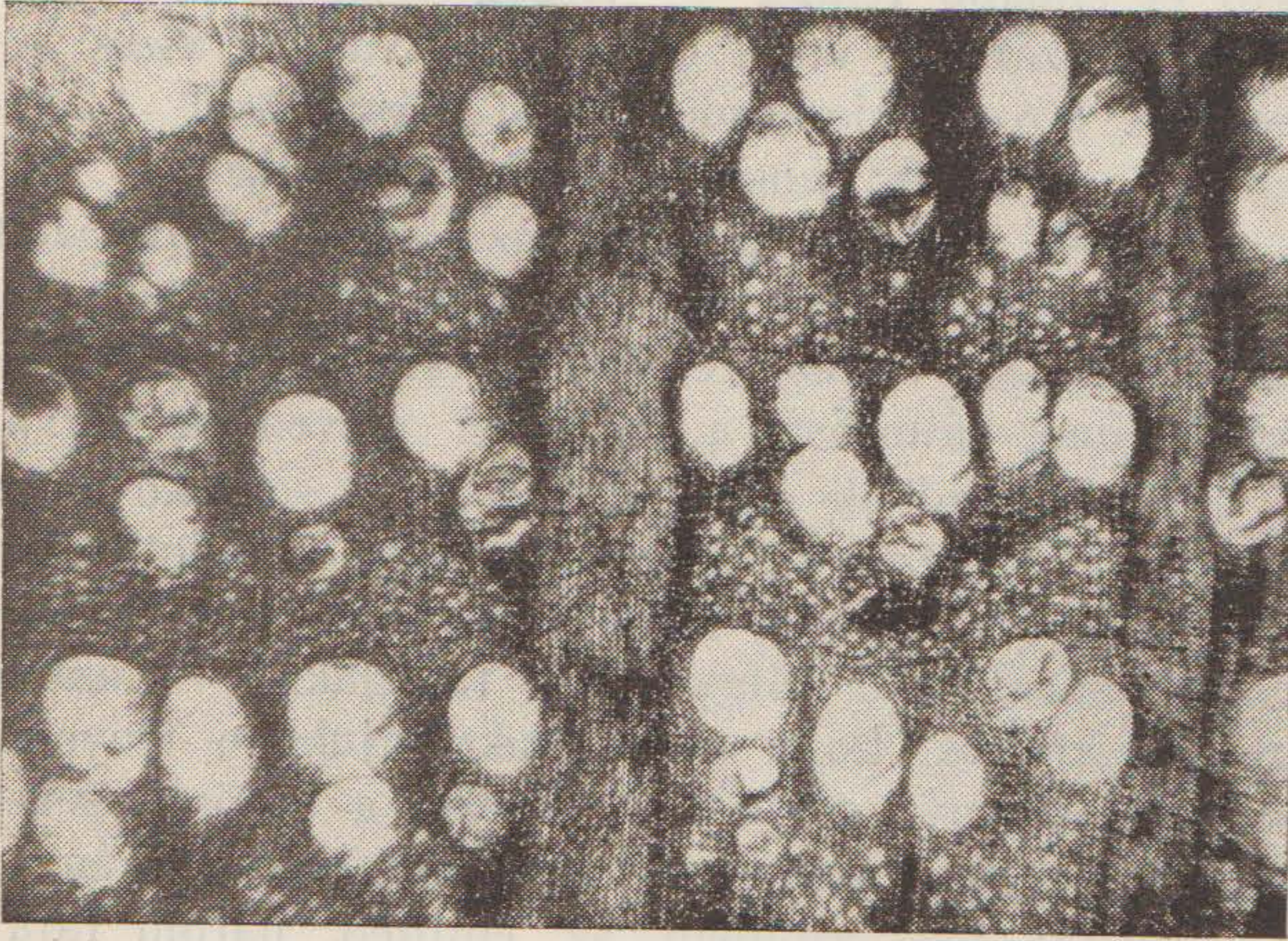
1. ábra



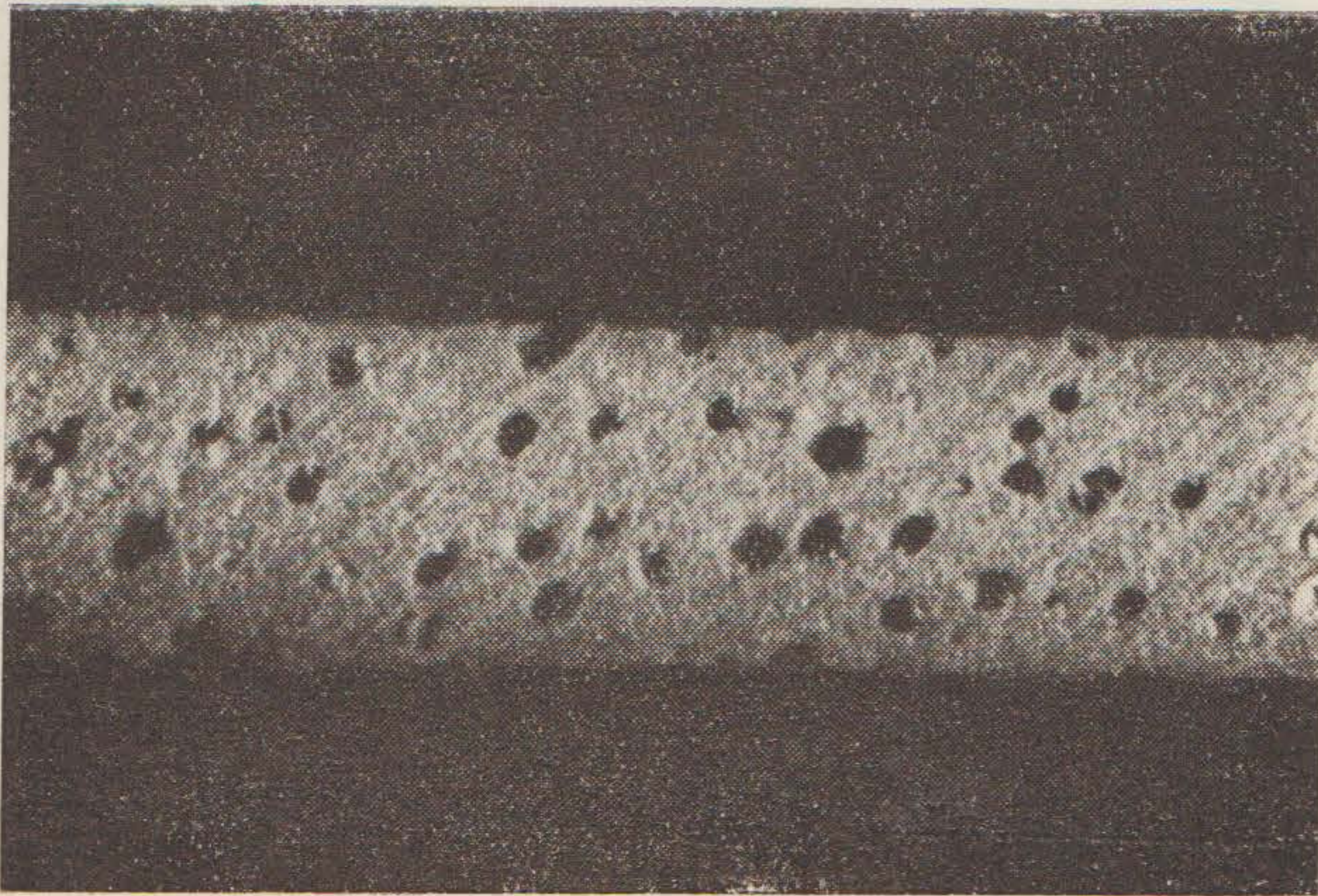
2. ábra



Kitűnik, hogy a legkisebb, de egyben a legsűrűbb elrendeződésű tracheákkal rendelkezik a jávorfa, majd a dió s végül a legnagyobb tracheákat a tölgyfánál találjuk. Ezen tracheákat csöveknek elképzelve és hosszirányban különböző magasságban átmetszve kapjuk a felületen azokat a pórusokat, melyek legtökéletesebb csiszolás után is érdekessé teszik a fa felületét, s amelyek pórustömítése a felületkezelési műveletek során komoly és gondos munkát igényel.



3. ábra

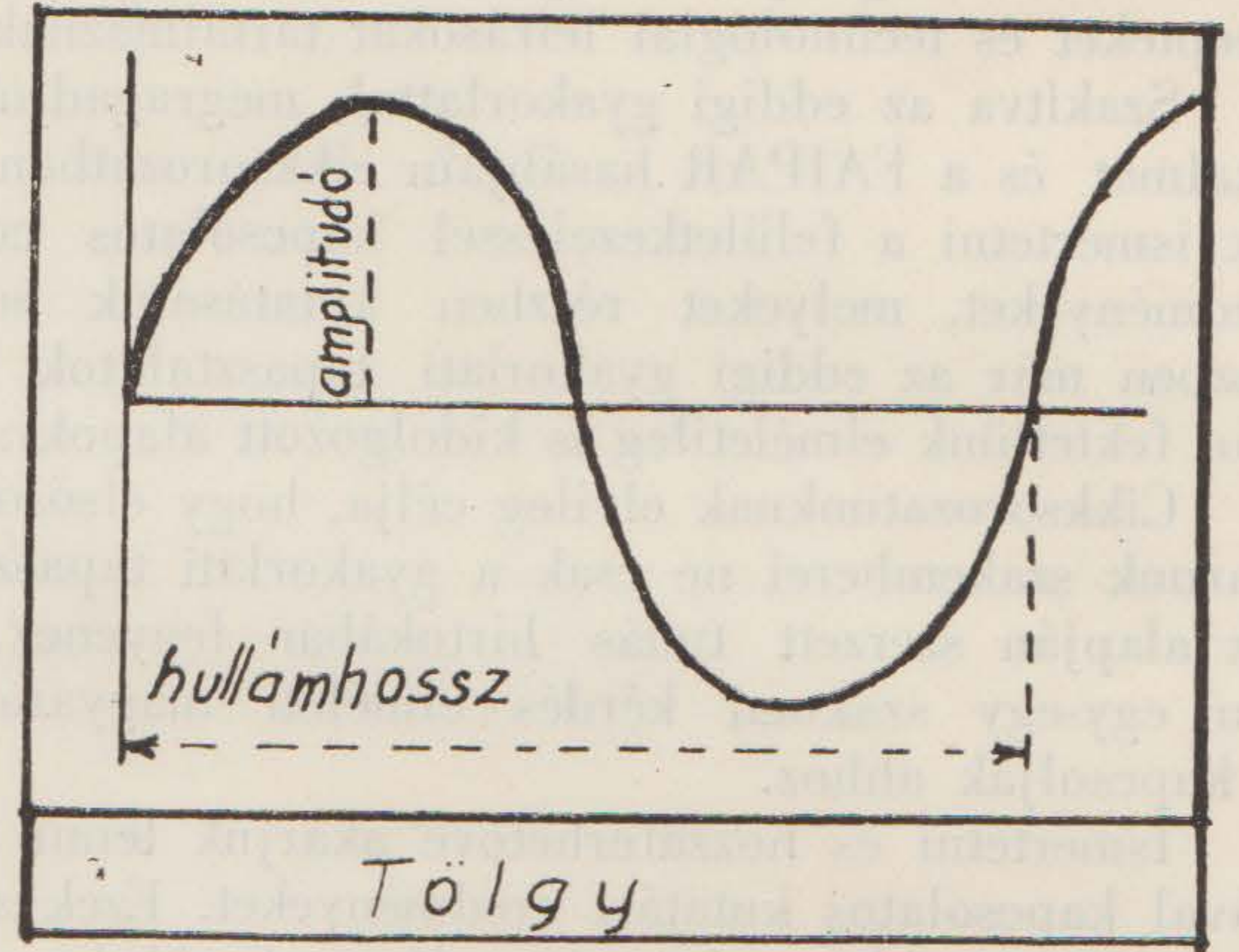


4. ábra.

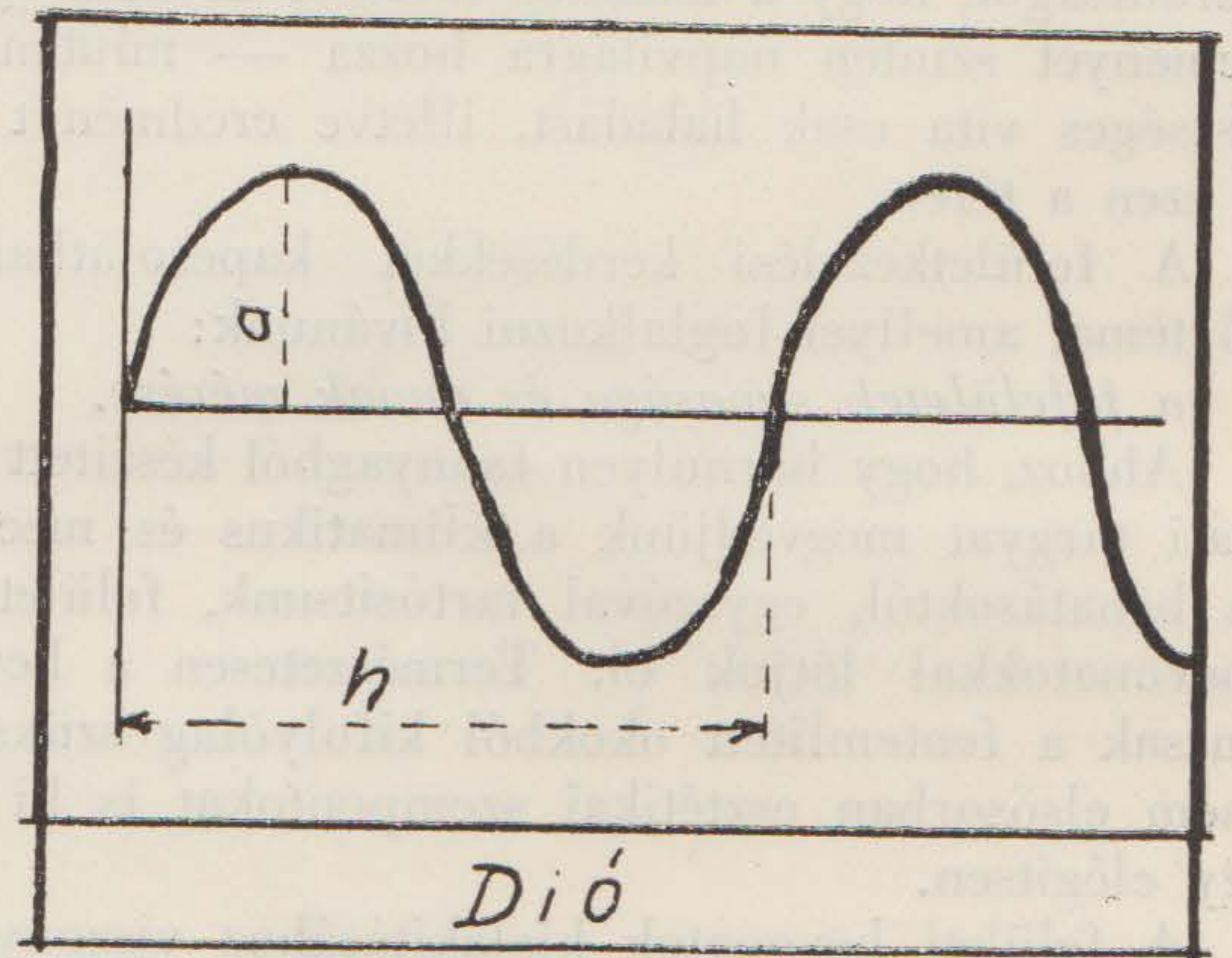
A 4. ábrán látható egy diófurnér keresztmetzeti képe, a szabálytalanul elhelyezkedő tracheákkal. Ha a felülettel párhuzamosan bármilyen mélységben egy egyenes vonalat húzunk, ez minden esetben keresztül metszi a tracheákat különböző magasságban. Ebből nyilvánvaló, hogy a legmegfelelőbb csiszolás esetén is — mely megfelelne ezen egyenes vonalnak, — a felület tele lesz különböző alakú, sűrűségű és mélységű pórusokkal. Ezen pórusok okozta érdekesség függ a tracheák átlagos átmérőjétől és felületegységnyi sűrűségétől. Ez az érdekesség azonban lényegesen megnő, ha a csiszolási műveletek során nem az említett egyenes vonalnak megfelelő síkba hozzuk a felületet, hanem durvább csiszolóanyagot alkalmazva a felület keresztmetszete hullámvonalnak megfelelő képet ad.

Akár a pórusok, akár a csiszolás okozta felületi egyenetlenségek szinuszgörbével ábrázolhatók, melyeknek amplitúdója az egyenetlenség átlagos mélységének, hullámhossza pedig az átlagos sűrűségnek felel meg.

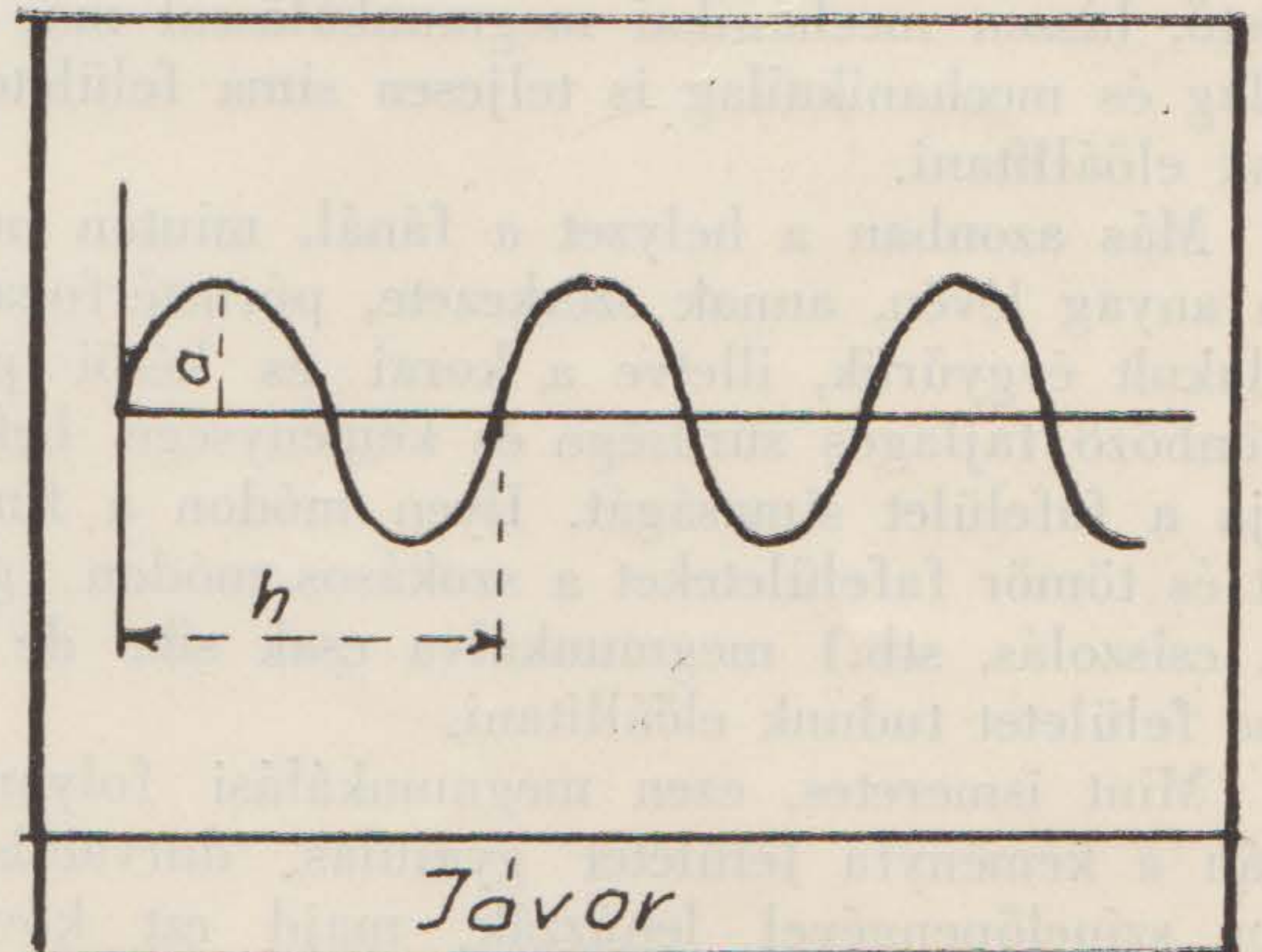
Ezek szerint az amplitudót és hullámhosszt a fafaj átlagos trachea nagysága és területegységnyi sűrűsége befolyásolja, másrészt pedig a csiszolás minősége. Ha ezt a két tényezőt elméletileg megszerkesztve szinuszgörbékkel akarjuk ábrázolni, akkor azonos csiszolási finomságot feltételezve az említett három fafajnál (tölgy, dió, jávor) az alábbiakban között ábrán látható görbéket kapjuk.



5. ábra.



6. ábra.



7. ábra.

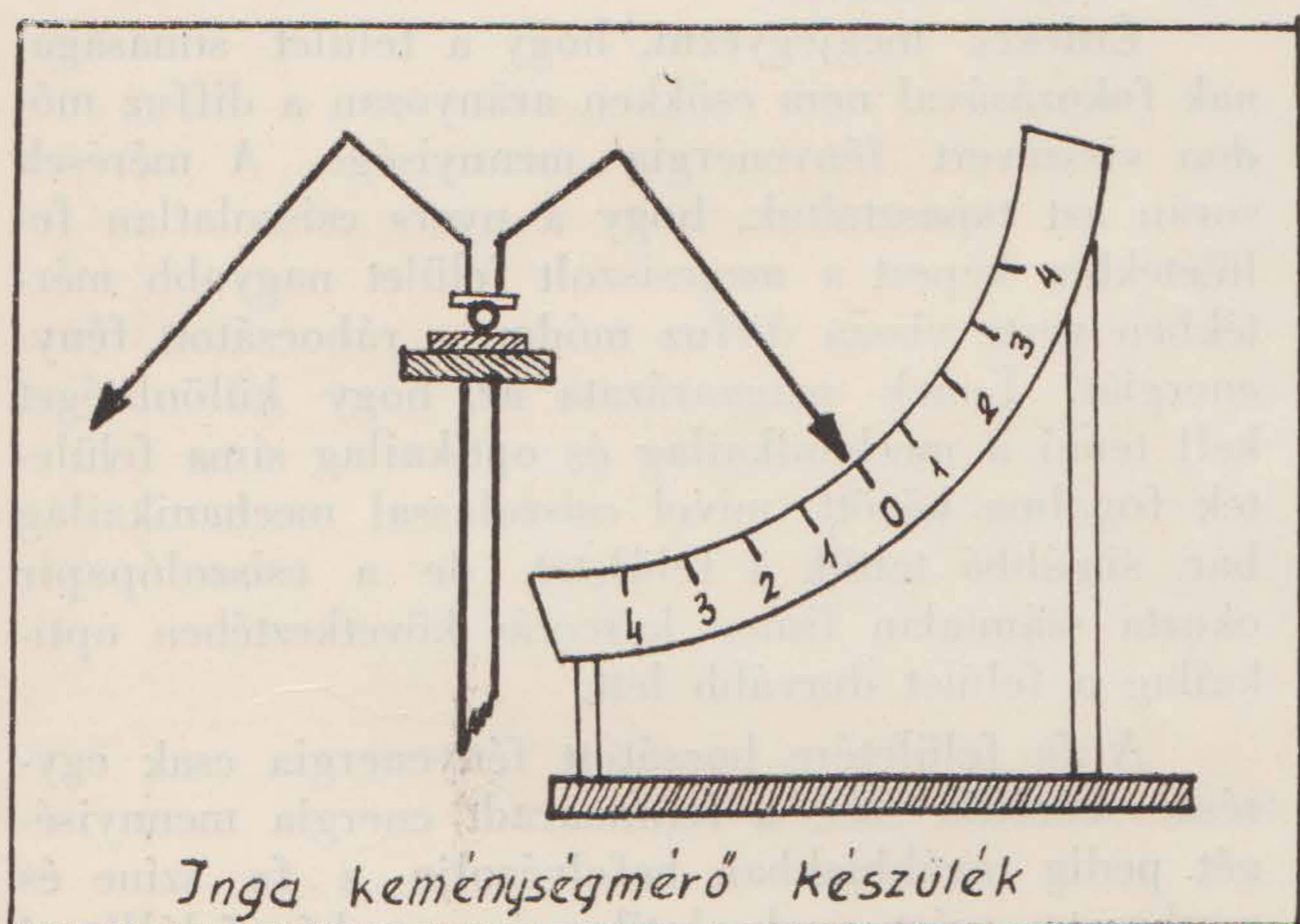
tölgy, dió, jávor szinuszgörbéi.



Ezen ábrákból látható, hogy a legnagyobb amplitudónak és hullámhossznak a ritkább, de nagy átlagos tracheaátmérőkkel rendelkező tölgyfa felel meg, míg a legkisebb amplitudójú és hullámhosszúságú a sűrű, de kis átlagos tracheaátmérővel rendelkező jávorfa.

Ha ugyanazon fafajon belül a különböző finomságú csiszolások kihatását akarjuk ábrázolni a felületek simaságára vonatkozólag, akkor azt tapasztaljuk, hogy nemcsak a pórusok okozta egyenetlenségek amplitudója nő, hanem csökken a hullámhossz és ezáltal a felületek érdekessége is.

Tekintettel arra, hogy minél nagyobb az amplitudó és kisebb a hullámhossz, nő a felület érdekessége, illetve haladó mozgással szemben kifejtett surlódási tényezője, ez a tény, illetve elméleti megfontolástette lehetővé, hogy a fafelületek simaságát ingás keménységvizsgáló készülékkel mérni tudjuk.



8. ábra.

Egy ilyen, a Faipari Kutató Intézetben elkészített keménységvizsgáló műszer (8. ábra) mérési elve az, hogy két meghatározott átmérőjű acélgolyóhoz erősített ingát helyezünk a felületre, melynek lengéscsillapodási idejét mérve határozzuk meg a felület keménységét, illetve közvetett módon a simaságát.

Az inga lengés közben kis utat tesz meg és teljes súlyának megfelelően nyomást fejt ki a felületre. Ez a munka lengés közben kinetikus, illetve potenciális energia alakjában fejezhető ki. Az inga lengését — azonos keménységű plasztikus, illetve rugalmas felületen — a felület surlódási tényezője befolyásolja. Abban az esetben tehát, ha azonos anyagnak a felületén mérjük a lengéscsillapodási időket, akkor azok értékviszonyai jellemzőek a mért felület simaságára. Ilyen módon megmunkált azonos fafajok furnírozott felületén mért lengésidők a simaság relatív értékei.

Kísérleteink során négy fafajon alkalmaztuk ezt a mérési módszert a felületi simaságot befolyásoló munkafázisok meghatározása céljából.

Így:

1. a dió, bükk, tölgy, jávor 0,8 mm-es furnírral színelt felületeket mértük le nyers állapotban,
2. ezt követően színelőpengével megtisztítva,

3. majd durva és finom csiszolópapírral megcsiszolva,

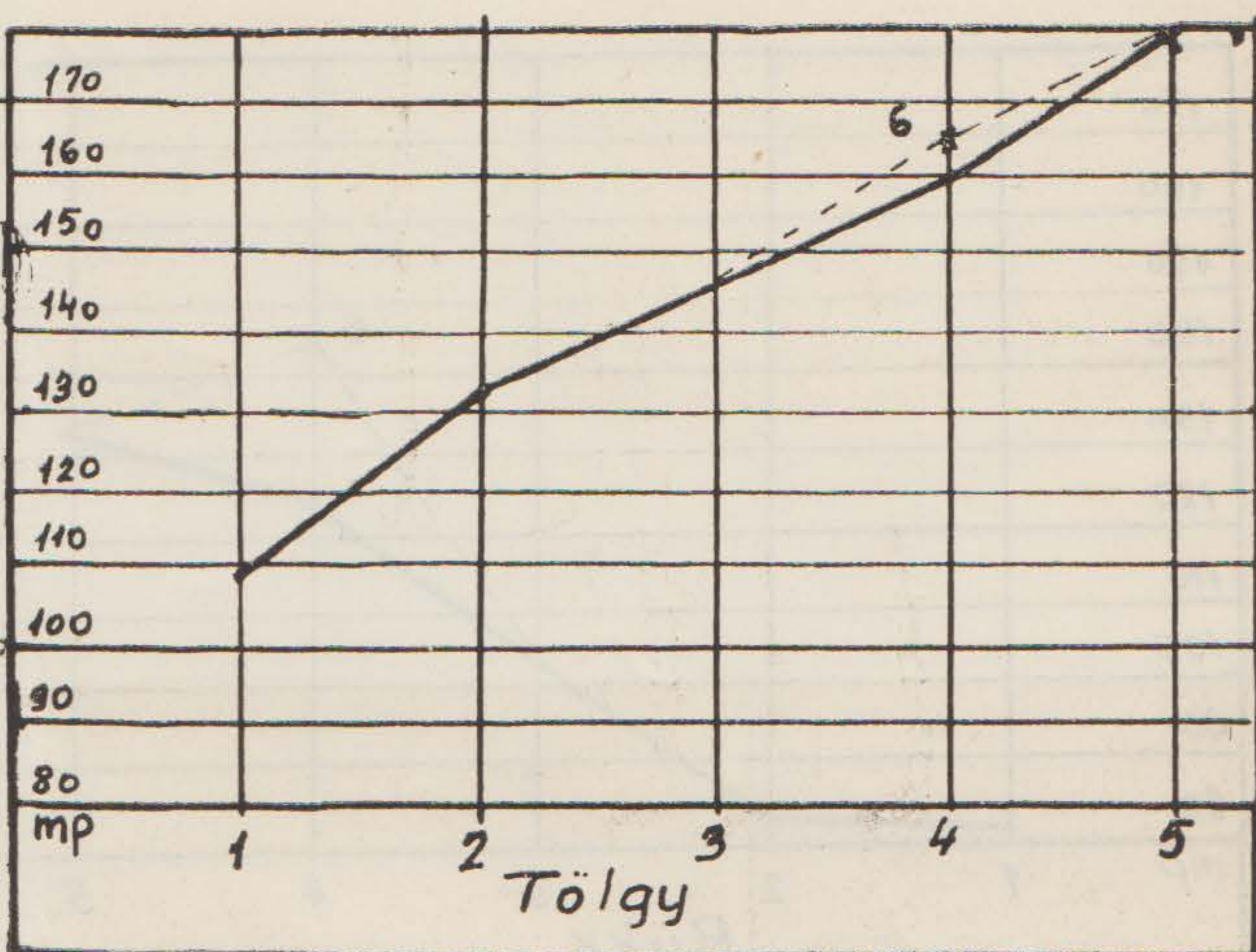
4. vizes állapotban csiszolva (száradás utáni csiszolás nélkül),

5. vízzel beeresztett felületet csak száradás után csiszoltunk meg és végül

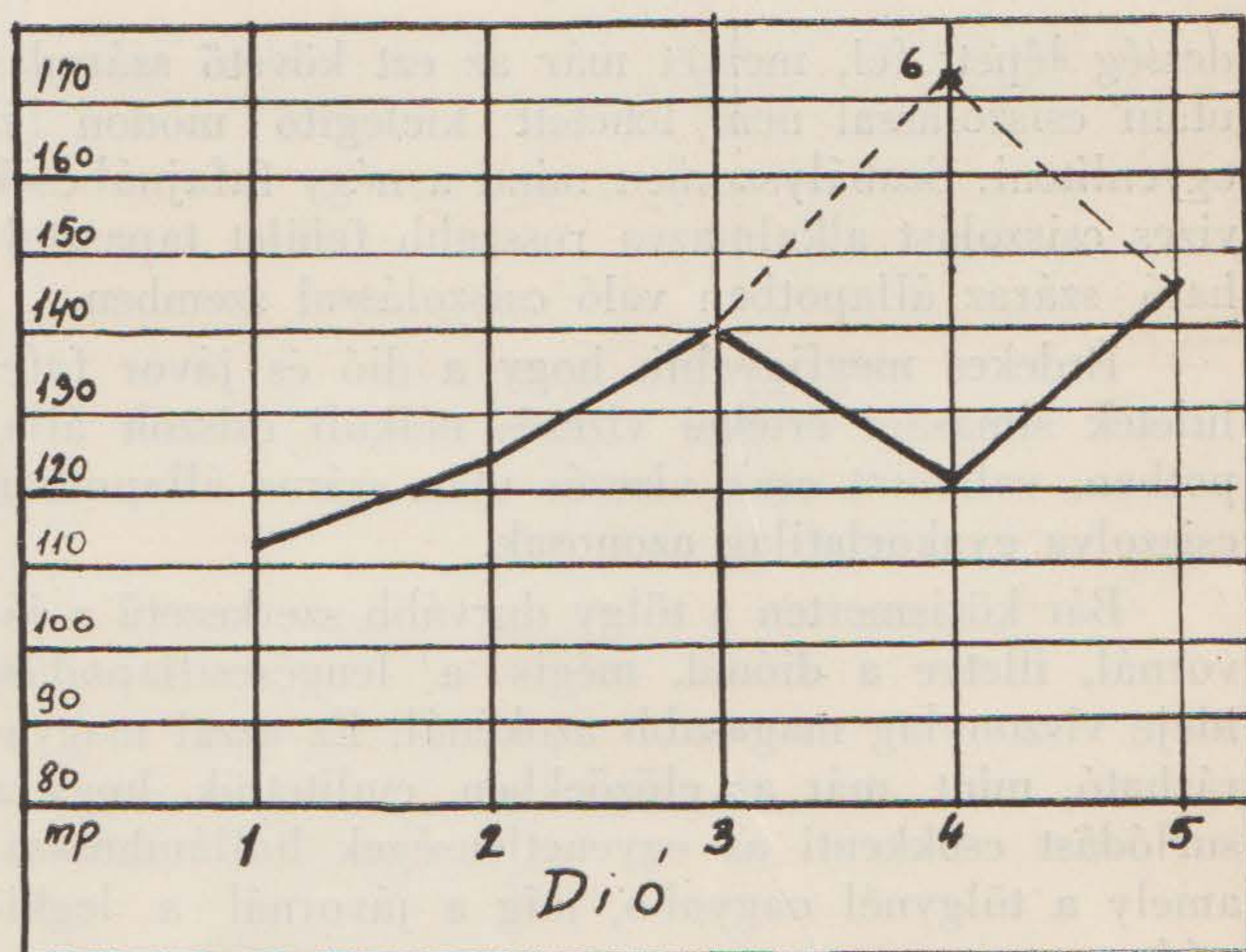
6. nedvesen, majd száraz állapotban is megcsiszoltuk a felületet.

A méréseket az előzőekben leírt felületeken 8 helyen végeztük el, a rostokra párhuzamosan, illetve merőleges irányban, hogy kiküszöböljük a fa heterogén szerkezetéből adódó hibaforrásokat. A mért lengéscsillapodási idők számtani középarányosát az alábbi közölt grafikonok mutatják:

9., 10., 11., 12. sz. tölgy, dió, jávor, bükk grafikonok (a felületi simaság változása a technológia függvényében).



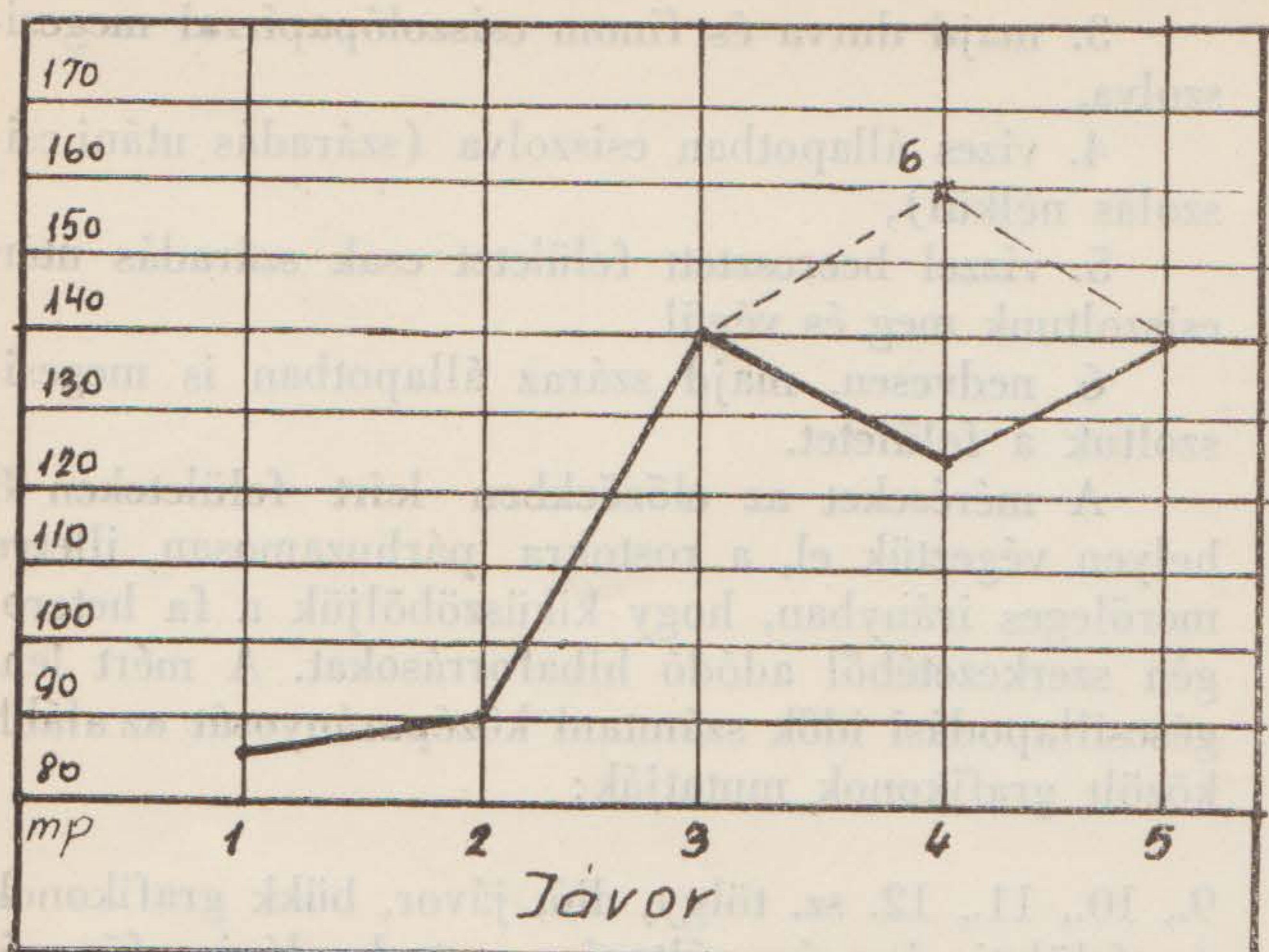
9. ábra.



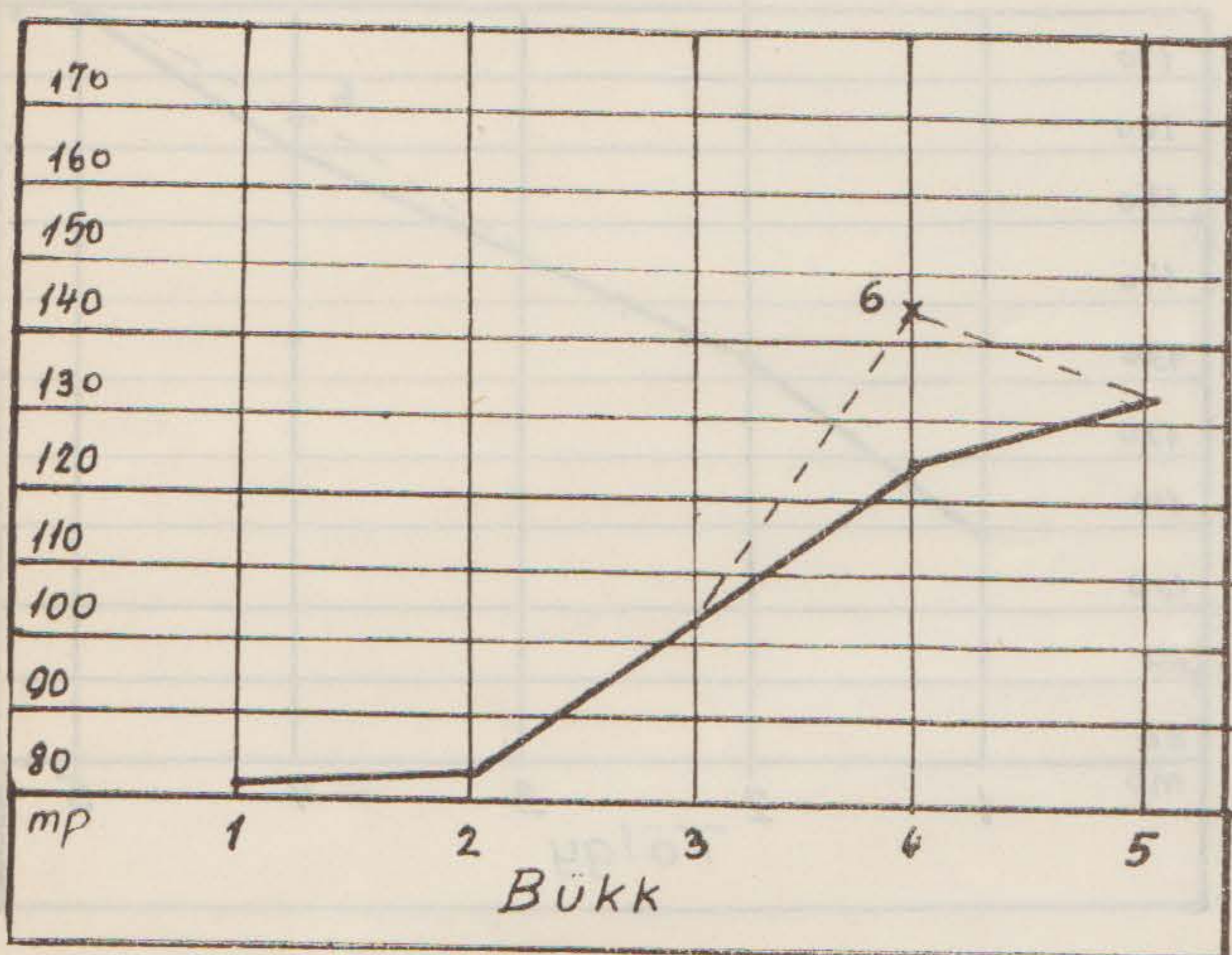
10. ábra.

Ezekből a grafikonokból kitűnik, hogy a tölgyet kivéve mindhárom fafajnál simább felületet lehetett elérni vizes állapotban, majd ezt követően száradás utáni csiszolással, mint csak vizes beeresztés utáni száraz állapotban való csiszolással. A tölgnél az eltérés feltételezhetően azzal magyarázható, hogy vizes állapotban a meglágyult rostokat kiszakítva olyan ér-





11. ábra.



12. ábra.

desség lépett fel, melyet már az ezt követő száradás utáni csiszolással nem lehetett kielégítő módon kiegyenlíteni. Szabályszerűen mind a négy fafajnál csak vizes csiszolást alkalmazva rosszabb felület tapasztalható száraz állapotban való csiszolással szemben.

Érdekes megfigyelni, hogy a dió és jávor fafelületek simasági értékei vizezés nélküli csiszolt állapotban, valamint csak vizezés után száraz állapotban csiszolva gyakorlatilag azonosak.

Bár közismerten a tölgy durvább szerkezetű a jávornál, illetve a diónál, mégis a lengéscsillapodási ideje viszonylag magasabb azokénál. Ez azzal magyarázható, mint már az előzőekben említettük, hogy a surlódást csökkenti az egyenetlenségek hullámhossza, amely a tölgnél nagyobb, míg a jávornál a legkisebb.

A mérések eredményét összefoglalva megállapítható, hogy a fafelületek simasága ingás keménységmérővel mérhető és a legsimább felület vízben csiszolva, majd ezt követően száradás után újból megcsiszolva érhető el.

Az egyes fafajok között mért lengéscsillapodási idők relatív értékeit, a fafajok keménységén kívül, azok pórus-elrendeződéseinek hullámhossza is befolyásolja.

Meg kell említenünk, hogy a fafelületek simaságának mérésére más módszereket is alkalmaztunk, azonban ezeket részletesen nem dolgoztuk ki, mivel a közölt módszerrel a simaság relatív értékei egyszerűen és gyorsan meghatározhatók. Ezen mérési módszereket azonban teljesség kedvéért röviden ismertetjük.

Az első lehetőség a fafelületek fényszórási tényezőinek mérése univerzál fotométerrel.

A felületre eső fény egy része ugyanis elnyelődik, másrészt a beesési szöggel azonos szögben visszaverődik (tükrös visszaverődés), míg a felületre érkező fényenergia fennmaradó mennyisége a felület egyenetlensége következtében diffúz módon verődik vissza. A felületre bocsátott fényenergia ilyen módon három részre oszlik meg, amelyek közül a diffúz módon szétosztott fényenergia mennyiségének mérésével — amely a felület érdességének függvénye — a fafelület simasága meghatározható.

Érdekes megjegyezni, hogy a felület simaságának fokozásával nem csökken arányosan a diffúz módon visszavert fényenergia mennyisége. A mérések során azt tapasztaltuk, hogy a nyers csiszolatlan felületekhez képest a megcsiszolt felület nagyobb mértékben verte vissza diffúz módon a rábocsátott fényenergiát. Ennek magyarázata az, hogy különbséget kell tenni a mechanikailag és optikailag sima felületek fogalma között, mivel csiszolással mechanikailag bár, simábbá tettük a felületet, de a csiszolópapír okozta számtalan fimon karcolás következtében optikailag a felület durvább lett.

A fa felületére bocsátott fényenergia csak egy része szóródik szét, a fennmaradt energia mennyiségét pedig továbbiakban befolyásolja a fa színe és szerkezete, ezért gyakorlatilag igen nehéz felállítani egy olyan tapasztalati skálát, amely segítségével — a fényszórási tényező relatív értékeinek meghatározásával — a felület simasága egyértelműen mérhető lenne. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az elvégzett mérések száma még nem elégséges ahhoz, hogy ezt a módszert végleges kritika tárgyává tegyük.

Nemcsak fa, hanem bármilyen felület simaságának mérésére igen elterjedten használják azon mérési módszereket, melyeknél a felületre egy vékony fénysávot bocsátanak vagy a fénysáv útjába késél vagy vonalas rácst helyeznek s a visszavert fénynyalábot mikroszkóppal vizsgálják. A felületi egyenetlenségek mind a három esetben árnyékhatásokat idéznek elő, melyek mélysége és szélessége a felületi simaságra jellemző. Ezekkel az eljárásokkal 5—2500 mikron felületi egyenetlenségeket lehet mérni az erre a célra különlegesen megalkotott műszerekkel.

Mindezen mérések elvégzéséhez — mint említettük — különleges műszerek szükségesek s így alkalmazhatóságuk legnagyobb részben csak tudományos jellegű.

Jelenleg a Faipari Kutató Intézetben is folynak még a kísérletek az említett és tárgyalt mérési módszerek üzemi alkalmazásának lehetőségére. Kísérletet folytat a Faipari Minőségellenőrző Intézet is, hogy kidolgozzon olyan mérési módszert, mellyel üzemi viszonylatban egyszerű eszközökkel és mérési elvvel legyen ellenőrizhető a felületek megfelelő simasága.



## Egyesületi hírek

### A Szovjet-Magyar Barátsági Hónap előadásairól

Multhavi lapszámunkban beszámoltunk a Szovjet-Magyar Barátsági Hónap során tartott üzemi előadásaink egy részéről. Előadássorozatunkat március hónapban folytattuk, amelyről most számot adunk olvasóinknak.

Bódogh István elvtárs az Angyalföldi Bútorgyárban tartott beszámolót a SZ. U-ban szerzett tapasztalatairól. A hallgatóság nagy érdeklődését mutatta az a sok kérdés, amelyet az előadóhoz intéztek.

Ugyanezt az előadást a Szegedi Bútorgyár kérésére ott is meg akartuk tartani, azonban a bútorgyár vezetőinek mulasztása következtében az előadó hiába utazott le.

Kapitány Ferenc elvtárs vetített-képes előadást tartott az Angyalföldi Bútorgyárban a diszpécserrendszerű munkaszervezésről. Az előadáson résztvettek a faipar valamennyi iparágának főmérnökei és diszpécseri. Az előadás után bemutatták az Angyalföldi Bútorgyárban a felületkezelésről felvett filmet.

Fábián László elvtárs a Soproni Épületasztalosipari Vállalat műszaki dolgozói előtt ismertette a Műszint-terv jelentőségét a termelés szolgáltatásban és azokat a feladatokat, amelyek a vállalat műszaki vezetőire és valamennyi dolgozójára hárulnak. Előadásában kitért arra is, hogy a Sz. U.-ban hogyan készülnek a Műszinttervek.

Bakai István elvtárs a győri Vagongyár FATE csoportjának tartott előadást a ragasztás kérdéseiről.

Klémens Béla elvtárs az Egyesült Épületasztalosipari Vállalatnál a forgácsolószerszámok kezelése és élesítésének szovjet módszereit ismertette. A dolgozók vállalták, hogy a szalag- és körfűrészeknél az eddigi gyakorlattal szemben, bevezetik az előadó által javasolt módszereket. Az elmúlt hónapokban ennél a vállalatnál feltűnően sok volt a szalagfűrészszakadás és ennek folytán a munkaidőkiesés. Most az előadó által javasolt szovjet módszereknek megfelelően a gépek fordulatszámát a szükséges mértékre redukálják és ezáltal a minimumra csökkentik a szalagszakadásokat.

Szabó Pál elvtárs a Kőbányai Épületasztalosipari Vállalatnál tartott előadást az átfutási idő csökkentéséről. Mint egyesületünk előadógárdájának legfiatalabb tagja, kiválóan oldotta meg feladatát.

Lonkai János elvtárs a Budapesti Fűrészek Ujpesti-rakparton lévő telepén az anyagkihozatal növeléséről és a Gazda-mozgalomról tartott előadást. Úgy látszik, hogy a három ízben elhalasztott előadást érdemes volt mégis megtartani, mert egyike

volt a legeredményesebb üzemi előadásainknak. A telep vezetője az összes dolgozók nevében vállaltást tett, hogy az anyagkihozatalt 0,1 százalékkal emelik. Máté elvtárs, sztahanovista szalagfűrész felajánlotta, hogy negyedéves tervét három és fél nappal előbb fejezi be. Vas Gábor művezető elvtárs vállalta, hogy 135 m<sup>3</sup> bükkfát dolgoznak fel és gőzölnék terven felül március hónapban. Az üzem dolgozói a mezőgazdaság megsegítésére 1000 m<sup>2</sup> hasznoshulladékot ajánlottak fel a háztáji gazdálkodás szükségleteire.

Az előadó által javasolt szovjet-módszerű duzzasztott fogazást az eddigi terpesztési módszerrel szemben bevezetik és ennek tanulmányozására egy háromtagú brigád utazik az Újszegedi Ládagyárba. Stróbl Kálmán igazgató elvtárs 1000.— forint célprémiumot tűzött ki a vállalatok teljesítőinek.

Barlai Ervin elvtárs a Barcsi Fűrészeknél és Hárosi Falemezműveknél tartott egy-egy jólsikerült előadást a fűrész-lemezipar gyakorlati kérdéseiről.

Jovanovich József elvtárs központi székházunkban tartott előadást, a sellak minőségéről és felhasználásáról.

Üzemi előadásaink eredményeit mérlegelve megállapíthatjuk, hogy a felajánlások jellegére nézve, a tavalyinál sokkal jobban megközelítettük azt a célt, amit egyesületi munkánk kitűzött. Ezúttal az egyesületi munka minősége lényegesen megjavult az elmúlt évi eredményekkel szemben, amikor majdnem kizárólag termelési feladatokat vállaltak a dolgozók a mi előadásaink nyomán. Most a tudományos ismeretek gyakorlati alkalmazására tettek vállalatokat és ezzel a tudományos egyesület segítségének és megbecsülésének is kifejezést adtak. Tapasztalatunk azt mutatja, hogy jó úton haladunk, amit az is bizonyít, hogy számos üzemünkben a dolgozók most már követelően lépnek fel az üzemi előadások rendszeresítése érdekében.

Előadóink jól készültek fel témáik kidolgozásában és különösen helyes gyakorlatot követtek, amikor előadásukat megelőző napokban, az üzemi problémákat a helyszínen tanulmányozták és megbeszéléseket tartottak az üzemi műszakiakkal. Elnökségünk köszönetét és elismerését fejezi ki előadóinknak és mindazon elvtársaknak, akik előadásaink szervezésében közreműködtek.

\* \* \*

Az Épületasztalosipari Szakosztály egy széleskörű ankétot tartott Ujházi Lajos elvtárs újítása ügyében. Az ankéton az épületasztalosipar legjobb szakemberei vettek részt, az állami és szövetkezeti ipar részéről,

valamint az Építéstudományi Intézet, a Faipari Kutató Intézet és az Építőipari Egyetem képviselői.

Az ankétot egyik bpesti kerületünk Pártbizottságának kívánságára hívtuk össze, miután Ujházi elvtárs újítását az Építésügyi Minisztérium nem találta elfogadhatónak, az újító viszont nem volt meggyőzve az elutasítás helyességéről.

Az ankét résztvevői egyhangúlag helyeselték az É. M. döntését, mert a „Gerébtokos egyszárnyú kettős üvegrétegezésű ablak” nem új, évek óta ismeretes, amely azonban nem vált be, mert a két üvegréteg között nem lehet az ablakot tisztítani. Az újító által remélt anyagi megtakarítások sem reálisak.

Az ankét elismerését fejezte ki Ujházi elvtárs fáradhatatlan és lelkes törekvéseért, aki kezdetleges feltételek között végezte kísérleteit és felkérte, hogy újítása tökéletesítésén tovább dolgozzon, amíg a kívánt célt eléri.

\* \* \*

Elnökségünk március havi ülésén megvitatta az egyesület központi bizottságai, szakosztályai és vidéki csoportjai elsőféléves munkatervét és azokat némi módosítással jóváhagyta. Az elnökség határozatot hozott arról, hogy a vidéki csoportok vezetőit adott esetben meghívja az elnökség ülésére, ahol beszámolnak munkájukról, viszont az elnökség egyes tagjai rendszeresen fogják látogatni vidéki csoportjainkat.

\* \* \*

Oktatási Bizottságunk rendes havi ülésén kívül egy ankétot tartott a Mérnöktovábbképző Intézet jövőévi tématervének megvitatására.

\* \* \*

Az újjászervezett Dokumentációs Bizottság programjából:

1. A bizottság rendszeresen tájékoztatni fogja a szakmai iparágakat az üzemek kérésére és őket érdeklő dokumentációs anyag közelebbi adatairól. (Mi áll rendelkezésre és hol található) *Felelősek: Tóth B. Lajos és Szőke Balázs.*

2. Az egyesületi szakosztályok és munkabizottságok részéről felmerülő igényeket részletesen kidolgozza. *Felelősek: Vas Márton és Rudas Zoltánné.*

3. A „Faipar” útján megjelenő dokumentációs anyag előkészítését szovjet, népi demokratikus és egyéb szakirodalomból a lap munkatervének megfelelően biztosítja. *Felelősek: Rosner Miklós és Tardos Ferenc.*

4. Kapcsolatot tart a dokumentációs munkát végző intézményekkel (kutatóintézetek, műszaki könyvtárak stb.) a szakmai anyag teljessége és a rokonszakmákkal való tapasztalatcsere érdekében. *Felelősek: Somogyi Gyula és Szántó Andorné.*



Szerkesztőség: Budapest, V., Reáltanoda-utca 13—15. Telefon: 187-578

Felelős kiadó: Könnyűipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat igazgatója

Kiadóvállalat: Könnyűipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, V., Báthory-utca 7. — Telefon: 123-178, 128-694

Terjeszti: Posta Központi Hirlap Iroda, Budapest V., József nádor-tér 1. Telefon: 180-850

Előfizetés és ügyfélszolgálat V., József nádor-tér 1. (üzlethelyiség). Telefon: 183-022. Csekkszámlaszám: 61.252



A KÖNNYŰIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT KIADÁSÁBAN  
MEGJELENT:

## FAIPARI SZAKKÖNYVEK

DR. JUNGÉR MIHÁLY—DR. TAKÁTS ENDRE:

### Könnnyűipari újítók és újítási előadók kézikönyve

A könyv mindazokat a tudnivalókat tartalmazza, amelyekre az újítóknak és a vállalatok újítási előadóinak, igazgatóinak és főmérnökeinek az újítási ügyek intézésénél, elbírálásánál szükségük van. A kiadvány közli az újításokról és találmányokról szóló minisztertanácsi rendeletet, annak végrehajtásáról szóló tervhivatali és könnnyűipari utasításokat, valamint az Országos Találmányi Hivatal elvi döntéseit. Tartalmazza ezenkívül mindazokat a műszaki jellegű könnnyűipari utasításokat, amelyeknek helyes alkalmazása az újítások megvalósításánál szükséges. A rendeletek és újítások közlése után az ezekkel kapcsolatos gyakorlati kérdésekre ad választ a könyv, részletes útmutatást ad a kalkulációk elkészítésére, az újítási feladatterv kidolgozására, továbbá foglalkozik az újítómozgalom társadalmi bírálatával, tapasztalatcserével, stb. Pontosan meghatározza az újítási előadók kötelelességeit és magyarázatot közöl az újítási napló vezetéséről.

A könyv végén betűrendes tárgymutató található.

A kiadvány 240 oldal terjedelemben, 16,— Ft-os áron jelent meg

MASZLENYKOV—MOJSZEJEV—SZAHAROV:

### A bútorgyártás kézikönyve

A könyv bevezető részében a különböző bútorfajtákat és azok szerkezetét írja le. A továbbiakban a bútorgyártás anyagait, különböző fafajtákat, azok tulajdonságait ismerteti. A harmadik fejezet a bútorgyártás technológiájával, szervezésével, a termelési igények normatív mutatóival, a fa szállításával, furnérozással, a bútor felületkezelésével, kárpitosmunkákkal foglalkozik. A befejező részben a bútorgyártás gépi berendezéseit és szerszámait, különféle bútorgépeket, azok működését, valamint a kézi-asztalos szerszámait és felszereléseit írja le.

A könyv 320 oldal terjedelemben, 48,— Ft-os áron jelent meg

SALAMON MARIÁN:

### A faanyag nemesítése

A könyv ismerteti a fa fizikai és mechanikai tulajdonságainak nemesítését tömörítéssel és réteges ragasztással.

Tárgyalja a fa vízfelvétel-csökkentését, a keménység növelését, a kopási ellenállás fokozását, a fa alakíthatóságát, a selejtcsökkentés lehetőségeit. Mindezek célja, hogy a nemesített faanyaggal a színes fémeket pótolja. Magyarázza a szovjet forrásmunkák tapasztalatait és azok gyakorlati felhasználását.

A könyv 88 oldal terjedelemben, 12,— Ft-os áron jelent meg

A közeljövőben jelenik meg

SZABÓ DÉNES—BÓDOGH ISTVÁN:

### Folyamatos gyártás tervezése, szervezése a faiparban

A faipari nagyüzemi gyártás kialakítása vállalatunk egyik legfontosabb feladata. E könyv segítséget nyújt a nagyüzemi, azaz folyamatos gyártás tervezéséhez és szervezéséhez, részint a külföldi irodalom, részint a szerzők saját tapasztalatainak alapján. Ismerteti a munkahely megszervezését, a gazdaságos szériaszám, ütemidő meghatározását, a különböző folyamatos szalagok számítását, az előregyártott elemekből készült bútorok fokozatos gyártását.

Az elméleti részt számos gyakorlati példával is alátámasztják a szerzők. A könyv nagy segítséget nyújt a nagyüzemi termelés szervezésével foglalkozó szakembereknek.

A könyv 200 oldal terjedelemben, kb. 20,— Ft-os áron jelenik meg

Fenti könyvek megrendelhetők és beszerezhetők a

**KÖNNYŰIPARI KÖNYVESBOLTBAN, BUDAPEST, BAROSS-TÉR 22.**  
valamint az Állami Könyvesboltokban Budapesten és vidéken és az üzemek könyvpropagandistáinál