

FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1971. ÁPRILIS * XXI. ÉVFOLYAM

4

FAIPAR

Főszerkesztő:

ROKA PÁL

Szerkesztő:

RIEPPERGER LÁSZLO

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán

Burda Ferenc

Dám Ferenc

Ezsiás Pálné

Fürst Sándor

Dr. Jávorfai Tibor

Juhász István

Dr. Lázár László

Lele Dezső

Lonkai János

Dr. Lugosi Armand

Dr. Petri László

Dr. Somkúti Elemér

Somogyi László

Stróbl Kálmán

Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,

VII., Lenin körút 9-11. Telefon: 221-293

Felelős kiadó:

SALA SANDOR

igazgató

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

71. 4., 14269. Révai Ny., V., Vadász u. 16.

F. v.: Povárnny Jenő

Előfizetési ára félévre 36.— Ft

Egyes szám ára: 6,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

Index: 25 281

TARTALOM

<i>Csögley István</i> : Lineáris programozási feladat megoldása grafikusán és szimplex algoritmus segítségével	97
<i>Dr. Szabó Károly</i> : A ffeldolgozó ipar optimális távlati fejlesztési terve	104
<i>Dr. Joó Imre</i> : Pneumatikus szállítóberendezések alkalmazása a szombathelyi kapacitásbővítő rekonstrukciónál	108
<i>Dr. Takács Endre</i> : Nemzetközi iparjogvédelmi konferencia Budapesten	115
<i>Horányi Ágnes—Heincz Gábor</i> : Bútor műanyagból	118
<i>Juhász István</i> : Villamos kéziszerszámok és kisgépek bemutatója Szerkesztőség postája.	121
Egyesületi hírek.	
Nekrológ.	
Hazai fafajok.	

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Иштван Чехлеи</i> : Решение задачи линейного программирования графическим способом и с помощью симплексного алгоритма	97
<i>Д-р Карой Сабо</i> : Оптимальный перспективный план по развитию деревообрабатывающей промышленности	104
<i>Д-р Имре Йоов</i> : Применения пневматического транспортного устройства на предприятия древесно-стружечных плит в Сомбатхелье при реконструкции по расширению мощности производства	108
<i>Д-р Эндре Такач</i> : Международная конференция в Будапеште по охране промышленного права	115
<i>Ахнеш Хораны—Габор Хайну</i> : Пластмассовая мебель: Будущее мебельной промышленности, или же только постановочные испытания	118
<i>Иштван Юхас</i> : Выставка электрических подручных инструментов и машин мелкого размера	121
Древесно-стружечные плиты с полиуретановым связующим. Завод крупносерийного производства стульев. Отечественные виды древесины.	

INHALT

<i>István Csögley</i> : Die zeichnerische Lösung einer linearischen Programm-Aufgabe und mittels Simplexes Algorithmus ..	97
<i>Dr. Károly Szabó</i> : Der optimale perspektivische Entwicklungsplan der Holzindustrie	104
<i>Dr. Imre Joó</i> : Die Verwendung der pneumatischen Fördererichtung bei der Kapazitätserweiterung resultierende Rekonstruktion der Spannplattenfabrik in Szombathely ..	108
<i>Dr. Endre Takács</i> : Internationale Konferenz des Gewerbeschutzes in Budapest	115
<i>Ágnes Horányi—Gábor Heincz</i> : Möbel aus Kunststoff: ist es die Zukunft der Möbelindustrie oder nur sehenswürdige Experimente?	118
<i>István Juhász</i> : Die Schau elektrischer Handwerkzeuge und kleinerer Maschinen	121
Spanplatten mit Polyurethan-Schaum Bindemittel. Stuhlfabrik mit grossen Produktionsserien. Inländische Holzarten.	



CSÖGLEY ISTVÁN

Lineáris programozási feladat megoldása grafikusan és szimplex algoritmus segítségével

A vezetési tevékenység, mint minden munka, meghatározott résztevékenységekből, munkaelemekből áll, amelyek időben egymást meghatározott logikai rendben követve adnak egy egészet. Az egyes munkaelemek között, a tevékenység jellegéből adódóan, meghatározott összefüggés, kapcsolat áll fenn.

Hazai tapasztalataink és néhány gyárban az elektronikus gépek alkalmazása során feldolgozott vezetési tevékenység elemzése alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a vezetésnek viszonylag jól elhatárolhatóan hat önálló eleme határozható meg, és pedig:

1. A cél, a probléma, a szituáció ismerete (felismerése).
2. A tájékozódás, az információ-gyűjtés, a lehetőségek megismerése — a döntési változatok előkészítése.
3. A döntés, a változatok közötti konkrét választás, a vezetői határozat, az utasítás meghozatala — a vezető aktív, a végrehajtásra szóló ráhatásának kezdő momentuma.
4. A határozatnak tervbe, programba való foglalása, az anyagi, személyi, pénzügyi keretek — a szervezeti feltételek megadása — a tervezési és szervezési munka.
5. A feladatnak végrehajtásra való átadása, a vezetés és a végrehajtás közötti munkakiadási (emberi) kapcsolat.
6. A végrehajtás ellenőrzése (a visszacsatolás) [1].

A vezetési tevékenység egyik legfontosabb eleme tehát a cél elérésére irányuló optimális döntés, melynek alapja a változatok képzésére alkalmas gyors, pontos, megbízható információ.

A döntést előkészítő információk megszerzésének számtalan formája van, melyek közül most eggyel, a matematikai módszerekkel kívánok röviden foglalkozni, illetve még pontosabban e terü-

letnek is csak egy részével, a lineáris programozás néhány legegyszerűbb kérdésével, gyakorlati alkalmazásával.

Ki kell hangsúlyoznom, hogy céлом nem a lineáris programozás elméleti fejtegetése, hanem annak bemutatása, hogy a matematikai módszerek segítségével egyszerűbb kérdésekben még kisebb vállalatok gyakorlatában is viszonylag gyorsan tudunk egészen pontos és jó információt kapni döntéseink meghozatalához.

Előre is elnézést kérek mindazoktól, akik a lineáris programozásban járatosak, azért, hogy — különösen a szimplex algoritmus bemutatásánál — sokszor ismétlésekbe bocsátkozom, viszonylag túlságosan aprólékosan és részletesen magyarázok és bizonyítok, de ezt szükségesnek tartottam azért, hogy a területen kevésbé járatosoknak könnyebb eligazodást, megértést biztosítsak.

E rövid bevezető után rátérek a probléma, a cél meghatározására és a feladat kidolgozására:

A probléma felállítása

Vállalatunk, a Műszaki Kefegyár termékei részben kefeipari tömegcikkék, részben egyedi, kis sorozatokban gyártott műszaki kefeipari cikkek-ből tevődik össze.

Több száz gépi, műszaki kefeáru között kiemelt fontossággal gyártjuk a nagy teljesítményű gépi hengerkeféket, a közúti program, (autóutak építése, közutak rekonstrukciója, autóutak felszereléseinek, pl. a szalagkorlátoknak tisztítása) városi köztisztaság, repülőterek forgalmi biztonságának munkáihoz, valamint az ipar különböző területén üzemelő gépi berendezésekhez.

Tekintettel azonban arra, hogy a magyarországi olajedzett kefehuzal-termelési kapacitás nem korlátlan, a rendelkezésünkre álló anyagot a legegyszerűbben, optimális eredmény, maximális termelési érték biztosításával kell feldolgozni.

Tovább bonyolítja a problémát, hogy a terméket — a nagy teljesítményű gépi hengerkeféket — kétféle technológiával lehet gyártani, (stancolt kivitelben és behúzott kivitelben) és ennek megfelelően más-más termelési érték realizálható. Itt kell megjegyezni, hogy a példa matematikai precizitása érdekében, a számítás egyszerűsítése érdekében a technológia, valamint a normák tekintetében a lényegyet nem érintő minimális „korrekciókat” alkalmaztam.

A stancolt kivitelű termék (a jövőben x_1 termék) termelési értéke 10 195,— Ft

A „behúzott” termék (a jövőben x_2 termék) termelési értéke 8975,— Ft

Ha ehhez még számításba vesszük, hogy a gyártásnál használatos alapgépek, amelyek a fő- és mellékfolyamatoknál használatosak ugyancsak korlátozott kapacitással állnak rendelkezésre, akkor nyilvánvaló, hogy az optimális gyártmányösszetétel

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max.$$

célfüggvényt csak a lineáris programozás segítségével lehet megoldani.

A feladatot, mivel abban két ismeretlen szerepel megoldjuk grafikusban is (így maximum három ismeretlennel dolgozhatunk, mivel ennél több dimenziót már nem tudunk ábrázolni) és szimplex algoritmus segítségével is, hogy így összehasonlítási lehetőségünk is legyen arra vonatkozóan, hogy a két eljárással ugyanarra az eredményre jutunk.

A szimplex módszer segítségével elvileg akárhány ismeretlen esetében is eredményre jutunk, (legfeljebb elektronikus számítógépekre lesz szükség) általában ez a módszer a lineáris programozási feladatok megoldásának általános módszere.

Korlátozó tényezők

A következőkben kidolgozzuk, illetve meghatározzuk a korlátozó tényezőket.

1. Anyagellátás

A szükséges anyagmennyiség, amely mindkét terméknel minőségben, árban, halmazállapotában azonos, mennyiségben x_1 esetében 94 kg, x_2 esetében 103 kg (a gépi adagolás és a kézi adagolás közti különbség miatt) átlagosan havonta 350—400 q mennyiségben áll rendelkezésre, ami számítani átlag alapján 375 q.

2. Gépi kapacitás

Az egyes gépek időalapjánál a rövidített munkahetet, a speciális karbantartási igényt, valamint a munkaidőmérleg adatait vettük figyelembe és így alakultak ki az egyes gépek eltérő havi időalapjai.

a) Stancgép

3 gép á 165 óra, 2 műszakban..... 990 óra

b) Fűrógép

1 gép á 195 óra, 2 műszakban

1 gép á 195 óra, 1 műszakban 585 óra

c) Levágógép

Havi 152 óra az ollók műszakon-

kénti síkköszörülése miatt

2 gép á 152 óra, 2 műszakban..... 608 óra

Technikai koeficiensek

1. Stancolás (U_1)

x_1 termék 235 perc

x_2 termék —

2. Fúrás (U_2)

x_1 termék 63 perc

x_2 termék 115 perc

3. Levágás (U_3)

x_1 termék 121 perc

x_2 termék 56 perc

4. Anyag (U_4)

x_1 termék 94 kg

x_2 termék 103 kg

ad 1. A technológiából adódóan az x_2 termék esetében erre a gépre nincs szükségünk.

ad 2. A „behúzás”, vagyis az x_2 termék esetében az x_1 terméknel is szükséges furatszámom túlnőően ugyanannyi „behúzó furat” is szükséges és ez növeli a duplájára a normaidőt.

ad 3. A technológiai követelmények miatt az x_1 terméknel vastagabb test-fal („hús”) szükséges, ezért a furatok ritkábbak, de nagyobb átmérőjük, továbbá a gépitömésből származó tömörségük miatt a levágási technológiai munka körülményesebb.

ad 4. A kb. 10%-os anyagnorma eltérés az ad. 3. pontban elmondottak, valamint a kétféle „tömés” igényeinek megfelelő méretrevágásból adódik.

Az árbevételi különbség azáltal érhető el, hogy az x_1 termék tartósabb, egyes pásmák meghibásodása, kiesése nem vonja maga után az egész hengerkefe kicserélésének, illetve javításának szükségességét. (A kieső idő csökkentése a megrendelőnél.)

A továbbiakban összefoglaljuk a korlátozó tényezőket, a technikai koeficienseket, az árbevételt és mindezt egy rendszerező táblába tömörítjük. (1. táblázat)

A rajzolás és számítás egyszerűsítése, megkönnyítése érdekében a kimunkált idő-alap (kapacitás), anyagnorma, technikai koeficiens és a termelési érték adatait kerekítjük, ami a kerekítés jelentéktelen volta miatt a végeredményt nem befolyásolja.

1. táblázat

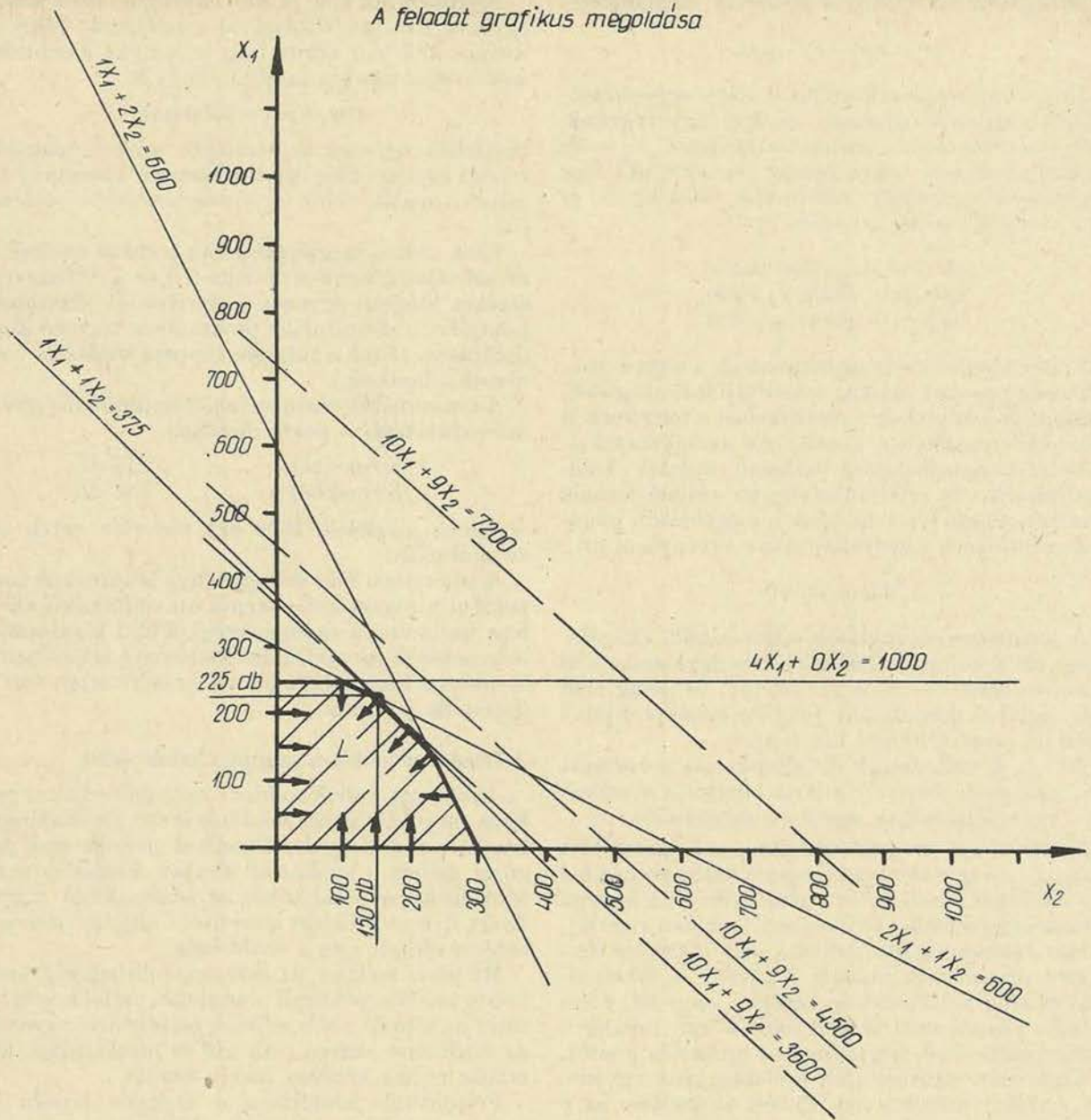
Termék \ Kapacitás	Névleges (duális) változó	x_1 termék	x_2 termék	Kapacitás (Erőforrás)
Stancgép (ó.)	U_1	4	0	1000
Fűrógép (ó.)	U_2	1	2	600
Levágógép (ó.)	U_3	2	1	600
Anyag (q)	U_4	1	1	375
Term. érték (cFt) ..	—	10	9	—

A probléma felállítása, az adatok rendszerezése után kidolgozzuk a feladatot, először grafikus, majd szimplex algoritmus módszerrel.

Grafikus megoldás

A feladat megoldásánál a mi esetünkben, matematikailag megfogalmazva a következő egyenlőtlenségeknek kell teljesülnie:

A feladat grafikus megoldása



Stancgép	U_1	$4x_1 + 0x_2 \leq 1000$
Fúrógép	U_2	$1x_1 + 2x_2 \leq 600$
Levágógép	U_3	$2x_1 + 1x_2 \leq 600$
Anyag	U_4	$1x_1 + 1x_2 \leq 375$

Célfüggvény $Z = 10x_1 + 9x_2 \rightarrow \max.$

Stancgép $U_1: 4x_1 + 0x_2 \leq 1000$
 Fúrógép $U_2: 1x_1 + 2x_2 \leq 600$
 Levágógép $U_3: 2x_1 + 1x_2 \leq 600$
 Anyag $U_4: 1x_1 + 1x_2 \leq 375$

Vagyis arról van szó, hogy a gyártmányok x_1 , illetve x_2 mennyiségeit megszorozzuk a technikai koefficiensekkel (az egységnyi termékre vonatkozó norma) és e szorzat összege nem haladhatja meg (maximum egyenlő lehet) a kapacitást.

Természetesen az x_1 és x_2 csak olyan értékeket vehet fel, amely mellett mind a négy korlátozó feltételre együttesen érvényesül az egyenlőtlenségi előírás.

Ezeknek az egyenlőtlenségeknek mindegyike egy-egy egyenes alatti területet ad, amelyek egy sík részt zárnak körül a koordináta rendszer első negyedében. Ez a sík rész adja az adott feltételek figyelembevételével az összes lehetséges megoldások halmazát. (L)

Célfüggvényünk pedig a példának megfelelően

$$z = 10x_1 + 9x_2 \rightarrow \max.$$

Ezek után megszerkesztjük a négy egyenlőtlen-ségnek megfelelő egyenest, amelyet úgy végzünk, hogy megnézzük hol metszi az egyenes az x_1 és x_2 tengelyeket és e két pontot összekötjük. Egy egyenes az x_1 tengelyt ott metszi, ahol $x_2 = 0$, és az x_2 tengelyt pedig ott, ahol $x_1 = 0$

pl. $2x_1 + 4x_2 = 800$ esetén
 ha $x_1 = 0$, akkor $x_2 = 200$
 ha $x_2 = 0$, akkor $x_1 = 400$

Ennek megfelelően meghatározzuk a négy egyenlőtlen-ség pontjait, azokat összekötjük és meghosz-szabbítjuk a koordináta rendszerben a tengelyeken túl, akkor grafikusán ábrázoltuk az egyeneseket.

Mivel közgazdaságilag csaknem negatív eredmé-nyeknek van értelmük (negatív előjeli termék nem képzelhető el), csak azok a megoldások jöhet-nek számításba, amelyekre nézve érvényesül az

$$x_1 \geq 0 \text{ és } x_2 \geq 0$$

A lehetséges megoldások halmazának vizsgálatakor ezt a két egyenlőtlen-séget is figyelembe kell venni és ezért ezeket is ábrázoljuk, ez pedig nem más, mint a koordináta tengely középpontjából kiinduló pozitív irányú két tengely.

Az így körülhatárolt sík alkotja azt a halmazt (L), amelynek bármely pontja biztosítja a szóban levő egyenlőtlen-ségek együttes megoldását.

A lehetséges programok halmaza a kialakított ábra, (L) az úgynevezett konvex sokszög pontjaiból áll, beleértve a határoló vonalat, („hég”) a konvex tartomány burkoló „felületének” minden pontját.

Matematikailag bizonyított, hogy a konvex hal-mazon értelmezett lineáris függvény a maximu-mát mindig a tartomány határán veszi fel, ezért a belső résszel nem is kell foglalkozni, mindig a határvonalon kell megkeresni az optimális pontot.

Ezek után megrajzoljuk a célfüggvény egyene-sét, értékét jelöljük y -nal. Ebben az esetben az y értékét ha megváltoztatjuk, mindig azonos haj-lásszögű egyeneseket kapunk, vagyis párhuzamos-ak lesznek. Most már az ismert módon az egye-nesset párhuzamosan „eltoljuk” mindaddig, amíg az az utolsó ponton érinti a konvex tartományt határoló vonalat.

Az ennél nagyobb y értékhez, azaz célfüggvény-hez tartozó egyenes már nem érinti egyetlen pon-ton sem a határoló vonalat, az ennél kisebb ugyan több helyen is érinti, de mi a lehető legnagyobb y értéket (célfüggvény értéket) keressük.

Ezek után felvesszünk y értéknek 7200-at, va-gyis

$$10x_1 + 9x_2 = 7200$$

Amint látjuk ez az egyenes sehol sem érinti a konvex tartomány „hégját”, tehát az egyenest el kell tolni párhuzamosan. Közelítsünk matemati-kailag pl. úgy, hogy

$$10x_1 + 9x_2 = 4500$$

Amint látjuk még ez sem elégséges. Most már az egyenes további eltolásával megnézzük, hogy az melyik állásban érinti még a konvex tartomány záró vonalát és azt találjuk, hogy a

$$10x_1 + 9x_2 = 3600\text{-nak}$$

megfelelő egyenes az, amelyik mint legnagyobb értékű egyenes még érinti a konvex tartomány ha-tároló vonalát, tehát ez a program lesz az optimá-lis.

Ezek után a megszerkesztett grafikus ábráról le-olvashatjuk a konvex halmaz (L) és a célfüggvény értékét kifejező egyenes legkedvezőbb érintkezési pontjához, az optimális programhoz tartozó koor-dinátákat. (Ezek a tulajdonképpeni termelési volu-menek, darabok.)

A koordináták alapján tehát az optimális gyárt-mányösszetétel a példa esetében

$$\begin{array}{ll} x_1 \text{ termékből} & \dots\dots\dots 225 \text{ db} \\ x_2 \text{ termékből} & \dots\dots\dots 150 \text{ db} \end{array}$$

és ennek megfelelő 3600 eFt termelési érték lesz az optimális.

Amennyiben más célfüggvényt határozunk meg, például a nyereséget akarjuk maximalizálni akkor más hajlásszögű egyenesseregből kell kiválasztani azt, amelyik az optimális eredményt adja, termé-szetesen a konvexhalmaz más-más pontján van az optimális program.

A feladat megoldása szimplex módszerrel

Amint azt már korábban megemlítettük a gra-fikus megoldás gyors eredményt ad, de maximum három ismeretlennel, változóval tudunk csak dol-gozni, holott a gyakorlati életben általában ennél több (sokszor jóval több) az ismeretlenek száma. Ezért ilyen esetekben a szimplex algoritmus segít-ségével oldjuk meg a problémát.

Mi jelen esetben az összehasonlíthatóság érde-kében az előző példánál maradunk, annál is inkább, mert az eljárás több változó esetében is ugyanaz, az eredmény elérése csak idő és mechanikus, ma-nuális munka kérdése, az elv azonos.

Feladatunk ismételten a fajlagos hozam C_n (a termék egy egységének előállítására mennyivel növeli az eredményt, nyereséget, stb. általános-ságban valamely technológia egyszeri alkalmazá-sával elérhető eredményváltozás) és az optimális gyártmányösszetétel alapján elérhető maximális termelési érték, illetve az ennek eléréséhez szüksé-ges darabszám, a változók meghatározása.

Ez a normál feladat matematikailag megfogal-mazva, lineáris programozással a következő megol-dást jelenti:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max.$$

úgy, hogy a megoldás kielégítse a következő line-áris feltételi egyenlőtlen-ség-rendszert:

$$\begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_n \end{array}$$

és itt feltesszük, hogy

$$\begin{aligned} x_1 &\geq 0 \\ x_2 &\geq 0 \\ &\vdots \\ x_n &\geq 0 \end{aligned}$$

ugyanis negatív előjelű változónak, tevékenységnek nincs gyakorlati jelentősége.

Ugyanakkor természetesen fel kell tételeznünk, hogy

$$\begin{aligned} b_1 &\geq 0 \\ b_2 &\geq 0 \\ &\vdots \\ b_n &\geq 0 \end{aligned}$$

Ezek után első lépésként bevezetjük a duális változókat. Ennek megfelelően az egyenlőtlenségeket a névleges (duális) változókkal egyenlőségekkel alakítjuk át. Ezeket a duális változókat, amelyek egyébként csak 0 vagy pozitív számok lehetnek U_i -vel ($U_1, U_2, \text{stb.}$) fogjuk jelölni.

A duális változók gyakorlatilag, közgazdaságilag azt jelentik, hogy az erőforrásokból, kapacitásokból mennyi nincs lekötve, leterhelve, kihasználva. Ennek megfelelően ha egy duális változó értéke nulla, akkor egyenlőséggel van dolgunk, ha pozitív szám akkor $<$ alakú egyenlőtlenség valósul meg. A duális (névleges) változók fajlagos hozama (c) természetesen nulla, mivel ki nem használt kapacitás semmiféle reális eredményt nem hoz.

Ezek után átalakítjuk feladatunkat, mégpedig olyan formában, hogy a

- stancgépre vonatkozó névleges változó U_1
- fűrőgépre vonatkozó névleges változó U_2
- levágógépre vonatkozó névleges változó U_3
- anyagra vonatkozó névleges változó U_4 legyen és akkor feladatunk már egyenlőséggé átalakítva a következőképpen néz ki:

$$\begin{aligned} 4x_1 + 0x_2 + U_1 &= 1000 \\ 1x_1 + 2x_2 + U_2 &= 600 \\ 2x_1 + 1x_2 + U_3 &= 600 \\ 1x_1 + 1x_2 + U_4 &= 375 \end{aligned}$$

célfüggvényünk pedig

$$Z = 10x_1 + 9x_2 + 0U_1 + 0U_2 + 0U_3 + 0U_4 \rightarrow \max.$$

ahol $x_1, x_2 \geq 0$ -val és $U_1, U_2, U_3, U_4 \geq 0$ -val.

Induló szimplex tábla

C_j	Bázis	10 x_1	9 x_2	0 U_1	0 U_2	0 U_3	0 U_4	b
0	U_1	4	0	1	0	0	0	1000
0	U_2	1	2	0	1	0	0	600
0	U_3	2	1	0	0	1	0	600
0	U_4	1	1	0	0	0	1	375
Z_j		0	0	0	0	0	0	0
$c_j - Z_j$		10	9	0	0	0	0	0

Ezek után elkészítjük az induló szimplex táblázatunkat. A táblázatban a bázisban szereplő változó oszlopába mindig az egységvektor kerül, ahol a változó saját sorában 1, máshol 0 van.

A Z_j -t megkapjuk, ha a mindenkor bázisként szereplő ismeretlen fajlagos hozama (c) beszorozzuk a technológiai együtthatókkal (a_{mn}) és a szorzatokat összeadjuk.

A $c_j - Z_j$ -t pedig megkapjuk, ha a célfüggvény eredeti fajlagos hozamaiból levonjuk a fenti szorzat összegeit. A $c_j - Z_j$ sor egyes elemei azt mutatják, hogy hány egységgel javítható (negatív szám esetén rontható) az adott program értéke az egyes ismeretlenek bevonásával.

Például a mi példánkban az x_1 oszlopban levő 10 azt jelenti, hogy egy egység x_1 -es terméknek a programba való bevonása 10 eFt-tal növeli a vállalat termelési értékét.

Következő lépésünk az adott program javítása.

Azt a változót érdemes bevonni a programba, ahol a $c_j - Z_j$ sorban pozitív szám van. Általában azt a változót szoktuk bevonni, amelynél a legnagyobb pozitív szám van, feltételezve, hogy ez javítja a program mértékét. Valójában ez nem így van mindig, mert a program növekedését az adott programban levő célfüggvény értéke a $c_j - Z_j$ és a programba vonható mennyiség szorzata adja. A programba vonható mennyiség mint szűk kapacitás a mi példánkban x_1 esetében 250 db termék ami 2500 eFt-tal növeli a program értékét, míg az x_2 esetében 300 db, ami $300 \times 9000 = 2700$ eFt-tal növeli a program értékét. Bizonyítottuk tehát, hogy nem annak a változónak a bevonása javítja legjobban a program értékét, ahol a $c_j - Z_j$ sorban a legnagyobb pozitív szám van, de mivel ennek nincs jelentősége, matematikailag bizonyított, hogy mindkét esetben azonos eredményre jutunk, továbbá a rendszeres értékelése körülményes, ezért általában a legnagyobb fajlagos hozamú változót szokták a programba bevonni.

Mi jelen esetben alkalmazzuk azt az eljárást, hogy célfüggvényünk mikor növekszik a legjobban és ezt vonjuk be. Ezt az x_2 termékénél találjuk. A szűk keresztmetszet a fűrőgépnél (U_2) található így ez lesz a generáló elem, amit megkülönböztetésül bekeretezünk. Természetes, hogy 0 vagy negatív számot nem választunk generáló elemnek, mert a 0 nem játszik szerepet a kapacitás terhelésnél, a negatív szám pedig éppen kapacitás felszabadítást jelent, aminek nincs szerepe a szűk keresztmetszet megállapításánál.

Első javított szimplex tábla

c_j	Bázis	10 x_1	9 x_2	0 U_1	0 U_2	0 U_3	0 U_4	b
0	U_1	4	0	1	0	0	0	1000
9	x_2	0,5	1	0	0,5	0	0	300
0	U_3	1,5	0	0	-0,5	1	0	300
0	U_4	0,5	0	0	-0,5	0	1	75
Z_j		4,5	9	0	4,5	0	0	2700
$c_j - Z_j$		5,5	0	0	-4,5	0	0	-2700

Amint az induló táblából látható az első javított programba az x_2 termék kerül, mert a generáló elem, a szűk keresztmetszet itt található. Az x_2 terméknél a generáló elem a 2 és a legyártható 300 db termék 2700 eFt termelési értéket jelent a vállalatnak. Az x_2 -t bevisszük a bázisba a hozzá tartozó célfüggvény-értékkel.

Következő feladat az új kapacitás-adatok, korlátozó feltételek, (erőforrás) meghatározása. Mivel x_2 -ből 300 db-ot állíthatunk elő ez kerül a fűrógép-kapacitás helyére, ugyanis ez is felfogható korlátozó feltételnek, mert a teljesen felhasznált óra nem teszi lehetővé más termék előállítását, legfeljebb úgy, ha csökkentjük (felhasználjuk) ennek gyártását. A stancgép kapacitása változatlanul megmarad, mert az x_2 termékhez nem szükséges.

A levágógép kapacitásából (600 óra) a 300 db x_2 -es termék 300.1 azaz 300,1 órát használt fel, tehát maradt 300 óra. Az anyagfelhasználás (U_4) a 300 db x_2 -es termékhez 300.1 azaz 300 q. Az anyagkapacitás tehát marad $375 - 300 = 75$ q. Következő lépés, hogy a generáló elemmel végig leosztjuk a saját sorában levő számokat és a hányadosokat beírjuk az új tábla megfelelő helyére. A bázisba az U_2 helyére az x_2 megy be. Ezután kitöltjük az egyes oszlopvektorokat.

A bázisban szereplő változók oszlopába mindig az egységvektor kerül, ahol a változó saját sorában 1, máshol 0 van.

Ahol a generáló elem oszlopában, vagy sorában 0 van, az a sor, ill. oszlop változatlanul megy át az új táblába.

Ezután kiszámítjuk a hiányzó értékeket a döntési paraméterrészben. Mivel a bázisba az U_2 helyett az x_2 -t vontuk be, ezért a második egyenletből ki kell fejezni az x_2 -t és a kapott értéket be kell helyettesíteni a többi egyenletbe (ahol az x_2 szerepel.)

Ennek megfelelően átrendezzük egyenleteinket, méghozzá úgy, hogy az egyik oldalon csak a bázisban levő ismeretlenek legyenek.

$$\begin{aligned} U_1 &= 1000 - 4x_1 \\ U_2 &= 600 - x_1 - 2x_2 \\ U_3 &= 600 - 2x_1 - x_2 \\ U_4 &= 375 - x_1 - x_2 \end{aligned}$$

Ebből — mivel U_2 helyett vontuk be az x_2 -t — a második egyenlet (U_2) alapján fejezzük ki az x_2 értékét, ami

$$\begin{aligned} 2x_2 &= 600 - x_1 - U_2 \text{ azaz} \\ x_2 &= 300 - 1/2x_1 - 1/2U_2 \end{aligned}$$

Most behelyettesítjük x_2 -t mind a négy egyenletbe.

$$\begin{aligned} U_1 &= 1000 - 4x_1 \\ x_2 &= 300 - 1/2x_1 - 1/2U_2 \\ U_3 &= 600 - 2x_1 - (300 - 1/2x_1 - 1/2U_2) = 600 - 2x_1 - 300 + 1/2x_1 + 1/2U_2 = 300 - 1,5x_1 + 1/2U_2 \\ U_4 &= 375 - x_1 - (300 - 1/2x_1 - 1/2U_2) = 375 - x_1 - 300 + 1/2x_1 + 1/2U_2 = 75 - 1/2x_1 + 1/2U_2 \end{aligned}$$

Most visszarendezzük az egyenleteket úgy, hogy az ismeretlenek a baloldalra kerüljenek és akkor meg-

kaptuk (előjelben és abszolút értékben is) a keresett értékeket.

$$\begin{aligned} U_1 + 4x_1 &= 1000 \\ U_3 + 11/2x_1 - 1/2U_2 &= 300 \\ U_4 + 1/2x_1 - 1/2U_2 &= 75 \\ x_2 + 1/2x_1 + 1/2U_2 &= 300 \end{aligned}$$

Ezeket az értékeket bevezetjük az első javított táblázat megfelelő helyére. (A bázisban szereplő változók oszlopába mindig az egységvektor kerül!)

Most kiszámítjuk az értékelő sort, mégpedig úgy, hogy először kiszámítjuk a Z_j sort, amit levonunk az eredeti célfüggvény értékéből ($x_1 = 10$, $x_2 = 9$) a c_j -ből. A kiszámítás módja: a bázisban levő változók célfüggvény-értékeivel (a tábla első oszlopa) beszorozzuk a kiszámítandó oszlop technológiai együtthatóit, a szorzatokat összeadjuk (előjelesen!) megkapjuk a z_j sorban levő számot, majd ezt levonjuk az eredeti célfüggvény értékéből (c_j) és megkapjuk a $c_j - z_j$ -t.

Példánkban a z_j értékek kiszámítása az egyes oszlopokban a következő:

$$\begin{aligned} x_1 \text{ oszlop: } & 0 \cdot 4 + 9 \cdot 0,5 + 0 \cdot 1,5 + 0 \cdot 0,5 = 4,5 \\ & c_j - Z_j = 10 - 4,5 = 5,5 \\ x_2 \text{ oszlop: } & 0 \cdot 0 + 9 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 = 9 \\ & c_j - Z_j = 9 - 9 = 0 \\ U_1 \text{ oszlop: } & 0 \cdot 1 + 9 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 = 0 \\ & c_j - Z_j = 0 - 0 = 0 \\ U_2 \text{ oszlop: } & 0 \cdot 0 + 9 \cdot 0,5 + 0 \cdot (-0,5) + 0 \cdot (-0,5) = 4,5 \\ & C_j - Z_j = 0 - 4,5 = -4,5 \end{aligned}$$

Az U_3 és U_4 értékek kiszámítása fenti módon nem szükséges, mert a táblázatból látható, hogy az eredmény nulla.

$$\begin{aligned} b \text{ oszlop: } & 0 \cdot 1000 + 9 \cdot 300 + 0 \cdot 300 + 0 \cdot 75 = 2700 \\ & C_j - Z_j = 0 - 2700 = -2700 \end{aligned}$$

Ezek után kitöltjük a táblázat értékelő részét. Az alsó, értékelő részből látható, hogy még nem jutottunk el az optimális programhoz, mert az x_1 termék programba vonásával növelni tudjuk a célfüggvény értékét. Ezt az értékelő részben ($c_j - Z_j$) levő pozitív szám mutatja.

Ha több pozitív szám van általában a nagyobbat vonjuk be, de mint korábban kifejtettük célszerűbb a legnagyobb célfüggvény növekedést biztosító oszlopot (változót) bevonnunk. Jelen esetben ilyen probléma nincs, tehát az 5,5 pozitív számot mutató x_1 változó oszlopot vonjuk be.

Megkeressük ismét a szűk keresztmetszetet az ismert módon, (b/a azaz a kapacitásokat a technikai koefficiensekkel, normákkal elosztjuk, — de 0-val vagy negatív számmal nem osztunk!)

Az így meghatározott legkisebb érték a generáló elem.

A generáló elem tehát a generáló oszlop és a generáló sor keresztezésében van.

A generáló elem a példánkban az U_4 -es sorban levő 0,5, tehát bekeretezzük.

Ezután kiszámítjuk az ismert módon az új táblázatban a volt tábla generáló sorát (generáló elemmel végig osztunk) és beírjuk a megfelelő helyre. Majd beírjuk az egységvektorokat, a bázisban levő változók oszlopainak megfelelő helyre (a sor és

oszlop kereszteződése) valamint a többi helyekre a 0-t. Ahol a generáló sorban nulla van, ott pedig az előző tábla megfelelő adatait írjuk be változatlanul a második javított szimplex táblába.

Ezután a következő feladat az U_4 , U_3 valamint a b kiszámítása. A b oszlop értékeit rendre elosztjuk az x_1 oszlop megfelelő együtthatóival, koeficiensel és megállapítjuk a szűk keresztmetszetet.

$$1000 : 4 = 250 \quad 300 : 0,5 = 600$$

$$300 : 1,5 = 200 \quad 75 : 0,5 = 150, \text{ vagyis ez a}$$

legkisebb hányados, másképpen fogalmazva az anyag 150 db x_1 -es termék programba állítását enged meg. Ezek után megnézzük, hogy az egyes kapacitásokból, erőforrásokból mennyit vesz igénybe ez a termelési igény.

Második javított szimplex tábla

c_j	Bázis	10 x_1	9 x_2	0 U_1	0 U_2	0 U_3	0 U_4	b
0	U_1	0	0	1	4	0	-8	400
9	x_2	0	1	0	1	0	-1	225
0	U_3	0	0	0	1	1	-3	75
10	x_1	1	0	0	-1	0	2	150
	Z_j	10	9	0	-1	0	11	3525
	$c_j - Z_j$	0	0	0	1	0	-11	-3525

Most kiszámítjuk az új tábla erőforrásait:

$$U_1 : 150 \times 4 = 600 \quad 1000 - 600 = 400$$

$$x_2 : 150 \times 0,5 = 75 \quad 300 - 75 = 225$$

$$U_3 : 150 \times 1,5 = 225 \quad 300 - 225 = 75$$

Az x_1 értéke adott, mert ez a generáló sor. Ezek után beírható a megmaradt kapacitás, erőforrás.

Most kiszámítjuk az együttható még hiányzó értékeit a második javított szimplex táblában.

Menete a következő: az új tábla bevezetett generáló sorának azzal az értékével, amely a kitöltésre váró oszlopnak is tagja megszorozzuk

az előző tábla generáló oszlopának egyes értékeit és a szorzatot levonjuk

a megfelelő sor keresett helyén az előző táblában levő értékből.

Vonatkozik ez a lehetőség az erőforrás oszlopra is, bár amint láttuk azt is kiszámíthatjuk logikai úton is, mint pld-ban már tettük, vagy tisztán matematikai — algebrai — módszerekkel is.

Az eljárás igazolására bemutatjuk az U_2 oszlop kiszámításának menetét:

$$0 - (-1 \cdot 4) = 4$$

$$0,5 - (-1 \cdot 0,5) = 1$$

$$-0,5 - (-1 \cdot 1,5) = 1$$

Hasonló az eljárás egy U_4 esetében is:

$$0 - (2 \cdot 4) = -8$$

$$0 - (2 \cdot 0,5) = -1$$

$$0 - (2 \cdot 1,5) = -3$$

Ezután a keresett értékek beírhatók a táblába.

A következő lépés a z_j értékeinek meghatározása az ismert módon, ($\Sigma c_j \cdot \text{koeff.}$) majd kiszámítjuk a

$c_j - z_j$ -t vagyis z_j -t kivonjuk az eredeti célfüggvény értékből.

Ezzel elkészült a második javított szimplex táblázatunk is, de megállapítható, hogy még mindig nem jutottunk el az optimális programhoz, mert a $c_j - z_j$ értékelő sorban még mindig találunk pozitív számot, ami azt jelenti, hogy a programunk még javítható. Bár a tényleges változókat mind bevontuk a programba, mégis javítható még (furcsának tűnik!) a névleges változó bevonásával, ami végeredményben azt jelenti, hogy két névleges változó helyet cserél, a hatékonyabb kapacitás kerül be és a szabad kapacitás más gépen marad fenn.

Programunk további javítására tehát az U_2 oszlopot kell bevonnai a programba az eddigi módon. Elvégezzük a szűk keresztmetszet vizsgálatot és megállapítjuk, hogy a generáló elem az U_2 oszlopban és az U_3 sorban van és ezt bekeretezzük. Ezek után elvégezzük a szükséges műveleteket a korábbi sorrendnek megfelelően és kitöltjük a következő táblát a harmadik javított szimplex táblát.

Először kitöltjük a bázisban szereplő változóknak megfelelő oszlopokat, ahol a változó saját sorában 1-es, máshol 0 van.

A generáló oszlop bemegy a bázisba, a generáló elemmel leosztjuk a generáló sort, ezután kitöltjük a még hiányzó oszlopokat, illetőleg sorokat.

E műveletet a korábbi eljárás szerint végezzük:

$$4 - (1 \cdot 4) = 0 \quad 0 - (1 \cdot 4) = -4$$

$$1 - (1 \cdot 1) = 0 \quad 0 - (1 \cdot 1) = -1$$

$$-1 - (-1 \cdot 1) = 0 \quad 0 - (-1 \cdot 1) = 1$$

Harmadik javított szimplex tábla

c_j	Bázis	10 x_1	9 x_2	0 U_1	0 U_2	0 U_3	0 U_4	b
0	U_1	0	0	1	0	-4	4	100
9	x_2	0	1	0	0	-1	2	150
0	U_2	0	0	0	1	1	-3	75
10	x_1	1	0	0	0	1	-1	225
	Z_j	10	9	0	0	1	8	3600
	$c_j - Z_j$	0	0	0	0	-1	-8	-3600

Folytatjuk a hiányzó adatok kitöltését:

$$-8 - (-3 \cdot 4) = 4 \quad 400 - (75 \cdot 4) = 100$$

$$-1 - (-3 \cdot 1) = 2 \quad 225 - (75 \cdot 1) = 150$$

$$2 - [-3 \cdot (-1)] = -1 \quad 150 - [75 \cdot (-1)] = 225$$

Ezt követően kiszámítjuk a z_j -t az ismert módon, majd levonjuk az eredeti célfüggvény értékből és megkapjuk a $c_j - z_j$ -t. Amint a $c_j - z_j$ értékelő sorból látható táblázatunk már csak negatív számokat (ill. 0-kat) tartalmaz, tehát programunkat tovább javítani nem lehet,

elértük az optimális programot.

Ennek megfelelően az eredetileg megfogalmazott feladatra a válasz a következő:

az x_1 termékből, a stancolt hengerkeféből 225 db-ot az x_2 termékből, a „behúzott” hengerkeféből 150 db-ot

kell gyártani, akkor termelési értékünk 3600 eFt-ot fog elérni és mindez az adott korlátozó feltételek mellett az elérhető optimális összetétel.

A fenti termékmennyiség legyártása mellett az U_1 -es gépen, a stancgépen 100 óra, az U_2 -es gépen, a fűrőgépen, 75 óra szabad le nem terhelt kapacitás marad.

A levágógép kapacitása 100%-ban van kihasználva, mert a kapacitás 600 óra volt, a termelés óraigénye pedig.

$$225x_1 \cdot 2 \text{ óra} = 450 \text{ óra}$$

$$150x_2 \cdot 1 \text{ óra} = 150 \text{ óra}$$

$$\text{Összesen} = \underline{600 \text{ óra}}$$

Az anyagkapacitás is 100%-ban van felhasználva, tehát valóban optimális eredményt kaptunk.

Ha most összevetjük a grafikus megoldás eredményével, megállapíthatjuk, hogy teljesen azonos eredményt kaptunk.

Figyelembe véve a grafikus megoldás viszonylagos gyorsaságát feltétlenül meg van az eljárás hasznossága a gyakorlati életben is, mert igaz, hogy csak két (három) változó és néhány korlátozó feltétellel képes dolgozni, de a vezetői döntések számtalan esetben megalapozottabbak volnának, a lineáris programozás eme lehetőségének gyakoribb felhasználásával és alkalmazásával.

A fafeldolgozó ipar optimális távlati fejlesztési terve

A hazai fanyersanyagbázis helyzete, az ipari hasznosítás kérdése ma az érdeklődés homlokterében van. Az erdőgazdálkodás területén az utóbbi években végzett gondos számítások eredményeképpen tudjuk azt, hogy milyen volumenű és választékösszetételű lesz a jövőben kitermelésre kerülő fatömeg. Milyen erdészeti gazdaságpolitikát kell követnünk annak érdekében, hogy a jelenleginél kedvezőbb legyen a választékkihozatal. A nemzetközi jövedelem alakulásával korrelációban kiszámítottuk hogyan alakul az elsődleges faipari termékfelhasználás az eljövendő időben. Kimunkáltuk azt is, hogy a jelenlegi ipari kapacitás nincs szinkronban sem az erdőgazdasági kitermelés lehetőségeivel, sem az elsődleges faipari termékszükséglettel. Ezért a fafeldolgozó ipar fejlesztése ma elsőrendű népgazdasági érdek. Ebben a tekintetben a szakemberek véleménye egyértelmű. A fejlesztés koncepciójának irányát és célkitűzését illetően azonban már megoszlanak a vélemények. A két eltérő fő irányvonal a következő:

— a hazai fanyersanyag olyan irányú ipari feldolgozása, mely a faimportot a minimálisra szorítja. Ez az irány főleg azt a célt tűzi ki, hogy a fenyőfűrészárút a maximális mértékben helyettesítse hazai lombosárúkkal;

— a hazai fanyersanyag olyan irányú ipari feldolgozása, mely világpiacon biztosítja az optimális termékek kihozatalát, a nemzetközi kereskedelemben való maximális bekapcsolódást, s ezáltal a faipari termékekben mutatkozó export-import mérlegünk passzívájának minimumra csökkentését.

Az előbbi két horizontális iparfejlesztési koncepció mellett az utóbbi két évben felmerült kíváncsággal az iparfejlesztés területén

— a fafeldolgozó ipari ágazatok közötti strukturális változás érvényesítése, mely abban nyilvánulna meg, hogy az elsődleges fafeldolgozó ipar

termékeinek készütségi fokát emelné, bútor-, épületasztalos- és járműipari alkatrészek gyártásáig bezárólag;

— a fa komplex feldolgozása, főleg az ipari hulladék hasznosítása érdekében az elsődleges fafeldolgozó-ipari szervezeteknél vertikális üzemek, műhelyek létrejöttével.

A fenti problémák egyértelmű és minél előbbi eldöntése nélkül a helyes iparfejlesztési koncepció nem határozható meg. Ennek elmaradása pedig azt eredményezi, hogy az erdőgazdasági kitermelés lehetőségei és az ipari kapacitások, illetve a jelenlegi ipari gyakorlat közötti ellentmondás egyre mélyül, s ágazatunk területén azt fogja eredményezni, hogy nyersanyagban szegény hazánk a rendelkezésünkre álló fanyersanyagot egyre nagyobb mértékben lesz kénytelen exportálni.

A Faipari Kutató Intézet álláspontját e kérdésben a következőkben összegezhetem:

Olyan iparfejlesztés megvalósítása, mely

— úgy biztosítja világpiacon számított optimális termékösszetétel legyártását, hogy lehetőleg maximálisan helyettesítsen fenyőfűrészárút, de nem minden áron;

(A helyettesítés elsősorban műszaki kérdés! Műszakilag meg nem alapozott helyettesítést nem lehet semmiféle közgazdasági eszközzel tartósan megvalósítani. A helyes közgazdasági eszközök alkalmazásának jelentősége abban van, hogy a műszakilag megalapozott helyettesítést ne gátoljuk, annak elébe akadály ne gördüljön.)

— biztosítja az elsődleges fafeldolgozó ipar vertikális fejlesztését, mely szükségszerűen a jelenlegi elaprózott telephelyek koncentrálásához vezet.

Az általunk vázolt iparfejlesztési koncepció számol azzal, hogy 1985-ben

1. az erdőgazdasági kitermelés választékösszetétele a következő ágazati feldolgozást, illetve felhasználást teszi lehetővé:

Ágazat	Rönk	Egyéb	Összesen
Fűrészipar	17,4	12,8	30,2
Enyvezett lemezipar ..	0,9	—	0,9
Furnéripar	0,5	—	0,5
Bútorlapipar	0,5	—	0,5
Faforgácslapipar	—	8,1	8,1
Farostlemezipar	—	7,7	7,7
Gyufaipar	0,2	—	0,2
Céllulóz-papíripár	—	20,0	20,0
Ceruzafagyártás	0,1	—	0,1
Szőlőkaró hasítás	—	1,1	1,1
Faszéngyártás	—	1,4	1,4
Natur felhasználás	19,6	51,1	70,7
Tűzifa	—	—	2,0
			27,3

Nettó fatömeg: 100,0

2. A hazai termékszükséglet arányai a főbb termékek vonatkozásában, helyettesítés nélkül:

Termék	%
Fenyőfűrészáru	47,9
Lombosfűrészáru	11,9
Lemez	4,9
Lap	6,5
Furnér	1,4
Papír	27,4
	100,0

Amint látjuk, a szükséglet legnagyobb volumenét a fenyőfűrészáru teszi ki, ami egyúttal a faimportunk legnagyobb teherterele. Ennek hazai fanyersanyagból előállítható termékekkel való helyettesítése — ami műszakilag megalapozható — elsőrendű népgazdasági érdek, s egyúttal elődázhatatlan szükségesség, mert az importnak szocialista relációból való fokozása alig valósítható meg. Intézetünk az elmúlt években mélyreható kutatómunkát végzett a helyettesítés lehetőségeit illetően, aminek realizálásának eredményeképpen a felhasználás a következőképpen alakulhat:

Termék	Mennyiség %-ban	
	I.	II.
	alternatíva	
Fenyőfűrészáru	39,2	38,4
Lombosfűrészáru	21,3	20,9
Lemez	5,1	6,0
Lap	7,8	8,7
Furnér	1,0	1,0
Papír	25,6	25,0
	100,0	100,0

3. A rendelkezésre álló hazai fanyersanyagból gyártható optimális termékösszetétel világgiacon számolva korlátozó feltétel nélkül, s azzal a kikötéssel, hogy 900 e.m³ nyárfát dolgozunk fel cellulózzá, a következő:

Termék	I.	II.
	alternatíva	
Fűrészáru	15,5	13,6
ebből: fenyőfűrészáru ...	2,5	2,6
Alkatrész	1,8	1,8
Ládaanyag	3,0	1,6
Talpfa	0,2	0,2
Nagyolt idom	0,1	0,1
Donga	0,5	0,7
Seprő-, bútorléc	0,1	0,1
Parkettaléc	2,1	2,2
Egyéb fagyártmány	0,5	0,5
Bányabélésanyag	4,4	4,5
Enyvezett lemez, székülés	0,7	0,7
Furnér	0,9	0,9
Bútorlap	0,4	0,4
Faforgácslap	7,7	6,9
Farostlemez	4,3	4,1
Szőlőkaró	1,4	1,4
Papír-cellulóz	8,8	10,9
Faszén	0,5	0,5
Natur felhasználás	3,2	3,3
Tűzifa	43,9	45,6
Összesen	100,0	100,0

A táblázat értékei arra mutatnak, hogy a II. alternatíva ad magasabb árbevételt. Ebből azonban az optimális termékösszetételre még határozottan következtetni nem lehet, mert a termelés gazdaságossága nagymértékben függ a termelésre lekötött eszközök értékétől, a termeléssel kapcsolatos egyéb költségek alakulásától. Annak ellenére, hogy erre vonatkozóan mélyreható számításokkal még nem rendelkezünk, úgy véljük, hogy hazánk közismert tőkeszegénysége miatt a II. alternatívában tervezett termelési koncepciót nem tudjuk megvalósítani, mert az a legnagyobb beruházási igények irányába mutat eltolódást. Az első megoldás megvalósítható, mert a ráfordításokat a lehetőség határain belül biztosítja. Ez ugyanis olyan megoldást tételez fel, amelyben a cellulóz-program csak olyan mértékig növelt, ahol az importszükséglet minimális szinten tartható, export nélkül. A II. alternatíva 73 000 t cellulóz-exportot tételez fel. Nézetünk szerint a hazai lombos nyersanyagok cellulózzá való feldolgozása export céljaira a termelési költségek és a piaci elhelyezhetőség miatt nem volna reális célkitűzés, annál is inkább, mert az exportálható cellulóz rövidrostú lenne. Figyelemmel a hazai adottságokra, nézetünk szerint helyesebb, ha hazánk olyan export-politikát épít ki a fagydaság vonatkozásában, amely nem a cellulóz-exportra épül, hanem olyan termékekre, amelyek főleg mechanikus megmunkálással készülnek (aglomerált lapokkal készülő félkész- és késztermékek, hétvégi házak, csarnokok, fedélszékelemek, tartók, keménylombos parketták stb.).

Az I. alternatívát támasztja alá annak a valószínűsége is, hogy abból látszik legtöbb realizálhatónak saját fejlesztési alaphól, természetesen az ágazat termelőszerkezeteinek ez irányú céltudatos integrációja révén.

Ha a várható hazai termékszükségletet összetvjük a hazai fanyersanyagból előállítható opti-

mális termékösszetétel mennyiségével, az import-szükséglet

1203 e · m³ fenyőfűrészárúnál,
82 e · m³ lombosfűrészárúnál,
15 millió m² furnérnál és
202 e · t cellulóz-papírnál

állapodhat meg.

Ezzel szemben

128 e · m³ lombosfűrészárut
16 e · m³ lemezt
46 e · m³ lapot

exportálhatnánk.

Ha a feldolgozásnak általunk vázolt optimális módját összehasonlítjuk a jelenleg üzemelő kapacitásokkal, a fejlesztési szükséglet természetes mértékegységben a következő:

Ágazat	Mértékegység	Termelés
Fűrészipar	e · m ³ rönk	498
Lemezipar	e · m ³ áru	10
Furnéripár	millió m ²	14
Hagyományos bútortalapipar	e · m ³ áru	6
Faforgácslapipar	e · m ³ áru	215
Farostlemezipar	e · m ³ áru	140

A műszaki fejlesztés beruházási szükséglete 1985-ig, a papír- és cellulózprogram nélkül,
3,2 milliárd Ft.

Az egyes ágazatok részesedése:

Fűrész	21,7%
Lemez	5,3%
Furnér	2,2%
Bútortalap	1,0%
Farostlemez	35,2%
Faforgácslap	34,6%
Összesen...	100,0%

Az előzőekben kifejtett termelési koncepciók megvalósítása érdekében azonban fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a jelenlegi birtokviszonyok, valamint a gazdálkodás rendje miatt teljes mértékben nem biztosítható, hogy az értékes és jóminőségű alapanyagok olyan feldolgozást nyerjenek, aminek termelési értéke optimális, népgazdasági szempontból a leggazdaságosabb és legkedvezőbbben hat a fatermékek vonatkozásában az export-import mérlegünk alakulására. A jelenlegi erdőállományunk jelentős része ugyanis nem erdőgazdasági kezelésben van. Súlyos a probléma a nyár vonatkozásában, ahol az 1985-ben kitermelhető fatömeg több, mint 60%-át nem az állami erdőgazdaságok fogják kitermelni. Ennek a fatömegnek a volumene meg fogja haladni a 2,2 millió m³-t. A rendelkezésre álló hazai fanyersanyagnak optimális termékösszetételben való legyártása csak akkor biztosítható, ha az olyan szervezeti felépítésben történhet meg, ahol az eddigi hiányosságok kiküszöbölésével lényegesen koncentráltabb fafeldolgozó ipari gyakorlat valósulhat meg. Ehhez azonban olyan központosított irányítási jogkör szükséges, amely a fának leggazdaságosabb felhasználásra való feldolgozását biztosítani tudja. Ez nem zárja ki azt, hogy a különböző, nem állami erdő- és faipari szervezetek a legnagyobb jövede-

lem birtokába ne jussanak, illetve ilyen ipari gyakorlatot ne folytathassanak. Sőt ellenkezőleg, ez az irányított jogkör biztosítja csak azt, hogy az állami iparon kívül egyéb fafeldolgozó ipari szektorok termelésüket olyan irányba vigyék, hogy az szervesen és optimálisan kapcsolódhasson be hazánk egész fagazdaságába.

Mert, ha az elmúlt két évtizedben a fagazdaság területén megnyilvánuló gazdaságpolitikánkat az jellemezte, hogy a hazai nyersanyagbázist növeljük, a következő évtized legfőbb problémája az lesz, — mint azt már az előzőekben kifejtettük —, hogy a fafeldolgozó ipart, mely a múltban elmaradt az erdőgazdálkodás fejlődésétől, oda fejlesszük, hogy iparszerkezettel optimálisan alkalmazkodjon a nyersanyagtermelés adta lehetőségekhez.

Az ellentétek feloldása céljából dolgoztuk ki az — itt nagy körvonalakban vázolt — hazai fanyersanyag feldolgozásának optimális hasznosítási tervét és határoztuk meg annak realizálási lehetőségét. Nézetünk szerint ez az iparfejlesztési koncepció

— biztosítja a hazai fanyersanyag leggazdaságosabb ipari feldolgozását;

— nagyobb ipari centrumok kialakítására vezet, ahol a célszerű vertikumok kiépítésével a fa komplexebb feldolgozását biztosítja;

— nagyfokú gépesítést, korszerűbb üzemszervezést tesz lehetővé és ezáltal a munka termelékenységeinek nagyobb arányú növelését;

— elsorvasztja a korszerűtlen, manufaktúris üzemeket, mert az egységesebb gazdasági szervezetekbe integrált fagazdaságoknak, illetve a fafeldolgozó szervezeteknek nem lesz érdekükben alacsony termelékenyséű telephelyeiket fenntartani.

Az optimális fanyersanyaghasznosítás előfeltétele természetesen

— az alacsonyértékű fanyersanyagválaszték feldolgozására a múltban létesített ún. fagyártmánytelepek racionális koncentrációja, a termelési eszközök hatékonyabb kihasználása és egységesebb technológia kialakítása céljából,

— a nagyobb értékű fanyersanyag komplex feldolgozása érdekében a fafeldolgozó ipari kombinátok kialakítása;

— a fűrészelés mellett a nagy értéket képviselő kemény fafajok feldolgozásánál az enyvezett lemez, a furnér, a hagyományos bútortalap, illetve boros- és ipari hordógyártás, a lágy fafajok feldolgozásánál pedig a farost és faforgácslap ipar kifejlesztése, beleértve az épületelem- és a nyílászáró szerkezetek gyártását is;

— a fejlesztési alapok integrációja és újrafelosztási módjára megfelelő közgazdasági eszközök kifejlesztése.

A fenti feltételek teljesítése esetén 1985-ig feloldható az erdőgazdasági kitermelés és az ipari feldolgozás lehetősége között ma még fennálló ellentmondás és elérhetjük azt, hogy export-import mérlegünk passzívája a következő 5 éves tervek alatt szinten tartható legyen.

Amennyiben nem valósítjuk meg a hazai fanyersanyagunk optimális hasznosítását, importterheink 1965-höz viszonyítva 1980-ra megkétszereződhetnek.



DR. KOLOSVÁRY GÁBOR

1927 – 1971

Mély megrendüléssel értesültünk, hogy Dr. Kolosváry Gábor, a műszaki tudományok kandidátusa, a Faipari Minőségellenőrző Intézet főmérnöke, fiatalon, életének 44. évében 1971. február 6-án tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Dr. Kolosváry Gábor elvtárs fiatal kora elenére — magasszintű szakmai tevékenysége folytán — a szakma dolgozóinak megbecsülését érdemelte ki.

Tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetemen 1950-ben fejezte be, majd rövidesen, mint fiatal, kezdő vegyészmérnök a Faipari Kutató Intézetben helyezkedett el. Itt mint tudományos főmunkatárs kidolgozta a hazai iparban előzetesen nem alkalmazott nagyfrekvenciás, dielektromos erőterben végrehajtott faragasztás technológiáját.

1963-tól kezdődően haláláig a Faipari Minőségellenőrző Intézetben tevékenykedett, mint az Intézet főmérnöke. E munkakörben több faipari vizsgálati és minősítési eljárást fejlesztett ki és behatóan foglalkozott a hazai iparban ez ideig még nem alkalmazott, a sugárzásos polimerizációval előállított fa-műanyag kombinációkkal.

Kifejtett munkásságáról és elért eredményeiről különböző szakcikkekben és előadásokban számolt be. Utóbbiak közül említésre érdemesebbek a Pozsonyban, a Halle-ban és Lipszében, valamint a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen tartott szakelőadásai.

Közleményei a „FAIPAR” hasábjain túlmenően a „Magyar Kémikusok Lapjában”, „Műanyag és gumi”, valamint a „Holztechnologie” című folyóiratokban jelentek meg. Társ-szerzőként közreműködött a „Faipari Kézikönyv” és az „Erdészeti és Vadászati Faipari Lexikon” megírásában. Nevéhez fűződik a faipari szakközépiskolák részére írt „Anyagismeretek III. Műanyagok a Faiparban” című szakkönyv és számos technológiai leírás készítése.

Tudományos munkásságának elismeréseként a Magyar Tudományos Akadémia, Tudományos Minősítő Bizottsága 1967-ben a műszaki tudományok kandidátusává nyilvánította a „Növényi aprítékokból készült műfalapok vízabszorpció következtében előálló méretnövekedések tanulmányozása” című disszertációjában kifejtettek alapján. Még ugyanebben az évben az Eötvös Loránd Tudományegyetem a természettudományok doktorává avatta.

Munkásságát a feladatok legjobb megoldására irányuló törekvés jellemezte. Szakmai felkészültsége, műszaki intelligenciája és sokrétű természettudományi ismerete következtében véleményalkotása mindenkor megalapozott és reális volt. Szakelőadásai alapján munkásságát nemzetközileg is értékelték. Közvetlen megkapó szerény modora, valamint önzetlen segítőkészsége és emberszerete örökké példaképpül szolgál.

A hivatalos tevékenységen túlmenően aktívan kivette részét a társadalmi munkából. A FATE keretén belül a Műszaki Tudományos Bizottságban rendes tagként, a Bútor- és a Vegyesfaipari szakosztályok felkérésére különböző társadalmi oktató munkákban működött közre.

Munkája elismeréseként többször részesült dicséretben és megkapta a „Könnyűipar Kiváló Dolgozója” kitüntetést.

Most, hogy eltávozott közülünk, fájó szívvel gondolunk vissza egyéniségére. Olyan embertől kellett megválnunk, aki szerénységével, áldozatkész segítőkészségével, magas szintű felkészültségével kitűnt a többiek közül és akit mindenki szeretett és tisztelt.

Búcsúzunk tőle, a Faipari Tudományos Egyesület Elnöksége és tagjai nevében.

Vállalatunk a Gazdasági Bizottság által jóváhagyott és engedélyezett kapacitásbővítő, egyedi nagyberuházás jellegű fejlesztési programot valósít meg, amelynek realizálódó eredményeként forgácsolóiparunk volumene a jelenlegi 36 000 m³-ről 110 000 m³-re emelkedik.

Fejlesztési munkánk központjában áll az 1959. évben üzembehelyezett I. Forgácsolóüzemünk gépparkjának leszerelése, a meglévő technológiai csarnok-épület átalakítása, bővítése, a korszerű technológiai igényeknek alárendelt új épületek és építmények megépítése, majd a nyugatnémet BÄHRE—GRETEN METALLWERK K. G. cégtől megvásárolt know-how alapján a ma legmagasabb műszaki színvonalat képviselő forgácsolóipar gépsor beszerelése és üzembehelyezése.

A próbaüzemelés után a gyártósor garantált teljesítménye I. Forgácsolóüzemünkben 19 mm vastag- csiszolt forgácsolóra vonatkoztatva 285 m³/22 óra, — 13 m³/óra — lesz 5500 × 1830 mm-es nettó lapméret mellett.

1. Légtechnikai elven működő berendezések alkalmazási területe a forgácsolóiparban

Ismeretes, hogy a légtechnikai elven működő berendezések alkalmazási területe a forgácsolóiparban széleskörű és egyre inkább bővülő tendenciát mutat. A korábbi időszakban a berendezéseket csak a forgács és porszivás, továbbá célforgácsnak a szállítására alkalmazták. Ma már egyre több olyan technológiai géppel és berendezéssel találkozunk, ahol légtechnikai elvek kerültek alkalmazásra.

A következőkben a teljesség igénye nélkül felsorolok néhány alkalmazási területet, ahol légtechnikai elven működő gépek használatosak a forgácsolóiparban.

1.1. A munkahely szükséges forgács és porszivása csak légtechnikai megoldással biztosított:

- hengeres csiszológépek,
- automata szabályfűrészek,
- segédelszivások,
- általános csarnok porszivás,
- forgácsolóipar szétválasztó berendezések,
- forgácsolóipar hossz- és keresztirányú szelező-berendezések,

alkalmazása esetében.

1.2. A technológiai és műszaki megfontolások indokolják az alkalmazást:

- pneumatikus szállítóberendezések,
- légsodrásos osztályozóberendezések,
- légsodrásos terítőberendezések,
- lebegtető szárítók,
- fűvicsőves szárítók,
- egyenáramú toronyszárítók,
- forgácsolóipar hűtőberendezések,
- gázelszívó berendezések

esetében.

A légtechnikai elven működő berendezések felsorolt széleskörű felhasználási területéből ezen szakcikk keretében kizárólagosan a megvalósuló forgácsolóiparunkban alkalmazásra kerülő pneumatikus szállítóberendezések fontosabb műszaki jellemzőivel szeretnék foglalkozni, a mechanikus szállítóberendezéseket csak az összehasonlítás vonatkozásában említem meg.

A gyártástechnológiai folyamatban a célforgács szállítása a hazánkban ez ideig alkalmazott pneumatikus szállítóberendezések mellett szekrényes, kaparóelemes szállítószalagok és szállítócsigákkal történik, eltérően a korábbi 10 év alatt megvalósult forgácsolóiparunktól, ahol a célforgács szállítása kizárólagosan pneumatikus berendezésekkel történt.

A pneumatikus szállítóberendezések kizárólagos alkalmazását a gazdaságossági szempontok ebben az esetben már jelentősen korlátozták.

2. A pneumatikus és a mechanikai elven működő szállítóberendezések összehasonlítása

A tervezésnél következetesen alkalmaztuk azt az elvet, hogy mindazon helyekre, ahol a pneumatikus szállítás előnye jelentősebb, mint a nagy energiafelhasználásból adódó többletköltség, pneumatikus szállítóberendezéseket veszünk figyelembe.

Így tehát a száraz célforgács 30 m-en felüli szállítását minden esetben légtechnikai elven működő berendezésekkel oldjuk meg.

Ismeretes, hogy a pneumatikus anyagszállító berendezések fajlagos energia-fogyasztása — a szállított anyag súlyegységére vonatkoztatott energia-fogyasztása — jelentősen nagyobb, mint a mechanikus elven működő szállítóberendezéseké. Megvalósulás alatt álló forgácsolóiparunk esetében az alkalmazott mechanikus és pneumatikus szállítóberendezésekre konkretizálva a megállapítást, a következő értéket kapjuk:

Szállító berendezés megnevezése	Fajlagos energiafogyasztás kW/t anyag
Szállítócsigák	0,445—0,83
Kaparóelemes szállítószalagok	0,62 — 1,5
Pneumatikus transzport berendezések	5,0 — 7,4

Következésképpen a szárítás előtti technológiai folyamatoknál a gépek közötti belső anyagszállítás minden esetben kaparóelemes szállítószalagokkal történik, mivel ezek a berendezések a nagytömegű, nedves célforgácsot a szükséges rövid (20—30 m) távolságokra gazdaságosan, alacsony energiaigénnyel szállítják.

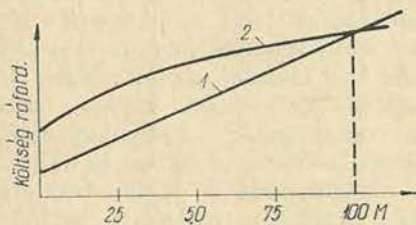
A tényleges — tehát a számított értéknél magasabb — villamosenergia-fogyasztás pneumatikus transzport-berendezéseinknél 1,23—1,85 kW/1000 köbméter levegő. A két csiszolat-pórelszívó berendezésünkön pedig 2,5, illetve 2,85 kW/1000 m³ levegő.

Szükségesnek tartom itt megjegyezni, hogy a két csiszolatpor-elszívó berendezésünk esetében gazdaságos üzemeltetésről nem beszélhetünk, hiszen a fajlagos energiafogyasztás 75, illetve 125 kW/t anyag! A nagyteljesítményű csiszológép kifogástalan működése azonban szükségessé teszi a munkahengereknél a tökéletes pórelszívást — légtechnikai berendezések alkalmazásával.

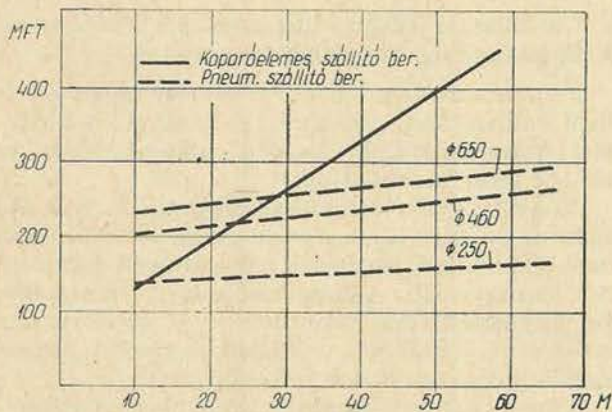
A következő táblázatban a mechanikus és pneumatikus elven működő szállítóberendezéseket hasonlítottam össze a gyártási költségek tekintetében.

	Gyártási költség (Ft/kg)	Össz-költség gyártás + szerelés (Ft/kg)
Kaparóelemes szállítószalagok	37—39	37,7—40,0
Szállítócsigák	33—35	33,3—35,4
Pneumatikus szállítóberendezések	19—20	21,0—23,0

A táblázat adataiból látható, hogy a pneumatikus szállítóberendezés gyártásához felhasznált egység súlyú anyag 41,0, illetve 34,5%-kal alacsonyabb költséggel válik késztermékké, mint a mechanikus szállítószalagok és a szállítócsigák esetében.



1. ábra



2. ábra

Továbbvizsgálva a mechanikus és a légtechnikai elven működő szállítóberendezéseket, hivatkozom Dipl. Ing. H. KIOSSEFF tanulmányára, amely a Holzindustrie 1969. 2. számában jelent meg. Szerző hivatkozott munkájában vizsgálta a szállítási távolság függvényében a költségáfordítást (gyártás + szerelés) pneumatikus szállítóberendezések és különleges konstrukciójú szállítószalagok vonatkozásában (1. ábra).

Megállapította, hogy a két berendezés esetében 100 m szállítási távolság mellett keresztezik egymást a vonalak. Az ábrában 1 a mechanikus, 2 a pneumatikus szállítóberendezések görbéje. Szerző megállapítása értelmében tehát 100 m szállítási távolság alatt, a szállítási távolság csökkenésével jelentősen növekszenek a pneumatikus szállítóberendezések költségáfordítási — beruházási — költségei a mechanikus szállítóberendezésekhez viszonyítva.

Hasonló vizsgálatokat végezve a mi viszonyaink figyelembevételével megállapítható volt, hogy a kaparóelemes szállítószalagok beruházási költségei a szállítási távolság növelésére nagyon érzékenyek. A pneumatikus szállítóberendezéseknek a csőátmérő-növelés arányában és a szállítási távolság függvényében növekszenek természetesen a beruházási költségei, azonban a szállítási távolság növekedését jelentősen kisebb költségemelkedés követi, mint a mechanikus szállítóberendezéseknél.

Ezt a megállapítást támasztom alá a 2. ábrával és az alábbi egyenletekkel.

A távolság függvényében változó költségáfordítást mindkét szállítóberendezés esetében numerikus, elsősorban egyismeretlenes egyenletekkel is kifejezhetjük:

$$y_k = 6,68x + 60$$

$$y_{p\phi 250} = 0,57x + 133$$

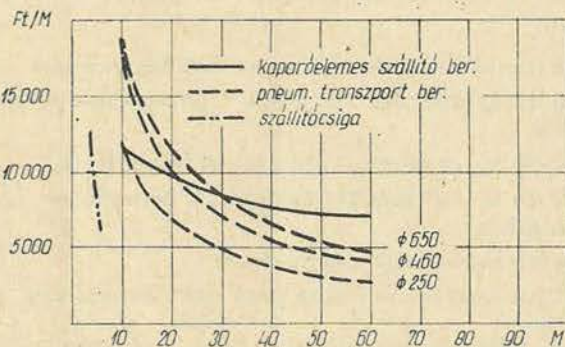
$$y_{p\phi 460} = 1,2x + 187$$

$$y_{p\phi 640} = 1,14x + 220,$$

ahol x a szállítási távolság méterben, y_k a kaparóelemes, y_p pedig a pneumatikus szállítóberendezés beruházási költségeit jelenti MFT-ban kifejezve.

A felírt egyenletekből látható, hogy legnagyobb a meredeksége ($a=6,68$) az első összefüggésnek, amelyet a kaparószalagokra írtunk fel.

Lényegesen kisebb meredekségük van a pneumatikus szállítóberendezések vonatkozásában az egyenleteknek ($a=0,57, 1,2, 1,14$).



3. ábra

Megállapítható a 2. ábra alapján, hogy a pneumatikus szállítóberendezések beruházási költségei — az alkalmazott legnagyobb $\varnothing 650$ mm-es csőátmérő esetében is — a mi viszonyaink mellett már 30 m felett alacsonyabbak, mint a kaparóelemes szállítóberendezések hasonló költségei. Az átmérő csökkenésével a keresztelési pont még lejjebb tolódik el.

A következő ábrában (3. ábra) a pneumatikus és a mechanikus szállítóberendezések fajlagos — folyóméterre eső beruházási — költségeit ábrázoltuk a szállítási távolság függvényében. Jól érzékelhető, hogy a szállítási távolságok növelésével a pneumatikus szállítóberendezések fajlagos beruházási költségei nagyobb mértékben (Ft/M) csökkennek, mint kaparóelemes szállítóberendezéseknél ugyanezen költségek.

Fenti vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy H. KIOSSEFF 1. ábrában bemutatott összefüggése a mi viszonyaink között nem helytálló és nem alkalmazható.

Véleményem a pneumatikus szállítóberendezések alkalmazását illetően az, hogy — a fajlagos energiafelhasználás vonatkozásában fennálló hátrány ellenére — miután jelentős előnyökkel bírnak a mechanikus szállítóberendezésekkel szemben, felhasználásukat tekintve továbbra is jelentős szerepet fognak betölteni a forgácslapgyárak belső anyagmozgatásában.

3. Az alkalmazott légtechnikai berendezések felhasználása és műszaki jellemzői

3.1. Alkalmazási terület.

Fontos és nagyon lényeges követelmény volt, amelyet figyelembe kellett vennünk a tervezésnél, hogy a pneumatikus szállítóberendezések, mint technológiai gépek működnek a folyamatban, tehát üzembiztos és dugulásmentes működésük nem lehet közömbös az üzem gazdaságossága szempontjából.

Mindezen alapelveket figyelembe véve és az alkalmazási területet leszűkítve is 17 pneumatikus szállítóberendezés kerül alkalmazásra I. Forgácslap-üzemünkben. A berendezések — rendszerüket tekintve — ún. vegyes, szívó-nyomó kivitelben készülnek, miután a gyakorlat próbáját a másik két rendszerrel szemben tökéletesen kiállították. Funkcióikat tekintve a pneumatikus szállítóberendezések a következő csoportokra oszthatóak esetünkben:

- 5 db célforgácsot transzportáló berendezés.
- 3 db gyantázott forgácsot transzportáló berendezés.
- 4 db fa- és csiszolatpor-elszívó berendezés.
- 2 db fa- és csiszolatpor-befúvó berendezés égőkamrához.
- 2 db segédelszívó berendezés.
- 1 db csarnok általános porelszívó berendezés.

A felsorolásból kitűnik, hogy a pneumatikák eddig általánosan ismert és alkalmazott területein

túlmenően már alkalmazásra kerülnek üzemünkben a berendezések a faportüzelés, a segédelszívás és a csarnok általános porelszívás céljaira is.

3.2. Az alkalmazott berendezések műszaki jellemzői

A korábbi években megvalósult forgácslapüzemeink pneumatikus szállítóberendezéseinek a légsebesség és az adagolási súlyarány minden esetben alacsonyabbak voltak, mint a most megvalósulás alatt álló üzemnél lesznek. Az 1959. évben üzembe helyezett forgácslapüzemünkben a száraz középforgács üzembiztos és dugulásmentes szállítására $\mu = 0,199 \sim 0,2$ és $c_g = 23,0$ (m/sec) értékeket alkalmaztunk, ahol

$$\mu' = \frac{Ga}{Q_1} \left[\frac{\text{kp/ó.}}{\text{m}^3/\text{ó.}} \right] = \left[\frac{\text{kp}}{\text{m}^3} \right]$$

az adagolási súlyarány, vagyis az egy m^3 levegő által szállított forgácsmennyiség kp-ban és cg m/sec a szállító levegő sebessége.

1966. évben üzembe helyezett forgácslapüzemünkben a száraz középforgács szállítására $\mu' = 0,2$ és $c_g = 20,4$ (m/sec) értékekkel dolgoztunk. Megvalósítás alatt álló üzemünkben — ahol az előkészítés folyamatában már nem beszélhetünk fedő- és középforgácsról — a 3%-ra leszárított, száraz forgács szállítására

$$c_g = 25 - 28 \text{ (m/sec)}$$

légsebesség mellett

$$\mu' = 0,206 - 0,25$$

értékű adagolási súlyarányal számolunk az egyes berendezéseknél. Az üzembiztos szállító légsebesség értékének növelését a szállított anyagmennyiségek növekedése tette szükségessé. Figyelemre méltó az a forgácsmennyiség, amelyet egy-egy berendezéssel kell elszállíttatnunk. Ezek a mennyiségek: 2500—3000—9000 kg/óra atro. súlyú forgácsra vonatkoznak, a nedvességtartalom 3%.

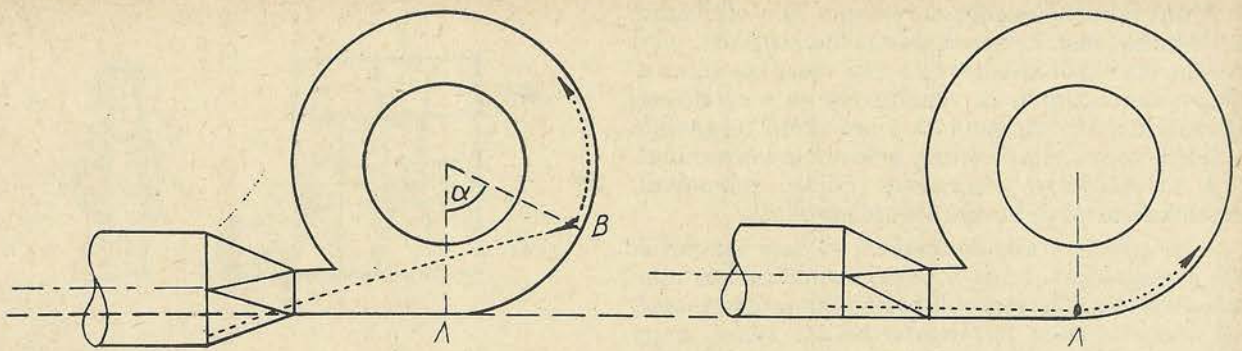
Ismereteim szerint hazánkban ez ideig még nem kerültek alkalmazásra a faipar területén olyan pneumatikus szállítóberendezések, amelyekkel hasonló nagyságrendű célforgácsmennyiséget szállítottak volna.

3.3. Műszaki jellegű változtatások a korábban alkalmazott berendezésekhez viszonyítva

A következőkben felsorolok néhány műszaki jellegű változtatást, amelyeket a korábbi üzemeltetési tapasztalataink alapján alkalmaztunk és először most hasznosítjuk:

Az eddigi gyakorlatunkban alkalmazott A. I. 23. minőségű 1,25—1,5 mm vastagságú finomlemezek nem bizonyultak tartósnak a forgácszemcsék kopató hatása miatt. A korai károsodás, — ami a csőfal kilyukadásában jelentkezett — elsősorban a csőívek külső felületén volt látható, ahová a centrifugális erő a szemcséket nekiszorította.

A károsodás megszüntetése érdekében valamilyeni pneumatikus berendezésünkönél egységesen



4. ábra

2,0 mm vastag, A. 38. minőségű finomlemez al-kalmazunk a lemezcsővezetékek, csőívek és a különböző idomok gyártásához. A miniumos alapozás elvégzése előtt az elkészült csöveket rozsdátalakitó, passzíváló szerrel vonjuk be. Természetesen ez az eljárás, valamint vastagabb és nagyobb szilárdságú lemezanyag alkalmazása a gyártási költségeket megemelik, azonban alkalmazásával a nehézkes és az üzemeltetést akadályozó karbantartási költségek jelentős csökkenése érhető el, ami egyáltalán nem elhanyagolható szempont.

A másik változtatás az ez ideig alkalmazott pneumatikus rendszereinkhez viszonyítva az, hogy a ciklonok alsó nyílása és az anyagot tároló silók, illetve a tovább szállító berendezések közé minden esetben egy-egy cellás adagolót építettünk be. A cellás adagolók segítségével biztosítható a forgácsanyag egyenletes adagolása, továbbá elkerülhető a fellépő túlnyomás hatására bekövetkező káros kiporzás a csarnokban.

A cellás adagolókat a szükséges mennyiségek biztonságos kiadagolására méreteztük. Négy nagyság került kialakításra: 150—75—38—19 liter/fordulat alkalmazásával. A cellás adagolók fordulatszáma egységesen: 25/perc. A meghajtásuk VEM hajtóműves motorokkal történik. Az energiaigény a két nagyobb típusnál: 2,2 kW, a két kisebbnél pedig: 1,5 kW.

A következő változtatás a ciklonok alkalmazásával kapcsolatos. A faiparban korábban alkalmazott SP ciklonokat a forgácslapipar ma már nem tudja alkalmazni célforgácsnak légáramból való leválasztására. Különösen fennáll ez megvalósuló forgácslapüzemünk esetében, ahol is a nagyméretű, lapkás forgács légáramban való szállításáról és leválasztásáról már nem beszélhetünk, az új technológiai követelményeknek megfelelően pedig a szálkás forgács struktúra jellemző szemcseméretei is lecsökkentek a forgácsalmazban.

Ismeretes, hogy a centrifugális forgácsleválasztók a különböző nagyságú forgácszemcséket kisebb-nagyobb mértékben képesek leválasztani, a nagyobb méretűeket jobban, a kisebbeket kevésbé.

A csökkenő szemcseméretek részarányának növekedése következtében az SP ciklonok össz- és frakcióleválasztási hatásfoka leromlott, a ciklon geometriai méreteinek kedvezőtlen arányai miatt alkalmatlanná vált céljainkra.

1966. évben üzembe helyeztett II. Forgácslap-

üzemünkben alkalmazásra került ciklonok, — amelyeket az Erdőtervben dolgozó Herczeg László tervezőmérnök fejlesztett ki — már kedvezőbb hatásfokkal választották le a célforgácsot, mint korábban az SP ciklonok tették. A leválasztási hatásfokban megmutatkozó kedvező javulás hatása a ciklon geometriai méreteinek, illetve arányainak megváltoztatására vezethető vissza. Sajnos, hogy még ez a ciklon típus is hordoz magában olyan hiányosságokat, amelyek miatt nem alkalmazható az I. sz. Forgácsüzemben. Átdolgozására, továbbfejlesztésére volt szükség tehát, amelyet el is végeztünk a következők szerint:

— a lemezvastagságot valamennyi nagyságnál a hasonló korábbi ciklonokéhoz képest 0,5—0,75 mm-rel növeltük és A.42. minőségű anyagot alkalmaztunk a gyengébb minőségű lemez helyett.

— Megváltoztattuk a ciklon-átmérő (D) és a kimenőcső (d) átmérő viszonyát. A D/d viszony értéke 2,5-re lett kialakítva, ezzel a leválasztási hatásfok jelentősen megjavul, egyidejűleg még a nyomásvesztései tényező nem növekszik számottevően:

— A kimenőcsövet diffúzorként képeztük ki, ezzel a megoldással az ellenállás csökkenthető.

— A ciklonok kimenőcsővére állítható szegmensekkel ellátott deflektort alakítottunk ki, amellyel a távozó levegő sebességét szabályozni tudjuk.

— A nagyméretű ciklonoknál a kúpos részt két darabból alakítottuk ki, továbbá a hengeres részt függőleges merevítésekkel láttuk el.

— Gondosan ügyeltünk arra, hogy valamennyi ciklonnál a csatlakozó csőidomnak a bemenőcsőhöz való csatlakozása törésmentesen legyen kialakítva. Ezzel biztosítani tudjuk azt, hogy a forgácszemcse körpályán való mozgása már a bemenő keresztmetszet után az A. pontban elkezdődik. (4. ábra)

— A ciklonok beépítésénél a következő változás történt: a korábbi forgácslapüzemeinknél a ciklonokat mindig a tetőfödémekre építettük rá, következésképpen a födémeket ennek megfelelően kellett méretezni és kialakítani. A tárolósilókra való ráterhelését a ciklonoknak a külföldi partnerünk nem engedte meg. Ezért kellett új megoldási módot választani, amelynek lényege az, hogy a padlószintre szerelt, vastagfalú acélszövből készített tartóállvány szerkezetre rögzítjük a ciklonállványzatot a ciklonnal.

A tartóállvány-szerkezet oszlopai és a ciklonkúp a földemmel nem kerülnek merev kapcsolatba, mert azokat lemezből készített hüvely veszi körül, amelyet bebetonozunk. A védőhüvely és a szerkezeti elemek közötti hézag miatt a keletkező rezgéseket a földem nem tudja átvenni, tehát nem károsodhat.

A tartóállvány szerkezetet feljáró hágsóval, kezelőkarzattal és korláttal is felszereltük.

— A ciklonok alkalmazásánál először terveztük azt a megoldást, hogy a belépőcsonkhoz két nyomócsövet csatlakoztatunk be. A ciklon méretezésénél természetesen figyelembe kellett venni, hogy a két ventilátor által szállított légmennyiség összegeződik. Ez a ventilátorok párhuzamos kapcsolásának alkalmazása.

3.4. Transzport ventilátorok

Pneumatikus berendezéseink tervezésekor egyik legnagyobb gondot jelentette számunkra, hogy milyen típusú ventilátorokkal oldjuk meg I. Forgácsolapüzemünk tizenhét önálló pneumatikájához az anyag-levegő keverék szállítását.

A ventilátorok által szállítandó légmennyiségek és a szükséges statikus nyomások széles skálán mozognak. Az értékek: $Q = 2600 - 35\,000 \text{ m}^3/\text{ó.}$, $\Delta p_{st} = 120 - 400 \text{ v.o. mm}$ között vannak az egyes gépeknél.

Kézenfekvő volt az a gondolat, hogy az általunk korábban kialakított és kifejlesztett radiális lapátos, jó hatásfokú centrifugál ventilátor-típust alkalmazzuk, ámde ezzel a típussal maximálisan $24\,000 \text{ m}^3/\text{ó}$ légteljesítményt alkalmaztunk 240 v.o. mm statikus nyomáskülönbség (nem azonos a statikus nyomással) mellett. Egyrészt tehát további kísérletekre lett volna szükség, másrészt a beépítésig rendelkezésünkre álló idő — figyelemmel a tervezés időszükségletére is — nem lett volna elegendő saját TMK üzemünk számára a legyártáshoz.

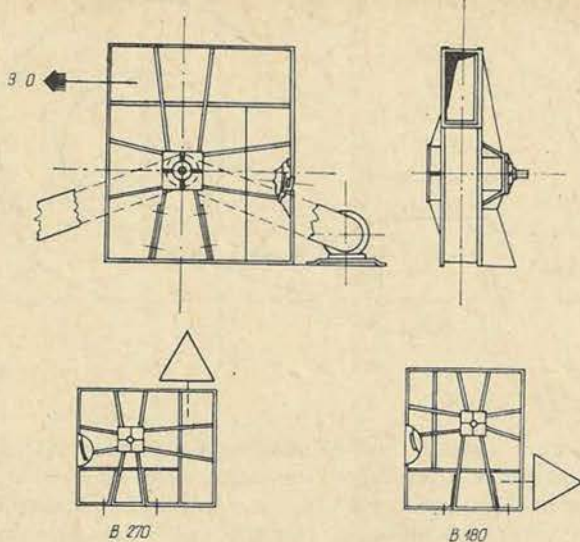
A Szellőző Művek által kifejlesztett és kialakított TV típusú transzport ventilátorokkal ugyanakkor rossz tapasztalatokat szereztünk 1966. évben, II. Forgácsolapüzemünk üzembehelyezésekor. Rövid üzemeltetés után a járókerekek lapátjai leszakadtak, a hátlapjaik megvetemedtek. A ventilátorok járókerekeit az üzembiztonság érdekében kénytelenek voltunk sürgősen kicserélni, illetőleg átalakítani addig is, ameddig a hosszadalmas perben döntés nem hozatott.

Ilyen előzmények után mentünk el végül is újra a Szellőző Művekhez.

Megállapodásunk eredményeként az újonnan kialakított korszerű, jó hatásfokú TVN típusú transzport-ventilátort — amelyet első alkalommal az 1970-es BNV-on mutattak be — kísérleti célból, háromhónapos időtartamra vállalatunk részére a Szellőző Művek átadta.

Az 5. ábrán a Szellőző Művek TVN típusú transzport ventilátorainak körvonal rajza látható.

A kísérleti üzemelés volt hivatva arra, hogy eldöntse, alkalmas-e az új típus arra, hogy a nagy igénybevételnek kitéve megfelele az üzembiztonság követelményeinek, vagy nem. Úgy véltük, hogy a közel egymillió forint nagyságrendű szer-



5. ábra

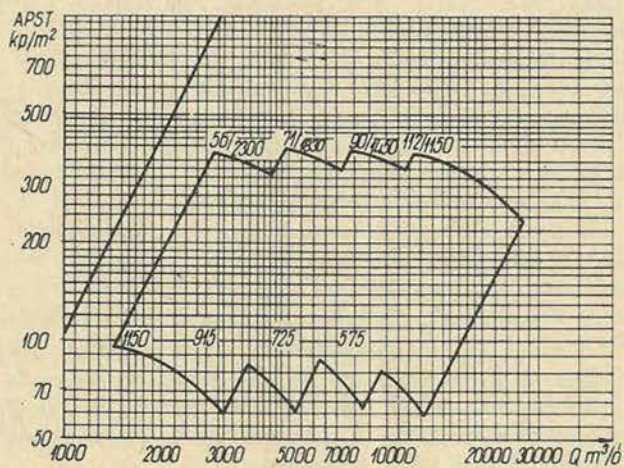
ződés aláírása mindkét fél részéről felelőtlenség lett volna a kísérlet lezárása előtt.

Azóta a kísérlet — amelyik nem három, hanem öt hónapig tartott — eredményesen lefolytatódott. A TVN 112. típusú Bal-270 házállású transzport ventilátort az időközben már leszerelésre került forgácsolapüzemünk ZOA-26 típusú Hombak forgácsoló gépe után építettük be. A gép nedves közepforgácsot állított elő, óránként 2500 kg mennyiségben, a nedvességtartalom $40 - 50\%$ volt.

A ventilátor műszaki jellemzői: $Q = 13000 \text{ m}^3/\text{ó.}$, $\Delta p_{st} = 150 \text{ v.o. mm}$, $N = 17 \text{ kW}$. A motor csillagháromszög kapcsolásban indult, a ventilátor fel-futásának ideje 22 sec .

A TVN jelű transzport ventilátor elméleti jelleggörbe mezőjéből — lásd 6. ábra — kivehető, hogy esetünkben a ventilátor csak mintegy 50% -ban volt kihasználva teljesítmény oldaláról, ez a tény azonban a kísérlet eredményét nem csökkentette.

A ventilátor a kísérleti időszakban három műszakban üzemelt, erősen lökészerű adagolás hatásának volt kitéve, ennek ellenére semmi elváltozás, meghibásodás azon nem volt tapasztalható.



6. ábra

A kedvezően lefolytatott kísérlet alapján megrendeltük SZM-től a TVN típusú transzport ventilátorokat. Mivel még a szakemberek úgy gondolom nem ismerik ezen új típusú ventilátort, szeretném röviden ismertetni a SZM vonatkozó műszaki leírása alapján.

A TVN típusú ventilátor faipari célforgács, fűrészpor, fa és csiszolatpor levegővel való szállítására alkalmas. A SZM nem állapítja meg a ventilátorok alkalmasságát a forgács és fűrészpor mérete, fizikai tulajdonságai szempontjából, ez a megrendelő feladatát képezi.

A TVN ventilátor járókereke előlap nélküli, radiális lapátos: lemezből hegesztett, erősített kivitelű, dinamikusan kiegyensúlyozott. Oldallemeze négyzet-alakúak.

A ventilátor tengelye két helyen nyert csapágyazást, üzem-közben utánkenhető önbeálló gördülő-csapágyazással és a csigaház oldallemezéhez rögzített, egyesített csapágyházban helyezkedik el. A ventilátor ékszíjhatásra alkalmas kivitelben készül, a motor külön alapra kerül.

A ventilátort csak kötött gépnagyságokban gyártja SZM: 56-, 71-, 90 és 112-es nagyságban. Nagy előnye a ventilátornak, hogy — a korábbi típusokkal ellentétben — 90°-onként, szerkezeti részeket érintő átalakítás nélkül könnyűszerrel átfordítható.

Ahogy az a jelleggörbe mezőből is kivehető, az SZM a számunkra szükséges nagy légteljesítményű transzport ventilátorokat — 30 000—35 000 m³/ó és 380—400 v. o. mm jellemzők mellett — már nem a TVN, hanem az ún. „különleges transzport ventilátor TVBK 112.” típusal igazolta vissza.

Érdekességgént említem meg, hogy az előbbi értékekkel jellemzett két csiszolatpor elszívó pneumatikánál az elektromotorok energiafelhasználása 75, illetve 100 kW.

3.5 A pneumatikus elszívóberendezések új felhasználási területe

A következőkben a pneumatikus elszívóberendezéseknek egy új alkalmazási területét említem meg a forgácslapiparban, a „csarnok általános por-elszívás” néven alkalmazott berendezés ismertetésével: ismeretes, hogy a forgácslapüzemekben szükségszerűek azok a munkaterületek, ahol a porképződés velejárója a munkának. Mindazon helyekre, ahol a szálló por a legnagyobb mennyiségben jelentkezik, a vegyes rendszerű elszívóberendezés szívócsövéből leágazó ágvezetéseket és megfelelően kialakított elszívófejeket vezetünk. A nyomócsövet a porleválasztó telep előleválasztó ciklonjába vezetjük.

Alkalmazunk olyan megoldást is, hogy a ciklon kimenőcsövén át távozó faport perdületelem és abluf-csővön át hullatjuk bele az általános por-elszívó berendezés elszívó-fejébe. Ezzel a megoldással megakadályozzuk azt, hogy a fapor a legkisebb mértékben is a szabadba kerüljön.

4. Porleválasztás

Nagyon lényeges és fontos feladatunknak tekintettük, hogy az új forgácslapüzemben a kelet-

kezett nagy mennyiségű fa és csiszolatpor 100%-ban leválasztásra kerüljön egy koncentrált helyen. Több alternatíva közül végül is amellett döntöttünk, hogy a leválasztó telepen előleválasztás céljára 3 db ciklon, utóleválasztás céljára pedig gépi rázású zsákos szűrőberendezés kerüljön megtervezésre, nyomott kivitelben. A ciklonokon és a zsákos szűrőkön keresztül 85 000 m³/ó mennyiségű megszárt levegő jut a szabadba. A zsákos szűrőcsoport 4 db 96 zsákos és 2 db 88 zsákos berendezésből áll. Mind a 6 szűrőcsoportot külön-külön egy-egy mechanikus rázóberendezés percenként 35-ször megrántja, majd elereszti.

A ciklonok a por durva frakcióit leválasztják és az alattuk elhelyezett porgyűjtő bunkerba ejtik le. Innen cellás adagolókon keresztül a durva porfrakció egy szállító-csigába kerül. A csiga a port egy 75 m³, 4,0 m-es, 10 m magas silóba szállítja be.

A finom porfrakció a ciklon perdületelemén át a zsákos szűrőtér megfelelő bunkerjába kerül. Innen cellás adagolókon keresztül kerül a két párhuzamosan haladó csigába. A két kihordó csiga végéhez egy azokra merőlegesen haladó harmadik szállító-csiga csatlakozik. Ez a csiga átveszi a pormennyiséget és az előbbi gyűjtő, tároló silóba juttatja. A zsákfelületre jutó maximális légterhelés: 121 m³/h/m².

Az egész szűrőberendezés egy 10 m magas, 11 × 16 méter alapterületű vasszerkezetű állványszerkezetre nyert felépítést.

A porleválasztó telepet az Iparterv Légtechnikai Osztálya tervezte számunkra.

5. Faporhasznosítás

Forgácslapüzemek egyik nagy problémája volt a közelmúltban is még a keletkező fa és csiszolatpor hasznosítása.

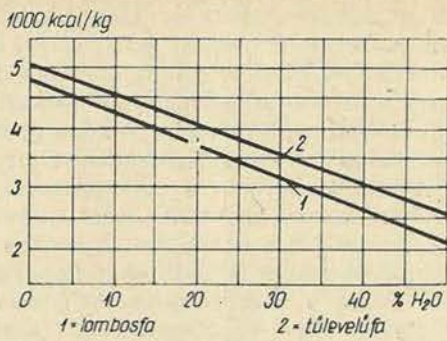
Rekonstrukciónk keretében ez a probléma teljes egészében megoldásra került a keletkező fapor mennyiségének a Büttner-típusú szárítóberendezés kombinált, fapor-olajtüzelésű égőkamrájában való elégetésével.

Számításaink szerint a csiszológépnél keletkező csiszolatpor mennyisége: 1740 kg/ó. A csarnok általános porelszívás és a finomforgács adagoló silótól 200 kg/ó faport nyomnak a berendezések a porleválasztó telep ciklonjába. 1940 kg/ó fapor áll rendelkezésünkre tehát, amelyet hasznosítanunk kell.

A szárító égető kamrájában maximálisan eltűzelhető fapormennyiség 870 kg/ó. A keletkező fa és csiszolatpor mennyiségnek tehát csupán 45%-át tudjuk hasznosítani akkor, ha a csiszológép üzemel, 55%-a tárolásra kerül.

Miután a siló tároló-kapacitása véges, a lapcsiszolás időtartamával, vagy a csiszolás ütemével igazodnunk kell a por felhasználáshoz. Erre a csiszológép kapacitása lehetőséget ad.

Műszaki megoldását tekintve a berendezés lényege a következő: a tároló silóba szerelt kihordóberendezés egyenletesen és folyamatosan adagolja ki a faport a szállítócsigába. A szállítócsigából a fapor egy pneumatikus szállítóberendezés szívócsövébe kerül. A szívó-nyomó rendszerű berende-



7. ábra

zés az égőkamra felső boltozatába épített fuvókán keresztül 23 m/sec sebességgel nyomja be a szükséges fapor mennyiségét. Egy ún. szekunder keverő levegőt szállító berendezés pedig meghatározott mennyiségű levegőt nyom a fuvókához tangenciális hozzávetéssel. A pótlólagos, az égéshez szükséges levegő hozzáadagolás mennyisége szabályozható szükség szerint. A keveréket szállító berendezés nyomócsövét biztonsági csappantyúk vannak beépítve.

A faportüzelő-berendezés működése két feltételhez kötött; egyrészt addig nem indulhat, ameddig az égőkamra hőfoka el nem érte az 500 °C-ot az olaj-égő üzemeltetésével, másrészt olajtüzelés nélkül nem üzemeltethető.

A magas, 4000 kcal/kg fűtőértékű csiszolatpor elégetésével tehát értékes energiaforráshoz jutunk,

amelyet azután a nagy teljesítményű fűvósöves szárítóban hasznosítunk. (2,5 kg fapor = 1 kg olaj.)

A rendelkezésünkre álló fa és csiszolatpor lehetőségét ad arra, hogy biztosítani tudjuk a maximális mennyiséget az elégetéshez. Ezt figyelembe véve 350 kg olajat tudunk óránként megtakarítani.

A 7. ábrában bemutattuk a fa fűtőértékének változását a fafaj és a nedvességtartalom függvényében.

A következő, 8. ábrában bemutatjuk a porleválasztás és felhasználás sémáját.

Megjegyezni kívánom, hogy a porleválasztó-telep és a felhasználás céljára szolgáló berendezések működése teljesen automatikus. A porleválasztó-telep el van látva a tűzoltás céljára szolgáló gőz- és víz oltóberendezésekkel.

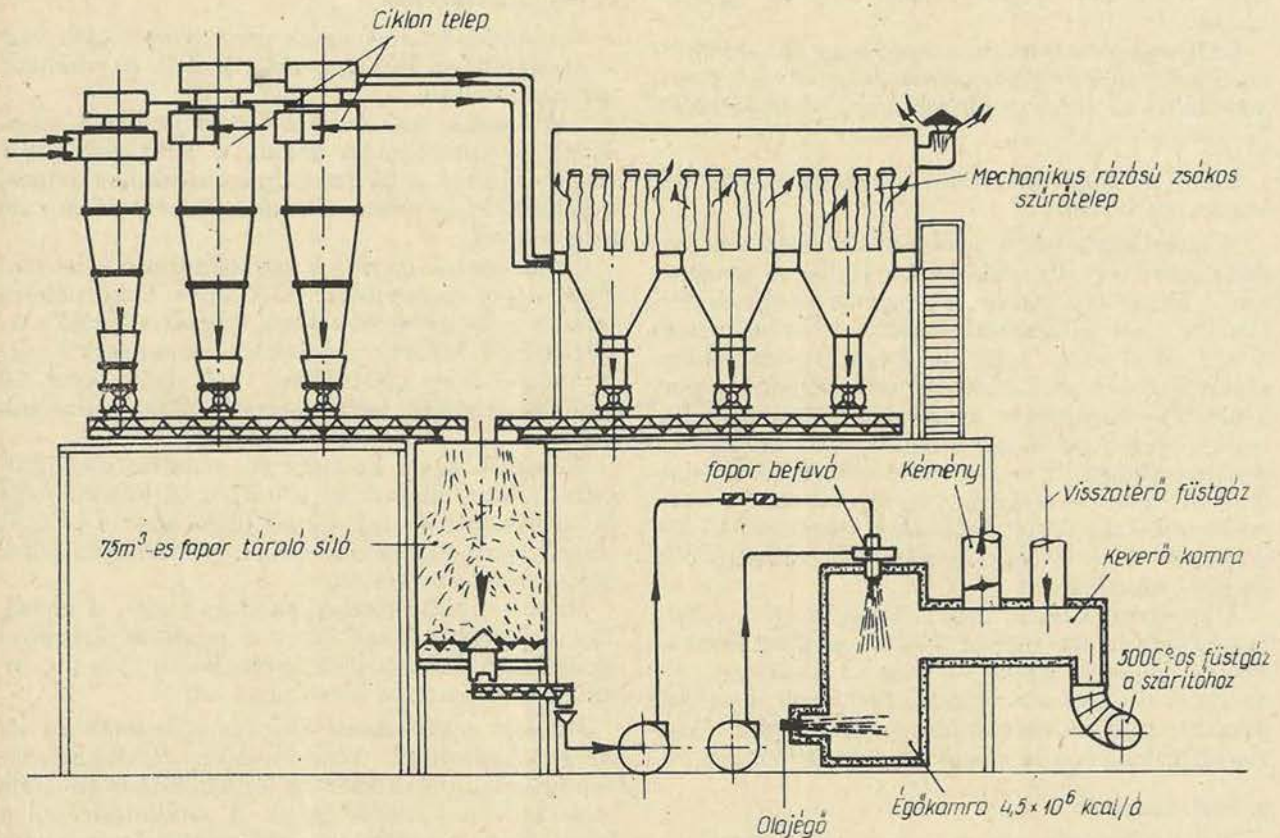
Összefoglalás

Faforgácslap üzemek technológiai tervezésénél a célforgácsot szállító berendezések kiválasztásánál nem hagyhatók figyelmen kívül a

- gazdaságossági,
- műszaki,
- technológiai

követelmények és szempontok. Abban az esetben, ha a feladat csak elszívóberendezés alkalmazásával oldható meg, a gazdaságosság szempontjait nem lehet figyelembe venni.

A pneumatikus szállítóberendezéseket nedves forgács transzportálására ne alkalmazzuk, helyet-



8. ábra

tük a mechanikus szállítóberendezéseket választjuk.

Javasolható viszont a pneumatikus szállítóberendezések alkalmazása a faforgácslap-üzemekben száraz forgács szállítására 30 m-en felüli távolságok esetében.

A pneumatikus szállítóberendezéseket, mint technológiai gépeket kell figyelembe vennünk forgácslap üzemekben. Üzembiztos és dugulásmentes üzemelésük tehát elsőrendű technológiai és gazdaságossági követelmény. A célnak megfelelő transz-

port ventilátor megválasztása nagy jelentőséggel bír.

A porleválasztást és felhasználást a tervezésnél komplex feladatként célszerű megoldani. A fapor-nak égetéssel történő felhasználása az üzem számára egyrészt gazdaságosságos, másrészt megszabadítja a vállalatot a mozgatásával, elszállításával járó gondoktól és nehézségektől.

Faforgácslap üzemek technológiájában a légttechnikai elven működő berendezések feladatköre állandóan bővülő tendenciát mutat.

Nemzetközi iparjogvédelmi konferencia Budapesten

A Magyar Iparjogvédelmi Egyesület és az AIPPI (Nemzetközi Iparjogvédelmi Szövetség) Magyar Csoportja nemzetközi iparjogvédelmi konferenciát rendezett Budapesten, 1970. szeptember 28-tól október 2-ig.

A szakmai tanácskozások vezérfonala és alap gondolata

az iparjogvédelem és az iparfejlődés kölsönhatása

volt, amely egyaránt érdeklő a szocialista és kapitalista gazdasági berendezkedésű államokat. A tanácskozás három fő témája a következő volt:

1. Az iparjogvédelem szerepe az egyes államok gazdasági fejlődésében,

2. a nemzetközi licenckiakereskedelem és ennek védjegyjogi vonatkozásai,

3. az iparjogvédelem hatása a különböző iparágakra, továbbá az új oltalmi formák kérdései.

A konferencián 27 államból több mint 500 külföldi és megközelítően ugyanennyi magyar szakember vett részt. A korábbi években Münchenben, Bécsben, majd Moszkvában rendeztek iparjogvédelmi szimpóziumokat, amelyeknek feladata volt e témakörben az eltérő keleti és nyugati felfogások áthidalása és az egymáshoz közelebb vezető utak felkutatása.

Ezekon a konferenciákon magyar szakemberek is részt vettek és elérkezett az idő arra, hogy Magyarország is rendezzen hasonló tárgyú nemzetközi konferenciát. Hazánkban az elmúlt két évben olyan jelentős iparjogvédelmi törvények láttak napvilágot, amelyekre évtizedek óta nem volt példa. Így a közelmúltban jelent meg az új találmányi törvény, a védjegy törvény és a szerzői jogi törvény, amelyek önmagukban is indokolják az iparjogvédelmi kérdésekkel való intenzívebb foglalkozást.

Az új gazdasági mechanizmus rendszere pedig fokozottabb jelentőséget tulajdonít az iparjogvédelem intézményeinek, ezért szerencsésnek mondható a konferencia témaválasztása, amely nem szorított pusztán az új jogszabá-

lyok ismertetésére, hanem az iparjogvédelem és az iparfejlődés kölcsönhatása mindenkit érdeklő kérdéseinek megtárgyalása kapcsán ismertette az új magyar törvényhozás alkotásait.

A konferencia munkamódszere a következő volt: a délelőtti tanácskozáson a fő előadás és a korreferátumok hangzottak el, délután pedig szekciókban tárgyalták meg a résztvevők a délelőtti előadások anyagát. A párhuzamos szekciókban való tárgyalási forma gyakorlati megrendezését úgy oldottuk meg, hogy a résztvevőknek már előre, az első jelentkezési felhívás megküldésekor lehetőséget adtunk az őket leginkább érdeklő kérdések feltevésére. A szekciók tárgyszerinti megalakítása így az előzetesen feltett kérdéseknek, a résztvevők számának és tárgykörének megfelelően történt meg, így vált lehetővé, hogy a résztvevők az őket legjobban érdeklő kérdésekre közvetlenül, a legjobb szakemberektől kapjanak választ a szekciók keretében lefolytatott vita során. Természetesen arra is volt lehetőség, hogy a délelőtti előadáshoz és korreferátumokhoz csatlakozva a külföldi vendégek élőszóval tegyenek fel kérdéseket a szekciókat vezető magyar szakemberek számára.

Ez a módszer lehetővé tette, hogy a résztvevők ne csak az előadás és a korreferátumok passzív hallgatóiként, hanem a szekció vita keretében kötetlenebb formában, de ugyanakkor szűkebb körű, mélyreható vitában tisztázzák a szakmai kérdéseket. Így vált a nemzetközi konferencia valóban gyümölcsöző véleménycserévé és helyes értelemben vett szakmai tanácskozássá.

A konferencia természetesen arra is módot adott, hogy az iparjogvédelem területén dolgozó szakemberek jobban megismerjék egymást és nem utolsósorban az ipari és kereskedelmi szakemberek együttműködése révén az ipari tulajdon értékesítése formájában újabb üzletkötésekre is sor kerüljön. A Magyar Iparjogvédelmi Egyesület jogi tagvállalatainak képviselői nagy számban vettek részt a konferencián és személyes közreműködésük révén lehetőség nyílt arra,

hogy munkájukat a nemzetközi értékesítés vonalán is gyümölcsöztessék.

A konferenciát *Vályi Péter* pénzügyminiszter fővédnöklete alatt, *dr. Szilbereky Jenő* igazságügyi miniszterhelyettes, a Magyar Iparjogvédelmi Egyesület elnöke nyitotta meg. A megnyitó előadást „Az iparjogvédelem és iparfejlődés kölcsönhatása” címmel *Horváth Gyula*, az *AIPPI magyar csoportjának elnöke*, a Magyar Gyógyszeripari Egyesülés elnökhelyettese tartotta meg, amely egyben a konferencia vezérgondolata volt.

Századunkat a tudomány és a technika forradalmi ütemű fejlődése jellemzi. Ennek számos bizonyítékát lehet felsorolni, melyeknek egyike az a tény, hogy gyors ütemben növekednek a kutatásfejlesztési ráfordítások. Az utóbbi években a növekedés mértéke számos fejlett ipari országban meghaladja a nemzeti jövedelem növekedésének ütemét, hiszen a világméretben folyó gazdasági verseny a műszaki fejlesztés problematikáját minden országban előtérbe hozta — mondotta *Horváth Gyula*. A kutatásfejlesztés nagy szellemi és anyagi ráfordításai mellett a gazdasági kockázat igen komoly mértékű. A kutatási eredmények hatékony jogvédelme nélkül e kockázat bizonyos határokon túl aligha volna vállalható. A találmányok oltalmát biztosító szabadalmi jogrendszer, amelynek kialakulása és elterjedése jelentősen ösztönzi a feltalálói tevékenységet, nem csekély mértékben járult hozzá a technika és az ipar fejlődéséhez.

Az iparjogvédelmi oltalmi rendszer fontos hajtóereje a külkereskedelmi kapcsolatok fejlődésének is, talán nem túlzás azt állítani, hogy a kutatás, fejlesztés, a műszaki fejlődés és a nemzetközi árucserre aligha érhetne volna el jelenlegi fejlett szintjét az iparjogvédelmi intézmények léte nélkül.

Az iparjogvédelmi intézményeket, közülük különösen a szabadalmakat az elmúlt 100—120 évben számos kritika és támadás érte. Jelentőségüket mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy ennek ellenére a megújulás és megerősödés időszakát élik.

A legutóbbi 10—15 év iparjogvédelmi fejlődését vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a Nemzetközi Unió tagjainak száma növekszik; az ENSZ különleges szerveinek és az iparjogvédelmi világszervezet munkájának nyomán a fejlődő országok korszerű jogszabályokat alkotnak. Számos nemzetközi szerv munkája nyomán megszületett a Szabadalmi Együttműködési Megállapodás (PCT) szövege, komoly előrehaladás történt a know-how-val kapcsolatos elméleti kérdések tisztázása irányában.

Egyre aktuálisabbá válik a számító programok jogi oltalmának biztosítása és általában rohamosan növekszik a szellemi termékek nemzetközi forgalma. Az egyéni feltalálókkal szemben ma egyre nő a feltalálói munkacsoportok (team-work) által kidolgozott és a munkavállalói találmányok száma. Az elkövetkezendő évtizedekben az ipari fejlődés tovább gyorsul és vele

együtt kölcsönhatásban az iparjogvédelem további fejlődése is várható.

A továbbiakban a kötött terjedelem miatt a konferencián elhangzott előadások közül csak néhány fontosabb gondolatot tudunk ismertetni.

Davidson, az AIPPI holland csoportjának elnöke „Az iparjogvédelem és a gazdaságtudomány összefüggése” című előadásában arra mutatott rá, hogy a szabadalom lényegét illetően évtizedek során ötletes elméletek láttak napvilágot, azonban a szabadalom lényegét gazdasági talajon kell keresni. Ez ugyanakkor azt is megmagyarázza, hogy a szabadalom inkább eszköz, amely lehetővé teszi a találmánynak gyakorlati megvalósítását. A találmány kidolgozása és az iparban való megvalósítása között széles rés tátong. A találmány gyakorlati kivitelezése hatalmas tőkeárfordítást, óriási mennyiségű munkát és jelentős kockázat vállalását igényli. Szemléltető példa, hogy Hollandiában a vasút bevezetését annak idején erősen ellenezték és külön bizottságok szövegeztek érveket a vasút megépítése ellen. Amikor Edison feltalálta a villanygót, New Yorkban több száz házba hajlandó volt ingyen bevezetni a villanyt, ingyen adott áramot három hónapon át, hogy meggyőzze az embereket a villanyvilágítás korszerűbb voltáról. Mindehhez rengeteg pénzre volt szükség, a szabadalmi oltalom pedig azon a ponton játszik lényeges szerepet, hogy a találmányt hasznothajtó kereskedelmi vállalkozássá alakítja át. Elmondotta, hogy a General Motors Corporation kutatási részlegében a feltalálók egyedi díjazása helyett azt a rendszert vezették be, hogy a problémákat és ötleteket együttesen vitatták meg, s ennek eredményeként sokkal több találmány született. A találmányok díjazásában minden kutatót részesítettek, de kiegészítő jutalmat adtak a tulajdonképpeni feltalálónak.

A szocialista országok képviselői közül, *dr. Richard Osterland drezdai professzor* *A szocialista feltalálói és szabadalmi jog és a gazdasági szervezet kapcsolatáról* szóló korreferátumában rámutatott arra, hogy az iparjogvédelem rendszerének és különösen a szabadalmi jognak a társadalmi fejlődés során nem szabad megállnia. Az egyes részterületeket, így a szabadalmi jogot is a követelményekhez hozzá kell illeszteni. Véleménye szerint a jövőben az iparjogvédelem egész rendszerét teljesen új alapokra kell helyoznünk.

Hansúlyozta, hogy a szocialista országokban a társadalmi és a tudományos technikai forradalom az egyes feltalálókat kivételesen hozza csak előtérbe, a feltalálónak alkalmazkodnia kell a gazdasági szervezet hatásaihoz, ha eredményes akar lenni. Éppen ezért a tudományos technikai teljesítményeknél a kooperációt és a tudományos technikai eredmények kicserélését kell biztosítani. A szocialista jognak az a feladata, hogy ezt a kooperációt jogi formákkal, mindenekelőtt szerződéssel lehetővé tegye. Megoldandó probléma, amely kidolgozásra vár, hogy

a tudományos technikai eredmények a technikai erők fejlődése érdekében célszerűbb ha a közöség vagyont képezik és nem egy személy rendelkezése alá kerülnek.

A konferencia munkájának második fő témaköréből, a nemzetközi licenciatestetkedelem kérdéseiről M. Gorodissky, az AIPPI szovjet csoport titkára tartott érdekes előadást. A szocialista országok külkereskedelme és ipara már tekintélyes tapasztalatot szerzett a világ licenciatestetkedelmében. Ha ezekben az országokban a licenciatestetkedés szerkezetét elemezzük, megállapítható, hogy az esetek nagyobb részében technológiai importórként jelentkeznek. Ez a helyzet azonban nem szemléltető negatívan, hiszen gyakorlatilag a világ minden országa technológiát importál. Figyelembe kell venni azt a tényt is, hogy a jelentős mértékű technológiai import inkább a műszaki elmaradás gyors leküzdését jelzi. Nem véletlen tehát, hogy a technológia importjára vonatkozó megállapodások száma mindegyik szocialista országban évről-évre nő. Míg korábban ezek az üzletek mellékes jelentőségűek voltak, ma céltudatosabban illeszkednek be az egyes országok műszaki fejlesztési politikájába. Érdekes megfigyelni, hogy egyes országok azért választják a technológia importját, hogy magasabb műszaki szinten állíthassák elő azokat a termékeket, amelyek gyártására a KGST nemzetközi szakosítási megállapodásai értelmében megbízást kaptak, vagy amelyekre vonatkozóan más szocialista országtól nagyobb megrendelést szereztek. A gyakorlat azt mutatja, hogy a szocialista országok külföldi technológiáit az esetek 90%-ában komplex berendezésekkel együtt importálják. Ez a mutató magasabb, mint a világ licenciatestetkedelmének idevágó átlaga. Ugyanakkor a szocialista országok iparának fejlődése következtében műszaki importjuk egy részét az ún. tiszta licencia vásárlás teszi ki, berendezések nélkül. A technológia importja vonatkozásában a szocialista országok gyakorlata abban is eltér az általánostól, hogy a know-how licenciák vásárlásának százaléka sokkal magasabb, mint a szabadalmaké. Ennek egyik magyarázata a fentebb említett módszer, amikor a technológiát a berendezésekkel együtt importálják — mondta M. Gorodissky.

Az utóbbi években a fogyasztói javakra vonatkozó licenciák vásárlásának mértéke is növekedett, mert a szocialista országokban a népgazdasági tervezés a társadalmi termelés két fő osztályában módosította az arányokat és ennek megfelelően módosult a fogyasztói igény is. Az ilyen jellegű üzletkötések első csoportjába a gépkocsigyártási technológia és berendezés vásárlásai tartoznak. Mivel a licencia ügyletekben általában olyan nagyvállalatok szerződnek egymással, amelyek tekintélyes pénzügyi alapokkal rendelkeznek, biztosítva van a magas műszaki szint, a rövid szállítási határidő és a szállításhoz szükséges pénzügyi finanszírozás. A licencia megállapodások érvényességi ideje

rendszerint 10 év. A szocialista országok általában ragaszkodnak ahhoz, hogy a licencia alapján gyártott termékeket nemcsak a hazai, hanem külföldi piacokon is eladhassák. A licenciatestetkedés kereskedelmi tevékenységét egész földrajzi egységeken vagy világrészekben kifejezheti, a szocialista országok több megállapodásban már megszerezték ezt a jogot.

A kelet-európai szocialista országok azonban aktív eladóként is tevékenykednek a külföldi piacokon, ami tudományos-műszaki és gazdasági erejük növekedésére és kereskedelmi tapasztalataik növekedésére vezethető vissza. Állandóan növekszik a szocialista országok állampolgárai által a tőkés országokban bejelentett szabadalmak száma. Ma már azonban a világkereskedelem jelenlegi színvonalán nem elég csupán a licencia megállapodásokat számításba venni. A klasszikus licencia szerződések alapján nemzetközi technológiai együttműködési megállapodások jönnek létre, amelyekben a licencia szerződések kibővülnek eladási, vételi és szerződéses megállapodásokkal. Ez már a technológia átadásán felül a felek közötti együttműködés kezdetét is jelenti nemcsak a technológia, hanem a számba jöhető piacok terén is.

Nagyon tanulságosak voltak az egyes szekciókban folytatott viták is.

Az A) szekció (Pokol Barnáné dr.) a szabadalmazhatóság feltételeivel és a szerzett jogok érvényesítésével foglalkozott. Magyar szakemberek kifejtették álláspontjukat az újdonságvizsgálat hazai gyakorlatáról, a találmányi szint hazai értelmezéséről, az igénypontok meghatározásáról és a kémiai találmányok néhány kérdéséről. A szekció munkájában az Országos Találmányi Hivatal szakemberei is tevékenyen részt vettek, ezáltal a csoport hozzájárult ahhoz, hogy a magyar szabadalmi gyakorlat egységes irányba fejlődjék.

A B) szekcióban (Dr. Regöczy Sándor) a védjegyek, ipari minták és a versenyjog területéről feltett kérdéseket vitatták meg a konferencia résztvevői. Szó volt a magyar védjegy törvény és a Benelux védjegy törvény tervezett új rendelkezéseiről.

A C) szekció (Kövesdi Dezső) az iparjogvédelem új területeit vitatta meg különös tekintettel a számítógép programokra és a növényi szabadalmak jogi oltalmára. Az új magyar találmányi törvénynek a növények szabadalmi oltalmára vonatkozó rendelkezéseit mind a szocialista, mind a kapitalista országokból érkezett szakemberek egyaránt haladónak és korszerűnek minősítették.

A D) szekció (dr. Takáts Endre) a munkavállalói találmányok vitás kérdéseit tárgyalta meg. A munkaviszony keretében alkotott találmányok főleg a szocialista államok gyakorlatában játszanak fontos szerepet, azonban számos kapitalista ország képviselője is úgy nyilatkozott, hogy a kapitalista nagyvállalatok által foglalkoztatott, magas képzettségű szakemberek körében is egyre fokozottabb jelentőségű lesz ez

a kérdéskomplexum. Élénk vita alakult ki a munkaviszony keretében létrejött találmányok díjazásának és módszereinek kérdésében, de a résztvevők egységes álláspontot nem tudtak kialakítani.

Az E) szekció (*Gazda István*) a legérdekesebb témákat, a licencia és know-how szerződések gyakorlati problémáit vitatta meg. Az a vélemény alakult ki, hogy licencia és know-how ügyletek terén nincs igény egységes kodifikációra, inkább az egységes vonalvezetés kidolgozásának és a fogalmak tisztázásának irányába kell haladni.

Dr. Palágyi Tivadar, az AIPPI Magyar Csoport titkára zárszavában összegezte a konferencia munkáját. Hangsúlyozta, hogy a szocialista országok az iparjogvédelmi intézmények terü-

letén is messzemenő kooperációra törekednek a nem szocialista gazdasági berendezkedésű országokkal és az iparjogvédelmi intézményekkel is ösztönözni kívánják a tudomány és a technika fejlődését. Keresik a megfelelő megoldásokat arra, miképpen tudják jogaikat érvényesíteni a nem szocialista berendezkedésű országokkal szemben. A résztvevők állásfoglalása több oldalról bizonyította, hogy a licencia intézménye nagyban elősegítheti a különböző nemzetek közötti ipari kooperációt.

A konferencia hallgatói azt a következtetést vonták le maguk számára, hogy az iparjogvédelem jelentősége egyre fokozódik, intézményeit a technikai haladás követelményeinek megfelelően alkalmazni kell a gyorsabb gazdasági és műszaki előrehaladás érdekében.

Bútor műanyagból

A bútoripar jövője vagy csak látványos kísérletek ?

Az 1970. évi Kölni Bútorvásár tapasztalatai (Dieterle cég Cristalluna szobája), valamint a tekintélyes nyugati szaklapok egyre nagyobb számban megjelenő ilyen irányú cikkei felhívják figyelmünket arra, hogy a műanyagbútorok problémakörével egy kissé behatóbban foglalkozzunk, természetesen a teljesség igénye nélkül, tekintettel arra, hogy e téma rendkívül sokrétű és bonyolult.

A téma időszerűségét mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy egyes műanyaggyárak (Hoechst) jóslata szerint 1980-ban a műanyagbútorok az össz termelési volumen 80%-át fogják kitenni, a kárpitosiparban pedig az állványoknál 15%-ra, a párnázatnál 80—90%-ra, behúzó szöveteknél 50%-ra fog a műanyag részaránya emelkedni.

Műanyag bútorok tervezése

A műanyag alapanyagú bútorok tervezésénél nagyon sok érdekes problémával kell a tervezőnek megbirkóznia, melyek közül legjelentősebb az anyag és az ehhez kapcsolódó forma összhangjának megteremtése.

Az eddig gyártott „olcsó hátfalú” korpuszbutort falhoz állítottuk, a műanyagbútor viszont már kiléphet a fal síkjából és tömegében hatva egy egészen új környezetkialakítási lehetőséget rejt magában. Röviden, a műanyag alkalmazás a bútoriparban a formára erős hatást fog kifejteni — a bútorok már nem a hagyományos értelemben vett bútoroknak fognak kinézni. Ez a tendencia az ülőbútorgyártásban már megfigyelhető, ahol egyrészt mint fantáziadús plasztika, másrészt mint ülőalkalmatosság jelenik meg a termék, tehát a művészi forma és a használati forma sok esetben szerencsésen egygyé ötvöződött.

Alkalmazási alternatívák

A bútorgyártás két fő szektorát, a kárpitos-, illetve a korpuszgyártást külön kell választani. A kárpitosipari alkalmazhatóságról a továbbiakban nem kívánunk részletesebben szólni, mert ez szakembereink előtt jóval ismertebb.

A korpuszgyártásban két trend figyelhető meg. Az egyik a teljesen műanyagból álló bútor (fröccsöntött, habosított), a másik csak egyes alkatrészek műanyagból való gyártása (díszítmények, homloklfelületek).

Ez a két irányvonal kialakulása a műanyag, illetve a forgácslapból gyártott bútor árának különbözőségéből adódik. Külföldi példák alapján elmondható, hogy a műanyagbútor mintegy 6—7-szer drágább a hagyományos alapanyagból készült bútornál. Ez tulajdonítható a magas formaköltségeknek, a relatív kis darabszámnak és az alapanyag árának.

Az új nyugati formairányzatok a különböző díszítőelemeket előszeretettel alkalmazzák. A műanyagnak ilyen irányú alkalmazása ennek következtében már kiforrott és gazdaságos, különösen a bérintenzív faragott ornamentikák területén.

Első pillanatra e két alkalmazási alternatíva közül az utóbbi tűnik a közeljövőben hazánkban is járható útnak, tekintettel arra, hogy például a kemény poliuretánhabnak kitűnő farep-rodukciós készsége van. Azonban a szakvélemények megegyeznek abban, hogy nem lehet csak az imitáció útját járni, ez az anyag ahhoz már túl sokoldalú. A vegyi anyagok rossz szolgálatot tennének, ha csak pótanyagoknak tekintenénk őket.

A gyakorlati életben a kemény műanyagbútorok bírnak legnagyobb jelentőséggel a bútorgyártás jövője szempontjából, tekintettel az

alacsony fröccs-, és zárónyomásra, minek következtében lényegesen nagyobb idomok előállítására válik lehetővé, mint a hagyományos fröccsöntő eljárással.

A hab alapanyagát tekintve még nem látható előre, hogy mely műanyagfajták fogják a legnagyobb alkalmazást elérni.

Műanyaghabok fajtái

Az alábbiakban röviden tekintsük át a műanyaghabok fajtáit, főbb tulajdonságait, valamint alkalmazási területeiket (1. táblázat).

Feldolgozás tekintetében eddig a habosítható tömegnek formába való beinjektálása kristályosodott ki, de a habosítható formázó massa extrudálásának is van jövője, bár itt a fejlődés nem haladt olyan messze, mint a formahabosításnál.

Fenolgyantákból rideg, sötét színű, leginkább zárt sejttüregű habanyagokat állítanak elő. A habképzés duzzasztóanyaggal történik, meleg vagy hideg felületi kezelés útján. A kikeményedést savfürdő segíti elő. Variálható reakciósebességnél a kiindulási mennyiséggel szemben 100-szorosan nagyított volument lehet elérni. A szerszám hűtése révén a megfelelő helyen nagytömörségű felületi bevonatot érnek el porózus mag mellett. Csekély hővezető képesség következtében e habok hőszigetelő lapként kerülnek alkalmazásra rétegelt lemezzel, papírralmezzel vagy fémlamezzel kombinálva.

Hasonlóan alkalmazják a karbamid alapanyagú habokat is. Itt a habosítás mechanikus úton történik, sűrített levegő bevezetésével vagy keverés útján.

Telítetlen poliésztergyantákat duzzasztóanyagokkal 160–350 kg/m³ sűrűségekre lehet hozni nyitott sejt szerkezet mellett. Hangelnyelése nagy, vízpára áteresztő képessége a nyitott sej-

tek következtében jó. Töltőanyagokat alkalmazva viszonylag magas nyomószilárdságot és elaszticitást lehet elérni.

Sziloxánból olyan habanyagokat lehet előállítani, melyek 300 °C-ig tűzállóak. Kedvező tulajdonságai a jó hőszigetelő képesség, a csekély vízfelvétel és a rossz éghetőség. A sejtek nagy része nyitott. Szilikonkaucsukból duzzasztóanyagokkal hőálló szigetelőket állítanak elő.

Polisztirolt főként keményhab előállításához alkalmaznak. Formahabosításnál granulátumot használnak fel, amely duzzasztóanyagokat tartalmaz. Hő hatására a szemcsékben levő duzzasztóanyag reagál és zárt kis sejteket képez. A volumen 30–50-szeresére növekszik. A habosítható polisztirolt lehet extrudálni és formahabosítással feldolgozni. Ez utóbbi eljárás az elterjedt. Az építészet, a járműgyártás és a csomagolóeszközyártó ipar alkalmazza, de kárpitos vázként is felhasználásra kerül.

Az akrilnitril-butadién-sztirol fastruktúrák helyettesítéskor kerül alkalmazásra. A felület nem zárt, ennek következtében a faanyagot kitűnően reprodukálja, sőt szagosító anyagok alkalmazása lehetővé teszi a fa jelleg további erősítését. Hajlítószilárdságban, súlyban egyenrangú a fával. Ezen tulajdonságai előnyösebbek mint a poliuretán keményhabé. Megfelelő alkatrészek már nagy tömegben alkalmazásra találtak a stílbútorgyártásban.

A polivinilklorid habanyagok viszkozitásátág határok között lehet beállítani. Hideg és meleg eljárásban is feldolgozható. Nyílt sejtek előállítása lehetséges, amely lágy hab esetében a kárpitosipar számára előnyös. A feldolgozás lehetséges duzzasztóanyagokkal, levegő vagy gázok befúvásával. Egyéb anyagokkal való módifikációja során alacsony habsűrűség mellett magas szilárdság érhető el.

1. táblázat

A műanyaghabok fajtái, főbb tulajdonságai és alkalmazási területei

Anyag	Faj	Előállítás	Habosítás	Alkalmazás
Fenol-formaldehid	duromer	polikondenzáció	duzzasztóanyag	vakolat, szendvicsek, csónakok, repülőgép-alkatrészek
Karbamid-formaldehid	duromer	polikondenzáció	mechanikus	építkezés (többek között üreges te- rek kitöltéséhez)
Telítetlen poliésztergyanták	duromer	polikondenzáció	duzzasztóanyag	akusztikus táblák
Szilikon	duromer	polikondenzáció	duzzasztóanyag	nagyon hőmérsékletálló, hő-, elektromos- és hangszigetelés
Polybenzimidazol	duromer	polikondenzáció	duzzasztóanyag	abszorpciós anyag, járműgyártás
Polisztirol	plasztomer	polimerizáció	duzzasztóanyag	szigetelőanyag, csomagolóeszköz, panelek, csövek
Akrilnitril-butadién-sztirol	plasztomer	polimerizáció	duzzasztóanyag	képeret, idomok
Polivinilklorid	plasztomer	polimerizáció	duzzasztóanyag	köpeny, úszótestek
Polietilén	plasztomer	polimerizáció	duzzasztóanyag	tömítés, úszótestek, lengéscsillapítók
Poliuretán	duromer	poliaddíció	duzzasztóanyag	bútorkészítés, csomagolóeszköz, technikai idomok
Epoxigyanta	duromer	poliaddíció	duzzasztóanyag	csónakkészítés, értékes technikai idomok

Polietilén habanyagként való alkalmazásakor vegyszer- és nedvességálló, valamint nagy sűrűségű idomok keletkeznek, melyek speciális beállításkor nagy elaszticitást is mutathatnak. Tartós nyomásterhelésnél vagy váltakozó terhelésnél azonban a hab megereszkedésétől kell félni. A napfényel szemben érzékeny, ezért egy UV-sugarakkal szemben záró anyaggal kell bevonni, vagy a formázó masszához UV-stabilizátorokat kell hozzákeverni. Alkalmazási területe ott van, ahol csekély súly, hővezetőképesség és alacsony ár a követelmény.

A bútortiparban legelterjedtebb és a szakemberek körében is legismertebb a *poliuretánhab*, ezért feldolgozásával kissé részletesebben foglalkozunk. A sűrűség variációja 20—100 kg/m³ között lehetséges nyílt vagy zárt sejtű habanyagánál. Speciális anyagok hozzáadásával flexibilis és kemény idomokat is elő lehet állítani. A poliuretánhab bázisa különböző, részben poliéter, részben poliészter alapra felépítve. Legelőnyösebb tulajdonságai a poliéter alapú haboknak vannak. Csekély vízpára áteresztő képességet és vízfelvételt mutatnak, kifáradási szilárdságuk viszonylag magas, oldószer- és higított saválló. Hőszigetelő képességük az üvegglyapotét meghaladja.

A kemény duromer habok, melyek poliéterből és izocianátból állnak, kemény felülettel és egy belsejében könnyebb, de szilárd és nyomásálló maggal rendelkeznek. A formázás hőmérséklete, a duzzasztóanyagtartalom, a forma töltési foka lehetővé teszi különböző térfogatsúlyú idomok előállítását. Éppen így be lehet állítani az elaszticitást, szilárdságot, kopásállóságot és egyéb jellemző tulajdonságokat is.

Feldolgozáskor a habosítható masszát, melyhez 2, 3 vagy több komponens tartozik (izocianát, poliól, reaktívátor, stabilizátor), elválasztó tartályokban a megfelelő keverési arányok pontos beállítása mellett a keverőfejben elegyítik, majd a formába beinjekciózzák.

Belövés után a töltőnyílást lezárják, a reakció megkezdődik és az anyag megtölti a forma egész terjedelmét. A kiszorított levegő a formázó hasadékon vagy a szellőző réseken keresztül távozik, melyek helyének helyes megválasztásától függ az idom minősége. Holt sarkok vagy légszakok a munkadarabon hibákat okoznak. Kikeményedés után, melyhez 5—10 perc szükséges, az idomot a formából ki lehet venni.

A nyomószilárdság 20—300 kp/cm², a hajlítószilárdság 20—200 kp/cm², a vízfelvétel pedig 0,5—0,2 térfogatszázalék között változik a hab sűrűségétől függően. A hab —20 °C és +80 °C között formatartó. A felület karcállósága magas, az ütésállóság értékeit az igényeknek megfelelően kell beállítani.

Minél magasabb a munkadarab felületi jóságának igénye, annál drágább lesz a forma. Ugyanez érvényes az anyag fajsúlyára is. Minél nagyobb súlyú a munkadarab, annál több hő válik szabaddá a reakciónál, melyet el kell vezetni, hogy megfelelő kemény felületi bevo-

natot érjünk el. Ez kizárja egyes formaanyagok alkalmazását. Epoxidgyanta formák csak akkor válnak be, ha nem túl kemény és alacsony fajsúlyú idomokról van szó. A reakcióhő elvezetése kissé nehézkes, miáltal a forma deformálódásával lehet számolni. Szilikonformák is csak alacsony térfogatsúlyú duromer habokhoz alkalmazhatók. Előnye, hogy egyes fajtái a levegőt áteresztik és ezért buborékkösztenövés ritkán jön létre. Legmagasabb igényeket a galvanikus formák elégitenek ki, melyek nagy felületi keménységgel rendelkeznek, ezáltal jó felületi minőség érhető el. A nyomás, melyet a hab a formára gyakorol, 2—3 kp/cm² között van. A kis buborékok nagyvá való összenövésének megakadályozása ma még gyakorta probléma.

Keményhaboknál, melyek a hazai ipar számára szóba jöhetnek, a feldolgozási technika állása olyan szintet ért el, melynél a műszaki megoldások messzemenően elfogadhatók. Sok eljárás van még a fejlesztés kezdetén. Hogy milyen anyagok és milyen gyártási eljárások fejlődnek tovább, a gazdaságossági mutatók fogják eldönteni.

Kemény habidomok felületkezelése

Akármilyen simán is jönnek ki a formából az idomok, látható részekként nem maradhatnak sárgásbarna, inhomogén színezetükben, amely napfény hatására még sötétebb lesz. Ezért a látható keményhab idomoknak dekoratív felületkezelésben kell részesülniük.

Jó felületi minőségűnél az egyrétegű lakkozás is elegendő, ahol az előkészítés vegyszeres lemosásból vagy csiszolásból áll. A felületkezelés költségeire a formákban alkalmazott elválasztószert fajtái és mennyisége, a nyers idomrész simasága, buborékmentessége van hatással. A jó elválasztószereknek szilikon, viasz és olajmentesnek kell lennie, hogy jól lakkozható legyen az idom. Ez esetben a vegyszeres lemosás, amely az alkalmazott elválasztószerezrel van összhangban, elegendő. Finom csiszolásnál nagy darabszám mellett, a homokfúvás is jó.

A kétrétegű felületkezelési eljárásnál először izocianáttal keményített töltőanyagot szórnak a felületre 120—200 g/m² mennyiségben, majd 4—6 órai szobahőmérsékleten való keményítés után a felületeket csiszolják, majd lakkozzák.

Fautáztatú idomok, például stílbútor alkatrészek, különleges kezelést igényelnek. Lemosás után a kívánt fatónust színes alappal való leszórással kapják, ezután patinásítással vagy pácolással állítják elő az antik hatást, végül matt lakkal szórják az idomokat.

Lakkozásnál problémát jelent az elektrosztatikusan feltöltődött poliuretán keményhab idomok semlegesítése, ezért a szóró- és szárítóhelyiségeknek pormentesnek kell lenniük.

Gyakorlatilag minden bútortiparban alkalmazott lakk megfelelő, kiválasztásuk az elérni kívánt felülettől függ.

A jó felületi minőség drágább formát igényel, de ez a felületkezelés során idővel kifizetődik.

Összefoglalás

A korpuszgyártásban a műanyag alkalmazásának két útja figyelhető meg: az egyik minden alkatrész, a másik pedig csak a munka-, és bérigényes alkatrészek műanyagból való előállítására.

Az alkalmazott műanyagszerkezet tömör vagy habosított kivitelű lehet.

A felhasznált műanyag típust az ár és a gazdaságos továbbfeldolgozás fogja egyértelműen kialakítani, mivel jelenleg még elég sok fajtaval kísérleteznek.

A műanyag alapanyagú bútorokkal kapcsolatban leszögezhetjük, hogy amíg az alapanyag ára 6—7-szer magasabb a forgácslapnál, azt a bútortipar területéről kiszorítani nem tudja. Ilyen je-

lentős árcsökkenésre a közeljövőben semmi remény nincs, míg a forgácslap ára jelentős mértékben nem fog változni. Tehát a teljesen műanyagból készült bútorok egyelőre látványos kísérletek maradnak, de itt is a habosítási technológia irányába való eltolódás lesz megfigyelhető az alacsonyabb szerszámköltségek miatt.

A bútortipar jövője az, hogy a keményhabok szerkezeti és díszítő elemként betörnek, vagyis a bútor térelhatároló elemei továbbra is fa alapanyagú lapok lesznek, viszont ezek kapcsolatában, felületi nemesítésében, díszítésében széles körű alkalmazásra találnak.

IRODALOM

Moderne Holz- und Kunststoffverarbeitung 1970.

A Gépipari Tudományos Egyesület a Faipari Tudományos Egyesület közreműködésével kiállítással egybekötött előadásokat tartott, ahol az ELU FRANCE cég (Franciaország) villamos kéziszerszámairól és kiségeiről filmvetítéssel egybekötött tájékoztatót tartottak az érdekelte ipari szakemberek számára.

Az ipar minden területén egyik fő célkitűzés a termelékenység emelése. Ennek érdekében a faipar területén is folynak kísérletek, hogy a fából, műanyagból és acélprofilokból összeállításra kerülő konstrukciók kialakításánál szükségesnek mutató kézimunkák elvégzéséhez, speciális és általánosan használható villamosmeghajtású kiségek alkalmazásával, ezeket a munkákat meggyorsítsák.

A termelékenység növelése érdekében a villamos kiségek kialakítása elsősorban a tömegtermelés területére korlátozódik.

A faipar különböző területein így az építőiparban is olyan jelentős területet foglal el a szerelési munka és a szolgáltatások, hogy a kiségek alkalmazása ma már itt is időszerűvé vált.

A bemutatott kiségek és az ezzel kapcsolatos előadások és filmek igen szemléltetően bizonyították, hogy az ELU FRANCE programjában igen sok olyan kisép szerepel, melyek a legújabb technológiai ismeretek felhasználása révén a teljesítményeket nagymértékben növelni tudják.

Az épületasztalosipar a nyílászáró szerkezetek — ajtók, ablakok — és más épületelemek gazdaságos előállítására és a termelékenység növelése érdekében gyártósorokat szerveznek, mert ez lehetővé teszi, hogy gyorsabban és ezért olcsóbban termeljenek.

A bemutatott filmek és előadások alátámasztották a szakemberek számára, hogy valamennyi épület szolgáltató ipari tevékenységénél éppúgy, mint a faipar más területeinél a korszerű kiségek alkalmazása nélkülözhetetlen mind az épületekben, mind a műhelyekben.

A kiegészítő elemekkel felszerelt kiségekkel igen sokféle tevékenység lényegesen gyorsabban végezhető, mint a helyhez kötött nagyobb gépekkel.

Az előadás során tájékoztatást kaptunk arról, hogy az ELU gyártási és fejlesztési programja a következő gépesoportokból tevődik össze:

— Villamos szerszámok a fa és műanyagok megmunkálásához.

— Helyhez kötött famegmunkáló gépek.

— Élezőgépek.

Azok az épületelemek, amelyek az új műanyagból alumíniumból és acélprofilokból készülnek és amelyeket az építészetben néhány éve alkalmaznak az ELU céget is arra készítették, hogy olyan új gépesaladokat fejlesszenek ki, amelyek:

— Könnyű fémek,

— műanyagok és

— acélprofilok megmunkálására is alkalmasak.

A megtartott előadások célja az volt, hogy a bemutatott kiségek leggazdaságosabb felhasználásáról adjanak tájékoztatást.

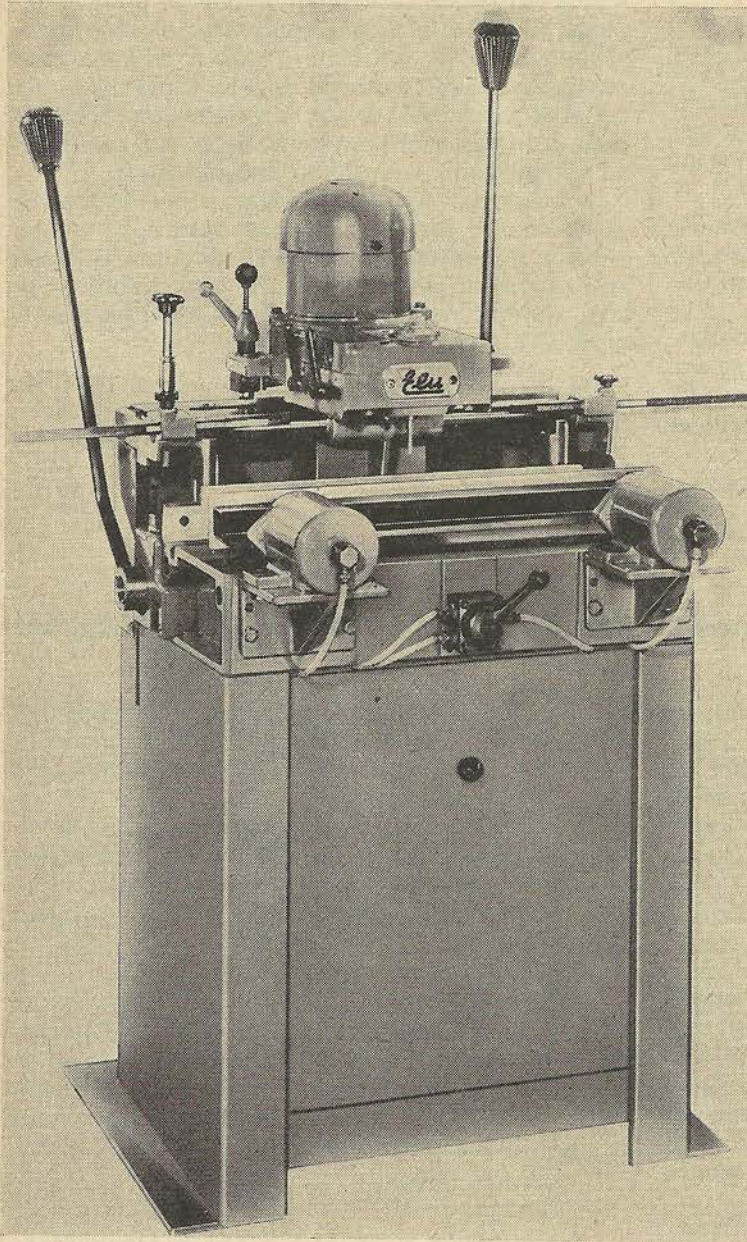
A következőkben a Faipar olvasói számára kívánunk a bemutatott gépekből néhányat megismertetni.

Másolómaró AS-70: (1. ábra)

Az AS-70 másolómaróval veretek, vasalások felérésítéséhez szükséges kimarásokat lehet acél, alumínium és műanyagból készült ablakokon elkészíteni.

Egy mindössze 5 mm Ø és 12 000 f/p fordulatszámú marószerszámmal másoljuk át a veret területét. A marószerszámot munka közben állandóan hűtőfolyadékkal hűtik.

A magas, percnkénti 12 000 fordulatot kitevő fordulatszám ellenére egy 5 mm-es gyorsacélmaróval még 3 mm falvastagságú acélprofilban is percnként 1 veret helyét lehet kimarni.



1. ábra. Másoló maró készülék AS-70

A gép hossz- és kereszt-szupportja golyóscsapágyazott, edzett és köszörült tengelyen fut.

A jobb oldali kézi emeltyűvel a szupport hossz- és keresztirányú mozgását lehet irányítani, vagyis a kimarást így másoljuk. A bal oldali emeltyű segítségével a teljes marókészüléket lehet az asztal felületére merőlegesen mozgatni, tehát a maró a munkadarabra besüllyeszthető.

Egyszerű kimarásokat ütközők beállításával, a milliméterskála segítségével lehet beállítani.

Széria munkák esetén másoló sablont kell alkalmazni. A másoló sablon 3 mm-es lemezből könnyen elkészíthető. Valamennyi kimarást egy ajtó, vagy ablak vasalásához formasablonnal 1/1 kivitelben meg lehet oldani. A másoló sablont a gép motoroldalára kell felerősíteni.

A marószupportra erősített másoló csap, ha a profildarab már le van rögzítve, a másoló sablon

kivágásába süllyedve a jobb kéziemeltyű segítségével lemásolja a kimarás felületét.

A jobb kéziemeltyűn elhelyezett nyomógomb működtetésével:

- a) a marókészüléket bekapcsolja
- b) a hűtőkészüléket kell bekapcsolni
- c) a pneumatikus munkadarab-rögzítőt kapcsoljuk be.

A gépet mindkét oldalán hosszabb munkadarabokhoz különböző támaszokkal és különböző hosszúságú ütközőkkel lehet ellátni.

A gépet igen könnyű kezelni. A nagy vágósebesség, hűtőkészülék, másoló szerkezet és az automatikus leszorító a lehető legrövidebb munkaidőket eredményezi.

Pl.: Egy bevéső zár összes kimarásait műanyag, vagy alumínium profilba 1 perc alatt, acélprofilba pedig 2–3 perc alatt lehet elkészíteni.

A gép műszaki adatai

Típus	Másoló marógép AS-70
Marási tartomány	100 × 250 mm
Motor áramkör	váltóáram
Feszültség (50 Hz)	220/380 V
Motor teljesítménye	740 Watt 1 PS
Fordulatszám	12 000 óra/perc
Súly	kb. 88 kg
Normál tartozékok	Automata kapcsoló és szikravédő berendezés, 8 mm Ø maró (HSS) 68 36 50 08 typ., 5 mm Ø maró (HSS) 68 36 50 05 typ., Acél másoló-görgősablon 70 41 44 00 typ., 6 kt. stiftkulcs SW 6 11 35 14 00 typ., Duplanyílású kulcs SW 11/13, „ULTRALIN 2” plasztiküveg 89 90 70 23 Dugattyúlöketes prés, hegyes szájnnyílással 34 27 75 01 typ. Meghajtómű

Másoló marókészülék SAL-54: (2. ábra)

A SAL-54 másoló marókészülékkel hasonlóképpen lehet kimarásokat alumínium és műanyag profilanyagokba készíteni. Ez a készülék sokkal könnyebb kivitelben készül, mint az AS-70-es marókészülék. Nincs sem hűtőkészüléke, sem pneumatikus leszorító berendezése. Meghajtásul nagy teljesítményű universal motor szolgál, aminek tengelyvégén nyert a marószerszám elhelyezést.

A kimarásokat hasonló ütközők, vagy másoló-sablon segítségével lehet eszközölni.

A bemaró készüléket néhány mozdulattal le lehet emelni és mint kézigépet használatba venni.

Most aztán akár egy kész ablakon, vagy kész ajtón lehet kimarásokat végezni.

A készüléket egy szorító szerkezettel minden-hová — akár egy ablakkeretre is — fel lehet erősíteni.

A gép műszaki adatai

Másolómarókészülék Típus SAL-54

Maximális marási hossz	210 mm	
Maximális marási szélesség	60 mm	
amely következő két alternatívából áll:		
Motor áramkör	univerzális	Marómotor MF-68
Feszültség	220 V	vagy gyorsfrekvenciájú
Teljesítmény	600 Watt/0,8 PS	Marómotor SFM-51
Fordulatszám	20 000 ford/óra/perc	váltóáram 3 × 166 V
Érintésvédelem	érintésvédett	300 Hz
Súly	kb. 2,8 kg	850 Watt/1,2 PS
Tartozékok	5 mm maró Rend. sz. 68 36 50 05	18 000 ford/óra/perc
	8 mm maró Rend. sz. 68 36 50 08	földeléssel védett
	Kopírsablon profilylinderre 23 43 24 06	
	Hűtőkenőcsap 54 31 99 00	
Súly	kb. 3,8 kg	
Választékként a géphez kétféle állványt kaphatunk:		
	Állvány négy lábbal	Állvány pléhlábazattal
	rend. sz. 23 40 36 00	rend. sz. 23 40 36 01
	súly: kb. 12,5 kg	súly: kb. 18 kg

Sarokvágó fűrész MGS-72: (3. ábra)

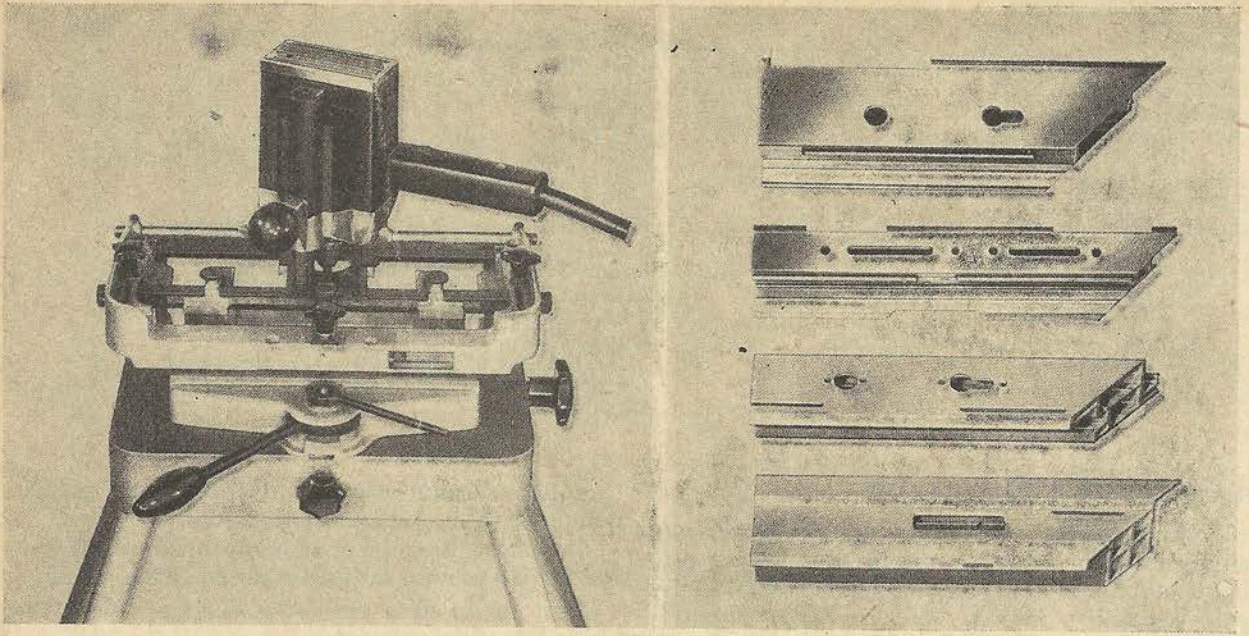
Az MGS-72 sarokfűrész alumínium és műanyag profildarabokat lehet ajtó, ablak és homlokzati elemek részére gerbe vágni, illetve sarokvágással feldolgozni. A készülék kórasztállal van

ellátva, így a metszőfelületek jó felfekvése biztosítva van.

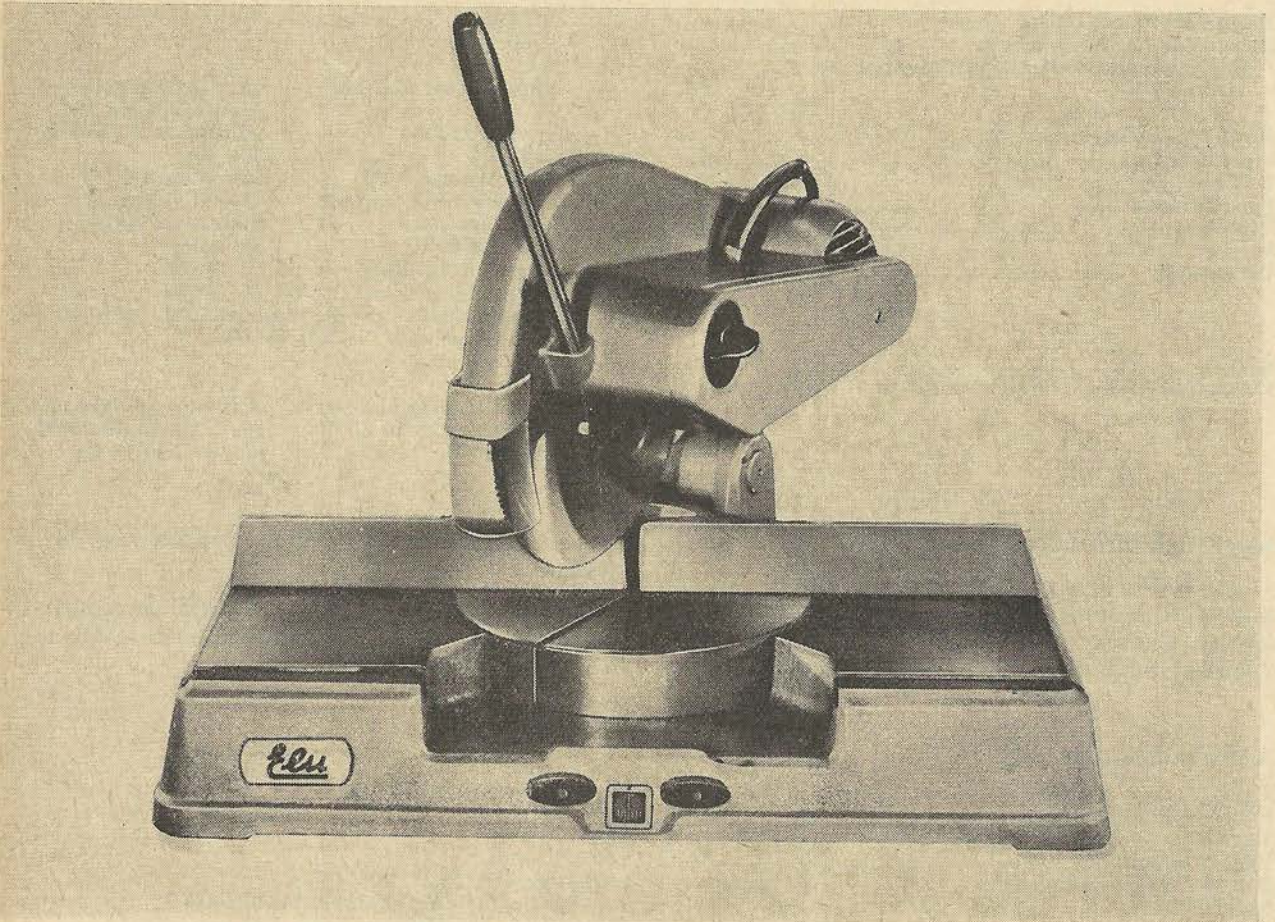
A sarokvágó fűrész mindkét oldalára dönthető 45°-os szögben. A készülék pontos beállítására fokbeosztású skála szolgál.

A gép műszaki adatai

Típus	Sarkalófűrész MGS-72 typ.
Fűrészlap mérete	300 mm
Vágási tartomány 90°-nál	195 × 75 mm
Vágási tartomány 45°-nál	140 × 75 mm
Süllyedési tartomány	hornyolás 15°, 22,5°, 30°, 45°
Szögbeállítás	minden kívánt szög skálával beállítható
Asztalméret	650 mm hosszú, 220 mm széles, 120 mm magas 800 mm magas alvással



2. ábra. Másoló maró készülék SAL-54



3. ábra. Sarokvágófűrész MGS-72

Motor áramkör	váltóáram
Feszültség	220 vagy 380 V
Leadó teljesítmény Watt/PS	850/1,1 PS, illetve 1200/1,6 PS
Lap forgás, óra/perc	1050/2100, illetve 1900/3800
Érintésvédelem	földeléssel védett
Balesetvédelem	plexiüveg védősisak rögzítéssel, nyugvó állapotban
Súlya	kb. 7,7 kg

Asztali és sarokvágó fűrész TGS-71 (4. ábra)

A TGS-71 asztali és sarokvágó fűrész teljes értékű gépkombináció, ami lehetővé teszi, hogy mint asztali fűrész, vagy mint sarokvágófűrész használható.

A gép egyszerű megdöntéssel — pillanatok alatt — az asztali körfűrész, sarokvágó fűrészé válik.

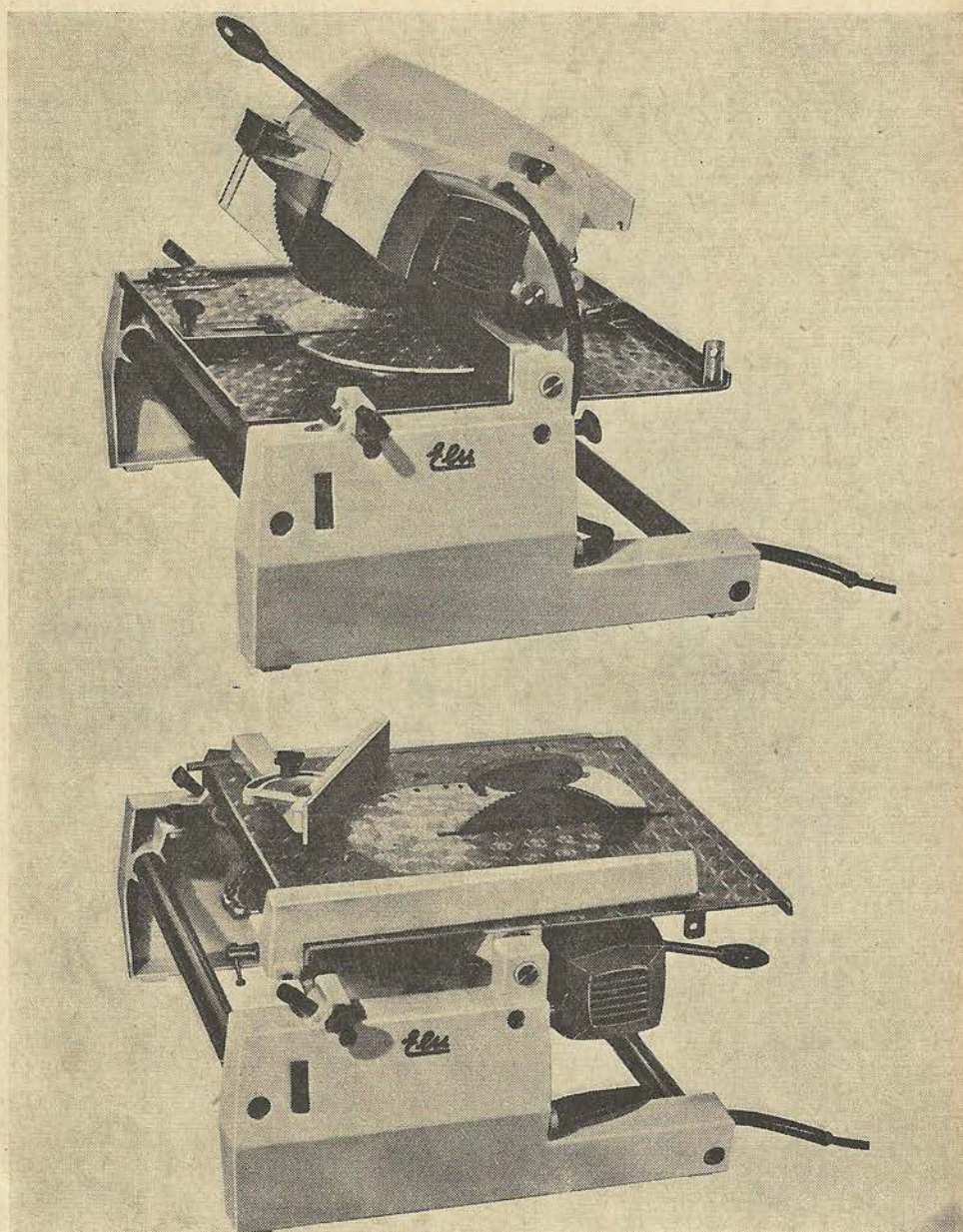
A TGS-71 készülék felhasználhatósági területét a bőséges tartozékok nagymértékben kibővítik. A pótasztal nagyobb táblák vágására is alkalmassá teszi. Párhuzamos vágásokhoz hosszútűközők alkalmazandók.

A dönthető csuszó ütközők ferdevágások végzését is lehetővé teszik.

A ferde lécek felületeinek megmunkálását a megfelelő ferdetámaszok segítségével lehet végrehajtani. Ennél a vágási szög pontosan beállítható és rögzíthető.

A munkadarabban felerősítő, vezetőcsövek és megfelelő állványok segítségével egészen hosszú profildarabok vágása is lehetséges.

Az asztali, illetve sarokvágó fűrész alapvetően alkalmas fa-, műanyag- és alumínium profildarabok fűrészelésére.



4. ábra. Asztali és sarokvágó fűrész TGS-71

Az asztal párhuzamos dugattyúval erősítő dugattyúval skála szerint állítható be.

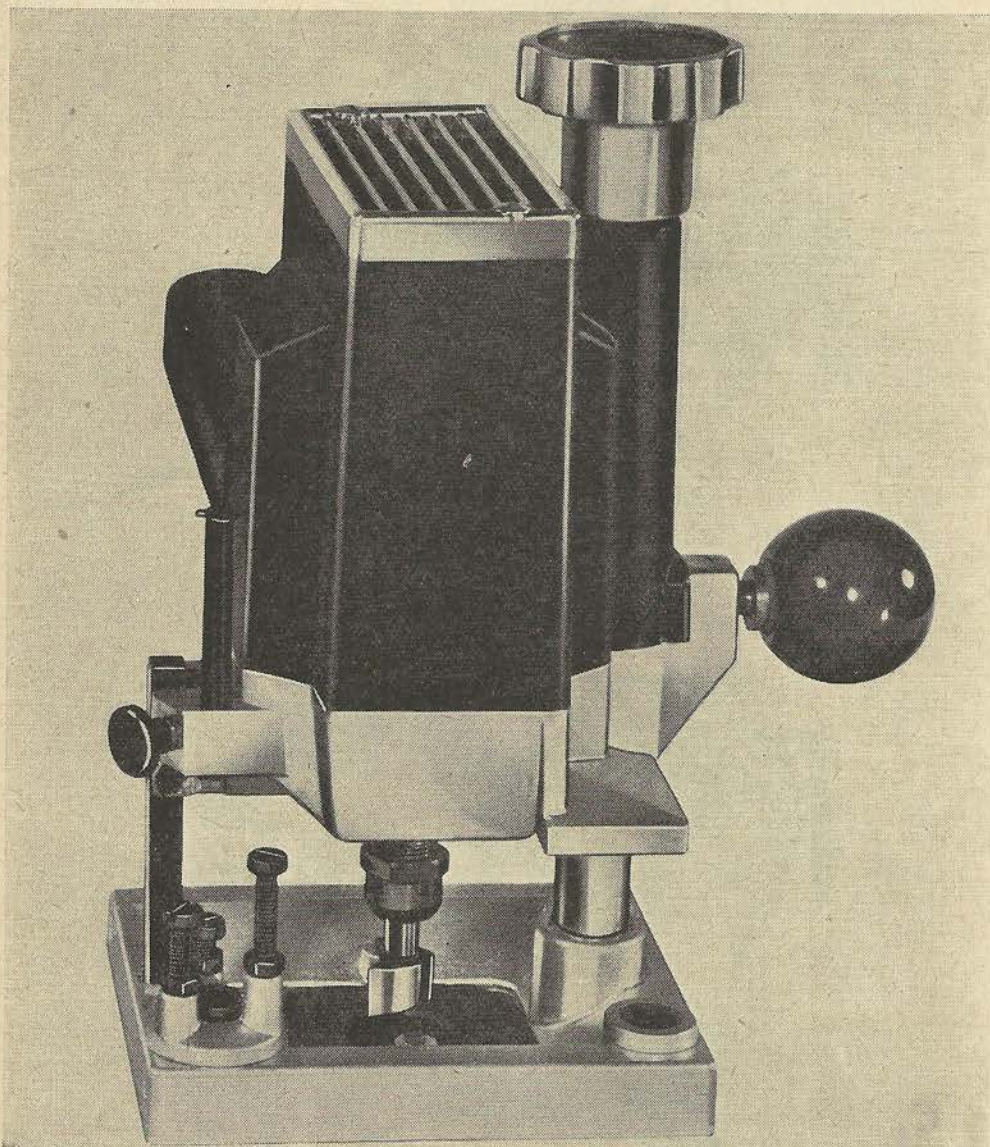
Ez a gép nélkülözhetetlen segítővé válik, mind

az épületen, mind a műhelyben végzendő munkáknál, úgyszintén belső berendezések kivitelezésére is alkalmas.

A készülék súlya és méretei olyanok, hogy igen

A gép műszaki adatai

Típus	asztali és sarkalófűrész TGS-71
Motor áramkör	egyen-, vagy váltóáram
Feszültség	220 V (világítóáram)
Teljesítmény felvétel	1450 Watt/2 PS
Teljesítményleadás	1000 Watt/1 PS
Fordulatszám	2500 fordulat/perc
Érintésvédelem	védőföldelés
<i>Sarkalófűrész :</i>	
Vágási szélesség (90°).....	55×140 mm
Vágási szélesség (45°).....	55×100 mm
Irányítási lehetőség	0° és 45° között tetszés szerinti szögbe beállítható
Balesetvédelem	plexiüveg védősisak
<i>Asztali körfűrész :</i>	
Magassági beállítás.....	0—62 mm-ig
Balesetvédelem	forgácsfogóberendezés
<i>Normál tartozékok</i>	mélységbeállító hasítóék, plexiüvegvédő 13/17 kules, csapkules SW 5, fűrészlapagy (tárcsa) 32 mm, 5 m kábel dugóval, fűrészlap nélkül
Súlya	kb. 30 kg
Rendelési szám	71 00 71 00



5. ábra. Kézi felsőmaró MOF-69

könnyen szállítható és egy személygépkocsi poggyászterében kényelmesen elhelyezhető.

A fenti gépeken kívül még néhány kisgépet és azok műszaki adatait ismertetjük.

A gépek műszaki adatai 5—6. ábra

Típus: marókosárral	<i>Kézi felsőmaró MOF-69</i>
Motor áramkör	beszívó cserélhető marókosárral
Feszültség	univerzális
Teljesítmény	220 V
Tv, rádió zajcsökkentő	600 Watt/0,8 PS
Érintésvédelem	VDE 0875 zavarási fok N
Marási magasság	érintésvédett
Marásmélység beállítás	55 mm
Szerszámfelvétel	a teljes marási hossz
Revolvmélységi beállítás	feszítőfogó 8 mm \varnothing -vel
Megrendelési szám	3 fokozatú lépcsőzetes
Súly	69 00 69 00
<i>Normál tartozékok</i>	cca 3 kg
	vezetőhüvely 17 mm \varnothing , 1 kulcs SW 8, 2 kulcs SW 13/17 és 11/13 kb. 5 m kábel dugóval ipari kapcsoláshoz

Típus	<i>Kézi körfűrész MH-55</i>
Vágásmélység mm-ben	0—55 mm-ig
Magasságbeállítás, mm	0—55 mm-ig
Fűrészlap \varnothing mm	170 mm
Ferdebeállítási lehetőség	van
Motor áramkör	univerzális
Feszültség	220 V
Feszítőképesség Wattban	1000 DB
Motorvédőkapcsoló	nincs
Fűrészlap fordulatszám üresjáratnál	5500
Tv és rádió zörejsökkentő	VDE 0875 zavarási fok N
Érintésvédelem	érintésvédett VDE 0740 K1 II és CEE 20 KL
Hasítóék	van

Normál tartozékok 1 fűrészlap, farkasfog (keményen krómozott), duplanyílású kulcs^S SW 13/17, 1 ütköző Nr. 18 11 66 00, 5 m kábel ipari dugasszal

Súly 5,2 kg 55 00 55 00

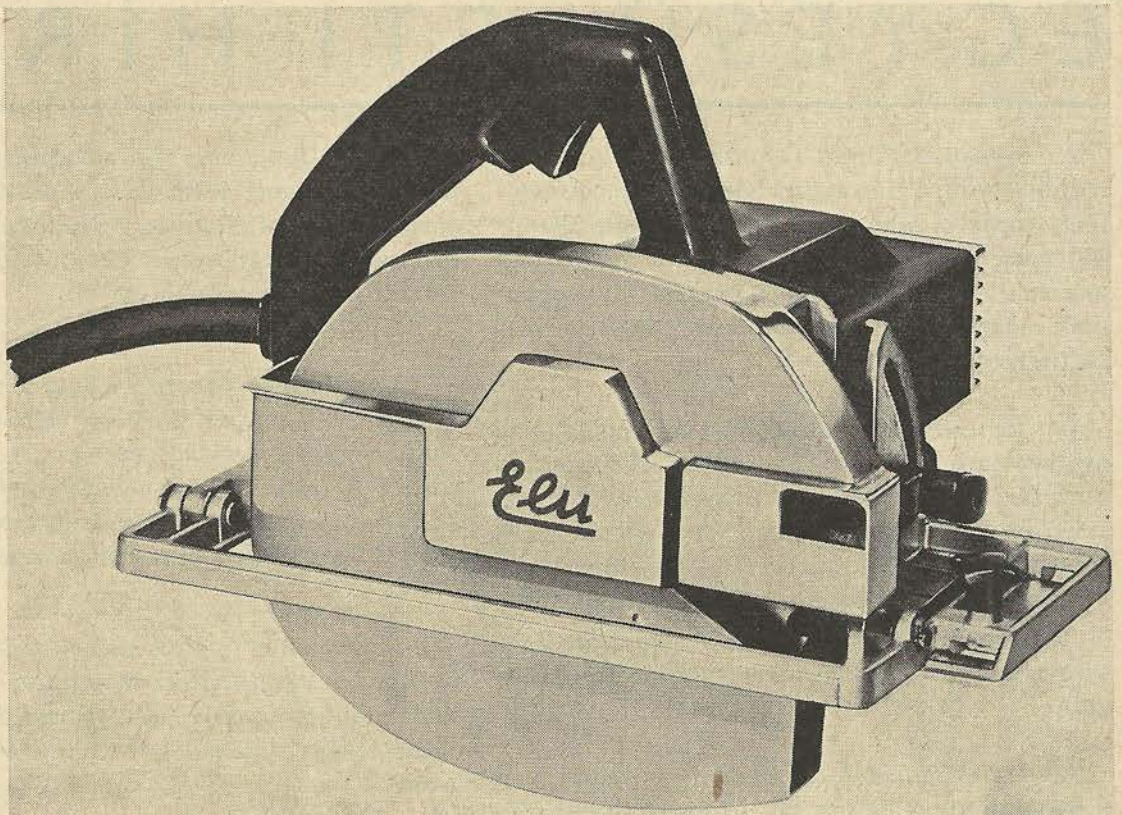
Asztal állvány:

Asztal magasság 770 mm

Asztal nagyság 500 × 600 mm

Rendelési szám 18 20 34 02

Használható: a körfűrészekhez MH 55, MH 30, MH 85 és MH 18



6. ábra. Kézi körfűrész MH-55

SZERKESZTŐSÉG POSTÁJA

A szerkesztőbizottság elhatározta, hogy a lap keretében megnyitja ezt az új rovatot a következő célokkal:

- az olvasó számára lehetőséget biztosítson a cikkek szerzőivel való közvetlen kapcsolat felvételére;
- az olvasó számára, ismeretei bővítésére egy-egy témakörben információkat szolgáltatson a hazai — és külföldi irodalom, vagy belföldi tapasztalatok rövid közlésével, felhasználva erre azokat a hazai bázisokat, amelyek e tekintetben mértékadók lehetnek;
- az olvasó számára alkalmat adjon a lap szerkesztésével —, a lapban megjelenő vitacikkekkel —, publikációkkal kapcsolatban felmerülő gondolatai kötetlen formában (levélben) való kifejezésére.

Természetesen a lehetőségek a lap olvasói számára úgy nyílnak meg, ha érdeklődésükkel Szerkesztőbizottságunkat írásban megkeresik. Érdeklődésükre minden esetben a lap rovatán belül, vagy levélben válaszolunk, attól függően, hogy az közérdekű-e, vagy sem. A válasz a lapon belül névreszólóan, vagy jeligével történhetik. Levélben természetesen csak postai úton tudunk válaszolni.

Kérjük olvasóinkat, hogy gondolataikkal, választ igénylő információs és egyéb célú igényeikkel keressék meg Szerkesztőbizottságunkat. Levelaikre a következő címet írják:

„Faipar” Szerkesztőbizottsága
Szerkesztőség Postája
Budapest V.,
Szabadság tér 17. III. e. 372.

Várjuk — lehetőleg írógéppel írt — soraikat.

EGYESÜLETI HÍREK

Az Egyesület Fűrész-Lemezipari Szakosztálya március 2-án, a Bútoripari Szakosztály belsőépítész csoportja március 3-án, az Oktatási Bizottság március 4-én, a Vegyesfaipari Szakosztály március 5-én, a Bútoripari Szakosztály ugyancsak március 5-én tartotta rendes havi vezetőségi ülését.

*

Az Egyesület balassagyarmati csoportjának meghívására a Faipari Gyártás- és Gyártmánytervező Iroda főmérnöke *Lele Dezső*, március 1-én az Ipoly Bútorgyárban előadást tartott a bútorigipari gyártmánytervezés és technológiai fejlesztés időszerű kérdéseiről.

Az előadáson a csoport teljes taglétszámával vett részt és számos értékes hozzászólás hangzott el.

*

Az Egyesület ifjú műszakiai március 9-én klubdelutánt tartottak. A klubnap keretében

Komáromi János „Az ifjú műszakiaiak beilleszkedése a vállalati szervezési munkába” címmel tartott előadást. *Radványi Kálmán* iparművész „Az intarzia művészete” címmel adott ismertetőt kiállítással egybekötve.

*

Az Egyesület soproni csoportja március 19-i összejövetelében *dr. Dalocsa Gábor* a Műszaki Tudományos Bizottság vezetője „A műszaki fejlesztés néhány kérdése a bútorigiparban” címmel tartott magas színvonalú előadást, melyet követően több érdekes hozzászólás hangzott el.

*

Az Egyesület helyiségében március 31-én *Johann A Laue* a Holz-Maschinen-Ring kereskedelmi képviselője „A faanyagok korszerű hosszoltóása” címmel tartott vetített-képes előadást.

Dr. J. T.

MŰSZAKI INFORMÁCIÓ

Poliuretán habbal kötött faforgácslapok

Az osztrák Faipari Kutató Intézet tájékoztatójából

A faforgácslapok gyártásánál a hagyományos kondenzációs gyanta-ragasztó anyagok helyett poliuretán hab alkalmazásával sikeres laboratóriumi kísérleteket hajtottak végre. A fejlesztési program sikerét számos korábbi gondolat segítette elő.

Elsősorban a faforgácslapok súlyának csökkentése hatott serkentőleg a kísérletekre. A hagyományos eljárással készült 19 mm vastagságú lapok fajsúlya a 680–720 kg/m³-re csökkent. A fajsúly csökkentése a korábbi eljárásoknál sem okozott különösebb problémát, azonban a lapok szilárdsági értékei a szükségesnél alacsonyabbak voltak. A laboratóriumi kísérletek alapján előállított lapok keresztirányú nyomásslárdsági értéke is kedvezően alakult, lényegesen jobb a szeg és csavartartása is.

A poliuretán habbal — mint kötőanyaggal — előállított faforgácslapok gyártási technológiája rövideen az alábbiakban foglalható össze:

Az enyvezetlen faforgácsot ömlesztve egyenletes terítéssel készítik elő a préseléshez, a terített forgács felületére szórással viszik fel a pépes kötőanyagot. A préseléssel, illetve a felhabzással a terített forgács üregei telítődnek. Alapkövetelmény, hogy a faforgács abszolút tiszta és az apró szemcséktől mentes legyen, mert különben zavarólag hat a kötési folyamatra.

Az új eljárással előállított forgácslapok laboratóriumi vizsgálatai igazolják, hogy meghatározott vastagsági méret mellett 500 kg/m³ fajsúlyú, megfelelő keresztirányú nyomó- és szakítószilárdsági értékkel rendelkező lapanyag állítható elő. A szeg- és csavartartási értékek is lényegesen jobbak a hagyományos gyártási eljárással előállított bútorlapokénál.

Az új eljárással előállított lapok hajlítási szilárdsága viszont a hagyományos eljárással készült lapokéval szemben kedvezőtlenebb, a két oldal furnérozásával azonban megfelelő hajlítási szilárdság biztosítható.

A poliuretán habbal előállított forgácslapok további jótulajdonsága, hogy a nedvszívó képessége szinte a nulla értékre csökken, duzza-

dása és zsugorodása oly csekély, hogy az ilyen irányú változások gyakorlatilag figyelmen kívül hagyhatók. A hat héten át vízben állt lapok nedvszívó értékei — változásai — rendkívül alacsonyak voltak.

A gombásodás és tűzveszélyesség fennáll, azonban impregnálással — viszonylag minimális költségráfordítás mellett — ezek a veszélyek megszüntethetők.

A poliuretán hab kötőanyaggal előállított forgácslapok gyakorlati alkalmazása — felhasználása — azonban gazdasági okok miatt ma még problémát okoz. A jelentős gyártási költségek miatt a nagyüzemi gyártás és kereskedelmi forgalmazás sem gazdaságos. Az új eljárással előállított 19 mm vastag forgácslapok gyártási költsége az azonos vastagsági phenolgyanta kötőanyaggal készült lapokéval szemben mintegy 50 százalékkal magasabb.

Az új eljárással készülő forgácslapok gyártási költsége százalékos arányban az alábbiak szerint oszlik meg:

műanyag költséghányad	70,0%
faanyag költséghányad	13,5%
gombásodás elleni védelem költséghányada	0,5%
lángmentesítési költséghányad	16,0%
Összesen	100,0%

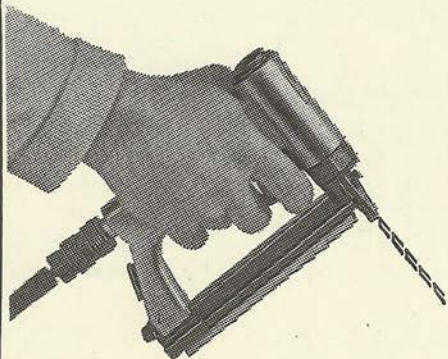
Ha a műanyag anyaghányada megfelelő gyártásszervezéssel csökkenthető, úgy a gyártási költségek és az értékesítési árak is kedvezőbben alakulnak. Fennáll azonban annak a veszélye, hogy a gyártmányok szilárdsági értékei is alacsonyabbak lesznek, s az időjárás viszontagságaival szemben is kedvezőtlenebb lesz az állóképesség.

Annak ellenére, hogy a fejlesztési program ma még nem jár megfelelő gazdasági eredménnyel, ez nem jelenti azt, hogy a további kísérletek során nem érhetik el e területen is a kívánt eredményt és akkor már nem lesz akadálya az új anyag széles körű gyakorlati felhasználásának.

(Internationaler Holzmarkt, 1970. 23. sz. Dipl. Ing. Dr. U. Krames: Mit Polyuretanschaum gebundene Holzspannplatten — eine Neuentwicklung.)

Dr. J. T.

BeA sűrítetlevegős szögpisztoly



**minden világrészben
minden iparágban
minden szögelésre**

**BeA sűrítetlevegős szögpisztollyal
70 %-kal gyorsabban dolgozhat!**

**Forduljon hozzánk mindenfajta szö-
gelési problémájával, szaktanáccsal
szívesen állunk rendelkezésére.**

JOH. FRIEDRICH BEHRENS, 2070 AHRENSBERG, HOLSTEIN

Német Szövetségi Köztársaság

**Keressen fel bennünket
a Budapesti Nemzeti Vásáron; 14. PAVILON, 4. SZ. STAND**

**Importálja: FERUNION Külkereskedelmi Vállalat
Budapest V., Mérleg utca 4.
Telefon: 188-910**

BeA

