

FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA XXXV. ÉVF. 1985|11

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR

FAIPAR



FAIPAR

1985. NOVEMBER

Felelős szerkesztő:
LELE DEZSŐ

Olvasószerkesztő:
SZENDRŐI CSABA

Szerkesztő bizottság:

dr. Bakay István,
Chronowski Ferenc,
Glatz János,
dr. Lugosy 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

F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámlára. Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat. H-1389 Budapest. Postafiók: 149.

Elfizetési 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. Petri László</i> : LIGNA '85 szemelvények	321
<i>Kiss Sándor</i> : Mi újság a kárpitos szakmában?	328
<i>Achim Müller—Gerhard Hässner</i> : Anyagtakarékos székszerkezetek megnövelt szilárdságú sarokkötéssel	329
<i>Dr. Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : 2. Fromager monográfiai jellemzőinek és bútortipari alkalmazási lehetőségének vizsgálata	335
<i>Dr. Wittmann Gyula</i> : A lombos faanyag tartószerkezeti célú alkalmazását befolyásoló adottságok és technológiai eljárások	339
<i>Asztalos János</i> : Kataflox-szal gyártott, nehezen éghető faforgácslap az ERDÉRT Vállalattól	348
<i>Chronowski Ferenc</i> : A bútortiparban használt PVC bevonatok és alapanyagok	349
<i>Dr. Molnár Sándor—Szalay Lajos</i> : Külföldi lapszemle	352

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Dr. Petri László</i> : ЛИГНА '85—Отрывки	321
<i>Кисш Шандор</i> : Что нового в производстве мягкой мебели	328
<i>Ахим Мюллер—Герхард Гасснер</i> : Материалосберегающие конструкции стульев с креплением углов повышенной прочности	329
<i>Dr. Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : Исследование монографических характеристик Пола Родса и возможностей их применения в мебельной промышленности (Часть 2)	335
<i>Dr. Wittmann Gyula</i> : Свойства и технологические процессы влияющие на возможность применения прессы лиственных пород в качестве несущей конструкции	339
<i>Асталош Янош</i> : Тугогораемые изготовленные с применением КАТАФЛОКС ДСП от предприятия ЗРДЕРТ	348
<i>Хроновишки Ференц</i> : Покрытия и основные материалы на базе ПВХ в мебельной промышленности	349

CONTENTS

<i>Dr. Petri László</i> : LIGNA '85—Selections	321
<i>Kiss Sándor</i> : What's the latest in the upholstery	328
<i>Achim Müller—Gerhard Hässner</i> : Material saving chair constructions with angle ties of increased strength	329
<i>Dr. Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : Considerations on monographic characteristics by Paul Rodds and their application possibilities in the furniture making industry (Part 2)	335
<i>Dr. Wittmann Gyula</i> : Equalities and technology processes influencing the application of deciduous wooden materials for supporters	339
<i>Asztalos János</i> : Fire-resisting chipboards produced by ERDÉRT Enterprise by use of KATAFLOX	348
<i>Chronowski Ferenc</i> : PVC coating and basic materials usual in the furniture making industry	349

INHALT

<i>Dr. Petri László</i> : LIGNA '85—Auszüge	321
<i>Kiss Sándor</i> : Was gibt es neues in der Polstermöbelherstellung	328
<i>Achim Müller—Gerhard Hässner</i> : Materialsparende Stuhlkonstruktionen mit erhörter Eckverbindungsfestigkeit	329
<i>Dr. Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin</i> : Die Untersuchung der monographischen Kennwerten von Paul Rodds und ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Möbelindustrie	335
<i>Dr. Wittmann Gyula</i> : Die die Anwendung der Laubholzarten für Trägerkonstruktionen beeinflussende Eigenschaften und technologische Verfahren	339
<i>Asztalos János</i> : Mit KATAFLOX erzeugte, schwerbrennbare Spanplatten von ERDÉRT	348
<i>Chronowski Ferenc</i> : Die in der Möbelindustrie angewandte PVC-Beschlag- und Grundstoffe	349

A lapban megjelent cikkek szerzői:

Asztalos János önálló csoportvezető (ERDÉRT), *Bánki Katalin* főmunkatárs (FKI), *Chronowski Ferenc* főosztályvezető (GARZON Btgy.), *Dr. Csekunov Pál* tud. főosztályvezető (FKI), *Jósa Jenő* igazgatóhelyettes (BIFI), *Kiss Sándor* nyug. irányító tervező, *Martonos Ildikó* tud. segédmunkatárs (FKI), *Dr. Molnár Sándor* főtitkár (EFE), *Dr. Petri László* nyug. igazgató, *Szalay Lajos* osztályvezető (FKI)

FAIPAR

FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET MINT AZ MTESZ TÁGEGYESÜLETÉNEK LAPJA

LIGNA' 85 szemelvények

dr. Petri László

A kétévenként megrendezésre kerülő LIGNA kiállítás és vásár Európa legnagyobb méretű faipari gépvására.

A kiállítás általános jellemzése

Az 1985. évi LIGNA-n kereken ezer kiállító, 100 ezer m² kiállítási területen mutatta be termékeit. Összesen 30 ország szerepelt, amelyekből természetesen legnagyobb hányadban a német cégek voltak jelen. Jelentős kínálattal szerepeltek az olaszok, franciák és belgák.

Továbbra is tart az a tendencia, amely szerint a számítástechnika egyre inkább eluralkodik a komplex megmunkológépek, illetve a funkcióazonos kisorsozatgyártásra alkalmas célgépek konstrukcióiban.

Ez természetesen nem öncél, sőt azt lehet mondani, a gépgyártóipar előbb ismerte fel a továbbfeldolgozó faiparhoz (bútoriparhoz) képest azt, hogy a mennyiségi termelésre irányuló technológiák a végüket járják Európában. Eppen ezért felhasználva az elektronika fejlődési eredményei is, olyan gépeket kell kifejleszteni, amelyek alkalmasak változó termékek gyártására, és ezzel kell kezdeményezni a gépgyártási piacon. Ez a gondolatmenet sem valami önzetlen, idealizált fejlesztési célkitűzés, hanem a gépgyártóipar kényszerpályája, hiszen már 1981–82-ben a gépgyártás volumene évi kb. 10%-kal csökkent, így a veszteségeket elkerülendő, időben meg kellett keresni a hagyományos gépek iránti csökkenő kereslet ellenszerét.

Természetesen nemcsak elektronikával felszerelt méregdrága gépcsofák voltak a vásáron, sőt mint ha növekedett volna a kisüzemek igényeit ellentételező egyszerű gépek, berendezések kínálata és igen sok ügyes készülék, szerszám, segédeszköz került bemutatásra a kiállításon.

Kiemelten lehet szólni az anyag- és energiatakarékoság jegyében bemutatott berendezésekről és eljárásokról. Ezek közül is kiemelkedtek a hulladékórló-brikettáló- és tüzelőberendezések. Természetesen változatlan a nagyberendezéseket gyártó ipar kínálata (présberendezések, fűrészgépek, anyagmozgató berendezések, szárítók stb.) hiszen itt az elektronika alkalmazása — lévén nem sorozatban gyártó ipar a felhasználó — a funkcionális működés racionalizálására irányul.

Mi az említett tendencia háttere és lehetősége?

Európában az utóbbi évtizedben, különösen a fejlett- és a közepesen fejlett országokban, az igények elérték azt a szintet, amikor a mennyiségi kielégítés már teret veszít a piacon és ezért minőségi irányú módszereket kell alkalmazni. A változást a nyugati országokban még az ún. recessió is befolyásolta, illetve sürgette.

A minőségi irányú termelés viszonylag leegyszerűsített változata a széles választék gyártása, azaz pl. nagy sorozatú bútorok helyett kis sorozatokat kell gyártani. Itt természetesen szó sem lehet a kisorsozatú bútorgyártáshoz való visszatérésről vagy nagysorozatú bútorgyártó gépsorok állandó átállításáról, mert hiszen a termelékenység visszaesését a vevők nem honorálnák, és ez mérhetetlen veszteségeket okozna az iparnak. Ebből következik az új út: a gépeket kell képessé tenni arra, hogy a változó termékeknek megfelelően gyorsan állíthatók legyenek. Ez gépipari konstrukciós kérdés, amelyet a gépipar — a már említett előrelátással — időben megoldott és nem várt arra, amíg a továbbfeldolgozó egyéb iparok jelentkeznek problémáikkal. Egyébként nekik marad emelett is elegendő megoldandó feladat, hiszen ezeket a — minden bizonnyal — drágább berendezéseket csak

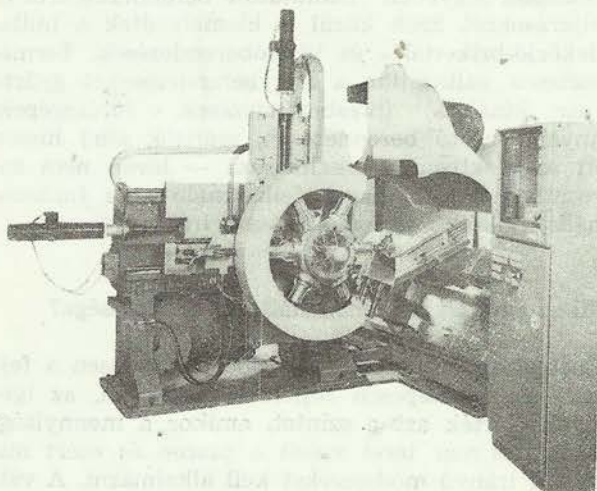
úgy lehet hatékonyan üzemeltetni, ha

- az alkatrészgyártás és szerelés koordinált;
- a szerelési, kikészítési folyamat messzemenően rugalmas;
- a gyártáselőkészítés magas fokon jár előtte a termelésnek.

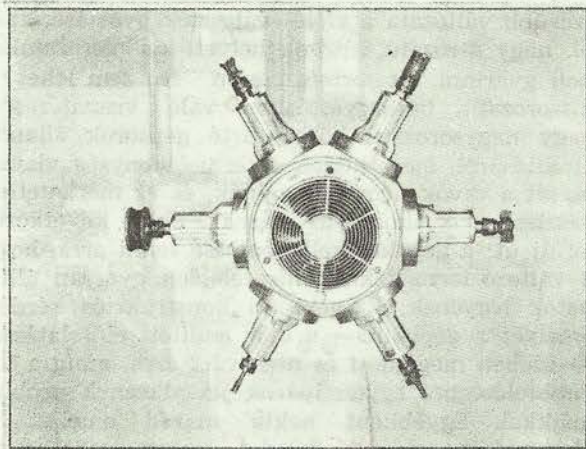
Az új út gépkonstrukciós- és gyártásszervezési problémái valószínűleg máig sem lennének megoldva, ha a törekvés nem támaszkodhat az elmúlt évtized mikroelektronikai fejlődésére. Ez adott tehát tényleges lehetőséget a továbbfeldolgozóipar minőségi irányú átalakulásához.

1., Famegmunkáló gépek és berendezések

Voltaképpen még ismertetésként is kötetnyi lehetne az egyes típusok leírása és ábrán való bemutatása. Ugyanakkor külkereskedelmi vállalatok és a gépgyártók, jelentős mennyiségű szóróanyagot jutattak a cégekhez. Így különösen az ismertebb, nagyobb cégek (IMA, Anthon, MAKA, Hempel, Heeseman, Homag, OCMAC, Stefani, Alberti, SAG stb. cégek) gyártmányaiból egyáltalán nem mutatunk be, viszont néhány érdekességet, amelyek nemcsak nagyobb, de kisebb üzemekben is alkalmazhatók, célszerű ismertetni.



1. ábra. „ZUMA” komplex megmunkáló aggregát



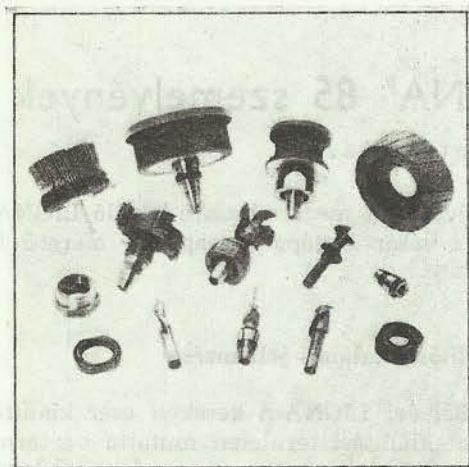
2. ábra. A „ZUMA” aggregát megmunkáló egysége

„ZUMA” komplex megmunkáló aggregát (1. ábra)
Az ausztriai Zuckerman cég már két évvel ezelőtt is bemutatta CNC vezérlésű, öt megmunkáló (revolver rendszerű) fejjel működő, kardánózott munkadarabbefogóval koordinálhatóan operáló berendezését, amely programozhatóan végez marást, fúrást és csiszolást is.

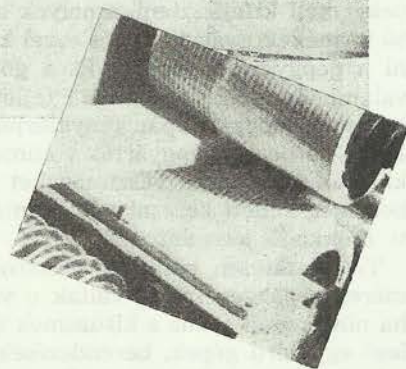
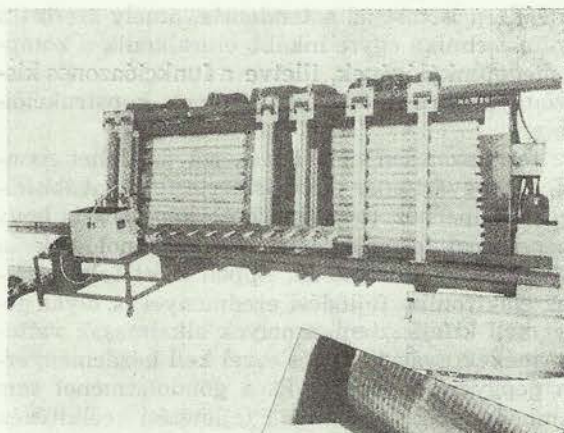
Befogható munkadarab méretek	300X700X660 mm
Beépített motorteljesítmény	20 kW
Szerszámok max. fordulatszám	2400/perc
Megmunkálási sebesség	12 m/perc
Teljes helyszükséglet	16 m ²

A 2., és 3. ábrák a revolver rendszerű megmunkáló egységet és az alkalmazott szerszámokat mutatják. MAWEG „BVA” tömbösítő ragasztóberendezés (4. ábra)

Bármilyen fafajú gyalult tömbösítésre szolgáló közepes kapacitású berendezés 2000 kp — 6000 kp



3. ábra. A „ZUMA” aggregáthoz alkalmazott szerszámok



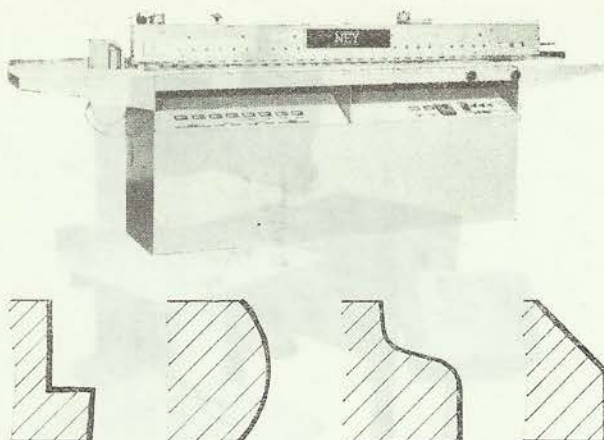
4. ábra. MAWEG „BVA” tömbösítő ragasztóberendezés



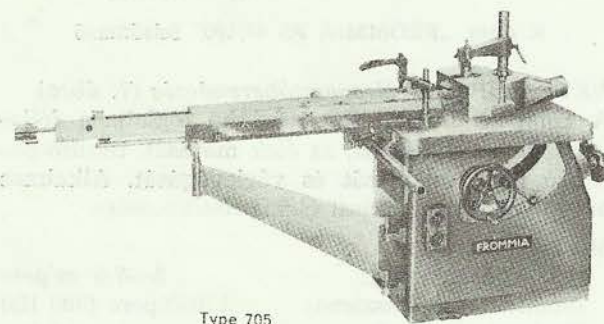
5. ábra. GRECON „Restomat D” hosszoldó automata

folyóméter (műszaki teljesítményre képes és az anyagmozgató- és kirakó műveleteket is végzi, GRECON „Restomat D” hosszoldó automata (5. montázsábra)

Nagyteljesítményű kompakt berendezés, amely a szabási deszka — illetve pallómaradékokat folyamatosan dolgozza fel. A megfelelően (méretileg) csoportosított és befogott anyagot egy forgácsolófej (zerspaner) merőlegesre forgácsolja, majd egy csomagmaró (Keilzinkenpaketfräse) látja el fogazással, amelyet követő tisztítás után egy henger műgyanta ragasztót hord fel. Az így előkészített anyagot a gépkiszolgáló dolgozó megfelelő ellenőrzéssel együtt egy adagolóba helyezi, egy beépített fűrész a kívánt hosszúságúra leszabja, egy hidraulikus prés egymásba préseli és a berendezés az egységes hosszúságú toldott árut átmeneti tárolóba tolja. (5. ábra)



7. ábra. NEY „KDP 121” éragasztó berendezés



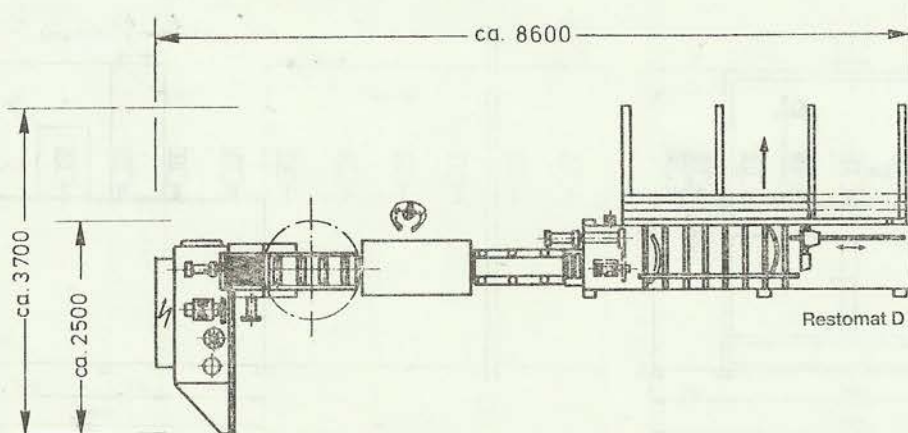
Type 705

8. ábra. „FROMMIA 705” asztalmaró

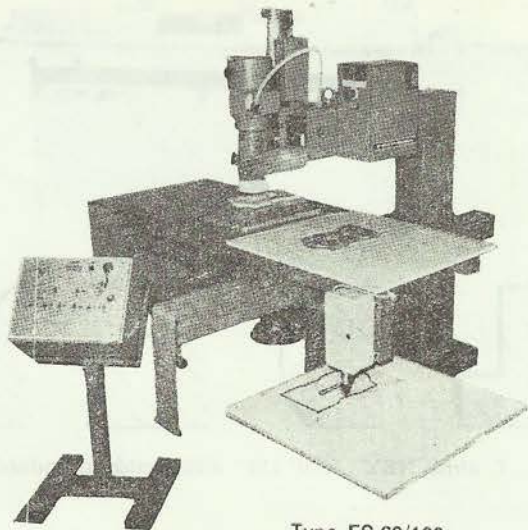
Műszaki adatok:

Asztalszélesség:	400 mm
Marómagasság:	130—260 mm
Merőleges forgácsológator:	5,5—7,5 kW
Marógator:	18—30 kW
Ragasztófelhordó motorja:	0,4 kW
Préselőerő:	6000—12000kp
Préselési hosszúság:	3—6 m
Lezabófürés motorja:	2,2 kW

A teljes berendezés helyszükségletét a 6. ábra mutatja.



6. ábra. „Restomat D” hosszoldó automata gépsor helyszükséglete



Type FS 60/100

9. ábra. „FROMMIA FS 60/100” felsőmaró

NEY „KDP 121” élragasztóberendezés (7. ábra)

A kompakt berendezés magában foglalja a fólia- vagy furnérragasztást, az élek marását, tisztító-polírozó megmunkálását és véglevágását. Alkalmos bármilyen ábra szerinti élek beburkolására.

Műszaki adatok:

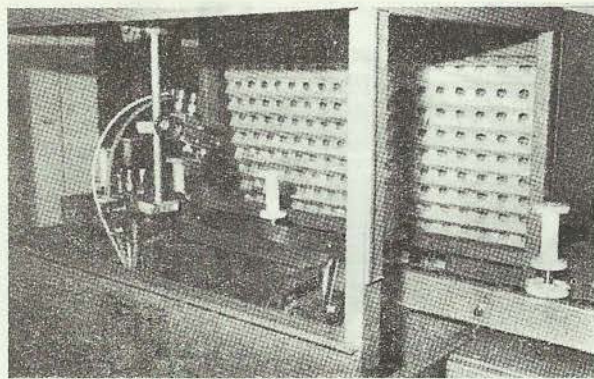
Bevonási sebesség:	5—7,5 m/perc
Élmarás fordulatszáma:	17000/perc (300 Hz)
Kasírozási nyomás:	6 bar
Beépített teljesítmény:	10 kW
Méreték: hosszúság	3200 mm
szélesség	750 mm
magasság	580+200 mm
Teljes súly:	640 kg

FROMMIA cég marócsaládból:

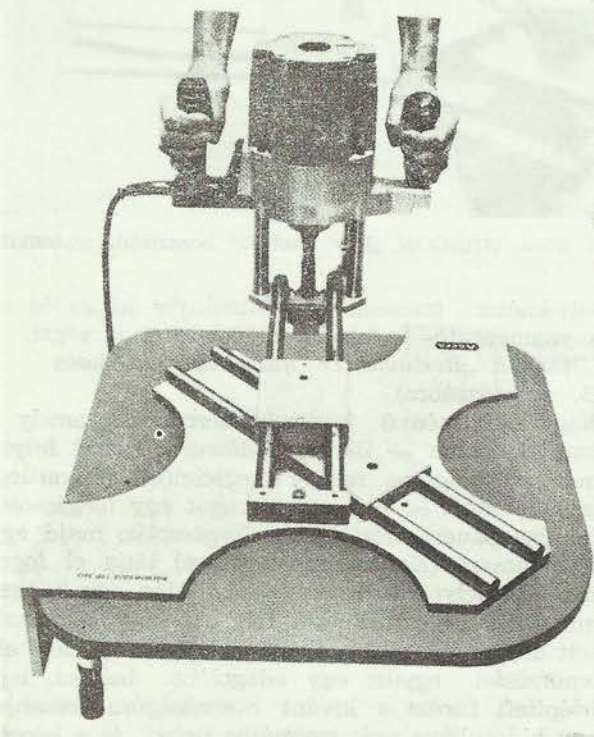
A „705” típusú asztalmaró különlegessége a készülekezés és a szögben állítható maróorsó. (8. ábra)

Az „FS 60/100” típusú felsőmaró különlegessége az optoelektronikával vezérelt cirkáló-asztal. (9. ábra)

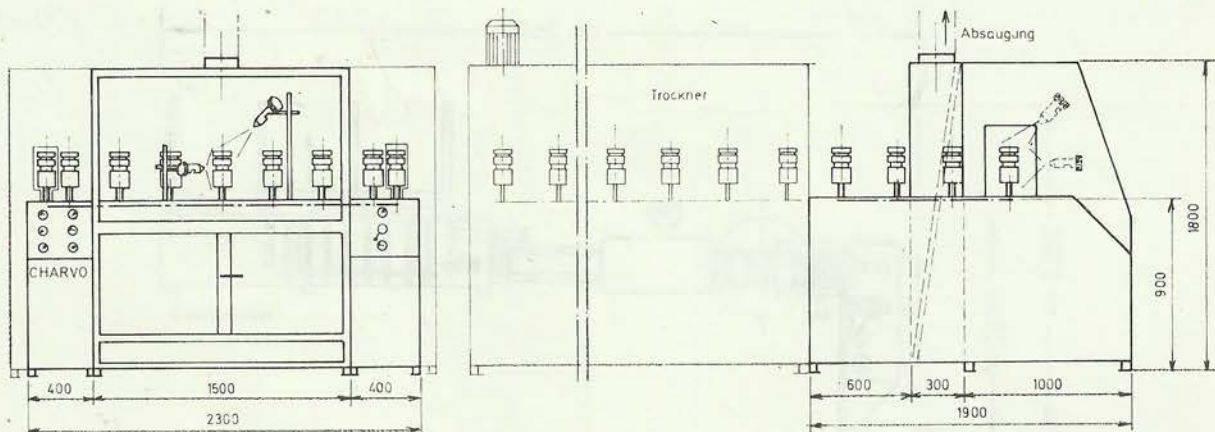
CHARVO „Turnomat” automatikus szóróberendezés (10—11. ábra)



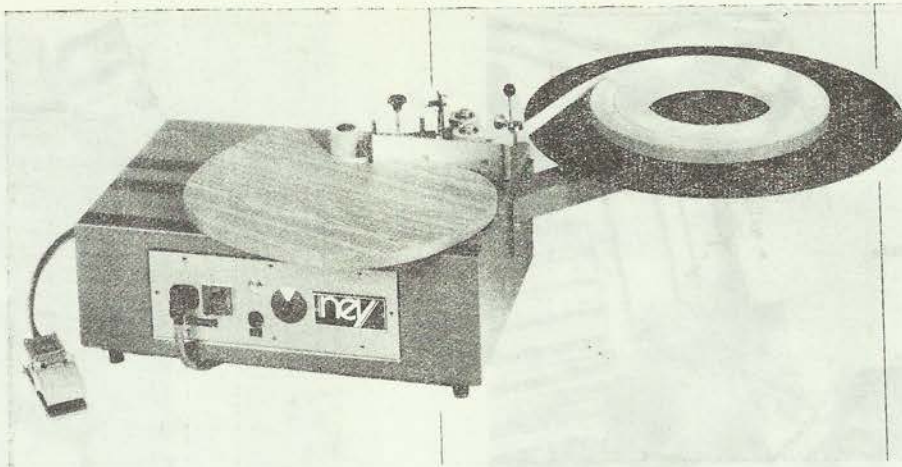
11. ábra. „CHARVO” szóróberendezés kabinjának látható képe



12 ábra. AGEFA 360 típusú rádiuszmaró



10. ábra. CHARVO „Turnomat” automatikus szóróberendezés



13. ábra. NEY KDP 106 AE típusú éragasztó készülék

Nagymenyiségű, főleg különböző forgástest alakú tárgyak komplett szórófelületkezelésére alkalmas a berendezés. A szórófejek üzemelése — a lánc-transportőr által hordozott — munkadarabok szórására korlátozott. A felületkezelés és ezt követő szárítás zárt rendszerben történik, a szárító kivitele a fűtés módtól, lakkfajtától stb. függ. A teljes folyamat ellátása max. 1 fő munkást igényel.

2. Készülékek, segédeszközök

AGAEFA 360 típusú rádiuszmaró (12. ábra)

Ez a kisméretű, illetve készülék főleg a belsőépítészeti munkákhoz került kifejlesztésre, de bárhol alkalmazható, ahol 110—360 mm közötti sugárnak megfelelő kerekítést kell a faanyagon pontosan végrehajtani. A maximális anyagvastagság 40 mm, amelyhez $\varnothing 20 \times 50$ mm HM-váltólapkás felsőmaró szerszámot kell alkalmazni.

NEY, KDP 106 AE típusú éragasztó készülék (13. ábra)

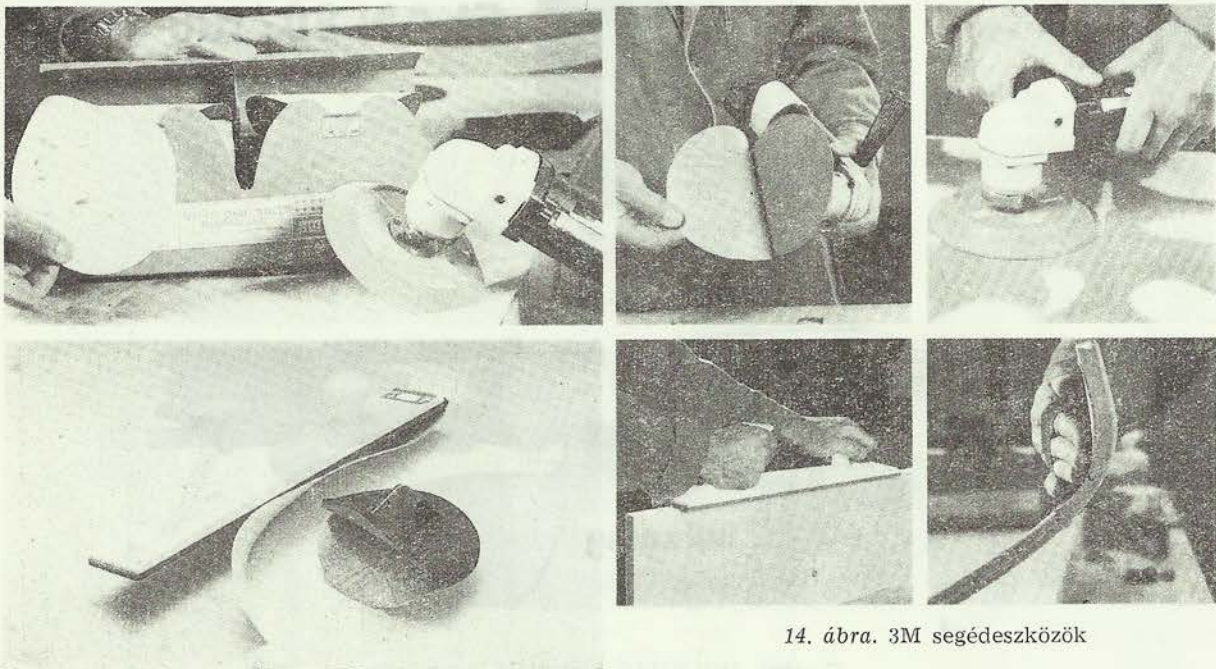
A készülék PVC fólia ragasztására alkalmas, kerekített sarkokon is. Legkisebb rádiusz 30 mm. A ragasztás fokozatokban állítható forrólevegő fűvással kombinálva történik. A nyomóhengerhajtás és a véglevágás elektromos motorral történik. Beépített teljesítmény 2600 W. Alkalmazható 10—55 mm vastag munkadarabokhoz.

3M segédeszközök (14. ábra)

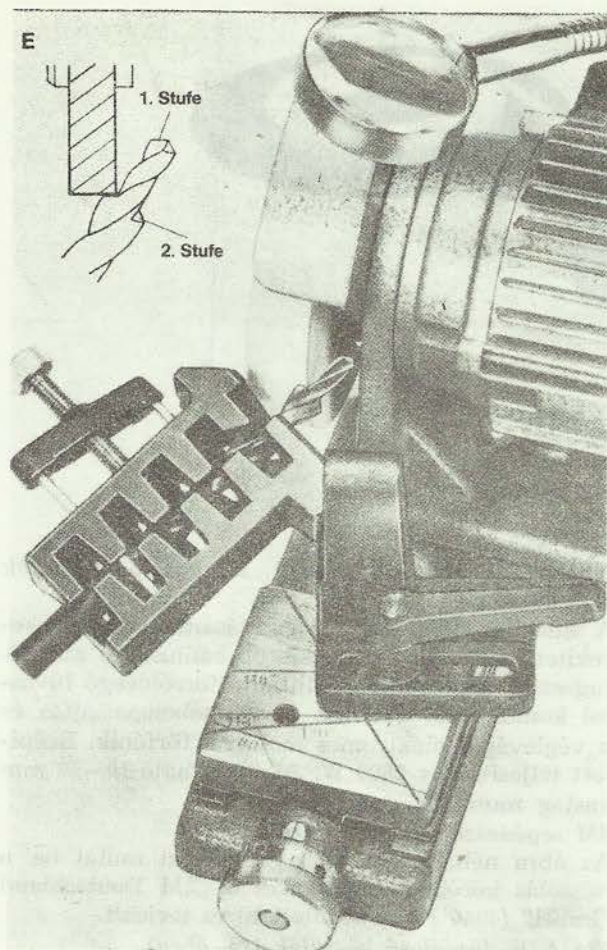
Az ábra néhány „okos” segédeszközt mutat be a csiszolás köréből, amelyeket a „3M Deutschland GmbH” (4040 Neuss) állított ki és terjeszt.

KAINDL fúróélező készülék (15. ábra)

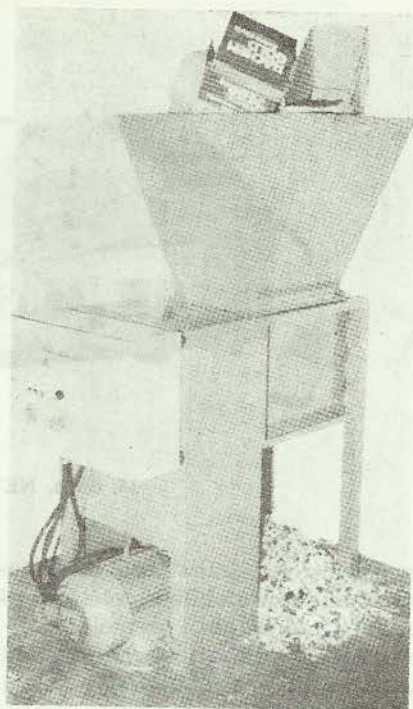
Azt hiszem, hogy az ábra önmagáért beszél. A készüléken, egy villamosmotor által meghajtott közsorúszerszámhoz képest, különböző szögbe állítható be a munkadarab, amelyek a spirálfúrókon kívül lehetnek lemez-fúrók, Forstner-fúrók, marók is.



14. ábra. 3M segédeszközök



15. ábra. KAINDL fűróélező készülék

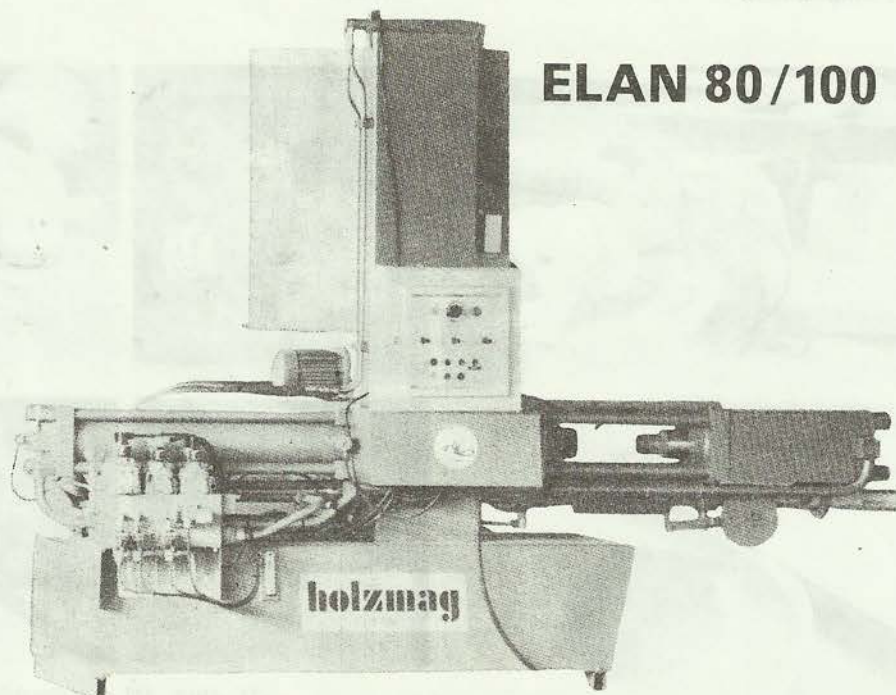


16. ábra. HOLZMAG Univerzális aprítógép

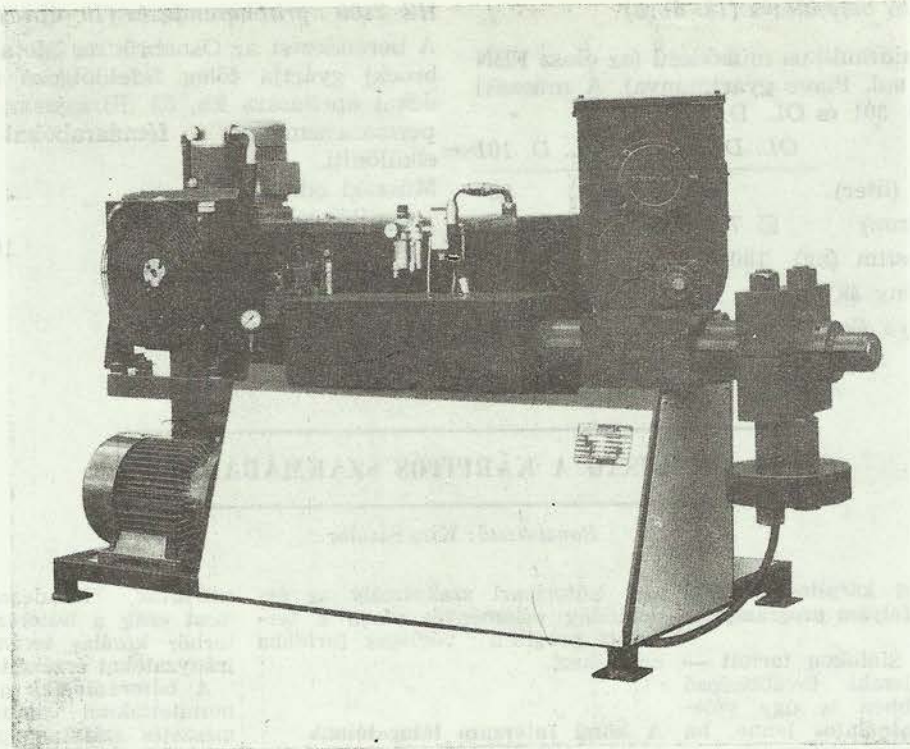
A csiszolószerszámok lehetnek: speciálszilícium, finomkorund, gyémánt stb. is.

3. Hulladékörlők és brikettáló

Részben az emelkedő energiaárak, de nagyrészt a fokozódó környezetvédelem, sőt talán a munkaerőköltség megtakarítása ösztönözte a gépgyártókat



17. ábra. HOLZMAG brikettáló berendezés



18. ábra. OLD brikettáló berendezés

HOLZMAG univerzális aprítógép (16. ábra)

Alkalmas fa-, karton-, papír-, bőr-, szövet-, gumi-, és műanyag hulladék sőt száraz kertihulladék felaprítására. Az aprításban nem okoz zavart a szög-, vagy kisebb bádogdarab sem. Az aprítóberendezés különböző szitarácsokkal van felszerelve \varnothing 25–40 mm luknagysággal, amely alkalmazásától függően 100–600 kg hulladékot tud óránként aprítani. Két típusa van:

	Junior	Super
Aprítómű nagyság (mm)	400X480	500X580
Motorteljesítmény (kW)	7,5	15

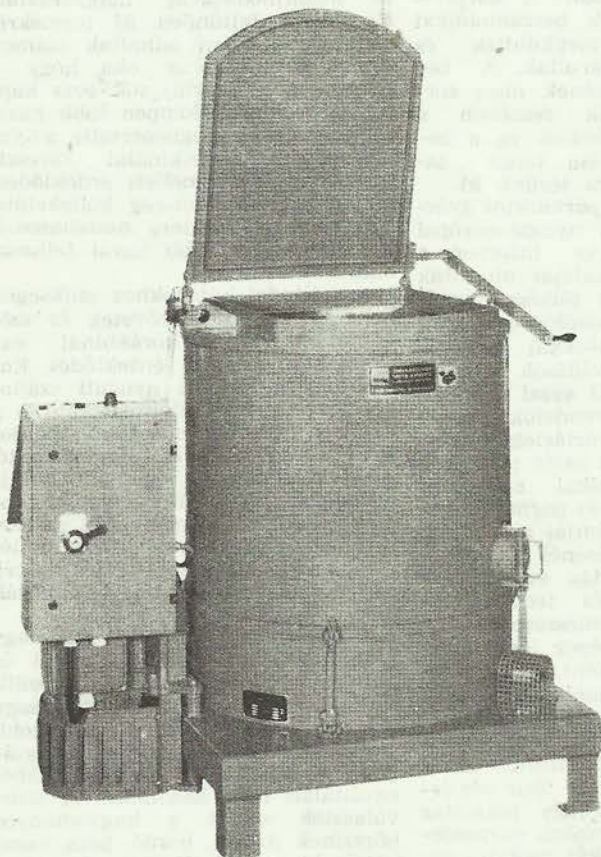
Az aprítóberendezés csatlakoztatható anyagmozgató kapcsolattal brikettáló berendezéshez, vagy silóhoz is.

HOLZMAG brikettáló berendezés (17. ábra)

A berendezés hidraulikus működésű. Mindazon anyagokat feldolgozza, amelyeket az aprítógép feldarabol. Képes az egész durva (80 mm hosszú) darabokat is befogadni és működésében a fémhulladékok (szög, csavar) vagy kisebb kődarabok sem okoznak zavart. A legkisebb (30 mm) brikett-hosszúságtól 350 mm hosszúságig állít elő eltüzelhető henger alakú darabokat.

Két típusa van:

	Elan 80	Elan 100
Présnyomás (Bar)	350	350
Olajmennyiség (liter)	450	450
Brikett-hosszúság (max. mm)	250	350
Brikett súly (kg)	1,0–1,4	1,7–2,6
Brikettáló max telj. (kg/h)	450	750
Motorteljesítmény (kW)	15	22
Berendezés súlya (kg)	2000	3500



19. ábra. HZ 2100 aprítóberendezés

a hulladékfeldolgozásra gépeket, berendezéseket konstruálni. A felhasználók részéről az érdeklődés évről évre fokozódik. Bemutatunk itt néhány berendezést.

OL. D brikettáló berendezés (18. ábra)

A berendezés hidraulikus működésű (az olasz FBN cég, Maserada sul. Piave gyártmánya). A műszaki adatok (OL. D. 301 és OL. D. 101):

	<u>OL. D. 301.</u>	<u>OL. D. 101</u>
Olajmennyiség (liter)	360	80
Brikettméret (mm)	Ø 70×300	Ø 50×60
Brikettáló teljesítm. (kg)	180—200	30—40
Motorteljesítmény (kW) össz.	18	4,5
Berendezés súlya (kg)	1200	670

HZ 2100 aprítóberendezés (19. ábra)

A berendezést az Osnabrücker Metallwerke (Osnabrück) gyártja főleg fafeldolgozó üzemek hulladékaik aprítására kb. 85 dB zajszint mellett. Egy permanensmágnes a fémdarabokat az aprítéktól elkülöníti.

Műszaki adatai:

Aprítóknagyság	3—30 mm
Aprítóteljesítmény	100—400 kg/óra
Aprító mű fordulatszám	600/perc
Motorteljesítmény	11—15 kW
Berendezés súlya	1000 kg

Rovatvezető: Kiss Sándor

Készül a tavaszi kárpitos szakmai továbbképző tanfolyam programja

A legutóbbi — Siófokon tartott — 11. kárpitos műszaki továbbképző tanfolyamon többen is úgy vélekedtek, hogy sajnálatos lenne, ha a tanfolyamok sora akár csak egy évre is megszakadna vagy egy-egy ciklus esetleg más szakirányú tanfolyam keretében kapna helyet. A hallgatók és az előadók ezt a véleményüket a szakma különleges adottságaival — többek között a középfokú képzés hiányával és a szegényes szakirodalommal — indokolták. Úgy találták, hogy az autodidakta szakképzés módszerei továbbra sem nélkülözhetők. A szakképzésnek ez a formája — véleményük szerint — megfelelő lehetőséget biztosít az új szakelődők képzésére és az alkotó viták révén a szakma időszerű kérdéseinek feltárására.

Hogyan alakuljon a sorozat 12. cikkülésének programja?

Több szakember javaslatának összegezése arra mutat, hogy a következő tanfolyam programjának a kárpitos szakma háttérparának fejlődéséhez kell segítséget adnia. Ismeretes ugyanis, hogy a szakma produktumainak magasabb minőségi szintre emelését, funkcionális, szerkezeti és esztétikai értékének növelését gátolják a háttérpari fogyatékoságok.

Ebből adódóan a bútorigipari szakosztály azt tervezi, hogy a következő tanfolyamon a kárpitos szakma háttérparának biztosít fórumot. A terv célja kettős: egyrészt lehetővé tenni, hogy a háttérpar képviselői feltárják problémáikat és a problémák megoldására irányuló terveiket, másrészt arra is alkalmas adni, hogy a felhasználók képviselői előállhassanak a törekvéseik által diktált igényekkel. Az eszköz — amely egyben a tanfolyam módszertanára is utal — a késedelem nélkül hasznosítható friss ismeretek, információk közreadása.

A bútorigipari szakosztály az érdeklődők véleményét várja a tervezett program végleges formába öntéséhez.

A kölni Interzum látogatóinak beszámolóiból

Köszönet illeti azokat a kárpitos szakembereket, akik beszámolóikat rovatunk számára megküldték és közlésükhöz hozzájárultak. A beszámolóik ismertetésének most sorra kerülő harmadik részében a konfekcionált párnázatok és a bevonóanyagok gyártása terén tapasztalt irányzatokra térünk ki.

A konfekcionált párnázatok gyártásával egyre több nyugat-európai cég foglalkozik. Az Interzumon ajánlataik széles skáláját mutatták be. A kész-, illetve félkész párnázatok a legkülönbözőbb szerkezeti és formai megoldásokkal készítik. A bemutató a megoldások sokféleségéből adott izelítőt azzal a céllal, hogy a leendő megrendelők a szerkezeti és formai variációk ismeretében kialakíthassák saját terveiket. Az alkalmazástechnikai ajánlások tehát elsősorban az új párnázóanyagok céltudatos reklámját szolgálták.

A párnák készítésénél a hagyományos paplangyártás és a rekeszes tollpárnakészítés technológiáját alkalmazzák, természetesen korszerű anyagok és gépek igénybevételével. Töltőanyagként habapritéket, habspagettit, hablemezt, igen sokféle laza és tömör nemszőtt kelmét, gyakran tollat, tollpelyhet használnak fel. A kiállítók közül elsősorban a Kohler és Stur cég érdemelt figyelmet, amely hatalmas kiállítóterén a különböző párnaelemek széles választékát mutatta be.

A bevonóanyag-bemutató a bútorszövetek és a bútorbőrök sokfélesége jellemezte. A bevonásra is alkalmas kötött-hurkolt kelmék választéka szűkült — ennek oka még elemzésre vár — a műbőrfeleségek pedig láthatóan — ismert okok miatt — a bútorbevonás periferiájára

szorultak. Mindezekből eredően most csak a bútorszövet és a bútorbőr kínálata terén felfedezhető irányzatokat érzékeltetjük.

A bútorszövetek a korábban bemutatottaknál valamivel több természetes szálanyagot tartalmaztak. Ezt a gyártók a természetes szálanyagok tartósnak minősíthető megújulásával magyarázták. Egyébként feltűnően új termékről a látogatók nem adhattak számot. Ennek az oka az, hogy a Gittel-cég (Ausztria) sok éves kapcsolat eredményeképpen több hazai felhasználóval megismertette a nyugat-európai szövetkínálata keresztemszetét. Mindemellett érdeklődést keltett a Baumann-cég kollekciója, amelyből — egyelőre összehasonlítás céljából — több hazai felhasználó mintát kért.

A szállodai bútorokhoz szükséges, nehezen égő bútorszövetek és szövetpótlók iránt a korábbinál nagyobb volt a hazai érdeklődés. Ennek oka a szigorú nyugati szállodai tűzrendészeti előírásoknak és a nyugati exportlehetőségek tudatosabb felmérésének tulajdonítható. Az érdeklődők az égésgátló tulajdonsággal bíró bútorszövetek többek között a Baumann-cég választékában, ugyanilyen szövetpótlót pedig a Continental Ticking-cég (NSZK) termékei között találhattak meg.

A bútorbőr-bemutató is igen nagy kínálatot — bő színválasztékot és változatos kidolgozást — tükrözött. Megállapíthatók a látogatók, hogy a kínált bőrfelések minősége jobb a hazaiakénál, ez pedig a gazdaságos felhasználás szempontjából egyáltalán nem közömbös. A színválaszték zömét a hagyományos bőrszínek (barna, bordó, bézs, csau) tették ki, az új divatot viszont a sötét és a kékeszöld színek jellemezték, a szélsőséget — és talán a jövő új divatját — a harsány zöld és kék színek képviselték.

Beszámolóinkat a következő számban folytatjuk.

Anyagtakarékos szerkezetek megnövelt szilárdságú sarokkötéssel

Achim Möller: Gerhard Hässler:*

Bevezetés

A faszervezetekben a hajlításra igénybevett illesztések képezik a gyenge pontokat. Állványbútoroknál, így pl. a székeknél a köldökcsapos, vagy peremtől távol eső rúdcsapos sarokkötések által átvihető hajlítónyomaték helyenként csak 10^{0/0}-a a láb vagy káva hajlító terhelhetőségének. A sarokkötés terhelhetőségének javítása a szerkezeti anyagok jobb hasznosítását és ezzel anyagmegtakarítást eredményeznek.

A cikk a székgyártás racionalizálásának lehetőségeit tárgyalja a Drezdai Műszaki Egyetem Feldolgozástechnikai és technológiai Szekciójánál kifejlesztett és szabadalmaztatott kötési megoldás felhasználásával.

Az új kötési megoldás alapelve

A hagyományos köldökcsapos vagy csapos kötéseknel a kötőanyag — köldökcsap vagy csap — keresztmetszeti felülete lényegesen kisebb, mint az illesztendő faalkatrészeké, így mechanikai terhelhetősége is csekélyebb. Ehhez járul még a fa köldökcsap és az alkatrész közötti éles átmenetknél, ill. a csaptónél fellépő feszültségkoncentráció hatása. Ezt a hátrányt egy nagyobb szilárdságú és lényegesen nagyobb rugalmassági modulusal rendelkező anyagból készült köldökcsap alkalmazásával csökkenteni lehet. A nagyobb szilárdság azonos terhelhetőség mellett kisebb keresztmetszetet tesz lehetővé, míg az alkatrész anyagához viszonyított nagyobb rugalmassági modulus a feszültségkoncentrációt csökkenti. Ha a köldökcsap valamilyen ideális, tökéletesen merev anyagból készül, a nyírófeszültség eloszlása axiális terhelésnél állandó lesz, tehát nem keletkeznek feszültségcsúcsok. A köldökcsap megnövelt szilárdságának kihasználása csak akkor lehetséges, ha az összekötendő alkatrészek és a köldökcsap közötti tapadó erőt megfelelően megnöveljük. Ez a tapadóerő (nyíróterhelhetőség) az alkatrészben lévő köldökcsap hosszával növekszik, ennek nagyságát azonban a keresztben fűrt elem keresztmetszeti méretei behatárolják. Így nem marad más lehetőség, minthogy a köldökcsap és az alkatrész közötti nyírószilárdságot a köldökcsap palástja mentén növeljük.

Az említett feltételeket az elembe, alkatrészbe csavart, acélból készült menetes rúd segítségével kedvező eredménnyel lehet realizálni. A menetnek a két összekötendő alkatrészbe azonos mértékben kell bemetsződnie. Az ismert csavarkötésekkel szembeni különbség abban áll, hogy az erőátvitelhez nincs szükség csavarfejre. Az axiális erők átadása a beragasztott fa köldökcsaphoz csak a menetes rúd palástfelülete mentén történik. Így a terhelés nem az egyébként a külső alkatrésznel lévő csavarfejre koncentrálódik, ami

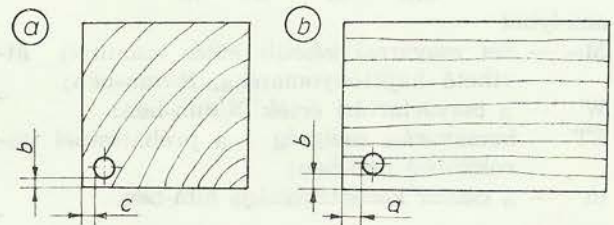
a normál csavarkötés gyors meglazulását eredményezi. A menetes rúd becsavarhatóságának biztosításához azonban mégiscsak szükség van megfelelő csavarfej alkalmazására.

A sarokkötések vizsgálata

A technológiai és terhelhetőségi vizsgálatok a székgyártásban használatos bükkekre és a 6 mm-es menetátmérőre koncentrálódnak, amely utóbbi a különböző típusú fűrészszerzőkkel végzett furatkísérletekből és a kötés terhelhetőségére irányuló tájékozódó kísérletekből adódott. Egy rövid kísérletsorozatban összehasonlították a különböző menetformákat. A kísérletből kitűnt, hogy a metrikus menet a lemezcavar és facsavarmenetek terhelhetősége között gyakorlatilag nincsenek különbségek. A további vizsgálatokat metrikus menettel (M6) végeztük, mivel ehhez a menetfajtához állnak rendelkezésre legnagyobb választékban szabványos elemek. A sarokkötések terhelhetőségének megállapításához előbb a csavartartási értékek mérését végeztük el bükk hasábra csavart M6 hatlapfejű, tövig menetes csavarral a TGL 933 szabvány szerint. A kísérlet során a következő befolyásoló tényezőket változtatták (ld. az 1. táblázatot is):

1. előfuratátmérő, d_B ;
2. becsavarási mélység, ET;
3. az alkatrészlap síkjától mért távolság, „c” FII terhelés esetén a szádirányra merőlegesen.

Az előfuratátmérő optimális 4,8...5,2 mm-es tartományánál $W = 237$ N/mm közepes csavarhúzóellenállás csavartartási érték adódott, amely az FII ill. FI húzóerők az ET becsavarási mélység közötti arányosság miatt gyakorlatilag független az ET-től. Ha az „a”, „b” és „c” alkatrész lapfelülettől mért távolságok 4 mm-nél nagyobbak, nincs befolyásuk a „W” húzóellenállásra (1. ábra). Kisebb távolságoknál a csavar már nyomot hagy a fa felületén, ami minőségi okokból nem megengedhető. A szádirányra merőleges igénybevétel-nél mért WI csavartartási érték csak 0,5...3^{0/0}-al



1. ábra. A furatok elhelyezése a próbatesteken a „W” csavartartási érték meghatározásánál
a — FII szádiránnyal párhuzamos terhelés. A próbatest lapsíkjától mért távolság 6 mm, (ill. változó);
b — FI terhelés a szádirányra merőlegesen. Lapsíkjától mért a, b távolság változó

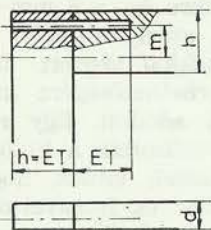
1. táblázat: A sarokkötés statikus és dinamikus vizsgálatának eredményei /szárvizsgálat/.

Szárhossz: 450 mm; M_{br} , M_{bm} , M_{bd} - számítással meghatározott ill. mért, ill. dinamikus hajlítónyomaték N · mm · 10³-ban.

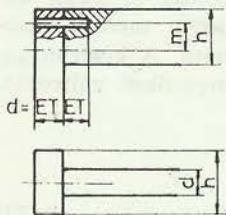
u - nedvességtartalom a próbatést készítése közben / a vizsgálatnál u = 8...10%;

n - a próbatések száma; n_{II} - törések száma; f_z , f_m - megengedett ill. mért alakváltozás mm-ben 1000 és 5000 terhelési ciklus után

Szám	Méretek mm-ben			u %-ban	Statikus terhelés				Dinamikus terhelés						
	h	d	m		n	M_{br}	M_{bm}	M_{bd}	100	n	M_{bd}	N_D	f_z	f_m	
										5000		1000	5000	1000	5000



1	33	14	19	8	12	149	123	83	10	76,5	0	2,1 ^{1/}	8/2,1 ^{2/}	1,92	2,53	
					14	12	149	135								90
					20	12	149	131								88
2	45	20	31	8	12	332	353	106	12	76,5	1	2,1 ^{1/}	8/2,1 ^{2/}	1,68	2,72	



3	25	14	11	8	12	36,5	39,1	107	6	18,6	0	8 ^{3/}	1,70	2,23
					20	12	36,5	36,2						
4	40	14	26	8	12	86,3	71,9	83	12	44,2	2	8 ^{3/}	1,57	2,26

1/ 1₁, 1₂; 3/ 1₃, 1₁, ..., 1₄ a TGL 27394/01 szabv. szerint próbatést méretére átszámítva

magasabb, mint a párhuzamosan mért WII érték használatát a további számításokhoz.

Ezen vizsgálatok alapján készítettük el a sarokkötések vizsgálatára szolgáló próbatéseket az 1. táblázatban közölt adatok szerint, próbatestenként 2 csavart alkalmazva, majd statikai vizsgálatokat végeztünk. A várt átvihető hajlítónyomatékok előzetes számítása az előzetesen meghatározott $W = 237$ N/mm csavartartási érték alapján az 1. egyenlet segítségével történt (1):

$$M_{br} = W - ET \cdot m$$

amelyből

M_{br} — két csavarral készült kötés számított átvihető hajlítónyomatéka, N/mm-ben;

W — a csavartartási érték N/mm-ben;

ET — becsavarási mélység a próbatestnél (sarokkötés) mm-ben;

m — a csavar középtávolsága mm-ben.

A próbatések méreteinek meghatározása önkenyesen történt. Az 1. táblázat a „W” segítségével számított törési hajlítónyomatékokat a mért értékekkel hasonlítja össze. Ezek az értékek közvetlenül azonosak. Figyelembe kell venni, hogy

a vizsgálat alatt a próbatést rugalmas alakváltozása következtében az erőkar 6^{0/0}-kal megnövekedett, miáltal a számítottnak megfelelően kisebb törési hajlítónyomaték adódott.

A próbatések különböző törésformákat mutatnak. Legtöbb esetben a rostiránnyal párhuzamosan behajtott csavar szakadt ki. Az 1. sz. próbatést típusnál részben a faalkatrészek hajlítási törését figyelték meg a csavar mellett. Ezen kívül a csavar mellett, arra merőleges rostiránnyal elhelyezkedő alkatrészekben nyírotörés lépett fel. A csavar törésére egyetlen esetben sem került sor. A törések különbözősége azt mutatja, hogy a kötéshelyeken az anyagot kedvezően használták ki.

A TGL 27394/01 szabvány a székek vizsgálatánál dinamikus terhelés lüktető igénybevétel alkalmazását írja elő. Az új sarokkötés dinamikus vizsgálatához — a megállapított statisztikai terhelhetőségi jellemzőkből kiindulva — csökkentő tényezőt kellett meghatározni, mivel erre vonatkozó szakirodalmi adatok nincsenek. A dinamikus próbaterhelés meghatározása a 2. egyenlet szerint történt. A nagyon munkaigényes Wöhler-

diagramm kidolgozásától ez esetben eltekintetünk.

$$M_{bd} = W_{95} \cdot ET \cdot m \cdot 0,7 \quad (2)$$

amelyből

M_{bd} = dinamikus hajlítónyomaték N/mm-ben;

W_{95} = csavartartási érték, a maradék standard szóródás kétszeresének levonásával (az értékek 95⁰/₀-a rögzített tartományba esett $W_{95} = 173$ N/mm);

ET = becsavarási mélység a próbatestnél (sarokkötés) mm-ben;

m = a csavarok középtávolsága mm-ben;

a dinamikus terhelés becsült tehercsökkentése: 0,7.

A dinamikus vizsgálat eredményeit is az 1. táblázat tartalmazza.

A kis töréshányad azt igazolja, hogy az alapulvett terhelés a reális tartományban fekszik, és egy hozzávetőleges, számításos méretezés alapját képezheti. A vizsgálatot a szokásostól eltérő, 20⁰/₀ nedvességtartalmú próbatesteken is elvégeztük. Miután sem a statikus, sem a dinamikus vizsgálatnál nem lehetett kisebb terhelhetőséget kimutatni, így az új kötés nedves fa esetén is jól használható.

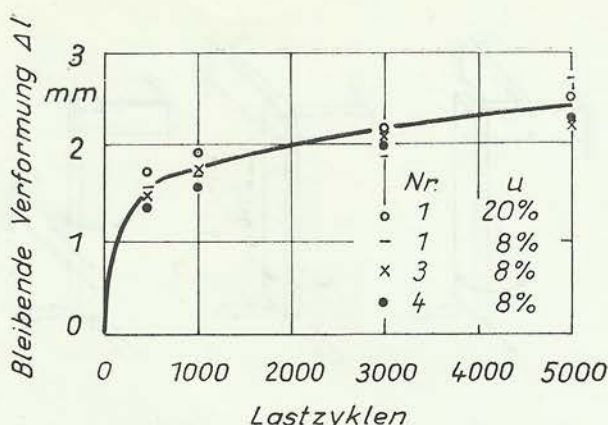
A TGL 27392/01 szabvány szerint a székeknel a vizsgálat után egy bizonyos mértéket meghaladó maradó alakváltozásnak nem szabad fellépnie. Az 1. táblázaton a megengedett alakváltozást a próbatestekre átszámítva hasonlítottuk össze a mért értékekkel. Ezeket a legtöbb esetben be lehet tartani, ill. a mért értékek lényegesen alatta maradnak a megengedett értékeknek. A maradó alakváltozás időbeli lefolyását a 2. ábra mutatja. A görbe alakja — amely a Wöhler-vonalhoz mutat hasonlóságot — a megköveteltnél jelentősen nagyobb ciklusszám mellett is a kötés dinamikus terheltségének csak lassú csökkenésére enged következtetni, tehát az ilyen kötéssel készült székek esetében hosszú élettartammal lehet számolni.

A köldökcsapos és csapos sarokkötésekkel végzett összehasonlítás szerint a menetes-rúd kötés azonos fakeresztmetszeti méretek mellett ötszörös hajlítózsilárdságot biztosít. Azonos törési hajlítónyomaték mellett a fa keresztmetszeti felületét 50⁰/₀-kal csökkenteni lehet.

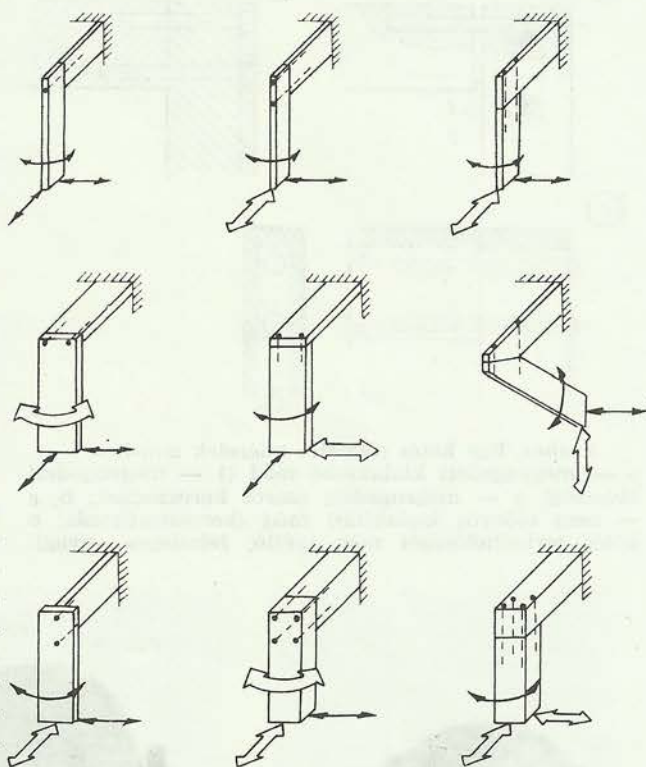
Székek tipikus kötéseinek konstrukciós elvei

Az új kötés lényegesen nagyobb terhelhetősége a már ismert kötésmódokkal szemben arra épül, hogy a menetes rúd nagy axiális terhelést képes felvenni. Más terhelés, pl. a menetes rúd tengelyre merőleges nyírás felvétele már kedvezőtlenebb. Ezeket az előfeltételeket a székek szerkesztésénél figyelembe kell venni. A 3. és 4. ábra ezt szemlélteti mintakötések bemutatásával. Az 5. és 7. ábra a kötés, ill. az alkatrészek kedvező kialakításának további konstruktív lehetőségeit mutatja. A feltételeket és lehetőségeket a következő szabályokban lehet összefoglalni:

1. Két, azonos síkban hajlítóterhelésnek kitett elem összekötéséhez minimum két, azonos hosszúságú, párhuzamos csavarra van szükség.

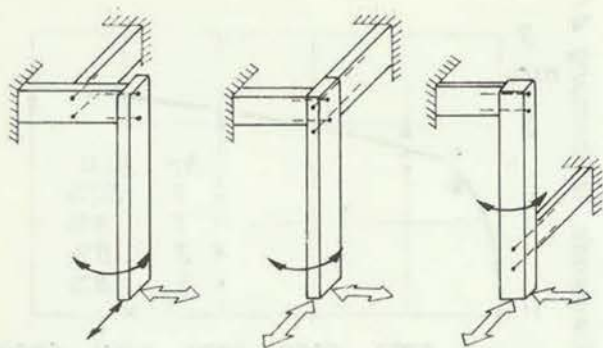


2. ábra A sarokkötéses próbatestek 1 maradó alakváltozása a terhelési ciklusok számának függvényében. Nr.=vizsgálótest sorszáma (ld. az 1. táblázatot) u — nedvességtartalom

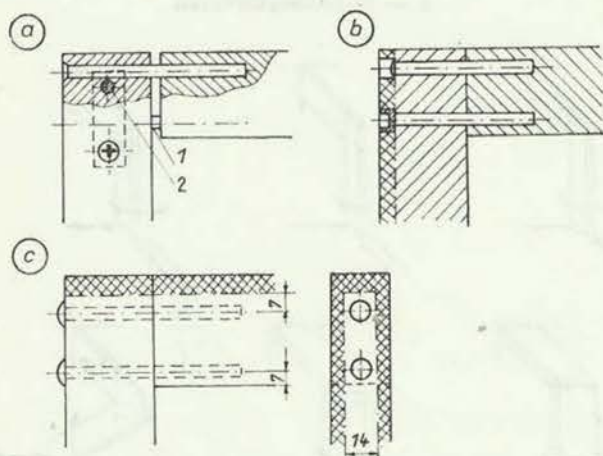


3. ábra. Példák 2 elem menetesrúddal történő kötésére és ezek terhelhetősége. Fehér nyíl: nagy, számítható terhelhetőség; fekete nyíl: viszonylag kicsi terhelhetőség; sátozás: szilárd befogás.

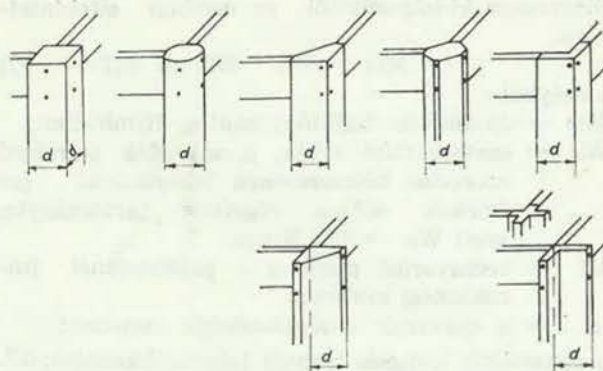
2. A terhelés irányának (hajlító erőnek) abban a síkban kell elhelyezkednie, amelyet a két csavar alkot (3. ábra).
3. Kettőnél több, különböző irányba futó alkatrész egy pontban történő kötése szorosan egymás mellett fekvő, egymást keresztező csavarokkal lehetséges (4. és 5. ábra).
4. A csavarokat az alkatrész síkjához lehetőleg közelebb kell elhelyezni (M6 menet és bükk esetében a palástfelület távolsága az alkatrész síkjától 4 mm; minimális alkatrészvastagság két csavar esetén 14 mm).



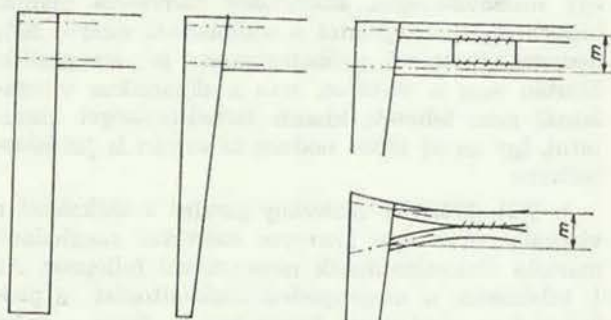
4. ábra. Példák 3 elem menetes rúddal történő kötéseire és ezek terhelhetősége. A nyilak és a satírozás jelentését ld. a 3. ábrán.



5. ábra. Egy kötés részletei (mérték mm-ben)
 a — megengedett kialakítási mód (1 — megengedett távolság; 2 — megengedett szoros keresztvezés); b, c — nem előnyös kialakítási mód (keresztcsatározás; a kötés terhelhetőségét nem javító, felesleges anyag).

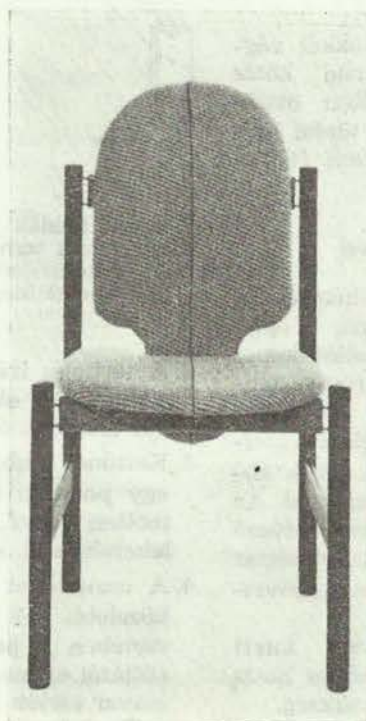


6. ábra. Azonos terhelhetőségű kötések különböző lábkeresztmetszetekkel, a csökkenő anyagfelhasználás sorrendjében

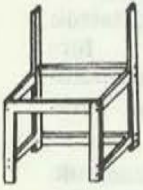
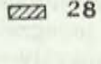
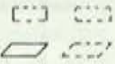
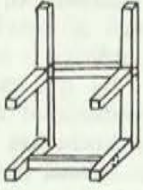
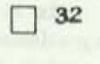
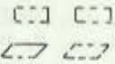
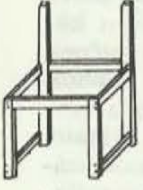
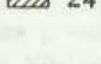
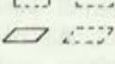
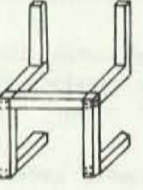
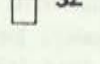
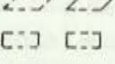
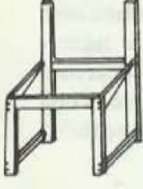
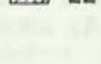
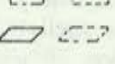
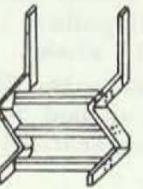
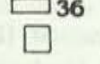
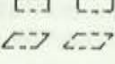
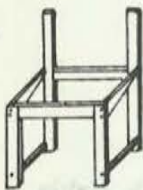
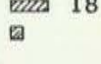
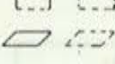

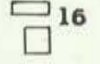
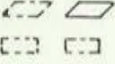
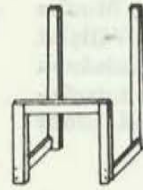
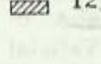
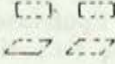
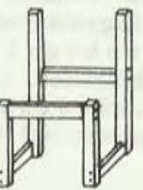
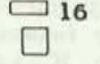
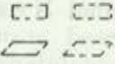
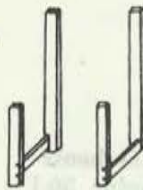
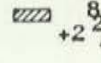
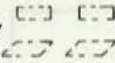
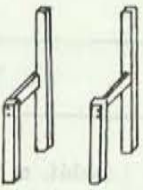
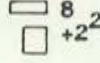
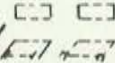


7. ábra. Azonos terhelhetőségű kötések takarékos anyagfelhasználású elemekből. m — a csavarok középtávolsága

8. ábra. Mintamodellek a 2. táblázat különböző alapelveinek felhasználásával
 a — szék háromszög-keresztmetszetű lábakkal;
 b — szék hézagosan illesztett elemekkel;
 c — káva nélküli szék, csuklósan rögzített ülőlappal.
 Formatervező: W. Hanel, VEB WTZ Holz, Dresden



2. táblázat: csavarmentes kötéssel rendelkező székkélliványok alapelvei

Szám	Alapmegoldás	Élfelek száma	Keresztmetszet formája	Csavarok száma	Olés és támla rögzítés max. min.	Élfa hossz /egys. 450 mm/	Szám	Alapmegoldás	Élfelek száma	Keresztmetszet formája	Csavarok száma	Olés és támla rögzítés max. min.	Élfa hossz /egys. 450 mm/	
1		11		28		7	$\frac{9 \times 1}{2 \times 2} = 13$	7		8		32		$\frac{6 \times 1}{2 \times 2} = 10$
2		10		24		8	$\frac{8 \times 1}{2 \times 2} = 12$	8		9		32		$\frac{9 \times 1}{2 \times 2} = 9$
3		10		22		9	$\frac{8 \times 1}{2 \times 2} = 12$	9		11		36		$\frac{6 \times 1}{2 \times 1,4} = 12$
4		10		18		10	$\frac{8 \times 1}{2 \times 2} = 12$	10		8		16		$\frac{4 \times 1}{2 \times 1} = 10$
5		7		12		11	$\frac{5 \times 1}{2 \times 2} = 9$	11		8		16		$\frac{4 \times 1}{2 \times 2} = 10$
6		6		8		12	$\frac{4 \times 1}{2 \times 2} = 8$	12		6		8		$\frac{2 \times 1}{2 \times 2} = 8$

— pentszerűen, - - - - perem szabadon, -----perem csuklósan, ===== hajlítómerev szél
 /aág egy-egy csavar az ülőke és az első lábak kötéséhez

5. A kötés nyomással terhelt részében a csavarok tartanak és nem az összeillesztett élfafelületek. Ha az összekötött alkatrészek között nyitott hézag van (pl. szándékosan), akkor sem csökken a terhelhetőség (5. ábra).

6. A csavarfejnek — különösen nyomásra történő igénybevétel esetén — nincs teherviselő funkciója, csak a becsavaráshoz szükséges.

7. Süllyesztett csavarfej esetén a kötés terhelhetősége a süllyesztés mértékének megfelelően csökken, mivel a hatásos menetszám lecsökken.

Fenti szabályokra építve a 2. táblázatban egy sor alapelvet javasolunk a menetkötéses szerkezetekhez. A ráfordítások felbecslése érdekében az elemek számával és formájával is foglalkozunk. Ebből az alábbi végkövetkeztetéseket lehet levonni:

— a négy függőlegesen álló láb kedvezőbb, mint a Z-, U-, vagy más ettől eltérő állványforma (7., 8., és 9. megoldások). Az utóbbinál komplikált terhelési esetek lépnek fel (pl. csavaró igénybevétel, amelyek csomópontként akár 8 csavart is tartalmazó költséges kötések eredményeznek, nagy anyagfelhasználással és négyzetes keresztmetszetekkel, amelyeket többnyire nem lehet szűkíteni;

— a lapos, derékszögű keresztmetszetek kizárólagos használata igen takarékos szerkezetet kínál elfogadható élfa- és csavarszám mellett (1—5 elvek);

— a lapos derékszögű és a négyzetes keresztmetszetek együttes felhasználása kisebb számú élfát és csavart eredményez elfogadható anyagmegtakarítás mellett (10. és 11. elvek);

— merev ülés- és támlaelemek bevonása állványrendszer (lapok, ülőkeretek) statikai rendszerébe jelentős élfa és csavarmegtakarítást eredményez (6. és 12. elvek).

Mintamodellek fejlesztése

A bemutatott alapelvek felhasználásával különböző méretű modelleket fejlesztettünk ki és készítettünk el, közülük néhányat itt is bemutatunk. Minden modell a (2) egyenlet alkalmazásával és a terhelhetőségi követelményekre vonatkozó TGL 27394/01 szabvány alapján számításon úton méreteztünk és sikerrel vizsgáltunk. A 8.a képen látható modell a 10. alapelvnek felel meg, ahol a lábakat anyagtakarékos háromszög-keresztmetszetre képezték ki. Az itt alkalmazott kávaelrendezés csapókötés esetén nem alkalmazható.

Kötőelemként keresztornyos fejjel ellátott csavarokat használtunk, amelyeket a lábnál alkalmazott kimarások kihangsúlyoznak. A káva vastagsága 14 mm.

A 8.b ábra olyan modellt mutat, amelynél az alkatrészeket szándékosan hézagosan építettük össze. Ezáltal a kötésmód jellegzetességét a formatervezéssel külön is hangsúlyoztuk. Technológiai szempontból ez a megoldás a szokottnál nagyobb tűréseket tesz lehetővé.

A 8.c modellnél a 6-os alapelvet alkalmaztuk. Az ívelt lábakat 14 mm vastag és 33 mm széles ragasztott rétegekből készítettük. A modellen káva nem található. Az ülőlap a szék mélységének irányában csuklósan csatlakozik a négy lábhoz. A különösen vékony lábak miatt a háttámla erősen rúgódik. A 8.c ábrán különösen jól látható, milyen kis alkatrész-keresztmetszetek alkalmazása válik lehetővé a csavarmentes kötés használatánál, a TGL szabvány által előírt terhelhetőség figyelembevételével. Az alkalmazandó bázismodellől függően 50%-ig terjedő megtakarítás érhető el. A gyártási költségek további csökkentését a csavarkötések gépesített, ill. automatizált kivitelezésével lehet elérni.

KITÜNTETÉSEK

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa eredményes munkájuk elismeréseként, az Építők Napja alkalmából Nagy Imrének, a Lágymányosi Faipari Vállalat lakatos csoportvezetőjének a Munka Érdemrend arany fokozatát, Bánhegyi Lászlónak, a Budapesti Épületasztalos- és Faipari Vállalat gyárigazgatójának, Kőszegi Pálnénak, a Bajai Épületasztalos- és Faipari Vállalat gépmunkásának a Munka Érdemrend ezüst fokozatát, Jeszenszki Józsefnek, a Kőbányai Faipari Vállalat művezetőjének, Simó Áronnak, a Lágymányosi Faipari Vállalat igazgatójának a Munka Érdemrend bronz fokozatát adományozta.

FELMENTÉSEK

Az ipari miniszter **Dr. Petri Lászlót**, a **Bútoripari Fejlesztési Vállalatnál** betöltött igazgatói beosztásából — kérésére, érdemei elismerése mellett, nyugdíjkérelmére tekintettel — 1985. június 30-i hatállyal felmentette. Több évtizedes munkásságáért köszönetét fejezte ki.

Paukó Pétert, a **Bútoripari Fejlesztési Vállalatnál** betöltött területi főmérnöki beosztásának ellátása mellett, 1985. július 1-i hatállyal megbízta az igazgatói teendők ellátásával.

2. Fromager monográfiai jellemzőinek és bútóripari alkalmazási lehetőségének vizsgálata

dr. Csekunov Pál—Martonos Ildikó—Bánki Katalin

A Faipari uKtatóintézet a Fromager trópusifafaj vizsgálatát végezte el laboratóriumi és üzemi kísérletek során. A vizsgálat célja volt annak a megállapítása, hogy az eddig alkalmazott — egyre nehezebben és költségesebben beszerezhető trópusi fafajok — pótolhatók-e a Fromager fafajjal, különösen a bútóripar területén.

Az anatómiai jellemzők vizsgálatát a Faipari Kutatóintézet anatómiai laboratóriumában dr. Babos Károly irányításával végezték. A fizikai és mechanikai tulajdonságok meghatározására a vizsgálatokat és az egyéb jellemzők megállapítására a kísérleteket az Intézet technológiai laboratóriumaiban folytatjuk le. Az üzemi kísérletek helye a Fűrész-, Lemez és Hordóipari Vállalat Gyáregysége volt.

Nomenklátúra adatok:

Szabványosított kereskedelmi megnevezése:

Franciaországban:	Fromager
Belgiumban:	Fuma
Angliában:	Ceiba
Hollandiában:	Kankantrie
Olaszországban:	Capoe
NSZK-ban:	Baumvollbaum

Botanikai megnevezése: Ceiba pentandra (Gaern. Eriodendron DC.)
(Család: Bombacaceae)

Eredetnevek: Enia (Elefántcsontpart)
Okha (Nigéria)
Doum (Kamerum)
Betegnie (Szenegál)
Banda (Sierre Leone)
Ghe (Libéria)
Bouma (Gabon)
Hounti (Tago és Dahomey)

Előfordulási helye, faanyagkészlet:

Származás: A Föld csaknem valamennyi trópusi éghajlatú országában elterjedt, különösen Afrikában, Kamerum és Tago sztyeppéin, Angolában. Közép- és diában is előfordul.

Importlehetőség: Lignimpex közvetítésével Hamburgon keresztül.

A faanyag alapvető jellemzői:

A fatörzs leírása: elérheti a 40—50 m magasságot is. A törzs 20 m-ig, ágmentes, hengeres, átlagos átmérője 2 m, de lehet 2,5 m is.

A kéreg leírása: fiatalon sima, színe zöld, selyemfényű, idős korban repedezett, színe szürkésbarna
Kéregvastagsága: 1—2 cm
A fiatal hajtásokat és a fiatal törzset sűrűn borítják éles, kúp alakú, barna tövissek.

A rönk leírása: A rönk átlagos hossza: 10 m.
A rönk átlagos átmérője: 1 m.
A törzs formája: hengees.
Kéreg: színe zöldesszürke.
Vastagsága: 1—2 cm.
Friss állapotban kellemetlen szagú.

A faanyag makroszkópikus jellemzői:

A szíjács fehéres színű. A geszt barnás, enyhén szürke, vagy halvány vöröses árnyalattal. A szíjács keskeny: 2—5 cm. A szíjács és a geszt megkülönböztethetetlen. A pórusok nagyok, jól felismerhetők. A bélsugarak szabad szemmel is jól láthatók. A növekedési zónák határai sötét vonalként tűnnek elő. (1. ábra). A faanyag egyenesszállú, durva struktúrájú (2. ábra).

A fa radiális metszete enyhén csíkos. Tangenciális metszete jellegetlen (enyhén floderes).

Szaga: friss állapotban enyhén kellemetlen a kéreg illata miatt.

A faanyag mikroszkópikus jellemzői:

Trachea: helyzetük szórt, magánosan, vagy párosával található. Gyakori az edényekben a tillisz.

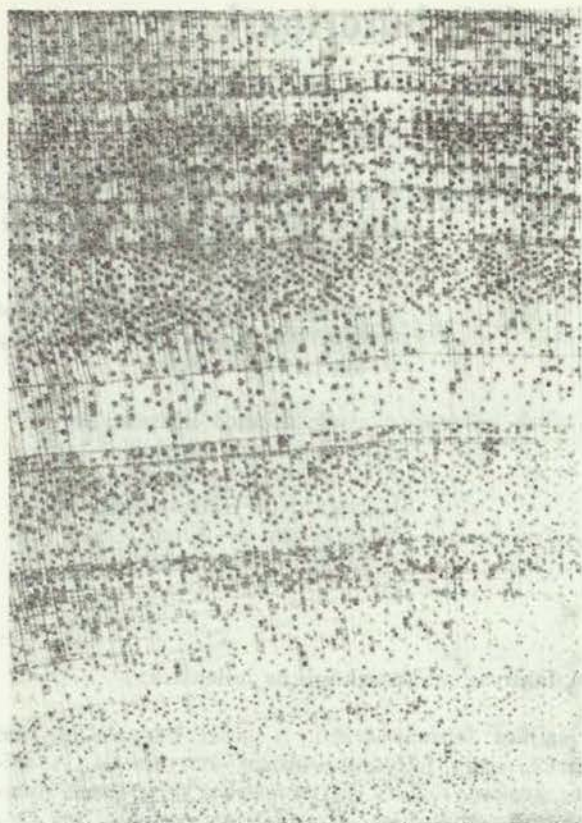
Radiális átmérőjük: 149,5—280,1—368,0 μm .
Tangenciális átmérőjük: 139,0—241,7—345,0 μm
1 mm^2 -en számuk: 1—2—4 db
Szövetterfogat-mennyiség: 5,21—11,18—22,6%
(3—4. ábra).

Hosszparenchyma: apotracheális — köteges, vascentrikus — marginalis,

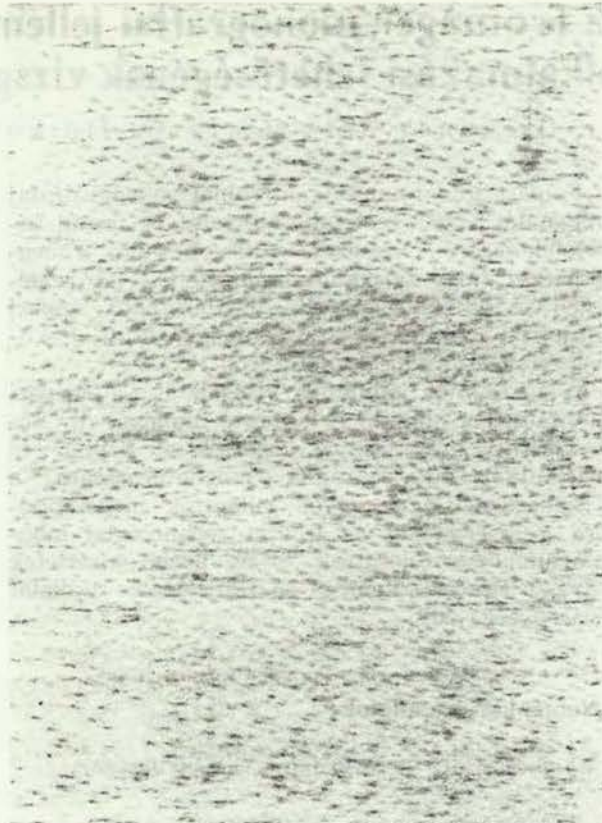
Szövetterfogat mennyisége: 49,50—60,79—69,74%
Bélsugár: felépítése heterogén, de lehet homogén is. 1—5 sejt szélesek. A bélsugarsejteken gyakori a mézgaanyag.

Bélsugárszélesség: 46,0—130,8—241,5 μm
Szövetterfogata mennyisége: 11,76—16
1 mm^2 -en számuk: 2—3—5 db
Szövetterfogat mennyisége: 11,76—16,06—28,06%
(5., 6. ábra).

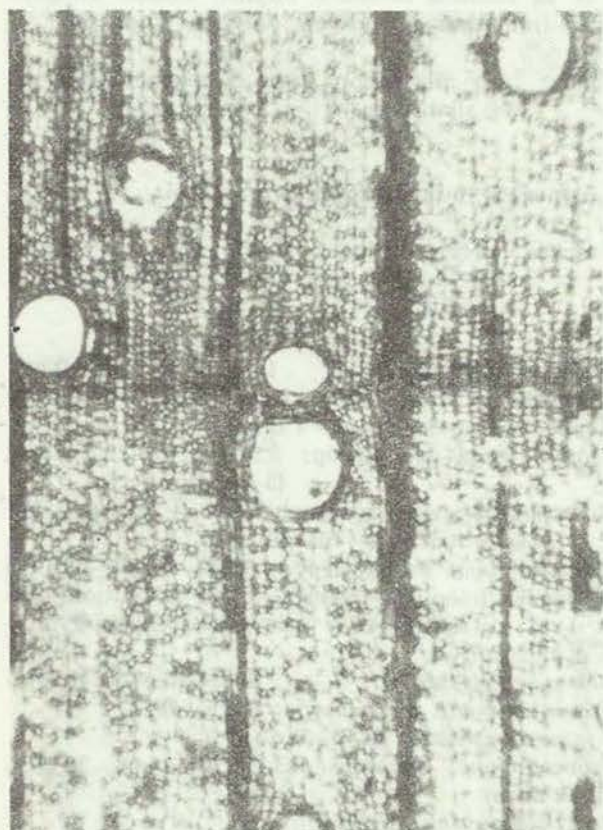
Rost: vékonyfalú, tágüregű
Falvastagság: 2,3—5,1—6,9 μm . Átlagos átmérője 31,4 μm .



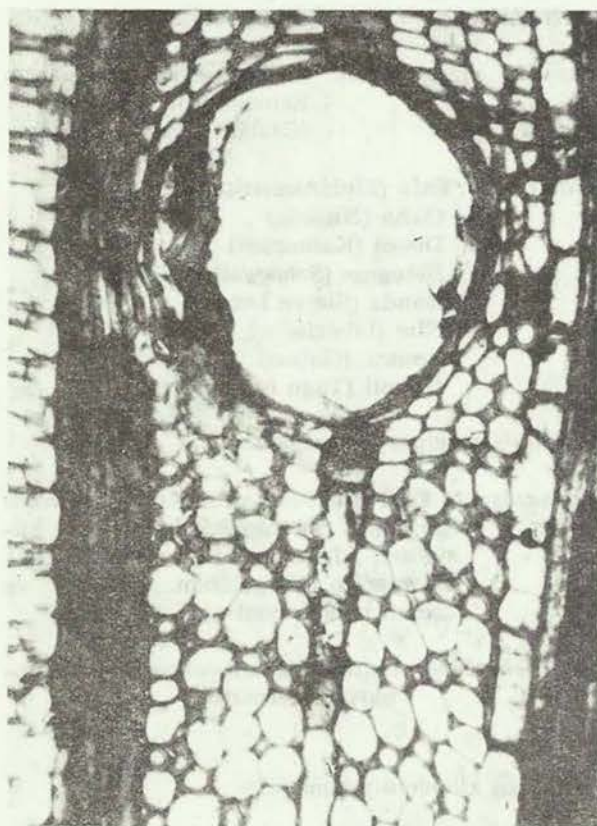
1. ábra. Fromager — Ceiba pentandra Caertn. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 3x. FKI. Anatómiai Laboratórium



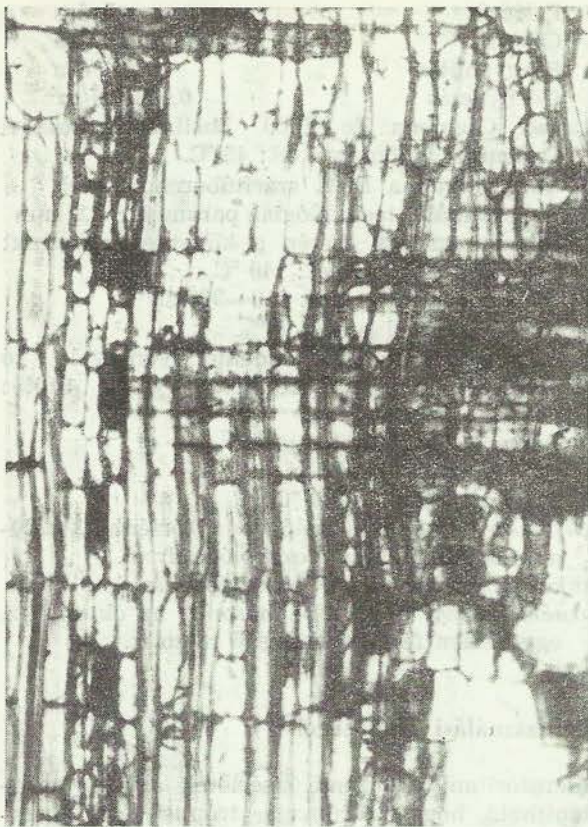
3. ábra. Fromager — Ceiba pentandra Caertn. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 20x. FKI. Anatómiai Laboratórium



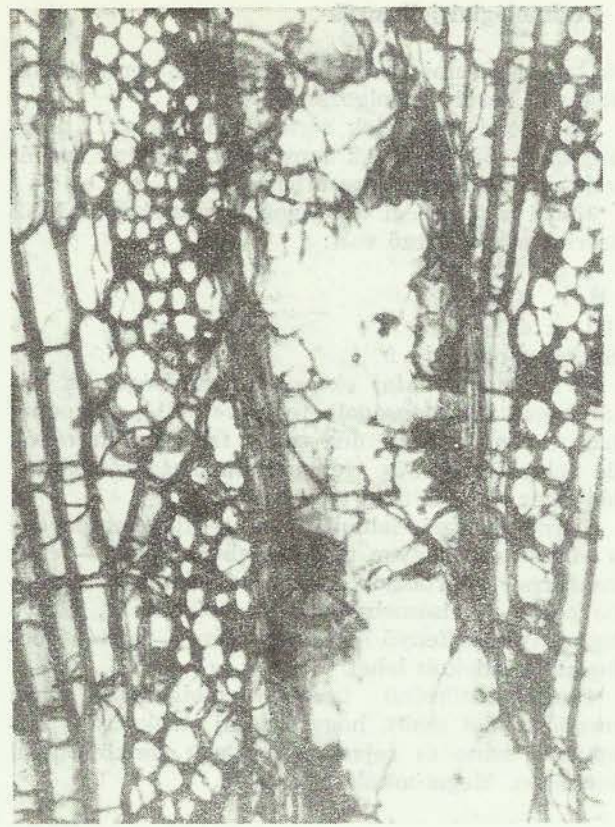
2. ábra. Fromager — Ceiba pentandra Caertn. Hástott furnér FKI. Anatómiai Laboratórium



4. ábra. Fromager — Ceiba pentandra Caertn. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 20x. FKI. Anatómiai Laboratórium



5. ábra. Fromager — Ceiba pentandra Caertn. Tangenciális hosszmetset. Az edényben gomba-hifák, a bélsugársejtekben mézgaanyag. Mikroszkópos felvétel: 120x. FKI Anatómiai Laboratórium



6. ábra. Fromager — Ceiba pentandra Caertn. Radiális hosszmetset. A bélsugársejtekben mézgaanyag. Mikroszkópos felvétel: 120x. FKI Anatómiai Laboratórium

Rosthossz: 1440—2104—2520 μm .

Szövetterfogat mennyisége: 9,96—12,11—18,18%.

A faanyag élettartama és károsodásai

A farontó gombákkal és rovarokkal szemben nem ellenálló. Gyorsan, könnyen penészedik, korhad, védőimpregnálása ajánlatos.

Gombabontás eredménye

Pincegomba (Comiophora cerebella)

Szijácsban 15,1%, nem ellenálló

Gesztben 21,8%, nem ellenálló

Lepketapló (Trametes versicolor)

Szijácsban 18,6%, nem ellenálló

Gesztben 6,9%, nem ellenálló

Kémiai tulajdonságok

Benzol-alkohol extraktum	1,3—3,3 %
Hidegvízben való oldhatóság	2,5 %
Forró vízben való oldhatóság	18,3 %
Lignintartalom	22,1 %
Cellulóztartalom	50,2 %
Pentozánok	20,6 %
Hamutartalom	4,07%
pH-mutató	5,6 %

Fizikai tulajdonságok

Sűrűség (absz. sz.)	0,300 g/cm ³
Zsugorodás, radiális i.	3,72 %
Zsugorodás, tangenciális i.	4,49 %
Dagadás, radiális i.	3,34 %
Dagadás, tangenciális i.	4,41 %
Higroszkóposág	25—52 %

Mechanikai tulajdonságok

Nyomószilárdság	20,670 N/mm ²
Szakítószilárdság	27,305 N/mm ²
Hajlítószilárdság húr-i.	46,273 N/mm ²
Hajlítószilárdság sugár-i.	44,130 N/mm ²
Útó-törő munka húr-i.	0,0170 I/mm ²
Útó-törő munka sugár-i.	0,0150 I/mm ²
Nyírószilárdság húr-i.	5,962 N/mm ²
Nyírószilárdság sugár-i.	5,642 N/mm ²
Hasítószilárdság húr-i.	0,136 N/mm ²
Hasítószilárdság sugár-i.	0,128 N/mm ²
Brinnel-keménység rostittal párh. i.	19,699 N/mm ²
Brinnel-keménység rostittal mer. i.	6,412 N/mm ²
Kopásállóság	0,2814 gr/100 ford.
Alakváltozás	6,04 mm
Gyúlékonyság min. sugárzási intenzitás	2,15 W/cm ²
Átlagos gyulladási idő	542 sec.

Technológiai jellemzők

A laboratóriumi és üzemi kísérletek során 42 m³ faanyag került feldolgozásra.

Az üzemi kísérletek során feldolgozott alapanyagból 5300 m² 3,2 mm-es szabványos furnér volt előállítható 40⁰/₀-os kihozattalal.

Ebből a minőségi osztályok megoszlása az MSZ szerint a következő volt:

I. o. 5⁰/₀

II. o. 50⁰/₀

III. o. 40⁰/₀

Szabványon aluli: 5⁰/₀.

A Fromager fafaj elsősorban sűrűségét és szilárdságát tulajdonságait tekintve eltér az eddig hazánkban használt ún. színes trópusi fajoktól, de feldolgozását és felhasználhatóságát tekintve lényeges eltérést nem tapasztaltunk.

Furnérré való feldolgozása — figyelembe véve a vonatkozó magyar termékszabványokat — csak vakfurnér gyártáshoz célszerű. Esetenként speciális célra — elsősorban okumé trópusi fa, illetve hazai nyár és fenyő helyettesítésére — történő behozatala indokolt lehet.

Furnérrá történő üzemi feldolgozása során megállapítást nyert, hogy a fafaj struktúrális felépítésű, színe és rajzolata egy-egy rönkön belül homogén. Megmunkálása könnyű.

Főbb technológiai paraméterek:

Darabolás: hosszoló körfűrészszel, láncfűrészszel

Hőkezelés: „autoklav” rendszerű gőzölővel, ahol az optimális hőkezelési paraméterek:

Felfűtés 5 óra

Gőzölés 15 óra

Kiegyenlítés 4 óra

Gőznyomás 0,04 MN/m²

Hasítás: Cremona To—4000 hasítóberendezéssel
Optimális fahőmérséklet: 45 °C.

Szárítás: Cremona E2/A szárítóberendezéssel
Az optimális technológiai paraméter 3,2 mm furnérvastagság esetén a következők voltak:
Száritási hőmérséklet: 140 °C
Áthaladási időtartam: 210—360 s.
Furnér végnedvesség: 21⁰/₀.

Ragasztás: karbamid-formaldehid gyantával jó minőségű kötést ad, felületén gyanta átütés nem tapasztalható.

Ragasztó felvitel: 120 gr/cm²

Présnyomás: 0,4 MN/m²

Préshőmérséklet: 110 °C

Csiszolás: szalagos csiszológépen történhet, 220-as szemcsenagyságú csiszolópapírral.

Lakkozás: lakköntéssel, lakk tapadása jó.

Furnérminőség: dekoratív, hasonlít az okuméhoz, egyenetlen felület, kielégítő rajzolat.

Felhasználási lehetőségek

Laboratóriumi és üzemi kísérletek alapján megállapítható, hogy a Fromager trópusi fafaj struktúrális felépítése, színe és rajzolata egy-egy rönkön belül azonos, jelentős mértékű szín- és rajzolati eltérés nincs, ezért a bútortiparban vakfurnérként, valamint erdeifenyő és nyárfa helyettesítésére használható fel. Egyéb bútortiparon kívüli felhasználási területe még a hangszeripar.

A lombos faanyag tartószerkezeti célú alkalmazását befolyásoló adottságok és technológiai eljárások

Dr. Wittmann Gyula

A modern faanyagú tartószerkezetek gyártási lehetőségeit a szilárdsági tulajdonságok és az alapanyag fafaj szerinti összetétele mellett meghatározzák

- a rendelkezésre álló faanyag méreti adottságai és szöveti szerkezete;
- a gyártási technológia és annak színvonala.

1. Méreti adottságok és szöveti szerkezet

A méreti adottságok és a szöveti szerkezet nagy részben a faanyag faji sajátosságai, bár különböző hatások — a fizikai és mechanikai tulajdonságokhoz hasonlóan — kisebb-nagyobb mértékben befolyásolhatják azokat.

1.1. Méreti adottságok

A hagyományos tartógyártás a nagy hossz- és keresztmetszeti méretekkel rendelkező fenyőfa alkalmazásán alapszik. Napjainkban világszerte tapasztalható jelenség azonban a rövid és keskeny, illetve vékony fűrészáru részarányának állandó növekedése. A lombos faanyag méreti adottságai pedig e jelenségtől függetlenül is rosszabbak. Az 1. táblázat reprezentatív felmérés alapján néhány hazai lombos fafajból termelt fűrészáru méret szerinti megoszlását szemlélteti. A ténylegesen rendelkezésre álló méretek pedig az elkerülhetetlen szabási és szélezési veszteség miatt még a táblázatban szereplő értékeknél is kedvezőtlenebbek. A fűrészáru vastagságát illetően, megfelelő volumen és gyártókapacitás esetén, célfűrészáru termelésével a tartógyártás alapanyagellátását és a kihozalt javítani lehet.

Nyilvánvaló, hogy a rendelkezésre álló faanyag természetes méretei nem teszik lehetővé nagyobb

tartók, vagy tartószerkezeti elemek természetes tömör fából történő elkészítését. Alapvető változást e tekintetben a faipari gyártási és technológiai eljárások utóbbi évtizedekben tapasztalható jelentős mértékű fejlődése hozott a hosszitoldás, a rétegelés és szélességi toldás bevezetésével, s ezáltal a természetes méretek csaknem tetszés szerinti növelési lehetőségeinek megteremtésével. Valamennyi dimenzió-növelő művelet esetében kulcsszerepe van a ragasztási technológiának és a megfelelő ragasztóanyagoknak.

1.2. Szöveti szerkezet és megmunkálhatóság

A faanyag megmunkálhatósága és műszaki felhasználása nagymértékben függ annak minőségétől, illetve szöveti szerkezetétől. Az egyenletes szöveti felépítésű fenyőfa megmunkálása nem jelent problémát, bár a hazai — gyakran extrém termelőhelyekről származó — fenyők fája a fokozott mértékű göcsösség, az egyenlőtlen szöveti szerkezet és gyantásodás következtében okozhat nehézséget. A lombos fafajok közül a nyárfélék fája áll legközelebb szöveti szerkezet és megmunkálhatóság tekintetében a fenyőkhöz, azonban az esetleges felületi szálfkifutás és bolyhosodás következtében nem minden esetben könnyű a megfelelő minőségű gyalult felület kialakítása. A cser esetében elsősorban a fahibák gyakorisága, akácnál a faanyag nagy keménysége jelent megmunkálási szempontból nehézséget. Ennek ellenére, nagyobb gondossággal és válogatással biztosítani lehet e fafajok tartószerkezeti célú megmunkálását és felhasználását.

2. A ragasztás és a vele összefüggő technológiai eljárások

A modern faszerkezetek gyártási lehetőségei és gyártási eljárásai alapvetően a ragasztóanyagoktól és ragasztási eljárásoktól függenek.

A faipari ragasztóanyagok csoportosítása sokféle szempont alapján történhet. Tartószerkezeti célra azonban a ragasztóanyagoknak csak egy viszonylag szűk csoportja alkalmazható, miután ezeknek rendkívül szigorú szilárdsági, tartóssági, klíma- és időállósági követelményeket kell kielégíteniük. Ugrásszerű fejlődés ezen a területen csak az utóbbi évtizedekben, a hidegen, illetve szobahőmérsékleten kötő (különösen a fenol- és rezorcín-formaldehid alapú) műgyanták előállítását követően, tapasztalható.

A ragasztóanyagok alkalmazását illetően ma az alábbi irányelvek mértékadóak:

- Nedvességgel soha nem érintkező szerkezeti elemek, ha a ragasztási fugákat a szállítás és szerelés idejére is megvédik a csapadéktól, készülhetnek kazein ragasztók felhasználásával.

1. táblázat

A lombos fűrészáru méret szerinti megoszlása

Fafaj	Hosszúság (m)			Vastagság mm	Átlag szél. cm	Meg- osz- lás %
	≤ 2,00	2,00—4,00	4,00			
	%					
Akác	15	80	5	25—30 40—50 50 <	13 18 22	25 55 20
Cser	10	90	—	25—30 40—50 50 <	18 24 28	55 35 10
Éger	10	80	10	25—30 40—50 50 <	13 18 20	20 60 20
Nyár	10	70	20	25—30 40—50 50 <	18 22 26	15 40 45

- Csak rövid ideig tartó és ritkán ismétlődő kisebb nedvességnak kitett szerkezetek előállíthatók karbamid alapú műgyanta alkalmazásával.
- A nedvesség által gyakran, vagy tartósan érintett, változó klímának, vagy szabadtéri behatásoknak kitett szerkezetek csak fenolrezorcin, vagy rezorcin-formaldehid alapú műgyanták felhasználásával ragaszthatók.

A megfelelő ragasztóanyag kiválasztása, a műszaki követelmények betartása mellett, gazdaságossági kérdés is. A fenti felsorolás egyben a ragasztóanyagok árának növekvő sorrendjét is jelenti.

Hazai viszonylatban jelenleg az AERODUX RL 185 jelű rezorcin-formaldehid alapú műgyanta és korlátozott mértékben a fenol-rezorcin-formaldehid alapú DYNOSOL S—119 jelű műgyanta használatos a ragasztott faszervezetek előállítására. Mindkét ragasztó importból származik.

2.1. A ragasztási paraméterek és a ragasztás szilárdsága

A ragasztott kötés szilárdságát számos tényező befolyásolja. A gyártó cégek a modern ragasztóanyagokhoz az alkalmazás feltételeit pontosan meghatározó használati utasítást mellékelnek. Ezek az előírások általában fenyő faanyagra érvényesek, s lombos fára rendszerint nem áll rendelkezésre megfelelő tapasztalat.

A ragasztás szilárdságát a ragasztóanyag sajátosságai mellett jelentősen befolyásolják a fa anyagi tulajdonságai és a ragasztási paraméterek:

- a ragasztandó felületek megmunkálása,
- a faanyag és az üzemszarnok hőmérséklete,
- a faanyag nedvességtartalma,
- az alkalmazott ragasztási présnyomás, stb.

A ragasztandó fafelületek megmunkálásával kapcsolatos követelmények ismertek.

A kötési hőmérséklet, hidegen kötő ragasztók esetében egybeesik a gyártócsarnokban szokásos hőmérséklettel.

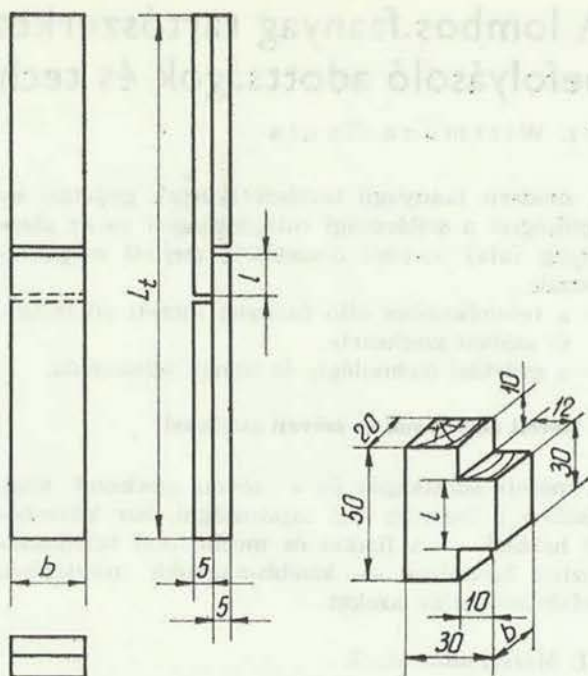
A nedvesség és az alkalmazott présnyomás ragasztási szilárdságra gyakorolt hatásának vizsgálata céljából 8; 15; 20 és 35% nedvességtartalmú faanyaggal 0,6; 1,0; 1,5 és 2,0 N/mm² fajlagos présnyomástételek mellett a lucfenyő, óriásnyár és akác fafajokkal folytattam kísérleteket.

Kiegészítő vizsgálatokat végeztem az éger és cser bevonásával. Az alapvető vizsgálatokat AERODUX RL 185 jelű rezorcin alapú műgyantával ragasztott próbatesten végeztem, de ellenőrzésként a DYNOSOL S—119 jelű fenol-rezorcin alapú műgyantát is felhasználtam.

A különböző paraméterek mellett ragasztott elemek ragasztási szilárdságát, a lehetséges igénybevételek figyelembevételével, az alábbiak szerint vizsgáltam:

- ragasztószilárdsági vizsgálat nyíró-szakító próbával;
- ragasztószilárdsági vizsgálat nyíró próbával;
- ragasztószilárdsági vizsgálat keresztirányú húzó próbával.

A nyíró-szakító próbás vizsgálat a faipari ragasztók ellenőrzésére általánosan használt eljárás



1. ábra. Próbatest a nyíró-szakító vizsgálathoz.

2. ábra. Próbatest a nyíróvizsgálathoz.

(1. ábra). Az így kapott értékek elsősorban különböző ragasztók, ragasztási paraméterek, vagy technológiai eljárások összehasonlítására alkalmasak.

A nyírószilárdság vizsgálatához a szabványos próbatesteket úgy alakítottam ki, hogy a ragasztás síkja azonos legyen a nyírt felülettel. A kapott nyírószilárdsági adatok ily módon alkalmasak a természetes faanyaggal történő összehasonlítás mellett, méretezési alapadatok meghatározására is. A próbatesteket a 2. ábra szemlélteti.

Egyes tartótipusoknál (pl. íves tartók) előfordul, hogy jelentős, ragasztási síkra merőleges húzóerővel kell számolni. Az e célra készült próbatesteket a vonatkozó DIN-előírások alapján a 3. ábra szerint alakítottam ki.

Kontrollként tömör faanyagot alkalmaztam. Így lehetőség nyílt a ragasztott kapcsolat és a természetes faanyag szilárdsági tulajdonságainak összehasonlítására.

A próbatesteket az elkészítésük után 60—70 napig zárt, illetve fűtött laboratóriumi helyiségben tároltam, így azok nedvességtartalma a kiegyenlítő fanedvességnek megfelelő 10—12%-os értékre állt be a nyíró- és szakítóvizsgálatok megkezdéséig. A vizsgálatok szilárdsági átlagadatait a 2—5. táblázatok tartalmazzák.

A táblázatokban alkalmazott jelölések:

- τ fajlagos nyírószilárdság N/mm²,
- σ_1 ragasztási síkra, illetve rostokra merőleges szakítószilárdság N/mm²,
- Δ_f a nyírt, illetve szakadási felület farostot tartalmazó átlagos részaránya %.

A 2—5. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy

- a gyártástechnológiai szempontból számításba vehető nedvességtartományon belül (8—22%) a ragasztandó faanyag 15—20%-os nedvességtar-

Fenyő faanyagú ragasztott próbatetek nyíró- és ragasztási síkra merőleges szakítószilárdsága

Ragasztó	Próbatest jele	Présnyomás	Faanyag nedvességtartalma a ragasztáskor: %											
			8			15			20			35		
			τ	σ_{\perp}	Δf	τ	σ_{\perp}	Δf	τ	σ_{\perp}	Δf	τ	σ_{\perp}	Δf
			N/mm ²	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	
AERODUX RL 185	A	0,5	3,74	—	100,0	7,83	—	69,5	—	—	—	6,53	—	42,0
		1,0	3,70	—	80,0	8,72	—	51,5	—	—	—	6,34	—	73,0
		1,5	3,71	—	93,0	10,26	—	76,5	—	—	—	6,94	—	64,0
		2,0	4,09	—	100,0	11,22	—	71,0	—	—	—	6,77	—	62,0
	B	0,5	6,98	—	72,0	6,82	—	90,0	9,62	—	85,0	9,37	—	46,0
		1,0	6,95	—	83,0	9,54	—	88,5	10,23	—	73,0	7,95	—	80,0
		1,5	7,67	—	82,0	5,28	—	75,0	7,84	—	87,0	9,08	—	73,0
		2,0	6,23	—	66,0	7,89	—	51,0	7,13	—	—	—	—	—
	Kontroll	—	7,61	—	100,0	—	—	—	—	—	80,0	9,38	—	81,0
	C	0,5	—	2,17	81,0	—	2,93	69,0	—	—	—	—	3,33	82,0
		1,0	—	1,81	80,0	—	2,65	81,0	—	—	—	—	2,89	65,0
		1,5	—	1,90	88,0	—	2,29	53,0	—	—	—	—	2,77	56,0
2,0		—	2,36	75,0	—	2,24	63,0	—	—	—	—	2,52	95,0	
Kontroll	—	—	2,36	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DYNOSOL S—199	A	0,5	—	—	—	5,09	—	55,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	4,74	—	79,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	5,82	—	62,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	4,05	—	60,0	—	—	—	—	—	—
	B	0,5	—	—	—	7,45	—	60,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	6,98	—	83,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	7,15	—	72,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	5,56	—	85,0	—	—	—	—	—	—
	C	0,5	—	—	—	—	2,51	67,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	—	2,30	42,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	—	3,01	57,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	—	3,24	76,0	—	—	—	—	—	—

Nyár faanyagú ragasztott próbatetek nyíró- és ragasztási síkra merőleges szakítószilárdsága

Ragasztó	Próbatest jele	Présnyomás	Faanyag nedvességtartalma a ragasztáskor: %											
			8			15			20			35		
			τ	σ	Δf	τ	σ	Δf	τ	σ	Δf	τ	σ	Δf
			N/mm	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	
AERODUX RL 185	A	0,5	6,64	—	71,0	9,50	—	58,0	7,87	—	54,0	2,55	—	100,0
		1,0	6,06	—	60,0	7,45	—	84,0	6,23	—	90,0	2,84	—	100,0
		1,5	6,68	—	81,0	8,43	—	66,0	7,24	—	100,0	6,40	—	93,0
		2,0	5,90	—	85,0	7,07	—	52,0	8,19	—	80,0	4,05	—	100,0
	B	0,5	9,21	—	69,0	7,51	—	51,0	9,82	—	63,0	7,54	—	100,0
		1,0	7,96	—	58,0	9,95	—	58,0	11,22	—	86,0	8,83	—	68,0
		1,5	8,78	—	66,0	7,56	—	51,0	11,48	—	71,0	7,78	—	100,0
		2,0	9,14	—	85,0	8,33	—	76,0	11,42	—	95,0	8,46	—	95,0
	Kontroll	—	9,36	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C	0,5	—	3,52	80,0	—	3,53	79,0	—	3,58	70,0	—	4,33	96,0
		1,0	—	3,60	59,0	—	3,66	72,0	—	4,65	92,0	—	5,03	78,0
		1,5	—	3,65	86,0	—	3,63	64,0	—	4,80	76,0	—	3,38	69,0
2,0		—	3,51	88,0	—	3,57	71,0	—	3,77	92,0	—	2,91	83,0	
Kontroll	—	—	3,79	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DYNOSOL S—199	A	0,5	—	—	—	4,84	—	94,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	4,96	—	93,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	3,97	—	100,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	5,13	—	100,0	—	—	—	—	—	—
	B	0,5	—	—	—	7,68	—	55,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	8,90	—	93,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	9,44	—	78,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	7,92	—	100,0	—	—	—	—	—	—
	C	0,5	—	—	—	—	3,96	100,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	—	3,62	74,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	—	3,45	61,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	—	3,41	57,0	—	—	—	—	—	—

Akác faanyagú ragasztott próbatetek nyíró- és ragasztási síkra merőleges szakítószilárdsága

Próba- test jele	Prés- nyomás	Faanyag nedvességtartalma a ragasztáskor: %												
		8			15			20			35			
		τ	σ_{\perp}	Δ_f	τ	σ_{\perp}	Δ_f	τ	σ_{\perp}	Δ_f	τ	σ_{\perp}	Δ_f	
	N/mm ²	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%			
AERODUX RL 185	A	0,5	10,40	—	43,0	13,22	—	23,0	—	—	—	9,80	—	81,0
		1,0	11,02	—	62,0	10,92	—	37,0	—	—	—	9,76	—	84,0
		1,5	12,63	—	88,0	13,82	—	46,5	—	—	—	9,47	—	73,0
		2,0	8,13	—	82,0	19,54	—	28,0	—	—	—	10,54	—	38,0
	B	0,5	14,04	—	37,0	16,74	—	18,5	19,84	—	89,0	15,95	—	98,0
		1,0	12,52	—	47,0	11,26	—	00,0	15,19	—	46,0	15,80	—	48,0
		1,5	16,22	—	75,0	20,55	—	87,6	15,14	—	89,0	16,89	—	61,0
		2,0	15,83	—	31,0	19,33	—	56,0	16,86	—	65,0	16,57	—	99,0
	Kontroll	—	18,05	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C	0,5	—	4,19	67,0	—	6,75	56,0	—	—	—	—	5,15	100,0
		1,0	—	4,11	24,0	—	5,09	53,0	—	—	—	—	6,69	96,0
		1,5	—	4,24	43,0	—	8,48	90,0	—	—	—	—	5,73	69,0
2,0		—	4,28	59,0	—	8,27	95,0	—	—	—	—	7,78	69,0	
Kontroll	—	—	8,88	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
DYNOSOL S—199	A	0,5	—	—	—	9,17	—	48,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	8,76	—	47,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	8,78	—	54,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	7,85	—	35,0	—	—	—	—	—	—
	B	0,5	—	—	—	15,76	—	61,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	16,47	—	42,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	13,35	—	41,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	14,62	—	50,0	—	—	—	—	—	—
	C	0,5	—	—	—	—	5,95	28,0	—	—	—	—	—	—
		1,0	—	—	—	—	6,04	57,0	—	—	—	—	—	—
		1,5	—	—	—	—	6,72	76,0	—	—	—	—	—	—
		2,0	—	—	—	—	6,39	43,0	—	—	—	—	—	—

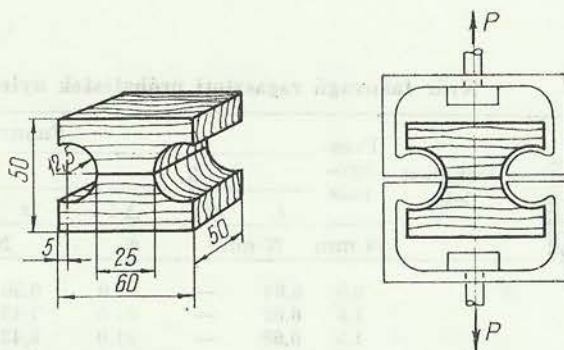
5. táblázat

Cser és Éger faanyagú ragasztott próbatetek nyíró- és ragasztási síkra merőleges szakítószilárdsága

Ragasztó	Próbatess- jele	Prés- nyomás	Faanyag nedvességtartalma ragasztáskor: 15%						
			Cser			Éger			
			τ	σ_{\perp}	Δ_f	τ	σ_{\perp}	Δ_f	
	N/mm	N/mm ²	%	N/mm ²	%				
AERODUX RL 185	A	0,5	8,18	—	88,0	5,86	—	100,0	
		1,0	11,95	—	100,0	6,19	—	100,0	
		1,5	8,70	—	37,5	5,74	—	100,0	
		2,0	9,32	—	2,2	4,74	—	100,0	
	C	0,5	—	4,93	88,0	—	5,01	99,0	
		1,0	—	5,41	69,0	—	5,22	73,0	
		1,5	—	6,72	52,0	—	4,28	51,0	
		2,0	—	5,48	48,0	—	5,07	70,0	
	Kontroll	—	—	6,61	100,0	—	7,27	100,0	
	DYNOSOL S—199	A	0,5	—	—	—	4,84	—	94,0
			1,0	5,66	—	28,0	4,96	—	93,0
			1,5	6,34	—	25,0	3,97	—	100,0
2,0			5,34	—	16,0	5,13	—	100,0	
B		0,5	—	—	—	—	—	—	
		1,0	11,05	—	51,0	—	—	—	
		1,5	10,12	—	87,0	—	—	—	
		2,0	9,08	—	52,0	—	—	—	

talma mellett legmagasabb a ragasztott kötés szilárdsága;

— présnyomástól, nedvességtartalomtól és vizsgálati módszertől függetlenül, cser és akác kivé-



3. ábra. Próbatess a keresztirányú szakítóvizsgálathoz.

telével, a rostszakás mértéke (Δ_f) meghaladta az 50%-ot;

— az optimális présnyomást az adatok szórása miatt nehéz meghatározni, értéke a vizsgálati eredmények alapján:

fenyőnél 0,5—1,5 (átlagosan 1,0) N/mm²;

nyárnál 0,8—1,5 (átlagosan 1,2) N/mm²;

akácánál 1,5—2,0 (átlagosan 1,8) N/mm²;

— az alkalmazott kétféle ragasztóanyag ragasztószilárdságát illetően nem mutatható ki különbség;

— a fenyő és nyár anyagú ragasztott próbatess szilárdsága egyenértékűnek vehető a kontroll faanyag szilárdságával, míg a többi lombos faj esetében tapasztalható eltérés azt bizonyítja, hogy a ragasztási szilárdság nem minden esetben éri el a természetes faanyag szilárdságát.

A különböző fafajú ragasztott elemek nyíró szilárdságának pontosabb ellenőrzése céljából 20 mm vastag lamellákból ragasztott 5×20 cm keresztmetszetű és 2 cm hosszúságú rétegelt-ragasztott próbatestet készítettem. A rétegek faanyagát és a szomszédos ragasztási fugákat sorozatban végzett nyíróvizsgálattal ellenőriztem.

Ily módon lehetőség volt ugyanazon faanyag nyírószilárdságának és ragasztási nyírószilárdságának összehasonlítására. Így a mérésszám is jelentősen megnőtt, s ezáltal a szórás okozta bizonytalanság nagymértékben kiküszöbölhető. A vizsgálati eredmények átlagadatait a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

Rétegelt-ragasztott próbatestek faanyagának és ragasztási fugáinak átlagos nyírószilárdsága

Fafaj	Faanyag	Fuga	fuga/faanyag
	nyírószilárdsága		
N/mm ²			
Fenyő	9,91	10,98	110,80
Nyár	13,07	13,89	106,27
Éger	13,93	14,41	103,45
Akác	13,76	13,15	95,56
Cser	14,18	14,17	99,93

A felhasznált faanyag nedvességtartalma $15 \pm 2\%$ volt. Az alkalmazott ragasztóanyag AERODUX RL 185 jelű műgyanta. A présnyomás megfelelt az előzőekben említett átlagos optimumnak. A próbatestek nedvességtartalma a ragasztást követő kéthetes tárolás során a vizsgálatok elvégzéséig nem változott jelentősen.

A 6. táblázat adatainak figyelembevételével megállapítható, hogy

— fenyő, nyár és éger faanyagú ragasztott tartószerkezetek teherbírását nyírószilárdság szempontjából a faanyag szilárdsági jellemzői alapján lehet meghatározni;

— akác és cser anyagú ragasztott tartószerkezetek teherbírását nyírószilárdság tekintetében a ragasztóanyag szilárdsági tulajdonságai szabják meg, mert ezek alacsonyabbak, vagy közel azonosak (cser) a faanyag szilárdságával.

A vizsgálati eredmények arra engednek következtetni, hogy a nagy térfogati sűrűségű gyűrűslikacsú fák ragasztási szilárdságát a ragasztandó felület mikrostruktúrája a megmunkálás során keletkező felületi egyenetlenségek miatt a ragasztóréteg vastagságának helyenkénti számottevő megnövelésével kedvezőtlenül befolyásolja. Ez a körülmény ad magyarázatot arra, hogy a magas nedvességtartalmú (35%) akác ragasztószilárdsága és rotszakadása (Δt) néhány esetben jóval magasabb a várhatónál. Magas nedvességtartalom esetén ugyanis megnő a faanyag plasztikussága és a présnyomás hatására a felületek egymáshoz időmulnak, a ragasztóréteg vastagsága csökken, s így a ragasztási szilárdság emelkedik.

2.2. Faanyagok hosszoldása

A tartószerkezetek faanyagának hosszoldása történhet:

— tartó, vagy tartószerkezeti elem teljes keresztmetszetére kiterjedően;

— a rétegelt-ragasztott tartók előállítására használt egyes lamellák keresztmetszetére korlátozva.

A teljes keresztmetszetet érintő toldás esetleges szilárdságcsökkentő hatása befolyásolja a tartó, vagy szerkezeti elem terhelhetőségét, míg a rétegelt-ragasztott tartók lamelláinak toldása — a megfelelő szerkesztési elvek betartása esetén — nem okoz szilárdságcsökkenést.

A hosszoldásnak számos változata ismeretes, de alapvetően két megoldás terjedt el nagyobb mértékben. Az úgynevezett ferde lapolásos hosszoldás főleg kisüzemi körülmények között, viszonylag alacsony termelékenységgel történik, míg az ékcsapfogazásos hosszoldás — a legkülönbözőbb igényeket kielégítő speciális gépi berendezések megjelenése óta — minden területen előnyösen alkalmazható. Magyarországon, sőt egész Európában az NSZK-ban gyártott berendezések dominálnak, melyek a vonatkozó DIN-szabványelőírásoknak felelnek meg. Ennek szellemében kerültek kidolgozásra a ma érvényes hazai előírások is. A gyakorlatban különböző fogméterek használatosak. Alapvetően két típust szokás megkülönböztetni:

— nagy mechanikai igénybevételek viselésére (pl. tartók) alkalmas fogazás;

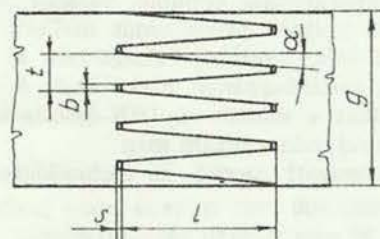
— kisebb igénybevételek esetére (pl. bútor- és épületasztalos-ipari alkatrészek) tervezett fogazás.

A tartószerkezeti elemek toldására használatos fogprofilok DIN szerinti jellemző adatait a 7. táblázat tartalmazza, s az alkalmazott jelölések értelmezését a 4. ábra szemlélteti.

7. táblázat

Tartószerkezeti elemek toldására használatos ékcsapfogak jellemzői

l	t	b	v
mm			
7,50	2,5	0,2	0,08
10,00	3,7	0,6	0,16
20,00	6,2	1,0	0,16
50,00	12,0	2,0	0,18
60,00	15,0	2,7	0,18



4. ábra. Az ékcsapfogas hosszoldás jellemzői.

A 4. ábrán:

L = foghossz

g = toldott anyag szélessége

t = fogosztás

b = fogalap szélessége

s = foghézag

α = hajlásszög

$e = \frac{s}{l}$ relatív foghézag

$v = \frac{b}{t}$ gyengítési fok

Az első időszakban a hosszabb (L=50–60 mm) fogtípusokat alkalmazták, míg az utóbbi 10–15 évben szinte mindenütt áttértek az ún. mini-fogazás használatára.

A rövid fogtípusok alkalmazásának jelentősebb előnyei:

- magasabb szilárdság,
- alacsonyabb anyagvesztés,
- kisebb megmunkálási energiaigény, stb.

A hazai faanyagú teherviselő szerkezetek túlnyomó többsége jelenleg L = 20 mm-es foghosszúsággal készül, de külföldön is ez a leggyakrabban alkalmazott fogméret.

Hossztoldott fenyő faanyag méretezésekor a számításba vehető toldási keresztmetszet mértékét a 7. táblázat szerinti gyengítési tényezővel csökkentik. Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül a hosszitoldott fűrészáru kereskedelmi forgalmazásának lehetősége is. Így különösen indokolt annak vizsgálata, hogy a fafaj és a nedvességtartalom, valamint a toldási présnyomás milyen befolyást gyakorol a hosszitoldás szilárdságára. Fenyők esetében a hosszitoldással kapcsolatos elméleti és technológiai kérdések ma már tisztázottaknak tekinthetők, bár egyes szerzők a mértékadónak tekintett DIN-előírásokat vitatják és túlságosan szigorúnak tartják.

Nem áll rendelkezésre irodalmi adat sem a hazai lombos fafajok (elsősorban az akác és nyár) viselkedését, sem a toldási paraméterek optimális értékét illetően. Pedig ezeknek az adatoknak kulcsfontosságú szerepe lehet a tartók, illetve tartószerkezeti elemek és a kereskedelmi fűrészáru hosszitoldása tekintetében egyaránt.

2.3. A hosszitoldási szilárdság ellenőrzése szakítással

Hosszitoldott tartók és tartószerkezeti elemek szilárdsága szempontjából kritikus lehet a húzó igénybevétel, illetve annak fajlagos nagysága.

Az optimális gyártástechnológiai paraméterek megválasztása és a szilárdságcsökkentés mértékének meghatározása céljából, változó nedvességtartalom és változó présnyomás mellett fenyő, nyár és akác fafaj esetében vizsgáltam a hosszitoldott faanyag szilárdságának alakulását. A technológiai jellemzőket a vonatkozó DIN-előírások figyelembevételével választottam meg.

Az alkalmazott anyag- és technológiai jellemzők:

- 10×30×500 mm méretű húzó próbatest,
- L = 20 mm méretű ékscsapfogazás,
- AERODUX RL 185 jelű rezorcin-formaldehid alapú műgyanta,
- 7; 10; 13 és 16 N/mm² toldási présnyomás, kiegészítésként nyárfánál 4 N/mm², 20% nedvességtartalom mellett 2 N/mm²; a többi fafajnál 20% nedvesség esetén 4 N/mm²,
- 8; 15; 20 és 35% nedvességtartalmú faanyag.

Az összehasonlítás lehetőségének biztosítása céljából minden fafajból azonos méretű hosszitoldatlan próbatestek is készültek.

A vizsgálatokat megelőzően a hosszitoldott próbatesteket a kontrollanyaggal együtt 60–70 napig laboratóriumi klímában tároltam, ahol a ki-egyenlítő fanedvesség 10–12% volt. A vizsgálat sémáját az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra. Hosszitoldott próbatest szakítóvizsgálati sémája.

8. táblázat

Ékscsapos hosszitoldott próbatestek szakítószilárdsága

Fafaj	Toldási présnyomás N/mm ²	Faanyag nedvességtartalma a toldáskor %			
		8	15	20	35
		Szakítószilárdság: N/mm ²			
Fenyő	4	—	—	55,67	—
	7	43,53	39,53	45,83	28,67
	10	50,70	47,70	37,20	28,27
	13*	42,03	44,63	36,66	28,07
	16**	34,83	41,77	31,90	22,77
	Kontroll	54,29	—	—	—
Nyár	2	—	—	50,50	—
	4	31,87	41,06	40,44	31,45
	7	40,27	31,80	34,93	31,77
	10	36,60	21,53	32,93	24,87
	13*	33,53	21,93	29,20	26,40
	16**	28,00	22,30	28,30	30,53
Kontroll	49,80	—	—	—	
Akác	4	—	—	67,22	—
	7	60,27	72,90	84,60	68,70
	10	59,60	79,30	72,70	72,27
	13	70,10	71,60	70,50	67,70
	16	45,07	57,17	64,10	59,67
	Kontroll	105,60	—	—	—

* Néhány próbatestnél a fogalapon kezdeti repedések jelentkeztek

** Gyakorivá vált a fogalapak felrepedése és behasáda

A szakítóvizsgálat eredményeinek átlagadatait a 8. táblázat tartalmazza.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy

- a 35% nedvességtartalom mellett hosszitoldott faanyag szilárdsága alatta marad a szárazabb faanyagénak (technológiai szempontból sem elfogadható 20–22%-ánál nedvesebb faanyag hosszitoldása);
- fenyő és lágylombos fafajoknál a 13 N/mm²-t elérő toldási présnyomás a hosszitoldott elem szilárdságát is csökkentő roncsolódást okozhat a fogazásban.

Fentiek alapján az adatok tényleges értékelését 8; 15 és 20% nedvességtartalom és max. 10 N/mm² (akácnál 13 N/mm²) présnyomás mellett végeztem. A hosszitoldott próbatestek szilárdságának %-os összehasonlítását a 9. táblázat tartalmazza.

Ékcsaposan hosszitoldott próbatetek szakítószilárdságának összehasonlítása

Fafaj	Toldási préssnyomás	Faanyag nedvességtartalma a toldáskor %		
		8	15	20
		Próbatetek szakítószilárdsága: %		
		N/mm ²		
Fenyő	Kontroll	100,0	—	—
	4	—	—	102,5
	7	80,2	72,8	84,4
	10	93,4	87,9	68,5
Nyár	Kontroll	100,0	—	—
	2	—	—	101,4
	4	64,0	82,4	81,2
	7	80,9	63,9	70,1
10	73,6	43,2	66,1	
Akác	Kontroll	100,0	—	—
	4	—	—	63,7
	7	57,1	69,0	80,1
	10	56,4	75,1	68,8
13	66,4	67,8	66,8	

A 8. és 9. táblázat adatai a szórásból adódó eltérések ellenére jól szemléltetik, hogy

- száraz faanyag (8—15% nedvességtartalmú fenyő és 8% nedvességtartalmú akác) hosszitoldásakor a vonatkozó DIN-előírások a gyakorlati adatokkal azonos eredményt adnak;
- a lágylombos fafajok (nyár) hosszitoldásához kisebb toldási préssnyomás szükséges;
- a nedvességtartalom növekedésével csökken az optimális toldási préssnyomás értéke;
- akác faanyagnál a maximális szilárdság cca. 18—22% nedvességű faanyag esetében érhető el; ennek feltehető oka, hogy ilyenkor az ékcsapfogak nagyon kemény felületei plasztikusabbakká válnak, s ezáltal egy bizonyos határon belül jobb kötés jön létre;
- hosszitoldott nyár és fenyő anyagú tartók méretezésekor, ha a hosszitoldás megfelelő paraméterek mellett történt, a DIN szerinti gyengítési tényező-alkalmazása indokolt;
- húzási igénybevételnek kitett hosszitoldott akác tartók, vagy tartószerkezeti elemek esetén, miután a ragasztó szilárdsága nem mindíg éri el a faanyag szilárdságát, a hosszitoldott faanyag nedvességtartalmától és a toldási paraméterektől függően megnövelt gyengítési tényező (25—35%) alkalmazása szükséges.

A vizsgálati eredmények alapján, az optimális toldási préssnyomás ajánlott értékeit a 10. táblázat tartalmazza.

10. táblázat

Optimális hosszitoldási préssnyomásértékek

Fafaj	Nedvességtartalom: %		
	8—12	13—17	18—22
Optimális préssnyomás: N/mm ²			
Fenyő	9—11	8—10	3—7
Nyár	6—8	3—5	2—4
Akác	12—14	9—11	7—8

A gyakorlatban a 10. táblázat préssnyomásra vonatkozó irányértékei mellett be kell tartani az ún. leszorítóerő (2—3 N/mm²) és felhasadást gátló oldalirányú elő (1—2 N/mm²) alkalmazásával kapcsolatos előírásokat is. Fentiek mellett a fogaknak illeszkedniük kell, de a fogcsúcsok nem érhetik el a fogalapot és nem léphet fel hasadás a fogalapon.

A 8—15% nedvességtartalmú faanyag hosszitoldása elsősorban tartószerkezeti elemek esetében, a 18—22% nedvességtartalmú faanyagoké pedig az ékcsaposan hosszitoldott fűrészáru kereskedelmi forgalmazásának bevezetése kapcsán játszik szerepet.

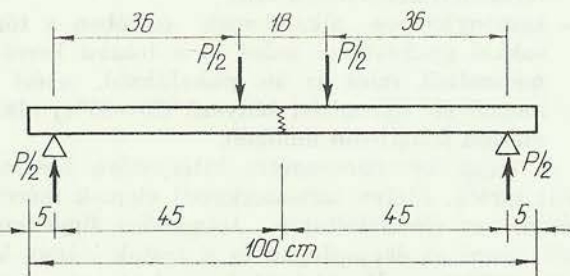
2.4. A hosszitoldási szilárdság ellenőrzése hajlítással

A hosszitoldott tartók, illetve tartószerkezeti elemek szempontjából ugyancsak kritikus igénybevétel a hajlítás. A hosszitoldás, az erő támadási iránya és a fogazás kölcsönös helyzete szerint, lehet „álló” vagy „fekvő” helyzetű.

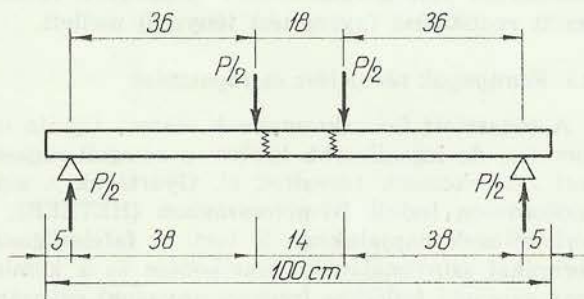
Álló fogazás esetén az erő támadási iránya párhuzamos az ékcsapfogak csúcsának élével.

Fekvő fogazás esetén a ható erő iránya merőleges a fogcsúcsok élére.

A fenyő, nyár és akác mellett kiegészítésként éger és cser anyagú próbateteket is bevontam a vizsgálatokba. A felhasznált faanyag légszárak állapotú volt. A toldási paraméterek megfeleltek a 2.2. és 2.3. pontban említett követelményeknek. A próbatetek hossza egységesen 100 cm. A próbatetek keresztmetszete 6×6 cm és 4×8 cm, illetve 8×4 cm. A próbatetek egy- és két darab, a teljes keresztmetszetre kiterjedő ékcsapos hosszitoldást tartalmaznak. A vizsgálatok sémáját a 6. és 7. ábra szemlélteti.



6. ábra. 1 db hosszitoldást tartalmazó próbatest hajlítóvizsgálata.



7. ábra. 2 db hosszitoldást tartalmazó próbatest hajlítóvizsgálata.

Hajlításra igénybevett hosszoldott próbatetek szilárdsági adatai

Próbatest			Fenyő		Nyár		Éger		Akác		Cser	
Szé- les- sége	Ma- gas- sága	Fogazása	σ_h		σ_h		σ_h		σ_h		σ_h	
cm	cm		N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%
6	6	Kontroll	50,79	100,0	53,85	100,0	37,85	100,0	157,87	100,0	65,85	100,0
		1. állófog	45,20	89,0	46,60	86,4	38,00	100,4	110,90	70,2	48,55	73,7
		1. fekvőfog	38,00	74,8	47,55	88,3	32,05	84,7	92,90	58,8	45,82	69,9
		2. állófog	40,30	79,3	52,29	97,1	—	—	92,80	58,8	—	—
		2. fekvőfog	35,25	69,4	54,75	101,7	—	—	77,10	48,8	—	—
4	8	Kontroll	46,62	100,0	54,13	100,0	—	—	92,43	100,0	—	—
		1. állófog	41,05	88,1	51,97	96,0	—	—	76,19	82,4	—	—
		2. állófog	37,08	79,5	44,97	83,1	—	—	69,78	75,5	—	—
8	4	Kontroll	49,53	100,0	63,28	100,0	41,85	100,0	104,52	100,0	72,14	100,0
		1. állófog	43,62	88,1	52,73	83,3	38,39	91,7	74,33	71,1	61,34	85,0
		2. állófog	43,71	88,2	46,74	73,9	—	—	70,96	67,9	—	—

A vizsgálatok során nyert adatokat a 11. táblázat tartalmazza.

A vizsgálati eredményekből levonható következtetések:

- a terhelés irányához viszonyított ún. fekvő fogelrendezés, különösen a keménylombos faanyagok esetében kedvezőtlenebb, mint az „álló” fogazás, ezért alkalmazását teherviselő elemeknél kerülni kell;
- hajlításra igénybe vett keménylombos faanyag hosszoldott próbatetek szilárdsága jelentősebb mértékben csökken, mint az ún. puha fáké, s ez esetben különösen fontos betartani azt a szerkesztési szabályt, mely szerint a tartót a hosszoldásnál a közvetlen környezetében nem terhelheti koncentrált erő;
- keménylombos alkatelemek esetében a törés sokkal gyakrabban indul ki a toldási keresztmetszetből, mint az ún. puhafáknál, ezért a megnövelt gyengítési tényező (25–35%) alkalmazása feltétlenül indokolt.

A teljes keresztmetszetre kiterjedően hosszoldott tartók, illetve tartószerkezeti elemek méretezésénél az elmondottakon túlmenően figyelembe kell venni az ékcsapfogak és a rostok iránya közötti szöveget is. Megbízható berendezésen, a technológiai fegyelem maximális betartásával végrehajtott hosszoldás nagyfeszítávú keretek „sarkainak” toldásakor is teljes értékű kötést biztosít, a számításba vett keresztmetszer előzőekben részletezett redukálása (gyengítési tényező) mellett.

2.5. Faanyagok rétegelt és ragasztása

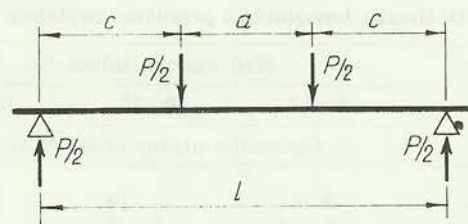
A ragasztott faszerkezeteknek számos fajtája ismeretes, de legszélesebb körben a rétegelt-ragasztott faszerkezetek terjedtek el. Gyártásuk a századfordulón indult Németországban (HETZER), s térhódításuk napjainkban is tart. A fafeldolgozás technikai színvonalának emelkedése és a kémiai ipar gyorsuló fejlődése (ragasztóanyagok) egyaránt a további korszerűsödés biztosítéka. A hazai gyártás kb. 15 éves múlttal rendelkezik, s technológiai

színvonalát tekintve többé-kevésbé megfelel a követelményeknek. Az utóbbi években eredményes kísérletek folytak a hazai lombos faanyag rétegelt-ragasztott tartóként történő alkalmazását illetően. A fenyőfélék alkalmazása és gyártási feltételei ma már egyértelműen tisztázottak, azonban egyes hazai fafajok ragasztási paramétereinek pontos meghatározásához további vizsgálatok szükségesek. A tartógyártás során a fahibák hosszoldás előtti kijtésével a tartót alkotó faanyag minősége és homogenitása javul. Ugyanezt a célt szolgálják azok a szerkesztési szabályok, melyek előírják, hogy a szomszédos lamellák hosszoldásai között minimálisan 30 cm távolságnak kell lennie (hajlításra igénybevett egyenes tartók semleges tengelye mentén, a keresztmetszet 60%-ában homlokillesztett lamellák is lehetnek, ahol az illesztések minimális távolsága 50 cm).

A hosszoldás és rétegelt alkalmazása lehetővé teszi nagy feszítávú szerkezetek kialakítását, a faanyag gazdaságos hasznosítását.

A vizuális, de még inkább a gépi szilárdság-osztályozás bevezetésével megoldható a tartók hűzött és nyomott övében a keresztmetszet 20–20%-ában) magasabb szilárdságú lamellák alkalmazása, a tartó teherbírásának fokozása, a faanyag jobb kihasználása.

Az ún. minősítő értékek, illetve határfeszítési (egyes országokban megengedett feszültség) adatok statisztikai alapokon nyugvó tudományosan megalapozott meghatározását ugyancsak megköny-



8. ábra. Elrendezési vázlat a lamellák szilárdsági osztályozásához.

nyíti a szilárdságilag osztályozott faanyag alkalmazása. Lombos fafajokra vonatkozóan azonban ilyen jellegű adatok sem hazai, sem külföldi forrásokból nem állnak rendelkezésre.

Fenyő, nyár, akác és cser faanyagú próbatetek felhasználásával vizsgáltam a természetes, tömör (nem rétegelt) faanyagból és rétegelt-ragasztott eljárással, osztályozott és osztályozatlan lamellákból előállított elemek szilárdságának alakulását. Készítettem vegyes fafajú elemeket is. 50 db próbatest előállításához ragasztás előtt a lamellákat szilárdság szerint osztályoztam. Az osztályozást ronszolásmentesen kellett elvégezni. Erre a célra az E-modulus vizsgálata alapján működő szilárdság-osztályozó gépeknél használatos megoldás, a konstans lehajlást biztosító hajlítóerő, illetve az ebből számított E-modulus meghatározása látszott alkalmasnak. Miután hazai viszonylatban nem áll rendelkezésre osztályozógép, a lamellaosztályozást hajlítógépen végeztem. Természetesen nem volt megoldható a faanyagnak a gépi osztályozáshoz hasonló 20–30 cm-es szakaszonként való vizsgálata és minősítése. Meg kellett elégedni a kísérleti lamellák teljes hosszban való vizsgálatával. A lamellák osztályozásának és a kész elemek vizsgálatának elrendezési vázlatát a 8. ábra szemlélteti. Az ábrán $L = 900$ mm
 $a = 300$ mm
 $c = 300$ mm

A lamellák E-modulusát, illetve merevségét a hártárfeszítés kétszeresének megfelelő terhelésnél számítottam. Az előkísérletek alapján ez az érték fenyő és nyár esetében 25 mm-es, a keménylombos fafajoknál 40 mm-es lehajlátnak felelt meg.

A 25, illetve 40 mm-es lehajlátnak megfelelő terhelőerőből az alábbiak szerint számítottam a rugalmassági modulus értékét.

$$E = \frac{P \cdot c}{48 \cdot I \cdot f} (3a^2 + 8c^2 + 12ac(N)) \text{ mm}^2$$

ahol: I = tehetetlenségi nyomaték 10^6 mm^4
 f = lehajlás a tartó közepén mm

A legnagyobb és a legkisebb E-modulus közötti intervallumot fajonként úgy osztottam négy részre, hogy az egyes tartományokba közel azonos számú lamella került.

Az E-modulus, illetve merevség fajonként mért szélső értékei:

— lucfenyő	5 434—10 673 N/mm ²
— óriásnyár	7 374—11 644 N/mm ²
— cser	6 792—15 525 N/mm ²
— akác	12 420—17 272 N/mm ²

A próbatetek méreteit úgy választottam meg, hogy azok az előforduló fahibákat természetes nagyságrendben tartalmazzák.

A vizsgált próbatetek méretei:

hosszúság	1000 mm
szélesség	40 mm
magasság	80 mm

Az osztályozott lamellákból előállított és a vegyes fafajú elemek 20 mm vastag lamellákból készültek. Osztályozott rétegelésű elemek két külső rétege magasabb, a belső rétegek alacsonyabb szilárdságú faanyagot tartalmaznak. Vegyes fafajú elemek jelölésénél az első faj jelöli a külső rétegeket, míg a második a belsőket. A vizsgálati eredmények alapján az alábbi összefüggésekkel számítottam a hajlítószilárdság (σ_H) és a nyíró (τ) feszültség értékeit:

$$\sigma_H = \frac{P}{4k} (2-a) \text{ N/mm}^2;$$

ahol: K = keresztmetszeti tényező 10^{-6} m^3

12. táblázat

A vizsgált próbatetek szilárdsági átlagadatai

F a f a j	Próbatest felépítése	σ_H		τ		E	
		N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%
Fenyő	Nem rétegelt	44,69	100,0	2,98	100,0	8 103	100,0
	20 mm vtg. lamella	42,80	95,8	2,85	95,6	7 230	89,2
	10 mm vtg. lamella	44,23	99,0	2,95	99,0	7 452	92,0
	20 mm* vtg. lamella	46,85	104,8	3,12	104,7	8 244	101,7
Nyár	Nem rétegelt	58,07	100,0	3,87	100,0	8 156	100,0
	20 mm vtg. lamella	66,39	114,3	4,43	114,5	9 210	112,9
	20 mm* vtg. lamella	72,53	124,9	4,83	124,8	9 855	120,8
Nyár—fenyő	20 mm** vtg. lamella	29,76	51,2	1,99	51,4	7 837	96,1
Akác	Nem rétegelt	124,84	100,0	8,32	100,0	11 909	100,0
	20 mm vtg. lamella	107,79	86,3	7,19	86,4	14 678	123,3
	10 mm vtg. lamella	97,12	77,8	6,48	77,9	12 723	106,8
	20 mm* vtg. lamella	127,53	102,2	8,50	102,2	15 024	126,2
Akác—fenyő	20 mm** vtg. lamella	80,27	64,3	5,35	64,3	13 822	116,1
	20 mm** vtg. lamella	81,09	65,0	5,41	65,0	14 403	120,9
Akác—cser	20 mm** vtg. lamella	126,68	101,5	8,44	101,4	15 123	126,9
Cser	Nem rétegelt	86,43	100,0	5,76	100,0	10 317	100,0
	20 mm vtg. lamella	96,68	111,9	6,44	111,8	13 916	134,9
	10 mm vtg. lamella	66,24	76,6	4,42	76,7	8 651	83,9
	20 mm* vtg. lamella	93,59	108,3	6,24	108,3	12 348	119,7
Cser—fenyő	20 mm** vtg. lamella	36,91	42,7	2,46	42,7	7 391	71,6
Cser—nyár	20 mm** vtg. lamella	88,07	101,9	5,87	101,9	10 764	104,3

* Osztályozott lamellákból ragasztott próbatetek

** Vegyes fafajú próbatetek

$$\tau = \frac{P \cdot S}{2 \cdot b \cdot I} \text{ N/mm}^2$$

ahol: s = statikai nyomaték 10^{-6} mm^3

b = tartószélesség mm

A vizsgálatok alapján számított átlagadatokat a 12. táblázat tartalmazza. A megadott nyírószilárdsági érték a hajlítási törőerőhöz tartozik és nem a nyíróigénybevétel hatására bekövetkező tönkremenetelt jelenti.

A táblázat adatai alapján megállítható, hogy

- az osztályozás még gyengébb minőségű faanyag rétegeltése esetén is egyértelműen növeli a teherbíróképességet (pl. fenyő);
- a vékonyabb lamellák alkalmazása önmagában nem vezet feltétlenül szilásdságnövekedéshez;
- hajlításra igénybevett rétegelt-ragasztott tartószerkezetek hajlítószilárdsága olyan fafajok esetén is növelhető a természetes tömör faanyaghoz viszonyítva, melyeknek nyírószilárdsága meghaladja a ragasztási nyírószilárdságot (pl. akác);
- a rugalmassági (E) modulus értéke csak jellegében követi a hajlítási törőszilárdság vál-

tozásait, a változások arányai azonban többé-kevésbé eltérőek;

- a vegyes faanyagú rétegelt-ragasztott szelvények alkalmazása az osztályozott lamellákból ragasztott elemekhez hasonló előnyöket biztosít.

Vegyes faanyagú tartószerkezeti elemek alkalmazására kerülhet sor, továbbá a rövid lombas faanyagok szöglemezkötésű tartók (pl. GANGNAIL szöglemez) céljára történő felhasználásakor.

Ez esetben a magrészt készíthet kemény fából, míg a külső, borítóréteg a szöglemez „befogadása” céljából fenyő, vagy lágylombos faanyag lehet.

Vegyes faanyagú elemek keresztmetszetének méretstabilitását szimmetrikus felépítéssel, azonos nedvességtartalmú faanyag bedolgozásával és minimálisan 4 réteg alkalmazásával lehet biztosítani.

Az egyes lamellák csökkentik a szomszédos rétegek feszültségeit és alakváltozásának mértékét, s a lamellánként bekövetkezett zsugorodás ellenére az eredeti keresztmetszet csak kisebb deformációt szenvedett.

Asszimmetrikus felépítésű elemek gyakran szenvednek keresztmetszeti torzulást.

”Kataflox”-szal gyártott, nehezen éghető faforgácslap az ERDÉRT Vállalattól

Asztalos János

Hazánkban az ERDÉRT Vállalat rendelkezik a második legnagyobb faforgácslapgyártó kapacitással. Az eddig eltelt két évtized óta Magyarországon jóformán csak bútorigari vállalatok használták a faforgácslapot.

A faforgácslapok más területen való felhasználhatósága céljából a lapokat alkalmassá kell tenni a különböző speciális követelményeknek.

Az egyik legnagyobb felhasználási területnek, más országok példái alapján az építőipar kínálkozik.

Az építőipari előírások szerint a felhasználható faforgácslapok paraméterei egyes országokban különbözőek.

Előírások szabályozzák például, hogy különböző szerkezetekhez, burkolatokhoz milyen típusú faforgácslapokat lehet felhasználni. A legtöbb országban általánosan használják a különböző „víz- és főzésálló” lapokat (DIN szerint V—70, V—100, V—100 G stb.)

A belföldi és exportigények kielégítése céljából az ERDÉRT Vállalat 1984-ben megvalósította ezen lapok gyártástechnológiáját. Mivel a faforgácslapok az építészetben legtöbbször szerkezeti anyagként, burkolatként kerülnek alkalmazásra, szükséges, hogy a mechanikai igénybevételek mellett a tűznek is minél jobban ellenálljanak.

Az ERDÉRT Vállalat 1985 őszétől gyártani fogja a „kataflox”-szal nehezen éghetővé tett különböző faforgácslapokat.

A „kataflox”-szal gyártott faforgácslapok egyik nagy előnye, hogy nem változik meg a lap faforgácslap jellege. A faforgácslap továbbra is könnyen megmunkálható marad.

A technológiát a SADEPAN olasz cégtől vásároltuk meg. Ezzel a technológiával gyártható a DIN szerinti B₁ (nehezen éghető) és a DIN szerinti A₂ (nem éghető) faforgácslap.

A „kataflox” néven szabadalmaztatott égésgátló anyagok keveréke lehetővé teszi minden hőmérséklettartományban a hatékony védelmet:

1. az első fázisban kristályvízvesztéssel megakadályozza a lángképződést;
2. az oxidok, amelyek sósavképzők, csökkentik a keletkező gázok meggyulladását;
3. a képződő faszénréteg csökkenti a további farszerek elégését;
4. a „kataflox”-ból egy üvegszerű só képződik, amelyik körbe bevonja a farszereket, miáltal továbbra nem éghetővé válik.

A gyártástechnológiára egy későbbi cikkemben majd visszatérek. Jelen, rövid ismertetőmben szeretném felhívni a felhasználók és tervezők figyelmét, hogy a NYUFAK által gyártott cementkötésű faforgácslap mellett lehetőség van a hagyományos karbamid-formaldehid ragasztóval és a víz- és főzésálló kivitelben készült nehezen éghető faforgácslapok beszerzésére.

A Bútoriparban használt PVC-bevonatok és alapanyagok

Chronowski Ferenc

1. Magyarországi alkalmazás áttekintése

Vállalatunk a GARZON BÚTORGYÁR 1973. évben befejezett komplex rekonstrukciójával Magyarországon új technológiát, a PVC bútorfóliák felhasználásán alapuló bútorgyártást honosította meg.

A PVC fólia újszerűsége, struktúrája a technológia adottságai, termelékenysége új gyártmány-családok kialakításának lehetőségét és szükségességét kívánta meg.

Első termékcsaládunk a — SKÁLA — 1973-ban különböző kezdeti termelési, értékesítési és piaci-politikai hibák miatt nem volt sikeres.

A tapasztalatokat értékelve, az új technológia és anyag lehetőségeit, sajátosságait jobban kihasználva három új termékcsaládot — D.74, Ifjúsági, SACI I—II. — vezettünk be, amelyek már megfelelő sikert hoztak. Életgörbéjük 1976—77. évekre érte el maximumát. Erre az időszakra már készen álltak a jelenlegi elemes gyártási rendszerünket megalapozó és az első nagyobb mennyiségben gyártott magyar elemes bútor, a GARZON gyártmány-család tervei. Következett a PVC, a fa, az alumínium konstrukciós és esztétikai ötvözése. Sikerként alakult ki az ALFA irodabútor rendszerünk.

Az elemes termékeink körét a még modernebb lapraszerelt BARBA gyártmány-család követte. A PVC fóliával történő kasírozás kiegészítő technológiát — postforming, folding, profilkasírozás — is alkalmazzuk termékeinknél.

Az elmúlt évek kereskedelmi forgalma, a GARZON BÚTORGYÁR termékeinek sikere bebizonyította, hogy a PVC fóliás bútorgyártás bevezetése helyes döntés volt.

Vállalatunk évente 2,5 millió m² PVC bútorfóliát használ fel termékeinek felületkezelésére. Régi és jelentős felhasználó hangtechnikai berendezések és televíziókávék gyártásánál az ORION és a VI-DEOTON is. Újabban több bútorgyár telepített kasírozóberendezést felületkezelési technológiájuk bővítésére.

2. Vállalatunknál alkalmazott technológia:

A PVC-fóliával történő felületkezelésnek két fő technológiája — hidegkasírozás, thermokasírozás — közül a hidegkasírozást alkalmazzuk a következő technológiával összeállított gépsoron. (1. ábra.)

2. 1. Adagolás

A forgácslap egység-rakatokat automatikusan a gépsorba adagolja.

2. 2. Csiszolás

A finomfelületű forgácslapot alul, felül P 80—100 szemcsefinomságú csiszolópapírral célszerű átcsiszolni, 8—12% relatív nedvességtartalom mellett.

2. 3. Portalanítás

A felület ragasztófelhordás előtt forgókefével elszívó berendezéssel portalanítani kell.

2. 4. Ragasztófelhordás

Vízdiszperziós PVAc alapú ragasztót hidegen, négyhengeres ragasztófelhordógéppel, 110—140 gr/m². A ragasztás 20—22 °C technológiai hőmérsékletet igényel.

2. 5. Fóliakasírozás

A PVC felhordása folyamatos nyomóhengeres kasírozógéppel 15—18 m/perc előtolási sebességgel, 10—12 N/cm „élnyomással” történik. A forgácslap és a fólia s 40—45 °C-ra felületén előmelegíthető.

2. 6. Rakásolás

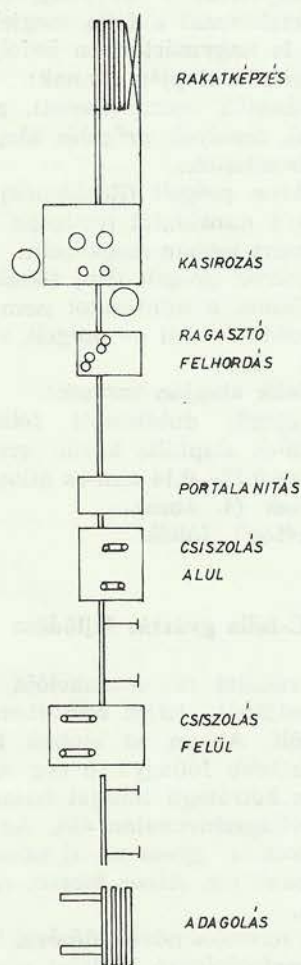
Automatikus vácuums rakatképző berendezéssel.

2. 7. Pihentetés

Préselés nélkül 1200 mm magas rakatokban tárológörgő sorokon minimum 6—8 óra után a kötés mechanikai megmunkálásra már alkalmas. A teljes kötészilárdságot 72 óra után éri el.

3. PVC-fóliák általános tulajdonságai, csoportosítása

A burkolófóliák többsége 0,2—0,3 mm vastagságú, egy vagy két rétegű PVC alapanyagú fólia, amely a PVC mellett különféle adalékanyagokat tartal-



1. ábra Hidegkasírozó gépsor összeállítási vázlat

maz. A fólia egyszínű, fautánzatú, vagy más anyagot imitáló lehet.

3.1. Beépülő adalékanyagok hatásai és fajtái

A tiszta PVC-fólia önmagában felhasználásra nem alkalmas, ezért a gyártás során mind a gyárthatóság, mind az alkalmazhatóság mértékét adalékanyagokkal fokozzák.

3.1.1. Külső megjelenést meghatározó adalékok:

- színezékek: fémpigmentek
- lágyítók: szerves foszforvegyületek, epiplasztok pl.: dioktilftalát

3.1.2. Tartósságot, időállóságot meghatározó adalékok:

- stabilizátorok: UV stabilizátor oxidációs stabilizátor
- ütésállóságot növelő stabilizátor (forgácsoló megmunkálásnál van jelentősége) pl.: klórozott PE vegyületek

3.1.3. Előállítást segítő adalékok:

- csúsztató anyag: sztearátok
- töltő anyagok: szeretlen vegyületek

3.2. A PVC bútorfóliákat felhasználási tulajdonságuk és külső megjelenésük alapján a következő csoportokra bonthatjuk:

3.2.1. Feldolgozásuk alapján vannak:

- lágyfóliák: 15—40% lágyító tartalommal
- félkeményfóliák: 10—15% lágyító tartalommal
- keményfóliák: 0—10% lágyító tartalommal

A lágyító tartalommal a fólia megjelenése, esztétikai hatása is nagymértékben befolyásolható.

3.2.2. Megjelenésük alapján vannak:

- Fautánzatú, erezetnyomott, prégelt fóliák (2. ábra), amelyek prégeles alapján két csoportra bonthatók:
 - = Szinkron prégelt (Realdruck) fóliáknál a prégeles a mintázatot pontosan követi, a valódi furnért jobban megközelíti.
 - = Aszinkron prégelt (Ho) fóliáknál a prégeles általános, a mintázatot nem követi.
- Egyszínű — uni — prégelt, vagy sima fóliák (3. ábra)

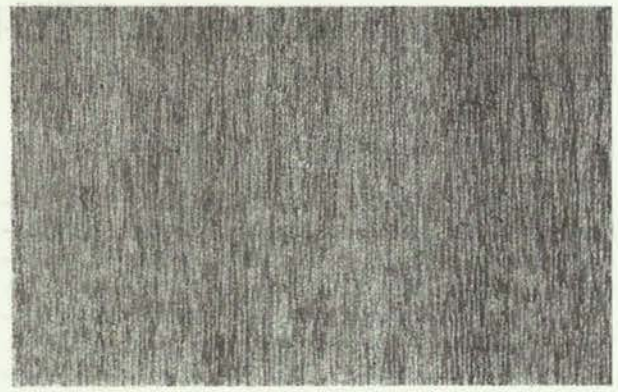
3.2.3. Felépítésük alapján vannak:

- Kétrétegű, dublított fóliák, ahol egy 0,18 mm-es alapfólia kerül erezetnyomásra, majd erre 0,12—0,14 mm-es átlátszó fedőfóliát kasíroznak (4. ábra)
- Egyrétegű fóliák

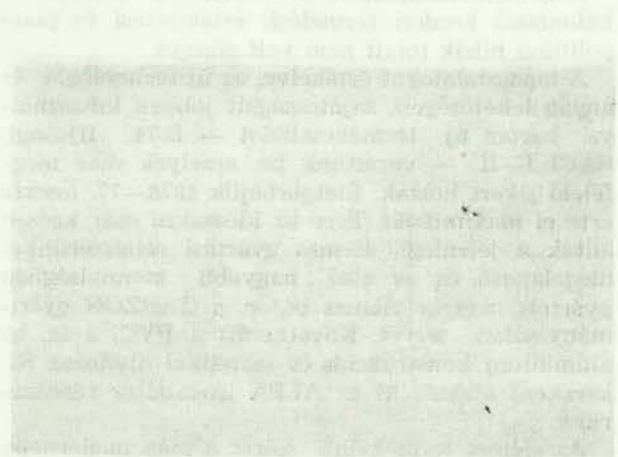
4. Hazai PVC-fólia gyártás fejlődése

1973-ban a vállalat rekonstrukciója PVC-fólia elállítás szempontjából teljes egészében \$ relációjú importra épült. Abban az időben Közép-Európa egyik legfejlettebb fóliagyártó cég az NSZK ALKOR- egy és kétrétegű fóliáját használtuk fel. A fólia akkor világszínvonalon állt. Az ALKOR cég fejlesztése most is gyors az új színek, prégelesi eljárások (Realdruck, Alkor Stereo, Alkor cell) kidolgozásában.

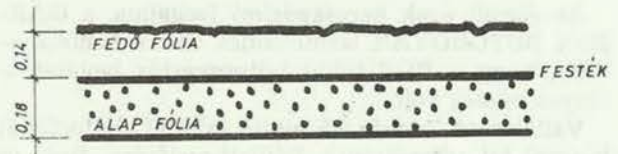
1974-ben a termelés növekedésével lép be a Hungária Műanyagfeldolgozó Vállalat egyszínű (fehér) bútorfóliájával.



2. ábra Fautánzatú, erezett, nyomott, prégelt fólia



3. ábra Egyszínű — uni — prégelt fólia



KÉTRÉTEGŰ BÚTORFÓLIA

4. ábra

4. ábra Kétrétegű bútorfólia szerkezeti felépítése

1975-ben már a teljes egyszínű (uni) fóliamennyiséget HMV gyártja.

1976—78. években folynak kísérletek a GRABOPLAST-tal a fautánzatú HO-fóliák kifejlesztésére.

1979-től majdnem teljes egészében GRABOPLAST lágyfóliákat használunk fautánzatú termékeinknél.

1983—84. években HMV—GRABOPLAST—GARZON együttműködés keretében kifejlesztésre és gyártásra kerültek a félkemény fautánzatú kétrétegű fóliák, kiküszöbölve a lágyfóliák felhasználásánál jelentkező hátrányos tulajdonságait.

Élőfóliagyártás HMV-nél csak alapfólia, Graboplastnál késztermékszintű uni és fautánzatú formában történik.

(1. táblázat)

Különböző gyártmányú PVC-fóliák összehasonlítása

Gyártó	Alkor	Alkor	HMV	Graboplast	HMV Graboplast
Vastagság	0,22	0,28	0,20	0,30	0,32
m ² /gr	290	360	240	400	420
Szín	Faut.	Faut.	UNI	Faut.	Faut.
Réteg	1	2	1	2	2
Lineáris méret v.	-1,5%	-1,5%	-2,6%	-1,2%	-1,1%

5. Alkalmazható ragasztóanyag

A PVC-fóliával felületkezelt bútorok csak viszonylag alacsony áron versenyképesek a piacon. Technikai paramétereiket és környezeti feltételeket (tűzveszély) is figyelembe véve a PVC-fóliás felületkezeléshez hideg kasírozással a vízdiszperziós ragasztók látszottak megfelelőnek.

5.1. Alkalmazott PVAc ragasztó általános tulajdonságai

A PVC-ragasztó polivinilacetát (metakrilát kopolimer) vízben egyenletesen eloszlatott, adalékokkal dúsított szuszpenziója. Hordozóanyaga víz. A fóliával és a forgácslappal fizikai ionos kötést hoz létre, nedvszívó felülethez ragadt.

5.2. Adalékanyagok hatása, fajtái

A ragasztó felhasználhatóságát (gépi kenés, vácuumos rakatképzés, időállóság) különféle adalékanyagokkal fokozzák.

— Töltőanyag:	15—20% mézsköliszt
— Lágyító:	2—3%
— Stabilizáló szerek	1—2% szerves foszfátok
— Kezdeti tapadás növelő anyag	1—4% kolofónium gyanta toluolban oldva
— Habzásgátló:	0,1—0,2%
— Penészgátló:	0,1—0,5%
— Viskozitás beállító segédanyag	

A ragasztókat gépi és kézi felhordáshoz, gépi vagy kézi rakatképzéshez más-más összetételűre kell beállítani. Gépi vácuumos rakatképzés esetében igen fontos a nagy kezdeti tapadás, hiszen ebben az esetben a fólia és ragasztó film viseli a forgácslap teljes súlyát leszedés alatt.

5.3. Felhordási paraméterek

Felhordott mennyiség:	110—140 gr/m ²
Előtolási sebesség:	15—18 m/min.
Forgácslap relatív nedvessége:	8—12%
Nyílt idő:	4—6 min.

A ragasztó felhordása általánosan a forgácslapra történik.

Egyes esetekben a fólia hordozó anyagra, ez viszont bonyolultabb gépi berendezést igényel.

PVAc rizdiszperziós ragasztót belföldi viszonylatban a TVK és a Taurus állít elő számottevő mennyiségben.

6. Hordozó anyag

PVC fóliás felületkezelésnél hordozó anyagként elsősorban finomfelületű forgácslapot használnak, de alkalmazható farostlemez, MDF-lap, Paff-lemez, rétegelt lemez stb.

A hordozóanyaggal szemben alapvető követelmény, hogy a PVAc ragasztóban levő víz hatására felülete nem dagadhat meg különböző mértékben, azaz egyenletesnek, simának kell maradnia.

A felületi egyenetlenség elkerülése miatt megfelelő minőség elérésére csak finomfelületű forgácslap alkalmazható. MSZ 6784/3—77 K24 szabványban rögzítettek a forgácslap paraméterei.

IRODALOM

- [1] Dr. Kriston Pál: Műanyagfóliák Hymmen kasírozógép gépkönyvek MSZ 6784/3—77 Forgácslapszabvány MSZ 0623/12—80 Élfóliaszabvány HMV—GARZON MF 03/78 házi szabvány SZBV MF 10/83 házi szabvány SZBV MF 10/83 házi szabvány GARZON Általános technológiai előírások I. technológiai terület
- [2] Chronowski Ferenc: A bútortiparban használt PVC bevonatok és felhasznált alapanyagok c. előadás anyaga. AK HOLZ, HOB folyóiratok egyes számai

Rovatvezetők: Dr. Molnár Sándor, Szalay Lajos



Új termék egy amerikai forgácslapgyárban (Plant's production switches from particleboard to OSB) — BLACKMAN, T. = 112, k. sz. 1985. április, p: 26—27, á: 2.

Az Oregon államban működő Oregon Strand Board korábban hagyományos forgácslapot gyártott, a közelmúltban azonban átállt egy új technológiával készült termék, az OSB-lap előállítására. A forgácsot a szokásos mechanikai módszer helyett elektrosztatikusan orientálják (a formázó fejnél kis áramerősségű, nagy feszültségű egyenáram hoz létre mágneses teret). Ez a módszer lehetővé teszi, hogy kisebb forgácsot használjanak, s azt bármilyen kívánt irányban orientálják. Tervezik egy másik új termék, az ötrétegű ostylap/furné panel bevezetését is. A felső, közép- és alsó réteg 0,1"-os furnérból készül, közöttük egy-egy gyaluforgács-réteggel. Préseléskor egy teljesen hézagmentes panel jön létre, sőt a furnérfelületek hibái is eltűnnek. A hő hatására a furnér meglágyul és rányomódik a forgácsra, a forgácsból kipréselődő nedvesség gőzzé alakul, s javítja a furnér és a forgács közötti kötést.

Holztechnologie

A fahulladék feltárása és felhasználása a Magyar Népköztársaságban

(Aufbereitung und Verarbeitung von Holzresten in der Ungarischen Volksrepublik) — WINKLER, A.

(1985. 3. sz. p: 128—130 t: 5 b: 6)

Az MNK-ban évente csaknem 1 millió m³ rönköt dolgoznak fel, ebből 7,5 millió m³ a hazai erdőkből származik. Az erdőgazdaságban és a feldolgozó iparban keletkező hulladék mennyisége — pontos felmérés hiányában csak becsülni lehet — körülbelül 3 millió m³-re tehető. Ami az energetikai hasznosítást illeti, a statisztikai adatok azt mutatják, hogy a fahulladék 43,7%-a elégetésre kerül. Ez az arány indokolatlanul magas, arra kell törekedni, hogy a más felhasználásra már alkalmatlan faanyag kerüljön csak a tüzelőbe-

rendezésekre. A biológiai és kémiai hasznosítás területén a gombatermesztés, a furfurol- és cellulózyártás hozhat eredményt. A faanyagú lapokat gyártó üzemek adatai szerint 1980-ban a darabos hulladék 28%-a, a fűrészpor 3%-a, a gyaluforgács 35%-a az agglomerált termékekbe került. Az Erdészeti és Faipari Egyetemen folytatott kísérletek — amelyeket a kéreg, az erdei apríték, a furnérhulladék, valamint a furfurol gyártási maradvány hasznosíthatóságával kapcsolatban folytattak — arra engednek következtetni, hogy a hulladékfelhasználás aránya tovább javítható.

Két, különböző forgácslap összehasonlító vizsgálata

(Vergleichende Untersuchung zweier verschiedener Spanplattenarten) — BÉLDI, F.; IMRIK, Z. = 1985. 3. sz. p: 134—137. á: 5 t: 4 b:)

Az orientált szerkezetű forgácslapokat váltakozó klimatikus igénybevétel mellett tartós hajlításhoz tették ki, majd összehasonlították az adott körülmények között tanúsított viselkedésüket. Az egyik lap-típus akácából, fenol-formaldehid gyantával, a másik túlelű fából, melaminallal modifikált karbamid-formaldehid gyantával készült. Meghatározták a hajlítórugalmasági együtthatót, a statikus hajlítószilárdságot, valamint a klimatikus igénybevétel során tapasztalható kúszást. Megállapították, hogy az akácanyagú próbatestek rugalmasági együtthatója kedvezőbb ugyan, de a túlelű fából készült lapok szerkezete egyöntetűbb. A hajlítószilárdsági értékek az utóbbi, kísérleti termékeknél voltak magasabbak. Váltakozó klíma esetén és tartós terhelésnél a behajlás mindkét lapféleségnél a ciklusok számának függvényében növekedett. Ennek mértéke az akácanyagú lapok próbatestjeinél volt nagyobb.



Fokozódik a fapelhasználás a CSSZSZK játékiparában

(Mehr Holz in der Spielzeugproduktion der CSSR) = 1985. 14. sz. p: 12—13 á: 2)

A legnagyobbak közé számító TOFA-cég, amely az összermelés 65%-át adja, volt a rendezője annak a szimpozionnak, ahol új irányt szabtak a jövőbeni játéktervezésnek. Figyelemmel a fa szer-

kezetére, színére, a követhető technológiára, egyszerű játékokat kívánna gyártani. A játékok készítésénél egyre inkább figyelembe veszik a tudományos ismereteket, a termelő vállalatok saját fejlesztő részlegeket hívnak életre. Kitűnő tervekkel jelentkeznek továbbá a Prágai Iparművészeti Főiskola hallgatói is. A TOFA-cég évente 70 millió korona értékben készíti játékokat. Termékeinek egyharmadát 40 országba exportálja. A legjelentősebb vásárlók: Franciaország, Anglia, Hollandia, Japán és az NSZK. 1985-ben a már meglévő játéktípusokat további harminccal bővítik, 1986-ban pedig marással és esztergályozással készült állatfigurákból álló, konstrukciós játékkal jelentkeznek a piacon.

HOLZRUNDSCHAU

A jövő lehetősége: a biotechnológia

(Zukunftschance: Biotechnologie) — KRAMES, U. = 1985. június p: 136—138)

Biotechnológiáról akkor beszélünk, ha a megújítható nyersanyagból, a biomasszából, egyszerű biológiai rendszerek segítségével, ipari méretekben, természetes biológiai anyagokat állítanak elő. A felhasznált nyersanyag mező és erdőgazdasági, valamint ipari hulladék: — így a biotechnológia nem csupán a hulladék felszámolásának, hanem új, értékes anyagok előállításának útja is. Az elv nem mai keletű, hiszen a baktériumokat, gombákat, enzimeket az emberiség régóta hasznosítja a tápanyagok, gyógyszerek, energiahordozók és az ipari vegyszerek előállításában (például alkoholos erjesztés, ecetsavgyártás, penicillin). A Föld növényvilágának évi biomasszatermelése mintegy 200 milliárd tonna, olyan energiatartalommal, amely tízszerese a világ jelenlegi energiafogyasztásának. A biomassza évi nettó mennyiségének az emberiség csak 2%-nyi tömegét használja fel gabona, ipari és tűzifa formájában, jöllehet a szakértők véleménye szerint az önmagát reprodukáló nyersanyag 10—20%-át is hasznosítani lehetne az ökológiai egyensúly felborítása nélkül. A biomasszatermelés természetesen a trópusi és a szubtrópusi országokban a legnagyobb, de a növényi biomassza évi növekménye Ausztriában is elegendő lenne a teljes primerenergia-fogyasztás fedezésére. Tudományos vélekedés szerint Ausztria elsősor-

ban az etilalkohol-termelésben lehet érdekelt. Az erjesztéssel nyerhető alkohol a jövőben nagyobb szerepet kaphat mind vegyipari nyersanyagként, mind a motorok hajtóanyagaként. A biotechnológia sikere a mező- és az erdőgazdálkodás, valamint a biotechnológiai ipar jó együttműködésén múlik, de a kölcsönhatás az új munkahelyek létesíthetőségében is fennáll.

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

A fűrészáru-szárítás racionális szervezési formái Karéliában

(Racional 'nue formü orgnizacii szuski piloprodukcii v Karelii)

— DOBRÜNIN Sz. V., MOSZKVI-NA G. A.: 1985. 3. sz. p: 4—5. á: 2, t: 2)

Az elmúlt időszakban a fűrészáru-szárítás szervezésének 3 módja terjedt el: 1) Kétütemű szárítás — vagyis előszárítás légszáraz állapotig (18—20% nettó nedvességtartalom) a fűrészüzemben; utószárítás a szükséges mértékig a fűrészáru feldolgozásánál; 2) Együtemű szárítás a fűrészüzemben az igényelt felhasználási nedvességtartalomig, a fűrészáru csomagolása, 3) Együtemű szárítás a fűrészáru továbbfeldolgozó üzemben.

A karéliei tapasztalatok alapján végzett műszaki — ökonómiai elemzés azt mutatja, hogy a fűrészüzemű együtemű szárítás gazdaságilag előnyösebb, de gondoskodni kell a száraz fűrészáru megfelelő tárolásáról.

ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

A komplex erdészeti vállalatok szervezési elvei

(Principü organizacii komplexnüh lesnüh predpriyatij)

— IL'IN B. A.: 1985. 3. sz. p: 10—12. á: 2)

A komplex erdészeti vállalatok létesítésénél figyelembe kell venni az adott geográfiai körzet erdeinek élőfakészletét, korösszetételét, a szállító utak optimális rendszerének kialakíthatóságát, az elsődleges faipari tevékenység és a hulladékhasznosítás megszervezésének feltételeit stb.

A szerző által részletezett elvek alapján kialakított komplex vállalatok lehetővé teszik nemcsak a fa-

nyersanyag teljesebb felhasználását, hanem jobb feltételeket teremtenek a munkaerő hatékony foglalkoztatására és a megfelelő szociális ellátás biztosítására is.

bauen mit holz

Vegyí faanyagvédelem a lakóházakban

(Chemischer Holzschutz in Wohnhäusern) — KABELITZ, E. = 1985. 7. sz. p: 481—485. á: 2)

Igazolást nyert, hogy a lakóépületek belső, teherhordó, vagy igénybevétel nélküli építőelemeinél egyaránt el lehet tekinteni a kémiai faanyagvédő szerek használatától, akkor, ha a faanyagot megfelelően száraz állapotban építették be, vagy, ha a rovarok teljesen soha ki nem zárható támadása a láthatóság következtében még időben felismerhető. Így a faanyagvédő szerek hatóanyagai a lakások belső tereinek levegőjét egészséget károsító módon nem szennyezhetik. A külső térben alkalmazott, fából készült építőelemeknél azonban a védőszerek elhagyása nagy kockázattal jár. A lakások belső tereiben alkalmas szerkezeti megoldásokkal, rendszeres és alapos szellőztetéssel gátat lehet vetni a farontó rovarok és gombák életfeltételei kialakulásának.

przemysł drzewny

Vízben oldódó lakkok — Valóság vagy álom?

(Laüiery wodorozcienczalne — rzeczywistosc czy oczekiwanie) — URBANI E.: = 1984. 12. sz. p: 2—4 t: 1)

A környezet kímélése, a munkaegészségügyi problémák mérséklése céljából megnőtt a jelentősége a vízben oldódó lakkok felhasználásának.

A szerző széles körű szakirodalmi áttekintés alapján bemutatja a vízben oldódó lakkokat. Vizsgálja a felhasználásuk lehetőségeit (bútor- és lemezipar) és a gyártókapacitás kialakításának feltételeit.

A fa- és faanyagár Lengyelországban és az összehasonlításul választott országokban

(Ceny drewna i materialow drewnopochodnych w Polsce is w Wybranych panstwach)

— STRYKOWSKI V., RATAJCZAK E.: = 1984. 11. sz. p: 14—17, 4 t: 3)

A fa és fatermékek árszínvonala jelentősen befolyásolja a fagazdaság jövedelmezőségét, fejlesztésének lehetőségeit, ezért a szerzők nemzetközi szintű összehasonlító elemzést folytattak a fa- és fatermékek árarányaira, az árképzés rendszerére vonatkozóan. Lengyelországi problémaként vet fel, hogy a kiválasztott nyugati országok (Ausztria, NSZK, Finnország és Franciaország) árrendszeréhez viszonyítva nem megfelelő a lombos és a fenyő hengeres fa, továbbá a fűrészáru és a forgácslapok aránya. A vizsgálódás eredményeként javaslatot tesznek a fagazdaság árképzési rendszerének új stratégiai elveire.

Az aprítékszárítás minősége és hatékonysága a forgácslapgyártásban

(Jakosc s efektywnosc suszenia wiworow w produkcji plyt wirowycyz) — TOKAS M.: = 1984. 11. sz. p: 8—10. á: 2)

A forgácslapok minősége, és a gyártási költségek (energia) szempontjából egyaránt kiemelkedő a jelentősége a jól szabályozott apríték szárításnak. Technológiai szempontból nagy gondot okoz az alkalmazott szabályozási rendszer pontatlansága. Az SBW—3 típusú forgácsszárító berendezések bázisán a szerző javaslatot mutat be a mikroprocesszoros szárítás szabályozására.

Félkemény farostlemezek (MDF)

(Plyty pilsniowe póltwarde MDF) — OSIKA S.: = 1984. 10. sz. p: 23—25. á: 2 t: 3)

A tömör faanyag helyettesítése szempontjából az agglomerált lap-típusok közül a félkemény farostlemezek (az MDF lemezek) rendelkeznek legelőnyösebb tulajdonságokkal. A szerző bemutatja az MDF lemezek gyártásának fejlődését, tulajdonságaikat összehasonlítja az egyéb lemeztípusokéval. Az előállítás költségeivel kapcsolatban felhívja a figyelmet a forgácslapgyártást meghaladó energia- és nyersanyagköltségekre. Figyelemmel a bútortipari igényekre, javasolja a technológia és a gépi berendezések importja útján a lengyelországi MDF gyártás megszervezését.

Pályázati felhívás

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Kara 1986. tavaszán az alábbi szakmérnöki szak beindítását hirdeti meg:

— ragasztás- és felületkezelés.

A tanulmányi idő — levelező tagozaton — 2 év.

A pályázat beküldési határideje: 1986. január 15.

A pályázathoz csatolni kell:

- az egyetemi végzettséget igazoló oklevelet (vagy másolatát),
- az eddigi szakmai tevékenység leírását,
- munkahelyi javaslatot a szakmérnökképzésben való részvétel indokoltságáról,
- a munkaadó vezetőjének és MSZMP-titkárának a pályázóról alkotott szakmai és politikai jellemzését,
- orvosi bizonyítványt arról, hogy a pályázó a szakmai munkakör ellátására alkalmas.

A pályázathoz szükséges T.Ü. 821. sz. nyomtatvány beszerezhető a megyei nyomtatványellátó boltban.

A pályázatot az Erdészeti és Faipari Egyetem Továbbképzési Osztályának címére (9401 Sopron, Pf. 132.) kell beküldeni.

HIRDESSZEN A FAIPARBAN!

Hirdetések leadhatók:

FAIPAR Szerkesztőségén

Budapest, VI., Anker köz 1–3. 1061
Tel.: 227-861

**DELTA Szaklapkiadó 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.