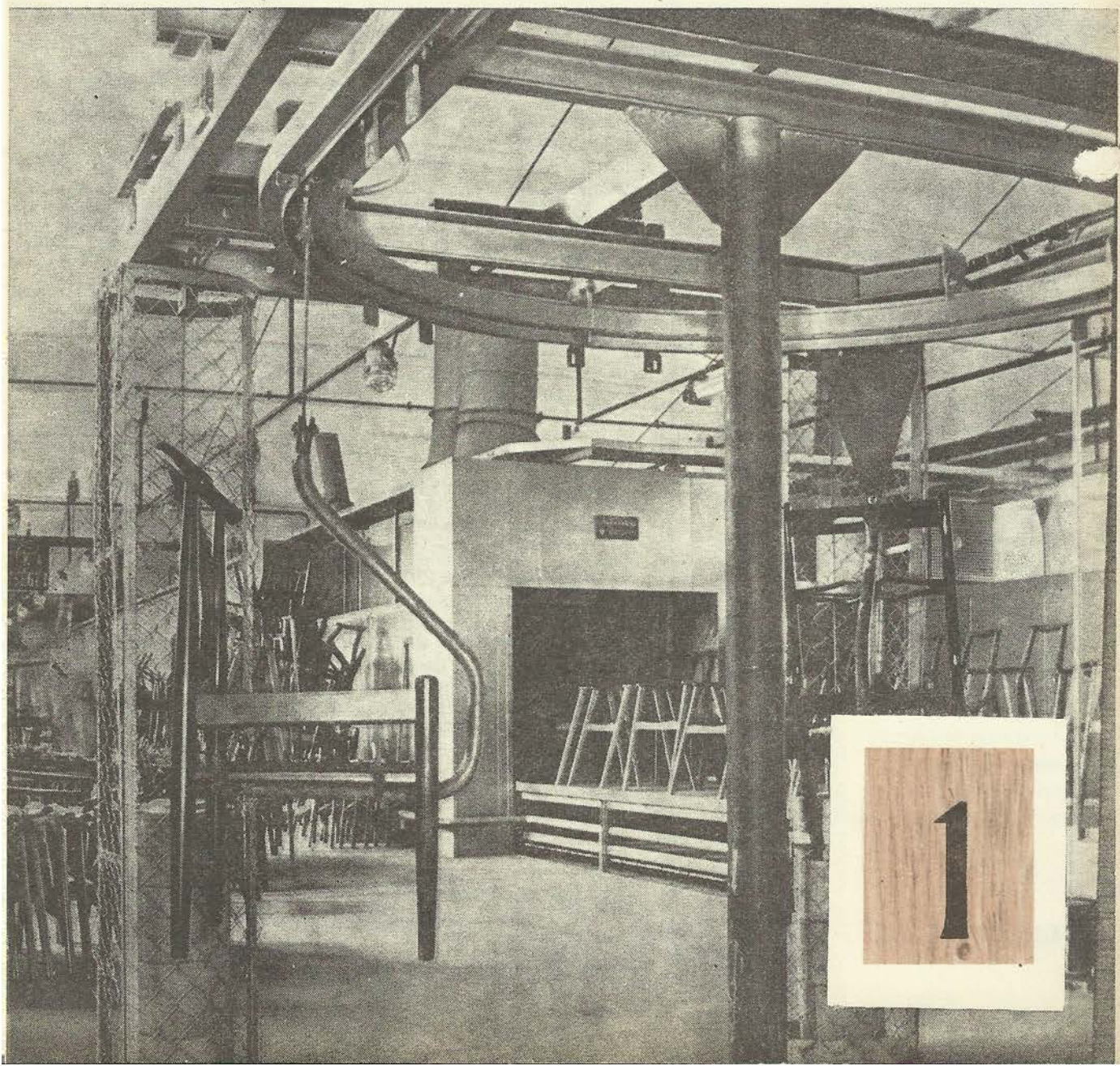


# FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1972. JANUÁR \* XXII. ÉVFOLYAM



1

# FAIPAR

Főszerkesztő:

ROKA PÁL

Szerkesztő:

RIEPERGER LÁSZLO

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán

Burda Ferenc

Dám Ferenc

Ézsiás Pálné

Fürst Sándor

Dr. Jávorfli Tibor

Juhász István

Dr. Lázár László

Lele Dezső

Lonkai János

Dr. Lugosi Armand

Dr. Petri László

Dr. Somkúti Elemér

Somogyi László

Stróbl Kálmán

Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,

VII., Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293

Felélős kiadó:

SALA SÁNDOR

Igazgató

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta Hírlapszaküzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI. 215—96 162. pénzforgalmi jelzőszámára.

72. I., 16146 - Révai Ny., V.,  
Vadász u. 16.

F. v.: Povárnay Jenő

Előfizetési ára félévre 36,— Ft

Egyes szám ára: 6,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-888

## TARTALOM

Róka Pál: 1972. és az egyesületi munka minőségének javítása	1
Lonkai János: Gőzölő kamrák építése és üzemeltetése	4
Tamás József: Fa- és aglomerált lapok vastagságának mérése	9
Tokay István: Szék- és Kárpitosipari Vállalat termékei az „Otthon 72” kiállításon	18
Dr. Asztalos Tivadar: Ausztriai tapasztalatok	23
Gulyás Kiss Ernő—Arató István: A bútorigipari rendeltetésű forgácslapok fejlődése az utóbbi években	26
A faipar mellékletéről	31
Helfgott Géza: Megfigyelések a faipari ragasztóként használt karbamid-formaldehid gyantákban lejátszódó kémiai változások reverzibilitásáról	32
Egyesületi hírek.	
Külföldi lapszemle	
Famegmunkáló gépek.	

## СОДЕРЖАНИЕ

Lonkai Янош: Эксплоатация и сооружение парильных камер	4
Тамаш Ежсеф: Измерение толщины деревянных и агломерационных плит	9
Токай Иштван: Продукты от Предприятия для производства стульев и мягкой мебели на выставке „ДОМ 72”	18
Д-р Асталош Тивадар: Австрийские опыты	23
Гуляш Кишиш Эрне—Арато Иштван: Развитие производства плит из деревянной стружки для мебельной промышленности за последние годы	26
За развитие лесоперерабатывающей промышленности	31
Гельфготт Геца: Наблюдения в связи с реверсивностью химических изменений происходящих в карбамидных-формальдегидных смолах, употребляемых в качестве склеивающего вещества в лесоперерабатывающей промышленности	32
Лесоперерабатывающие машины	

## INHALT

J. Lonkai: Errichtung und Inbetriebhaltung von Holzdämpfer	4
J. Tamás: Dickenmessung von Holzplatten und agglomerierten Platten	9
I. Tokay: Die Produkten von „Szék- és Kárpitosipari Vállalat” an der Ausstellung „HEIM 72”	18
Dr. T. Asztalos: Österreichische Erfahrungen	23
E. Gulyás Kiss—I. Arató: Entwicklung der Spanholzplattenerzeugung für die Möbelindustrie in der letzten Jahren	26
Um die Entwicklung der Holzindustrie	31
G. Helfgott: Beobachtungen bezüglich der Reversibilität von chemischen Reaktionen in der durch die Holzindustrie als Klebemittel angewandenten Karbamid-Formaldehyd-Kunstharzen	32
Vereinsnachrichten.	
Holzverarbeitungsmaschinen.	

Címképünk: Felületkezelő berendezés a Szék- és Kárpitosipari Vállalat Központi Gyáregységében

Index: 25 281



RÓKA PÁL  
a FATE elnöke

## 1972 és az egyesületi munka minőségének javítása

A Faisipari Tudományos Egyesület létrejötte óta eltelt több mint két évtized során mind hatékonyabb társadalmi tevékenységgel segítette a szocialista építést, célkitűzéseinek megvalósítását, hazánk faiparában és a hozzákapcsolódó területen. Az állami és egyéb faipari vezetőszerkeket kezdettől segítettük a maradi kisipari szemlélet leküzdésében, a nagyipari jellegű termelés kialakításában és elterjesztésében. Ezzel a tevékenységgel párhuzamosan kiépítettük az Egyesület vidéki hálózatát. Ma már az ország minden, faipari vonatkozásban jelentősebb területén vannak megyei, városi, üzemi FATE csoportok. Ezek nagy többségükben élő, működő szervezetek, amelyek segítik területük faiparának műszaki fejlesztését, bővítik a tagság szakmai látókörét, növelik műszaki felkészültségét.

Ha Egyesületünknek csupán néhány kiemelkedő ténykedését soroljuk is fel, úgymint: a korszerű faanyagszáritási, ragasztási és felületkezelési eljárások bevezetésének és elterjesztésének segítése; a termelő gépcsoportok és gépsorok, valamint a gépesített, illetve mechanizált anyagmozgatás kialakításában való részvétel; a fentieknek és az egyéb műszaki-fejlesztési problémáknak megoldását elősegítő hazai és külföldi tapasztalatcsere, tanulmányutak szervezése és lebonyolítása; a műszaki kádereképzésben, ezen belül a hazai faipari mérnökképzés létrehozásában és korszerű színvonalra emelésében való részvétel; végezetül, de nem utolsó sorban a megjelenésének XXII. évfolyamába lépő első szakmai műszaki folyóirat, a „FAIPAR” megindítása és rendszeres megjelentetése, úgy tűnik, hogy a FATE — mint társadalmi szervezet — sajátosságainak megfelelően eleget tett, vagy legalább is igyekezett eleget tenni a vele szemben támasztható követelményeknek.

Ez az összegezés azonban csak általában helytálló, mert a részleteket illően a FATE vezetőszervelei sem tudták magukat mentesíteni a népgazdaság vezetésében korábban jelentkező hiányosságok, hibák hatása alól. Napjainkban már törvényszerű, hogy az egymást követő tervidőszakok során az előzőkhöz képest a soronkövetkezőkre egyre komolyabb, feszítettebb

feladatok megoldása kerül célkitűzésre. A dolgozók jelentős részét, különösen a magasabb, alacsonyabb vezető beosztásban levőket gyakorlati tapasztalataik is mindinkább meggyőzik arról, hogy a szocialista társadalom megvalósulásával párhuzamosan, fokozottan a feljettebb formára való áttérés során, a szocialista építéssel kapcsolatos tennivalók összetettebbé, bonyolultabbá válnak.

Egyesületünk 1971. október 28-án tartott összevont elnökségi és titkári ülése — a fentiek figyelembevételével — úgy foglalt állást, hogy az összetettebb, bonyolultabb szocialista építési feladatok megvalósításának hatékony segítése szükségessé teszi az eddigi mennyiségi szemlélettel szemben az egyesületi tevékenység minőségének előtérbe helyezését, javítását.

Ez lényegében azt jelenti, hogy minden területen (központ, vidéki és üzemi csoportok) inkább kevesebb rendezvény, előadás stb. tartását irányozzák elő, de azok előkészítésére, szervezésére hatékonyságának biztosítására az eddigiekénél nagyobb figyelmet kell fordítani.

A munkabizottsági témák előirányzatánál sem a számszerűség nagysága legyen a mérvadó, hanem az előzetes alaposan megvizsgált tényleges reális igény, amelyet a lehető legmagasabb szinten igyekezzünk megvalósítani, kielégíteni.

A tanulmányutak, tapasztalatcsere-látogatások szervezése terén is szakítani kell az eddigi gyakorlattal, s a nagylétszámú, 35—40 fős csoportok helyett — külföldi és hazai vonatkozásban egyaránt — általában csak kislétszámú néhány fős, jól összeválogatott csoportokat utaztassunk, azokat is konkrét, előre meghatározott feladattal és beszámolósi kötelezettséggel.

A felsorolt néhány példa gondolom világosan tükrözi a követendő alapvető elvet: inkább kevesebbet, de jobban! Érvényesítsük ezt az elvet az egyesületi tevékenységnek mind szélesebb területén.

Ez év során az egyesületi munka minőségének javításán keresztül is növeljük a FATE-nak és társadalmi aktivistáinak az elmúlt évek során szerzett tekintélyét és megbecsülését.

## A Faipar fejlesztéséért

A Faipari Tudományos Egyesület vezetőségének 1971. november 1-én tartott ünnepélyes ülésén kerültek átadásra a FATE 1971. évben esedékes „Faipar Fejlesztéséért” alapítványi díjai és az azokhoz kapcsolódó emléklapok.

Róka Pál elvtárs az Egyesület elnöke az alapítványi díjak átadása alkalmával az alábbiakat mondta:

Tisztelt Ünnepi Ülész!

Most, a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 54. évfordulójának napjaiban, amikor az egész világ dolgozó és békeszerető népének elismerése és tisztelete száll a Nagy Október letéteményese a szocialista Szovjetunió, annak népe és Kommunista Pártja felé, mi magyarok, a szocializmus építésén munkálkodó többi testvéri országok népeivel együtt felszabadítónkat, szabadságunk és elért eredményeink kútforrását, segítőjét is köszöntjük.

A fentiekhez kapcsolódik a hazánkban egyre jobban kibontakozó tudományos-technikai forradalom is, melynek keretében a tudomány mindinkább termelőerővé, a munka gazdasági hatékonysága növelésének, és a dolgozók növekvő szükséglete kielégítésének részesévé válik.



**Bakay István vegyész, a Faipari Minőségellenőrző Intézet igazgatója**

A Faipari Tudományos Egyesületnek 1950 óta tagja, elnökségi tag, emellett tevékeny tagja a Bútoripari Szakosztály vezetőségének és Műszaki Tudományos Bizottságunknak.

Bakay elvtárs egyetemi tanulmányainak elvégzése után a faiparban, a Furnér és Lemez Műveknél helyezkedett el mint vegyész, majd gyártásvezető-helyettes lett.

1951-ben a Faipari Kutató Intézethez került, ahol a ragasztástechnológia kidolgozása terén szerzett érdemeket, melyről társszerzővel írott szakkönyvük is jelent meg.

A FATE aktivistái az elmúlt években gazdasági munkájukon túl, társadalmi tevékenységükkel is, az MSZMP irányelveiben és határozataiban foglaltaknak megvalósítását segítették. Ez a feladatunk az elkövetkező években is. Ennek megfelelően az eddigieknél hatékonyabban kell segítenünk a tudományos-technikai és technológiai forradalomnak — a fafeldogozó ipar egészét érintő — kiszélesítését. Az ilyen jellegű tevékenység megbecsülését jelzi Egyesületünk 1971. évi alapítványi díjainak odaítélése is.

Kedves Elvtársak! Az 1971. évben esedékes FATE alapítványi díjak odaítélését Ügyvezető Elnökségünk határozata alapján — az Egyesület elnökének és főtítkárának részvételével — a legutóbbi két év „Faipar Fejlesztéséért” szakmai kitüntetettjeiből álló bizottság végezte.

A bizottság tagjai ennek megfelelően a következők voltak: *dr. Dalocsa Gábor, Dani János, Fényszárosi Károlyné, Juhász István, Kósa Pál, Pártos Andor, Róka Pál és Somogyi László.*

A bizottság a FATE egyes szervei által javasolt 13 fő közül az ez évben kiadásra kerülő három 5000,— Ft-os alapítványi díjat és a vele járó „Faipar Fejlesztéséért” emlékérmét *Bakay István, Erdélyi György és Lovász László* elvtársaknak ítélte oda.

Külső előadóként oktatott a Budapesti Műszaki Egyetem és a Mérnök Továbbképző Intézet tanfolyamain. Éveken keresztül tagja volt az Erdészeti és Faipari Egyetem vizsgáztató bizottságának. Ezen többretegű tevékenységével jelentős mértékben segítette a faipari mérnökgeneráció elméleti és gyakorlati ismereteinek kiszélesítését.

1963 óta elnöke a Magyar Szabványügyi Hivatal bútorigipari, valamint fűrész- és lemezipari szakértőbizottságának. Ezen megbízatása keretében részt vett több — a faipar műszaki fejlesztése szempontjából — jelentős szabvány kidolgozásában. Részt vállalt az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság munkájában is.

Egyesületi tevékenysége igen tartalmas. Gazdag tapasztalatainak átadásával, magas szintű szakmai előadásával — a főváros mellett vidéken is — nagymértékben járult hozzá ahhoz, hogy a faipari műszaki dolgozók szakmai ismeretei a korszerű ragasztást és felületkezelést illetően sokat gazdagodtak.

Erdeméyes munkája elismeréseként a *Munkáértérem* kormánykitüntetésben, valamint a *Könnyűipar Kiváló Dolgozója* és a *Kiváló Újító* bronz fokozata kitüntetésben részesült.

Sokoldalú tevékenysége elválaszthatatlan a faipar — azon belül a bútorigipar — fejlesztésétől. Képzettsége, vezetői gyakorlata és munkatársával kialakult viszonya a jövőt illetően is záloga a faipar fejlesztését segítő érdeméyes munkásságának.



**Erdélyi György erdómérnök, a Faipari Kutatóintézet Tudományos Főosztályának vezetője**

Egyesületünknek és Fűrész- Lemezipari Szakosztályunk vezetőségének 1954 óta tagja, több mint egy évtizede titkára a fenti szakosztálynak, emellett tagja a FATE elnökségének is.

Erdélyi elvtárs 1954 óta dolgozik a faiparban. Az állami fűrésziparban és az Erdészeti Főigazgatóságnál töltött öt gyakorlati év után került a Faipari Kutatóintézetbe, ahol jelenleg főosztályvezetőként dolgozik.

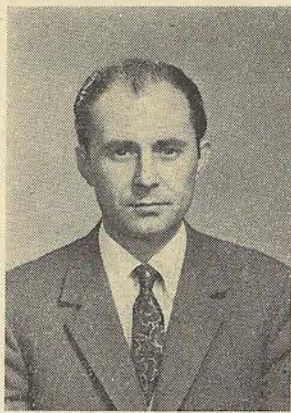
Intézeti tevékenysége kifejezetten a faipar fejlesztési kérdéseire irányul. Számos eredményesen zárult fejlesztési jellegű kutatóvizsgálatot végzett önállóan, illetve munkatársaival közösen.

Ilyenek voltak többek között egyénileg-önállóan: a faipari gépizmerszámok optimális paramétereinek; valamint a faanyagú csomagolóeszközök import fenyőanyagának helyettesíthetőségét bizonyító vizsgálatok; s az országban az elsők között bizonyította gyakorlatilag azt is, hogy a faipari gyártástechnológiák fejlődése — ezen belül elsősorban a korszerű műgyantaragasztók alkalmazása — lehetővé teszi a hazai kemény- és lágylombos faanyagok népgazdasági méretekben is jelentős mennyiségben való hasznosítását az építészet területén.

Munkatársaival közösen meghatározta — országos átlagban és termőhelyenkénti bontásban — a hazai cserfa anyagának fizikai és mechanikai, valamint a hazai nemes nyárfafélék hasonló tulajdonságait.

A Faipar, az Erdő és a Műszaki Élet című lapokban megjelent szakcikkeivel és egyéb írásaival is a faipar fejlesztésének ügyét szolgálta, amit minden bizonnyal még hosszú éveken keresztül fog folytatni.

Munkássága elismeréseként kormányunk a *Munkaérdemrend* bronz fokozatával tüntette ki, és három ízben kapta meg a *Faipar Kiváló Dolgozója*, egy ízben pedig az *Építőipar Kiváló Dolgozója* miniszteri kitüntetését.



**Lovász László faipari mérnök, a Cardo Bútorgyár igazgatója**

Egyesületünknek 1961 óta tagja, elnökségi tag, és a FATE Győri Csoportjának elnöke.

Lovász elvtárs 1960-ban Varsóban az SGGW Egyetem Faipari Mérnöki Karán szerzett oklevelet, ahol a bútorgyári technológia köréből vett témájú diplomatervét jeles eredménnyel védte meg. 1961-ben már üzemmérnök az Angyalföldi Bútorgyárban. Ebben az időben kapcsolódott be a FATE munkájába is. A Szárítási, majd az Oktatási Bizottságban tevékenykedett és tagja lett a „Faipar” szerkesztő bizottságának.

1964-ben a Budapesti Bútoripari Vállalat központjában technológusi munkakörben dolgozott, a könnyűipari miniszter azonban még az év augusztusában kinevezte a Cardo Bútorgyár igazgatójává. A súlyos vállalati problémákkal küzdő, veszteséges gyár rendbehozatala komoly erőfeszítést és vezetői hozzáértést igényelt a fiatal igazgatótól.

Lovász elvtárs a vele szemben támasztott követelményeknek rövid időn belül teljes mértékben eleget tett. Vezetésével a gyár dolgozó kollektívája többször nyerte el a kitüntetést *Élüzem* címet és részesült miniszteri dicséretben.

A vállalati gazdálkodás javulásával párhuzamosan mind jobban bekapcsolódott Győri Csoportunk munkájába, és tevékenysége elismeréseként — amelyben jelentős helyet foglaltak el nagy érdeklődést kiváltó előadásai — a csoport elnökévé választotta.

Gazdasági munkája elismeréseként a kormány a *Munkaérdemrend* bronz fokozata kitüntetésben részesítette, és két alkalommal kapta meg a *Könnyűipar Kiváló Dolgozója* miniszteri kitüntetését.

Szakmai felkészültségének gyarapodása, vezetőkézségének növekedése, és dolgozóitársaival kialakított jó, emberi kapcsolatai komoly lehetőségét adják annak, hogy a faipar fejlesztése terén a jövőben is az élenjárók között biztosítson magának helyet.

Mind a három kitüntetettnek jó egészséget és hosszú, eredményekben gazdag munkáséletet kívánok.

1. A gőzölés célja

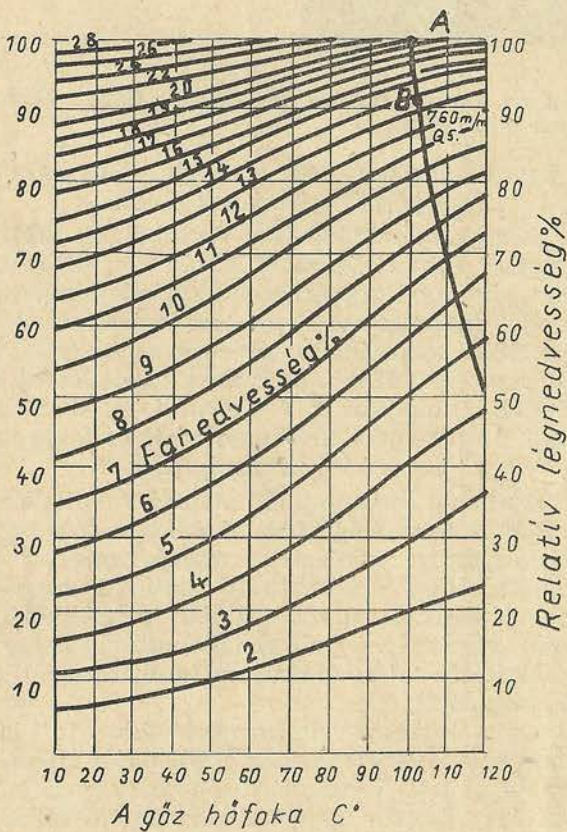
A gőzölés kiegyenlíti a fanedvességet és mértékletes száradást is eredményez. A száradás mértéke a gőzölés időtartamától és a gőz hőmérsékletétől függ. Az összefüggések megállapíthatók a hőmérséklet relatív légnedvesség és fanedvesség adataiból. Így pl. ha a gőzkamrában uralkodó hőmérséklet 100 °C, akkor a higroszkopikus egyensúly 22% nedvességtartalom-

nál következik be. Ha a hőmérséklet 102 °C, akkor 14% nedvességtartalomnál áll be a higroszkopikus egyensúly. (1. ábra)

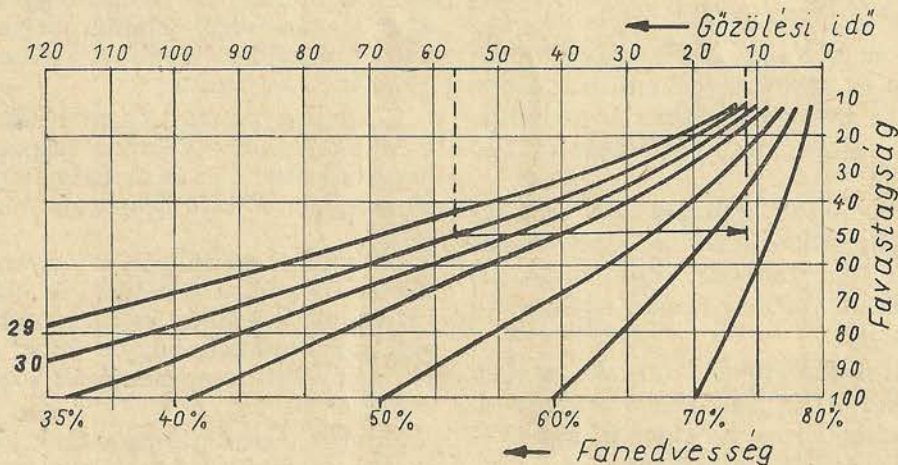
Magas nedvességtartalmú faanyag gőzölése esetén tehát száradás is bekövetkezik. Ez a száradás belülről kifelé történik, mert a fa felületén viszonylag magas légnedvesség uralkodik. A gőzölés célja egyes fafajoknál nemcsak az, hogy a fát kiszárítsuk, és kiegyenlítsük a fában uralkodó feszültségeket, hanem az is, hogy a fűrészáru egyenletes színeződést kapjon. A színeződés és annak mélysége a faanyag vastagságától és a gőzölési időtől függ, de függ a léc közé rakás módjától is. Ha a faanyag zártan tömörül, akkor — annak érdekében, hogy a gőz a rakat belsőjét is átjárja — huzamosabb gőzölésre van szükség. A gőzölési idő csökkenthető ha az anyag — a szabványelőírásoknak megfelelően — lécek közé van rakva.

A gőzölés további meggyorsítását a gőz mesterséges keringtetése teszi lehetővé. Fontos azonban — ugyanúgy, mint a mesterséges szárításnál — az egész felületnek gőzzel való egyenletes ütköztetése. A Hildebrand Robert cég által javasolt berendezéssel a gőzölés meggyorsítása és a gőzölési idő lerövidítése úgy érhető el, hogy a gőzöléshez friss gőzt is használnak. Eisenmann javaslata szerint a gőzkamrába ventillátorokat kell felszerelni, aminek következtében a kamra tengelyére keresztirányú gőzáramlás idézhető elő. Ezek a berendezések jól beváltak a gyakorlatban. Sok ventillátorra nincs szükség. Elég — a kamra hosszúságára vonatkoztatva — 4 méterenként 1 ventillátor. Így biztosítható a szükséges gőzáramlás és a gőzvesztés is elenyésző.

A gőzölési idő és a favastagság közti összefüggést a 2. ábra mutatja. Az adatok bükkre vonatkoznak. Így pl. 50 mm vastag bükkpalló esetén, ha a kezdeti fanedvesség 66%, a gőzölési idő 46 óra és a végnedvesség 33%. Ez azt mu-



1. ábra. Összefüggés a gőzölőkamra hőmérséklete, az egyensúlyi fanedvesség és gőzölési idő között



2. ábra. Összefüggés a gőzölési idő és a favastagság között bükkfánál.

tatja, hogy a rosttelítettségi fok (higroszkopikus egyensúly) megfelelő körülmények között lefolyó gőzöléssel gyorsabban érhető el, mint a mesterséges szárításnál, ha az alacsony hőmérséklet és alacsony relatív légnedvesség mellett történik. Ez a magyarázata annak is, hogy a mesterséges szárításnál, meghatározott időközben gőzadagolást alkalmaznak.

Sajnos, minden fafajnál nem érhető el a szárítás meggyorsítása a gőzöléssel. A tölgy, juhar és még néhány fafaj az erős elszíneződés, valamint a sejttöszeroppanások, illetve belső szakadások miatt nem gőzölhetők. Így pl. a juhar-nak a gőzölés csunya szürke színt ad. Összefoglalva mégis megállapítható, hogy a gőzölés minőségjavító tényező. Kiegyenlíti a fanedvességet és jelentős mértékben előszárítja az anyagot. (Lásd: F. Fessel: Dämpfen des Holzes, Holz-wirtschaftliches Jahrbuch 1954, S. 56, 57.)

Eisenmann a gőzölés célját a következőkben foglalja össze:

a) Meghatározott színhatást kell elérni. Ez függ a gőz hőfokától, a fa nedvességtartalmától és a gőzölési időtől.

b) Kiegyenlítve a fanedvességet, megközelíteni a higroszkopikus egyensúlyt és ezzel elkerülni a fa vetemedését és megrepedését. Ez is az előbb említett három tényezőtől függ.

c) A gőzölt fánál egyenletes nedvességeloszlást elérni, vagyis biztosítani, hogy a fa megőrizze végnedvességét a mesterséges szárításig.

A gőzölésnél a felmelegedés következtében alakváltozás is bekövetkezik. (Lásd: Walter: Die Formänderung des Buchenholzes beim Dämpfen, Holz-Zentralblatt Nr. 140/1954.) Ez az alakváltozás a fa dagadásának és zsugorodásának a következménye. A szakszerűtlen gőzöléssel mindig bekövetkezik a vetemedés és repedés.

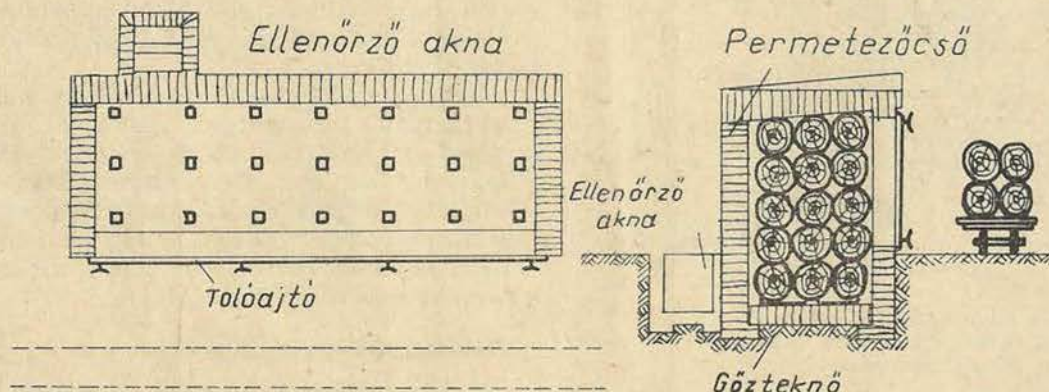
## 2. Gőzölők építése

A gőzölőket általában maguk az üzemek építik. Gőzkamrák vagy földre süllyesztett gőzölők építhetők. Ez a szállítási körülményektől és a terepviszonyoktól függ. Ahol daruberendezések vagy villamos vasút áll rendelkezésre, előnyös földbesüllyesztett gőzölőt építeni. Ahol kisvasúti vágányhálózat bonyolítja le az anyag-

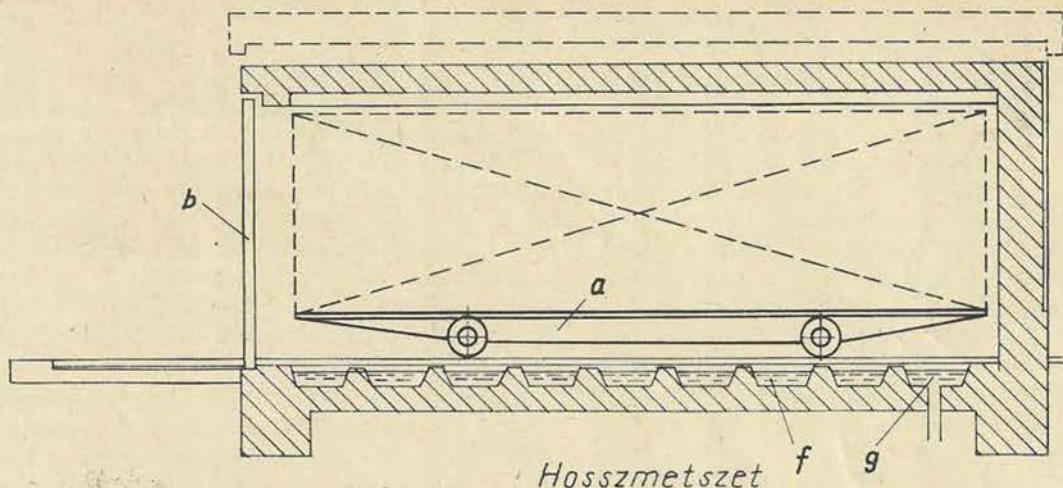
forgalmát, kamrákat célszerű építeni. Ezekbe pályakocsin kerül az anyag. Ezeket a kocsikat jól kell védeni a korrózió ellen, mert különben idő előtt tönkremennek. Újabban olyan gőzölőket is építenek, amelyekbe az anyagot nem előlről, hanem oldalról (a kamra egyik hosszabb oldala) rakják be. (3. ábra) Így könnyen rakhatók a kamrába egész máglyák vagy akár 6—7 méter hosszú rönkök is. Ilyen kamrák kirakása is könnyebb. Ezeknél a kamráknál igen nagy ajtó szükséges és azt prészárakkal erősítik fel. Az ajtókat korróziómentes alumíniumból készítik.

Legjobban a vasbetonból épített gőzkamrák válnak be. Ennek oka az, hogy legjobban a vasbeton áll ellen a magas nedvességnek és hőmérsékletnek. Téglafalazatnál a habarcsrétegeket kikezdi a gőzölés folyamán keletkező savak. Ezen túlmenően az igen jelentékeny hőmérsékleti ingadozások is rongálják a téglafalazatot. A vasbetonnal való kivitelezésnél ügyelni kell arra, hogy az egész kamra egyszerre épüljön (megszakítás nélküli betonozás) és a belső zsaluzáshoz gyalult és nutféderes deszka kerüljön felhasználásra, annak érdekében, hogy a vasbeton belső felülete teljesen sima és egyenletes legyen. Az építés befejezése után még egy cementsimítás szükséges. A zsaluzáshoz zsalutáblák is felhasználhatók. A belső betonfelületeket ki kell szárítani, majd a nedvességfelvétellel megakadályozása céljából megfelelő anyaggal kell bevonni azokat. Ilyen anyagok: Eigol-Z és Eigol-Grund, vagy Correspanzeremultár vagy Terrol 35.

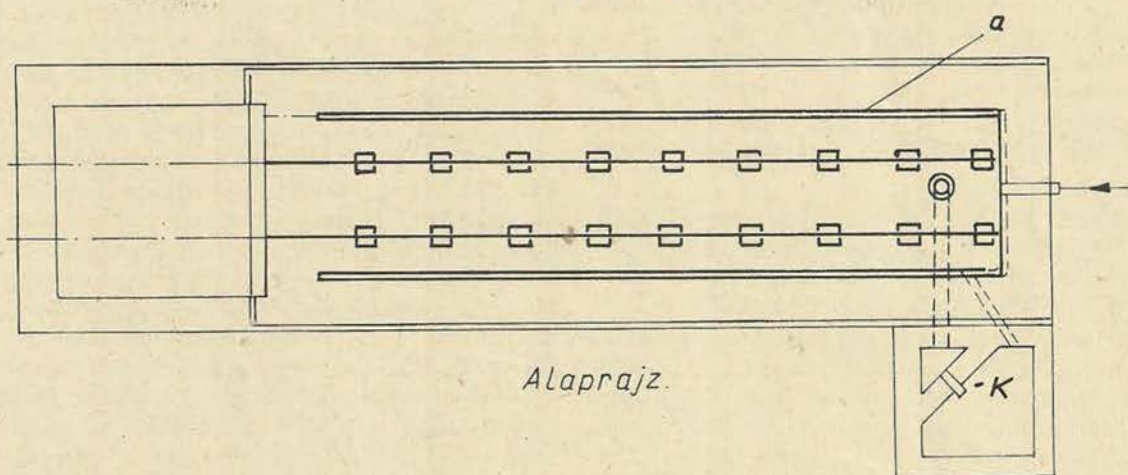
A 4. és 5. ábra olyan kamrákat ábrázol, amelynél az anyag berakása nem oldalt, hanem előlről történik. Az anyagot pályakocsin szállítják a kamrába. A hőszigetelést a külső falakon és a födémen 50 mm vastag „Heraklit” lapok biztosítják. Ezeket a lapokat az időjárás szélsőségeivel való ellenállóképesség céljából vízálló mészhabarccsal kell vakolni. A hőszigetelés hatékonyságát javítja az, ha a külső betonfelület és a Heraklit-lapok között 20—40 mm-es légréteg van. Ez a légréteg könnyen úgy állítható elő, hogy a külső betonfelülethez 50 cm hosszú lécekből rácsozatot erősítenek. A lécek acélsapokkal erősíthetők fel.



3. ábra. Oldal-berakású gőzölőberendezés



Hosszmetszet



Alaprajz

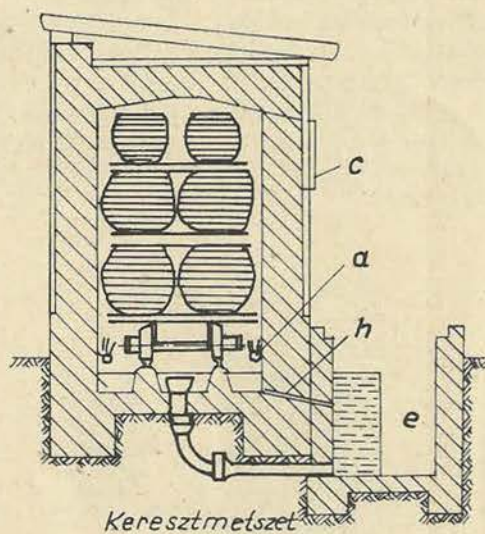
4. ábra. Homlok-berakású gőzölőkamra

Célszerű a gőzkamra alját teknőnek kiképezni, ahol a kondenzátum a lefolyás előtt összegyűlik. Minthogy a kondenzátum még gőzt ad le, ennek felhasználása javítja a gazdaságosságot. Ezen túlmenően így biztosítható, hogy a gőzölt anyag egyenletes szép szintet kapjon. A vágányokat betonpolcokra kell rakni, ami lehetővé teszi a szükséges sínserék elvégzését, anélkül, hogy a kamra padozatát fel kellene szedni. A kondenzátumot a túlfolyó vezeti le, amely a kamra hátsó részében van elhelyezve. A túlfolyó tulajdonképpen köagygacsó. Ez a cső a kamra melletti ellenőrzőaknába nyúlik, ahonnan a víz elvezethető. Teljes víztelenítés az, ha a kamra újabb töltése előtt a gőzteknők tartalmát kiürítik.

Igen jó gőzkamra-típus a Hildebrand cég által tervezett berendezés. (6. ábra) Ez fából vagy szögvasból készült keretváz, amelyre „Heraklit” lapokat erősítenek fel. A „Heraklit” lapok belső felületére terpeszrácsot (húzott fém) erősítenek és ez különleges vakolást kap. Ezt megfelelő arányokban cementből, mészből és finom salakhomokból keverik össze.

### 3. Gőzellátás és gőzszükséglet

A gőzszükséglet általában a kamra térfogatának minden légköbmétere után 15 kg. Jó hő-



Keresztmetszet

5. ábra. Homlok-berakású gőzölőkamra  
Vasbetonból épült gőzölőkamra (Meissner és Wurst kiviteli terve) külső szigeteléssel

a — gőzpermetezőcső. b — speciális ajtó alumínium kivitelben. c — távhőmérő. d — kezelőkocsi. e — ellenőrző-akna. 7 — gőzteknő. 9 — túlfolyó. h — vízlevezetők.



szigetelés és a kamra belső felületének gőzálló kiképzése esetén ez a szükséglet 10 kg-ra csökkenthető. Magas gőznyomást nem szabad alkalmazni, mert a fa magas hőmérsékletű gőzölésénél nem szárad gyorsan. Az emelkedő gőznyomás és a higroszkopikus egyensúly összefüggéseit az 1. ábra mutatja. A legkedvezőbb gőznyomás 0,2—0,6 atm. Előnyös a kamrába a ventilátor beépítése. Ez biztosítja, hogy a gőzölés kezdetén a kiáramló levegő helyére nehézség nélkül áramoljon a gőz.

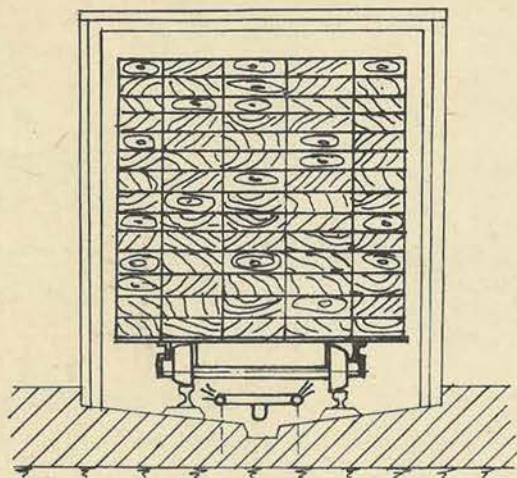
A gőzöléshez túlhevített gőzt felhasználni nem szabad. Ha mégis túlhevített gőz áll rendelkezésre, akkor a gőzt le kell hűteni. Ennek legegyszerűbb módja az, ha a gőzpermetező csőhálózat víztérben fekszik. (Lásd: 5. ábrát) Ha a gőzölés fáradt gőzzel történik, a felhasználás előtt gondosan kell az olajat a gőzből eltávolítani. A gőzcsöveket a kamrában vízszintesen kell elhelyezni.

Az összes készülékeket, szerelvényeket — ha azok vasból készültek — úgy kell elhelyezni, hogy azokról a gőzölés alatt álló fára vízcseppek ne hulljanak. Ha ezt nem kerüljük el, akkor az anyagban kékes-fekete színfoltok keletkeznek, amelyek a felületekről nem távolíthatók el. A gőzpermetező csöveket általában a kamra alsó részében és a kamra teljes hosszában helyezik el. A nagy korrózióvesztésre tekintettel legelőnyösebb vörösrézről, vagy alumíniumból készült csövek beépítése. A csöveket egyenletes távolságokban kell perforálni. Így biztosítható az egyenletes gőzáramlás.

#### Más gőzölőkamra típusok

A 7. ábra másfajta gőzölőkamrát ábrázol. Ez vasbeton palástból áll, ívelt födémmel, valamint külső, különálló falazatból. A két falazat közti légrés a hőszigetelés szolgálja. Az anyag berakása előlről történik. Ilyen kamrák akkor gazdaságosak, ha kis térfogatú berendezésekről van szó. A kamra jobb kihasználását elősegíti az, ha a rakaton belül 4—5 soronként alkalmaznak hézagléceket. (Lásd 7. ábrát)

A 8. ábra olyan gőzölőkamrát ábrázol, amelybe két csavarlapátos vagy lapátszárnyas ventilátor van beépítve. A gőzcsövek a rakattól jobbra és balra betonvályúban fekszenek, amelyekben a kondenzvíz egy része is összegyűlik. Ezáltal közvetett gőzölés is bekövetkezik, ami biztosítja, hogy az anyag egyenletes szintet kap. Ha a gőzölés túlhevített gőzzel történik, a gőzcsöveket feltétlenül víztérben kell vezetni. A túlhevített gőz káros hatása csak így küszöbölhető ki. A keresztirányban elhelyezett ventilátorok működése következtében igen egyenletes a felületeknek gőzzel való ütköztetése és ez erősen csökkenti a gőzölési időt. Követelmény, hogy az ilyen berendezéseknél az anyag ugyanúgy legyen berakva (máglyázva), mint a mesterséges szárításnál. A kamra rosszabb kihasználását ellensúlyozza a rövidebb gőzölési idő és a kisebb gőzszükséglet. Ezek a kamrák hőmérőkkel is fel vannak szerelve, annak érdekében, hogy szükség esetén szárításra is felhasználhatók legyenek.

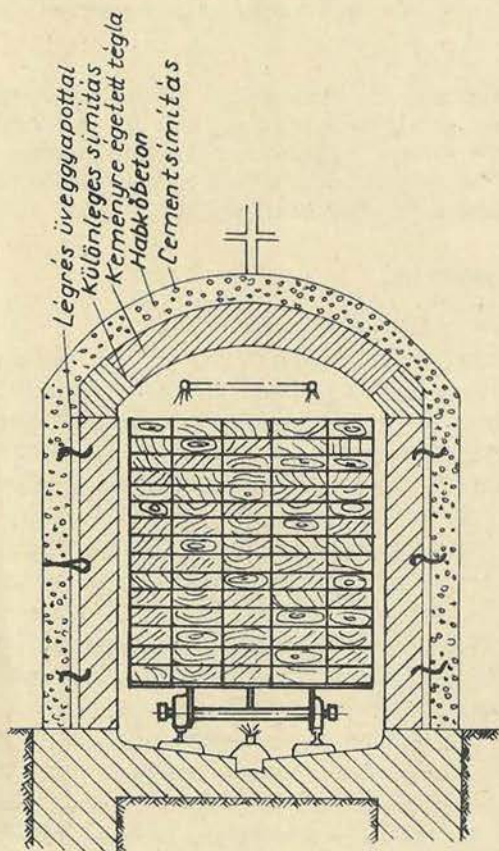


6. ábra. Hildebrand-féle gőzölőkamra

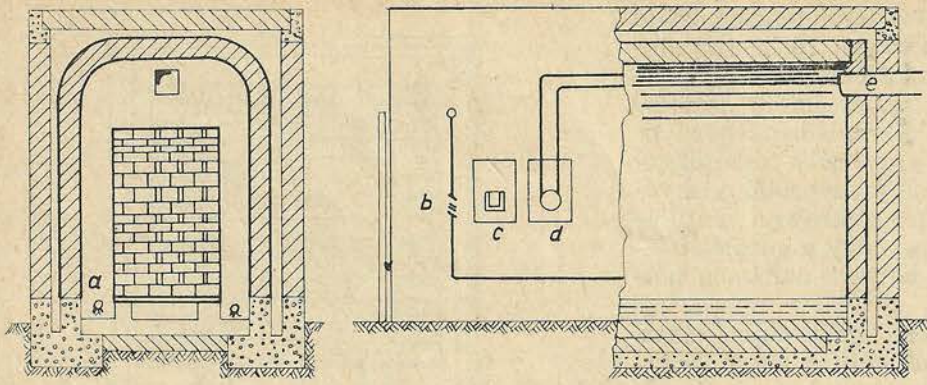
nek. (Kombinált gőzölő- és szárítókamrák) Ilyen módon a kisebb kapacitású kamrák kivitelezése célszerű, mert feleslegessé válik külön gőzölő- és szárítóberendezés építése.

#### Gőzölő kamrák műszerezése

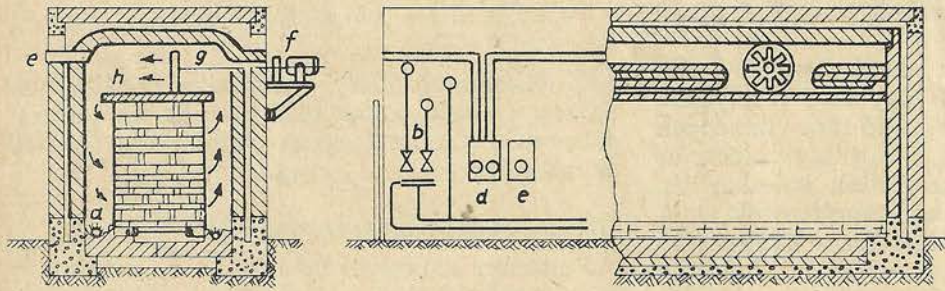
Feltétlen szükséges hőmérő, amely a kamra hőmérsékletét méri. (Ismerni kell a kamra felmelegedésének folyamatát)



7. ábra. Kis térfogatú gőzölőberendezés. Jellemzői: vasbeton palást, ívelt födém és különálló külső falazat. Az anyag berakása előlről történik



Betonból készült kamra külső falazattal a) gőzcsatorna, b) gőzventillátor, c) pszichrométer, d) szelepszár, e) gőzcsapattyu.



Kamra gőz keringtetéssel. Szárítókamraként is használható.

8. ábra. Gőzölőkamra, amelybe két csavarlapátos vagy lapátszárnyas ventilátor van beépítve

Szükséges nedvességmérő pszichrométer beépítése is, hogy a kamra páratartalma bármikor megállapítható legyen. A száraz és nedves hőmérő beszerelése különösen akkor fontos, amikor a gőzölés megszakításokkal folyik.

#### 4. Gőzölési idő

Néhány gyakorlati adat:

80 mm vastag bükkélfánál 48 óra, jöllehet a 0,5 atm-ás gőzt csak 16 órán keresztül vezették a kamrába. Kifogástalan hőszigetelés esetén ugyanis elégséges csak a nappali műszakban a gőzadagolás, az éjszakai órákban pedig utógőzölés folyik. (2. ábra)

A 4. ábrán bemutatott kamrában kísérlet folyt 30 és 80 mm vastag bükk fűrészáruval. Az anyag szorosan lett egymásra rakva. A 0,2—0,3 atm-ás gőzt víztérben fekvő csövek keringtetik. Így a víztérben tároló víz felforr és elgőzölög. A kamra hőmérséklete 80—90 °C volt, a gőzölési idő 72 óra. Az óránkénti gőzfogyasztás 50 kg volt. A gőzölés kifogástalan és mélyre ható volt. Szabály: a gőzölés befejezése után az anyagot azonnal ki kell venni a kamrából. A lassú lehűlés a kamrában nem előnyös, mert ilyenkor elkerülhetetlen az anyag elpárolgása.

Annak megválasztása, hogy a gőzölés kamrá-

ban vagy földre süllyesztett veremben történjen-e, elsősorban a szállítóberendezésektől függ. A legjobb kivitel az, ha a kamra vasbetonból készül, valamint a födém is. A cementsimítás a belső felületeken nem feltétlenül szükséges akkor, ha a zsalúzás méretpontos és hézagmentes anyaggal történik, vagyis, ha a betonfelület sima lesz. A nedvességnek ellenálló védőanyaggal való felületkezelés azonban minden körülmények között szükséges. A kamra külső falait megfelelő hőszigeteléssel kell kivitelezni. Legjobb — ennek érdekében — a légréssel való kiképzés. Az ajtók rozsdamentes anyagból, lehetőleg alumíniumból készüljenek. A túlnyomás elkerülése céljából előnyös egy gőzventillátort vagy gőz záró tolattyút beépíteni. A hőmérséklet és páratartalom mérését nem szabad elmulasztani. Célszerű pszichrométer beépítése. A gőzölés meggyorsítása céljából előnyös az anyagot hézaglécek közé rakni. Előnyös a mesterséges légáramlásról is gondoskodni.

#### IRODALOM

Holz-Zentralblatt, Stuttgart 69/70. szám 1955.  
Az Erdészeti és Faipari Egyetem jegyzetei és kiadványai  
A Faipari Kutató Intézet kiadványai

## Vastagságmérési módszerek

A vastagságmérés két alapvetően különböző módszerre, az érintéses és érintésmentes módszerre osztható. Emellett a felosztás mellett különbséget kell tenni az álló, illetve a folyamatosan haladó munkadarabok mérése között. Az érintésmentes módszer csaknem mindig alkalmas folyamatos vastagságmérésre, míg az érintéses általában kiegészítő berendezésekkel, átalakítókkal.

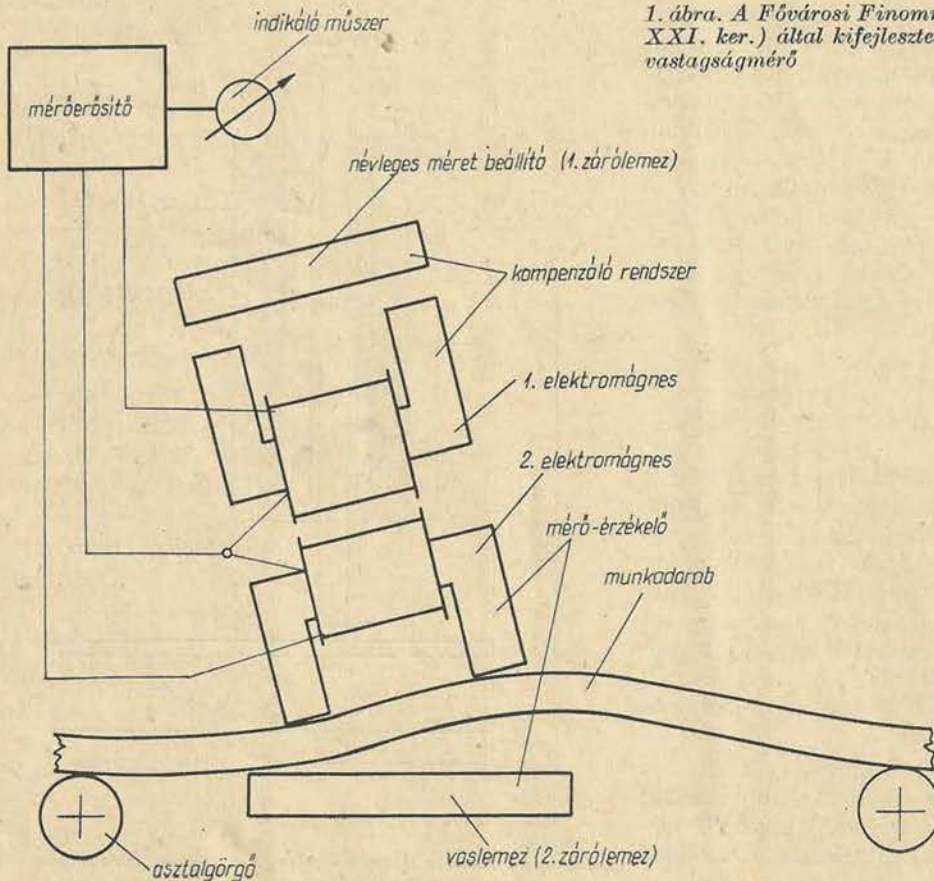
A legismertebb és hagyományosnak tekinthető érintéses vastagságmérők: tolómérő, csavar-mikrométer és mérőóra. Ezek az eszközök kisebb tárgyak mérésére általában megfelelők, mérési pontosságuk 0,001–0,1 mm között van. Közös hibájuk azonban az, hogy nagyobb méretű lapok közepét nem tudják mérni. A Fővárosi Kézműipari Vállalat által kifejlesztett indukciós vastagságmérő (1. ábra) ugyancsak érintéses módszerrel mér. Folyamatosan haladó, szalagszerű anyagok vastagságát tetszőleges sávon tudja mérni. A mérendő anyag alatt vaslap helyezkedik el, szemben a mérőfejvel. A változó vastagságú anyag változó légrést, illetve változó induktivitást eredményez, melyet mutatóműszer indikál. A berendezés faipari célra nem alkalmas, mert a mért anyag két pontjának átlagvastagságát adja meg, emellett a kezelt felületű lapokat a vaslemez felsértheti. Legnagyobb hibája

azonban az, hogy görbült, lapoknál a görbültséget is lapvastagságnak méri (1. ábra).

Az érintésmentes módszerrel mérő berendezések pneumatikus, optikai, kapacitív, ultrahangos vagy radioaktív érzékélővel működnek.

A pneumatikus rendszerű műszerek nagy pontosságú mérést tesznek lehetővé. Méréstartományuk kicsi, a beállított mérettől való maximális eltérés 0,1 mm lehet.

Működésük lényege: tápfojtáson és egy útána levő kiömlő fúvókán stabilizált nyomású levegőt vezetnek át. A kiömlő fúvóka a munkadarabtól bizonyos távolságban – állványon van. A munkadarab vastagságának változása a kiömlő keresztmetszetet befolyásolja. Növekvő vastagság a keresztmetszetet csökkenti, a csökkenő vastagság pedig növeli. A mérőfúvókában fellépő nyomás, vagy a rendszerben fellépő légsebesség vastagságetérésben kalibrálható. Pneumatikus rendszerű vastagságmérőt jelenleg csak a fémipar számára gyártanak. A fa és fás anyagok felületi érdességének változása, a vastagsági méretek nagy szórása, ill. a deformálódott lapok mérésének szükségessége faipari alkalmazását csaknem lehetetlenné teszi.



1. ábra. A Fővárosi Finommechanikai Vállalat (Budapest XXI. ker.) által kifejlesztett elektromágneses vastagságmérő

Az optikai vastagságmérők a mérendő anyagot nagyítva kivetítik. A nagyítás változtatható, azonban a nagyítás mértékének növekedésével a látómező csökken. Általában kis vastagságok mérésére (pl. huzalok) használják. Nagyobb méretű lemezek vagy alkatrészek mérésére nem alkalmazhatók.

A kapacitív elven működő műszerek működési elve: síkkondenzátornak kiképzett érzékelők között halad el a mérendő anyag, mely a kondenzátor dielektromos állandóját meghatározza. Ha a mérendő anyag fajsúlya állandó, illetve az anyag szerkezete homogén, a mérőkondenzátor kapacitása a vastagság függvénye. Megfelelő elektromos kapcsolás segítségével vagy az abszolút méret, vagy a méreteltérés leolvasható.

Nedvszívó anyagok vastagsága csak akkor mérhető dielektrikus úton ha a

nedvesség változása elhanyagolható, vagy nedvességkompenzációt alkalmazunk.

Mivel a fás anyagok nedvessége csak klimatizált körülmények között állandó és szerkezetük sem homogén, a kapacitív síkkondenzátoros mérőrendszer vastagság-mérésre nem alkalmas. A síkkondenzátor a felületen előforduló kisebb kiemelkedéseket sem tudja érzékelni.

Kialakíthatók olyan kapacitív mérőátalakítók, amelyek tapintókkal vagy görgőkkel vannak ellátva és az elmozdulással lineárisan változó kapacitásváltozást szolgáltatnak. Ezek azonban már nem érintésmentes módszerrel mérnek.

Az ultrahang felhasználásával működő vastagságmérők reflexiós rendszerűek, vagy a rezonáns frekvencia alapján határozzák meg a vastagságot. A fémipar részére kidolgozott berendezések méréstartományja 0,1 mm és 200 mm között van, mérési pontosságuk azonban a legkedvezőbb körülmények között sem jobb, mint 1–5%. A faiparban legtöbb esetben még az 1–2% vastagságmérési hiba sem engedhető meg – 30 mm névleges vastagságnál 2% 0,6 milliméternek felel meg – ugyanakkor bonyolult felépítésük miatt az áruk is meglehetősen magas, ezért a faiparban gyakorlatilag nem alkalmazhatók.

A radioaktív úton mérő berendezések abszorpciós vagy reflexiós rendszerűek. Abszorpciós mérőrendszernél a sugárforrással szemben érzékelő – GM cső, ionizációs kamra stb. – foglal helyet. A mérendő anyag a sugárforrás és érzékelő között halad. Az érzékelőbe jutó sugárzás erősségének változása feszültségváltozássá alakul, tehát – állandó fajsúly mellett – a vastagság változása feszültségváltozás formájában indikálható. A vastagság mérése tehát fentiek szerint csak fajsúlykompenzáció segítségével oldható meg, ha a mérendő anyag fajsúlya változó. Fás anyagoknál, de különösen az agglomerált lapoknál feltétlenül szükséges lenne a kompenzáció.

A reflexiós műszerek sugárzója és érzékelője a mérendő anyag ugyanazon oldalán helyezkedik el, másik oldalán pedig a mérendő anyag rendszámánál nagyobb rendszámú visszaverő felület található.

A radioaktív sugárzás felhasználásával működő mérőeszközök pontosságát befolyásolja a környezet levegőjének

hőmérséklete,

páratartalma,

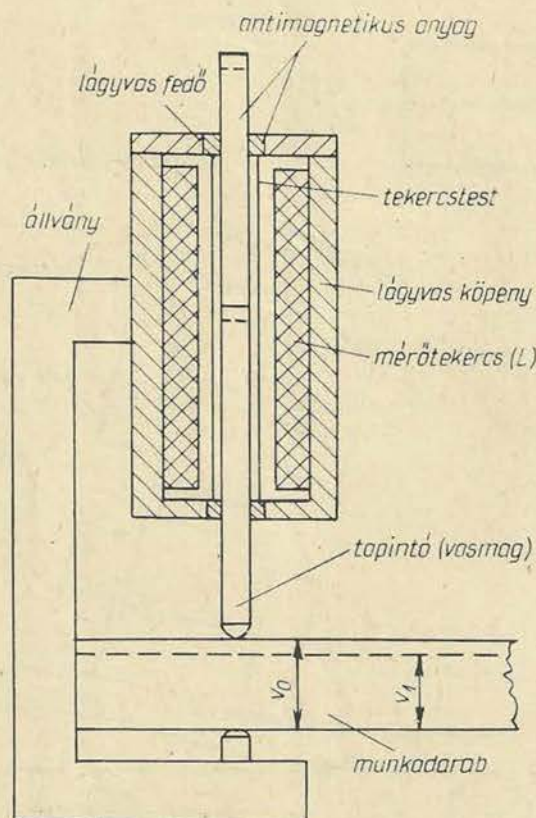
nyomása, ill. a mérendő anyag érzékelőhöz viszonyított helyzete. A sok befolyásoló tényező hatása miatt a faiparban vastagságmérésre a radioaktív sugárzás előnyösen nem használható fel, ugyanakkor induktív vastagságkompenzációval megbízhatóan mérhető a fajsúly, ill. térfogatsúly.

Az érintésmentes vastagságmérési módszerek általában gyors és pontos folyamatos mérést tesznek lehetővé különböző területeken, fa és műfalapok vastagságának mérésére azonban az alapanyag sajátosságai miatt (felületi érdesség, térfogatsúly-szórás, nedvesség-változás, deformációk stb.) nem, vagy csak különleges esetekben használhatók fel.

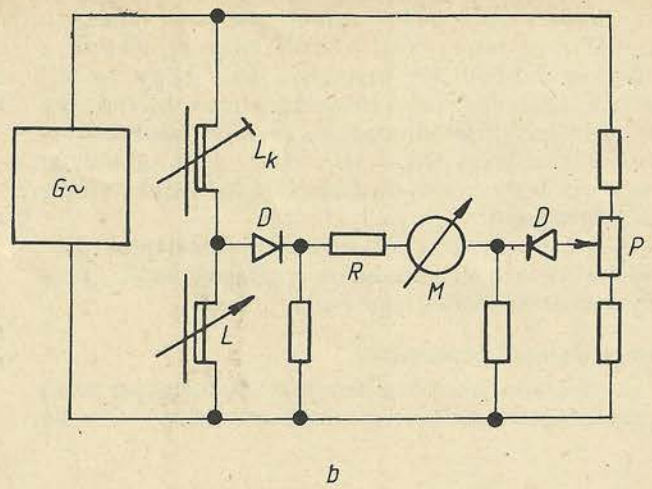
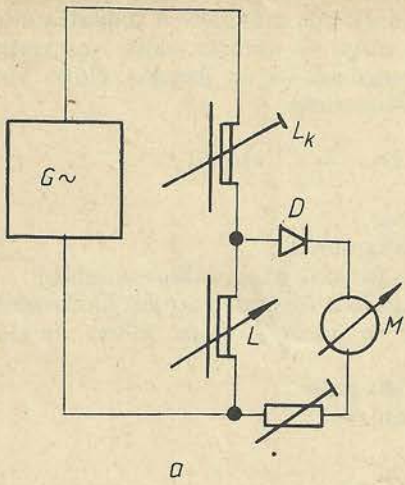
Az alábbiakban a Faipari Kutató Intézetben kidolgozott vastagságmérési módszert mutatjuk be. A kidolgozott mérőfejek induktív rendszerűek és lehetővé teszik mind az álló, mind a mozgó alkatrészek mérését.

### Vastagságmérés induktív mérőfejekkel

A mérőfej működését a 2. ábra szemlélteti. Indukciós tekercs közepén elmozdítható vasmag helyezkedik el, mely a mérendő munkadarabot le-



2. ábra. Induktív vastagságmérő. A munkadarab vastagságának változása induktivitás-változást okoz



3. ábra. Induktív mérőfejek kapcsolása. Vastagságmérés (a) és vastagságváltozás-mérés (b)

tapogatja. A tapintó (vasmág) különböző állásaihoz különböző induktivitásértékek tartoznak. Mivel a tapintó helyzete adott esetben a vastagságtól függ, a vastagságváltozás indukcióváltozássá alakul (3. ábra). A tapintó két részből áll: egyik része mágneses anyag, a másik pedig antimagnetikus. A 2. ábra szerinti mérőfejet kétféleképpen (4. ábra) kapcsolhatjuk. Az a) kapcsolásban az indikáló műszer abszolút méretet jelez, így könnyen belátható, hogy a vastagságváltozás kis mutató-elmozdulást eredményez, a leolvasási pontosság kicsi. A b) ábra szerinti kapcsolás segítségével egy adott mérettől való eltérést tudunk mérni. Mérés előtt a tapintó alá ismert vastagságú etalon helyezünk és a P potencióméterrel a hidat nullázzuk. Az M Deprez alaplámpa középállású. Ha most a tapintó alá az etalon helyett ismeretlen vastagságú munkadarabot teszünk, az M műszer az etalon mérettől való eltérés irányában, az eltérés nagyságával arányosan tér ki. A kapcsolásban az L mérőtekercs,  $L_k$  kompenzáló tekercs.

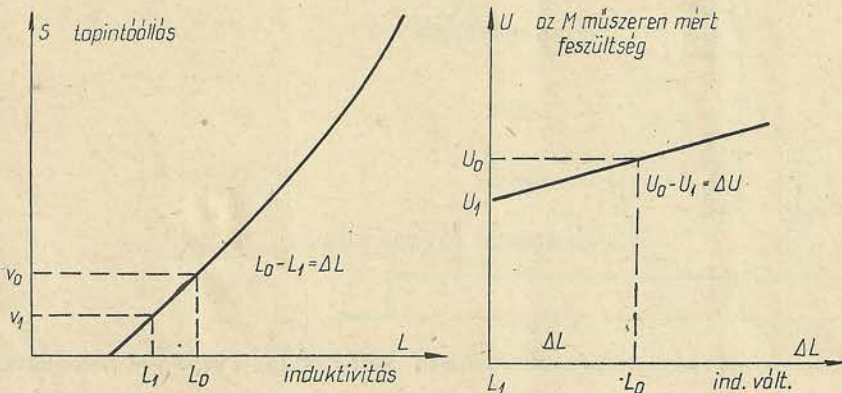
Mint az a 2. ábra alapján megállapítható, tetszőleges névleges méretű munkadarab mérhető, ha az állványon a mérőfejet elmozgatjuk. A mérőfej elmozgatására azért van szükség, hogy a tapintó helyzete a tekercshez viszonyítva alapállásban mindig ugyanaz legyen, vagyis a mérőfej azonos munkapontban működjék. Ez lehetővé teszi azt,

hogy különböző névleges vastaságoknál a vastagságváltozás egy skáláról olvasható le.

A 2. ábra szerinti mérőfejekből tetszőleges darab kapcsolható sorba, ezáltal több pont átlagvastagsága gyorsan meghatározható. A sorbakapcsolt mérőfejekkel szemben azonban követelmény az azonos érzékenység és linearitás a munkapont környékén.

Folyamatos mérést tesz lehetővé az 5. ábrán látható mérőfej. Az érzékelő rész felépítése a 2. ábrán bemutatottéhoz hasonló, a tapintó végén azonban görgő helyezkedik el, mely a mérendő munkadarabon végiggördül.

Nagyméretű, görbült lapok mérése csak a 6. ábra alapján valósítható meg. A lap mindkét oldalán egy-egy mérőfejet helyezünk el, melyeknek azonos az érzékenységük. Egyirányú és azonos nagyságú tapintó-elmozdulás azonos induktivitásváltozást okoz. Ha az  $L_1$  és  $L_2$  tekercseket a 3b) ábra  $L_k$  és  $L$  tekercsei helyére kapcsoljuk, az M indikáló műszer csak akkor tér ki, ha a tapintók egymáshoz viszonyítva elmozdulnak. Azonos irányú és nagyságú tapintó-elmozdulás feszültségváltozást nem okoz, tehát a kapcsolás lehetővé teszi görbe lapok vastagságának mérését is. Az  $L_k$  kompenzáló tekercs szerepét az  $L_2$  veszi át, egyben a görbültségből, deformációból adódó elmozdulást is helyesbíti.



4. ábra. Kapcsolat a tapintó állása, a mérőtekercs induktivitása és tekercsen mérhető feszültség között

Az  $L_1$  és  $L_2$  tekercsek tapintója nem azonos (6. ábra): az  $L_1$ -nél a tapintó lággyvas része, az  $L_2$ -nél a tapintó rézből készült része érintkezik a munkadarabbal. Ez biztosítja azt, hogy az elmozdulás-induktivitás diagram azonos legyen, így az egységnyi ( $\Delta s$ ) elmozdulás okozta induktivitásváltozás megegyezik:  $\Delta L_1 = \Delta L_2$ . A munkapontban (névleges méretnél) a két tekercs induktivitása is megegyezik:  $L_1 = L_2$ .

A továbbiakban két berendezést ismertetek, melyek elsősorban műfa-lapok vastagságának gyors és pontos mérésére készültek.

#### Dagadásmérő berendezés

A műfa-lapok (forgácslapok, farostlemez stb.) vastagsági dagadásának meghatározása — a 24

vagy 48 órás áztatást nem is számítva — hosszadalmas és munkaigényes művelet. A dagadás mértéke az áztatás utáni és áztatás előtti vastagsági méretek különbségének és az áztatás előtti vastagsági méret hányadosa

$$D = \frac{v_2 - v_1}{v_1} \cdot 100\%$$

ahol  $D$  a dagadás,

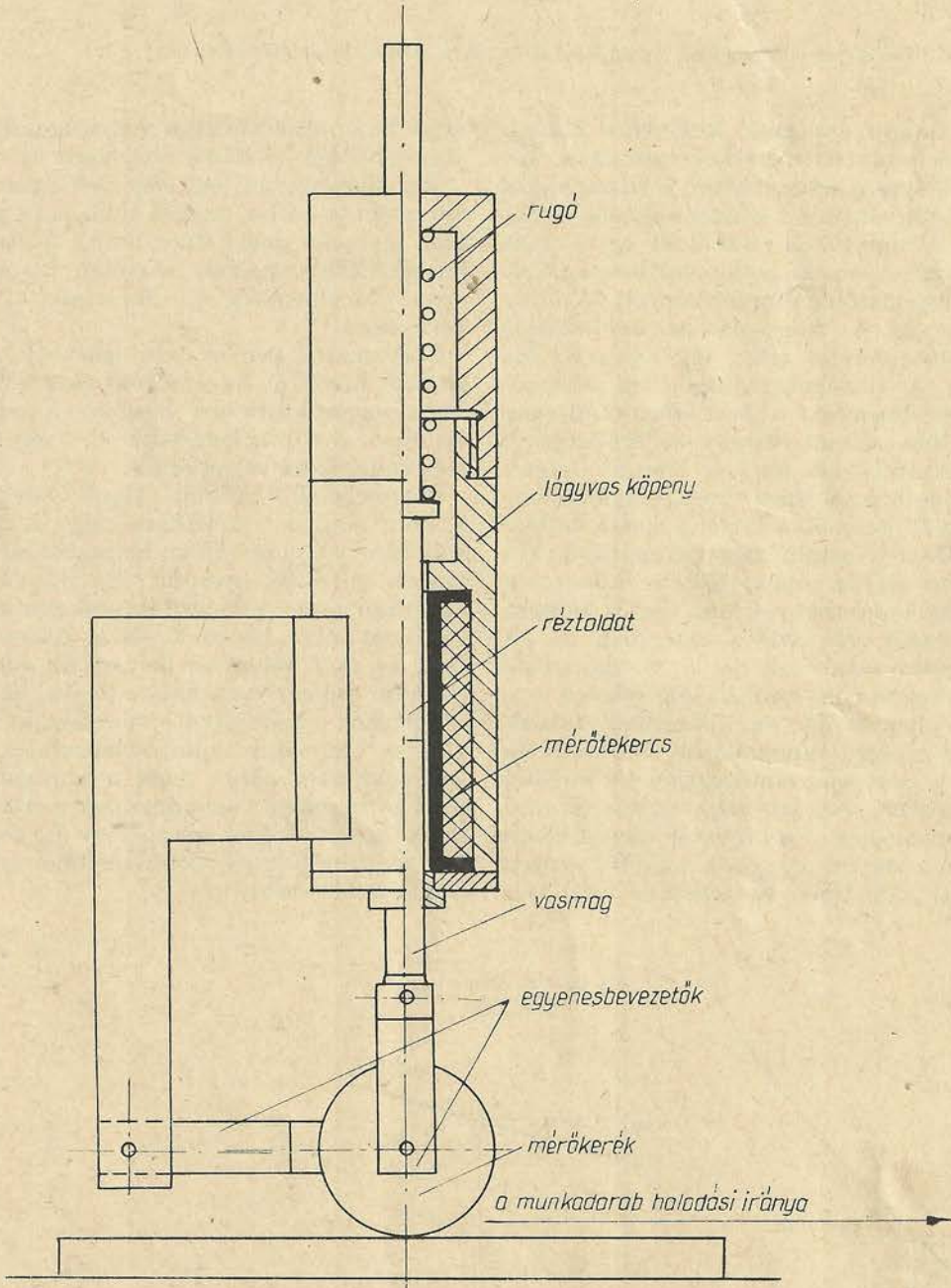
$v_1$  az áztatás előtti,

$v_2$  pedig az áztatás utáni átlagvastagság.

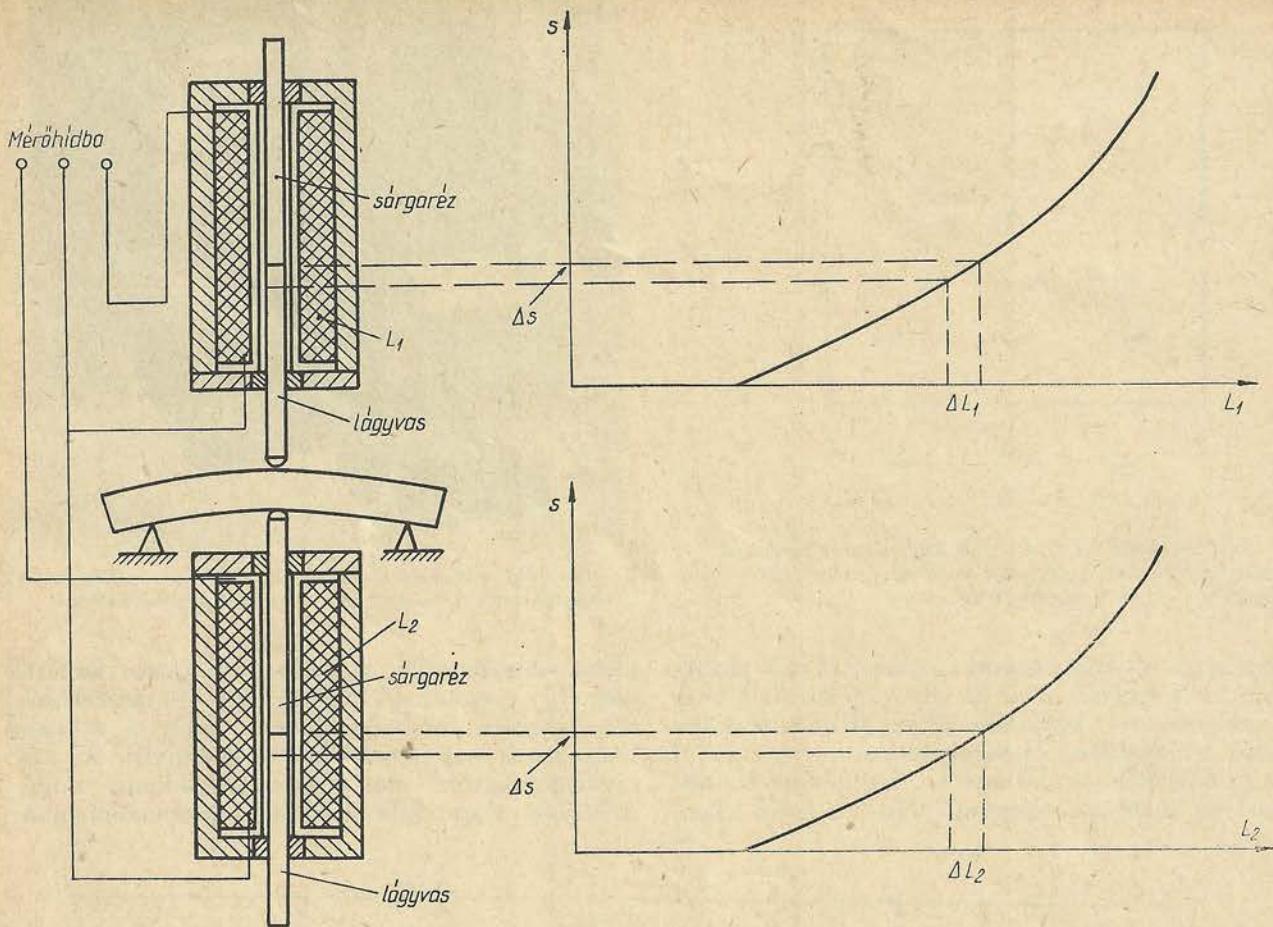
Az átlagvastagságot öt pont alapján határozzuk meg, mégpedig a szabványban előírt módon (7. ábra).

A mérés menete tehát:

a lapokat számozzuk,



5. ábra. Folyamatos működésű induktív mérőfej. A mérőkerék a munkadarabon végiggördül és a vasmagot elmozgatja. A mérőfejet állvány tartja



6. ábra. A görbült lapokat kettő mérőfej tapogatja le. A lapgörbülség mérési hibát nem okoz, mert a két mérőfejnél azonos mértékben változik meg az induktivitás

a szabványban rögzített pontokat jelöljük, a bejelölt pontokon vastagságot mérünk és kiszámítjuk az átlagot.

Az áztatás után ismét

lemérjük a jelölt pontokat, kiszámítjuk az átlagot, majd az átlagokból kiszámítjuk a dagadást.

A kézi, mérőórás dagadásmeghatározás tehát nagyon munkaigényes és sok hibalehetőséget rejt magában, mert nehezen biztosítható a próbatest síkjának és a mérőóra tapintójának merőlegessége. Másik hibalehetőség is van; nehéz ugyanazokon a pontokon mérni áztatás előtt és áztatás után. Ez a hiba azonban kevésbé befolyásolja a mérési eredményt.

Mérőórával mérve a hiba elérheti a 0,2–0,5 millimétert, de mikrométer használatánál is előfordulhat a 0,2 milliméteres hiba (az orsó szorításától függő vastagság).

A kézi mérés munkaigényességének és pontatlanságának kiküszöbölésére kidolgoztunk egy műszert (8. ábra), mely

a szabványban előírt 5 ponton vastagságot mér, átlagot számít és

az átlag eltérését egy névleges mérettől százalékban adja meg (A).

A műszer használatával megtakaríthatjuk a pontok bejelölését, öt pont vastagságmérését és az

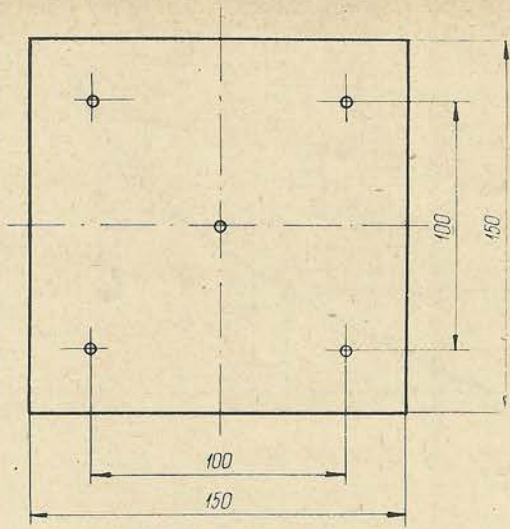
átlag kiszámítását. Áztatás után a próbatesteket ismét a műszerbe helyezzük, majd feljegyezzük a skálán jelzett értéket (B). Az áztatás előtti (A) és áztatás utáni méretből számítjuk a dagadást (D):

$$D = \frac{B - A}{1 + \frac{A}{100}}$$

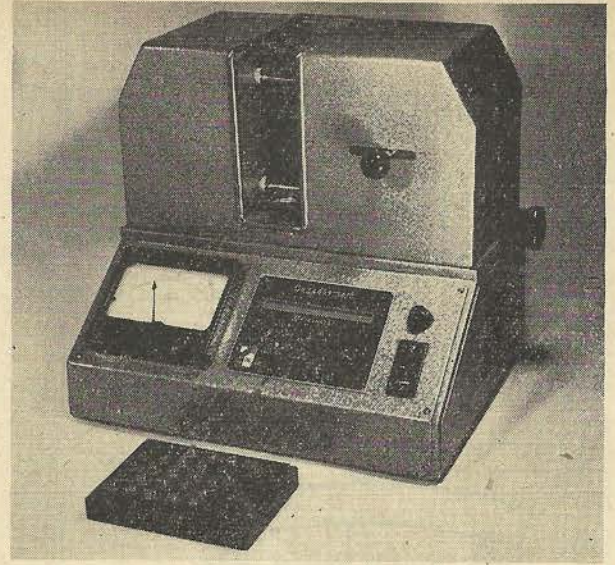
A műszert úgy alakítottuk ki, hogy 3–5 mm-es farostlemez és 10–25 mm-es forgácslap mérésére legyen alkalmas. Kb. 3–4 névleges méret esetén kiküszöbölhető a fenti számolás is a névleges méretekhez beépített külön potencióméterek segítségével.

A műszer bloksémája a 9. ábrán látható. Az  $L_1 - L'_1$ ,  $L_2 - L'_2$  stb. tekercsek az egymással szemben elhelyezkedő mérőpárokat jelölik. Minden tekercs közepén vasmag mozog, mely a munkadarabot kétoldról letapogatja. A mérőfej-párok úgy helyezkednek el, hogy a tapintók a szabvány által előírt pontokat mérik. A lap egy-egy oldalán elhelyezett 5–5 mérőtekercs soros kapcsolású, ezért az öt ponton a vastagságváltozás okozta induktivitás-változás összegeződik.

Mérés előtt a tapintók közé pontos méretű etalont helyezünk és a P potencióméterrel az M műszert nullázzuk. Nullázás után a mérés meg-



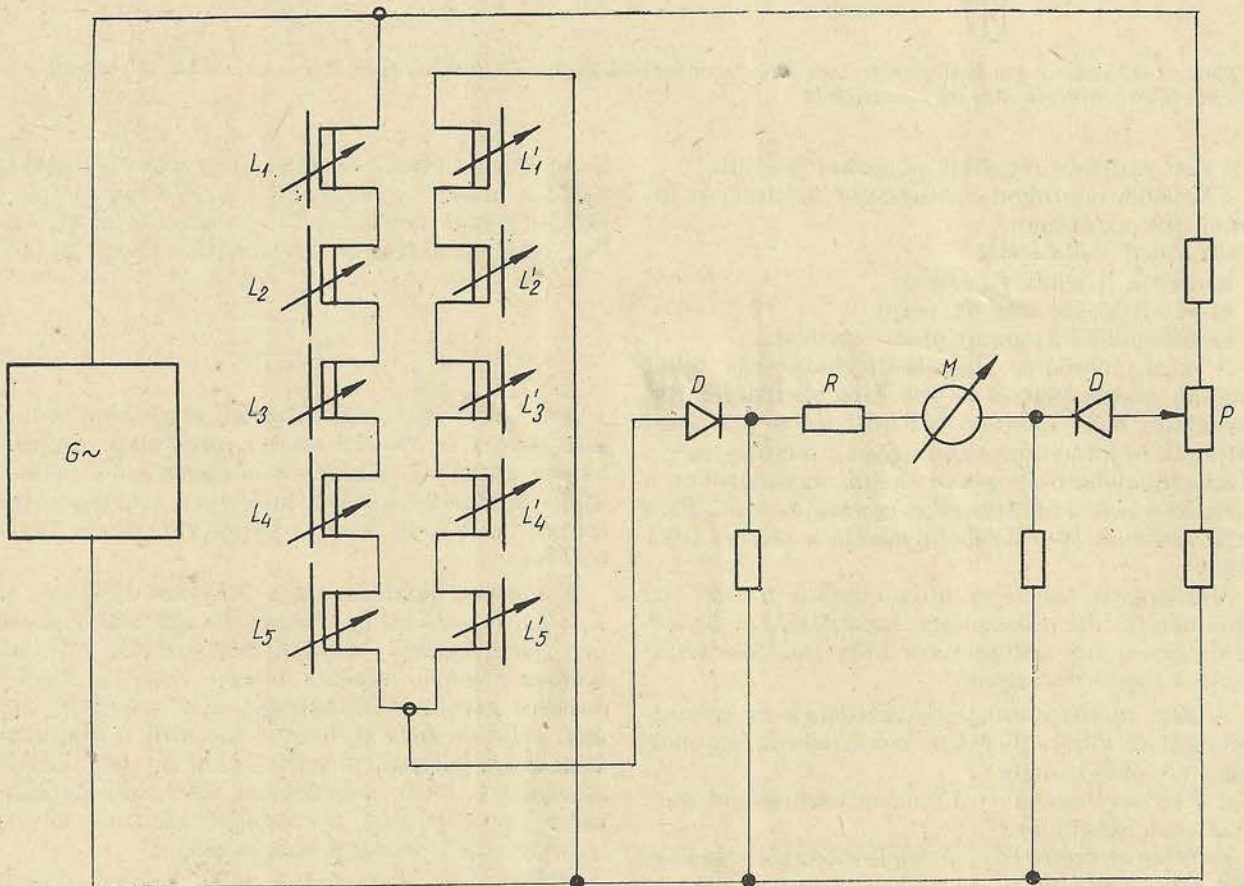
7. ábra. Szabványos, 150×150 milliméteres próbatest vastagsági dagadás meghatározásához. A bejelölt öt pont alapján számítjuk az átlagvastagságot



8. ábra. Dagadásmérő berendezés 150×150 milliméteres próbatestekhez. A műszer előtt az etalon sorozat látható

kezdhető. A névleges (etalon) mérettől való eltérés irányát és nagyságát az  $M$  műszer jelzi. Az eltérés – tolerancia – beállítása, ill. az  $M$  műszer skálájáról leolvasható vastagságtérítés értéke az  $R$  soros ellenállással állítható be. Ha minden mérés-határon (névleges méreten) más-más soros ellen-

állást alkalmazunk, a tolerancia %-ban adható meg. Így megoldható az, hogy a 8–10 mérés-határon egyetlen műszerskála van, mely a műszer használatát nagymértékben megkönnyíti. Az átlagvastagságtól való eltérés megadható milliméterben vagy mikronban is, ekkor azonban a



9. ábra. A Dagadásmérő elvi kapcsolási rajza



skálák nagy száma miatt nehezebb a leolvasás és értékelés.

A skála lineáris, mert a mérőfejek karakterisztikája a munkapont környezetében gyakorlatilag lineárisnak tekinthető (6. ábra). A 9. ábra szerinti hídkapcsolás ugyancsak lehetővé teszi a lineáris skála kialakítását.

A műszer vázlatos mechanikus felépítését a 10. ábra mutatja. A próbatest bal oldalát öt fix helyzetű mérőfej tapintója érinti. Jobboldalt, a fix mérőfejekkel szemben, a tapintók középvonalával azonos irányban elmozgatható szerelőlapon másik öt mérőfej foglal helyet. A tapintók a szabvány által előírt pontokon (7. ábra) érintik a próbatestet. Névleges méret változtatás úgy történik, hogy a mozgó mérőfejtartót a tapintók tengelyirányában elmozgatjuk. Így biztosítjuk azt, hogy a mérőfejek munkapontja a névleges méretnél mindig ugyanaz legyen. A mozgó mérőfejtartóhoz elektromos kontaktpár csatlakozik, mely lámpával jelzi a megfelelő névleges méretet, illetve beállítja a névleges mérethez tartozó  $R$  ellenállás (9. ábra) értékét úgy, hogy a névleges mérethez tartozó tolerancia  $-10$  és  $+30$  százalék legyen. A tapintókat egy-egy rúgó szorítja a próbatesthez, így biztosítva van az állandó mérőnyomás (rugók a 10. ábrán nincsenek feltüntetve).

A mérőhidat tápláló váltakozóáramú generátor ( $G$ ) frekvenciája 50 Hz, melyet a hálózat szolgáltat. Feszültségét zénerdiódás stabilizátor tartja állandó értéken.

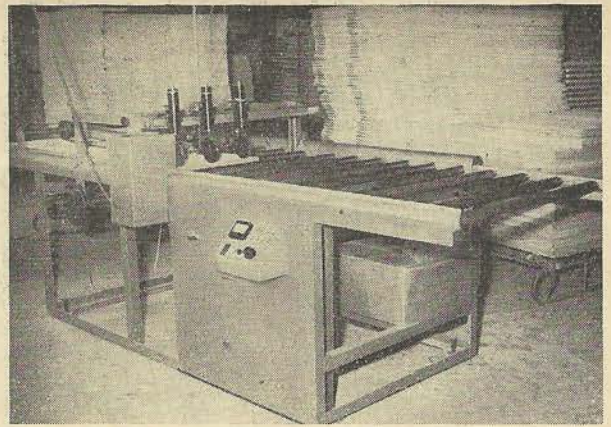
*A műszer fontosabb műszaki adatai:*

Vastagságmérési intervallum: 3–25 mm

Névleges vastagsági méretek: 3; 3,5; 4; 10;

13; 16; 19; 22; 25 mm

Tolerancia-jelzés:  $-10\%$  és  $+30\%$  között



11. ábra. Bútorlapvastagság-mérő és osztályozó berendezés

Mérési pontosság: jobb, mint  $1\%$

Üzemfeszültség:  $220\text{ V} \pm 10\%$  50 Hz

Teljesítményfelvétel: 15 W

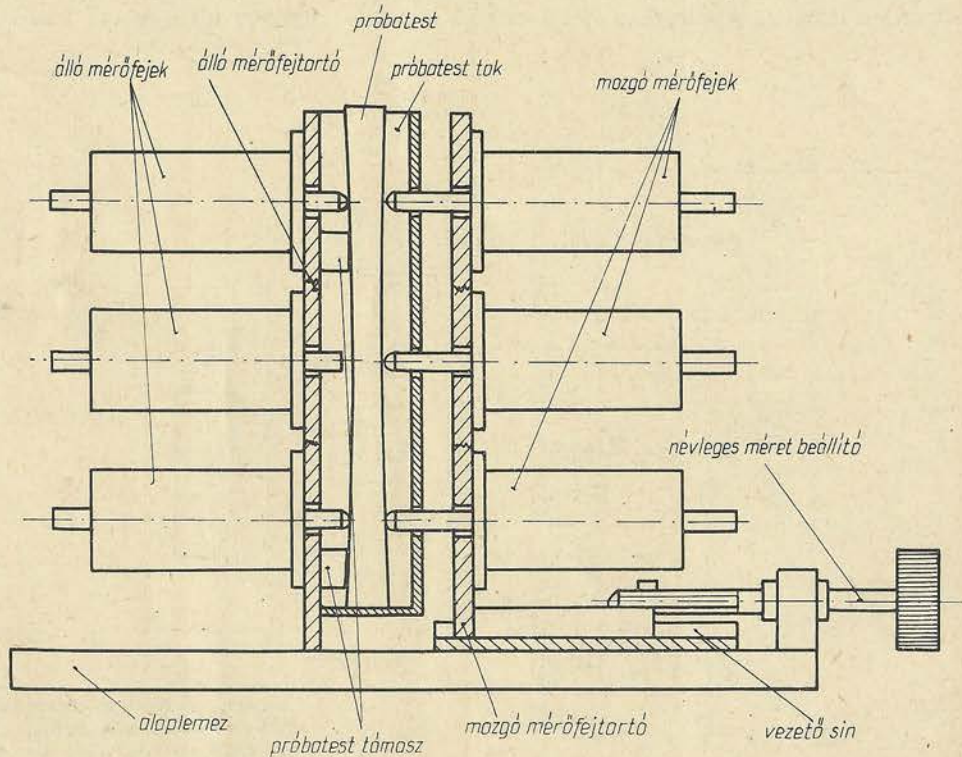
Max. méretek:  $350 \times 300 \times 250$  mm

A műszer bemelegedési időt nem igényel, a mérés bekapcsolás és nullázás után azonnal megkezdhető. Használatával a dagadás-meghatározás időszükséglete a mérőórás módszer időszükségletének kb.  $1/10$  részére csökken, ugyanakkor a mérési pontosság is jelentősen növekszik.

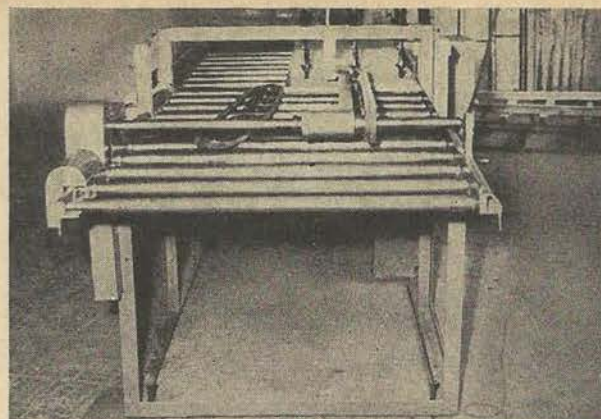
Az itt közölt műszaki adatok a Kutató Intézet műszerére vonatkoznak. A névleges vastagsági méreteket, ill. a tolerancia értékét a megrendelő vállalat kívánsága szerint alakítjuk ki.

### Folyamatos lapvastagságmérő berendezés

A faipar minden területén egyöntetűen felhasználható, érintésmentes módszerrel mérő folyama-



10. ábra. A Dagadásmérő vázlatos mechanikai felépítése. Oldalnézetben az 5—5 mérőfejből csak 3—3 db látszik



12. ábra. A görgősoron előrehaladó munkadarab alatt és felett 3-3 db mérőfej foglal helyet

tos vastagságmérő jelenlegi ismereteink szerint nem alakítható ki. Folyamatos vastagságmérést érintéses módszerrel a legmegbízhatóbban és legpontosabban induktív érzékelőkkel (5. ábra) valósíthatunk meg. Az induktív mérőfejek felépítése egyszerű, ugyanakkor az általuk szolgáltatott elektromos jel könnyen összegezzhető, kivonható vagy vezérlésre felhasználható, az elérhető mérési pontosság pedig teljesen kielégítő. Az 5. ábrán látható mérőfejhez hasonló mérőfejek felhasználásával kialakítottunk egy Bútorlapvastagság-mérő és osztályozó berendezést (11. ábra), mely a bútorlapgyártás bármely fázisában elhelyezhető.

A berendezés felépítését és működését az alábbiakban röviden ismertetem.

A láncsal meghajtott görgősor a munkadarabot egyenesen sebességgel előre viszi, egy terelő pedig a vezető lécc mellé kényszeríti. A munkadarab síkjára merőlegesen három mérőfej a munkadarab alá (12. ábra) illetve fölé kerül. Kapcsolásuk a 13. ábrán látható. A görgősor és leszorító a munka-

darabot a mérőfejek közé kényszeríti, így a görgők – a hozzá csatlakozó vastagságokkal együtt – a munkadarab vastagságától függően távolodnak el egymástól (14. ábra).

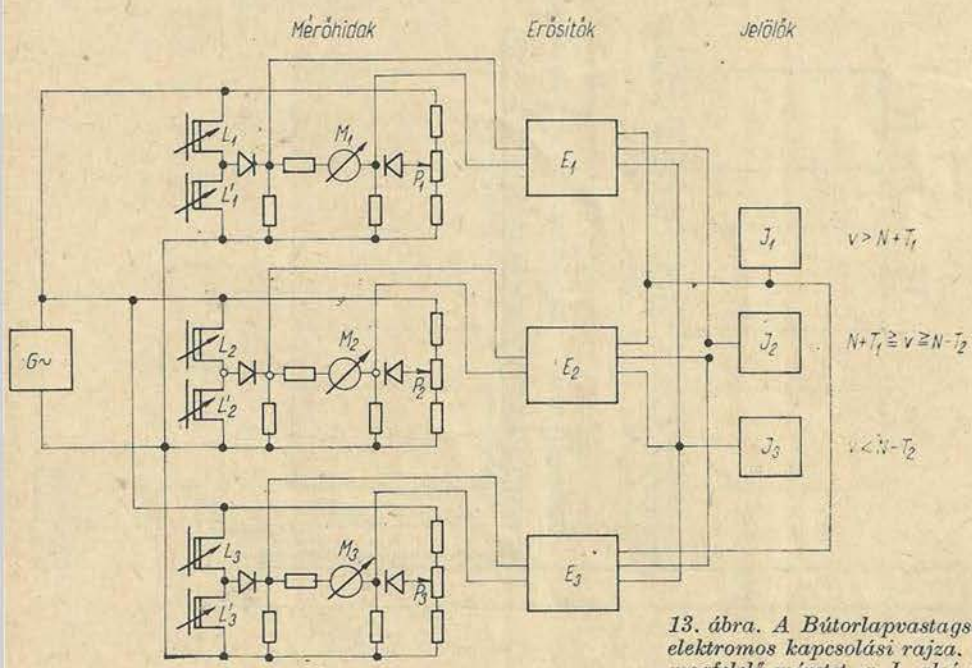
A vastagság ugyanolyan módszerrel mérhető, mint a Dagadásmérőnél: etalonhoz nullázzuk a három mérőhidat. Nullázás után a mérőgörgők között áthaladó munkadarab három sávján megkapjuk a névleges (etalon) mérettől való eltérést. Az  $M$  műszerek milliméterben kalibráltak.

A 14. ábra szerinti kapcsolásban ez egyes sávokon mért vastagságokat kapjuk. Átlagvastagságot úgy mérhetünk, hogy az  $L_1-L_2-L_3$ , illetve  $L'_1-L'_2-L'_3$  tekercseket sorbakapcsoljuk (a 9. ábrához hasonlóan).

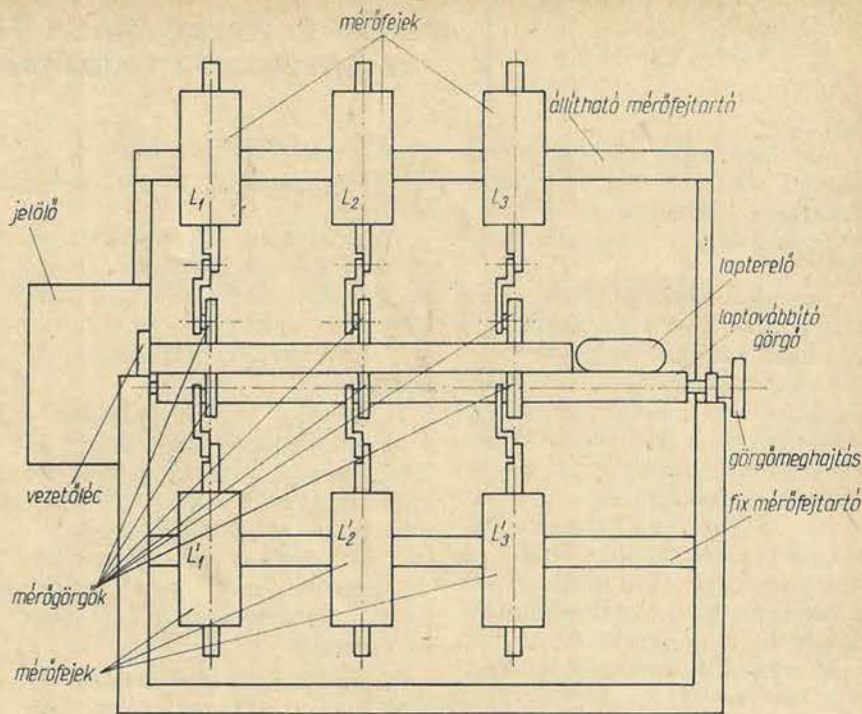
A mérőhid erősítőhöz csatlakozik, mely a beállítástól függően jelölőt hoz működésbe. Ha a munkadarab a névleges méret körül, a tolerancián ( $T_1$  és  $T_2$ ) belül ingadozik, a „megfelelő” jelölést kapja. Amennyiben a vastagság eltérése meghaladja a beállított toleranciát, a lap éle selejt jelölést kap. Az alsó, ill. felső selejt más-más színnel van jelölve. Előfordulhat olyan eset is, amikor a lap élén három szín látható. Ez azt jelenti, hogy a lap ék alakú, az egyik szélén vastag, közepén megfelelő méretű, míg a másik szélén a megengedettnél vékonyabb. Ilyen hiba rossz csiszológép-beállításnál fordulhat elő, tehát a berendezés alkalmazásával a csiszológépek beállítása gyorsan ellenőrizhető.

A tolerancia 0,2 mm és 1 mm között állítható be. Ez az intervallum általában bútoripari célra megfelelő, azonban a nagyobb eltérés beállításának nincs akadálya. A vastagság-eltérést indikáló  $M$  műszer középpállású, skálájáról  $\pm 1$  mm olvasható le.  $\pm 1$  mm végkitérés és 100 osztás mellett a leolvasási pontosság 0,02 mm-nek felel meg.

A mérőfejek a görgős asztal síkjával párhuzamosan elhelyezett tartókon a munkadarab hala-



13. ábra. A Bútorlapvastagság-mérő és osztályozó vázlatos elektromos kapcsolási rajza. A  $J_1$  jelölő felső selejtet, a  $J_2$  megfelelő méretet, a  $J_3$  alsó selejtet jelez



14. ábra. A Bútorlapvastagság-mérő és osztályozó mechanikai blokk vázlatja

dási irányára merőlegesen elmozgathatók. Ez biztosítja azt, hogy adott munkadarab tetszőleges sávját tudjuk mérni. A görgők síkja alatt elhelyezett mérőfejek tartója fix építésű, a lap feletti mérőfejtartó azonban függőleges irányban elmozgatható. A mozgatható mérőfejtartót mindig olyan helyzetben kell rögzíteni, hogy a beállítani kívánt névleges vastagságnál a mérőfejek munkapontja – a vastagság és tekerés egymáshoz való viszonya – azonos legyen.

A három mérőhídhoz 1–1 erősítő csatlakozik (13. ábra). Az erősítők párhuzamosan kapcsolódnak a jelölőkre, ezért ha bármely sávon haladja meg a vastagságtérés a beállított értéket, az eltérés irányától függő színjellet a munkadarab élé megkapja. Ugyancsak az ábra alapján válik érthetővé a lap élén megjelenő három mérettartománynak megfelelő párhuzamos színjelölés is.

A jelölő lényege: végtelenített, görgőkön megvezetett gumiszinór, melynek egy része jelölő folyadék tartályában helyezkedik el. Az erősítőből jövő utasításra egy elektromágnes a végtelenített gumiszinórt a haladó munkadarab éléhez szorítja. A munkadarab sebességének megfelelően a gumiszinór is mozgásba jön és a folyadéktartályból felhozott festéket a munkadarab élére keni. Amint a vastagsági eltérés a beállított érték alá esik, az elektromágnes – az erősítő közbelépésére – elenged, a gumiszinór a munkadarabtól eltávolodik, a jelölés megszűnik. Három mérettartomány jelölésére három gumiszinórt – és a hozzátartozó egy-egy folyadéktartályt – használunk.

A beállított toleranciát meghaladó vastagságnál fényjelzés is figyelmeztet.

A berendezés műszaki adatai:

Vastagságmérési intervallum: 1–50 mm

Vastagságtérés leolvasási pontossága: 0,02 mm

Minimális lapméret: 30×40 cm

Maximális lapméret: 70×250 cm

Tolerancia-beállítás:  $\pm 0,2$  mm és  $\pm 1$  mm között fokozatmentesen

Nullponttartási pontosság:  $\pm 0,05$  mm

Mérősávok száma: 3

A munkadarab haladási sebessége: 10 m/perc

Maximális gépméret: 1,2×2,5×2 m

Súly: kb. 300 kp

Az itt alkalmazott mérőfejek felhasználásával tetszőleges szélességű berendezés alakítható ki. Forgácslap-üzemekben, ahol a lapok görgősoron haladnak, a mérőfej-párok bárhol elhelyezhetők, csupán mérőfej-tartókat kell felszerelni.

## Összefoglalás

A faipar gépesítése és automatizálása, valamint a gyártásközi folyamatos minőségellenőrzés szükségessé teszi a hagyományos mérési módszerek felcserélését automatikus módszerekkel. A mechanikus rendszerű vastagságmérők nehézkesek, bizonyos mérési feladatok megoldására pedig egyáltalán nem, vagy csak nagy nehézségek árán alkalmazhatók. A hagyományos vastagságmérési módszerek hiányosságainak kiküszöbölésére dolgoztuk ki az induktív rendszerű mérőfejeket, melyek különböző gépesítési és automatizálási feladatok építőelemeiként a faipar egész területén sikerrel használhatók fel.

## IRODALOM

A. Wiemer: Pneumatikus hossz mérés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.

Balog Gyula: Aktív mérés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.

Zelenka László: Nem villamos mennyiségek villamos mérőműszerei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Helm László: Ipari folyamatok műszerezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

Az évenként megrendezésre kerülő „Otthon” kiállítás mindinkább a bútortipar és a bútortereskedelem seregszemléjévé vált.

Az ideai kiállítás méreteinél fogva már szinte meghaladta a kiállítás korábbi belföldi jellegét. Várható, hogy a következő években a színvonal további növekedésével a kiállítás a külkereskedelmi szakemberek érdeklődését is felkeltheti.

Az „Otthon” kiállítások a bútortipar, ezen belül a Szék- és Kárpitosipari Vállalat gyártmányfejlesztési munkájának értékelését is jelentik. A vállalat már a korábbi években is jelentős tevékenységet fejtett ki a kárpitozott bútorgyártás színvonalának növeléséért. Ez irányú tevékenységében jelentős szerepet játszott az új anyagok alkalmazása. Ennek keretében a vállalat sok esetben úttörő szerepet is vállalt.

A vállalat az ideai kiállításon a korábbi évek gyakorlatától eltérően enteriőr elhelyezésben mutatta be gyártmányait. Az enteriőrök a házigyári szobák méreteinek figyelembevételével kerültek kialakításra. Az új elrendezés az érdeklődőknek se-

gítséget kívánt nyújtani az új lakások korszerű berendezéséhez.

Az „Otthon 72” kiállításnak az idén külön rangot adott, hogy a „Kiváló Áruk Fórumának” minősítő bizottsága a benevezett termékeket helyszínen értékelt.

A vállalat gyártmányfejlesztésének elismerését jelenti, hogy a benevezett termékei közül hét gyártmánya „Kiváló Áru” minősítést nyert. Az értékelés során a bizottság messzemenően figyelembe vette a termékek formai, funkcionális és minőségi összhangját.

A „Kiváló Áruk Fóruma” értékelő bizottsága az alábbi termékek részére ítélte oda a megkülönböztető „Kiváló Áru” minősítő jelet.

„Pillangó” kétszemélyes heverő.

„Lisetta” egy-kétszemélyes heverő,

„Léna” kárpitozott garnitúra.

„Lakmé” kárpitozott garnitúra.

„Éden” szék.

„Premier” szék.

„Lufti-puff” ülőke.

A kárpitozott bútorgyártásban az elmúlt évek folyamán világszerte, így hazánkban is ugrásszerű fejlődés tapasztalható.

Funkcionálisan maximális kényelemre törekvő, esztétikailag a gazdag kárpitozás, az egyszerű tetszetős formaképzés jellemzi a korszerű kárpitozott bútort.

A fekvőbútorgyártmányok korszerűsítését az új anyagok alkalmazása tette lehetővé.

Az alacsony rugózat, a gumirozott szálas anyag és lágy poliuretánhab szendvicspárnázat (Elasztik párnázat), valamint a célszerű rugós vasalások alkalmazása kedvező technikai és esztétikai összhangot nyújt.

A fotelágygyártásnál alkalmazott kemény poliuretán hab és a préselt polistírol palástok, valamint a krómozott acél forgólábak felhasználása új, merész formák tervezését tette lehetővé.

A székgyártásnál az alkatrészek egységesítési törekvések mellett olyan új anyagok, mint a színesen szőtt hevederek, az integrált kemény poliuretánhab párnázó elemek és nem utolsósorban a színesen pácolt és színesen pigmentált lakkozású felületkezelés nélkül a gyártmányfejlesztés csak részeredményeket ért volna el.

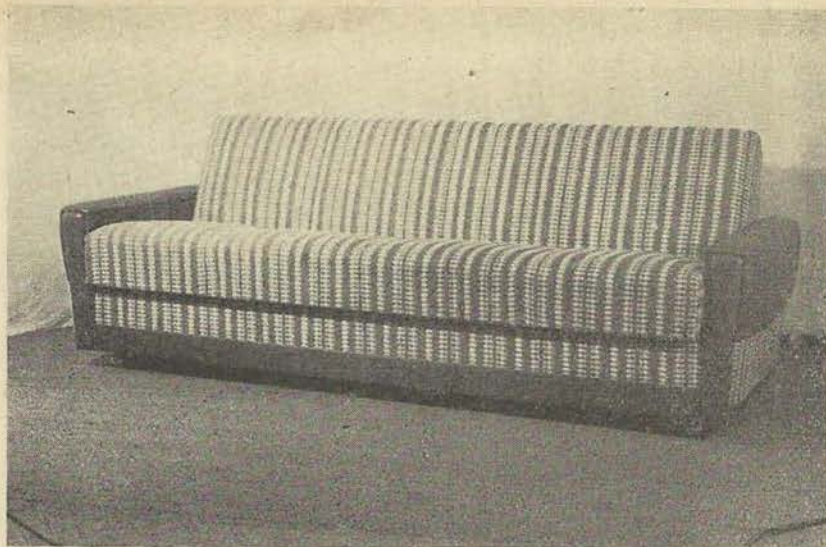
A kiállított bútorok igazolták azokat a korábbi feltevéseket, hogy új formák hagyományos anyagokkal, vagy új anyagok konzervatív formákkal lényeges formai, esztétikai és minőségi előnyöket nem eredményezhetnek.

A fenti megállapítások mellett a vállalat 1971. évi gyártmányfejlesztés eredményeit abban is lehet keresni, hogy mind a bel- és külkereskedelmi, mind a nyersanyaggyártó vállalatokkal széles körű és gyümölcsöző együttműködést tudott kialakítani.

A korábbi években bemutatott és sorozatgyártásban készülő gyártmányok mellett je-



1. „VÉNUSZ” kétszemélyes heverő



2. „LÉNA” kanapé rendszerű egyszemélyes heverő



3. „LÉNA” fotel

lentős számú eddig nem gyártott bútortípust állított ki a vállalat.

### Fekvőbútorok és kárpitozott garnitúrák

A fekvőbútorgyártás fejlesztésére a vállalat már az elmúlt évben bemutatta az „Atlaszt”, „Apolló” és „Vénusz” (1. kép) kárpitozott garnitúráit. A garnitúrák 1 db kétszemélyes heverőből és 2 db fotelből állnak. A heverők és a fotelok teljesen kárpitozott kivitelben készülnek. A kétszemélyes heverő patentszerkezettel nagyobbítható ágyneműtartós három fekvőpárna rendszerű kivitelben készül. A formai kialakítás a kényelmes ülés méret és a korszerű görgős lábazat e garnitúrák jellemzője.

A fekvőbútorprogram további terméke a bemutatott „Léna” garnitúra. Az új garnitúra 1 db kanapé rendszerű ágyneműtartós telekárpitozott egyszemélyes heverőből és 2 db fotelből áll. A fekvőbútor család már gyártott típusaihoz hasonlóan vasalásszerkezete, rugózata és párnázóanyaga egységes technológiai eljárás szerint készült. (2—3. kép.)

A fekvőbútorgyártás új műszaki megoldásainak előfeltételeit teremtette meg a síkrugós tartószerkezet alkalmazása, melyhez jelentős segítséget nyújtott az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság is. Az el-

múlt években a vállalat már bemutatta a síkrugós tartószerkezetű alacsony párnázatú „Tavaszi” egyszemélyes heverőt, ezt követően az egyszemélyes ágyneműtartós, telekárpitozott „Pillangó” heverőt, valamint ennek kétszemélyes franciaágy rendszerű változatát. A síkrugós rendszerű „Pillangó” fekvőbútor praktikus patentszerkezete, nagyterű ágyneműtartója mind funkcionálisan mind esztétikailag újszerű megoldást biztosít. (4. kép.)

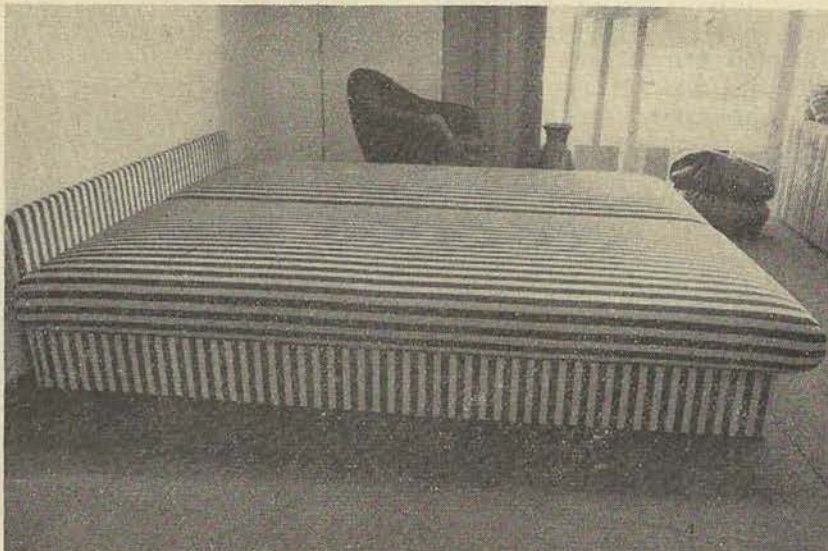
A síkrugós programon belül a gyártmányfejlesztési csoport kollektívája kifejlesztette a „Lisetta” elnevezési új síkrugós heverő típust. A heverő egy,

illetve két személy részére biztosít kényelmes fekhelyet. Az igen egyszerű, egymásra helyezhető szerkezet funkcionális elhelyezésére minimális alapterületet igényel (5—6—7. kép.)

A kárpitozott bútorok vonatkozásában szintén új szint jelentett a „Lakmé” kárpitozott garnitúra bemutatása. A „Lakmé” garnitúra 1 db kanapéból és 2 db fotelből áll. Gazdag kárpitozása és kényelme exkluzív bútorigényt elégít ki. (8. kép.)

Az új fekvőbútorgyártmányok kialakításánál a vállalat gyártmányfejlesztési tevékenységét az ARTEX és BÚTORÉRT Vállalatok komoly mértékben támogatták.

4. „PILLANGÓ” kétszemélyes heverő



## Ülőbútorok

A vállalat már a korábbi évek programjában célul tűzte ki az ülőbútorok gyártásánál a műanyagpalástok és fémlábazatok szélesebb körű alkalmazását.

E program keretében bocsátotta ki szériagyártásban a kemény poliuretánhab palástú, krómozott fémlábú, műbőr, illetve szövet bevonatú „Anita” fotelt. Továbbfejlesztett változata a kiállításon bemutatott osztott varrással kiképzett háttámlájú „Rita” fotel. (9. kép.)

A vállalat kísérleti jelleggel új foteltípust is bemutatott melynél préselt polistírol palástot alkalmazott.

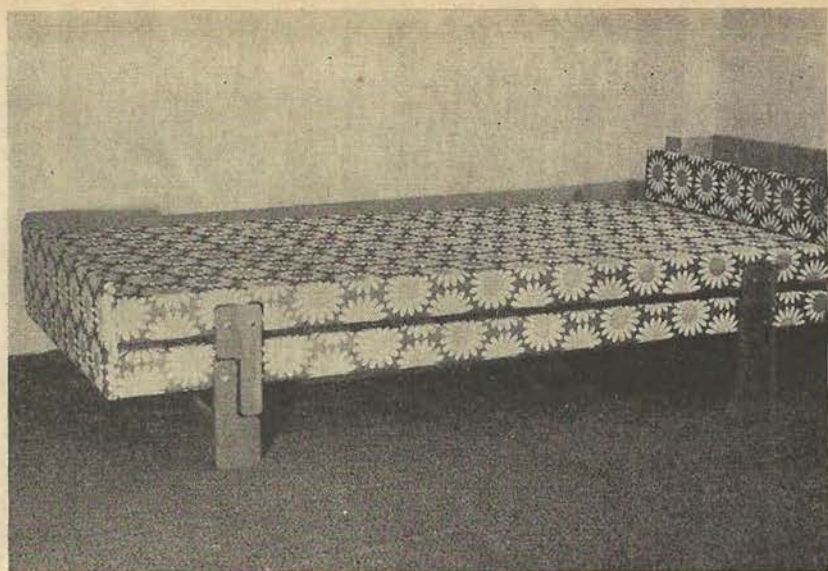
Az „Orfeusz” polistírol palástú foteltípus a jövőben szintén új formai megjelenésével tarthat az érdeklődésre számot. Polistírol granulátum felhasználásával készül a bemutatott „Lufti-puff”. A közeljövőben elsősorban a fiatalok részéről jelentkezhet a termék iránt érdeklődés. (10. kép.)

A kiállítás keretében a vállalat bemutatta az ARTEX, az Iparművészeti Tanács, valamint a Szék- és Kárpitosipari Vállalat által együttesen meghirdetett ülőbútorpályázaton díjat nyert termékeit.

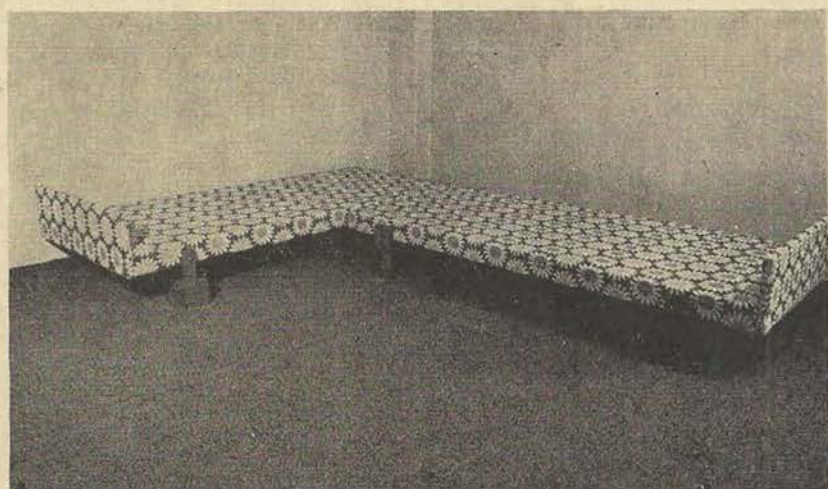
A karosszék kategóriában díjat nyert és bemutatásra került a Németh—Paizs tervezők által tervezett „Ostende” típusú hajlított karszék. Elsősorban a közületek, ezen belül a vendéglátóipar ülőbútorigényét kívánja kielégíteni. (11. kép.)

Az olcsó és jó szék tömegtípus létrehozásának a jegyében a kiállításon bemutatásra került az „Alfa”, „Béta”, „Gamma”, „Delta” fantáziánévű székcsalád.

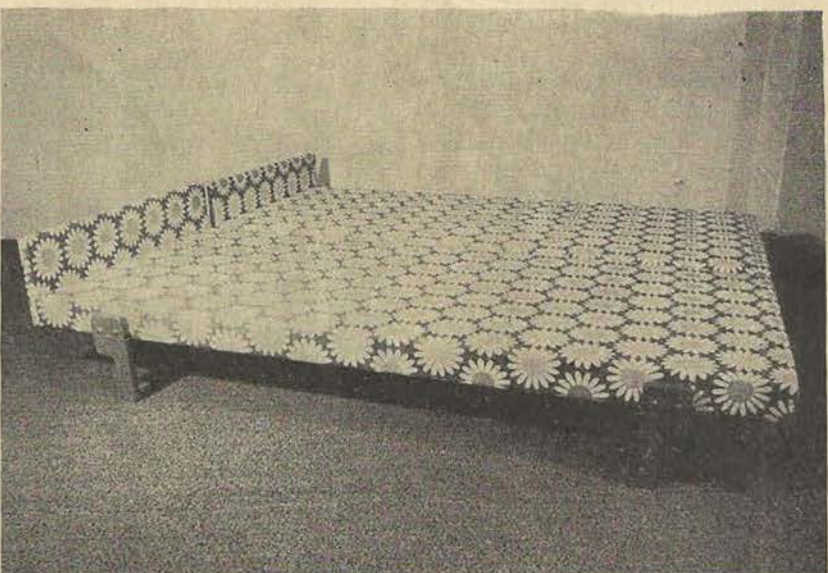
A gazdaságosan termelhető és az alkatrészcsoport elvire épülő széktípusok nagysorozat gyártása népszerű, olcsó és korszerű ülőbútorgyártás egyik bázisát jelentheti. E széktípusokat színes pácolt felületkezeléssel és színes kockás bevonóanyaggal kárpitozottan állítottuk ki. A bemutatott mintadarabok továbbfejlesztésére a vállalat programot dolgozott ki, melynek fejlesztési végeredményét a következő bemutatásokon kívánja kiállítani.



5. „LISSETTA” egy-kétszemélyes heverő összerakott helyzetben



6. „LISSETTA” egy-kétszemélyes heverő, sarokelhelyezésben



7. „LISSETTA” egy-kétszemélyes heverő francia-ágy elhelyezésben



8. „LAKMÉ” kárpitozott garnitúra



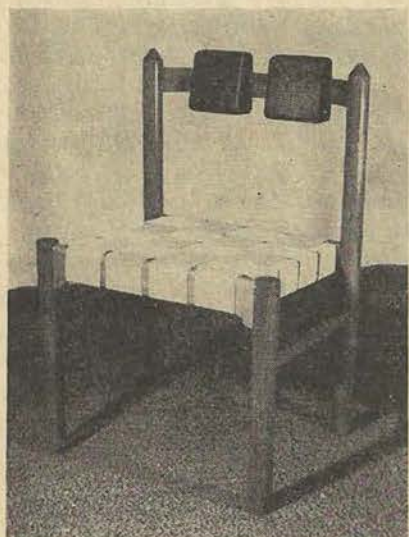
9. „RITA” fotel



10. „LUFTI-PUFF”



11. „OSTENDE” karszék



12. „ÉDEN” szék



13. „MORRIS” fotel



14. „PREMIER” szék

Ugyancsak az ülőbútorpályázaton első díjat nyert termék a *Láng Erzsébet* által tervezett „Éden” típusú szék. Újszerűségét a fonott textilheveder ülés, az integrált poliuretánhabból készült háttámla megoldás és összességében újszerű, merész formai kialakítás jellemzi. Étkező sarkok kialakításánál mutatós, kényelmes megoldást jelent. (12. kép.)

A *Gabriel—Tóth* tervezőpár által pályázott és díjazott „Málta” típusú szék kényelmével, szolid mértéktartó formai kiala-

kításával jelenhet meg közeljövőben a bútorpiacon.

Az ARTEX együttműködés kapcsán került bemutatásra a „Ciprus” székcsalád (szék, kar-szék) amely hűen tükrözi a tiszta és nemes skandináv formaalkotás jellemzőit.

Az export piac érdeklődésére került kialakításra a megjelenésében konzervatív, szerkezetében azonban korszerű „Morris” (13. kép.) fotel, valamint a 18/100-as típusú szék továbbfejlesztett változata a „Premier”

szék. Ez utóbbi színesen felületkezelt kivitelben, műbőr ülésű és támlaelemű kárpitozással készített korszerű lakásbútor. (14. kép.)

A kiállítás értékelése azt igazolja, hogy a vállalat gyártmányfejlesztési tevékenysége helyes úton jár. A jövőben a gyártmányfejlesztés magasabb szintű továbbfejlesztése a vállalatnak gazdaságos termelési lehetőséget, a vásárló közönségnek nagyválasztékú, korszerű, kényelmes kárpitozott bútorellátást biztosít.



## Famegmunkáló gépek a Lipcsei Őszi Vásáron

Kilenc ország kiállítói mutattak be famegmunkáló gépeket, gépi szerszámokat, karbantartógépeket és csiszológépeket a vásárváros 16-os pavilonjában.

## Nagyteljesítményű szerszámok

Az NDK-beli Schmalkanden Szerszámkombinát gyártmányai közül az 1971. Lipcsei Őszi Vásáron domináltak az elektromos famegmunkáló és kéziszerszámok. De bemutatásra kerültek a minőségileg magas teljesítményű gépészszámok is, amelyek a famegmunkáló gépek mellett a szakma karakterének megfelelően a tavaszi Lipcsei Vásáron a szerszámgépekkel együtt kerültek bemutatásra.

Számos új továbbfejlesztett gyártmány bizonyítja a Schmalkanden-i Szerszámkombinát tradícióinak megfelelő, kutatással és fejlesztéssel egybekötött gyártást. Figyelemre méltó pl. az, hogy a járulékos anyagokat gazdaságilag hatékonyabbakkal helyettesítik és így a gyártmány használhatósága emelkedik.

A plasztik fogantyús simítólapok, amelyek ugyancsak újdonságnak számítanak hét nagyságban készülnek. A magas elaszticitású simítólap, magas keménységi fokú szalagacélból és a meghosszabbított fogantyú jó fogású, szilárd festékmentes műanyagból készül. A simítólapot fröccsöntő eljárással erősítik a fogantyúhoz.

A feszítőzárakat, — amelyeket bordák, oldalak és láncok feszítéséhez használnak, — mint továbbfejlesztést — M-6-os és M-10-es miramidból készült anyákkal gyártják, ami szintén továbbfejlesztésnek tekinthető, miután a miramid az időjárással szemben kiválóan viselkedik.

Hasonló lépések történtek a kéziszerszámgyártás több csoportjában. A Viernau-i Henkel cég egy hosszirányban állítható kengyeles fűrészlapot gyárt plasztik fogóval, amely igen stabil és üzembiztos. Figyelemre méltóak még a

papír- cellulóze és faipar részére gyártott vágókések, amelyeket a Schmalkanden-i Szerszámkombinát gyártott. Ezek különleges kopásálló szerszámacélból készülnek és ezért megengedhető a vágási sebességnek kb. 180%-kal való fokozása.

## „Lipcsei Őszi Vásár 1971“ a tudományos-technikai haladás központja

Az 1971-es Lipcsei Őszi Vásáron 6500 kiállító vett részt a szocialista országokból, a fejlődő országokból, az európai valamint tengerentúli országokból összesen 55 ország képviselőjében. A kiállítók az üzleti kapcsolatok szélesítése mellett igen gazdag technikai-tudományos előadásokkal járultak hozzá a műszaki fejlesztéshez.

A technikai tudományos előadások mellett az Őszi Vásár idején került megrendezésre a 4. Tudományos Konferencia a Fa- és Bútoriparban, 1971. IX. 1—5 között Drezdában. A Kammer der Technik rendezésében nagyszámú külföldi résztvevővel megrendezett konferencia főként a tudományos technikai forradalom kiterjesztésével foglalkozott a fa- és bútóripár területén. Szeptember 2-án és 3-án ugyancsak Drezdában tartották meg a termikus anyagszétválasztási szimpóziumot is.

Ugyancsak szeptember 10-én kezdődött meg a Lipcsei Vásárvárosban a Sachsenplatzon egy két napos szimpózium a kémiai úton előállítandó műszalakkal kapcsolatban.

Internationale Holzmarkt 17/18 1971.

## Kanadai cég Teak lelőhelyeket keres Jávában

A Kanadai Vancouverben levő C. D. Schultz et Co Ltd tanácsadó cég megbízást kapott az Asian Development Banktól vizsgálja meg a teakfa szélesebb körű beszerzésének és ipari felhasználásának lehetőségét Jávában.

J. J.

1971 augusztusában módomban volt néhány osztrák faipari üzem megtekintése.

A látottak alapján főként a farost- és forgácslemez ipari felhasználásáról szeretnék tájékoztatást nyújtani. Nem térek ki azokra az alkalmazási módokra, melyeket hazánkban széles körben alkalmaznak.

A Leitgeb és Funder cégek termékeiből az alábbiakat mutatom be, mivel ezek alapján hazai gyártású termékek is megvalósíthatók.

Különbéféle építőelemeket látunk, melyek profil betonidomokat helyettesítettek és szürke, habosított műgyantás kötőanyaggal, faforgácsból készültek.

Házak építésére egymáshoz csatlakoztatható elemeket mutattak be műfa- és klasszikus építőanyagok kombinációjával. Az elem rétegződését az 1. ábra mutatja be.

- a színes farostlemez,
- b üveggyapot,
- c durva forgácslemez,
- d vakoló habarcs.

Faházak, gazdasági épületek összeállítására alkalmas műfából készült elemeket láttunk, melyek illesztését a 2. ábra mutatja be.

- a forgácslap-keret,
- b farostlemez borítás.

A forgácslap-keretet a borítólemez fogja össze.

Igen szép padlóburkolatokat mutattak be forgács- és farostlemezéből. Ennek kialakítását, illetve illesztését a 3. ábra mutatja be.

Sokoldalúan használják fel a színes farostlemezeket. A különféle perforált lemezeket épü-

letek belső részeinél díszítő, akusztikai célra stb. alkalmaz-  
zák.

A 4-5. ábrán egy fémprofil mutatok be, amellyel igen praktikusán végezhető el a fal borítása farostlemezzel.

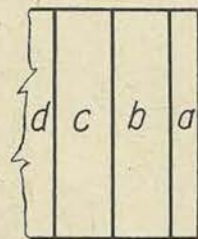
A borítandó fal négyzetesen fenyőléccel van borítva (négyzetek mérete kb.  $50 \times 60$  cm).

A farostlemezt gyártó cégek laminátos vagy maserdruck lemezekből  $120 \times 20$  cm-es elemeket gyártanak, melyekkel házilag is könnyen elvégezhető az úgynevezett „svédfal” kialakí-

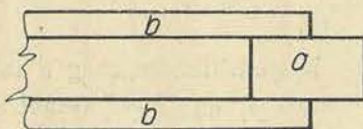
tás. Ezt a 6-7. ábrán mutatom be.

Piszkos vagy kopott falak borításánál táblaméretű farostlemezborítást is alkalmaznak.

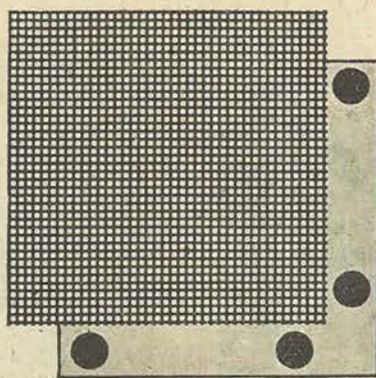
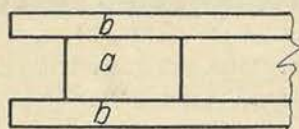
A rögzítés módja történhet kötőanyaggal is. A 8-9. ábra



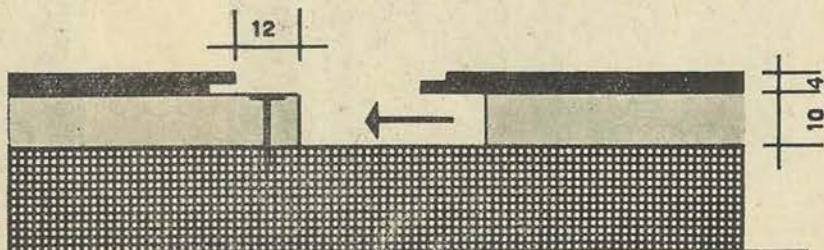
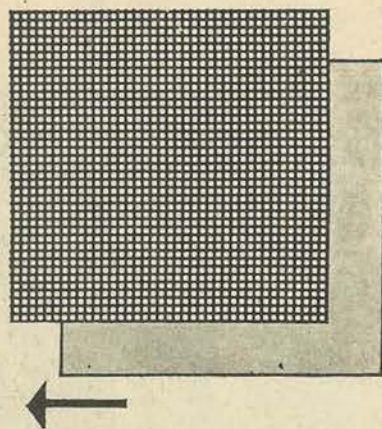
1. ábra



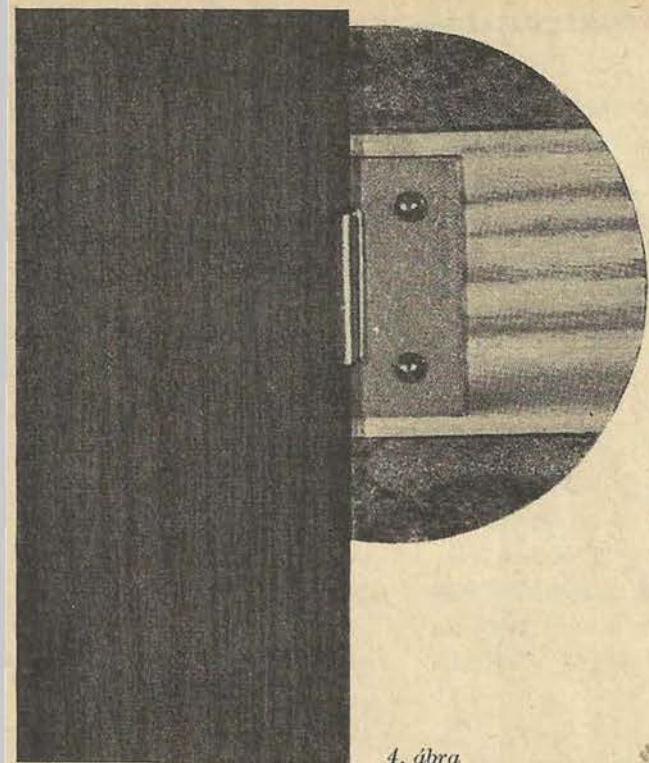
2. ábra



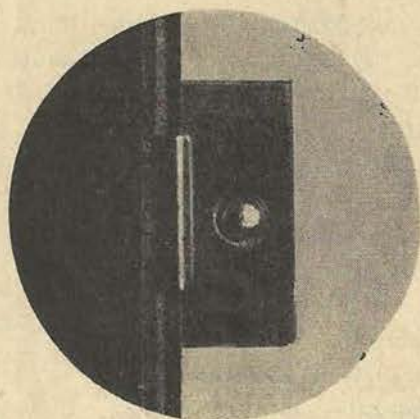
3/a ábra



3/b ábra



4. ábra



5. ábra

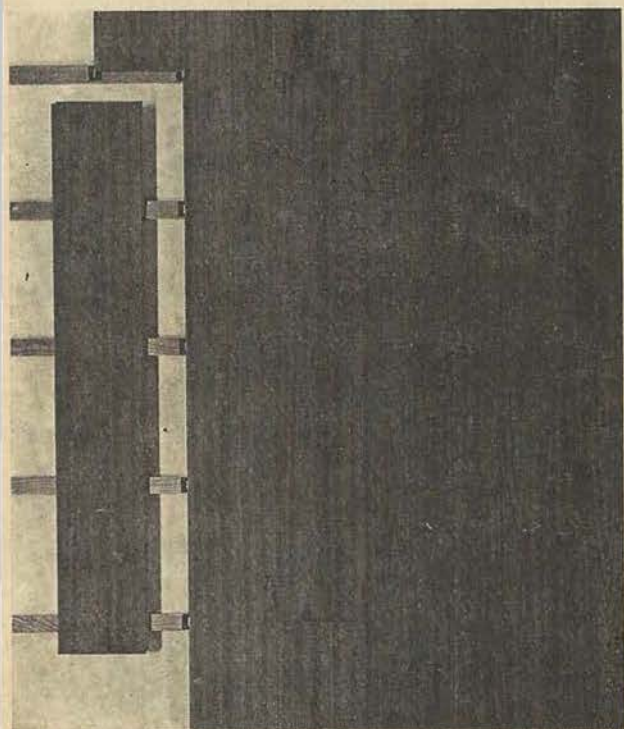
kontakt műgyantarögzítési módot mutat be.

A ragasztással történő falborítás másik érdekes változatát mutatja be a 10-11. ábra.

Megemlíteném még a farostlemez és lágy PVC kombinációjú csomagoló dobozt. A doboz méreteinek megfelelő oldalfalakat farostlemezéből alakítják ki.

Az oldalfalakat műanyagélek fogják össze, melyek kialakítását a 12. ábra mutatja be.

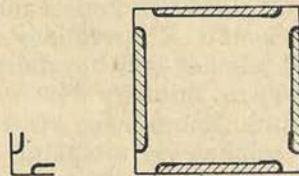
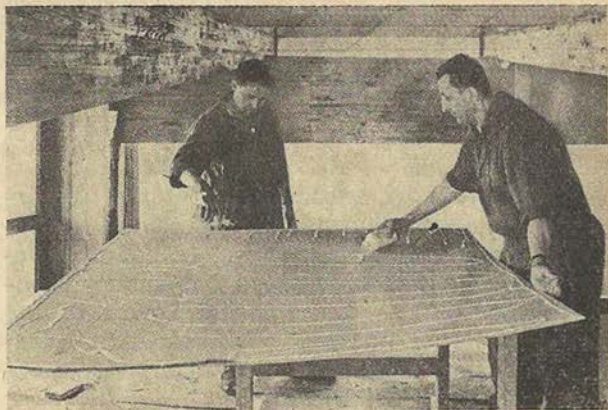
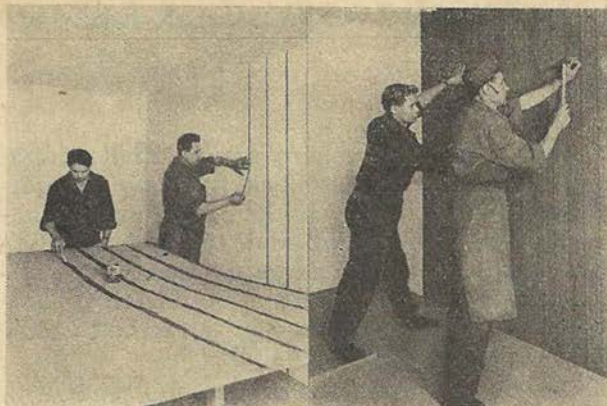
A műanyag-profil mint látható úgy van kialakítva, hogy a farostlemez egyszerűen becsúszatható, illetve kihúzható. Így a doboz szétszedhető a műanyag-profil összehajtható és



6-7. ábra



8-9. ábra



*műanyag profil*

*farostlemez  
műanyag profil*

12. ábra

10-11. ábra

kis teret betöltve könnyen szállítható. Azzal biztosítják a csomagolóanyag többszöri felhasználhatóságát.

Úgy vélem, hogy a bemuta-

tott megoldások a gyártó cégek és a felhasználók számára igen hasznos útmutatásul szolgálnak. A felhasználó ipar számára a faforgács- és farostle-

mezek felhasználhatóságát nagyon megkönnyítené, ha a műanyagipar megfelelő ragasztóanyagokat és műanyagprofilokat állítana elő.

## Egyesületi hírek

A Fűrész-Lemezipari Szakosztály 1971. november 2-án és december 7-én; az Oktatási Bizottság november 11-én, a Bútoripari Szakosztály november 12-én és december 10-én, a Vegyipari Szakosztály november 19-én, a Szövetkezeti Szakosztály november 23-án, az Épületasztalosipari Szakosztály november 25-én tartotta az elmúlt év utolsó vezetőségi ülését. Az ülések napirendjén elsődlegesen az 1972. évi munkaterv és egyéb folyó ügyek szerepelt.

\*

A Gyulai Csoport 1971. november 11-i és 23-i összejövetelén dr. Dankó László a megyei Tanács ipari osztályának vezetője tartott előadást „A vezetés funkciói és a vezetés területe” címmel.

A november 25-i klubnap keretében Kemény Zoltán belső építész „Modern lakások berendezése korszerű bútorokkal” címmel tartott filmvetítéssel egybekötött előadást.

\*

A Műszaki Tudományos Bizottság 1971. november 16-án tartott ülésének napirendjén:

1. Az 1971. évben végzett munkák értékelése.
2. az Egyesület 1972. évi munkatervének előkészítése,
3. egyéb folyó ügyek szerepelt.

A Bútoripari Szakosztály tagjai november 24-én tanulmányút keretében Solymáron a Pest megyei Műanyag-Játékáru és Tömegcikkipari Vállalatot tekintették meg.

\*

Az Ügyvezető Elnökség december 2-án tartotta az elmúlt év utolsó ülését.

Az ülés napirendjén:

1. az 1971. október 28-i összevont Elnökségi és Titkári értekezleten elhangzott javaslatok értékelése,
2. az 1971. évi jutalmazások,
3. egyéb folyó ügyek szerepelt.

\*

Az Egyesület és az Isar—Rakoll Chemie osztrák cég együttes rendezése keretében 1971. december 10-én „Mit mivel ragasszunk” címmel ing. Hofmeister úr, a cég szakmai képviselője tartott előadást.

\*

A Bútoripari Szakosztály december 14-i klubnapján „A Tisza Bútoripari Vállalat szolnoki gyáregysége rekonstrukciójának és kapacitás-kihasználásának tapasztalatai” címmel dr. Szilassy József, a szolnoki gyár igazgatója és Nagy Béla a gyár főmérnöke tartott előadást.

Dr. J. T.

# A bútorigipari rendeltetésű forgácslapok fejlődése az utóbbi években

## I. Rész: Alapanyagok

### 1. Bevezető

A közelmúltban, kezdeti lendületét is túlszárnyalva, világszerte rohamosan fejlődött a forgácslapipar. A gyártás gazdaságosságának növekedése és az igények kielégítése érdekében intenzíven növelték a kapacitásokat, nagy erőket mozgósítottak az alapanyagok kutatására, a termék választékainak bővítésére, új eljárások, berendezések kifejlesztésére.

Magyarországon a forgácslapipari termelőkapacitás, beleértve a pozdorjalapot is, 1970-ben 146 ezer m<sup>3</sup> volt, 1965-höz képest több mint kétszeresére növekedett. E növekedés ellenére bútorigipari lapból jelenleg is behozatalra szorulunk. Távlátilag, 1980-ra, mintegy 440 ezer m<sup>3</sup> kapacitásra számítunk. Ennek nagy része ugyan építési és egyéb célokat fog szolgálni, de a bútorigipari forgácslapok jelentősége sem csökken.

A hazai forgácslapipar csak néhány részterületen támaszkodhat saját technológiai, gépészeti megoldásokra és a közös tervek értékelése alapján ilyen tekintetben KGST-szinten is csak 1975–80-ban érhetjük utól a gazdaságilag legfejlettebb országok jelenlegi színvonalát.

Ahhoz, hogy előrelépjünk, elsősorban a világszínvonalnak, a gyártástechnika fejlődésének ismerete szükséges. Ehhez kívánunk hozzájárulni, amikor a következőkben a bútorigipari rendeltetésű forgácslapok gyártásával kapcsolatos újabb, időrendileg a „Faforgács és pozdorjalapok” c. szakkönyv elkészülte utáni hazai és külföldi eredményeket, tapasztalatokat, valamint a kibontakozó irányzatokat foglaljuk össze.

Ismertetjük az alapanyag terén kialakult helyzetet, az egyes műveletek végzésére kidolgozott új eljárásokat, berendezéseket. A berendezések közül csak a kereskedelemben beszerezhető gépekkel, az eljárások közül azonban az iparilag még meg nem valósított javaslatokkal is foglalkozunk.

### 2. Alapanyagok

#### 2.1. Erdőgazdasági termékek

A forgácslapokhoz használatos faanyagok közül világviszonylatban a legnagyobb mennyiséget a luc- és erdeifenyő képviseli, de fokozatosan növekszik a lombos fafajok felhasználása. Különböző vizsgálatok (többek között 1, 2, 3) és ipari tapasztalatok alapján ma már a legtöbb lágylombos és sok keménylombos fafajt és azok keverékforgácsait is felhasználják.

Hazailag, tekintve, hogy kevés fenyővel rendelkezünk, a nyárt, nyírt, fűzet, égert, hársot, valamint a csert, bükköt, tölgyet, gyertyánt, akácot és ezek keverékforgácsait is feldolgozzák. A különböző fafajokból készített forgácsok keverékeinek feldolgozását a Nyugatmagyarországi Fűrészek Forgácslapüzemében sikerrel megoldották.

Bár a keményfák néhány szempontból előnyösek — nevezetesen olcsóbbak, nagyobb térfogatsúlyuk következtében csökken a fajlagos anyagfelhasználás, csökken az adott térfogatsúlyú termék előállításához szükséges nyomás stb. — feldolgozásuk számos problémát vetett fel, s jelenleg elsősorban a háromrétegű lapok belső rétegeinek felépítéséhez használják.

Keverékforgácsoknál a legnagyobb nehézséget a forgács adagolása, valamint a fafajra jellemző pH és a kötőanyag összehangolása okozza. Mivel a keverési arányokat szinte lehetetlen azonos szinten tartani, a térfogati adagolás keverékforgácsok feldolgozásánál nem előnyös. A különböző fafajok pH értékére vonatkozó vizsgálatok (1, 4, 26) szerint a fenyők, az éger, a juhar, a bükk, a gyertyán és a kőris pH-ja 5–6 között mozog, 3,9–4,8 pH-val erősen savas a tölgy és a nyír, viszont a szil, a nyár, a cser és az akác 6,5–6,8 pH-val majdnem semleges. Bonyolítja ezt, hogy nagy hőmérsékleten, ugyancsak a fafajtól függően, különböző, ragasztást befolyásoló vegyi anyagok válnak szabaddá (26).

A különböző fafajokban előforduló vegyi anyagok megismerése és hatásuk elemzése fontos feladat, mert a fafajkeverékekben előnyös tulajdonságaik kihasználhatók. A kész lapok tulajdonságai, mint pl. a gombakárosítókkal szembeni ellenállóképesség stb. függenek a felhasznált fafajtól. Már korábban köztudott volt, hogy egyes fenyőfák szabad fenolt tartalmaznak és így némi természetes védelmet nyújtanak a gombásodás ellen. Mint kimutatták, az akác mintegy 0,5% fenolhomológot tartalmaz, ami a fenyőnél lényegesen nagyobb ellenállóképességet kölcsönöz.

A kutatás jövőbeni feladata keresni azokat a módokat (kémiailag feltárás, magas hőmérsékletű kezelés stb.), melyek eredményeként a felszabaduló vagy létrehozott vegyi anyagok javítják a forgácslapok víz, tűz és gombák elleni védettségét.

Intézetünkben végzett felmérés szerint (5) az 1985-ben rendelkezésünkre álló faanyag optimális összetételű termékekké való feldolgozása esetén a forgácslapipar az 1. táblázatban részletezett erdőgazdasági termékekkel fog rendelkezni.

Az egészen kis átmérőjű erdei termékek forgácslapipari felhasználásra, főleg háromrétegű lapok belső rétegébe, alkalmasak (2, 6). Hazai erdeink nevelővágásai — elsősorban tisztításai — során évente kb. 100 000 m<sup>3</sup> ilyen anyaggal rendelkezünk (7). Ezek ipari felhasználása jelenleg nincs megoldva.

Az utóbbi években a forgácslapgyártó berendezések tökéletesedése és az automatizálás térhódítása révén a fajlagos bérköltségek és a kötőanyagköltségek jelentősen csökkentek, így a fa-

## A forgácslapipar hazai, erdészeti kitermelésből származó alapanyagbázisa 1985-ben, optimális termékösszetétel esetén

Választék	M e n n y i s é g 1000 m <sup>3</sup> -ben								
	bükk	ceser	akác	gyertyán	n. nyár	h. nyár	éger	hárs	egyéb lágy
Feldolgozási fa .....	10	6	—	—	—	—	—	—	—
Egyéb ipari fa .....	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Forgácsfa .....	24	28	24	60	82	—	10	4	14
Vastag tűzifa .....	88	106	—	—	—	—	—	—	—
Vékony tűzifa .....	—	—	—	—	80	30	—	—	—
Összesen .....	124	140	24	60	162	30	10	4	14

anyag kritikus költségtényezővé vált. Ennek következtében általános, hogy az ipari hulladékanyagok mind szélesebb skáláját igyekeznek bevonni a lapgyártásba. Sok élenjáró ipari országban arra törekszenek, hogy a hengeres faválasztékok felhasználását a lehető legkisebb mértékűre csökkentsék.

## 2.2. Faipari hulladékok

Európában a fűrészipar elsősorban keretfűrészekre épül. A keretfűrészeken keletkező fűrészpor forgácslapipari hasznosításának kérdése régi probléma. A fűrészport eddig csak pár eljárásnál hasznosították a háromrétegű lapok belső rétegének kialakítására — például Csehszlovákiában a SDVU és a Královapolska Stroj. által kidolgozott technológiában — újabban azonban utóaprítás vagy rostosítás után fedőréteggént is felhasználják. A széldezkákat és egyéb darabos hulladékokat általában a forgácslapgyártástól távolos fűrészüzemekben is összegyűjtik, előaprítják és mint aprítékot hasznosítják. Az NDK-ban például minden fűrészüzemre adaptálható gyűjtő és aprítórendszer kifejlesztése van napirenden (8). E rendszer alapját Lengyelországban gyártott tárcsás aprítógépek képezik. Intézetünkben végzett felmérés szerint 1985-ben a fűrészüzemekben mintegy 100 000 m<sup>3</sup> lágylombos hulladék keletkezik. E nagy mennyiségű hulladék feldolgozását vagy kombinátok telepítésével, vagy megfelelő gyűjtő és aprítóberendezések használatával lehet megoldani.

Az utóbbi évek kutatásainak eredményeképpen az USA után Európában is számos olyan módszer született, mely a rönk feldolgozása során szelányos és fűrészpor helyett jól használható apríték, ill. forgács előállítását teszi lehetővé. Az ismert berendezéseket (rönkhasító körfűrészgépeket, prizmázó és kombinált rönkfeldolgozó gépeket) és az azokon keletkező forgácsok felhasználhatóságát más alkalommal már ismertettük (9). A furnérgyártás során keletkező furnérhulladékok hasznosítása a kifejlesztett forgácsvágó berendezések révén biztosítva van.

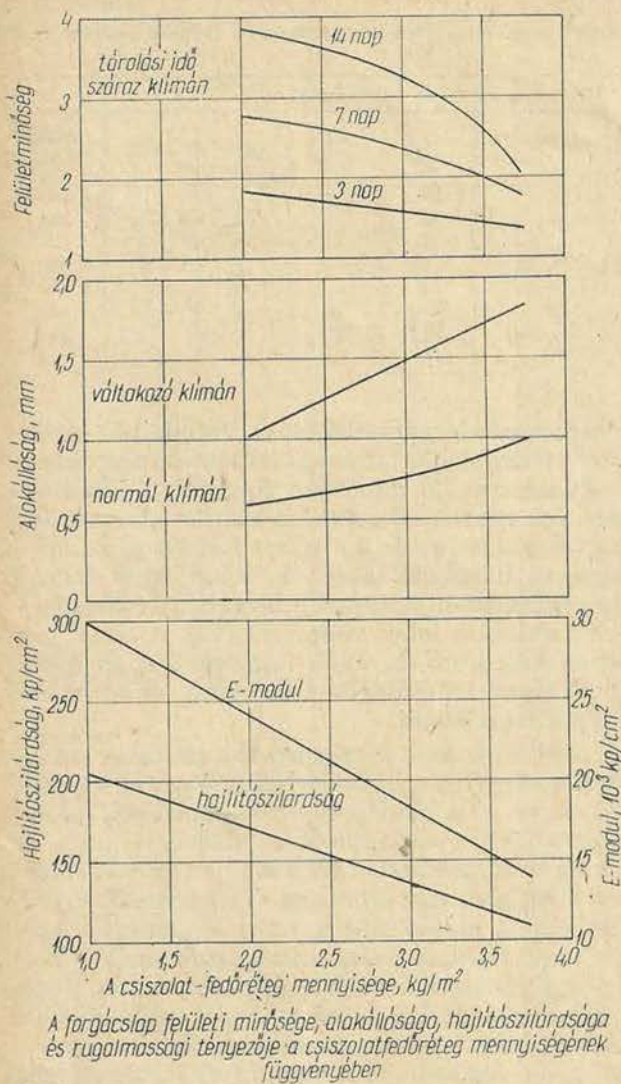
A másodlagos faipar szerszámgépein keletkező forgácsok közül elsősorban a gyalu- és marógépeken keletkező forgácsok hasznosíthatók a lapgyártásban. Ezeket a forgácsokat legtöbbször kiegészítő anyagként a célforgácsokhoz keverik, de

a Soproni Faforgácsfeldolgozó Vállalatnál kialakított technológia tanúsága szerint önmagukban is alkalmasak jó minőségű forgácslap előállítására. Ide vonatkozó mérések alapján kimutatták, hogy a göndör gyalult és mart forgácsok szilárd-ságrontó hatásúak lehetnek, tehát ilyen forgácsok felhasználása esetén a forgácslap minőségének romlására lehet számítani (10). A hazai gépeken keletkező anyagok felméréssel és hasznosításának lehetőségével érdemes lenne behatóbban foglalkozni.

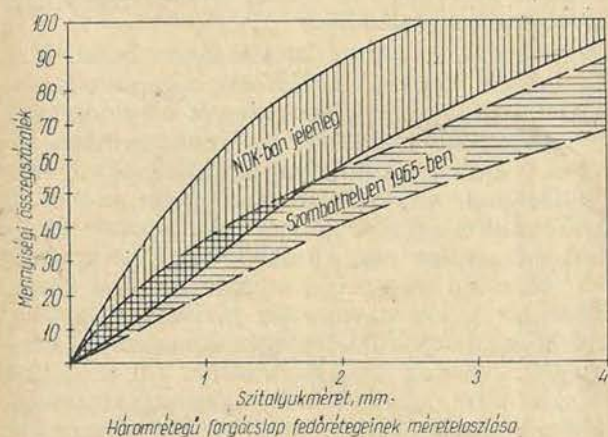
A célforgácsban levő apró frakciókat — elsősorban nagy fajlagos felületük kötőanyag-elvonó hatása, ill. a forgácslap egyes jellemzőinek lerontása, valamint rosszabb kezelhetősége miatt — sokáig nem használták fel a lapgyártáshoz. 1965-ben a Nyugatmagyarországi Fűrészeknél végzett vizsgálatok idején még a 3 mm lyukméretű szitán áteső frakciók számítottak aprónak (11). Bár e vizsgálatok során kísérletileg kimutatták, hogy a háromrétegű lap belső rétegéül szolgáló forgácsból nem érdemes az apró frakciókat kiostálni és a fedőréteggül szolgáló forgácsból is csak az 1,5 mm-nél kisebb szitafrakciók eltávolítása indokolt, üzemileg ezt a lehetőséget csak jóval később tudták realizálni.

Hátráltatta az apró frakciók lapon belüli felhasználását, hogy jó hatásfokú berendezéseket fejlesztettek ki az ilyen anyagok elégetéséhez, ill. hőenergiává alakításához. Ezzel szemben az utóbbi években a kötőanyag árának csökkenése, a kötőanyag-felhordás tökéletesedése, néhol a hajlítószilárdsággal szembeni túlzott követelmények mérséklése oda vezetett, hogy az apróbb frakciók mind nagyobb arányban lettek a lapba építve, sőt a felületi minőség javítása céljából a háromrétegű lapok fedőrétegének hosszát és szélességét általában lecsökkentették. Jól példázza ezt az 1. ábra, amelyen a Nyugatmagyarországi Fűrészek forgácslapüzemében 1965-ben használt és az NDK szakembereinek felmérése szerint (12) jelenleg általánosan használt fedőforgácsok méreteloszlása látható. Ezek szerint a mai fedőforgácsnak 80—100%-a átesik azon a 3 mm-es szitán, amivel régebben a nem megfelelő anyagot kiostálták.

A hazai, bútorigipari forgácslapot előállító üzemek közül jelenleg a Nyugatmagyarországi Fűrészek üzemében semmit nem rostálnak ki a for-



1. ábra



2. ábra

gácsból és a Bp.-i Falemezművek üzemében a szitaméretet 2 mm-ről 0,7 mm-re csökkentették. Így az utóbbi üzemben évente már csak kb. 1000 m<sup>3</sup> forgácslap előállításához alkalmas faanyag nincs felhasználva.

Az apró anyagok értékesíthetőségének vizsgálata közben a forgácslap vastagsági egalizálá-

sa során keletkező csiszolat újbóli felhasználásának lehetősége is felmerült. A drezdai Központi Fatechnológiai Intézetben a háromrétegű lap forgácsai közé kevert, 10—15% kötőanyaggal külön ellátott csiszolatpor és 1 mm-es szitán áteső apró forgács hatásaként nagyjából ugyanazt mutatták ki (13) mint a Nyugatmagyarországi Fűrészeknél az apró forgácscsal. A csiszolatpornak ötrétegű lap fedorétegeként való alkalmazásánál azt tapasztalták, hogy a hajlítószilárdság, a rugalmassági modulus és az alakállóság szempontjából lehetőleg vékony, 1—2 mm-es fedoréteget kell képezni, míg a felületminőség és a vastagsági dagadás szempontjából a vastagabb, 3—4 mm-es fedoréteg előnyösebb (2. ábra). E méréseknél a felületminőséget egy bizottság szemrevételezés útján 1—5 osztályba sorolta úgy, hogy a jobb felület kisebb osztályba került. A száraz klíma 55 °C mellett 70% relatív nedvességtartalmú volt.

Intézetünk laboratóriumában 60% mennyiségű 0,4 mm névleges vastagságú 6% kötőanyaggal ellátott belső, 12,5—12,5% mennyiségű 0,2 mm névleges vastagságú 9% kötőanyaggal ellátott közbenső és 7,5—7,5% mennyiségű 15% kötőanyaggal ellátott csiszolatpor fedoréteggel gyártott lapok elérték az üzemi normál lapok hajlítószilárdságát. Itt jelentéktelen mértékben, a vastagsági dagadás növekedését tapasztaltuk, a felületi érdességmélység azonban a csiszolatpor hatására a szokásos 60—70 mikronról 10—20 mikronra csökkent (14).

Más vizsgálatok alapján (11) az apró anyagok fedorétegeként való felhasználását elvetették, mert a csiszolat és szitamaradék a terítéstől a préselésig terjedő időszakban a felső rétegekből annyira lehullott a viszonylag laza teríték alsó rétegeibe, hogy a lap keresztmetszetének szimmetriája és így a lap alakállósága megengedhetetlen mértékben leromlott. Később a rostfedoréteges forgácslapok gyártásának tanulmányozása közben ismerték fel, hogy a rosthöz kiegészítő anyagként 10—30% mennyiségben bekeverve ezek az anyagok jól felhasználhatók (15).

Összefoglalva megállapítható, hogy az apró anyagok fedorétegeként való alkalmazhatóságának kérdései még nincsenek teljesen tisztázva. A technológiai tényezőkkel alig befolyásolható alakállóság megfelelő szinten tartása, a kötőanyagfelhordás és terítés, a csiszolatban levő csiszolászemcsék kiválasztása műszakilag még nincs megbízhatóan megoldva. A csiszolatok fedorétegebe való felhasználása egyelőre csak a szokásos fedőforgácsokba keverés útján látszik biztonságosnak. Figyelemreméltó, bár új problémákat (melegedés, gőzfejlődés stb.) felszínre hozó megoldás, amikor a vágott fedőforgácsot vagy összetört egyényári növényi szárazakat majdnem eredeti aprítási (20—40 ha<sup>0</sup>) nedvességtartalmuk mellett csiszolatporral, majd kötőanyaggal keverik össze és ezután kalapácsos vagy ütőléces malomban utóaprítják (16).

A forgácslap formatizálásánál keletkező — a lap mennyiségének 5—8%—át kitevő szélezési



## Egynyári növények évi kitermelése 1965–68-ban

	M e n n y i s é g 1000 t-ban							faanyag összesen
	kender- poz- dorja	lenpoz- dorja	kukorica- szár	cukor- nádszár	gyapot- szár	jutaszár	egynyári növény- szár összesen	
Európa .....	494	715	42 405	53	490	—	44 157	162 704
SZU .....	—	876	29 550	—	5 040	—	35 466	192 650
Észak-Amerika .....	—	3	138 565	2 875	9 254	—	150 697	204 286
Kelet-Amerika .....	—	—	15 784	13 279	2 394	—	31 457	19 101
Dél-Amerika .....	—	5	28 575	15 219	2 744	10 860	46 543	103 055
Ázsia .....	399	34	50 038	27 036	8 534	—	96 901	178 925
Afrika .....	—	10	22 380	4 017	2 828	—	29 235	106 576
Óceánia .....	—	8	300	2 297	—	—	2 605	13 394
Összesen .....	893	1651	327 597	64 776	31 284	10 860	437 061	984 456
Magyarország .....	75,8	12,5	5 340	—	—	—	5 428,3	2 650

Átszámítási tényezők: t. kenderrost  $\times 3,80 =$  t. kenderpozdorja  
 t. lenrost  $\times 2,60 =$  t. lenpozdorja  
 t. kukorica  $\times 1,50 =$  t. kukoricaszár  
 t. cukornád  $\times 0,13 =$  t. cukornádszár  
 t. gyapot  $\times 2,75 =$  t. gyapotszár  
 t. jutarost  $\times 3,80 =$  t. jutaszár  
 $m^3$  fa  $\times 0,50 =$  t. fa

3. táblázat

## Hulladékpapír felhasználásával készített lapok minőségi jellemzői

	Hajlító- szilárdság, kg/cm <sup>2</sup>	Leplemelő szilárdság, kg/cm <sup>2</sup>	Vastagsági dagadás, %		
			2 órás áztatás	24 órás áztatás	
Famentes író- és nyomó- papír	Egyrétegű hulladékpapír lap .....	102,2	4,9	2,8	12,3
	Középréteg: hulladékpapír Fedőréteg: faforgács .....	177,9	4,9	3,8	12,3
	Középréteg: faforgács Fedőréteg: hulladékpapír .....	282,9	5,6	2,9	11,2
Nyomópapír újság- papír	Egyrétegű hulladékpapír .....	81,8	1,1	16,9	25,3
	Középréteg: hulladékpapír Fedőréteg: faforgács .....	135,0	3,0	14,1	24,3
	Középréteg: faforgács Fedőréteg: hulladékpapír .....	252,3	4,4	11,3	19,6

eseléik újbóli felhasználása céljából számos vizsgálatot végeztek. A mérések alapján megállapították, hogy a formatizáló körfűrészgépen lengőfűrészszel vagy marotárccsal közvetlenül szétforgácsolt szelánagnak mintegy 80%-a hasznosítható, a szelanyag kalapácsos darálón való aprítása során viszont csak 50%-nyi használható forgács keletkezik (17). Érdekes a feldolgozásnak az a módszere amikor a szelanyagot lágyítják és utána aprítják. Az NDK-ban végzett kísérletek során a szelanyagot vízben áztatták majd aprították. Az így keletkező anyag háromrétegű forgácslap belső rétegébe, a belső réteg 25%-át kitevő mennyiségben, minőségi romlás nélkül felhasználható volt. Csehszlovák kutatók szerint akkor járunk el optimálisan, ha a formatizáló körfűrészgépen szétforgácsolt szelanyagot 2 att-s telített gőzben előkezeljük és tárcsás rostosítógépen a forgácslap fedőrétegét képező rosttá dolgozzuk fel (17).

## 2.3. Egynyári növények

A faanyagszükséglettel a készletek és növekmények nem tudnak lépést tartani. Más gazdasági szempontokkal párosulva ez a tény vezetett az egynyári növények szárainak forgácslapipari felhasználásához. A len-, kender- és cukornádszár forgácslapipari feldolgozására vonatkozóan már vannak ipari tapasztalatok, a műszaki és gazdasági ismeretek összefoglaló anyaga rendelkezésre áll (18, 19). Ezekben a növényeken kívül elsősorban a gyapot és kukoricaszárak vehetők számításba, jelentős ipari hasznosításról azonban egyelőre nem beszélhetünk. Az 1969-ben Iránban épített gyapotszárfeldolgozó üzemmel kapcsolatban még nem adtak ki ismertetést.

Az említett növényi szárak évenként keletkező mennyiségeit a 2. táblázat tartalmazza. Bár az adatok nem a legfrissebbek — arányos fejlőd-

dést feltételezve — megállapíthatjuk, hogy az egyényári növények szárainak mennyisége világviszonylatban az évenként kitermelt faanyag-nak majdnem a felét teszik ki. Magyarországon ez az arány más, itt a kitermelt faanyag mennyisége közelíti meg a növényi szárak mennyiségének a felét. A figyelembe vett anyagok közül a kukoricaszár magasan a legnagyobb mennyiséget képviseli (Magyarországon 98,37%, világviszonylatban 74,95%), tehát érdemes lenne erre az anyagra több figyelmet fordítani, bár — a még említendő dohány-, napraforgó-, mák-, olajlen-, magkender-, magrépaszárral-, rizs- és napraforgóhéjjal, szőlővenyigével és repceszalmával együtt — elsősorban alacsonyrendű építőlapok gyártására látszik alkalmasnak. Hazailag egyelőre csupán kenderpozdorjából gyártunk egy- és háromrétegű bútorigipari lapokat. A rostfedőréteges pozdorjalap gyártásának kifejlesztése — az épített gyár üzembeállítása idején — a világszínvonalat is meghaladó alkotás lett volna, az eredeti elképzelés azonban nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Kenderpozdorja alapanyagunknak jelenleg mintegy kétharmad részét hasznosítjuk, az évente majdnem 5000 t rostlen termelésénél keletkező lenpozdorját azonban nem dolgozzuk fel, pedig a lenpozdorja a lapgyártás szempontjából értéke- sebb a kenderpozdorjánál.

#### 2.4. Hulladékpapír

A hulladékpapír felhasználhatóságát — az NSZK-ban végzett vizsgálatok alapján (20) — a teljesség kedvéért említjük.

A laboratóriumi kísérletek tanúsága szerint a  $2 \times 50$  mm-es darabokra aprított és 8% atro kötőanyaggal kevert  $600\text{--}700 \text{ kg/m}^3$  térfogatsúlyú hulladékpapír-lapok szilárdsága és vízzel szembeni ellenállása elmarad a hasonló kötőanyag-tartalmú és térfogatsúlyú forgácslapokétól. Ugyanakkor azonban háromrétegű forgácslapok fedő-, vagy belső rétegének hulladékpapírból való kialakításával megfelelő lapok gyárt- hatók. A 3. táblázatban ismertetett adatokból látható, hogy a famentes író- és nyomópapír fedőréteggel készített lapok minőségi jellemzői meghaladják az MSZ 6787-ben I. osztályú for- gácslapokra előírt jellemzőket. Bár a felületi érdességre vonatkozóan nem végeztek vizsgálato- kat, feltételezhető, hogy a papíralapú laminátos felületkezelésnél a hulladékpapírból képzett fe- dőréteg előnyös.

#### 3. Kötő- és adalékanyagok

A forgácslapiparban alkalmazott két fő kötő- anyagtípus a karbamid- és fenol-formaldehid műgyanta. Mivel a bútorigiparnál nem különösen fontos követelmény a vízzel szembeni nagy- mértékű ellenállóképesség, a bútorigipari célú for- gácslapok legnagyobb részénél, kisebb költsége miatt a karbamid-formaldehid műgyantát alkalmazzák. A karbamidgyanták jellemzői, szemben a fenolgyantákéval, ma már szinte tetszőlege-

sen módosíthatók, s így a mindenkori technoló- giai követelményekhez igazíthatók. A porlasz- táshoz például megfelelő szárazanyag-tartalom mellett kis viszkozitás biztosítható, az edző- mennyiség változtatásával a kötőanyag reakci- ója a faanyag pH-jától függetleníthető és há- romrétegű lapoknál az egyes rétegek kikemé- nyedési ideje szabályozható. Irtézetünkben vég- zett ilyen irányú vizsgálat szerint — háromré- tegű kenderpozdorja-lapok  $160\text{--}180^\circ\text{C}$ -on való préselésénél — az ideális edzőmennyiség a fedő- rétegben 0,5, a belső rétegben 1% (21). A kísér- letekhez edzőként az általánosan használt am- moniumklorid vizes oldatát használták. A meny- nyiség a tiszta ammoniumklorid és a kb. 50%-os karbamidgyanta aránya. Ide kapcsolódik a kar- bamidgyantával való ragasztásnál felszabaduló, kellemetlen szagú formaldehid kérdése. Kísérle- tileg kimutatták, hogy a nagyobb kötőanyag-tar- talom ellenére a fedőrétegből kevesebb formal- dehid válik ki mint a belső rétegből, és az edző- mennyiség növelésével a kiválás csökkenthető (22). Így tehát a formaldehid-kiválás szempont- jából is indokolt lehet a háromrétegű lapok belső rétegében levő kötőanyag fokozottabb edzése. Forgácslapgyártáshoz melamin- és rezorcingyan- tákat már nemigen használnak. A rezorcingyan- ta a fenolgyantával párosítva mint kötési hőmér- sékletcsökkentő és kötésgyorsító szerepel. A kész forgácslapban levő karbamidgyanta meg- határozására vonatkozólag megfelelő módszer terjedt el (23).

Világszerte nagy az érdeklődés a szulfitlúg és a különböző kéregkivonatok kötőanyagkénti hasznosítása iránt. Hazailag a szulfitlúg haszno- síthatósága az építőipari forgácslapoknál látszik gazdaságosnak (4). Néhány fenyőfajta, valamint a csertölgy és az akác kérgéből nyert kivonattal foglalkozó tanulmányok szerint ezek az anya- gok megközelítik a karbamidgyanta ragasztó- képességét (24).

A karbamid-formaldehid kötőanyaggal készí- tett forgácslapok vízzel szembeni ellenállóságát a már hagyományos paraffinemulzió mellett, kationaktív paraffindiszperzióval növelik. A Svéd- és Finnországban elterjedt ún. SCHAN diszperziók (K324 és K37 típus) kationaktív diszpergálószerben  $0,001 \text{ mm}$  méretű pozitív töltésű paraffinrézecskeket tartalmaznak. Ezt a diszperziót, mivel nem keveredik a kötőanyag- gal, külön kell a keverőgépbe porlasztani. A szükséges paraffinmennyiség általában a for- gács absz. száraz súlyának  $0,2\text{--}0,4\%$ -a. Ide von- tatkozó mérések szerint nagyobb mennyiségű ( $1,2\%$ ) diszperzió sem csökkenti a forgácslap szilárdságát és felületkezelhetőségét. A diszper- zió hatására a forgácssteríték jobban csúszik, alig szennyezi a prést és a szállítóelemeket (25).

#### IRODALOM

1. Dr. Stegmann, G.; Bismarck, C.: Technologie und Herstellung von einsichtigen Spanplatten aus verschiedenen Laubholzarten. Holz Zentralblatt 1967, 78. sz. 1243 old.

2. Vékonyméretű bükk faanyag felhasználása forgácslapgyártáshoz.  
3. 2. 11. sz. jelentés, Pazardzsik 1968.
3. *Quiquandon, B.*: Prumislove vyuziti topoloveko drevo Drevo 1969. 5. sz. 137. old.
4. *Dr. Hadnagy J.; Nyárs J.; Dr. Kovács L.*: Faforgácslapok felhasználásával készült építőipari pannelszerkezetek előállításával és vizsgálata. FKI Zárójelentés 1970.
5. *Dr. Szabó K.; Zoller V.; Lakatos J.*: 1985-ben rendelkezésünkre álló hazai fanyersanyag hasznosításának ill. feldolgozásának koncepciósi tervei. FKI. Zárójelentés 1969.
6. *Szostak, M.*: Über die Herstellung von Hackschnitzeln aus Kiefer—Astholz Holztechnologie 1968. 1. sz. 31. old.
7. *Dr. Balogh F.*: A nevelővágások kitermelése, mozgatója és felhasználása. Az Erdő 1968. 8 sz. 369. old.
8. *Kunath.*: Die Holzresteverwertung und die Hackschnitzeltechnologie Holzindustrie 1970. 10. sz. 309. old.
9. *Gulyás K. E.; Arató I.*: Széldeszka és fűrészpor helyett célforgács. Faipar 1969. 10—11. sz. 325. old.
10. *Demidov, J. M.; Popova G. A.*: Iszpolzoványie sztruzski — othodov v proizvodstve trehszlainuh drevesznosztruzsecsnuh plit. Derevoobr. Prom. 1967. 4. sz. 4. old.
11. *Alpár T.; Dr. Joó J.*: Az apróforgácsstartalom hatása a faforgácslapok fiziko-mechanikai tulajdonságaira. Faipar 1965. 6. sz. 179. old.
12. *Kehr, E.; Jensen, U.*: Herstellung und Eigenschaften von Spanplatten mit Feinstpartikel — Deckschichten. Holz als Roh- und Werkstoff 1970. 10. sz. 385. old.
13. *Jensen, U.; Kehr, E.*: Untersuchungen zur Verarbeitung von Feingut bei der Spanplattenherstellung Holztechnologie 1971. 1. sz. 3. old.
14. *Arató I.*: Korszerű irányzatok a forgácslapgyártás technikájában FKI 3. 3. 7. sz. Zárójelentés
15. *Steiner, K.*: Herstellung von Faserstoff für Spanplatten mit Faserstoffdeckschichten. Die Holzbearbeitung 1969. 4. sz. 13. old.
16. *Kuhnke, A.*: Herstellung von mit Bindemitteln versehenen Decklagenspänegemischen zur Fertigung mehrschichtiger Spanplatten mit Feinstdeckschicht. Die Holzbearbeitung 1968. 3. sz. 20. old.
17. A faforgácslapok szélezésénél keletkező hulladékok hasznosításának kutatása. 3. 2. 13. sz. KGST Jelentés, 1968., Bratislava.
18. *Hesch, R.*: Bagasse als Rohstoff für Spanplattenwerkstoffe. Holz Zentralblatt 1967. 83. sz. 1335. old.
19. *Hesch, R.*: Einjahrespflanzen als Rohstoffe für die Spanplattenindustrie. Holz als Roh- und Werkstoff 1968. 4. sz. 129. old.
20. *Clad, W.*: Über die Mitverwendung von Altpapier für die Herstellung von Spanplatten. Holz als Roh- und Werkstoff 1970. 3. sz. 101. old.
21. *Vargyay K.; Dr. Kovács L.*: Ideális edzőmennyiség meghatározása rétegelt pozdorjalapok fedő és középrétegében. Faipari Kutatások 1968. 1. sz. 18. old.
22. *Plath, L.*: Versuche über die Formaldehyd — Abspaltung aus Spanplatten — Dritte Mitteilung: Einfluss der Härter-zusammensetzung auf die Formaldehyd—Abspaltung. Holz als Roh- und Werkstoff 1967. 5. sz. 169. old.
23. *Stegmann, G.; Ginzel W.*: Zur Bestimmung des Harnstoff — Formaldehyd — Bindemittelgehaltes in Spanplatten. Holz als Roh- und Werkstoff 1965. 2. sz. 55. old.
24. *Halligan, A. F.*: Recent Glues and Gluing Research Applied to Particleboard. Forest Products Journal 1969. 4. sz. 14. old.
25. *Fickler, H. H.; Lundmark L. E.*: Erfahrungen mit Kationaktiven Wachsdispersionen in Faser — und Spanplattenwerk. Holz als Roh- und Werkstoff 1966. 7. sz. 290. old.
26. *Dr. Szendrei I.*: Fakémiai tényezők szerepe a forgácslapok préselésénél. Faipar 1969. 4. sz. 98. old.

# A FAIPAR MELLÉKLETÉRŐL

5 évvel ezelőtt jelent meg először a FAIPAR mellékleteként a különböző fafajok ismertetése. Azóta eltelt idő alatt 24 trópusi és 36 hazai fafajt ismertettünk. A 60 melléklet magában foglalta mindazon ipari fafajok ismertetését, amelyeket a hazai bútór- és fafeldolgozó ipar felhasznál. A mellékletek szerzői — Dr. Filló Zoltán és Dr. Babos Károly a Faipari Kutató Intézet munkatársai — nagy körültekintéssel, tudományosan megalapozott adatok közlésével és szépen kidolgozott, az adott fafajra legjellemzőbb rajzolatot mutató fényképekkel állították össze anyagukat.

Úgy gondoljuk, hogy a FAIPAR széles olvasó-gárdája nevében is köszönetet mondhatunk értékes munkájukért, amivel a faipar műszaki irodalmát gazdagították, nagy segítséget adtak a faipar műszaki dolgozóinak, a pedagógusoknak, valamint a tanuló fiataloknak.

A fafajok ismertetését 1972-től befejeztük és helyette egy újabb sorozat indítását kezdjük meg a FAIPAR mellékleteként. Ebben a sorozatban

## FAMEGMUNKÁLÓ GÉPEK

című alatt az alapanyaggyártó és továbbfeldolgozó faipar gépei kerülnek ismertetésre.

Az új melléklet szerzői *Dr. Lugossy Armand, Lele Dezső és Vernes István* okl. mérnökök.

Az első 6 mellékletben a bútóripart érintő lapmegmunkáló gépek közül a lapszabó gépek, az egalizáló csiszolók és a furnérköteg-ollók kerülnek ismertetésre. Ezt követően alapanyaggyártó gépek, majd folytatva a megkezdett bútóriparti gépek ismertetése váltják egymást. Az ismertetéseknél a szerzők nem törekednek teljességre, mindössze a különböző gépek főbb műszaki jellemzőit, a gép típusát és a gyártó céget ismertetik és az olvasóra bízzák, hogy a saját munkaterületén az adott technológiai feladat végzésére melyik géptípust választja.

Reméljük, hogy ez az újabb sorozat is hasznosan segíti a FAIPAR olvasóit munkájukban és pár év múlva eredményesen tudunk beszámolni ezen sorozat befejezéséről is.

Kérjük lapunk olvasóit, hogy ezen újabb sorozat indításával kapcsolatos észrevételeiket, kívánságaikat juttassák el Szerkesztő Bizottságunkhoz, hogy ezek figyelembevételével még eredményesebben szerkeszthessük lapunk mellékletét.

FAIPAR Szerkesztő Bizottsága

## Megfigyelések a faipari ragasztóként használt karbamid-formaldehid gyantákban lejátszódó kémiai változások reverzibilitásáról

### 1. Bevezetés

A karbamid-formaldehid alapú vizes gyantaoldatok előállításánál a karbamidot a formaldehiddel semleges vagy enyhén lúgos közegben viszik reakcióba. A lejátszódó előkondenzáció után a további kondenzációt savas közegben folytatják. A gyanta képződése révén fellépő viszkozitásnövekedést lúgoldattal hozzáadásával bármikor meg lehet állítani, amit a megfelelő viszkozitás elérésekor meg is tesznek. A lúg hozzáadásával a reakciót mintegy befagyaszthatják. Ekkor a fennálló viszkozitás vagy változatlan marad, vagy csak jelentéktelen mértékben csökken.

A reakció befagyasztásával egyidejűleg, a gyantaoldat szabad formaldehid-tartalmának csökkentése céljából, a reakció elegyhez további karbamid-mennyiséget szoktak hozzáadni. Ha a karbamidot a rendszerbe még savas közegben visszük be, a viszkozitás nagymértékű növekedése következik be és könnyen gélesedés léphet fel. Ha azonban a karbamidagolást az átlúgosítás után végezzük, a bevitt karbamid mennyiségétől függően a rendszer viszkozitása jelentősen csökken. Különösen erős ez a viszkozitás-csökkenés akkor, ha a karbamidot lúgos közegben igen nagy viszkozitású gyantaoldathoz adjuk. Ez esetben a viszkozitás-csökkenés 80%-ot is elérhet.

### 2. Kísérletek a jelenség értelmezésére

A viszkozitás-csökkenés elsődleges magyarázata az lehetne, hogy a karbamid bevitelével vízképződés lép fel, amely a gyantaoldatot felhígítja.

A csökkenés azonban olyan nagymértékű, hogy az a fenti magyarázatot nem teszi kézenfekvővé. Helyénvalónak látszik egy olyan feltevézés, hogy a rendszerben a lúg és karbamid együttes hatására depolimerizációs folyamat megy végbe, a keletkezett makromolekulákból kisebb molsúlyú anyagok keletkeznek.

Feltételezésünk bizonyítására a következő kísérleteket végeztük:

1. A karbamidgyantát gélképződésig főztük, majd a géles elegyhez 10%-os NaOH-oldatot és karbamidot adtunk. A gél a legtöbb esetben feloldódott. Igen gyakran teljesen homogén oldatot nyertünk, más esetben pedig az oldatban kis gél darabocskák maradtak, melyek leszűrése után a szűrlet ragasztó alapanyagként megfelelő minőségűnek bizonyult.

Ha a gyanta gyártása során a gélképződés túlságosan előrehaladt, a lúgoldattal és a karbamid bevitelével a gélnek csak egy részét sikerült feloldanunk. Nyilvánvaló, hogy itt a polikondenzáció olyan mértékben előrehaladt, hogy a gyanta

egy részéből irreverzibilis folyamatok következtében oldhatatlan termék keletkezett.

2. Ismeretes, hogy a vizes karbamidgyantaoldatok tárolhatósága korlátozott. A tárolás során a gyantaoldat pH-értéke folyamatosan csökken, viszkozitása ugyanakkor a kocsonyásodásig növekedhet. Az előbbieket alapján önként felvetődik a kérdés: nem lehet-e a tárolás közben begélesedett gyantákat újra oldatba vinni és ezáltal felhasználhatóvá tenni?

Kísérleteink azt mutatták, hogy ha a begélesedett rendszerhez 90 °C-on keverés közben lúgot adagolunk, a gél feloldódik. A kapott oldat viszkozitása azonban a további tárolásnál gyorsan nő és rövid idő múlva újra zselatinálódás lép fel.

Következő kísérleteinkben a begélesedett gyantaoldathoz a felmelegítés után a lúgon kívül néhány százalék karbamidot is adtunk.

A keveréket 90 °C hőmérsékleten kevertük, a gél feloldódott. A kapott gyantaoldat alkalmazhatósága ragasztási célokra megfelelő volt, bár a megnövekedett karbamid-formaldehid arány következtében a gyanta katalizátor-érzékenysége és ragasztószilárdsága némileg csökkent. E tulajdonságokat azonban bizonyos mennyiségű formaldehid-oldattal hozzáadásával javítani lehetett.

### 3. A tárolhatóság javítása alkoholokkal

A szakirodalomból ismeretes\*, hogy a vizes karbamid-formaldehid gyantaoldat stabilitása megnövelhető, ha az oldathoz 50 °C-on néhány százalék egyfunkciós alkoholt adunk. Ennek az állításnak az igazolására a következő kísérletet végeztük:

Előállítottunk egy 55% szárazanyag-tartalmú karbamidgyantát, melyben a karbamid : formaldehid arány 1:1,9 volt. A gyantaoldat egy részéhez 50 °C-on 5% metilalkoholt adtunk, a másik részét adalék nélkül állni hagytuk. A kiindulási viszkozitás a metilalkoholt tartalmazó oldatnál 60 sec. F4, az adalék nélküli oldatnál 84 sec F4 volt.

Az adalékot nem tartalmazó gyantaoldat két hónapi tárolás után begélesedett. A metilalkoholt tartalmazó oldat viszkozitása 8 hónapos tárolás alatt 170 sec-ra nőtt, de gélesedés nem következett be. Hasonló eredményeket kaptunk denaturált szesz alkalmazásával, sőt két- illetve háromfunkciós alkoholokkal (etilén-glikol, glicerín) is.

A tárolás során begélesedett gyantaoldatot az előző fejezetben leírt módon regeneráltuk, majd 50 °C-on ugyancsak 5% metanolt vittünk a rendszerbe. A kapott termék ragasztási célokra megfelelő tulajdonságokkal rendelkezett és hóna-

\*Pavlovic—Vacarovic, Tehnika, 1965. N° 20 p. 4.

pokig tárolható volt. Megjegyzendő, hogy a depolimerizált oldatból a tárolás során bizonyos idő múlva kis mennyiségű amorf csapadék válik ki, amely azonban a termék felhasználhatóságát nem befolyásolja.

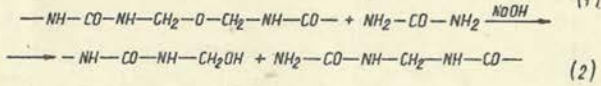
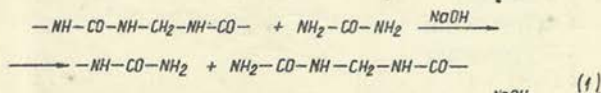
#### 4. A depolimerizációs jelenségek elméleti megközelítése

Bár az ismertett kísérletek inkább gyakorlati szempontokat szolgáltak, és a begélesedett karbamidgyanták „megmentésére” irányultak, az elmondottak mégis bizonyítani látszanak azon elképzelésünket, hogy lényegében a polikondenzációs folyamat megfordításáról van szó. Az alábbiakban megkíséreljük, hogy feltételezésünket kémiai reakciókra alapozzuk, bár le kell szögeznünk, hogy a jelenség precíz értelmezéséhez szerkezettani és reakciókinetikai vizsgálatok vezetnének.

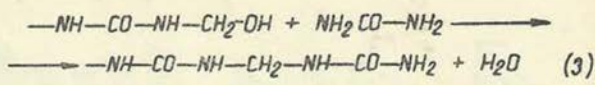
Ismeretes, hogy a reakció első lépésében keletkezett metilolcsoportok savas közegben az aminocsoportokkal vagy egymással reakcióba lépnek és ezáltal -NH- vagy éterkötések keletkeznek. Ha a reakcióegyhez savas közegben újabb adag karbamidot adunk, a bevitt újabb aminocsoportok a metilolcsoportok hidroxiljaival tovább reagálnak és a magasabb mólsúlyú termékek keletkezése felgyorsul. A viszkozitás gyors növekedése ezt egyértelműen bizonyítja. Valószínű, hogy ugyanakkor a metilolcsoportok egymás közötti reakciója kisebb mértékű lesz és kevesebb éterkötés keletkezik.

Ha viszont a savas közegben levő magas viszkozitású termékhez lúgot és karbamidot adunk, a molekulában levő -NH-kötések fellazulnak és ezekre a helyekre karbamid molekula léphet be.

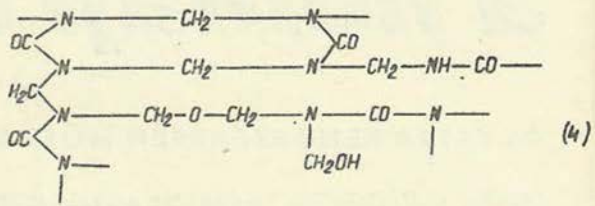
A reakció következtében kisebb mólsúlyú termékek keletkezhetnek:



A (2) reakcióban keletkezett metilolcsoporttal új karbamidmolekula léphet reakcióba.



Ha a már átkeményített karbamidgyantát, mely az alábbi képlettel jellemezhető:



és amint látható, csak minimális mennyiségű -NH- és -OH-csoportot tartalmaz, lúggoldattal és karbamiddal forraljuk, semmiféle depolimerizációt nem tapasztalhatunk. Ez a tény, az ellenkező oldalról, ugyancsak bizonyítja feltételezésünket.

#### 5. Összefoglalás

Fejtetezésünkben megkíséreltünk vázolni egy eljárást, melynek lényege a gélesedett karbamidformaldehid gyanták felhasználhatóvá tétele azért, hogy lúgos közegben karbamiddal kezeljük.

Az eljárás gyakorlati haszna megmutatkozik a karbamid gyanta gyártása során, amikor a túlzott viszkozitásúra főzött, kezdődő gélesedett mutató karbamidgyanták reakciófolyamata megfordítható. Ugyancsak megmenthető az eljárás alkalmazása révén a tárolás közben begélesedett karbamidgyanták is. A regenerált gyantálatok alkalmazhatósági tulajdonságai megfelelőek.

A folyamat lényegét megkíséreltük egy depolimerizációs folyamatként értelmezni. A kísérleti eredmények feltételezésünket igazolni látszanak.

---

**A lapban megjelent cikkek szerzői**

**Gulyás Kiss Ernő**, Faipari Kutató Intézet. **Arató István**, Faipari Kutató Intézet. **Tamás József**, Faipari Kutató Intézet, tudományos munkatársak. **Tokay István**, Szék- és Kárpitosipari Vállalat, osztályvezető. **Helgott Géza**, Tiszai Vegyi Kombinát, Leninváros, témavezető mérnök. **Dr. Asztalos Tivadar**, Mohács, Farostlemezgyár. **Lonkai János**, MÉM osztályvezető. **Juhász István**, Budapest. **Lele Dezső** főmérnök, Bútoripari Tervező Iroda. **Vernes István** tervező mérnök, Bútoripari Tervező Iroda.

---

# ***A ma tudománya — a holnap technikája***

**OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!**

**Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól**

Anyagmozgatás, Csomagolás  
Bányászati és Kohászati Lapok  
BÁNYÁSZAT  
Bányászati és Kohászati Lapok  
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ  
Bányászati és Kohászati Lapok  
KOHÁSZAT  
Bányászati és Kohászati Lapok  
ÖNTÖDE  
Bőr- és Cipőtechnika  
Elektrotechnika  
Energia és Atomtechnika  
Élelmezési Ipar  
Építőanyag  
Épületgépészet  
Az Erdő  
Faipar  
Finommechanika  
Fizikai Szemle  
Gép  
Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny  
Híradástechnika  
Ipari Energiagazdálkodás  
Ipargazdaság  
Járművek, Mezőgazdasági Gépek  
Kép- és Hangtechnika  
Közlekedéstudományi Szemle  
Magyar Alumínium  
Magyar Építőipar  
Magyar Grafika  
Magyar Kémiai Folyóirat  
Magyar Kémikusok Lapja  
Magyar Textiltechnika  
Mélyépítéstudományi Szemle  
Mérés és Automatika  
Műanyag és Gumi  
Műszaki Élet  
Papíripar  
Városépítés  
Villamosság

## **FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK**

minden postahivatalban,  
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással, valamint  
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## **PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK**

V., Váci utca 10.  
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

## **HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA**

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).