

FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA XXXV. ÉVF. 1986/1

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR



FAIPAR

1986. JANUÁR

Felelős szerkesztő:
LELE DEZSŐ

Olvasószerkesztő:
SZENDRŐI CSABA

Szerkesztő bizottság:

dr. Bakay István,
Chronowski Ferenc,
Glatz János,
dr. Lugosi Armand,
Lukács Béla,
Matlák Zoltán,
dr. Molnár Ferenc,
dr. Molnár Sándor,
dr. Petri László,
Pintér György,
Sümeghy Gábor,
Dr. hc. Dr. Szabó Dénes,
Szalay Lajos,
dr. Tóth Sándor,
Vernes István,
dr. Winkler András

Szerkesztőség címe:
Budapest VI., Anker köz 1-3. 1061
Telefon: 227-861

Kiadja a Delta Szaklapkiadó
és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5.
Telefon: 215-440

Felelős kiadó:
FAKLEN PÁL
igazgató

Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger
2594
F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető
a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a
Posta Központi Hírlap Irodánál (posta-
cím: Budapest V., József nádor tér 1. —
1900) közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a KHI 215-96 162
pénzforgalmi jelzőszámlára.
Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Kül-
kereskedelmi Vállalat. H-1389 Budapest.
Postafiók: 149.

Előfizetési ára:
fél évre 168,- Ft
egy évre 336,- Ft
egyes szám ára: 28,- Ft
Megjelenik havonta.

INDEX: 25 281

HU ISSN 0014-6897

TARTALOM

<i>Dr. Molnár Sándor</i> : 250 éves a műszaki felsőoktatás	1
<i>Rolf-Dieter Schmidt</i> : Fűrészáru-szártás a fafeldolgozó iparban, mikroprocesszoros-vezérlés alkalmazása	6
<i>Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : 3. Aningre blanc monográfiai jellemzőinek és bútortipari alkalmazása lehetőségének vizsgálata	15
<i>Dr. Molnár Sándor—Török László</i> : A nyárák felhasználásának időszertí kérdései	19
<i>Szabó Pál</i> : Épületasztalosipar a mikroelektronika küszöbén	26
<i>Ercsényi István</i> : Hogyan lesz a fahulladékból villamos áram? ...	28
Hírek, események, lapszemle	27, 31

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Dr. Molnár Sándor</i> : 250 лет политехническому высшему образованию в Венгрии	1
<i>Роль-Диетер Шмит</i> : Транспорт пиломатериала в лесопро- мышленности с применением управления на микропро- цессорах	6
<i>Чекунув Пал, Мартонш Илдико, Банки Каталин</i> : Исследо- вание монографических характеристик. Пола Подса и возможности их применения в мебельной промышлен- ности (Часть 3)	15
<i>Dr. Molnár Sándor, Török László</i> : Актуальные вопросы по использованию тополей	19
<i>Сабо Пал</i> : Строительно-столярная промышленность нака- нуне микроэлектроники	26
<i>Эрчени Иштван</i> : Каким образом превращаются отходы в электрический ток	28

CONTENTS

<i>Dr. Molnár Sándor</i> : 250 years of the Hungarian technical higher education	1
<i>Rolf-Dieter Schmidt</i> : Sawn wood transport in the wood working industry by the use of microprocessor control	6
<i>Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : Considerations on monographic characteristics by Paul Rodds and their application possibilities in the furniture making industry— Part 3.	15
<i>Dr. Molnár Sándor—Török László</i> : Actual questions of the pop- ular utilization	19
<i>Szabó Pál</i> : The constructional joinery on the threshold of micro- electronics	26
<i>Ercsényi István</i> : How come shavings to electric power	28

INHALT

<i>Dr. Molnár Sándor</i> : 250 Jahre der technischen Hochschulbil- dung in Ungarn	1
<i>Rolf-Dieter Schmidt</i> : Schnittwaretransport in der Holzindustrie mit Mikroprozessorsteuerung	6
<i>Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : Die Unter- suchung der monographischen Kennwerten von Paul Rodds und ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Möbelindustrie 15	
<i>Dr. Molnár Sándor</i> : Aktuelle Fragen der Espenholzverwendung 19	
<i>Szabó Pál</i> : Die Bautischlerindustrie an der Schwelle der Mikro- elektronik	26
<i>Ercsényi István</i> : Wie wird aus Abfällen Elektroenergie herges- tellt	28

A lapban megjelent cikkek szerzői:
Bánki Katalin főmunkatárs (FKI); *Csekunov Pál* tud. főosztályveze-
tő (FKI); *Ercsényi István* okl. gépészmérnök (ERFATERV); *Lele
Dezső* főosztályvezető (MTV); *Martonos Ildikó* tud. segédmunkatárs
(FKI); *Dr. Molnár Sándor* egyetemi főtitkár (EFE); *Rolf-Dieter
Schmidt* Bollman cég képviselője; *Szabó Pál* nyug. (ÉVM); *Szendrői
Csaba* műszaki gazdasági tanácsadó (SZKIV); *Török László* igazgató
(Nagykunsági EFAG).

250 éves a műszaki felsőoktatás

Dr. Molnár Sándor



1. ábra. Dr. Maróthy László az MSZMP politikai bizottság tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese ünnepi beszédét tartja

1985. szeptember 2-án a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen, szeptember 11-én pedig a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen emlékeztek meg arról, hogy 1735-ben Selmecebányán megalakult a Bányászati Tanintézet, az első magyar műszaki felsőoktatási intézmény.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem tanévnyitó ünnepségén megjelent Dr. Maróthy László az MSZMP KB politikai bizottságának tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese, Dr. Radics Katalin az MSZMP KB osztályvezetője, Nyitrai István a KISZ KB titkára, Dr. Villányi Miklós a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium államtitkára, Dr. Ábrahám Kálmán államtitkár az Országos Környezet és Természetvédelmi Hivatal elnöke, Dr. Földiák Gábor miniszterhelyettes, az Országos Erdészeti Egyesület és a Faipari Tudományos Egyesület vezetői, Győr-Sopron megye és Sopron város társadalmi és állami vezetői.

Az ünnepségen nagy számban vettek részt az erdő és fafeldolgozó gazdaságok, faipari vállalatok és bútorgyárak vezetői, munkatársai.

Dr. Gál János rektor megnyitó beszédében a következők szerint emlékezett meg a nevezetes évfordulóról:

„Mai ünnepségünknek különös jelentőséget ad az a tény, hogy 1735-ben — 250 évvel ezelőtt — Selmecebányán megalakult jogelőd intézményünk a „Berg-Schola”.

Ezen intézményben már a kezdettől a legfelsőbb fokon oktatták a montanisztikum tudományát. Mai fogalmaink szerint ez alatt a bányászati-kohászati-erdészeti-faipari-geodéziai-kémiai-ásványtani stb. tudományokat kell érteni.

Az ércbányászattal és a kohászattal összefüggő mértéktelen fakitermelések fokozatosan nagymérvű fa és faszénhiányt váltottak ki. Ez meg-

követelte, hogy tudatosabban foglalkozzanak elődeink a szakmai kihívásokkal, közöttük az erdők művelésének, felújításának tudományával is.

A bányászat-kohászat és az erdészet összefonódását a gyakorlatban és az oktatásban a gazdasági kényszer teremtette meg.

Ez az egység szakjaink közös fejlődését és a selmecbányai intézmény világszínvonalát is biztosította.”

Egyetemünk rektora a rövid történelmi visszapillantás után a mai feladatokra irányította a figyelmet.

„A negyed évezredes múlt, haladó hagyományai jó alapot biztosítanak, de egyben köteleznek is bennünket mai és jövőbeni tartalmas munkára. Az elkövetkezendő években a társadalmi, gazdasági igényekkel összhangban folyamatosan megújítani, korszerűsíteni kívánjuk oktatásunk tartalmát és szervezeti kereteit. Erre vonatkozóan az MSZMP politikai bizottsága 1981. február 3-i határozata új oktatási törvényünk, és az agrár-felsőoktatási intézmények távlati fejlesztésének központi irányelvei alapján elkészítettük az ezredfordulóig komplex fejlesztési tervünket.

E tervből 3 fő feladatot szeretnék itt most kiemelni:

- továbbra is a széles műszaki, biológiai és ökonómiai alapokon nyugvó általános mérnökképzést tekintjük fő képzési formánknak. A szakmai specializálódást posztgraduális keretekben biztosítjuk;
- a kutatás és az élenjáró üzemi gyakorlat kiemelkedő eredményeinek folyamatos beépítését az oktatott tananyagba, valamennyi oktatónk elsőrendű kötelességének kell tekintenie;
- biztosítanunk kell az erdő- és fagazdálkodás, valamint a faipar teljes vertikumára a szakemberellátást. Beleértve ebbe a kapcsolódó papíripart, vadgazdálkodást, környezetvédelmet, a tájrendezést és a földmérést is.

Alapvető igazság, hogy színvonalas egyetemi oktatómunka csak korszerű kutatómunka mellett lehetséges. A jövőben is kiemelt figyelmet kívánunk fordítani az erdészet, a faipar, a vadgazdálkodás és a földmérés alapkérdéseinek kutatására. Feladatainkat azonban még tudatosabban kell csoportosítanunk, hogy eredményesebb munkát végezzünk az aggasztó erdőpusztulások okainak feltárásában, a környezeti ártalmak szerepének tisztázásában, az ökológiai potenciál optimális kihasználásában, és nagy elődeink példáját követve a szélsőségesen kedvezőtlen termőhelyek erdészeti hasznosításában, az erdő meliorációban és természetesen a fanyersanyagok komplex hasznosításának kérdéseiben. Kiemelt feladatunknak tekintjük a faipar minőségi korszerűsítésének elősegítését is.

E kutató- fejlesztőmunka hatékonyságának fokozására szervezettebbé és tartalmasabbá kell tenni együttlünkösünket szakmánk élenjáró üzemeivel és kutatóintézeteinkkel.”

Befejezésül a rektor a hallgatókhoz szólt.

„Hallgatóinktól a selmeci hagyományok olyan ápolását kérjük, hogy ebben az első helyen elődeink szakmaszeretete és töretlen alkotókedve legyen. A firma-balek kapcsolat keretében segítsük egymás tanulmányi munkáját, emberré válását.

Tanuló ifjúságunk a passzív hallgató szerepéből a képzés folyamán váljék olyan alkotó típusú közösségért áldozatot hozó, szakmáját szerető új értelmiséggé, akik széles körű szakmaspecifikus alapképzésük birtokában képesek a változó új körülményekhez alkalmazkodni, az újat nemcsak megérteni, hanem azt a legmagasabb szinten létre is hozni.

Oktatói karunk ebben a bonyolult képzési folyamatban hallgatóinkat egyenrangú partnernek, kollégának, munkatársnak tekinti és számít valamennyi hallgató aktív részvételére.”



2. ábra. A nyilvános Egyetemi Tanácsülés elnöksége

3. ábra Avatandó műszaki doktorok csoportja



A megnyitóbeszédet követően Dr. Maróthy László elvtárs emelkedett szólásra:

„— A magyar műszaki felsőoktatás negyed évezredes múltja az egész magyar kultúrtörténetnek is jubileuma, része hazánk és népünk történel-

mének. Az egyetem legújabbkori történetének formálói pedig már egy olyan társadalom építését szolgálták, amely a világ progressziójának élvonalába tartozik. Ezt tudva tisztelgek az Erdészeti és Faipari Egyetem előtt, adom át pártunk központi bizottsága, a kormány üdvözlését és jókívánságát, és külön Kádár János főtítkárs személyes üdvözlését és jókívánságát is — mondta a politikai bizottság tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese.

— Jeles esztendő az idei: felszabadulásunk 40. évfordulója, pártunk XIII. kongresszusának az éve. Alkalmat ad eredményeink számbavételére, feladataink összefoglalására. Az elmúlt években sikerült elérnünk legfontosabb gazdaságpolitikai céljainkat, és ez — a jól ismert világgazdasági körülmények között — igazán tiszteletet érdemlő teljesítmény, mégis le kellett szögeznünk: eddigi erőfeszítéseink ma már nem elegendők, még nagyobb hatékonyságra és céltudatosságra van szükség. Erősítenünk kell az intenzív jegyeket, a hatékonyságot, egész gazdaságunk teljesítő-képességét.

— Elért eredményeinkben — folytatta Dr. Maróthy László — ország-, sőt világszerte elismerten nagy része van a magyar mező- és erdőgazdaságnak; ennek feltételei pedig többek között itt, a soproni egyetemen formálódnak. Ez az intézmény sokat tett az ismeretek összegyűjtéséért, a képzés, és a kutatás itt mindig alkalmazkodott a társadalommegszabta feladatokhoz. Ma azonban az erdőgazdálkodás iránti igények nagyobbak, mint valaha: előtérbe került az erdőgazdálkodás integrálása más tudományokkal, s az emberi környezet alakításának, védelmének szempontjaival. A népgazdaságtámasztotta igények kielégítésénél is arra kell törekednünk, hogy a jelen követelményei a jövő szempontjait ne homályosítsák el.

— A tudomány fejlődése egyre átfogóbban befolyásolja az egész társadalom fejlődését; a tudományos eredmények beépítése a gyakorlatba ma már alapvető követelmény. Igaz ez a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem munkájával kap-



4. ábra. Dr. Keresztesi Béla akadémikus tiszteletbeli (honoris causa) doktorrá avatása



5. ábra. Dr. Maróthy László, az MSZMP KB politikai bizottságának tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese átadja a kitüntetést Dr. Gál János rektornak

csolatban is. A jó munkához az anyagi háttér mellett az alkotó légkör is elengedhetetlen; Sopronban ez táplálkozhat az erdészet tiszteletre méltó és megújuló hagyományaiból.

A politikai bizottság tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese ezután átadta az egyetem rektorának a *MUNKA VÖRÖS ZÁSZLÓ* Érdemrendet, amelyet a mérnökképzésben, a tudományos kutatásban, az ismeretek gyakorlati hasznosításában végzett kiemelkedő munkáért, a 250 éves jubileum alkalmából a Magyar Népepköztársaság Elnöki Tanácsa adományozott az Erdészeti és Faipari Egyetemnek.”

A kitüntetést Dr. Gál János rektor köszönte meg, majd a megyei pártbizottság első titkára Dr. Lakatos László gratulált az egyetemnek.

A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem a bányász-kohász testvérek nevében az együtt töltött közel két évszázados múltra visszapillantva köszöntötte az egyetemet Dr. Kovács Ferenc rektorhelyettes, a bányaműveléstani tanszék vezetője.

Az agrárfelsőoktatási intézmények nevében Dr. Simon Ferenc az Állatorvostudományi Egyetem rektorhelyettese mondott bensőséges köszöntőt.

Az erdőmérnöki kar tanácsának ajánlása alapján az Erdészeti és Faipari Egyetem tanácsa

„honoris causa” doktori címet adományozott Dr. Keresztesi Béla, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, az Erdészeti és Faipari Egyetem címzetes egyetemi tanára, az Erdészeti Tudományos Intézet főigazgatója részére, az erdészet fejlesztésében, az egyetem oktatómunkájának elősegítésében és különösen az akácnevelésben és termesztésben elért nemzetközileg is kiemelkedő eredményeinek elismeréséül.

Dr. Villányi Miklós államtitkár nyújtotta át az új címzetes egyetemi tanárok kinevezését Dr. Balogh Gábor a Mohácsi Farostlemezgyár műszaki igazgatóhelyettesének, Dr. Csontos Gyulának a MÉM Erdőrendezési Szolgálat főigazgatójának és Dr. Horváth Lászlónak a Kiskunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság bugaci erdészet vezetőjének.

Az Egyetem új gyémánt és aranydiplomásai nevében Galánthai Fekete Gyula az Országos Erdészeti Egyesület volt főtitkára köszönte meg a kitüntetést.

Gyémántdiplomát kapott: Choma Ödön
Herczeg Tibor



6. ábra. Dr. Gál János rektor a Munka Vörös Zászló Érdemrend kitüntetéssel



7. ábra. Az ünnepi tanácsülés vendégeinek egy csoportja

aranydiplomát kapott: Bahéry Dénes
Balsay Miklós
Csörsz Emil
Galánthai Fekete Gyula
Héjj János
Karner Kálmán

Dr. Kollwentz Ödön
Kovács Gyula
Marosi Gyula
Mirk István
Kubicza László

Az erdőmérnöki és faipari mérnöki karok előterjesztése alapján az egyetem tanácsa a következő mérnököket avatta műszaki doktorrá:

Barcsay László okl. erdőmérnök
Bolgár Józsefné okl. erdőmérnök
Czerny Károly okl. erdőmérnök
Darabos István okl. erdőmérnök
Kocsó Mihály okl. erdőmérnök
Kosztka Miklós okl. erdőmérnök

Kovács Lóránt okl. erdőmérnök
Ott János okl. erdőmérnök
Fábián Ottó okl. faipari mérnök
Gyurác Sándor okl. faipari mérnök
Várhelyi József okl. erdőmérnök

Az új doktorok nevében Dr. Várhelyi József a Zalai Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság igazgatója mondott köszönetet.

Az egyetemen folytatott kiemelkedő tanulmányi eredmények és kifogástalan emberi magatartásuk alapján a következő volt hallgatók vehették át Dr. Gál Jánostól a TANULMÁNYI EMLÉKÉRMET:

Dinka Vince okl. erdőmérnök
Simon Erzsébet okl. erdőmérnök
Szabados Ildikó okl. erdőmérnök

Szabó Lajos okl. faipari mérnök
Vida Katalin okl. faipari mérnök

A tanévnyitó ünnepség 161 fő I. évfolyamos erdőmérnök, faipari mérnök, faipari üzemmérnök, földmérő és földrendező üzemmérnök eskütételével fejeződött be.

Fűrészáru-szárítás a ffeldolgozó iparban, mikroprocesszorvezérlés alkalmazásával*

Rolf-Dieter Schmidt

A következőkben kivonatosan ismertetjük a **Baratex cég** megbízásából megtartott előadás anyagát, melyet a **Bollmann cég** képviselője tartott meg egyesületünk rendezésében.

Az előadó bevezetőként részletesen foglalkozott a faanyagszárítás alapfogalmaival, a fanedvesség, a rosttelítettség, a higroszkopikus egyensúly, az egyensúlyi fanedvesség, az abszolút légnedvesség, a relatív légnedvesség, a szárítási gradiens fogalmaival. Összefoglalta a szárítási technológia folyamatát és időtartamát befolyásoló tényezőket a gyakorlati tapasztalatok és irodalmi adatok alapján. Ezt követően rátért a különböző szárítási eljárások ismertetésére az alábbiak szerint:

1. A gyakoribb szárítási eljárások, kiválasztási kritériumok

1.1. Szabadlevegős szárítás, természetes szárítás

Szabadlevegős szárítás alatt a máglyázott, friss fűrészáru szaradását értjük a faanyagtérben vagy nyitott szin alatt. A szaradás az elhaladó többé vagy kevésbé nedvességgel telített levegő segítségével és a közvetlen vagy közvetett napsugárzás hatására történik. A levegő vízfelvevő képessége hőmérsékletétől függ; a meleg levegő több nedveséget tud felvenni, mint a hideg. Éves átlagban tehát a természetes szárítással csak kb. 15% végnedvességet lehet elérni.

A szaradás szabálytalanul folyik, mivel a faanyag különböző és befolyásolható klímafeltételeknek van kitéve. Ezáltal különböző szárítási hibák léphetnek fel: bekérgesedés túl gyors nedvességelvonás miatt, csavarodás, elszíneződés, felületi repedések, végrepedések a túl erős napsugárzás hatására, gomba- és rovarkárosodás. Az értékesítkenes 8%-ot is elérheti. További hátrány a hosszú szaradási idő két hónaptól 2 évig. A szaradási idő a természetes szárításnál a helyi klímától függ (hőmérséklet és légnedvesség) az átlagos szélsébségtől és az évszaktól, melyben a friss anyagot bemáglyázták.

1.2. Előszárítás

Az előszárítás arra szolgál, hogy a magas nedvességtartalmú faanyagokat a rosttelítettségi határig gyorsabban szárítsunk le, mint az természetes úton lehetséges lenne.

Az előszárított anyagot a kamrás szárításnál veszélytelenebbül lehet szárítani.

A faanyagot nagy, zárt szinokban tároljuk, mely kétoldalon kapukkal van ellátva. Szaraz időjárás és jó szélviszonyok esetén a kapukat kinyitjuk és a szaradás természetes úton történik. Nedves klíma esetén a kapukat zárva tartjuk és egy egyszerűbb fűtőberendezés és néhány ventilátor

* A FAIPAR-ban való közlésre lerövidítette és szerkesztette Lele Dezső.

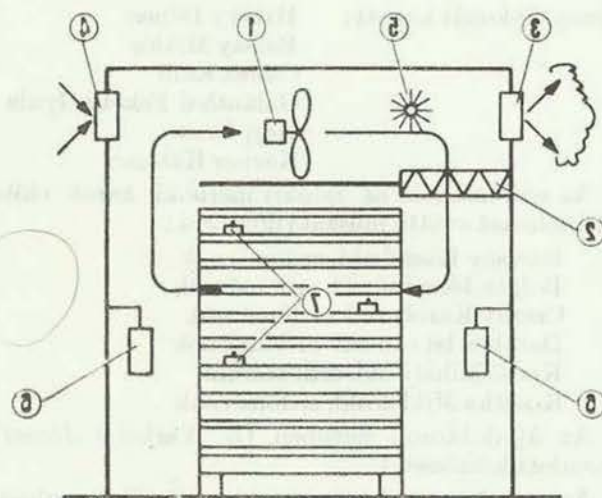
segítségével enyhe klímát alakítunk ki, ami átveszi az előszárítást. Ezt az egész berendezést azonban nem szabad összehasonlítani egy igazi szárítókamrával. Az előszárítás csak a rosttelítettség határig értelmes és gazdaságos.

Az ilyen berendezések előnye, a két-háromszoros szárítási sebességben van a természetes szárítással szemben.

Ezenkívül a faanyag védve van a közvetlen időjárás befolyásoktól. (eső, nap)

1.3. Frisslevegő/használtlevegő szárítás

(párolgató szárítás, konvekciós szárítás vázlat a az 1. ábrán látható)



1. ábra Konvekciós szárító vázlat

1. Ventilátor; 2. Hőcserélő (léghevítő); 3. Használtlevegő berendezés; 4. Frisslevegő-berendezés; 5. Nedvesítő berendezés; 6. Pszichrométer vagy egyensúlyérzékelő vagy Pszichromat; 7. Mérélektrodák

A frisslevegő/használtlevegő- szárítás jellemző adatai.

Hőmérséklettartomány: 30—100 °C

Alkalmazási terület: valamennyi fafaj
Nedvességelvonás: bármilyen kezdőnedvesség 6% végnedvességig

Fadimenziók: bármilyen vastagság
Szárítási idő: középtől a gyorsig

A legtöbb esetben a faanyag mesterséges szárítására a párolgató szárításnak nevezett eljárást alkalmazzuk. A szárítóklíma gőz/levegő keverékből áll — ezért is nevezik ezt az általános szárítási eljárást gőz/levegő keverék szárításnak 100 °C alatt vagy párolgató szárításnak. Bármilyen méretű szárítókat a legtöbb esetben fémkamrával, a levegőáramláshoz szükséges ventilátorokkal

felszerelve képezik ki. Ezenkívül a levegőt beépített hőcserélőkön (léghevítő) keresztül vezetik. Az állandó légcserének a feladata a faanyaghoz állandó hőmennyiséget szállítani és egyidejűleg a fából kilépő nedvességet elszállítani.

A szükséges szárítóklímát kézi vezérléssel, vagy még inkább automatikus vezérléssel úgy állítjuk be, hogy a szárítás a faanyag minőségét tekintve optimálisan játszódjon le.

A párolgás miatt részben telített levegő egy részét a szellőzőkön keresztül a szabadba vezetjük rendszeres időközönként. Egyidejűleg a rendszerbe azonos mennyiségű friss levegőt adagolunk.

Ez a friss levegő minden esetben szárazabb, mint a kamrában lévő levegő, így mindig képes lesz a fából további nedvességet felvenni.

Ha a klíma a szárítóban túl száraz lesz, hogy az anyag esetleg károsodhatna, akkor a keringtetett levegőt nedvesítőberendezés segítségével nedvesítjük. Ez a vízbevezetés vagy vízporlasztással vagy gőzbefúvatással történik.

Megfelelő beépített mérőkészülékek, mint a hőmérős nedvességmérő, vagy az egyensúlyérzekező a hőmérsékleti szondával, ezek azok az ellenőrző és szabályozóműszerek, melyek a kívánt klímát beállítják. A szárítási klíma vezérléséhez a fa egyensúlyi nedvességi állapotához tartozó körülmények szükségesek, melyet a „Hygroszkopikus egyensúly” táblázatából határozhatunk meg. Feltételezve a modern technika eredményeinek alkalmazását, ezzel az eljárással valamennyi kívánt minőségi és mennyiségi eredmény jó gazdasági hatásokkal megvalósítható.

A frisslevegő/használtlevegő szárítás hátrányai

Az eljárás magas teljesítőképessége miatt fennáll a hibás szárítás veszélye, túl éles szárításvezetés esetén.

Teljesen automatikus komputer szabályzóberendezéseknél, a rendelkezésre álló nehéz biztonsági program alkalmazásával azonban ez a veszély messzemenően kizárható.

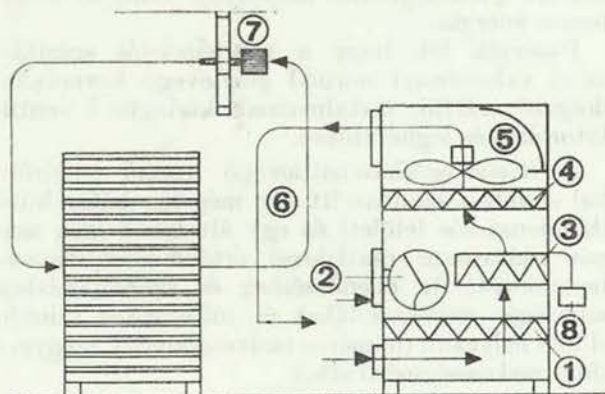
Amennyiben nem áll rendelkezésre megfelelő kazánberendezés, úgy az ilyen szárító telepítése általában együtt jár egy megfelelő kazán beszerzésével is.

Előnyök

- valamennyi fafaj szárítható, bármilyen vastagságban, bármilyen kezdőnedvességről bármilyen végnedvességre, szoros végnedvesség tolerancia mellett;
- közepestől gyorsig terjedő szárítási idők a lehetséges magas hőmérséklet miatt;
- különböző fűtőanyagok alkalmazása; Hulladékfa felhasználás esetén elsődleges energia megtakarítás;
- lehetséges fűtőanyagok
 - alacsony nyomású gőz
 - melegvíz
 - forróvíz
 - termoolaj
 - közvetlen olajfűtés
 - elektromos energia.

1.4. Kondenzációs szárítás

(A kondenzációs szárítás vázlata a 2. képen látható)



2. ábra Kondenzációs szárító vázlata

1. Hűtő és nedvességelvonó; 2. Kompresszor; 3. légmentesítés hővisszanyeréssel; 4. Utánmelegítő, pótlás; 5. Befűvő aggregát; 6. Légkeverőszakasz; 7. Keringtető ventilátor; 8. TROMATIC-szabályozás

A kondenzációs szárítók jellemző főbb tulajdonságai:

Hőmérséklettartomány: 25—70°C (75°C)
 Alkalmazási terület: valamennyi fafaj
 Nedvességelvonás: kb. 70%—12% (10%)
 Faanyagméretek: bármilyen vastagság
 Szárítási idő: igen lassú vagy lassú

Az utóbbi években csekély mértékben alkalmazták az úgynevezett kondenzációs szárítást. Már az elején tisztáznunk kell, hogy itt is egy frisslevegő használtlevegő párologtató szárításról, tehát nem egy teljesen új eljárásról van szó.

A korábban leírt, hagyományos gőz/levegő keverékben történő szárítással szemben a különbség abban van, hogy lényegesen alacsonyabb hőmérsékletet a kondenzációs rendszerben alkalmazott hűtőanyag technikailag — fizikailag determinálja.

Ennél a szárítási eljárásnál is szükség van keringtetett levegőre, hogy a faanyaghoz hőt, a faanyagtól pedig nedvességet szállíthassunk. Ez a levegőkeringtetés a szárítóba beépített ventilátorokkal lehetséges. A kondenzációs készülékben lévő hőcserélő (léghevítő), illetve külön léghevítők termelik a párologtatáshoz szükséges hőmennyiséget.

Ellentétben a korábban leírt berendezéssel, ahol frisslevegő beszívással és a telített levegő időszakos kiengedésével folyik a nedvességelvonás, a kondenzációs szárításnál a felesleges légnedvességet egy hűtőfelületen (kondenzációs felületen) kicsapatjuk és folyékony víz formájában elvezetjük. Ez a kondenzációs eljárás adta a nevét is a kondenzációs szárításnak.

A keringtetett levegőben lévő vízgőz kikondenzálása során a kondenzációs felületen a gőzben lévő párolgási hőt a készülékbe visszavezetjük. Ezt a hatást nevezzük hővisszanyerésnek, mivel a hőt a kondenzációs berendezés komp-

resszorán átvezetve a léghevítőbe, visszaadjuk a keringtetett levegőbe.

Ez a hőpumpa elvén működő berendezés ott hozhat gazdasági eredményt, ahol nem áll rendelkezésre gazdaságosabb fűtőanyag mint az elektromos energia.

Ismerjük fel, hogy a kondenzációs szárítás, mint valamennyi normál gőz/levegő keverékkel dolgozó szárító, tartalmaznak keringtető ventilátorokat és léghevítőket.

A frisslevegő/használtlevegő üzemi szárítókkal szemben azonban itt van még egy külön hűtő (kondenzációs felület) és egy általában igen magas elektromos csatlakozó értékű kompresszorberendezés. Az ellenőrzéshez és szabályozáshoz szükséges mérőszondákat és műszereket szintén el kell helyezni. (hőmérős nedvességmérő, faegyensúlyi nedvességmérő stb.).

A kondenzációs szárítás előnyei:

- Kíméletes szárítás vastag, nehezen és lassan szárítható lombos és exota fafajoknál.
- A villamosenergia fűtőenergiaként történő felhasználása mindig lehetséges, elsősorban ha más energialehetőség nem áll rendelkezésre.
- Nagyobb alkalmazási rugalmasság, mivel (a szárítástechnikai alapokat figyelembe véve) könnyebben lehet különböző vastagságú, nedvességű különböző fafajokat szárítani.
- Gazdaságosabb energiakihasználás a hőviszszanyeréssel.

Hátrányok

- Hosszabb szárítási idők és ezzel nagyobb tökelekötés.
- Magas üzemi költségek, különösen ha a fel-fűtés elektromosan történik.
- 12—14% alatti végnedvességnél aránytalanul növekvő energiaköltségek és szárítási idők.
- Részben nagy végnedvesség tolerancia.
- A kékülésre hajlamos fafajok (fenyő, Koto, Ramin, Abachi) erősen veszélyeztetettek, mivel a „hajtatóházklíma” kedvez a kékülésnek.
- Gazdaságtalan szárítás túlelű fajtáknál és könnyű lombosfáknál. Ezeket a fafajokat sokkal magasabb hőmérsékleten, gyorsabban lehet szárítani. Ezenkívül fennáll az elszineződés veszélye, mivel ezeknél a fafajoknál a kíméletes szárítás miatt nem lehet a felületről a vizet elég gyorsan elvonni.
- Környezetvédelmi problémák a kicsapódó víznél, különösen a veszélyes anyagokat tartalmazó egzetáknál.
- A szárítóházakat különösen jól kell szigetelni, az agregátok aránylag alacsony hőteljesítménye miatt.

A kondenzációs szárítás különösen alkalmas a fakereskedésekben, ablakgyárakban, asztalosüzemekben, belsőépítészeti üzemekben és egyéb kisüzemekben, ahol általában különböző fafajokból, kisebb mennyiségeket, de különböző dimenziókban kell szárítani, vagy ott ahol a végnedvesség csak 12—14% között kell legyen.

Ha azonban ezekben az üzemekben már van megfelelő kazánberendezés, akkor költségek miatt nem jöhet szóba a kondenzációs szárító alkalmazása.

1.5. Magas hőmérsékletű szárítás

A magas hőmérsékletű szárítás az alábbi jellemző tulajdonságokkal bír:

Hőmérséklettartomány:	100—130°C (150°C)
Alkalmazási terület:	túlnyomórészt a túlelű fafajok valamennyi kezdő nedvesség, 6% (4%) végnedvesség
Favastagság:	18mm—100mm-ig
Szárítási idő:	gyors és nagyon gyors

Ma már csak ritka esetekben alkalmazzák a magas hőmérsékletű szárítást. Ennél az eljárásnál a klíma tiszta, túlhevített vízgőzből áll vagy forrógőz-levegő keverékből. A túlhevített gőzsárításnál 98—100°C közötti nedvesség-hőmérsékletekkel dolgoznak, míg a forrógőz-levegő keveréknél sokkal alacsonyabb nedveshőmérsékletek vannak. A magas nedveshőmérséklet ellenére a tiszta forrógőz szárítás kíméletesebb, de lassabb is, mint a túlhevített gőzsárítás.

A 100°C feletti szárítási hőmérséklet és a 100°C alatti (pl. 75—95°C) nedveshőmérséklet esetén ennél a szárítási módnál jelentősen rövidebb szárítási időket lehet elérni, azonban a szárítás sokkal élesebb és nagyobb veszteségeket okozhat.

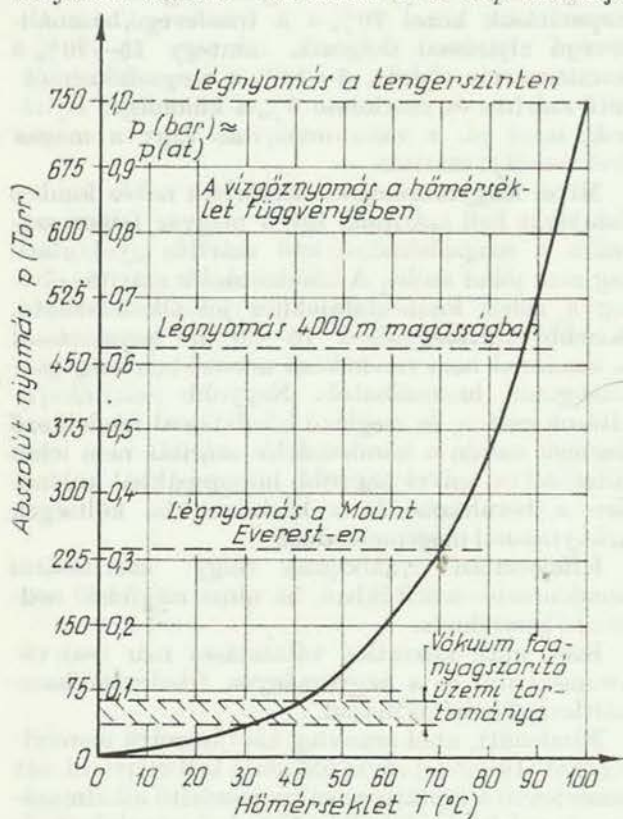
Az ellentét a két eljárás között abban van, hogy a tiszta forrógőzben történő szárításnál a hőmérsékletkülönbség a faanyag, a nedveshőmérséklet és a szárítóhőmérséklet között sokkal kisebb, mint a forrógőz-levegő keverék szárításnál. Ott ezek a különbségek sokkal nagyobbak, és ezáltal a forrógőz-levegő keverék szárításnál közismerten nagyobb feszültségek lépnek fel a faanyagban.

A 100°C feletti tartományban történő szárításnál a szárítási idő jelentős rövidülésének oka a nedvességmozgás felgyorsulása a fában. Ez annál nagyobb, minél magasabb a hőmérséklet. A magas hőmérsékletű szárítók alkalmazása csak akkor gazdaságos, ha nagyobb mennyiségű fenyőt (cca 50 000m³/év) kell szárítani. A könnyű lombosfák mint a nyár, nyír, hárs csak feltételekkel alkalmasak a magas hőmérsékletű szárításra. Egy jelentős hátrány a kis- és középüzemek számára az a tény, hogy a fűtőanyag hőmérsékletének 170°C felett kell lennie. A szükséges fűtőteljesítmény legalább 5—10-szer nagyobb kell legyen, mint a hagyományos frisslevegő/használtlevegő szárításnál.

1.6. Vákuumszárítás

Ennél a szárítási módnál a már korábban leírt szárítási eljárások két fontos előnyét, nevezetesen az alacsony hőmérsékletű szárítás kíméletességét, (mint a kondenzációs szárításnál) és a magas végnedvesség teljesítményt (mint a magas hőmérsékletű szárításnál) kell kombinálni. Ez egyrészt egy igen kíméletes, másrészt egy igen gyors szárítást eredményez.

Ennél a szárítási eljárásnál a víz forráspontjának a környezeti légnyomástól való függőségét használják fel. Közismerten az 1 bar normál légköri nyomás esetén a víz 100°C-on forr fel. Ha csökken a légnyomás, akkor csökken az a hőmérséklet, ahol a víz felforr, tehát a forráspont. Így például 4000m magasságban a víz 87°C-on, 8800m magasságban (Mt.Everest) már 71°C-on forr fel. A víz forráspontjának a légnyomás függvényében történő változását a 3. kép mutatja



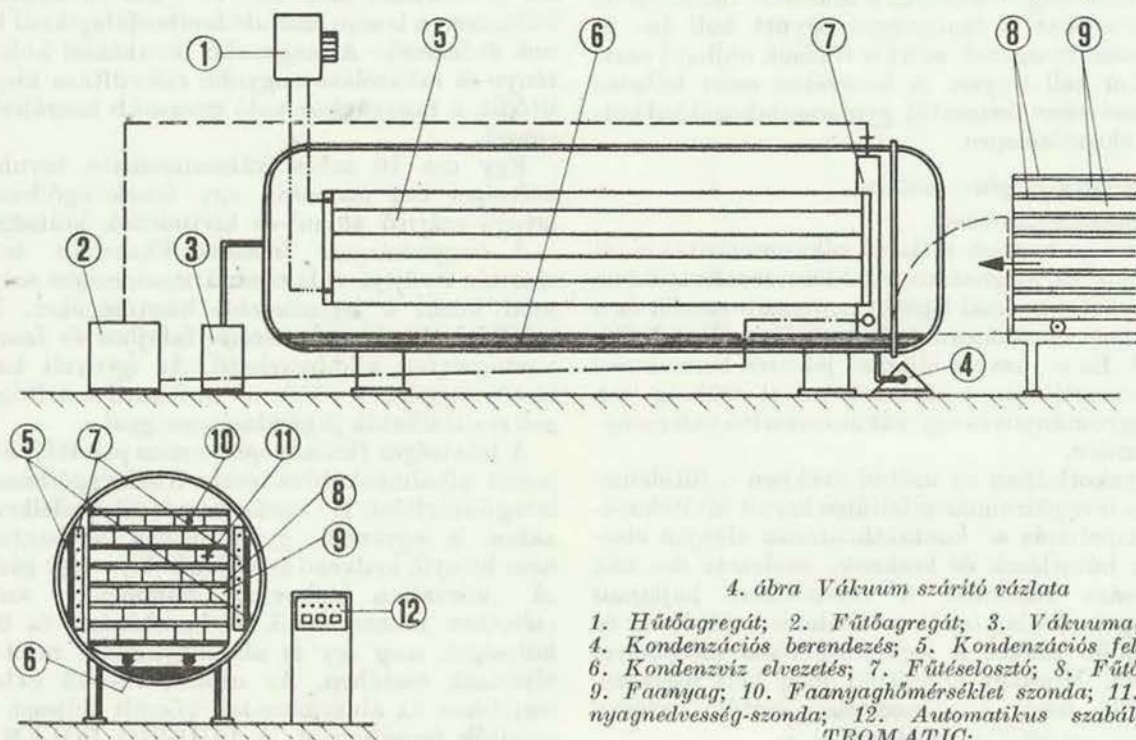
A fában lévő nedvesség kiáramlása elleni legnagyobb ellenállás a külső légnyomás. Az eddigiekben leírt szárítási eljárásoknál ezt az ellenállást úgy győzzük le, hogy a hőmérsékletet emeljük és közeledünk a víz forráspontjához. A vákuum eljárásnál a nedvesség eltávolását a környezeti légnyomás csökkentésével segítjük. Ezáltal nő a sebesség, amivel a víz a kapillárisokból távozik, elméletileg a négy-ötszörösével. Ezenkívül még fel is fűtik a fát, annak érdekében, hogy — különösen vastag faanyagoknál — a belső fa rétegeket is optimálisan ki lehessen szárítani.

Ha a víz eléri a faanyag felületét, akkor elgőzölög, mivel a víz hőmérséklete a forráspont felett van. Ehhez a korábbiakban leírt eljárásoknál 100°C feletti hőmérsékletre van szükség. A vákuumszárításnál alkalmazott cca 0,1 bar nyomásnál elegendő már 40—50°C is.

Az eljárás az általános szárítási technikában már régóta ismert, mégis a fűrészáru szárításban az utóbbi években gyakrabban került alkalmazásra, különösen a nehéz és vastag lombos- és egzotafa fajoknál kisebb mennyiségek esetén.

Egy tipikus vákuumszárító alapvető felépítése a 4. sz. képen látható. A vákuumszárításnál a szárítandó faanyagot nyomásálló tartályba (házba) kell tenni, amely az atmoszférikus nyomásnál kisebb cca 0,9 bar nyomással szemben (a tartályban lévő maradék nyomás 0,1 bar/9000Kp/m² (90 KN) nyomóerőt a falfelületen el tud viselni. Szilárdsági okokból ezért általában hengeres formát választanak. Legálább az egyik tartályvéget lenyithatóra kell kialakítani a betöltéshez. A tartályfenekeket is domborítva kell kiképezni

3. ábra Forráspontalakulás grafikonja



4. ábra Vákuum szárító vázlatja

1. Hűtőagregát; 2. Fűtőagregát; 3. Vákuumagregát;
4. Kondenzációs berendezés; 5. Kondenzációs felületek;
6. Kondenzvíz elvezetés; 7. Fűtéselosztó; 8. Fűtőlapok;
9. Faanyag; 10. Faanyag hőmérséklet szonda; 11. Faanyag nedvesség-szonda; 12. Automatikus szabályzás TROMATIC;

szilárdsági okokból. Minden tartály 5—11m³ faanyagot tud befogadni. Amennyiben nagyobb szárítókapacitásra van szükség, úgy a tartályokat teleszerűen állítják fel, és egy központi egysegről látják el.

A szárítási folyamatot alapvetően 4 technikai lépcső jellemzi:

- melegítés és fűtés
- a vákuum létrehozása
- a kondenzáció
- a kondenzát eltávolítása.

Annak érdekében, hogy a vákuumszárítás beinduljon a faanyagot 40—50 °C-ra fel kell melegíteni. Csak ezután lehet az erősen redukált nyomás mellett a forrási vonalat elérni. Ezenkívül a faanyagban folyamatosan pótolni kell azt a hőmennyiséget, amit az elpárolgó víz a fától elvon. A hagyományos szárítási eljárásnál a hőszállítás feladatát a keringő gőz-levegőkeverék veszi át és haladva a faanyag felületén konvekció útján adja át a szükséges hőmennyiséget. Ez a lehetőség a tiszta vákuumszárításnál nincsen meg, mivel a tartályban szinte nincs levegő. Így megszakítás nélküli vákuumszárítás esetén a szükséges hőmennyiséget a fűtőfelülettel vagy a fűtőanyaggal való közvetett kontaktus mellett vagy sugárzás útján lehet a faanyagának átadni.

Ha tudjuk biztosítani a vákuumszárítás szabályos időközönkénti megszakítását, akkor ventillátorokkal és léghevítőkkel hagyományos módon is lehet a faanyagot felmelegíteni. A melegítésnek és a fűtésnek az a két különböző módja az ipari alkalmazásban az alábbi két megoldáshoz vetett:

a) Melegítés fűtőlapokkal (folyamatos szárítás)

Két réteg faanyag közé egy fűtőlapot helyezünk, ami közvetlen kontaktus és sugárzás útján adja át a hőt a faanyagának. Magukat a fűtőlapokat forróvízzel vagy elektromos árammal fűtik. Mivel a fűtőlapokat a faanyaggal együtt kell be- és kirakásnál mozgatni, ezért a fűtésük oldható csatlakozású kell legyen. A lemezeket ezért kábelben vagy csöveken keresztül gyorscsatlakozókkal kötjük az elosztótelepre.

b) Melegítés levegőáramlással

(szakaszos szárítás)

Ebben az esetben a tiszta vákuumszárítás elvét elhagyjuk és meghatározott időintervallumokban a nyomást a normál légköri nyomásra emelik és a faanyagot ventillátorokkal, levegőáramlással fűtjük fel. Ez a „kevert eljárás” jelentős berendezési és szerkezeti igényt támaszt, mivel szükség van egy hagyományos és egy vákuumszárító valamennyi elemére.

A gyakorlatban az utóbbi években a fűtőlemez és a levegőáramlásos fűtés került kivitelezésre. A lapeljárás a kontakthőátadás alapján elsősorban bútorlécek és keskeny, szélezett deszkák szárítására alkalmas. A vetemedésre hajlamos faanyagok akadályozzák a tökéletes kontaktust és ezért jobb ezeket a légkerintgetéses módszerrel felfűteni. Mindkét eljárásnál meg kell jegyezni, hogy 50% feletti kezdőnedvesség esetén óvatosan és maximum 50 °C-al lehet szárítani.

A levegőkerintgetéses módszer előnye, hogy a fűtőlapokra való átrakás elmarad. A hatékonyabb és gyorsabb módszer a lapfűtés, mivel a berendezésoldali ráfordítás sokkal kisebb és a folyamatos szárítási menet mellett kedvezőbb az energia-egyenleg is.

2. A különböző szárítási eljárások megítélése

Vizsgálataink alapján a világon meglévő szárítókapacitások közel 70%-a a frisslevegő/használtlevegő eljárással dolgozik, mintegy 15—20%-a kondenzációs eljárás, 5—10%-a magashőmérsékletű szárítás és maximum 5%-a különleges eljárások, mint pl. a vákuumszárítás vagy a magas frekvenciájú szárítás.

Mivel Magyarországon elsősorban nehéz lombos fafajokat kell szárítani, így a magyar faipar számára a magashőmérsékletű szárítás gyakorlatilag nem jöhet szóba. A kondenzációs szárítás elvileg a nehéz lombosfafajokhoz jól alkalmazható. Kisebb szárítóegységek 15—20 m³ kapacitással a kazánal nem rendelkező üzemekben még gazdaságosan használhatók. Nagyobb szárítókapacitások esetén, és meglévő hőellátással rendelkező üzemek esetén a kondenzációs szárítás nem lehet alternatíva, mivel nagyobb hőpumpáknál különösen a beruházási és a karbantartási költségek aránytalanul megemelkednek.

Kifejezetten óvakodjunk tölgy szárításától kondenzációs szárítóknál, ha nincs megfelelő nedvesítő berendezés.

Ezek után közvetlen választásra már csak vákuumszárítás és a hagyományos frisslevegő/használtlevegő szárítás marad.

Mindenütt, ahol aránylag kis fűrészáru mennyiségeket (10 m³-ig) rövid idő alatt kell szárítani, ott kézenfekvő a lapfűtéses vákuumszárító alkalmazása. A szárítási idők 50—75%-kal rövidülnek és különösen a lassan száradó lombosfafajoknál lehetnek érdekesek. A magasabb beruházási költségek ténye és rakásolása nagyobb ráfordítása kiegyenlítődik a faanyaghoz való gyorsabb hozzáférhetőséggel.

Egy cca 10 m³-es vákuumszárító beruházási költségei cca azonosak egy frisslevegő/használtlevegő szárító 40 m³-es kivitelének költségeivel.

A hagyományos frisslevegő/használtlevegőszárítás nyújtja valamennyi mesterséges szárítási mód közül a legszélesebb lehetőségeket. Ez a szárítási eljárás valamennyi fafajhoz és faanyagvastagsághoz alkalmazható. Az igényelt kapacitástól függően 5—500 m³ térfogatú szárítóegységek realizálhatók jó gazdaságossággal.

A lehetséges fűtőanyagok széles palettája általánosan alkalmazhatóvá teszi a frisslevegő/használtlevegő szárítást. Ha kazán nem is áll rendelkezésre, akkor is egyszerű, gyakorlatilag karbantartást nem igénylő kedvező árú olaj- vagy gázfűtésű „közvetlen léghevítő” valamennyi szárító-méretre beszerezhető. A beruházási- és üzemeltetési költségek még így is alacsonyabbak, mint más eljárások esetében. Az utóbbi 10—15 évben a legjobban az alumíniumból készült teljesen fém-szárítók terjedtek el. A LUDWIG BOLLMANN

KG. Rielasingenben több mint 20 évvel ezelőtt első gyártóként lépett a nyilvánosság elé előregyártott alumínium szárítóival. Azóta ezen a koncepción céltudatosan tovább dolgoztunk. A kamraszerkezet gondosan tervezett és kivitelezett részletmegoldásai részben szabadalmilag védettek.

Annak érdekében, hogy magyar faipar a jövőben a minőségi BOLLMANN termékeket könnyebben beszerezhesse, elhatároztuk, hogy a frisslevegő/használtlevegő eljárás néhány szárítótípusát Magyarországon licenc alapján gyártani fogjuk. Ezen szárítók gyártása várhatóan ez évben meg fog indulni.

Annak érdekében, hogy a korszerű frisslevegő/használtlevegő szárítók teljesítményét a mindenkori szárítandó anyaghoz illeszteni lehessen, nem lehet lemondani a legmodernebb komputer-technika alkalmazásáról a szárításvezérlésben.

3. A fűrészarúsárítók szabályozórendszerei

3.1. Általános áttekintés

A faanyagszárítási folyamat alapján véve egy klím szabályozási folyamat, ahol a faanyag állandó tárolása mellett a szárítóklímát olyan formában változtatjuk, hogy a kívánt szárítási minőség mellett a lehető legrövidebb szárítási időt érjük el. A rövid szárítási idő a berendezés lehetőség szerinti alacsony energiafogyasztása és ezzel a gazdaságosság szempontjából fontos, míg a jó minőség a piaci értéket növeli és a továbbfeldolgozás során felmerülő igények kielégítése szempontjából bír jelentőséggel.

A klímafolyamat az alábbiakból áll:

- a) hőmérséklet-folyamatból;
- b) légnedvesség-folyamatból,

ahol is mindkét értéket a gazdaságos összeredmény érdekében az egész folyamat során meghatározott módon változtatni kell. A változtatás módja és a lehetséges maximális értékek közvetlenül a szárítandó fafajtól és a nedvességelvonás fokától függ. A faanyagszárító rendelkezik technikai berendezésekkel a hőmérséklet (fűtőszep) és a légnedvesség (nedvesítőberendezés, frisslevegő csappantyúk) befolyásolásához.

A szabályozóberendezés feladata, ezeket az állítószeppeket értelmes módon kezelni és ezáltal magát a szárítást létrehozni. Amennyiben egy ilyen berendezés, eltekintve ellenőrző- és felügyelő-funkcióktól, az egész folyamatot a kezdeti adatok beállításától kezdődően a szárítás végéig vezeti, és a szükséges hőmérsékleti és légnedvesség változásokat önállóan végrehajtja, akkor egy teljesen automatikus szabályozóberendezésről beszélhetünk.

A szabályozás ezáltal, bár az egész beruházási költségből egy csekély hányadot képvisel, mégis meghatározó elemévé válik a folyamatnak, hiszen az egész folyamat minősége egyben jelzi a szabályozóberendezés minőségét is.

Ezért lehetséges és kell is, hogy a követelmények egy ilyen szabályozóval szemben a legfej-

lettebb rendszerek irányába orientáljanak. Annak érdekében, hogy a modern berendezések teljesítő-képességét jobban értékelhessük, össze kell hasonlítanunk a koomputer- rendszerek használatbavétele előtti használatos berendezéseket.

3. 2) A hagyományos szabványberendezés

Hosszú időn keresztül kikristályosodott egy szabályozási eljárás, mint a teljesen automatikus faanyagszárítás szabványeljárása, ami megfelelően el is terjedt a gyakorlatban. Az eljárás egy nagyon egyszerű ötleten nyugszik.

A légnedvességet és a fanedvességet azonos módon mérjük, mégpedig a faanyag elektromos ellenállásának mérésével. Ezáltal két alapján véve azonos jellegű jelet kapunk, amit utána a legegyszerűbb módon lehet feldolgozni.

Az eredeti berendezés jellemzői:

- a) hőmérsékletérzékelő a szárítási hőmérséklet méréséhez
- b) egyensúlyi nedvességértékelő a légnedvesség megfelelő értékének méréséhez
- c) mérőelektródák a fákön a fanedvesség méréséhez

Az alkalmazás abból a tényből indul ki, hogy egy vékony higroszkópikus lapocskán (fa, cellulóz) a szárító klímájának megváltoztatása után, aránylag rövid idő alatt olyan nedvesség áll be, ami az egyensúlyi nedvességnek felel meg.

Ha ezen túlmenően a fanedvességet is folyamatosan mérjük, akkor a kívánt szárítási gradienssel történő összehasonlítással egy vezérklóértéket kapunk a légnedvesség és a hőmérséklet vezérléséhez, a szárítási folyamat alatt.

A mért egyensúlyi nedvességmérték a légnedvességre.

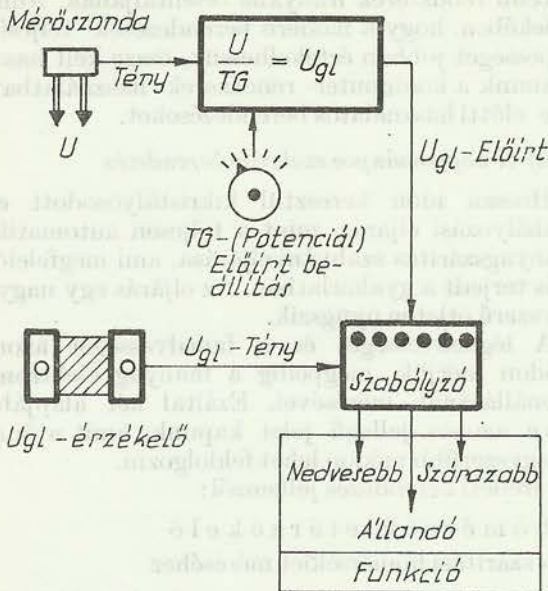
Amennyiben a faanyag nedvességi értéket elosztjuk egy tényezővel, ami jelzi, hogy kiméletesen vagy kevésbé kiméletesen kell-e szárítani és meghatározza, hogy az egyensúlyi nedvesség mennyivel legyen alacsonyabb, mint a fanedvesség, akkor állandóan meg lehet határozni egy olyan légnedvességet, ami a szárítási folyamatot folyamatosan tovább viszi. A működési elvet az 5. sz. ábra mutatja be.

Azt a beállítási értéket, ami megadja az egyensúlyi nedvesség és a fanedvesség különbségét és mértékét a szárítási sebesség vonatkozásában is, szárítási gradiensnek (potenciálnak) nevezzük. Ezzel biztosítjuk a légnedvesség fanedvességtől függő változását — hasonló módon lehet a hőmérsékletet is a fanedvesség függvényében változtatni.

Ennek az eljárásnak előnye az olcsó technikai megvalósíthatóság, de jelentős hátrányai is vannak:

1. Az egyensúlyi nedvességnek légnedvességként történő mérése igen egyszerű és bár mérési eredmények pontossága és reprodukálhatósága szempontjából kérdéses mérési rendszer, gyakorlati alkalmazhatósága vitathatatlan.

2. A hőmérséklet és a légnedvesség alakulása szigorúan a fanedvességhez kötődik. Ez bár egy



5. ábra 1. sz. szabályzó eljárás vázlatja

használható eljárás, nem alkalmas arra, hogy a klímaváltozást minden fanedvességi tartományhoz optimálisan alakítsa. Ennek érdekében az előírt értékeket teljesen szabadon kellene programozni.

3. Egy ilyen berendezés működése szilárdan kapcsolódik a fanedvesség-mérőhelyek megbízhatóságához. De pontosan ezek a mérőhelyek okozhatnak problémát, ha helytelenül lettek elhelyezve, ha a faanyag nem egységesen szárad, vagy pedig a fafaj és ásványi lerakódások vagy szerves anyagok miatt az elektromos nedvességmérés csak kötöttségekkel lehetséges. Egy problémákkal terhelt mérési eredmény vezérli az egész folyamatot, — ezzel gyakorlatilag mindent elmondtunk.

4. A fanedvesség-mérőhelyek csak cca 30% fanedvesség alatt működnek megbízhatóan. Az e fölötti értékek esetében az ilyen berendezések nem nyújtanak elfogadható megoldást. A klímát csak valahogyan nedvesen tartják. A klíma kívánatos, korábbi leépítése a mérőhelyekhez kötődve nem következhet be.

5. Mivel a berendezés teljes működése elektromos kapcsolásokon keresztül meghatározott és a többletfunkciók, többlet kapcsolási igényt jelentenek, ezért a célfunkciók skálája igen szerény.

Ez a szabályozási eljárás használható, teljes automatikát biztosít a legalacsonyabb előállítási költség mellett — többet azonban nem.

3. 3. A mikroprocesszor

A mikroprocesszor elsősorban olyan építőelem, amelyből fel lehet építeni egy szabályzóberendezést. A lehetőségei, alapján tehát, hogy igen sok kapcsolót kishelyen biztosít, hogy alapvetően digitális üzemmódban működik, hogy számításokat tud elvégezni, hogy tárolókapacitással rendelkezik, hogy a végleges működését parancsokon keresztül és nem a műszaki felépítéséből adódóan határozhatjuk meg, teljesen új utakat nyit a szabályozástechnika területén. Értelmetlenség lenne, egy ilyen

modern építőelemmel az előzőekben leírtakkal azonos feladatokat megoldani, amikor egy ilyen számítógép sokkal többre képes.

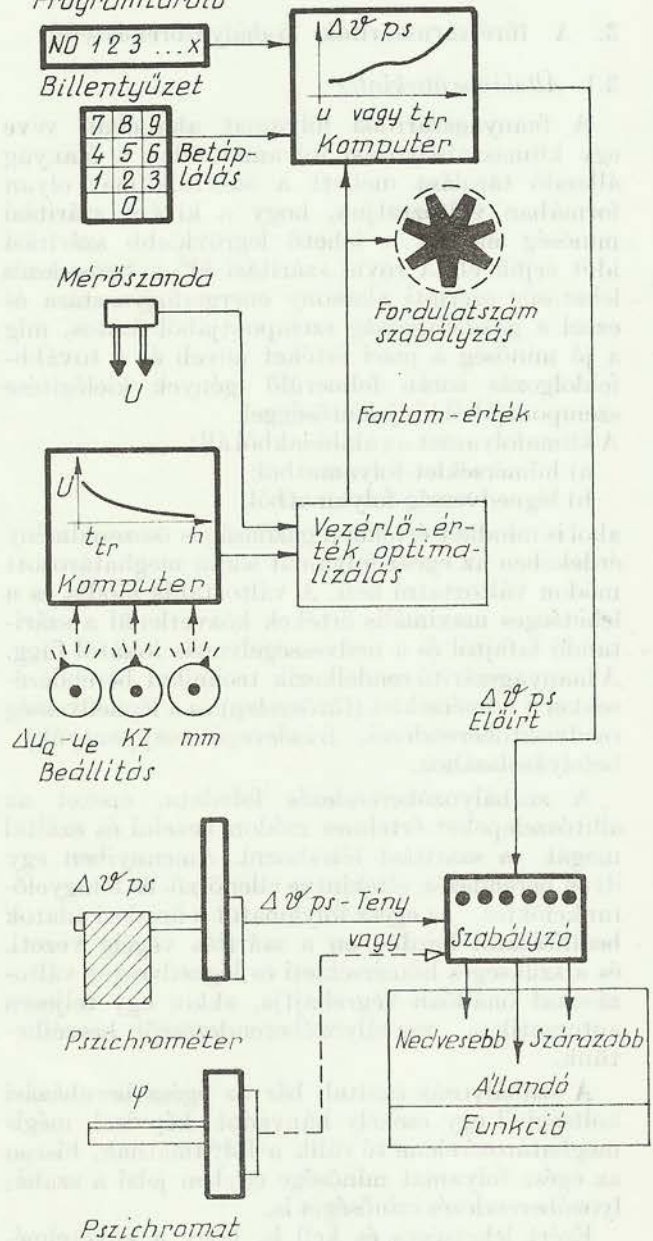
Egy modern komputerrendszer jellemzői:

- a) a csekély vezérlőszekrény méretek, mivel a modern építőelemek igen kis helyet foglalnak,
- b) széleskörű funkcióstárház, mivel ezt a mikroprocesszor lehetővé teszi.

Egy új szabályzóberendezés tervezése előtt tehát pontos elemzésre van szükség:

- mit tudott az eddigi rendszer;
- milyen gyakorlati gyenge pontok léptek fel;
- mit kíván a vevő;
- hogyan lehet a kezelést egyszerűsíteni;
- hogyan lehet a szárítási folyamatot javítani;
- hogyan lehet a kezelhetőséget, szervízt és az üzembiztonságot javítani;
- hogyan lehet energiát megtakarítani, azaz lehetőség rövid szárítási időt elérni, egy

Programtároló



6. ábra 4. sz. szabályzó eljárás vázlatja

nagyobb ugrás, kilengés nélküli klímafolyamatot biztosítani, továbbra a ventilátorok fordulatszámát a célnak megfelelően szabályozni.

Biztosan csak egy olyan rendszer nevezhető fejlettenek, amely ezeket a kérdéseket egyértelműen meg tudja válaszolni.

3. 4. A komputerszabályozó-berendezés

(pl. TROMATIC-510 egyedi berendezés)
A komputer alkalmazása teljesen új kritériumok felvetését és megoldását teszi lehetővé a kezelés funkció, szervíz és a felszereltség területén. A működési vázlat a 6. ábrán látható. Az új rendszer ismertetőjele, hogy valamennyi szárító, egy saját független komputerre van rákötve.

A) Újszerű kezelés

Az eddigi kapcsolók és kijelző műszerek helyét az egész kezelés billentyűzetén és képernyőn keresztül történik. A képernyőn kérdések jelennek meg, amelyeket a billentyűzetén keresztül kell megválaszolni. A berendezés alapvetően többnyelvű lehet. Ezen a módon természetesen sokkal több információt lehet beadni, mintha minden értékhez egy kapcsoló állna rendelkezésre, és hogy a betáplálást ne kelljen állandóan megismételni, a betáplált adatokat tárolni lehet és gombnyomással újra lehívni.

B) Klímamérés és jelzés

Az ár és a minőségi igény függvényében különböző légnedvességmérőket alkalmazunk, az egyszerű egyensúlyi nedvességmérőtől egészen a pszichrométerig.

Mivel az egyes mérési értékeket a számítógéppel bármikor másik értékekre (pl. egyensúlyi nedvességet hőmérsékletkülönbségre) át lehet váltani, ezért feladható volt az eddigi szigorú kötődés mérési és kijelzőeljáráshoz.

Ezzel lehetővé vált váltakozva különböző légnedvességmérőket bekötni, és mégis a mindenkori legmegbízhatóbb formában kijelezni. (Pl. Mérés pszichrométerrel °C-ban, kijelzés egyensúlyi nedvességben %-ban)

C) Klímafolyamat

Ez a modern szabályozóeljárás lehetőséget ad arra, hogy a klímafolyamatot teljesen szabadon programozhassuk. Ezt a komputer idő- és fanedvesség függvényében végzi el.

Csak ez nyújtja a felhasználóknak a legnagyobb értékű rugalmasságot és kényelmet.

Ezáltal valamennyi elképzelhető klímaprogram megvalósítható (pl. közbelső kondicionálás) és a programok kialakítása 100%-ig megfelelhet az adott fajaj igényeinek.

D) Az új vezérlési forma

A szárítási folyamatot idő- és fanedvesség függvényében vezéreljük. Ennél a mért fanedvességet ugyanúgy figyelembe vesszük, mint a számítógépben szimulált elméleti értékű szárítást. Az elméleti értékeket, állandóan összehasonlítjuk a

mért eredményekkel, és ebből egy új vezérlőértéket kapunk, ami a mérőhelyek alapján történő vezérlés hátrányait kiküszöböli és a fanedvességmérés problémáját prognózisértékekkel elnyomja. Ezt a vezérlőértéket *fantom értéknek* nevezzük, maga a szárítási eljárás szabadalmi védettség alatt áll.

E) A biztonsági rendszer

A komputer alkalmazása lehetővé teszi biztonsági funkciók beépítését is.

Egy ilyen komputer természetesen meg tudja állapítani, hogy pl. a szárítóberendezés reakciói a korábbi parancsok megfelelőek-e, vagy hogy a betáplált értékek egymással összhangban vannak-e vagy, hogy esetleg egy beadandó értéket elfelejtettünk. Ezen a módon a klímaérzékelők, valamint a szárító teljes működése állandó felügyelet alatt áll.

Ha hibát észlel a berendezés, azonnal vészjelzést ad vagy biztonsági lekapcsolást.

Hasonló módon a kezelőt figyelmezteti a helytelen értékek betáplálására, így a kezelési hibák lehetőség szerint elkerülhetők.

A szárítóban egy tételben bennlévő faanyag értékét tekintve a biztonsági rendszer igen alacsony értékű, ezt alapkövetelményként kell minden vezérléssel szemben állítani, mivel a hibás szárítás sokkal drágább.

F) Az új vezérlőszekrény-elv

A készülék lehetőség szerint legkisebb méretben és



7. ábra TROMATIC-510 típusú modern komputer látszati képe

súlyban történő megvalósítása új lehetőségeket nyújt a szervíz területén.

A készülékek cipősdoboz nagyságúak és cca 5 kg súlyúak. Valamennyi csatlakozás dugaszolt a szárítóhoz.

Ha valami zavar történik, akkor nem kell szerezni a helyszínre utaznia, hanem egyszerű módon a berendezés kicserélhető — olcsóbb szervízt el sem lehetne képzelni. A hibás berendezést az üzemben kompletten megvizsgáljuk — ez sokkal jobb, mint bármilyen javítás házon kívül. Mivel semmilyen beállítási vagy beszállítási műveletre nincs szükség, ezért egy ilyen berendezéscsere teljesen problémamentes.

A készülék modulrendszerű felépítése, ami néhány működési elemből áll, lehetővé teszi, hogy a jövőbeni változásokat és igényeket is ki tudjuk elégíteni. További funkciókat egyszerű módon, egy megfelelő platinalemel pótállag beszerelésével lehet kialakítani. A 7. ábrán egy ilyen modern komputer látható a TROMATIC-510 típus.

3. 5. A kapcsolótrendszer

Korábban voltak a központi berendezések, amelyeknél több berendezést egy kapcsolószekrényből lehetett vezérelni és az egyedi berendezések, melyek közvetlenül a szárítónál voltak, akkor eljött az ideje a két megoldás előnyeinek összekapcsolására és hátrányainak kizárására.

Minden szárítót egy működéstechnikailag független komputer vezérel. Ez magas üzemi biztonságot és alacsony beruházási költséget jelent. Egy vevő valamennyi szabályozóberendezést — legyen akár 50 db — egy egyszerű vezetékkel összekötjük. A meglévő berendezések egyikét központi egységként tudjuk kialakítani, ahonnan valamennyi berendezés a helyszíntől távolról is befolyásolható. Egyidejűleg egy nyomtatóberendezés az egész rendszer jegyzőkönyvvezését is meg tudja oldani.

Egy berendezés kiesése itt maximum csak egy szárítót állít le — de nem egyszerre többet, mint pl. a hagyományos központi berendezések esetében.

TÁJÉKOZTATÓ

A FAIPAR SZERKESZTÉSÉRŐL

Az új Szerkesztő Bizottság emelni szeretné a FAIPAR tartalmi változatosságának és aktualitásának színvonalát, ezért kéri a faipar műszaki dolgozóit, hogy minél több aktuális, a FAIPAR olvasóit érdeklő cikket írjanak és juttassák el a Szerkesztő Bizottsághoz (Bp. VI., Anker köz 1. 1061).

A személyes kapcsolatok kialakítása érdekében a Szerkesztő Bizottság munkáját úgy szervezte meg, hogy

minden héten
csütörtök délután
15 és 18 óra között

a FATE titkárságán ügyeletet tart, hogy akár az olvasókkal, akár a cikkek szerzőivel személyesen is találkozhasson. Ekkor lehetőség van személyesen elmondani a lappal kapcsolatos észrevételeket, javaslatokat, le lehet adni a cikk kéziratát, illetve át lehet nézni a FAIPAR korábban megjelent számait és egyéb szakmai folyóiratokat, amelyek járnak az egyesületnek.

Szeretnénk a fenti időpontokban minél több szerzővel és olvasóval személyesen találkozni.

3. Aningre blanc monográfiai jellemzőinek és bútoringipari alkalmazási lehetőségének vizsgálata

dr. Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin

Trópusi fafajok monográfiai jellemzőiről és bútoringipari alkalmazási lehetőségeiről szóló sorozatunk harmadik vizsgálati anyaga az Aningre nevű afrikai fafaj.

Nomenklatúra adatok

Szabványosított kereskedelmi megnevezés:

Aningre

Botanikai megnevezés: *Aningreia robusta* Aubr. et Pelleg — Sapotaceae

Előfordulási helye, faanyagkészlet

Származás: Nyugat-Afrika, Gabun

Importlehetőség: Ghana

A faanyag alapvető jellemzői:

A fatörzs leírása:

közepesen vastag, a 40 m magasságot is eléri. Támasztógyökér (előfordul) nélküli törzsének átmérője 0,8 m, de elérheti az 1,00 m-t is.

A törzs hasznos hossza 15—20 m. Gyakran csavart — és excentrikus növéssű.

Kéreg leírása:

enyhén szürkésbarna, hosszán repedezett. A kéreg frissen latexet tartalmaz, amelynek kellemetlen szaga van.

Vastagsága 2,0 — 3,0 cm.

A rönk leírása:

A rönk átlagos hossza: 6 m.

A rönk átlagos átmérője: 0,8 m.

A faanyag makroszkópikus jellemzői*:

A szíjács sárgásfehér.

A geszt fehéres rózsaszíntől fehéres barnáig, vagy szürkésbarnáig változik.

A faanyag finom struktúrájú.

Pórusai kicsik, vagy középnyagok, melyek szabadszemmel nem, vagy csak alig láthatók. (1. ábra) A sávós elszíneződés következtében a növekedési zónahatár látható. A hosszparenchyma szabadszemmel nem látható.

A radiális metszeten jól előtűnnek a bélsugarak, mint fénylő apró tükrök.

A faanyag mikroszkópikus jellemzői*:

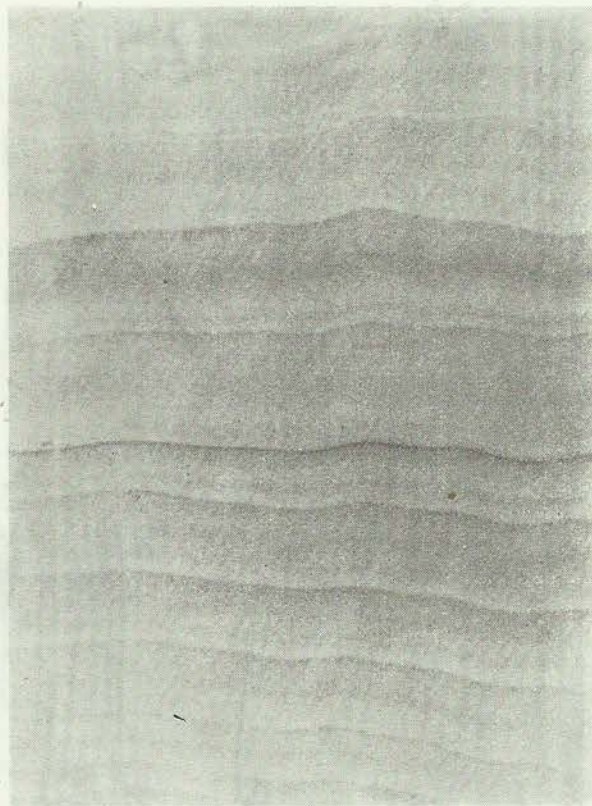
Trachea:

az edények a keresztmetszeten egyesével, vagy kettesével találhatóak.

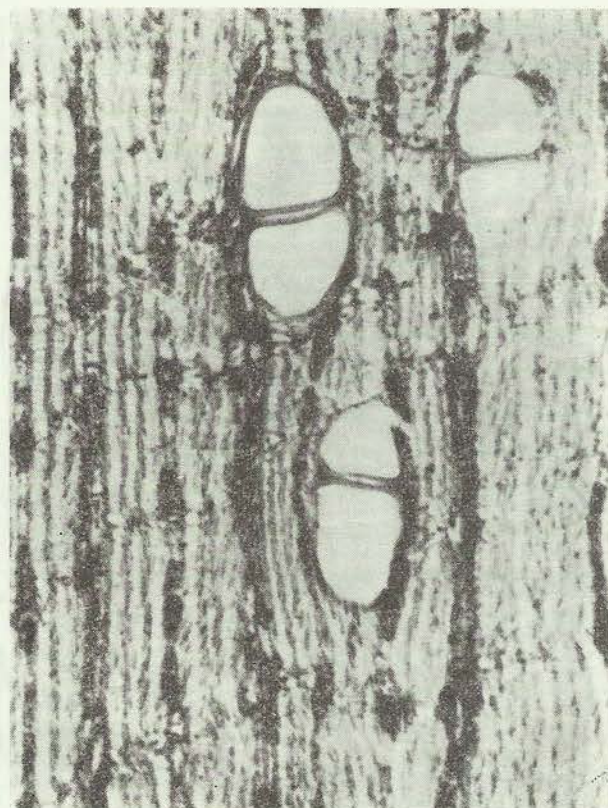
Méretük kicsitől — középnyagig terjed:

60 — 90 — 130 μ m. (2. ábra)

1 mm²-en számuk: 12 — 16 — 22 db.



1. ábra Aningre — *Aningreia robusta* Aubr. et Pelleg keresztmetszet Mikroszkópos felvétel: 3 \times FKI, Anatómiai Laboratórium



2. ábra Aningre — *Aningreia robusta* Aubr. et Pelleg keresztmetszet részlet Mikroszkópos felvétel: 120 \times FKI, Anatómiai Laboratórium

Az edények tengenciális falán sok apró (2—3 μm átmérőjű) vermesgödörke látható. (3. ábra)
Szövetterfogat mennyisége: 13%.

Hosszparenchyma: apotracheális — koncentrikus, 2—3 sejt szélességű. A hosszparenchyma szövetterfogat mennyisége: 17%. Belsőgár: felépítése heterogén. 1—3 sejt (leggyakrabban 2 sejt) szélesek. Magasságuk 3—20 sejt (átlagosan 316 μm). Gyakori a mézgaanyag.

1 mm^2 -en 7—10—12 db található.

A belsőgarak szövetterfogat mennyisége: 25%. (3—4. ábra)

* Megjegyzés: az anatómiai jellemzők vizsgálatát az intézet anatómiai laboratóriumában dr. Babos Károly irányításával végezték.

Rost:

a farostok vékonyfalúak, szűküregűek és radiális helyzetűek. A rostok fala: 4—5—6 μm .

A rostok ürege: 9—15—19 μm .

Rosthossz: 930 — 1110 — 1310 μm .

Szövetterfogat-mennyiség: 46%

A fa szervesanyagtartalma: mézgaanyag csaknem kizárólag a belsőgararsejtekben található. (4. ábra)

Kristályanyagtartalom: a belsőgararsejtekben előfordul kalcium — oxalát kristályhomok.

Ritkán található még szilícium anyagú amorf kristály a hosszparenchyma sejtjeiben.

Más szervesanyag: nem található.

A faanyag élettartama és károsodásai:

Természetes élettartama igen rövid, könnyen fülled és korhad. Nem rovarálló.

Gombabontás eredménye:

Pincegomba (*Coniophora cerebella*)

Szójácsban 13,4% korhadó

Gesztben 14,0% korhadó

Lepketapló (*Trametes versicolor*)

Szójácsban 21,5% korhadó

Gesztben 16,6% korhadó

Kémiai tulajdonságok:

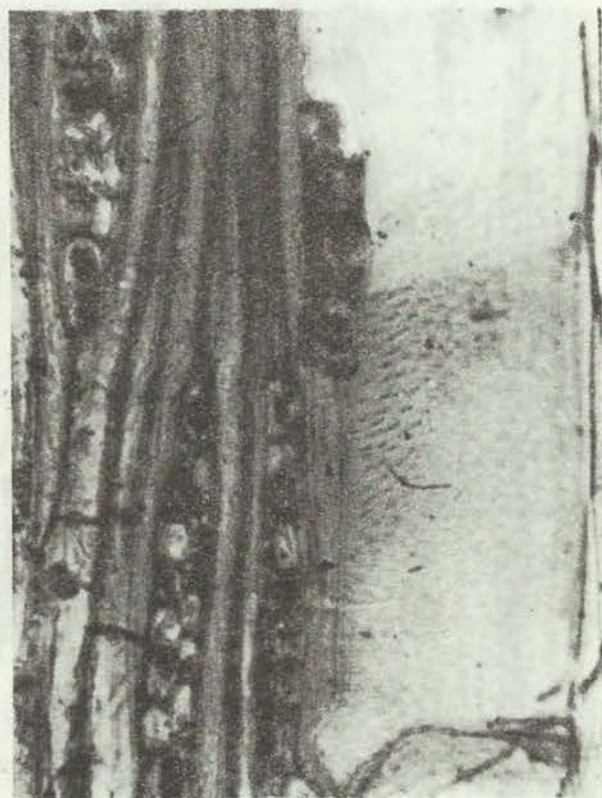
Benzol-alkohol extraktum:	0,5%
Hidegvízben való oldhatóság:	1,5%
Forró vízben való oldhatóság:	2,3%
Lignintartalom:	32,5%
Cellulóztartalom:	46,1%
Pentozánok:	16,9%
Hamutartalom:	2,1%
pH — mutató:	5,4%

Fizikai tulajdonságok:

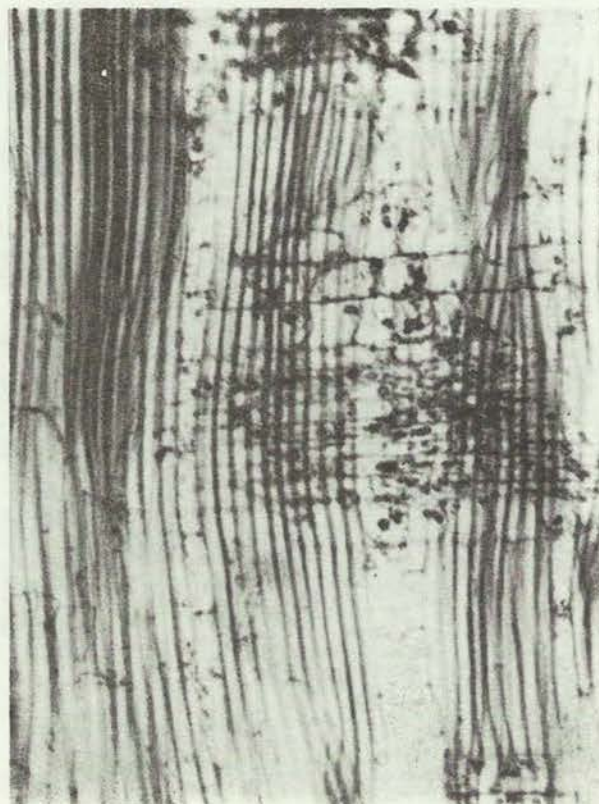
Sűrűség:	0,459 g/cm^3
Zsugorodás, radiális i.	3,76%
Zsugorodás, tangenciális i.	4,30%
Dagadás, radiális i.	4,20%
Dagadás, tangenciális i.	7,49%
Higroszkóposság:	23,2 — 43,3%

Mechanikai tulajdonságok:

Nyomószilárdság:	43,2 N/mm^2
Szakítószilárdság:	103 N/mm^2
Hajlítószilárdság húr-i.	105,5 N/mm^2
Hajlítószilárdság sugár-i.	97,5 N/mm^2



3. ábra Aningre — *Aningeria robusta* Aubr. et. Pelleg — tangenciális hosszmeteszlet részlet Mikroszkópos felvétel: 300 x FKI, Anatómiai Laboratórium



4. ábra Aningre — *Aningeria robusta* Aubr. et. Pelleg radiális, hosszmeteszlet részlet Mikroszkópos felvétel: 120 x FKI, Anatómiai Laboratórium

Útő-törő munka húr-i.	0,046 J/mm ²
Útő-törő munka sugár-i.	0,038 J/mm ²
Nyírószilárdság húr-i.	12,3 N/mm ²
Nyírószilárdság húr-i.	10,9 N/mm ²
Hasítószilárdság húr-i.	0,78 N/mm ²
Hasítószilárdság húr-i.	0,47 N/mm ²
Brinell-keménység rosttal párhuzamos i.	40,3 N/mm ²
Brinell-keménység rostra merőleges i.	26,4 N/mm ²
Kopásállóság	0,084 gr/100 ford.
Alakváltozás	6,39 mm
Gyúlékonysági min. sugárzási intenzitás	1,8 W/cm ²
Átlagos gyulladási idő	563 sec.

Technológiai adatok:

Az üzemi kísérletek során feldolgozott alapanyagból a késeléssel előállított furnérnál 58%-os kihozatalt értek el. Ebből a minőségi osztályok megoszlása az MSz szerint a következő volt:

- I. o. 41%
- II. o. 48%
- III. o. 11%

A hámozásnál 61%-os kihozatalt értek el, ahol a minőségi osztályok megoszlása a következő volt:

- I. o. 39%
- II. o. 43%
- III. o. 18%

Az Aningre blanc furnérá történő üzemi feldolgozása során alkalmazott fontosabb technológiai paraméterek a következők voltak:

Darabolás: 1300 mm-es láncfűrészsel

Gőzölés: Autokláv rendszerű gőzölővel

Felfűtés: 4 óra

Gőzölés: 48 óra

Kiegyenlítés: 4 óra

Gőznyomás: 0,6 at.

Hasítás: Hajtókaros „RFR” és Cremona típusú hasítókkal. Optimális hasítási fahőmérséklet: 65 °C.

Szárítás: Cremona EZ/A szárítóberendezéssel

0,6 mm furnérvastagság esetében:

Szárítási hőmérséklet: 140 °C

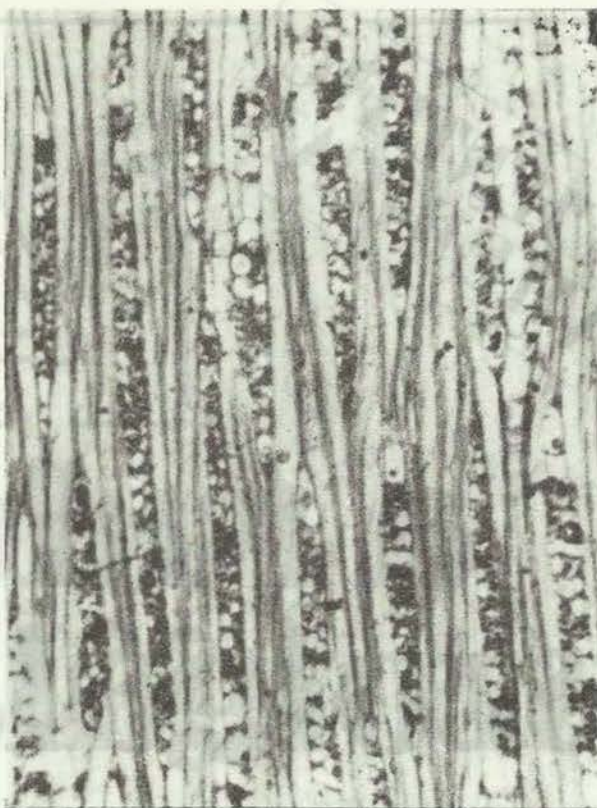
Furnér végnedvesség: 15—18%

Ragasztás:

karbamid-formaldehid gyanrtával jó kötést ad.

Ragasztófelvitel: 120 gr/m²

Présnyomás: 8 kg/cm²



5. ábra Aningre — *Aningeria robusta* Aubr. et Pelleg, tangenciális hosszmeteszlet részlet Mikroszkópos felvétel: 120 x FKI, Anatómiai Laboratórium

Csiszolás:

szalagos csiszológépen, 220-as szemcsenagyságú csiszolópapírral.

Csavarállóság, szegállóság: jó.

Lakkozás: lakköntéssel, a lakk tapadása jó.

Furnérminőség: Esztétikailag igen szép felületű, megmunkálása könnyű.

Helyettesíthető többek között Mukalival.

Felhasználási lehetőségek:

Laboratóriumi és üzemi kísérletek alapján megállapítható, hogy az Aningre blanc fafaj furnér előállítására alkalmas, egyenletes, sima felületű furnér készíthető belőle. Egyéb, bútoriparon kívüli területei még: építőipar (belső építéset), járműipar, híradástechnika.

**SCIENTIFIC
AMERICAN**

140 éve a tudomány szolgálatában

1845-1985

TUDOMÁNY

a **SCIENTIFIC
AMERICAN** magyar kiadása



A DÉLIBAB TOPOLOGIÁJA

98,- Ft

1985 Szeptember

Megjelenik
magyar kiadásban
szeptembertől

havonta 128 oldalon

• mintegy 70 eredeti színes fényképpel, ábrával •

Nobel-díjas szerzők • Mindenről, amiről érdemes • Mindenkinek
akinek fontos • Egy szám ára 98,- Ft • Előfizethető
bármelyik postahivatalban és hírlapkézbesítőknél •

Előfizetési díj fél évre 588,- Ft, egy évre 1176,- Ft

A nyárok felhasználásának időszerű kérdései

Dr. Molnár Sándor

Török László

A szakmai társadalom előtt közismertek azok az átfogó eredmények, amelyeket az elmúlt három évtizedben a nyárok termesztése, nemesítése és ipari feldolgozása terén elértünk. Ezt jól tükrözi az a tény, hogy a nyárasok faállománnyal borított területe az 1948. évi 33 800 ha-ról 1980-ra 156 800 ha-ra növekedett. (Keresztesi, 1982.) A nagyléptékű nyárfásítás hatására az elmúlt években rohamosan növekedett a véghasználati területek aránya, s ezáltal a bruttó fakitermelés 10 év alatt megduplázódott. (1984-ben a kitermelt bruttó nyárfatömeg: 1528 ezer m³, az össz-fakitermelés 19,5⁰/₀-a.) Kiemelkedő eredmények születtek a nyárok nemesítése terén is. A termesztési kutatásokkal párhuzamosan megindultak a faanyagismereti és faipari kutatások. Az Erdészeti Tudományos Intézet és a Faipari Kutató Intézet az 1960—70-es években kiemelt feladatnak tekintette e munkát. A teljesség igénye nélkül — meg kell emlékeznünk a termesztés (nemesítés) területén Koltay György, Kopeczky Ferenc, Keresztesi Béla, Járó Zoltán, Tóth Béla, és Halupa Lajos munkásságáról. A faanyagismereti és faipari kutatásokban különösen Erdélyi György, Wittmann Gyula, Babos Károly, Fábíán Tibor s Halupáné Grosz Zsuzsa, a korábbi időszakban pedig Pallay Nándor tevékenysége emelkedett ki.

A jelen tanulmány keretében az ipari feldolgozás eredményeit kívánjuk összegezni a gyakorlat szemszögéből.

Miért vállalkoztunk e téma feldolgozására, mi-
ben rejlik aktualitása?

— A 40 ezer m³ nyár feldolgozására rekonstruált Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzem fejlesztésének együttes irányítása során (1975—80) számos olyan tapasztalatot szereztünk, amelyet hasznosnak tartunk közreadni.

— A bevezetőben már rámutattunk arra, hogy a nyár fakitermelés mértéke az elmúlt években növekedett ugrásszerűen: tehát most bővül, szélesedik az ipari felhasználás! Több, a korábban ismertté vált nemes nyár fajtáktól (korai, kései és óriás nyárok) jelentősen eltérő tulajdonságú új fajták (pl. I 214 olasz nyár) fakitermelése is elkezdődött. Vagyis most kell a gyakorlatban aktualizálni az 1960—70-es évek kutatásait is!

Fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságok

A különféle nyárfajták térfogati sűrűségének és kémiai összetételének meghatározására Halupáné Grósz Zsuzsa (1983) végzett többéves vizsgálatso-
rozzatot az ERTI Sárvári Kutató Állomásán. Eredményeit az 1. táblázatban összegeztük.

A műszaki tulajdonságokat a Faipari Kutató Intézet mérései alapján összegeztük (2. táblázat). Vizsgálataik alapján megállapították, hogy a 400 kg/m³ sűrűségi értéket el nem érő fajtákat első-
sorban a cellulóz papíriparban és az agglomerált

lapgyártásban célszerű felhasználni. Szilárdságra igénybevett szerkezetek létesítésére (bútor- és építőipar) nem javasolhatók.

A táblázatok alapján a nyárfajták besorolása, értékelése könnyen elvégezhető. Gyakorlati szempontból fel kell hívnunk a figyelmet arra, hogy az utóbbi években jelentősen megnőtt az alacsony sűrűségű I 214 olasz nyár részaránya a fakitermelésben (cca. 25⁰/₀).

Az ipari feldolgozás jellemzői

Az elmúlt években jelentős korszerűsödést tapasztalhattunk a nyárok ipari hasznosításának szerkezetében és a feldolgozás technológiáiban egyaránt.

Ma már a nyárok fáját a fát feldolgozó iparágak a legkülönbébb területeken, egyre növekvő volumenben alkalmazzák. Így felhasználják a fűrésziparban, a láda- és egyéb csomagolóeszközök gyártására; fontos alapanyag, a furnér-, a réte-

1. táblázat

A nyárok fajának fontosabb fizikai és kémiai jellemzői

Faj, fajta	Sűrűség (térfogatsúly) kg/m ³ , absz. száraz	Extrakt %	Lignin %	Szén- hidrát- ok (cellu- lóz, pento- zánok) %
<i>Hazai nyárok:</i>				
Fehér nyár	400	4,3	20,2	75,5
Szürke nyár	460	—	—	—
Rezgő nyár	440	2,9	18,4	78,7
Fekete nyár	400	2,6	21,9	75,5
<i>Nemesnyár fajták:</i>				
Óriás nyár	450	1,8	20,7	77,5
Korai nyár	420	1,8	22,2	76,0
Kései nyár	380	1,9	23,7	74,4
Olasz nyár				
(I 214)	360	1,9	23,0	75,1
OP 229	420	2,2	20,0	77,8
I 154	380	2,0	22,6	75,4
Blanc du Poitou	370	1,7	22,5	75,8

(Nyárasaink területének faj és fajta szerinti megoszlásáról az 1973. évi országos felmérés adataival rendelkezünk:

<i>Hazai nyárok:</i>	
fehér és szürke nyár	13%
rezgő nyár	1%
fekete nyár	3%
<i>Nemes nyárok:</i>	
óriás nyár	41%
korai nyár	18%
olasz nyár (I 214)	22%
egyéb nemes nyár	2%

Ismereteink szerint az elmúlt években az óriás és a korai nyár részaránya némileg csökkent, az egyéb nemes nyároké pedig növekedett.)

A vizsgált tulajdonság megnevezése	Mértékegys.	Fehér nyár	Szürke nyár	Fekete nyár	Óriás nyár	Korai nyár	Késői nyár	Olasz I 214
Nyomószilárdság	N/mm ²	26,3	37,5	36,0	36,7	33,0	31,05	27,6
Szakítószilárdság	N/mm ²	69,3	78,3	65,0	78,5	66,0	62,9	52,1
Hajlítószilárdság								
húrirányban	N/mm ²	54,3	64,9	60,6	64,0	59,5	53,9	49,5
sugárirányban	N/mm ²	48,6	58,7	57,4	68,8	62,0	56,8	54,4
Ütő-törő munka								
húrirányban	J/mm ²	0,0421	0,0660	0,0435	0,050	0,039	0,017	0,027
sugárirányban	J/mm ²	0,0425	0,0634	0,0600	0,046	0,038	0,033	0,028
Rostírányú nyírószilárdság								
húrirányban	N/mm ²	7,4	10,8	9,8	9,00	8,59	7,98	7,79
sugárirányban	N/mm ²	6,7	7,8	8,1	7,27	6,72	6,15	5,83
Hasítószilárdság								
húrirányban	N/mm ²	0,255	0,424	0,342	0,59	0,558	0,49	0,36
sugárirányban	N/mm ²	0,195	0,363	0,276	0,432	0,452	0,40	0,30
Brinell-keményesség								
rostírányban	N/mm ²	33,8	35,0	28,0	37,6	30,9	29,7	23,5
rostra merőleges irányban	N/mm ²	9,0	10,5	8,6	—	—	—	—

geltlemez-, a forgácslap-, és a farostlemezgyártásban; egyre bővül az alkalmazása a bútort és épületasztalosiparágakban, a cellulóz és a papíriparban.

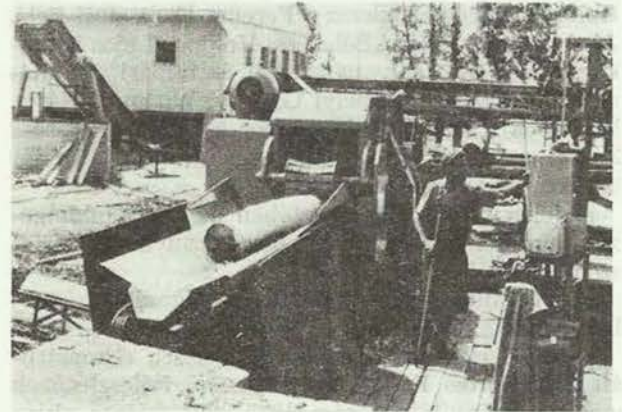
A tudományos és gyakorlati eredmények rövid összefoglalása előtt két általános jellegű problémát kell kiemelnünk:

- Az ipari üzemek jelentős része nem tesz különbséget az egyes nyár fajták között (nem kezeli őket elkülönítetten s figyelmen kívül hagyja a műszaki tulajdonságok közötti jelentős eltéréseket).
- A nyárak feldolgozása technológiai szempontból számos — ma még nem kellően közismert — sajátos jellemzővel rendelkezik.

Fűrészelt kivitelű termékek gyártása

Ide soroljuk a fűrészárutermelést, a rakodólap elemek (csúsztó, deszka), az alátétek és a különböző göngyölgépeségek gyártását. E termékek készülhetnek fűrészrönkökből és fagyártmányfeldolgozási fából (ill. kivágásból). A fűrészrönköt feldolgozó nagy fűrészüzemek mellett jelentős a szerepe a nyárfeldolgozásban a fagyártmány üzemeknek. A lággyártást jelentős volumene és problémái miatt elkülönítetten vizsgáljuk.

A nyár feldolgozása során figyelmet kell fordítani fülledékenységére. Nyári időszakban már 2—3 hónapos rönktárolás is gombakárosodáshoz vezethet. Meg kell jegyeznünk, hogy a fülledést megakadályozó ismert technológiai módszerek (vízben való tárolás, permetezés, védőszeres bütükezelés) viszonylag költségesek és a nyárak esetén ma már a hazai rétegelt-lemezgyártó üzemek sem alkalmazzák. A károsodás megakadályozásának alapvető gyakorlati módja: az alapanyag kellő



1. ábra. Nyár fűrészrönkök kérgezése VK 26 kérgezógépen a NEFAG Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemében (Fotó: Vályi Szabolcs)

időben történő gyors feldolgozása. (Megjegyezzük, hogy a friss termelésű rönkök magas nedvességtartalma bizonyos ideig védelmet nyújt a fülledéssel szemben.)

Sajnálatos, hogy még ma is a legtöbb üzem nem a szükséges szakmai követelmények szerint végzi a nyárrönkök osztályozását. Ezt a termékre orientált minőség (fajta) és 3—5 cm-es átmérő csoportok alapján célszerű megszervezni. Szalagfűrész feldolgozásnál a vastagsági osztályozásnak a kihozatal szempontjából nincs jelentősége.

A fűrészelés hatékonyságának (a szerszám tartósságának) növelése és a hulladékhasznosítás szempontjából egyaránt előnyös a nyárrönkök kérgezése a fűrészüzemekben (1. ábra).

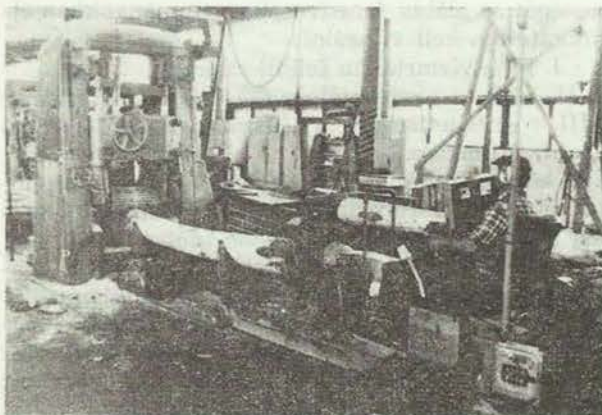
A keretfűrész feldolgozás a jó alakú tulajdonságokkal rendelkező nemesnyár rönköknél fenyőtechnológiával (prizmázás-visszavágás), egyéb esetekben élesvágással történhet.

Nyár feldolgozásához a keretfűrészlapok jellemző paraméterei:

Javasolt fogalak: KV (farkas fogazás)
Lapvastagság (s): 2,0 mm, fogosztás (t): 22 mm,
Fogmagaság (h): 18 mm.
Hátszög (α): 36—40°, ékszög (β) 40—45°, mellékszög (γ): 12—14°.
Terpesztés és duzzasztás mértéke (egy oldalról): 0,9 mm.

A Nagykunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemében tipikus két keretfűrész fenyő technológiával (prizmázás és visszavágás) dolgozzák fel a nyár fűrészrönkök jelentős részét. 28 cm átlagos csúcsátmérő esetén a pengeosztás függvényében 50—70 m³ műszak teljesítményt érnek el. (Azonos méretű és minőségű fenyőhöz viszonyítva 10—15%-kal kisebb a teljesítmény.) Az alkalmazott 2 db DTPB—71 típusú lengyel keretfűrész megfelel a nyárfeldolgozás követelményeinek. (2. ábra). Az átmérő és a pengeosztás függvényében az átlagos kihozatali értékek a következők.

- szélezett fűrészáru termelés: 58—60%.
- szélezetlen fűrészáru termelés: 65—70%.



2. ábra. Nyár fűrészrönk feldolgozása DTPB—71 típusú lengyel keretfűrészgépen a Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemben. (Fotó: Vályi Szabolcs)

Rönkvágó szalagfűrészgépeket a nagyobb átmérőjű (keretfűrész fel nem dolgozható) rönkök, vagy rövid választékok (fagyártmányfa, kivágás) feldolgozására célszerű alkalmazni. A kihozatal a kisebb résvesztés miatt 1—2%-kal meghaladja a keretfűrész feldolgozását. A műszakonkénti teljesítmény a géptípustól függően: 10—25 m³ hengeres fa feldolgozása.

A szalagfűrészszerszámok paraméterei elsősorban a gép típusától (az előtolás nagyságától, a tárcsa átmérőjétől) függenek. A fenyőhöz viszonyítva a nyárfa rostjai erősebben füllednek, ezért 0,1—0,2 mm-el nagyobb mértékű duzzasztást, illetve terpesztést igényelnek.

A szövetkezeti különbségek és a nyár hengeresfa kedvezőtlenebb alak tulajdonságai (tőterpesz, síkgörbeség, sudarlóság) miatt a Faipari Kutató Intézet mérései szerint (Erdélyi Gy., Wittmann Gy., 1973.) a keretfűrész gépek fajlagos energiafelvétele nyár feldolgozásakor 15—20%-kal nagyobb mint a fenyő feldolgozás esetében.

A feldolgozási technológiák termelékenységének fokozására eredményes lehet (pl. nagyobb átmérőjű

rönkök felfűrészelések) a rönkvágó szalagfűrészgépen történő prizmázás, majd a keretfűrészgépen való visszavágás. Ígéretes kísérletet végzett a Faipari Kutató Intézet csehszlovák együttműködéssel (Arató I., Szabó K., Devescovi J. 1977.) a szalagfűrészgépen termelt prizma VTR—6 prizmavágó körfűrészgépen való továbbfeldolgozásra. Üzemi kísérletek alapján megállapították, hogy a vágásrés szélessége, a fűrészáru méretpontossága és felületi minősége szempontjából a VTR—6 körfűrészgép előnyösebb, mint a hazai körülmények között üzemelő keretfűrészgépek. A kihozatal szempontjából az is kedvezőbb, hogy a vágásrésből ez esetben célforgácsot nyernek. A jövőben az ehhez hasonló „hulladékszegény” technológiáknak nagyobb szerepet kell biztosítanunk a nyár faanyag fűrészipari feldolgozása során.

Ma még jelentős számú kisüzemben (fagyártmány üzemekben) korszerűtlen körülmények között (800 mm-es szalagfűrészgépeken) végzik a rövid nyárválasztékok (fa gyártmány feldolgozási fa, kivágás) feldolgozását. A nyárt feldolgozó fagyártmányüzemek általában kombinált termelést végeznek: főtermékként rakodólapelemeket (csúszó, deszka), alátétfat gyártanak, kiegészítő termékként pedig vékonyfalú gyümölcsládákat.

Műszaki szempontból egyik legfontosabb feladat, hogy a hosszútávon fenntartható kisüzemekben legalább 1 db gördülőasztalos szalagfűrész biztosítsunk. Ez által megnövekszik a vezetővágás pontossága (s így a kihozatal), másrészt mérsékeljük a nehéz fizikai munkát. A ládagyártás további műveletei szélezés, szabás, hasítás) már könnyebben végezhető 800 mm-es szalagfűrészre vagy körfűrészgépen.

A kihozatal átlagos értéke a nyárt feldolgozó fagyártmány üzemekben: 0,45—0,47 m³ késztermék / hengeres fa.

Nagyon fontos a késztermék szellős tárolásának és mielőbbi elszállításának (összeszegezésének) biztosítása a faanyag gyors penészedése, fülledékenysége miatt.

A különböző göngyölegtipusok (és szállítási segédeszközök) gyártása szempontjából nemzetközileg is kiemelkedő jelentősége van a nyárfeldolgozásnak.

Kihozatali és gazdaságossági szempontból egyaránt a kombinált termelési mód az előnyösebb. Példaként említjük meg (Vályi Sz., 1983): A nyár hengeres fából a fűrészipari feldolgozás során egyrészt főtermékként fűrészáru termelnek — a minőségtől függően bútoralkatrész; rakodólapelem, alátétfa, ipari láda gyártásához, másrészt gyümölcsláda-elem szélességű léceket. Méréseik szerint 1 m³ óriásnyár rönkből átlagosan.

- 46% fűrészáru (továbbfeldolgozásra)
- 12% mezőgazdasági ládaalapanyag (léc)
- 18% fűrészpor
- 24% darabos hulladék keletkezik.

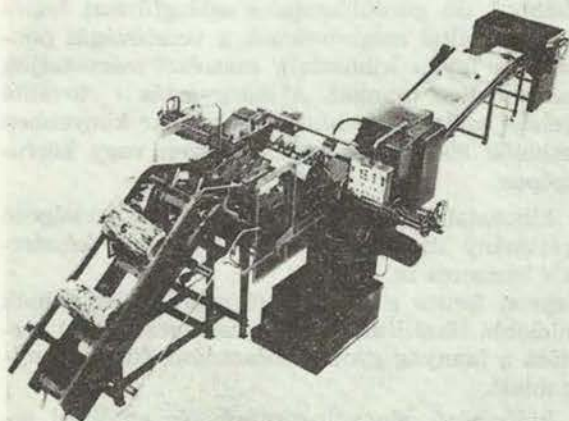
A fűrészüzem előtti kérgezés lehetővé teszi, hogy a darabos hulladékokból is értékes cellulózipari aprítékot termeljenek.

A gyümölcsláda-garnitúrákat általában vagy a fűrészüzemben vagy közvetlenül a mellette kialakított műhelyekben gyártják. (A nagytömegű fa-

gyártmányüzemi termelést itt nem részletezzük.) A többszörös ládaelem vastagságú fűrészárut legcélszerűbb sorozatvágó körfűrészgépen alkatrész szélességűre vágni. A hossz méretre szabás tolasztalos vagy ingakörfűrészgépeken történik. A ládaelemek vastagsági méretre vágását (szeletelését) általában bevonó hengerekkel rendelkező szalagfűrészgépeken végzik. A termelékenység fokozása érdekében egyes üzemekben (pl. NEFAG, Nagykováros) 2–4 db hasító szalagfűrész gépsorral építettek össze. Alkalmaznak olyan vízszintesen elhelyezett hasító szalagfűrészeket is (pl. Bácszéki KTSZ), ahol a szeletelésre kerülő prizmakat egy forgó mozgást végző tárcsán rögzítik.

Hazánkban ma még — néhány kivételtől eltekintve — a gyümölcsláda elemek gyártása a fenti módon fűrészelési technológiával valósul meg. E technológiák a magas élőmunkaszükséglet mellett a nagy fűrészrészvesztés miatt rendkívül anyagpazarlók. (Országosan az átlagos hengeresfa felhasználás 2,3 m³, 1 m³ készládára.)

E fajlagos anyagfelhasználás kb. 10%-kal csökkenthető a hasított ládaelem gyártással (pl. a NEFAG Abádszalóki Fafeldolgozó Üzeme Coralli típusú olasz ládaelem-hasító géppel dolgozik) és bolgár tapasztalatok szerint mintegy 15%-kal a hámozási technológia alkalmazásával (3. ábra).



3. ábra. Nyárkivágások hámozása Coralli típusú ládaelemgyártó gépsoron

Sajnos, a ladagyártás műszaki korszerűsítése terén jelentős előrelépés az elmúlt évtizedekben nem történt. Ez összefügg a gyümölcs (elsősorban alma) termésingadozásával, készletezési és jövedelmezőségi gondokkal. (Molnár S. 1983.)

Véleményünk szerint a ma döntően uralkodó fűrészipari, fagyártmányüzemi technológiák mellett a részvesztéseket megszüntető hámozási és hasítási technológiákat fokozottabban kell előtérbe helyezni. E technológiáknál egyedüli fafajcsoportként a nyárak jöhetnek számításba. (A fenyőfélék a korai és kései pászta közötti nagy sűrűségű különbség miatt hasítási és hámozási megmunkálásra kevésbé alkalmasak.) Faanyagvédelmi okokból a nyár ládaelemek gyártását a jelenlegit lényegesen meghaladó mértékben kell összekapcsolni a ládák azonnali tűzésével, szegezésével (a félkész és készládák már nincsenek kitéve a penészedés és a fülledés veszélyének.)

A nyár fűrészáru továbbfeldolgozása

A nyár fűrészárut jó megmunkálhatósága, a nagyobb sűrűségű (400 kg/m³ feletti) fajták megfelelő műszaki tulajdonságai és nem utolsósorban közismert fenyőellátási nehézségeink miatt az elmúlt években egyre bővülő mértékben alkalmazta a bútór-, épületasztalos- és építőanyagipar.

E felhasználási területeken biztosítandó a fűrészáru természetes és mesterséges szárítása.

A nyár fűrészáru szárítása.

A nyárak szárítása terén még ma sem közismertek a tapasztalatok és a fafaji sajátosságok (a frissen termelt faanyag nedvességtartalma elérheti a 200%-ot is, a geszt nedvessége magasabb mint a szíjácse — ezért vastagabb fűrészárúnál fokozottabban fennáll a „kérgesedés” veszélye a szárítás folyamán.)

A magas kezdő nedvesség miatt fokozottabb a jelentősége a természetes szárításnak. A Faipari Kutató Intézet vizsgálatai (Erdélyi Gy., Wittmann Gy., 1973.) szerint a nyár fűrészáru természetes szárításának idősükségletét és a száradás sebességét az alábbi fanedvesség-tartományokban elkülönítetten kell vizsgálni:

I. 80% víztartalom feletti szakasz

II. 80% és rosttelítettség (33,5%) közötti szakasz

III. rosttelítettség és a légszáraz állapot (18%) közötti szakasz.

A kidolgozott módszer alapján a havi középhőmérséklet és a fűrészáru vastagságának ismeretében határozható meg a szárítás időtartama.

Ennek értéke a nyárak esetében rendkívül magas, (pl. a 48 mm vastag óriásnyár fűrészárúnál 89–167 nap között változhat az élőnedvestől a légszáraz állapotig), ezért a FAKI vizsgálatai szerint *féltechnikai szárítással* (ventillátorokkal gyorsított természetes szárítással) átlagosan mintegy 40%-kal csökkenthető a természetes szárítás idősüksége. Ez pedig — figyelemmel az anyagkészletezés költségeire — gazdaságilag indokoltá tenné e módszer fokozottabb elterjesztését.

A nyár fűrészáru mesterséges szárításra (Fábián T. 1969, 1980.) laboratóriumi és üzemi kísérleteinek eredményeit fogadhatjuk el. Az általa kidolgozott menetrendeket a Nagykovárosi Fafeldolgozó Üzem SIROKKÓ—FA típusú szárítójában évek óta eredményesen alkalmazzák. Mivel e szárítási menetrendek beszerezhetők, ezért csak a fontosabb fűrészáru vastagságokra a szárítási idősükségeket közöljük (3. táblázat).

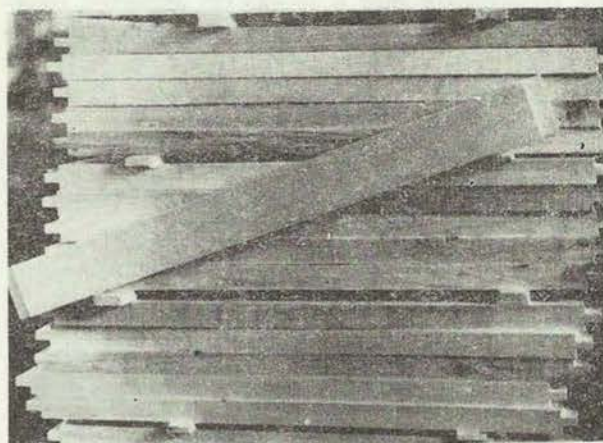
(A fűrészáru kezdő nedvessége 60%, végnedvessége 10%, a kiegyenlítési időt B szárítási minőségre vettük figyelembe). A nyár fafaji sajátosságai áll összefüggésben a 30 mm-nél vastagabb fűrészáru szárításának lényegesen magasabb idősüksége. (A „kérgesedés” elkerülésére — kíméletesebb, lassúbb menetrendek alkalmazása szükséges.) A szárítási idő számításánál (Kolmann módszer) a fafajtenyezőt: $a_1 = 25$, a favastagságtényezőt 25 mm vtg-nál $a_5 = 1$, 50 mm vtg-nál $a_5 = 5,4$ értékekkel vettük figyelembe. A szárítási kezdeti szakaszokban 60–70°C, majd a rosttelítettségi határérték alatt 75–82°C szárítási hőmérséklet javasolható. A pszichometrikus különbség a 60% ned-

A 100 °C alatti konvekciós szárítás időszükséglete (h)

Fűrész- áru vastag- ság mm	Felfűtés	Szárítás	Kiegyen- lítés	Összesen
19	2,0	34	11,5	47,5
25	2,5	47	15,0	64,5
30	3,0	60	18,0	81,0
35	3,5	139	21,0	163,5
40	4,0	166	24,0	194,0
50	5,0	220	27,0	252,0

vességtartalom feletti 4° C-ról fokozatosan 21° C-ig növelhető.

A szárított nyár fűrészárut a bútortipar elsősorban kárpitkeretek és egyéb nem látható alkatrészek (pl. hátfalkeret, bútortálcák középész) céljára alkalmazza. A NEFAG Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemében 1977-től jó minőségű nemes nyár fűrészáruból heverő és fotelrámák alkatrészeit készítenek (4. ábra). Itt is hangsúlyozni kívánjuk, hogy kárpit-rámák és egyéb teherbíró szerkezetek céljára csak a 400 kg/m³ sűrűségi értéket elérő fajták alkalmazhatók.



4. ábra. Nyár kárpitkeretléc a Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemben. (Fotó: Vályi Szabolcs)

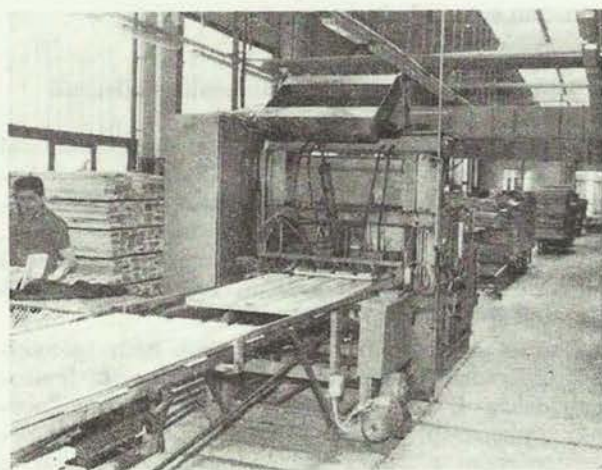
Az üzemi tapasztalatok szerint a nyár faanyag nagyobb vetemedési hajlama miatt javasolható, hogy a bútortipari szerkezetek hosszú kávéi készüljenek továbbra is fenyőből, a rövid kávék és a bordák pedig nyárból. A nyár fűrészáru gyalulásánál, marásánál feltétlenül indokolt a fenyő feldolgozásnál kisebb fogásmélységek és alacsonyabb előtolási értékek alkalmazása, mert csak így biztosítható az alkatrészek megfelelő felületi minősége. Kedvezőtlenül befolyásolják még a megmunkálást a gyakori fahibák (göcsösség) és a forgácsolás nagyobb teljesítményszükséglete. E tényezőkkel összefüggésben a nyár bútortipari alkatrészek gyártásánál a fajlagos szélezett fűrészáru felhasználás 1 m³ gyalult alkatrésze 1,8–1,9 m³ (fenyőnél 1,65 m³), az élőmunka és energiaráfordítás pedig 20–25%-kal haladja meg a fenyőnél tapasztalt értékeket.

Az Erdészeti és Faipari Egyetemen végzett felületkezelési kísérletek (Molnárné Posch P. 1981.) azt mutatták, hogy a nemes nyárak egyenletes szövetszerkezetük, tetszetős fehér színük és jó színezhetőségük miatt, előnyösen alkalmazhatók lenének különböző díszítő- és profilcékek egyaránt. Lapszerkezetre rögzítve kedvezőtlen alakváltoztató tulajdonságaik is megszűnnek. Az igényesebb bútortipari felhasználást jól segítheti elő a nyáralkatrészek hengerléssel történő felületi tömörítése. Rajzos vagy csomós fekete nyárakból esztétikus kivitelű rusztikus bútorok (pl. étkező garnitúrák) is készíthetők.

Az épületasztalosiparban panelparketták alsó rétegeiként, esetenként hajópadlók és falburkolatok céljára alkalmazzzák (tehát állandó klímájú helyeken.) A nemesnyár fűrészáru perspektívikus felhasználási területe lehet (Szabó I. 1985.) a korszerű háromrétegű ablakszerkezetek gyártása. Az alaktartóssági vizsgálatok alapján a nyárfa kiválóan alkalmas a középréteg céljára. Az ékcsapos hosszoldásnál és a szélességi toldásnál egyaránt kedvezőek voltak a nyár ragasztására vonatkozó tapasztalatok.

A nyárfa építészeti felhasználása javasolható nedvességtől védett helyeken. Egyes vidékeken lakóházak tetőszerkezetében és mezőgazdasági építkezéseknél is alkalmazzák. A váltakozó klíma miatt célszerű a fűrészáru védelmének biztosítása (Mykotox vagy Tetol RKB vizes oldatával.)

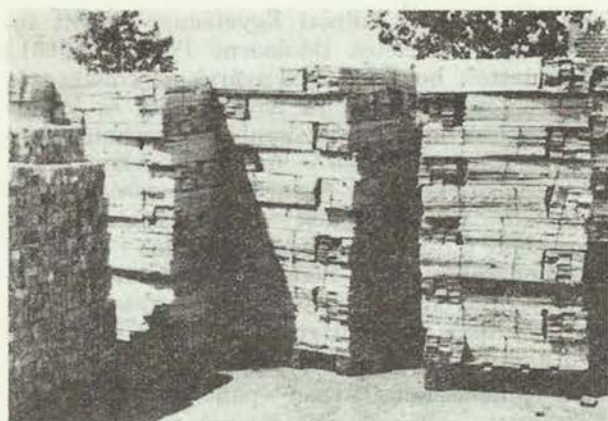
A Faipari Kutató Intézet kísérletei alapján lehetővé vált a nyár faanyag felhasználása rétegelt ragasztott tartószerkezetekben. (A nyár szerkezetek keresztmetszete általában 15–20%-kal nagyobb méretű a fenyőkéhez.) A nyár fűrészáru legnagyobb volumenű felhasználása a szabvány rakodólap gyártásában valósul meg. A rendkívüli fizikai megterhelést jelentő kézi szegezést egyre inkább felváltják a korszerű szegező gépsorok. (5. ábra). A rakodólap gyártásához is (a tuskók kivételével) a nagyobb (400 kg/m³ felett) sűrűségű nyárfajták használhatók fel. A fűrészárura vetített anyagszükséglet: 1,4 m³ fűrészáru/m³ termék. (6–7. ábra).



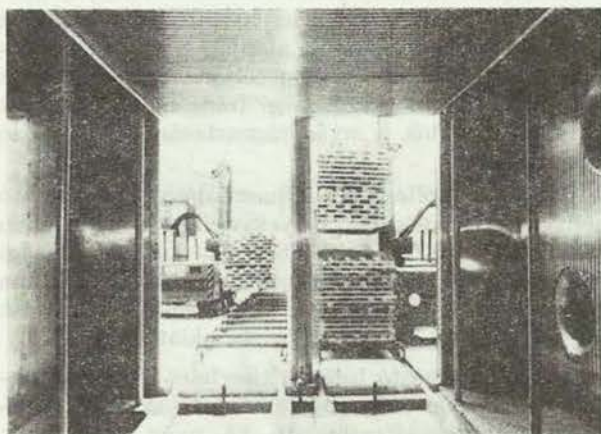
5. ábra. Rakodólapgyártó gépsor a Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemben

A távlatilag rendelkezésre álló fűrészipari
alapanyag feldolgozása

Termék megnevezés	Alap- anyag (m ³)	Termék (m ³)
Fűrészipari hengeresfa	250 000	
Ebből:		
Mezőgazdasági és ipari láda (alátétfa)	130 000	60 000
Rakodólap, rakodólap elem	70 000	30 000
Szalagparketta, és egyéb réteges burkolati anyagok	12 000	4 800
Bútor és épületasztalosipari alkatrészek	20 000	6 000
Egyéb termékek (rétegelt tartók, bútorlap középrész, fatömegcikk stb.)	18 000	6 000
Technológiai apríték (fűrész- ipari darabos hulladékok)	—	30 000



6. ábra. Szállításra váró ládagarnitúrák (Nagykörös)

7. ábra. SIROKKO-FA szárítóba nyár kárpitkeret-
lécek előkészítése (Nagykörös)A nyár fűrészipari alapanyagból tervezhető kész-
termék összetétele

A MÉM Erdőrendezési Szolgálat adatai szerint távlatilag 250—300 ezer m³ nyár fűrészipari hengeresfával számolhatunk. A nyárfa anyagmérési és minőségi jellemzői, valamint a piaci és gazdasági tényezők figyelembevételével a 4. táblázat szerinti termékösszetétel javasolható. (Feltételezve min. 250 ezer m³ alapanyagot.)

A lemezipari felhasználás fontosabb jellemzői

A DEFAG Szegedi Falemezüzemének tapasztalatai szerint (Kenyeres P: 1985.) még a hazai nyárak kevésbé göcsös törései is hámozhatók élőnedves állapotban, a nemesnyárnak pedig minden fajtája. (Az I—214 jelű olasz nyárt azonban nem célszerű felhasználni nagy szilárdságú, fokozottan vízálló lemezek gyártására.)

Nedves állapotban a nyárrönkök nem igényelnek hidrotermikus előkészítést. A rétegelt lemezgyártásban 4, 5, 6, 8, 10, 20 mm vastagságú normál ragasztású (FKC) lemezeknél borító vagy bélsfurnérként alkalmazzák. (Az utóbbi években a szegedi üzem egyre nagyobb volumenben gyárt teljesen nyárból készülő lemezeket.) (8. ábra)

A nyárfurnér ragasztási tulajdonságai kiválóak. Fajlagos alapanyagfelhasználása — 2,3—2,4 m³/m³ — 10—15%-kal jobb a bükk átlagánál.

Ez egyrészt azzal függ össze, hogy a bükkből általában magasabb minőségi igényű lemezeket gyártanak, másrészt a nyárfurnér kevésbé repedékeny, mint a bükk.

Sajnos a nyárfurnérra jellemző az erős göcsöség. Hámozáskor még a 20—25 cm átmérőjű rönkpalást is erősen göcsös. Nyeséssel, korszerű álló-

8. ábra. Nyár hámozási rönkök beadása a hámozó-
üzemrészbe (DEFAG Falemezgyára)

mányneveléssel törekedni kell arra, hogy a benőtt göcsöket a jó minőségű állományokban 10—15 cm átmérőn belülré (vagyis a hámozási maradék hengerbe) szorítsuk. A lemezipari rönkök értéke így megsokszorozható lenne.

A nyár a *bútorlapgyártás* meghatározó fafaja. (A bútorlapok 85—90%-a nyárból készül.) Felhasználják borító furnérként, léc és furnérbetétes közep-részek kialakítására egyaránt.

Összegezve megállapítható, hogy a nyár perspektívus fafaj a rétegelt lemez és bútorlapgyártásban. (Sajnálatos a hazai rétegelt lemeztermelés elmúlt évtizedekben történt beszűkülése: a nyár alapanyagfelhasználás nem haladja meg a 10 ezer m³-t.)

A *forgácslap* és a *farostlemezgyártás* a nyárfelhasználás egyik legfontosabb területe. Valamennyi nyárfajta különösebb technológiai nehézség nélkül dolgozható fel. Javasolható a nagyhozamú gyorsan növő nyárfajták fokozottabb felhasználása. Itt is gondosan ütemezendők az alapanyagtárolási feladatok, mert a többhónapos tárolás következtében súlycsökkenéssel és minőségromlással járó fülledés léphet fel. A késztermék megfelelő, pontos beállítása céljából törekedni kell az eltérő sűrűséggel rendelkező fajták elkülönített tárolására, tervszerű feldolgozására.

A nyárfeldolgozás kiemelkedő területe a *cellulóz* és *papír*ipar. Ismeretes, hogy a különböző nyárfajták eltérő lignintartalommal (18,4—23,6%) és rosthosszúsággal (0,99—1,26 mm) rendelkeznek. A végtermék homogenitása szempontjából ezért itt is fontos a különböző fajták elkülönített tárolása, feldolgozása.

Végezetül megköszönjük Ladár Lajos főmérnöknek és Vályi Szabolcs üzemvezetőnek (Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzem) az üzemi tapasztalatok összegzésében nyújtott segítségét.

IRODALOM

- [1] Arató I., Szabó K., Devescovi J.: Nyárfaprizmák kísérleti feldolgozás a VTR körfűrészgépen. FAKI Közleményei, Bp. 1977.
- [2] Erdélyi Gy., Szarka A.: Feldolgozási technológiák. In. Keresztesi B.: A nyárak és fűzek termesztése, Bp. 1978. Mezőgazdasági Kiadó.
- [3] Erdélyi Gy., Wittmann Gy.: A hazai termesztésű nemes nyárak ipari hasznosíthatósága, FAKI Közleményei, Bp. 1973.
- [4] Fábian T.: A nyár fűrészáru mesterséges szárítása, FAKI Közleményei, Bp. 1969/2.
- [5] Fábian T.: Szárítási menetrendek a SIROKKO-FA típusú szárítóhoz. Bp. 1980. FAKI Kutatási jelentés.
- [6] Halupáné Grosz Zsuzsa: Adatok a fajok terfogatási sűrűségéről. Erdészeti Kutatások, Bp. 1983. Vol. 75.
- [7] Kenyeres P.: A nyár felhasználási területe a rétegelt lemezgyártásban, Szeged. 1985. Tanulmány (kézirat).
- [8] Keresztesi B.: Magyar Erdészet 1954—1979. Akadémiai Kiadó, Bp. 1982.
- [9] Molnár S.: Gondolatok mezőgazdasági lágagyártásunkról, Faipar, 1983. június.
- [10] Molnárné Posch P.: Tömörfa alkatrészek felületkezelésének kérdései. MTA. MÉM Erdészeti Bizottságának Tudományos Ülésszaka, Bp. 1981.
- [11] Szabó I.: Épületasztalosipari gyártmányok és gyártástechnológiák fejlesztése. IP—6 kutatási program beszámolója, Sopron, 1985.
- [12] Vályi Sz.: Nyáralapanyag-feldolgozás és gazdaságosságára vonatkozó elemzés a Nagykőrösi Fafeldolgozó Üzemben, Szakdolgozat, Fűrészüzem-vezető továbbképző tanfolyam, Sopron, 1983.

HIRDESSEN A FAIPARBAN!

Hirdetések leadhatók:

FAIPAR Szerkesztőségén

Budapest, VI., Anker köz 1–3. 1061

Tel.: 227-861

DELTA Szaklapikadó és Műszaki Szolgáltató

Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályán

Budapest, I., Csalogány u. 22–24. 1015

Tel.: 156-016

Külföldi cégek hirdetései leadhatók:

Magyar MÉDIA Külkereskedelmi Osztályán

Budapest – H – 1392. Pf. 279.

Épületasztalosipar a mikroelektronika küszöbén

S z a b ó P á l

„Át tudjuk-e lépni időben a következő fejlesztési küszöböt? Rövid visszapillantás. Az iparág megalkulása után (alig három évvel) — még a szakosodás előtt — foglalkoztunk a folyamatos gyártással, a részlegesen automatizált gyártósor kialakíthatóságával. A zuglói és az óbudai vállalatok gyáraiban ez később 1953—54. évben — melyet a „Faipar” 1954. évi 6. számában publikált — meg is valósult, a műhelyrendszerű termelés közepette. Véleményem szerint ekkor léptük át az első küszöböt. Az eredményeket csak növelte az 1960—62. évi vállalati szakosodás, bővült, kiterjedt a folyamatos gyártás lehetősége.

A következő küszöb átlépését 12 éves vajúdás előzte meg. Ez volt a festett-üvegezett, vagyis a készregyártott, iparosított termékek előállítás. Ezt a fejlesztést már az építőipar technológiai váltása igényelte és verejtékezve hajtottuk végre, kisebb-nagyobb hibákkal.

Ismét eltelt 12 év. Az országos igényeknek megfelelően létrejöttek a csökkentett hőáteresztőképességű ajtók, ablaktermékek, beleértve a fatakarékossági és minőségi igényeket. A jelen idő legnagyobb eseményét a rétegelt alkatrészekből előállított ablak, ajtótermékek és annak jó minősége jelentik.

A csereszabatos alkatrészek gyártásának realizálása lenne a következő küszöb. Itt azonban — az ajtólapok terén elért némi eredmény ellenére — különösen az ablakok vonatkozásában tartós a megtorpanás, még a nézetazonosság tekintetében is. A fejlett iparágakban ez nem jelentett ekkora problémát.

Amíg e tekintetben egyhelyben topogunk, halljuk és látjuk, hogy a fejlett technikát művelő országokban birtokában vannak és alkalmazzák a mikroelektronikát, élnek annak előnyeivel. A termékekre vetített eredmények bejárják a világot. Hazai relációban több ipar a realizálás területére lépett. A hazai bútóipar — a programozáson túl — a technológiában is alkalmazza az elektronika adta előnyöket.

A Faipari Tudományos Egyesület vezető testülete és több szakosztály is úgy ítéli meg, hogy a folyamatos gyártás fejlesztésében nincs megállás, tehát a termék és technológiafejlesztést állandósítani kell. E módon érhető el, a velünk szembeni jogos elvárás teljesítése. Nem közömbös, hogy az eddigi 5—6 éves lemaradásunk akár 10 évre is növekedhet. *Ezt csökkenteni csak a fa- és fémipari szakemberek, közgazdászok gárdájának — a közös elvek rögzítése után — információcserével, kooperációval és az együttműködéssel lehet.* Téves nézetnek tartom a vállalati bezárkózással járó magatartást, a „kisvállalati titkok” bűvkörének kialakítását, melynek árnyékában születik meg, gyökeret ver a műszaki lemaradás, minden hátrányos következményével.

Javaslom az anyagi lehetőségekhez mérten — annak mérlegelésével — kooperációban két vagy több vállalat együttműködését a nagy horderejű fejlesztések tekintetében, melyre az önállósítás szabad teret ad.

A napi információkból kiszűrhető, hogy a különböző iparoknál — a műszaki élet több területén — nagylépésben behatolt az elektronizáció, nemcsak az információ, hanem a technika minden részére. Így a: tervezés, a technológiák, az ellenőrzés, a vezérlés, műveletvégzés, anyag-alkatrész-továbbítás, összeszerelés, csomagolás, stb. területe is.

A felgyorsult tudományos, műszaki haladás egyik meghatározó tényezője a mikroelektronika lett. A mikroelektronika befolyásolja a folyamatos gyártás továbbfejlesztését is.

Nem kis szerepe van a mikroprocesszoroknak, melyeknek alkalmazásával elérhető a gyártmányváltozások által igényelt gyártási és szerelési folyamatok gyors átállítása.

A hazai bútóiparban egyes gépeknél — a bonyolultsági foktól függően — például a lapmegmunkáló gépsoroknál vezérlést alkalmaznak, vagy a gyártás folyamatát a központi számítógép folyamatosan adminisztrálja.

Ma már a mikroprocesszoros technikát alkalmaznak a folyamatos gyártás során: a fűrészüzemű rönkbemérő és osztályozó berendezéseknél, a forgácsoló felületkezelésénél, présgépeknél, szárítóberendezéseknél, lapszabász gépeknél, felső marógépeknél. Hovatovább — bár még kis területen — a hazai bútóiparban is megjelentek az ipari robotok, amelyek több mozgásirányban, a szabadon programozható manipulátorok, egyaránt alkalmasak technológiai műveletek elvégzésére, és anyagmozgatásra. Ezek vezérlése mikroprocesszoros, de akad pneumatikus logikai elemekkel vezérelt robot is. Ez utóbbi megoldást a bútóipar felületkezelői üzemeiben, mint festékszóró robotot alkalmazza.

Bár nem közvetlenül faipari téma, de megemlítem, hogy módomban volt megtekinteni a szolnoki új papírgyár (6 milliárdos beruházását) mikroelektronikával vezérelt gyártósorait. Itt a technológia menetét televízió képernyőn, az ellenőrző pontokon figyelemmel kísérik, az indulástól a befejezésig. Impozáns volt nemcsak esztétikailag, (mert itt ez is van) hanem elsősorban technikailag. A feladatra felkészített kvalifikált dolgozók végzik a technológia ellenőrzését.

Minden technikai elképzelés realizálásának egyik fő feltétele, az anyagi forrás biztosítása, de ezt kell hogy megelőzze az egyetértés, az egyeztetett koncepció, mely kiművelt fők összmunkájának eredménye.

Véleményem szerint a VII. ötéves tervben e nagy horderejű témát ki kell dolgozni a mi ipar-

águnkban is, fel kell gyorsítani a műszaki haladást, és a realizálás útjára kell terelni. E témával súlyának megfelelően foglalkozni kell! Az anyagi forrásoktól függően, hol milyen mértékben kerülhet megvalósításra e technikai szint, a műszaki fejlődés üteme ezt meg fogja követelni.

Az élő munkának technikával történő kiváltását, annak ütemét fokozni kell, ez már a jelen realitása. A technika fejlődési üteme haladja meg a munkaidő csökkenésének évenkénti ütemét.

A párt és a kormány politikája megfogalmazta, hogy a dolgozóknak (komplexen értve) képességeik legjavát kell adniuk, hogy a megnehezedett gazdasági körülményeket, minél előbb — kedvezőbb irányban — megváltoztathassuk. Erre kell megfelelő erőforrásokat és szellemi kapacitásokat mozgósítani. Támaszkodni kell a műszaki fejlődéssel együttjáró, vele szoros kapcsolatban álló „emberi tényezők”-re, a kiművelt fők megújulási készségére. Ez pedig nem más, mint az intenzív fejlesztés, az innováció sokoldalú kibontakoztatása, a további fejlesztési lehetőségek megteremtése.

A Faipari Tudományos Egyesület szakosztályaiában e tevékenységet következetesen művelni fogja, szeretném kifejezésre juttatni, hogy az Épületasztalosipari Szakosztály nem a sor végén fog helyet foglalni, e szívós, következetes munkában.

Összefoglalás:

- Az élenjáró iparok már eredményesen művelik, uralják a fejlett technikát: a mikroelektronikát, az ipari robotok alkalmazását, a termék és a gyártásfejlesztés napos oldalán haladnak előre.
- Az Épületasztalosipari Szakosztály a VII. ötéves terv megvalósítása során nyújtson e fejlesztési célkitűzés megvalósításához, a mikroelektronika alkalmazásához, konstruktív segítséget.
- Az épületasztalos iparág műszaki fejlesztését — az anyagi forrásoktól függően — fel kell gyorsítani.
- Az ipari vállalatok e fejlesztési témát, annak eldöntése előtt, széles körben vitassák meg, rámutatva az emberi tényezőkre, a gazdasági kihatásokra.
- Szakosztályunkon belül is érvényesüljön, hogy ne azt nézzük, hogy ki javasolta, hanem azt, hogy mit javasolnak.
- Több vállalati együttes megbízása útján kerüljön kimunkálásra — az ipari tevékenység területére — konvertálható fejlett technika, és a vállalati anyagi forrásoktól függően, azok realizálása elérhetőbbé válik a kiválasztott egyes technológiai szakaszokban.



EGYESÜLETI HÍREK

Rovatvezető: Szendrői Csaba

BŐVÍTENI KIVÁNJA MAGYARORSZÁGI ELADÁSAIT AZ ALKOR

Európa egyik vegyipari óriása, a belga Solvay AG. fóliagyártó leányvállalata, az Alkor mutatta be közkedvelt termékeit a Fórum Szállóban. Az anyavállalat tavalyi 10 milliárd 900 millió nyugatnémet márkás forgalmából a müncheni székhelyű Alkor 370 millióval részesedik, ez PVC-fólia eladásából származik.

Heribert Hinderberger, az Alkor vezérigazgatója kifejtette, hogy a vállalat az autóipar, a fa- és a fémipar, az építőipar, a belső építészet és a csomagolóipar számára állít elő különböző fóliákat. A fóliákat túlnyomórészt PVC-porból készítik automata gépsorokkal két NSZK-beli, valamint egy-egy belga és olasz üzemükben.

A fa-, műbőr- és textilutánzatú bevonatok iránt nagy a kereslet a gépjárműiparban, egy-egy személyautóhoz mintegy 100 kilogramm fóliát használnak fel a műszerfal, az ülések és egyes alkatrészek felületvédelméhez. Legutóbb az építőipart célozták meg az Alkor piacutatói nagy tűrőképességű termékeikkel: lapostetők, nyílászárók bevonására ajánlják a tetszetős, néhány tizedmilliméter vastagságú Alkor-flex és Alkor-flan fó-

liákat. A csomagolóiparban használatos műanyagok legtöbbje is az Alkor védjegyét viseli: a kemény, nagy szakítószilárdságú anyagok mellett az élelmiszerek csomagolására alkalmas csomagolóeszköz is ismert világszerte.

Az Alkor 1982-ben vetette meg a lábát Magyarországon, bár korábban is szállított alkalomszerűen PVC-fóliát néhány bútorgyár részére. Az Alkor-cel faipari fólia magyarországi bevezetése évi másfél-kétmillió négyzetméteres rendeléseket eredményezett. Tavaly óta pedig négy fóliakaszírozógép üzemel a BUBIV-nál, valamint a Szatmár, a székesfehérvári Garzon és a Zala bútorgyáraknál. Új együttműködési formát kerestek a Hungária Műanyagfeldolgozó Vállalattal is, amelytől eddig évi 6—800 ezer négyzetméter PVC-fóliát vettek — részben bútorfólia ellenében.

A magyar műanyagipari szakemberek továbbképzése révén rövidesen alapot teremtenek, hogy bővítsék évi 1 millió márká értékű PVC-fólia rendelésüket. A nyugatnémet szakemberek a napokban az ERDÉRT egyik telepére is ellátogatnak, ahol a bútorlapok bevonására akarják alkalmazni az Alkor bútorfóliát.

(VG XVII. évf.)

Hogyan lesz a fahulladékból villamos áram?

Ercsényi István

A fafeldolgozás, famegmunkálás természetes velejárója, hogy hulladék keletkezik. A hulladékok egy része ismert technológiai folyamatban faalapanyagú terméké dolgozható fel de jelentős részük nem, mert megjelenési formája ezt nem teszi lehetővé, vagy létezik ugyan a feldolgozásra megfelelő technológia, de nem áll rendelkezésre a szükséges berendezés. Amennyiben a fahulladékok felhasználása semmilyen módon nem lehetséges, akkor és csakis akkor, a fát elégetéssel lehet hasznosítani. Az égés során felszabadul a fában kémiai kötött energia s fizikai hőként áll rendelkezésre, amit különféle módon lehet felhasználni, értékesíteni.

Az üzemekben általában gondot jelent a kéreg és egyéb hulladékok elégetése révén termelődő hőenergia hasznosítása. A korábbi időkben ez nem jelentett különösebb gondot, mert a termelt gőzzel gőzgépet üzemeltettek, mely a megmunkáló gépeket transzmisszió keresztül hajtotta. Ez még a cég nevében is megjelent: ...gőzfűrészek... A technika fejlődésével előtérbe került a központi energiaellátás és az országos villamosenergiahálózatok révén az energiaszétosztás. Kétségtelen, hogy a villamos erőátvitel a legkorszerűbb, a legkényelmesebb s minden időben rendelkezésre áll. (Mennyivel egyszerűbb egy keretfűrészt indító gombját megnyomni, mint egy gőzüzemű rendszert üzemkés állapotban tartani, megfelelő fűtő-, gépkezelő-személyzetet, spec. kenőanyagot stb. biztosítani, nem is beszélve arról, hogy a mai megmunkáló gépek főmeghajtásán kívül számos olyan segédberendezéssel vannak felszerelve, melyek csak villamos meghajtással képzelhetők el!)

A fentiekből egyértelműen következik, hogy a hasznosítás egyik lehetősége a hulladékkal termelt gőzzel villamos energiát előállítani azt részben, vagy egészben a saját szükségletre felhasználni. Ha az előállított villamos áram paraméterei az országos hálózatnak megfelelő, lehetőség van a párhuzamos üzemeltetésre, mely automatikusan biztosítja a többletáram hasznosítását az országos hálózaton keresztül. Úgy tekinthető, hogy az országos hálózat egy „végtelen” nagy befogadóképességű rendszer, melybe a bedolgozó 1—2 Mw teljesítményű „mini-erőművek” termelés szempontjából nem is vehetők észre, — viszont az érintett faipari üzemek hulladékéelhelyezés gondjait gazdaságosan, környezetvédelmi szempontok legmesszebbmenő kielégítésével oldja meg. Természetes, hogy gondot jelent a „mini-erőművek” üzemi viszonyainak ellenőrzése, beillesztése az országos hálózatba, a védelmi rendszer korszerű megoldása stb.

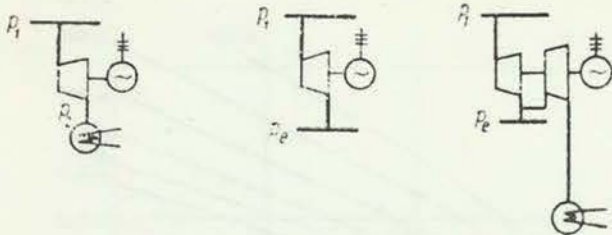
A fahulladék elégetésével előállított gőz (ezzel korábban már foglalkoztunk különféle kazánok ismertetése során) az erőgépben alakul át mechanikai munkává. Az erőgépeknek szerkezetük alapján

két fő csoportjuk van: dugattyús gőzgépek és a gőzturbinák. A gőzgép egy hengerben alternáló mozgást végző dugattyúból áll, mozgását egy forgattyús mechanizmus forgó mozgássá alakítja. A vezérmű gondoskodik arról, hogy a gőz a dugattyú egyik, vagy másik oldalára legyen bevezetve. Ugyancsak a vezérmű szabja meg a bevezetésre kerülő gőz mennyiségét is, mely expandál és maga előtt tolja a dugattyút s munkát végez. A hengerbe bevezetett gőz annál több munkát végez, minél alacsonyabb nyomásig expandál, ezért a hengert elhagyó gőzt gőzsűrítőbe: kondenzátorba vezetik, ahol a légkörinél alacsonyabb nyomás, vákuum uralkodik. Ezt az üzemmódot kondenzációs üzemmódnak nevezik. A kondenzátorba jutó gőz sok hőenergiát visz magával, mely a kondenzátor hűtővizével veszteségként a hűtőbe jut.

Gazdaságossági szempontból előnyösebb a gőzt csak egy bizonyos nyomásig expandáltatni s a gőzgépből kilépő gőzt technológiai célra: fűtésre stb. felhasználni, így a kondenzátorban jelentkező veszteség helyett a gőz hasznosításra kerül. Az így üzemelő berendezésnél a kiömlő gőz nyomását, az ún. ellennyomást olyan szinten kell tartani, hogy azt célszerűen lehessen használni. Az ilyen ellennyomásos üzemmódnál megszűnik ugyan a veszteség a kondenzátorban, de ugyanakkor két hátránnyal kell számolni:

1. A kondenzátornyomásnál lényegesen nagyobb ellennyomás következtében kisebb lesz a hőesés, kevesebb munkát végez a gőz,
2. Az ellennyomásos üzemet csak addig lehet fenntartani, amíg az ellennyomású gőzt el lehet fogyasztani, és csak annyi munkát tud a gép teljesíteni, amennyi az ellennyomású gőzfelhasználásának megfelel. Vagyis az ellennyomású üzemmód a gőzfogyasztó technológiának függvénye.

Fentebb már leírásra került, hogy a dugattyús gőzgép főrésze a hengerben mozgó dugattyú, — ennek mozgási iránya alapján megkülönböztethető fekvő és álló elrendezésű gőzgép. A gőzgép teljesítménye attól függ, hogy mennyi gőzt tud felhasználni, „elnyelni” s ennek megfelelően nőnek a méretei. A régebben épített gépek alacsony fordulatszámmal s ennek megfelelően nagy dugattyú méretekkel készültek. Ma főleg olyan gépeket készítenek, amelyeknél több dugattyú-henger dolgozik párhuzamosan egy közös forgattyús tengelyre. A dugattyú méretek így kisebbek, a kisebb ide-oda mozgó tömegek lehetővé teszik a nagyobb fordulatszám alkalmazását (1000—1500 ford/perc). Az ilyen gépek külső megjelenésükben hasonlítanak a többhengeres robbanómotorhoz, azért az ilyen gőzgépeket „gőzmotor”-nak nevezik. Ennek a kialakításnak előnye, hogy az alkalmazott hengerek számával igazodni lehet a megkívánt teljesítményhez, ill. a bővítés viszonylag egyszerűen történhet.

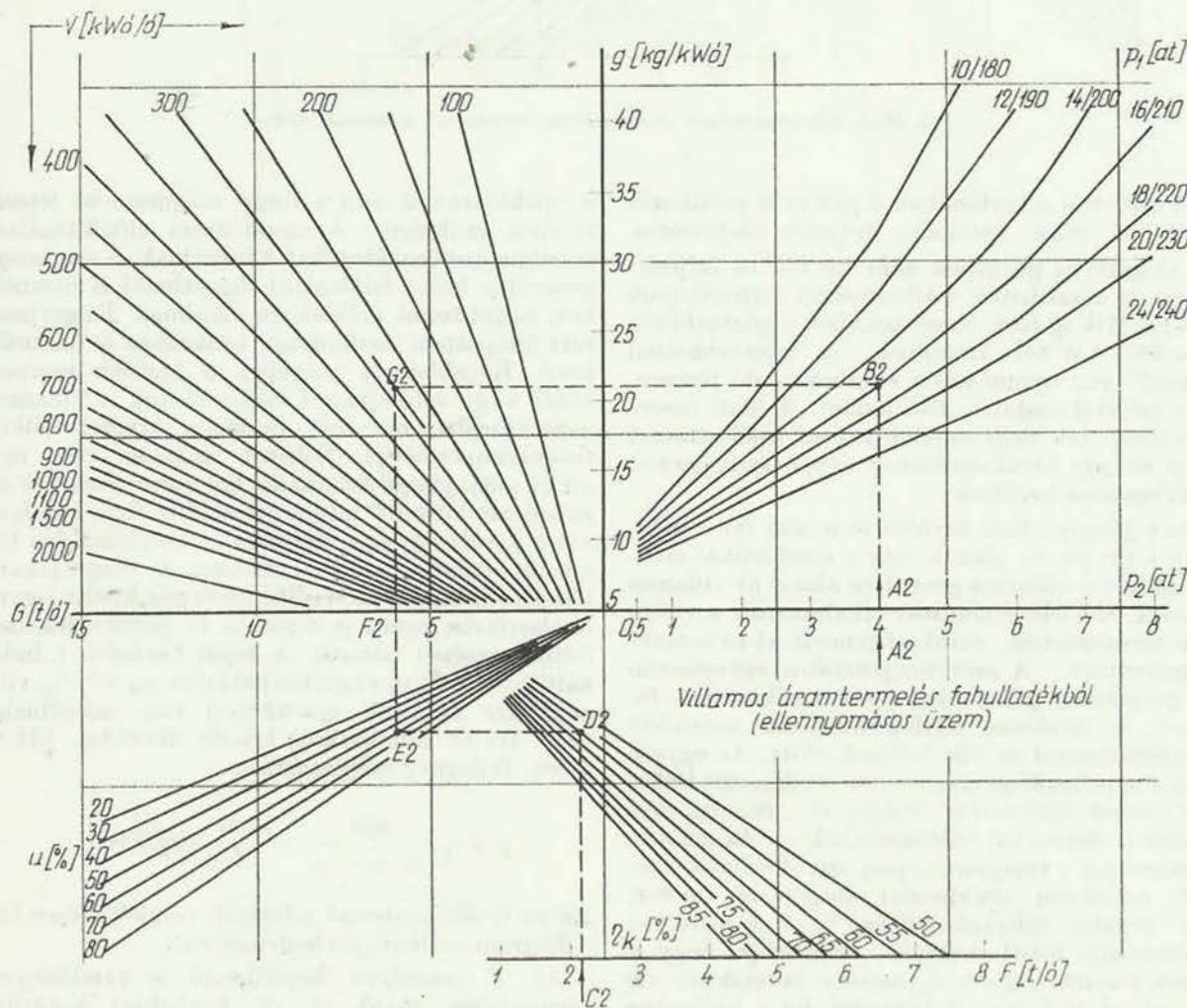


1. ábra Gőzerőgépek üzem módjai

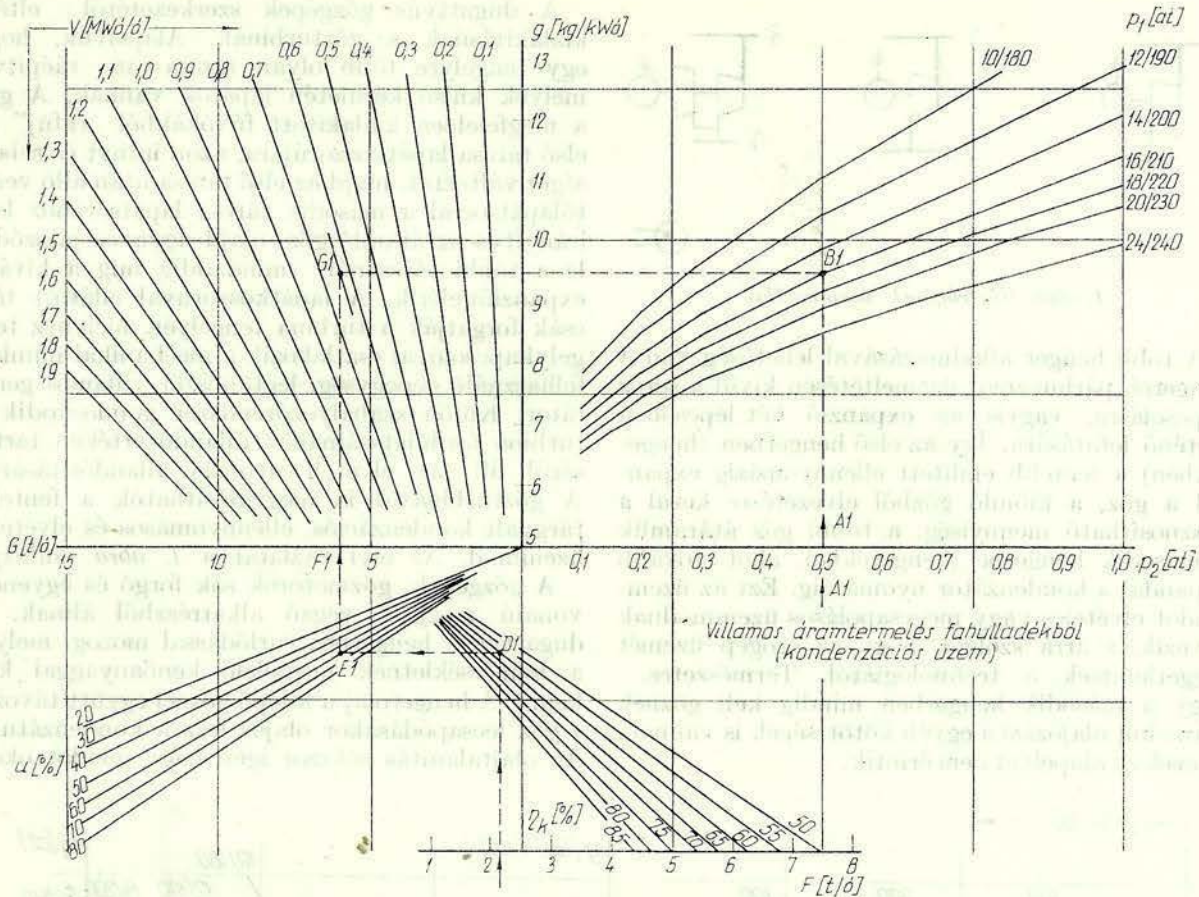
A több henger alkalmazásával lehetőség van a hengerek párhuzamos üzemeltetésén kívül a soros kapcsolásra, vagyis az expanzió két lépésőben történő lefutására. Így az első hengerben (hengerekben) a fentebb említett ellennyomásig expandál a gőz, a kiömlő gőzből elvezetésre kerül a hasznosítható mennyiség, a többi gőz átáramlik a második hengerbe (hengerekbe), ahol tovább expandál a kondenzátor nyomásáig. Ezt az üzemmódot elvételes vagy megcsapolásos üzemmódnak nevezik, s arra szolgál, hogy az erőgép üzemét függetlenítsék a technológiától. Természetes, hogy a második hengerben mindig kell gőznek áramolni (olajozás) s egyéb kötöttségek is vannak, de ezek az alapelvet nem érintik.

A dugattyús gőzgépek szerkezetétől eltérő kialakításúak a gőzturbinák. Alapelvük, hogy egy tengelyre több olyan tárcsa van ráépítve, melyek külső kerületén lapátok vannak. A gőz a megfelelően kialakított fúvókákból „ráfúj” az első tárcsa lapátkoszorújára, azon irányt és sebességet változtat, majd az első tárcsa után álló vezetőlapátsorral a második tárcsa lapátsorához lesz irányítva az áramló gőz, majd ugyanez játszódik le a többi tárcsánál, mindaddig míg a kívánt expanziót eléri. A lapátkoszorúval ellátott tárcsák forgatják a turbina tengelyét, melyhez tengelykapcsolóval csatlakozik a mechanikai munkát felhasználó gépegység, legtöbbször villamos generátor. Külön szabályozórendszer gondoskodik a turbina fordulatszámának állandó értéken tartásáról, ill. az elvételi nyomás állandósításáról. A gőzturbinával is megvalósíthatók a fentebb tárgyalt kondenzációs, ellennyomásos és elvételes üzemmód. Az elvi vázlatát a 1. ábra mutatja.

A gőzgépek, gőzmotorok sok forgó és egyenesvonalú mozgást végző alkatrészből állnak. A dugattyú a hengerben surlódással mozog, melyet a hőmérsékletnek megfelelő kenőanyaggal kell kenni. A hengerolaj a kilépő gőzzel együtt távozik s gőz lecsapódásakor olajos lesz a kondenzátum. Az olajtalanítás sokszor igen nagy gondot okoz.



2. ábra Kondenzációs üzemmódban termelhető villamos áram



3. ábra Ellennyomós üzemmódban termelhető villamos áram

Ezzel szemben a turbinában a gőz nem találkozik az olajjal, gőze, kondenze teljesen olajmentes.

A dugattyús gőzgépek akár 20 kW-os teljesítményre is készíthetők s alkalmazási tartományuk 1,0—1,5 MW-ig tart. Ezzel szemben a gőzturbinák 200—300 kW-tól készülnek. A gőzturbinánál a kiömlő gőz nyomásához alkalmazandó tömszelence méretei szabnak alsó határt. A fenti összehasonlítás csak nagyvonalakban ad tájékoztatást s egy erőgép kiválasztásakor egyéb szempontok is mérlegelésre kerülnek.

Akár gőzgép, akár turbina dolgozza fel a gőzt, a gép főtengeyén jelenik meg a mechanikai energia, melyet a villamos generátor alakít át villamos árammá. Kétféle generátort alkalmaznak a váltóáram termeléséhez: szinkrongenerátort és aszinkrongenerátort. A szinkrongenerátor egyenárammal gerjesztett pólusokkal rendelkezik s ezek forognak a szinkron fordulatszámnak megfelelő fordulatszámmal az álló pólusok előtt. Az egyenáramot a pólusok gerjesztéséhez rendszerint külön egyenáramú dinamóval állítják elő, ill. ma már félvezető diódákkal váltóáramból. — Az aszinkrongenerátor tulajdonképpen egy fordítva üzemelő aszinkron rövidrezárt forgórészű motor, mely negatív szlippel, néhány%-al a szinkron fordulatszám felett dolgozik. Jellemzője, hogy a fentiek szerint nagyon egyszerű a berendezés, de csak akkor tud áramot termelni, ha a hálózatra van kapcsolva, s a hálózatból fel tudja venni azt

a meddőáramot ami a forgó mágnesező létesítéséhez szükséges. A meddőáram előállításához statikus kondenzátorokat használnak. A szinkrongenerátor külső hálózattól függetlenül is üzemelhet, szigetüzemi működésre alkalmas. Túlgerjesztett állapotban meddőáram termelésre is használható. Régebben a gőzgépek a legtöbb esetben kötél- vagy szíjhajtással kapcsolódtak a villamos generátorhoz, ma már csaknem kivétel nélkül tengelykapcsolóval. Sokszor szükség van egy adott mennyiségű fahulladékból termelhető villamos áram közelítő meghatározására. Erre kidolgozásra került egy-egy diagram a kondenzációs ill. ellennyomós üzemmód részére. A diagrammok kidolgozásánál enyhén túlhevített gőz került figyelembevételre, ami a p_1 nyomás és gőzhőmérséklet feltüntetésénél látható. A belső hatásfok („indikált”) $\eta = 80\%$ mechanikai hatásfok $\eta_m = 90\%$, vill. generátor hatásfok $\eta_i = 92\%$ -al van számításba véve. Ha az adiabatikus hőesés Δk kcal/kg, akkor a gép fajlagos gőzfogyasztása

$$g = \frac{860}{\Delta \cdot \eta_i \cdot \eta_m \cdot \eta_v} = \frac{1300}{\Delta} \quad (\text{kg/kWd})$$

Ez az érték közbenső adatként rendelkezésre áll, a diagram ordinátáján leolvasható.

Az F tengelyen bejelölendő a tüzelőanyag mennyisége, majd az η_k kazánházi hatásfok értékeit tartalmazó paaraméterek, valamint a

faanyag nettó nedvességének figyelembevételével meghatározható az előállítható gőz mennyisége, mely a G tengelyen leolvasható, az $F1$, $F2$ pontban. A g fajlagos gőzfogyasztás és a G gőzmenyiségből kiadódik a $G1$, $G2$ pontban az óránként termelhető villamos áram mennyisége: V/kWó/ó. Az η_k kazánházi hatásfok a következőképpen értelmezendő:

$$\eta_k = \eta_g \frac{G(i_g - i_t)}{F \cdot H_a} 100(\%)$$

ahol η_g : a gőzvezetékrendszer hatásfoka $\eta_g = 98\%$

G : az előállított gőz tömege (t/ó)

F : a felhasznált fahulladék tömege (t/ó)

i_g : a termelt gőz entalpiája (kcal/kg)

i_t : a tápvíz entalpiája (kcal/kg)

$i_g - i_t = 560$ kcal/kg átlagos értékkel történik a számítás

H_a : a fahulladék fűtőértéke (kcal/kg)

u : a fahulladék nettó nedvessége

$$H_a = (4500 - 600 \cdot u) / (1 + u) \quad [\text{kcal/kg}]$$

Példaképp a kondenzációs üzemre vonatkozó 2. ábra segítségével határozzuk meg, hogy mennyi

az óránként termelhető villamos áram, ha a gőz nyomása $16 \text{ at} = p_1$

a kondenzátor nyomása $0,5 \text{ at} = p_2$

Az A_1 pontot vetítve a 16 at -s paraméterre kapjuk a $B1$ pontot, melyet továbbvetítve a g fajlagos fogyasztás tengelyén leolvasható, hogy az erőgép a fenti viszonyok és az ismertetett megkötések mellett

$$g = 9,5 \text{ (kg/kWó)}$$

gőzt fogyaszt.

Rendelkezésre áll

$$F = 2,15 \text{ (t/ó) fahulladék,}$$

a kazánházi hatásfok $\eta_k = 60\%$

a faanyag nettó nedvessége $\omega = 60\%$

A $C_1 - D_1 - E_1$ vetítéseiből kiadódik, hogy a termelhető gőz az F_1 pontban $G = 6$ (t/ó). A termelhető villamos áram a G_1 pontban olvasható le:

$$V = 630 \text{ (kWó/ó)}$$

Hasonlóképpen az ellennyomásos üzemmódban, ha az ellennyomás $p_2 = 4$ (at), egyébként minden azonos a kondenzációs üzemmódnál leírtaknál

$$g = 21 \text{ (kg/kWó)}$$

$$V = 280 \text{ (kWó/ó)}$$

HÍREK, ESEMÉNYEK, LAPSZEMLE

Rovatvezető: Szendrői Csaba

Évente 300 ezer jól szigetelő faablak Sopronból

Az utóbbi hónapokban mintegy 750 millió forintot költött gyártókapacitásának korszerűsítésére, illetve egy új gyártmányesalád meghonosítására a Soproni Faipari Vállalat. Az új, illetve felújított üzemszerveket ünnepélyes keretek között június 13-án adták át rendeltetésüknek.

Az Állami Tervbizottság 1980-ban hozott határozatot arról, hogy 1986. január 1-től kizárólag jól szigetelő — a jelenleg érvényes szabványoknál jóval szigorúbb előírásoknak megfelelő — ajtók és ablakok építhetők be az újonnan létesülő lakóházakba és egyéb épületekbe. A határozat előkészítése során végzett felmérések szerint a következő tervidőszakban évente mintegy 2 millió 400 ezer négyzetméter korszerű nyílászáróra lesz szüksége az építkezőknek.

A jövő évtől érvényes energetikai követelményeknek a hagyományos faablakok nem felelnek meg, s bár hazánkban évek óta gyártanak — néhány százezer négyzetméternyi — jól szigetelő műanyag ablakokat, a prognózisban jelzett szükségletek a faalapanyagú ablakgyártás rekonstruk-

cióját igényelték. Az Épületasztalosipari és Faipari Vállalat 1981. júliusában pályázati ajánlatot tett a fából gyártható korszerű ablakok gyártókapacitásának kiépítésére. A pályázat benyújtása és elfogadása után a soproni ablakgyár kivált ugyan az ÉPFVA nagyvállalati szervezetéből, a pályázatban jelölt feladatokat azonban önállósulása után is vállalta.

A beruházási költségvetés mintegy 752 millió forintot irányzott elő a tervezett fejlesztések végrehajtására. A rekonstrukciót végül is némileg szerényebb összegből, 30 millió forintos költségmegtakarítással sikerült végrehajtani, annak ellenére, hogy a munkálatok az eredetileg tervezettnél lassúbb ütemben haladtak. A tervpályázat 1984. decemberére ígérte a beruházás befejezését, ám már a fejlesztés indítása mintegy nyolchónapos csúszást szenvedett az ország devizális gondjai miatt. A kezdeti késlekedést végül is az építőknek — mindenekelőtt a generálkivitelező Észak-dunántúli Közmű- és Magasépítő Vállalatnak — és a beruházóknak sikerült valamelyest behoznia, s ennek köszönhetően a SOFA—Therm ablakok gyártása már hónapokkal a rekonstruk-

ció teljes befejezése előtt megkezdődhetett Sopronban.

A beruházás mintegy 750 milliós költségvetéséből a legnagyobb tételt, több mint 250 millió forintot új gyártóeszközök — olasz és NSZK-beli gépek — beszerzésére fordította a gyár. De jelentős összegeket költött a termelés korszerű szervezését segítő berendezésekre is, egyebek között számítógépre és egy speciális diszpécserrendszer kiépítésére.

A SOFA-Therm ablakok az előzetes elképzeléseknek megfelelően kielégítik a minimális légátteresztés és a fokozott hőszigetelés követelményét. Maga a gyártás technológiája is eleget tesz a takarékos anyaggazdálkodás követelményének. Jelentős mennyiségű értékes fűrészárut takaríthat meg a gyártó, mert az új típusú ablakok előállításához korábban hulladéknak minősített kisebb fadarabokat is felhasználhat.

A speciális módon, hosszoldásokkal, illetve tömbösítéssel szerkesztett ablakok viszont a takarékos gyártási mód ellenére mentesek a faanyagok leggyakoribb hibájától, a deformálódástól. A hagyományos ablakokkal szemben a SOFA-Therm gyártmánycsalád tagjainak magasabb a készültési szintje, a felületvédelmi és festési tennivalókat a gyárban végzik el.

Az új gyártmánycsalád legnagyobb előnye azonban kétségtelenül az energiatakarékosság. Tény ugyan, hogy a vásárlónak többet kell fizetnie az új termékért, ám a többletráfordítás olajjal számolva 3—4 év fűtési idenye alatt, széntüzeletet kalkulálva pedig 5—7 év alatt megtérül az alacsonyabb összegű fűtési számlákból. Nép-gazdasági szinten pedig évi 26 ezer tonna fűtőolaj megtakarítását jelentheti a tervezett 310—320 ezer új típusú ablak beépítése.

Egyelőre azonban éppen ez utóbbi feltételezés nem ígérkezik megalapozottnak. Eddigi piaci megrendelések alapján ugyanis a SOFA korántsem számíthat kapacitása teljes kihasználására. Mindenesetre elgondolkodtató, hogy a felújított gyár riválisai — a műanyag ablakok gyártói — jó ideje ugyancsak értékesítési gondokkal küszködnek.

Az illetékesekben talán kételyek is felmerülhetnek, hogy vajon kellően megalapozottnak tekinthetők-e az ablakgyártás korszerűsítése előtt készített piaci felmérések. A vásárlók tömegeinek viszont aligha van okuk kételkedésre, hiszen a korábbi szűkös ellátású piac bosszúságai helyett jó minőségű termékek használati bőségét élvezhetik — várhatóan egyre élénkülő verseny minden előnyével együtt. (VG XVII. évf. 113. sz.)

Fagazdasági tagozat alakult a kamarában

Az erdő- és fagazdálkodás, valamint az ágazatokhoz kapcsolódó vállalatok vezetői azzal a kéréssel

keresték meg a Magyar Kereskedelmi Kamarát, hogy támogassa az erdőgazdálkodás, valamint a faipar termelési, forgalmazási érdekeinek egyeztetésére és képviselésére alakuló új kamarai tagozatot. A javaslatot elfogadták, s így június 27-én délelőtt mintegy 50 kamarai tagvállalat részvételével megalakult a fagazdasági tagozat.

Keserű Jánosné a kamara társelnöke ismertette a szervezeti változást, a társadalmi szervezetté válás új lehetőségeit. Ezután a jelenlévők megválasztották az elnökséget. A tagozat elnöke Czbebei Sándor, a Balatonfelvidéki Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság vezérigazgatója lett. Társelnökként fog dolgozni Schmal Ferenc, az ERDÉRT vezérigazgatója, és dr. Ébli György, az Erdei Termékeket Feldolgozó és Értékesítő Vállalat igazgatója.

A tagozat megválasztotta az elnökség tagjait: dr. Schmidt Ernót, a Nyugatmagyarországi Fagazdasági Kombinát vezérigazgatóját, Várhelyi Józsefet, a Zalai Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság igazgatóját, Bazsó Csabát, a LIGNIMPEX vezérigazgató-helyettesét, Zsíros Istvánt, a Dél-alföldi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság igazgatóját, dr. Németh Józsefet, a Fűrészlemez és Hordóipari Vállalat vezérigazgatóját, Osztrognác Jánost, a Felsőtisza Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság igazgatóját, dr. Gergely Sándort, a Karancs Mgtsz elnökét, Fekete Imrét a Bútoripari Egyesülés igazgatóját, Borsodi Imrét, a Magyar Néphadsereg Veszprémi Erdőgazdaság igazgatóját, Takács Lászlót, a Somogyi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság vezérigazgatóját. A tagozat a titkári teendőket ellátásával dr. Bencze Tibort az OT osztályvezető-helyettesét bízta meg.

A jelenlévők elfogadták az 1985. évi munkatervet, amely szerint ebben az évben a tagozat az erdőgazdasági faipar műszaki fejlesztésének helyzetével, a szabályozórendszer hatásaival, valamint a fanyersanyag komplex hasznosításával kíván foglalkozni. Az alakuló ülésen dr. Királyi Ernő, a MÉM Erdészeti és Faipari hivatalának vezetője előadást tartott az ágazat időszerű kérdéseiről. (VG XVII. évf. 122. sz.)

Jobban kellene ismerni a keresletet

A bútoripari szakágazat VII. ötéves tervi koncepcióját vitatták meg a szakemberek a Magyar Kereskedelmi Kamarában. Az idestova már jó néhány éve égető problémák mellett, mint a technikai, technológiai elmaradás a tőkehiány, a fa- és a bútoripar érdekellentmondása, a terv-koncepció vitája során olyan új problémák is felvetődtek, mint például a belföldi kereslet drasztikus visszaesése.

Reméljük már Ön is találkozott a BÖRKER külkereskedelmi jogú TEK vállalat szolgáltatásaival!

**Áruforgalmi tevékenységünket változatos
kereskedelmi módszerekkel tesszük
színesebbé**

- szerződéses kapcsolatok létesítése
partnervállalatainkkal (együttműködési, keret,
szállítási stb.)
- a raktári kiszolgálás speciális formái:
O kitárolásos rendszer,
O konzignációs raktárból történő kiszolgálás
- háttérpári tevékenység – termeltetés:
O import kiváltása,
O hiányként jelentkező termékek gyártásának
megteremtése,
- elfekvő készletek mobilizálása

Szolgáltatásaink a következők:

- belföldi és importtermékek műszaki,
gazdasági és ár-információi,
- új termékek bemutatása vállalati
termékbemutatókon,
- új termékek bevezetése a piacon,
- a forgalmazott anyagok minőségének
tanúsítása,
- a vevők új igényeinek eljuttatása
a szállítókhoz

Ne feledje: mindez ingyenes!

**Bútoripari felhasználóink részére az alábbi hazai és import anyagok beszerzését
vállaljuk**

- oldószeres – disperziós – olvadó ragasztók,
- csiszolópapírok és vásznak,
- díszítő és funkcionális szerelvények,
- műbőrök, lap- és élfóliák
- kapocsbelövő pisztolyok és kapcsok,
- szövetek, kárpitosipari belsőanyagok,
- cérnák, húzó- és tépőzárak:
- kárpitalátét anyagok

Mindezekkel az anyagokkal és szállítóikkal az

ELZETT MŰVEK,
TAURUS,
KAEV,

Írószergyár
LATEX
TEMAFORG

FULLER,
TRI-BOLT,
SYNTHESA,

SIRO,
BLUM,
ASCOM,

STILLEMANS,
Lautenschlager,
ELSINGER,

cégekkel találkozhatnak

**Bútoripari termékbemutatókon!
1986. február 25-26-27-én a**

BÖRKER bemutatótermében: Budapest VI., Paulay E. u. 43.
Készéggel állunk rendelkezésükre kereskedelmi, műszaki információkkal, szállítóink helyszíni
szaktanácsadásával, aktuális előadásokkal!

Várjuk látogatásukat! Legyen üzleti partnerünk!



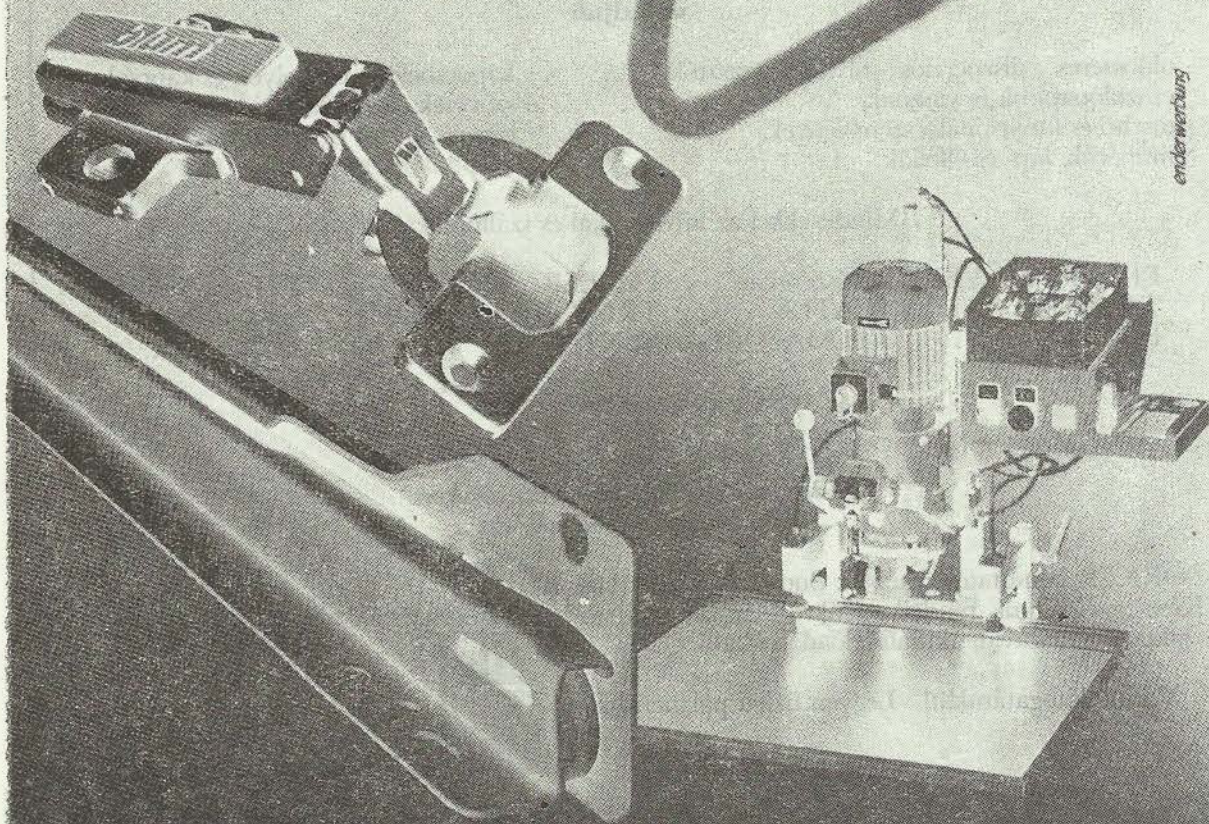
a bútoripar szolgálatában!

A bevált technika nagy előnye

Három példa a minőségre és a
tökéletességre

- Modul bútorpántok, amelyek
3 irányban állíthatók és
nyílásszögük különböző
(110°, 125°, 170°),
- BS 230 E-fióksínek
nagy mértékű oldalstabilitással
és jó terhelhetőséggel,
- „MSP” Minipress ideális
pántszerelő készülék
kizárólag a BLUM-nál!

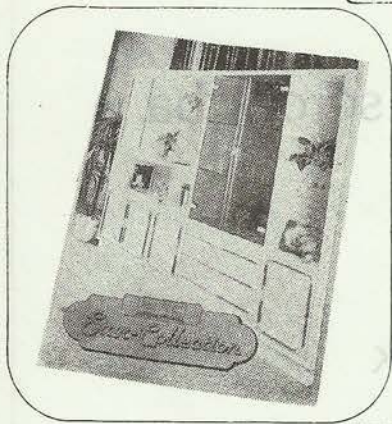
blum[®]
die erfolgsbeschläge



Bútoripari Termékbemutató 1986. február 25-26-27. BÖRKER



SIRO Produktgruppen termékcsoportok



SIRO díszlécek, rendszerek, fóliák

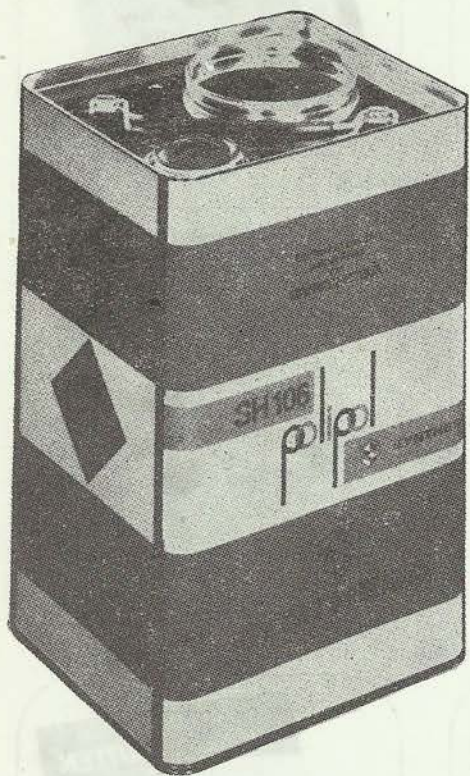


SIRO gardrób akasztók (fém, porcelán)



**Az Ön vevője kiváló
minőséget kér -**

**megalkuvás
nélkül!**



z.B. polipol SH 106

A **polipol** sorozatba

tartozó

lakokk – pácok
valamint a

SYNTURIT sorozatba

tartozó
ragasztó
minősége
kiváló

Pácok, lakkok és ragasztók

Természetesen



a **SYNTHESA** TÓL

Synthesa Chemie Ges.m.b.H. · A-4320 Perg · Tel. (07262)285-0* · Telex 02-174512/02-2654

Konyha - fürdőszoba

STILLEMANS FORMATESTEK Belgium

hajlékony profilok
díszítő merev formatestek

színes fóliák, fautánzatok
(festve) fém vagy MYLAR borítással

minden stílushoz alkalmasak, olasz,
Lajos korabeli, klasszikus, modern

hálószoba

radiódobozok

ólomüveg profilok

ebédlő

falborítás

hifi-állványok

képrámák

ESINGER INDUSTRIEBEDARF
A-2500 BADEN
Marchetstraße 32
Tel. 02252/88 3 19 Telex 14496 elsba a

s. a. ets. J. Stillemans n. v.
RUE J. TIEBOUTSTRAAT, 21-23 - 1730 ASSE (Zellik) - BELGIQUE - BELGIE
TEL. 02/465.72.44 (6 L.) - Télgr.: STILPLOMB-BRUXELLES-TELEX: 265 77 - Siple B

ESINGER INDUSTRIEBEDARF
A-2500 BADEN
Marchetstraße 32
Tel. 02252/88 3 19 Telex 14496 elsba a

lautenschläger [®]
Maßstab für Möbelbeschläge

Hatásos faanyagvédelem

Az emberiség egyik legrégebb építőanyaga a fa: népszerűsége elsősorban tartósságának, alakíthatóságának és dekoratív megjelenésének köszönhető. Ahhoz, hogy e kiváló tulajdonságait a fa hosszú időn keresztül megőrizze, védeni és óvni kell.

Hazánkban, mivel szegény feldolgozható faanyagban, különösen nagy gondot kell fordítani a farontó gombák, -rovarok, rágcsálók, valamint az élettelen környezet hatásai (ultraibolya sugarak, csapó eső stb.) elleni védekezésre.

A korszerű és hatásos favédő anyagok között világviszonylatban is előkelő helyet foglalnak el a BUDALAKK Festék- és Műgyantagyár termékei, a XYLAMON impregnáló alapozó és a XYLADDECOR fakonzerváló szer.

Mindkét anyag tartós védelmet biztosít a farontó gombák és rovarok károsító hatásaival szemben.

AXYLAMON impregnáló alapozó kezeletlen (nyers) ajtók, ablakok, gerendák, faházak impregnálására, valamint belső térben, faanyagvédőként is használható. A kékkorhadást, s a vöröskorhadást előidéző gombák és rovarkártevők hatásos megelőző, s védő- és pusztító anyaga.

Az átitatott zóna záróréteget képez, amely megakadályozza a farontó gombák megtelepedését, de a már megtámadott faanyagon is tartós védelmet biztosít.

A XYLAMON impregnáló alapozó alkalmazási lehetőségei:

- kezeletlen ajtók, ablakok, faborítások impregnáló alapozása, a régebben használt beeresztő olajok helyett lakkok és zománccfestékek alá 70–100 g/m² mennyiségben,
- szabadban az időjárás viszontagságainak kitett fapelületeken a színes XYLADDECOR fakonzerváló alá alapozóként 70–100 g/m² mennyiségben.

Tekintettel arra, hogy színtelen, az időjárás viszontagságai ellen nem védi meg a fát, önmagában faanyagvédő impregnálóként nem alkalmazható. Külső térben a XYLADDECOR fakonzerváló anyaggal együtt biztosít tartós védelmet.

A XYLADDECOR fakonzerváló színes, áttetsző, a fa felületén réteget nem képező anyag. Mélyen beszívódik a fába, így megvédi azt az időjárás káros hatásaitól, a speciális hatóanyagai révén a rágcsálók, rovarok ellen is védelmet biztosít.

A XYLADDECOR fakonzerváló szer 11-féle színben kapható. Érdemes a sötétebb színeket alkalmazni, mert azok védelmet nyújtanak a napfény ultraibolya sugarainak roncsoló hatásai ellen (dió, teak, palisander stb.). Ahhoz, hogy külső térben hatásos védelmet nyújtson, ajánlatos két-három rétegben felkenni.

Előnye, hogy a tűlevelű fák 25%-os, s a keményfák 20%-os fanedvessége mellett is biztonságosan használható.

A színes XYLADDECOR-t felhasználás előtt és közben is jól fel kell keverni és a felkenést követően mintegy 15 perccel száraz ecsettel át kell húzni szálirányban, hogy a fa rajzolata minél jobban érvényesüljön.

Itt említjük meg, hogy vállalatunk kidolgozta a hatóanyagmentes XYLADDECOR-t. Ez természetesen csak dekorációs célokra — tehát belső térben — használható, mivel nincs favédő hatása.

1-1 kg XYLAMON impregnáló alapozóval és XYLADDECOR fakonzerválóval körülbelül 10 m² fapelület vonható be egy rétegben. Az anyagokat hígítani nem szabad!

Abban az esetben, ha XYLAMON-XYLADDECOR rendszerrel kezelt felületek felújítására kerül sor, egyszerű a megoldás. Felújításkor a felületet le kell tisztítani (porolni stb.) és egy réteg XYLADDECOR-ral átvenni. A felületet nem kell csiszolni, maratni, mert nincs réteg a fán, amit el kellene róla távolítani. Egy-egy réteg száradási ideje 20 °C-on 24 óra.

Istállókat csakis megfelelő szellőztetés után szabad használatba venni. Kaptárak, hajtatóházak kezelésére nem ajánljuk.

A már egyszer bevont — lakkozott — felület csak abban az esetben védhető le XYLAMON-nal, illetve XYLADDECOR-ral, ha a régebbi bevonatot teljes egészében csiszolással, vagy maratással eltávolították annak érdekében, hogy a két favédő anyag minél mélyebben beszívódhasson a fába.

Az ecset és a többi munkaeszköz lakkbenzinnel tisztíthatók. Helytelen használatuk egészségi ártalmakat okozhat! Élelmiszerral, takarmánnyal együtt nem tárolhatók!

További részletes felvilágosítás:



BUDALAKK Műszaki Vevőszolgálat

1055 Budapest, Balassi Bálint utca 7.

Telefon: 533-379, 314-579.

Telex: 22-5667.