

# FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1971. SZEPTEMBER \* XXI. ÉVFOLYAM

9

Főszerkesztő:  
RÓKA PÁL

Szerkesztő:  
RIEPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán  
Burda Ferenc  
Dám Ferenc  
Ézsiás Pálné  
Fürst Sándor  
Dr. Jávorfli Tibor  
Juhász István  
Dr. Lázár László  
Lele Dezső  
Lonkai János  
Dr. Lugosi Armand  
Dr. Petri László  
Dr. Somkúti Elemér  
Somogyi László  
Stróbl Kálmán  
Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,  
VII., Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293

Felelős kiadó:  
SALA SÁNDOR  
igazgató

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

71. 9., 15295 - Révai Ny., V., Vadász u. 16.  
F. v.: Povárnay Jenő

Előfizetési ára félévre 36,— Ft

Egyes szám ára: 6,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

## TARTALOM

<i>Dr. Dalocsa Gábor:</i> Adalékok a bútörpar hosszú távú fejlesztési koncepciójának kialakításához .. .. .	257
<i>Molnár László—Dr. Varga László—Szóts Géza:</i> Irányváltó elektromágneses tengelykapcsolóval ellátott fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gépek teljesítménynövelésének vizsgálata .. .. .	263
<i>Dr. Hadnagy József:</i> Fa alapanyagú héjszerkezetek a modern építészetben. II. rész .. .. .	273
Festett-üvegezett ajtók és ablakok szállítási problémái Csehszlovákiában. (Összeállította: Sümeghy Gábor, tudományos főmunkatárs, Faipari Kutatóintézet.) .. .. .	278
<i>Kozma Attila—Szalay Ferenc:</i> Az értékelemzés módszere ..	284
Nekrológ	
Egyesületi hírek	
Hazai fafajok	

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д-р Габор Далоча:</i> Дополнение к разработке концепции перспективного развития мебельной промышленности .....	257
<i>Ласло Молнар—г-р Ласло Варга—Геза Сеч:</i> Исследование возможности повышения производительности фанеровочных машин с приводом „шестерня-зубчатая рейка“, снабженных реверсивной электромагнитной муфтой сцепления ...	263
<i>Д-р Йозсеф Хаднадь:</i> Обшивочные конструкции на древесной базе в современной архитектуре. II часть .....	273
Проблемы транспортировки окрашенных и остекленных окон и дверей в Чехословакии (составил: Габор Шюмеги старший научный сотрудник Научно-исследовательского института лесной промышленности) .....	278
<i>Аттила Козма—Ференц Салау:</i> Метод анализа стоимости ....	284
Обзор международной печати	
Новости научного общества	
Венгерские породы древесины	

## I N H A L T

<i>Dr. Dalocsa Gábor:</i> Beitrag zur Ausbildung der Konzeption für langfristige Entwicklung der Möbelindustrie .. .. .	257
<i>Molnár László—Dr. Varga László—Szóts Géza:</i> Untersuchung der Möglichkeiten der Leistungssteigerung von Zahnrad-/Zahnstange-angetriebenen Furniermessermaschinen mit reversierenden elektromagnetischen Achsenkupplung ..	263
<i>Dr. Hadnagy József:</i> Schalentragwerke aus Holzwerkstoffen. II. Teil .. .. .	273
Transportprobleme der angestrichenen Glastüren in der Tschechoslowakei. (Zusammengestellt von Gábor Sümeghy, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Industriellen Holzforschungsinstitutes.) .. .. .	278
<i>Kozma Attila—Szalay Ferenc:</i> Method der Wertanalyse .. ..	284
Inländische Holzarten	
Vereinsnachrichten	



DR. DALOCSA GÁBOR

## Adalékok a bútortipar hosszú távú fejlesztési koncepciójának kialakításához

*Bevezetés helyett:* a probléma felvetésének indokolása. A bútortipari vállalatoknál a IV. ötéves terv kidolgozása befejeződött és a kitűzött feladatok teljesítéséhez szükséges tevékenységek végrehajtása megkezdődött. Az egyes vállalati tervekben szerzett információk igazolják, hogy a feladatok tendenciákban a népgazdasági célkitűzésekkel összhangban, tartalmazzák azokat az elképzeléseket, melyeket az ötéves tervtörvény a bútortermelés fokozására a bútortipar vezetői és dolgozói elé állított azért, hogy a lakosság bútorszükségletét már a közeljövőben fokozottabban lehessen kielégíteni, továbbá, hogy a bútortiparon a kereslet-kínálat egyensúlyát tovább javítsuk. A fejlődést tervező tevékenység azonban ezzel a munkával nem zárult le, hiszen perspektívában — bútortipar vonatkozásában is — a hosszú távú tervkonceptiók elkészítése elengedhetetlen, így makroökonómiai szinten a bútortipari termelésfejlesztés távlati alakítása tovább folyik s ehhez akarunk néhány adalékkal szolgálni mind metodikailag, mind a várható és szükségszerű termékstruktúra-változás vonatkozásában.

A bútortipar termelőtevékenysége vizsgálatának kérdése — hosszú távon is — a következő években egyre nagyobb jelentőséget kap, melyet két tényező indokol: először a nagyarányú lakásépítés és a lakosság életszínvonalának növekedése egyre több bútor előállítását követeli meg, másodsor: valamennyi eddig nyilvánosságra került hosszabb távú prognózis szerint a bútortermékek jelentős részénél a kereslet továbbra is gyors ütemben növekszik és feltehetően még évekig meghaladja a kínálatot. A kérdés jelentőségét az sem csökkenti, hogy az utóbbi évek bútortermelésének nagyarányú fejlődése szoros kapcsolatban áll az iparág műszaki-technológiai fejlődésének eredményeivel, s napjainkban a hazai bútorgyártás általános színvonalát kielégítőnek kell megítélni, valamint az sem, hogy ebben az időszakban a vásár-

lási kedv bizonyos visszaesése tapasztalható. A problémát mindenek előtt a termelésnövekedés és keresletnövekedés ütemei közötti különbségek hatására bekövetkező törvényszerű feszültségekre lehet visszavezetni, s így a bútortiparban dolgozók előtt elsődleges feladatként továbbra is a termelés mennyiségi növelésének fokozását kell célul tűzni — természetesen a választék bővítés, a gazdaságosság egyidejű növelésével.

A bútortermelés növelésének ütemét is a termelésfejlesztésre ható általános törvényszerűségek determinálják, így az összefüggések vizsgálata makro- és mikroökonómiai szinten egyaránt indokolt. A vizsgálatoknál ezért célszerű kiindulni a várható igények számbavételének oldaláról, vagyis az igényeket meghatározó tényezők összefüggéseit célszerű először a vizsgálat tárgyává tenni, hogy ezek után a termelésnövekedést meghatározó tényezőket számszerűsítve a kapott értékeket az igényekkel összehasonlíthassuk, más szóval mérleget csinálhassunk. A mikroökonómiai szinten a vizsgálathoz használható összefüggés lehet:

- a piac telítődését leíró törvényszerűség,
- a nemzeti jövedelem és a bútorkereslet-növekedés közötti összefüggés,
- a keresetrugalmassági együttható változása és a bútorkereslet-növekedés közötti összefüggés.

A mikroökonómiai szinten vizsgálható:

- a várható struktúraváltozás,
- a meglévő termelőalapok kihasználásának színvonala,
- a gyártmány- és gyártásfejlesztésből realizálható termelésnövelés,
- a rendelkezésre álló fejlesztési alapok céltudatos felhasználása.

A vizsgálatokat ugyanakkor a folytonosság elvének betartásával kell végezni, mivel ugrás-szerű növekedést csak nagyarányú beruházással lehetne elérni, melynek lehetőségei azonban je-

lenleg korlátozottak. A kereslet és kínálat egyensúlyának megoldási változataiban azonban a fejlesztés valamennyi elemét célszerűnek mutatkozik figyelembe venni, mert a mindenirányú lehetőségek feltárása az első lépés a megvalósítás szervezése útján.

Mielőtt részletesebb vizsgálatokat ismertetnénk, előljáróban szükséges a gyártmánystruktúra mai helyzetére is rámutatni, mivel az egyes vállalatok termelőtevékenysége során nyert gyártmányok választéki összetétele ma is rendkívül heterogén s csak részben elégíti ki a szükségletek megkövetelte igényeket. Éppen az új gazdasági mechanizmus a gazdasági szabályozók ösztönzésére, a struktúra, a mindenkori nagyobb nyereség hatására toódik el abban az irányban, mely gyakran nem a társadalom igényeit hivatott kielégíteni. Ez az eltolódás ugyanakkor több irányú:

— az egyik, hogy a kárpitozott bútorok részaránya növekszik a termelésben, valamennyi nagyüzem, továbbá a kisüzemek is termelőtevékenységükben a kárpitozott bútorok részarányát növelik, ugyanakkor a korpusz és a székgyártás csökkenő tendenciát jelez. Igaz, a szükségletek, az igények alapján így sincsenek egyik területen sem kielégítve.

— a kis- és középüzemek egy-két gyártmánytípust, de méreteikhez viszonyítva nagy szériákat gyártanak, még a tömegtermelésre berendezett üzemek a számukra előnytelen kis szériákat is le kell termeljék s ezért a megkezdett tipizálás ellenére ezen üzemeknél a gyártott típusok száma több százra tehető. A kereskedelem és a fogyasztó a választékot ezen nagyüzemekről várja alacsony árakon,

— a nagy volument kibocsátó üzemek — elsősorban az alapanyagokban mutatózó nagyarányú kereslet miatt — autarhiára törekednek, de ugyanakkor gyakran kényszerűség is ebben az irányban hajtja őket, következésképpen termelési értékük növelése nem bűtort, csak alkatrészt vagy alkatemet, vagy szerelvényt termelnek és adnak el a kisüzemeknek, holott a gyakorlatnak éppen fordítottnak kellene lennie. De ez irányba ösztönöznek az érintkezések is.

## I. A bútorkereslet (termelés) várható alakulása a makroökonómiai összefüggések alapján

Bármilyen vonatkozásban is vizsgáljuk a bútortipart, mindig különbséget kell tenni:

— az összbútortermelés,  
— az egyes termelőszektorok termelőtevékenysége,

— az egyes termelőszektorok gyártmánystruktúrájának és műszaki színvonalának különböző jellemzői között.

Az összbútortermelés vonatkozásában az igények a piaci helyzet megítélése, az átlagos jellemzése, igaz a makroszférából levezethetők és a következtetések is többnyire jellemzők, ez azonban csak a fejlesztési koncepciók kialakításához szükséges és elégséges. Az egyes vállalatok ebből levezetve kialakíthatják a ma-

guk stratégiáját és taktikáját, ezen az alapon azonban termelést szervezni nem lehet. Ezenkívül az egyes termelőszektorok termelőtevékenységének végrehajtására a termelésszervezés valamennyi fázisa jellemző s ma a legfejlettebb üzemben is minden termelésszervezési forma megtalálható. Így az az ellentmondás, hogy a termelőerők társadalmi vonatkozásban a legfejlettebb fázisban vannak, de a termelőtevékenység szervezésében a kapitalista társadalomhoz viszonyítva is jelentősen le vagyunk maradva, rendkívüli mértékben érezteti hatását a bútortiparban is, s gyakran ebből fakad az ellentmondás a vezetési célkitűzések és az üzemi demokrácia alkalmazása között. Ez tehát adott alap, melyből a fejlesztési célkitűzések meghatározásánál kiindulhatunk. Az iparirányításban uralkodó nézetek szerint ma a bútortipar termelésfejlesztési feladatait a kereslet várható alakulásának és a termelési tényezők növekedésének lehetőségeiből kell levezetni. Ha ma a kereslet meg is haladja a kínálatot, látni kell valamennyi tartós fogyasztási cikk előállítását az idő előrehaladásával a telítődés stádiumához vezet, így a bútor is, ezért a fejlesztési célkitűzéseink meghatározásához a telítődési folyamatot leíró „logisztikus függvényt” felhasználhatjuk, melynek analitikus kifejezése:

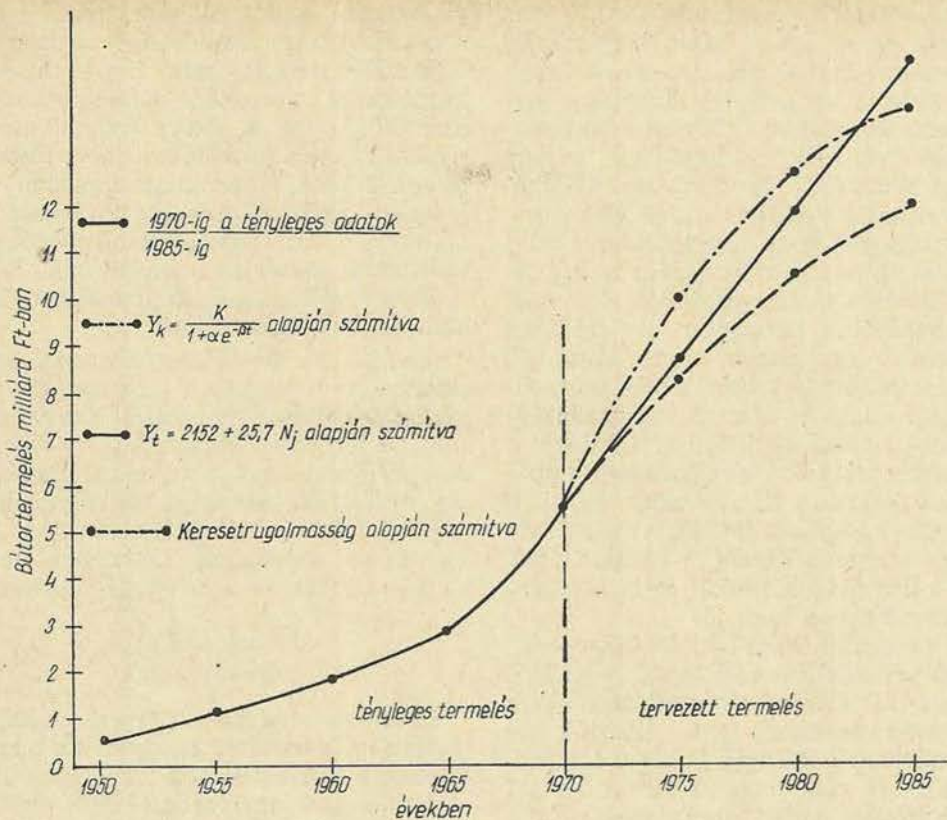
$$Y_K = \frac{K}{1 + ae^{-\beta t}}$$

ahol:

K, a,  $\beta$  konstansok,  
e a természetes logaritmus alapszáma,  
t idő.

Ha ezen összefüggés felhasználásáról az 1950—1985. évek adatai alapján vizsgáljuk a bútorkereslet alakulását, egy alsó szárában nyújtott „S” alakú görbét kapunk (1. ábra), mely szerint a termelés azon minimális mennyiségének értéke, hogy a várható szükségletet kielégítsük 1985-ben, mintegy 14 milliárd Ft körül kulminál.

Emellett azonban a piac telítődésére vonatkozó vizsgálatokhoz szükség volna még olyan vizsgálatok elvégzésére is, melyekre napjainkban sem elfogadott metodika, sem tapasztalati anyag nem áll rendelkezésre, s ez a vizsgálat a különböző funkciót betöltő bútorok használati idejének megállapítása. Sajnos, nem állnak rendelkezésre olyan számok, hogy pl. egy heverőnek mi lehet a minimális vagy maximális használati ideje, vagy hogy ezt az időtartamot milyen tényezők (anyag, divat, lakáskultúra-változás, életszínvonal növekedés stb.) determinálják. Talán nem kell külön indokolni, hogy a használati időtartam ismerete milyen nagy jelentőségű volna a termelés mennyiségi célkitűzése és a gazdaságos termelésszervezés szempontjából. Az első esetben közelebb kerülhetnénk ahhoz a célfüggvényhez, mely a telítődési folyamatot írja le, a másik esetben jelentős anyagmegtakarításokat tudnánk elérni. De elő-



1. A bútortermelés alakulása 1950—1985. között a tényleges adatok és számítások alapján

segítené az ilyen ismeret a választékbővítés gyorsabb ütemű megteremtését is. Ezért az a véleményünk, hogy ezzel a kérdéssel a tudományos kutatásoknak már a közeljövőben intenzívebben kell foglalkozni. Más feltételezések szerint a bútorfogyasztás — kereslet-kínálat egyensúlya esetén természetesen a termelés mennyisége — és a nemzeti jövedelem növekedése között szoros korrelációs kapcsolat van, mely analitikusan ugyancsak kifejezhető. Elvégeztük ezt a vizsgálatot is és a már említett időpontok intervallumára a következő egyenletet kaptuk:

$$Y_t = 2152 + 25,7N_j,$$

ahol az „ $N_j$ ” a nemzeti jövedelem milliárd Ft-ban. A népgazdasági terv célkitűzések figyelembevételével ezen összefüggéssel számítva 1985-ben közel 15 milliárd Ft értékű bútort (lásd 1. ábra) kellene előállítani, más szóval erre kellene temelési kapacitást biztosítani. A bútorkereslet várható alakulását a kereset-rugalmassági együttható tervezett változásával is összefüggésbe lehet hozni. Az eddig ismert adatok alapján a kereset-rugalmassági együttható értéke az 1970—1985. években 1,8, s ha ezen adat felhasználásával a hatványkitevős regressziós függvénykapcsolat segítségével számított eredményt nézzük, úgy a lakosság várható bütorszükséglete 9,2 milliárd Ft, vagyis az egy főre jutó bútorfogyasztás 1985-ig 247<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ra emelkedik. Ha ehhez hozzászámítjuk a közület, az export és egyéb rendeltetésű bütorigényt, úgy végösszeg-

ben, 12,6 milliárd Ft értékű szükséglettel célszerű számolni.

Ha most összevetjük a három számítási módszer alapján meghatározható szükségletek alakulását (lásd 1. ábra), úgy kapjuk 1985-re:

a logisztikus függvénykapcsolat szerint 14 milliárd Ft,

a nemzeti jövedelem függvénye alapján 15 milliárd Ft,

a kereset-rugalmasság együttható szerint 12,6 milliárd Ft értékű bütorigénnyel számolhatunk.

A számszerű értékek összehasonlításából látható, hogy a különböző módon számított szükségletek mennyiségi értékei közel azonos szinten helyezkednek el, így nagy a valószínűség, hogy a minimális és maximális értékek közötti értékkészlet reális igényt fejezhet ki. Orientáló adatoknak azonban mindenképpen elfogadhatók.

## II. A fejlesztés strukturális összefüggései és a kereslet-kínálat feltételezett alakulása

Hosszú távú termelési politikánkat, a termelőeszközök fejlesztését a társadalmi megelégedettség biztosítása kell, hogy determinálja, melyet többek között a törvényszerűen növekvő igények kielégítésének a mindenkori színvonalá határoz meg. Az igények kielégítésére pedig elsősorban fogyasztási javak kellene, így a kielégítést vissza kell vezetni a termelési tényezők

elosztásának pillanatára, hiszen elosztani, igényt kielégíteni csak azzal lehet, amit megtermelünk. A társadalmi összmunka a termelt javak megosztását tehát a szükségleti struktúra szerint kell végezni. Fejlesztési célkitűzéseink meghozatalánál így nemcsak mennyiségi, hanem strukturális problémával is szemben találkozzunk. Ma a termelési politikánk kialakítása koránt sincs összhangban a szükségletekkel sem a makroszférában, sem a mikroszférában. Így pl. a IV. ötéves tervben előírt kb. 500 milliárdos beruházásból a bútortermelés alig 0,5%-os arányban részesül, ugyanakkor minimálisan 50 százalékos termelésnövelést várnak tőle, nagyobb, mint az ipari átlag. A makroszintű gazdaságirányítás tehát a termeléspolitika kialakítását a vállalatokra bízta, melyek a közgazdasági szabályozók hatását érezve, akarva-akaratlanul a struktúraváltozás irányában tevékenykednek, de ez a struktúra — mivel a létrehozott kapacitások újabb anyagi ráfordítások nélkül nem konvertálhatók — hosszú távon nem jó.

Az igények gyorsabb ütemű kielégítése érdekében ma a bútort előállító vállalatok vagy üzemek jelentősen növelik a gyártott termékek számát s ha egyes esetekben ez a választék bővítése miatt helyesnek ítéltető is meg, tendenciájában nem felel meg hosszú távon a piaci igények kielégítésére való törekvésnek. Ez a termeléspolitika a következő veszélyeket rejti magába:

— olyan anyagi-műszaki bázis teremődik meg, mely nem biztosíthatja a gyors átválthatóságot, ugyanakkor a létrehozott kapacitások nem konvertálhatók.

— a kis sorozatok vagy egyedi előállítású bútorok csak specifikus s nem tömegigényt elégítenek ki, ezért hátráltatja a piac telítődését,

— olyan piacpolitikára ösztönöz, hogy a nemzetközi termelési színvonalon álló üzemek fokozni fogják exporttevékenységüket s ezzel ismét a hazai piac szűkül.

— akadályozza a gyártmányfejlesztési, gyártásfejlesztési lehetőségek kihasználását, a jó minőségű széria bútorok folyamatos kibocsátásának megszervezését.

A bútortermelés strukturális megoszlása vizsgálatának vonatkozásában két nagy területet lehet kiemelni: a korpusz, az ülő- és fekvőbútorok (kárpitozott bútorok). Az igények, a mennyiségi fejlesztés, a kárpitozott bútorok részarányának további növelését követeli meg s számításaink szerint ez a részarány 1985-ig az 1. táblázat ada-

itai szerint alakul. A táblázatból világosan látható, hogy már 1980-ban — a már elhatározott fejlesztési célkitűzések figyelembevételével — kárpitozott bútorokból bizonyos kinálattal lehet számolni s ez a tény nyilvánvalóan eredményezni fogja a funkcióban jobb, minőségileg nagyobb értékű bútoroknak a piacon való megjelenését. Felhasználva a korábban ismerttetett adatokat a bútortermelés növekedési ütemének arányaira, valamint a kárpitozott bútorok részaránya változásának tendenciáira, a 2. ábrából tudunk vizuálisan ítélni.

Az igények kielégítése viszont a termelési kapacitások — vagyis a mikroszféra tevékenységének a javítását, kapacitások növelését követeli meg. A termelési kapacitások növelésének azonban műszaki-anyagi vonzatai vannak. A jelenleg érvényes gazdasági szabályozók szerint az egyes vállalatoknál elérhető termelésfejlesztés évenkénti százalékos ütemének meghatározására a következő összefüggést javasolják:

$$\frac{\text{Fa nyereségből}}{\text{Eszköz érték}} \cdot 100.$$

Ez az összefüggés azt fejezi ki, hogy a termelésfejlesztés üteme megegyezik a termelőeszköz-állomány fejlesztésének lehetséges ütemével. Ez az érték a bútortermelésben 1968—1970. években 4—5% között volt. Látható azonban, hogy a bútortermelés felfutása ezen időszakban is a fenti értékeket jelentősen meghaladta, így az összefüggést a jövőbeni fejlesztési célok meghatározásánál csak a következő megszorításokkal tekinthetjük érvényesnek:

— ha a kapacitáskihasználás a korábbi időszakban maximális volt,

— ha a technológiai keresztmetszetek leterhelése egyenletes,

— ha a kooperációs kapcsolatok lehetősége maximálisan ki volt használva,

— az extenzív növekedést kiiktathatjuk,

— lényeges strukturális eltolódás nem következik be,

— a meglévő fejlesztési alapot a termelő tevékenységgel összefüggő eszközök bővítésére fordítják.

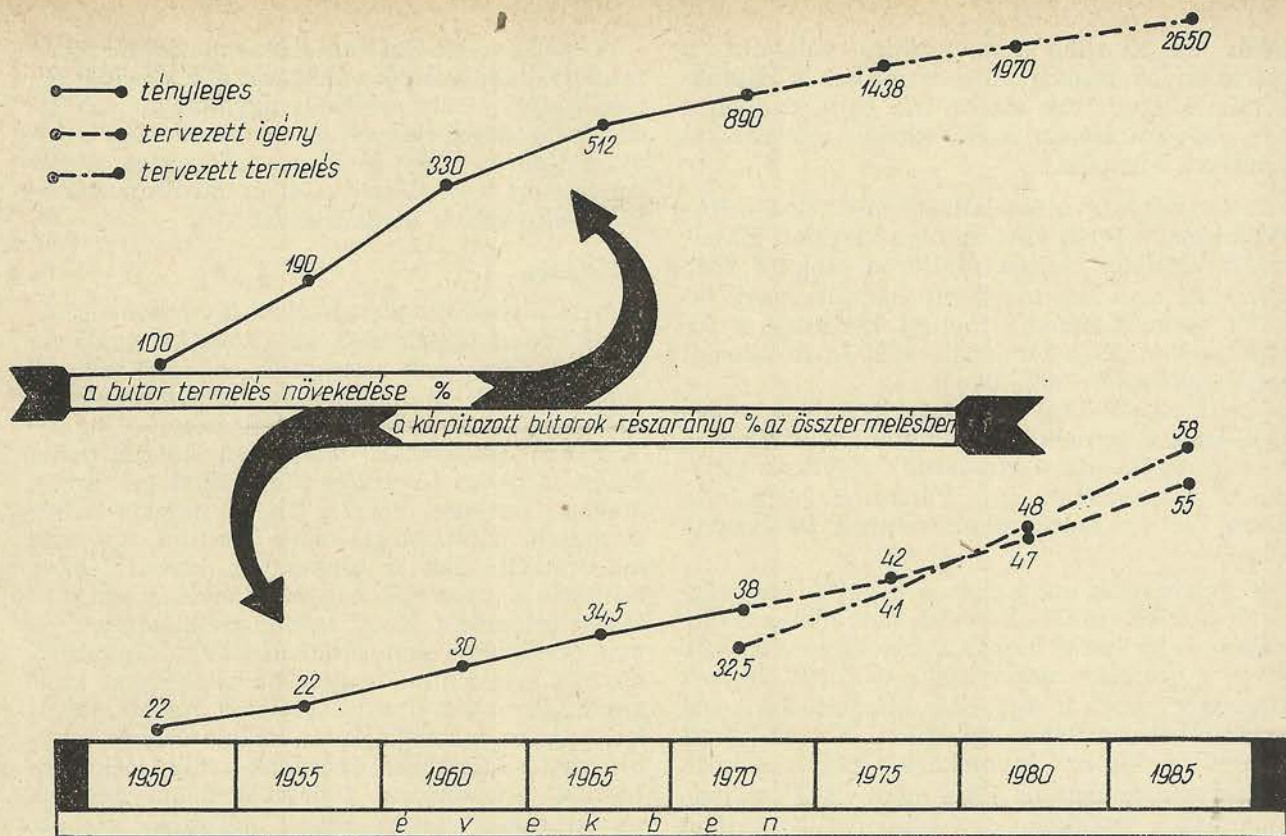
A szükségletek növekedési ütemét tekintve, ezen fejlesztési ütem mértéke hosszú távon nem tartható, ezért a fejlesztések megvalósításához pótlólagos alapok befektetése szükséges. Különösen a IV. ötéves terv időszakában.

Annak ellenére, hogy a bútorkereslet a kínálatot ma még lényegesen meghaladja, s ha a ter-

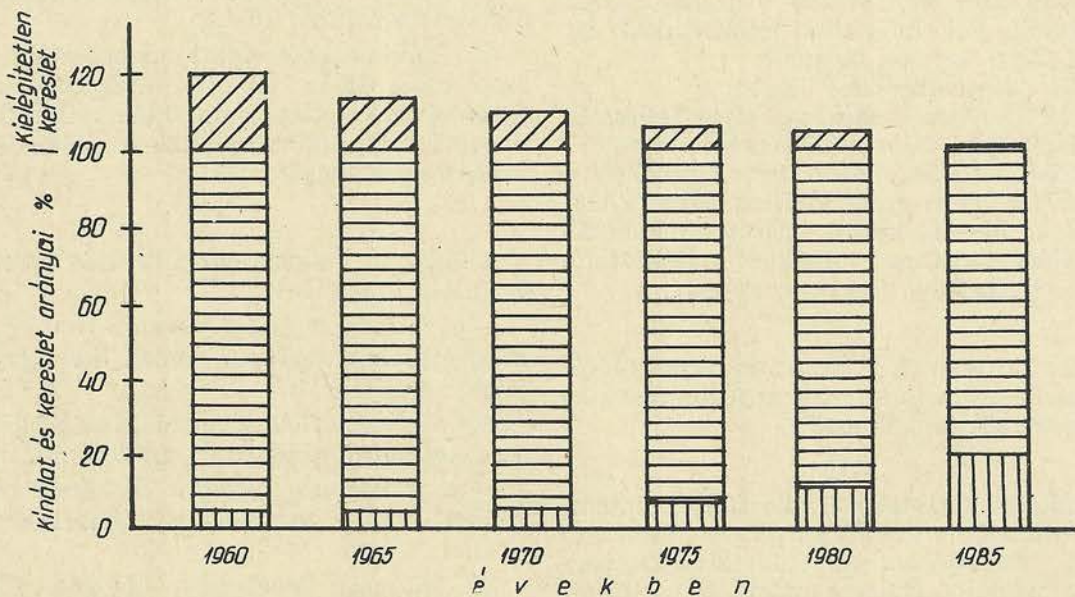
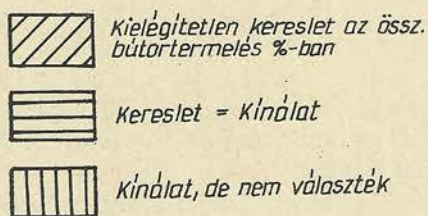
1. táblázat

Kárpitozott ülő- és fekvőbútorok %-os arányainak alakulása az összébútor-termelésnél

Megnevezés	1960	1965	1970	1975	1980	1985
	években					
Igényt az összébútor-termelésből	30,0	34,5	38,0	42,0	47,0	55,0
Tervezett term. növ. fejlesztéssel és rekonstrukcióval	—	—	32,5	34,0	37,0	45,0
Tervezett term. növ. új kapacitások létrehozásával	—	—	—	41,0	48,0	58,0



2. A bútortermelés százalékos növekedése és a kárpított bútorok részarányának változása 1985-ig



3. Az összbútor-termelésnél a kereslet-kínálat feltételezhető összefüggései

melés strukturális megoszlását, valamint a gyártmányok funkcionális, esztétikai és használati értékét vesszük alapul, ma és a jövőben a piac struktúrájában a következő tényezőkkel szűkséges számolni:

1. A piacon levő összbutortermékek 3—6%-nál a kínálat jelen van, de nem kereslet. Ha eladásra kerülnek is ezek a bútorok, csak az „eszi, nem eszi, nem kap mást” elv hatására vagy jelentős árengedmények mellett kerülnek a fogyasztókhoz. Ez a tendencia 1985-ig növekedni fog, s eléri a 15—20%-ot.

2. Az ipar által gyártott termékek 85—95%-ánál a termék minden vonatkozásában a kereslet egybeesik a kínálattal, vagyis az gyorsan a fogyasztóhoz jut. Választék biztosítása esetén ez az arány állandósultnak tételezhető fel.

3. Jelentkezik ma a piacon 8—10% nagyságrendben kielégítetlen kereslet, nem abban a formában, hogy hány, hanem abban az értelemben, hogy a jelentős mennyiségű exkluzív import bútorokból sem, de kapacitás hiányában a hazai termelésből sem lehet kielégíteni. Ezt az igényt kellene a kisebb üzemeknek, kisiparosoknak elsősorban kielégíteni. Ez a mennyiség azonban rohamosan csökken, s véleményünk szerint 1985-re meg is fog szűnni.

A kereslet-kínálat fentebb ismertetett, feltételezett alakulásának változását a 3. ábrából érzékelhetjük, mely értékelés ugyanakkor sok bizonytalansággal számol, de ennek ellenére meggyőződésünk, hogy jó összhangban van a már ismertetett termelésnövelési és struktúraváltozási célkitűzések tendenciáival.

### Befejezés

A termelésfejlesztés hosszú távú koncepciójának kialakítására igen sok a hatást gyakorló tényező, így azok számbavétele igen alapos, gondos elemző munkát, a fejlődés törvényszerűségeinek ismeretét követeli meg. A tanulmányban felhasznált számszerű adatok pedig külön is olyan tényezők függvényei (pl. árak), melyek hatásait hosszú távon nagyon nehéz megfelelő pontossággal előre becsülni, így azok ma inkább csak a tendenciák bemutatására, mintsem az abszolút nagyságú értékek kimutatására jellemzők. Ezért a jelen problémákat felvető gondolatok sem törekedhettek a teljességre, de úgy értékeljük, hogy azok adalékokat szolgáltatnak a bútorigipari vállalatok távlati politikájának és stratégiájának kialakításához, egyidejűleg a kapcsolódó iparágak pedig tájékozódhatnak a bútorigipari fejlesztés mennyiségi és strukturális változásának bizonyos várható irányzatairól.



## Egyesületi hírek

Az Ügyvezető elnökség 1971. augusztus 18-i ülésén:

az új MTESZ székház építési költségeihez való faipari hozzájárulásról *Somogyi László*;

— az üzemmérnökképzés jelenlegi helyzetéről *dr. Lázár László*;

— az Ügyvezető Elnökség június 25-i ülésén hozott fontosabb határozatok végrehajtásának állásáról *Róka Pál* elnök adott tájékoztatást, ezt követően folyó ügyeket tárgyalta.

Az 1971. szeptember 24-i ülésén:

— az 1971. évben esedékes „Faipar fejlesztéséért” alapítványi díj odaítélésének kérdése;

— *Stróbl Kálmán* előadó ismertetésében a KGST Könnyűipari Állandó Bizottsága (FÁM) 1971. szept. 14—19. között tartott tanácskozásának állásfoglalására vonatkozó tájékoztató, valamint egyéb folyó ügyek szerepelt.

\*

Az Oktatási Bizottság soron következő ülését augusztus 26-án tartotta, melyen időszerű oktatási kérdésekkel foglalkozott.

\*

Az Épületasztalos-ipari Szakosztály szeptember 24-i klubnapja keretében „Termelészszerzés, gépi programozás az épületasztalos-iparban” címmel *Filep György* matematikus tartott előadást.

A Bútoripari Szakosztály Kárpitos Csoportja a nyári szünet utáni első vezetőségi ülését szeptember 3-án,

a Szövetkezeti Szakosztály szeptember 7-én, a Fűrész-Lemezipari Szakosztály ugyancsak szeptember 7-én,

a Bútoripari, valamint a Vegyes-Faipari Szakosztály szeptember 10-én,

az Épületasztalos-ipari Szakosztály pedig szeptember 30-án tartotta, melyeken elsődlegesen a szakosztályok munkaterveinek IV. negyedévi feladatait tárgyalták, s egyéb időszerű kérdésekkel foglalkoztak.

\*

A Műszaki Tudományos Bizottság szeptember 7-i ülése keretében

— a munkabizottsági vezetők beszámolója a munkatervben szereplő témák kidolgozásának jelenlegi állásáról;

— „A hazai füstgázüzemi fűrészáru-szárítók összehasonlító vizsgálata” című zárójelentésről;

— a november hónapra tervezett országos rendezvényt kapcsolatos feladatokról tárgyalt.

Ezt követően egyéb folyó ügyekkel foglalkozott.

## Irányváltó elektromágneses tengelykapcsolóval ellátott fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gépek teljesítménynövelésének vizsgálata

A falemezgyártás nagyüzemi méretekben — kevés kivételtől eltekintve — az 1920—30-as években indult meg Magyarországon. Az akkor üzembe helyezett részben új, részben már akkor is használt állapotban felállított furnírhasító gépek egy része korszerűsítve, másik része eredeti állapotban még a mai napig is üzemel.

Ma, amikor 70—80 löket/perc sebességű korszerű furnírhasító gépek is üzemelnek, érthető, hogy a régi berendezések gazdaságossága nem versenyezhet az új gépeken való gyártással. Az exponenciálisan növekvő szükségletet azonban nem tudjuk csak a korszerű gépek beállításával kielégíteni, s ezért az új, korszerű furnírhasító gépek egyre növekvő számának üzembe helyezése mellett mindent el kell követni, hogy a már üzemben levő berendezések teljesítményét, ill. gazdaságosságát a lehetőségekhez mérten növeljük.

Mind a mai napig számos — ma már korszerűtlennek mondható — irányváltó elektromágneses tengelykapcsolóval felszerelt, fogaskerék-fogasléc-meghajtású furnírhasító gép üzemel az országban. Ezen gépek 8—10 löket/perc teljesítménye lényegesen alatta marad a mai korszerű gépek teljesítményének.

A fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gép teljesítményének növelésére két lehetőség kínálkozik. Az egyik a befogásnál, beállításnál jelentkező mellékidők csökkentése, a másik lehetőség — és ez a jelentős — a főidő csökkentése a gép percnkénti löketszámának emelésével.

Tanulmányunkban a löketszám növelésének lehetőségeivel foglalkozunk, részletesen elemezzük a jelenlegi meghajtás kinematikai és dinamikai viszonyait. Az elemzés, és a levont következtetések természetesen nincsenek a furnírhasító géphez kötve, hanem valamennyi hasonló kinematikai felépítésű gépre ugyanúgy vonatkoznak.

Az irányváltó elektromágneses tengelykapcsolóval ellátott fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gép kinematikai vázlatát az 1. ábrán mutatjuk be. Az 1 motor a 2 ékszíjhajtáson keresztül hajtja meg a 3 előtét tengelyt, melyen két db 4 ékelt laposszíjtárcsa helyezkedik el. Az egyik szíj nyitott, a másik kereszttezett hajtással forgatja a tengelykapcsoló 5 tengelyén elhelyezett 6, 7 szabadon forgó szíjtárcsákat. A 8 irányváltó elektromágneses tengelykapcsoló bekapcsolásával a 10 kisfogaskerék — amely közvetlenül kapcsolódik az alternáló mozgást végző 11 vágófej alsó részén elhelyezett fogaslécéhez — a 9 fogaskerék áttételen keresztül kapja a meghajtást. Attól függően, hogy a tengelykapcsoló a 6 vagy 7 szíjtárcsához kapcsolódik, a vágófej előre, illetve hátramenetet végez. Az irányváltó tengelykapcsoló vezérlését a vágófej alsó részén elhelyezett vezérlőbütykök végzik.

### Jelölések

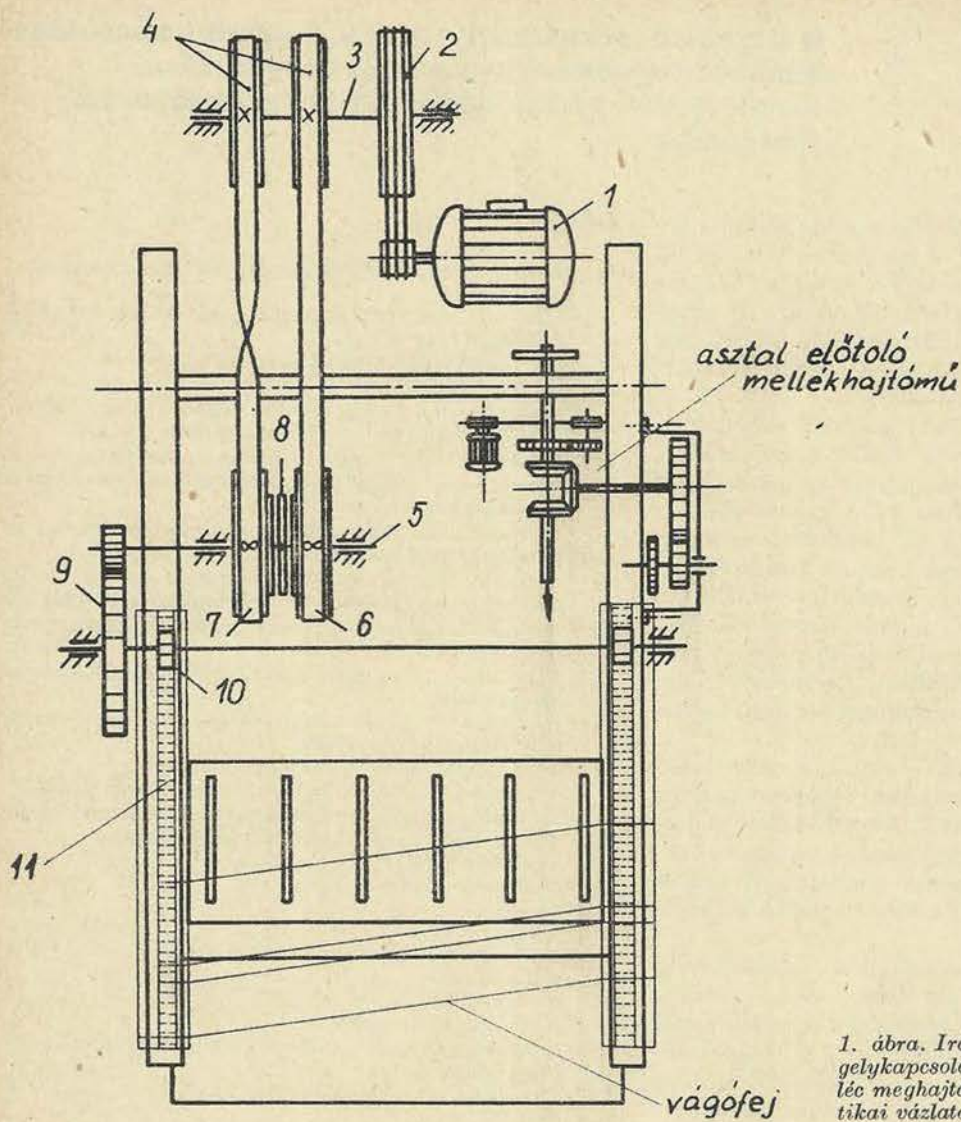
$M_m$	a tengelykapcsoló tengelyére redukált motornyomaték.
$M_h$	a hajtott rész nyomatékigénye redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$M_k$	a tengelykapcsoló által átadott nyomaték.
$M_b$	a motor billenő nyomatéka.
$I_m$	a motoroldali forgó tömegek tehetetlenségi nyomatéka, redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$I_h$	a hajtott rész forgó és alternáló mozgást végző tömegeinek tehetetlenségi nyomatéka, redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$\omega_{sz}$	a motor szinkron szögsebessége, redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$\omega_n$	a motor névleges nyomatékához tartozó szögsebesség, redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$\omega'$	a rendszer névleges szögsebessége, redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$\omega_m = f(t)$	a tengelykapcsoló tengelyére redukált motor-szögsebesség.
$\omega_h = f(t)$	a hajtott rész szögsebessége, redukálva a tengelykapcsoló tengelyére.
$\mu$	a tengelykapcsoló súrlódási tényezője.
$\mu$	a vágófej és vezetősín közötti súrlódási tényező.
$N$	az elektromágneses tengelykapcsoló tapadóereje.
$R$	a tengelykapcsoló kapcsolási középsugara.
$R_k$	a súrlódó felület külső sugara.
$R_b$	a súrlódó felület belső sugara.
$t$	az idő.
$t_i$	a vágófej egy löketének ideje.
$n$	a vágófej percnkénti löketszáma.
$s$	a lökethossz.
$G$	a vágófej súlya.
$a$	a vágófej gyorsulása.
$\Sigma W_l$	a tengelykapcsoló csúszásából adódó veszteség egy löket alatt.
$\Sigma W_h$	a tengelykapcsoló csúszásából adódó veszteség egy óra alatt.
$\vartheta_{max}$	a tengelykapcsoló várható maximális hőmérséklete.
$\vartheta_0$	a környezeti hőmérséklet.
$F_s$	a vágófej és a vezetősín közötti súrlódási erő.
$F_v$	a vágóerő.
$P$	a meghajtómotor teljesítménye.
$I_l$	a lendítőkerék tehetetlenségi nyomatéka.
$\delta$	egyenlőtlenségi fok.

### 1. A vágófej mozgásviszonyának elemzése

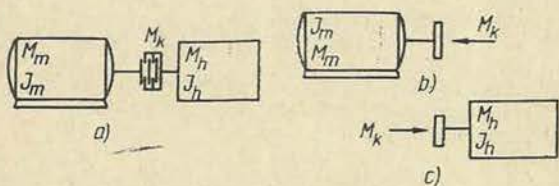
A vágófej mozgás, sebesség, és gyorsulás állapotának vizsgálatához olyan mechanikai modellt alkalmazunk, melynél a motor-, ill. hajtott oldali tehetetlenségi nyomatékokat, szögsebességeket, valamint a nyomatékokat a tengelykapcsoló tengelyére redukáljuk. A mechanikai modellt a 2. ábrán mutatjuk be [1].

A rendszervizsgálat szempontjából  $t_0=0$  időpontnak a tengelykapcsoló átváltásának pillanatát tekintjük. A  $t_0$  időpontban a motoroldali rész  $\omega'$ , a hajtott oldali rész  $-\omega'$ , névleges szögsebességgel forog.

A tengelykapcsoló által átvitt nyomatékot ( $M_L$ ) vizsgálataink során időben állandónak tekintjük. Ez a feltétel jó közelítéssel megfelel a gyakorlat-



1. ábra. Irányváltó elektromágneses tengelykapcsolóval ellátott fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gép kinematikai vázlatja



2. ábra. A furnírhasító gép mechanikai modellje

nak, mert az elektromágneses kapcsoló kapcsolási ideje rendkívül rövid. A kapcsoló jelleggörbéjét a 3. ábra szemlélteti.

A tengelykapcsoló által átvihető nyomaték nagysága a következőképpen határozható meg:

$$M_k = \mu_t N R.$$

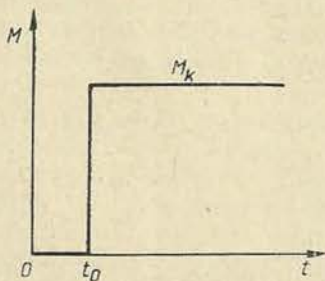
A motornyomaték változását a szögsebesség függvényében a 4. ábrán mutatjuk be. Számításainkban a jelleggörbe működő ágát egy kétponton átmenő egyenessel helyettesítjük, aminek az egyenlete:

$$M_m(\omega_m) = M_n \frac{\omega_{sz} - \omega_m}{\omega_{sz} - \omega_n}. \quad (1)$$

A szögsebesség változások meghatározásához nyomatékegyensúlyi egyenleteket kell felírni. A motoroldali rész nyomatékegyensúlya a 2.b) ábra alapján:

$$I_m \frac{d\omega_m}{dt} + M_k = M_m(\omega_m). \quad (2)$$

A felírt összefüggésbe az (1) egyenletet behelyettesítve, valamint rendezve, a következő sít-



3. ábra. Elektromágneses tengelykapcsoló bekapcsolási jelleggörbéje

választható lineáris differenciálegyenlet adódik:

$$I_m \frac{d\omega_m}{dt} + M_n \frac{\omega_m}{\omega_{sz} - \omega_n} - M_n \frac{\omega_{sz}}{\omega_{sz} - \omega_n} + M_k = 0.$$

Az egyenlet általános megoldása:

$$\omega_m = \omega_{sz} - \frac{M_k}{M_n} (\omega_{sz} - \omega_n) + C_1 \exp \left[ -\frac{M_n}{I_m} \frac{1}{\omega_{sz} - \omega_n} t \right]. \quad (3)$$

A  $C_1$  állandó a következő határfeltételből határozható meg:

$$t = t_0 = 0, \quad \omega_m = \omega'.$$

A határfeltétel figyelembevételével a (2) egyenlet megoldása:

$$\omega_m = \omega_{sz} - \frac{M_k}{M_n} (\omega_{sz} - \omega_n) - \left[ \omega_{sz} - \omega' - \frac{M_k}{M_n} (\omega_{sz} - \omega_n) \right] \exp \left[ -\frac{M_n}{I_m} \frac{1}{\omega_{sz} - \omega_n} t \right] \quad (4)$$

A hajtott résznyomaték egyensúlya a 2.c) ábra alapján írható fel:

$$I_h \frac{d\omega_h}{dt} + M_h(\omega_h) = M_k \quad (5)$$

A hajtott oldali rész nyomatékigénye ( $M_h$ ) hátramenetnél a surlódási veszteségek legyőzéséhez szükséges nyomatékokból, előremenetnél a surlódási veszteségek, valamint a vágási ellenállás legyőzéséhez szükséges nyomatékokból tevődik össze. A tengelykapcsoló szempontjából a hátsó holtponthoz irányváltás a kedvezőtlenebb — az első holtponthoz ugyanis a vágási ellenállás segíti a vágófej lefékezését, s ezáltal csökkenti a tengelykapcsoló igénybevételét — és ezért vizsgálatainkat a hátsó holtponthoz irányváltásra végezzük el.

A hajtott oldal nyomatékigénye időben állandó (feltételezve, hogy a surlódási tényező független a vágófej sebességétől) és a következőképpen határozható meg:

$$M_h = \frac{\mu G r_{10}}{i_9 \cdot \eta},$$

ahol  $r_{10}$  a fogasléchez kapcsolódó 10 jelű fogaskerék gördülőkör sugara (1. ábra),  
 $i_9$  az 1. ábrán feltüntetett 9 jelű fogaskerék-pár módosítása,  
 $\eta$  a fogaskerék áttételek összhatásfoka.

Az (5) egyenlet általános megoldása:

$$\omega_h = \frac{M_k - M_h}{I_h} t + C_2. \quad (6)$$

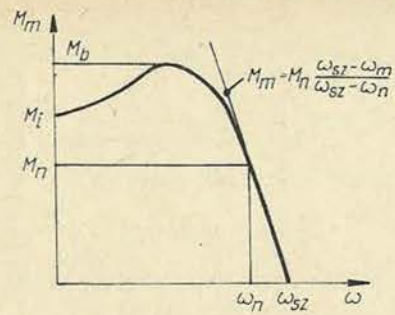
A  $C_2$  konstans a következő kezdeti feltételekből számítható:

$$t = t_0 = 0, \quad \omega_h = -\omega'.$$

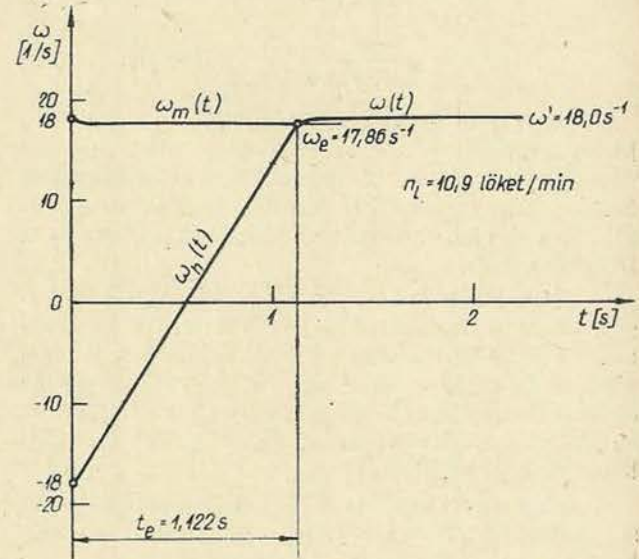
A határfeltételek figyelembevételével az (5) egyenlet megoldása:

$$\omega_h = \frac{M_k - M_h}{I_h} t - \omega'. \quad (7)$$

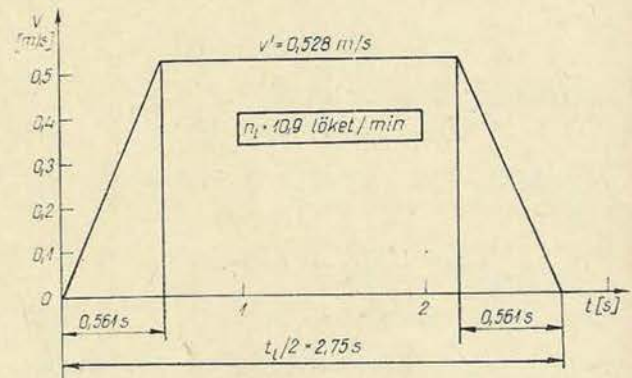
Abban az időpontban ( $t_e$ ), amikor a motoroldali és hajtott oldali szögsebességek megegyeznek



4. ábra. Aszinkron motor jelleggörbéje a szögsebesség függvényében



5. ábra. A hajtó és hajtott oldal szögsebesség változása a vágófej irányváltása alatt



6. ábra. A vágófej sebességének változása fél löket alatt, 10,9 löket/min esetén

( $\omega_m = \omega_h = \omega_e$ ), a tengelykapcsolóban a csúszás megszűnik, és a motor az egész — most már mereven összekapcsolt — rendszer szögsebességét  $\omega'$  értékre gyorsítja. Ennek a szakasznak a nyomatékigénye a 2.a) ábra alapján írható fel:

$$(I_m + I_h) \frac{d\omega}{dt} + M_h = M_n \frac{\omega_{sz} - \omega}{\omega_{sz} - \omega_n}. \quad (8)$$

A (8) egyenletet megoldva:

$$\omega = \omega_{sz} - \frac{M_h}{M_n} (\omega_{sz} - \omega_n) + C_3 \exp \left[ -\frac{M_n}{I_m + I_h} \frac{1}{\omega_{sz} - \omega_n} t \right]. \quad (9)$$

A  $C_3$  konstans meghatározására szolgáló határfeltétel:

$$t = t_e, \quad \omega = \omega_e.$$

A rendszer együttes szögsebesség változása a (10) egyenlettel írható le:

$$\begin{aligned} \omega = \omega_{sz} - \frac{M_h}{M_n} (\omega_{sz} - \omega_n) - \\ - \left[ \omega_{sz} - \frac{M_h}{M_n} (\omega_{sz} - \omega_n) - \omega_e \right] \cdot \\ \cdot \exp \left[ -\frac{M_n}{I_m + I_n} \frac{1}{\omega_{sz} - \omega_n} (t - t_2) \right]. \quad (10) \end{aligned}$$

A (4), (7) és (10) egyenletek írják le a tengelykapcsoló tengelyének szögsebesség változását az idő függvényében. A kinematikai kapcsolatok ismeretében egyszerűen meghatározható a vágófej sebességviszonya akár az idő, akár a lökethossz függvényében.

A kinematikai viszonyok elemzését egy Kappelgyártmányú furnírhasító gép esetén is elvégeztük. A számítás szempontjából szükséges jellemzők:  $I_h = 1,22 \text{ kps}^2 \text{ m}$ ;  $I_m = 17,0 \text{ kps}^2 \text{ m}$ ;  $\omega_{sz} = 18,1 \text{ 1/s}$ ;  $\omega_n = 17,65 \text{ 1/s}$ ;  $\omega' = 18,00 \text{ 1/s}$ ;  $M_n = 89,3 \text{ mkp}$ ;  $M_k = 47 \text{ mkp}$ ;  $M_h = 8 \text{ mkp}$ ;  $n_l = 10,9 \text{ löket/min}$ ;  $s = 1,16 \text{ m}$ .

A megadott számértékekkel a motoroldali rész szögsebesség változása a (4) egyenletből számítható:

$$\begin{aligned} \omega_m = 18,1 - \frac{47,0}{89,3} (18,1 - 17,65) - \\ - \left[ 18,1 - 18,0 - \frac{47}{89,3} (18,1 - 17,65) \right] \cdot \\ \cdot \exp \left[ -\frac{89,3}{17,0} \frac{t}{18,1 - 17,65} \right]. \end{aligned}$$

Az állandók összevonásával:

$$\omega_m = 17,86 + 0,14 e^{-11,7t}. \quad (11)$$

A hajtott oldal szögsebesség változása a (7) egyenlet megoldásából adódik.

$$\begin{aligned} \omega_h = \frac{47,0 - 8}{1,22} t - 18,0. \\ \omega_h = 32,0 t - 18,0. \quad (12) \end{aligned}$$

A (11) és (12) egyenletekben szereplő különböző  $t$  értékekhez tartozó  $\omega$  értékeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

$t$	1,122	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
$\omega$	17,86	17,91	17,97	17,99	18,0	18,0

A  $t_e$  időpont után a rendszer együttes szögsebesség változását a (10) egyenlet írja le:

$$\begin{aligned} \omega = 18,1 - \frac{8,0}{89,3} (18,1 - 17,65) - \\ - \left[ 18,1 - \frac{8,0}{89,3} (18,1 - 17,65) - 17,86 \right] \cdot \\ \cdot \exp \left[ -\frac{89,3}{17,0 + 1,22} \frac{1}{18,1 - 17,65} (t - t_e) \right]. \end{aligned}$$

Az állandók összevonásával:

$$\omega = 18,0 - 0,20 \exp [-10,9(t - 1,122)]. \quad (13)$$

A (13) egyenlet  $t$  és  $\omega$  értékeit a 2. táblázatban adjuk meg. Az 1. és 2. táblázat eredményeit az 5. ábrán szemléltetjük.

A táblázat adataiból és az 5. ábrából látható, hogy a furnírhasító gépnél jelentkező tömeg- és nyomatékviszonyok mellett a motoroldali rész szögsebesség csökkenése igen kicsi ( $\sim 0,5\%$ ), ezért a gyakorlati számításoknál jó közelítéssel állandónak lehet tekinteni. Ezzel az elhanyagolással a vágófej sebesség-idő diagramját a 6. ábrán mutatjuk be, egy fél löket alatt.

A 6. ábra alapján a vágófej gyorsulása:

$$a = \frac{v'}{t} = \frac{0,528}{0,561} = 0,943 \text{ m/s}^2.$$

A számított eredményeket mérésekkel ellenőrizzük, és az értékek igen jó közelítéssel megegyeztek.

Ha az irányváltó elektromágneses tengelykapcsolóval ellátott rendszer löketszámát növelni kívánjuk — pl. az áttételek csökkentésével —, határesetben eljutunk egy olyan löketszámhoz, melynél a vágófej sebességének nem lesz állandó szakasza, a vágófej csak gyorsulva és lassulva mozog. Ez a löketszám határozza meg a rendszer teljesítményének kinematikai határát. Természetesen technológiai és szerkezettani okokból a furnírhasító löketszáma sohasem érheti el a kinematikai határlöketszámot.

A kinematikai határlöketszám meghatározásánál feltételezzük, hogy a löketszám növelésével a gyorsulás és lassulás értékek nem változnak. Ez a feltételezés jó közelítéssel megengedhető, mert a tengelykapcsoló által átvitt nyomaték nem függ a fordulatszámtól, és a gyorsítandó tö-

1. táblázat

$t$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,122
$\omega_m$	18,0	17,90	17,87	17,86	17,86	17,86	17,86	17,86	17,86	17,86
$\omega_h$	-18,0	-14,8	-11,6	-8,4	-5,2	-2,0	+1,2	+7,6	+14,0	+17,86

megek nagysága sem változik. Ebből kifolyólag a gyorsulás és lassulás útja növekszik meg, és határesetben a löket felével lesz egyenlő. A kinematikai határlöketszám a gyorsulás állandóságának feltételezésével egyszerűen számítható.

A löketidő:

$$t_h = 4 \sqrt{\frac{s}{a}}$$

A határlöketszám:

$$n_h = \frac{60}{t_h} \text{ [löket/min].}$$

A megadott jellemzőkkel rendelkező furnírhasító gép kinematikai határlöketszáma 13,5 löket/min-re adódott.

A számértékekből nyilvánvalóan látszik, hogy az irányváltó tengelykapcsolóval ellátott fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gép teljesítménye a megadott kinematikai felépítésben gyakorlatilag  $n_e = 10 \dots 11$  löket/min fölé nem növelhető, mivel az irányváltó tengelykapcsoló jelentős igénybevétele miatt a berendezésnek mindenképpen a kinematikai határlöketszám alatt kell üzemelnie.

## 2. Veszteségek elemzése

Az irányváltó tengelykapcsoló üzeménél a tengelykapcsolónak minden egyes féllökethetnél a vágófej tömegét le kell fékezni, és ellenkező irányba az üzemi sebességre felgyorsítani. A fékezésnél a tengelykapcsoló a vágófej egész kinetikai energiáját felemészti, hővé alakítja, a felgyorsítási folyamatnál — amíg a tengelykapcsoló csúszik — a befektetett energia egy része szintén hővé alakul [2].

Egy löket alatt a teljes csúszási veszteség:

$$\Sigma W_l = 2 \int_0^{t_e} M_k(\omega_m - \omega_h) dt. \quad (14)$$

Felhasználva  $\omega_m = \omega' = \text{const.}$  feltételt, valamint a (7) egyenletet:

$$\Sigma W_l = 2 \int_0^{t_e} M_k \left[ \omega' - \frac{M_k - M_h}{I_h} t + \omega' \right] dt. \quad (15)$$

A (15) egyenlet idő szerint egyszerűen integrálható.

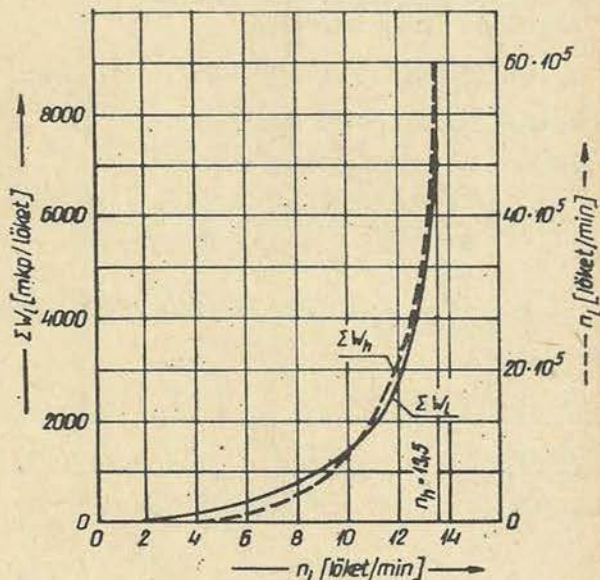
Az 1. fejezetben közölt Kappel-gyártmányú furnírhasító gép tengelykapcsolóján jelentkező veszteséget a löket függvényében a 3. táblázatban adjuk meg, vastagon bekeretezve azon löketszámot, melyen a berendezés jelenleg üzemel.

A 3. táblázatból látható, hogy  $n_l = 10,9$  löket/min. mellett az óránkénti energiaveszteség  $12,35 \cdot 10^5$  mkp, azaz 2900 Kcal.

Az egy löketre eső csúszási veszteségeket és az óránkénti veszteséget a löketszám függvényében a 7. ábra szemlélteti.

A 3. táblázatból, valamint a 7. ábrából látható, hogy a löketszám növelésével az energiaveszte-

A percnkénti löketszám $n_l$ [1/min]	A tengelykapcsoló csúszási ideje $t_e$ [s]	A tengelykapcsoló tengelyének szögsebessége $\omega'$ [1/s]	Csúszási veszteség egy löket alatt $\Sigma W_l$ [mkp/löket]	Csúszási veszteség egy óra alatt $\Sigma W_h$ [mkp/h]
2	0,165	2,62	41	$0,05 \cdot 10^5$
4	0,336	5,39	170	$0,41 \cdot 10^5$
6	0,519	8,32	406	$1,46 \cdot 10^5$
8	0,727	11,66	797	$3,82 \cdot 10^5$
10	0,980	15,75	1451	$8,72 \cdot 10^5$
10,9	1,122	18,00	1896	$12,35 \cdot 10^5$
12	1,347	21,71	2749	$19,80 \cdot 10^5$
13,5	2,222	35,73	7463	$60,40 \cdot 10^5$



7. ábra. A tengelykapcsoló csúszási veszteségei a löket függvényében

ség rohamosan növekszik. Ha a példában szereplő üzemi löketszámot 10%-kal megnöveljük, az óránkénti energiaveszteség 60%-kal növekszik.

A megnövekedett veszteség egyrészt a tengelykapcsoló hőmérsékletét növeli, másrészt a kopás mértékét jelentősen fokozza.

A tengelykapcsoló várható hőmérsékletét Haselgruber és Steinhilper összefüggései alapján számítottuk [3, 4, 5]. Az egyszeri irányváltásnál keletkező maximális hőmérsékletnövekedés:

$$\vartheta_{1 \max} = \frac{2}{3 \cdot 42 \cdot 700} \frac{KUM_k 2\omega'}{\gamma_2 \cdot c_2 A} \sqrt{\frac{t_e}{2\pi a_2}}, \quad (16)$$

ahol  $U$  a kihasználási tényező,  
 $\gamma_2$  az acél fajsúlya,  
 $c_2$  az acél fajhője,  
 $a_2$  az acél hővezetési tényezője,  
 $A$  a surlódó felület nagysága,

$$K = \frac{2}{1 + \frac{\gamma_1 c_1}{\gamma_2 c_2} \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}}$$

$\gamma_1$  a surlódó betét fajsúlya,  
 $c_1$  a surlódó betét fajhője,  
 $a_1$  a surlódó betét hővezetési tényezője.

Az  $U$  kihasználási tényező értéke a 8. ábrából határozható meg.

A tengelykapcsoló várható maximális hőmérséklete, figyelembe véve az igen gyakori kapcsolást:

$$\vartheta_{\max} \approx (5 \sim 7) \vartheta_{1 \max} + \vartheta_0. \quad (17)$$

A  $K$  értéke ferodo-acél párosítás esetén  $K=1,95$ .

A (16) és (17) egyenlet felhasználásával meghatározhatjuk az 1. fejezetben közölt Kappelgyártmányú furnírhasító gép tengelykapcsolójának várható maximális hőmérsékletét.

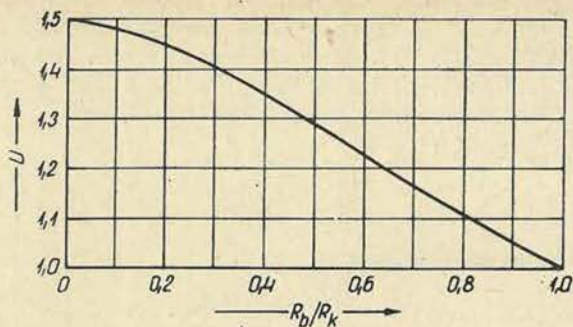
A surlódó felület nagysága:

$$A = 2\pi(R_k^2 - R_b^2) = 2 \cdot 3,14(25^2 - 20^2) = 1410 \text{ cm}^2.$$

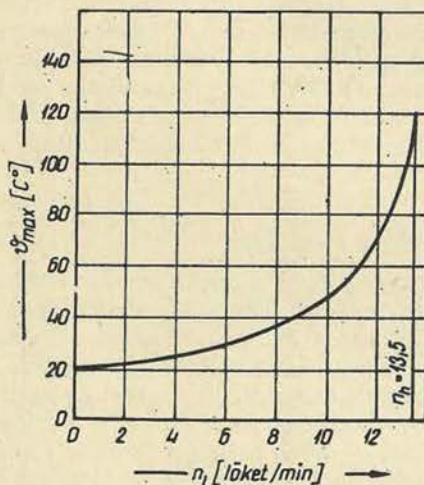
A kihasználási tényező a 8. ábrából:  $U=1,1$ .

A (16) és (17) egyenlet összevonásával:

$$\vartheta_{\max} = \frac{7 \cdot 2}{3 \cdot 42 \cdot 700} \cdot \frac{1,95 \cdot 1,1 \cdot 4700 \cdot 2 \cdot \omega'}{7,85 \cdot 10^{-3} \cdot 0,111 \cdot 1410} \cdot \sqrt{\frac{t_e}{6,28 \cdot 0,145}} + 20 = 1,89 \omega' \sqrt{t_e} + 20 \text{ [}^\circ\text{C]}. \quad (18)$$



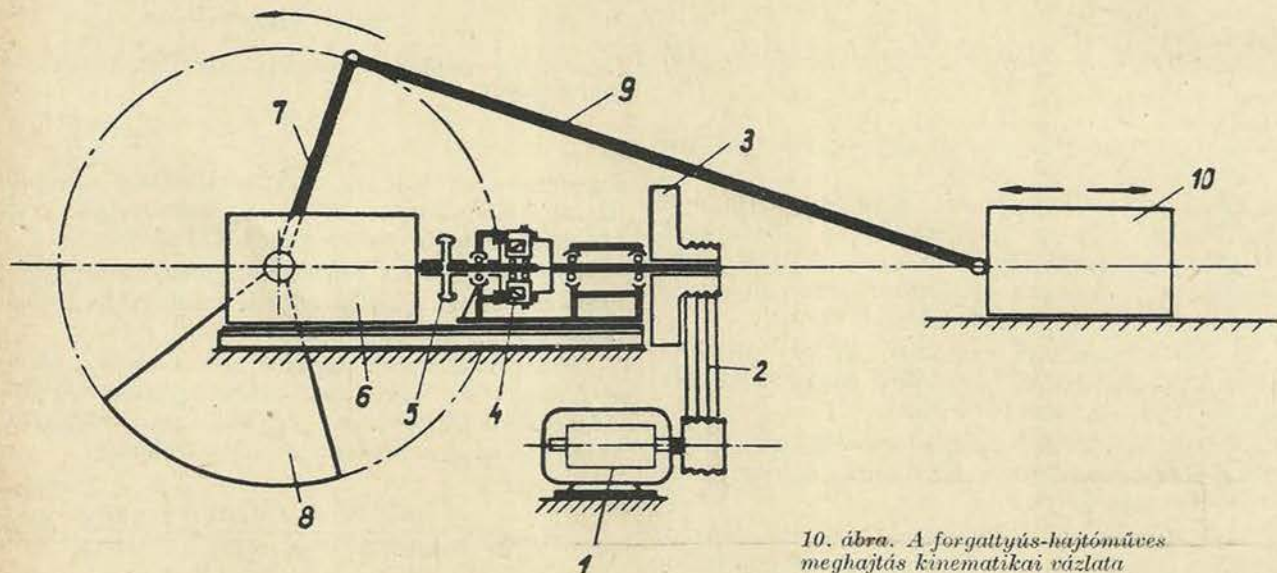
8. ábra. Kihasználási tényező [4]



9. ábra. A tengelykapcsoló hőmérsékletének változása a löket függvényében

4. táblázat

$n_1$ [1/min] .....	2	4	6	8	10	10,9	12	13,5
$\vartheta_{\max}$ [°C] .....	22	26	31	39	49	56	68	120



10. ábra. A forgattyús-hajtóműves meghajtás kinematikai vázlatja

A (18) egyenlet, valamint a 3. táblázat adatai alapján meghatároztuk a tengelykapcsoló várható maximális hőmérsékletét a löketség függvényében. Az eredményeket a 4. táblázatban közöljük, vastagon bekeretezve azt a löketszámot, melyen a berendezés jelenleg üzemel.

A tengelykapcsoló hőmérsékletének változását a löketség függvényében a 9. ábra szemlélteti.

Mind a kinematikai, mind az energetikai vizsgálat azt mutatja, hogy az irányváltós tengelykapcsolóval ellátott fogaskerék-fogasléc meghajtású furnírhasító gépen, a jelenlegihez képest számottevő teljesítménynövekedés nem érhető el.

A jelenlegi üzem sem tekinthető gazdaságosnak a nagy veszteségek miatt. A jelentős csúszások miatt a tengelykapcsoló betétjét igen gyakran — vállalati adatok alapján — 10–12 napként kell cserélni.

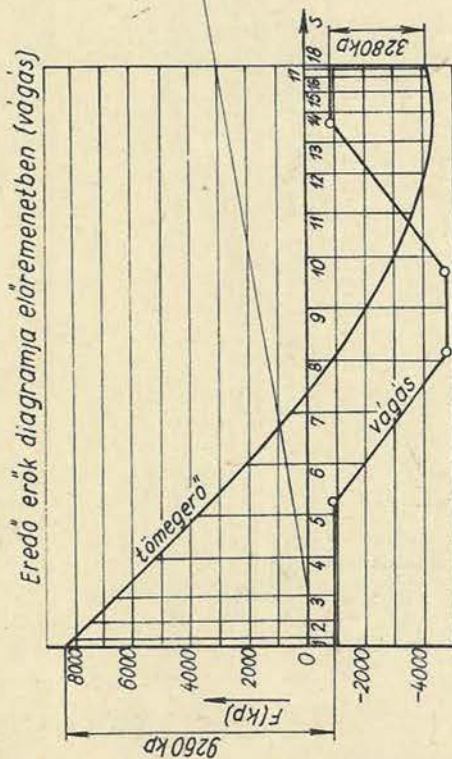
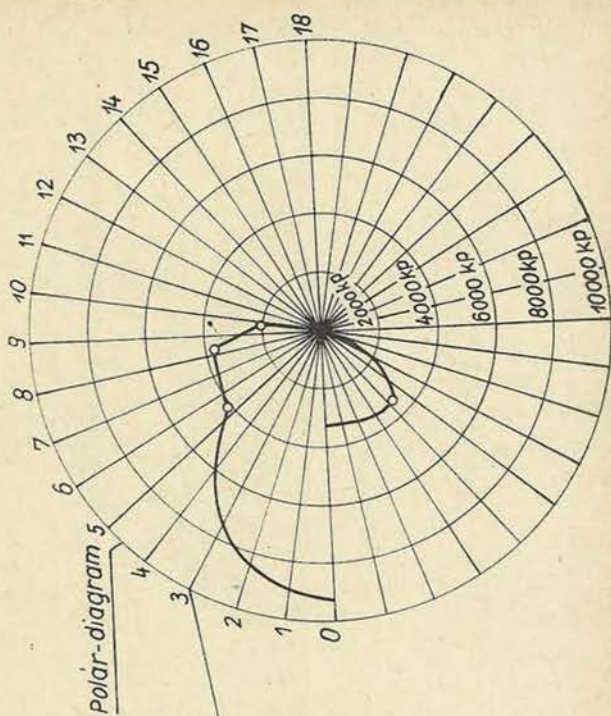
Az eddigiek alapján nyilvánvaló, hogy a teljesítmény növelése, illetve egy gazdaságosabb üzem biztosítása csak olyan meghajtórendszer alkalmazásával érhető el, mely a vágófej lassulási szakaszában a vágófej energiáját tárolja, a gyorsulási szakaszban pedig a tárolt energia segíti a vágófej gyorsulását. Az egyik legegyszerűbben megvalósítható, az említett feltételnek megfelelő meghajtás a forgattyús mechanizmus.

### 3. Furnírhasító gépek forgattyús-hajtóműves átalakítása

A forgattyús hajtóműves meghajtás kinematikai vázlatát a 10. ábra mutatja.

Az 1 motor a 2 ékszíjhajtáson keresztül hajtja az előtét tengelyre szerelt 3 lendítőkereket. Az előtét tengely a 4 elektromágneses tengelykapcsolón és az 5 rugalmas tengelykapcsolón keresztül kapcsolódik a 6 fogaskerék-hajtómű bemenő tengelyéhez. A fogaskerék-hajtómű kimenőtengelyére van felékelve a 7 forgattyúkar és a 8 ellensúly. A 10 vágófej a meghajtást a 9 hajtórúdon keresztül kapja.

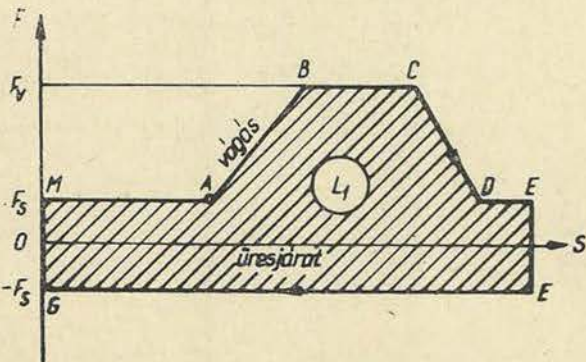
A forgattyús-hajtóműves meghajtásnál a löketség növelésnek a vágófej szilárdsága szab határt. Konkrét esetekben elvégzett számításaink szerint 25–30 löket/min engedhető meg a szilárdsági viszonyok figyelembevételével. A vágófej szilárdsági ellenőrzését minden gépnél el kell vé-



12. ábra. Az eredő erők és polárdiagram

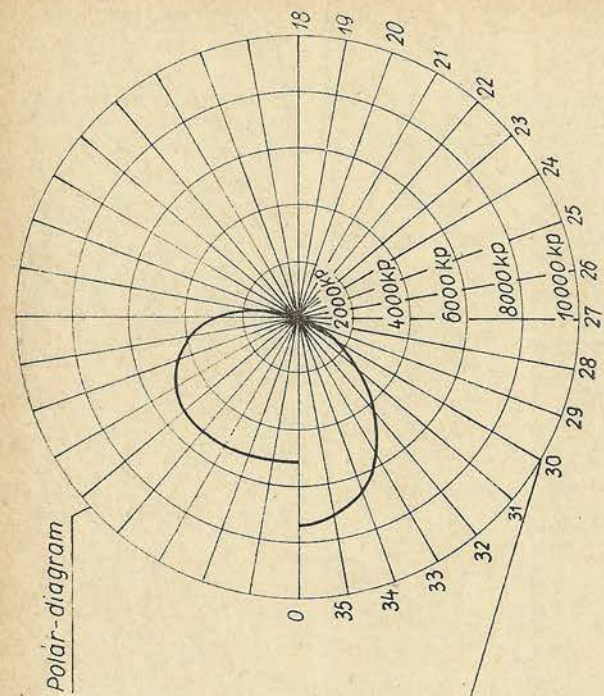
gezni a tömegetők és a vágóerő figyelembevételével.

A továbbiakban a hajtás elemeinek szilárdsági méretezésétől eltekintünk, csak a szükséges motorteljesítmény, a lendítőkerek tehetetlenségi nyomatékának meghatározásával foglalkozunk.

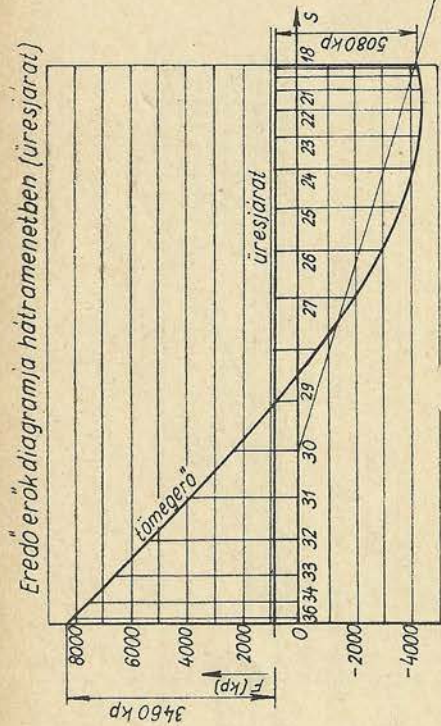


11. ábra. A furnírhasító gép munkadiagramja





Polar-diagram

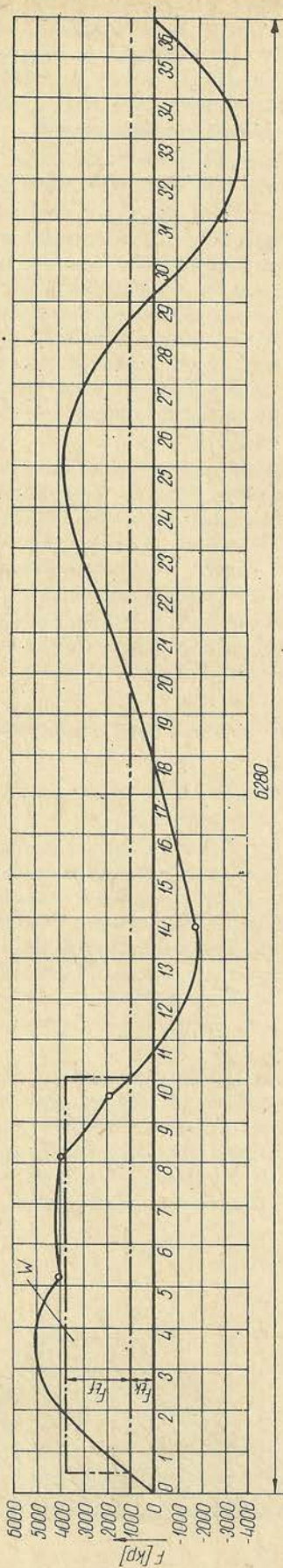


12. b) ábra

### 3.1 A szükséges motor teljesítmény meghatározása

A forgattyús hajtóművel meghajtott furnirhasító gép működtetéséhez szükséges teljesítményt a munkadiagram alapján lehet meghatározni.

Egy furnirhasító gép munkadiagramját a 11. ábra mutatja.



13. ábra. Tangenciális diagram



A súrlódó erő:

$$F_s = \mu G \text{ [kp]} \quad (19)$$

A vágóerő

$$F_v = k \mu_v L \text{ [kp]} \quad (20)$$

ahol  $\mu_v$  a furnírlap fajlagos forgácsolási ellenállása,  $k$  fafaj korrekciós tényező,  $L$  az adott gépbe befogható maximális rönk méret.

A 11. ábrán a fokozatosan növekvő, illetve csökkenő erőérték abból adódik, hogy a vágókés a rönk hossz tengelyével  $\alpha$  szöget zárt be. A rönk geometriai méreteinek, valamint az  $\alpha$  szög ismeretében meghatározhatók a 11. ábra  $A, B, C$  és  $D$  pontjai.

A munkadiagram területe, azaz az  $A, B, C, D, E, F, G, H, A$  pontok által meghatározott terület a vágófej egy löket alatti munkaszükségletét jelenti ( $L_i$ ).

A szükséges motorteljesítmény:

$$P = f_a \frac{L m_i}{102 \cdot 60 \eta} \text{ [kW]} \quad (21)$$

ahol  $f_a$  az üzemtényező (értéke 1,2—1,5 között vehető fel),  $\eta$  a hajtás mechanikai hatásfoka.

### 3.2 A szükséges tehetlenségi nyomatékú lendítőkerék méretezése

A lendítőkeréket a fogaskerék-hajtómű bemenő tengelyén célszerű elhelyezni, az elektromágneses tengelykapcsoló motoroldali részén. Ennek az elhelyezésnek két előnye van. Az egyik, hogy a nagy módosítás miatt elegendő viszonylag kis

lendítőkerék alkalmazása (a fogaskerék hajtómű kimenő tengelyén 2500—3000-szer nagyobb tehetlenségi nyomatékú lendítőkerékre lenne szükség), a másik, hogy a vágófej leállításakor (amikor a motort nem állítjuk le) nem kell a lendítőkeréket lefékezni, azaz nem kell a lendítőkerékben tárolt energiát feleslegesen felemészteni.

A lendítőkerék méreteinek meghatározásához meg kell határozni a tömegezők, az eredőerők diagramját, valamint a polárdiagramot [6]. Az eredő erők diagramját és a polárdiagramot a 12. ábra mutatja.

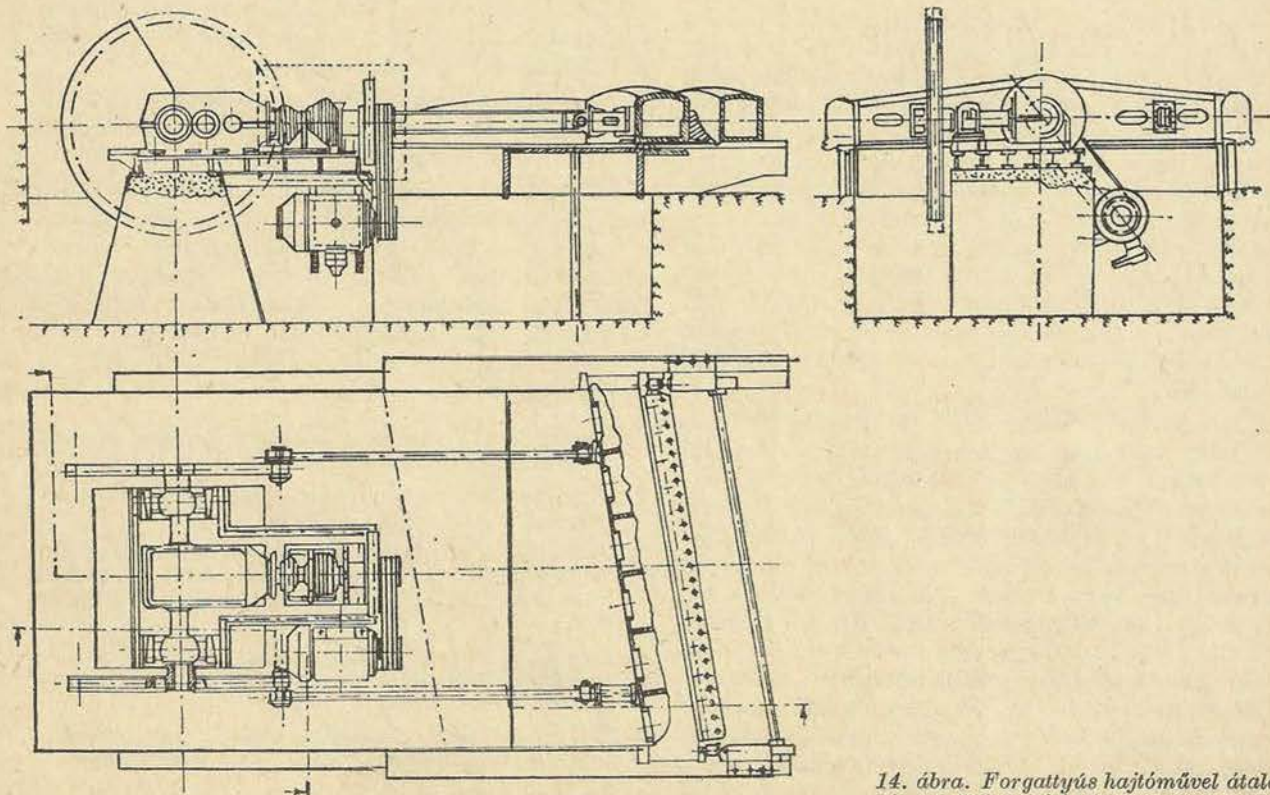
A polárdiagramok alapján megszerkeszthető tangenciális diagram a 13. ábrán látható. A diagram területének planimetrálásával meghatározható a közepes tangenciális erő  $F_{tk}$ . Az  $F_{tk}$  egyenes feletti terület az a munkatöbblet ( $W$ ), melyet a lendítőkerékben tárolni kell. A szükséges tehetlenségi nyomaték

$$I_L = \frac{W}{\delta \omega_k^2} \text{ [kps}^2\text{m]} \quad (22)$$

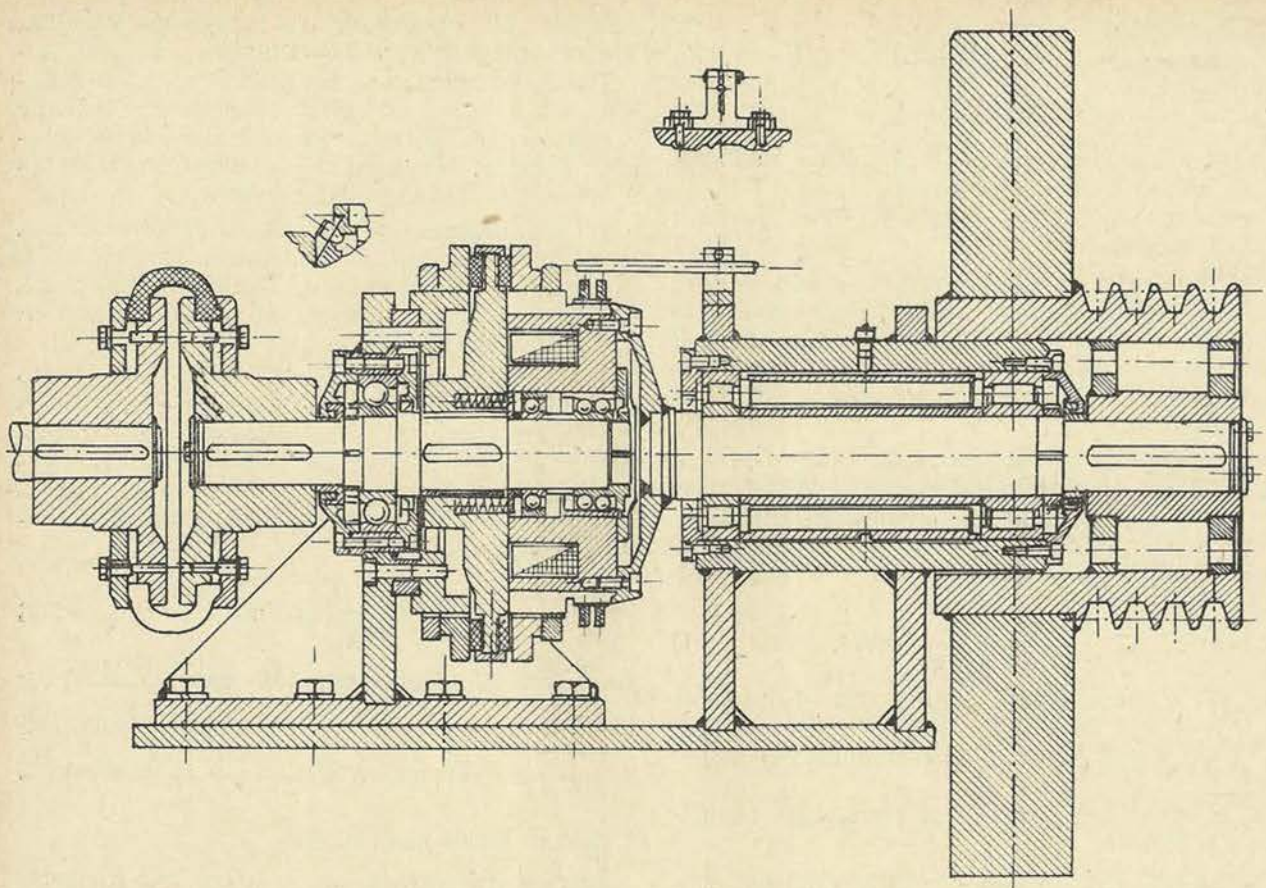
Az egyenlőtlenlégi fokot ( $\delta$ ), mivel viszonylag kis löketszámú a gép  $\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$  között lehet felvenni.  $\omega_k$  a lendítőkerék közepes szögsebessége.

### 4. Konstruációs megoldások

Egy Kappel-gyártmányú irányváltó tengelykapcsolóval ellátott furnírhasító gép esetén megterveztük a meghajtás átalakítását forgattyús mechanizmusra. Az átalakított berendezés elrendezési rajzát a 14. ábra mutatja. A konstruációs felépí-



14. ábra. Forgattyús hajtóművel átalakított furnírhasító gép elrendezési rajza



15. ábra. Elektromágneses tengelykapcsoló beépítése

és a 10. ábrán közölt kinematikai vázlatnak felel meg.

Mint érdekes konstrukciós megoldást külön kiemeljük a 14. ábra „A” részletét, a tengelykapcsolók beépítését (15. ábra). A motor ékszíjhajtáson keresztül hajtja meg az 1 lendítőkereket. A lendítőkerek 2 tengelyéhez kapcsolódik a Strogam cég által gyártott 3 jelű, rugós fékkel egybeépített egytárcsás elektromágneses tengelykapcsoló. A berendezés bekapcsolásakor a 4 tárcsa az 5 tengelykapcsoló fékhez szorul, zárja a kinematikai láncot, és forgásba hozza a 6 előtétengelyt. A tengelykapcsoló kikapcsolásával a mágneses hatás megszűnik, a tengelykapcsoló rugói a 4 tárcsát a 7 álló felülethez szorítják és ezáltal a vágófej lefékeződik.

A mechanikus fékkel ellátott tengelykapcsoló beépítése azon túl, hogy meggyorsítja a leállási folyamatot, biztonsági okokból is szükséges. Konstrukciós megfontolásokból a lendítőkerek motoroldali elhelyezése a célszerűbb. Ilyen elrendezésben azonban az elektromágneses tengelykapcsoló kikapcsolása, vagy áramkimaradás esetén a hajtott oldali rész függetlenné válik. Ha a kikapcsolás a löket felében következik be — mivel a lendítőkerek már nincs a rendszerhez kötve —, nincs olyan elem, mely a vágófej által leadott energiát tárolni tudja, a folyamat szükségszerűen töréshez vezet. Ezért szükséges a fék beépítése, mely kikapcsoláskor a felesleges energiát hővé alakítja.

A mechanikus működtetés áramkimaradás esetén is tökéletes biztonságot nyújt. A tengelykapcsoló-fékes megoldással — ami konstrukciós szempontból kissé bonyolultabb — alakítható ki a berendezés legkedvezőbb üzemviszonya.

A 6 előtétengely a 7 Stromag gyártmányú Periflex kapcsolóval kapcsolódik a fogaskerék-hajtómű bemenő tengelyéhez.

Összefoglalva látható, hogy a forgattyús hajtóműves átalakítással a furnírhasító gép teljesítménye 100—150%-kal növelhető jelentősebb anyagi ráfordítások nélkül. Közelítő gazdasági számításaink alapján az átalakításhoz szükséges beruházás néhány hónap alatt megtérül.

#### TRODALOM

1. *Marosfalvi J., Ács Gy.*: Tengelykapcsolók. Kézirat. 1970. BME Gépelemek Tanszék.
2. *Dr. Terplán—Nagy—Herczeg*: Mechanikus tengelykapcsolók. 1966.
3. *Hasselgruber H.*: Der Einrückvorgang von Reibungskupplungen und Bremsen zum Erzielen kleinster Höchsttemperatur; Forsch auf dem Geb. des Ingwes 1954.
4. *Hasselgruber H.*: Die Berechnung der Temperaturen an schnell geschalteten mechanischen Reibungskupplungen; Konstruktion 5. 1953.
5. *Steinhilper W.*: Temperaturverlauf in Lamellenkupplung beim Schaltvorgang. VDI Berichte No. 73.
6. *Vörös I.*: Gépelemek II. 1961.

A fa alapanyagú héjszerkezetek tervezésének és alkalmazásának vázlatos elméleti kérdéseivel cikkem első részében foglalkoztam. A gyakorlati megvalósítás kérdései ha lehet még szélesebb területet ölelnek fel és még kevesebb lehetőség van arra, hogy egy cikk keretében minden lényeges problémakört érintsünk. Szándékom ezért pusztán annyi, hogy a fa alapanyagú építészetnek erre a nálunk még nem alkalmazott nagyon érdekes területére ráirányítsam faipari szakembereink figyelmét. A fa-héjszerkezetek építése ugyanis egyformán megköveteli az építészeti-statikai ismereteket és a faanyagok, valamint a fahelyettesítő anyagok felhasználására vonatkozó legszélesebb körű szaktudást.

Az előző részben tárgyalt előnyök és a korszerűség igénye azonban megéri azt a fáradságot, ami az elméleti és gyakorlati problémák megoldásához szükséges szakismeretek elsajátításával jár. A héjak építésének gyakorlati kérdései közül mindenképp előtt a fa, illetőleg a fa alapú lemeztermékek speciális tulajdonságait figyelembe vevő konstrukciós megoldásokkal kell foglalkozni.

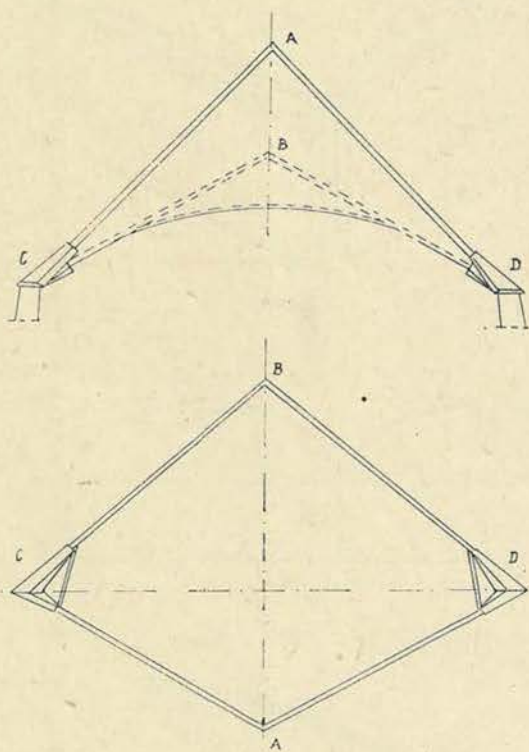
### 1. Fa anyagokból épített héjszerkezetek konstrukciós megoldásai

Az elméleti részben érintett szerkezeti megoldások alkalmazása a fa alapanyag felhasználási formájától függ. Azaz más megoldást kell tervezni fűrészáru, faforgács építőlemez, vagy rétegelt enyvezetlemez, illetőleg farostlemez használata esetén.

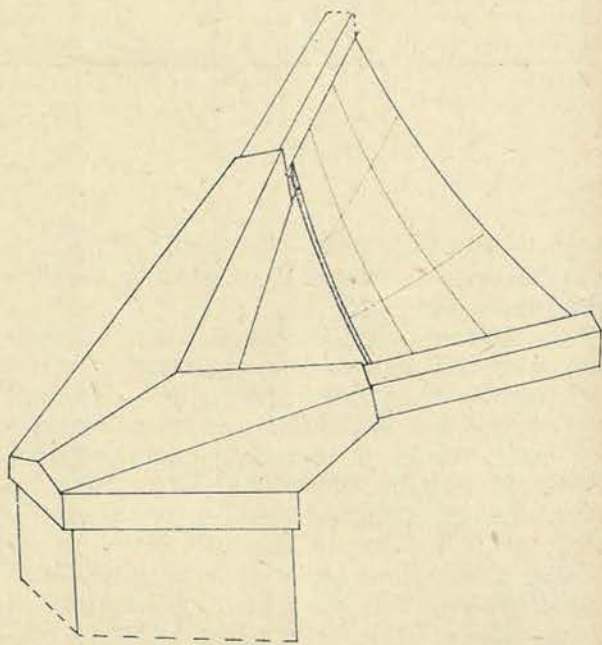
Az utóbbi vékony lemezek a legalkalmasabbak a membránhéj konstrukciókhoz, míg a vastagabb forgácslap és fűrészáru anyaga a hajlított dongahéjak, vagy rugalmas tartószerkezettel kombinált héjakhoz alkalmasak inkább.

A membránhéj szerkezetek megoldási problémáit elsősorban a szélek merevítése és alátámasztása, esetleg felfüggesztése jelenti. Másodrendű probléma magának a héjnak a kiképzése. Ez utóbbi ugyanis — amennyiben tiszta membránhatást kívánunk elérni — olyan vékony kell hogy legyen, mint maga a lemez, tehát gyakorlatilag szerkezeti probléma nincs. Más kérdés magának a héjalaknak az előállítás, ami inkább technológiai jellegű. Nagyobb igénybevételekre tervezett hajlításra is szerkesztett héjnál — különösen faanyag felhasználás esetén — összetett szerkezeteket alkalmaznak, melyekben már a membránerőkön kívül hajlítófeszültségek is keletkeznek. Ezekre a konstrukciókra még a későbbiekben visszatérek.

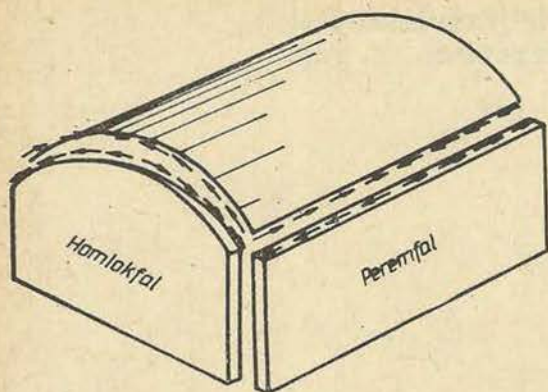
A szabad élű membránhéjak szélmerevítésénél a számított húzó- vagy nyomóerő felvételéhez szükséges keresztmetszetten kívül biztosítani kell a héjfelület síkjára merőleges és az él-



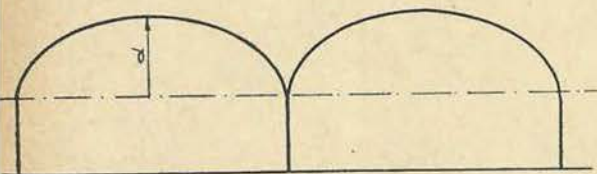
1. ábra



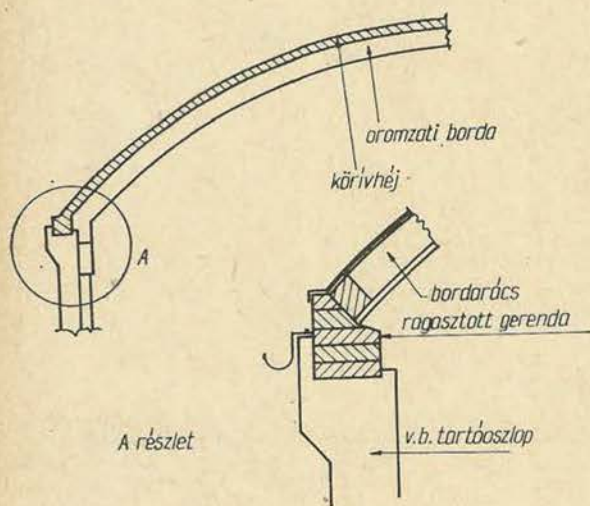
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

irányú elmozdulásokkal szembeni ellenállást, ami általában a széleken igen komoly keresztmetsztnöveléssel jár.

Természetesen az alátámasztási pont környezetében az alátámasztás által átadott koncentrált reakcióerők felvételére megfelelő átmeneti konstrukciót kell kialakítani, mivel a koncentrált erők helyén a membránérők egyébként végtelenül nagyra adódnának. Ez az átmeneti konstrukció készülhet betonból vagy vasszerkezetből is (1., 2. ábra). A merevítő élnek legcélszerűbben lamellás ragasztott és szegezett bordaképzésűnek kell lenni, kellő poláris inercianyomatékkal a héj szélein fellépő húzóerők csavaró hatása következtében fellépő nyírófeszül-

ségek felvételére. A membránlemez a szélborda tengelyvonalába épül be és teljes hosszában részét képezi a bordakeresztmetszeteknek. A hosszirányú elmozdulásokat a belső lamellák sűrűbb szegezésével lehet megakadályozni.

A poligonális héjak szabadon maradó sarkain (ahol nincs külön megtámasztás) szintén célszerű az élbordát kissé megerősíteni, mert ezeken a helyeken a poligon éltörése következtében külső erők hatására az élbordák illeszkedésénél a tengelyre merőleges nyomatók is fellép. Mindezek az általános jellegű szerkezeti megoldások speciális formákat nyernek a héj alakzatától függően. A kritikus hely minden esetben a héjazat és az alátámasztó szerkezet vagy az esetleges koncentrált erők csatlakozási pontjainál vagy vonalában található, és itt kell a szerkezettel szembeni maximális konstrukciós igényekkel fellépni.

A legegyszerűbb héjnak tekinthetők a síkdarabokból összeállított különböző térformációs idomok, mint pl. a sokszögekkel megközelített gömbfelületek. Ezeknél tulajdonképpen a külső erőket a csatlakozási vonalakban fekvő lécek veszik fel, melyek egymástól hálózatosan viszik át a terhet az alátámasztásokra.

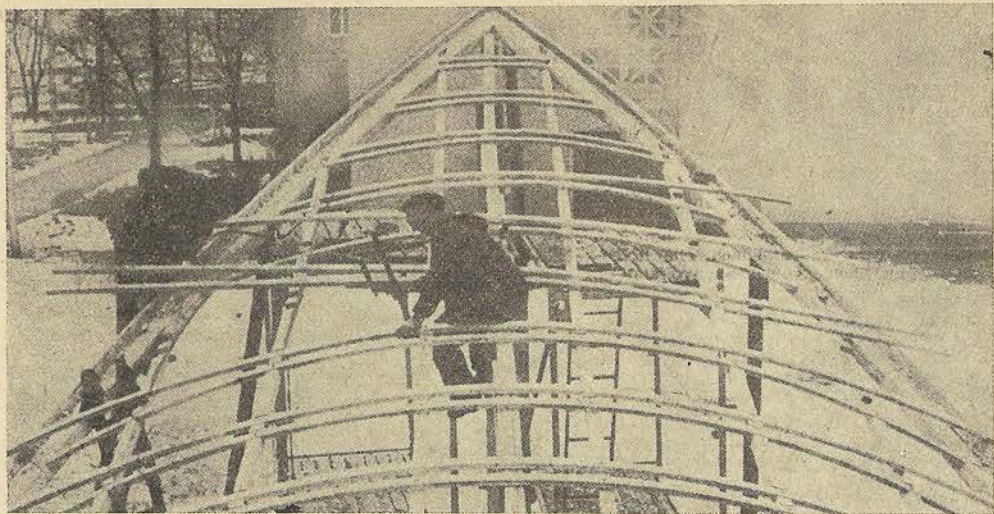
Maga a kitöltő síkidom a külső megoszló erőktől lemezhajlítást kap. Ezek a szerkezetek elvben nem héjak, de alakjukat tekintve mégis ide sorolhatók.

A valódi héjak közül mint legegyszerűbb a hengeres dongahéj említhető. Elvileg ez is felfogható végtelen sok egymás mellett fekvő ívtartó összességének, azonban az alátámasztások vonalában, valamint a lezáró homlokoldal mentén keletkező belső erők valódi héjszerkezetté teszik ezeket.

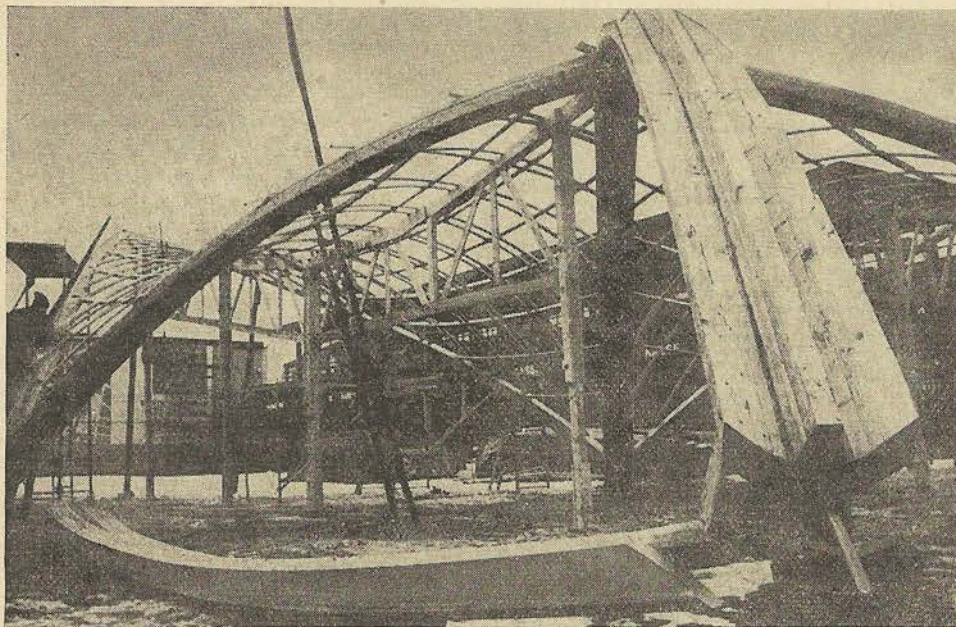
A donga hossz tengelyével párhuzamos éleken, valamint a homlokíveken a belső nyomóerők nem tűnnek el, amennyiben a dongametszet nem teljes körív és így a csatlakozófalakra ellenkező értelmű külső erökként hatnak (3. ábra). Ennek következtében a csatlakozásnál az erők ugrásszerűen előjelet váltanak, ami magában a héjban is zavaró hatást okoz. Ennek kiküszöbölésére olyan szerkezeteket alkalmaznak, melyeknél a csatlakozást megelőzően vált előjelet a feszültség. Ilyen pl. a cikloid metszetű donga (4. ábra). Az 5. ábrán látható a héj és az alátámasztás kapcsolatának szerkezeti kialakítása oszlopokkal alátámasztott körív metszetű dongahéj esetén. A héj maga kétoldalon enyvezettlemezzel borított bordarács.

Ennél a konstrukciónál a héj tulajdonképpen a bordarácscsal együtt dolgozó szerkezet, amelyben a nem elhanyagolható vastagsági méret ellenére hajlítói igénybevétellel nem kell számolni.

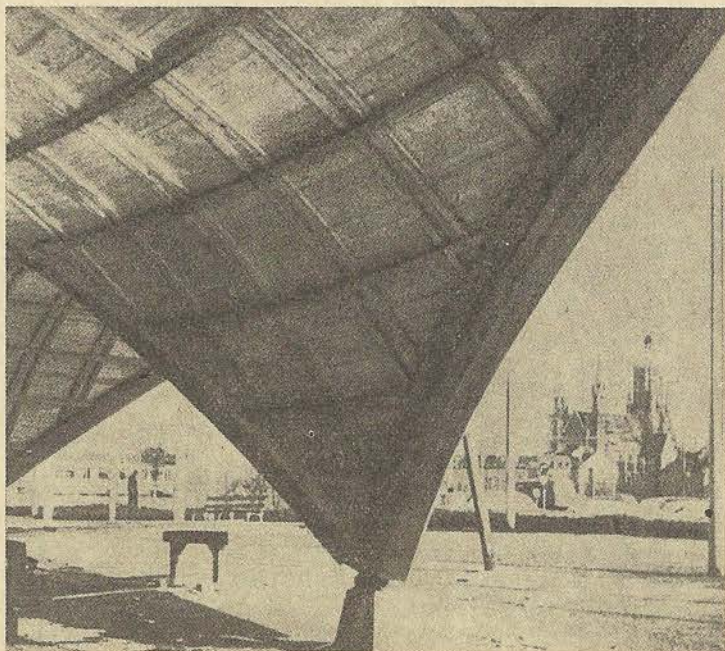
Az úgynevezett bordás héjak — melyek elsősorban vasbetonból készültek korábban — átmenetet képeznek a valódi membránhéjak és a tartószerkezettel alátámasztott íves lemezszerkezetek között. Újabbán ezeket a megoldásokat is előszeretettel készítik fa felhasználásával.



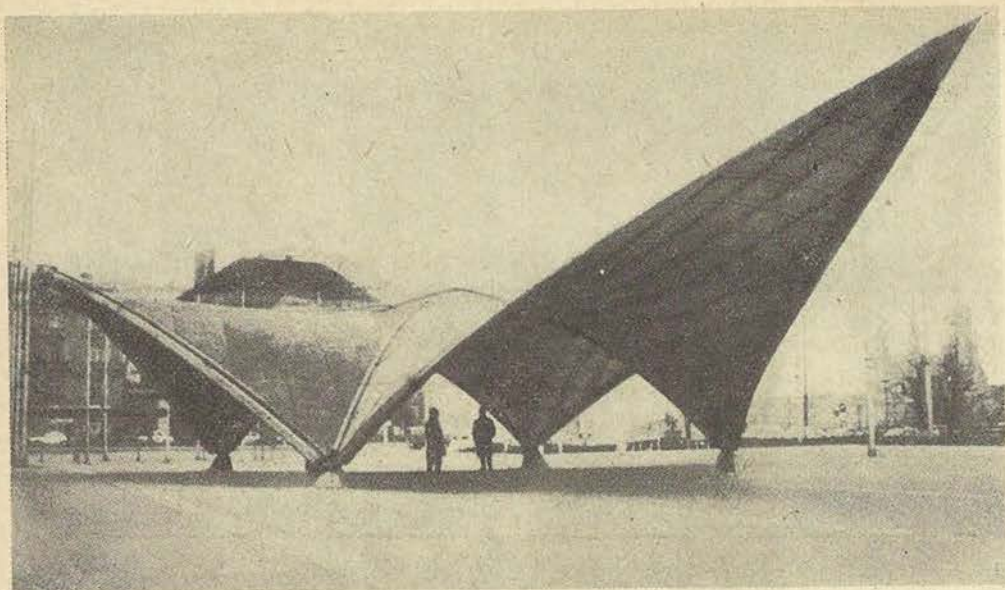
6/a ábra



6/b ábra



6/c ábra



6/d ábra

A 6. a), b), c), d) fényképsorozaton egy ilyen különleges bordáshéj szerkezetet mutatunk be építés közben (Nyugat-Németországból).

A fényképeken jól látszik, hogy a bordázat egy része — a fő feszültségi irányokban, illetve a legnagyobb erőhatások vonalában — elég komoly keresztmetszettel rendelkezik. Ezek a bordák hajlításra is igénybe vannak véve. A közbelső rácsbordázat, amely lényegében a héjazat hordására szolgál, azzal szervesen összeépítve, csak membránfeszültségek felvételére alkalmas, jóval kisebb keresztmetszetekkel van kialakítva. A kész szerkezet különlegesen szép benyomást kelt.

## 2. Héjszerkezetek terhelésvizsgálatai modellkísérletekkel

A héjak tervezésének matematikai nehézségei, valamint az elméleti és gyakorlati eredmények közötti mutatkozó különbségek teszik szükségessé, hogy egyes esetekben a kivitelezés megkezdése előtt a megtervezett héjszerkezet modelljét terhelési vizsgálatoknak vessék alá.

A modellkísérlet részben az elméleti eredmények igazolására, részben pedig a terhelések által okozott előre nem számítható igénybevételek ellenőrzésére, ill. meghatározására szolgál.

A modell, a készítenő szerkezet nem túl kicsi léptékű másolata, melyben minden egyes szerkezeti elem a megfelelő lépték szerinti méretben van beépítve. Így gyakorlatilag a modellel felhordott arányos terheléssel a tényleges feszültségi és deformációs arányokat kapjuk meg. A modell szerkezeti elemei a modellezett építmény szerkezeti elemeinek megfelelő igénybevételeket kapják és eszerint dolgoznak. A mérhető alakváltozások aránya megfelel a valódi alakváltozások arányának. Az építmény abszolút alakváltozásai és feszültségei viszont a terhelés és a lépték arányából számíthatók.

A modellkísérleteknél nagy figyelmet kell fordítani a szerkezet kapcsolatainak kialakítására. Az egyes elemek megmunkálási pontossága ugyanis általában nem áll arányban a kicsinyítés mértékével és ez zavarólag hat a méréseknél. A kapcsolati helyeken tehát sokkal pontosabb méretekkel és illesztésekkel kell dolgozni, mint az egyéb helyeken.

A másik probléma, amelyre figyelemmel kell lenni, a tényleges terhelések „élethű” reprodukálására. Különösen a szélterhelésre vonatkozik ez, mert itt a fajlagos szélterhelésen kívül a különböző torló- és örvényhatásokkal is számolni kell. Ugyanakkor az építmény modellezhető méretű kivitelezési nagyságához viszonyítva, igen nagy szélcsatornákra lenne szükség a valódi szélterhelés modellezésére. Ebből kifolyólag a terhelési modellen is bizonyos megközelítéseket, ill. elhanyagolásokat szoktak tenni. A függőlegesen lefelé ható egyenletesen megoszló terhelés megvalósítása a legkönnyebb. Ezt bármilyen képlékeny, de azért alaktartóan elosztható súlyokkal meg lehet oldani. Hasonlóképpen a függőleges vagy másirányú koncentrált terhek felvitele sem okoz nehézséget. A vízszintesen megoszló vagy még inkább a felfelé ható egyenletesen megoszló szélteher modellezése azonban már csak bizonyos közelítéssel, sűrűn ható koncentrált erőkkel vagy szélcsatornában valósítható meg. A dinamikus igénybevételeket különösen nehéz mesterségesen előállítani, mert sokszor azoknak a nagysága a gyakorlatban sem határozható meg.

A terhelés elosztása után a terhelés nagyságának beállítása következik, majd pedig az ennek hatására létrejövő deformációkat méri a héjszerkezet különböző pontjain három egymásra merőleges irányban.

Ezekből számítható az eredő elmozdulás, amiből viszont az illető pont feszültségi állapotára lehet levonni a következtetéseket.

Szemléltetésként az 1. ábrán bemutatott hiperbolahéj kísérleti modelljének néhány vizsgálati eredményét mutatom be K. Egner vizsgálatai alapján.

A héj felületgeometriája a következő egyszerű egyenlettel jellemezhető.

$$z = \frac{2h}{a^2} xy,$$

ahol:  $xy$  és  $z$  a felület koordinátáit,  
 $a$  az oldalél vízszintes vetületi hosszát,  
 $h$  pedig a sarokpontok magasságát jelenti.

A mérési helyek elrendezését a 7. ábra mutatja be.

A három egymást követő terhelési lépcső felrakása után mért függőleges elmozdulások az átlók mentén ugyancsak a 7. ábrán láthatók. Ezek az elmozdulások a héj méreteihez képest a tartószerkezeteknél megszokott alakváltozásokhoz viszonyítva igen nagyok. Ez a nagymértékű alakváltozóképeség nyújtja egyúttal a héjszerkezet nagyfokú teherbíróképességét is.

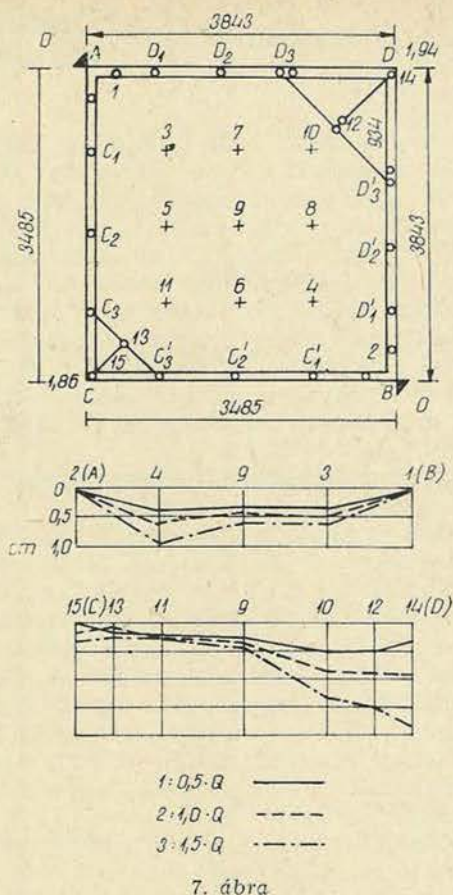
A bemutatott alakváltozás diagram számítás útján történő meghatározása rendkívül hosszadalmas és nehézkes számításorozatokat igényelt volna, és a szerkezet típus függvényében nem is minden esetben ismertek a határfeltételek. A modell viszont közvetlenül használható nagypontosságú eredményeket szolgáltatott.

### 3. Hazai lehetőségek fa héjszerkezetek alkalmazására

Hazai viszonylatban sok kezdeményezésnek gátat vet az a körülmény, hogy csak nagy sorozatok gyártása esetén gazdaságos a termék. Így van ez az építőiparban is. Ettől eltekintve vannak olyan esetek, amikor szériagyártásra nincs is mód és nem is szükséges. A különböző külső körülmények és igények gyakran teszik szükségessé egyedi létesítmények tervezését és megvalósítását.

A héjszerkezetek a tipikus esetei az egyedi létesítményeknek. Előnyük éppen az igen nagyfokú alkalmazkodóképesség a követelményekhez és az alacsony kivitelezési költség, amely egyedi gyártás esetén fontos.

A fa alapú héjszerkezet minden vonatkozásban előnnyel induló versenytársa az egyéb anyagokból készített hasonló létesítményeknek. A fa megmunkálásának egyszerűsége pl. a beton alakíthatóságával szemben szinte behozhatatlan előny. A hazai igények kielégítésére a közelmúltban hozták létre a könnyűszerkezetes építési mód megvalósításának országos intézményét. Ez bizonyítja a legjobban, hogy a faszervezeteknek és ezen belül a héjszerkezeteknek a



7. ábra

jelentősége nálunk is megnőtt. A fa és helyettesítőanyaggyártó ipar produktumai már ma is alapját képezhetik a program gyakorlati megvalósításának. Továbbfejlesztésükkel pedig a legmagasabb igények és a legszigorúbb követelmények is kielégíthetők. A fa héjszerkezetek előállításának feltételeit nem nehéz megteremteni. Nincs szükség nagy beruházásokra, nagy anyagi ráfordításokra. Gyakorlatilag egy jól felszerelt faipari üzem bármikor képes ilyen szerkezetek előállítására. A meglévő szellemi és anyagi erők birtokában elhatározás kérdése az egész.

### IRODALOM

- L. O. Keresztesy: Survey of existing Timber Shell roofs designed (TRADA inf. bull.) E/IB/10.
- L. O. Keresztesy: An experimental Investigation into the stress and displacement distribution in hyperbolic-paraboloid Timber Shell roofs (TRADA Study E/S/2).
- K. Egner H., Kolb—F. Krauss: Modellversuch für ein Holzschalendach (Holz als Roh und Werkstoff 1966/8).
- G. Minke: Rippenschale in Holzkonstruktion (Holz-Zentralblatt 1969/8).
- JR. Goodmann: Governing Equations for Timber Shell Structures (Forest Products Journal 1966/10).
- Szmodits Kézmér: Héjszerkezetek statikája (1953. Akadémia Kiadó).



## Festett—üvegezett ajtók és ablakok szállítási problémái Csehszlovákiában\*

Az utóbbi években több tanulmány foglalkozott Csehszlovákiában az üzemben festett-üvegezett épületasztalosipari termékek szállítása, tárolása és szerelése során felvetődő problémákkal, mint komplex műszaki-gazdasági kérdéssel. Mivel Csehszlovákiában az ajtók, ablakok üzemi készregyártásának ipari megvalósítása közel tíz évvel megelőzte a magyarországi fejlesztést, célszerűnek mutatkozik az eddig szerzett csehszlovák tapasztalatokat elemezni és a hazai eredményes megvalósítás érdekében kiértékelni.

E feladat elvégzéséhez ajánlom segítségül az alábbiakban közölt összeállításomat.

Az ajtók és ablakok készregyártásának jelenlegi szervezése, az alkid bevonatok alkalmazásával alapfeltétel a mázok élettartamának és minőségének jelentős meghosszabbításához. Ez a ráfordított gondosság azonban rendszerint a termelési folyamattal befejeződik. A késztermék-raktárakban (amennyiben egyáltalán ilyenek vannak) a kiszállításhoz és a fuvarozáshoz az ablakokat igen gondatlanul kezelik, úgyhogy csak igen csekély részük érkezik meg sértetlenül a rendeltetési helyére.

A legnagyobb sérülés azonban akkor keletkezik, amikor az építéshelyen helyezik el az ablakokat, mivel az előregyártott ablakok nehezek és a kiforratlan módszerű elhelyezésnél igen könnyen jelentős sérülések következhetnek be. Ha ehhez hozzászámítjuk még az elhelyezés során a vakolás és a festés folyamán bekövetkező szennyezéseket — amelyeket túlnyomórészt acélkefével távolítanak el —, nem hihető, hogy a mázolásnak több mint fele részét újból el kell végezni. Az építkezéseken a mázolásokat nem megfelelő környezetben végzik, s általában nem tartják be a szükséges technológiát, úgyhogy mindezek nem tudják biztosítani a kellő eredményt.

Ha megvizsgáljuk az ablakok és ajtók szállításának és elhelyezésének problémáit külföldön, mindenekelőtt azt kell megállapítanunk, hogy a csehszlovák problémák nem sajátosak. Az ablakoknál a készregyártás foka ugyanis Csehszlovákiában nem a legfejlettebb. Ott, ahol bevezették az ablakok készregyártását, a termék védelmét az első helyre helyezték.

Egyes gyártók előnyben részesítik a munkaerőmegtakarítást, mások a raktározási területekkel való takarékosságot, ismét mások olyan csomagolást választanak, amely maximális védelmet tud biztosítani a terméknek.

Az első csoportba azok a szállítók tartoznak, akik termékeiket kiszállítás előtt rakodólapokra helyezik el, vagy pedig azokat alkalmassá teszik a csoportos rakodólapos szállításhoz. Ilyen pl. a nehézkonténerezés a Szovjetunióban.

\* A tárgyban Csehszlovákiában megjelent tanulmányok nyomán.

1. táblázat

Egy ablak teherautóra rakásának költsége (Kcs)

Üzem	Költségek		
	Bér össz.	Csoma- golás	Kiszál- lítás
Unhost .....	1,4569	0,1951	1,6520
Cheb .....	1,0888	1,4329	2,5217
Satalice .....	1,0802	0,9400	2,0202
Pisek .....	0,6015	0,2343	0,8408
Frydek-Mistek .....	0,9213	0,2628	1,1841
Belapod Bezdezem ....	1,1191	0,2825	1,4016

2. táblázat

Egy ablak vagonba rakásának költsége (Kcs)

Üzem	Költségek		
	Bér össz.	Csoma- golás	Kiszállítás
Cheb .....	1,8148	1,4324	3,2477
Pisek .....	1,2140	0,2538	1,4678
Frydek .....	1,8426	0,2628	2,1054
Klatovy .....	0,8985	1,3589	2,2574
Domazlice .....	0,9662	0,6914	1,2576
Sternberk .....	1,2036	0,2267	1,4303

Csehszlovákiában a helyzet kísérletezve fejlődött 1958. évtől kezdve. A legelső kísérletezések közé sorolható az ajtók összeállítása vízszintes helyzetben, amelyet Otrokovicében próbáltak ki, különleges állványok felszerelésével. Ezek az állványok nemcsak a mázolásához, hanem a szállításhoz is szolgáltak. Továbbá ilyen kísérlet volt az ajtók függesztett szállítása, amelyet a Közép-Cseh Faipari Művek vezetett be. A fésűs lécek, golyós lécek stb. alkalmazása is bevált egyes üzemekben.

A Drevina vállalat az ajtók kiszállításához és általában mozgatásához az ajtókra húzható és azokkal együtt szállítható fasarkokat alkalmaz.

Bonyolultabb volt a helyzet az ablakok rakodólapos szállításával. Túlnyomórészt nagy fémkretrecekkel oldották meg ezt a problémát, és ezekben helyezték el a meghatározott méretű ablakokat. Más méretek részére más kretrecek, rakodólapokat kellett szerkeszteni. Nehézségek voltak ezen rakodólapok visszaszállításával is, mert ezek igen nehezen és rosszul tárolhatók. Ezért kihúzható és összerakható rakodólapokat szerkesztettek, azonban ezek igen bonyolultak és drágák.

Érdekesen alakulnak a rakodási költségek az egyes üzemekben: (1. és 2. táblázat).

E költségeken kívül megvizsgálták még azokat a költségeket, amelyek felmerültek az elhelyezésig. Ezeket a költségeket elvben három csoportba lehet sorolni:

1. Műszaki költségek, azaz az ajtók és ablakok elhelyezése az épületen.

2. Mozzgatási költségek, amelyek az áthelyezési, szállítási műveletekből, becsomagolásból, raktározásból és a szállítóeszközök állásidejéből tevődnek össze.

3. A károk helyrehozatalának költségei (3. táblázat).

Az 1 ajtóra jutó költségek megvizsgálásánál megállapították, hogy ezek a költségek is nagyjából ugyanolyan arányban alakulnak az egyes üzemeknél, mint a korábban ismertetett költségek.

Gazdasági szempontból a legsúlyosabbak a károk kijavításának költségei. Ide tartoznak különösen a szállítással, raktározással, valamint magán az épületen keletkezett károkból eredő költségek. Ezen költségek elemzéséből kitűnik, hogy a mozzgatási és a károk helyrehozatalának költségei meghaladják a többi költségeket, és ezen költségek legnagyobb részét a bérek teszik ki. A mozzgatási költségek a különböző vállalatoknál 1 ablakra számítva 7,17 és 32,42 Kcs-t tesznek ki — viszont a károk helyrehozatalának költségei, amely munkákat gépesítéssel elősegíteni nem lehet, egyes vállalatoknál 1 ablakra számítva 22,18 és 100,84 Kcs között vannak. Hasonló módon állapították meg az ajtók elhelyezésének, valamint az ajtón okozott károk helyrehozatalának költségeit is. Ezek a költségek az ablakok költségeivel arányosan alakulnak, azonban abszolút összegben jelentősen nagyobbak.

Ezekből az elemzésekből logikusan két utat lehet megállapítani, amelyek ezen költségek csökkenéséhez vezethetnek:

a) a szállításközbéli csomagolás, amely lehetővé teszi a mechanikai mozzgatást és kezelést, mind egységekben, mind egyes darabokban,

b) olyan csomagolás, amelynek fogyasztói csomagolás jellege van, és amely közvetlen védel-

met biztosít a termék részére a külső hatásokkal szemben.

A fő feladat a manipulációs egységek kialakítása. Stabil rakodólapok alkalmazása nem célszerű, mivel a termékek méretsorozata korlátozza azok felhasználását. Ugyancsak nehézkes ezen rakodólapok szállítása, problémák vannak a visszaküldéssel, ami veszteségeket is okoz.

A szállított termékek — ajtók és ablakok — merevsége kínál lehetőséget a mechanikai manipuláció alkalmazásához. Itt a legalkalmasabbnak mutatkozott az üreges fasarok, amelyet az ajtók szállításánál Turany-ban alkalmaztak. Ez a megoldás ugyan nem tette lehetővé, hogy azokat a manipulációs egységeknél fel lehessen használni — azonban ezzel szemben az ajtókat elég jól védte. Ilyen üreges sarkot Turany-ban fémből is előállítottak. A Velký Osek üzemben ilyen üreges sarkokat más anyagból is készítettek (faforgács és farostlemezekből).

E műszaki megoldás, amely a termékeknek a tárolás és szállítás folyamán a kölcsönös érintkezés megakadályozására visszatérő eszközöket szolgáltat, valamint, hogy ezek segítségével egyedileg is lehet termékeket szállítani, a pillanatnyi gazdasági szükségletnek megfelelően, jelenleg a termékmozzgatás gazdaságilag legkedvezőbb megoldása. A vizsgálatok alapján acél manipulációs sarkot terveztek, amelyből a kísérlet céljaira 700 db-ot állítottak elő.

### Külső hatásokkal szembeni védelem

A külföldi gyakorlatban a leggyakrabban polietilén fóliát alkalmaznak, amely a leghatékonyabb eszköz a külső hatásokkal szemben. A Faipari Kutatási és Fejlesztési Intézetben a termékek védelmére megfelelő vizsgálatokat végeztek, elvben háromféle megoldással:

1. levehető mázanyagok alkalmazása,
2. önrágadó szalag alkalmazása,
3. polietilén fólia alkalmazása.

Az első nagyobb próbákat 13 db 180 × 160 cm méretű ablakon végezték, amelyeket a Krc építkezés 25. sz. blokkjához kellett szállítani. Itt felhasználták ezen védelem módjának összes lehetőségeit és kombinációit, hogy azok alkalmazhatóságát meg tudják állapítani. Az ablakszárnyakat valamennyi ablaknál egyforma módon csomagolták, polietilén fóliából készült zsákokba való elhelyezéssel és a zsák lezárásával. A tokot háromféle módon védték:

1. levehető latex festékréteggel, amelyet előzetes vizsgálatok alapján választottak ki,
2. a keretek külső felületének különböző fajtájú önrágadó szalagokkal való leragasztásával,
3. polietilénnel — háromféle módon.

Az első 13 ablak csomagolásával szerzett tapasztalatokat a következő módon lehet összefoglalni:

1. Zsákok felhúzása az ablakszárnyakra és a zsákok lezárása hegesztéssel — könnyű és nem okoz nehézséget;

3. táblázat

#### A Montevané stavby vállalat előregyártott ablakra jutó pénzügyi költségek (Kcs-ban)

Tétel	Bérek összesen	Egyéb költségek	Összesen
Szállítás — pu.-raktár .....	1,930	0,736	2,666
Raktári műveletek .....	3,859	14,596	18,455
Szállítás az építéshelyre ....	1,930	1,518	3,448
Szállítás az épülethez .....	1,627	—	1,627
Elhelyezés .....	18,336	—	18,336
Üvegezés (javítás) .....	5,455	11,277	16,732
Asztalos javítás .....	4,161	—	4,161
Az építkezési szennyezések mosása .....	7,895	2,150	10,045
A mázolás javítása .....	7,260	2,229	9,489
Montevané stavby összesen	52,453	32,506	84,959
Pozemní stavby összesen ...	40,390	8,160	48,550
Lytostav stavby összesen ...	64,468	32,566	97,033

*Megjegyzés:* Hasonlóképpen állapították meg az ajtók elhelyezésének költségeit, valamint az 1 ajtóra jutó költségeket a kollaudáció befejeztével. Ezek a költségek hozzávetőleg egyharmadával nagyobbak, mint az ablakok hasonló költségei.

2. Latex réteg rászórása a keretre már nehézkes. A szórást egyidejűleg két pisztollyal kell végezni, azaz a tulajdonképpeni latexet az egyik pisztollyal és a másikkal pedig koagulánst kell szórni, ebben az esetben 25%-os  $\text{CaCl}_2$  oldatot 3:1 arányban. A latex felhasználás 1 ablakra mintegy 1 kg (ára kg-ként 15 Kcs). Száradási idő 20 °C hőmérséklet mellett 24 óra. Igen nagy hátránya, hogy tökéletes szellőztetés szükséges. A levehető bevonat eltávolításával szerzett tapasztalatok negatívak voltak. Hosszabb idő után — amelyre pedig a mázbevonatnak védelmet kellett nyújtania — (azaz az építkezés befejezése) a bevonat erősen megkeményedett, néha pedig nem lehetett eltávolítani a felület megsértése nélkül. A legjobb rugalmasságot és az alappal való összetartást a DUSLO Sala Vállalat 2. sz. latex terméke mutatta ki;

3. Önrágó szalagok nem váltak be, elsősorban azért, mivel igen drágák. A 180 × 160 cm-es ablakokra ebből 1,07 m<sup>2</sup> szükséges és ezen szalagok nagykereskedelmi ára m<sup>2</sup>-enként mintegy 12 Kcs. Amikor hosszabb idő után (mintegy 3 hónap múlva) kellett a keretéről a szalagokat eltávolítani, a szalag ragasztóanyaga annyira megszilárdult, hogy azt nem lehetett eltávolítani a festék, sőt néha a faanyag megsérülése nélkül.

4. Polietilén fóliával lényegében a keret két-féle módon lehet védeni:

a) széles szalagokba való hegesztéssel, ami jó megoldás, azonban igen munkaigényes,

b) 150—250 mm széles polietilén szalagokkal való betakarással, — ami egyelőre a leggyorsabb, még ha nem is a legtökéletesebb megoldás.

### **Közvetlenül a panelgyártó üzemben a panelekbe beépített ablakok védelme**

A Montovane stavby vállalat dolgozóinak javaslatára több kísérletet végeztek közvetlenül a panelek előállításánál, a betonba beöntött ablakok védelmével kapcsolatban, mivel az ablakokat már magában foglaló komplett panelek előállításának a jövőben fokozatosan növekednie kell. A panelgyártó üzemek azonban nem kívánják ezeket az előregyártott ablakokat felhasználni, mivel a termelési folyamat során ezeken jelentős károk következnek be, és ezzel egyidejűleg sok reklamáció is történik.

A védelmet legelőször a Prefa Touden panelgyártó üzemben vizsgálták meg, mintegy 25 ablakon. A külön nem védett ablakok mázolósa a panelek gőzölése folyamán károkat szenvedett, mivel a nedvesség és a hő jelentősen meglágyítja a bevonatot, és erre a termelési folyamat során homok és egyéb szennyeződések hullanak a betonból. Az ilyen bevonat a kiszáritás után hasonlít az üvegpapírra.

Ezenkívül a nedvesség és a hő hatására a mázolóson különböző nagyságú hólyagok keletkeznek.

A polietilén fóliába csomagolt ablakok vizsgálatánál észrevehetően kitűnt a jobb felület, szennyezések és hólyagok nélkül. Tekintettel

arra, hogy az ablakokat teljesen becsomagolták, azaz egy egész ablakot teljesen csomagoltak be egy zsákba, a csomagolt ablaknál is előfordult a toknak a szárnyal való összeragadása a hornyokban, éppen úgy, mint a nem csomagolt ablakoknál.

A tapasztalatok alapján további próbákat végeztek a prágai Építőipari Vállalatok Kutatóintézetében. A gőzölési hőmérsékletet az eredeti 80 °C-ról 70 °C-ra csökkentették, a tokokat és szárnyakat pedig különválasztva csomagolták be. Az eredmények meglepőek voltak. Az ablakok felületén majdnem semmi sérülést nem lehetett megállapítani, úgyhogy ezen próbák alapján a Holešovice-i panelgyártó üzemben 40 billentő-ablakot fognak kísérletileg beépíteni az orom-panelekbe. Ezt a sorozatot megfogják vizsgálni a panelgyártó üzem szokásos feltételei között, a kipróbált paraméterek felhasználásával.

### **További vizsgálatok**

Manipulációs műveleteket vizsgáltak meg nem csomagolt és csomagolt ablakokon. A 180/160 cm típusú ablakok első vizsgálatát oly módon végezték, hogy közvetlenül a Montovane stavby prágai raktárában ezen ablakokból 40 db-ot sarokvasalással láttak el, és 8 db-ként csavarok segítségével manipulációs egységekbe kapcsolták össze. Ezekkel az ablakokkal különböző mozgató vizsgálatokat végeztek villástargoncák segítségével. Az épületen való lerakást építődaru segítségével végezték.

Próbákat végeztek több mint 100 ablakkal, amelyek a prágai Prosek épületeinek egy szekciójára részére lettek előállítva. Az ablakokat közvetlenül a Satalice-i üzemben csomagolták és rakodólappra helyezték, s majd az épületre szállították. Az üzemben a felrakáshoz oldalvillás targoncát alkalmaztak, az építkezésen pedig ismét építődarut használtak. Ezek a próbák egyidejűleg az ablakok csomagolásának próbái is voltak.

Kipróbálták továbbá az ajtók csomagolását a Praha-Krc lakótelep házainak egyes szekciói részére. A szükséges ajtókat (mintegy 120 db-ot) közvetlenül a Jihlavai gyártóüzemben csomagolták be. Az ajtókat zsákokba csomagolták és 5 darabonként kötegeltek papír-cord-szalagokkal és kézi fűzőgép segítségével.

A szállítást Z-típusú vagonokkal oldották meg, úgyhogy ezeket a kötegeket egymásra helyezték máglya formájában és a máglyákat lécekkel biztosították az elmozdulás ellen. Megfigyelték az ablakok szállítását, kirakását, az építéshelyen való tárolását, valamint az épületben való elhelyezését. Az ajtókat tiszták voltak, és ahol a göngyöleg nem sérült meg, nem is volt szükséges azokat lemosni. Sok ajtót utólag kellett az adottságokhoz hozzáigazítani, levágással, vagy gyalulással. Ezekhez a műveletekhez elengedő volt a zsákot szétvágni, lehajtani, elvégezni a munkákat, és a zsákot ismét összehúzni.

## Az ablakok csomagolásának és rakodólapos szállításának megoldása

A csomagolás a végső művelet a készregyártott ablakok előállításánál. Az ablakokat úgynevezett elválasztó módszerrel csomagolják, azaz a szárnyakat és a tokot külön csomagolják. Ennél az eljárásnál a szárnyakat ki lehet nyitni és be lehet zárni anélkül, hogy a göngyöleg megsérülne. Ez igen fontos a szellőztetés szempontjából az építkezés befejező munkálatainál.

### A csomagolás munkaművelete

1. A keretből kiakasztják a szárnyakat.
2. A szárnyakat csomagoló állványra helyezik, rájuk húzzák a polietilén fóliából készült tömlőket és mindkét végén lehegesztik. Használhatnak előre előkészített zsákokat is, amelyet egyes vállalatok vagy szövetkezetek (Fatra, Smer) szállítanak.
3. A tokot 15—25 cm széles polietilén fólia szalaggal csavarják be, úgyhogy először az alsó tokot kezdik betakarni, és folytatják a műveletet felfelé. Azután betekerik a felső tokot és fokozatosan az egész keretet. A tekerceselést csavarmenteszerűen végzik, úgyhogy az egyes menetek a szélesség  $\frac{1}{4}$ -ed részével fedik át egymást. Egy folyóméter kerethez mintegy 2,2 fm, 20 cm széles szalag szükséges. A tekerceselésnél a feszültségnek csekélynek kell lennie, mintegy 0,5 kp rendűnek, hogy a hornyokban a szalag az szárny becsukásakor meg tudjon lazulni.
4. A becsomagolt szárnyakat ismét beakasztják a tokba és lezárják. A függesztésnél a polietilénbe semmilyen nyílást nem kell csinálni.
5. Az ilyen módon csomagolt ablakra rászögeznek a rakodólapos sarokvasalást. Mindegyik sarkot 6 szöggel szögezik meg, mindkét oldalról 3—3 szöggel. Az ily módon vasalt ablakot csavarok segítségével a megrendelésnek megfelelő manipulációs egységekbe kötik össze. A manipulációs egységek szokásos nagysága 8 ablakot tartalmaz. Az ilyen egységet lehet a legjobban mozgatni. Az egység eléggé stabil is a szállítás-

nál. Jelenleg próbákat végeznek a szabad csavarok és anyák kiküszöbölésére. Az egységekben való egyesítéshez ezután csak kalapács lenne szükséges.

### A polietilén hegesztése

A hegesztést többféle módon lehet elvégezni:

1. Acélpofák segítségével, lánggal. A fóliák összehegesztendő végeit fém-pofákba szorítják és a túlnyúló végeket mintegy 7 mm-rel hosszabbra levágják (a pofák szorításától mérve). Ezt a véget lánggal felhevítik, míg az szilárd varrattá kapcsolódik össze.

2. Villamos pákával. A hegesztésre kijelölt, egymásra helyezett két fóliára lécet tesznek, amely körül, kihegyezett végével keresztülhalad a villamos páka. Ezáltal a fólia maradéka leválik, és azokon a helyeken, ahol a páka keresztülhaladt, elég szilárd varrat alakul ki. Célszerű a hegesztést puhább gumialátéten végezni, így a hegesztett hely erősebbé válik.

3. Ellenállásos fogóval. Azt a helyet, ahol két fóliát kell összehegesztetni, impulziós ellenállásos fogóval szorítják össze. Ezeknek a fogóknak hevített pofájuk van, teflonréteggel az összeragadás elien. A fogón beállítják az összeforrasztáshoz szükséges villamos energia adagolásának hosszúságát és az impulzust, amely néhány tized másodpercet tesz ki, a fólia vastagságától függően. A fogókat a Jablonec nad Nisou — Rychnov, Elektrotechnikai Berendezések Üzeme állítja elő.

4. Hosszú pofákkal. Ez az eljárás elvben ugyanaz, mint az előbbi, azonban a pofákat különböző hosszúságokban szállítják és az összeszorítás pedállal történik. A berendezést ugyanaz a cég szállítja, mint a hegesztő fogókat.

### A rakodólapos szállítás költségei

A rakodólapos szállítás költségei az alábbi tényezőktől függenek:

- a) a sarokvasalás beszerzési értékétől,

4. táblázat

40 ablak elhelyezésének és rakodólapos szállításának költségei a Satalice-i üzem megállapításai szerint

Tétel	Jelenlegi helyzet	Az alábbi értékű vasalással ellátott manipulációs egységek kialakításánál			
		10 Kcs		15 Kcs	
		forgási veszteség %-a		forgási veszteség %-a	
		4%	8%	4%	8%
Manipulációs egységek kialakítása .....	—	181,21	245,21	213,21	309,21
Felrakás (állásidővel) .....	279,06	16,58	16,58	16,58	16,58
Kirakás (állásidővel) .....	124,10	22,73	22,73	22,73	22,73
Manipulációs egységek és a vasalás leszerelése .....	—	28,56	28,56	28,56	28,56
Összesen .....	403,16	249,08	313,08	281,08	378,08
1 ablakra .....	10,08	6,23	7,83	7,03	9,43
Az átlagos ablak 1 m <sup>2</sup> -ére (2,88 m <sup>2</sup> /db) .....	3,50	2,16	2,72	2,44	3,27

b) a manipulációs sarokvasalás forgási idejétől,

c) a körforgás folyamán bekövetkezett veszteség százalékától.

A 4. táblázatban vannak kiszámítva 40 ablak rakodólapos szállításának és elhelyezésének költségei. Ez egy átlagos mennyiségnek tekinthető, amelyet teherautóra szoktak helyezni. A költségekben nincsenek felvéve a tulajdonképeni szállítási költségek, mert ez a távolságtól függ és a távolság nem befolyásolja a rakodólapos szállítás módszerei közötti különbséget.

Ezek a költségek összetársadalmi költségeket képviselnek, mindenesetre a faipari üzemekben a rakodólapos szállítás közvetlen költségei lényegesen kisebbek lesznek, mivel azzal számolhatunk, hogy a sarokvasalás veszteségét az átvevő (építőipari vállalat) viseli, amely a rakodólapos szállításnál viseli a vasalás elhasználódásának és veszteségének összes költségeit.

A fő előny, amit egyelőre nem lehet kiszámítani, azonban abban áll, hogy nem következnek be jelentős károk a szállított ablakokon, mivel a manipulációs egységekbe összefogott ablakok sokkal kevésbé vannak kitéve a sérülés veszélyének.

*Az ablakok csomagolásának tájékoztató jellegű költségei:*

Anyag (150 g polietilén fólia, à 8,50 Kcs/kg)	1,25 Kcs
Bérek (tapasztalatok szerint) — — — —	1,33 Kcs
Általános költségek 270% — — — —	3,60 Kcs
1 m <sup>2</sup> önköltsége — — — — —	6,18 Kcs

Jelenleg folynak a vizsgálatok különböző üzemekben. Kiértékelik a rakodólapos szállítási kísérletét, amelyet a Nyugat-Cseh Faipari Vállalat Klatovy-i üzeme végzett el. Ebben az üzemben 150 ablakot csomagoltak és rakodólappal szállítottak a Karlovy Vary-i magasépítő vállalat Otovice-i panelüzemébe. A szállítás egy részét teherautóval, másik részét pedig nyitott vasúti vagonokban végezték. Mindkét szállítmány hibátlan állapotban érkezett meg Otovice-be, és azokat fedél nélkül tárolják, anélkül, hogy bármilyen sérülés bekövetkezett volna.

A Jihlava-i faipari üzemek már most gondolkodnak az összes előregyártott ajtók csomagolásáról, hogy ily módon biztosítsák termékeik legmagasabb minőségét.

## Összefoglalás

Az épületasztalosipari termékek védelme és rakodólapos szállítása jelentős gazdasági probléma, amelyet az összes iparilag fejlett államban igyekeznek megoldani, azonban végső megoldást eddig még sehol sem értek el.

A jövő fogja megmutatni, hogy Csehszlovákiában végzett jelenlegi kísérletek helyes úton haladnak-e. Azonban már a jelenlegi megoldás foka is jelentős előrehaladást mutat a korábbi helyzethez képest.

## IRODALOM

*Ing. Dalibor Hofta:* Paletizace stavebne truhlárskych výrobku.

*František Outrata:* Prefabrikace oken a výsledek dosa-  
vadního hodnocení povrchových.

1972. szeptember 26—október 2. között rendezi meg a MTESZ Központi Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottsága a „CSOMAGOLÁS '72” nemzetközi eseménysorozatot, amellyel a magyar csomagolásügy legutóbbi két évének fejlődését kívánja reprezentálni. Az eseménysorozat fontosabb rendezvényei:

a III. Országos Csomagolási Konferencia, A HUNGAROPACK '72 Magyar Csomagolási Verseny, a BUDAPACK '72 Nemzetközi Csomagolási Kiállítás, valamint a Nemzetközi csomagolási szakirodalmi és dokumentációs kiállítás.

A III. Országos Csomagolási Konferenciára 1972. szeptember 28—30. között kerül sor. Vezetémája „A csomagolás az áruelosztásban és értékesítésben”; ennek keretében főként a csomagolás és marketing, a csomagolás mint vásárlást motiváló elem, a nemzetközi kereskedelem és a csomagolás kölcsönhatásai, korszerű csoma-

golószerek és csomagolási rendszerek problémáit vitatják meg. A konferencia színhelyén kül- és belföldi anyagok felhasználásával csomagolási szakirodalmi és dokumentációs kiállítás is nyílik.

A „HUNGAROPACK '72” is hagyományossá váló esemény. Jövőre negyedik alkalommal kerül megrendezésre a Magyar Csomagolási Verseny. 1972. június 15-ig jelentkezhetnek a vállalatok 1970. július 1. óta bevezetett új csomagolóanyagaikkal, -eszközeikkel, csomagolásaikkal.

A BUDAPACK '72 Nemzetközi Csomagolási Kiállítás a Budapesti Nemzetközi Vásár területén nyílik 1972. szeptember 26-án. A csomagolóipar minden ágára kiterjedő, hazai és külföldi vállalatok csomagolási eredményeit bemutató kiállítás rendezésében a HUNGEXPO működik közre.

## PERESZTEGI JÓZSEF

(1896–1971)

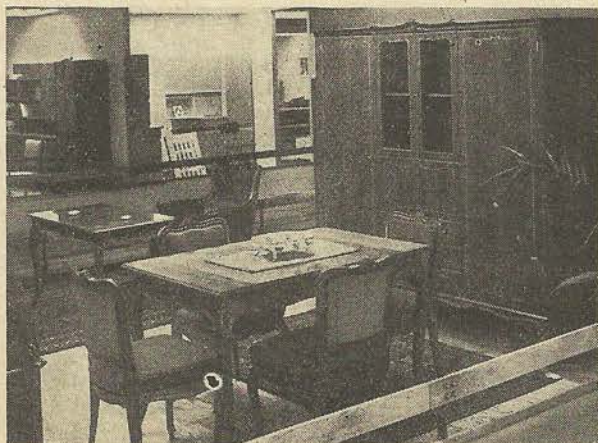
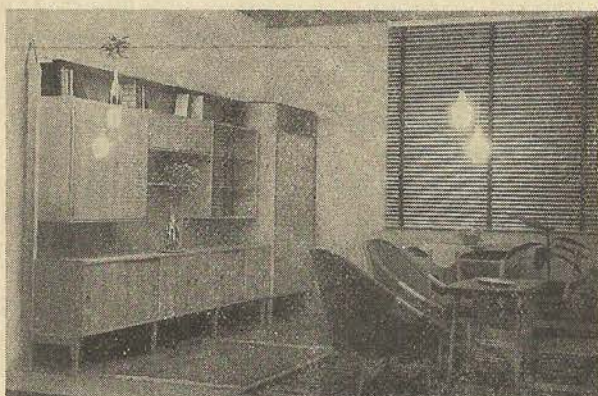


Hosszas betegség után elhunyt Peresztegi József iparművész, a magyar bútortervezés egyik legkiemelkedőbb alakja, s ezzel ismét szegényebb lett a magyar bútortervezés egy kiváló szakemberrel.

Azon kevesek közé tartozott, akik meg tudták tartani eredeti foglalkozásukat a felszabadulás előtti években és még maradt energiája az államosítást követően a Faipari Gyártás- és Gyártmánytervező Iroda tervező részlegének megszervezésére és az egész magyar bútortervezés áttervezésére. Ebben a munkájában nagyon sok barátja akadt. Ez a küzdelem, amely a modern bútortervezés mindenáron való elterjesztésével állt kapcsolatban, energiáját lassan de biztosan felőrölte.

Számtalan terv és megvalósult forma bel- és külföldön még sokáig fogja hallatlanul nagy energiáját hirdetni.

Mi, akik nagyon sokat tanultunk tőle, nem búcsúzhatunk másként, mint hogy megfogadjuk, hogy az általa megkezdett úton haladva végezzük munkánkat, s emlékéet szeretettel megőrizzük.



*A képek Peresztegi József tervei alapján készült szobabútorokat ábrázolnak.*

**Bevezetés**

A vállalati nyereség adott időpontban lehetséges maximumának elérésére törekvő vállalatvezetés tevékenységének centrumában — a termelékenység és műszaki színvonal egyidejű emelésével — a gyártott termékek piacképességének emelése áll.

E cél elérésére az utóbbi évtizedekben sokféle műszaki-gazdasági elemzési és szervezési módszer alakult ki, nagyban elősegítve az iparvállalatok vezetésének hatékonyságát.

A többségében ismert módszerek közül kitüntetett szerepe van — komplex műszaki-gazdasági szemlélete, eredményessége, kollektív szellemi kapacitást aktivizáló hatása, széles körű alkalmazhatósága folytán — az értékelemzés módszerének.

**1. Az értékelemzés kialakulása**

**1.1. A tőkés államokban**

Az 1950-es években az élesedő piaci konkurencia a következő gondolat felismerésére kényszerítette a vállalatokat:

*„A vevő azt a gyártmányt fogja megvásárolni, amely őt kielégíti és kevés gondot, költséget okoz számára. A jövőben tehát csak azok a vállalatok lesznek életképesek, amelyek arra rendezkednek be, amit a vevő kíván, nem pedig arra, amit a konstruktőr megálmodik, vagy elfelejt.”*

Ebből a gondolatból kiindulva jutott el Lawrence D. Miles az értékelemzés módszerének kidolgozásához.

Az alap gondolatot a második világháború alatt kialakult piaci helyzet adta. A háború következtében ugyanis egyrészt sok anyagfajtában jelentkezett hiány, másrészt a háborús erőfeszítés következtében felgyorsuló tudományos technikai forradalom sok új anyagot és sok új konstrukciót fejlesztett ki.

A vállalatok anyagbeszerzőinek tehát — így Milesnek is — sokszor kellett a következő kérdéseket feltenniük:

- mi a funkciója (rendeltetése) a beszerzendő anyagnak, vagy alkatrésznek?
- mennyibe kerül ez?
- mi tudná még ugyanezt teljesíteni, és ez mibe kerül?

A helyes válasz kialakítása közben azonban a következő jelenségeket észlelték:

— Ugyanazon fogyasztói igény (funkció) kielégítésére a termék konstrukciója többféle működési elvből kiindulva is megszerkeszthető és a termék előállításához többféle anyag is igénybe vehető.

— A termék konstrukciójának és a szükséges anyagfajtáknak gyors változása következtében a termék hatékony és termelékeny használati idejének határt szab az elavulási idő.

— A fogyasztó a termék megbízhatóságát csak rövidebb elavulási időre igényli és csak az ehhez szükséges költséget fizeti meg az árban.

A felvetett kérdések és a kérdésekre történő válaszok eredőjeként világossá vált, hogy:

- a vevő igénye, mint a szükséglet megnyilvánulása;
- a konstrukció, mint a szükségletkielégítés lehetősége;
- az előállítási költség, mint a vállalati érdek egymással függésben állnak, meghatározzák valamely termék előállításának gazdaságosságát, illetve a termék forgalmát és a vállalat nyereségét.

A módszert először a General Electric cégnél alkalmazták, melynek Miles egyik alkalmazottja volt. A kezdeti sikerek után az USA hadügyminisztériuma szállítóitól azt követelte, hogy a 100 e. dollárnál nagyobb értékű szállításoknál alkalmazzák az értékelemzést. A módszer alkalmazásának eredményeként 10—50%-os megtakarítások mutatkoztak, a termékek átlagosan 20%-os felesleges költséget viseltek. Ilyen tapasztalatok után természetesen több vállalat alkalmazta ezt a módszert.

Ma már, nyolc egyetemen tanítják, több ezer értékelemző dolgozik, egyesületeik, folyóiratuk, klubjuk van. Először ezt a módszert a japánok vették át. Később Európában is alkalmazni kezdték, ahol mind több nagyvállalat szervezi meg az értékelemzést.

**12. Az értékelemzés helyzete a szocialista államokban**

A szocialista államok közül Csehszlovákiában, Lengyelországban és Magyarországon a kezdeti lépéseket már megtették, az értékelemzés alkalmazásának bevezetésére.

Az értékelemzés alkalmazásában az NDK messze jelöl jár. Az NDK Minisztertanácsa mellett működő Árhivatal kiadásában 1970-ben már könyv jelent meg „A használatiérték — költség — analízis alkalmazása az NDK-ban” címen.

A könyv előszavában W. Halbritter miniszter többek között a következőket írja:

*„Az NDK-ban az 1971—75 időszakra a szocializmus gazdasági rendszere kialakítása irányelveinek szabályozásában elhatározást nyer, a használatiérték költségelemzés kötelező alkalmazása a központi irányítás alatt álló ipar és építőipar üzemeiben és kombinátjaiban a népgazdasági struktúrát — meghatározó gyártmányokról és azok legfontosabb szállításainál.*

A gazdálkodás további területein való felhasználása lépésre következik.

A — túlszárnyalni, nem pedig utolérni — princípium megvalósításánál nagy jelentőségű a gyártmány használati tulajdonságainak a megjavítása, és a ráfordítások minimalizálása.



Németország Szocialista Egységpártja ezért tűzte ki feladatul, hogy fejlesszünk ki új módszereket, találjunk új eszközöket és utakat, amelyek ehhez a célhoz vezetnek. Egy ilyen új tudományos módszer a használatiérték-költségelemzés, amelynek felhasználása és hatás-módja az NDK-ban objektíve a szocializmus gazdasági rendszeréhez tartozik.

A használatiérték-költségelemzés arra irányul, hogy a gyártmány használati értéke, vagyis a társadalmi szükségletek kielégítésére alkalmas tulajdonságai és az előállításához szükséges társadalmi ráfordítások között optimális viszonyt hozzon létre.”

## 2. Az értékelemzés alapfogalmai

### 21. A termék

Az értékelemzés minden emberi szükséglet kielégítésére alkalmas gyártmánnyal, termékekkel, szolgáltatással stb.-vel foglalkozik, amelynek költsége van. Természetesen ilyen értelemben az értékelemzés tárgya igen sokféle lehet.

Mindezeket egységesen terméknek nevezik. Az értékelemzés szempontjából tehát termék minden:

- gyártmány,
- anyag,
- eljárás,
- szolgáltatás,
- szervezet,
- tervezés,
- stb. . . . .

aminek funkciója és költsége van.

### 22. A funkció

A funkció alatt valamely igény kielégítésére való képességet értjük. Ennek megfelelően a funkció fajtái csak példákkal világíthatók meg. Így funkció lehet tehát pl.:

- a különböző műszaki teljesítmények,
- összeszerelhetőség,
- szétszedhetőség,
- karbantarthatóság,
- hordozhatóság,
- külalak,
- élettartam,
- stb. . . . .

A termék és a funkció fogalmát összevetve látszik, hogy a terméknek több funkciója lehet, amelyek mindegyike valamilyen igényt elégít ki. Mivel az értékelemzés az igényt kielégítő képességet — tehát a funkciókat — vizsgálja, a terméket úgy tekintjük csupán, mint a funkciók hordozóját.

### 23. A költség

A költség alatt az értékelemzés rendszerében, az általános értelemben vett költségek, vagyis a ráfordítások pénzben kifejezett összegét értjük.

### 24. Az érték

Az értékelemzés „érték” fogalma a rendszer ismertetése és felhasználása érdekében a Miles által megfogalmazott értelemben kerül felhasználásra.

A Miles által adott, és az alább idézett érték-meghatározással kapcsolatban megjegyzendő, hogy nem azonos a politikai gazdaságtan kategóriáival.

Az értékről Miles a következőket írja:

„Az érték szót az emberek sokféleképpen értelmezik, mivel több egymástól eltérő értelemben használatos. Ezenkívül gyakran összetévesztik a költséggel, vagy az árral.

Az érték legtöbbször más megjelenési formát jelent mint előállító és más, mint a felhasználó számára. Ugyanannak az árucikknek is más és más értéke lehet a felhasználó számára az időponttól, a helytől és a felhasználási módtól függően.

Ézért az érték több jelentésű kifejezés, de különböző értelmezéseinek mindegyike definiálható.

Az értékelemzés ezekből az értelmezésekből a következő kettőt használja:

#### Használatiérték:

Azok a tulajdonságok és minőségek, amelyek valamilyen felhasználás, munkavégzés vagy szolgáltatás követelményeit kielégítik.

#### Érvényesülési érték:

A szépség, vagy egyéb olyan tulajdonságok és jellemzők, amelyek vágyat ébresztenek bennünk a tárgy (árucikk) megszerzésére.”

## 3. Az értékelemzés meghatározása

Az értékelemzés rendszerét kategorikusan nehéz definiálni. Az irodalmi források is többekévesbég egymástól eltérő meghatározásokkal élnek, melyek közül a fontosabbak a következők:

„Az értékelemzés szervezett és szisztematikus erőfeszítés arra, hogy a megkívánt funkciót a közelebről meghatározó teljesítményrel és megbízhatósággal együtt a legalacsonyabb helytálló költség mellett szolgáltatassa.” A legjellemzőbb G. Kipper meghatározása:

„Az értékelemzés valamely termék (vagy anyag, folyamat, szolgáltatás stb.) funkciója és költsége viszonyának tanulmányozása rendszeresen és alkotóan bíráló módon a költségek csökkentése céljából.”

A funkció és a költség viszonyát tehát az értékelemzés során rendszeresen vizsgálják.

A rendszeresség kettős jelentéssel bír.

Egyrészt, a vállalat hivatásos értékelemzők alkalmazásával folyamatosan és program szerint sorra veszi termékeit és azokat elemzetteti.

Másrészt, az elemzéshez szisztematikusán használják azt a módszert, amely a cél elérését biztosítja.

Amikor az értékelemzés „funkció — költség” viszonyát vizsgálja, lényegében az igény — tel-

jesítő képességet és annak költségét teszi mérlegre.

Ezt teszi minden fogyasztó akkor, amikor vásárlásai során mérlegeli, hogy:

— melyik termék, milyen tulajdonságaival, melyik igényét, milyen mértékben elégíti ki (vagyis az értékelemzés nyelvén mik a termék funkciói) és

— mennyi az ára a terméknek.

Nyilvánvalóan minél nagyobb azonos ár mellett a termék igénykielégítő képessége, illetve azonos igénykielégítő képesség mellett minél olcsóbb a termék, annál előbbre fogja sorolni a fogyasztó a maga igény sorában.

Ha viszont az előállító (gyártó) szemszögéből nézzük, akkor nyilvánvaló, hogy a termék forgalma és az ezzel elért nyereség akkor növekszik, ha:

— a termék azonos költség mellett minél nagyobb mértékben alkalmas a fogyasztó igénykielégítésére, illetve

— minél kisebb költséggel elégíti ki a fogyasztói igényt.

#### 4. Az értékelemzés fajtái

Az értékelemzést kezdetben általában a vállalatnál forgalomban levő termékekre végzik el, mert ebben az esetben az elért eredményt konkrétan le lehet mérni. Az eljárás megnevezése ebben az esetben: „Value Analysis”, melynek magyar fordítása, értékelemzés.

Az értékelemzés első próbálkozásait az anyagbeszerzés területén fejlesztették ki, mert a termékek költségeiben világszerte, az anyagköltség átlagosan mintegy 50%-ot tesz ki.

Az a felismerés, hogy az anyagköltségek zömét maga a fejlesztés és a tervezés szabja meg, már egy későbbi tapasztalat eredménye.

Az értékelemzés során azt tapasztalták, hogy a terméket nagyon sok olyan költség terheli, amelyeket már a tervezés idején is ismert megoldások, anyagok, gyártási tapasztalatok alkalmazásával el lehetett volna kerülni. Ebből a felismerésből kiindulva, a felesleges költségek felmerülésének megelőzésére az értékelemzés módszerét és szemléletét már a tervezés, az előkészítés szakaszában is alkalmazzák.

Ezt a tevékenységet „Value Engineering”-nek nevezik és ide sorolják az alábbi tevékenységeket:

- új termék tervezése,
  - új technológiai eljárások kidolgozása,
  - fejlesztés,
  - szervezés,
  - beruházás tervezés, rekonstrukció,
- amennyiben értékelemzéssel végzik.

#### 5. Az értékelemző munka áttekintése

Az értékelemzési eljárás alatt, végső soron két, az értékelemzés céljára irányuló kérdésre kell válaszolni:

a) A terméknek mi a funkciója (tehát melyek

azok az igények, melyeket a fogyasztó számára ki kell elégítenie), és mibe kerül?

b) Hogyan lehetne ezt az igényt olcsóbban ki-elegíteni, és ez mibe kerülne?

A lényeg tehát a funkció — költség szemlélet, a funkciókban és költségekben való gondolkodás. Ennek a szemléletnek két egymástól elválaszthatatlan oldala van. Az egyik, a fogyasztó igényének kielégítésére alkalmas funkció megállapítása, a másik, hogy ennek mekkora a költség.

A fogyasztó szemszögéből nézve a tétel úgyis megfogalmazható, hogy akkor fogja a terméket megvásárolni, „ha az funkcionálisan kielégíti az igényét és megfelelő áron kapható”.

Az értelmezés induló állapota a fentiek szerint a termék funkcióinak részletes, célratörő, rendszeres és szakszerű feltárása, a hozzájuk tartozó költségekkel együtt.

A második lépésben a funkció „szükségességének” a tisztázására kerül sor (igényli-e vajon a fogyasztó?). Ha ugyanis a fogyasztó valamely funkciót nem igényli, akkor nem is fizet érte.

Az értékelemző nem költséget elemez, nem csak költség minimalizálásra törekszik, hanem azt keresi, hogy adott funkciót mi mással lehet teljesíteni, és a talált lehetőségek közül kiválaszja a legkedvezőbbet.

Ez a megoldás pedig az, amelynél a funkció előállítási, vagy beszerzési költsége minimális.

A következő lépésben ebből adódóan azt kell megállapítani, hogy az adott funkciót milyen módon lehet teljesíteni.

A munkának ebben a szakaszában a lehető legtöbb ötletet, elgondolást kell felszínre hozni, figyelembe véve a tudományos — technikai forradalom vívmányait.

A megoldásra felmerült változatok összehasonlításával jut el az értékelemző munka a kiválasztás szakaszába. A válogatás során a kiválasztás, a megfelelő (tehát az igényeltől sem több, sem kevesebb) megoldások közül a gazdaságilag legkedvezőbbre esik.

Az eddig lefolytatott munka eredményeként alakul ki az értékelemző javaslat, mely a vezetőség részére döntéselőkészítés formájában jelentkezik.

Az értékelemző munkát Miles tömören a következőképpen jellemzi:

„Az értékelemző egész tevékenységét áthatja a funkcionális gondolkodás, és a műszaki — gazdasági optimum keresésének kettős szemlélete.”

#### 6. Az értékelemzés fő ismérvei és technikái

##### 61. A funkció — költségtudatos gondolkodás

A funkció — költségtudatos gondolkodás a „fogyasztó szemével nézés” — szemlélet alkalmazása, a vállalati célok meghatározásánál a vállalat gazdálkodásának minden részleténél.

Lényegében azt szabályozza, hogy a különböző funkciókat hordozó termékeket csakis a társadalmilag szükséges élő- és holtmunka rá-

fordítással, a legkisebb költség mellett állítsák elő.

A funkció — költségpárban történő gondolkodás az eljárás egész folyamata alatt az értékelemzésének azt az alapvető szemléletét képviseli, amelyik funkció — költség viszony optimális kialakítását eredményezi.

Ebből következik, hogy a műszakilag tökéletesre való törekvés, ha arra a fogyasztó nem tart igényt, épp annyira megengedhetetlen, mint amennyire elfogadhatatlan az igényt ki nem elégítő funkcióteljesítés, bármilyen költségsökkentéssel is jár az.

A funkció — költség tudatos gondolkodás az eljárás egész során élő lelkiismeretként tiltakozik a funkció meg nem engedett csökkentése, ki nem elégítettsége ellen. De ugyanilyen mértékben nem tűri a felesleges költségeket akár „műszakilag tökéletes”, de felesleges megoldás, akár a nem igényelt funkció érdekében merülnek azok fel.

## 62. Az alkotó bírálat

A tudományos — technikai forradalom vívmányainak ésszerű felhasználásához, a legfontosabb szellemi eszköz az alkotó bírálat. A fejlődésnek az a követelménye, hogy mindig keresni kell az újat, a tökéletesebbet ahhoz, hogy a társadalom gazdagsága gyarapodjon, találkozik korunk kiemelkedő jelentőségű tendenciájával, a tudomány termelőerővé válásának folyamatával.

Az alkotó bírálat alkalmazásának szükségességét leginkább alátámasztja az a tény, hogy mind a műszaki, mind a közgazdaságtudomány területén az ismeretek és az új módszerek gyarapodása exponenciálisan jelentkeznek. Műszaki szempontból ezt azzal szokták érzékeltetni, hogy egyes iparágakban (vegyipar, híradástechnika stb.) a termék már akkor „elavultnak” tekinthető, amikor a gyártási rajzok lekerülnek a rajzasztalról.

A permanens fejlődés korában, tehát az értékelemzés csak akkor képes a piacképes termék optimális műszaki-gazdasági megoldásának keresésére, ha eleve az alkotó bírálat szűrőjén át vizsgálja az információkat, az igényeket, a megoldási változatokat egyaránt. Ezzel a magatartásával nem csak a vállalatot szolgálja, hanem csak így tudja kielégíteni azt a népgazdasági igényt, amely mind hazai, mind külföldi viszonylatban a korszerű, hatékony és termelékeny termékek előállítását kívánja.

## 63. A team munka

Az értékelemzés célkitűzésének akkor tud megfelelni, ha a műszaki-gazdasági optimum komplex összetevőit a maximális mértékben tudja feltárni.

Ehhez az szükséges, hogy a termék előállításában érdekelt vállalati szerveknél található információkat és szaktudást egyetlen fókuszban összegyűjtve irányítsa a megoldások keresésére.

Egyesíteni kell tehát az eladás (igény), a konstrukció (tervezés), a megvalósítás (gyártás-előkészítés, gyártás), az anyagfelhasználás (beszerzés), a költségvizsgálat (számvitel) szempontjait.

Ez csak úgy lehet hatásos, ha a hierarchikus szervezetből kiemelve, a kumulált vállalati tudást egyetlen munkacsoportba, team-be egyesíti, egyetlen cél, a műszaki-gazdasági optimum elérése érdekében.

A team-ben végzett munka jellemzője, hogy nem csupán összegezi a résztvevők tudását, hanem egymásra hatva gerjeszti azt, és ezzel a csoporttagok szellemi kapacitását sokszorosára növeli.

## 64. Az értékelemzés technikái

„Egy sikeres értékelemzés, amely felesleges költségek kiküszöbölésére vezet, nagyrészt olyan technikának az okos alkalmazásától függ, amelyek felesleges költségeket állapítanak meg, ellenállásokat tisztáznak, és olyan munkafolyamatot tesznek lehetővé, ami biztosítja a kifejeződő alternatívák kidolgozását.”

Ezeknek a technikáknak a felsorolása a következő:

*A munkamódszerhez alkalmazkodó technikák:*

- Általánosításokat elkerülni.
- Költségeket megállapítani és felülvizsgálni.
- Információkat csak a legjobb forrásból méríteni.
- Szétszedni, feltalálni, finomítani.
- Alkotó fantáziát kifejleszteni.
- Akadályokat felfedni és leküzdeni.
- Szakértőket, tanácsadókat megkérdezni.

*A megoldáskereséshez alkalmazandó technikák:*

- Tűrések költségeit megállapítani.
- Szállítók funkcionális termékeit felhasználni.
- Szállítók tapasztalatait hasznosítani.
- Speciális gyártási eljárásokat megismerni és bevezetni.
- Szabványokat alkalmazni.

Az ellenőrzés technikája (egyben az értékelemzés legbelsőbb lényege):

- Pénzt, csak mint a sajátot kiadni.

Ezen technikák egyenkénti alkalmazása is eredményes, de összességükben rendkívül hatékony rendszert alkotnak. Következetes alkalmazásuk a felesleges költségek felszámolásához alapvetően szükséges.

## 7. Az értékelemzés természete

Az értékelemzés törekvése találkozik az új gazdasági mechanizmus célkitűzéseivel, a termelékenység növelése, a ráfordításokkal való takarékoskodás, és a minőség javítása terén. Továbbá megfelel azoknak a közgazdasági köve-

telményeknek, melyek a vállalatok rentábilis gazdálkodását, és a piaci igények mind szélesebb körű kielégítését követelik meg.

Az értékelemző munkában — az egyéb módszerektől eltérően — nem választható szét a műszaki és gazdasági jellegű tevékenység, mert éppen a funkcióteljesítés — költség egységének felismerése, és e kettős szemlélet következetes érvényesítése tekinthető a módszer legjellemzőbb alkotó elemének.

Ennek szolgálatában az alkotó bírálat, az értékelemzés „technikáinak” alkalmazásával kialakított eljárás, olyan új szemléleti és módszertani eszközöket alkalmaz, amelyek szakterülettől függetlenül minden olyan feladat megoldására alkalmasak, amelyeknél funkció és költség együttesen jelentkeznek.

Az értékelemző munka tehát szétválaszthatatlanul műszaki-gazdasági jellegű tevékenység, amelyet Miles így jellemez:

„Az értékelemzés speciális eljárások, megfelelő tudás és elsajátított ügyesség alkalmazásával végrehajtott gyakorlati filozófia.”

## Befejezés

A fentiekben a teljesség igénye nélkül próbáltuk ismertetni az értékelemzés lényegét.

A módszer vállalati alkalmazását különösen kedvezővé teszi az a tény, hogy nem igényel jelentősebb anyagi befektetést, eredményét szinte kizárólag a vállalatoknál, zömében meglévő szellemi kapacitás kihasználásával éri el.

## IRODALOM

1. J. M. Wallner: *Unternehmenstherapie I. Value Analysis: die Wertanalyse.* 1967.
2. L. D. Miles: *Technique of Value Analysis and Engineering.* 1964.
3. A. Harris: *Only too simple Value Engineering* 1967.
4. J. F. A. Gibson: *Value Engineering* 1968.
5. Dr. Temesszentandrás Guidó. *Értékelemzés* 1970.
6. Dr. Lenkey Miklós: *Értékelemzés a korszerű gazdálkodás hatékony eszköze.* 1970.
7. ÉGSZI 12. és 13. Tervezővállalati kerekasztal-konferencia: *Az értékelemzési módszer alkalmazási lehetőségei a műszaki tervezésben.* ÉGSZI kiadvány 1969.

## Egyesületi hírek

A Gyulai Csoport szeptember 7-i összejövetelén *Mánki-Zay Lajos* csillagász tartott az űrutazásokról vetített, képes előadást.

\*

A Bútoripari Szakosztály Kárpitosipari Csoportja szeptember 20-i klubnapján *Tallián Attila* a kölni vásárról tartott előadást.

A Soproni Csoport őszi első vezetőségi értekezletét szeptember 3-án tartotta.

\*

Az Egyesület Lapszerkesztő Bizottsága szeptember 29-i ülésének napirendjén a „FAIPAR” állandó mellékletének 1972. évi anyagával, továbbá a lap címlapjának tetszetősebbé tételével és végül a szerkesztéssel összefüggő egyéb időszerű kérdésekkel foglalkozott.

*Dr. J. T.*

# Útmutató

A FAIPAR c. folyóiratban megjelenő cikkek szerzői részére

## I. Általános szempontok

1. A cikkek tömörek legyenek, csak a lényeg tartalmazzák, (megengedhető terjedelem 10—12 gépelt oldal, valamint ábraanyag). Az ismétléseket kerüljük, csak a legszükségesebb ábrákat közöljük.
2. A tanulmányhoz 3—4 gépelt sor tartalmi összefoglalót, továbbá minden esetben irodalomfelsorolást és ábrajegyzéket kérünk mellékelni.  
A forrásmunkák felsorolásánál könyvnél a szerző nevét, a könyv címét, a megjelenés évét, a kiadót, a felhasznált forrásmunka oldalszámát; folyóiratnál a szerző nevét a cikk címét, a folyóirat címét, évfolyamát, a füzet oldalszámát kérjük megadni.
3. A nem közismert rövidítéseket — lábjegyzetben vagy a szövegben — kérjük megmagyarázni.

## II. Alaki szempontok

4. Kérjük a cikk címe alá írni a szerző nevét, valamint a szerző képzettségének, ill. legmagasabb tudományos fokozatának megnevezését, továbbá munkahelyének nevét és pontos címét. Kérjük továbbá a pontos lakáscímet és a telefonszámot is feltüntetni. Kérjük a szerzőket, hogy a cikket az utolsó oldalon kézjegyükkel is lássák el.
5. Géppel írott, jól olvasható kéziratot kérünk két példányban beküldeni (a gépelt anyag első két példányát).
6. A papírnak csak az egyik oldalára kérjük írni. Egy kéziratoldal  $30 \times 60$  betű.
7. A géppel írt szövegben levő képletekre külön figyelmet kérünk fordítani; célszerű ezeket jól olvasható kézírással (szabvány-

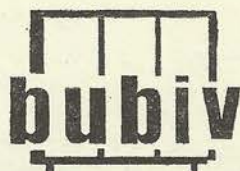
- betűkkel) beírni. A képletek közül csak azokat kell a kézirat baloldalán sorszámmal ellátni, amelyekre a szövegben a sorszám megjelölésével később hivatkozás történik.
8. Az ábrákat számozni és az ábrákra a szövegben és a bal margón kivétel nélkül hivatkozni kell. Minden ábrának címet kell adni, az ábracímeket külön gépelt oldalon kérjük a kézírathoz mellékelni.
9. A szöveghez tartozó táblázatokat szedés-technikai okokból kérjük külön lapra gépelni. Amennyiben valamely táblázaton ábra is szerepel, azt kérjük külön mellékelni és minden esetben ábraszámmal ellátni.
10. A táblázatokat kérjük megszámozni és a szövegben a bal margón megjelölni azt a helyet, ahol a nyomtatott szövegben a táblázat el kell helyezni. A táblázat fölé is írjunk címet.
11. A rajzokat kérjük a közlésre szánt méret 2—3-szorosára elkészíteni fehér papírra, vagy pausra. A rajzokat tussal kérjük kihúzni, ha ez nem lehetséges, akkor jól olvasható, élesen látható fénymásolat vagy ceruzarajz is megfelel.
12. A fényképfelvételekről tiszta másolatot kérünk. A fényképek kartonra ragasztását kérjük mellőzni.
13. Az ábrákat (pauszrajzokat vagy fényképeket) különállóan kérjük. A gépelt szövegbe ragasztott ábrákat nem fogadhatunk el.

Felkérjük T. Cikkírónkat, hogy kézírataik szövegénél, rajzaiknak, fényképeiknek, táblázataiknak, stb. elkészítésénél fentieket figyelembe venni szíveskedjenek.

SZERKESZTŐSÉG

### A lapban megjelent cikkek szerzői

**Dr. Dalocsa Gábor** a műszaki tudományok kandidátusa, vezérigazgató, Szék- és Kárpitosipari Vállalat; **Molnár László** tanársegéd, BME Gépelemek Tanszék; **Dr. Varga László** adjunktus, BME Gépelemek Tanszék; **Szóts Géza** adjunktus, BME Gépelemek Tanszék; **Dr. Hadnagy József** tudományos főmunkatárs, Faipari Kutatóintézet; **Süsmeghy Gábor** tudományos főmunkatárs, Faipari Kutatóintézet; **Szalay Ferenc** osztályvezető, Szék- és Kárpitosipari Vállalat; **Kozma Attila** szervezési előadó, Szék- és Kárpitosipari Vállalat; **Dr. Babos Károly**, Faipari Kutatóintézet, tudományos főmunkatárs; **Dr. Filló Zoltán**, Faipari Kutatóintézet, tudományos főmunkatárs.



**BUDAPESTI BÚTORIPARI VÁLLALAT**

## **A Budapesti Bútoripari Vállalat megvételre felajánlja a vállalatnál technológiai átszervezés miatt felszabadult faipari gépeit**

**FSP 8 típusú hidraulikus hőprés** lapok száma: 8 db  
lapméret: 2000x1000 mm

**FSP 6 típusú hidraulikus hőprés 6/B és 6/D kivitelben**  
lapok száma: 6 db  
lapméret: 2200x1320 mm

**ZWS 11 típusú hengercsiszoló (MICHOMA) 2 hengeres**  
1100 mm munkaszélesség

**ZSM 140 típusú hengercsiszoló (STEINEMANN) 3 hengeres**  
1400 mm munkaszélesség

**US típusú hengercsiszoló (BÖTTCHER-GESSNER)**  
3 hengeres 1300 mm munkaszélesség

**DZWA 120 típusú hengercsiszoló 3 hengeres 1200 mm**  
munkaszélesség

**Érdeklődni: Budapest XIII., Keszkenő u. 25.  
Telefon: 203—626; 204—893  
Ügyintéző: Bábics Antal**