

**F A I P A R**

**A FAIPAR MŰSZAKIFOLYÓIRATA XXXVIII. ÉVF. 1988/4**

F A I P A R

F A I P A R

F A I P A R

F A I P A R

F A I P A R



F A I P A R



# FAIPAR

1988. ÁPRILIS

Felelős szerkesztő:  
LELE DEZSŐ

Olvasószerkesztő:  
SZENDRŐI CSABA

Szerkesztőbizottság:

dr. Bakay István,  
Chronowski Ferenc,  
dr. Lugosi Armand,  
Lukács Béla,  
Matlák Zoltán,  
dr. Molnár Sándor,  
dr. Petri László,  
Pintér György,  
dr. Szabó Dénes,  
dr. Szabó Imre,  
Szalay Lajos,  
dr. Tóth Sándor,  
Vernes István,  
dr. Winkler András

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

Kiadja a Delta Szaklapkiadó  
és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat  
1093 Budapest IX., Közraktár u. 4.  
Telefon: 175-200

Felelős kiadó:  
**BUDAI FERENC**  
főigazgató

Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger  
88 180  
F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető  
bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,  
a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüz-  
leteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapel-  
látási Irodánál (HELIR) Budapest  
XIII., Lehel u. 10/a. — 1900 — közvetlenül  
vagy postautalványon, valamint átutalás-  
sal a HELIR 215-96 102 pénzforgalmi  
jelzőszámra.

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és  
Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1389 Bu-  
dapest. Pf. 149. és a Magyar Média,  
1392 Budapest. Pf. 279. 86-253.

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

Megjelenik havonta

Index: 25 281

HU ISSN 0014-6897

## TARTALOM

<i>Terdik Tibor</i> : A számítógépes információrendszerek kialakítása és üzembeállítása .....	97
<i>Dr. Lugosi Armand</i> : CNC-vezérlésű felsőmarógépek .....	101
<i>Stubenvoll András</i> : A BEH-86 szikraérzékelő és oltó rendszer .....	111
<i>Cserjés Péter</i> :— <i>Dr. Petri László</i> : Anyagtakarékossági fejlesztés a BEFA-nál .....	113
<i>Dr. Balogh Gábor</i> : A Mohácsi Farostlemezgyár faellátásáról....	116
<i>Devescovi József</i> — <i>Szajkó Sándor</i> : Egy tanulmányút krónikája ..	121
Műszaki újdonságok .....	125
Egyesületi hírek .....	125
Külföldi lapszemle .....	127

A lapban megjelent cikkek szerzői: *Dr. Balogh Gábor* igazgatóhelyettes (MOFA); *Cserjés Péter* műszaki igazgatóhelyettes (BEFA); *Devescovi József* tudományos munkatárs (FKI); *Ézsias Pálné* nyugd. belsőépítész (BUBIV); *Dr. Lugosi Armand* vezérigazgató-helyettes (FÜRLEMHO); *Dr. Molnár Sándor* tanszékvezető egyetemi tanár (EFE); *Dr. Petri László* nyugd. igazgató (BIFI); *Stubenvoll András* tervező (BIFI); *Szajkó Sándor* főenergetikus (MEFAG); *Szalay Lajos* osztályvezető (FKI); *Terdik Tibor* szakalkalmazott (FKI).



# FAIPAR

FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET, MINT A MTESZ TAGEGYESÜLETÉNEK LAPJA

## A számítógépes információrendszerek kialakítása és üzembeállítása

TERDIK TIBOR

A szerző a Faipari Kutatóintézet munkatársaként részt vett egy faanyagnyilvántartási számítógépes program kidolgozásában. Cikkében vázlatosan ismerteti a számítógépes információrendszer kialakításának munkaszakaszait, majd rövid ismertetőt ad a rönktéren lévő fatömeg pontos nyilvántartására.

A számítógépes irányítási rendszerek, amelyeket automatikus irányító rendszereknek is neveznek, a társadalmi szükségletek egyik fajtájaként jöttek létre. Egy adott vállalat hierarchikusan egymás alá-, fölé- és mellrendelt egységekből áll. Ezeket a funkcionálisan differenciált egységeket informálódási utak kötik össze. Zavar keletkezhet a vállalat életében, ha valamelyik egység feladatát átlépve túl önállóan cselekszik, így az önmagukban szemlélt egységek kitűnő működése a vállalat összes célját tekintve zavarforrássá válhat. Ahhoz, hogy a zavart kiszűrjük, illetve a szervezetet hatékonyabbá tegyük, az informatikai szempontból széttagolódott szervezetet mind horizontálisan, mind vertikálisan megfelelő átalakítással integrálni kell.

Az információs rendszerek számítógépet feltelező integrálásának jelenleg három típusa ismeretes:

- integrált adatfeldolgozás
- adatbank
- vezetői információs rendszer.

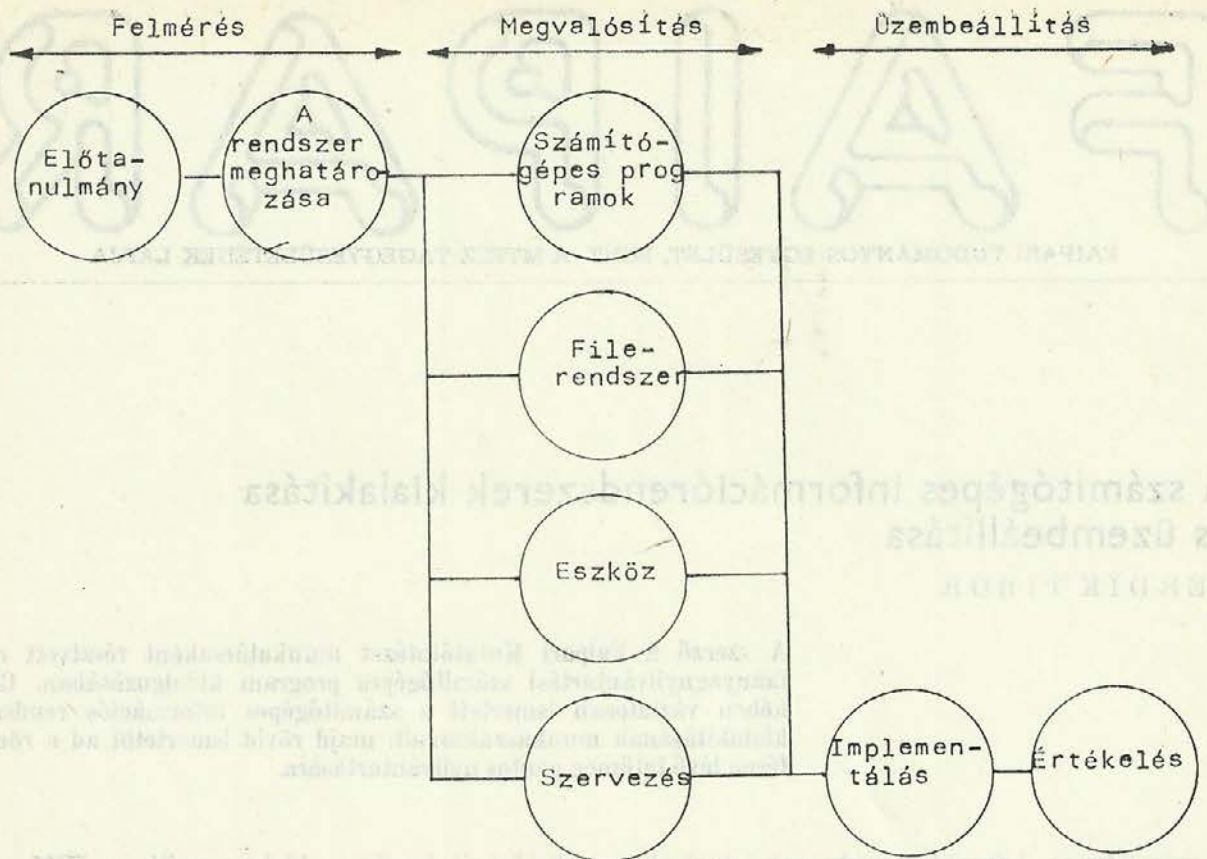
Az integrált adatfeldolgozás során az egymással összefüggő adatokat komplex feladatként kezelik. A gép az adatokat nem dobja ki, míg minden feldolgozást el nem végez. Az adatbank nagyobb összefüggő terület összes adatának központi gépi tárolását, és azokhoz közvetlen hozzáférést biztosító rendszer. A vezetői információs rendszer az integrált adatfeldolgozás, illetve az adatbank adataira épülő rendszer, mely a felsővezetéshez szükséges adatokat tárolja. A vezető információs rendszer megvalósítása jelenleg kivitelezhetetlen a rendszerek stabilitása és az információs igény gyors változásai miatt. A probléma áthidalásának

lehetőségét hardver oldalon segíti az IBM számítógépeknél alkalmazott relációs adatbázis kezelés technikája, szervezési oldalon pedig az adatmodellezés. Eddig a gyártást 2 oldalról külön támogatták, (CAD — Computer Aided Design, és CAM — Computer Aided Manufacturing). Jelenleg elterjedőben van a fejlett számítástechnikával rendelkező országokban a CIM (Computer Integrated Manufacturing), amelyben a gyártáshoz-, irányításhoz-, tervezéshez- az adatok integráltan szerepelnek a számítógép által elérhető adathordozón. Az integrálás az információs rendszer olyan dinamikus relációs hálókénti megszervezése, amelyben az integrációk útja minden irányban az illető irányítási folyamathoz szükséges döntési logikát követi. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy az információáramlás kövesse a vállalat felépítését és a döntési szinteken mindenki kapja meg a döntéshez szükséges információt.

A rendszer többlépcsős kialakítása esetén a területi és időbeni adatok közvetlen összehasonlítása válik lehetővé. Ezeknek a követelményeknek az alapja, egy időben és területileg állandó információs rendszer. Az adatok, információk lehetnek eltérőek, azonban a feldolgozás módszerének állandónak kell lennie.

Információs rendszernek nevezzük az ügyviteli műveletek végrehajtására szolgáló informatikai eszközök összességét. Információs rendszeren szűkebb értelemben — egy adott feladat végrehajtásához biztosított funkciók és eszközök összességét, tágabb értelemben — a vállalat információs részlegét, beleértve az emberekből és az eszközökből álló környezetet értjük. Az információs rendszer kialakításának menete általában azonos, és





nem függ a kialakítandó rendszer méretétől. Minden esetet azonban külön kell vizsgálni, hiszen az azonosnak minősülő probléma is különböző lehet a következőket figyelembe véve:

- a vállalatot meghatározó emberi és társadalmi környezet,
- a vállalatoknál érvényesülő funkciók sokrétűek, vállalatokként eltérőek,
- figyelembe kell venni az előző teljesítményeket, a rövid-, közép- és hosszútávú terveket,
- esetenként szükséges elvonatkoztatni a gyakorlati élettől a rendszer érvényesülése érdekében,
- a kommunikáció emberi és pszichológiai hiánya gátolhatja a kibontakozást.

Az információs rendszer bevezetésénél a következő kockázati tényezőkkel kell számolni:

- a vállalat függősége az információs részlegtől (minden az információs rendszeren keresztül történik, a vállalat már nem életképes az információs részlege nélkül),
- a számítógépes alkalmazások és a belső szervezet közötti összhang hiánya,
- a költségtényező aránya a vállalathoz, illetve a nyújtott szolgáltatáshoz képest.

A sajátosságokat és a kockázatot egyaránt figyelembe kell venni a döntésnél, illetve az információrendszer kialakításakor.

Az információs rendszer kialakításakor a feladatokat 3 szakaszra bonthatjuk, amelyek a következők:

- felmérő szakasz
- megvalósítás
- üzembeállítás

Az egyes szakaszokon belül a fontosabb feladatokat az *I. ábra* szemlélteti.

A következőkben az egyes szakaszokon belüli tevékenységeket ismertetem.

#### Felmérő szakasz

Alkalmazási és realizálási előtanulmány elkészítése.

Ezen belül a következőket kell elkészíteni:

- kapcsolatfelvétel,
- meglévő állapot átfogó vizsgálata,
- az igények elemzése,
- javaslatok készítése a megvalósítandó feladatokra.

Az előzetes tanulmány alapján elvégezhetjük azoknak a funkcióknak gyors és nagyvonalú vizsgálatát, amelyeket a majdani informatikai rendszernek teljesíteni kell, továbbá azon problémák elemzését, amelyek a rendszer kialakításához kapcsolódnak. Ezen tényezők tisztázása után lehet elkészíteni a „Megvalósítási Ütemterv”-et.

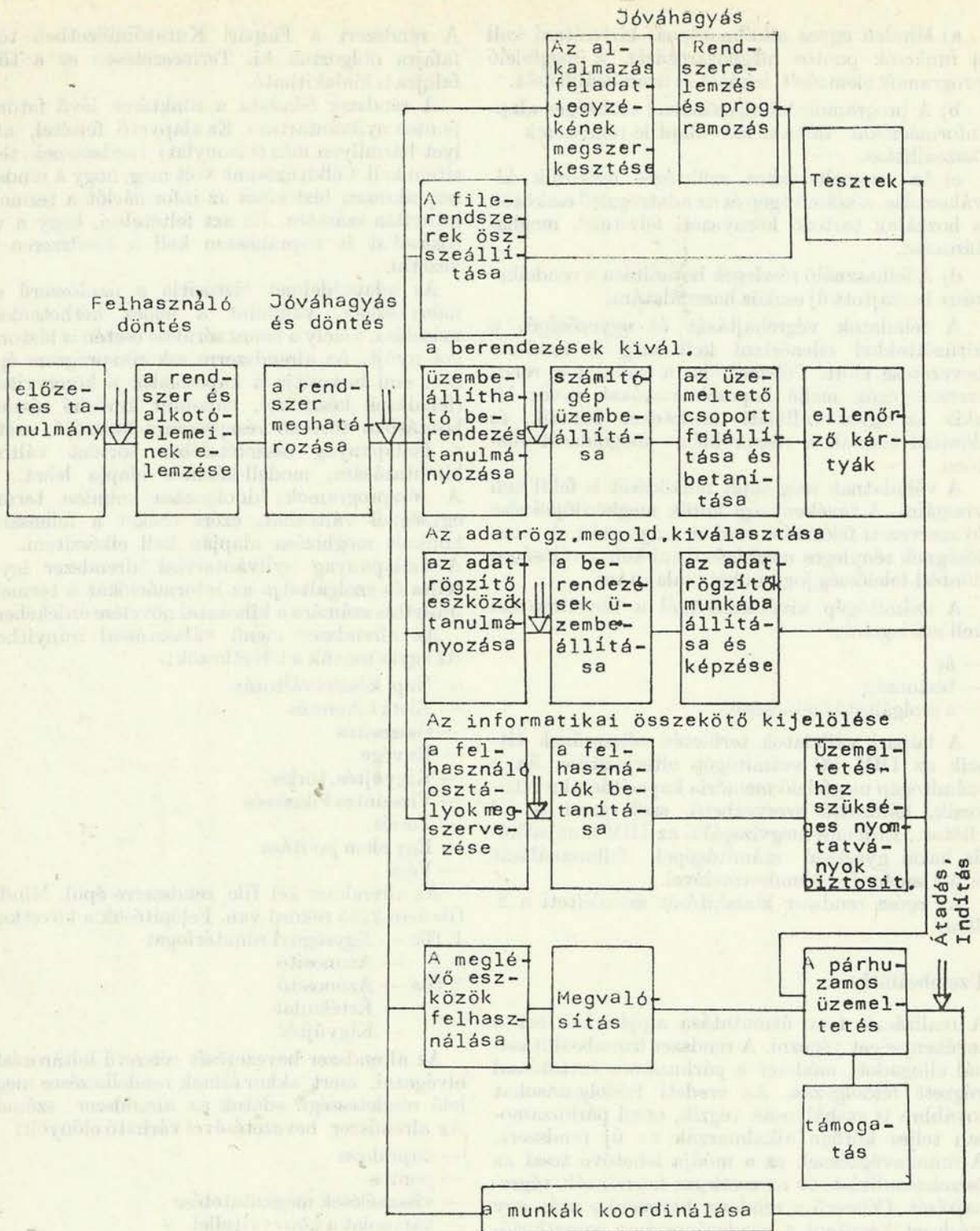
Ennek a tervnek a kidolgozásához igen nagy tapasztalatra és tisztánlátásra van szükség. A megvalósítási ütemtervnek tartalmaznia kell az alkalmazásra kerülő módszereket, eszközöket, költségeket, határidőket és a megoldandó problémákat.

Ezután a meglévő állapot pontos és részletes elemzésének elvégzésére kerül sor annak érdekében, hogy konkrét ismereteket szerezzünk.

Meg kell ismernünk:

- a jelenlegi irányítási rendszert,
- az érvényes irányítási szabályokat és azok alkalmazásának feltételeit,





- a szervezetet, ezen belül
  - az információáramlás folyamatát,
  - a bizonylati rendszer tartalmát, felhasználását, karbantartását
  - a felhasznált nyomtatványok teljes körét,
  - az alkalmazott kódrendszereket
- külső adottságokat, belső meghatározottságokat.

Ezeket az ismereteket csak az adott részterületeken lehet megszerezni úgy, hogy részleteiben kell megvizsgálni az adminisztratív műveleteket.

### A rendszer megvalósítása

Ez a szakasz a tulajdonképpeni informatikai fázis, amely olyan összetettebb feladatokból áll, amelyek ha nem is egyidejűleg, de egymástól viszonylag függetlenül hajthatók végre. A munka irányításának kell megtervezni a munkák kiosztását, tagolását és azok logikai összefüggéseit.

A megvalósítandó nagyobb feladatok, amelyeket minden információs rendszer kialakításánál meg kell oldani, a következők:



a) Minden egyes alkalmazásnál biztosítani kell a funkciók pontos meghatározását, a megfelelő programok elemzését, leírását és üzembeállítását.

b) A programok kidolgozásához szükséges alapinformációkat tartalmazó alapfile-rendszerek összeállítása.

c) Az üzemeltetéshez szükséges eszközök kiválasztása, a számítógép és az adatrögzítő eszközök a hozzájuk tartozó környezeti feltételek meghatározása.

d) A felhasználó részlegek betanítása a rendelkezésre bocsájtott új eszköz használatára.

A feladatok végrehajtását és egyezőségét a kifizettekkel ellenőrizni kell még a rendszer bevezetése előtt. Célszerű, ha a vállalat a rendszerszervezők mellé kapcsolattartókat nevez ki, akik az egyes vállalati területeket ismerik, és dönteni tudnak a részprobléma megoldását illetően.

A vállalatnak még saját működését is felül kell vizsgálni. A tevékenységi körök megkérdőjelezése új szervezeti felosztást vonhat maga után. A vezetőségnek tényleges megbízásokkal kell a valóságos döntési-felelősség jogköröket kialakítani.

A számítógép kiválasztásánál a következőket kell mérlegelni:

- ár
- biztonság
- a szolgáltatás minősége.

A faipari vállalatok területén célszerűnek látszik az IBM PC számítógép elterjesztése. Ez a számítógép megfelelő memória kapacitással rendelkezik, hálózattá szervezhető, szoftverrel is jól ellátott. Érdemes megvizsgálni az IBM kompatibilis hazai gyártású számítógépek felhasználását is, a 3 ismérv figyelembevételével.

Az egész rendszer kialakítását szemlélteti a 2. ábra.

## Üzembeállítás

A realizációs terv útmutatása alapján kell ezt a tevékenységet végezni. A rendszer üzembeállításánál elfogadott módszer a párhuzamos futtatással végzett feldolgozás. Az eredeti feldolgozásokat továbbra is szabályosan végzik, ezzel párhuzamosan teljes körűen alkalmazzák az új rendszert. A munkavégzésnek ez a módja lehetővé teszi az összehasonlítást, és az esetleges korrekciók végrehajtását. Célszerű a rendszer bevezetése után egy mérleget készíteni a gazdaságosságra vonatkozóan.

A faanyag költség magas aránya a fűrészipari termékek termelési költségei között ismert. Ezért is fontos az alapanyagokkal való ésszerű takarékos gazdálkodás, a kihozatal növelése. Különböző számítógépes anyagnyilvántartási rendszerek léteztek eddig is, azonban ezek a nyilvántartás oldaláról közelítik a problémakört. A következőkben ismertetésre kerülő faalapanyag nyilvántartási alrendszer kidolgozásával a műszaki oldalt szeretnénk támogatni, ezáltal is elősegíteni a számítógépes termelésirányítás elterjesztését.

A rendszert a Faipari Kutatóintézetben tölgy fafajra dolgoztuk ki. Természetesen ez a többi fafajra is kialakítható.

A rendszer feladata a rönktéren lévő fatömeg pontos nyilvántartása. Ez alapvető feltétel, amelyet bármilyen más (bizonylat) rendszernek teljesíteni kell. Célkitűzésünk volt még, hogy a rendszer naprakészen biztosítsa az információt a termelésirányítás számára. Ez azt feltételezi, hogy a változásokat is naprakészen kell a rendszeren átvezetni.

Az adatvédelmet biztosítja a naplószerű eseménykezelés, valamint a lemez kéthetenkénti másolása, amely a lemez sérülése esetén is biztonságot nyújt. Az alrendszerre sok részprogram épülhet, ami biztosítja a kapcsolatot a könyvvitellel (feladások készítése), valamint kevésbé részletes bontásban történő részprogram-összesítő, esetleg a faalapanyag összetételében történt változás kimutatására, modell-készítés alapja lehet.

A részprogramok kidolgozása minden termelő egységnél változhat, ezért ezeket a felhasználó konkrét megbízása alapján kell elkészíteni.

A faalapanyag nyilvántartási alrendszer így is teljes és szolgáltatja az információkat a termelésirányítás számára a kihozatal növelése érdekében.

Az alrendszer menü választással irányítható. Az egyes menük a következők:

- Napi készletváltozás
- Elem kikeresés
- Összesítés
- Évvége
- Kigyűjtés, törlés
- Vízszintes kikeresés
- Törlés
- Egy elem javítása
- Vége

Az alrendszer két file rendszerre épül. Mindkét file-ban 2295 rekord van. Felépítésük a következő:

1. file — Egységnyi rönktérfogat
  - Azonosító
2. file — Azonosító
  - Értékadat
  - Kigyűjtés

Az alrendszer bevezetését célszerű leltározáskor elvégezni, mert akkor állnak rendelkezésre megfelelő részletességű adatok az alrendszer számára. Az alrendszer bevezetésével várható előnyök:

- naprakész
- pontos
- visszaélések megszüntetése
- kapcsolat a könyvvitellel
- lehetőség a kihozatal javítására
- Commodore 64-en is futtatható
- olcsó
- nem igényel jelentős átszervezést
- illeszkedik a jelenlegi bizonylati rendszerbe
- adatbiztonság
- szervezési segítség
- garancia.

A Faalapanyag Nyilvántartási Alrendszert a Faipari Kutatóintézet munkatársai készítették, akik a program iránt érdeklődőknek készségesen állnak rendelkezésre.



# CNC-vezérlésű felsőmarógépek

DR. LUGOSI ARMAND

## II. rész

### 4. A gépek programozása és vezérlése

Általános szabályként rögzíthető, hogy a megmunkálási program a munkadarab kontúrjára illetve a megmunkálási kontúrra készíthető, mint ha a megmunkálási szám (pl. a maró) élkorsugara nulla lenne. A tényleges szerszámél-sugarat élkorrekcióként vesszük figyelembe a programozásnál.

Az alkalmazott rendszernek ill. a rendelkezésre álló vezérlőberendezés fajtának megfelelően a programozás végezhető lyuk-szalagon, mágnes szalagon vagy mágneses hajlékonylemez-tárolón.

Az elmozdulások ill. a megmunkálási pálya programozására három elmozdulási elem használatos:

- egyenes vonalú elmozdulás,
- elmozdulás körív mentén az óra járásának megfelelő irányban,
- elmozdulás körív mentén, az óra járásával ellentétes irányban.

Minden egyes elmozdulási pálya-részletnek megfelel a program egy „mondata”. Ennek érdekében a megmunkálási pályát elemekre kell bontani és az egyes szakaszokat („mondatokat”) *N*-el jelölni.

A leggyakrabban alkalmazott Siemens SINUMERIK vezérlési rendszerek közül a SINUMERIK-3M és SINUMERIK 850M rendszernél a pályaszakaszokat két számmal jelöljük, pl. N11, N12, N13... vagy N10, N20, N30... , míg a SINUMERIK-8M, SINUMERIK-Sprint-8M és SINUMERIK-810M rendszereknél a szakaszokat háromjegyű számmal jelöljük, pl. N100, N101, N102... vagy N320, N330, N340... .

A program elkészítése megköveteli a munkadarab pontos műszaki rajzának ismeretét, de készíthető program mesterdarabról is. A mesterdarab csak akkor használható programozásra, ha rendelkezünk kontúrkövető programozó géppel, mely a marási kontur letapogatása során, azzal egyidejűleg elkészíti a programot.

A CNC-vezérlés programja tulajdonképpen a térbeli kontur minden egyes pontjában tartalmazza a pont térbeli, három koordinátatengely szerinti koordinátáit; a vezérlés olyan jelekre „fordítja” le a program adatait, melyeket a működtető motorok „megértenek”. Bármilyen komplikált is egy térbeli marási pálya (pl. munkadarab-kontúr), az geometriai szempontból két alapvető információs sorozatra bontható: egyenes vonalra és körívre.

Az összes vezérlési fajta visszavezethető az alábbi három alap-típusra:

— *pontvezérlés*; a gép működési területében (terében) tetszőleges pont kiválasztható és programozható; a szerszám a programnak megfelelően

„megtalálja” a kérdéses pontot, általában 0,001 mm pontossággal, de anélkül, hogy az elmozdulások sebességét előírnánk;

— *szakaszvezérlés*; a koordinátarendszeren belül és a gép működési terén belül kiválasztott pontok sorozata elérhető különböző tengelyek menti változó előtolási (elmozdulási) sebességgel; pl. szakaszvezérléssel végezheti a gép a koordináta tengelyekkel párhuzamos marásokat;

— *pálya- (út-) vezérlés*; a koordinátatengelyek irányától független egyenes- és körív-kontúrok mentén való elmozdulás vezérlése; a vezérlésnek rendelkeznie kell mind egyenes (lineáris) mind kör-interpolációs lehetőséggel.

A faiparban alkalmazott vezérlések pálya-vezérlések, ezek közül a legegyszerűbb a  $2\frac{1}{2}D$  pálya-vezérlés, amely lehetővé teszi két tengely mentén (rendszerint *X* és *Y* tengely mentén) a lineáris- és a körinterpolációt, míg a harmadik tengely mentén csak lineáris interpoláció lehetséges, pl. a szerszám mélyítő mozgása. A marási sík a vezérlőpult megfelelő kapcsolójának elfordításával változtatható (*X-Y*, *X-Z* vagy *Y-Z*).

A CNC-vezérlésű felsőmarógép ellátható 3D, 4D vagy 5D interpolációval is. A 3D vezérlésnél tetszőszerinti térbeli görbe marható (pl. csavaramenet-marás). Az 5D vezérlésnél pl. három vezérelt tengely felhasználható a marószerszám térbeli mozgatására, a 4. és 5. vezérelt tengely lehetővé teszi pl. a munkadarab forgatását és billentését marás közben, az összes elmozdulás egyidejű szinkronizálásával.

A megmunkálások programozásánál programkulcsokat alkalmazunk.

Ezek a kulcsok lehetnek:

- a DIN 66 025 szerintiék,
- az EIA előírásai szerintiék (EIA = Electronic Industries Association)
- az ISO előírásai szerintiék (ISO = International Organisation for Standardizing).

Európában az ISO kulcsokat és kódokat alkalmazzuk. Az alkalmazott program-kulcsok és kódok a 2. táblázatban megtalálhatók.

A program „szavakat” és „mondatokat” tartalmaz. Az egyes kulcsok (pl. M, G, A, S, F stb) és az azt követő számok képezik a „szavakat”, egy-egy pályarészlet „szavakból” összeállított sora képezi a „mondatot”.

Az Európában általánosan elterjedt Siemens SINUMERIK-rendszerek felhasználási területeit és a vezérelt tengelyek számát a 3. táblázatból megismerhetjük. A vezérelt tengelyek és a végezhető interpolációk, rendszerekként az alábbiak: a) *SINUMERIK-3M* (*System 3*) rendszernél három pályavezérlésű tengely található (*X*, *E* és *Z*). A három tengely közül két szabadonválasztott tengely lineáris- és körinterpolációval ellátott.



## Vezérlési programkulcsok és -kódok

Csoport	EIA	ISO	Kód	Funkció, jelentés	Csoport	EIA	ISO	Kód	Funkció, jelentés
	EOB...			Program kezdete	G9	g	G	54	1. nullpont eltolás
	mpf..	MPF...	1...9999	Főprogram száma				55	2. nullpont eltolás
	spf..	SPF...	1...9999	Alprogram száma				56	3. nullpont eltolás
	...							57	4. nullpont eltolás
	EOB	...LF		Program vége	G10	g	G	58	Pótlólagos 1. nullpont-eltolás
	o	:	1...9999	Főmondat				59	Pótlólagos 2. nullpont-eltolás
	n	N	1...999	Almondat	G11	g	G	60	Sebességcsökkenés
G1	g	G	00	Gyorsjárat				63	Menetvágás
			01	Lineáris interpoláció				64	Pályavezérlés üzembelhelyezése
			10	Polárkoordináta, gyorsjárat lineáris interpoláció	G13	g	G	70	Adatok hüvelykben
			11	Polárkoordináta programozás, gyors járat, lineáris interpoláció				71	Metrikus adatok
			02	Körinterpoláció az óra járásával megegyező irányban	G15	g	G	90	Abszolút méretek
			03	Körinterpoláció az óra járásával ellenkező irányban				91	Láncméretek
			33	Menetvágás konstans menetemelkedéssel	G16	g	G	92	Orsófordulatszámhatárolás S-kulccsal
			34	Menetvágás lineárisan növekvő menetemelkedéssel					Szerszámkorrekció D...kulccsal
			35	Menetvágás lineárisan csökkenő menetemelkedéssel	G17	g	G	94	Előtolás F-kulccsal
G2	g	G	04	Tartózkodási idő másodpercben				95	Előtolás F-kulccsal
G3	g	G	09	Sebességcsökkentés				96	Konstans vágási sebesség, m/min
G4	g	G	16	Sík megválasztása	G19	g	G	80	Fúrási műveletek kizárása (G81... G89 oldása)
			17	X-Y vagy X-4. sík megválasztása				81	Fúrás, központozítás
			18	Z-X vagy Y-4. sík megválasztása				82	Fúrás, stüllyesztés
			19	Y-Z vagy Z-4. sík megválasztása				83	Mélyfúrás, forgácstöréssel
								84	Menetfúrás
								85	1. fúrás
								86	2. fúrás
								87	3. fúrás
								88	4. fúrás
								89	5. fúrás
G5	g	G	25	Minimális munkaterület határolása X, Y, Z, 4...10. határolással	G14	g	G	36	Koordináta-transzformáció bekapcsolása
			26	Maximális munkaterület határolása X, Y, Z, 4...10. határolással				37	Koordináta-transzformáció kikapcsolása
						x	X	±0...10	Pálya-információ X-tengelyre mm-ben vagy fokban
G7	g	G	40	Nincs korrekció		y	Y		Mint előbb, de Y-tengelyre
			41	Szerszám munkadarabtól balra, korrekcióval		z	Z		Mint előbb, de a Z-tengelyre
			42	Szerszám munkadarabtól jobbra, korrekcióval		4...10	4...10		Mint előbb, de 4...10 vezéreltengelyre A, B, C, U, V, W, Q, E, H kulccsal
G8	g	G	53	0-pont eltolás elfojtása (G54, G55 G56 és G57 betáplálva marad)					



Csoport	EIA	ISO	Kód	Funkció, jelentés
q		Q		Segédtegyelű útinformáció
a	A		0...359,999	Szög fokokban kontúrál vagy polárkoordinátáknál
b	B			Körív-sugár
u	U		0	Sugár körinterpolációnál Sarok-kontúrmarásnál sugár legömbölyítés nélkül
B-				Élletérés mértéke
i, j, k	I, J, K			Interpoláció-paraméter: I az X-tengelyre J az Y-tengelyre K a Z-tengelyre
f	F		0,01...15 000 0,001...50,000	Előtolási sebesség mm/min Előtolás mm/fordulat
s	S		1...18 000 0,1.../359,9	Orsó fordulatszám $\text{mf} \cdot \Delta^{-1}$ Orsóélfordulás a 0-jelzéstől
t	T		1...9999	Szerszámszám
h	H		1...9999	Segédfüggvény
l	L		1...999 ...01... ...99	Alprogram-lehívás Részprogram lefutás száma
d	D		1...199 00	Szerszámkorrekció Szerszámkorrekció leállítás
..	R		00...49 50...99 100... 199 900... 999	Átadási paraméter Számítási paraméter Csatornától függő paraméter Központi paraméter
M1	m	M	00 01	Feltétel nélküli programozott állás Feltételhez kötött programozott állás
M2	m	M	02 17 30	Programvég (a „mondat” utolsó helyén) Alprogram vége (az alprogram utolsó helyén) Program vége (a „mondat” utolsó helyén)
M3	m	M	03 04 05	Orsó forgás jobbra Orsó forgás balra Orsó állj, irányítás nélkül

Csoport	EIA	ISO	Kód	Funkció, jelentés
			19 1=től 4=...-ig	Irányított orsóállítás Kibővített utasítás az orsó számának megadásával
M4	m	M	36 37	Előtolás az F-kulcs programozásával Mint előbb, de 1:100 arányban, mm/min vagy mm/ford
MS	m	M	5...9999	Kiegészítő függvény
			...LF	Utasítás vége

3. táblázat

### A Siemens—SINUMERIK rendszer áttekintése

Típus (rendszer)	Felhasználási terület	Vezérelt tengelyek száma
SINUMERIK—3T	Esztergagép	3
SINUMERIK—3TT	Esztergagép	2×3
SINUMERIK—3G	Csiszológép	4
SINUMERIK—3M	Fúró- és marógép	4
SINUMERIK—3N	Sajtoló- és lyukasztógép	4
SINUMERIK—6T—B	Fúró- és marógép	5
SINUMERIK—6B	Fúró- és marógép	5
SINUMERIK—6M	Fúró- és marógép	5
SINUMERIK—8T	Esztergagép	2
SINUMERIK—Sprint—8T	Esztergagép	2
SINUMERIK—8M	Fúró- és marógép	4
SINUMERIK—Sprint—8M	Fúró- és marógép	4
SINUMERIK—8MC	Fúró- és marógép	4...10
SINUMERIK—810T	Esztergagép	2
SINUMERIK—810M	Fúró- és marógép	4
SINUMERIK—810T	Eszterga- és marógép	2...8
SINUMERIK—850TE	Eszterga- és marógép	2...8
SINUMERIK—850M	Fúró- és marógép	3...8
SINUMERIK—850ME	Fúró- és marógép	3...8

A 4. vezérelt tengely lehet lineáris, vagy körinterpolációs. Lineáris 4. tengely esetén a negyedik tengely mint az X, Y vagy Z tengely társzengelye működik. A 4. tengelynél szerszám-korrekció nem vehető figyelembe, de a többi tengellyel interpolálható.

b). *SINUMERIK-8M (System 8)* rendszerénél a három alaptengely (X, Y és Z) pályavezérlésű, szabadon választható két tengelyen lineáris- és körinterpoláció végezhető. A 4. tengely lehet egyenes vagy forgótengely. A négy vezérelt tengelyből kettő választható lineáris- és körinterpolációval.

c). *SINUMERIK-8MC* rendszerénél összesen tíz tengely vezérelhető, az alábbi módon:

- mind a tíz tengely pályavezérléssel,
- a tíz tengelyből öt tengely rendelkezhet lineáris interpolációval;
- a tízből két lineáris tengely, körinterpolációval;



— a tízből két tengely egyidejű lineáris és kör-interpolációval;

— a tízből két lineáris tengely kör-interpolációval és egyidejűleg egy harmadik tengely lineáris interpolációval (pl. csavarvonalmaráshoz).

Az alaprendszer négy pályavezérlésű tengellyel ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  és  $4$ .) rendelkezik, ezek közül két lineáris tengely egyenes-, kettő pedig körinterpolációs.

Az alaprendszer további hat tengely vezérlésével egészíthető ki.

A rendszer kiegészíthető a marógép-portál  $X$  ill.  $Y$  és a szerszámhíd  $Z$  irányú elmozdulásának vezérlésével is. Ennél a rendszerrel pl. a gép portáljának két oszlop-elmozdulását a rendszer folyamatosan méri és amennyiben az egyik oszlop a másikhoz képest siet vagy elmarad, a vezérlőrendszer azonnal beavatkozik.

d). *SINUMERIK-810M* rendszer négy vezérelt tengelyű, egyenes- vagy kör-interpolációval. A 4. tengely lehet álló egyenes, vagy forgó tengely; a rendszer 3D-interpolációval rendelkezik; a négy tengelyből három lineáris- és két tengely lineáris- és kör-interpolációs; az NC-részbe 120 m hosszúságú lyukszalag táplálható, ami megfelel kb. 48 000 jelnek.

e). *SINUMERIK-850M* rendszer három tengely ( $X$ ,  $Y$  és  $Z$ ) vezérlését végzi, de kiegészíthető további öt vezérelt tengellyel.

Az alaprendszerrel

- mind a három tengely lineáris interpolációjú;
- hátról két tengely kör-interpolációs is.

Az alaprendszert kiegészítő további vezérelt tengelyek:

— a 4. tengely lehet lineáris vagy forgó tengely, ilyenkor mind a négy tengely lineáris interpolációs; és a négy közül két tengely kör-interpolációs;

— az 5. tengely lehet lineáris vagy forgó tengely, ekkor a gép mind az öt tengelyre lineáris interpolációs és max. két tengely az ötből kör-interpolációs;

— a 6. tengely lehet lineáris vagy forgótengely, és ekkor öt tengely a hatból lineáris- és két tengely kör-interpolációs;

— a 7. tengely lehet egyenes vagy forgótengely, ekkor a hét tengelyből öt lineáris-, kettő pedig kör-interpolációs;

— a 8. tengely egyenes vagy forgótengely, ilyenkor a nyolc tengelyből öt tengely lineáris-, kettő pedig kör-interpolációs.

A vezérlőegységbe táplálható adatok (pl. *SINUMERIK-8M-nél*):

— betáplálható *részprogramok* és *alprogramok* és a memória-szervben max. 640 m lyukszalag tárolható (max. 256 000 jel);

- *felhasználói adatok*, mint pl. szerszámkorrekciós adatok, 0-pont eltolási adatok, felhasználótól függő gépadatok, beállítási adatok;
- *gépadatok*, tehát a gép és vezérlés kapcsolatát előíró gépi paraméterek.

A program (az adatok) betáplálható

— kézi, nyomógombokkal a vezérlőtábláról, vagy

— lyukszalagon (esetleg mágnesszalagon vagy rugalmas mágneses tárcsán).

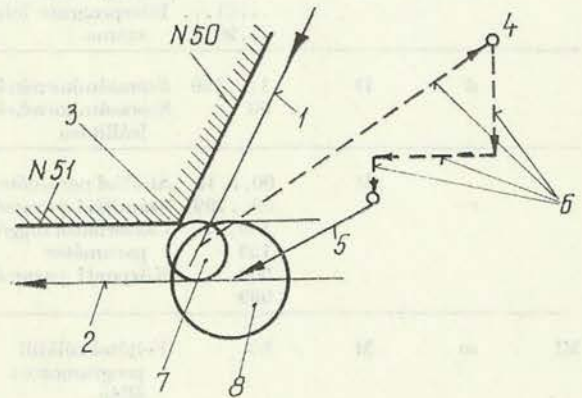
A vezérlőegységhez csatlakoztatható a lyukszalag-leolvasó, amely foto-elektromos elven működik.

A betáplált program korrigálható ill. módosítható. A korrekciót a vezérlőtábla nyomógombjainal hajtjuk végre, és a kijelző képernyőn ellenőrizzük a helyességét. Lehetőség nyílik így

- „szavak” és „mondatok” törlésére,
- „szavak” helyettesítésére,
- „szavak” pótlólagos beiktatására,
- teljes „mondatok” pótlólagos beiktatására.

Marás közben szerszámtörésnél, szerszámcsere-nél a marat kontúrra való visszaállásra három lehetőség adódik:

a). Az első lehetőség a program *előző „mondatához” való visszatérés*, pl. szerszámtörés vagy tompulás miatti szerszámcsereknél. A helyzetet a *11. ábra* ismerteti. Az *N50* kontúrmarás programozott „mondatának” végén szükségessé válik a szerszámcsere. Az új szerszám *B*-jelű és a régi *A*-jelűnél nagyobb átmérőjű. A szerszámkorrekciót (nagyobb élkör-sugarat) a vezérlőpult nyomógombjaival betápláljuk. Szerszámcsere-nél a régi szerszám eltávolodik a *4. pontba*, ott végrehajtják a cserét, betáplálják a szerszámkorrekciót, majd újraindítás után a szerszámegység a *6* és *5* pályán visszatér az előző szerszám helyzetébe, majd a vezérlés lejátsza a *2* pályának megfelelő kontúrmarást, a program *N51* „mondata” szerint, de nagyobb szerszám-élkör-sugárral. *7* a régi, *8* az új szerszám.

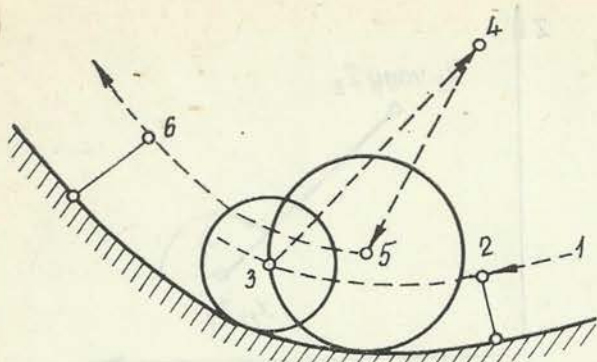


11. ábra. Szerszámcsere a szerszám üresjárataiban

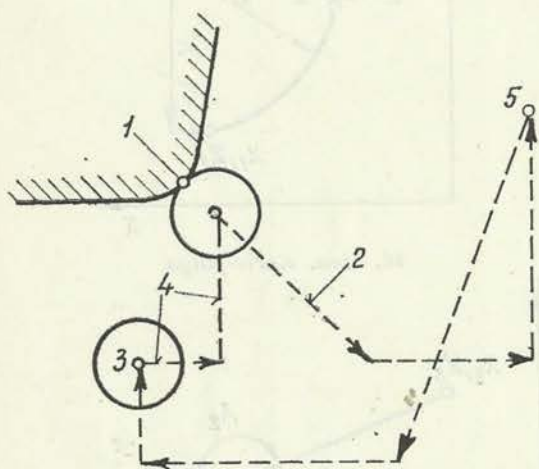
b). A második lehetőséget a *12. ábra* ismerteti. A *2* kezdőpontú kontúr-körív a *6* pontig tart. A körív-marás közben, a *3* pontban szükségessé válik a szerszámcsere. A szerszámegység elmozdul a *4* pontba, ott végrehajtják a szerszámcsere-t, beprogramozzák szerszám-élkorrekcióként az új szerszám élkör-sugarát, majd újraindítás után a szerszám a *3* középpont helyett a korrigált, a *3* pontot megelőző *5* pontból kezdi újra az ív marását.

c). A harmadik lehetőség a megszakított kontúrmarás folytatása azonos élkörű szerszámmal.

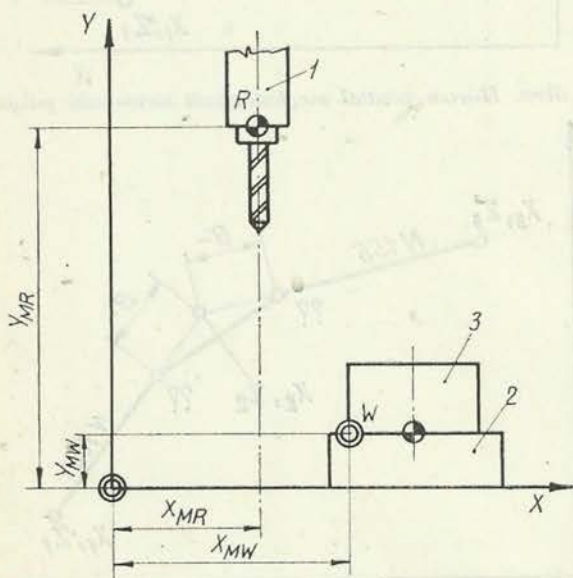




12. ábra. Szerszámcseré „átfedéses” módszerrel



13. ábra. Megszakított marás folytatása azonos élsugarú maróval



14. ábra. A rendszer vonatkozási (alap-) pontjai  
1 szerszámgység; 2 befogó készülék; 3 munkadarab

Ezt a helyzetet a 13. ábra ismerteti. A marás-megszakítási pont az 1 pont. Innen a szerszám eltávozik az 5 pontba, újra indításnál (szerszámcsere után) elmozdul a 3 pontba, majd a koordináta tengelyekkel párhuzamosan, a 4 pályán visszateér az 1 pontba és a marás az eredeti program szerint folytatódik.

*Kontúrmarás programozásakor* a munkadarab kontúrját közvetlen programozással tápláljuk be a vezérlőberendezésbe. Mindenek előtt meg kell határozni az *alappontokat*. Egyszerűség kedvéért a 14. ábrában az *X-Y* síkot választottuk a bemutatásra. A valóságban az alappontokat a térben határozzuk meg, koordinátáikkal. Minden gépben meghatározott helyen van az *M* gép-alappont és *R* szerszámgység-referenciapont. Az *M* pont koordinátái az *X-Y* síkban  $(0,0)$ . Az *R* pont koordinátái adottságai a gépnek  $(X_{MR}, Y_{MR})$  és üzembehelyezéskor ezeket a koordinátákat a vezérlőberendezésbe tápláljuk, koordináta-tengelyenként; a vezérlés ezeket a koordinátákat tárolja.

A gépszitalra szerelt munkadarab-felfogó szerkezet felületének magassági koordinátája  $X_{MW}$  vagy  $Z_{MW}$ . A munkadarab nulla pontja a *W* pont, koordinátái  $(X_{MW}, Y_{MW})$ . Ha a *W* és az *M* pont nem esik egybe, a távolságokat a programban figyelembe kell venni „Nullapont eltolással”, G54, G55, G56 vagy G57 programkulcs megadásával. Ettől kezdve a programot a *W* munkadarab nulla-pontból (alappontból) építjük fel. Ebből a pontból indul a szerszám a betáplált program végrehajtására.

Az egymás után felfogott munkadarabok a gép koordináta-rendszerében nem kerülnek azonos helyre. A megváltozott munkadarabhelyzetet tudatni kell a vezérlőberendezéssel. Minden koordinátatengely mentén 12 nulla-pont eltolási lehetőség van (pl.  $X_{MW}$  változtatásra). Az adat „betáplálása” a vezérlőpult nyomógombjával hajtható végre tengelyenként  $\pm 7,999$  mm tartományon belül (felfogási pontatlanság kiegyenlítése). A program vége (M02 vagy M30 kód-kulcs) önműködően oldja a betáplált nulla-pont eltolásokat.

Nagyon pontos megmunkálásoknál, ahol a pontosság század vagy ezredmilliméterekben kerül programozásra, szükség van a külső hatások -pl. hőmérsékletváltozások- okozta helyzetváltoztatás pótlólagos kompenzálására is. Ezt *BCD*-kóddal (Binary Coded Decimal Representation) adjuk meg a G90 kulcs betáplálása után. A kompenzációs lehetőség max.  $\pm 7,999$  mm.

A fentiek végrehajtása után a szerszám az alappontba kerül, innen kezdi a megmunkálást. A megmunkálás programozásánál — pl. marásnál, élciszolásnál stb. — kontúr-adatokat programozunk. A további példákban az *X-Z* síkban ábrázolt kontúroknál a szerszám a kontúr megmunkálásának kezdeti pillanatában az  $(X_1, Z_1)$  koordinátájú pontban van. Ez a pont lehet egyébként egy előzőleg megmunkált kontúrszakasz végpontja is. A vezérlő berendezésbe adott szakasz vagy kontúr programozásakor a



kezdőpont koordinátáit (pl.  $X_1, Z_1$ ) nem kell betáplálni, arra a berendezés „emlékszik” és önműködően figyelembeveszi.

A kontúrszakaszok programozásakor a munkálási pályát pontok koordinátaival és/vagy szögértékekkel adjuk meg, az élettörések vagy éllégömbölyítések mértékét nagyságukkal adjuk meg; a szükséges geometriai számításokat a vezérlőberendezés magára vállalja és önműködően elvégzi.

*Kontúrmarásnál* nyolc alapesetet különböztetünk meg:

1. eset: két végpontjával meghatározott egyenes szakasz a 15. ábra szerint; a gép az  $X_1, Z_1$  kezdőpontot ismeri, programozni kell a másik végpont egyik koordinátáját pl.  $X_2$  vagy  $Z_2$ -t; a másik végpont-koordinátát a gép automatikusan kiszámítja az  $A$  szög (pl.  $130^\circ$ -os szög esetén  $A130$ ) ismeretében; ilyenkor ennek az egyenes szakasznak a program „mondata”:

$$N \dots A \dots X_2 \dots (\text{vagy } Z_2);$$

2. eset: önmagában álló körív programozásánál ismerni kell a körív  $B$  sugarát és központjának  $I, K$  távolságát a vezérlőberendezés által ismert  $X_1, Z_1$  ponttól, ismerni kell továbbá a körív végpontjának egyik koordinátáját; a végpont másik koordinátáját a vezérlőberendezés önműködően kiszámítja; a helyzetet a 16. ábra ismerteti. Programozásnál meghatározandó, hogy a körívet a maró az óra járásával megegyező (G0) kulcsszám) vagy ellentétes (G03 kulcsszám) irányban marja; ilyen esetben a kontur programja:

$$N \dots G02(\text{vagy } G03)I \dots K \dots B \dots X_2 \dots (\text{vagy } Z_2 \dots)$$

ahol  $B$ -vel a körív sugarát jelöltük.

3. eset: három ponttal és két szögértékkel meghatározott törtvonalú marási pálya, a 17. ábra alapján; a program összeállításához ismerni kell az  $A_1$  és  $A_2$  szögeket és a végpont  $X_3, Z_3$  koordinátáit; a vezérlőberendezés az ismeretlen  $X_2, Z_2$  töréspont koordinátákat kiszámítja; a programmondat felépítése:

$$N \dots A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots$$

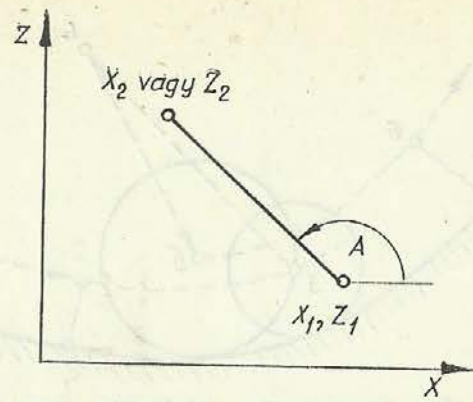
4. eset: mint az előbb, de az  $X_2, Z_2$  töréspontban élettörést kívánunk készíteni, marással, a 18. ábra szerint; az élettörés mértéke  $B \dots$ ; a programot két szakaszra bontjuk (N150 és N155 szakaszra) és ennek megfelelően a program két mondatos:

$$\begin{aligned} &N150X_2 \dots Z_2 \dots B \dots \\ &N155X_3 \dots Z_3 \dots \end{aligned}$$

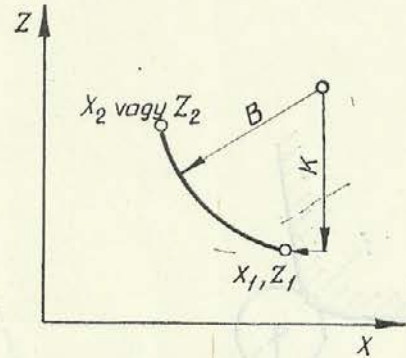
és a vezérlőberendezés az összes szükséges számítást elvégzi és a programozott  $B \dots$  méret mind az N150 mind az N155 szakaszon egyforma;

5. eset: mint előbb, élettörés helyett  $B \dots$  sugarú éllégömbölyítést kívánunk végezni, a 19. ábra szerint; a program két „mondatban” adható meg:

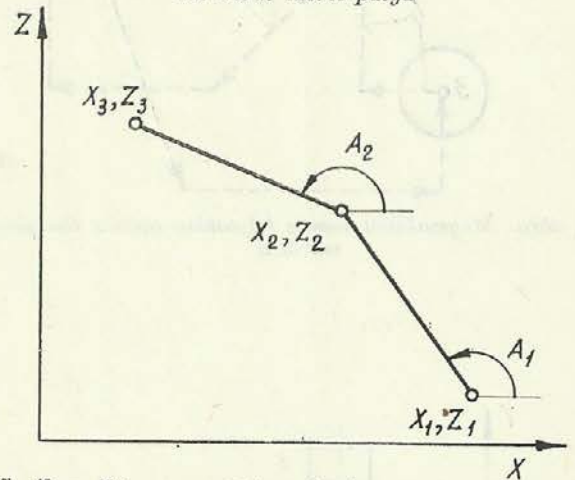
$$\begin{aligned} &N150X_2 \dots Z_2 \dots B \dots \\ &N155X_3 \dots Z_3 \dots \end{aligned}$$



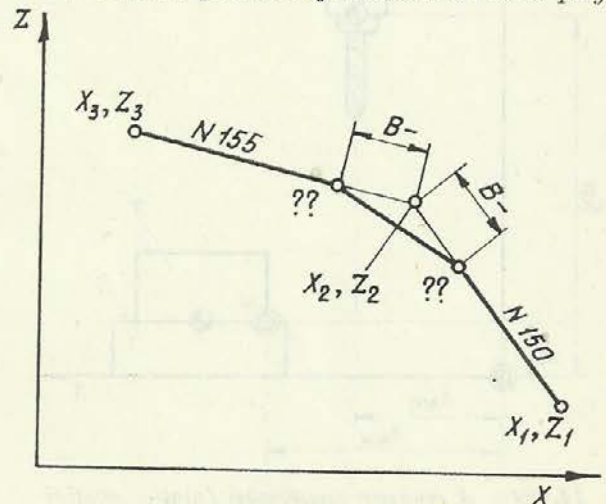
15. ábra. Két ponttal meghatározott pályaszakasz



16. ábra. Körív-pálya

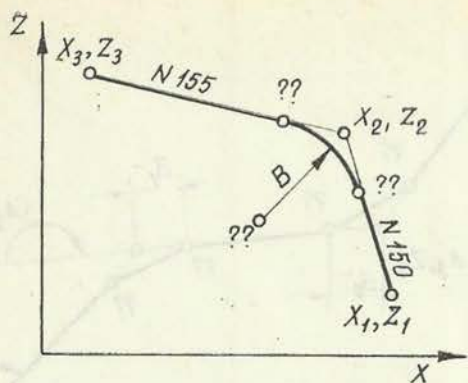


17. ábra. Három ponttal meghatározott törtvonalú pálya

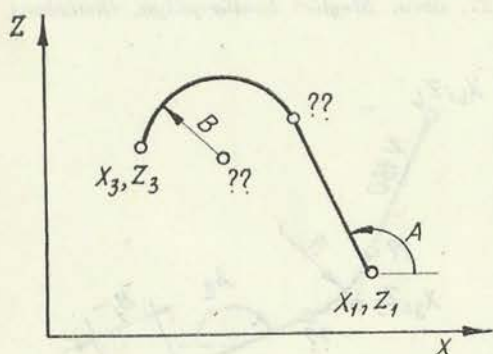


18. ábra. Tört kontúrú pálya, élettöréssel

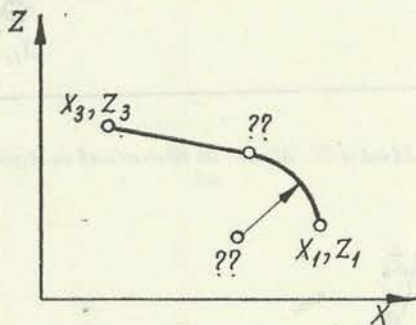




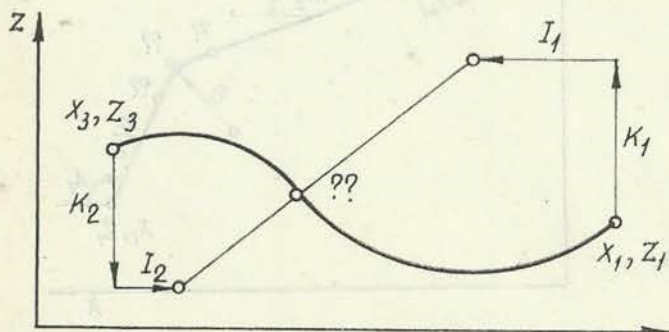
19. ábra. Tört kontúrú pálya, legömbölyítéssel



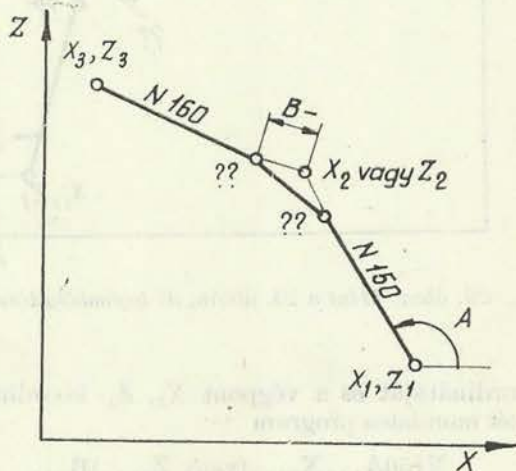
20. ábra. Egyenesből érintőleges körívbe való átmenet



21. ábra. Körívbelől érintőleges egyenesbe való átmenet



22. ábra. Körívbelől körívbe való átmenet



23. ábra. Két ponttal megadott tört egyenes, élettöréssel

Ilyenkor az egyetlen megkötés: a  $B$  sugár nem lehet nagyobb mint a két egyenes szakasz közül a rövidebb.

6. eset: egyenesből körívbe való átmenet, érintő mentén; a körív  $180^\circ$ -ot nem haladhat meg; ismerni kell az  $A$  szöveget, a  $B$  sugarat és a végpont koordinátáit; a program a 20. ábra alapján:

$N \dots G02$ (vagy  $G03$ ) $A \dots B \dots X_3 \dots Z_3 \dots$

és a többi számítást a vezérlőberendezés elvégzi.

7. eset: körívbelől érintő egyenesbe való átmenet, a 21. ábra szerint; az  $A$  szög max.  $180^\circ$  lehet; a program:

$N \dots G02$ (vagy  $G03$ ) $B \dots A \dots X_3 \dots Z_3 \dots$

8. eset: körívbelől körívbe való átmenet, inflexió ponttal, a 22. ábra szerint; ismerni kell a végpont  $X_3, Z_3$  koordinátáit valamint a két körív középpontjának a koordinátáit a kezdő- és a végponthoz viszonyítva; a programot az első körívre határozzuk meg, a második körív pályaadatái ellentétesek és azokat nem kell programozni; ennek megfelelően a program:

$N \dots G02$ (vagy  $G03$ ) $I_1 \dots K_1 \dots I_2 \dots K_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots$

és a szükséges közbenső számításokat a vezérlőberendezés számítógépe elvégzi.

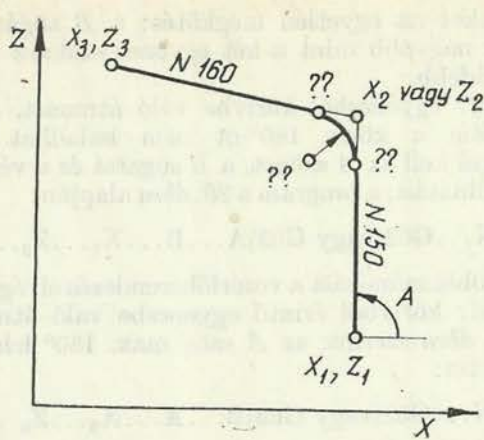
Az ismerttetett nyolc alap-kontúrból további nyolc összetett kontúr határozható meg, az alábbiak szerint:

9. eset: két ponttal megadott tört egyenes élettöréssel (1. és 4. alapeset kombinációja), a 23. ábra alapján; ismerni kell a töréspont  $X_2$  vagy  $Z_2$  koordinátáját, az  $A$  szöveget, a végpont  $X_3, Z_3$  koordinátáit és az élettörés  $B \dots$  mértékét; a kétmondatos program

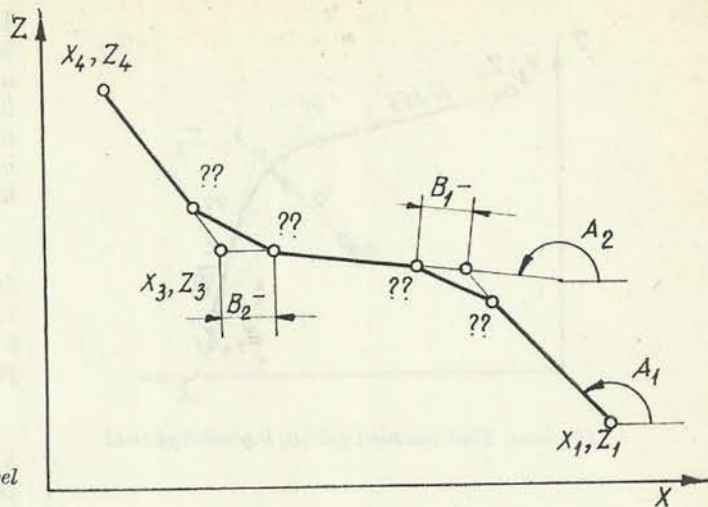
$N150A \dots X_2 \dots$ (vagy  $Z_2 \dots$ ) $B \dots$   
 $N160X_3 \dots Z_3 \dots$

10. eset: mint előbb, de a töréspontban  $B$ -sugarú legömbölyítéssel a 24. ábra szerint (az 1. és az 5. alapeset kombinációja); ismerni kell a  $B$  legömbölyítési sugarat, a töréspont  $X_2$  vagy  $Z_2$

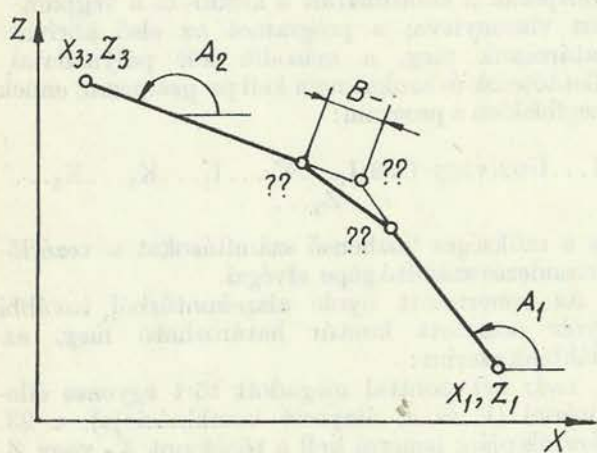




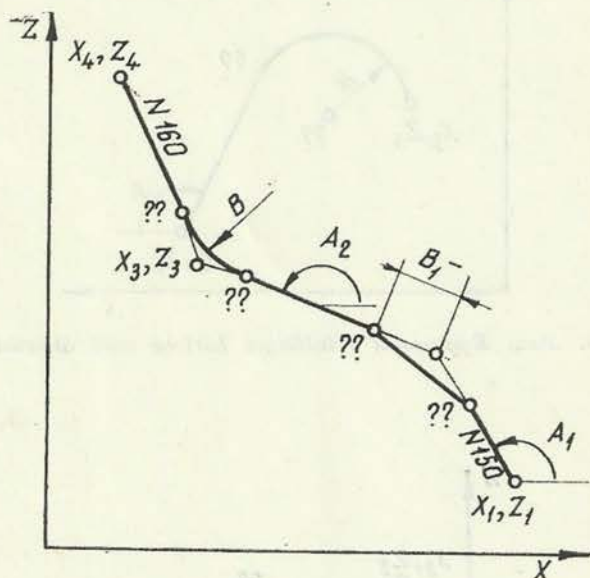
24. ábra. Két ponttal megadott tört egyenes, legömbölyítéssel



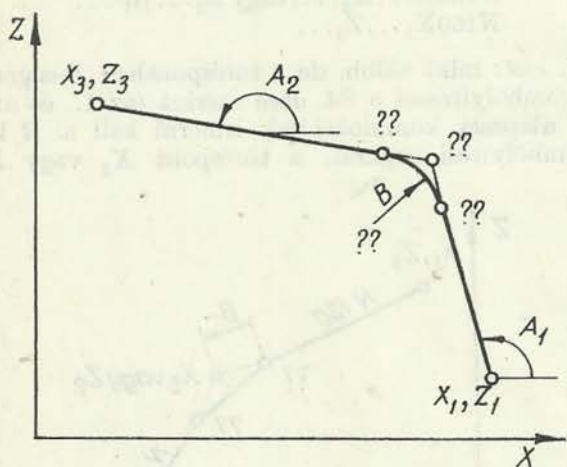
27. ábra. Megtört kontúr-pálya, élettöréssel



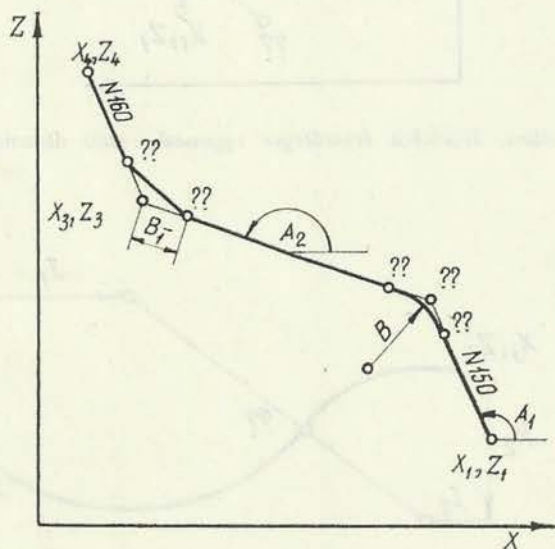
25. ábra. Három ponttal és hajlásszögeivel megadott tört egyenes, élettöréssel



28. ábra. Mint a 27. ábrán, de élettöréssel és legömbölyítéssel



26. ábra. Mint a 25. ábrán, de legömbölyítéssel

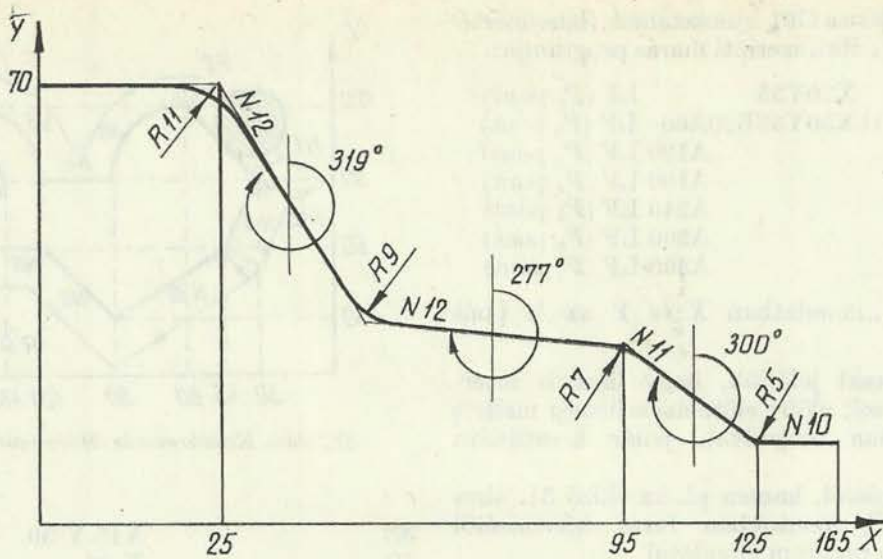


29. ábra. Mint a 28. ábrán, de először legömbölyítéssel majd letöréssel

koordinátáját és a végpont  $X_3, Z_3$  koordinátáit;  
a két mondatos program

N150A... $X_2$ ...(vagy  $Z_2$ ...)B...  
N160 $X_3$ ... $Z_3$ ...





30. ábra. Kontúr-szakaszok összekapcsolása

11. eset: három ponttal és hajlásszögeivel meghatározott tört egyenes szakasz, élettöréssel a 25. ábra szerint (3. és 4. alapeset kombinációja); a program

$N \dots A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots B \dots$

12. eset: három ponttal meghatározott tört szakasz, legömbölyített törésponttal, a 26. ábra szerint (3. és 5. alapeset kombinációja); a program:

$N \dots A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots B \dots$

13. eset: három ponttal meghatározott pálya, a töréspontokban élettöréssel a 27. ábra szerint (a 3.+4.+4. alapeset kombinációja); a kétsoros („mondatos”) program:

$N150A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots B_1 \dots B_2 \dots$   
 $N155X_4 \dots Z_4 \dots$

14. eset: mint az előbbi, de legömbölyített töréspontokkal (a 3.+5.+5. alapeset kombinációja); a program:

$N170A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots B_1 \dots B_2 \dots$   
 $N175X_4 \dots Z_4 \dots$

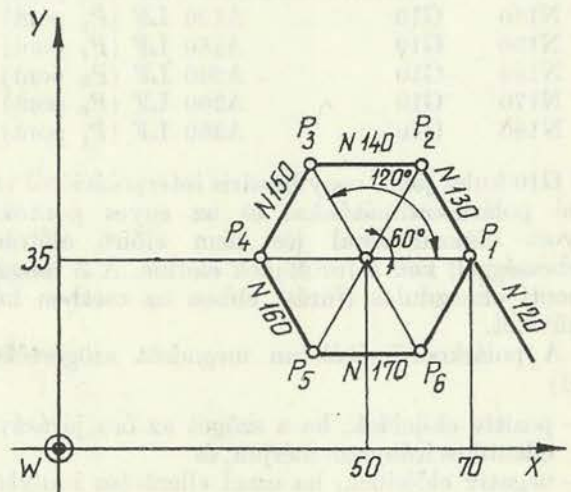
15. eset: mint előbb, de az egyik töréspontban élettöréssel, a másikban éllegömbölyítéssel, a 28. ábra szerint (3.+4.+5. alapeset kombinációja); a program:

$N150A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots B_1 \dots B \dots$   
 $N160X_4 \dots Z_4 \dots$

16. eset: mint az előbbi, de fordított letöréssel és legömbölyítéssel a 29. ábra szerint (3.+5.+4. alapeset kombinációja); a program:

$A150A_1 \dots A_2 \dots X_3 \dots Z_3 \dots B \dots B_1 \dots$   
 $N160X_4 \dots Z_4 \dots$

A kontúrszakaszok programozáskor összekapcsolhatók a 30. ábra szerint; az ábrázolt kontúr-pálya három „mondatos” programja:



31. ábra. Hatszög kontúr marása

$N10X125B5 \quad LF$   
 $N11A300X95B7 \quad LF$   
 $N12A277A319X25Y70B9B11 \quad LF$

A programot gyakran egyszerűbb polárkoordinátákban megadni. Ilyenkor meghatározandók a rendszer  $M$  középpontjának koordinátái, az egyes pontok  $M$ -től mért távolsága (sugarak hossza). Az  $M$  pontot célszerű a rendszer alap vonatkozási pontjaként meghatározni. Pl. egy hatszög kontúr marását polárkoordinátákban egyszerűbb megadni mint derékszögű koordinátarendszerben. Ilyen kontúrt mutat be a 31. ábra. A hatszög sarokpontjait  $P_1, P_2 \dots P_6$ -al jelöltük. Ha az  $M$  középpont vonatkozási alappontként került meghatározásra, koordinátáit a munkadarab  $W$  nullapontjából mérjük és a program első sorát a G90 kulcs-jellel kezdjük. Ha a munkadarabon több  $M$  középpontot kell meghatározni, akkor az első  $M$  középpontot G90 kulccsal az előbbieik szerint határozzuk meg, a következő  $M$  pontot az előzőkhöz képest  $X$  és  $Y$  koordinátákkal adjuk meg, de



a „mondat” elejére a G91 kulcsszámot (lánc-mértékek) írjuk. A 31. ábra szerinti marás programja:

N120G90	X70Y35	LF ( $P_1$ pont)
N130	G11X50Y35B20A60	LF ( $P_2$ pont)
N140	A120	LF ( $P_3$ pont)
N150	A180	LF ( $P_4$ pont)
A160	A240	LF ( $P_5$ pont)
A170	A300	LF ( $P_6$ pont)
A180	A360	LF ( $P_1$ pont)

A fenti N130 „mondatban X és Y az M pont koordinátái.

A G11 kulccsal jelöljük, hogy lineáris interpolációról van szó, előírt előtolási sebesség mellett (a főprogramban megadva), polár koordináta rendszerben.

Ha nem marásról, hanem pl. az előző 31. ábra szerinti  $P_1 \dots P_6$  pontokban furat készítéséről van szó, akkor a program mondatai

N120G90G81X70Y35	LF ( $P_1$ pont)
N130 G10X50Y35B20A60	LF ( $P_2$ pont)
N140 G10 A120	LF ( $P_3$ pont)
N150 G10 A180	LF ( $P_4$ pont)
N160 G10 A240	LF ( $P_5$ pont)
N170 G10 A300	LF ( $P_6$ pont)
N180 G10 A360	LF ( $P_1$ pont)

A G10 kulcs jelzi, hogy lineáris interpolációról van szó polárkoordinátákkal és az egyes pontokat gyors elmozdulással (és nem előírt előtolási sebességgel) kell a fűrófejnek elérnie. A Z tengely menti elmozdulás (fúrás) ebben az esetben kézi művelet.

A polárkoordinátákban megadott szögértékek (A)

- pozitív előjelűek, ha a szöget az óra járásával ellentétes irányban mérjük, és
- negatív előjelűek, ha ezzel ellentétes irányban mérjük.

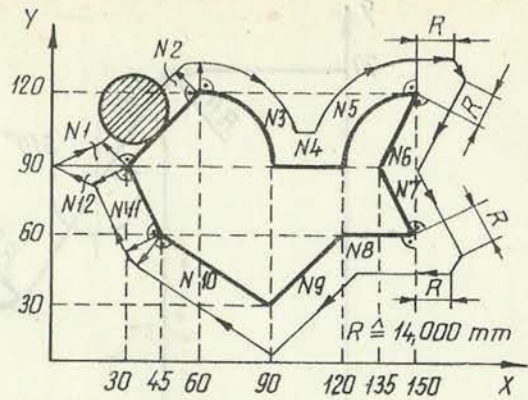
#### Maró élkörátmérő-korrekcióval végzett teljes

kontúrmarás esetét a 32. ábra mutatja be, az alábbi adatok betartásával:

- a maró élkorsugara  $R = 14,000$  mm,
- az élkör-korrekció jelkulcsa D01,
- az előtolási sebesség az egész kontúr marása közben  $v = 6 \text{ m/min} = 6000 \text{ mm/min}$ ,
- a maró fordulatszáma  $n = 9000 \text{ min}^{-1}$  (jobbra forgó)
- a munkadarab vonatkozási nulla-pontjának koordinátái  $X = 0,000$ ,  $Y = 90,000$ .

A kontúrmarás programja:

N1	G01G41D01G90X30.Y90.F6000S900M03	LF
N2	G91 X30.Y30.	LF
N3	G02 X30.Y-30I0.J-30	LF
N4	G01 X30.	LF
N5	G02 X30.Y30.I30.J0.	LF
N6	G01 X-15.Y-30.	LF



32. ábra. Kontúrmarás élkorsugár-korrekcióval

N7	X15.Y-30.	LF
N8	X-30.	LF
N9	X-30.Y-30.	LF
N10	X-45.Y30.	LF
N11	X-15.Y30.	LF
N12G40G90	X0.Y90.	LF

A méret-adatok utáni pontot a vezérlés ,000-ként veszi figyelembe, pl. 30. jelzést a gép 30,000-ként értelmezi.

A vezérlőberendezésbe egyidejűleg 199 program táplálható. A főprogramon kívül alprogramok is betáplálhatók. A főprogram lefutása közben tetszőszerinti alprogram hívható le. A vezérlés a fő- és alprogramokat önműködően veszi figyelembe.

A főprogramot %-jellel kezdjük utána írva a program számát (1...9999) és M02 vagy M30 kulccsal kell befejezni. Az alprogram kezdetén az L00100...L99900 alprogram-számot kell betáplálni (más SINUMERIK-rendszerben L001...L999) és az alprogram végén az M17 kulcs alkalmazandó.

Igen fontos figyelembevenni programozáskor a G41 vagy a G42 kulcs- és kódszámokat. Ezek a kulcsok lehetővé teszik a marási pálya programozását akkor,

- ha csak külső, kontúrmarásról, vagy
- ha csak belső marásról

van szó (Kontúrtól „jobbra” vagy „balra” való marás). A kulcsszámok automatikusan áthelyezik a maró középpontjának pályáját az  $R = 0$  élkorsugárra programozott pályával a tényleges élkorsugárnak megfelelő külső vagy belső párhuzamos pályára.

#### IRODALOM

- [1] Dr. Lugosi Armand: Faipari szerszámok és gépek kézikönyve (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987)
- [2] SIEMENS AG. 1987 évi SINUMERIK gépkönyvei
- [3] Az idézett gépek 1986—87 évi prospektusai.



# A BEH-86 szikraérzékelő és oltó rendszer

STUBENVOLL ANDRÁS

A szerző cikke első részében a porrobbanás feltételeivel és előfordulási lehetőségeivel foglalkozik.

A második részben a hazai kifejlesztésű „BEH-86„ típusú tűzvédelmi rendszer felépítését, működési elvét és beépítési lehetőségét ismerteti.

## 1. Bevezetés

Az, hogy valamely anyag éghető-e, illetve robbanás előidézője lehet-e, nagy mértékben függ annak méretétől, alakjától. Általában azok a porok, amelyek anyaga, vagy összetevőinek egyike oxidálódik: gyúlékonyak, sőt heves robbanások előidézői lehetnek, még ha egyébként nem is éghetők. Így pl.: az alumíniumpor, vaspórá is ég és robbanhat, függetlenül attól, hogy az alumínium és a vas a nem éghető anyagokhoz tartoznak. [1]

A porok meggyulladásának vagy robbanásának lehetőségét az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai befolyásolják. Ilyenek: a por felületének nagysága, nedvességtartalma, koncentrációja, stb.

Úgy mint a gáznál, porok esetében is megkülönböztetünk alsó és felső robbanási porkoncentrációs értéket. A gyakorlatban elsősorban az alsó porkoncentráció érték figyelembevétele a legfontosabb. Ez több tényezőtől függ, és anyagonként külön-külön határozzák meg. Az alábbi táblázat néhány por robbanóképességének alsó határértékét tartalmazza.

Por anyaga	A robbanókeverék koncentrációjának alsó határértéke g/m <sup>3</sup>
rozsliszt	20
búzaliszt	23
korpaliszt	25
rizsliszt	25
árpaliszt	33
faliszt	25
cukor	34,4
alumínium	13,7
stb.	

Fa esetében a por fizikai méretétől, fafajtól, nedvességtartalomtól függően 30-100 g/m<sup>3</sup> az alsó porkoncentráció értéke.

A gyulladást előidéző hőfok faporok esetében csupán 300-400 °C, így azt előidézhetheti akár egy izzásban lévő forgács, egy szikra.

## 2. Porkoncentráció, és a por-forgács elszívóberendezés

A faipari megmunkálógépektől a por-forgács elszívóhálózat folyamatosan szállítja el a keletkező forgácsot, fűrészpórt, csiszolatpórt.

Az elszívóhálózat ún. hígáramú rendszer, azaz a levegő-por koncentrációja alacsony. Ebből következik, hogy az elszívó vezetékben — normál üzemelés esetén — porrobbanás nem történik.

Egészen más a helyzet a leválasztóberendezéseknél, ahol a porkoncentráció növekedése — működésükből adódóan — elkerülhetetlen.

Így tehát a por-forgács elszívórendszer porrobbanás szempontjából legkritikusabb egysége a ciklon, zsákos porszűrő, siló.

Ezen berendezések szikrabiztos kialakításúak, így gyújtószikra — megfelelő üzemelés esetén — csak a szállító csővezetéken keresztül juthat a belső terükbe.

A magas fordulatszámú üzemelő forgácsoló, csiszológépek a transzportventillátor — működési módjukból következően — viszonylag könnyen előállíthatnak ilyen nem kívánatos szikrát, izzó forgácsot, stb.

Az elszívóhálózatba kétféle tűzvédelmi berendezést szerelhetünk.

a) Tűzvédelmi csappantyút, mely a kicsiny gyújtószikrákat nem érzékeli, általában 70-80 °C-os légáram hatására zárja a csővezetékét.

Ezt a berendezést tűzszakaszhatárokon kell a csővezetékbe építeni.

b) Szikraérzékelő berendezést, mely aktív védelmet nyújt a legparányibb magas hőmérsékletű részecské — szikrák — esetén is.

Általános működési elve az érzékelés és az oltás. A por-forgács elszívóhálózatba került izzó forgácsot, szikrát a berendezés érzékeli, majd eloltja, mielőtt az a leválasztó egység magasabb porkoncentrációjú terébe kerülne.

Ilyen oltóberendezést már több nyugati vállalat gyárt. Hazánkban a GreCon a legismertebb.

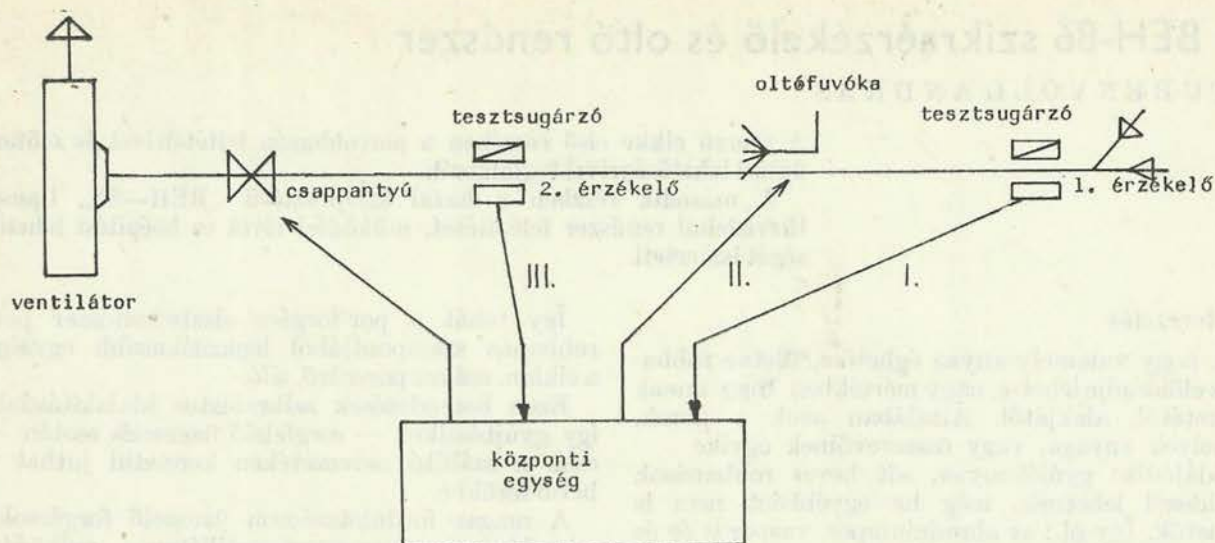
Napjainkban a SOPRONI FAIPARI VÁLLALAT (SOFA) fejlesztett ki — BEH-86 tűzvédelmi rendszer elnevezésű — megbízhatóan működő oltóberendezést, melynek működési elvét, tulajdonságait a következőkben közöljük.

## 3. A BEH-86 tűzvédelmi rendszer

Tekintsük az 1-es ábrát, mely egy elszívóhálózat kimenő gerincvezetékén mutatja be a tűzvédelmi rendszer működési elvét, funkcionális egységeit, melyek: az érzékelők, teszt sugárzók, a központi egység, oltófúvókák, csappantyúk. (1. ábra)

Az első érzékelőt — mely az infravörös tartományban a legapróbb izzó részecskét is érzékeli, még akkor is, ha az takarásban van a csőben szállított más forgács által — az utolsó csőcsatlakozás után kell elhelyezni. Ez az érzékelő — amennyiben szikra halad el előtte — jelet továbbít (I) a központi egységbe. Az a jelfeldolgozás után működésbe hozza (II.) a beavatkozó egységet — vízbefúvó — mágnesszelepét, így mire a szikra eléri a beavatkozó egységet, a csőben magas nyomású vízpermet eloltja a szikrát.





A befecskendezés időtartama 2 sec., de abban az esetben, ha az érzékelő nem egy szikrát, hanem egy szikraköteget érzékel, akkor ez az idő automatikusan meghosszabbodik, szélsőséges esetben ez folyamatos is lehet.

A 2. érzékelő, melyet az oltófuvóka után helyeznek el, az oltás hatékonyságát ellenőrzi.

Amennyiben az oltás sikeres volt, úgy a 2-es érzékelő nem jelez izzó szemcsét, az oltás leáll, és a vizuális jelzés is megszűnik.

Amennyiben a 2. érzékelő szikrát érzékel, a csappantyút késedelem nélkül lezárja, a ventilátort leállítja és a jelfeldolgozó a riasztó jelzést kiadja.

Az első jelzéssel egyidőben indul egy figyelő-áramkör, melynek az a funkciója, hogy egy perc időtartamig azt figyelje, hogy van-e új jelzés. Amennyiben új jelzés érkezik, a jelfeldolgozó a vízbefecskendezésen kívül a tűzbiztonsági csappantyú mágnesét is működteti, így a csőszakasz kimenő ága lezárt. Ugyanakkor a rendszer ventilátora is leáll, valamint a berendezés riasztó hang és fényjelzést ad ki. A riasztó jelzés a tűzjelző rendszerbe is bekapcsolásra kerülhet, így az őrszolgálat is riasztva van.

Ez a biztonsági kapcsolás annak kiszűrésére szolgál, mikor a szikra keletkezését nem tekinthetjük véletlenszerűnek, az a megmunkálógép meghibásodásából következik és állandó tűzforrást jelent, pl.: törött, életlen szerszám.

A berendezés a hagyományos tűzjelző rendszeren érkező „külső” tűzjelzést is fogadni képes, ilyenkor a tűzbiztonsági csappantyú zár, és a ventilátor is leáll.

Sematikus rajzunk csak egy elszívőhálózaton mutatja be a szikraoltó berendezés működését. Mivel a központi jelfeldolgozó csatornáinak számát mindég a helyi igényekhez alakítják, így értelemszerűen több elszívó gerincezeték védelme is megoldható.

A szikraoltó berendezés biztonságos üzemelését a beépített ellenőrző áramkörök biztosítják.

Ilyen például a tesztsugárzó, mely mindig az érzékelővel szemben kerül beépítésre, és infravörös sugárzása segítségével az érzékelő működőképességét ellenőrzi. A berendezés automatikusan és

folyamatosan ellenőrzi, hogy az érzékelő hurok megfelelő állapotú-e. Ez azt jelenti, hogy a hurkon történő vezetékszakadás, vagy zárlat esetén a berendezés jelzést ad. Az érzékelő eltávolítása is szakadás jelzést vált ki.

A berendezésben lehetőség van a vízbefecskendezés kézi vezérlésére is, ez abban az esetben lehet szükséges, ha a ventilátor áll, de a cső alján lerakódott anyag izzik, így ezt elárasztással a cső megbontása nélkül is el lehet oltani.

Áramkimaradás esetére a tápellátás akkumulátorral biztosított.

#### 4. A mechanikai konstrukció

A készülék érzékelői öntött könnyűfém házban helyezkednek el, melyek úgy a szívott, mint pedig a nyomott ágban elhelyezhetők. A csővezetéknek elegendő egy 50 mm-es furat, a felerősítéskre.

A jelfeldolgozó, kapcsoló és tápegység szabványos műanyag tokozásban helyezkedik el, mely a mechanikus védelmet biztosítja.

A csappantyú — mely tartozéka a rendszernek —, a csőcsatornába szabványos laza karimás csatlakozással építhető be.

Természetesen ennek az ismertetőnek nem lehetett feladata részletesen, teljességre törekedve közölni a BEH-86 — típusú szikraoltó berendezés teljes műszaki leírását. Csupán a tájékozottság céljából lényeges, ha tudunk erről az új berendezésről, melyet a SOFA állít elő, és forgalmaz.

A hazai termelőegységeknek tehát lehetőségük van hatékony tűzvédelmi berendezés — valuta-mentes — beszerzésére.

A bevezetésben tárgyaltuk, hogy nem csupán a fapor robbanóképes, hanem jó közelítéssel a porok általában. Mivel a BEH-86 szikraoltó rendszer nem kizárólag fa, hanem más porok elszívőrendszerében előforduló szikrák oltására is alkalmas, más iparágak is érdekelték lehetnek ezen a területen.

#### IRODALOM

[1] Dr. Koncz István: PORTALANÍTÁS ÉS POR-LEVÁLASZTÁS Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1982.



# Anyagtakarékossági fejlesztés az BÉFA-nál

Cserjés Péter—Petri László dr.

A szerzők a Bajai Épületasztalos és Faipari Vállalatnál megvalósított műszaki fejlesztés keretében ismertetik a GREBON—RESTOMAT hosszoldó berendezések különböző lehetőségeit.

Az általános ismertetés után részletesebben foglalkoznak a „C„ változat beépítési, üzemeltetési körülményeivel, a gépsor teljesítményével és gazdasági eredményével.

Régóta foglalkozik kisebb fejlesztésekkel és racionalizálással a Bajai Épületasztalos- és Faipari Vállalat. Sokszor okozott gondot és merült fel újra és újra, hogyan lehetne az ablakgyártásnál a keresztmetszeti kimunkálás előtt, a szabászatnál jelentkező — a hibakiejtésből és kötött hosszúság miatt adódó — maradékanyagokat másodnyersanyagként hasznosítani, hiszen azok lényegesen többet érhetnek annál, minthogy eltűnelik.

1986. év folyamán figyelt fel a vállalat a „FAIPAR” 1985. évi 11. számában a „LIGNA, 85 szemelvények” c. beszámolóban a GRECON „Restomat” gépegység rövid leírására.

Igen gyors ajánlatkérés, gazdasági számítások és azt követő cselekvéssorozat oda vezetett, hogy a kiválasztott típus 1987. elején már elkezdte annak a — méretek szerint elkülönített és osztályozott — maradékanyagok feldolgozását, amelyet a gyár kellő előrelátással rakodólapon előkészített.

Ez a rövid története egy sikeres és rendkívül gazdaságos anyagtakarékossági fejlesztésnek, amelyhez hasonlóan tág tere volna a továbbfeldolgozó faipar területén. Ezt a műszaki- és technológiai módszert ismertetjük a következőkben.

## GRECON—Restomat megoldások

A Restomat egy — különböző, de célszerűen egységes keresztmetszetű — rövid maradékanyagok tartós egyesítésére szolgáló berendezés. A hosszirányú egyesítést úgy éri el, hogy egy gépen megfelelő módon, és a rövid anyag mindkét végén elvégzi a fogazó-marást, egy további egységen a ragasztóanyag felhordást, majd egy csatlakozó gépen az előkészített darabok összeillesztését, kívánt hosszúságra levágását, összepréselését, és gépből történő kitolását.

Ez a megoldás egyedi, és abban különbözik a szokásostól, hogy a hosszvágás után történik az anyag összepréselése hidraulikus munkahengerrel. Így lehetővé válik anyagvégről az összeszerítés, ami igen jó minőségű, pontos és hézagmentes hosszoldási fogzáródást eredményez. Mivel a hosszoldott alkatrészek toldási darabszáma változó, így ezzel a módszerrel elérhető pontosság  $\pm 5$  mm. Mivel az alkatrészek további megmunkálásra (pontos hosszvágásra, csapolásra) kerülnek, ez a méretszóródás elhanyagolható.

## RESTOMAT-A

Két gépegységből áll. Az első egy beállítható forgácsoló (Zerspaner) motor és szerszám, amely a fadarabok végét párhuzamosra illetve merőlegesre alakítja a fogazó-marás elvégzéséhez. A következő egy rögzített maróorsó és szerszáma, amely a fogazómarást elvégzi. A harmadik egy ragasztóanyag felhordó egység, amely felhordóhengerből és adagolóhengerből, illetve berendezésből áll.

A gépegység típusa: FEr-St-L

### Műszaki adatok:

Marási magasság	max. 180 mm	Maró hajtómotor	22 kW
Asztalszélesség	400 mm	Forgácsoló motorja	5,5 kW
Forgácsoló szerszám $\varnothing$	250 mm	Ragasztófelhordás motorja	0,4 kW
Marószerszám (garantúra) ék fogazáshoz	10/11 mm	Asztal előtoló motor	1,1 kW

A második gépegység egy hidraulikus tápegységgel ellátott présberendezés, amelyhez hozzáépült egy pontos méretre vágó körfűrész.

A gépegység típusa: PMSH 6/3000

### Műszaki adatok:

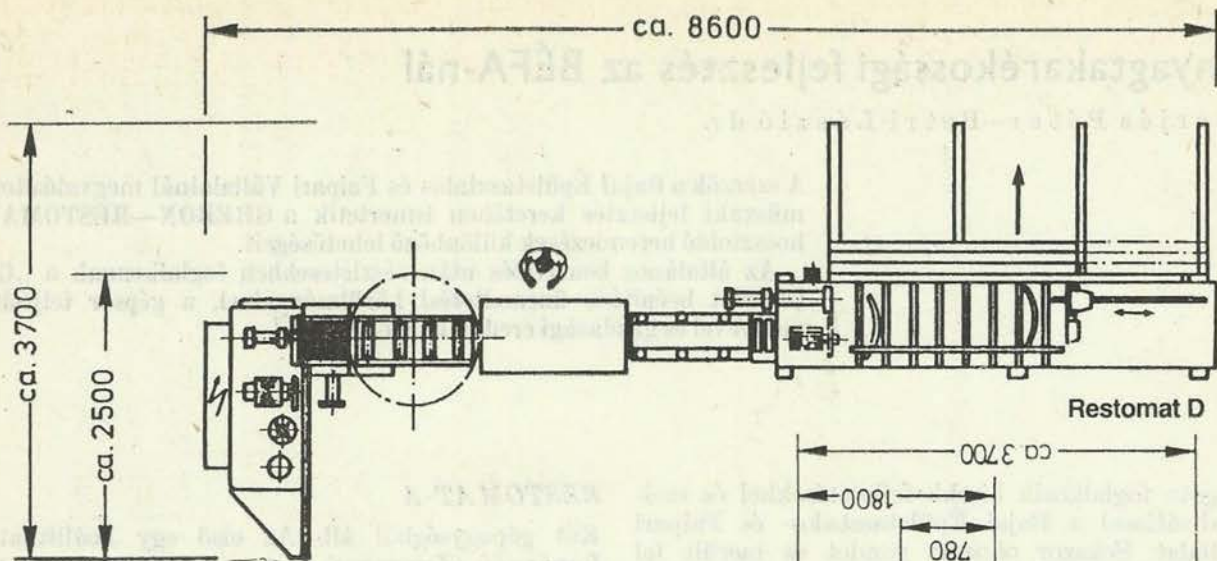
Préselő erő	60 kN (kb. 6000kp)
Préselési hosszúság max.	3000 mm
Fűrészmotor teljesítmény	2,2 kW
Fűrészlap $\varnothing$	500 mm
Hidraulika motor	2,2 kW

## RESTOMAT-C

Tulajdonképpen ez épült be a BÉFA technológiájába. Ez a változat ugyancsak két gépegységből áll:

FEr-L-Dm 180/1000 jelű lényegileg azonos a RESTOMAT „A”-nál beépült forgácsoló-maróragasztófelhordó gépegységgel, azonban hozzá van építve egy forgatható asztal, amelyben hengergörgők vannak elhelyezve, így a csomagot az egyik végükön történt marás után nem kell kiemelni és kézzel megfordítani, hanem a megfordítás a forgatható asztallal együtt történik. További





1. ábra. A RESTOMAT „D” telepítési vázlatja.

előny, hogy az asztalt egy rövid szállítószalag egészíti ki, amely — hajtott lévén — a csomagot sorolva ütközteti és ezzel a csomagképzést gyorsabbá teszi.

Kiegészítő műszaki adatok:

Forgatható asztal (hengergörgős) hosszúsága	1000 mm
Szállítószalag hajtómotor	1,1 kW
Maró fordulatszám	5400/perc
Forgácsoló fordulatszám	3000/perc
PMSH 6/3000 jelű présberendezés teljesen azonos az „A” változat berendezésével.	

#### RESTOMAT-D

A „D” változat gépegységei ugyanazok, de néhány olyan egységgel és megoldással egészül ki, amelyek az egész komplexum egy fő kiszolgálását teszik lehetővé. Ezek:

- a forgatható asztal meghajtása gépi, és a két gépegység közé egy összerakó asztal, és továbbítható görgős vezeték épül be,
- olyan vezérlőelemek épülnek be, amelyek a kezelő beavatkozását teszik lehetővé.

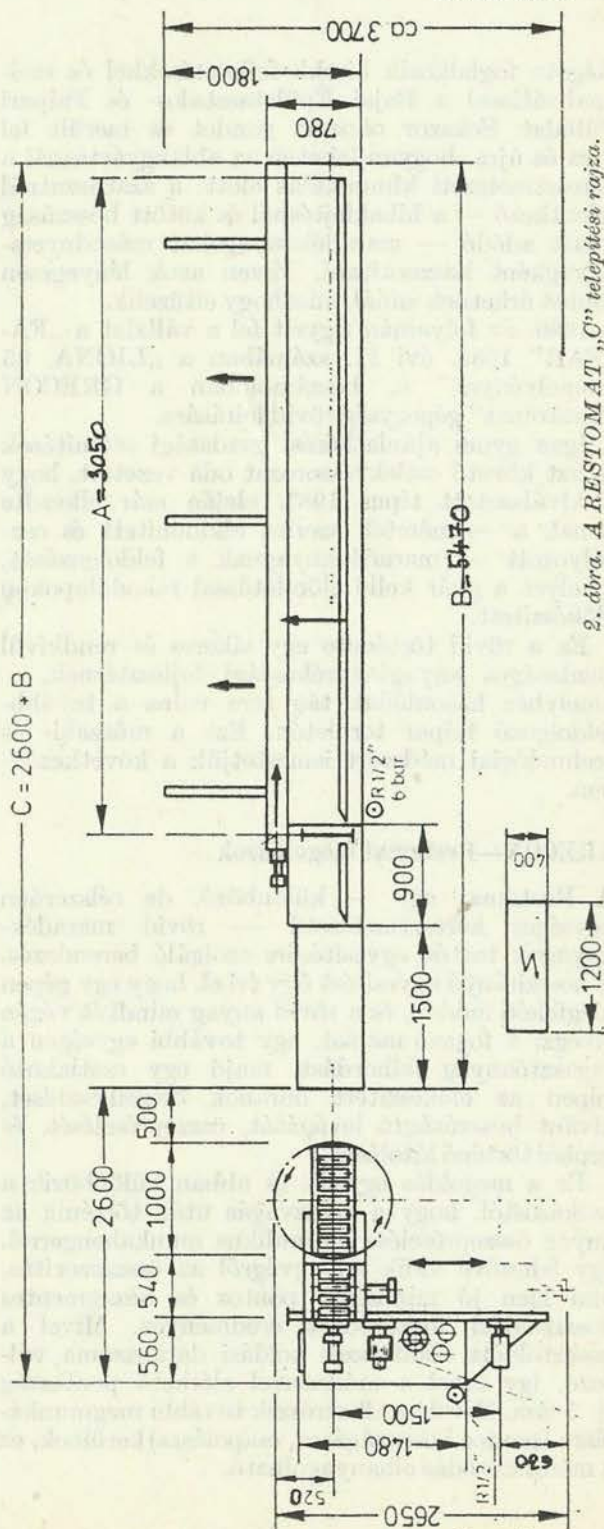
A „D” változat telepítési rajzát az 1. ábra mutatja.

#### A RESTOMAT „C”, kiszolgálása és a munkaműveletek

A RESTOMAT „C” telepítését a 2. ábra mutatja. A berendezést kettő fő szolgálja ki.

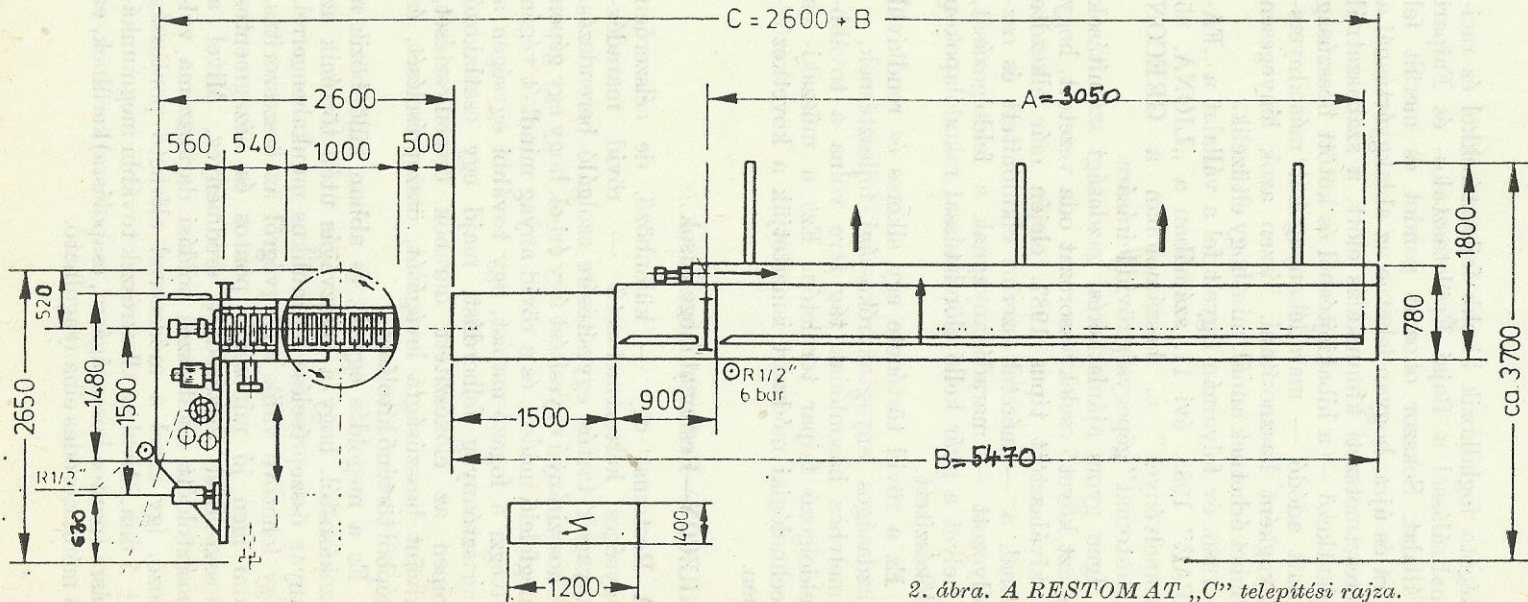
Az első kezelő végzi, illetve felügyeli:

- az odakészített azonos keresztmetszetű maradékanyagból csomagot képez, a munkadarabokat a szállítószalag behúzza, és sorolja,
- az első gépegység a csomagot pneumatikusan rögzíti, az előtolóasztal a forgácsolószerszám, majd a fogazó-maró szerszám előtt oda-vissza mozgatja (3. ábra). Visszamozgás előtt a pneumatikus leszorító egy pillanatra felenged, a megmunkált rakatot egy másik pneumatikus munkahenger 2 cm-rel visszatolja, majd a



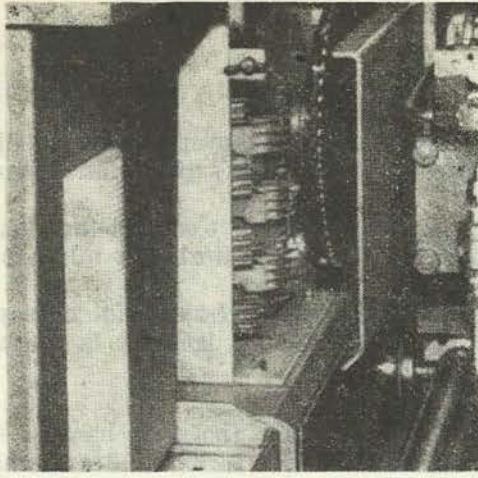
2. ábra. A RESTOMAT „C” telepítési rajza.



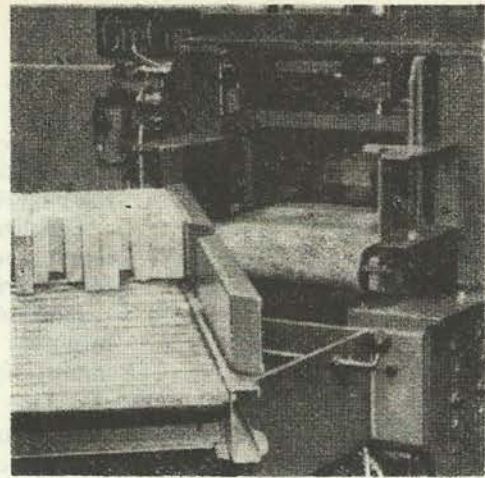


2. ábra. A RESTOMAT „C” telepítési rajza.





3. ábra. A forgácsoló-, fogazómaró-, és ragasztófelhordó egységek.



4. ábra. Facsomag a forgatható asztalon.

leszorító egység a csomagot újra rögzíti, ezután indul el az egység visszamozgása. Így kiküszöbölhető, hogy visszamozgáskor a szerszám érintkezzen a megmunkált, illetve megennyvezett fogfelületekkel.

- a szállítószalag a csomagot a forgatható asztalra tolja, amelyet a kezelő megfordít (4. ábra), a csomagot visszagördíti, illetve azt a szállítószalag behúzza és sorolja.
- a gépegység a csomagot rögzíti, az előtolóasztal a forgácsolószerszám, majd a fogazó-maró szerszám és a ragasztóanyag felhordó henger előtt oda-vissza mozgatja,
- a szállítószalag a csomagot a forgatható asztalra tolja, ahonnan a kezelő kézzel továbbítja a prés gép előkészítő asztalára,

A második kezelő végzi, illetve felügyeli:

- az egyes darabokat folyamatosan összeillesztve a prés bázisfelületére helyezi,
- a szalagszerűen összeillesztett darabot, ha az a beállított pontos hosszúságot elérte, a méretrevágó körfűrész levágja,
- a levágott, összepréselendő munkadarab harántmozgással a másik bázisfelülethez simul, majd megörlénik a préselés,
- a préselést követően a munkadarabot a berendezés egy bakra kitalja, ahonnan azt kézzel kell rakodólappal rakásolni.

#### A RESTOMAT „C” teljesítménye

A berendezés évente — megfelelően előkészített maradékanyag és megfelelő ütemű anyagmozgatás esetén — 3 000—3 500 m<sup>3</sup> hosszitoldott szelvényárut tud készíteni két műszak alatt.

Ennek igazolásához következő adatokat vesszük alapul:

— napi munkaidő	480 perc/ műszak
— kihasználási tényező	0,75
— maradékanyag átlagos hosszúsága	350 mm
— átlagos fakeresztmetszet	40×90 mm
— egy asztalnyi (csomag) maradékfa	10 darab
— marógység teljesítménye	1,5 asztal/ perc

— présteljesítmény 2,5 ütem/  
perc

A berendezés teljesítményét a szűkebb keresztmetszetű gép — a forgácsoló egység — teljesítménye szabja meg.

A részszámításokat mellőzve:

$1,5 \times 10 \times 0,35 \times 480 \times 0,75 = 1890$  folyóméter/műszak

$1890 \times 0,04 \times 0,09 = 6,8$  m<sup>3</sup>/műszak

Éves teljesítmény egy műszakban 280 nap alatt 1 900 m<sup>3</sup>

Éves teljesítmény két műszakban 280 nap alatt 3 800 m<sup>3</sup>

#### Gazdasági számítások

A RESTOMAT „C” ára felszerszámozva kb. 120 ezer DM, ami 1987. évi szinten kb. 3 millió 100 ezer forint. Ha ezt az összeget vámmal pótlékoljuk a bruttó bekerülési összeg 4—4,3 millió forintot tesz ki. A berendezés kétműszakos alkalmazását kb. 10 %-os amortizációval vesszük számításba.

Két műszakos üzemeltetés esetén 4 fő — műszakpótlékolt — munkabérét (350 eFt/év) fentemlített 10 % amortizációt (430 eFt/év) és munkabére 150 % üzemi általános költséget (525 eFt/év) számítva a berendezés üzemének teljes költsége évente 1,3—1,5 millió Ft.

Ezzel szemben évente 3 000—3 440 m<sup>3</sup> hosszitoldott szelvényárut 6—7 000 Ft/m<sup>3</sup> áron értékelhetünk, ami 18—24 000 ezer Forint termelési értékkel bőven „fedezetet nyújt” arra a költségre is, amely az ilyen maradékanyagok válogatásával, rendszerezésével, rakásolásával és tárolásával jár.

A különbözetet terhelő természetesen a hulladékfa értéke is, amelyet bruttó 4 000 m<sup>3</sup>-nek véve, és 5 q-val számolva (20 000q) és megfelelő áron értékelve 2-3 millió Forint értékűnek kezelhetünk.

A számításokból látszik, hogy bármilyen nagy vonalúan is kezeljük a költségeket, a tevékenység mégis rendkívül jövedelmezőnek mutatkozik, s mint ilyen kiemelkedik a hasonló anyagtakarékosági törekvések közül.



# A Mohácsi Farostlemezgyár faellátásáról\*

DR. BALOGH GÁBOR

A szerző a Mohácsi Farostlemezgyár alapanyag ellátási gondjaival foglalkozik a közel 3 évtized alatti kutatási és gyakorlati tapasztalatok ismertetésével.

Cikkben megírja, hogy az indulástól kezdve az eredetileg fenyő és lágylombos alapfa választékok hogyan változtak a tölgy és cserfafajok irányába.

Ismerteti az egyes felhasznált fafajok részarányát, a faapríték minőségi problémáit és a fejlesztés után igényelt fa alapanyag mennyiségét.

Baranya megyében immár 1959. óta termel a Mohácsi Farostlemezgyár, amely az ország egyik legnagyobb fafeldolgozó üzeme. Éves szinten cca. 320—340 000 ürméter fát dolgozunk fel. Ez a famennyiség pl. 1987.-ben 84 600 m<sup>3</sup> farostlemez előállítását tette lehetővé.

Ezen cca. 25 millió m<sup>2</sup>-en belül 1987. évben 2,1 millió m<sup>2</sup> laminált és közel 4,0 millió m<sup>2</sup> lakkozott farostlemez hoztunk forgalomba. Vállalatunk több mint 1,0 milliárd forint árbevételt realizál. (1-2-3. ábra). Ezen tekintélyes árbevétel mellett sajnos a költségek állandó emelkedése miatt a nyereség szintünk nem éri el vállalati átlagban az 5—6 %-ot. Az igen jelentős költségtömegnek cca. 23—25 %-át a fabeszerzés költségei teszik ki. A faköltség részaránya egyértelművé teszi, hogy vállalatunk egyik igen fontos tevékenysége a fa mennyiségének, minőségének biztosítása a lehető legalacsonyabb költség szint mellett.

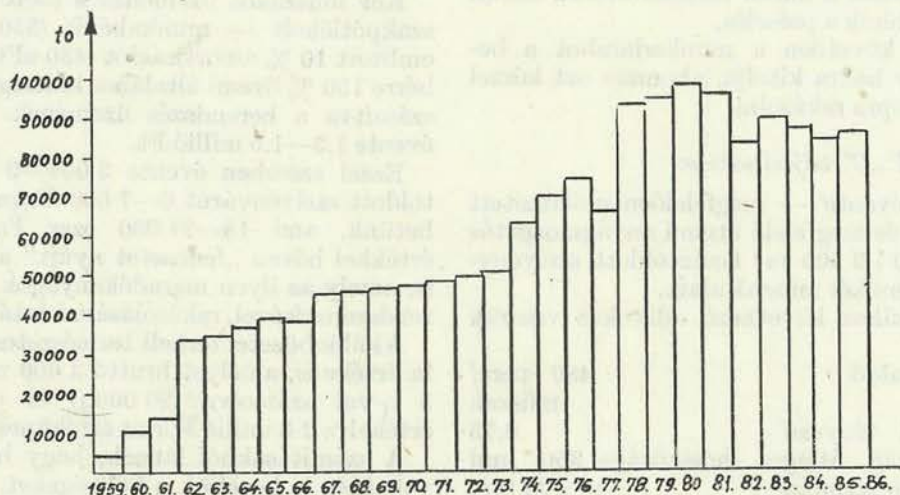
Tekintsük át nagyon röviden a MOFA eddigi fafaj-politikáját és lehetőségeit.

A klasszikus farostlemez ipar a mohácsi gyár indulásáig csak a kérgezett faanyagot ismerte el nyersanyagául, de itt a kezdet-kezetekor kompromisszumot kellett kötni, a MOFA gyakorlatilag soha nem használt kérgezett alapanyagot. Ez természetesen negatívan befolyásolta a termék

esztétikai megjelenését, fiziko-mechanikai tulajdonságait, és nem utolsósorban rontotta a kerítésen belüli kihozatalt is. Az üzem indulásakor a MOFA egyedüli felhasználója volt a tűzifa minőségű és fűz nyárfának. Ahogy alapanyagának tekintette a forgácslap, cellulóz, stb. ipar a fűz-nyárfát és bővült a MOFA kapacitása, úgy kényszerült vállalatunk új fafajokat bevonni a termelésébe. Először a lágy és félkemény fafajokkal folytattuk kutatásokat.

Vizsgáltuk az alárendelt fahulladékok felhasználási lehetőségét is, de a gyaluforgács, fűrészpor, fűzfa vessző, stb. technológiailag és gazdaságilag nem voltak használhatók. Eredményt hoztak a különböző fafajokkal folytatott kísérletek és bevontuk alapanyagaink körébe mint keverő fajokat a nyír, hárs, égerfákat. Különösen jó eredményt hoztak a zöldjuhar, bálványfa, kóris és feketedió felhasználási kísérletek. Az 1970-es évek elején már biztos volt, hogy a korábban kialakított fa alapanyag bázison nem növelhető a farostlemez termelése és ekkor kezdtünk foglalkozni a keménylombos fafajok feldolgozhatóságának vizsgálatával.

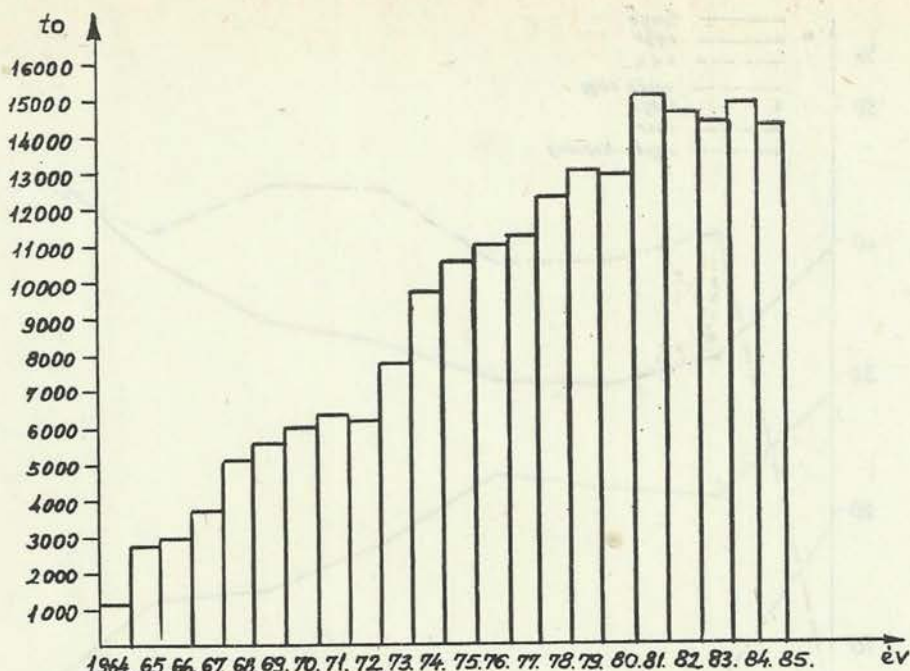
Itt elsősorban a cserfa került szóba, mint akkor tüzelésen kívül más célra tömegesen fel nem használt fafaj. Tudott dolog, hogy cserfából igen nagy



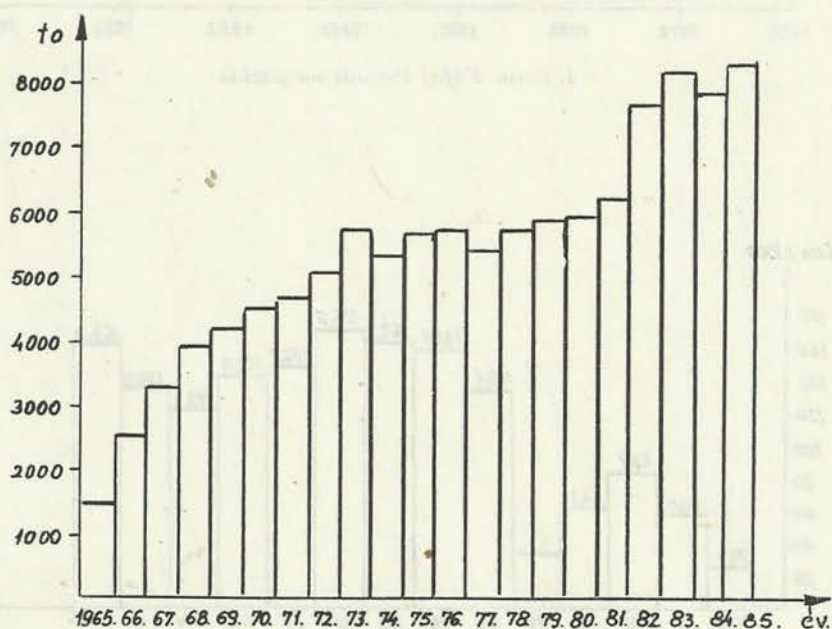
\* 1987. nov. 26-án a Pécsi Akadémiai Bizottság és a Veszprémi Akadémiai Bizottság együttes ülésén elhangzott előadás anyaga.

1. ábra. Kemény farostlemez termelés 1959—1986.





2. ábra. Lakkozott farostlemez termelés 1964—1985.



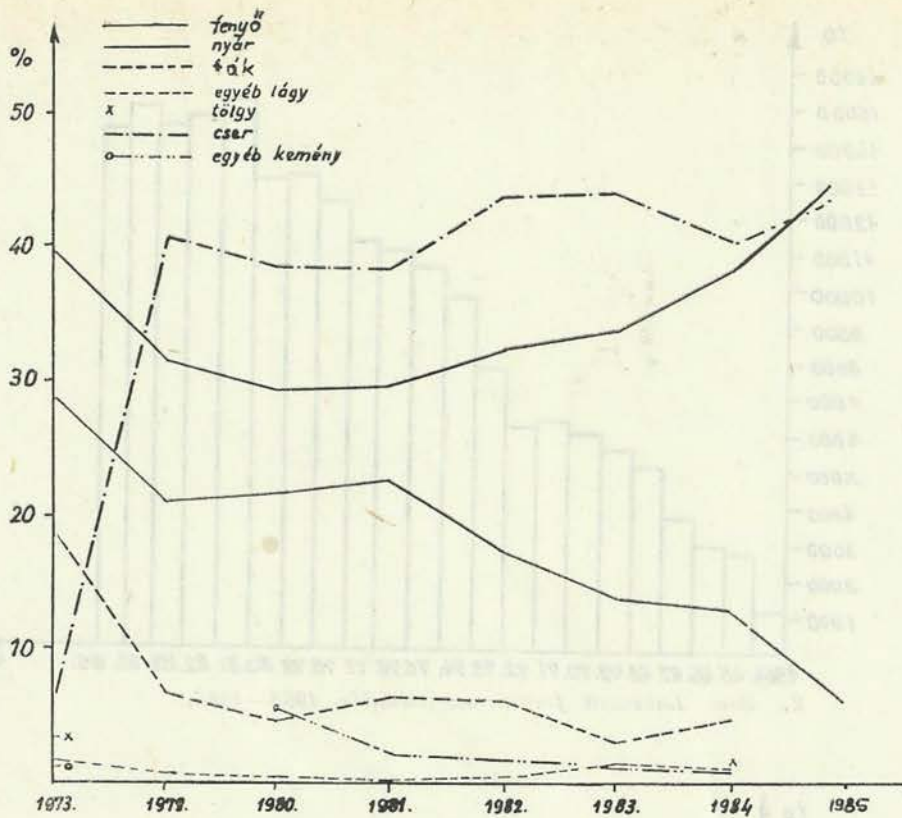
3. ábra. Laminált farostlemez termelés 1965—1985.

tömeg állt rendelkezésre, erdeink nagy része rontott, illetve sarj eredetű volt ebből a fafajból, és a társ erdőgazdaságok ezt a fajtát nemesebb ipari célra alkalmasabb fajokra óhajtották lecserélni, így az erdőgazdaságok és a farostlemezgyártás érdekei szerencsésen találkoztak. Ahogy a MOFA kapacitása bővült és egyre több cserfát dolgozott fel, úgy a társ iparágak is, sőt a külkereskedelem is felfedezte a cserfát. Bővült a cserfa felhasználása, (furfurol, olasz műselyem) tehát a MOFA-nak újabb fajtákat — kemény lombos fajtákat — kellett bevonni termelésébe. Így került sor az akácfa felhasználására. A tisztán

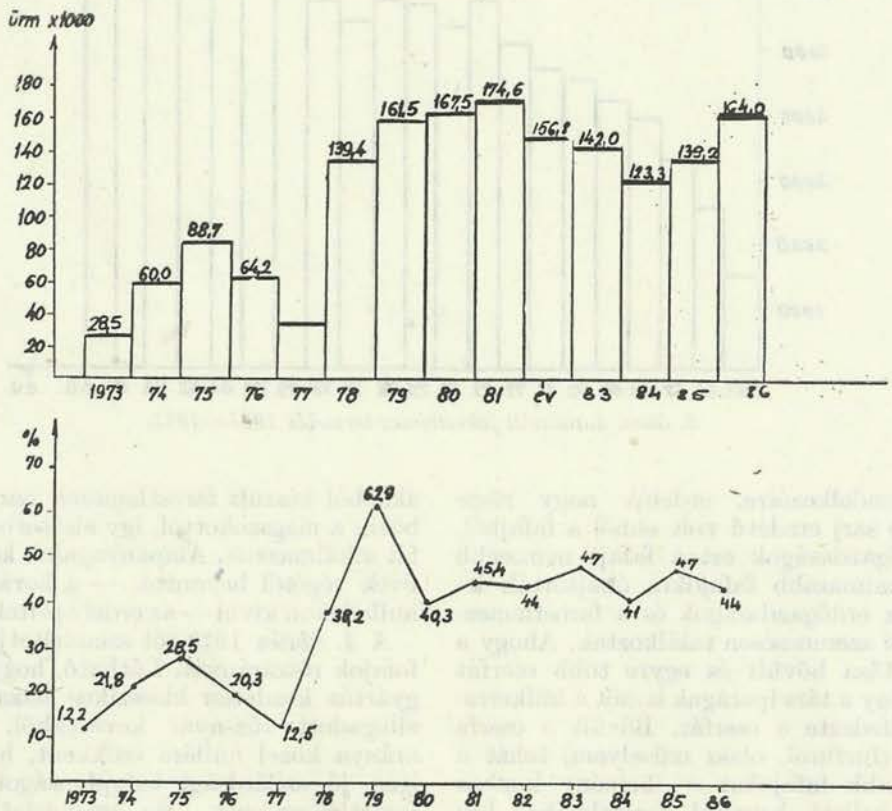
akácából készült farostlemezek színe erősen különbözik a megszokottól, így elsősorban mint keverőfát alkalmazzuk. Alapanyagaink körébe az 1970-es évek végétől bevontuk — a korábbi fűrészüzemi hulladékon kívül — az erdei aprítékot is.

A 4. ábrán 1973-tól szemléltetjük a különböző fajták részarányát. Látható, hogy a farostlemezgyártás kezdetén klasszikus hazai alapanyagként elfogadott fűz-nyár keverékből, a fűzfa részaránya közel nullára csökkent, holott ez a fajta igen jó szilárdsági tulajdonságot kölcsönzött a farostlemezeknek. Ma gyakorlatilag a cserfa és nyárfa képezi az alapanyag túlnyomó részét a





4. ábra. Fafaj szerinti megoszlás



5. ábra. A felhasznált cserfa mennyisége és részaránya



fenyő részaránya erősen közelíti a 10 %-ot. Amint az 5. ábrán látható, a cserfa az 1980-as évek általában megközelíti az 50 %-os részarányt.

A fafajok összetételét nem csak annak beszerezhetősége, árszintje határozza meg. Egyre inkább bizonyítást nyer, hogy a vékonyabb lemez választék előállításához döntő mértékben csak lágyfát tudunk felhasználni, mert ezzel biztosítjuk a termék megfelelő minőségét. Vállalatunk — mint a vállalatok többsége — export és kizárólag konvertibilis export érdekelt. A nyugati piacon csak a vékony -3,2—3,0—2,5 mm-es farostlemezek iránt nyilvánul meg a kereslet. Vállalatunk 1987-ben cca. 140 millió forint közvetlen, konvertibilis exportot bonyolított. Ez már az idén is szükségessé tette a lágyfa részarány növelését. A lágyfa igényünket elsősorban nyárfában tudjuk biztosítani. Az import fenyőrönk feldolgozásának csökkenése miatt lecsökkent a fűrészipari szelvény feldolgozásunk és ezzel együtt, mint már jeleztem, erősen visszaszorult, lecsökkent a fenyő feldolgozásunk. Sajnos a hazai fenyő választék az igen magas kolofonium tartalma miatt csak igen korlátozott mértékben, mint keverő fa dolgozható fel farostlemezzé.

Vállalatunk szinte fennállása óta igen komoly erőfeszítéseket tesz a hulladékok, vagy a mai kifejezéssel élve a másodlagos nyersanyagok feldolgozása érdekében. Mint a 6. ábrán is látható 1986-ban az e kategóriába sorolt fűrészipari hulla-

dék és az ún. vásárolt apríték részaránya több mint 45 %. Két egymással összefüggő tendenciát láthatunk a fűrészipari hulladék és az apríték részarányának ellentétes irányú változásában. A szelezési hulladék csökkenése szoros összefüggésben van a fűrészipari rekonstrukcióval, amikor is a gyártósort aprító géppel egészítették ki. Az apríték sokkal könnyebben kezelhető, szállítható, mint az ún. kötözött szélhulladék. A másik az apríték részarányának az igen intenzív növekedésével van összefüggésben.

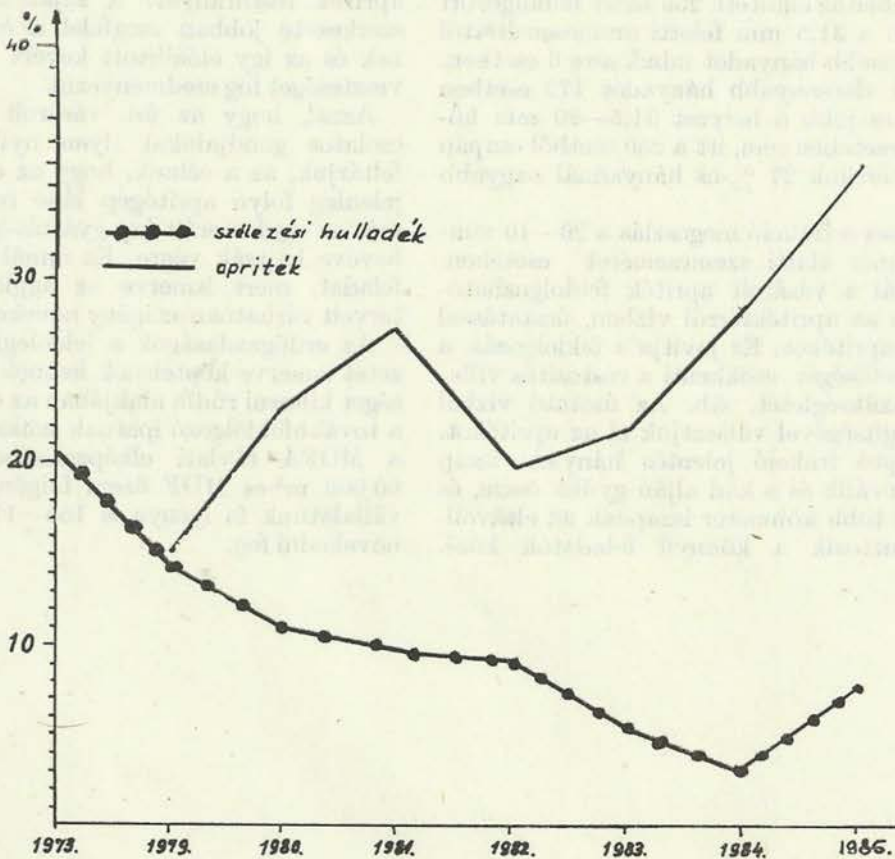
A fűrészipari aprítékon kívül megjelent a piacon az ún. erdei apríték.

Az erdei apríték nagy tömegű termelését a Kanadából importált MORBARCK mobil aprítógépek tették lehetővé. Így kialakított fakitermelő gépláncok igen hatásosak, alkalmasak rontott erdők, tarvágások kitermelésére, ill. aprítékká történő feldolgozására.

Vállalatunk jelenleg az erdei aprítékokat két erdőgazdaságtól szerzi be. A két erdőgazdaság nagyjából hasonló aprítógépparkkal rendelkezik, és mindkét erdőgazdaság döntő mértékben cserfát dolgoz fel aprítékká.

Az elmúlt évek során igen sok gondunk és problémánk volt az általunk „vásárolt apríték” gyűjtőfogalom alá tartozó alapanyaggal. Sajnos ezek a gondok ma is fennállnak, néhány megoldódott, de helyébe újak léptek.

A feldolgozás során gondot jelentett, hogy



6. ábra. Másodlagos nyersanyagok felhasználása.



magas volt az apríték kéreg és hancstartalma. Dr. Fáy Mihály vizsgálatai igazolják, hogy pl. a kanadai nyár esetében ha a kéregmentes aprítékból készített farostlemez hajlítószilárdságát 100 %-nak vesszük

5 % kéregtartalom esetén	11 %-kal
15 % kéregtartalom esetén	17 %-kal
30 % kéregtartalom esetén	19 %-kal

csökken a farostlemez szilárdsága. Ez a gondunk remélem oldódik. Legutóbb 250 erdei apríték szállítmányt vizsgáltunk be. Ezen 250 egységből 50 esetben mértünk olyan eredményt, melynél a szabványban rögzített 12 %-os kéregtartalom feletti értéket kaptuk, de 15 % fölötti kéregtartalmat 16 esetben mértünk. Sajnos sokkal elkeserítőbb a helyzet az apríték szemszerkezetét illetően. Tudjuk, hogy a szabványban rögzített értékek nem biztosíthatók, de korábban kértük az erdőgazdaságokat, hogy javítsanak az apríték szemszerkezetén, mert jelen formájában a farostlemez előállításánál igen jelentős az anyagvesztés.

Deklaráltuk, hogy a rostosító berendezéseink, ill. a rostosítás szempontjából a 40×20×5 mm-es lapka méret a legmegfelelőbb. A már idézett szabvány négy szemcse méretet sorol fel, úgy mint

31,5 mm felett minimum	60 %
31,5—20 mm felett minimum	30 %
20 —10 mm között max.	8 %
10 mm alatt max.	2 %

Ezzel szemben az említett 250 most feldolgozott mérés közben a 31,5 mm feletti szemcsemérettől 8 %-nál magasabb hányadot mindössze 6 esetben, míg 2 %-nál alacsonyabb hányadot 172 esetben mértünk. Nem jobb a helyzet 31,5—20 mm közötti frakció esetében sem, itt a 250 esetből csupán 14 esetben mértünk 27 %-os hányadnál nagyobb értéket.

Nagyon rossz a frakció megoszlás a 20—10 mm-es és a 10 mm alatti szemcseméret esetében. Vállalatunknál a vásárolt apríték feldolgozhatósága miatt is az aprítéktérről vízben, úsztatással szállítjuk az aprítékot. Ez javítja a feldolgozás, a rostosítás lehetőségét, csökkenti a rostosítás villamosenergia szükségletét, stb. Az úsztató vízből rázószíták segítségével választjuk el az aprítékot. Sajnos az apró frakció jelentős hányada iszap formájában leválik és a kád alján gyűlik össze, és ennek a napi több köbméter iszapnak az eltávolítása nem tartozik a könnyű feladatok közé.

Módosítva a szita lyuk méretét, rá kellett jönnünk arra, hogy ha ennek az apró frakciónak egy részét visszatartjuk így sem lesz belőle farostlemez, mert a feltárás, rostosítás során ezen fás részek igen erős hidrolizist szenvednek és kolloidként távoznak a szennyvízzel.

A rostosítás során gyakorlatilag minden előfeltétele meg van a hidrolízisnek. Az előmelegítés és rostosítás közben a hőmérséklet a pH és a reakcióidő mindenképpen biztosított a hidrolízishez.

Az apró farészek igen rövid idő alatt magas hőmérsékletre kerülnek. A fában lévő szerves savak hatására a fa lebomlik és vízben oldódó, illetve igen finom diszperz anyagok keletkeznek, amelyek a szennyvízzel távoznak.

Az előbb már említett vizsgálat sorából tovább elemezve a 20—10 mm közötti frakciót megállapítható, hogy 40 % alatti részarányt mutató eredményt mindösszesen 7 esetben kaptunk a 250 mérésből, míg a 10 mm alatti frakciónál a 20 %-os részarányt (a szabvány tízszeresét) csak 60 esetben tudtuk kimutatni a további 190 mérés minden részarány fölött volt. Szeretnénk hangsúlyozni, hogy ha az apríték szemszerkezetén javítani tudunk, csökkentve az apró méretű frakciót és növelve a nagyméretű frakció részarányát- és a jelenlegi árat figyelmen kívül hagyjuk — az ún. vásárolt apríték felhasználásának nincs felső határa.

Jelenleg vállalatunk az előbb említettek miatt arra kényszerül, hogy csökkentjük a vásárolt apríték részarányát. A saját aprítékunk szemszerkezete jobban megfelel a rostosítás igényeinek és az így előállított kevert apríték kevesebb veszteséget fog eredményezni.

Azzal, hogy az ún. vásárolt aprítékkal kapcsolatos gondjainkat ilyen nyíltan és őszintén feltárjuk, az a célunk, hogy az erdőgazdaságok a jelenleg folyó aprítógép lánc rekonstrukciójukat már az agglomerált lap gyártás-igényeit figyelembevéve hajtsák végre. Ez annál inkább is fontos feladat, mert ismerve az agglomerált lap ipar terveit várhatóan az igény növekedni fog.

Az erdőgazdaságok a jelenlegi munkaerő helyzetét ismerve képtelenek lesznek azt a fa mennyiséget kihozni rúdforma alakjában az erdőkből, amelyre a továbbfeldolgozó iparnak szüksége lesz. Ha csak a MOFA távlati elképzelésében szereplő cca. 60 000 m<sup>3</sup>-es MDF üzem faigényét vizsgáljuk, a vállalatunk fa igénye is 160—170 000 ürméterrel növekedni fog.



# Egy tanulmányút krónikája

Devescovi József—Szajkó Sándor

A FATE Fűrész-, Lemezipari Szakosztálya a Bútoripari Szakosztállyal közösen 1987 júniusában szakmai tanulmányutat szervezett a Jugoszláv Szocialista Szövetségi Köztársaságba és két határmenti magyar üzembe. A cikk a tanulmányútról és a szakmai tapasztalatokról számol be.

Amikor valaki útibeszámolót ír, általában két cél vezérli; egyrészt összegezni, megörökíteni az emlékeket, tapasztalatokat, másrészt mindezt megosztani másokkal, a kedves olvasóval. Úgy véljük, ez nem érdektelen még fél év távlatából sem.

A Faipari Tudományos Egyesület, Fűrész-Lemezipari Szakosztálya a Bútoripari Szakosztállyal közösen 1987. június 15—19-én szakmai tanulmányutat szervezett a Jugoszláv Szocialista Szövetségi Köztársaságba.

A tanulmányúton az ország erdőgazdaságaitól, elsődleges faipari vállalatától, bútorgyáraitól és néhány intézetétől összesen 30 fő vett részt.

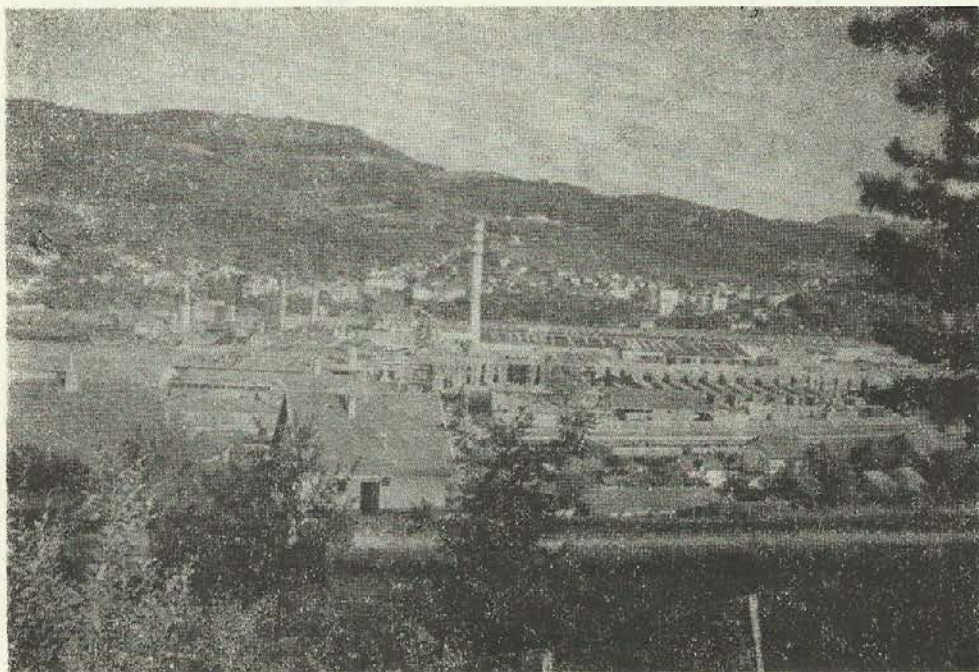
A csoport Budapestről indult június 15-én 10.30-kor autóbusszal. Az út első állomása — hazai földön — a *Mohácsi Farostlemezgyár* volt, ahol az üzemi FATE csoport vezetősége fogadott minket.

Az 1959-ben alapított gyár mai termelése a kezdeti időszak mintegy tízszerese, 85—95 ezer köbméter farostlemez évente. Igen széles a termék-skála, a termelt nyerslemez egy részét lakkozással és laminálással felületkezelik, készítenek méretre-vágott lemezt és falburkolatot is. Évente átlag

250 ezer üm. alapanyagot használ fel az üzem, melynek ma már több mint fele az erdei és fűrészüzemi apríték illetve darabos hulladék. A cca. 1000 fővel termelt évi 1 milliárd forintot érő termelés nagyrésze belföldi felhasználásra kerül, az export főleg Olaszországba, Jugoszláviába és a fejlődő országokba irányul. Az üzemlátogatással töltött délután és az éjszaka után másnap reggel indultunk tovább Jugoszláviába.

Az első nagyobb település amit érintettünk — a magyar történelemből is jól ismert — Eszék (Osijek). A közel 60 ezer lakosú ipari — és kereskedőváros ma Szlavónia keleti részének központja, élénk kulturális élettel. Eszéktől észak-nyugatra tovább haladva *Beliscére* értünk, ahol az itt működő *Cellulóz- és Faipari Kombinátot* tekintettük meg.

Az igen korszerűen felszerelt, évente 400 ezer köbméter faanyagot — főleg bükköt — feldolgozó papírt- és félcellulózt előállító kombinát az egyik legnagyobb a maga nemében Jugoszláviában. Az 5 000 főt foglalkoztató nagyvállalat 110 ezer tonna félcellulózt és 180 ezer tonna papírt állít elő évente. A termelés-szervezés és irányítás



1. ábra. „KRIVAJA” Faipari Kombinát Zavidovicsi-ben



számítógépes vezérléssel történik. Jellemző a szervezetségi szintre, hogy mindössze 15 napi alapanyag készlettel rendelkeznek. A környezetvédelmi előírások rendkívül szigorúak. A Dráva mellé települt üzemnek saját vízműve, víztisztító telepe van, s mind a technológiai, mind a szociális vízszükségletet saját maga állítja elő. Energetikai központja ma még földgázzal üzemel, de később már a hulladékbazisra — főleg fakéreg el-tüzelésére — épülő hőközpont.

Az üzem megtekintése után továbbindultunk, a 17. sz. főközlekedési úton déli irányba, az ország középső részén található Bosznia-Hercegovina-ba.

Mintegy 200 km. megtétele után a késő délutáni órákban megérkeztünk Zavidovicsibe, a „KRIVAJA” Faipari Kombinát székhelyére. A Bosna és Krivaja folyók (az utóbbi a Kombinát nevét adta) találkozásánál épült városka több mint 10 ezer lakosa lényegében a faiparból él. (1. ábra)

A hatalmas kombinát legrégebbi üzemét — fűrésztelepet Zavidovicsiben — 1884-ben alapították. Ma a kombinát 16 ezer főt foglalkoztat 52 üzemben, melyből 9 a nagyüzem. Zavidovicsi térségében van az üzemek 80 százaléka. A térség teljes infrastruktúráját menedzselik, saját kereskedelmi hálózatuk, szállodaláncuk, vendéglátóhálózatuk van, igen magas színvonalon. A magyar csoport is élvezhette a meleg vendégszeretetet.

A kombinát, egy évi 260 ezer köbméter alapanyagot (80 százalék bükk, 20 százalék fenyő) feldolgozó 8 keretes fűrészüzemmel, évi 25 ezer köbméter alapanyagot feldolgozó furnér- és rétegelt-lemezgyárral (Kremona, DFR, Hildebrand gépekkel), és egy ma világszínvonalon dolgozó technológiával üzemelő ún. középkevény (MDF) farostlemezt (MEDIAPAN) előállító egységgel rendelkezik. Jelentős ezen felül a bútorgyártásuk. Az évi 60 millió \$ export jelentős része bútor.

A késztermék 80 százalékát az USA-ba, és Nyugat-Európába exportálják.

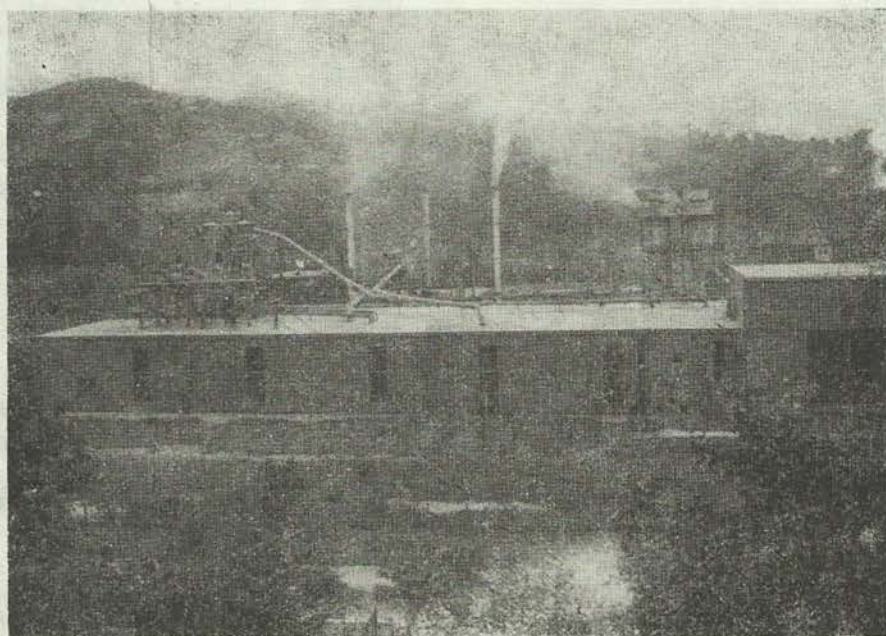
Az estébe hajló üzemlátogatás után jól esett a pihenés a kombinát modern szállodájában.

Másnap reggel tovább folytattuk utunkat a Zavidovicsitől 90 km-re Délre fekvő Busovac helységbe, ahol a már említett MDF üzem található. A kb. 2 000 lakosú település savanyúvízéről híres, 500—600 évvel ezelőtt mint a bányavidék központja volt nevezetes.

A MEDIAPAN márkanevű MDF lemezt (közepes sűrűségű farostlemezt) gyártó üzem 10 éve alapították. Ez volt az első jugoszláv MDF üzem. Az USA gépeket a francia CIFA cég állította össze. Sok összeállítási, szerelési, technológiai probléma volt, tervezett 60 ezer köbméteres évi termelését csak mostanra érte el az üzem. Termelésük 52 százalékát exportálják Nyugat-Európába és Csehszlovákiába. A prés 8—38 mm-es vastagságot tesz lehetővé, általában 16—19—22 mm-es vastagságot termelnek. A nyugat-európai export jelentős része 30—32 mm vastag. A mi forgácslapunkhoz hasonló sűrűségű (750 kg/m<sup>3</sup>) lemezeket a bútorgyártásban tömörfa és egyéb alkatrészek helyettesítésére használják. Exportnál a szabad formaldehid problémát okozhat, ezért 1988-tól import gyantával E1 minőségű lemezt fognak gyártani. (2. ábra)

Az alapanyag 80 százaléka bükk, a többi lágy-lombos fafaj. A fajlagos kihozatal 2 köbméter fa/1 köbméter lemez. Alapanyaguk 20 százaléka a kombinát más üzeméből származó forgács.

A száraz farostlemezgyártásnak megfelelő technológia a farostfa aprításával kezdődik. Ideális aprítékméret: 25×25×5 mm. Rostosításkor az előkezelés nyomása fafajtól függ, átlagosan 0,6 MPa, időtartama 8 perc. A defibrátorban rostosított anyagot 180 °C-on 3 százalékosra szárítják, majd gyorsfordulatú (turbó) keverőben 8 százalék kötőanyaggal keverik. A terítési vastagság a



2. ábra. A KRIVAJA Kombinát MDF lemezüzeme (MEDIAPAN márkanevvel) Busovac-on



préselésinek tízszerese, csiszolásra 1,8—2 mm-es veszteséget számítanak. 130—150 °C-on vastagságtól függő idő alatt préselek (pl. 8 mm-nél 1,5 perc), majd a lemezeket szélezzik és kontakt csiszológépen csiszolják. Felületkezelést és egyéb utólagos megmunkálást az üzemben nem végeznek.

Az üzem vezetői igen szívélyesen fogadták a magyar csoportot, az üzemplátogatás és az utána következő baráti beszélgetés során minden kérdésünkre kimerítően válaszoltak. A késő dél-előtti órákban indultunk utunk legszebb szakaszára, a mintegy 300 km-re északra fekvő Zagrab-Belgrádi autópálya melletti — *Nova-Gradiskára*, ahol az itt működő *bútorgyár* megtekintése volt a cél. Az út felejthetetlen élményt adott a résztvevőknek. Rátérve a Sarajevó-Banja Luka főútvonalra, rövidesen feltűntek Travnik karcsú minaretjei, a domboldalra felkúszó házai. Itt született Ivo Andrics, a világhírű Nobel-díjas jugoszláv író. Tovább haladva nemsokára elértük a Vrbas folyó csodálatos szépségű völgyét. Az út Banja Lukáig a folyó mentén halad, a táj tagoltsága, a folyóvölgy festői szépsége lenyűgöző. (3. ábra)

A látnivalók közül feltétlenül meg kell említeni Jajce városkát. Kevés olyan helye van a természeti szépségekben és érdekes városkákban bővelkedő Boszniának, mint Közép-Bosznia szelid hegyekkel övezett folyóvölgyének e városkája. Kár, hogy az idő rövidege miatt nem időzhettünk a 40 ezer lakosú városkában, nem nézhettük meg a híres Jajcei-vízesést.

Jajcétól Banja Luka felé haladva, közvetlenül Banja Luka előtt kiszélesedik a Vrbas folyó völgye, és nemsokára elérjük a 170 ezer lakosú várost, amely ma már teljesen kiheverte a 70-es évek eleji földrengést.

A várost elhagyva, a Száva folyón áthaladva hamarosan rátértünk a Zágráb-Belgrádi autópályára, melyről kis kitérővel, a koraesti órákban megérkeztünk a *Nova Gradiskai Bútorgyárba*,



1. ábra. A Nova-Gradiskai Bútorgyár házimúzeumának egyik szép részlete

ahol a késői érkezés ellenére rendkívül bensőséges szívélyességgel, barátsággal fogadták a jugoszláv kollégák a magyar csoportot.

Rövid gyárlátogatás következett. Az 1868-ban alapított, ma 2 500 főt foglalkoztató üzem, egy a kombinát öt üzemegységéből. A kombinátnak faipari (fűrész-, furnér-, parkettaüzem), építő- és



3. ábra. Csoportkép a felduzzasztott Vrbas folyócska festői völgyében





5. ábra. Elegáns vonalú irodabútorok a Viroviticei Faipari Kombinát (TVIN) termékei közül

építőanyagipari gépgyártó és egyéb kisebb kiegészítő (pl. házcipő) üzeme van. A fő profilt a faipar adja. Az általunk megtekintett bútorgyár fő termékei az elemes- és stílbútorok, gyermekbútorok. Komoly az exporttevékenységük. Termékeik megtalálhatók mind a kelet-, mind a nyugat-európai piacon, de az Arab Emirátusokban is. (4. ábra)

Az üzemlátogatást a késő esti órákig nyúló baráti találkozó követte, majd a búcsúzás után továbbindultunk Zágrábra, ahová éjfél körül, vidám hangulatban szerencsésen megérkeztünk.

Másnap a reggeli után rövid városnézés következett, majd a déli órákban elindultunk a magyar határtól mindössze 20 km-re fekvő Verőcére (Virovitice), ahol a „TVIN” Viroviticei Faipari Kombinát bútorgyárát tekintettük meg. Az 1700 főt foglalkoztató kombinát rendelkezik egy 30 ezer m<sup>3</sup>-t feldolgozó fűrészüzemmel, egy 200 ezer m<sup>2</sup>/év kapacitású parkettagyárral (épül már az újabb 200 m<sup>2</sup>-es üzem is), kaptafagyárral, s nem utolsósorban a megtekintett bútorgyárral.

A bútorgyár fő profilja az irodabútorok és a szállodai berendezések gyártása. Az évi 6 millió \$-os exportjuk (termékeik 50 %-a) jelentős része a svéd IKEA-céggel bonyolódik. Jelentős a szocialista export, főleg hazánkba, ill. a Szovjetunióba. (5. ábra)

Az üzem teljes hulladék mennyiségét elégetik és ez fedezi a hőszükségletet. A téli és nyári hulladéktüzelés közti eltérést az ottlétünkönk épített tárolótérrel oldják meg. A többi kombináthoz hasonlóan itt is jelentős szerepet kap a szociálpolitika. Hagyományos jó baráti és szakmai kapcsolatuk van a Barcsi fűrészüzemmel. Csoportunk is szívesen fogadtatásban és baráti vendégszeretetben részesült.

A búcsúzást követően a határt átlépve, az esti órákban érkeztünk Barcsra, ahol másnap reggel — immár a program befejező napján — a Barcsi fűrészüzemet tekintettük meg.

A Somogyi Erdő és Fafeldolgozó Gazdasághoz tartozó Barcsi Fűrészüzemet is a hazai fűrészipari rekonstrukció során korszerűsítették. Négy keretfűrészsel dolgozik, 60 ezer köbméter/év — főleg keménylombos — kapacitással. Az 1974-től működő szalagparketta-üzem 320 ezer négyzetméter parkettát gyárt évente Hildebrand gépsoron. A hagyományos — csaphornyos — parkettagyártó kapacitás a Schroeder-gépsorokon 160 ezer négyzetméter. A három üzemrész együttes létszáma 730 fő, ebből 180 fő az alkalmazott. Az 510 milliós termelési érték mellett, az árbevételük 390 millió Ft, melynek 30 százaléka exportból származik, főleg a szalagparkettából, melynek 50 százaléka tőkés exportra irányul. Az érvényes pénzügyi szabályozók miatt az üzem eredménye rendkívül kicsi 12 millió Ft. Barcsról ugyancsak Mohács érintésével érkeztünk meg szerencsésen Budapestre a tervezett időben, délután 16.00 órára; 1987. június 19-én.

Jugoszláviai tanulmányutunk szakmai szempontból igen hasznosnak bizonyult. Megállapítható, hogy az ország közismert nemzetgazdasági gondjai közepette, a jugoszláviai vállalati fejlesztések célja, a minél magasabb exporthányad elérése. Ezt a célt, árban és minőségben egyaránt nagyon nehéz megvalósítani az igen erős konkurenciát képviselő nyugat-európai tőkés piacokon. Az út résztvevői képet kaptak a jugoszláv faipar jelenlegi színvonaláról, technológiai megoldásokat és berendezéseket ismertek meg, tájékoztak a jugoszláv faiparra jellemző kombinát-rendszerű üzemekről.

A csoport köszönettel tartozik a jugoszláviai és magyar kollégáknak az üzemlátogatások során mindenhol tapasztalt szíveslátásért, és baráti fogadtatásért, valamint a két határmenti üzemnek — Mohácsi Farostlemezgyár és Barcsi Fűrészüzem — a tanulmányút szervezéséhez nyújtott hasznos segítségért.



## MŰSZAKI ÚJDONSÁGOK

SZALAY LAJOS

### Az elektronika faipari alkalmazása

#### *Képernyőre viszik a vastagságmérés eredményeit*

A gyártási folyamatoknál a vastagság ellenőrzése nem csak a minőséget biztosítja, hanem anyag- és energiamegtakarításhoz is vezethet. A vastagságmérő berendezések tapintógörgőkkel, vagy érintés nélkül, lézertechnikával dolgoznak. A mérőfejeket párban, egymással szemben helyezik el úgy, hogy az anyag befüggése és lengése hatástalan maradjon. Az NSZK-beli GreCon cég berendezésében az az újdonság, hogy a mérési eredményeket grafikusán, képernyőn jelenítik meg. Az előre megadott tűréstartománytól eltérő értékeket a képernyő egyértelműen kifejezi. Minden adat numerikusan kinyomtatható és a vastagságprofil grafikusán is megjeleníthető. A kiértékelés a mindenkori feladathoz igazodik. A mérőfejeket eloxált alumínium-állványra szerelik, az ebben kiképzett, hosszirányú hornyokban a fejek könnyen mozgathatók. A faanyagú lapok vastagságának mérése folyamatos.

#### *A fűrészáru elektronikus központosítása gyalulás előtt*

A Kupfermühle Holztechnik GmbH (NSZK) gyalugéphez szolgáló kiegészítő berendezésével a megmunkálendő deszka vastagsági túlméretét összehasonlítják a kívánt értékkel, majd megteremtik a feltételeit annak, hogy az anyagelvétel mind az alsó-, mind a felső oldalon optimális legyen. A fűrészárut görgők szállítják a mérési helyhez, itt tapintóhenger ereszkedik a fára és segítségével meghatározzák a kiindulási vastagságot. Ennek az információnak az ismeretében az elektronika kiszámítja a fogásmélység optimumát és ezt az értéket továbbítja a gyalugép beállító-

művéhez. A berendezés a kedvező kihozatal mellett a fűrészáru mindkét oldalán tisztá, gyalult felületet biztosít. A jelenleg kapható készülék legfeljebb 50 mm-es vastagságig és 300 mm szélességig használható. Az előtolási sebesség maximuma 70 m/perc lehet. Annak érdekében, hogy a gyalugép etetőasztalát az egyes deszkák mindenkori méretére át lehessen állítani, az egymást követő darabok között mintegy 700 mm-es távolságot kell tartani. A kiegészítő elektronikus berendezés minden, már meglévő gyalugéphez csatlakoztatható.

#### *Optoelektronikai rendszer faanyagfelület értékeléséhez*

A faanyagú termékek osztályozására, megjelölésére csaknem mindig szükség van. Az NSZK-beli Peters Este GmbH rendszerével ez a munka objektív módon és nagy sebességgel elvégezhető. Az értékelendő fafelületet pontszerűen kamera tapogatja le. A széles sávban alkalmazott, különleges spektrumú fény eltérő szögekben éri a felületet. Az abszolút fényességet mérik. Az értékek a felület optikai tulajdonságainak összességéből adódnak. Tekintetbe veszik a fény szóródását, színét, elhajlását, reflexióját és abszorpcióját is. A kapott értékeket, továbbfeldolgozásra, számítógépre viszik. A felület letapogatásával párhuzamosan hossz- és szélességi méréseket is végeznek. Az így kapott információk kombinációi következtetni engednek a felületi hibákra. A rendszer meg tudja különböztetni a repedéseket, a kékülés okozta elszíneződéseket, a gyantatómlókat, a kieső és egészséges göcsöket. A rendszer 240 m/perc előtolási sebesség mellett, 20 cm-es mérési szélességnél 1 mm<sup>2</sup>-es feloldást tesz lehetővé.



## EGYESÜLETI HÍREK

*Rovatvezető:* Ézsiás Pálné 1987 november

**November 17—20.** között Jugoszláviában járt a FATE Csongrád megyei szervezetéből 3—3 fő két-két napra. Bárdos Károly, a Hangszergyár Leányvállalat vezérigazgatója, Varró Sándor, a NIVÓ Ipari Szövetkezet csoportvezetője és Kovács Sándor, a Redőnygyár technológusa megtekintette a MOBILIA Bútorgyárat és a Dráva Gyufagyárat Eszéken, valamint a BÉLISCSÉ Faipari Kombinát üzemét Beliscesén.

A MOBILIA Bútorgyárban a stílusbútorok mellett gyártanak kárpított háló és lakószoba berendezéseket székeket, bútorelemeket, gyalut és gyalupadokat, csónaktesteket, — ezeknek a gyártását tanulmányozták. A Dráva Gyufagyárban megtekintették az 1920-as évekből származó komplett gyufagyártó technológiát és Közép-Európa legmodernebb svéd gyufagyártó gépsorát, valamint a rönktéri technológiát.

A több mint 100 éves beliscei faipari kombinátnak 4 500 dolgozója van. Üzemeiben fűrészáru, -papír, -vegyipari alapanyag, -gépek, köztötte faipari gépek is, -gyártásával foglalkoznak. Üzemeikre a komplett faipari hulladék-hasznosítás a jellemző. Kovács József, a Gyufaipari V. szegedi gyárának vezetője, — Mózes Mihály, a Szegedi Bútoripari Szövetkezet üzemvezetője és Gyórfi József, a MEDICOR makói gyárának osztályvezetője a bútorgyárakban tanulmányozta a stílusbútorok gyártását, majd megtekintették a belgrádi bútorkiállítást.

A delegáció tagjai látták a SUBINA Bútorgyárat, amelyhez négy üzem tartozik. Subina Subotica, ahol 200 fős létszámmal szekrény-sorokat gyártanak, -FAFA -JAVA, 150 fős létszámmal egyedi berendezéseket gyártanak közületek részére, -Topolya, 150 fővel konyhabútorok



gyártásával foglalkoznak, -Csantavér ahol 70 fős létszámmal képerketeket gyártanak.

Mindkét delegáció tagjainak véleménye az, hogy a jugoszláv faipar, ezen belül a bútóipar, a hazai gyárakénál magasabb technikai színvonalat képvisel. A jövőben szorgalmazni fogják a kölcsönös szakmai találkozók, ankétok szervezését.

**December 1.** A Bútóipari Szakosztály a Magyar Kereskedelmi Kamara Bútóipari Tagozatával közös rendezvényt tartott a MTESZ Kossuth Lajos téri székházában, „A vállalati termék és tevékenységszerkezet fejlesztés értékelésével” címmel. A megnyitót dr. Sipos Árpád, a BUBIV vezérigazgatója, a MKK Bútóipari Tagozatának elnöke, tartotta.

Három előadás hangzott el a következő témákban:

1. „Értékelés és vállalat innováció a gyakorlatban.” Előadó: dr. Papp Ottó egy adjunktus, BME.

2. „Formatervezés összehangolása a funkcióval és a konstrukcióval, az értékelés módszereivel.” Előadó: Fodor Árpád eln.h.

3. „Egy kárpitozott bútór továbbfejlesztése értékelés segítségével.” Előadó: Matlák Zoltán gyártmányfejlesztési irodavezető, BUBIV.

A téma, — a mindjobban nehező gyártási feltételek mellett, — a műszakiak és konstruktőrök érdeklődését felkeltette, hiszen a gyártmány-önköltség csökkentésének ez lehet az egyik módja. Így érthető, hogy több kérdés érkezett az előadóhoz, amelyekre kielégítő választ kaptak. Érdekes lenne a témát 1988 évben folytatni. A rendezvényen megjelent 49 fő.

**December 2.** Az Ipargazdasági Bizottság ülésén Véghné Reményi Mária elnökölt. Napirenden szerepelt az 1987 évi munka értékelése és az 1988 évi munkaterv elkészítése, a rendezvények ütemezése.

**December 3.** A Tisza Bútóipari Vállalat szolnoki gyárában rendezvényt tartott a FATE csoport. Miskolczi Lóránd, a Nagyunsági Erdő és Fa-feldolgozó Gazdaság dolgozója előadást tartott „Disznóvények a lakásban, — kiskertben, biokertészet kicsiben” címmel. A hallgatóság hasznos útmutatást kapott arról, hogyan válasszuk ki a disznóvényeket és azok milyen gondozást igényelnek. Az előadáson megjelent 21 fő.

**December 3.** A Szerkesztő Bizottság ülést tartott. Az ülésen megvitatták az 1988 évi munkatervet, melyet véglegesen a felelős szerkesztő állít össze.

Ezt követően a lapok tartalmi és formai megjelenését vitatták meg. Foglalkoztak az összefoglalók idegennyelvű fordításával és lektorálásával.

A felelős szerkesztő tájékoztatót adott a DELTA 1988 évi irányelveiről, gazdálkodási lehetőségekről.

**December 7.** A Bútóipari Szakosztály vezetőségi ülésén dr. Laskay Lajos elnökhelyettes beszámolt az

Országos Elnökségi ülésről és a december 1-i rendezvényről. A rendezvényt sikeresnek ítélte. A rezort-felelősök beszámoltak az 1987 évi tevékenységükről és ismertették az 1988 évi tervekre vonatkozó elképzeléseiket. Az 1988 évi rendezvénytervet három tagú bizottság fogja elkészíteni. Az ülésen megjelent 12 fő.

**December 10.** A Szenior Klub tagjai tapasztalatsere látogatást tettek a BUBIV Alkatrészellátó Gyárába, ahol Gulyás Kiss Ernőné igazgató fogadta a szeniorokat, majd tájékoztatást adott a gyár munkájáról. A szeniorok megtekintették a termelési folyamatokat a proto-műhelyt, ahol az 1988 évre tervezett új termékeket is bemutatták. A látogatás baráti beszélgetéssel ért véget. Megjelent 29 fő.

**December 10.** A Tisza Bútóipari Vállalat Sátoraljaújhegyi Gyárában előadást szervezett a FATE csoport. Várvi Attila, a TBV vezető tervezője tartott előadást az új bútóipari szabványokról, ismertette azok rendszerét. A hallgatóság részéről élénk érdeklődés nyilvánult meg, az előadóhoz sok kérdés érkezett. Az előadáson megjelent 25 fő.

**December 10—11.** A Heves megyei MTESZ a Műszaki és Közgazdasági Hetek keretében, a FATE szervezésében került sor az Egri Fa és Bútóipari Napok megrendezésére Egerben, a Technika Házában. A rendezvény mottója volt: „A magyar gazdaság alkalmazkodóképessége.”

A december 10-i megnyitót Kara Tibor, a FATE elnöke, — tartotta. Az előadások sorrendje a következő volt:

1.) „A gazdasági reform és az iparfejlesztés céljainak és feladatainak kapcsolatát a cél, — és eszköztudás tükrében.” Előadó: dr. Cseh József miniszterhelyettes, Ipari Minisztérium.

2.) „Az általános forgalmiadó-rendszer bevezetésének hatása és vállalati feladatai.” Előadó: Lukács József főosztályvezető, Pénzügyi Minisztérium. December 11-iki előadások:

3.) „Belkereskedelmünk várható helyzete 1988-ban, különös tekintettel a fogyasztási cikkek piacára.” Előadó: dr. Spilák Ferenc miniszterhelyettes, Belkereskedelmi Minisztérium.

4.) „Exportfejlesztési célkitűzések, valamint az árfolyam, — és referencia — politika szabta reális vállalati lehetőségek összefüggései.” Előadó: Terták Elemér főosztályvezető helyettes, Külkereskedelmi Minisztérium.

Felkért hozzászólók voltak:

Dr. Jóna Jenő fejlesztési főmérnök, Bútóipari Koordinációs Társaság, dr. Balatoni András vezérigazgató helyettes, Bútókereskedelmi Vállalat, és Bióber András vezérigazgató helyettes, ARTEX Külkereskedelmi Vállalat.

A zárszót Szalay Ferenc igazgató helyettes, a FATE Heves megyei Szervezetének elnöke mondta el.

A rendezvényen elhangzott előadások lényege az volt, hogy a kialakulóban lévő gazdasági környezetben miként tud hozzájárulni a feldolgozó ipar, — ezen belül a bútóipar, — az egész népgazdaság fellendítéséhez, miközben a saját lehetőségeit is maximálisan kiaknázza.

**December 11—12.** Egyesületünk Bajai Csoportja kétnapos tapasztalatsere látogatást szervezett a Csongrád megyei faipari üzemekbe. Látogatást tettek a Tisza Bútóipari Vállalat csongrádi gyárába, ahol a lapmégmunkáló technológiát tanulmányozták. Jártak az Alföldi Bútóipari Gyárban, ahol a korpuszbútór gyártását tekintették meg, és jártak a Gyufaipari Vállalat szegedi gyáregységében. Meglátogatták a Szegedi Bútóipari Szövetkezet üzemét, itt a kárpitos, — és kopuszbutór gyártását tanulmányozták. A tanulmányúton részt vett 35 fő.

**December 15.** A Fűrész-lemozipari Szakosztály vezetőségi ülésén az 1988 évi munkatervben szereplő előadások, nagyrendezvények témáit beszélték meg, megjelölték az előadókat, beütemezték a rendezvények időpontját. Az ülésen megjelent 11 fő.

**December 16.** Az Épületasztalosipari szakosztály vezetőségi ülést tartott, amelyen az 1988 évi feladatokat beszélték meg. Köszöntötték Pajor Ferenc elnököt, kitüntetésé alkalomból. Az ülésen megjelent 7 fő.

**December 15.** Egyesületünk Szenior Klubja baráti találkozót rendezett a MTESZ Anker-közi székházában. A szeniorok családtagjaikkal együtt vettek részt a találkozón, kötetlen beszélgetéssel eltöltötték néhány gondtalan órát, felemlgetve a régi emlékeket. Egyesületünk vezetősége megvendégelte a még napjainkban is tevékeny aktiváit, szeretettel tolmácsolva a jókívánságokat. Dr. Fáy Mihály, a Klub vezetője minden résztvevővel baráti szót váltott. A találkozó jó hangulatban ért véget. A találkozóon megjelent 39 fő.

**December 18.** A Vércshajtó Bizottság ülést tartott. Az ülésen foglalkoztak az Egyesület 1988 évi munkatervének összeállításával. Megállapították, hogy az egyes területi szervek és szakosztályok még késnek a munkaterv elkészítésével, de remélhetőleg év elején az összesített munkaterv kiadható lesz.

Második napirendi pontként a VB munkatervét vitatták meg. Ebben kihangúlyozásra került a területi csoportok tartalmasabb irányítása és kapcsolat kialakítása, valamint a tartalmi részben a kormányprogram végrehajtásából adódó feladatok beütemezése.

A VB a jövőben is minden hó utolsó péntekén reggel 7 órakor tartja üléseit.

Befejezésül az Egyesület gazdasági kérdéseivel, valamint a folyamatos ügyek megtárgyalásával foglalkoztak.



Rovatvezetők: Dr. Molnár Sándor, Szalay Lajos

## ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

A fűrész- és fafeldolgozó ipar hét évtizede (*Leszopil' naja i derevoobrabatüvajušcsaja promüšlennosz' za szemi deszüitelij*). MAKSZAKOV M.F.: 1987. 11.sz. p: 18—20 á: — t:— b:—

Az oroszországi fűrészipar 1913-ban 14 millió m<sup>3</sup> fűrészárut bocsájtott ki. A háborús évek hatására ugyanezt a szintet csak 1928-évből sikerült elérni. A fejlődés ezt követően gyorsított volt. Ma az éves termelés meghaladja a 100 millió m<sup>3</sup>-t. Problémaként jelentkezik a rönk és fűrészáru osztályozás alacsony gépesítettségi foka. A minisztériumi fűrészipar kapacitás kihasználtsága pedig 1986 évben mindössze 73 %-os volt, elsősorban alapanyagellátási gondok miatt. A szerző ismerteti az eddigi eredmények mellett a jövőbeni legfontosabb feladatokat is.

Diszító bútorelemek lágylombos faanyagokból (*Dekorativnue elementü mebeli iz dreveszinü mjagkih listvennüh porod*) BOLDÜREV V.SZ., GARIN V.A., SAMAEV V.A.: 1987. 10.sz. p: 14—15 á: 5 t: 1 b: 5. Voronyezsi kutatók az értékes keménylombos fajok helyettesítésére éger, rezgönyár és nyír faanyagból front elemeket készítettek, amelyeket 13—30 MPa nyomás és 165—180 °C hőmérséklet mellett előzetes nedvesítés, esetleg karbamidos modifikálás után 2—10 sec présidővel hőpréseltek. E módszerrel különböző formák is kialakíthatók.

Az ipari robotok alkalmazásának perspektívái a fűrésziparban (*Perspektivü primenenija promüšlennüh robotov v leszopil'nom proizvodstve*) KOSUNJAEV b.J., DOROFEEV V.N., LIDIN JV.B.: 1987. 10.sz. p: 9—11 á: — t: 1 b: —

A szerzők az egyes technológiai műveletek szintjén széleskörű áttekintést adnak az ipari robotok fűrészipari alkalmazásának lehetséges területeiről. Ismertetik az eddigi konkrét eredményeket. A műszaki lehetőségek megfogalmazásával egyidejűleg rámutatnak az alkalmazás közgazdasági feltételeinek fontosságára is.

Tűzálló rétegelt lemez (*Ognesztojkaja fanera*) BABAMURATOV A.M., ROMANENKOV I.G.: 1987. 9.sz. p: 12—13 á: 1 t: — b: 6.

A Moszkvai Erdészeti és Faipari Egyetem Fatechnológiai Tanszékén

olyan égésgátló műgyanta bevonatot kísérleteztek ki, amely lehetővé teszi a rétegelt lemezek és — tömbök építőipari alkalmazását. A szerzők ismertetik az égésgátló bevonat összetételét, felhasználási technológiáját és modifikált lemezekkel végzett égetési és mechanikai kísérletek, vizsgálatok eredményeit.

Bútor termo-kémiai módszerrel modifikált égerből (*Medel' iz OP hi, modifizirovannoj termohimieszkim szposzobom*) SZADZSAJA D.N. és tsai: 1987. 9.sz. p: 26—27 á: — t: 2 b: —

Grúz kutatók a bükk faanyag helyettesítésére meleg és hideg telítési eljárással karbamid műgyantával modifikálták az éger fűrészárut. A modifikált faanyag fizikai és mechanikai tulajdonságai megfeleltek a bükk hasonló tulajdonságainak. A sikeres kísérletek nyomán megkezdődött az üzemi alkalmazás hajlított székek gyártására.

## ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ

A cellulózrostok különböző falrétegeinek reakcióképessége (*Reakcionnaja szposzobuosz' otdelnüh szloev sztenok celljuloznüh volokon*) EGLE V.L., GROMOV V.SZ., VITOLSZ O.J.A., HEOL J.SZ.: 1987. 5.sz. á: 22—25, á: — t: 3, b: 12.

A rostok elsődleges külső falrétege lényegesen gyengébb reakcióképességgel rendelkezik a belsőknél. E réteg szilárdsága is kisebb, különösen ha a főzést intenzívebb menetrenddel végezték.

A cellulóz rostok és filmek szerkezetét és szilárdsági jellemzői közötti összefüggések. (*Izucsenie vzaimoszvjazi mezsdu sztrukturoj i procsmosztnümi harakterisztikami celljuloznüh volokon i plenek*). JOELOVICS M.J.A., IVULENOK Z.B.: 1987. 4.sz. p: 3—8, á: 5, t: 2, b: 19.

A szilárdsági jellemzők alapvetően meghatározzák a cellulóz rostok és filmek felhasználhatóságát. A rigai kutatók vizsgálták a cellulóz rostok és filmek néhány szerkezeti jellemzőjének (átlagos polimerizációs fok, kristályosodási fok, a láncok orientálódásának és anizotrópiájának paraméterei) és szakítószilárdságának összefüggéseit. Megállapították, hogy különösen az amorf részekenél a láncok orientálódásának van meghatározó szerepe a szilárdságra.

## Holztechnologie

A hangemisszióelemzés alkalmazása a faalapú anyagok kutatásában (*Zur Anwendung der Schallemissionsanalyse in der Holzwerkstoffforschung*) — NIEMZ, P.; HANSEL, A.: 1987. 6.sz. p. 293—297 á: 7 b: 29

A Drezdai Műszaki Egyetem tudósai a szakirodalom tanulmányozásakor megállapították, hogy a hangemisszióval kapcsolatos és a faanyagra is kiterjedő kutatások száma az utóbbi öt évben jelentősen megnövekedett. Ezek a vizsgálatok azonban korántsem tárták fel teljesen a fa fizikai tulajdonságaihoz kapcsolódó következményeket és a várható kölcsönhatásokat. A jövőben a kutatómunkának az alábbi, súlyponti kérdések megválaszolására kell irányulnia: — a szerkezeti tényezők (az erőhatás és a rostok iránya, sűrűség, anatómiai irány, tavaszi és nyári pászta, geszt és szijacs, részecske méret, rétegfelépítés) hatása; a klíma és a környezeti feltételek (nedvesség, hőmérséklet) szerepe; a próbatetek geometriája és a mérési eredmények szóródásának kapcsolata; a hangemisszió oka; a hagyományos eljárásokkal és a hangemisszióelemzés útján meghatározott jellemzők közötti különbségek; a fa- és a faalapú anyagok mechanikai megmunkálása során tapasztalható hangemisszió és a minőségi jellemzők összefüggése, stb.

Biotechnológiai elvek alkalmazása a fafeldolgozásban (*Anwendung biotechnologischer Prinzipien in der verarbeitenden Industrie*) — MEXER, D.; HARTIG, C.: 1987. 6.sz. p. 281—283 á: 3 t: 1

A lignocellulóz anyagok komplex hasznosítása olyan követelmény, amit ma, gazdasági okokból, még nem lehet megvalósítani. Különösen nagy gondot jelent a lignin értékesítése. A biotechnológia itt valóságos lehetőséget kínál, például a fehérkorhadást okozó gombák általi biológiai delignifikációval.

A CNC-esaplyukfúró automatákról (*Erfahrungen, Probleme und Randbedingungen bei der Arbeit mit CNC-Dübellochbohrautomaten*) — LÜBBE, G.: 1987. 6.sz. p. 318—322 á: 5

Az NC és a CNC technika alkalmazása számos előnnyel jár, de egyúttal új követelményeket is támaszt a munkaerővel szemben. A szerző a ribnitz-damgarteni farostlemezgyár példáján mutatja be, hogy az ilyen automaták alkalmazásakor milyen gondokkal kell számolni. Ajánlásokkal szolgál az automaták felhasználásával és a kiszolgáló személyzet betanításával kapcsolatban.





Műfa Bulgáriából (*Kunstholz aus Bulgarien*) = 1987. 24.sz. p.11

A Bolgár Tudományos Akadémia új kompozitanyagot fejlesztett ki. Neve: Darvolit. Előállításához fűrészport, aprított gallyfát, növényi rostokat használnak. A poralakú kiindulási anyagot különböző, a kémiai jellemzőket is megváltoztató komponensekkel keverik, majd présformába helyezik.

A „Darvolit” optikai tekintetben a faanyaghoz hasonlít és jól megmunkálható, szegezhető, csavarozható, ragasztható, felületkezelhető. Az új alapanyag a vizet nem engedi át, térfogatsúlya 24 óráig vízvesztés után is csak kevesebb, mint 0,5 %-ot változik. A „Darvolit” hajlítási-erőssége 35 MPa, térfogatsúlya 0,8—1,2 g/cm<sup>3</sup>.

Az elektromos szigetelés tekintetében kiváló anyagot exportra is számlálják.

## Przemysł drzewny

A KGST országok műszaki tudományos együttműködése „A faanyagok komplex hasznosítása, problémakörben” (*Kompleksowe wykorzystanie surowca drzewnego — problemen wspólny naukowy — technicznej krajów RWPG*) ZALEWSKI L.: 1987. 5.sz. p:14—20 á:— t:— b:—

15 éve folytatódik a műszaki-tudományos együttműködés a KGST országok között a fahasználat gépesítése és a faanyagok feldolgozása területén. A szerző ismerteti az együttműködés 1981—85 évi eredményeit és az 1986—90 évi terveket.

A fafeldolgozás komplexitása és koncentrációja a Hajnowkai Faipari Vállalatnál (*Kompleksowość i koncentracja przerobu drewna w Hajnowskim Przedsiębiorstwie Przemysłu Drzewnego*) POSKROBKO W.: 1987. 6.sz. p:15—24 á:— t:— b:—

A Hajnowkai Faipari Vállalat a helyi erdőgazdaság (Białowieska-i Nemzeti Park) faanyag bázisán dolgozik a fűrészipari tevékenységhez kapcsolódva bútorkészítéssel, padlóburkolati anyagok gyártását végzik. A hulladékot a forgácslap gyártásában hasznosítják. A vállalat tevékenysége a kész-bútorok gyártásával válik komplexé. A koncentrált és komplex faanyaghasznosítást biztosító termelés 15—20%-kal nagyobb hatékonyságot eredményez az egyéb vállalatokhoz viszonyítva.

Különböző típusú vasúti talpfák alkalmazási lehetőségei és gazdasági hatékonysága (*Efektynosc ekonomiczna produkcji i zastosowania wskazanych rodzajów podkładów kolejowych*) KRAWCZYŃSKY R. és Tsai 1987. 7.sz. p:20—23 3:4 t:1 b:—

A szerzők elemezték a vasúti talpfa gyártás alapanyag bázisát és gyártási feltételeit. Vizsgálták a hagyományos és a különböző módon gyártott ragasztott talpfák gazdaságosságát a felhasználási terület és a fafaj függvényében.

## DREVO

A fűrészárú kereskedelem szerkezete és perspektívái (*Trh reziva jeho struktura a tendy do budoucnosti*) PECK T.J.: A szerző FAO tanulmány (European Timber Trends and Prospects to the Year 2000 and Beyond — ETTS N.) felhasználásával részletesen elemzi az európai fűrészárú kereskedelem szerkezetét és tendenciáit a 2000. évig.

Vizsgáló berendezés üllő bútorok minősítésére (*Skusobné zariadenie na testovanie sedacieho nábytku*) HOS M.: 1987. 9.sz. p:259—261 á:9 t:— b:—

A különböző székek korszerű minősítésére komplex rendszert és megfelelő vizsgáló berendezéseket dolgoztak ki a bratislavai Állami Faipari Kutató Intézetben. Az új tesztelési rendszer nem csak a minőség ellenőrzését, hanem ezzel együtt a gyártás megbízhatóságát is javíthatja.

A reprodukálható furnérok műszaki paraméterei (*Technické parametre reprodukovateľných dyh*) KATUŠČÁK S., TOKOSOVÁ M.: 1987. 10.sz. p:289—292 3:3, t:1, b:23.

A bútor és egyéb belsőépítészeti fa felületek külső megjelenésének (szín, rajzolat) reprodukálhatósága az egyik legizgalmasabb kérdése a faipari feldolgozásnak. A szerzők a furnér felületekre komplex objektív értékelési rendszert dolgoztak ki. Ez pedig elősegítheti a frontfelületek reprodukálhatóságának biztosítását.

A nyárfa mint ipari nyersanyag (*Topolové drevo ako priemyselná surovina*) MELČER J., MELČEROVÁ A., SOLÁR R., KACÍK F.: 1987. 10.sz. p:281—284 á:— t:— b:68.

A szerzők széleskörű szakirodalmi áttekintést adnak a nyárak ipari feldolgozásának helyzetéről. Szlovákiában különösen az 1956—60 években voltak jelentős nyár telepítések. Ma a nyár kitermelés évente cca 170 ezer m<sup>3</sup>. Ismertetik a nyárak jellemző faanyag tulajdonságait. A kómiái és a mechanikai megmunkálás sajátos-

ságainak ismertetése mellett a cikk foglalkozik a nyárak takarmányozási célú hasznosításával, biotechnológiai feldolgozásával is.

# bauen mit holz

Nem változnak a faanyag tulajdonságai (*Holzeigenschaften nicht verändert*) = 1987. 12.sz. p.816

A Német Faanyagkutató Társaság „Erdőpusztulás-Faanyagminőség-Fa piac” Munkabizottsága ezévi müncheni ülésén nyilvánosságra hozták a károsodott fák anyagával kapcsolatos legújabb vizsgálatok eredményeit. Tekintettel arra, hogy 1976. és 1984. között a kutatás középpontjában a túlélvélű fák állottak, ezuttal a bükk jellemzőinek alakulásáról számoltak be. A bükk faanyagának mechanikai tulajdonságai — rugalmasság, szilárdság — az élő fa károsodása következtében nem változtak. Az anatómiai és a kémiai felépítésben sem mutatkozott különbség az egészséges és a károsodott fák anyaga között. A próbaképpen előállított olyan tipikus termékek, mint a furnér és a rétegelt-lemez, semmiféle hátrányos eltérést nem tapasztaltak. Ugyanez érvényes a felületkezeléskor tanúsított magatartásra is. A károsodott erdőterületekről származó bükktröcsk tárolásánál (erdei rakásolás, permetezés, vízes tárolás) sem észleltek az eleve egészségesnek ítélt fák anyagához mérhető eltérést. Az elszineződés, a nedvességtartalom, a mikroorganizmusok felépése hasonlóan alakult.

## KIEGÉSZÍTÉS

A „Faipar” 1988/2. számában megjelent Horváth László „Anizotróp anyagok rugalmassági modulusának meghatározása a fő anatómiai irányokban” című szakcikk iródlomjegyzéke helyhiány miatt kimaradt.

A szerző kérésére pótlólag közöljük a fenti cikk iródlomjegyzékét:

1. E. K. Askenazi—E. V. Ganov: Szerkezeti anyagok anizotrópiája.
2. Szobolev: A fa mint szerkezeti anyag.
3. Dr. Rónai Ferenc: Fejezetek a faanyagok mechanikájából.
4. Dr. Rónai—Somfalvi: Fa tartószerkezetek.
5. Vass Árpád: „Faanyagok rugalmassági állandójának vizsgálata (szakdolgozat)



Contents	Inhalt	Документация	
<i>Terdik Tibor</i> : Setting up and putting into operation of computerized information systems	<i>Terdik Tibor</i> : Ausgestaltung und Inbetriebsetzung von Informationssysteme mit EDV	<i>Тердик Тибор</i> : Создание и ввод в действие информационных систем на базе ЭВМ	97
<i>Dr. Lugosi Armand</i> : CNC top shaper	<i>Dr. Lugosi Armand</i> : Rechnergesteuerte numerische Oberfräsmaschinen	<i>Д-р Лугоши Арманд</i> : Верхний фрезерный станок по дереву числовопрограммного управления	101
<i>Stubenvoll András</i> : Spark sensing and fire-fighting system BAH—86	<i>Stubenvoll András</i> : Funkenfühler und Feuerlöschsysteme BEH—86	<i>Штубенволл Андраш</i> : Система БЕХ—86 для восприятия искры и огнетушения	111
<i>Cserjés Péter—Dr. Patri László</i> : Development for economy of material at BEFA	<i>Cserjés Péter—Dr. Petri László</i> : Technische Entwicklung zwecks Materialersparnis	<i>Черешь Петер—д-р Петри Ласло</i> : Техническое развитие в целях экономии материала	113
<i>Dr. Balogh Gábor</i> : Wood supply at the Wood-fibre Board Factory, Mohács	<i>Dr. Balogh Gábor</i> : Über die Holzlieferung der Holzfaserplattenfabrik in Mohács	<i>Д-р Балог Габор</i> : Обеспечение древесиной завода ДВП в г. Мохач	116
<i>Devescovi József—Szajkó Sándor</i> : Chronicle of a study-tour	<i>Devescovi József—Szajkó Sándor</i> : Chronik einer Studienreise	<i>Девескови Ежеф—Сайко Шандор</i> : Хроника научной командировки	121
Technical novelties	Technische Neuheiten	Технические новости	125
Association's News	Vereinsnachrichten	Новости нашего Общества	125
Foreign Press Review	Auslandschau	Обзор зарубежных журналов	127



*Terdik Tibor*

A számítógépes információrendszerek kialakítása és üzembeállítása

**Ausgestaltung und Inbetriebsetzung von Informationssysteme mit EDV**

Der Autor hat, als Mitarbeiter des Forschungsinstitutes für Holzindustrie, an der Erarbeitung eines Rechnerprogramms für die Evidenzführung von Holzmaterialien teilgenommen. Im Artikel werden die Arbeitsetappen der Ausgestaltung eines Informationssysteme mit EDV in groben Umrissen dargestellt. Eine Kurzinformation über die genauen Evidenzführung der Holzmasse auf dem Rundholzplatz wird auch gegeben.

*Terdik Tibor*

A számítógépes információrendszerek kialakítása és üzembeállítása

**Setting up and putting into operation of computerized information systems**

The author as member of the Research Institute for the Wood Industry took part in the elaboration of a computer programme for the keeping the registers of wood. The elaboration stages of the computerised information system are outlined followed by a short introduction to the correct keeping the registers of wood stored in the log-yard.

*Тердик Тибор*

A számítógépes információrendszerek kialakítása és üzembeállítása

**Создание и ввод в действие информационных систем на базе ЭВМ**

Автор, как сотрудник Исследовательского Института деревообрабатывающей промышленности принял участие в разработке программы для ведения учета лесоматериала на базе ЭВМ. В статье обрисованы этапы работ по созданию информационной системы на базе ЭВМ, а в заключении дается краткое изложение точного учета древесной массы на катице.

*Stubenvoll András*

A BEH—86 szikraérzékelő és oltó rendszer

**Funkenfühler und Feuerlöschsysteme BEH—86**

Im ersten Teil des Artikels werden die Bedingungen und Möglichkeiten der Staubexplosion erörtert.

Im zweiten Teil sind die Konstruktion, Arbeitsprinzip und Einbaumöglichkeiten des in Ungarn entwickelten Brandverhütungssystems „BEH—86“ dargestellt.

*Stubenvoll András*

A BEH—86 szikraérzékelő és oltó rendszer

**Spark sensing and fire-fighting system BEH—86**

The conditions to and occurring possibilities of a dust blowing up are made known in the first part of the article.

In the second part the construction, the working principle and installation possibilities of the fire-fighting system BEH—86, developed in Hungary, are outlined.

*Штубенвола Андраш*

A BEH—86 szikraérzékelő és oltó rendszer

**Система БЕХ—86 для восприятия искры и огнетушения**

В первой части статьи автор занимается предпосылками и возможностями возникновения пылевого взрыва.

Во второй части излагаются структура, принцип действия и возможности установки противопожарной системы отечественной разработки типа «БЕХ—86».

*Cserjés Péter—Petri László dr.*

Anyagtakarékossági fejlesztés a BEFA-nál

**Technische Entwicklung zwecks Materialersparnis**

Durch die Autoren werden — im Rahmen der bei dem Unternehmen für Bautischler- und Holzindustrie, Baja durchgeführten technischen Entwicklungsmaßnahmen — die verschiedene Möglichkeiten in Verbindung mit der GRECON-RESTOMAT Keilzinkungsanlage.

Nach der allgemeinen Information werden die Einbau- und Inbetriebhaltungsbedingungen, die Leistungsfähigkeit und die wirtschaftliche Effekte der Maschinenstrasse ausführlich besprochen.

*Cserjés Péter—Petri László dr.*

Anyagtakarékossági fejlesztés a BEFA-nál

**Development for economy of material at BEFA**

Pertaining to the technical development measures taken at the Constructional Joinery and Wood Working Enterprise, Baja (BEFA), the authors acquaint with the several possibilities provided by the equipment for finger joint extension GRECON-RESTOMAT.

Following a general information the installation and operating conditions of the variant „C“ as well as the capacity and economic effect of that machine line are presented.

*Череш Петер—д-р Петри Ласло*

Anyagtakarékossági fejlesztés a BEFA-nál

**Техническое развитие в целях экономии материала**

Авторами — в рамках мероприятий по техническому развитию, осуществленных на предприятии строительного столярного и лесопромышленных производств в г. Бая — излагаются различные возможности применения оборудования для продольного сращивания типа ГРЕКОН—РЕСТОМАТ.

После общей информации о данном оборудовании авторы в подробностях занимаются условиями установки, эксплуатации варианта «В», мощностью и экономическим эффектом линии.



**Dokumentation****Dokumentation****Документация***Dr. Balogh Gábor**Dr. Balogh Gábor**д-р Балог Габор*A Mohácsi Farostlemezgyár  
anyagellátásárólA Mohácsi Farostlemezgyár  
faellátásárólA Mohácsi Farostlemezgyár  
anyagellátásáról**Über die Holzbelieferung der  
Holzfaserplattenfabrik in Mohács****Wood supply at the Wood-fibre  
Panel Factory, Mohács****Обеспечение древесиной завода  
ДВП в г. Мохач**

Der Autor beschäftigt sich mit der Sorgen der Grundmaterialbelieferung der Holzfaserplattenfabrik in Mohács, unter Besprechung der während etwa 3 Jahrzehnten auf dem Gebiet der Forschung und in der Praxis gemachten Erfahrungen.

Es werden die Aenderungen der Sortimente von den ursprünglichen Nadelholz- und weichen Laubholz-Ausgangsmaterialien in der Richtung von Eichen und Zerreichen bekanntgemacht.

Die Anteilquote der verbrauchten Holzarten, die Qualitätsprobleme des Hackschnittzels und die nach der durchgeführten Entwicklung nötige Ausgangsmaterialmenge werden auch dargestellt.

The raw material supply troubles at the Wood-fibre panel Factory, Mohács, are presented by the author, making known the research and practical experiences gained over a period of 30 years.

The changes in the basic wood assortment from the initial pine wood and soft deciduous kinds towards the oak and Austrian oak species are outlined.

Informations about the proportions of kind of timber converted, the quality problems of splits and the volume of basic material, required after the development are also given.

Автором рассматриваются проблемы обеспечения сырьем завода ДВП в г. Мохач, с изложением исследовательского и практического опыта, накопленного в течение почти 30 лет.

В статье отражается изменение ассортимента основных пород от начальных хвойных и мягких лиственных пород в направлении дуба и черныльного дуба.

Указаны удельный вес использованных пород в производстве, качественные проблемы щепы, а также количество древесного сырья, необходимое после завершения технического развития.

*Devescovi József—Szajkó Sándor**Devescovi József—Szajkó Sándor**Девескови Ежеф—Сайко Шандор*

Egy tanulmányút krónikája

Egy tanulmányút krónikája

Egy tanulmányút krónikája

**Chronik einer Studienreise****Chronicle of a study-tour****Хроника научной командировки**

Die Sektion für Säge- und Holzleptenindustrie des Wissenschaftlichen Vereines für Holzindustrie hat gemeinsam mit der Sektion für Möbelindustrie im Juni 1987 eine Fachstudienreise nach Jugoslawien und gleichzeitig die Besichtigung von zwei ungarischen Fabriken an der Grenze organisiert. Im Artikel wird über die Studienreise und die gemachten gewerblichen Erfahrungen berichtet.

The Section for saw and panel industry of the Scientific Association for Wood Working Industry, in cooperation with the Section for furniture making industry, organised a professional study-tour in June of 1987 to Jugoslavia and to two frontier Hungarian factories. The article reports on the experiences gained during the study-tour.

Секцией лесопильной промышленности и производства плит Научного общества лесопромышленности совместно со секцией мебельной промышленности в июне 1987 г. была организована научная командировка в СФРЮ, а также в два пограничные венгерские заводы.

В статье дается информация о научной командировке, а также о накопленном деловом опыте.



### ***Kapacitást keresünk!***

1990-ben nyíló budapesti, valamint számos külföldi áruháznak áruellátására – export – keressük szabad termelési kapacitással rendelkező vállalatok együttműködését, bútorok és lakberendezési cikkek gyártása céljából.

Szükség esetén beruházásokról is tárgyalunk.

Érdeklődő leveleiket a következő címre kérjük:

IKEA  
Peter Johansson  
1016 Budapest  
Orom u. 6.



## ***Hirdessen a Faiparban!***

Hirdetések leadhatók:

**FAIPAR Szerkesztőségében**

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

**DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató  
Leányvállalat Kereskedelmi Főosztályán**

Budapest, XIII., Népfürdő u. 21/B  
Tel.: 732-427

Külföldi cégek hirdetései leadhatók:

**Magyar MÉDIA Külkereskedelmi Osztályán**  
Budapest – H 1392. Pf. 279.



**TEMPORG**

NYOMDAIPARI,  
SZERVEZŐ ÉS SZOLGÁLTATÓ  
KISSZÖVETKEZET

Sokéves termelésirányítási tapasztalataink felhasználásával fejlesztettük ki a

### **KORPUSZ**

faipari gyártásütemező rendszert, amelyet IBM kompatibilis számítógépre és COMMODORE 64-re készítettünk és az Ön szíves figyelmébe ajánlunk.

A KORPUSZ a különböző végtermékeket felépítő alkatrész és műveletstruktúra, valamint a gépi és kézi kapacitásadatok alapján tervez és ütemez.

A tizenkét matematikai modell segítségével elvégezhető ütemezés jól áttekinthető, gépi- és kézi munkahelyterhelési térképet készít.

A program ára: 46 000.— Ft.

**KÉRJE RÉSZLETES TÁJÉKOZTATÓNKAT!**

További programajánlatunk:

- raktári nyilvántartó program,
- főkönyvi és folyószámlakönyvelés,
- bérszámfejtés.

Kedvező áron forgalmazunk IBM kompatibilis XT-AT számítógépeket és tartozékokat.

Nyomdaüzemünkben egyedi tervezésű és szabvány (BSZNY) nyomtatványokat, színes katalógusokat, szórólapokat készítünk rövid határidővel.

Mielőtt döntene a számítógépes rendszerek ügyében, jusson eszébe a

**TEMPORG**

7623 Pécs, József Attila u. 19. Telefon: (72) 11-730