

F A I P A R

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1968. AUGUSZTUS ★ XVIII. ÉVFOLYAM

8

FAIPAR

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

RIEPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán

Dám Ferenc

Ezsiás Pálné

Fürst Sándor

Dr. Jávorfai Tibor

Juhász István

dr. Lázár László

Lele Dezső

Lonkai János

Dr. Lugosi Armand

Solymos Gyula

Dr. Somkúti Elemér

Somogyi László

Stróbl Kálmán

Sümeghy Gábor

Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,

VII., Lenin körút 9–11. Telefon: 221-299

Felelős kiadó:

SALA SÁNDOR

igazgató

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál, Budapest V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. — Csekk számlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára. 68.8., 7724 Révai Nyomda, V., Vadász u. 16. F. v.: Povárny Jenő

Előfizetési ára félévre 36,— Ft

Egy szám ára: 6,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

TARTALOM

<i>Kardos László</i> : A gazdasági irányító rendszer néhány kezdeti tapasztalata a bútorigarban	229
<i>Lele Dezső</i> : Mérettűrési és illesztési rendszer a bútorigarban	235
BNV 1968. Lakásbútorok kiállítása	244
<i>Gulyás Kiss Ernő—Arató István</i> : Kötőanyag-felhordás a kenderpozdorja- és forgácslapok gyártásánál	249
<i>Takácsi Nagy János</i> : A forgácslapok szegezéssel kapcsolatos kérdésének és szegrtartó képességének vizsgálata	256
Egyesületi hírek	
Külföldi lapszemle	
Trópusi fafajok	

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Кардош Ласло</i> : Некоторые начальные опыты системы экономического управления в мебельной промышленности	229
<i>Леде Дежэ</i> : Система допущения размеров и пригонки частей в мебельной промышленности	235
Выставка квартирных мебели на международной ярмарке в городе Будапешт в 1968 году	244
<i>Гульаш Киши Ерне</i> : Поднос склеивающей материи в производстве древесностружечных и конопляно-костровых плит ..	249
<i>Такач Надь Йанос</i> : Исследование вопросов забивки гвоздей и стойкости забивки гвоздей древесностружечных плит ..	256
Обозрение заграничных газет	
Тропические виды деревьев	

INHALT

<i>László Kardos</i> : Einige Anfängererfahrungen des wirtschaftlichen Mechanismus in der Möbelindustrie	229
<i>Dezső Lele</i> : System der Masstoleranzen und der Verbindungsarten in der Möbelindustrie	235
BIM 1968. Ausstellung der Wohnungs-Möbel	244
<i>Ernő Gulyás Kiss</i> : Der Bindemittelauftrag bei der Herstellung der Hanfschäbe- und Spanplatten	249
<i>János Takácsi Nagy</i> : Die Untersuchung der Probleme in Verbindung der Nagelung und der Nagelungsfestigkeit der Spanplatten	256
Auslandschau.	
Tropische Holzarten.	



KARDOS LÁSZLÓ

A gazdasági irányító rendszer néhány kezdeti tapasztalata a bútoriparban

A Szerző jelen cikkében az új mechanizmus bevezetésével kapcsolatos tapasztalatok egy részét foglalja össze, illetve kritikailag értékeli. Maga a téma általános érdeklődésre számíthat és így anélkül, hogy az egyes megállapítások helyességét vagy helytelenségét vizsgálnánk, adjuk közre azzal, hogy vitaindítóknak tekintjük. Reméljük, hogy az ipar műszaki-gazdasági szakemberei számos hozzászólással fogják elősegíteni a „Faipar” azon célkitűzését, hogy a hasznos tapasztalatok széles körű ismertetésével segítsük elő az új gazdasági mechanizmus hatékony megvalósítását.

Szerkesztőség

Az új gazdasági irányító rendszer bevezetése után néhány hónappal általánosítható tapasztalatokról beszélni még nem lehet, csupán azt lehet megkísérelni, hogy az irányító rendszer bevezetése után közvetlenül jelentkező kérdések közül tegyünk néhányat — lehetőleg általánosítható formában — vizsgálat tárgyává.

A reform bevezetése természetesen a bútoriparban sem járt az előző időszakban, hosszú idő alatt kialakult gyakorlat azonnali, jelentős megváltozásával, s azt is meg lehet állapítani, hogy a kezdetben nehézségeket okozó kérdések egy része nem sajátos bútoripari, hanem általános gazdasági jellegű kérdés.

Ha az irányító rendszer reformját közvetlenül megelőző hónapokban és a bevezetést követő első hónapokban a bútoriparban felszínre került kérdéseket vizsgáljuk, azok között, az előbbieknél megfelelően, találunk általános gazdasági problémákat éppúgy, mint sajátos, csak a bútoripart érintő kérdéseket.

Az általános, az egész ipart érintő problémák közül a bútoriparban is meg kell említeni azokat a kérdéseket, melyeket a *nyereségmegoszlás* előírt rendszere jelent.

Az a rendszer, mely 1968-tól kezdődően a vállalatoknál képződő nyereséget a mindenkori eszközállomány-bértömeg arányában osztja meg fejlesztési és részesedési alapra — megítélésem szerint —, azzal a veszéllyel jár, hogy a nyereségmegosztás ilyen módja rögzíti az ipar jelenlegi — nem mindig kielégítő — szerkezeti viszonyait. Az a körülmény ugyanis, hogy a képződő nyereség, legyen az bármekkora, a jelenlegi arányok alapján osztható fel és használható fejlesztésre, illetve a személyi jövedelmek fokozására, nem teszi lehetővé a jelenlegi arányok lényeges változtatását, még akkor sem, ha ez szükséges és kívánatos volna. Nem teszi lehetővé továbbá ez a rendszer azt sem, hogy a vállalatok — perspektivikus céljaik érdekében — nye-

reségüket, a részesedési alap átmeneti csökkentésével a fejlesztésre koncentrálnák, holott éppen az ilyen megfontolások alapján történő arányváltoztatások illenének legjobban a reform elveibe, s szolgálnák egyúttal távlatban a vállalati koncepciókat is.

A nyereségmegosztás előírt rendszeréből fakadó, de már a bútoripar nagyságrendjéből következő problémát jelent a bútoripari vállalatfejlesztés, a nagyobb beruházások kérdése. Iparági vagy vállalati szintű eredmények természetesen még nem állnak rendelkezésre, de az már az eredmények ismerete nélkül is megállapítható, hogy a bútoriparban — még az induló árakban foglalt nyereség többszörösének elérése esetén is — legfeljebb a sok gyárat összefogó, legnagyobb vállalatok lesznek abban a helyzetben, hogy saját erőikből egy-egy gyárukban nagyobb beruházást, fejlesztést eszközölhessenek, vagy új gyár létesítésére gondoljanak. A kisebb vállalatok fejlesztési alapja még hitel igénybevétele esetén sem ad ilyen lehetőséget.

Az általános, az egész ipart érintő problémák között ismételtén meg kell említeni a *bérszínvonal-előírás* 1968-tól hatályos rendszerét, mely legfeljebb annyiban sajátos kérdés a bútoriparban, mert a könnyűipar és ezen belül a minisztériumi bútoripar vállalatai is több év óta ettől eltérő, a termeléssel összefüggésben bizonyos határok között mozgó, bértömeg-gazdálkodást folytattak s nem kellett tekintettel lenniük az átlagbérek alakulására.

Anélkül, hogy a bérszínvonal-előírásokkal elérni szándékozott céloknak s a bérszínvonal-előírásoknak, mint az e célok elérését szolgáló eszköznek taglalásába bocsátkoznék (s itt zárójelben meg kell jegyezni, hogy véleményem szerint önmagában a bérszínvonal-előírás, a foglalkoztatottság mértékének meghatározása nélkül, egyáltalában nem határozza meg pl. a fizetőképes kereslet alakulását), meg kell említenem

azt, hogy a minisztériumi bútóripar tapasztalatai szerint az átlagbérelenőrzés megszüntetése egyáltalában nem eredményezett aránytalan bérszínvonal-növekedést, sőt inkább arra kellett ösztönözni a termelő egységeket, hogy a jelentkező munkaerőhiány ellensúlyozására és a magasabb termelékenység elérésére bátrabban éljenek a teljesítménynövekedéssel lineáris, vagy kismértékben degresszív bérszintnövelés politikájával. Ez a módszer egyszerre eredményezte a termelés és a termelékenység növekedését, az egyéni kereset ennél kisebb arányú emelkedését és a vállalati bérhányad csökkenését.

Ezt igazolja a minisztériumi bútóripar néhány 1967. évi mutatója is.

Az előző, 1966-os évet 100-nak véve, a főbb iparági mutatók így alakultak 1967-ben:

Teljes termelési érték	107,0%
Összes létszám	99,6%
1 főre jutó telj. term. érték	107,4%
Összes bérfelhasználás	102,6%
1 főre jutó kereset	103,0%

Ha ehhez még hozzátesszük azt, hogy a fenti — több vállalat átlagát jelző — indexeken túlmenően a legmagasabb vállalati keresetnövekedési index is csak 105% volt, — s ennél a vállalatnál a termelés és a termelékenység ennél sokkal nagyobb arányban nőtt —, akkor nyugodtan elmondhatjuk, hogy a bérszínvonal-ellenőrzés, illetve előírás hiánya egyáltalában nem jelentette a keresetek indokolatlan, aránytalan növekedését.

Mindebből viszont az is következik, hogy a bérszínvonal-előírások pozitív oldalai nem igazolhatók egyértelműen: a fizetőképes kereset önmagában nem szabályozza, az egyéni kereset mértéke enélkül sem nő aránytalanul, viszont igen könnyen bekövetkezhet az a veszély, hogy a bérszínvonal-előírások negatív hatásként nemcsak a termelékenység emelkedését korlátozzák, és gátat szabnak a takarékos létszámgazdálkodásnak, hanem útját állják a műszaki-technológiai fejlődésnek és megakadályozzák a bútóriparban oly kívánatos termelésnövekedést is.

Ezzel a kérdéssel összefüggésben szabadjon egy konkrét példán át megvilágítani, mennyire abszurd következményekkel járhat a bérszínvonal-előírás mechanizmusa: egyik vállalatunk mechanikus anyagtovábbító rendszert kíván egyik üzemszékébe beépíteni, s ezzel számítások szerint mintegy 15—20 anyagmozgató segédmunkás munkaköre szűnik meg. Mivel pedig a segédmunkások átlagos bére, különösen a belső anyagmozgató segédmunkások átlagbére, a vállalati átlag alatt van, ez a mindenképpen helyes és kívánatos fejlesztés, mely egyaránt hasznos a létszámhiány enyhítése és a műszaki-technikai fejlődés terén, azt eredményezi, hogy a vállalatnál az átlagbérszínvonal megnő s a vállalat összes dolgozóinak „átlagkeresete” néhány százalékkal emelkedik, anélkül, hogy egyetlen fillér tényleges keresetnövekedés is jelentkezne akár egyetlen dolgozónál is. Végső következmény:

mivel a fejlesztés beruházási és üzemeltetési költségei elérik a bérmegetakarításból eredő értéket s így a vállalati nyereség nem növekszik, az összes dolgozók részesedési alapja a létszámhiány miatt kényszerű, s a technikai fejlődést perspektívában tekintve szükséges és helyes fejlesztés eredményeként csökken. Ez pedig aligha lehet kívánatos.

Azt is el kell még ennél a kérdésnél mondani, hogy amíg korábban a létszám-megtakarítással elért bérmegetakarítás elméletben 100 százalékig felhasználható volt béremelésre (más kérdés, hogy gyakorlatban amúgysem használták ki — helyesen — 100 százalékig ezt a lehetőséget), addig a jelenlegi elszámolási rendszerben a megtakarított bérnek csak 12,5 százaléka felhasználható fel béremelésre, mert ennél nagyobb mértékű béremelés már meghaladja a bérmegetakarítás eredményeként jelentkező, adózott részesedéssialap-növekedést. Márpedig igen kétséges, hogy a bérmegetakarításnak ebből az igen szerény hányadából lehet-e komolyan ösztönözni. Ismét egy konkrét példa: Ha egy 10 tagú brigádban 1 fős létszámcsökkenés történt, s a brigád 9 tagja a létszámcsökkenés előtti feladatot továbbra is megoldotta, úgy eddig elvileg az 1 főre jutó, pl. 2000 forintos havi bért a 9 fő között feloszthatta a vállalat. Könnyen elképzelhető volt tehát, hogy a 2000 forint feléből is több, mint 100 forint havi keresetemelkedést tudott a vállalat a brigád 9 tagjának biztosítani, s bértömege emellett még 1000 forinttal (termelési költsége pedig még az 1000 forint 25 százalékos közterhével is) csökkent. A jelenlegi rendszerben viszont a 2000 Ft megtakarítása esetén maximálisan 250 Ft-ot lehet 9 fő között elosztani. Kérdés, mennyire lesz a havi 25—30 forintos keresetnövekedés ösztönző? Úgy hiszem, a válasz felesleges.

Összefoglalva a bérszínvonal-előírásokkal kapcsolatban elmondottakat, úgy gondolom, hogy a bérszínvonal-előírások eltörlése

- elősegítené a termelékenység növekedését,
- enyhítené a munkaerőhiány okozta feszültséget,
- lehetővé tenné a személyi kereseteknek a bérhányad egyidejű csökkentése melletti — a termelékenységnövekedéssel arányos — emelkedését.

Az elmúlt év januárjában a Faiparban megjelent cikkem kapcsán több — sajnos csak szóbeli — reflexiót kaptam a bankszervezet tevékenységével összefüggő állásfoglalásomra. Bár egyes — szóbeli — vélemények az akkori cikkemben írottakat a bankszervezet elleni „támadásnak” fogták fel, az azóta eltelt időben szerzett közvetlen tapasztalataim azt igazolják, hogy akkori aggályaim jogosak voltak.

A reform bevezetése óta eltelt rövid idő ugyan a bankszervezet munkájának egyértelmű értékelésére sem ad lehetőséget, véleményem szerint azonban azok a módszerek, melyekkel két legnagyobb bankunk dolgozni kezdett az új irányító rendszerben, nem megfelelőek, nem segítik elő a bürokrácia csökkenését. Ismételten

hangsúlyoznom kell, hogy teljes mértékben egyet lehet érteni a bankoknak azzal az igényével, hogy a hozzájuk érkező hitelkérelmekkel kapcsolatban messzemenően meg kívánják győződni a hitelt kérő vállalat bonításáról, liquiditásáról. Semmiképpen sem lehet azonban helyeselnit azt, hogy az ilyen irányú vizsgálat tartalmatlan, „mechanikusan” kialakított, általános érvényű mutatók vizsgálatában csúcsosodjék ki, s e vizsgálat közben olyan termelési-, kereskedelmi- és árpolitikai vállalati koncepciók kerüljenek a bank részéről vizsgálat alá, melyek bírálatától — azt helyesen vállalati kategóriának minősítve — az irányító tárcák is elzárkóznak. Meg kell ismételnem azt a korábban már kifejtett álláspontomat, hogy a bankoknak semmiképpen nem feladatuk, hogy betöltsék azt a közvetlen irányítói szerepet, melyet a szaktárcák — helyesen — nem töltenek be, mert ezt a feladatot csak a szaktárcáknál lényegesen rosszabb hatásokkal, bürokratikusabban, — nem egyszer a megszüntetett bázisszemléletet visszahozva — tudják ellátni, s mely szerep éppen az irányító rendszer alapelvei értelmében nem kívánatos, illetve vállalati kategóriává minősül.

Úgy gondolom, hogy a hiteleken keresztül érvényesülő befolyásolásoknak, közvetett irányításnak semmiképpen sem a banki feladatokat nem képező, s a vállalati koncepciók, gestiók részletekbe menő egyedi vizsgálata útján, hanem a differenciált hitelnyújtási volumen, lejárat és kamatláb útján kell érvényesülnie.

A banki ügyintézés gyorsasága és rugalmassága ma még nem értékelhető. Mindenesetre, remélhető, hogy a kezdeti több hónapos „banki át-futási idő” az átmenet, a kezdet nehézségeivel magyarázható és a későbbiekben a konkrét ügyek intézése lényegesen meggyorsul. Még ennek előrebocsátása mellett is meg kell említeni azt, hogy a lassú ügyintézés még kezdetben sem szükségszerű jelenség, mert pl. a Magyar Külkereskedelmi Bank az elmúlt évben 20 napon belül hozott döntést (pozitív döntést) egy 100 000 dolláros nagyságrendű devizahitel-kérelem tárgyában.

Megítélésem szerint a kérdés lényege — a banki és iparvállalati kapcsolatot illetően — így foglalható össze: az ipar egyetlen vezetője sem kívánja vitatni a bankok feladatait és jogait a pénzügyi szabályozás, befolyásolás terén; arra azonban joggal igényt tarthat az ipar, hogy e szabályozás, befolyásolás — a gazdasági irányító rendszerrel összhangban — rugalmas, gyors és a felesleges bürokráciától mentes legyen.

Bizom benne, hogy a kezdeti nehézségek után, a gyakorlati munka során a bank—ipar kapcsolatok is rövid időn belül kielégítően fognak rendeződni.

A bútóripár és a termékeit forgalmazó kereskedelem közötti kapcsolatokat a reform bevezetése után az jellemzi, hogy a kapcsolatok formája, lényege 1967-hez képest nem, vagy csak alig változott. Így az ipar továbbra is belföldön a nagykereskedelemmel bonyolítja forgalma zömét, az export területén pedig az ún. saját szám-

lás forma uralkodik, mely lényegében azonos az 1968 előtti kapcsolat formájával. Lehetséges, sőt biztos, hogy 1969-ben és a későbbi években a bútóripár vállalatai kiterjesztik kapcsolataikat a belföldi kiskereskedelem irányában, esetleg célul tűzik ki a saját üzletek létrehozását, a külkereskedelmi kapcsolatoknál pedig előtérbe kerül a bizományos forma. A kapcsolatok ilyen irányú bővülésének előfeltételei ugyanis részben már ma is megvannak, s több jel vall arra is, hogy a változatosabb értékesítési módok nemcsak a vállalati informáltságot javítják, hanem egyúttal közvetlen gazdasági előnyöket is eredményezhetnek. Biztos azonban az is, hogy az újabb kereskedelmi formák több kockázatvállalással járnak és összetettebb, a jelenleginél magasabb szintű kereskedelmi munkát igényelnek.

A bútóripár vállalatainak kereskedelmi tevékenységét vizsgálva tapasztalhatjuk azt is, hogy — a kapcsolati formák viszonylagos változatlansága mellett — a kereskedelmi munka tartalma sem változott lényegesen.

Azok az új elemek — nagyobb számú bemutató, gyártmánykatalógusok megjelenése, reklámtevékenység megkezdése —, melyek kétéveseként megjelentek az iparvállalati kereskedelmi tevékenységben, ma még egyáltalában nem mondhatók nagy jelentőségűnek, inkább csak szórványosan jelentkeznek egy-egy bútóipari vállalat munkájában. Az is kétségtelen, hogy — bár az információs igény az iparvállalatok részéről a kereskedelmi tevékenység terén is mutatkozik — informáltság nem magasabb szintű a korábbi időszakokban már elértnél.

Kivételt talán csak a külkereskedelmi, piaci információk nagyobb terjedelme és magasabb szintje jelent, azonban — megítélésem szerint — ez a magasabb informáltság is inkább az elmúlt 1—2 évben a bútó-külkereskedelemben jelentkező problémák részbeni megoldásaként jelentkezett, mint az új gazdasági irányító rendszer eddig eltelt néhány hónapjának hatásaként. Úgy is lehetne persze fogalmazni, hogy a külkereskedelmi kapcsolatok terén a mechanizmus-reform egyes elemei — éppen a területnek a piaci helyzettől való szorosabb függése következtében — előbb jelentkeztek, mint a belföldi kereskedelmi kapcsolatokban.

S ezzel a megállapítással — úgy gondolom — elérkeztünk a kérdés lényegéhez is. Ahhoz a tényhez ugyanis, hogy a bútóripárban a kereskedelmi munka formája, módja és tartalma azért nem változott eddig lényegesen, mert a belföldi piacon a bútó továbbra is hiánycikk, s ennek következtében az iparvállalatokra semmilyen külső kényszer nem hat kereskedelmi munkájuk javítása irányában.

A bútó hiánycikk jellege ugyan egyfelől — és statikusan nézve e kérdést — előnyös a bútóipari vállalatok számára, hiszen az a piac mely „éhes” a termékre, nyilvánvalóan sem formailag, sem funkcióban vagy minőségben nem támaszt fokozott igényeket, sőt hajlandó a termékekben esetleg nem realizált árkövetkezmények kényszerű elviselésére is; másrészt azonban ez

a hiánycikk jelleg, — túl azon, hogy a hiánycikk léte meggátolja a piaci mechanizmus működését, érzéketlenné teszi a piacot — távlatban az iparvállalati, kereskedelmi, gyártmányfejlesztési munkát sem ösztönzi, elkényelmesíti a termelővállalatokat, s hosszabb távon feltétlenül káros, későbbiekben a termelésre is vizsgálható negatívumokat eredményez.

Mivel pedig a bútorthiány a jelek szerint a közeljövőben sem szűnik meg, legfeljebb — elsősorban az egyre fokozódó belföldi termelés révén — enyhül, az iparvállalatoknak, ha termelésük realizálása pillanatnyilag nem is kényszeríti őket a kereskedelmi munka javítására, fel kell ismerniük e kérdés elhanyagolásának távlati hátrányait, s ennek következtében törekedniük kell munkájuk szintjének emelésére.

A tágabb értelemben vett kereskedelmi tevékenység másik fő területén, az *anyagellátás* területén az első néhány hónap tapasztalatai alapján bonyolultabbnak, összetettebbnek látszik a helyzet.

Már a kapcsolat formáit vizsgálva — bútortermék és az ipart anyaggal ellátó vállalatok között — is a kapcsolatok sokkal szélesebb skálájával találkozunk, mint a bútortermék forgalmazásánál.

Bár a bútortermék alapanyagok egy része kényszerpályás és — ellentétben a szabad árfarmájú bútortermékkel — a rögzített, illetve a maximált árfarmájú termékek közé tartozik, s ez bizonyos mértékben fékezte a partnerkiválasztásban rejlő közvetlen anyagi előnyöket, mégis határozottan észlelhető a kapcsolati formák bővülése.

Az anyagellátás terén már most, a reform bevezetésének kezdeti időszakában éppúgy megtaláljuk a közvetlenül a termelővállalattal létesített kapcsolatot, mint a készletező, nagykereskedelmi (TEK) vállalatnál történő beszerzési formát. Bővült a kapcsolat az importőr külkereskedelmi vállalatok és a felhasználók között is, és több bútortermék vállalat foglalkozik egyes alapanyagok saját termelésben való előállítását tartalmazó koncepciókkal. Azt is meg lehet állapítani, hogy azokon a területeken, ahol a felhasználó bútortermék vállalat, a múltéhoz hasonlóan a nagykereskedelmi anyagellátó vállalat maradt fő kapcsolatban, ez a kapcsolat elsősorban nem a felhasználó vállalat kezdeményezésére, hanem azért maradt változatlan, mert az alapanyagot előállító vállalatok egy része termékeit az anyagellátó vállalatnál keresztül kívánta forgalomba hozni.

A változatos kapcsolati formán túl, a kapcsolatok tartalmát illetően — érthetően — még nem történt ilyen lényeges változás. A legtöbb esetben a partnerek (konkrétan pl. egy alapanyagot gyártó és egy azt felhasználó üzem) túlzottan leegyszerűsítve vizsgálják a kapcsolatok tartalmát s az alapanyagellátó vállalatnak — a készletező vállalat kihagyásával — a felhasználó vállalattal való kapcsolatában elsősorban csak a nagykereskedelmi haszonkulcsból való osztozásból eredő közvetlen anyagi előnyt veszik

számításba. Pedig e kapcsolat és tartalom mélyebb elemzésénél feltétlenül el kell jutni oda, hogy a beszerzés mikéntjénél számos körülményt, összetevőt kell megvizsgálni ahhoz, hogy annak gazdaságosságát megítélhessük. Így számításba kell vennie minden felhasználónak — a beszerzési áron túlmenően — a műszaki igények jobb kielégítését, a szállítás ütemes vagy ütemtelen voltát, a vállalati készletalakulást s annak pénzügyi kihatásait, az esetleges közvetlen kapcsolatnak az alapanyag műszaki paramétereire, minőségére gyakorolt kedvező hatását, a szállítási, raktározási költséget, s még sok egyéb tényezőt s csak ezeknek együttes mérlegelése alapján lehet helyesen dönteni a kapcsolat formáját és tartalmát illetően. Itt is szabály az, hogy nem minden esetben a legolcsóbb beszerzés jelenti egyben a végtermék, s a felhasználó vállalat eredménye szempontjából a legkedvezőbb megoldást.

Az anyagellátás terén is találkozunk természetesen egyes anyagfélék hiánycikk jellegével. Ez egyébként nem volna meglepetés — mert senki nem számíthatott arra, hogy a reform bevezetésével az ellátás, az addig hiánycikk jellegű anyagokban varázsütésre megjavul — az már azonban némiképpen váratlan volt, hogy a reform bevezetése után új, eddig, ha nem is korlátlanul, de kielégítő mértékben rendelkezésre álló alapanyagok is hiánycikké váltak. Ilyennek bizonyult pl. átmenetileg a fehér (gőzőletlen) bükk fűrészáru, melynek problémájára, mivel hiánycikké válásában ár-okok játszottak közre, a későbbiekben, az árkérdéseknél még visszatérünk. A reform bevezetése után továbbra is nehezen beszerezhető a furnér, a facsavar és újabban problémák merültek fel — ugyancsak ár okokból — egyes lapféléknél is.

Itt közbevetőleg meg kell jegyezni: egyes anyagokban ma sem lehet tisztán látni a tényleges hiányt, mert a vállalatok évek óta megszokván, hogy rendelésüknek csak bizonyos hányadát igazolják a szállítók vissza, szükségletüket meghaladó mennyiségeket rendelnek. Mivel viszont a termelés e látszólagos hiány ellenére évről évre megvalósult, alaposan feltehető, hogy egyes anyagokban csak a túlzottan bejelentett igényekkel szemben jelentkezik hiány, s valójában a szükséglet arányban van a ténylegesen rendelkezésre álló anyaggal. Ilyen megfontolások alapján elsősorban a furnérnál és a facsavnál lehetne feltételezni, hogy a hiány ezekben az anyagokban csak látszólagos, de legalábbis kisebb mértékű, mint az a ki nem elégített rendelésekből, igényekből kimutatható.

Mind az anyagellátásnál, mind pedig a bútortermék-forgalmazásnál már az első hónapok tapasztalatai felvetették azt a közös problémát, amit a nagykereskedelmi vállalatok „tranzitáló” forgalma jelent. Amíg ugyanis az árut ténylegesen kezelő, raktárra vevő olyan nagykereskedelmi létjogosultságát, amely képes a termelés és a fogyasztás között időben, mennyiségben és választékban jelentkező különbözetet raktározással kiegyenlíteni, s amely nagykeres-

kedelem ennek következtében betölti alapvető funkcióját, senki sem vitatja, addig mind gyakrabban merül fel kétség az árut pusztán átszámlázó, semmiféle nagykereskedelmi funkciót be nem töltő tevékenységgel szemben.

A nagykereskedelem a pusztán tranzitáló tevékenység esetén ugyanis szállítóinak legfeljebb azzal nyújt előnyt, hogy leszűkíti a potenciális partnerek számát, másrészt kapacitáslehetősi szerződéssel biztosíthatja a szállító termékeinek átvételét. Vevői számára viszont a tranzitáló nagykereskedelem a terméket előállító vállalattal szemben — éppen mert csak tranzitál — úgyszólván semmi előnyt nem tud nyújtani, s ennek nem lehet kielégítő ellentétele az, hogy a tranzitforgalom után csak egy töredékét számítja fel a lehetséges nagykereskedelmi haszon (rezi) kulcsnak. Az érdemi tevékenység teljes hiánya ugyanis — kiélezve a kérdést — csak a nulla nagyságrendű közvetítői költség felszámításával volna arányos. S itt, kétszeresen zárójelben: a pusztán közvetítői kereskedői (Zwischenhändler-i) tevékenységet egyes polgári közgazdászok, kapitalista viszonyok között is parazita jellegűnek tartják.

A bútorigart az 1968. január 1-én hatályba lépett *árreform*, mint termelőt és mint fogyasztót, többféle változatban érintette. Először is alapvető különbséget jelentett az a körülmény, hogy amíg a bútortermék ára a szabad termelői árformák közé tartozott, addig a „fa és papír-ipari” nyersanyagok 10 százaléka a rögzített, 30 százaléka a maximált és 60 százaléka a szabad árformák körébe került.¹ Az áraknak a különböző árformákba való sorolását a bútorigarban még kiegészíti az az ún. „árplafon”, mely a bútorigari termékek induló árának emelését felső határként, 1968-ban 5%-ban (a színes bútorigaroknál 4%-ban, az apró bútorigaroknál pedig 8%-ban) rögzíti. Ez azt jelenti, hogy e felső határban megjelölt százaléknál nagyobb mértékben ez évben nem lehet felfelé eltérni az 1968. január 1-i induló ártól.

A konstrukció szemre tetszetős. A nyersanyagok ára részben fix, vagy maximált, a késztermék ára — a plafon-korlától eltekintve — szabad, s így látszólag az iparnak nem lehetnek problémái.

Az alapkonceptió nyilvánvalóan helyes, mégis az árakból adódóan már a reform bevezetését közvetlenül követően néhány jelentős probléma adódott.

A problémák első körébe az olyan jellegű nehézségek tartoztak, melyek abból adódtak, hogy a fix, vagy maximált árformába tartozó egyes termékek előállítására a termelővállalatok számára gazdaságtalannak bizonyult s ezért e cikkek gyártását csökkentették, vagy megszüntették. Ilyen jellegű probléma vetődött fel — még az árrendezés időszakában — a bükk bútorigar tervezett árával kapcsolatban, melyet azonban még az árrendezés időszakában — pa-

radox módon — a felhasználók kérésére a reális szinten állapítottak meg. Ugyancsak ilyen jellegű probléma eredményeként vált átmenetileg hiánycikké 1968 első hónapjaiban a fehér (gőzletlen) bükk fűrészáru is. Amíg ugyanis 1967-ig a gőzölt és gőzletlen bükk fűrészáru között megállapított 100 Ft/m³-es árkülönbözet túlzottan alacsonyak bizonyult, s nem fedezte a gőzölés tényleges költségeit, addig az 1968-as árrendezés során ugyan e kategóriák között — fix árformában — megállapított 270 Ft/m³ „gőzölési felár” arra ösztönözte a fűrészárut termelő vállalatokat, hogy gőzölő kapacitásuk teljes kihasználásával, minden rendelkezésre álló mennyiséget gőzöljenek, s ezáltal nagyobb értékű végtermékhez jussanak. E törekvés következtében viszont a fehér bükkben jelentkező igények kielégítésénél zavar támadt, s azt az első negyedév végén — a második negyedév elején beérkező importanyag csak részben ellensúlyozta. Itt nyilvánvaló, hogy a megállapított árkülönbözet nem a vállalati és népgazdasági szinten legoptimálisabb irányban ösztönöz, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a fehér bükköt felhasználó ülóbútorgyártó iparral szemben az exportigények egyre inkább a gőzletlen bükkből készült ülóbútorok felé tolnak el.

Az alapanyagok körében jelenkező másik problémakörbe a részben hazai, részben import eredetű anyagok egységes ára tartozik. Ilyen pl. a bükk fűrészáru. Ennél az anyagfajtánál a mintegy 40 százalékban import eredetű és 60 százalékban hazai eredetű fűrészárura egységes belföldi árat állapítottak meg úgy, hogy az fedezze az ERDÉRT Vállalatnál a világpiaci áron beszerzett 40 százalék bekerülési költségeiből és a 60 százaléknál hazai eredetű fűrészáru termelői árából összetevődő költségeket. (Mivel a különböző bekerülési egységáron beszerzett fűrészáru egységes, fix áron kerül forgalomba, a bükk fűrészárut kényszerpályára terelték, melynek megfelelően bükk fűrészárut csak az ERDÉRT-nek lehet eladni, illetve csak attól lehet vásárolni.) Mármint a problémát ebben a konstrukcióban az jelenti, hogy az ERDÉRT, mint monopol eladó által a bútorigari vállalatok és egyéb felhasználók részére felszámított fix eladási ár voltaképpen sem a világpiaci, sem a hazai tényleges beszerzési árakat nem fedi, hanem a fentebb ismertett arányok figyelembevételével képzett átlagárat jelent.

Ebből a konstrukcióból adódik az a furcsaság, hogy például lehetetlenné vált a külföldi partner anyagából készítendő bútorok előállítása, a bér munkakonstrukció, mert ebben az esetben a külföldi partner, jogosan a világpiaci árral, míg a magyar bútorgyártó a termékeinek árában realizált, a világpiaci árnál alacsonyabb hazai árral kívánja csökkenteni a termék árát.

Ugyanennek a kérdésnek másik vetületét úgy fogalmazhatjuk, hogy ezzel a kevert árral voltaképpen az exporttermelést szubvencionáljuk, mert a hazai bútorgyárak export esetén termékeiket olyan világpiaci áron értékesíthetik, mely a bükkfűrészáru világpiaci árszintjének

¹ Csikós-Nagy Béla: Az új magyar árrendszer (Közgazdasági Szemle, 1968. 3. szám).

alján alakult ki, s ezzel szemben a termelés során ténylegesen az ennél mintegy 30%-kal alacsonyabb belföldi, kevert áron beszerzett fűrészárut használják fel.

A szabad áru alapanyagoknál esetenként jelentkeztek ugyan olyan jelenségek, hogy — első sorban a monopóliumhelyzetben levő termelők — lényegesen el kívántak térni az induló áraktól, azonban — más termelőkapacitások, anyagforrások felderítése, vagy megfelelő helyettesítő anyagok alkalmazása révén — eddig e törekvéseknek a bútortermelési költségeire jelentősebb hatása nincs.

A bútornak, mint terméknek árában az induló árakhoz képest jelentősebb változás az első hónapokban nem történt. Ez egyrészt a Bútorértékesítő Vállalatnak az induló árakhoz való merev — s kezdetben talán még pozitívan is értékelhető — magatartásából eredt, másrészt abból fakadt, hogy a termelővállalatok sem ismerték saját termelési költségeiket, alapanyagárai általában nem változtak s így nem láttak okot az induló áraktól való eltérésre. Bár a bútortermelés mint korábban már említettem — még ma is hiánycikk jellegű és a közeljövőben sem várható a piac telítettsége, az árak megmerevedését hosszabb távon feltétlenül károsnak kell ítélni.

Ha a kereslet és kínálat közötti összhang hiányát — nem utolsósorban a szabad árformában is plafont jelentő, átlagosan 5%-os korlát miatt — a piacra érzékenyebben reagáló ármozgással összességében nem is lehet megteremteni, arra azonban a célszerűen alkalmazott árváltoztatások (s ezt nem szabad leszűkíteni csak az ár emelésére, hanem élni kell az árcsökkenés lehetőségével is) alkalmasak lehetnek a kereslet választéki irányítására, a piacnak a vállalati termelési-kereskedelmi célkitűzések irányába történő befolyásolására, s nem utolsósorban az új formai és szerkezeti megoldások megkedveltetésére.

A szabad áru alapanyagok időközi áringadozásai egyébként több irányban is problémát okoz a felhasználóknál. Így felmerülhet, hogy a termékek árát a ténylegesen felhasznált anyagok beszerzési árához, vagy az ún. utánpótlási árhoz kell-e igazítani, s vitás kérdés az is, hogy egy tétel magasabb (alacsonyabb) áron történő beszerzése esetén ezt az árváltozást célszerű-e a termékek teljes körén végiggyűrűztetni, vagy helyesebb-e a magasabb alapanyagárát csak néhány termék árában érvényesíteni. Az mindenestre biztosnak látszik, hogy a — bármely okból bekövetkező — gyakori árváltozás nem alkalmas a vevők bizalmának megszerzésére.

*

Összefoglalva az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy a gazdaságirányító rendszer reformjának eredményeként már kezdetben jelentkezik néhány olyan probléma, melyek alaposabb vizsgálatára és — ha ez szükséges — hatósági intézkedésekre is szükség van.

Természetesen azt is figyelembe kell venni, hogy az első néhány hónap sok esetben még nem

alkalmas általánosítható következtetések, s még kevésbé ezekből eredő intézkedések megtételére. Azt is világosan kell látni, hogy a reform megvalósítása sem megy máról holnapra, s ha az összes lényeges elemek egyidejű életbeléptetése meg is teremtette a reform előfeltételeit, magának a reform kibontakozásának hosszabb időre van szüksége. Elég ha arra utalunk, hogy a reform teljes körű megvalósításához például alapvetően a hiánygazdálkodás felszámolására van szükség, ez pedig nyilvánvalóan csak hosszabb folyamat eredménye lehet. Mindezek figyelembevételével mégis úgy tűnik, hogy hosszabb-rövidebb idő elteltével néhány ma hatályos rendelkezést felül kell vizsgálni és a szükséghez képest módosítani.

Mindenekelőtt valószínűnek látszik, hogy minél hamarabb differenciálni kell a nyereségmegoszlás ma hatályos kulcsait. A differenciálás lehet iparági, vagy esetleg még azon belül is — egyes feltételektől függően — különböző, s távlatban valószínűleg oda kell jutnunk, hogy a nyereség megoszlását — esetleg bizonyos célokra, pl. fejlesztés, tartalék stb. minimálisan kötelező szintek előírása mellett — a vállalatokra kell bízni.

A második terület, ahol a hatályos szabályokon változtatni kell: a bérszínvonal-előírások területe. Azt hiszem nem túlzok, ha azt állítom, hogy nemcsak a bútortiparban, hanem az egész iparban kívánatos és fontos, hogy ezt a fejlődést fékező szabályozást mielőbb hatályon kívül helyezzük.

Nincs szükség szervezeti, rendeleti változtatásra a bankszervezetek munkájában és az iparvállalati kereskedelmi tevékenység területén. Szükség van azonban arra, hogy ezeken a területeken az ügyintézés rugalmasabbá, gyorsabbá váljék, a bankapparátus — a feladatát nem képező iparellenőrzés helyett — munkáját az ipari tevékenység pénzügyi befolyásolására összpontosítsa, az ipar kereskedelmi tevékenységében viszont messzemenően érvényesülnie kell a változatosabb kapcsolati formáknak és a differenciált tartalmú, sokrétű, tényleges kereskedelmi szemléletnek.

Nincs szükség lényeges, az elveket érintő változtatásra árrendszerünkben sem. Szükséges viszont egyes — már az első idők tapasztalatai alapján is — meg nem felelő, hatósági, vagy fix árak gyors, eseti korrekciójára, s ugyancsak szükséges az iparvállalati ármunka javítása, a helyes vállalati árpolitika kialakítása.

Elsősorban azonban arra van szükség, hogy a bútortiparban is — miként az egész népgazdaságban — alapvetően megváltozzék a dolgozók, különösen pedig felső és középvezetők szemlélete.

Olyan szemléletre van szükség, mely bátran keresi az újat, a jobbat, nem riad vissza az egészséges, ésszerű kockázat vállalásától, mely távlatban képes gondolkodni, s amely képes vállalati koncepciót — a népgazdaság egészébe beillesztve — a maximális gazdasági eredmények érdekében kialakítani és megvalósítani.

10. Bevezetés

A nagyüzemi bútorgyártás megszervezésével — az alkatrészgyártás megindításával —, szükségszerűen növekszik a bútoralkatrészek méretpontosságával szemben támasztott követelmény. Az alkatrészgyártásnál olyan méretpontosságot kell biztosítani, hogy az alkatrészek pótmunka nélkül szerelhetők legyenek. Ezt csak megfelelően szabályozott és ellenőrzött tűrésértékek betartásával lehet biztosítani. A tűrések tudományos kidolgozása a fémiparban már évtizedekkel ezelőtt megtörtént és természetessé vált, hogy egy-egy alkatrészt bárhol is készítenek el, annak pontosan illeszkednie kell a gép többi alkatrészeihez.

A természetes fa és az agglomerált lapok esetében természetesen nehezebb a helyzet, itt figyelembe kell venni az anyagok szerkezeti felépítését, alakváltozási tulajdonságát, a fagegmunkáló gépeken elérhető méretpontosságot, a gép beállíthatóságának hiba értékeit és nem utolsósorban a termékkel szemben támasztott követelményeket. A pontosabb gyártás általában növeli a gyártási költségeket — több ellenőrzés, finomabb szerszámok alkalmazása, gépek beállítása stb. miatt — ezért a pontossági követelmény meghatározásánál csak olyan értéket szabad figyelembe venni, ami még gazdaságosan biztosítható.

Ezeknek a szempontoknak figyelembevételével dolgoztuk ki a bútorigar mérettűrési és illesztési rendszerét, mint az alkatrészgyártás egyik előfeltételét.

2.0 Bútorigari tűrés és illesztési rendszer

2.1 Tűrés rendszer, tűrőegység fogalma

A tűrés rendszerben általában a tűrőegység kiszámításával és ebből szorzótényezőkkel különböző pontossági osztályokba sorolással határozzák meg a tűrésmezők abszolút értékét.

A tűrőegység meghatározására először az SA Nemzetközi Szabványbizottság dolgozott ki

összefüggést, melyet a gépgyártásban jelenleg is alkalmaznak. A tűrőegység értékét az ISA rendszerben az alábbi összefüggés szerint lehet meghatározni.

$$E = 0,45 \cdot \sqrt[3]{D} + 0,001 \cdot D \quad (1)$$

Ahol a D névleges méretet mm-ben kell helyettesíteni és a tűrőegység E értékét μ -ban (mikronban) kapjuk meg. Ez az egység 16 minőségi osztályban 1—1000-ig terjedő szorzótényezővel besorozva adja a tűrés abszolút értékét.

Az ISA tűréshez hasonlóan különböző kutatók a faipar részére is kidolgozták a tűrőegység meghatározására alkalmas összefüggéseket. Így pl. Sz. A. Iljinszkij szovjet kutató a következő összefüggést javasolta

$$E = 0,1 \cdot \sqrt[3]{D + 25} \quad (2)$$

Itt a D érték mm-ben helyettesítendő be és a kapott tűrőegységet is mm-ben kapjuk meg. Ez az összefüggés képezi alapját a GOSZT 6449-53 szovjet szabványnak és az MSZ 5544 számú szabványtervezetnek is.

F. M. Manzosz szovjet kutató is hasonló összefüggést állított össze az alábbiak szerint

$$E = 0,1 \cdot \sqrt[3]{D + 20} \quad (3)$$

B. H. Mihajlov egy más jellegű összefüggést javasolt éspedig

$$E = 0,05 + 0,04 \cdot \sqrt[3]{D} \quad (4)$$

Schlötter és Fessel, valamint Michel Rinkefeil az ISA tűréshez hasonló csak más abszolút számértékekkel kombinált összefüggést javasoltak

$$E = 0,03 \sqrt[3]{D} + 0,001 \cdot D \quad (5)$$

$$E = 0,045 \sqrt[3]{D} + 0,001 \cdot D \quad (6)$$

Egységtűrés értékek adott névleges mérethez a különböző kutatók által kidolgozott összefüggések alapján 1. táblázat

Névleges méret (mm)	Egységtűrés értéke (mm)								
	(1)*	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
5	0,078	0,311	0,294	0,119	0,056	0,082	0,150	0,256	0,437
10	0,088	0,328	0,311	0,137	0,074	0,107	0,200	0,279	0,445
20	0,124	0,356	0,343	0,159	0,103	0,142	0,280	0,312	0,453
100	0,220	0,500	0,495	0,236	0,240	0,310	0,510	0,450	0,479
200	0,284	0,610	0,605	0,285	0,376	0,464	0,660	0,554	0,494
300	0,331	0,690	0,685	0,318	0,501	0,601	0,770	0,633	0,504
400	0,371	0,755	0,750	0,345	0,621	0,731	0,900	0,700	0,512
500	0,407	0,810	0,805	0,368	0,737	0,857	0,960	0,760	0,518
1000	0,550	1,080	1,040	0,450	1,300	1,450	1,270	0,992	0,541
1500	0,668	1,150	1,150	0,508	1,845	2,018	1,480	1,170	0,550
2000	0,796	1,260	1,260	0,555	2,379	2,569	1,670	1,320	0,568

* Az ISA tűrésnél 100 · E érték szerepel.

Marzysky lengyel kutató ismét más jellegű összefüggést határoz meg.

$$E = k \cdot \sqrt[2.5]{D} \quad (7)$$

ahol $k = 80$ pontossági tényező.

Magyar szerző dr. Dalocsa Gábor is dolgozott ki összefüggést a tőrésérték meghatározására, mely szerint a tőrés egysége

$$E = 0,2 + 0,025 \cdot \sqrt{D} \quad (8)$$

A különböző összefüggések alapján az 1. táblázatban összeállítottuk az egység tőrés nagyságát 5—2000 mm-ig terjedő névleges méretekre.

A táblázatból látható, hogy a bemutatott összefüggések szerint a névleges mérettől függővé tett egységtőrés meghatározási módszerek a bútortiparban a névleges méretek széles skálája miatt nem használhatók. A méretpontosságra és így a tőrésmező nagyságára a névleges méreteknek sokkal kisebb befolyásuk van és azt csak nagyobb gyökkitevő értékkel lehet figyelembe venni. A méretpontosságra a megmunkálás és a felhasználás módja, valamint a felhasználás helye bír döntő fontossággal.

Ennek figyelembevételével mi egy újabb összefüggést javasolunk alkalmazni — amely dr. Dalocsa Gábor által kidolgozott összefüggés módosítása — az állandó érték megváltoztatásával a négyzetgyök helyett, negyedik gyök alkalmazásával

$$E = 0,4 + 0,025 \cdot \sqrt[4]{D} \quad (9)$$

Ezzel az összefüggéssel a tőrésesség értéke 5—2000 mm-ig terjedő névleges méreteknel 0,4—0,6 mm-ig változik, ami már megfelel a várható követelményeknek.

2.2 Pontossági és illesztési osztályok meghatározása (tőrés és illesztés elmélete)

A tőrés és illesztés elméletét és gyakorlati alkalmazását a gépipar dolgozta ki közel száz évvel ezelőtt és ezek finomítása után a XX. század elején már nemzetközi szabványok voltak érvényben a gépkatrészek és gépelemek méretmeghatározására. Ezt a hosszú évtizedek alatt kialakult tőrés és illesztési rendszert a bútortiparban alkalmazni nem lehet egyrészt, mert a fa heterogén tulajdonsága a századmilliméter pontosságú méret kialakításra alkalmatlan, másrészt még a legkorszerűbb faipari gépek sem alkalmasak századmilliméter pontosságra dolgozni. A gépiparhoz hasonló pontosság nem is szükséges a bútorkatrészek gyártásánál, ezért egy egyszerűbb, könnyebben alkalmazható és a gyakorlatnak megfelelő tőrés és illesztési rendszert dolgoztunk ki, melyet a jelenlegi adottságok mellett a korszerűbb bútortipari üzemekben minden különösebb nehézség nélkül alkalmazni és pár évi gyakorlat után az igényeknek megfelelően finomítani lehet.

Az alapfogalmak meghatározásánál átvettük a gépipari gyakorlatot, így itt is egységtőrésről, pontossági osztályokról és illesztési rendszerekről beszélünk. Az egységtőrést a 9-es számú képlet alapján határoztuk meg, a következők szerint:

$$E = 0,4 + 0,025 \cdot \sqrt[4]{D}$$

A fenti képlet szerint az egységtőrés 2 tagból tevődik össze, egy állandó és a D névleges mérettől függő változó részből.

Az egységtőrés kiszámításának elsősorban elméleti alapja van, mert ez szükséges a különböző pontossági osztályoknál a tőrésmező értékének

2. táblázat

A tőrésmezők értéke mm-ben és elhelyezkedése Ki. I. illesztésnél P. 1.—P. 2.—P. 3.—P. 4.—P. 5.—P. 6. pontosság osztályokban

Névleges méret mm-ben	P. 1.		P. 2.		P. 3.		P. 4.		P. 5.		P. 6.	
	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek
1—10	+0,2	-0,2	+0,4	-0,4	+0,9	-0,9	+1,7	-1,7				
11—20	+0,2	-0,2	+0,5	-0,5	+0,9	-0,9	+1,8	-1,8				
21—30	+0,2	-0,2	+0,5	-0,5	+0,9	-0,9	+1,9	-1,9				
31—40	+0,2	-0,2	+0,5	-0,5	+0,9	-0,9	+1,9	-1,9				
41—50	+0,2	-0,2	+0,5	-0,5	+0,9	-0,9	+2,0	-2,0				
51—100	+0,2	-0,2	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0				
101—200	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+3,9	-3,9	+7,8	-7,8
201—300	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,0	-4,0	+8,0	-8,0
301—400	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,1	-4,1	+8,2	-8,2
401—500	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,1	-4,1	+8,3	-8,3
501—600	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,2	-4,2	+8,4	-8,4
601—700	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,2	-4,2	+8,4	-8,4
701—800	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,3	-4,3	+8,5	-8,5
801—900	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,3	-4,3	+8,6	-8,6
901—1000	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,3	-4,3	+8,7	-8,7
1001—1200	+0,3	-0,3	+0,5	-0,5	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,4	-4,4	+8,7	-8,7
1201—1400	+0,3	-0,3	+0,6	-0,6	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,4	-4,4	+8,8	-8,8
1401—1600	+0,3	-0,3	+0,6	-0,6	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,5	-4,5	+8,9	-8,9
1601—1800	+0,3	-0,3	+0,6	-0,6	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,5	-4,5	+9,0	-9,0
1801—2000	+0,3	-0,3	+0,6	-0,6	+1,0	-1,0	+2,0	-2,0	+4,5	-4,5	+9,1	-9,1

Megjegyzés: A P. 5. és P. 6. illesztésű műveleteknél gyakorlatban 100 mm alatti névleges méret nem fordul elő.

3. táblázat

A tűrészmezők értéke és elhelyezkedése a Ki. II. illesztésnél P. 1.—P. 2.—P. 3.—P. 4.—P. 5.—P. 6. pontossági osztályokban

Névleges méret mm-ben	P. 1.		P. 2.		P. 3.		P. 4.		P. 5.		P. 6.	
	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek
1—10	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,4	±0,4	±0,9	±0,9				
11—20	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,5	±0,5	±0,9	±0,9				
21—30	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,5	±0,5	±0,9	±0,9				
31—40	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,5	±0,5	±0,9	±0,9				
41—50	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,5	±0,5	±0,9	±0,9				
51—100	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,5	±0,5	±1,0	±1,0				
101—200	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0	±2,0	±3,9	+3,9
201—300	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0	+4,0
301—400	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,0	±1,0	±2,1	±2,1	±4,1	+4,1
401—500	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,0	±1,0	±2,1	±2,1	±4,1	+4,1
501—600	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,1	±1,1	±2,1	±2,1	±4,2	+4,2
601—700	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,1	±1,1	±2,1	±2,1	±4,2	+4,2
701—800	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,1	±1,1	±2,2	±2,2	±4,3	+4,3
801—900	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,1	±1,1	±2,2	±2,2	±4,3	+4,3
901—1000	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,1	±1,1	±2,2	±2,2	±4,3	+4,3
1001—1200	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,1	±1,1	±2,2	±2,2	±4,4	+4,4
1201—1400	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,6	±0,6	±1,1	±1,1	±2,2	±2,2	±4,4	+4,4
1401—1600	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,6	±0,6	±1,1	±1,1	±2,3	±2,3	±4,5	+4,5
1601—1800	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,6	±0,6	±1,1	±1,1	±2,3	±2,3	±4,5	+4,5
1801—2000	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,6	±0,6	±1,1	±1,1	±2,3	±2,3	±4,5	+4,5

Megjegyzés: A P. 5. és P. 6. illesztésű műveleteknél gyakorlatban 100 mm alatti névleges méret nem fordul elő

4. táblázat

A tűrészmezők értéke és elhelyezkedése a Mi. illesztésnél a P. 1.—P. 2.—P. 3.—P. 4.—P. 5.—P. 6. pontossági osztályokban

Névleges méret mm-ben	P. 1.		P. 2.		P. 3.		P. 4.		P. 5.		P. 6.	
	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek	csap	fészek
1—10	-0,2	+0,2	-0,4	+0,4	-0,9	+0,9	-1,7	+1,7				
11—20	-0,2	+0,2	-0,5	+0,5	-0,9	+0,9	-1,8	+1,8				
21—30	-0,2	+0,2	-0,5	+0,5	-0,9	+0,9	-1,9	+1,9				
31—40	-0,2	+0,2	-0,5	+0,5	-0,9	+0,9	-1,9	+1,9				
41—50	-0,2	+0,2	-0,5	+0,5	-0,9	+0,9	-2,0	+2,0				
51—100	-0,2	+0,2	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0				
101—200	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-3,9	+3,9	-7,8	+7,8
201—300	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,0	+4,0	-8,0	+8,0
301—400	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,1	+4,1	-8,2	+8,2
401—500	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,1	+4,1	-8,3	+8,3
501—600	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,2	+4,2	-8,4	+8,4
601—700	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,2	+4,2	-8,4	+8,4
701—800	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,3	+4,3	-8,5	+8,5
801—900	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,3	+4,3	-8,6	+8,6
901—1000	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,3	+4,3	-8,7	+8,7
1001—1200	-0,3	+0,3	-0,5	+0,5	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,4	+4,4	-8,7	+8,7
1201—1400	-0,3	+0,3	-0,6	+0,6	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,4	+4,4	-8,8	+8,8
1401—1600	-0,3	+0,3	-0,6	+0,6	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,5	+4,5	-8,9	+8,9
1601—1800	-0,3	+0,3	-0,6	+0,6	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,5	+4,5	-9,0	+9,0
1801—2000	-0,3	+0,3	-0,6	+0,6	-1,0	+1,0	-2,0	+2,0	-4,5	+4,5	-9,1	+9,1

Megjegyzés: A P. 5. és P. 6. illesztésű műveleteknél gyakorlatban 100 mm alatti névleges méret nem fordul elő

meghatározásához. Ezek az értékek általában — és így ebben a cikkben is — táblázatokból egyszerű módon kikereshetők (2., 3., 4. táblázatok).

A tűrészmező értékét tehát az egységűrésből a különböző pontossági osztályokhoz tartozó szorzó számmal beszorozva kapjuk meg.

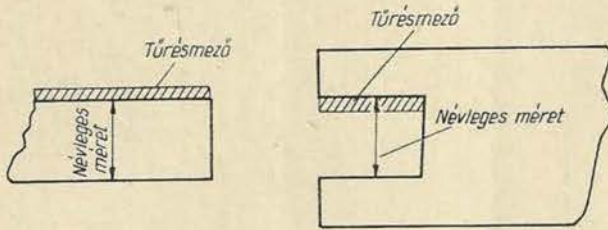
A különböző technológiai megmunkálások, az alkatrészek szerkezeti megoldásai és működései, különböző pontossági és illesztési megmunkálást igényelnek. Ennek megfelelően különböző pontossági osztályokat különböztetünk meg. Ez a besorolás határozza meg, hogy a tűrészmező abszolút értéke a tűrészegység hányszorosa lehet.

Pontosság szempontjából 6 osztály megállapítását tartjuk szükségesnek, a következők szerint:

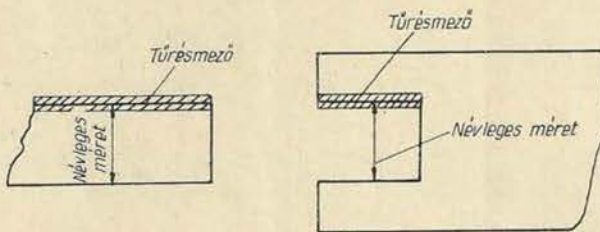
Pontossági osztály	Tűrészmezők nagysága
P. 1.	0,5 · E
P. 2.	1 · E
P. 3.	2 · E
P. 4.	4 · E
P. 5.	8 · E
P. 6.	16 · E

A pontossági osztályok jelzésére a P. és a mellé írt arab számot alkalmazzuk. Az így megkapott tűrésmezők határozzák meg a megmunkált alkatrész megengedhető minimális és maximális méret közötti különbségét.

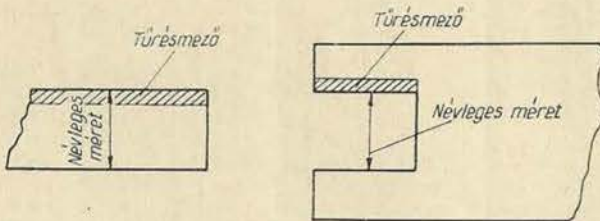
Hogy a tűrésmező a névleges mérethez képest hol helyezkedik el, azt az illesztés jellege határozza meg. Ez elsősorban az alkatrészeknek a szerkezetben elfoglalt helyzetétől függ. A bútorigarban olyan kötés, ahol ragasztóanyag, szög, csavar vagy vasalás stb. nélkül csupán az alkatrészek szoros illesztésével kell létrehozni szilárd kapcsolatot, nem fordul elő, ezért az ún. sajtoló illesztésre nincs szükség.



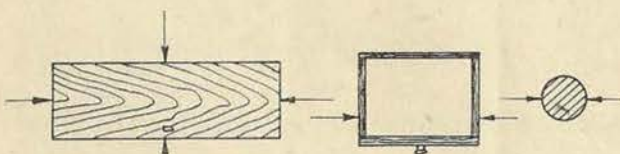
1. ábra. Ki. I. illesztés tűrésmezőjének elhelyezkedése



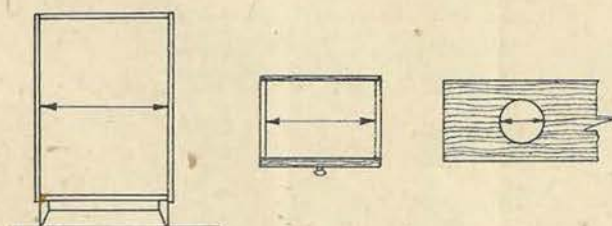
2. ábra. Ki. II. illesztés tűrésmezőjének elhelyezkedése



3. ábra. Mi. illesztés tűrésmezőjének elhelyezkedése



4. ábra. Szemléltető ábrák a „csap” fogalmához



5. ábra. Szemléltető ábrák a „fészek” fogalmához

Ahol az alkatrészek rendeltetésszerű használat közben fix összeépítésben szerepelnek ott „kötőillesztésekre” — amelyeknél az alkatrészek használat közben mozgathatóknak kell lennie, pl. ajtók, fiókok ott „mozgó illesztésekre” van szükség.

A kötőillesztésben további különbséget kell még tenni az összeépítés módja szerint és pedig, hogy ragasztóanyaggal oldhatatlan kötést, vagy valamilyen összehúzó vasalással, szeggel, vagy csavarral oldható kötést hozunk létre.

Ennek megfelelően a következő illesztési jellegek meghatározása szükséges.

Kötőillesztés I. (Jele: Ki. I.) Ezt kell alkalmazni minden olyan alkatrésznél, szerkezetnél, ahol ragasztással oldhatatlan kötést kell létrehozni. Ennél az illesztésnél a tűrésmező névleges mérettől az 1. ábra szerint csap esetén pozitív, furat, illetve fészek esetén negatív irányban helyezkedik el. A kötőillesztés I.-nél általában a P. 1. pontossági osztályba tartozó tűrést kell használni.

Kötőillesztés II. (Jele: Ki. II.) Ezt az illesztést kell alkalmazni mindazon alkatrészeknél, szerkezeteknél, ahol rendeltetésszerű használat közben mozgatás — elmozdulás nincs, az alkatrészek rögzítve vannak, de csak oldható kötéssel (pl. facsavar, összehúzó vasalások stb.). Itt a tűrésmező a névleges mérethez képest a 2. ábra szerint egyformán megosztva pozitív és negatív irányban helyezkedik el. A kötőillesztés II.-nél általában a P. 2. pontossági osztályhoz tartozó tűrés értékeket kell alkalmazni.

Mozgóillesztés (Jele: Mi.) Ezt az illesztést kell alkalmazni mindazon alkatrészeknél, szerkezeteknél, amelyek rendeltetésszerű használat közben mozgatásra, nyitásra, csukásra, kerülnek. Itt a tűrésmező elhelyezése a 3. ábra szerinti a közönylő, közécúsúzó jellegű méreteknél negatív, a körülhatároló szerkezetet biztosító részeknél pedig a pozitív irányban helyezkedik el. A szerkezettől függően, ezen illesztéseknél általában P. 2., P. 3. pontossági osztályokat kell alkalmazni.

A tűrésmező elhelyezkedése és az illesztési rendszerben a fogalmak egyszerűsítésére bevezettük a „csap” és „fészek” fogalmát. Csap fogalma alatt minden olyan méretet értünk, amely a munkadarab külső befoglaló felületén mérhető. Így pl. csap fogalmához tartozik az alkatrészek hossz, szélességi és vastagsági méretei és az összeépített szerkezetek külső felületén mérhető értékek (4. ábra).

A fészek fogalmához tartozik viszont minden azon mérhető része az alkatrészeknek, vagy összeépített szerkezetnek, melynek mérése a befoglaló határon belül történik. Így pl. a „fészek” fogalmához tartozik a csaprések, mérete, furatok átmérője, vagy összeépített szerkezet belső részén mért értékek (5. ábra).

2.3 Bútorigari tűrés és illesztési rendszerek gyakorlati alkalmazása

2.31 Tűrés egység meghatározása

A tűrés egységet a korábban meghatározott alábbi képlet segítségével számítjuk ki.

5. táblázat

5. táblázat folytatása

Sor-szám	Műveletek megnevezése	Pontossági osztály	Illesztési rendszer	Sor-szám	Műveletek megnevezése	Pontossági osztály	Illesztési rendszer
1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
	<i>Tömörfamegmunkálás</i>			12.	Lécek, keretek egyedi alkatrészek hossz, szélességi, esetleg vastagsági megmunkálása, amennyiben ezek a méretek nem töltenek be méretmeghatározó szerepet	P. 6.	Mi.
1.	Hosszméretre szabás ingafűrészben	P. 6.	Mi.				
2.	Hasítás, vagy szeletelés kör-, lánctalpas-, vagy szalagfűrészben	P. 4.	Ki. II.			P. 3.	Ki. II.
3.	Idegen csap- és betétgyártás szalagfűrészben vagy körfűrészben	P. 1.	Ki. I.	13.	Fiókcúszólécek, és fiókvezető árok kimunkálása (az árok 1 mm-el szélesebb, mint a fiókvezető léc, névleges méretben kell megadni) ..	P. 2.	Mi.
4.	Méretre megmunkálás illeszkedő, ill. méretmeghatározó alkatrésznél, vastagsági gyalun, vagy hengeresiszolon történő megmunkálásánál	P. 2.	Ki. II.	14.	Kész fiók kimunkálása méretmeghatározó, illeszkedő részekenél	P. 3.	Mi.
5.	Méretre megmunkálás olyan alkatrészeknél, melyek méretmeghatározó szerepet nem töltenek be (pl. hátfal, keret, lábkötés, polcartartó, léc stb.)	F. 3.	Ki. II.	15.	Kész fiók kimunkálása azoknál a méreteknél, melyek működés szempontjából nem töltenek be méretmeghatározó szerepet	P. 4.	Mi.
6.	Csapok, csaprések, T-léccsapok vastagságának, furatok átmérőjének, köldökesap átmérőjének megmunkálása	P. 1.	Ki. I.	16.	Esztergályozott termékek kialakítása, ha az esztergályozás illeszkedő, vagy méretmeghatározó	P. 2.	Ki. II.
7.	Csapok, csaprések, mélyégi kimunkálása (a szükséges méretet névleges méretben kell megadni)	P. 3.	Mi.	17.	Esztergályozott termékek kialakítása, ha az esztergályozás nem méretmeghatározó, vagy illeszkedő felületen történik	P. 4.	Ki. II.
8.	Ollós csapoknál csaphossz, méretmeghatározása .	P. 2.	Mi.				
	8/a Ollós csapoknál csaprés mélység meghatározása	P. 2.	Ki. I.		<i>Lapféleségek megmunkálása</i>		
9.	Furatok távolsága a meghatározó éltől, illetve egymás között mérve. Többágú ollós csapok távolsága	P. 2.	Ki. II.	18.	Bútorlapok, lemezek szabása olyan méreteknél, ahol a pontos méret kialakítása furnérozás után történik (megfelelő ráhagyást névleges méretben kell megadni)	P. 5.	Mi.
10.	Fogazási csapok, csaprések méretkialakítása ..	P. 1.	Ki. I.	19.	Bútorlapok és lemezek szabása pontos méret kialakításával (pl. körül T-lécezett lapok) ..	P. 3.	Ki. II.
	10/a Csapok és csaprések mélyégi kimunkálása, takart fogazás esetén ..	P. 3.	Mi.	20.	Bútorlapok, lemezek vastagsági méretkialakítása, hengeresiszolon furnérozás előtt	P. 2.	Ki. II.
	10/b Fogazásnál fogak egymás közötti közép-vonal távolsága	P. 2.	Ki. II.	21.	Furnérozással kapcsolatos méretváltozás	P. 2.	Ki. II.
11.	Lécek, keretek, egyedi alkatrészek pontos hossz, szélességi esetleg vastagsági megmunkálása illeszkedő méretmeghatározó alkatrésznél	P. 2.	Ki. II.	22.	Felületesiszolás és felületkezelés következtében bekövetkezett méretváltozás		tűrés nélküli

5. táblázat folytatása

Sorszám	Műveletek megnevezése	Pontossági osztály	Illesztési rendszer
1.	2.	3.	4.
23.	Bútorlapok, lemezek, lemezelt keretek pontos méretre kialakítása alkatrészgyártás esetén, amikor csak ellenőrző szerelésre kerül, egyébként alkatrészben szállítják	P. 2.	Ki. II.
24.	Bútorlapok, lemezek, lemezelt keretek, pontos méretre kialakítása, ha a gyártmány készreszerelése az üzemben történik	P. 3.	Ki. II.
25.	Mozgó alkatrészek (ajtók, fiókok) lapból történő megmunkálása, ha az üzemben csak ellenőrző szerelés történik	P. 2.	Mi.
26.	Mozgó alkatrészek (ajtók, fiókok) lapokból történő megmunkálása, üzemi készreszerelés esetén	P. 3.	Mi.
27.	Bútorlapok összefűrésánál megengedhető tűrés	P. 2.	Ki. II.
	<i>Szerelés</i>		
28.	Előszerelés fából készített sablonok alkalmazásával, abban az esetben, ha a gyártmány szerelése az üzemben történik	P. 3.	Ki. II.
29.	Ugyanaz, mint a 28-as, korszerűbb sablonokkal, abban az esetben, ha a termék összeállítása a fogyasztónál történik .	P. 2.	Ki. II.
30.	Előszerelés olyan alkatrészeknél vagy szerelvényeknél, melyeknek illeszkedő, vagy méretmeghatározó jellege nincs	P. 4.	Ki. II.
	<i>Kaliberek elkészítése</i>		
31.	A kaliberek méretmeghatározó részénél	P. 1.	Ki. II.
32.	Kaliberek külső mérete, mely az ellenőrző méretet nem befolyásolja	P. 4.	Ki. II.

Megjegyzés:

A méretmeghatározó fogalom alatt azt értjük, amikor az alkatrész szerelés következtében, valamilyen kapcsolódó vagy illeszkedő funkciót tölt be, tehát befolyásolja a gyártmány összeszerelhetőségét, illetve működését (pl. tető, fönék, közbenső válaszfalak hossza stb.)

A nem méretmeghatározó alkatrészekhez azokat soroltuk, amelyek a gyártmány összeszerelésénél méreteltérésük következtében sem szerelési sem működési nehézségeket nem okoznak, (pl. poltartólécek hossza, vastagsága, lábkötések vastagsága, stb.)

$$E = 0,4 + 0,025 \cdot \sqrt[4]{D}$$

ahol D az alkatrész névleges mérete (mm)

E a tűrés egysége (mm)

A 2., 3., és 4. táblázatokban közöljük az 1—2000 mm, névleges méretekhez, a különböző illesztési rendszerekben a P.1.- P.2.- P.3.- P.4.- P.5.- P.6. pontossági osztályokhoz tartozó tűrésmezők értékét és a névleges mérethez viszonyított elhelyezkedését.

2.32 Alkatrészek, szerkezetek és műveletek besorolása a megfelelő pontossági osztályba és az illesztési rendszerbe

Az 5. táblázatban közölt besorolásokat a gépeken, illetve a technológiai műveleteknél elérhető méretpontosság és az alkatrészekről, szerkezetekről megkívánt rendeltetési követelmény figyelembevételével határoztuk meg.

A táblázat összeállításánál csak a legjellemzőbb műveleteket vettük figyelembe. Üzemi bevezetésnél ezeket ki kell egészíteni az üzem adott adatainak megfelelően.

2.4. Többtagú illesztésnél a tűrések összegeződése

A bútoripari termékeknel az alkatrészek egymás fölé, vagy mellé helyezéseivel, valamint ugyan ezen méretnél több művelet végzésénél (pl. furnérozás), a tűrésmező értékei összeadódnak. Szélsőséges esetet feltételezve ezek az értékek már esetleg több mm-t is jelenthetnek, amelyek már a gyártmány összeszerelhetőségéhez vezetnek.

Többtagú illesztésnél azonban a szélsőséges esetek összetételalkozása nagyon valószínűtlen, ezekenél ezért az ún. hiba továbbterjedési törvényt alkalmazzuk. A hiba továbbterjedési törvény alkalmazásával a valószínű összesített tűrés értékeket ki lehet számítani. Erre a következő képletet lehet alkalmazni.

$$T_{\text{össz}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 + \dots + T_n^2}$$

ahol $T_{\text{össz}}$ az összeadott tűrések értéke (mm)

T_1, T_n rész tűrésértékek (mm)

Az összetett méretlánc azonban ezen a számítási módszeren túlmenően okozhat zavarokat azáltal, hogy az egymásután elhelyezett méretek utolsó tagja a zárt méretláncban belül olyan nagy (vagy kicsi) tűrésmezővel (szórással) jelentkezik, ami nem felel meg a technológiai vagy szerkezeti követelményeknek. Ennek kiküszöbölésére, illetve csökkentésére két lehetőség van.

a) Az összetevő tagok tűrését csökkenteni kell, ezáltal csökken az utolsó tag kiadódó tűrésértéke is. Ez azonban a gyártást nagyon megdrágítja, ezért alkalmazása nem javasolható.

b) Az összetevődő méretek számát minél kevesebbre kell csökkenteni azáltal, hogy a méreteket nem egymásután láncszerűen adjuk meg, hanem lehetőség szerint minden méretet egy adott

fix ponttól és legfeljebb az elkerülhetetlen 2—3 tagos láncméretet alkalmazzuk. Ebben az esetben a kiadódó utolsó tag tűrése is elfogadható értéknek jelentkezik.

A bútóripárban ez utóbbi (b) módszert lehet alkalmazni. Ez a módszer az esetek 95%-nál járható, csak nagyon kevés — nem jellemző — gyártmánynál nem lehet megoldani a méretezést háromnál kevesebb tagból álló méretláncsal, itt a fokozott pontossággal lehet eredményt elérni.

3.0 Összefoglalás

Jelen cikkben röviden összefoglaltuk azokat az eredményeket, amelyeket a bútóripári tűrések és illesztések rendszerének kidolgozásában végzett kutatások során elértünk.

Tanulmányunk kidolgozását az üzemi adatok — úgymint klímaviszonyok, a fa- és fapótlóanyagok méretváltozása és a famegmunkáló gépek pontossága — felmérésével kezdtük el. Ennek során megállapíthattuk, hogy a klímaviszonyok az állami nagyüzemekben — a raktárak kivételével megfelelőek. Változtatni szükséges azonban az agglomerált lapok raktár helyzetén, mert ez nem felel meg a technológiai előírásnak. A gépi berendezések, különösen az újabb beszerzésű korszerű gépek és gépsorok megfelelő karbantartás és szakszerűen élezett szerszámok mellett alkalmasak az előírt tűrések biztosítására.

A bútóripári tűrési és illesztési rendszer meghatározásával feltártuk a hazai és külföldi irodalomban a témával kapcsolatos közléseket. Erről jelen cikkben egy rövid összefoglalót adtunk, kimutatva, hogy az egyes kutatók által kidolgozott összefüggések alapján a tűrőegység értékei hogyan változnak, a névleges méret függvényében.

Véleményünk szerint — a bútóripári alkatrészek méretének széles skálája miatt — ezek az összefüggések nem alkalmazhatók csak bizonyos mérethatárok között, mert a szükséges méretpontosságot nagyobb részben nem az alkatrész névleges mérete, hanem a megmunkáló gép pontossága, illetve a gyártmányba betöltött szerepe határozza meg.

Ennek figyelembévételel egy újabb összefüggés alkalmazását javasoljuk:

$$E = 0,4 + 0,025 \cdot \sqrt[4]{D}$$

A különböző technológiák az alkatrészek szerkezeti megoldásai és működései különböző pontosságú és illesztésű megmunkálásokat igényelnek.

A bútóripári igényeket figyelembe véve hat pontossági osztályt határoztunk meg az alábbiak szerint:

P.1. pontossági osztálynál a tűrőszerszám értéke	0,5 · E
P.2. pontossági osztálynál a tűrőszerszám értéke	1,0 · E
P.3. pontossági osztálynál a tűrőszerszám értéke	2,0 · E
P.4. pontossági osztálynál a tűrőszerszám értéke	4,0 · E
P.5. pontossági osztálynál a tűrőszerszám értéke	8,0 · E
P.6. pontossági osztálynál a tűrőszerszám értéke	16,0 · E

Azt, hogy a tűrőszerszám a névleges mérethez képest hol helyezkedik el, az illesztés jellege határozza meg. A bútóripárban háromféle illesztési jellegre van szükség:

Kötőillesztés I.	jele: Ki. I.
Kötőillesztés II.	jele: Ki. II.
Mozgóillesztés	jele: Mi.

Az elméleti rész kidolgozása után az 5. táblázatban összefoglaltuk a leggyakoribb bútóripári műveleteket, besorolva az általunk javasolt pontossági osztályba és illesztési rendszerbe.

Befejezésül ismertettük a többtagú méretláncok esetén az összetevődő tűrőszerszámok értékeinek számítási módszerét.

IRODALOM

- Dr. Dalocsa G.: A farostlemezek, faforgács és kenderpozdorja bútórlapok fizikai-mechanikai tulajdonságai és előnyös felhasználási területük az iparban. Mérnök Továbbképző Intézet 1960.
- Dr. Dalocsa G.: A fahelyettesítő anyagok felhasználásánál jelentkező igénybevételek. Mérnök Továbbképző Intézet 1962.
- Szabó D.: Faipari Kézikönyv 1963.
- Pattantyús: Gépész és villamos mérnökök kézikönyve 6. kötet 1963.
- Szőke—Burda: Faipari szárítók kezelése. 1961.
- Barlai—Lázár—Samu: Faipari gépmunkás 1964. MSZ 5544 T. szabványtervezet.
- W. Marzyski: A tűrőegysége a faelemek tűrési és illesztési rendszerében. Przemysl Drzewny 1964. 5.
- R. Walter—E. Kraus: A szerelés nélküli gyártásról. Möbel und Wohnraum 1965. 5.
- Lele Dezső: Bútóalkatrészek mérettűrési és illesztési rendszerének kidolgozása. Kutatói Zárójelentés. 1966—1967.

RÖVID HÍREK

A lengyel faipari gépgyártás

A lengyel faipari gépgyártás jelentős fejlődést ért el s ma már az európai piacon is elismert, szívesen veszik termékeit. Gyártási programjuk a gépválasztékok széles skáláját öleli fel s közel 100 különböző típust állítanak elő sorozatgyártásban, melyből 80 különböző típusból exportálnak is mind az európai, mind a tengerentúli államokba.

A korszerű faipari gépek között automatizált — programvezérlésű — sűrített levegővel és hidrauliká-

val működő konstrukciók, mint pl. különböző körfűrészek, vastagsági és egyengetőgyalugépek, fúrók és marógépek, furnérvágó olló, enyvfelhordógépek, hidraulikus prések, lakköntőgépek, különböző csiszológépek stb. gyártása egyaránt szerepel.

Komplett faipari üzemek, kombinátok gépesítését, berendezések gyártását és szerelését is vállalják. Fakéregzőgépek gyártására — tip. „Cambio” — a svéd Söderhams céggel kötöttek kooperációs megállapodást.

(Technik in Polen, Warsawa.)



JUHÁSZ ISTVÁN

A Munkaéremrend arany fokozata kitüntetést kapta 1968 márciusban

Juhász István elvtárs a Faipari Tudományos Egyesület egyik alapító tagja, 1950-ben, a megalakulás évében a főtitkári tiszteletet töltötte be, azóta számos bizottság és szakosztály tagjaként dolgozik.

Szakmai tevékenységét bútorasztalosként kezdte, felszabadulás után elvégezte a Gazdasági és Műszaki Akadémiát, majd a Marxista—Leninista Egyetem esti tagozatán szerzett oklevelet. — Ezután vezető funkcióba került, 1955-től 1967-ig — nyugdíjazásáig — a Bútorértékcsökkentő Vállalat vezérigazgatója volt. — Vezetői tevékenysége alatt, a választék nagymérvű bőví-

tését sikerült megoldani, egyben a magyar bútortipar termékeinek formai fejlődését is előkészíteni.

A „Belkereskedelem Kiváló Dolgozója” és a „Szocialista Munkáért” c. kitüntetésekben részesült.

Élete egész munkájáért kapta a Munka érdemrend arany fokozatát. — Reméljük Egyesületünk további munkájában ezután is tevékeny részt vállal. — Kívánunk Juhász elvtársnak jó egészséget és kérjük adja át élete gazdag tapasztalatait fiatal műszaki szakembereinknek.



Dr. LÁZÁR LÁSZLÓ

az Oktatás kiváló dolgozója kitüntetést kapott 1968. június hónapban

Dr. Lázár László elvtárs 1952 óta tagja a Faipari Tudományos Egyesületnek.

Az Oktatási Bizottság vezetését 1957-ben vette át. Vezetése alatt az O. B. részt vett az Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Karán folyó oktatás tematikájának előkészítésében — a Könnyűipari Minisztérium felkérésére elkészítették a Faipari Technikum tantervének bírálatát és javaslatot tettek a gyakorlati oktatás korszerűsítésére —, évenként elkészítik a Mérnöki Továbbképző Intézet faipari tanfolyamának tétmatervét és erre előadókát biztosítanak — a MÜM részére javaslatot készítettek az asztalos és faipari gépmunkásképzés átszervezésére, javaslatot tettek a kárpitosipari tanulók képzésének tematikájára. Többéves munkával elkészítette a faipar várható mérnök-technikus igényét 5, 10, 15 éves távlatra — részt vett az

1967. évben Sopronban megrendezett Felsőoktatási Konferencia előkészítésében.

Az Erdészeti és Faipari Egyetemen beinduló Műszaki Főiskola tematikájára javaslatot készített. — A faipari mérnökök és technikusok, problémáinak feltárása végett rendszeresen ankétot rendez az O. B. és szoros kapcsolatot tartanak a MTESZ Központi Oktatási Bizottságával.

Egyesületünk eredményeinek elérésében nagy része van az Oktatási Bizottságnak és vezetőjének, Lázár elvtársnak, aki társadalmi munkájával szép eredményeket tud felmutatni az oktatás minden szintjén megvalósult javaslatokkal.

A kitüntetéshez ezúton fejezzük ki jókívánásainkat és a további munkához kívánunk jó egészséget, kérve, hogy az Oktatási Bizottság munkáját a jövőben is jó eredménnyel irányítsa.

KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

Holz-Zentralblatt 1968. 52-es számából

1967 faipari üzemei

A nyugat-berlini ipari kamara összeállította Nyugat-Berlin iparának és ezen belül a faiparnak 1966. és 1967-es főbb mutatószámait. Ezek szerint a teljes nyugat-berlini ipar adatai az alábbiak:

Év	Üzemek száma	Alkalma-zottak	Forgalom
1966	16 917	145 679	3931 millió DM
1967	16 386	143 304	3897 millió DM

A teljes ipar fent kimutatott csökkenésével szemben a nyugat-berlini *faipar* területén növekedés mutatkozik:

Év	Üzemek száma	Alkalma-zottak	Forgalom
1966	996	6986	195 millió DM
1967	958	7175	205 millió DM

1968. I. negyedévi fa import

A piacon mutatkozó tendenciák arra mutatnak, hogy a kínálat és kereslet kiegyenlítettebbé vált. Az afrikai faexportáló országok ajánlatai mennyiségileg kisebbek, mint az előző évek, elsősorban Kongó és Kamerun és az árak ennek következtében, ha nem is emelkednek, de változat-

lanul elég magas szinten maradnak. A túlevélű fák importja növekedett és az egzotikus lágyfák tekintetében is növekvő ajánlatok mutatkoztak. A furnér rönkök tekintetében a kínálat már hosszabb idő óta messze elmarad a szükséglettől.

Möbel Kultur 1968 májusi számából

A lapban szereplő rövid hír felsorolja egyes európai országokban az 1 főre eső bútortvásárlások értékét. Ennek megfelelően a sorrend a következő:

NSZK	91,02 DM/fő
Svédország	84,65 DM/fő
Hollandia	57,07 DM/fő
Franciaország	51,15 DM/fő
Dánia	48,47 DM/fő
Ausztria	41,10 DM/fő
Belgium	41,10 DM/fő
Írország	31,27 DM/fő
Nagy-Britannia	22,50 DM/fő
Olaszország	8,38 DM/fő

*

A lengyel bútortipar az elmúlt években igen nagymértékű növekedést tanúsított. A gyártóművek száma 1960-ról 1965-re 1331-ről 1913-ra növekedett. Egyidejűleg a termelési érték a kétszeresére emelkedett. A lengyel bútortipar 40 országba exportál, ezek között a Szovjetunió és az északi országok mellett az NSZK volt az egyik legnagyobb átvevő. 1967-ben 3 millió márkáért vásároltak lengyel bútortiparokat. A teljes lengyel bútortipar márkában számítva 1964. évi 88 millióról 1967-ben 120 millióra emelkedett. A fő vásárolt termék hajlított fabútortipar volt.

RÖVID HÍREK

„Interieur 68”

Proff. Otto Niedermoser az „Interieur 68” kiállításról Bécsben adott nyilatkozatában többek között megállapította, hogy számos bútorforma mind nagyobb és nagyobb lesz és a tervezők — alkotók — már egyáltalán nem veszik figyelembe az új lakások változott alapterületeit. A nemzetközi szintet figyelve egyes bútorformákkal kapcsolatban az az érzése „mintha elefántot látna kalitkában”.

(Möbel Kultur 1968. 5. Harte Kritik am Möbel „Elefant im Vogelbauer”.)

Márványfurnér

Pár évvel ezelőtt az olasz márványkereskedők vizsgálták annak lehetőségét, hogy a valódi márványt a furnér vastagsági méreteiben fűrészeljék fel s a fafurnérért helyettesítsék. Az olasz márványkövek összetételük miatt kísérleteiket megghiúsították. Az ír márványkövekkel végzett kísérletek azonban már eredményesek voltak s sikerült megfelelő vékonyságban márványfurnért felfűrészelni, melyek rövidesen a kereskedelmi forgalomban is megjelennek. A valódisága mellett előnye még a márványfurnérnak, hogy nagy alapanyagbázissal rendelkezik. Előnyösen alkalmazható klubasztallapokhoz. A furnérlapok méretei: vastagsága

23 mm, szélessége 50 cm, hosszúsága 100 cm. Forgácsolásra — mint hordozóanyag — erősítve súlya összesen csak 10 kg. Az új anyagot 5 színváltozatban állítják elő.

(Möbel Kultur.)

Plasztiklábak

Stabil műanyagból — plasztikból — sikerült az NDK-ban bútorlábakat előállítani. A műanyaglábakkal végzett vizsgálatok eredményei igen kedvezőek. A nyomó- és hajlítószilárdsági értékek a vele szemben támasztott igényeknek messzemenően megfelelnek. Megmunkálásuk, illesztésük egyszerű és gyors szerelést biztosít. A szabadalmazott műanyaglábak több színben kerülnek forgalomba.

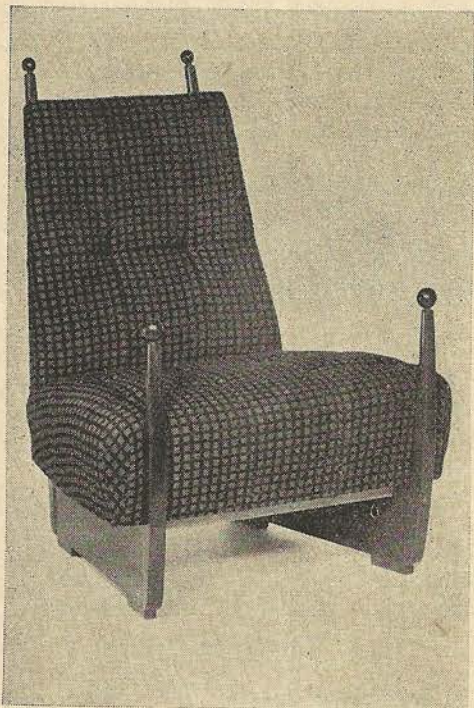
(Thür. Landeszeitung, Weimar.)

A-svéd bútoripar termelése

A svéd bútoripar termelése és kereskedelmi forgalma előzetes becslések szerint 1967-ben kereken egymilliárd svéd korona értéket tett ki, melyből az export részaránya 14⁰/₀ volt.

Az elmúlt évvel szemben 1968-ban mintegy további 10⁰/₀-os növekedést irányoztak elő.

Dr. J. T.

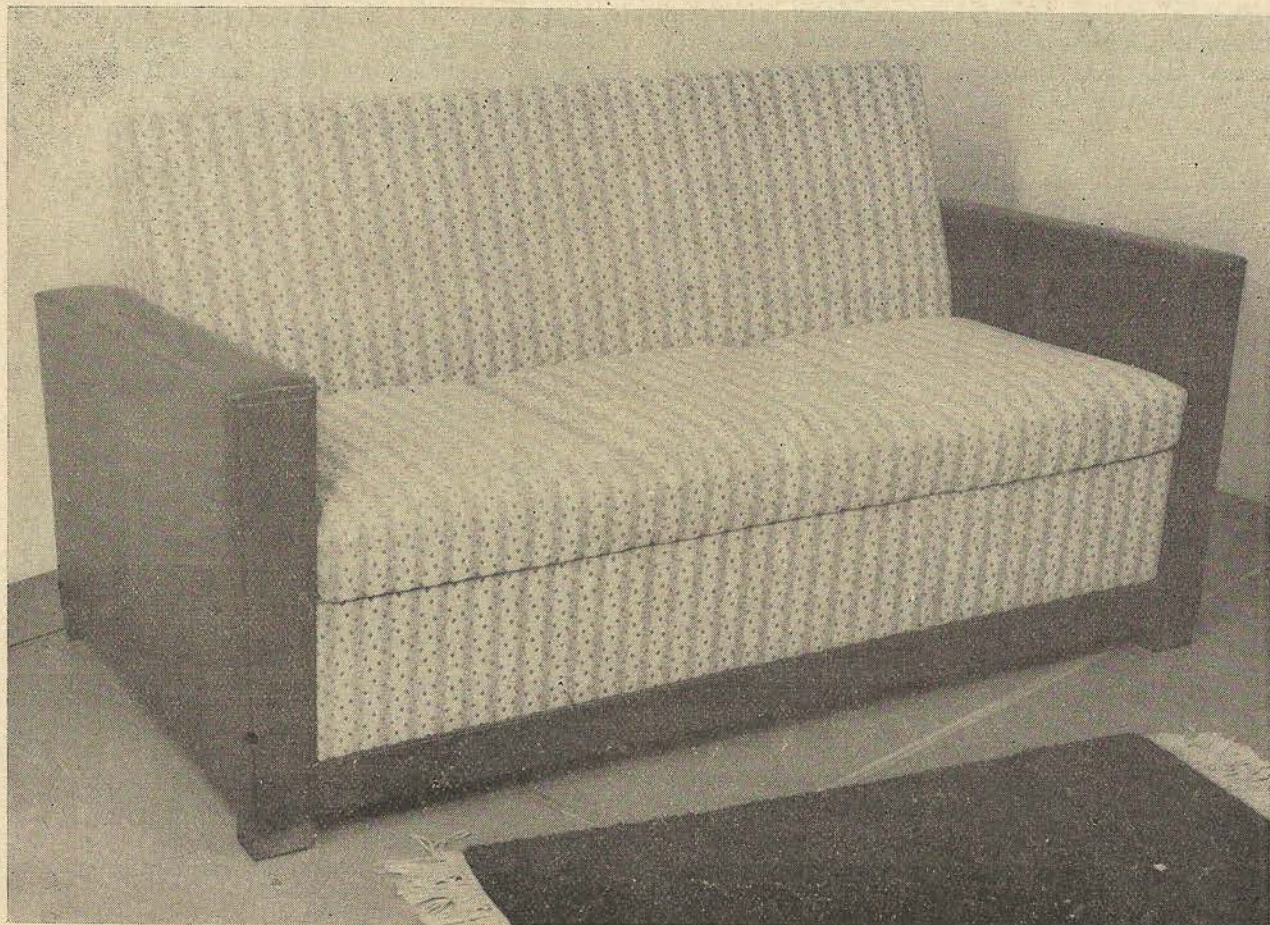


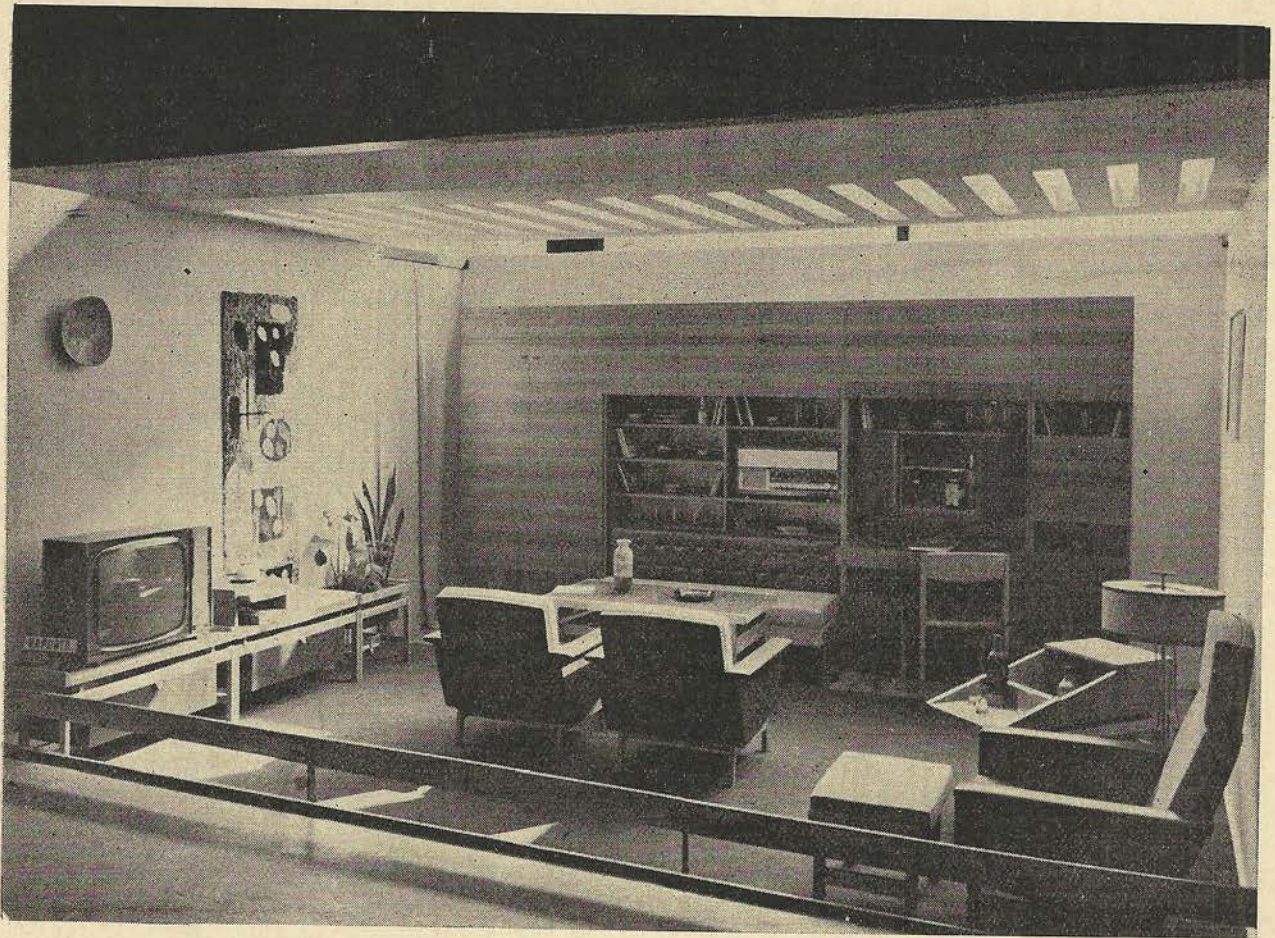
BNV 1968.

Lakásbútorok kiállítása

1. ábra

2. ábra





3. ábra

4. ábra



E cikk keretében a szövetkezeti ipar lakberendezési kiállításáról számolunk be. Nem törekedtünk teljességre, csak a kiemelkedő bútorokat mutatjuk be.

A szakemberek egyöntetű véleménye, hogy a modern lakószobák mind tartalomban, mind színvonalban többet nyújtottak az előző éveken látottaknál.

A formakeresés — törekvés a piac igényeinek kielégítésére — kompromisszumos megoldásokat szült — ez a modern- és stílbútor formai keverése. Amikor a tervezők a modern bútorok egyenes vonalaikat is törekednek megbontani, egy kissé a stílus felé hajolva, akkor ez a formabontás is megengedhető. Ezek a stílbútorok bármelyike a modern lakások kiegészítését jól szolgálja. Ilyen pl. a *Budapesti Kárpitos Szövetkezet* modern vonalakkal tervezett, stilizált flamand fotele két változatban. Tervezője úgy méretezte, hogy az a kor emberének pihenését jól szolgálja. Faragott karfás változata pácolt tölgyfa állvánnyal készült, mohazöld szövetbevonattal, a talpas női fotel változata szintén tölgyfa állvány, ózbarna és tojásbarná színű szövetbevonva.

Érdekes és újszerű modern fotelt is láttunk, lila shottis szövetbe kárpitozva, ún. gombos fotel, melynek kartartója elől felvezetett lábmegoldás, esztergályozott gombvégződés. Az olasz ízlést formázza és nagyon kényelmes (1. ábra).

BNV-díjat nyert a „Dorma” fantázia nevet viselő, kétszemélyes fekhellyé nagybővítható kanapé. Szerkezeti szempontból jól megoldott, kényelmes ülést biztosít, az ágynemű elhelyezése is megoldott. Műbőr és szövet kombinációjú kár-

pitozással készült, méltán számíthat közönségsikerre (2. ábra).

A szövetkezet bemutatott bútorai között szerepel az OKISZ tervpályázaton díjazott, érdekes vonalú, barokk garnitúra. Újszerű a szegletes vonalvezetése és a megszokottól eltérő díszítőelemek alkalmazása.

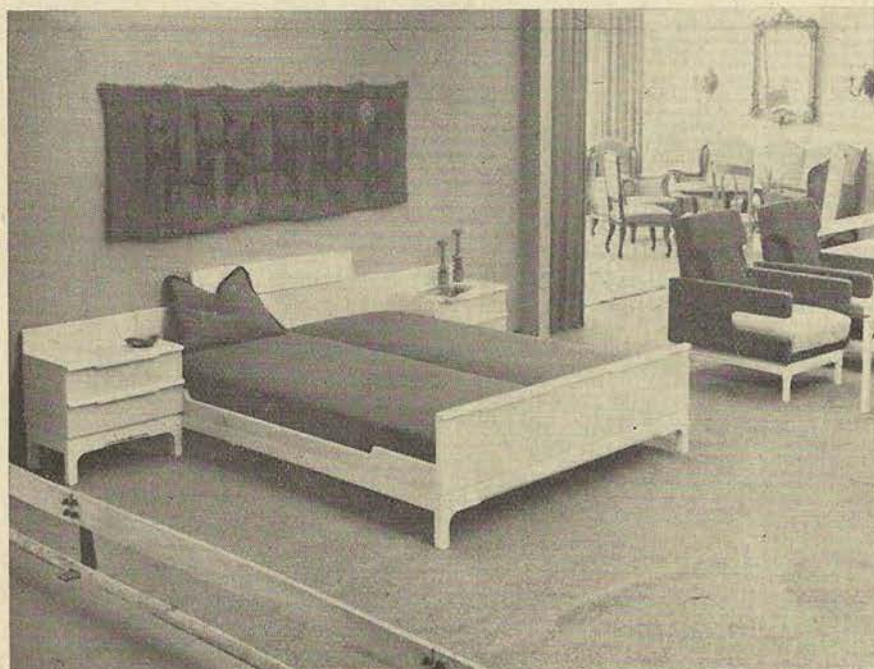
A kiállítás közönsége a Nemzetközi Vásáron is láthatta a *Lőrinci Ülőbútor KTSZ* hintaszékét, mely a Ljubljana „Bió 3” kiállításon kitüntetést kapott. A KTSZ ízléses, garzon szoba bútorokat is bemutatott, színes matt polyuretánlakkal felületkezelve, modern vonalú, műszőrmehorítású ülőbútorokkal. Dicséretet érdemel a műszaki kollektíva kísérletezése a mértéktartó színes, matt felület eléréseért, amit jó minőségben sikerrel megoldottak.

Értékes szakmai hagyományokat reprezentált az OKISZ tervpályázaton díjnyertes barokk garnitúra.

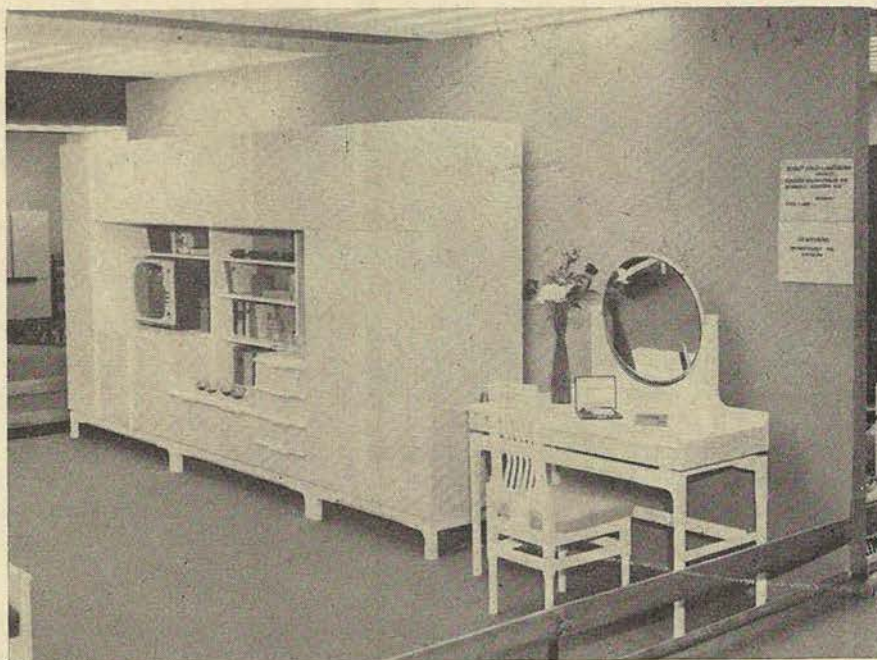
Említést érdemel a BNV-díjjal kitüntetett paraszti stílusú, nyírfa étkező szoba.

Egyik legsikerültebb modern lakószoba a „Jövő” *Asztalos KTSZ* paldeó furnérozású „Dominó” szobája, melyet főleg házigyári lakások berendezésére készítenek. Dicséretes kezdeményezés a szövetkezet részéről, hogy a szobára a helyszínen megrendelést is elfogadtak.

A szekrénysorba épített kanapé, kétszemélyes fekhely is egyben és a lábatatba épített fiók képezi az ágyneműtartót. Garnitúra asztalának lapja emelhető és étkezőasztalnak is használható. Kényelmes méretezésű, modern vonalvezetésű ülőbútora jól illeszkedik a szoba többi bútoraihoz. Ötletesek a kiegészítő kisbútorok, és a



5. ábra



6. ábra

lábazati fiókok műbőr borítása. Felületkezelése a már tért hódított matt lakkal történt (3. ábra).

Érdekes hatást kelt a Haladás Faipari KTSZ 26 db-ból álló „Tamara” lakó-dolgozószobája. A diófurnérozott bútortesteket fehér polyuretán-lakkozott lábazattal építették, megbontva a színek egyhangúságát. Jó ellentétet képez a fekete, tűzött műbőr borítású ül- és fekvőbútor garnitúra, nagyon szépen elkészített, jó minőségű kárpitozása. Sorozatgyártása még ez évben megindul, gyártását a külkereskedelem képviselői is igénylik (4. ábra).

Sajnálatos, hogy lapunk hasábjain a színeket nem tudjuk visszaadni. A Fejlődés Bútor KTSZ „Ildikó” lakó-hálószobája, szép pasztell színeivel aratott sikert. Kissé klasszicizáló vonalú, angol ízlésnek megfelelő szoba, tojás-héj színű poliészterlakkal van felületkezelve, lábazatok, élek, hófehér színűek, kárpitozása enciánkék szövettel készült. A szekrényajtókat újrendszerű, rugós kivetőpánttal szerelték. A szőnyeg, a falak színe, a dísz tárgyak helyes kiválasztása a kiállítók fejlett ízlésére utal. Mind a kül-, mind a belkereskedelem igényére számot tarthatnak (5., 6. ábra).

Mind a látogató közönség, mind a szakemberek körében nagy sikert aratott a Rákospalotai Asztalosok KTSZ által bemutatott intarziás, barokk dolgozószoba. Finomvonalú, nádazott ülőgarnitúra az Ülőbútor KTSZ terméke. Főleg exportpiacon kívánják értékesíteni. Ezzel a szobával bemutatták, hogy a nagymúltú asztalosipar minőségi munkájával versenyképes tud maradni a belföldi és külföldi piacokon egyaránt. A Nemzetközi Vásár rendezői OKISZ plakettel tüntették ki a szoba készítőit.

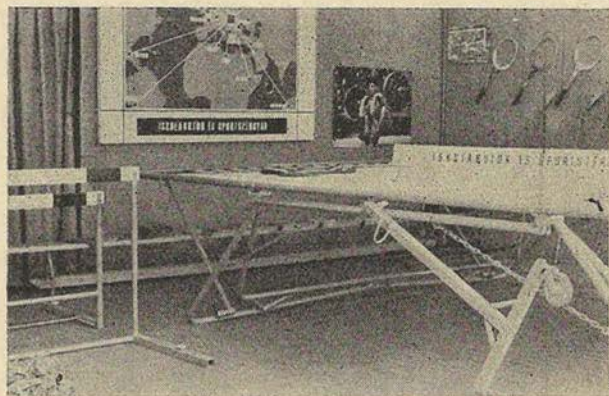
Sok látogatót vonzott az Asztalosok Minőségi KTSZ coloniál stílusú, tölgyfa dolgozószobája, melyet nagyrészt betanított munkásokkal gyártottak le. Ez a tény igazolta szakembereink egy részének véleményét, miszerint nemcsak kvalifikált szakmunkásokkal lehet elfogadható minőségű bútort gyártani. Ízléses, szép kivitelű dolgozószoba bemutatása nagyobb interieurt kíván, ahol jobban érvényesül a stílbútor.

A Nemzetközi Vásár lakberendezési pavilonjában alkalmunk volt összehasonlítást tenni az állami és a szövetkezeti bútorigar kiállítása között. A kiállítás rendezői nagy hozzáértéssel, ízlésesen tálták a berendezési tárgyakat. Talán a helyszűke egyes szobákat, főleg a stílbútorokat előnytelenül mutatta, a zsúfolt elrendezés miatt.

Megállapítható, hogy a szövetkezeti ipar rugalmasabb az új termékek, új technológiák alkalmazása terén, hamarabb felismeri az új iránti keresletet.

Gondolunk itt a színes, mattlakkal történő felületkezelésre, a műszörme felhasználására, a rugós kivetőpánt alkalmazására, és még sorolhatnánk tovább. Bátor kezdeményezésükkel a piacon elsőségi jogot élvezhetnek. Szükség is van erre, mert a divat gyorsan változó és egy-egy eljárás bevezetésének hosszú átfutási ideje elavulttá teheti azt.

Az állami bútorigar vezetői is felismerték a fentiek szükségességét és az utóbbi időben meggyorsították a fejlesztési tervek gyakorlati alkalmazását. Mind az állami, mind a szövetkezeti ipar bemutatott bútorainak minőségi színvonalja azonos szintű és remélhető, hogy az új termékek sorozatgyártásba vételével a választék bővítés hamarosan megvalósul.



Camping- és sportszerek

kiállítása a BNV-n

Ezen cikk keretében csak az állami ipar képviselőjében megjelent Iskolabútor- és Sportszergyár kiállítását kívánom ismertetni.

Izléses elrendezésben láthatta a közönség a vállalat által gyártott sportszereket. Évtizedes hagyomány szerint ez évben is kiállították — a túlnyomó többségben exportra készülő —, tenisz- és toll-labda ütőket. Először jelentek meg a Nemzetközi Vásáron a korszerű, műanyag talpborítású silécekkel.

A vállalat az export-versenyképesség fokozására a hagyományos diszkosz helyett, ez évben kifejlesztett műanyag diszkoszt is bemutatja, mely mind minőség, mind tartósság szempontjából ugrásszerű emelkedést jelent. Az új termék élettartama — a kísérleti eredmények alapján —, sokszorosa a hagyományosnak.

A sportcikkék között ugyancsak újdonságnak számít a külföldön már elterjedt sí robogó,

ennek két változatát láthattuk. Új termék — és a hazai iparban első gyártmány —, az ugróasztal, ami a sportegyesületek régi igénye (1. ábra). Természetes környezetben, a szabad ég alatt mutatták be a camping-felszereléseket. Többféle kivitelben, 2—8 személyes lakósátrákat láthattunk ízléses színösszeállításban, a funkciót jól kielégítő, praktikus beosztással. A sátrak 2—3—4 fülkés kivitelben, előtérrel, ablakkal készülnek. A hőmérséklet ingadozását a kettős fal közötti légérés hivatott áthidalni. Európától Ausztráliáig keresett cikk. Dicséretet érdemel a vállalat gyártmányfejlesztéssel foglalkozó kollektívája. A bemutatott gyártmányok bizonyítják, hogy már képes a nemzetközi fejlődéssel lépést tartani, mind a hazai, mind az exportcikkék tekintetében. Reméljük, hogy az erkölcsi siker újabb feladatok megoldására ösztönzi a gyár minden dolgozóját.

EGYESÜLETI HÍREK

Az MTESZ Csongrádmegyei Szervezete és a DIT szabadkai Szervezete közötti határmenti együttműködés keretén belül a Bácsstopolyai Bútorgyártól tapasztalatcsere látogatásra érkezett a Tiszamenti Bútorgyár csongrádi központi gyáregységhez *Szijácski Tomislav*, üzem-mérnök és *Malik Ferenc* tervezőmérnök.

Az első napon a kiinduló technológiai fázistól kezdve végig nézték az egész termelési folyamatot, ismerkedtek az alkalmazott technológiával és gépészeti berendezésekkel.

A második napon az általuk érdekelt felületkezelt farostlemez ragasztást, mechanikai megmunkálást, különös tekin-

tettel a formatizálásra és éllezásra tanulmányozták.

A látottak után elemezték a szakmai vonatkozású kérdéseket ismereteket és véleményeket cseréltek ki a vendégek a csongrádi elvtársakkal.

Japánban az iparosítás gyors fejlődése először érezteti hatását a faiparban is. A korábbi időszakban fában gazdag ország — melynek jelentős faexportja is volt — ma már behozatalra szorul. Az Egyesült Államok, Anglia, valamint a Német Szövetségi Köztársaság, Olaszország és Hollandia mellett Japán egyike a világ legnagyobb fát importáló országok közé tartozik. Ha az ipar fejlődése továbbra is ilyen

lendülettel halad, Japán rövidesen a faimportban az élre kerül.

(Möbel und Wohnraum, 1968. 3. sz. „Japan Importiert Holz”)

Cseh Lajos, az épületasztalosipari és Faipari Vállalat vezérigazgatója tájékoztatójában elmondotta, hogy a vállalat ez évben 1 milliárd forintot is meghaladó értékben gyárt parkettát, beépített bútort, fa- és fémredőnyt. Az 550 000 ajtó és csaknem 300 000 ablak kétharmadát a magánépítőknek szánják. A vállalat lágymányosi gyárában 2,5 millió m² parketta készül több mint 50 000 lakásba. A vállalat beépített bútor-újdonságait az idei Budapesti Nemzetközi Vásáron is bemutatta.

Dr. J. T.

Kötőanyag-felhordás a kenderpozdorja- és forgácslapok gyártásánál

A pozdorja- és forgácslapok gyártásához használatos műgyantaragasztók költségkihatása az utóbbi években mind külföldi, mind hazai vonatkozásban előtérbe helyezte a kötőanyag-felhordás technikájának vizsgálatát és fejlesztését.

Cikkünk célja a kötőanyag-felhordással kapcsolatos időszerű kérdések ismertetése. A technika jelenlegi állásából kiindulva tárgyaljuk a keverőgépek tudományosan megalapozott minősítési módszerét és a módszer alapján nyert kísérleti tapasztalatokat. A tapasztalatok alapján levont következtetéseink és javaslataink némi gazdasági eredményt helyeznek kilátásba.

A kötőanyag-felhordás jelenlegi technikája

A ragasztás elméletéből és a gyakorlatból ismert, hogy két felület szilárd összeragasztásához lehetőleg vékony, folyamatos kötőanyagréteg szükséges. Alapkövetelmény tehát a ragasztandó forgácsok vagy pozdorjadarabok felületeinek teljes bevonása. A szükséges kötőanyag-mennyiséget tehát elvileg a rétegvastagság és a felület határozza meg. A jelenlegi ipari gyakorlatban azonban súlyszázalékban adják meg a kötőanyag és a forgács vagy pozdorja arányát, mégpedig általában 6—12 százalék határok között. Ez azt jelenti, hogy 6—12 p atro kötőanyagot kevernek 100 p atro forgácshoz vagy pozdorjához. Ennek alapján, valamint a forgács- és pozdorjaméretek ismeretében — egyenletes kötőanyag-eloszlást feltételezve — kiszámítható a felületegységre eső kötőanyag mennyisége.

Forgácsnál

$$K_f = \frac{K\%}{F_{f100}} \quad [\text{p/m}^2] \quad (1)$$

ahol K_f a forgácsok m^2 -nyi felületére jutó kötőanyag mennyisége (p/m^2)

$K\%$ kötőanyag mennyisége súlyszázalékban atro (%)

F_{f100} 100 p absz. száraz forgács felülete [m^2]
100 p forgács térfogata

$$V = \frac{100}{\gamma \cdot 10^6} = \frac{1}{\gamma \cdot 10^4} \quad [\text{m}^3] \quad (2)$$

ahol γ a forgács alapanyagának absz. száraz térfogatsúlya [p/cm^3]

Az élfelületeket elhanyagolva (gyakorlati forgácsméret mellett 8—10%)

$$F_{f100} = 2 \frac{V}{v \cdot 10^{-3}} = 2 \frac{\frac{1}{\gamma \cdot 10^4}}{v \cdot 10^{-3}} = \frac{0,2}{v \cdot \gamma} \quad [\text{m}^2] \quad (3)$$

ahol v a forgács vastagsága [mm]

(1) és (3) egyenlet alapján

$$K_f = \frac{K\% \cdot v \cdot \gamma}{0,2} \quad [\text{p/m}^2] \quad (4)$$

$K = 7\%$, $v = 0,4$ mm, $\gamma = 0,5$ p/cm^3 értékeknél például $K_f = 7$ p/m^2 -re adódik.

Pozdorjánál

a fajlagos kötőanyagmennyiség szintén (1) egyenlettel számítható, csupán a jelölések pozdorjára vonatkoznak.

$$K_p = \frac{K\%}{F_{p100}} \quad [\text{p/m}^2] \quad (1/a)$$

A homogén laphoz használatos pozdorja méretei nagyszámú mérés alapján átlagosan a következők.

hosszúság $h = 11,0$ mm szórás $s = 1,73$ mm
szélesség $sz = 2,5$ mm szórás $s = 0,94$ mm
vastagság $v = 0,71$ mm szórás $s = 0,39$ mm

(A méretek időnként még egy-egy üzemen belül is változnak, megközelítő számításához azonban fenti méretek felhasználhatók.)

Ha 100 p abszolút száraz kenderpozdorja „n” db pozdorját tartalmaz, a pozdorja méreteivel az alábbi egyenlet írható fel:

$$100 = n \cdot h \cdot v \cdot sz \cdot 10^{-3}$$

mivel $sz = 3,5$ v

$$100 = n \cdot h \cdot 3,5 \cdot v^2 \cdot \gamma \cdot 10^{-3}$$

ebből

$$n = \frac{10^5}{\gamma \cdot h \cdot 3,5 v^2}$$

1 db pozdorja felülete (a végfelületeket elhanyagolva)

$$9 \cdot h \cdot v \cdot 10^{-2} \quad [\text{cm}^2]$$

n db azaz 100 p abszolút száraz pozdorja felülete — a fajlagos felület — előbbi egyenletekből:

$$F_{p100} = n \cdot 9 \cdot h \cdot v \cdot 10^{-2} = \frac{10^5 \cdot 9 \cdot h \cdot v \cdot 10^{-2}}{\gamma \cdot h \cdot 3,5 \cdot v^2}$$

$$F_{p100} = \frac{2,57 \cdot 10^3}{\gamma \cdot v} \quad [\text{cm}^2] = \frac{0,257}{\gamma \cdot v} \quad [\text{m}^2] \quad (5)$$

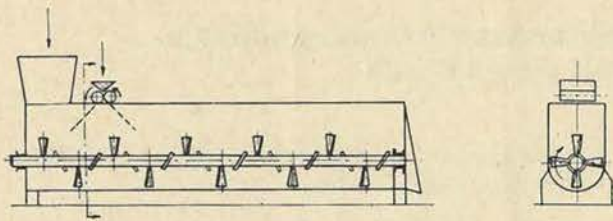
γ -t itt is p/cm^3 -ben v -t pedig mm-ben kell behelyettesíteni.

Az (1/a) és az (5) egyenletekkel a felületegységre jutó kötőanyag mennyisége

$$K_p = \frac{K\% \cdot v \cdot \gamma}{0,257}$$

$K = 7\%$, $v = 0,7$ mm $\gamma = 0,27$ p/cm^3 értékeknél $K_p = 5,15$ p/m^2 -re adódik.

Előbbi számításokból látható, hogy a felhordott mennyiségek kb. huszad részei annak a mennyiségnek, amit általában fa ragasztásához felhasználnak. Színfurnérozásnál például 100—150 P atró ragasztót kell m^2 -enként egyenletesen elkenni. Ez a feladat hengeres enyvfelhordógépekkel különösebb nehézség nélkül megoldható, ellenben forgács- és pozdorjalap gyártásakor a folyamatos



1. ábra. Kenő keverőgép

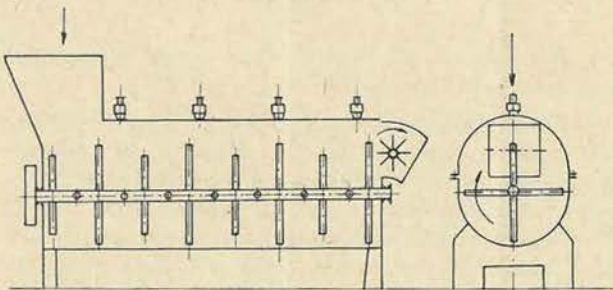
ragasztóréteg hasonló előállítására a technika jelenlegi állása mellett nincs lehetőség. Az összefüggő ragasztóréteg megközelítése érdekében több eljárás alakult ki, ezek közül nálunk két változat bír jelentőséggel. A pozdorjalapgyártó üzemek egy része a pozdorja viszonylagos nagy vastagsága miatt az egyszerűbb kenő keverőgépet alkalmazza. Forgácslapüzemeinkben kizárólag porlasztó keverőgépet használnak.

A kenő keverőgép

A kenő keverőgép lemezdob vagy lemezteknő, melynek belsejében különböző szerkezetek — csigaszalag, csigalapát, forgó karok, ekelapátok — keverik és folyamatos gépnél tengelyirányban továbbítják az anyagot. A kötőanyag általános esetben két nagy fordulatszámú, egymással szembe fordító henger centrifugális erőhatása következtében bomlik cseppekre és jut a keverőtérbe. A két forgó henger mm-es nagyságrendű cseppekre osztja a kötőanyagot és a cseppekkel két kis felületet szór be. Az 1. ábra egy folyamatos kenő keverőgép vázlatát szemlélteti. Az ábrán látható, hogy a szórt (pásztázott) felület a keverőteknő szélességénél valamivel rövidebb, két vékony sávból tevődik össze.

Mivel a szórt felület sokkal kisebb, mint az egyidőben alatta elhaladó, bevonni kívánt felület és a kötőanyagcseppek is nagyok, itt egyenletes elosztás nem biztosítható. A koncentrált adagolás következtében azokra a pozdorjadarabokra, amelyek közvetlenül kapnak kötőanyagot nagy mennyiség jut.

A kötőanyag egyenletes elosztását — jól-rosszul — az utókeverés biztosítja. A keverőszerkezet hatására a pozdorjadarabok egymással érintkeznek, egymáson elcsúsznak, miáltal azokról a darabokról, melyek közvetlenül kaptak kötőanyagot, bizonyos mennyiség másikkra kenődik.



2. ábra. Porlasztós keverőgép

A porlasztós keverőgép felépítése a kenő keverőgéppel megegyezik. A kötőanyagot azonban ennél a gépnél speciális porlasztókkal adagolják, mégpedig úgy, hogy a dob vagy teknő teljes hosszát kihasználva nagy, szórt (porlasztott) felületet képeznek ki.

A forgácsok a keverési idő alatt egyenlő eséllyel többször a porlasztók elé kerülnek és kötőanyagot kapnak. Ebből következik, hogy — a porlasztók és a kötőanyag-felhordási idő megfelelő beállítása esetén — a gépbe adagolt forgácsokra nem koncentráltan, hanem apró cseppecskékben és egyenletesen elosztva kerül a kötőanyag. A keverésnél itt is érvényesül némi kenődés, de szerepe elhanyagolható.

A 2. ábrán a forgácslap gyártásánál jól bevált Draiss-féle folyamatos porlasztó keverőgép vázlat látható. E keverőgépek kritikus alkatrésze a porlasztó.

Munkáink során részletesen vizsgáltuk a hazailag is elterjedten alkalmazott Schlick-rendszerű porlasztót. A vizsgálati eredményekre a jellemzéshez szükséges definíciók előzetes ismertetése után térünk ki.

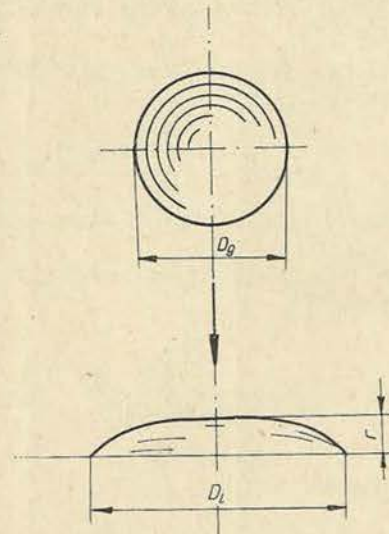
A porlasztós keverőgépek minősítő vizsgálatának módszere

A porlasztó keverőgépek két tényezővel jellemezhetők:

1. A kötőanyag felosztó képességgel és
2. A kötőanyag elosztó képességgel.

E paraméterek számszerű kidolgozásánál E. Meinecke disszertációjában lefektetett elvi alapokból indultunk ki. A kötőanyagfelosztó-képesség meghatározásánál eltérünk módszerétől, az elosztóképesség számítására kidolgozott módszert pedig gyakorlati adatokra alkalmaztuk és a pozdorja keverésénél fennálló viszonyokra is átalkítottuk.

A kötőanyag-felosztást a porlasztók határozzák meg. A porlasztóból kilépő kötőanyag a levegőben csepp alakot vesz fel, mely csepp a kis-



3. ábra. Egy porlasztott és felütköztetett kötőanyagcsepp

méretekre és a viszonylag nagy viszkozitásra való tekintettel gömbbel helyettesíthető. A porlasztást, ill. a kötőanyagfelosztást a gömböcskék átlagos átmérőjével lehet jellemezni. E jellemzőt porlasztási foknak nevezzük.

Kötőanyag-felhordásnál a porlasztási fok önmagában nem ad megfelelő tájékoztatást és számításra alkalmas méretet, mert lényeges a porlasztott sugárból a felületen felütköző cseppecskék ellapulása, illetve a bevont felület nagysága és a bevont vastagsága is. Ezért a porlasztott szemcsék mozgás közbeni megfigyelése nem elegendő. Marad tehát az a kézenfekvő vizsgálati módszer, amelynél a porlasztott cseppecskéket valamilyen szilárd, sima lemezen felfogjuk és a felfogott cseppecskék méreteit mérjük. A felütközött cseppecskék fél forgási ellipszoid alakot vesznek fel. Ezeknek a fél forgási ellipszoidoknak az átmérője és magassága már jól jellemzi kötőanyag-felhordás szempontjából a porlasztást. Nagyobb szemcsehalmaz mérésénél azonban még egy probléma adódik, nevezetesen az, hogy a különböző méretű szemcsék különböző mértékben száradnak, és így a mintavétel és mérés között eltelt idő és egyéb körülmények változása téves mérési eredményt szolgáltat.

Éppen ezért — eltérően Meinecke módszerétől — a felütközött cseppecskék teljes kiszáritása utáni méretfelmért javasoljuk és vizsgálatainkat is így végeztük.

Esetleges irodalmi összehasonlítások céljára a kiszáritott fél forgási ellipszoid méreteiből térfogatszámítással a porlasztóból kilépő szemcsék mérete is meghatározható.

A kiszáritott fél forgási ellipszoid térfogata:

$$V_{sz} = \frac{1}{6} \cdot \pi D_i^2 \cdot r \quad (7)$$

a jelölések értelmezését a 3. ábrán mutatjuk be.

A víztartalom figyelembevételével a kötőanyagcsepp elméleti térfogata

$$V_n = V_{sz} + V_v = V_{sz} + \frac{100 - Lsz}{Lsz} V_{sz} \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \quad (8)$$

ahol V_v a víztérfogata,

Lsz a kötőanyag szárazanyagtartalma [%],

γ_{gy} a száraz gyanta térfogatsúlya [p/cm^3],

γ_v a víz térfogatsúlya [p/cm^3].

Behelyettesítve a (7) összefüggést és rendezve

$$V_n = \frac{\pi}{6} \cdot D_i^2 \cdot r \left[1 + \left(\frac{100}{Lsz} - 1 \right) \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \right] \quad (9)$$

Tekintve, hogy a kötőanyag beszáritásakor a D_i átmérő mértékadóan nem változik, hanem csak r értéke csökken, az átlagos — most már vízzel növelt — fél forgási ellipszoid térfogatából számítható az átlagos átmérő.

Bevezetve még azt a feltételt, hogy

$$r_i = K \cdot D_i \quad (10)$$

[a (10) feltételt mikroszkópi mérésekkel igazoltuk]. Az átlagos térfogat

$$\bar{V}_n = \left\{ \frac{\pi}{6} \left[1 + \left(\frac{100}{Lsz} - 1 \right) \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \right] K \right\} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i^3 \quad (11)$$

Mivel pedig

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{6} \left[1 + \left(\frac{100}{Lsz} - 1 \right) \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \right] K \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i^3 &= \\ = \bar{V}_n &= \frac{\pi}{6} \left[1 + \left(\frac{100}{Lsz} - 1 \right) \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \right] K \bar{D}_i^3 \quad (12) \end{aligned}$$

így az átlagos vízzel növelt fél forgási ellipszoid átmérője:

$$\bar{D}_i = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^n D_i^3 \frac{1}{n}} \quad (13)$$

\bar{D}_i -ből már számítható a porlasztási fok

$$\bar{V}_n = \bar{V}_{gömb} = \frac{\pi}{6} \bar{D}_i^3 \quad (14)$$

a (11) és (12) egyenletet behelyettesítve és \bar{D}_i -re rendezve

$$\bar{D}_i = \sqrt[3]{\frac{6}{\pi} \bar{V}_n} =$$

$$= \sqrt[3]{\left[1 + \left(\frac{100}{Lsz} - 1 \right) \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \right] K \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i^3} \quad (15)$$

Egy adott kötőanyagra

$$\sqrt[3]{\left[1 + \left(\frac{100}{Lsz} - 1 \right) \frac{\gamma_{gy}}{\gamma_v} \right] K} = \text{konst.} = A \quad (16)$$

és így a porlasztási fok

$$\bar{D}_i = A \sqrt[3]{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i^3} \quad (17)$$

Összefoglalva, tehát a kötőanyag felosztásának megítélésére a (10) egyenlet szerint számítható K érték és a (13) egyenlet szerint számítható \bar{D}_i érték szükséges. Irodalmi összehasonlításhoz a (17) egyenlettel meghatározható a tulajdonképpeni porlasztási fok is.

A kötőanyag elosztó képesség azt mutatja meg, hogy keverés után a forgácsokon, illetve a pozdorjácson milyen egyenletességgel oszlik el a felhordott kötőanyag.

A forgácslap gyártásánál az volna ideális megoldás, ha az összes forgácsot, összefüggő egyrétegű lapban, folyamatosan vezetnénk el egymással szembe dolgozó porlasztók között. Hasonló módszer képzelhető el pozdorjalap gyártásánál is, csak itt először lapjukra, majd élükre állítva kellene az összefüggő pozdorjaréteget a porlasztók előtt olyan sebességgel elvinni, hogy az előírt fajlagos kötőanyag-mennyiséget biztosítsuk.

Porlasztó keverőgépeknél az ideális folyamat úgy közelít meg, hogy a keverőteknő alján tartózkodó anyagból megfelelő szerkezettel fokozatosan a porlasztók elé visznek bizonyos mennyiséget. Az anyag lehet forgács, pozdorja stb., a

következőkben azonban egyszerűség kedvéért csak forgácsokról beszélünk.

A kötőanyag egyenletes elosztásának feltétele az, hogy minden egyes forgács ugyanannyiszor kerüljön a porlasztók hatósugarába. E feltétel teljesülése — mint látni fogjuk — a forgácsok porlasztó előtti megjelenésének átlagos számával befolyásolható. A keverőben tartózkodó forgácsok egyikével a kötőanyag-felhordás egy adott pillanatában két eset történhet: vagy kap kötőanyagot „A”, vagy nem kap „B”.

Ha a keverőgépben tartózkodó forgácsok száma y , az egy időpontban porlasztók elé kerülő forgácsok száma y_2 , és a keverőteknő alján maradó forgácsok száma y_1 , akkor:

$$„A” \text{ valószínűsége } P(A) = p = \frac{y_2}{y} \quad (18)$$

$$„B” \text{ valószínűsége } P(B) = q = \frac{y_1}{y} \quad (19)$$

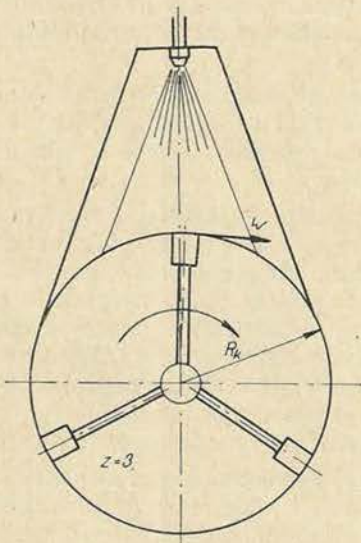
$$y = y_1 + y_2 \quad (20)$$

A kötőanyag-felhordás időtartama alatt „ n ” esetben viszünk el y_2 forgácsot a porlasztók alatt. Természetesen y_2 -ben csak azok a forgácsok vehetők számításba, melyek a porlasztók alatti elhaladásakor kötőanyagot kapnak. Annak valószínűsége, hogy egy kiválasztott forgács „ n ” esetből egymás után „ k ”-szor kerül a porlasztók elé:

$$P = \left(\frac{A A A \dots A}{k} \frac{B B B \dots B}{n-k} \right) = \left(\frac{y_2}{y} \right)^k \left(\frac{y_1}{y} \right)^{n-k} = p^k \cdot q^{n-k} \quad (21)$$

Éppen ugyanennyi minden olyan sorrend valószínűsége, melyben „A” k -szor fordul elő. Az összes ilyen különböző sorrend száma ismétlés nélküli kombinációval számítható:

$$n_{Ak} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k} \quad (22)$$



4. ábra. A porlasztós keverőgép metszete

Így annak valószínűsége, hogy a kötőanyag-felhordás időtartama alatt egy forgács sorrendre való tekintet nélkül k -szor a porlasztók elé kerüljön:

$$P_k = p \left(\frac{A A A \dots A}{k} \frac{B B B \dots B}{n-k} \right) n_{Ak} = \binom{n}{k} p^k \cdot q^{n-k} \quad (23)$$

Ez a kifejezés nem más, mint a binomiális eloszlás egyenlete. A binomiális eloszlást felhasználva már mód nyílik arra, hogy a kötőanyag-felhordás egyenletességét vizsgáljuk, azonban a faktoriálisok számításának nehézségei miatt a binomiális eloszlást célszerű Poisson eloszlással megközelíteni. A közelítés lehetősége esetünkben biztosított, mert k értéke n -hez viszonyítva kicsi és a többi előírt követelmény is fennáll.

Áttérve a Poisson eloszlásra, annak valószínűsége, hogy egy forgács a kötőanyag-felhordás időtartama alatt k -szor kerül a porlasztók elé

$$P_k = \frac{\lambda \cdot k}{k!} e^{-\lambda} \quad (24)$$

ahol

$$\lambda = n \cdot p \quad (25)$$

λ az eloszlás paramétere, megadja az eloszlás középértékét — azt a számot ahányszor a forgácsok legnagyobb valószínűséggel elhaladnak a porlasztók alatt — valamint az eloszlás szórásának a négyzetét.

Így tehát ha λ -t a keverőgépre jellemző értékekkel fejezzük ki, egy olyan számot kapunk, amely a keverőgép kötőanyag-elosztási képességéről tájékoztat bennünket.

A következőkben meghatározzuk egy folyamatos porlasztó keverőgép jellemzőivel a λ -t.

A (25) összefüggésben „ n ” a lehetséges esetek száma; azt mutatja meg, hogy a keverés időtartama alatt hányszor viszünk forgácscsomót a porlasztók elé. „ n ”-et célszerűen egy meghatározott forgácsmennyiség keverési idejének és az egyszeri porlasztás idejének arányából számíthatjuk.

$$n = \frac{T}{t} \quad (26)$$

Folyamatos keverőgépnél a keverési időt $T = 3600$ -nak vesszük, mert egy órán belüli keverést vizsgálunk (forgácsmennyiség kp/ó.).

Az egyszeri porlasztás ideje a keverőszerkezet által leírt külső kerületből a kerületi sebességből és a lapátsorok számából határozható meg.

$$t = \frac{2R_k \cdot \pi}{w \cdot z} = \frac{1}{n_t \cdot z} \quad (27)$$

A jelölések értelmezését a 4. ábrán mutatjuk be. A lapátsorok száma a szokásos méretek mellett max. 4—5 lehet (a lapátsorok kerületi távolsága nem lehet kisebb, mint a porlasztott kör átmérője vagy a porlasztott sáv szélessége).

A kerületi sebességet úgy kell beállítani, hogy a forgácsra ható centrifugális erő egyensúlyban legyen a nehézségi erővel.

Amennyiben ugyanis e kritikus kerületi sebességnél kisebbet alkalmazunk a forgácsok vissza-

esnek a keverőszerkezetről, nagyobb kerületi sebességnél viszont a forgácsok közvetlenül a porlasztó elé repülnek, ahol egyes forgácsok koncentráltan nagy kötőanyagmennyiséget kapnak.

A kritérium szerint

$$C = G_f = m \frac{w^2}{R_k} \quad (28)$$

ahol C a forgácsra ható centrifugális erő,

G_f a forgács súlya,

m a forgács tömege.

A (28) egyenletből a kritikus sebesség

$$w = \sqrt{\frac{G_f \cdot R_k}{m}} \quad (29)$$

mive

$$m = \frac{G_f}{g} \quad (,,g'' \text{ a nehézségi gyorsulás})$$

$$w = \sqrt{g \cdot R_k} \quad (30)$$

fentiekkel a kritikus/fordulatszám

$$n_t = \frac{\sqrt{g \cdot R_k}}{2R_k \cdot \pi} \quad (31)$$

A (27) és (31) egyenlettel az egyszeri porlasztás ideje

$$t = \frac{2R_k \cdot \pi}{\sqrt{g \cdot R_k \cdot z}} \quad (32)$$

A lehetséges esetek száma a (27) és (32) egyenletekből

$$n = \frac{3600 \sqrt{g \cdot R_k \cdot z}}{2R_k \cdot \pi} \quad (33)$$

A „ p ” alapvalószínűség azt mutatja meg hogy az összes forgács közül egy milyen valószínűséggel kerül a porlasztók által pásztázott helyre, vagyis egy forgács milyen valószínűséggel kerül abba a csomóba, amely a porlasztók előtt elhaladva kötőanyagot kap. „ p ” a keverőben levő összes forgács felületének és a porlasztók által pásztázott felületnek az arányából számítható, ugyanis egyszerre csak annyi forgács kaphat kötőanyagot, amennyi a porlasztók által pásztázott területen elfér. A valóságban a pásztázott területen elhaladó forgácsok kényszermozgásuk következtében forognak, hol eltakarják egymást, hol nem. A mozgás alapján adott pozíciók azonban nem határozhatók meg, ezért fogadjuk el azt az ideális esetet, amikor a forgácsok egyrétegű zárt lapot képeznek és így helyezkednek el a pásztázott területen. Ezeknek a forgácsoknak az összfelülete

$$F_2 = y_2 \cdot \bar{f} \quad (34)$$

ahol y_2 a forgácsok száma,

\bar{f} a forgácsok átlagos felülete (2 lap felülete).

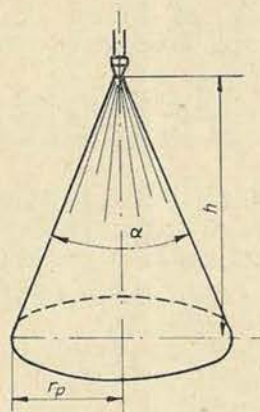
Az $F_{pá}$ pásztázott felületen tehát y_2 forgács fér el melyeknek fél felülete (egyik lapja) fordul a porlasztók felé.

Így

$$F_{pá} = \frac{F_2}{2} \quad (35)$$

és

$$F_2 = 2F_{pá} \quad (36)$$



5. ábra. A porlasztási kúp méretei

Tehát „ p ” valószínűség az egyszerre porlasztható forgácsok felületének és a keverőben tartózkodó összes forgács felületének (F_0) aránya alapján:

$$p = \frac{2F_{pá}}{F_0} \quad (37)$$

A (37) és a (3) egyenlet alapján

$$p = \frac{2F_{pá}}{0,2 \cdot v \cdot \gamma}$$

G_0 p súlyú forgácsra vonatkoztatva pedig

$$p = \frac{2F_{pá}}{0,2G_0} = \frac{10^3 \cdot v \cdot \gamma}{10^2 \cdot v \cdot \gamma} \quad (38)$$

A pásztázott felület szekunderlevégős porlasztónál a porlasztók száma (u), a porlasztási kúpszög (α), valamint a repülő forgácsok és a porlasztó közötti távolság (h) alapján számítható:

$$F_{pá} = u \left(h \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right)^2 \quad (39)$$

A jelölések értelmezését az 5. ábrán mutatjuk be.

A (38) és (39) összefüggés alapján

$$p = \frac{v \cdot \gamma \cdot u \left(h \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot 10^3}{G_0} \quad (40)$$

A (33) és (40) összefüggéseket a (21) egyenletbe behelyettesítve megkapjuk a keverőgép kötőanyag-elosztási képességének konkrét számítási módját. Az elosztóképesség forgács keverésénél:

$$\lambda_f = \frac{3600 \cdot \sqrt{g \cdot R_k} \cdot z}{2R_k} \cdot \frac{v \cdot \gamma \cdot u \left(h \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right)^2 \cdot 10^3}{G_0} \quad (41)$$

Pozdorja keverésénél „ n ” a lehetséges esetek száma ugyancsak a (33) egyenlettel számítható, a „ p ” alapvalószínűsége azonban új összefüggést dolgoztunk ki. Itt is feltételeztük, hogy a porlasztók egyrétegű zártan elhelyezkedő pozdorja felületét szórják be. Mivel azonban a pásztázott felületet elvileg lapjukra vagy élükre fekvő is befedhetik a pozdorja, most egy átlagos esetet veszünk figye-

lembe, mégpedig azt, amikor a pozdorjadarabok fele élire, fele lapjára fordulva helyezkedik el a pásztázott területen.

Így a (34), (35), (36) és (37) egyenletek számításához hasonlóan itt is kifejezhető a „ p ” valószínűség.

Ha a pásztázott felületen két pozdorja fér el a feltételezett helyzetekben, akkor a pozdorja átlagos méretei alapján felírható, hogy:

a pozdorjadarabok felülete $F_2 = 2(2 \cdot 11 \cdot 2,5 + 2 \cdot 11 \cdot 0,71) = 141,24 \text{ mm}^2$,
a pásztázott terület fedő,
pozdorjafelület $F_{pá} = 11 \cdot 2,5 + 11 \cdot 0,71 = 35,31 \text{ mm}^2$,
és ezekkel

$$F_{pá} = \frac{F_2}{4}, \quad (42)$$

illetve

$$F_2 = 4F_{pá} \quad (43)$$

A keverőben tartózkodó összes pozdorja felületével (F_0) számolva

$$p = \frac{4F_{pá}}{F_0} \quad (44)$$

A (44) és (5) egyenlet alapján a valószínűség:

$$p = \frac{4F_{pá}}{0,257 \cdot v \cdot \gamma} \quad (45)$$

$G_0 p$ súlyú pozdorjára vonatkoztatva pedig

$$p = \frac{4F_{pá}}{0,257 \cdot G_0 \cdot 10^2 \cdot v \cdot \gamma} \quad (46)$$

Fentiek alapján a keverőgép kötőanyagelosztó-képessége pozdorja keverésekor:

$$\lambda_p = \frac{3600 \sqrt{g \cdot R_k} \cdot z \cdot v \cdot \gamma \cdot 4u \left(h \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right)^2 \cdot 10^3}{2R_k \pi \cdot 2,57 \cdot G_0} \quad (47)$$

Az egyes feltételezések miatt — melyek némelyikére később még visszatérünk — a (41) és (47) egyenletekkel csak megközelítő számítások végezhetőek, azonban különböző paraméterekkel jellemezhető porlasztó keverőgépek összehasonlítására maradéktalanul felhasználhatók.

Mint már említettük a keverőbe adagolt forgácsok a Poisson-eloszlás szerint a legnagyobb valószínűséggel λ -szor haladnak el a porlasztók előtt. Nyilvánvalóan következik ebből, hogy azok a keverőgépek, amelyeknek jellemzőiből a bemutatott számítás alapján nagyobb λ adódik egyenletesebben és fordítva, amelyeknek jellemzőiből kisebb λ adódik egyenlőtlenebbül osztják el a kötőanyagot.

Természetes tehát, hogy minél nagyobb λ -ra kell törekednünk, de azt sem szabad szem elől tévesztetni, hogy λ növekedtével egyre csökken az egyszeri porlasztáskor felhordott kötőanyag mennyisége. Egészen nagy λ esetén ragasztási szempontból már nem sok különbség van az egyszerű vagy egyáltalán nem porlasztott forgácsok kö-

zött, tehát λ növekedésével a lapjellemzők először rohamosan, később kevésbé javulnak, majd λ további növekedése során állandósulnak.

A forgácslap szilárdságának alakulása a keverőgép jellemzőinek függvényében

Meinecke vizsgálatai szerint a kötőanyagot a lehető legkisebb részekre kell felosztani, a keverőgép egyéb jellemzőit pedig úgy kell beállítani, hogy $\lambda = 11-14$ legyen.

$\lambda = 14$ esetén elméletileg — a Poisson-eloszlásból számíthatóan — a keverőben levő minden 100 000 forgács közül csak egy olyan akad, mely egyszer kerül a porlasztók elé, és a legtöbb forgács 14-szer halad el a porlasztók előtt.

Ellenőrző méréseink során intézetünk laboratóriumában négy kísérleti lapsorozatot készítettünk a következő jellemzők mellett.

Alapanyag: erdeifenyő célforgács, átlagos vastagsága 0,3 mm.

Kötőanyag: Arbocoll FK (MSZ 7757-63) szárazanyagtart. Lsz = 48% viszkozitás $\eta = 150 \text{ cP}$ (20°C-on). Kötésidő 0,75% NH_4Cl esetén 100°C-on 85 sec.

Technológiai paraméterek:

forgács nedvessége kötőanyag-felhordás előtt 4 százalékos,

kötőanyagmennyiség: 6 p/m² (10%) atró/atró,

préshőmérséklet: 155—160°C,

présidő: 12 perc,

készlap klimatizálás: 24 óra 20°C, 65% rel. légn.

forgácslap tervezett térfogatsúlya 450 kp/m³, vastagsága 19 mm,

terítés: kézi,

Változó paraméterek: kötőanyagfelosztás \bar{D}_l kötőanyagelosztás λ .

A lapsorozatok jele és az egyes sorozatoknál beállított \bar{D}_l , ill. λ értékek

- a) $\lambda = 1$ $\bar{D}_l = 164$ mikron K érték minden esetben 0,2
b) $\lambda = 14$ $\bar{D}_l = 162$ mikron
c) $\lambda = 1$ $\bar{D}_l = 43$ mikron
d) $\lambda = 14$ $\bar{D}_l = 34$ mikron

Minden sorozatban 20—20 próbatestet vizsgálunk. A sorozatok átlagos térfogatsúlya 454—459 kp/cm³, relatív szórás max. 3,8%. A vizsgálati eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Sorozat jele	Hajlítószilárdság		Lapleemelő szilárds.	
	kp/cm ²	%	kp/cm ²	%
a	97,8	100	1,31	100
b	120,6	124	1,95	149
c	113,9	116	1,61	123
d	126,9	130	2,05	157

Mivel az $a)$ sorozat λ és \bar{D}_1 értékeivel megközelítőleg az üzemi körülményeket reprodukáltuk, megállapítható, hogy a porlasztási fok csökkentésével és a felhordás egyenletességének javításával a hajlítószilárdság mintegy 30%-kal, a laplelemelő-szilárdság pedig 57%-kal növelhető. A táblázat adataiból az is látható, hogy a kötőanyag elosztásnak nagyobb jelentősége van a felosztásnál, ezért elsősorban a keverőgépek λ -ját kell növelni.

Sajnos λ növelése sokszor a keverőgép méreteinek növelését és teljesítményének csökkenését vonja maga után, legtöbbször azonban csupán a porlasztók számának növelésével is célt érhetünk. A lehetőségeket mindig az adott gép jellemzői határozzák meg.

Bár a porlasztási fok kisebb jelentőségű, a porlasztókra mégis érdemes figyelmet szentelni, mert a kötőanyag elosztásánál nagy szerepük van. Az elosztás nyilvánvalóan annál jobb, minél egyenletesebben szórja a porlasztó a pásztázott felületre a kötőanyagot.

λ kidolgozásánál, amikor az elosztást szám-szerűsítettük, feltételeztük, hogy a porlasztók tökéletes egyenletességgel szórják a kötőanyagot. A következő fejezetben ismertetjük a hazailag elterjedt légnomámos porlasztóval kapcsolatos vizsgálati eredményeinket, melyből többek között kiderül, hogy a porlasztás nem egyenletes. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a λ -ra számított összefüggés használhatatlan, hanem így az optimális λ értéket porlasztótípusonként kell meghatározni.

A légnomámos porlasztó jellemzői

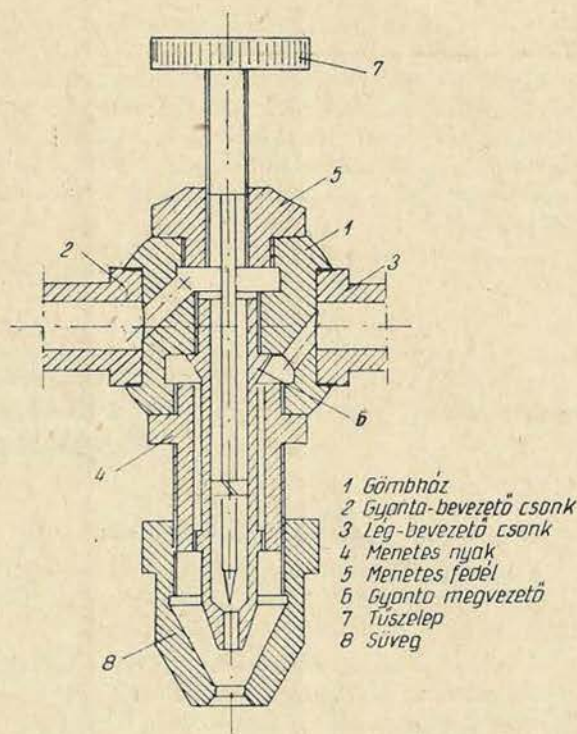
A jellemzők meghatározásához *Schlick*-rendszerű porlasztót használtunk, melynek szerkezeti felépítése a 6. ábrán látható.

E porlasztónál a kötőanyag 1–2 kp/cm² nyomással halad a fúvókatorokig, ahol 2–6 kp/cm² nyomású levegő bontja fel a kilépő folyadéksugarat. A kötőanyag mennyisége a 7 túszeleppel a levegő kiáramlási keresztmetszete pedig a 8 süveggel állítható be.

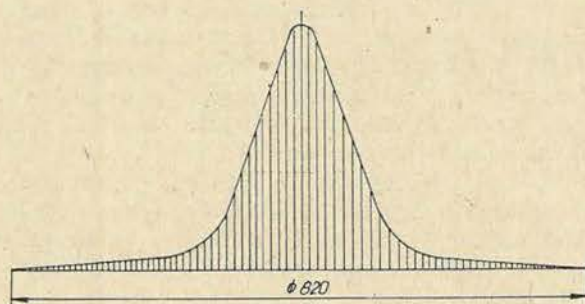
Vizsgálataink során Arbocoll FK műgyantát (szárazanyagtartalom Lsz = 50%, viszkozitás = 150 cP) porlasztottunk.

A porlasztási kúp a porlasztótól 40–50 cm távolsáig nyílik, ezután a pásztázott kör átmérője gyakorlatilag nem változik. A porlasztási kúpszög a süveg középhelyezetekor 45°, zárt süvegállásnál 40°, nyitott süvegállásnál pedig 50°. A kúpszöget különböző levegőnyomás és áthaladó kötőanyagmennyiség mellett ellenőriztük, de változást nem tapasztaltunk.

A porlasztási fok csökkentése elsősorban a porlasztón átáramló kötőanyag mennyiségének csökkentésével érhető el. A kötőanyag-mennyiség csökkentésének azonban határt szab a porlasztó dugulása, ugyanis, ha túl szűk az átömlési keresztmetszet, akkor a szilárd szennyeződések és kötőanyagcsomók könnyen fennakadnak. Kísérleteinknél min. 6,5 liter/ó. mennyiségnél tudtunk folyamatos üzemeltetést biztosítani amikor $D = 43,3$



6. ábra. Levegőnyomámos porlasztó



7. ábra. A levegőnyomámos porlasztóból kilépő sugárban levő anyagmennyiség elosztása

mikron volt. 16 liter/ó mennyiségnél $D = 72,4$ mikronra adódott. K mindkét esetben 0,2.

A porlasztóba vezetett levegő nyomásának növelésével nem tudtuk a porlasztási fokot mérhetően javítani, tehát 2–3 att-át nem érdemes túllépni, mivel a nagyobb nyomás nem biztosít előnyt.

A kötőanyag-cseppecskék eloszlása a porlasztási kúpon belül (húrmentén vizsgálva) normál eloszlást követ. Ez azt jelenti, hogy a porlasztónál a cseppek a pásztázott kör középpontjába koncentrálnak. Az eloszlást ötféle süvegállásnál mértük, de a 7. ábrán látható eloszlástól lényeges eltérést nem tapasztaltunk.

A keverőgép kötőanyag-elosztó képessége ezekkel a porlasztókkal nem lehet jó, mert a különböző helyeken elhaladó forgácsok még akkor is eltérő mennyiségű kötőanyagot kapnak, ha a pászt-

tázott felületet a körök némi átfedésével alakítjuk ki.

Végső soron a vizsgált porlasztó esetén a keverőgép elosztóképességét egy Poisson- és egy Gauss-eloszlás szuperponálása révén kapjuk, ami arra utal, hogy a porlasztási kúpon belüli egyenletesség biztosításával az optimális λ kisebb értékre adódik.

Fenti és egyéb hátrányos tulajdonságok, nevezetesen az energiaigényesség, szabályozhatatlanság stb. miatt, a levegőnyomásos porlasztó vizsgálata után a folyadéknnyomásos porlasztókat tanulmányoztuk.

A kísérleti eszközöket és tapasztalatainkat egy következő számban ismertetjük.

A forgácslapok szegezéssel kapcsolatos kérdésének és szegtartó képességének vizsgálata*

1. A forgácslapok szegezéséről általában

A fahelyettesítő anyagok kötésében jelentős szerepet játszik a fémkötés, amelyet elsősorban szegekkel és csavarokkal valósítunk meg.

A faipar különböző területein, pl. az épület-asztalosiparban, ácsiparban és a belső terek kiképzésénél használnak kötőelemként szeget. A bútortiparban főleg a szétszedhető elemek kötésénél, különféle vasalások és díszítések felerősítésénél van jelentősége, de igen gyakran szerkezeti szilárdítást is biztosít.

A forgácslap felhasználhatóságánál fontos szempont a szegállóság és a szegtartóképesség vizsgálata. Szegállóságon a forgácslapnak azt az ellenállását értjük, amelyet a lapra merőlegesen, vagy azzal párhuzamos irányban beütött szeg kihúzásával szemben kifejt.

Közepes térfogatsúlyú forgácslapok szegtartóképessége a lap felületére merőlegesen jónak mondható, a lappal párhuzamosan, valamint a széleken a puhafák bütüjének szegtartóképességével egyezik meg.

A szegkihúzási ellenállás lapra merőlegesen nagyobb, mint lappal párhuzamos irányban. A természetes fához hasonlóan a szeg tiszta és szilárd ülése annak tartószilárdságára mérvadó. Ezért szükséges, hogy a szeget feszesen és irányváltoztatás nélkül üssük be. A szegkihúzási ellenállás arányosan nő a szeg felületével, vagyis minél erősebb a szeg, annál nagyobb a felülete és annál nagyobb a kihúzási ellenállás. A szegezõszilárdság az átmérővel és a szeghosszal befolyásolható. Ezenkívül a szeg felületi minősége is jelentős szerepet játszik. Durva felületű, pl. keresztirányban recézett, vagy cementált szegek szegtartóképessége lényegesen magasabb, mint a sima szegeké. (Cementált szegek alatt olyanokat értünk, amelyeket a lakkhoz hasonlóan ún. cementenyv-réteggel vonnak be.) A szegek olajozását, vagy zsirozását mindig kerülni kell, mivel ezáltal a szegtartóképesség nagyon lecsökken.

Kisebb szegek jó kötése érdekében ajánlatos a szeghelyet előfúrni, vagy előszűrni.

* Az Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karán benyújtott és elfogadott diplomatervezés részlete.

Természetesen forgácslapok szegezése esetén is az előfúrásnak kisebbnek kell lenni a szeg átmérőjénél, hogy még bizonyos anyagkiszorítás jöjjön létre, amely elegendő tömörséget biztosít.

Forgácslapok éleinek szegezése esetén a szeget úgy kell beverni, hogy a szeg csúcsa lehetőleg a lapvastagság közepére kerüljön. Nagyon szélre vert szeg a forgácslap rétegeket, de különösen a háromrétegű forgácslapot szétfeszíti.

A Kollmann Intézet által végzett kísérletek szerint a szegtartóképesség a tömörségtől és a keresztirányú húzószilárdságtól függ. Ezenkívül minden esetben szem előtt kell tartani, hogy a forgácslap keresztmetszet sűrűség-megoszlása különösen a lapfelületre merőleges szegtartóképességét befolyásolja.

A fajlagos szegtartóképesség meghatározására végzett vizsgálatok eredményeit az 1. táblázat tartalmazza. Két különböző fajsúlyú forgácslapot és természetes fát összehasonlítva a

1. táblázat

Természetes fa és forgácslap fajlagos szegtartóképessége

	Szegezés a lapfelületre 1-en	Szegezés a lapfelülettel //-an
Forgácslap (600 kg/m ³) Szegezés DIN 1151 szerint 70 mm mélyre	12—20 kp/cm ²	8—15 kp/cm ²
Forgácslap (600 kg/m ³) Recézett felületű szeggel 70 mm mélyre	20—34 kp/cm ²	14—26 kp/cm ²
	Szegezés a rostokra 1-en	Szegezés a rostokkal //-an
Fenyő (500 kg/m ³) Szegezés DIN 1151 szerint 70 mm mélyre	25—40 kp/cm ²	15—22 kp/cm ²
Keményfa (700 kg/m ³) Szegezés DIN 1151 szerint 70 mm mélyre	50—85 kp/cm ²	30—45 kp/cm ²

közepes tömörségű forgácslapokra vonatkozó értékek ismét jelentősen alacsonyabbak. Recézett felületű szeg a forgácslap szegtartóképségének javulását eredményezi.

2. A forgácslapok szegtartóképségének kísérleti megállapítása

Az áttanulmányozott hazai és külföldi szakirodalmak a szegtartóképség vizsgálatára egy-egy módszerrel nem tartalmazznak és mivel erre vonatkozóan magyar szabvány sem áll rendelkezésünkre, vizsgálataimat a Magyar Szabványügyi Hivatalon keresztül beszerzett TGL 3141—56. számú német szabvány szerint végeztem el.

A szabvány fordítása az alábbi:

1. A szabvány célja

A szegállóság vizsgálata a farostlemezekben és forgácslapokban alkalmazott szegkötések terhelhetőségének megállapítására szolgál.

2. Fogalom meghatározások

Különbséget kell tenni a lap síkjára merőleges, vagy azzal párhuzamosan fellépő szegállóság között.

2.1. Az abszolút szegállóság a P kihúzóerővel ellentétes erő. Abszolút szegállóság = kihúzóerő (kp).

2.2. A fajlagos szegállóság a P kihúzóerővel ellentétes az anyagba behatolt szeg palást felületére vonatkoztatott erő.

Fajlagos szegállóság =

$$= \frac{\text{Abszolút szegállóság}}{\text{szeg } \varnothing \pi \text{ behatolási mélység}} [\text{kp/mm}^2]$$

3. Próbatetek vétele

A folyó termelésből származó öt egynemű lapból laponként egy 50 mm \times 50 mm méretű próbatestet alakítandó ki a DIN 52350, vagy DIN 52360 sz. szabvány szerint.

4. A próbatetek előkezelése

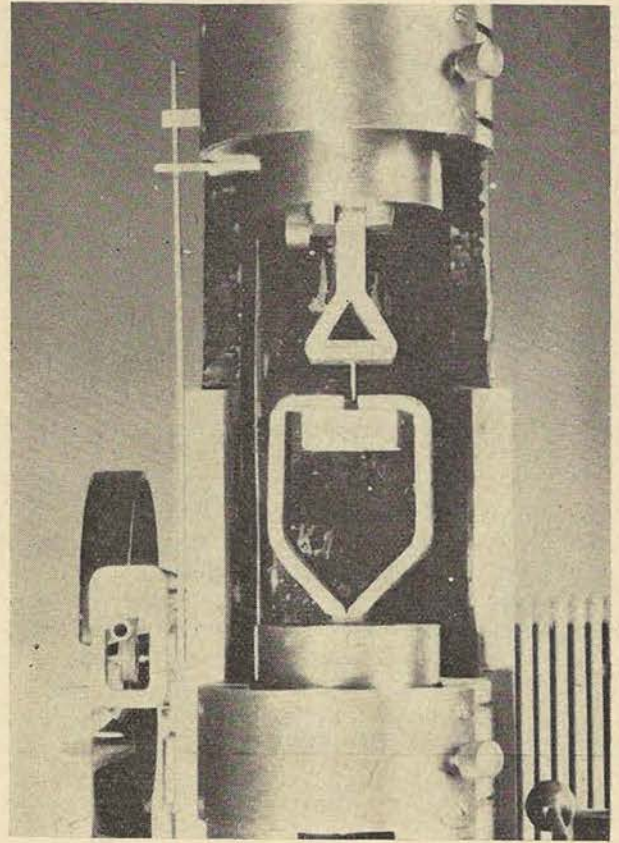
A próbatetek vizsgálat előtt 120 órán keresztül normál klímában $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ és $65\% \pm 2\%$ relatív légnedvességben vagy 24 órán át $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ hőmérsékletű desztillált vízben, a vízfelület alatt 25 mm-re egy rostély segítségével vízszintesen elhelyezve tárolandók.

5. A kísérlet lefolytatása

A próbatest közép részében a lap síkjára merőlegesen, vagy azzal párhuzamosan a DIN 1151. sz. szabvány szerinti B 31/70 hengeres drótszeget verünk be úgy, hogy a szegfej 30 milliméterre kiálljon. A szeg kihúzása, a szeg mellett szorosan befogott próbatestből, a szeg tengely irányában, 10 mm/perc elmozdulásával működő vizsgálógép segítségével történik.

6. Vizsgálati jelentés

A vizsgálati jelentésben feltüntetendő:



1. ábra

A lemezféleség típusa és eredete (gyártója és az előállítás napja).

Lapvastagság.

A próbatest előkezelésének módja.

Abszolút szegállóság } merőleges vagy párhuzamosan legkisebb, közép és legnagyobb érték.
Fajlagos szegállóság }

merőlegesen vagy párhuzamosan legkisebb, közép és legnagyobb érték.

Kísérleteimet a szabvány előírásainak megfelelően végeztem. Mivel vizsgálataimat ki akartam terjeszteni többféle szegre is, azt az előírást, hogy a szegfej 30 mm-re álljon ki a próbatestből, a rövidebb szegeknél, nem tudtam biztosítani.

A szegkihúzást Amsler-féle vizsgálógépen végeztem, melyhez külön erre a célra alkalmas kihúzópofákat terveztem (1. ábra).

A kitűzött feladatnak megfelelően a próbateteket a soproni Faforgács Feldolgozó Vállalat által gyártott 2200×1500 mm méretű 19 mm, ill. 22 mm vastag 3 rétegű forgácslapokból vettem.

Vizsgálataimhoz az alábbi szabványos szegeket használtam:

Huzalszeg 16×30 MNOSZ 9001
Huzalszeg 18×35 MNOSZ 9001
Huzalszeg 20×40 MNOSZ 9001
Huzalszeg 22×50 MNOSZ 9001
Huzalszeg 28×65 MNOSZ 9001
Huzalszeg 31×70 MNOSZ 9001

A felsorolt szegekkel vizsgáltam 19 mm és 22 mm vastag lap szegtartókéességét, szárazon és 24 órás áztatás után a lapra merőlegesen és a lappal párhuzamos irányban. Az ismétlések száma változatonként 10 db volt, így egy szegre 80 db próbatest esett. Az összes levizsgált próbatestek száma: 480 db. Mérési eredményeimet, valamint az azokból számított, lapra merőleges és lappal párhuzamos fajlagos szegállóságot, táblázatokba foglaltam össze.

A könnyebb áttekinthetőség kedvéért vizsgálataimat grafikusán ábrázoltam (a táblázatokat itt nem közlöm). A grafikonokból világosan látható, hogy az abszolút szegállóság lapra merőlegesen nagyobb, mint lappal párhuzamos irányban.

A 2., 3. ábrán összesítve ábrázoltam a 19 milliméter és a 22 mm-es lapra vonatkozó adatokat. Mint a grafikonokból kitűnik, a 19 mm-es lapra vonatkozó abszolút szegállósági értékek alacsonyabbak, mint a 22 mm-es lapra vonatkozóak. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a vastagabb lapok abszolút szegállósága jobb, természetesen közel azonos térfogatsúly esetén.

A matematikai statisztikával feldolgozott értékekből levonható eredmények

22 mm-es forgácslap esetén

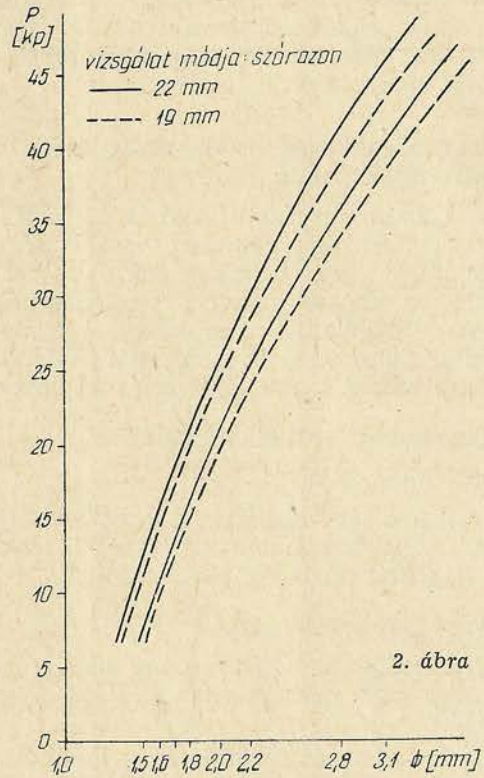
A szeg fajtája	Psp kp/cm ²			
	Szárazon		Áztatás után	
	//	⊥	//	⊥
16 × 30	11,71	21,92	10,37	26,58
18 × 35	14,87	24,36	11,94	24,42
20 × 40	19,03	29,48	19,81	32,41
22 × 50	17,53	32,08	16,16	32,12
28 × 65	19,63	11,12	14,20	28,55
31 × 70	7,64	16,36	12,26	23,79
Átlag:	15,07	22,55	14,26	27,98

19 mm-es forgácslap esetén

A szeg fajtája	Psp kp/cm ²			
	Szárazon		Áztatás után	
	//	⊥	//	⊥
16 × 30	10,40	17,69	14,86	24,71
18 × 35	12,84	23,26	17,97	33,75
20 × 40	15,02	23,97	18,81	27,59
22 × 50	13,15	24,35	19,85	34,31
28 × 65	14,70	24,09	17,13	31,66
31 × 70	10,09	21,34	9,94	24,59
Átlag:	12,70	22,45	16,42	29,44

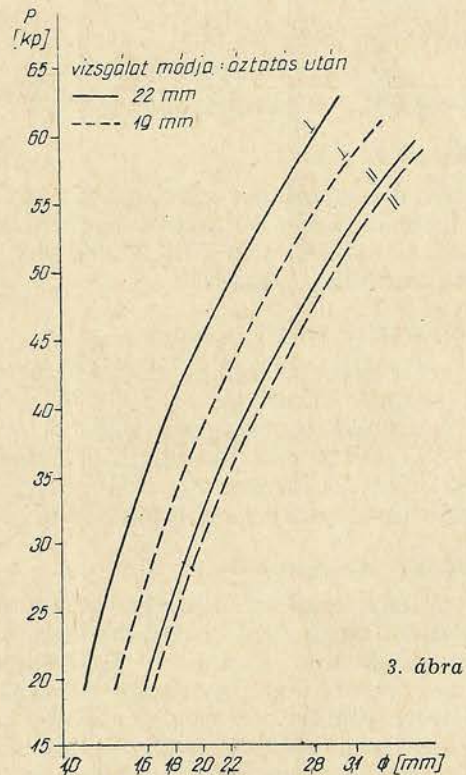
A soproni Faforgács Feldolgozó Vállalat által 1966/67. évben gyártott és általam levizsgált lapok átlagos térfogatsúlya 0,7 p/cm³. A feldolgozott adatokat összevetve megállapítható, hogy a szegtartóság értéke kb. 40–50%-kal magasabb lapra merőleges irányban, mint lappal párhuzamosan.

A szeg átmérőjének növekedése bizonyos határig a fajlagos szegállóság értékét növeli, utána pedig csökkenti. A kísérletek ezzel azt is bizonyították, hogy a 19 mm és a 22 mm-es for-



2. ábra

A szegátmérő és az abszolút szegkihúzási ellenállás közötti összefüggés a lapra merőleges és a lappal párhuzamos irányban bevett szeg esetén 22 mm-es és 19 mm-es lapvastagságra vonatkozóan



3. ábra

A szegátmérő és az abszolút szegkihúzási ellenállás közötti összefüggés a lapra merőleges és a lappal párhuzamos irányban bevett szeg esetén 22 mm-es és 19 mm-es lapvastagságra vonatkozóan

gácslapok szegezésére általában a 2,0 és 2,2 mm átmérőjű szeg a legalkalmasabb. Az áztatott próbatesten végzett kísérletek is ezt támasztották alá.

Az áztatott próbatestek fajlagos szegtartóképessége nagyobb, mint szárazaké, ugyanazon szegre vonatkoztatva. Ez abból ered, hogy a nedvesség felvétel hatására a térfogatsúly nő, viszont a szegtartóképesség a térfogatsúllyal együtt enyhén emelkedik, de ez az összefüggés nem állapítható meg pontosan az adatok nagy szórása miatt. Ez a tény különböző térfogatsúlyú száraz forgácslapoknál is kimutatható.

3. A forgácslap-szegezés során fellépő behatolási ellenállás vizsgálata

A szegezés kinetikai tanulmányozása

Az előző fejezetben a forgácslapok szegtartóképességével foglalkoztam. Kísérleteim során a szabványban lefektetettükre támaszkodtam.

A szegezés kinetikai vizsgálata során tanulmányoztam a szegezés energiaviszonyait és a szegezés során fellépő ellenállásokat.

A szegezés során a közlendő energiát nem tudjuk mérni. Ezért egy olyan készüléket kellett szerkeszteni, amelynek segítségével a szegbeverés során közlendő energia ismert. A készülék kivitelezésére két lehetőség kínálkozott:

- a) a szegbeverést egy ismert magasságból ejtett test végzi,
- b) a szegbeverést fizikai ingával végezzük el.

A fizikai inga mellett döntöttem kivitelezési szempontok mérlegelése alapján.

Az ütközési folyamat vizsgálatára a fizikai inga ismert elmélete is járható utat biztosít.

3.1. A szegezőkészülék működésének elvi alapjai

A szegezésre fordított energia meghatározása végett olyan készüléket kellett szerkeszteni, amellyel könnyen mérhető az ütközés során fellépő energia és ellenállás.

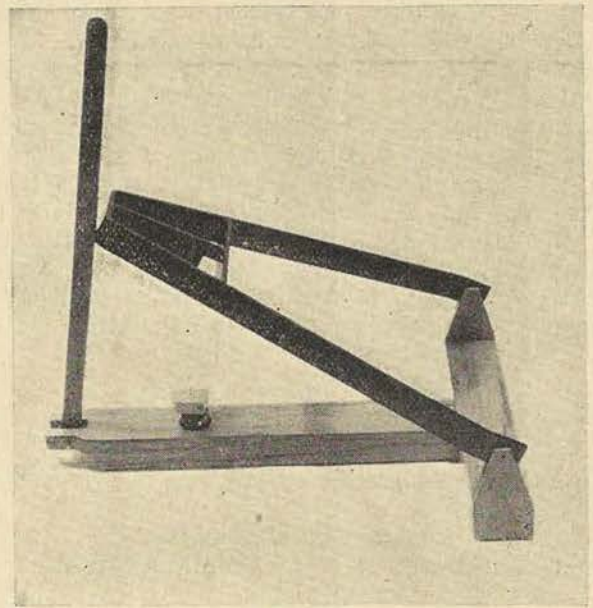
A készülékkel szemben támasztott legfőbb követelmény az, hogy a szeg a lapsíkjára merőlegesen verje be. Ez a gyakorlat által követett szegbeverési mód.

A támasztott követelmények feltételei:

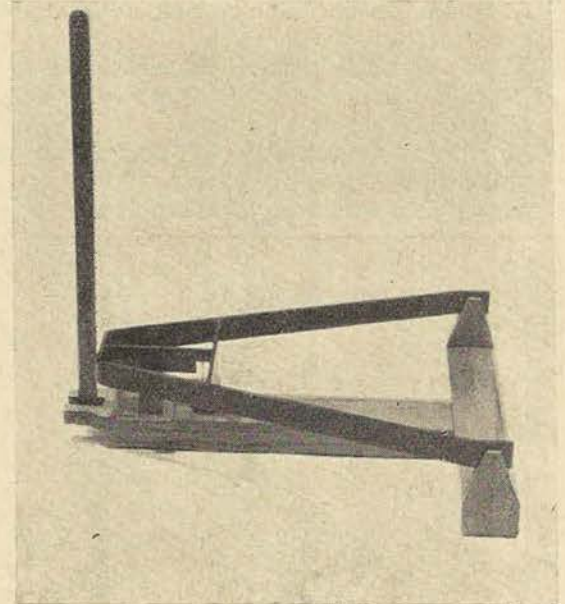
1. a) Az ütközés pillanatában a szegfej síkja az ütközési pontban érintője legyen a fizikai inga felületének.
- b) Az ütközés normálisa essen egybe a szeg tengelyével.
2. Biztosítani kell azt, hogy csapágyreakciók ne keletkezzenek.
3. A tengelyek igénybevétele a legkedvezőbb, a csapsúrlódások minimális értékűek legyenek, és az energia minél nagyobb része fordítódjék a szeg beverésére.

Ezeknek a feltételeknek a következőképpen igyekeztem eleget tenni:

1. Szegbeverő eszközül lényegében egy vízszintes tengely körül forgó ingát alkalmaz-



4. ábra



5. ábra

tam, amely működése során $\varphi > 0$ szöggel jellemzett helyzetekből kezdősebesség nélkül elengedve nekiütközik a 4. ábrán látható módon az elhelyezett szegnek.

2. A csapágyreakciók kiküszöbölését oly módon sikerült elérni, hogy az ütközés során az ütközés normálisa a fizikai ingát lengés középpontjában érje.

A fizikai ingát oly módon alakítottam ki, hogy az ingatest ütőfelületének síkja az inga forgástengelyén halad át, a szegfej síkja pedig ugyancsak a tengelyen áthaladó vízszintes sík. A szegfej vízszintes síkjának a tengely magasságába emelését csavarozással és alátétgyűrűkkel biztosítottam. Ezáltal a szegfej nyugalmi állapotban a lengés középpontban érinti az ütőtestet (5. ábra). Így sikerült azt a célt is elérni,

hogy vizsgálataimat különböző hosszúságú szegekre is kiterjeszthessem. Azáltal, hogy az ütőfelület a lengésközéppontba esik, biztosítva van a csapágyreakciók minimális nagysága ütés közben, a tengelyek igénybevételének legkedvezőbb esete, a csapsúrlódások minimális értékre való csökkenése, valamint a befektetett energia leggazdaságosabb kihasználása.

A kísérlet során a különböző energiákhoz a testhelyzeteket előre meghatároztam úgy, hogy az energiaértékeket felvéve a hozzátartozó φ -szögeket kiszámoltam. φ = a fizikai inga vízszintessel bezárt szöge.

3.2. A készülék leírása és működése

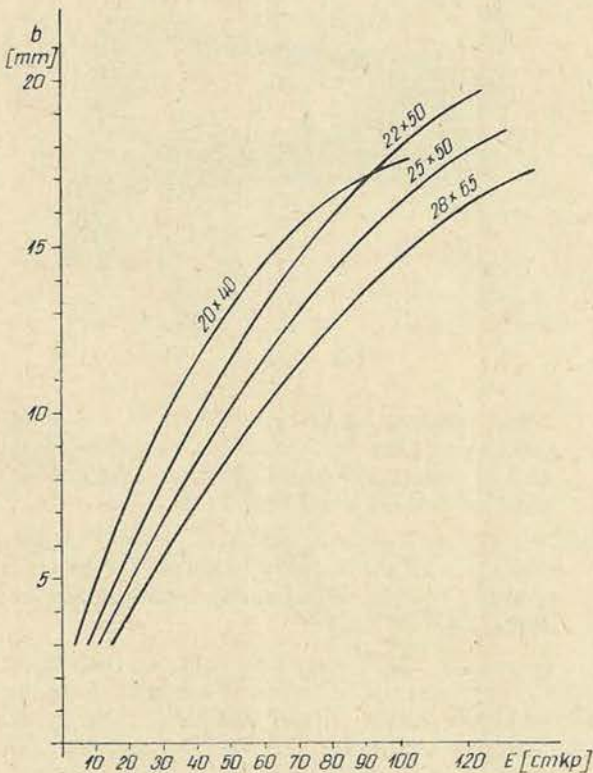
3.21. A készülék leírása

A szegezőkészülék lényegében négy részből áll:

- Fizikai ingaként működő ütőtest.
- Az ütőtest tengelyét, valamint a próbatestet megtámasztó alap.
- A szegfej-sík szintjének beállítására szolgáló, az alapba ágyazott szabályozó csavar.
- Az ütőtest megfelelő energiaszintjét beállító kar.

3.22. A készülék használatának leírása

- A próbatestek és a szegek mérése és előkészítése.
- Az ütőtest vízszintesre való beállítása alátámasztó kocka segítségével.
- A szeg és a próbatest behelyezése.



A szeg beütéséhez alkalmazott energia [E] és a behatolási mélység [b] közötti összefüggés különböző átmérőjű szegek esetén. [Mérési eredmények alapján]

6. ábra

- Csavar segítségével a szegfej síkjának beállítása.
- Az ütőtest állítása megfelelő energiaszintre, a beállítókar segítségével.
- Az alátámasztó kocka kivétele.
- A beállítókar elrántása.
- A szeg beverése.

A grafikonok elkészítéséhez 200 db próbatestet vizsgáltam le.

A kísérleti adatok jobb szemléltethetősége érdekében többféle ábrázolással is kísérleteztem.

Pl.: A térfogatsúlyok függvényében a behatolási mélység ábrázolása a különböző szegek esetén, azonos átmérőjű szeg esetén a különböző energiákhoz tartozó behatolási mélység összehasonlítása stb. A felhordott értékekből törvényszerűséget nem tudtam leolvasni.

A kapott eredmények a forgácslap azon tulajdonságával magyarázható, hogy térfogatsúlya szinte pontról pontra változik. Kísérleti eredmények kiértékelésénél ez annyiból jelent nehézséget, hogy pontosabb, általános következtetést nem lehet levonni, csupán tájékozódásra szolgáló összefüggéseket.

A legelfogadhatóbb képet az a grafikon nyújtotta, melynél a vízszintes tengelyre a különböző energiaértékeket, a függőleges tengelyre pedig az egyes szegek behatolását hordtam fel.

Mivel az eredmények a különböző szegek esetén azonosan alakultak, érdemesnek találtam az adatok közötti összefüggést matematikai formában is szemléltetni.

A számítások mellőzésével közlöm a kapott egyenleteket:

$$\begin{aligned} 20 \times 40\text{-es szeg esetén} &= 1,33x^{4/7} \\ 22 \times 50\text{-es szeg esetén} &= 1,235x^{4/7} \\ 25 \times 50\text{-es szeg esetén} &= 1,166x^{4/7} \\ 28 \times 50\text{-es szeg esetén} &= 1,635x^{4/9} \end{aligned}$$

Az egyenletekből látható, hogy a behatolás mértéke és az ehhez szükséges energia, forgácslapok esetében exponenciális függvény szerint változik.

Még több kísérletet kellene elvégezni ahhoz, hogy általánosabb összefüggéseket, törvényszerűségeket kaphassunk, mind szegállóság, mind pedig a forgácslapok szegezhetősége terén. Ezen ismeretek nagyban segítségünkre lennének abban, hogy a forgácslapok műszaki jellemzőit kibővíthessük.

IRODALOM

- Lázár László: A fahelyettesítő anyagok műszaki jellemzőinek gyártástechnológiai kialakítása (1962).
 Werner Scheibert: Spanplatten, Leipzig, 1958.
 C. A. Freiherr von Theilmann und Walter Munz: Handbuch der Spanplattenverarbeitung. Frankfurt am Main (1960).
 Hans Joachim Deppe und Kurt Ernst: Technologie der Spanplatten: Stuttgart (1964).
 Prof. Dr. Ing. Franz Kollmann: Holzspanwerkstoffe. Berlin/Heidelberg/New York (1966).
 Holz als Roh- und Werkstoff (1955, 1963).
 Muttonyánszky Adám: Statika. Bp. (1961).
 Kinetika, Kinetika Bp. (1961).
 Dr. Sályi István: Kinetika Bp. (1959).
 Dinamika II. Bp. (1965).

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiahasználkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Kohászati Lapok

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Öntöde

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,

ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

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

A vállalati gazdálkodás eredményessége, a termelékenység emelése
és az önköltség csökkentése szempontjából alapvető fontosságú
az anyagmozgatás és csomagolás fejlesztése

A különböző ágazatok sokrétű igényeinek megfelelő

legfrissebb szakmai információkat

szolgáltatja e téren a MTESZ Központi Anyagmozgatási Bizottsága
és az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet közös gondozásában megjelenő
műszaki-gazdasági folyóirat, az

Anyagmozgatás — Csomagolás

Nélkülözhetetlen minden érdekelt gazdálkodó szerv számára!

Megjelenik kéthavonta, 48 oldal terjedelemben

Előfizetési ára:	fél évre	30,— Ft
	egy évre	60,— Ft
	egy példány ára	10,— Ft

Előfizethető a Posta Központi Hírlap Iroda 61066 közületi csekkszámán vagy átutalható
az MNB 8. egyszámlájára