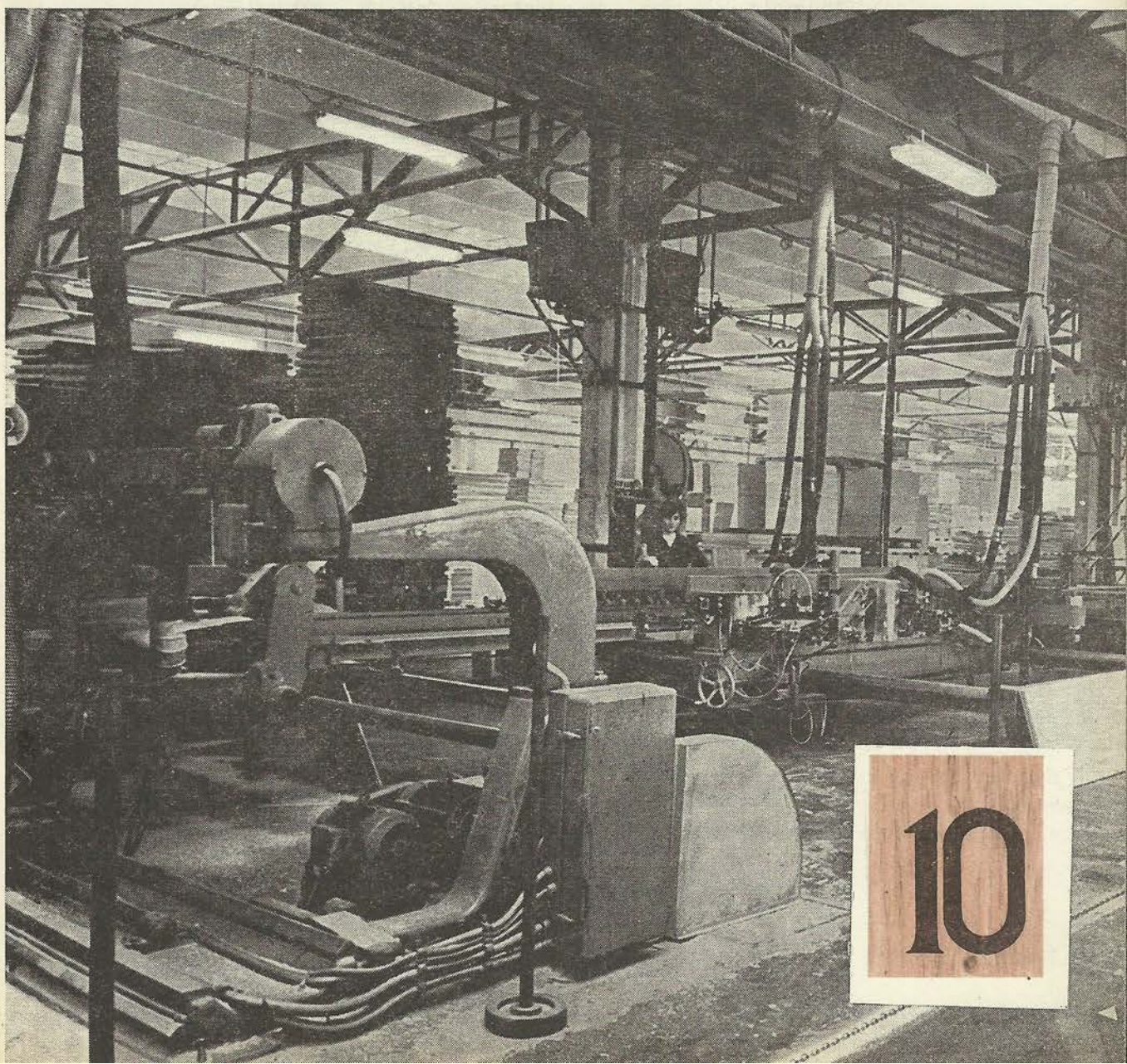


FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1972. OKTÓBER * XXII. ÉVFOLYAM



10

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

RIEPPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán

Burda Ferenc

Dám Ferenc

Ézsás Pálné

Fürst Sándor

Dr. Jávorfai Tibor

Jubász István

Dr. Lázár László

Lele Dezső

Lonkai János

Dr. Lugosi Armand

Dr. Petri László

Dr. Somkúti Elemér

Somogyi László

Stróbl Kálmán

Szvetkő Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,

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

Felelős kiadó:

SÁLA SÁNDOR

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.

72. 10., 17913- Révai Ny., V.,

Vadász u. 16.

F. v.: Povárnay Jenő

Előfizetési ára félévre 36,- Ft

Egyes szám ára: 6,- Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

TARTALOM

Lonkai János: A fafeldolgozás termelés- és műszaki fejlesztési koncepciója a IV. ötéves terv időszakára	317
Somogyi László: Tájékoztató a Varsói Tanácskozásról	322
Asztalos János: Különbéféle felhasználási helyeknek a „REFA” panellel szemben támasztott minőségi követelményei, fontosabb fizikai-mechanikai tulajdonságai és az egyes felhasználási helyek igényeit kielégítő panelek meghatározása	324
Szabó Antal: Faipari hulladékanyagok hőtermelésre történő hasznosítása	328
Kovács Zsolt: Szendvics-szerkezetű lapok szilárdsági tulajdonságainak alapjai. I. rész	336
Nyirády Lajos: Fagazdaságaink eredményes munkája a BNV-n	341
László László: A faipari karbamid-formaldehid gyanták szerkeze, tulajdonságai és vizsgálatuk	343
Műszaki információ	
Famegmunkáló gépek	
Egyesületi hírek	

СОДЕРЖАНИЕ

Янош Лонкаи: Концепция развития лесопромышленности и технического развития лесопромышленности в период четвертой пятилетки	317
Ласло Шомоди: Информация о совещании в Варшаве	322
Янош Асталос: Требования, поставленные панелям РЕФА, важнейшие физико-механические свойства этих панелей и определение панелей удовлетворяющих требованиям потребителей	324
Антал Сабо: Утилизация отходов лесопромышленности для производства тепла	328
Жолт Ковач: Основы прочностных свойств плит конструкции „сандвич” Часть I.	336
Ласло Ниради: Успешная работа наших лесхозов на Будапештской Международной Ярмарке	341
Ласло Ласло: Структура, свойства и испытание карбамидоформальдегидных смол лесопромышленности	343
Техническая информация	
Лесопромышленные машины	
Новости нашего Общества	

INHALT

János Lonkai: Konzeption der Produktionsentwicklung und der technischen Entwicklung der Holzverarbeitenden Industrie in der Periode des IV. Fünfjahrplans	317
László Somogyi: Information über die Beratung im Warschau	322
János Asztalos: Die gegenüber der „REFA”-Pannele gestellten Anforderungen, die physikalisch-technische Eigenschaften der Paneele und die Bestimmung der Qualitätspaneele	324
Antal Szabó: Nutzbarmachung von Abfällen der Holzindustrie zur Wärmeproduktion	328
Zsolt Kovács: Grundlagen der Festigkeitseigenschaften von Sandwich-Platten Teil I.	336
Lajos Nyirády: Erfolgreiche Arbeit unserer Forstwirtschaften während der Budapester Internationale Messe	341
László László: Struktur, Eigenschaften und Prüfung von Karbamid-formaldehydharzen der Holzindustrie	343
Technische Information	
Holzbearbeitende Maschinen	
Vereinsnachrichten	



LONKAI JÁNOS

A fafeldolgozás termelés- és műszaki fejlesztési koncepciója a IV. ötéves terv időszakára*

A fagazdaság szűkebb körben felöleli a fa-termesztés és elsődleges fafeldolgozás egészét, így ezen a területen a továbbfeldolgozásig, illetve a fogyasztásig megvalósul a teljes vertikum. Tágabb értelemben a fagazdaságon az élőfa megtermelését és kitermelését végző erdőgazdaságot, a kitermelt fa feldolgozását megvalósító fűrész- és lemezipart, bútort- és épületasztalosipart, az egyéb feldolgozó ágakat, továbbá a fa bel- és külkereskedelmét értjük. E meghatározásból is következik, hogy a MÉM-en belül a teljes vertikum, a MÉM és a más tárcák irányítása alatt álló fafeldolgozó és forgalmazó ágak között pedig a kooperáció jön létre, illetve alakul ki.

A fa, az acél, a szén és az olaj mellett a világ legfontosabb nyersanyagai közé tartozik és közismert az is, hogy a fának viszonylag hosszú a termelési ciklusa. Ebből következik, hogy a kitermelt fának feldolgozását is egyre korszerűbbé és gazdaságosabbá kell tennünk.

A III. ötéves tervidőszak végére — mind az erdőgazdálkodás, mind az elsődleges fafeldolgozás területén a tervekben előírt színvonalat értük el. Egyes területeken azonban nem realizálódtak a fejlesztéssel kapcsolatos célkitűzéseink.

A IV. ötéves terv időszakára kidolgozott és jóváhagyott termelés- és műszaki fejlesztési koncepciók kialakítása részben a bázisidőszakban elért eredményekre, részben az előttünk álló feladatokra épült. E vonatkozásban meghatározó volt a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Távlati Fejlesztési Bizottság Erdő- és Fafeldolgozási Albizottság előkészítő munkája a fakitermelés, fafeldolgozás és fafelhasználás várható alakulására vonatkozóan.

Befolyásolták tehát a termelés- és műszaki fejlesztési koncepciók kidolgozását olyan sajátos tényezők:

- mint amilyen a hazai nyersanyag fafaj, méret és minőség összetétele,
- a fafeldolgozás különböző ágainak volumenaránya,
- a fafeldolgozó üzemek kapacitása és területi elhelyezkedése,
- a fafeldolgozó ágak termelés-szerkezete és
- a fejlesztés különböző ágainak eszközigenysége.

Igen fontos volt annak meghatározása is, hogy a IV. ötéves terv időszakában a kitermelt fából egy-egy termelési célra (fűrészáru, furnér és rétegelt lemez, farostlemez, faforgácslap stb. előállításához) mennyivel többet tervezünk feldolgozni a termelés növelése és a fogyasztói igények jobb ellátása céljából. E kérdés felvetése a fakitermelésben és fafeldolgozásban még ma is fennálló egyensúlyhiány csökkentésének megvalósítását érinti és annak figyelembevételét, hogy a távlati terv szerint 1985. évben az iparifa és tűzifa termelés aránya az 1969. évi 51 : 49-cel szemben az I. variáns mellett 77 : 23-ra, a II. variáns mellett 68 : 32-re becsülhető. Ha abból indulunk ki, hogy a bázisidőszakhoz képest a kapacitásbővítések új faalapanyag-igénye várhatóan

a fűrészipari feldolgozásban	270 ezer m ³
a farostlemezgyártásban	150 ezer m ³
a faforgácslapgyártásban	220 ezer m ³

lesz, akkor nyilvánvaló, hogy a IV. ötéves tervidőszakban a hazai nyersanyagbázis és a fafeldolgozó kapacitások közötti összhang javítása tekintetében jelentős lépést teszünk előre.

* A Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottsága részére készült anyag.

Bár a termelés- és műszaki fejlesztés szűkebb értelmezésben műszaki kategória, sohasem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a fejlesztés céljára milyen pénzügyi források állnak rendelkezésre, s hogy milyen lesz a fejlesztés hatékonysága.

1. A fűrészipari feldolgozás fejlesztése

Fűrészipari feldolgozásunk műszaki színvona-
nala sok vitára ad alkalmat. Ezért az egységes szemlélet kialakítása érdekében célszerű rövid áttekintést adni. Ilyen összefüggésben az elmúlt két évtizedben a fejlődést meghatározó legfontosabb tényezők voltak:

- a fűrészüzemek államosításakor a centralizált ipar kialakítása,
- az 1950-es évek elején részben ezért, részben a nyersanyagellátási gondok miatt a kis fűrészüzemek felszámolása;
- 1957—1967 között a fagyártmányüzemek létrehozása évi 500 000 m³-t meghaladó kapacitással;
- az a körülmény, hogy a III. ötéves tervidőszak végéig a lehetséges beruházásainkat a hazai farostlemez és a faforgácslapgyártás megteremtésére koncentráltuk;
- az a legutóbbi változás, hogy 1970. január 1-ével mint vertikális szervezetek, létrejöttek az erdő és fafeldolgozó gazdaságok.

A IV. ötéves terv időszakára a fűrészüzemi feldolgozás termelésfejlesztési célkitűzései részben az előbb vázolt körülményekre, részben az egész fagazdaság fejlesztésével fennálló szoros kapcsolatokra való tekintettel alakultak ki. A sokoldalú elemzés azt mutatta, hogy

- a hazai kitermelésű lombos rönk és fagyártmányfa feldolgozásának kombinált méretű koncentrációja részben a magas eszközigény, részben a várhatóan ki nem elégítő hatékonyság miatt most sem lenne célszerű,
- szükséges a fenyőrönk, elsősorban az import fenyőrönk kérgezésének és feldolgozásának, valamint az apríték gyártásának minél nagyobb fokú koncentrációja;
- indokolt a nagyobb kapacitású, korábban az iparhoz tartozó fűrészüzemek fejlesztése, a jóminőségű kemény és lágylombos faanyagok növekvő kibocsátása céljából;
- ki kell alakítani a munkamegosztást az üzemszámban fokozatosan csökkenő fagyártmányüzemek és a nagyobb kapacitású, olyan feldolgozóüzemek között, amelyek a hosszúfás termelés és mozgatás bevezetésével a központi felkészítő telepeken (alsó rakodókon) kerülnek megépítésre;
- a munkamegosztás és készárú kibocsátás érdekeire való tekintettel meg kell teremteni a technikai bázist a méretpontos vágáshoz, valamint a vékonyabb méretű és gyenge minőségű kemény- és lágylombos faanyagok feldolgozásához fűrészelés, szélezés, szárítás,

gyalulás, enyvezés, tömbösítés és hasítás (visszavágás) útján;

- megfelelő telepítéssel bútor- és épületasztalosipari alkatrészek vagy késztermékek nagy mennyiségben történő kibocsátására alkalmas önálló vertikumokat pl. nyílászáró szerkezeteket, panelparkettát gyártó üzemeket kell létrehozni;
- a II. o. és főként a III. osztályú fűrészáru rovására fokozni kell a szelvényáruból készíthető rétegelt-ragasztott faszerkezetek, falburkolatok, fapanelek és faépületek előállítását;
- ugyancsak a Faipari Kutató Intézet által végzett kutatások üzemi alkalmazásba vételével tovább kell szélesíteni az akác és cseripari célokra történő felhasználását.

Nemzetközi tapasztalatok szerint a keretfűrészek mellett egyre nagyobb szerephez jutnak a rönkvágó szalagfűrészek, a nagyteljesítményű páros körfűrészek, valamint a profilforgácsoló gépek. Pl. Kanadában és a Szovjetunióban olyan profilforgácsoló gépet fejlesztettek ki, melynek teljesítménye fenyő esetén 20—22 m³ fűrészáru/óra és a szelvényáru mellett a fűrészpor helyett célforgács képződik. Megfigyelhető az a törekvés is, hogy a két vagy négy oldalon prizmázott anyag előállítása nem keretfűrészszel vagy rönkvágó szalagfűrészszel, hanem forgácsoló géppel, azaz speciális prizmázó géppel, a négyzetes prizmák visszavágása pedig prizmavágó körfűrészszel történik. Ilyen berendezés a Csehszlovákiában kifejlesztett VTR jelű prizmavágó körfűrész, amely több nagyságban készülő, és ahol a típust a szerszámhordozó tengelyek száma határozza meg.

A felsorolt gépek optimális alkalmazásának számos tárgyi feltétele van (fafaj, méret, üzemenagyság, beszerzés) és ezért a IV. ötéves tervidőszakban az látszik helyesnek, hogy további erőfeszítéseket tegyünk az elavult keretfűrészeknek korszerűbb gépekkel való cseréjére, fenyőfát feldolgozó üzemekben általában keretfűrészekkel, lombosfát feldolgozó üzemekben pedig keretfűrészekkel és rönkvágó szalagfűrészekkel. (Példa erre a pörbölyi fafeldolgozó üzem.) A világszínvonalat ma az 50—55 mm/lövet (16—18 m/perc) előtolású keretfűrészek képviselik, azonban e gépek alkalmazásának feltétele a fűrészcsarnoki munkafolyamatok teljes gépesítése, sőt automatizálása is, valamint olyan üzemenagyság, mely a technika alkalmazását gazdaságossá teszi. Ilyen lehetőségeink a IV. ötéves terv időszakában általában nincsenek. Ezért a keretfűrészek cseréjénél a 10—13 m/perc előtolású keretfűrészekkel célszerű számolnunk.

Az utóbbi években több fagyártmányüzem rekonstrukciójára került sor. Előfordult, hogy új épületek kerültek kivitelezésre, megvalósultak a járulékos beruházások, javultak a munkafeltételek is, de a termelési kultúra műszaki színvona-
la (gépi és kézi munka aránya, a rönktér, fűrészcsarnok és árutér gépesítési színvo-

nala, a termékegységre eső élőmunkaráfordítás stb.) nem sokat változott. Bármennyire is örvendetes, hogy az elavult fagyártmányüzemeket az új üzemek tetszetős ipari megjelenése váltja fel, a következő években nagyobb gondot kell fordítani a korszerűbb technológia alkalmazására, a komplex gépesítésre, a hagyományos termelés-szerkezet átalakítására, a feldolgozás gazdaságosságának növelésére. Alapvető feladat a szerszámelőkészítés színvonal emelése is. (Karbantartó és élezőműhelyek.)

A fejlesztési célkitűzések tekintetében kiemelten fontos a hagyományos termelés-szerkezet átalakítása a fogyasztói igények jobb ellátása céljából. Pl. az építőipar fatermékigénye úgy változik, hogy 1970. évhez képest jelentősen növekszik a kemény- és lágylombos fűrészáru és az ezekből készült alkatrészek felhasználása. (Keménylombos alkatrész 6000 m³-ről 50 000 m³-re, lágylombos alkatrész 1000 m³-ről 36 000 m³-re emelkedik.) De változik az igény a parkettaféleségekben is, és az 1975. évre előirányzott 2 millió m² táblásított parkettából a MÉM vállalataira 1,4 millió m² esik.

A hagyományos termelési szerkezet átalakítását igényli a bútortermelés alkatrészgyártásának gyors emelkedése is. 1975. évben a bútortermelés fenyőalkatrész igénye — fűrészáru m³-ben kifejezve — 43 000 m³-t, lombos faalkatrész igénye pedig 54 000 m³-t tesz ki. Mindez a hagyományos termelés-szerkezet átalakításának szükségességét bizonyítja.

A MÉM-hez és a más tárcákhoz tartozó vállalatok közötti együttműködés kialakításának nemcsak műszaki-technikai, hanem gazdasági feltételei is vannak. Ezért az alkatrészgyártás megvalósítása és kifejlesztése a vállalati érdekelletétek egyeztetését is igényli.

2. A furnér-, bútortermelés és enyvezettlemeztermelés fejlesztése

Néhány országban — köztük Magyarországon is — a korábbi években olyan szemlélet érvényesült, hogy a műfalemezek és furnérhelyettesítő anyagok termelésének növekedése következtében a hagyományos lemezgyártás termékek előállítására fokozatosan visszafordultak. A fafeldolgozás és fapelhasználás újabb alakulása ezt a tendenciát nem igazolta.

A IV. ötéves terv termelés- és műszaki fejlesztési koncepciója a hagyományos lemezgyártás termékek volumen-növelését irányozta elő. A fejlesztési célok azonban a nemzetközi kooperációs lehetőségek és a várható igények alapján felülvizsgálatra szorulnak.

A furnértermelés fejlesztését korszerű gépek beállításával kell megoldani. Furnérhasító gépeink között már vannak 35—40, illetve 55—65 löket/perc teljesítményűek. E korszerű gépek alkalmazása során azonban mind ez ideig csak részlegesen valósult meg a munkafolyamatok komplex gépesítése, a késelés, szárítás, és ollózás szinkronba hozása, a technológia és a technika magas színvonalú egybekapcsolása.

Anyagtakarékossági okokból elő kell készíteni a vékonyabb színfurnérok és kétszer hasított furnérok gyártását, az értékes fafajok rövid és keskeny furnérjainak hossz- és szélességi tolódását, az alacsonyabb értékű színfurnérok magasabb értékű színfurnérokra való átalakítását eresznyomással (pl. nyárfurnérból dió- vagy okuméfurnér előállítás). A színfurnérhiányt a papír- és műanyagfurnérok alkalmazása is enyhítené.

Az enyvezettlemeztermelés fejlesztését ragasztott faszervezetek, épületelemek és zsaluzólemezek előállítására kell összpontosítani. Elsősorban a ragasztott fatartók (hullámos, vagy egyenes gerincű tartók) gyártását célszerű előkészíteni, mert a szerkezetek a négyszögkeresztmetszetű fagerendákkal szemben mintegy 50—70%-os faanyagmegtakarítást eredményeznek. A hullámos gerincű ragasztott végtelen hosszúságú, 20—30 cm közötti profilmagassággal gyárthatók. A komplett berendezés fontosabb egységei: szárítókamra, deszka-hossztoldó gép-sor, gerinc-szalaggyártó gép-sor és a kész tartófa-összeállító gépegység.

Az enyvezettlemeztermelés-gyártás további bővítése lehet a hullámosított falemez, zsaluzótábla, tető-, mennyezet- és falelem, vagy furnérdozók előállítása.

Emellett fontos feladat a növekvő székgyártás speciális lemezgyártását kielégíteni.

A bútortermelés műszaki színvonalát a rendelkezésre álló gépek korszerű kiegészítésével célszerű megoldani.

A furnér-bútortermelés és enyvezettlemeztermelés jelenlegi volumene bizonyos mértékű többlettelátást biztosít a hazai alapanyagokból. (Elsősorban bükk és nyár hámozási rönkről van szó.) Ezért állandóan figyelemmel kell kísérni, hogy a lemezgyáraknak át nem adott jóminőségű (hámozható) bükk és nyárrönkből mi készül illetve milyen célokra nyer feldolgozást.

3. Faforgácslap-gyártás fejlesztése

A faforgácslapok a népgazdaság különböző szektoraiban részben fenyőfűrészáru, építési hiányszanyagokat helyettesítő anyagok, részben önálló szerkezeti és segédanyagok. Ezért gyártásuk új módon a faanyagok komplex feldolgozását szolgálja.

A fejlesztés fő irányai: a termelőkapacitás növelése, a gyártmányválaszték bővítése, a vertikális készárutertermelés megalapozása, illetve fokozása. A termelés szintjét 1975-ig az 1970. évi 64 000 m³-ről 188 000 m³-re tervezzük növelni. A felhasználás a terv szerint 1975. évben 220 000 m³-re emelkedik, ebből a bútortermelésre 99 000 m³, a gépipar és a lakosság ellátására 25 000 m³, az építőiparra 62 000 m³, az élelmiszeriparra 26 000 m³, az egyéb felhasználókra 8000 m³ esik. Számolnunk kell azzal, hogy a tervidőszak alatt a bútortermelés faforgácslap igénye még tovább növekszik.

A felhasználást tekintve az eddigi felhasználási területek igénye 179 000 m³ és e mennyiségig az alkalmazás műszaki és egyéb feltételei megalapozottnak tekinthetők. További műszaki megalapozást kíván azonban a faforgácslap-felhasználás az építőipar és a mezőgazdaság területén, mert az új alkalmazásnál nem a nyers faforgácslap, hanem az abból készíthető építőpanel (építőelem) kerülhet felhasználásra. Az építőipar esetében elsősorban válaszfalelemekről, a mezőgazdaság esetében pedig épületpanelekről, — illetve a megfelelő váz- és tartószerkezeteket is beleértve — komplett faépületekről van szó. (Állattartó épületek, raktárak, silók stb.) De építhetők iskolák, óvodák, áruházak, felvonulási épületek, hétvégi nyaralóházak stb. is, amikor részben vagy teljesen már a felhasználás ágazati jellege is eltűnik, mert ilyen igényei bármely szektornak lehetnek és e tekintetben az igények kielégítése a szolgáltatások, illetve az infrastruktúra fejlesztésével függ össze.

A forgácslap-panelok méret és szerkezet tekintetében igen sokfélék lehetnek. A kialakításra való tekintet nélkül követelmény azonban, hogy a felhasználásra kerülő panel és faépület a rendeltetési céltól függően megfeleljen az előírt élettartami követelményeknek (szilárdság, párazárás, hőátbocsátás, gomba- és rovarkárosítókkal szembeni ellenállás, tűzállóság stb.). Ehhez egyrészt az szükséges, hogy maga a nyers faforgácslap minősége is megfelelő legyen — és nem gyengébb minőségű, mint a bútorgyártásnál felhasznált faforgácslap — másrészt, hogy az abból készülő panelszerkezet kapjon megfelelő felületvédelmet. A szendvicspanel kialakításának számos variációja van és e variációk esetében a faforgácslap más anyagokkal is társítható (alumínium fólia, alumínium hullámlemez, gipszlemez, eternit, hagyományos vagy műanyag vakolat stb.). Mindebből következik, hogy a lehetőségek közül a leggazdaságosabb megoldásokat kell kiválasztanunk. De új megoldáshoz vezethet a faforgácslapok dekorlaminátokkal való felületkezelése is (laminálás), mert ezzel csaknem tökéletes felületvédelmet lehet biztosítani.

Fentiek figyelembevételével a műszaki előkészítés érdekében a következő feladatokat kell végrehajtani:

- a tervező és kutatóintézetek, valamint a forgácslapokat előállító vállalatok bevonásával további paneltípusokat kell kialakítani mind az építőipar, mind a mezőgazdasági építkezések céljára és biztosítani kell az új panel-féleségek és faszerkezetek ÉMI útján történő minősítését;
- a minősített vázszerkezetek és faforgácslap-panelok felhasználására olyan épületszekció-terveket (típuscsalád-terveket) kell készíteni, amely épületek variábilis állattartási technológiák befogadására alkalmasak és lehetővé teszik a forgácslap-panelok alkalmazását a mezőgazdasági építkezéseknél;

- biztosítani kell a típus-szerkezet tervek elkészítését a faforgácslap-panelok más célú felhasználásához is (felvonulási épületek, irodák, iskolák, raktárak, silók stb.);
- biztosítani kell az új szerkezetek előállítására a kísérleti célú gyártókapacitást.

A faforgácslapok építőipari felhasználásának bővítése mellett nem szabad figyelmen kívül hagyni a bútorigipari felhasználás növekvő követelményeit sem. A bútorgyártás területén egyre nagyobb mértékben kerülnek alkalmazásra az olyan korszerű megmunkáló berendezések, amelyek standard lapminőséget és az eddiginél kisebb vastagsági mérettűrést igényelnek. A faforgácslapok jelenleg megengedett vastagsági mérettűrése $\pm 0,6$ mm, rövid időn belül el kell érni, hogy a bútorigipar ellátását $\pm 0,3$ mm vastagsági mérettűrésű faforgácslapokkal oldjuk meg. A faforgácslapok minőségének javítását általában az a tendencia teszi szükségessé, hogy növekszik a nyers, illetve felületkezelt alkatrészek felhasználása, figyelemmel arra is, hogy a bútorgyártás szerkezeti vátoztatás előtt áll és a következő években a szerelőiparrá való átalakulás meggyorsulásával kell számolnunk. Ebből a szempontból is fontos célkitűzés a faforgácslapok korszerű felületkezelésének megvalósítása. A felületkezelés megoldására a dekorlaminátokkal való felületborításon kívül számításba jöhet az UV-poliészterrel vagy PVC fóliákkal való borítás.

A felsorolt eljárások közül a melamin-gyantás dekorfilmekkel egyszintes ütemprésben, alacsony nyomáson és visszahűtés nélkül elvégezhető felületborítás a tervidőszakban — figyelemmel az építő- és bútorigipari igényekre — megvalósul.

Amellett, hogy forgácslapgyártásunk évi 60—70 000 m³/év kapacitású új gyár-részleggel bővül és az új létesítmény már 1972. II. félévében belép a termelésbe, igen fontos feladat a meglévő kapacitások jobb kihasználása, illetve növelése és a jobb minőségű lapok előállítására.

Farostlemez-gyártás fejlesztése

A farostlemezek, hasonlóképpen mint a forgácslemezek, igen hatékony fenyő- és lombosfűrészáru-helyettesítő anyagok a bútorigipar-, épületasztalos- és építőiparban, de mint önálló szerkezeti és segédanyagok is felhasználhatók a népgazdaságnak szinte valamennyi fontosabb szektorában. Az iparág fejlesztése egyben az alacsonyértékű keménylombos erdei faválasztékok és fahulladékok nagytömegben való hasznosításának, a komplex és jövedelmező fafeldolgozás megvalósításának egyik legfontosabb lehetősége.

A hazai farostlemezgyártás alapjait az 1959—61-es években raktuk le és ennek eredményeként:

- korszerű, nedves technológiájú gyártókapacitás létesült keményfarostlemezek termelésére;

- megvalósulhatott a farostlemezek felületkezelése és nőtt a termelésben a magas készültégi fokú termékek részaránya;
- a fakitermelésben növekedett az iparifa részaránya és a fahulladékok feldolgozásával javult a komplex fapelhasználás színvonala.

Farostlemezgyártásunk kapacitás-szintje a IV. ötéves terv folyamán az 1970. évi 46 000 m³-ről 108 000 m³-re emelkedik. A termelés ilyen mértékű emelkedését a 10 138/1969. sz. GB-határozattal jóváhagyott 60 000 m³/év kapacitású üzembővítés teszi lehetővé cserfabázison. A termelési szint emelkedésének megfelelően növekszik a bútortermelés és építőipar farostlemezfelhasználása és új felhasználást jelentenek az ilyen célokra eddig fel nem tárt területek (pl. élelmiszeripar).

Az élelmiszeripar és építőipar farostlemezfelhasználásának műszaki megalapozása a következő intézkedéseket teszi szükségessé:

- kutató- és tervezőintézetek bevonásával kísérleti gyártást kell végezni szerelhető könnyűszerkezetek (válaszfalak, épületelemek), valamint zsalutáblák, padlóburkolati és egyéb anyagok előállítására;
- minősített panelszerkezetek felhasználásával mezőgazdasági és egyéb hasznosítású épületek céljára variálásra alkalmas típusterveket kell készíteni;
- a kísérleti gyártás tapasztalatai és a típustervek figyelembevételével panelgyártó kapacitásokat kell létrehozni.

Jelenleg a nyerslemezeknek mintegy 25%-a kerül felületkezelésre és ez részben lakkozással, részben laminálással történik. A felületkezelés aránya általában meg is felel a nemzetközi tapasztalatoknak. A nyerslemeztermelés jelentős növekedése következtében csökken a felületkezelés aránya, ezért még a IV. ötéves terv időszak alatt elő kell készíteni a felületkezelés kapacitásbővítését. A laminálás esetén a visszahűtés nélküli technológia bevezetése adhat megfelelő eredményt.

A lakkozáshoz felhasznált segédanyagokat a termelés első éveiben importból fedeztük. Ma már a műgyanta-lakkokat a magyar ipar állítja elő. Más a helyzet a laminálásnál, amelyhez a műgyantával impregnált felületkezelő papírokat jelenleg is importból fedezzük. Fontos célkitűzés, hogy a nyerslemeztermelés jelentős növekedése után megoldjuk a hazai előállítású papírok üzemi impregnálását és nyomását, mert e célra az épületek rendelkezésre állnak és ezzel lényegében a felületkezelés bevezetése időszakában már elképzelt koncepció valósulna meg. Ezzel egyidőben válhat időszerűvé a műfurnér-gyártás koncepciójának felújítása is, ugyancsak az eredeti elgondolással összhangban.

Keményfarostlemeztermelésünk kapacitás-növelésének előkészítése alatt sok vita folyt a technológia körül. A vita a nedves eljárású technológia javára zárult és ennek egyik számot-

tevő oka az volt, hogy annakidején garanciát a száraz eljárásához csak bükk alapanyagra kaptunk volna.

Összefoglalás

Az előterjesztett anyag a legfontosabb fűrész- és lemezüzemi fejlesztési célkitűzéseket foglalja össze, és nem tér ki a kapcsolódó fafeldolgozási (láda, gyufa, hordó stb.) ágakra.

Célkitűzés volt a fafeldolgozás helyét és szerepét a fagazdasági vertikumban bemutatni olyan felfogásban, hogy a fafeldolgozás fejlesztése a magyar erdőgazdálkodás alapvető érdeke. A fejlesztés egyben politikai érdek is.

Az elmúlt évtizedekben végzett eredményes erdőtelepítések és fásítások következtében nőtt az ország erdőterülete és jelentősen nőtt az évente kitermelhető fatömeg. Ezzel azonban fafeldolgozási gondjaink is növekedtek.

Ezért — a MÉM koncepciónak megfelelően — a fatermesztés és fahasználat korszerűsítése mellett növelni kell erőfeszítéseinket a kitermelt faanyagok magasértékű hasznosítására is. Erdő- és fagazdálkodásunk csak így válik teljes egységgé, csak így valósul meg, hogy a magyar erdők — a gazdasági, közjóléti és egyéb sokoldalú hasznosítás mellett — betöltik a történelmi szerepüket.

A legfontosabb termelés- és műszaki fejlesztési célkitűzések ismertetése során nem tértem ki a műszaki paraméterekre és a termékek minőségi jellemzőire. Az viszont természetes, hogy a fejlesztési célkitűzések konkrét megvalósításánál, a berendezések, gépek, komplett gépsorok műszaki paramétereit és a végtermékek minőségi jellemzőit egyértelműen tisztázni kell.

Mai felfogásban egy berendezést vagy termelési folyamatot akkor tartunk korszerűnek, ha optimális az alap- és segédanyag, energia és élőmunkaráfordítás és a termelés, valamint a forgalmazás gazdaságos.

E követelmények szem előtt tartásával kell minden gazdaságnak és vállalatnak a maga fejlesztési célkitűzéseit végrehajtania. E fejlesztési célkitűzések konkrét meghatározása és végrehajtása szükségessé teszi a kutatási eredmények felhasználását, a magas színvonalú szakmai továbbképzést. Még a legfejlettebb technika sem adhat eredményt, ha nincs biztosítva a technika kihasználásához szükséges szakmai felkészülés.

A Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottsága a témának a napirendre tűzésével azokat az erőfeszítéseket támogatja, amelyek a fagazdaság (fagazdálkodás) területén a vertikális kooperáció teljes szerkezetének és egységének létrehozását segítik. A termelés- és műszaki fejlesztésnek ma már az is a feltétele, hogy egy-egy erdő- és fafeldolgozó gazdaság a maga vertikális tevékenységének kifejlesztése mellett vertikális kooperációt hozzon létre működési területén belül és kívül. Ezzel válik a fafeldolgozás termelés- és műszaki fejlesztése sokcélú és társadalmi jelentőségű fejlesztési programmá.

Az 1972. június 19. és 23. között Varsóban a szocialista országok erdészeti és faipari műszaki-tudományos egyesületeinek képviselői tanácskozáson vettek részt.

A tanácskozást Prof. Dr. Wladislaw Fabiszewski nyitotta meg. Üdvözölte a delegációkat és meghatározta a tanácskozás célját.

Kedves Elvtársak!

Egyesületünk elnöksége nevében szeretettel üdvözlöm a szocialista országok erdészeti és faipari műszaki-tudományos egyesületeinek képviselőit másodikbenti összejövetelünkön.

Első összejövetelünket, mint ismeretes, 1968 végén Szófiában tartottuk a Bolgár Erdészeti és Faipari Mérnökök és Technikusok Egyesületének kezdeményezésére. Az említett tanácskozáson a bolgár erdészeti és faipari egyesület, a jugoszláv és lengyel társegyesület mellett a Német Demokratikus Köztársaság és a Magyar Népköztársaság erdészeti egyesületének képviselői vettek részt.

A tanácskozáson megállapodtunk abban, hogy a legközelebbi összejövetelt 1970-ben Varsóban tartjuk. A meghívásra azonban csupán négy egyesület jelezte részvételét, ennek folytán az összejövetelt a társegyesületekkel való egyeztetés alapján erre az évre halasztottuk.

A jelenlegi tanácskozáson 8 egyesület (11 meghívott közül) képviselői vesznek részt.

Ez az időpont nem felelt meg a Csehszlovák Erdőmérnökök Egyesülete, valamint a Jugoszláv Erdészeti és Faipari Mérnökök Egyesülete képviselőinek.

A Román Erdőgazdasági és Faipari Egyesület nem válaszolt meghívásunkra.

Az 1968-as szófia tanácskozás többek között leszögezte:

A szervezett műszaki-tudományos konferenciákra a baráti egyesületek képviselőinek meghívása;

Közös (nemzetközi) műszaki-tudományos konferenciák szervezésére való törekvés;

Kétoldali szerződések alapján szakemberek devizanélküli cseréjének szervezése;

Műszaki-tudományos működési területek információjának kétoldali kicserélése, így pl. tematikus munkatervek, beszámolók, műszaki folyóiratok és hasonlók.

Az Erdőmérnökök Egyesületének Nemzetközi Uniójával történő kapcsolatfelvétel és e szervezethez történő esetleges csatlakozás kérdésének megvitatása a következő ülésen.

Az első tanácskozás óta eltelt négy év alatt az annak idején hozott határozatok teljesítése — véleményünk szerint igen egyenetlen volt.

Ezen tapasztalat birtokában a jelenlegi tanácskozás célja az együttműködés olyan alapfőtelemeinek meghatározása, melyek országaink erdőgazdaságában és faiparában jelentkező súlyponti feladatok megvalósításához segítséget

adnak. Ezekhez a feladatokhoz tartoznak véleményünk szerint:

az erdősités szisztematikus növelése, különös tekintettel az erdő szerepére a természetvédelemben.

A kitermelt fatömeg optimális kihasználása az ipari feldolgozás folyamán.

Ezen gazdaságossági szempontoknak kell ténykedésünk valamennyi fajtáját alárendelni.

A szocialista országok erdészeti és faipari egyesületei küldötteinek ezen második összejövetelét azzal a határozott meggyőződéssel nyitom meg, hogy a tanácskozás alatt létrejövő megegyezések, valamint a határozatok tárgyát képező alaptételek országaink erdőgazdaságának és a faipar valamennyi ágának fejlődésében fontos tényezőt fognak jelenteni.

A tanácskozás eredményét a következőkben lehet összefoglalni:

1. A tanácskozás résztvevői már az összejövetel előtt kézhez kapták a Bolgár, a Lengyel és a Magyar Népköztársaság műszaki-tudományos erdészeti egyesületének munkáját ismerető információkat. A többi egyesület a tanácskozás keretén belül ismertette munkaprogramját. A Csehszlovák Szocialista Köztársaság, az NDK és a Szovjetunió egyesületeinek működésére vonatkozó információkat a lengyel egyesület sokszorosítja és a többi egyesület részére utólag megküldi. A tanácskozás résztvevői megjegyezték, hogy néhány országban az erdőgazdasági, fagazdasági, faipari, bútóipari, papír- és cellulózipari műszaki-tudományos egyesületek között létrejött különválás az erdőgazdaság és faipar továbbfejlődése folytán adódó általános tudományos és műszaki problémák megoldását megnehezíti.

A tanácskozás ajánlatként leszögezte nevezett ágazatok szakemberei részére a szoros együttműködés szükségességét a jelentkező biológiai, műszaki, technológiai, ökonómiai és kémiai feladatok megoldásában.

2. Megtárgyalásra került az Erdészeti Egyesületek Nemzetközi Uniójával kialakítható együttműködés. A határozat értelmében a lengyel egyesület megkéri az Unió eddigi tevékenységét ismertető anyagot. Ennek beérkezése után az anyagot megküldik valamennyi résztvevő Egyesület címére. Az Unióval kialakítandó kapcsolatokról a legközelebbi tanácskozáson lesz szó.

3. Megtekintettük Hajnowkán a helyi faipari üzemet és Bialowiezán a Nemzeti Parkot, valamint a bölény- és vadrezervátumot. Hajnowkán a delegációk megismerkedtek az egyesület üzemi szakosztályának munkájával.

4. A tanácskozáson résztvevő egyesületi küldöttek határozatot hoztak arra vonatkozóan, hogy az egyesületek nemzetközi együttműködésének alapelveit a „2” mellékletben foglaltak szerint betartják.

5. A küldöttek találkoztak a „NOT” főbizottsága elnökével, Prof. Dr. Jerzi Bukowskival, aki a NOT és a műszaki-tudományos egyesületek együttműködését ismertette a Lengyel Népköztársaságban.

6. Az 1974-ben Magyarországon tartandó legközelebbi tanácskozáson azokat a további tudományos és műszaki problémákat kell megtárgyalni, melyek az egyes országok erdőgazdasága és faipara szempontjából alapvető fontossággal bírnak. Magyar részről 1972 szeptemberéig megvizsgálják a következő talákozó megszervezésének lehetőségét, melynek eredményéről a lengyel „SITLID” egyesületet értesítik. Akadályoztatása esetén a lengyel egyesület a Szovjetunióhoz fog fordulni a tanácskozás megszervezésének kérelmével. A többi egyesület erről időben értesítést fog kapni. Az 1974-es tanácskozást rendező fél veszi át egyidejűleg a tematika koordinátorának szerepét. A résztvevő országok valamennyi egyesülete kötelezettséget vállal arra vonatkozólag, hogy a rendező féllel 1972 végéig közli az őt érdeklő tematikát.

7. A tanácskozáson részt vett műszaki-tudományos egyesületek képviselői megállapítják, hogy a baráti és testvéri légkörben folytatott tárgyalások szükségesnek bizonyultak és feladatukat betöltötték. Az egyesületek e tanácskozáson rögzített nemzetközi együttműködését célzó alaptételeinek megvalósítása hozzájárul az erdőgazdaság és faipar fejlődéséhez és ezáltal a szocializmus gazdasági helyzetének megszilárdításához.

8. A tanácskozás lengyel, német és orosz nyelvű jegyzőkönyvét valamennyi résztvevő egyesület megkapja.

9. Jelen jegyzőkönyv egy-egy példányát azoknak az egyesületeknek is megküldjük, melyek a tanácskozáson nem vettek részt. Az érintett egyesületeket felkérjük a tanácskozás anyagának tanulmányozására és az ezzel kapcsolatos észrevételeik közlésére a többi egyesület felé.

A szocialista országok erdészeti és faipari mérnökeinek és technikusainak műszaki-tudományos egyesületei közötti együttműködés

ALAPELVEI

1. A szocialista országok erdőgazdaságának és faiparának legfontosabb feladatai a következők:

az erdők termelékenységének állandó és szisztematikus növelése és a fakihasztnálás, mint nyersanyagbázis optimalizálása az erdő sokoldalú funkciójának egyidejű kiszélesítése mellett, különös tekintettel a környezetvédelemre;

az erdők fahozamának optimális és komplex kihasználása az ipari feldolgozás részére;

az ipari faanyagok és fahelyettesítő anyagok fejlesztése és a fahulladék hasznosítása.

A szocialista államok erdészeti és faipari műszaki-tudományos egyesületeinek a tanácskozáson résztvevő küldöttei kötelezik magukat az együttműködésre az említett témák, valamint a

KGST komplex programjának keretén belül, kölcsönösségi alapon, az alábbiak szerint:

állandó kölcsönös információ valamennyi problémát illetően, mely az egyesületi munkával összefügg, s amely más egyesületek számára is érdeklődésre tarthat számot;

minden év utolsó negyedében a következő évi konferenciák, tanácskozások és egyéb olyan műszaki-tudományos rendezvények programját megküldeni, melyen külföldi vendégek részvétele is tervbe van véve;

az említett rendezvényekre legalább 2 hónappal annak kezdete előtt meghívó küldése, mely az érintett ország egy vagy két képviselőjének részvételét biztosítja a devizánélküli cserelátogatások keretében;

szakemberek devizánélküli cserelátogatásának biztosítása egy fős vagy maximálisan 3 fős csoportokban, max. 7 nap időtartamra, az erdőgazdaság és faipari tudományos, műszaki vagy szervezési problémáinak közvetlen tanulmányozása céljából;

műszaki folyóiratok, értekezések, konferencia anyagok és egyéb kiadványok kicserélése, melyeket az egyesület vagy a műszaki kiadó jelent meg.

2. A tanácskozáson résztvevő műszaki-tudományos egyesületek kötelezik magukat arra vonatkozóan, hogy kölcsönösségi alapon segítséget nyújtanak egymásnak műszaki programok előkészítésében, valamint csoportos műszaki jellegű kirándulások elősegítésében, melyeket az utaztató fél finanszíroz.

3. A tanácskozáson résztvevő műszaki-tudományos egyesületek informálják egymást az általuk szervezett rendezvényről, mint pl. kiállítások, előadások, szemináriumok stb. s ezekre meghívót küldenek.

A rendezvényeken való részvétel az alábbiak szerint biztosítható:

devizánélküli cserealapon (maximálisan 3 fővel);

a meghívó fél költségére;

az utaztató fél költségére.

Az információs anyagnak vagy a meghívónak minden esetben tartalmaznia kell a költségviselő felet.

4. Az együttműködés fenti alaptételeinek realizálása céljából célszerű, ha az érdekelt műszaki-tudományos egyesületek kétoldali, kétéves együttműködési tervet dolgoznak ki. A terveket évente aktualizálni kell.

5. Az együttműködési alapelvek az alábbiakra támaszkodnak:

a szocialista országok műszaki-tudományos egyesületei főtítkárainak 1962. és 1972. évi prágai megbeszélései alapján hozott javaslatokra;

a szocialista országok műszaki-tudományos egyesületei képviselőinek 1964-ben Budapesten megtartott tanácskozásán felvett jegyzőkönyvre;

az egyes országok belső szabályzataira, az egyesületek nemzetközi együttműködését illetően.

6. A lerögzített alaptételek a műszaki-tudományos egyesületek elnökségének jóváhagyása után lépnek érvényre. A jóváhagyásról legkésőbb e tanácskozás után két hónappal értesítést küldenek a lengyel egyesületnek.

A tanácskozás résztvevői köszönetüket fejezik ki egyesületeik nevében lengyel barátaiknak azokért a komoly erőfeszítésekért, melyeket a tanácskozás szervezése és lebonyolítása terén tettek. Munkájuk alapvetően hozzájárult ahhoz, hogy a tanácskozás a rendelkezésre álló rövid idő alatt eredményesen zárult.

A megállapodást az egyesületek képviselőiben a következők írták alá:

Bolgár Népköztársaság

Prof. Christo Sirakow
Dr. Georgi Georgiew

Csehszlovák Szocialista Köztársaság

Alois Uhlir mérnök

Német Demokratikus Köztársaság

Dr. Hans Robel

Lengyel Népköztársaság

Prof. Dr. Wladislaw Fabiszewski
Dr. Jozef Stajniak mérnök
Dr. Jerzi Kazmirkievicz docens
Nikodem Godera mérnök

Szovjetunió

Igor Samujlo mérnök

Magyar Népköztársaság

Somogyi László
Király Pál mérnök
Dr. Csontos Gyula

Különféle felhasználási helyeknek a „REFA” panellal szemben támasztott minőségi követelményei, fontosabb fizikai-mechanikai tulajdonságai és az egyes felhasználási helyek igényeit kielégítő panelek meghatározása

Bevezetés

A „REFA, mint új faipari termék” című, *dr. Hadnagy József* által írt cikk — *Faipar* 1972. 4. szám — folytatásaként ismertetném az Erdészeti és Faipari Egyetemen 1970-ben készített diplomatervem egyik fejezetének összefoglalását.

A különböző méretű farostlemezekből egyesített REFA-panelek az ipar főleg azon területein nyernek alkalmazást, melyet a táblás szerelhetőség, formatartóság, a nedvesség elleni védelem, fokozott igénybevétel, különféle megjelenési forma jellemez.

A különböző célra kialakított REFA-panelek, mint a REFA-család tagjai szerepelnek.

A panel fizikai-mechanikai tulajdonságainál fogva alkalmas a fenyőfűrészáru helyettesítésére is. A fenti tulajdonságánál fogva kerül beépítésre elsősorban a járműiparban — a szállítás területén — a kis és nagy konténer gyártásnál, az építőiparban, a mezőgazdaság területein.

Felhasználási területek

1. A járműipar részéről a Karosszéria- és Járműgyár jelentette be a legnagyobb igényt. A Járműgyár a szállított mintadarabokat megvizsgálta és beépítette a kísérleti autóbuszokba. A kísérleti panelek megfeleltek a célnak, s így megindulhatott a sorozatgyártás.

A sorozatgyártással előállított panelekkel szemben az „IKARUS” a következő táblázatban feltüntetett szilárdsági és minőségi előírásokat támasztotta:

Lapvastagság	Jel	10 mm	12 mm	15 mm
Hajlítószilárdság	kp/cm ²	570—600	570—590	600—650
Nedvességfelvétel	%	1,5—2	1,5—2	1,5—2
Dagadás	%	2,3—2,5	2,3—2,5	2,3—2,5
Laplemez szilárds.	kp/cm ²	25—30	25—30	25—30
Csavarállóság	kp/cm	75—80	80—85	80—85
Fajsúly max.	kg/m ³	860—900	850—900	850—900

Megjegyzés: A helyszíni szereléseknél a panelek egy része felszabásra kerül, így szükséges olyan szigetelő anyag használata, mely a lakknál gyorsabban lezárja az éleket.

— További igény, hogy a REFA-panel ellenálljon a gázolaj és lúgos víz hatásainak.

— A szerelés során ható hő — 90 °C, közel 1 óra hosszat — ne bontsa meg az élszigetelésre használt anyag homogenitását.

A paneleket az autóbuszba padlózatként építik be. A beépítés háromféle típushoz használatos:

1. városi közlekedésben résztvevő autóbuszoknál,
2. elővárosi közlekedésben résztvevő autóbuszoknál,
3. távolsági forgalmat bonyolító autóbuszoknál.

Az utasforgalomban az autóbusz terhelésének meghatározására egy utast átlag 100 kp súllyal vesznek figyelembe.

Az előző csoportosítású autóbuszoknál az egy főre jutó területigények a következők:

1. típus	0,11 m ² /fő
2. típus	0,18 m ² /fő
3. típus	0,32 m ² /fő

A REFA-panelt megelőzően az autóbuszok padlóját speciális forgácslap, ill. horonyeresztes 22 mm vastagságú hajópadlóból készítették. Mind a kétféle padlózat alá 1—3 mm vastag acéllemezből készített védő padlózat került beépítésre.

REFA panel alkalmazásával a védőburkolat elmaradhat.

A beépített forgácslapokból mintákat vettem és az azokon elvégzett vizsgálatok során az alábbi eredményeket kaptam, melyeket az összehasonlíthatóság kedvéért az alábbiakban ismertetek:

Sr.	Áztatási idő	Vízfelvétel % -ban	M e g j e g y z é s
1.	24 óra	18,4	Visszaszáritás 8%-ra
2.	48 óra	21,4	
3.	72 óra	21,6	
4.	96 óra	18,4	Visszaszáritás 8%-ra
5.	120 óra	22,5	
6.	216 óra	18,0	

Az említett padlójati anyagok szilárdsági értékeinek összehasonlítására szolgál az alábbi táblázat:

Megnevezés	Vastagság (mm)	Hajlítószilárdság kp/cm ²
Fenyőpadlózat	22 mm	450—500
Forgácslap	19 mm	320—360
REFA-panel	15 mm	átlag 600

A Karosszéria- és Járműgyár a paneleket csak olajdzett állapotban használja, mivel a további felületkezelést a beépítés során végzik el.

Az alváz kiképzését az 1. sematikus ábra szemlélteti.

A panelek rögzítése az alvázhhoz önmetsző csavarokkal történik. A csavarokat a panel szélétől 10 mm-rel beljebb és egymástól 250—300 mm távolságban helyezik el.

Az ábra szerinti rácozat esetén 1000 mm-enként — terhelt állapotban — 2 mm lehet a megengedett lehajlás.

A rácostartó alsó feléről a védőlemez elmarad. A panelek alsó felületének védelmét bitumenbázisú lakkal biztosítják.

A felületre felhordott lakk-mennyiség 180—220 g/m².

A panelek felső lapja szövetbetétes, ill. szövetbetét nélküli gumiszőnyeggel, PVC-lapokkal kerül borításra. A PVC-lapok és a gumiszőnyeg felragasztása oldószeres kontakt és disperziós ragasztókkal történik. A borító lapok éleit hegesztéssel erősítik egymáshoz.

Azon panelek éleit, melyet a helyszínen munkálnak meg F. A. P. műgyanta lakkal, vagy pálmakitt 1701/B-vel vonják be.

A pálmakitt önvulkanizálódási ideje szobahőmérsékleten — 22 °C-on — 24 óra.

A cikkemben említett padlójati anyagok tartósságát, összehasonlításképpen a következő táblázat mutatja:

Megnevezés	Tartósság
Fenyőfa hajópadlózat	3 hónaptól — 5 évig (fafajtól is függ)
Faforgácslap REFA-panel	6 hónaptól — 2 évig a 81—99 számú és az 556. típusú kísérleti autóbuszokban lettek beépítve.

A kísérleti autóbuszok próbaútjai ideje 1970. április 6-án járt le. A kísérlet után a paneleken semmiféle alakváltozás nem mutatkozott.

A járműipar egy másik fémjelzett képviselője a Győri Vagon- és Gépgyár is alkalmazza a REFA-paneleket. A vagongyár szintén padlójati anyagként használja fel a paneleket.

A paneleket a vasúti személykocsikba építik be. Eddig erre a célra bútorlapot használtak fel.

A Vagongyár a REFA-val szemben az alábbi követelményeket támasztotta:

a) a panel felülete legyen egysíkú és egyöntetű színű,

b) a panel az alábbi követelményeknek minden esetben feleljen meg:

Térfogatsúly: min. 1000 kg/m³

Hajlítószilárdság: min. 600 kp/cm²

Vízfelvétel: 1,2—2%

Relatív vast. dagadás: 2%

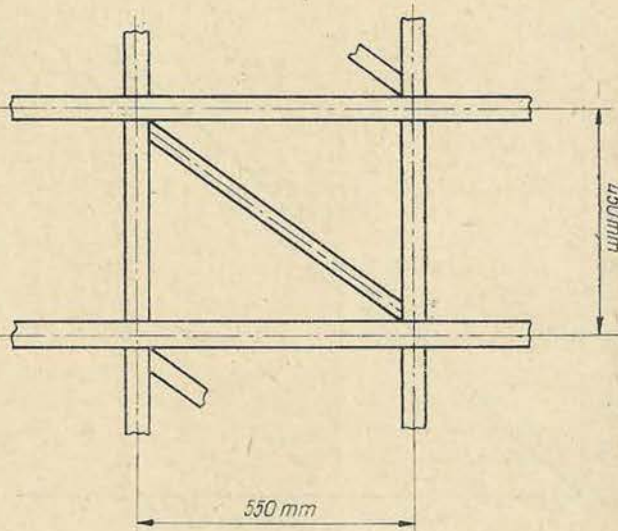
Megjegyzés: a vízfelvétel és dagadás 24 órás — 20 °C-on vízben — történő áztatás után mérendő.

Az élek és felületek kétszeri lakkozással — F. A. P. lakkal — kerülnek bevonásra.

c) Mérettűrések:

hosszúságnál és szélességnél folyóméterenként: ± 1 mm

vastagsági eltérés: ± 0,5 mm



1. ábra

Az élek szakadásmentesek legyenek.

d) Benyomódás a lapfelületeken m^2 -enként 10 cm^2 összefelülettel. Benyomódások elszórtan $0,1 \text{ mm}$, karcolások $0,3 \text{ mm}$ mélységig megengedettek.

Az eddigi gyakorlat azt mutatta, hogy a gyártott — három és négyrétegű — panelek megfeleltek a követelményeknek.

Megemlíteném az 1972. évi 4. számú „FA-IPAR”-ban látható vasúti tehervagon tolatási próbáit.

A vagonokba vasúti sínek kerültek berakásra, kötözés nélkül. Az ütközések során a fenyő elemeken a sínek áthatoltak, míg a REFA-paneleken csak deformálódások keletkeztek.

3. A Jármű KTSZ is a járműépítésben használja fel a REFÁ-t.

a) A KTSZ háromféle lakókocsihoz: normál, cirkuszi, ipari, — alkalmazza a 6; 6,5; 10 és 15 mm vastagságú paneleket.

A KTSZ ugyanazokat a követelményeket támasztotta a panelekkel szemben, mint az IKARUS-gyár.

A lakókocsikba beépített paneleknek — melyeknek padlózata szintén rácsos szerkezetű — nemcsak teherhordó, hanem alaktartó szerepük is van. A paneleket a vázhoz önmetsző csavarokkal (MSZ 8758, 8759, 8760) erősítik.

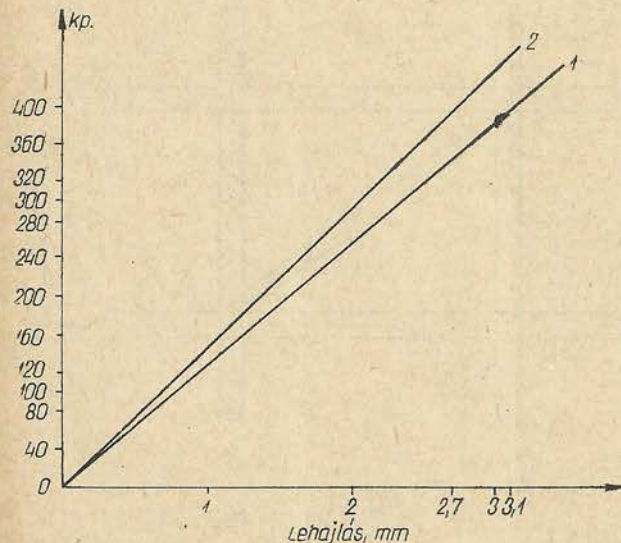
A panelek felületkezelését a KTSZ végzi pigmentált zománclakkal.

b) A KTSZ a lakókocsik építésének területén felhasználja a bordázott alumínium borítású paneleket is (Al. 99. M4 9323).

Nagyon fontos igénye volt a KTSZ-nek, hogy a panelek kellő csavarállóságúak legyenek. Ez azért is fontos, mert a felerősítés a panelek szélétől 10 mm távolságban történik.

A beépített lemezek vizsgálata azt mutatta, hogy a $75\text{--}80 \text{ kp/cm}$ csavarállóság kielégíti a KTSZ igényeit.

5. További felhasználási terület a kiállítási pavilonok szerkezeti elemeinek kialakításánál mutatkozott.



2. ábra

Az 1970. évi BNV-n a KISZÖV-pavilon szerkezetét alakították ki REFA-lemezek beépítésével. A padlózat kialakítása $2000 \times 1000 \text{ mm}$ osztású átlós merevítésű idomacél és REFA lemez kombinációjával történt.

A kiállítási tárgyakat pigmentált lakkal bevont és bordázott alumínium borítású lapokon helyezték el.

6. Az Országos Szakipari Vállalat az építőipar területén kívánja hasznosítani a REFA-paneleket.

A főbb alkalmazási területek a következők:

- padlószervezetekhez,
- falelemekhez,
- ideiglenes tetőszervezetekhez,
- zsaluzóelemeknek.

Az ORSZAK kísérletet végzett számítógépterm padlózatának REFA-panelből történő kialakítására. Előzőleg bordázott alumínium lemezeket alkalmaztak. E szerkezeteknél fontos tényező, hogy a számítógépeket ne zavarhassa vilamos hatás.

A végzett kísérletek 10% -kal adtak rosszabb eredményt a drótszövetbetétes panellel, mint a tiszta alumínium lapok.

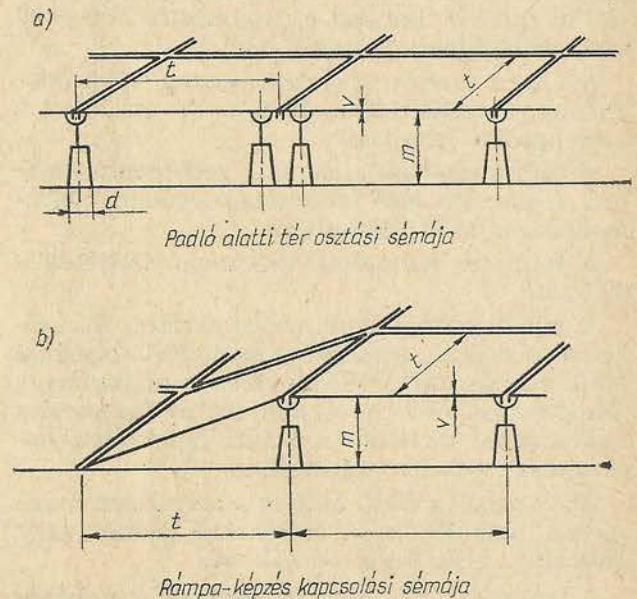
A grafikon a terhelési vizsgálatok eredményét mutatja (2. ábra):

1. GRAFIKON. $600 \times 600 \text{ mm}$ -es edzett, háromrétegű (15 mm) panel, alumínium rácskeret lapközépen vonalszerű terheléssel, lapszálen vizsgált lehajlással.

2. GRAFIKON. $600 \times 600 \text{ mm}$ -es edzett, háromrétegű (15 mm) panel + alumínium rácskeret lapközépen áthaladó vonatszerű terheléssel, lapközépen vizsgált lehajlással.

Kísérletek folynak továbbá a panelek alappadlózatként való felhasználására is.

Az előzőleg leírt padlózat sematikus ábrája a (3. ábra):



3. ábra

6. A panelnek egy további felhasználási terület a kis- és nagy konténerek gyártása. Mivel hazánk földrajzi helyzeténél fogva a szállítás területén a „földrajzi fordító korong” szerepét tölti be, így várható, hogy a konténerizáció Magyarországon is nagy fejlődésnek fog indulni.

A konténerek méreteit az ISO szabványai (668, 790, 830.) rögzítik. A konténerek gyártásához az alumíniumlemezzel borított REFA látszik a legalkalmasabbnak.

Az alumínium lemez nagymértékben visszaveri a hősugarakat és ellenáll egyéb behatásoknak is.

Az acélvázzal érintkező részekben elektrokémiai korrózió léphet fel, ezért ezeket a részeket szigetelten kell készíteni.

Hazánkban a Magyar Hajó- és Darugár, valamint a MÁV folytat kísérleteket a konténerek REFA-val történő kialakítására.

Az ISO konténerek fő méretei és adatai

Szállító tartály jele	Hosszúság mm	Maximális bruttó súly t
1. A	12 190	30
1. B	9 125	25
1. C	6 055	20
1. D	2 990	10
1. E	1 965	7
1. F	1 460	3

A konténer-burkoló elemének használt panelek az alábbi követelményeket kell kielégítenie:

1. Homlokoldalfalak vizsgálata

- dinamikus,
- statikus.

a) Az alsó sarokelemre ható 2 g lassulásnak kell kitenni a konténert. (Lejtős pályán való gördítéssel és ütköztetéssel.)

b) A vizsgált felületre fektetett konténert terhelni kell 0,4, illetve 0,6-szoros nettó terheléssel.

2. Oldalfalak vizsgálata

A konténer teljes térfogatát kitöltő max. terheléssel az oldalfalak irányába 45°-ra kell dönteni a konténert.

3. Tető vizsgálata

600 × 300 mm nagyságú felületre 300 kp terhelést kell elhelyezni a tető leggyengébb pontján.

4. Padlózat

Az 1A, 1B, 1C, 1D típusú konténerek padlózatára 2730 kp keréknyomású, 760 mm tengelytávú (abroncsszélesség 180 mm) felfekvő felülete 142 cm² targoncával kell beállni.

5. Vízállósági vizsgálat

Kívülről 1/2"-os csővezetékkel, 1,5 m-ről jövő 1 atm nyomású vízszög hatásának kell 15 percig kitenni a konténer egymáshoz illeszkedő burkoló és szerkezeti részeit.

A konténer megfelelő — és ezáltal a burkoló elem is —, ha az 1—5 vizsgálat után maradó alakváltozás, vagy rendellenesség nem jelentkezik, illetve belülről nedvesség nem észlelhető.

7. Az építőipar területén a szerkezeti elemek kialakításán túl lehetőség van a paneleknek zsaluzóelemként való alkalmazására.

Külföldön már korábban felismerték annak lehetőségét, hogy a kemény-farostlemezt zsaluzó elemként használják. Ez abból a szempontból sem közömbös, hogy az építkezések állványozási és zsaluzási költségei jelentős részét teszik ki az előállítási költségeknek.

Zsaluzóelemként való felhasználást az alábbi paraméterű panelek tudják kielégíteni:

térfogatsúly: min. 950 kg/m³

hajlítószilárdság: min. 450 kp/cm²

vízfelvétel: 6—8% (24 óra alatt)

vastagsági dagadás: 5—8%

A többszöri felhasználás lehetőségét nagyban befolyásolja az alkalmazott felületi védelmet nyújtó bevonat.

Gyakorlati alkalmazhatósága több kísérletet igényel az építőipar területén.

8. A REFA-panelek felhasználási köre kibővíthető a faházak és mezőgazdasági építmények burkolatának kialakítására is. Ezekben a területeken az időjárás viszontagságainak ellenálló elemeket lehet beépíteni.

A panelekből célszerűen építhetők istállók, etetők, magtárak és egyéb építmények, mivel kellő szilárdsággal és felületi védelemmel rendelkeznek.

Az esztétikus megjelenés szempontjából a panelek bevonhatók fóliákkal, festékekkel, pigmentált műgyantalakkokkal és egyéb felületbevonó anyagokkal is, melyek az igényesebb helyek követelményeinek is eleget tesznek.

Lapunk következő 11-12. száma összevontan, decemberben jelenik meg.

A hazai lombos faanyagok felhasználási körének további szélesítése a IV. ötéves terv és a következő tervidőszakok fontos célkitűzése. E célkitűzés megvalósításához alapvető követelmény — amint azt a MÉM termelés- és műszaki fejlesztési koncepciója is tartalmazza — a feldolgozás növekvő volumenének megfelelő szárító kapacitások, valamint gőzölők létrehozása. A szárítóberendezések és gőzölők (fűrészáru szárítók, bükk, akác nemesítése gőzöléssel stb.) építése, vagy megvásárlása azonban további problémát vet fel, nevezetesen az üzemeltetésükhöz szükséges hőenergia biztosítását. Kézenfekvő lehetőségként kínálkozik a faipari üzemekben a fafeldolgozás során keletkező kéreg, fűrészpor, szélezési és hossztolási darabos hulladék, forgács, valamint egyéb eselékek mint a csiszolatpor, szabási, előhámozási hulladékok stb. e célra történő hasznosítása. A hulladékanyagok egy részét ugyan már ma is termékelőállításához használják fel, — a faforgácslap- és farostlemezüzemekben vagy a cellulózgyártásnál — azonban az ilyenirányú igény korlátozott. Az említett üzemek ugyanis a minőségi termelés miatt, a hulladékanyagokat általában kéregmentesen, fafajok szerint elkülönítve — és csak bizonyos fafajokból — igénylik. A lemezgyártáshoz történő felhasználást korlátozza az is, hogy a hulladékanyagok apríték formájában történő bekeverése a gyártási alapanyagba csak meghatározott százalékos arányban történhet.

A hazai faforgácslap- és farostlemezügyártás fejlesztése, valamint a cellulózipari felhasználás fokozódása ellenére növekedni fog az elkövetkező időszakban a fafeldolgozás során keletkező hulladékanyagok mennyisége, melyek megsemmisítése, vagy egyéb módon történő gazdaságosabb hasznosítási lehetőségének — tüzelés, komposztálás, fabeton építőanyagok —, vegyianyagok előállítása, almozás stb. — biztosítása az üzemek gondjait növelni fogja.

A faipari üzemek számára az említett anyagtól való szabadulás legcélszerűbb módjának az tűnik, ha a keletkező faipari hulladékanyagokat a termelési tevékenységhez szükséges hőenergia előállításához használják fel. Ez a felvetés végeredményben nem tartalmaz új megoldást, hiszen a fafeldolgozó üzemek évtizedekkel ezelőtt is tüzelésre használták a keletkező fahulladékot. A műszaki fejlődés, az automatizálás, az energiahordozók összetétele azonban döntő változást eredményezett a kazánok szerkezeti felépítésében is. A klasszikus fatüzelésű kazánok beszerzési lehetősége gyakorlatilag megszűnt, üzemben levő régi fatüzelésű kazánjaink pedig már olyan állapotban vannak, hogy üzemeltetésük semmiképpen sem nevezhető gazdaságosnak.

A faipari hulladékanyagoknak hőtermelésre történő gazdaságos felhasználása egyre inkább foglalkoztatja hazai szakembereinket is. Külföldön ugyanis széles teljesítményskálában gyártják az olyan korszerű kazánberendezéseket, melyek alkalmasak fának — darabos hulladék, vagy apríték formájában történő — eltüzelésére oly módon, hogy a kazán olaj, vagy gáz égővel is fel van szerelve, ami a vegyes tüzelést és így csökkent fahulladékmennyiség esetén is megfelelő teljesítményszinten történő kazánüzemeltetést biztosít.

Az elmúlt évek folyamán számos olyan kezdeményezés történt a fafeldolgozó üzemekben, hogy hazai gyártású széntüzelésű kazánokat — mozdony kazán, BW kazán, PAX kazán stb. — kisebb-nagyobb átalakítással darabos fahulladékok, fűrészpor, ill. portüzelésre tegyenek alkalmassá. Az így átalakított vegyesüzelésű kazánok azonban vagy gazdaságtalanul, vagy egyáltalán nem üzemelnek, mivel átalakításuk jórészt nem kellő szakértelemmel és körültekintéssel történt.

A fahulladékoknak tüzelésre történő hasznosításában eredményes előrelépést jelent a Nyugatmagyarországi Fűrészek szombathelyi üzemének rekonstrukciója folyamán felszerelésre került fűtőolaj-csiszolatpor vegyesüzeléssel működő Büttner kültéri forgácsszárító üzembehelyezése, amint arra dr. Joó Imre a Faipar 1971. áprilisi számában megjelent „*Pneumatikus szállítóberendezések alkalmazása a szombathelyi kapacitásbővítő rekonstrukciónál*” című cikkében is utalás történik.

Tapasztalható azonban fatüzelésű kazánok kialakítására irányuló hazai törekvések is, mivel 1971-ben a Vegyipari Gépgyár néhány darabból álló sorozatban legyártotta az Erdőgazdasági és Faipari Tervező Iroda tervei és megrendelése alapján egy kisebb teljesítményű fatüzelésű kazán típusát.

A fahulladékok hasznosításának keresését jellemzi, hogy az elmúlt időszakban a hazai faiparban terjedni kezdett egy már majdnem feladásba került szárítási eljárás — a füstgázokkal történő szárítás —, amely főként a fűrészpornak és a szélezési hulladékoknak a felhasználását tette lehetővé a füstgázszárítók korszerűsített változatának kialakításával. Ilyen szárítóberendezések működnek Szombathelyen, Gyöngyösön, valamint egyéb üzemekben. A gyakorlat során bebizonyosodott azonban, hogy bár a füstgázszárítók a fűrészpor gazdaságos elégetését és az így nyert forró füstgázokkal a fűrészipari termékek 9—12%-os nedvességtartalomra történő szárítását biztosítják, további korszerűsítésük szükséges, különösen szabályozhatóságukat illetően. Ez a körülmény is amellettszól, hogy a faipari hulladékokat — így a fűrészport is — előnyösebb kazánban elégetni és

Hőértékek a tüzelőanyag nedvességtartalmának függvényében

Nedvességtartalom %-ban a teljes súlyra vonatkoztatva	Nedvességtartalom %-ban az atró tüzelőanyag súlyra vonatkoztatva	Hőérték kcal/kg-ban
5	5,3	4140
10	11,1	3880
15	17,6	3620
20	25	3360
25	33,4	3110
30	43	2840
35	54	2580
40	66,6	2320
45	82	2060
50	100	1800
55	122	1540
60	150	1280
Segédtüzelés olajéggővel, vagy meleglevegő aláfúvással*		
65	186	1020
70	233	760
75	300	500
Segédtüzelés olajéggővel és meleglevegő aláfúvással*		
80	400	240
Erősen túlajtott segédtüzelés olajéggővel és meleglevegő aláfúvással, vagy erős szárítás eltüzelés előtt*		

* vagy mindhárom esetben magasabb hőértékű tüzelőanyagokkal történő összekeverés.

vagy teljesen gőzzé alakul. Ezáltal a tűztér hőmérséklete csökken és ezzel együtt csökken a rostély teljesítménye is. Ha a tüzelőanyag nedvességtartalma túlságosan nagy, közvetlen, vagy közvetett segédtüzelés nélkül az égést nem lehet fenntartani. Segédtüzelésként olaj, gáz vagy értékesebb szilárd fahulladékok jöhetnek számításba, ill. forró levegő aláfúvás.

Az 1. táblázat tájékoztatást nyújt a víztartalomtól függő fűtőértékről és az ebből adódó szükségintézkedésekről. Előtüzelési rendszerként a tüzelőanyag adottságai miatt csakis lépcsős rostélyos, vagy mechanikus rostélyos előtüzelések jöhetnek számításba. Az előtüzelő berendezést mindkét esetben úgy kell elhelyezni, hogy a kazán fűtőfelületének intenzív hőfelvétele a rostély feletti tűzteret ne hűtse le, ne csökkentse az égési sebességet és ne fékezze az égési folyamatot.

Szekunder levegő befúvatására általában csak kismértékben van szükség a tűztér helyes kiképzése esetén. A túlzott mértékű légbefúvás az égési hőmérséklet csökkenése miatt káros. Inkább arra kell figyelmet fordítani, hogy a tüzelőtérbe koncentráltan kerüljön a befúvott levegő oly módon, hogy a fő lángnyaláb a tűztér konstrukciója révén örvénylésben legyen.

A légaláfúvának szabályozhatónak és szakaszonként elosztottnak kell lennie. Ezzel drágul ugyan a berendezés, de a ráfordítások megtérülnek azzal, hogy az égésfolyamat jobban kézben tartható és a tüzelőberendezés kisebbre ter-

a magas szinten automatizált, megfelelő típusú szárítókat, valamint egyéb technológiai és szociális rendeltetésű berendezéseket a kazánban termelt gőzrel, vagy melegvízzel üzemeltetni.

A fahulladékok és kéreg eltüzelésére kialakított korszerű külföldi kazánokban a luc-, erdei-, jegenyefenyő, bükk vagy nyírfakéreg is egyaránt jól élegethető. Ezért a fafeldolgozást megelőző kéregzés intenzívebb kiterjesztése hazai üzeminket is egyre inkább érdekeltté fogja tenni a mind nagyobb mennyiségben keletkező kéreg ily módon történő megsemmisítésében. A faipari üzemekben keletkező összes hulladék mennyisége a termelés szerkezete szerint általában a feldolgozott alapanyag 40—60%-a.

A fahulladékok eltüzelésére kialakított korszerű külföldi kazánberendezések égetési teljesítményét 100 kg/ó-tól 9000 kg/ó-ig vehetjük számításba, függetlenül a tüzelőanyag ingadozó nedvességtartalmától. Hőigény szempontjából azonban a berendezések telepítésénél természetesen a fahulladékok felső és alsó szélsőséges hőértékeivel kell számolnunk. Tapasztalat szerint a hőérték a kedvezőtlen évszakokban kéreg esetében 1300 kcal/kg, a kedvezőbb nyári hónapokban pedig 3200 kcal/kg körüli érték. Egyéb fahulladékok hőértékének alsó határa 80%-os nedvességtartalom mellett 2000 kcal/kg értékkel, felső határa pedig a kedvező évszakban 4200 kcal/kg körül vehető figyelembe. Mindkét szélsőséges érték ritka. Az éves középérték mintegy 2450—3000 kcal/kg-ot ér el. Ennek megfelelően 1 kg kéregből, vagy egyéb hulladékból 3—3,5 kg gőz, vagy kb. 1800—2200 kcal hőmennyiség nyerhető. Az adott értékek a berendezések konstrukciója és hatásfoka szerint ingadoznak. A tüzelés gazdaságosságát nagyban befolyásolja a fahulladékok nedvességtartalmának értéke, mivel 15% nedvességtartalomnál 3,2 kg fa szükséges 1 kg fűtőolaj helyettesítésére, ugyanakkor 80%-os nedvességtartalomnál 7 kg fára van szükség ugyanazon feltételek mellett.

1. A fahulladék tüzelésénél jelentkező problémák

A hazai gyártású kazántípusok hulladéktüzelésre történő átalakításának, vagy megfelelő külföldi kazántípus kiválasztásának elősegítéséhez ismerni kell, hogy a különböző fahulladékok milyen nehézségeket támasztanak a tüzelés szempontjából. Kéreg eltüzelésénél a szerves szöveti szerkezetébe beágyazott magas lágyulás- és olvadáspontú ásványi anyagok égéskor 2—4% közötti lágy, pelyhes ártalmatlan hamut szolgáltatnak. Problémát okoz azonban a kéreghez tapadó talajszennyeződés, amely — a kéreg súlyának 2—12%-a lehet — magas hőmérsékleten megolvad, tésztaszerű lesz és a rostélyhoz tapad. A kéregszennyeződés aránya dönti el, hogy merev, vagy mechanikus rostélyrendszert kell-e alkalmazni. A második ballasztanyag amely a tüzelési tulajdonságokat negatív módon befolyásolja, a szabad víz, amely a tüzelőanyag tulajdonképpen elégeése előtt részben,

vezhető, ugyanakkor tökéletesebb az égés és nő a tüzelés határfoka is.

Ha az égéshez szükséges levegőt előmelegítjük — az előmelegítőt hulladékgőzzel, vagy hulladékgázokkal tápláljuk — a kazán összhatafoka lényegesen növelhető. A határfok növekedése mellett olyan előny is származik, hogy a rostély kisebbre választható. Ha az aláfúváshoz szükséges levegő előmelegítéséhez hulladékgázok, vagy -gázok nem állnak rendelkezésre, úgy közvetlen gőzzel, vagy olajjéggel melegítjük a levegőt a szükséges hőmérsékletre.

Annak eldöntésére, hogy milyen esetben elegendő a merev rostély és mikor kell mechanikus rostélyt alkalmazni, több szempont irányadó. Általában mindig a mechanikus rostély mellett döntenénk, ha nem volna drága. Irányelvként a következő szempontokat lehet figyelembe venni: salakmentes (nem hamumentes) kéreg esetében merev rostéllyal max. 1500 kg/ó tüzelési teljesítményt lehet elérni. Ennél nagyobb teljesítmény esetén mechanikus rostélyt kell alkalmazni. 1500 kg/ó-nál kisebb teljesítményeknél is mechanikus rostélyra van szükség ha a tüzelés alkalmazkodóképességének rugalmassága ezt megkívánja, vagy kis vízterű kazánokról van szó esetleg extrém szennyeződéssel számolhatunk.

A merev rostélyok esetében a ferderostélyok lejtésének állíthatónak kell lennie. A mechanikus rostélyoknál ez nem szükséges, fontos azonban, hogy a rétegvastagságot a követelményeknek megfelelően lehessen szabályozni és mindegyik rostélyszakasznak különálló tolattyúmechanizmusa legyen.

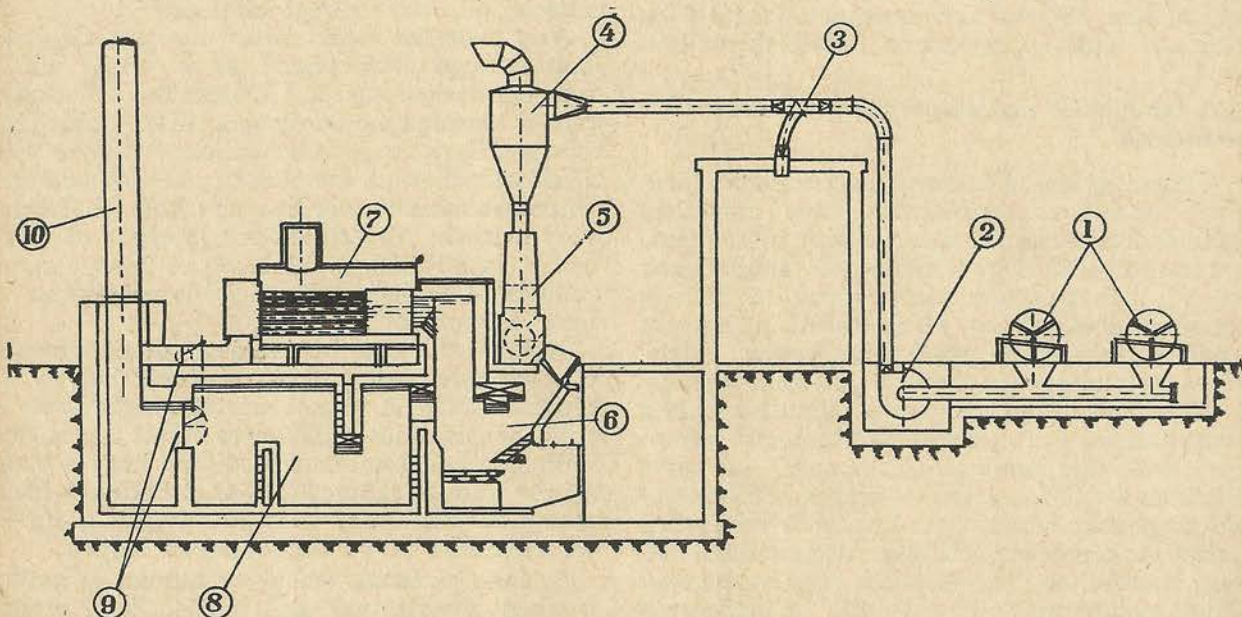
A fafeldolgozó üzemekben a kéreg általában egyéb hulladékanyagokkal együtt — fűrészpor, oldal- és szelanyagok, gyaluforgács stb. — keletkezik. Faforgácslapüzemekben nagy mennyi-

ségben áll rendelkezésre csiszolatpor. Ezek a hulladékok gyakran szárazabbak mint a kéreg és meglehetősen salakmentesek, ezáltal az össz fűtőértéket javítani tudják és így égésjavítóként szolgálhatnak. A szélezési és durva hulladékokat aprítani szükséges, ezáltal minden hulladékanyagot együttesen lehet tárolni és elégetni. A közbülső tárolás és betáplálás ekkor egyszerűbben és takarékosabban valósítható meg. A hulladékanyagoknak ez a szokásos tárolása. Kivételt képez a por, melyet más tüzelőanyaggal együtt tárolni és betáplálni nem szabad a robbanásveszély miatt. Égésjavítás szempontjából azonban jól megfelel a kazánteljesítmény rugalmas alakításához, mivel azonnal elég és közvetlen hatást fejt ki. Kazánfalazatként a szokásos bázikus samottkő megfelelő.

2. Külföldi fahulladéktüzelésű berendezések különböző típusai

Gyakran előfordul, hogy meglévő kazánberendezésben kell kérget, vagy egyéb fahulladékot elégetni. Kis kéregmennyiségek és kedvező feltételek mellett ez nem okoz problémát. A gyakorlatban azonban sok esetben szükséges kisebb-nagyobb változtatásokat végrehajtani a meglévő berendezésen, azt teljesen újjáalakítani, vagy csupán új rostéllyal ellátni. A tároló és szállító berendezések tervezésénél kéreg tüzelése esetén figyelembe kell venni, hogy a nedves kéreg alig törik a kérgezési művelet során, hosszúszerű és nagy felületű marad, ami a tárolásnál drágább ürítő és kihordószerkezetek alkalmazását teszi szükségessé. Külföldön a tüzelőberendezések szerkesztői ezt figyelembe veszik.

A tüzelőanyag kézzel is adagolható, azonban a kérget leginkább elszívják a kérgezógépektől,



1. ábra. Kéregégető berendezés, folyamatos kéregszállítással

1. kérgezógépek, 2. ventilátor, 3. terelő csappantyúk, 4. ciklon, 5. csapantyú, 6. ferde rostély, 7. gőz kazán, 8. füstcsatorna, 9. állítható csapantyúrendszer, 10. kémény.

A kéregapritó forgórészek teljesítményfelvétele

Órateljesítmény kg-ban	Átlagos energia- igény kW-ban	Szükséges motor teljesít- mény kW-ban
500	6,65	11
750	8,7	15
1000	9,7	15
1500	10,4	18,5
2000	11,3	18,5
3000	14,3	22
4000	18,2	30

vagy szállítoszalagra rakják. Így eljut a csapantyúszerkezetekhez, amelyek a tüzelőberendezésen található és a tüzelőanyag adagolására szolgálnak. Ez a megoldás egyszerűsége és biztonságos üzeme miatt megfelelő, hátránya azonban, hogy a kéreg toló módszerrel hull a tüztérbe aszerint, ahogyan a kéregzőgéptől érkezik. Abban az esetben, ha a tüzelőberendezés nem üzemel, lehetővé kell tenni az anyagáram átkapcsolásával a kéregnek tárolóba, vagy szabad területre történő irányítását. Kis üzemek részére, ahol kevés kéreg keletkezik igen jól megfelel ez az egyszerű szállítóberendezés. Alkalmazása azonban feltételezi, hogy a tüzelőberendezések állandóan üzemben vannak. Ilyen berendezést szemléltet az 1. ábra. Ebben az esetben cca. 150 kg kéregmennyiség keletkezik a kéregzőgépeknél. Aprítás és tárolás viszonylagosan drágább lett volna és nem is volt szükséges. Az 5 db kéregzőgéptől az elszívás közvetlenül történik. Az elszívócsöveket közös vezetékkekké egyesítik. Egy ciklon a tüzelőberendezés felett leválasztja a szállító levegőt és egy egyszerű üzembiztos működésű szelepszerkezeten a kéreg a tüzelőberendezésbe hull. A berendezésbe egyszerű ferderostélyt építettek, amely igen kis hőmennyiséget használ fel. A gőztermelés az így kialakított kazánban megy végbe. A megengedett felső nyomáshatárt elérve monosztát és szervomotor révén egy állítható csapantyú az alsó füst- és keveréktorokban olyan helyzetet vesz fel, hogy a füstgázok csak ezen a csatornán távozhatnak, ahol levegővel keverednek és lehűlnek. Az 1. ábra szerinti berendezés 10 év óta megbízhatóan üzemel Heidelbergben.

Nagyobb hulladékmennyiség keletkezése esetén közbülső tárolás nem kerülhető el. A tárolónak — ha a hulladék boltozódásra hajlamos — csonkakúp alakúnak kell lennie, vagy legalább négyzetes hasáb formájúnak.

Üritőszerkezetként a hengeres tárolók esetében csigák, vagy marók, négyzetes, vagy téglalap alapú tárolóknál mozgó és többrészes csigák alkalmazhatók. Nagyobb tárolók esetében az olajhidraulikus működtetésű vándorcsga jöhet számításba. Üritési teljesítménye 12 t/ó értékhatárig terjed, így minden előforduló esetben megfelelő. A szükséges motorteljesítmény 2—3 kW minden t/ó aprítékmenyiség után.

Szigorúan ügyelni kell arra, hogy az üritőszervezet az egész alapterületet befogja, mert a legkisebb olyan hely is, ahol az apríték felhalmozódhat, elősegíti a boltozódást. A célnak megfelelő üritőberendezések fordulatszámának szabályozhatónak kell lennie. Az apríték továbbításához alkalmazott pneumatikus szállításnak nagy az energiaigénye és a csővezetékek — különösen a csőkönyökök — gyorsan elhasználódnak, a leválasztók rossz hatásfoka miatt pedig szennyeznek a környezetet. Erre a tervezésnél figyelmet kell fordítani.

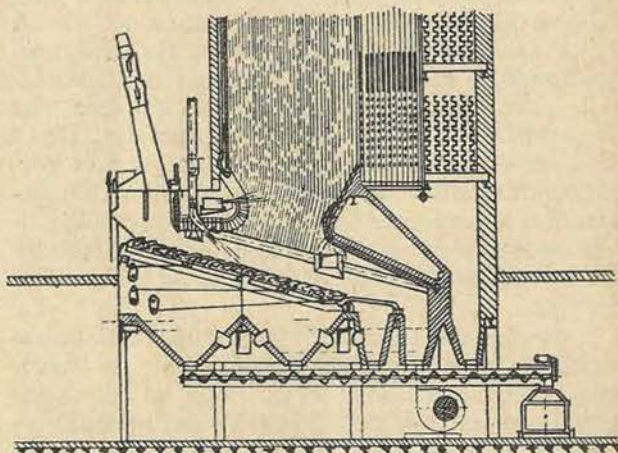
Szállítás, tárolás és adagolás szempontjából a kéreg és nagyobb darabos fahulladék aprítása előnyös. A rétegvastagság szabályozóval ellátott mechanikus rostélyoknál még a tüztér tartóssá-

ga miatt is szükséges az aprítás. Az aprítékellátáshoz a kalapácsos daráló alkalmazása megfelelő. Vágó rotorral rendelkező gép nem szükséges, amit a szállítóval előre közölni kell, mert egyébként feleslegesen nagy energiaigényű berendezés kerülhet megajánlásra (lásd 2. táblázat). Annak szükségességét, hogy kalapácsos daráló alkalmazásra kerüljön-e, esetenként kell eldönteni, figyelemmel arra, hogy a 40 mm oldalhosszúságú anyag a tároláshoz már megfelelő.

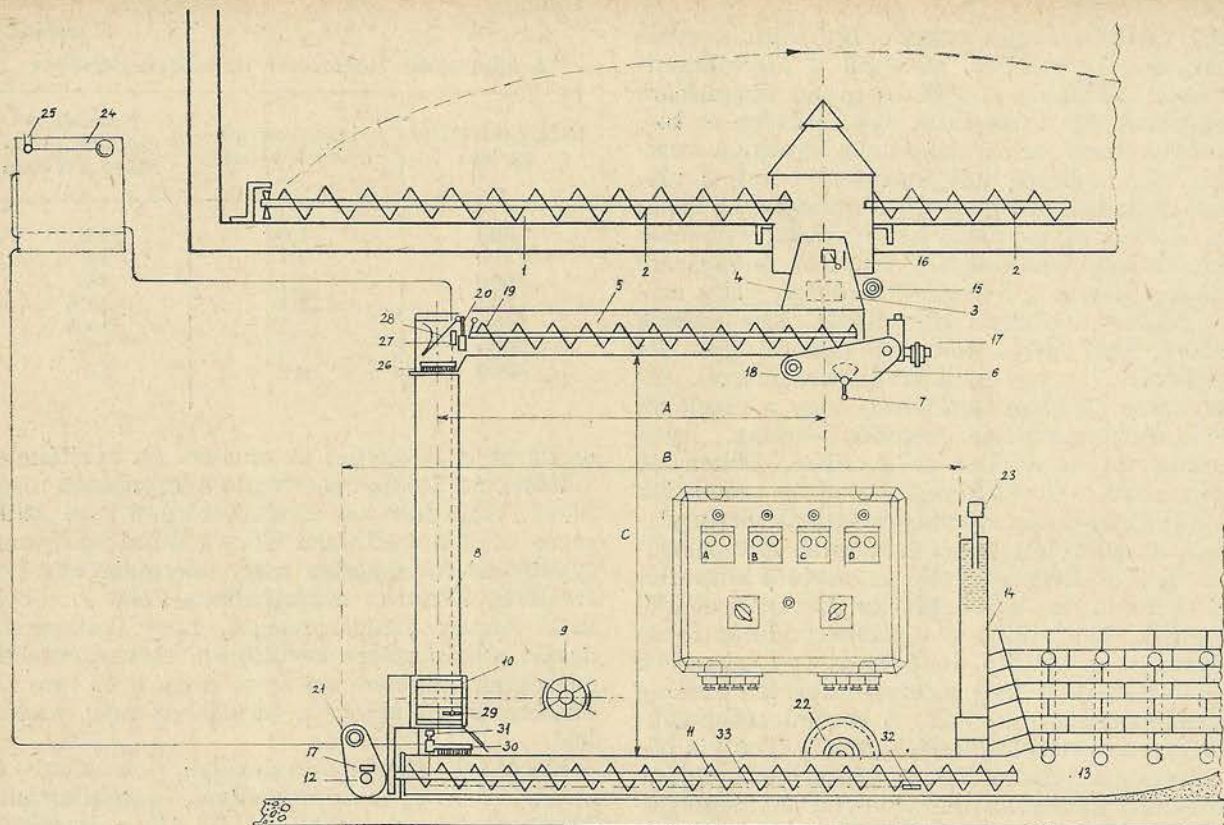
Korszerű tüzelőberendezések, tárolóval és szállítócsigával, előtérrostélyal, háromhuzamú kazánal, füstgázelszívóval 4,5 t/ó hulladéktüzelési teljesítményig található. A teljesítmény növelése miatt (2. ábra) vízcsöves kazánt célszerű alkalmazni.

A légszennyeződés csökkentésére irányuló törekvések, az e tárgyban kiadott rendeletek a hulladéktüzelés esetében is szükségessé teszik a füstszűrők, ill. pernyeleválasztók beépítését. E célból legalkalmasabbak a rotációs füstleválasztók. A lemezciklonok az elzáródás miatt nem felelnek meg, a multiciklonok ezzel szemben beváltak.

A 3. ábra egy SSF 4000 típusú teljesen automatikus működésű ARGUSFYR gyártmányú dán fahulladék tüzelésű berendezést szemléltet. Az alkalmazható tüzelőanyag összetétele megközelítőleg 50% fűrészpor, 30% kéreg, 20% egyéb fahulladék lehet. A kazán teljesítménye



2. ábra. Fahulladéktüzelő berendezés vízcsöves kazánal



3. ábra. ARGUSFYR típusú hulladéktüzelő berendezés működési vázlatja

6000 kg gőz/6 70%-os kazánhatásfok és a levegő előmelegítése mellett. Az 5000 mm átmérőjű aprítéksiló 8–10 méterre van elhelyezve a kazántól.

Az alátoló rendszerű tüzelőberendezés a gyártó cég szerint gazdaságos tüzelést biztosít és számos rendelkezésre álló kazántípushoz alkalmazható. Ezt a berendezést hat szabványos fokozatban állítják elő egészen 2 000 000 kcal/kg teljesítményig. Amennyiben a forgácshulladék nem fedezné a hőszükségletet, a berendezéshez olaj segédtüzelést is szállít a gyártó cég. Az olajégő üzembehelyezésére akkor kerül sor, ha a forgácshulladék mennyisége átmenetileg csökken. Az égő bekapcsolása automatikusan is biztosítható, amikor is egy vezérlőszerveket a silóban tárolt forgácskészlet meghatározott szintű csökkenése esetén az olajtüzelést automatikusan bekapcsolja, majd a forgácskészlet növekedésével — amikor az a további üzemeltetéshez már elegendő — az égőt ismét kikapcsolja. Ha a szükséglet meghaladóan túlságosan sok forgács halmozódna fel és az egy későbbi felhasználáshoz nem lenne tárolható, úgy egy hőkicsérő beépítésére van lehetőség, amely a felesleges hőt forró levegővé alakítja és az a szabadba távozik.

A berendezés tűzveszély elleni védelmét automatikus kettős biztosítás szolgálja. A tűzveszély egyik lehetősége lehet, hogy az égés visszafelé terjed a csigacsőhöz (11). Ezt azonnal érzékeli a hőérzékelő (32) és beavatkozásával automatikusan nyit a szelep (31). Ennek következtében a szerkezeten (30) át a víztartályból (24) a

csigacsőbe víz áramlik, ami meggátolja a tűz tovaterjedését. A víztartály a szelepen (25) keresztül újra feltöltődik, a hőérzékelő elem pedig a tűz megszűnésével lehűl és automatikusan zárja a szelepet (32).

A tűz visszafelé terjedését megakadályozó — előzőekben vázolt — automatikus folyamat alatt a forgácsszállítás zavartalan, tehát az üzemelés nem szakad meg. Bár az említett berendezés megfelelő biztonságot nyújt, a gyártó cég egy második tűz elleni biztosítást is alkalmazott, amely akkor lép működésbe, ha a csőbe (8) alulról nagyobb hőmérséklet nyomul. Ha a hő eléri az olvadó biztosítót (29) a csappantyú (28) automatikusan felszabadul és a szelep (27) nyit. Ekkor a csővön (8) víz áramlik a zsiliphez (9) amely teljesen víz alá kerül. A csappantyú (28) felszabadítása révén automatikusan zár, ezáltal a forgács a csőben (8) felgyülemlik és a csappantyúra (19) nyomást gyakorolva működésbe hozza a kapcsolót (20), amely a berendezést leállítja. Az olvadóbiztosíték cseréjével a berendezés ismét üzemképes lesz.

A siló ürítésére szolgáló csigas üritőberendezés működése a 3. ábráról leolvasható. A csigák a saját tengelyük körüli forgómozgáson kívül a siló középpontja körül is forognak, végigpásztázva ezáltal a siló alját, megakadályozva a forgácsok boltozódását.

A fahulladékoknak apríték formájában történő eltüzelésére szolgál a svájci szabadalom alapján gyártott CYCLOTHERM típusú automatikus üzemű kazán is. A kazán működési elve a 4. ábrán látható. Az égéshez szükséges le-

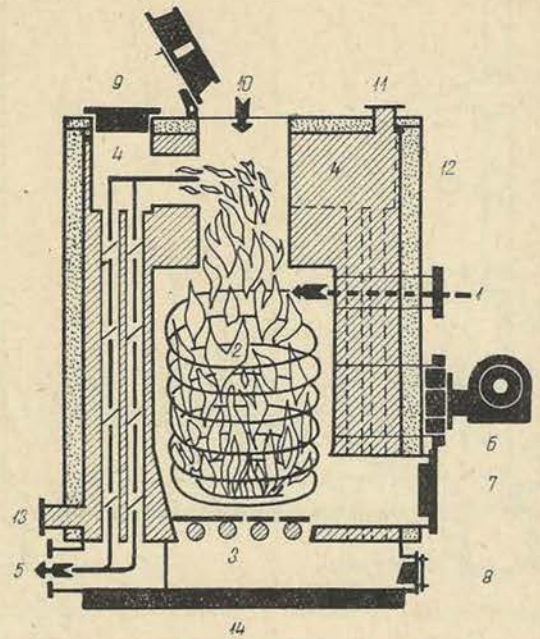
vegő és a tüzelőanyag befűvése a tűztérbe (2) érintőlegesen történik nagy sebességgel az aprítékot szállító csövön (1) keresztül.

A levegő-tüzelőanyag keverék gyorsan felmelegszik és meggyullad a központi lángnyalábbal érintkezve. Néhány fordulat után a nagyobb forgácsdarabok a tűztér alján levő rostélyra (3) hullanak és elégnek. A láng körkörös áramlása igen hosszú lángnyaláb kialakulását eredményezi. A füstgázok csöves hőcserélőn (4) haladnak keresztül, melyben megfelelő terelés révén hőtartalmuk 85⁰/₀-át leadják. A kazánt külön képrésre olajégővel is felszerelik.

A kazánt egy egységként szállítják és elhelyezésénél csupán 100 mm-es sávalap készítésére van szükség. A normál kivitel 110 °C-os víz és 3 atm nyomás figyelembevételével készül, 200 000—2 400 000 kcal/ó teljesítményhatárok között. A tüzelőanyagmennyiségnél 66—800 kg/ó értékhatárokkal számolhatunk a kazántípustól függően. A hegesztett kivitelű, hőszigeteléssel ellátott kazán súlya 1040—9500 kg.

A kazánhoz kiegészítő berendezések is tartoznak, így elsősorban a füstgázleválasztó ciklonok és a PRIOR rendszerű silóürítő és adagolóberendezések, melyeknek két változata az 5. és 6. ábrákon látható. Az egyes változatok egyben alkalmazási területüket is meghatározzák. Az 5. ábrán látható körforgó ürítőberendezés köralapú és négyzetalapú silók esetében alkalmazható, míg a 6. ábra szerinti ingamozgást végző berendezés négyzetes és téglalap alapú silókba építhető be. A kihordó archimédesi csiga fordulatszámát a tág határok között változtatható, úgyszintén az ingamozgás, vagy körforgás sebessége is.

Faipari hulladékanyagok tüzelésére szolgál — speciálisan a faipar számára készült — a

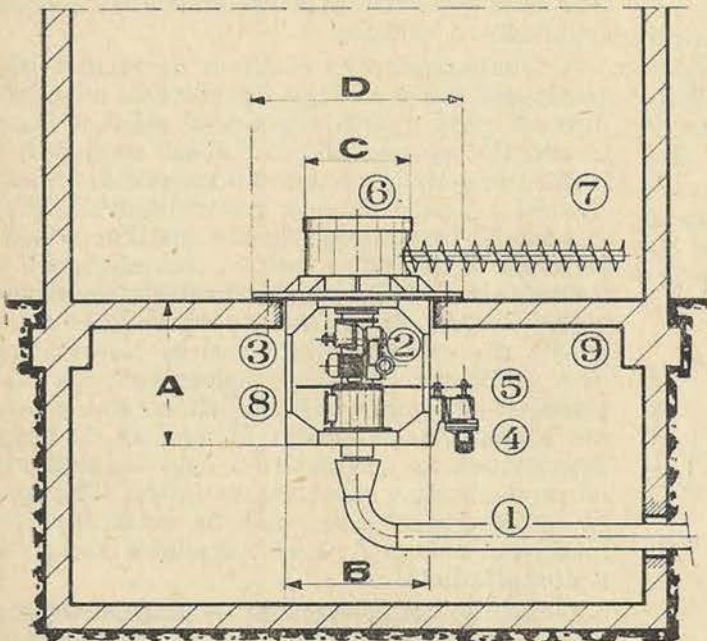


4. ábra. CYCLOTHERM kazán működési elve

1. forgács befűvés, 2. hengeres tűztér, 3. vízhűtésű rostély, 4. hőcserélő, 5. füstjárat, 6. olajégő, 7. tűztér ajtó, 8. hamuzó ajtó, 9. fedél, 10. tüzelőajtó kémelölényilással, 11. melegvíz csatlakozás, 12. hőszigetelés, 13. retúr víz csatlakozás, 14. talapzat.

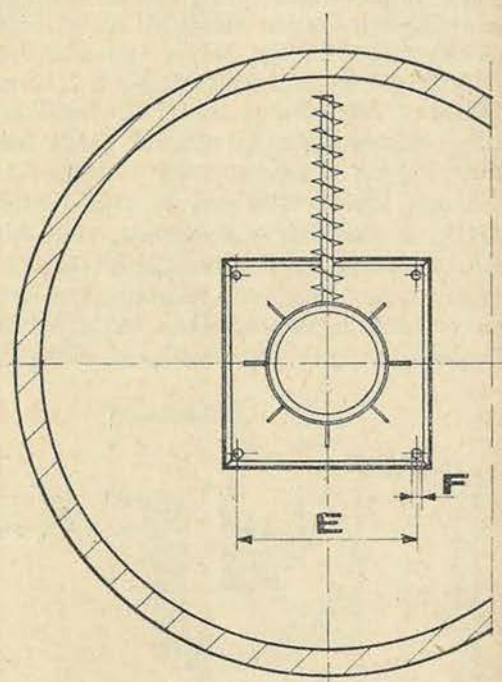
francia COPOX gyártmányú kazán is, több változatban. Az egyes változatokkal 500 000-tól 2 500 000 kcal/ó teljesítményhatárok között valamennyi, a faiparban használatos halmazállapot előállítható. A kazánok önálló egységek, szigeteléssel és fém köpennyel vannak ellátva.

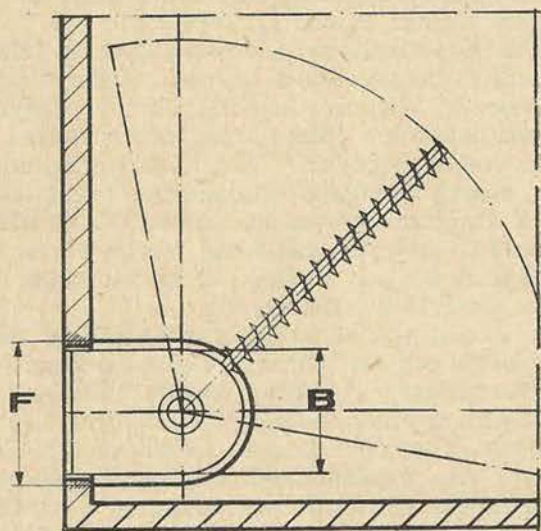
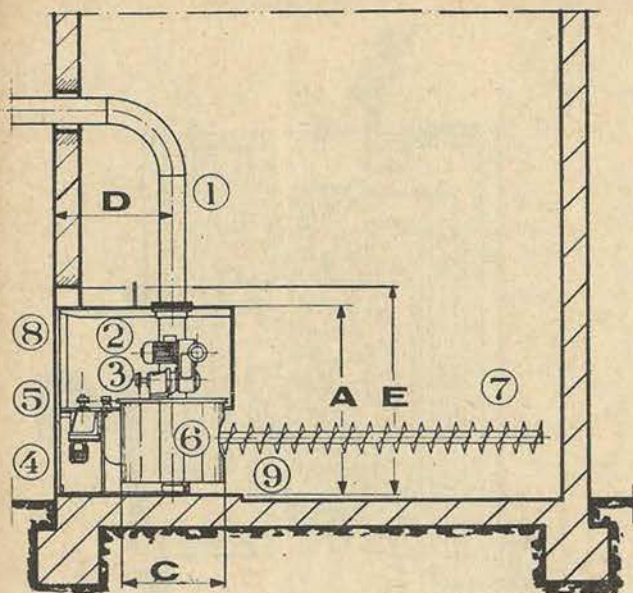
A COPPOX kazán egyik változata fahulladékok automatikus elégetését biztosítja 15⁰/₀ nedvességtartalomig. A tüzsze krény rostéllyal és le-



5. ábra. PRIOR rendszerű körforgó silóürítő berendezés

1. csővezeték a forgács szállítására, 2. motor a fokozat nélküli sebességváltóval, 3. csiga meghajtás, 4. reduktor, 5. forgódob meghajtás, 6. dob, 7. ürítő csiga, 8. hajtómű ház, 9. beton alap.



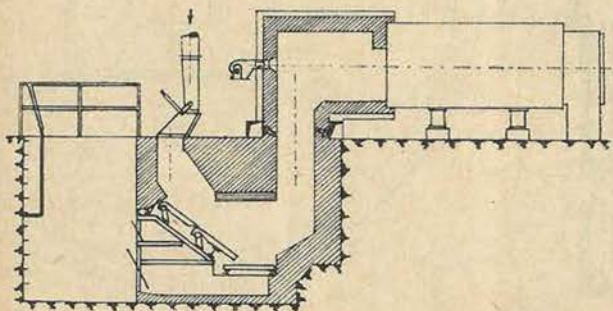


6. ábra. PRIOR rendszerű, ingamozgást végző silóürítő berendezés
(az ábrán alkalmazott számozás jelentése az 5. ábránál közöltekkel megegyező)

vegőt injektáló kiegészítő szerkezettel van ellátva. Lehetőség van a szélanyagok és egyéb, nagyobb darabos hulladékok kézzel történő beadagolására a tüztér elején levő tüzelőajtón keresztül. A berendezés olajjégővel is felszerelhető.

Más megoldásban a kazán kézi beavatkozás nélkül, automatikus adagolással fűrészpors, finom csiszolatpor, aprított hulladékok stb. tüzelésére szolgál, azonban nem teszi lehetővé a nagyobb méretű darabos hulladékok eltüzelését. Ennél a megoldásnál az olajjégő felszerelésére mindig szükség van. Ezáltal biztosítható — amint arra már hivatkozás történt —, hogy elégtelen hulladékmennyiség esetén is megfelelő kazánhatásfok legyen elérhető. Az olajjégő egymagában is működhet teljes teljesítménnyel.

A faipar számára leginkább a 7. ábra szerinti változat felel meg, melynek legfőbb előnye, hogy mindenfajta fahulladék elégetésére alkalmas, legyen az száraz, vagy nedves. Az égés egy falazott előtüzelőtérben, lépcsős rostélyon történik. A tüzelőtér süllyesztett, vagy kiemelt lehet és a kazán meghosszabbításában, vagy a kazán hossz tengelyére merőlegesen kerülhet elhelyezésre. A fahulladékok betáplálását egy alternáló mozgást végző adagoló biztosítja.



7. ábra. Fahulladéktüzelő kazán előtüzelőtérrel ferde rostéllyal

Egy angol cég megkezdte a 8. ábrán vázolt teljesen automatizált kazántípus sorozatgyártását, amely fűtőolajjal és fahulladékokkal táplálható. Ezeknél a GWB típusú berendezéseknél csökkent az eldugulás veszélye és a tüzelés gazdaságossága is igen jónak bizonyult.

Az aprítéktároló, ill. adagoló szerkezet a kazántól távolabb is elhelyezhető. Az olajszivattyú, az előmelegítő és az olajat szállító flexibilis csövek az ábrán a kazán bal oldalán láthatók. A légvezeték oly módon csatlakozik a tüzelőajtóhoz, hogy annak kinyitása a csatlakozás megbontása nélkül történhet. A kazán felett helyezkedik el a fahulladékot szállító cső, amelyen a biztonsági szelep és a dugattyús vezérlésű szabályozó tolózár közbeiktatásával kerül a fahulladék a kazánba.

A fahulladéktüzelés esetében nemcsak a kazántípusok széles skáláját figyelhetjük meg, hanem az egyes gyártó cégek által ajánlott ürítő és adagoló berendezések különböző megoldásait is. Az eddig ismertetett berendezésekhez képest újszerű a Geul-Schlosser automatikus silóürítő és adagoló berendezés. Az automatikus adagolás a siló ürítéséből, a befúvó berendezésből, a vezérlőszekrényből és az automatikus szabályozásból tevődik össze. A Geul berendezés — a gyártó cég szerint — egyszerű és biztos, nem okoz problémát az esetleg nedves hulladék ürítése sem, ami más rendszerű ürítőberendezéseknél nehézséget jelenthet. Előnye az is, hogy amennyiben az aprítéktároló nagy alapterülettel rendelkezik, a zavarmentes ürítést több forgó ürítőszervelet elhelyezésével eredményesen meg lehet oldani. A Geul berendezés vázolata a 9. ábrán látható.

Biztonsági berendezésként — lángvisszavágás ellen — kettős torlócsappantyú nyert beépítést. A csappantyúkat a befúvó csőrendszerben helyezték el. A ventilátor előtt beépített szervó-

motor meghajtású tolózár teljesen elrekeszeli a csatlakozást a siló felé.

Az automatikus szabályozót magába foglaló vezérlőtábla a kazántól távolabb is elhelyezhető. Az automatikus vezérlés az égési hőmérsékleten alapszik.

A silóban elhelyezett apríték az üritőberendezésből egy tölcserbe csúszik. Az adagolás szabályozása a vezérlőtáblán történik a megfelelő kalórikus teljesítmény és a tüzelőanyag természete szerint. A szabályozás nagymértékben egyszerűsítve lett. A tölcserét elhagyva a tüzelőanyag elszívásra és a tüztérbe befúvásra kerül. Abban az esetben, ha a parázs elégtelen lenne az égés megindításához, a befúvás bizonyos idő múlva automatikusan megszűnik és a tüztérben levő tüzelőanyag elgázosodik, majd a befúvás automatikusan ismét megindul. A kazán adagolónyíláson keresztül kézzel is táplálható az elszívással nem továbbítható fahulladékokkal és forgáccsal, melyeket nem a silóban tároltak.

A nyugati államokban széleskörűen alkalmazzák az olyan PYROCLON típusú berendezéseket, melyeket különösen a pneumatikus szállítási száraz forgácsok és fűrészpor, valamint egyéb finom részecskék, mint például a finom csiszolatporok folyamatos elégetésére fejlesztettek ki. A berendezés teljesen automatikusan működik, hőcserélővel kiegészítve, vagy anélkül. Az elszívóberendezés egy üritőberendezéssel felszerelt siló, vagy közbülső tárolósiló nélkül is üzemeltethető, ami előnyt jelenthet a kisüzemek számára.

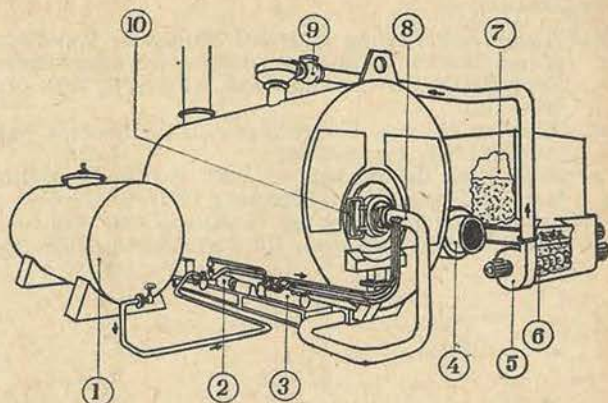
A berendezés lényegében egy tűzálló anyagból készült égető ciklon, amely igen gyors égést tesz lehetővé a tüzelőanyagok örvénylő betáplálása révén, szekunder levegő hozzáadásával. A környezethez igazodó változó magasságú kémény biztosítja az égésgázoknak igen magas hőmérsékleten, szintelen állapotban a levegőbe történő szétoszlását.

Éz a berendezés különböző rendeltetési célokat szolgálhat, mint

- egyszerű fahulladékégető kemence,
- elkülönített kazánházzal párosított égető kemence,
- égető kemence melegvíz, gőz, meleg levegő vagy hőhordó folyadékot előállító berendezés táplálására.

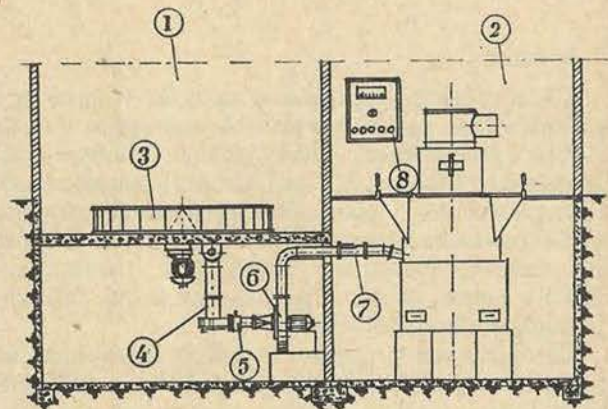
A PYROCLON típusú kemencéket 450, 700, 1100 és 1500 kg/ó tüzelési kapacitásokkal gyártják.

Az említett hulladékégető berendezés egyszerűsített változataival egyes szocialista országokban, így Csehszlovákiában is találkozni lehet. A fűrészpornak égető kemencében történő megsemmisítése megfelelő adagolás mellett egyszerűen és gyorsan megoldható, míg a hagyományos módon — földön szétterítve, kupacokban — történő égetés hosszadalmas, állandó felügyeletet és beavatkozást, valamint megfelelő terü-



8. ábra. Automatikus működésű GWB típusú kazán

1. olajtartály, 2. olaj szivattyú, 3. olaj előmelegítő, 4. biztonsági szelep, 5. ventilátor, 6. kihordó csiga, 7. apríték tároló, 8. olajégő, 9. biztonsági szelep, 10. tüzelőajtó.



9. ábra. Geul-Schlosser-rendszerű tüzelőberendezés vázlatos ábrázolása

1. aprítéktároló, 2. kazánház, 3. forgó üritőszerkezet, 4. tölcser, 5. szervomotor működtetésű szelep, 6. ventilátor, 7. torló csapanttyú, 8. vezérlőszekrény.

letet igényel a szigorú tűzrendészeti előírások miatt. Az égető kemence az üzem területén is elhelyezhető és üzemeltetése megfelelő biztonságot nyújt.

Összefoglalás

A hazai fafeldolgozás műszaki fejlesztésének és tervezett ütemben történő növelésének szükségességéről a gyártástechnológiai munkafolyamatok hőigényének és a keletkező faipari hulladékanyagok mennyiségének növekedése. E két objektív jelenség természetes összefüggéseként jelentkezik a hulladékanyagoknak tüzelési célra történő fokozottabb hasznosítása. A cikk a hőhasznosítással kapcsolatos egyes problémákra kívánja felhívni a figyelmet, egyes külföldi tüzelési rendszerek, valamint a fahulladékok el-tüzeléséből származó előnyök ismertetésével. A cikk korlátozott terjedelménél fogva a téma teljes körű felölelésére természetesen nem törekedhetett, azonban úgy vélem, hogy e rövid áttekintés is hasznos lehet az üzemek számára ahhoz, hogy a fa hulladékok gazdaságos felhasználása előmozdítható legyen.

IRODALOM

Die Rindenverbrennung und ihre Probleme. Von Fritz Himmelman. Kulte üb. Arolsen (Hessen). Holz-Zentralblatt Nr. 46. Stuttgart, 16 April 1971. (p. 206—212)

K. Claudius Hansen, Kvadehaven 34, Dänemark cég ARGUSFYR prospektusa.

La combustion des déchets de bois. Par R. Wernette. Revue du bois, No. 12 décembre 1971. (p. 43—45)

Une chaudiere speciale pour l'industrie du bois. SO-DIFMA. Revue du bois, No. 12 décembre 1971. (p. 64)

Un dispositif d'alimentation automatique des déchets de bois. Geul-Schlosser. Revue du bois, No. 5. mai 1970. (p. 103)

Une chaudiere mixte au mazout et au bois. Parkinson Cowan Intern. Revue du bois, No. 4 avril 1971. (p. 79)

Sotralenz S. A. 67-Drulingen cég CYCLOTHERM és PRIOR prospektusa.

Un incinerateur pour copeaux et sciures seches. SO-DIFMA. Revue du bois, No. 12 décembre 1971. (p. 63)

1. Bevezetés

A könnyűelemes építésmód az egész világon, így hazánkban is egyre növekvőbb szerephez jut az utóbbi évtizedekben. Előregyártott, könnyű épületelemeket készítenek fából, azonkívül különböző, a hagyományos elemeknél lényegesen könnyebb, szendvicsszerkezetű elemeket állítanak elő beton, kül. szigetelőanyagok, műanyagok, (műanyaghabok), fémek, és nem utolsósorban fa- ill. fa alapanyagok felhasználásával.

Az építőiparban egyre nagyobb szerephez jut a faipar, nemcsak a nagyrészt fából készülő épületek terén, (faházprogram), hanem szendvicspanelok előállítására is, annál is inkább, mivel a fával ill. fa alapanyagokkal előnyösen kombinálható egyéb anyagok, (műanyag, műanyag habok, alumínium lemez) a faanyag megmunkálásához használatos szerszámokkal jól megmunkálhatók.

Jelen tanulmány a szerkezeti szendvics panelekkel foglalkozik. A szerkezeti szendvics definíciója a következő [3, 4]: A szerkezeti szendvics 3-rétegű konstrukció, mely váltakozóan eltérő, egyszerű, v. összetett anyagok kombinációját foglalja magába. Az egyes rétegek úgy vannak egymáshoz kötve, hogy azok együtt működnek s ezáltal tulajdonságaik a szerkezet egésze szempontjából előnyösen kihasználhatók.

A vékony borító lapok általában nagy szilárdságú, nagy térfogatsúlyú anyagból készülnek, tekintve, hogy ezek képezik a szerkezet fő teherviselő részeit. A közéjük helyezett mag, mely alacsonyabb szilárdságú és könnyebb anyagból készül, egymástól elválasztja és meghatározott távolságban tartja a vékony borítólapokat, valamint a nyíróerőket veszi fel. Az egész konstrukció súlyához képest nagy szilárdságú és merevségű szerkezeti elemet képez.

A szendvics szerkezetek fő előnyei (súlyban elért megtakarítás, a hagyományos szerkezeti anyagokhoz képest, súlyához képest kiváló merevség, jó hő- és hangszigetelő képesség, a szerelvények könnyű elhelyezhetősége, valamint nagyüzemi módon való előállítás lehetősége) alkalmassá teszik épületszerkezeti elemekként történő felhasználásra.

Szendvics szerkezetű panelokat alkalmaznak épület válaszfalként, teherviselő fal-, födém- és padozat elemként. Alkalmazási helyüktől függően jelentős mechanikai igénybevételeknek vannak kitéve.

A szendvics panelok, ill. falelemek gyakran a borítók közé erősített merevítő bordák alkalmazásával készülnek, de a külföldi irodalomban található borda nélküli teljes falelemek, födémlemek készítésére és alkalmazására vonatkozó utalások is. Magyarországon jelenleg alkalmazott szendvics panelok szilárdsági tervezésekor csak a tömörfa váz (keret és bordák) teherbírásával számolnak. Azonban maga a külön megerősítés nélküli szendvics panel is figyelembe vehető szilárdsági szempontból is.

Mind a borda nélküli, mind pedig a bordák alkalmazásával készített panelok esetén a szendvics szerkezet szilárdsági tulajdonságainak ismerete lényeges tervezési adatokat szolgáltathat. Az amerikai A.S.T.M. szabványai előírják néhány vizsgálatot a szendvics szerkezetek mechanikai tulajdonságaira vonatkozóan statikus terhelések esetén, továbbá hosszantartó és dinamikus terhelésre valamint klímaállóságára. Ezek a vizsgálatok — bár alkalmazhatóságukban az anyagkombinációk széles skáláját ölelik fel — elsősorban a szendvics szerkezetek legkorábbi (repüléstechnikai) felhasználását és azok anyagait tartják szem előtt. Minde mellett nincs szabvány pl. a szendvics lapok rezgésvizsgálatára.

Jelenleg nincs Magyarországon elfogadott szabvány a fentebb felsorolt vizsgálatokra vonatkozóan. A szendvics szerkezetek növekvő felhasználása megkövetelné az alkalmas vizsgálati módszerek kidolgozását, szabványosítását.

Bár nálunk a gyakorlatban többféle típusú szendvics-szerkezetet alkalmaznak, és továbbiak kialakítása folyamatban van, közvetlen felhasználással kapcsolatos tulajdonságaiknak ismerete mellett a szilárdságuk elméleti vonatkozásai nem kellően feltártak.

Indokolt tehát a fentebb említett kérdésekkel foglalkozni.

E tanulmány tárgya a szendvics szerkezetek mechanikai tulajdonságainak néhány elvi vonatkozása, vizsgálati módszerek bemutatása önállóan végzett kísérletek ismertetésének keretében.

2. A szendvics szerkezetű panel alapvető mechanikai tulajdonságai

A szendvics panelek mechanikai tulajdonságainak tárgyalásakor, a képletek levezetésekor a következő feltételezésekkel élhetünk [1; 2]:

1. A mag anyagának húzó-nyomó rugalmassági modulusza a lap síkjával párhuzamos irányban a borítólapokéhoz képest elhanyagolhatóan kicsi.

2. A borítólapokban a húzó, ill. nyomófeszültségek lineáris eloszlást mutatnak, a nyírási alakváltozás pedig 0.

3. A maganyag nyírási alakváltozása nem hanyagolható el, mivel a mag nyíró rugalmassági modulusza, G_c viszonylag alacsony. Az 1. sz. feltételezéssel élve, következik, hogy a magban a nyírófeszültségek nagysága független a lap síkjára merőleges ordinátától. Ugyanez vonatkozik a nyírási alakváltozásra is.

4. A borító lapokban a lap síkjára merőleges irányban vett (hajlító) rugalmassági modulusz végtelenül nagy, így az alakváltozások ebben az irányban elhanyagolhatók.

5. „M” hajlítónyomatékból és „Q” nyíróerőből álló terhelés esetén a teljes lehajlást úgy kaphatjuk meg, hogy a hajlításból és a nyírásból eredő részleges lehajlásokat összeadjuk. A részleges lehajlásokat úgy vesszük figyelembe, mintha az egyes terhek külön-külön hatottak volna.

6. A teljes szendvics elem átlagos nyírási alakváltozása és a mag nyírási alakváltozása közti összefüggést a következő egyenlet adja:

$$h \cdot r = c \cdot r_c$$

ahol r a teljes szendvics elem nyírási alakváltozása,

r_c a mag nyírási alakváltozása,

h a szendvics szerkezet teljes magassága,

c a mag vastagsága.

Az 1. sz. feltételezés általánosságban a valóságos viszonyok jó megközelítése, de bizonyos típusú anyagoknál (pl. korrugált maganyagú szendvics) az elvégzett vizsgálatok alapján ez nem áll fenn. Hasonlóképpen, a fenti feltételezések közül néhányat nem lehet szigorú értelemben véve alkalmazni, a különböző típusú maganyagokra (pl. 4 sz. feltételezés). A nagyobb pontosságra irányuló kísérletek azonban komplikált matematikai formulákhoz vezetnek, s a számszerű eredményeket csak csekély mértékben érintik.

Az általánosabb tárgyalás szempontjából tételizzük fel, hogy mind a borítólapok, mind pedig a mag anizotrop anyagok. Az eredmények kiterjeszthetők arra az esetre, amikor egyik v. mindkét alkotórész izotrop anyagból készült. Az egyszerűség kedvéért a két borítólap legyen azonos anyagú és egyenlő vastagságú, ilyen szerkezetűek voltak a kísérletesen vizsgált szendvics lapok is.

A szendvics-panelek mechanikai tulajdonságainak kifejtésekor a kis-lehajlás elmélet bizonyul leginkább használhatónak.

A szendvics panelek alapvető mechanikai tulajdonságai 4 jellemzővel írhatók le. Ezek: [1; 2]

(1) Hajlító merevség

$$B_x = \frac{M_x}{\partial^2 w / \partial x^2} \quad \text{és} \quad B_y = \frac{M_y}{\partial^2 w / \partial y^2}$$

ha egyedül hajlítónyomaték (M_x ill. M_y) terheli az elemet (1)

(2) Nyíró merevség

$$S_x = \frac{Q_x}{r_x} \quad \text{és} \quad S_y = \frac{Q_y}{r_y}$$

ha egyedül nyíróerő (Q_x ill. Q_y) terheli az elemet (2)

(3) Poisson hányados

$$\mu_x = -\frac{\partial^2 w / \partial y^2}{\partial^2 w / \partial x^2} \quad \text{és} \quad \mu_y = -\frac{\partial^2 w / \partial x^2}{\partial^2 w / \partial y^2} \quad (3)$$

(4) Csavaró merevség

$$T = \frac{M_{xy}}{\partial^2 w / \partial x \partial y} \quad (4)$$

w lehajlás,

r_x ; r_y nyírási alakváltozások,

x ; y a lap síkjában egymásra merőleges tengelyű ordináták.

A hajlító és a nyíró merevséget úgy definiáljuk, hogy az M és Q terhek közül csak egyiknek a hatása alatt létrejövő alakváltozást vizsgáljuk.

A B_x ; B_y és S_x ; S_y értékek azonosak azokkal a merevségi értékekkel, amelyek a tartók hajlítási elméletéből számíthatók. Bonyolultabb esetekben szükségessé válhat ezen értékek kísérleti meghatározása. Erre a következőkben utalás történik.

A négy konstans, B_x , B_y , μ_x és μ_y kapcsolatát a következő egyenlet adja:

$$\mu_x B_y = \mu_y B_x \quad (5)$$

A szendvics szerkezetű panelből készült tartó — mint az előzőekben láttuk — a közönséges tartóktól eltérően végesnek számító nyíró merevséggel rendelkezik lapirányra merőleges irányban.

Ez a tulajdonsága meghatározza a mechanikai viselkedését. A hajlítás differenciálegyenlete a következőképpen alakul: Ha egy szendvics tartót M_x ; M_y hajlító nyomatékok terhelnek, a tartó görbülete az (1) és (5) egyenletekből számítható. Ha Q_x ; Q_y nyíróerők is hatnak, ezek hozzájárulása a teljes görbülethez a nyírási alakváltozás x ill. y szerinti első differenciál hányadosával azonos [1]. A teljes görbület így az (1); (2) és (5) egyenlőségek felhasználásával x irányban.

$$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = \frac{M_x}{B_x} - \mu_y \frac{M_y}{B_y} + \frac{1}{S_x} \frac{\partial Q_x}{\partial x} \quad (6)$$

és y irányban

$$\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = \frac{M_y}{B_y} - \mu_x \frac{M_x}{B_x} + \frac{1}{S_y} \frac{\partial Q_y}{\partial y} \quad (7)$$

A véges nyíró merevségből következik, hogy a szendvicsből készült tartó lehajlása nagyobb, mint a közönséges tartóé. Ez az ún. „szendvics-hatás”, ami a lap síkjával párhuzamos nyomásra terhelt szendvics tartók kihajlásánál is szerepet játszik, s a B/S l^2 paraméterrel adható meg.

3. Vizsgálatok és vizsgált szerkezetek

A következő tulajdonságok vizsgálata a legfontosabb:

1. Hajlító próbából

- Hajlító merevség.
- Borító lapok hajlítószilárdsága.
- Maganyag nyírószilárdsága hajlítás közben.
- Nyírási merevség.

2. Húzó-nyíró próbából

- Maganyag nyírószilárdsága.
- Maganyag nyíró rugalmassági modulusza lapirányú nyírásnál.

3. Lapirányú nyomóvizsgálatból

- Lapirányú teherbírás.

4. Lapra merőleges irányú nyomóvizsgálatból

- Maganyag lapra merőleges nyomószilárdsága.

Önálló kísérleteim során a következő felépítésű szendvics-panelokat vizsgáltam.

1. jelű szendvics: A borítólapok 5,5 mm-es, ötrétegű rétegeltlemezéből készültek. A maganyag korrugált keménypapír lemezekből összeállított. A hullámosítás iránya a szomszédos lapokban egymásra merőleges. A maganyag átlagos térfogatsúlya $0,370 \text{ p/cm}^3$. A panel teljes magassága 6,5 cm. A panel súlya: $28,6 \text{ kp/m}^2$

2. jelű szendvics. A borítólapok 3,6 mm-es kemény farostlemezéből készültek. A maganyag az 1. szendvicséhez hasonló. A panel teljes magassága 3,7 cm, súlya $19,42 \text{ kp/m}^2$.

3. jelű szendvics. A borítólapok 3,9 mm-es rétegelt lemezéből készültek. A mag papír lépszeket. A panel teljes magassága 4,0 cm, súlya $4,90 \text{ kp/m}^2$.

4. jelű szendvics. A borítólapok 1,2 mm vastag hengerelt alumíniumlemezéből (félkemény) készültek. A maganyag cukornád pozdorjalap (szigetelő típus, kötőanyag nélküli); térfogatsúlya $0,345 \text{ p/cm}^3$. A panel teljes magassága 2,20 cm, súlya $13,85 \text{ kp/m}^2$.

5. jelű szendvics. A borítólapok: dekoritlemez. (Formika típusú) 1,5 mm vastag, a mag durva farostokból készült szigetelő lemez, térfogatsúlya $0,360 \text{ g/cm}^3$. A panel teljes magassága 2,80 cm, súlya $13,82 \text{ kp/m}^2$.

6. jelű szendvics: Borítólapok: 1,5 mm vastag dekoritlemez. Mag: fűrészporból készült szigetelőlemez. A panel teljes magassága 1,50 cm, súlya $8,30 \text{ kp/m}^2$.

7. jelű szendvics. Borítólapok: 0,57 mm-es keményfarostlemez. Mag: mint a 2. jelű szendvicsnél. A panel teljes magassága: 3,80 cm, súlya $23,1 \text{ kp/m}^2$.

8. jelű szendvics. Borítólapok: 5,5 mm vastagságú rétegelt lemez. Mag: cca. 2 cm vastagságú szigetelő cukornád-pozdorjalap-ból vágott csíkok élükre állítva és egymás mellé helyezve, ragasztva, ill. ragasztás nélkül. A cukornád-pozdorjalap térfogatsúlya $0,240 \text{ p/cm}^3$. A panel teljes magassága: 4,00 cm, súlya $17,6 \text{ kp/m}^2$.

Megjegyzés: a vizsgálandó panelek elkészítését nem elsősorban a gyakorlati alkalmazhatóság, hanem az elvi vizsgálatok lefolytatására alkalmas próbatestek kialakításának szempontja vezérelte, mindazonáltal anyagok alkalmasságának megállapítása is szándék volt. Az anyagok megválasztásánál irányadó volt a fa alapanyagok alkalmazása; az égésgátlás, valamint a hő- és hangszigetelés értékének szempontjai azonban nem voltak figyelembe véve.

4. Hajlító próba

Téglalap alakú szendvics csíkot mint kéttámaszú tartót vizsgálunk hajlításra. A csík teljes szélességében alá van támasztva a végek közelében, s a teher is a teljes szélességben egyenletesen elosztva hat az átadási helyen. Ha x tengely iránya szendvics csík hossziránya, ebben az esetben

$$M_y = 0 \text{ és } \frac{\partial Q_y}{\partial y} = 0.$$

A hajlítás differenciálegyenlete a következő egyszerű formát nem veszi fel:

$$W'' = \frac{M}{B} + \frac{Q'}{S} \quad (8)$$

ahol $W'' = \frac{d^2 w}{dx^2}$ és $Q' = \frac{dQ}{dx}$

B és S az x indexnek megfelelő értékek.

A próbatestek méreteit a következő elvek szerint kell megválasztani [2; 3]

— a szélesség nem lehet kisebb, mint a teljes vastagság kétszerese, vagy mint a magsejteik méretének háromszorosa lépszeketű magok esetén, s nem lehet nagyobb, mint a teljes hossz fele.

— A támaszköz olyan legyen, hogy a borítók szilárdságának vizsgálatakor a kívánt nyomatókat eredményező terhelőerő elég alacsony legyen, nehogy a magban ébredő nyírófeszültség a megengedhető értéket túllépje. A mag nyírási tulajdonságainak vizsgálatakor a mag tönkremenetelét okozó erők nyomatóka ne terhelje a borítólapokat egy, a rugalmassági határnál alacsonyabb feszültségi értéken túl. Ezen követelmények biztosítására az $\frac{a}{f}$ -re felvehető értékeket az $\frac{F}{S}$ hányados várható értékéhez viszonyítva szokták megadni.

a támaszköz,

f egy borítólap vastagsága,

F borítók hajlítószilárdsága (megengedhető becsült érték),

S megengedhető becsült mag nyíró szilárdság.

A hajlítási vizsgálatot mint három-pontos hajlítást (tartó középen terhelve) és mint négy-pontos

hajlítást (két helyen terhelve) kell elvégezni. A hajlító merevség a négy-pontos hajlításból meghatározva.

$$B = \frac{M}{W''} = M \varrho = \frac{P a^2}{8} \varrho \quad (9)$$

ahol ϱ a szendvics tartó középső részének görbületi sugara.

(A szendvics tartó középső — két teherátadási hely közötti — része, mely tiszta hajlításra igénybevett, a lehajlott helyzetben kör alakot vesz fel.)

A hajlítás elméletéből ez a merevség a következőképpen számítható [1]

$$B_0 = B + 2B_f \quad (10)$$

$$B = \frac{1}{2} E_f f (c + f)^2 \quad (11)$$

$$B_f = \frac{1}{12} E_f f^3 \quad (12)$$

ahol B az egész szendvics elem hajlító merevsége

B_f a borítók hajlító merevsége, azokat külön-külön hajlítva

E_f a borítólapok hajlító-rugalmissági modulusza

c a mag vastagsága

f egy borítólap vastagsága.

A (10) egyenletben a két tag, $2B_f$ és B aránya a (11) és (12) egyenletből következően

$$\frac{1}{3} \left(1 + \frac{c}{f}\right)^{-2}$$

Igy a második tag csak akkor bír gyakorlati jelentőséggel, ha az $\frac{f}{c}$ hányados nagy. ($\frac{1}{10}$ -es

hányados esetén a második tag elhanyagolható.) A gyakorlatban előforduló esetek többségében a B_0 tehát felcserélhető B -vel.

Egyes szerzők [4; 5] szendvics hajlítómerevségének meghatározására a köv. képletet adják:

$$B = \frac{E_f b (h^3 - c^3)}{12} + E_c \frac{bc^3}{12} \quad (13)$$

ahol E_c a mag hajlító rugalmassági modulusza,

b a szendvics csík szélessége,

h a szendvics csík teljes magassága.

Tekintve, hogy $E_c \ll E_f$, a második tag elhagyható. Az első tag további pontosságára törekedve a fenti képlet a következőképpen alakul:

$$B = \frac{E_f b (h^3 - c^3)}{12(1 - \mu^2)} \quad (14)$$

ahol μ a borító rétegek Poisson hányadosa. $1 - \mu^2$ értéke izotróp anyagoknál 0,91, a legtöbb anizotróp anyagnál 1. [6]

Megjegyzés: a (14) képlet analóg a (11) képlettel, különbség az $(1 - \mu^2)$ tényező, továbbá a (11); (12) képlettel számított hajlító merevség egységnyi szélességű szendvics csíkra vonatkozik, míg a (14) képlet b szélességű szendvics csíkra vonatkozik. A b szélességű csík hajlító merevségét adja a (9) képlet is.

Az amerikai szabványok [3] a szendvics hajlító merevségét a hárompontos és a négyponos hajlítás lehajlási egyenleiből álló egyenletrendszer megoldásával határozzák meg.

A lehajlási egyenletek:

$$w_1 = \frac{P_1 a_1^3}{48B} + \frac{P_1 a_1}{4S} \quad (15)$$

$$w_2 = \frac{11P_2 a_2^3}{768B} + \frac{P_2 a_2}{8S} \quad (16)$$

ahol

$$S = \frac{G(f+c)^2 b}{4c}$$

és az 1-es indexek a három-pontos, a 2-es indexek a négyponos hajlításra vonatkoznak.

Az egyenletrendszert B -re megoldva:

$$B = \frac{P_1 a_1^3 \left(1 - \frac{11a_2^2}{8a_1^2}\right)}{48w_1 \left(1 - \frac{2P_1 a_1 w_2}{P_2 a_2 w_1}\right)} \quad (17)$$

Ez azonos azzal a merevséggel, amely a (14) egyenlőségből számítható.

A (14) képletnek a különböző anyagú és vastagságú borítólapokra felírt alakja:

$$B = \frac{b f_1 f_2 (h + c)^2 E_1 E_2}{4 \left(\frac{f_1 E_1}{L_1} + \frac{f_2 E_2}{L_2}\right) L_1 L_2} \quad (18)$$

ahol $L_1 = 1 - \mu_1^2$
 $L_2 = 1 - \mu_2^2$

és az 1.; 2. indexek az egyes borítólapokra vonatkoznak. A kísérleti mérések elvégzésének a módja a következő volt:

A hajlítási próbatestek két végükön oldalirányban önbeálló, gördülő lapos támaszra támaszkodtak, a teherátadó blokk a támaszköz felezőn (3 pontos hajlítás) vagy az első és harmadik negyedelő vonalában adta át az egyenletesen növekvő terhet. A teher növekedésének sebessége a vizsgált anyag tulajdonságaitól és méreteitől függően 25—35 mm/perc volt. A terhelés-deformációs görbe megrajzolásához a lehajlási értékek mérése optikai úton (skálával és teleszkóppal) történt. Kétpontos terhelés (4 pontos hajlítás) esetén a semleges sík támaszköz felébe eső pontjainak a teherátadás síkjába eső pontjaihoz viszonyított lehajlása a meghatározandó. Ezen lehajlás mérése kettő db, megfelelő helyen elhelyezett skála és 2 db teleszkóp segítségével történt.

A rugalmassági határt a terhelés során akkor érjük el, amikor akár a mag, akár a borítólemezek a rugalmassági határukon túl terheltek. Itt megjegyzendő, hogy a mag véges nyíró merevsége következtében a hajlító nyomtérkép eloszlása lényegesen megváltozik, s a borítólapokban valamint a magban nagyobb feszültségek lépnek fel, mint amekkorák a végtelenül nagynak tekinthető nyíró merevségű anyagoknál számíthatók hasonló terhelésnél.

A mérésekből az alábbi hajlító merevségi értékek adódtak (a feltüntetett nyíró merevségi értékek a terhelhetőség számításához szükségesek, kifejtésük a továbbiakban történik.)

Szendvics jele	Hajlító merevség B (kp cm)		Nyíró merevség S (kp/cm)	
1.	111	300	2 020	
3.	2 370;	928	768,0;	238,5
4.	2 159		403,5	
5.	17 722;		652,8;	
6.	9 128;		262,0;	
7.	12 217;		300,0	
8.	1 456 000; ⊥ 7420		9 950; ⊥ 893,6	

A fenti adatok az alábbi táblázatban foglalt teherbírást jelentik — pl. 3 m hosszú, két éle mentén szabadon megtámasztott panelek esetén, 1/200-as lehajlást figyelembe véve, a panel 1 m — szélességére

Szendvics	M. Hajlítónyomaték (kp cm)	
1.	4 420,0	
3.	94,5;	3,7
4.	86,4	
5.	700,0	
6.	365,0	
7.	487,0	
8.	57 100,0;	296,0

Megjegyzés: A 3. jelű szendvicsnél az első szám a papír lépszervezet ragasztási síkjával párhuzamos hosszélú próbadarabokra vonatkozik, a második szám az előbbire merőleges elhelyezkedésű próbadarabokra nyert érték, hasonlóan a 8. jelű szendvicsnél az első szám a magszerkezet ragasztási síkjával párhuzamos kialakítású próbatesztekre vonatkozik, a második szám a merőleges kialakításúakra, utóbbi esetben azonban ragasztóanyag alkalmazása nem történt.

IRODALOM

1. „Sandwich Construction” by Frederik J. Plantema, (1966.)
2. „A note on Sandwich Constructions” by Sekhar, A.C. (Journal of the Indian Academy of Wood Science, Volume I, No. 2 (1970).)
3. 1967. Book of A.S.T.M. Standards, Part 16.
4. „Structural Sandwich Design Criteria”. Forest Products Laboratory, Forest Service, U.S. Dep. of Agriculture (1964).
5. „Minimum Weight Structural Sandwich” U. S. Forest Service Research Note 1970.
6. Method for conducting mechanical tests of sandwich construction at normal temperatures U. S. Dep. of Agr. Forest Service Forest Prod. Lab. — No 1556.

**NAGYFOKÚ
HATÉKONYSÁG
A NAGY ÜZEMEKBEN
ÉS KIS MŰHELYEKBEN**



**NAGYPONTOSSÁGÚ
MŰVELETEK —
STABILITÁS
ÉS HOSSZÚ
ÉLETTARTAM**

MASINEXPORT



**A ROMÁN Gépipari Üzem
széles és változatos
skálában előállított
román famegmunkáló
gépeivel**

- Szalagfűrész FP-8 típus
- Vastagságmegmunkáló gyalogép
MRG-8 típus
- Fűrőgép és vízszintes csaplyukvésőgép
GSO típus
- Láncmaró MGL típus
- Simítógép
- Szabályos marógép MNF-10 típus
- MAA típusú ragasztóanyagot
felhordó gép
- 6 fokozatú hidraulikus prés PH-6 típus
- Vízszintes szalagsziszológép SBO típus
- Faeszterga SL-20 típus
- 8 műveletet végző kombinált gép
MUT-400 típus

Exportálja a
MASINEXPORT

Külkereskedelmi Vállalat
BUKAREST (ROMÁNIA)

Matei Millo 7

Távíratí cím:
Masexport — Bucuresti

Telex: 216

Nemcsak a szakmai közönség, hanem a lakosság minden rétege nagy érdeklődéssel várja minden évben a megrendezésre kerülő legnagyobb gazdasági rendezvényünket, a Budapesti Nemzetközi Vásárt.

A társadalmi közvéleményt erős mértékben érdeklí a világ technikai forradalmának új eredményei. A Nemzetközi Vásárok kiváló lehetőséget nyújtanak a fejlődés bemutatására, az új termékek, az új technológiák megismertetésére, általában a fejlődés mérésére. Így volt ez az idei BNV-n is, amelyet 1972. május 19-től 29-ig rendeztek meg.

Az idei évben a MÉM erdészeti-faipari kiállítás rendezőse az azt a célt tűzte ki, hogy a vásárlátogató szakembereknek és a nagyközönségnek bemutattja a fagazdálkodásban bekövetkezett integrációs változás eredményét, a vertikumok munkáját.

Ezt a célt fejezte ki a bemutató jelmondata is:

„A fagazdasági vertikum = a fatermesztés, a fahasználat és a fafeldolgozás egysége.”

A kiállítás általános ismertetésében helyet kapott az erdők — világviszonylatban is egyre fontosabbá váló — közjóléti szerepe is. Képekben mutatták be az ember pihenésének, regenerálásának lehetőségeit, amelyeket a természet, az erdő nyújt. Ezért is szükséges az erdők fokozottabb védelme, amit találóan fejez ki az „Ovd az erdőt, önmagad véded!” jelmondat.

A szakszerűen és ízlésesen kialakított fogadótérben a látogatókat id. Szabó István Kossuth-díjas szobrászművész diófából készült nagyszzerű alkotása fogadta. Azt a gondolatot fejezi ki a szobor, hogy az embert egész életében végigkíséri a fa, a bölcsőtől a koporsóig.

A MÉM-hez tartozó fagazdasági ágazatot 6 erdő- és fafeldolgozó gazdaság, illetőleg erdő- és vadgazdaság, 5 faipari vállalat, 5 erdészeti szakipari vállalat és intézmény, valamint 3 mezőgazdasági TSZ képviselte.

A kiállítók a bemutatott termékeiken keresztül megmutatták, hogy a lakosság igényeinek minél teljesebb kielégítésére törekszenek a jó minőségű készáru termelésével. Ebben az évben nagyobb hangsúlyt kapott az építőanyagipar bázisának kiszélesítésére vonatkozó tevékenység, valamint a lakosság pihenését, üdülését szolgáló fatömegcikk bemutatása.

Az Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságok közül a Somogyi EFAG nyerte el a „Budapesti Nemzetközi Vásár Díj”-át a bemutatott, *akácból készült könnyűszerkezetes raktárépületével*. A raktárépület tartóoszlopai, valamint 11,5 m belső fesztávolságú ragasztott íves rácsos szerkezetű tartója akácból készült. A homlok, valamint oldalfalak készülhetnek többféle módon (tégla,

lemez, panel). A tető héjalása farostlemez és vékony alumínium lemez. A raktárépületet néhány helyen már használják raktározási, géptárolási, sőt kis módosítással állattartási célra is. Az eddigi üzemelési tapasztalatok nagyon kecsegtetőek. Az épület ára is kedvező és nagy előnye, hogy a felállítása rövid időt igényel.

Ugyancsak a Somogyi EFAG mutatta be az égerből és bükkből készült loggiafal-elemet, amely elsősorban a csúszózsalsal technológiával készülő épületek esetében használható fel nagyon előnyösen.

A belső építészetben alkalmazható színezett faipari termékek (különbféle színű falburkolatok, színezett parketták, üzlethelyiségek, szórakozóhelyiségek belsőépítészeti dekorációs elemei) bemutatása újszerű volt, és remélhetőleg a belsőépítészek mind nagyobb mértékben alkalmazni fogják.

A *Soproni Faforgácsfelhasználó Vállalat* bemutatott termékei szintén a könnyűszerkezetes építési mód elterjesztését célozzák. A kiállításon makett formájában, de a szabadterületen eredetiben is felépített „Motel-épület” elnyerte a „Budapesti Nemzetközi Vásár Díj”-t. A díjat nyert motel árfekvése előnyös, kivitele ízléses, műszakilag jó és nagyon rövid idő alatt megvalósítható.

A vállalat termékeinek felhasználási területe nagyon széles körű, úgy szőlővén mindenféle célra megfelelőek (raktarak, munkásszállások, irodák, egészségügyi épületek, üdülők, hétvégi házak, lakóházak, motelek, üzlethelyiségek stb.).

Népgazdaságunk lakásprogramjának végrehajtásához nagy szükség lesz a *Nyugatmagyarországi Fűrészek* által gyártott és bemutatott, készre előregyártott, szerelvényezett válaszfal-elemekre. Ezekből az elemekből mind lakóhelyiségek, mind vizeshelyiségek alakíthatók ki ízléses, célszerű, lakályos kivitelben. Az építőanyagipari bázis kiszélesítését célozza ugyan csak a különféle fafajból, különféle mintázattal készülő hagyományos mozaik-parketta, valamint a panel-parketta. Ez utóbbinak igen nagy előnye a gyors lerakhatósága és egyszerűbb volta mind a hagyományos parkettával, mind a mozaikparkettával szemben. A bemutatott különféle színezésű és mintázattal felületkezelt faforgácslapok nagy tetszést arattak.

A *Szombathelyi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság* által kiállított bútorok a vásárlók legkényesebb igényeit is kielégítik. Sokan érdeklődtek különösen a fenyőből készült rusztikus garnitúra, a tölgy, népies motívumú variálható sarokgarnitúra, valamint a dió-furnérral borított poliészteres dohányzó asztal iránt. Ezek a termékek a jó minőségük és a kedvező árfekvésük miatt nagyon keresett terméké válhatnak. A látogatók körében elismerést arattak még a dolgozók pihenését elősegítő kemping felszerelési

tárgyak és a színezett bükkből készült gyerekágy is.

A *Mohácsi Farostlemezgyár* a kiváló minőségű laminált farostlemez gazdag választékával jelent meg a vásáron. Bemutatták a különféle farostlemezek belsőépítészeti és bútorigipari felhasználásának néhány lehetőségét is falburkolatok, álmennyezetek, előszoba-falak, asztallapok, intarziás díszítőelemek stb. formájában, valamint a speciális célú farostlemezeket is (MOPER, MOMART, MOFAL). A gyár kiváló minőségű termékeivel is bebizonyította, hogy méltó a hazai és a külföldi felhasználók bizalmára.

A *Mátrai Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság* első ízben jelent meg a gyöngyösi parkettaüzemnek ilyen gazdag választékával. A különféle fafajú, mintázatos és gumialátétes mozaikparketták mellett a faforgácslap-alátétes mozaikparketták után is sok érdeklődő volt nemcsak az építőipari vállalatok körében, hanem magánosok részéről is.

Új színfoltot jelentettek a kiállításon a gazdaság barkács-dolgai is, különösen a gombaülőke és asztal, a fali-, asztali- és padló-virágtartók, képkeretek, valamint a rönkből készült kerti pad.

Első ízben vett részt a BNV-n a *Gödöllői Alami Erdő- és Vadgazdaság*. Kiállításán szereplő hangszigetelő, és dekoratív falburkolatok cserből és akácból, függönytartók, fakerítések szerepeltek. A nyúlketrec-típusokkal a kisállattenyésztési program végrehajtását kívánja a gazdaság elősegíteni.

A *Budapesti Falemezművek* az enyvezett lemez-ipar régi és új termékei mellett a speciális lemezeket és készítményeket, az *Erdőgazdasági Fűz- és Kosáripari Vállalat* a hagyományos termékei mellett a fonott lakberendezési tárgyakat, az *Erdőkémia* és az *Erdei Termékeket Feldolgozó és Értékesítő Vállalat* speciális termékeiket mutatták be.

A *Mezőgazdasági Termelőszövetkezetek* különféle fatömegcikkei a fafeldolgozási segédüzemágak eredményes kifejlődését bizonyították.

A Budapesti Nemzetközi Vásár idején erdészeti-faipari bemutatója igazolta a fagazdaságok, a faipari vállalatok, a szakvállalatok és intézmények jó munkáját és fejlődését, amelyet a vertikális megerősítése terén az új gazdaságirányítási rendszer hatására és annak szemléletében értek el.

Famegmunkáló gépek és termelő folyamatok pótlólagos automatizálása pneumatikus elemekkel

Fenti címen a Budapesti Műszaki Egyetem továbbképző intézete 1973. év tavaszán mérnök-továbbképző tanfolyamot indít, amelyen a faipari üzemekben fejlesztési, gépészeti és technológiai kérdésekkel foglalkozó mérnököknek, valamint a faipari közép- és felsőfokú műszaki oktatásban foglalkoztatott tanároknak és oktatóknak javasoljuk a részvételt.

A tanfolyam célja megismertetni a hallgatókat a pneumatikus mechanizálás, automatizálás lehetőségeivel, előnyeivel, területeivel, a különböző faipari gépeken, valamint gyártási folyamatokban. Ismertetni a már meglévő és részben nem korszerű gépek pótlólagos kiegészítő pneumatikus automatizálásának lehetőségeit, az egyes gépek közötti anyagmozgatást, hogy ezzel a meglévő gépparkkal is tudják növelni a termelékenységet, továbbá ismertetni a pneumatikus elemek funkcionális működését, valamint a pneumatikus rendszerek tervezését is. A tanfolyam betekintést nyújt a pneumatikus automatizálás gazdasági kérdéseibe is.

Témacsoportok

A pneumatikus automatizálás lényege, alkalmazási területe, a pneumatika jellemzői. A pneumatikus munkahengerek és elemek funkcionális ismertetése.

Alapvető pneumatikus alapkapcsolások ismertetése: sebességszabályozás, erőszabályozás, időkapcsolások.

Hidropneumatikus rendszerek és alkalmazási területük: nyitott olajterű rendszerek — zárt olajterű rendszerek — nyomásfokozót tartalmazó rendszerek.

A famegmunkáló gépek vizsgálata az automatizálhatóság szempontjából, a megvalósítandó mozgások elemzésével: gyalugépek, az ezeket kiszolgáló berendezések, marógépek, az ezeken végzendő munkák pótlólagos automatizálhatóságának vizsgálata, másolómarógépek és ezek lehetséges kiegészítése, csapvarrógépek.

Az anyagmozgatás automatizálhatóságának vizsgálata. Automata, vagy pótlólagosan automatizált gépekből kombinált gépsorok kialakításának vizsgálata.

Csiszológépek és ezek kiszolgálása pneumatikus elemekkel. Forgácsmentes alakítás gépei-nek pneumatikus rendszerei, illetve pótlólagos automatizálásának lehetőségei. Présgépek és ezek kiszolgálása. Hajlítógépek és ezek kiszolgálása.

Az automatizálandó feladat ismeretében a pneumatikus rendszer tervezése: programvezérlése, követő vezérlés ismertetése.

Gazdasági számítás, néhány már megoldott feladat ismertetésén keresztül.

A tanfolyam jellege: nappali tanfolyam, időtartama 40 óra. Részvételi díj 320,— Ft. Előadó *Gulyás István* gépészmérnök, csoportvezető (Mecman iroda).

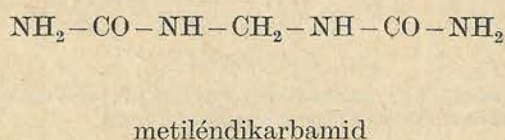
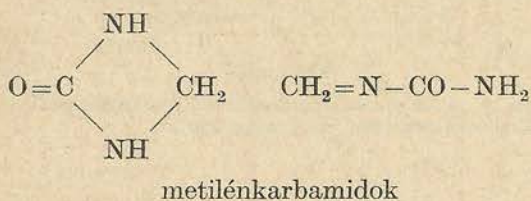
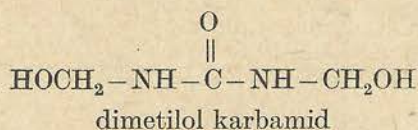
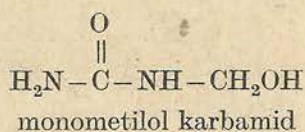
A faipari karbamid-formaldehid gyanták szerkezete, tulajdonságai és vizsgálatuk

A faiparban ragasztónak felhasznált műgyanták, főként karbamid-formaldehid, ritkábban karbamid-melamin-formaldehid kondenzátumok. Modifikált ragasztókat nem használnak. Tisztán melamin alapú terméket ragasztási célokra nálunk gyakorlatilag nem gyártanak, tekintve hogy stabilitásuk nem kielégítő.

A karbamid-formaldehid gyanták folyékony, illetve por alakban készülnek. Hazánkban folyékony gyantákat állítanak elő, amelyeknek a vonatkozó 7757/1—5. sz. szabványok előírásainak kell megfelelniök. A ragasztónak használt műgyanták alkalmazhatóságára kihatással van az, hogy a gyártás során lefékezett polikondenzációs reakciók hogyan folytatódnak az újra megindítást követően, ami viszont az előállítás körülményeitől és a gyanta szerkezetétől, kondenzációs fokától, molekulaszúlyától, funkciós csoportjainak számától, szabad monomerek mennyiségétől függ elsősorban.

A karbamid-formaldehid gyantaképződés két fő folyamata a következő:

1. A formaldehid addíciója karbamidhoz.
2. A metilol csoportok kondenzációja intermolekuláris kötések képződése közben.



A metilénkARBAMIDOK szerkezetére vonatkozó nézetek különbözőek és a felsoroltakon kívül más felépítésű vegyületek képződését is lehetségesnek tartják. Az alapvegyületek bizonyos feltételek között nagyobb kondenzátumokká kapcsolódnak össze. Ehhez a csoporthoz tartoznak többek között majdnem az összes ipari alkalmazást nyert karbamid gyanták, amelyeket általában kétlépcsős kondenzációval állítanak elő. A lúgos közegben keletkezett metilol vegyületek víz lehasadásával tovább egyesülnek. A kellő kondenzációs fokú terméket hűtik, pH-ját 7—8 értékre állítják be. A gyanta további hő hatásra vagy pH változtatásra vízkilépéssel irreverzibilis reakciókban térhálós szerkezetű anyaggá alakul. Mivel a kondenzátumokban a monomerek az alapvegyületek és a kialakult nagyobb molekulák egyaránt jelen vannak, ne-

A formaldehid addíciója egész pH-tartományban végbemegy, de azt erősen savas, vagy lúgos közeg sietteti. A metilénkötéses kondenzáció annál gyorsabb, minél alacsonyabb a pH-érték. A dimetilénéter kötések lúgos vagy gyengén savas közegben keletkeznek.

Míg a karbamid és formaldehid reakcióinak egyes vegyületei előállíthatók és a reakciók bizonyos feltételek mellett egyensúlyi állapotra jutnak, addig ez nem oldható meg a karbamid gyantaképződés komplex reakciójának lefolytatásakor. A folyékony karbamid gyanták stabilitása időleges; felhasználható állapotukban reakció sebességüket csökkentették a minimumra.

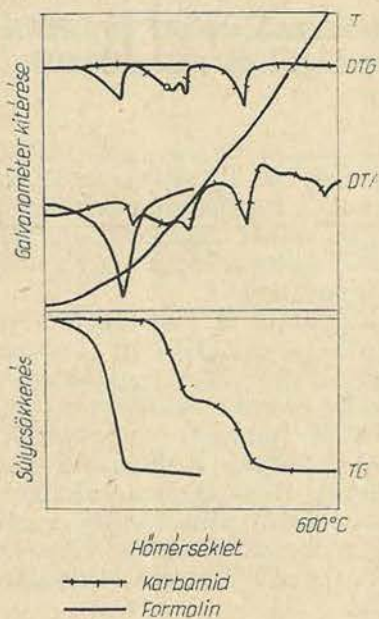
A polikondenzáció sebessége elsősorban a pH-tól függ. A reakció időrendi lefolyását befolyásolják még

- a karbamid-formaldehid mólarány,
- a kondenzációs oldat sótartalma (amely a formalin oldat savtartalmának semlegesítésekor képződött só),
- a formalin oldat metanol és formaldehid tartalma,
- a hőmérséklet.

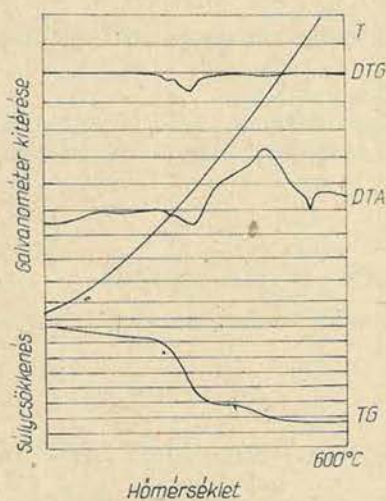
A polikondenzáció során a gyantán kívül a következő fontosabb vegyületek keletkezhetnek:

héz azok analitikai vizsgálata. A kondenzátum vegyületei egymással további reakciókra lépnek, amelyek időben folyamatosan, a körülményektől függően felgyorsulva, illetve lelassulva mennek végbe. Így az analitikai vizsgálatok ideje alatt is változások következhetnek be, amelyek az eredményeket meghamisíthatják. A funkciós csoportok labilitása következtében még nincs megoldva a normál ipari kondenzátumok komplex vizsgálata kémiai, analitikai módszerekkel.

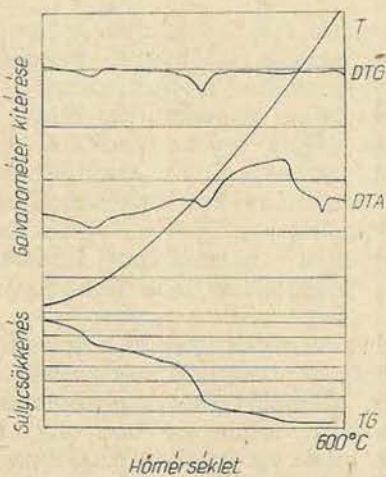
A szakirodalomban leírt és a karbamid gyantákra vonatkozó vizsgálati módszerek (így a molekulaszám, funkciós csoportok számának stb. meghatározása) többnyire bonyolult kivitelezhetőségük miatt az iparban általában nem kerülnek alkalmazásra. Ily módon korlátozott annak a lehetősége, hogy a különböző szállítmá-



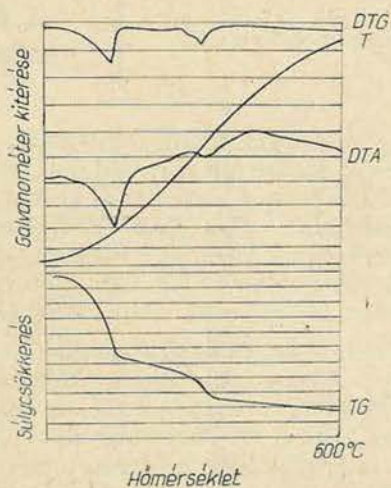
1. ábra. Karbamid és 40%-os formalin derivatogramja



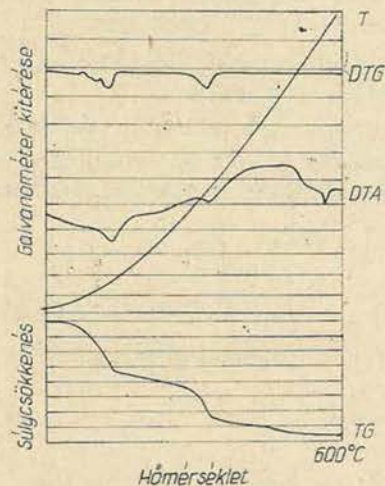
2. ábra. 1:1 karbamid-formaldehid molaránnyal készített kondenzátum derivatogramja



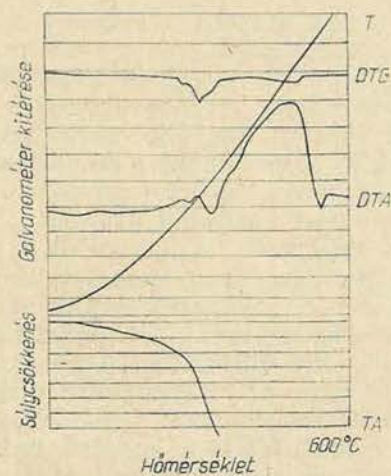
3. ábra. 1:2 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum derivatogramja



4. ábra. 1:3 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum derivatogramja



5. ábra. 1:4 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum derivatogramja



6. ábra. Por alakú karbamidgyanta derivatogramja

Karbamid-formaldehid gyanták fizikai-kémiai tulajdonságai

Tulajdonságok	A minták jelei							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Törésmutató	1,4192	1,4164	1,4072	1,4023	1,4375	1,4782	1,430	1,471
pH	8	8	8	8	8	8	8	7-8
Fajsúly: g/cm ³					1,2250	1,323		
Szabad formaldehid: %	1,79	6,16	13,46	18,83	4,17	4,77	7,13	2
Katalizátor érzékenység								
100 C°-on np					61	69		52
20 C°-on perc					230	180		480
Viszkozitás cP					355	29 000		5438
Ragasztószilárdság kp/cm ²								
Átlag:	62,6*	92,0	92,1	66,5	102,1	104,1		93
maximum:	84,0*	102,5	98,0	87,8	119,2	113,6		107
minimum:	52,4*	86,0	81,0	54,1	84,3	94,5		76

* A ragasztás szálhagyás nélküli

Minta 1. = 1:1 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
Minta 2. = 1:2 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
Minta 3. = 1:3 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
Minta 4. = 1:4 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
Minta 5. = Poralakú karbamid- gyanta 50%-os vizes oldata
Minta 6. = Poralakú karbamid- gyanta 60%-os vizes oldata
Minta 7. = 50%-os szárazanyagtartalmú karbamid gyanta
Minta 8. = 64%-os szárazanyagtartalmú karbamid gyanta

nyok minőségének azonosságát a szokásos vizsgálati módszerekkel meg lehessen állapítani. Ennek következtében előfordulhat, hogy a vizsgálatok alapján szabványos minőségűek, ugyanakkor e ragasztók felhasználásuk során a ragasztások minősége megbízhatatlan. Kívánatos tehát a vizsgálati módszereket úgy finomítani, hogy az eredmények alapján a ragasztók technológiai felhasználhatóságára vonatkozóan az eddigieknél bővebb tájékoztatást kaphassunk. A vizsgálatok finomítását teszi lehetővé a derivatográfias mérési módszer.

A derivatográfias mérések olyan eredményeket szolgáltatnak, amelyek sokoldalúan jellemzik a vizsgált kondenzációs terméket. A derivatográf összetett termikus elemző készülék, amely az összevont mérések kísérleti körülményeinek azonosságát biztosítja. A vizsgálandó mintát hevítjük, miközben a változásokat a műszer rögzíti és ezáltal lehetővé válik a termoreaktív kondenzációs folyamatok tanulmányozása. Ezzel a módszerrel a gyanta elemeinek fizikai átalakulásai, endoterm és exoterm változásai jól követhetők. Egyúttal e modern és objektív, iparilag is alkalmazható analitikai módszerrel az egyes termékek összehasonlítása is lehetséges, a vonatkozó szabvány előírások alapján végzett minősítésen túlmenően is.

A derivatográfias kísérletekhez 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, karbamid-formaldehid molarányú szabványon kívüli kondenzátumokat készítettem, melyek derivatogramjai a 2—4. ábrán láthatók. A két fő alapanyag derivatogramját az 1. ábra tartalmazza. A továbbiakban egy por alakú karbamid gyanta (6. ábra), egy 50% szárazanyag tartalmú (7. ábra), és egy 64%-os szárazanyag tartalmú karbamid gyanta (8. ábra) derivatogramját tüntetem fel. A kísérletekhez fel-

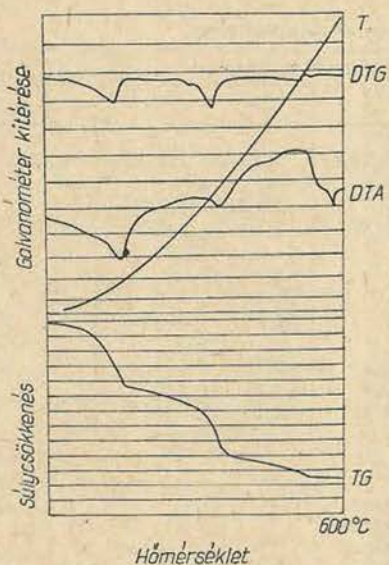
2. táblázat

A vizsgált anyagok derivatogramjainak adatai

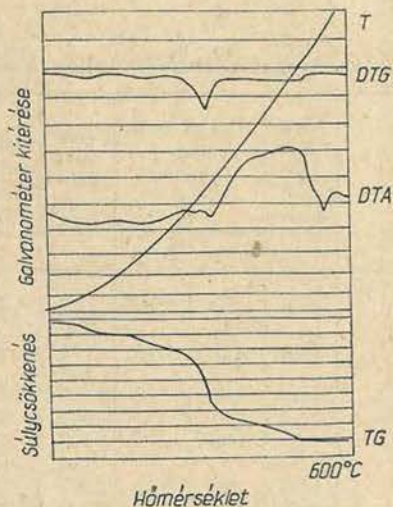
Minta	Max. fűtési hőmérséklet (C°)	Exoterm csúcsok kezdete vége		Endoterm csúcsok (C°)	Súlycsökkenés %	Bomlás vége (C°)
		(C°)	(C°)			
1:1	600	60	220	27 280	42	300
1:2	600	220	275	75 285	15	292
1:3	600	102	270	88 282	55	296
1:4	600	100	273	85 285	30	280
Por	600	203	280	294	66	290
50%-os	600	105	279	88 288	36	280
64%-os	600	175	278	285	57	279
Karbamid	600	—	—	130 200 185 373	94	365
40%-os	600	—	—	100	100	—

1:1 = 1:1 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
1:2 = 1:2 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
1:3 = 1:3 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
1:4 = 1:4 karbamid-formaldehid molaránnyal készült kondenzátum
Por = Poralakú karbamid gyanta
50%-os = 50%-os szárazanyag tartalmú karbamid gyanta
64%-os = 64%-os szárazanyag tartalmú karbamid gyanta

használt kondenzátumok fizikai-kémiai tulajdonságait az 1. táblázat tartalmazza, ahol a többi gyanta oldattal való összehasonlíthatóság érdekében a por alakú gyanta 50%-os és 60%-os oldatainak jellemzői szerepelnek.



7. ábra. 50%-os szárazanyagtartalmú karbamidgyanta derivatogramja



8. ábra. 64%-os szárazanyagtartalmú karbamidgyanta derivatogramja

Az ábrákon TG betűvel jelölt termogravimetriás görbe a minta hevítés közbeni súlycsökkenését mutatja. A súlyváltozás sebességét hőmérséklet fokozatos emelkedésekor végbenő kémiai reakciók és fizikai átalakulások entalpia változását mutatják. A T görbe a minta hőmérsékletét tünteti fel. A derivatográfiai görbék adatait a 2. táblázat tartalmazza.

A derivatográfiai görbéket tanulmányozva a mérési módszer előnyeinek jellemzésére néhány összefüggést emelnék ki.

A DTG és TG görbék együttes értékeléséből például meghatározható a súlycsökkenés, ami 100 °C-ig az illóanyag tartalomnak felel meg. Az illóanyag tartalom főleg vízből, metanolból és reakcióba nem lépett formaldehidből áll. A por alakú gyanta TG görbéje szerint illóanyag tartalma 6⁰%. Ez megegyezik a vonatkozó MSZ

szabvány szerint mért értékkel. Derivatográfia ez a mérési eredmény egyéb jellemzők meghatározása mellett már rövid 100 perces programon belül hozzáférhetővé válik. A vizes gyanta oldatok esetében 100 °C-ig jelentős DTG, DTA csúcsok figyelhetők meg. Ezek utalnak a TG görbe által mutatott súlycsökkenés sebességére és a hőelvonás mértékére. A DTA csúcs alatti területből az entalpia változás abszolút értéke is kiszámítható.

A 40%-os formalin DTG és TG görbét összehasonlítva az 1 : 3 és az 1 : 4 molarányú karbamid-formaldehid kondenzátumok görbéivel azt találjuk, hogy azok kezdeti lefutása jól egyezik. Mivel azonban a formalin oldat DTG görbéje is folyamatos, az egyes komponensek mennyisége nem állapítható meg. Természetesen különféle oldatoknak egyéb módszerekkel szűkebb frakciókra való bontása után a komponensek is kimutathatók és azonosíthatók az egyes frakciók derivatográfiai vizsgálatával.

A 100 °C-ig megfigyelhető endoterm csúcsok után valamennyi kondenzátumnál hőleadásos folyamat figyelhető meg. Ezen idő alatt a TG görbe mérsékelt csökkenő tendenciájú. A bekövetkezett súlycsökkenés a kondenzációs reakció során keletkezett víz mennyiségét, valamint az ezen idő alatt elpárolgó egyéb anyagok mennyiségét adja meg. A termoreaktív reakció hevessége, a hőleadás mértéke a formaldehid arány emelésével növekszik. Ugyanez figyelhető meg a szokásos 1 : 1,8 karbamid-formaldehid molarányú, de viszonylag magas szabad formaldehid tartalmú terméknel is.

Egyes termékeknél (6., 8. ábra), a DTA görbe alig változik és a termékek bomlása is viszonylag később kezdődik el. Megfigyelhető, hogy ezen gyanták ragasztási szilárdsága volt a legjobb.

A második jelentős endoterm csúcs a műgyanta bomlását jelzi. A DTG és TG görbékben hirtelen változás figyelhető meg, a kondenzátumok elbomlanak. A 6. és 7. ábra DTG görbéin megfigyelhető a szabad karbamid elbomlása, amely azonban a TG görbéken a folyamatos súlycsökkenés következtében nem észlelhető.

Összefoglalás

A közölt derivatogramok és táblázatok adatainak összehasonlításával látható, hogy a derivatográfiai mérési módszer alkalmas az egyes kondenzátumok közötti különbségek megállapítására. Míg a gyanta egyéb szokásos vizsgálatának eredményei egymáshoz viszonyítva lényeges különbséget nem mutatnak, illetve tulajdonságaik a vonatkozó előírásoknak megfelelnek, addig a különféle gyártási módszerrel és molaránnyal készült termékek derivatográfiai vizsgálata az eddigi mérési módszereken túlnő elemzést tesz lehetővé. Kellő számú derivatográfiai kísérlettel meghatározható a vizsgált gyanta kondenzációs tulajdonsága, a kondenzá-

ciós folyamat sebessége és hőviszonyai, amelyek ismerete a felhasználás során sem lehet közömbös.

A derivatográfiás mérési módszer alkalmazható egyéb, a faiparban felhasznált műanyag vizsgálatánál is. Jelen cikk célja elsősorban az volt, hogy bemutassa a derivatográfiás mérések praktikus alkalmazásának lehetőségeit.

IRODALOM

Paulik, F. és Paulik, J.: Termoanalízis. Műszaki Könyvkiadó (1963).

Bruckner, Gy.: Szerves kémia, I—1, p. 718. (1961) Tankönyvkiadó.

Breziński, J. és Starzynska, K.: A karbamid formaldehides kondenzációjának elmélete.

Kline, G. M.: Polimerek analitikai kémiája.

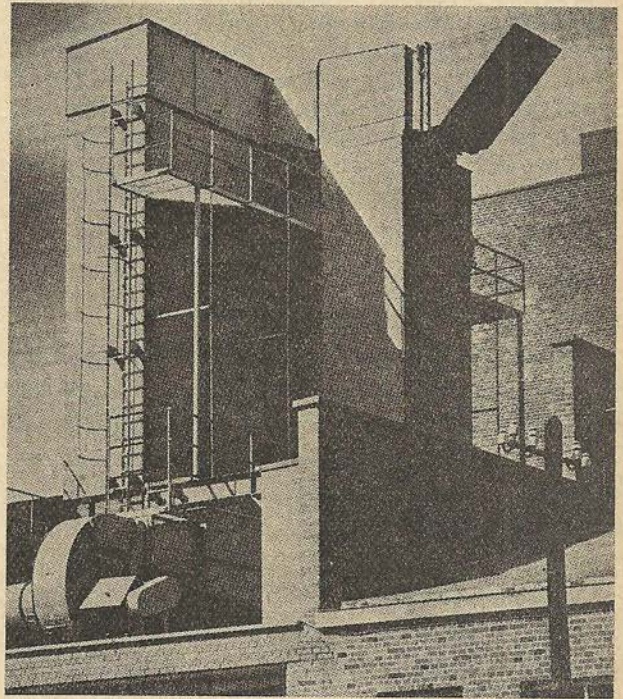
Korszerű porleválasztó berendezés

A különböző porleválasztó berendezések között jelentős helyet foglalnak el a szövet-szűrők konstrukciók. Gyakran adódik, hogy a szövet-szűrők alkalmazásán kívül nincs is más lehetőség a műszaki megoldásra. Ennek jelentőségét felismerve fordított nagy súlyt a Keller cég a cellás szövetszűrő berendezések fejlesztésére és ezek korszerű megoldásaira (1. ábra).

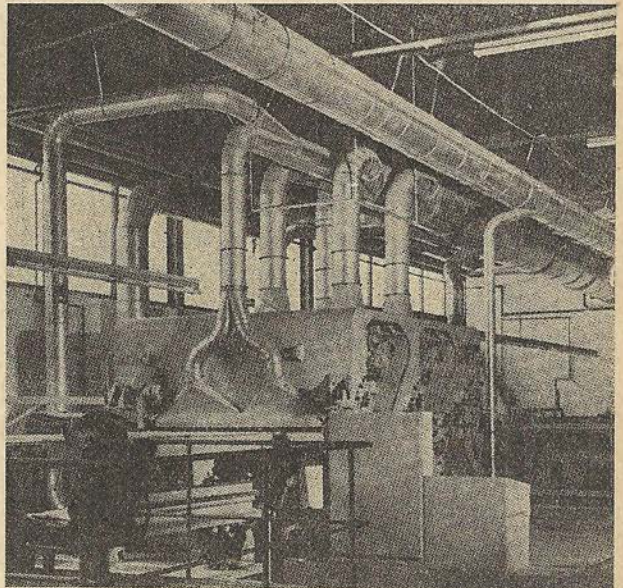
A cég porszűrő berendezései cellás szövetszűrővel ellátott egységekből állnak, melyek mint előregyártott elemek építhetők be, szerelhetők össze és szükség szerint bővíthetők. A ZGB típusú cellás szűrő előnye, hogy pl. a berendezés az üzemeltetés alatt is folyamatosan tisztítható. Előnye továbbá a szűrés jó hatásfoka, a tisztított levegő visszavezetése, melyek gazdasági eredménye elsősorban a hőenergiamegtakarításban, valamint a berendezéshez szükséges terület jó kihasználásában és nem utolsósorban a robusztus megoldások kiküszöbölésében jelentkezik.

Az említett cellás szűrőberendezés egy-egy szűrőegysége 25 szűrőtömlővel rendelkezik, a tömlők átmérője 250 mm. A leggyakrabban használatos tömlőhosszak mérete: 2700, 4200 és 5700 mm. Ezek a viszonylag nem költséges eszközök tetszés szerinti nagyságrendekben szerelhetők össze és építhetők be a legkisebb elszívőberendezésektől a legnagyobbakig. A poroszenyvezett-levegő egy osztó (ülepítő) csatornán halad át, melynek alsó felében az oldalához csatlakozik, a tömlőkkel ellátott porgyűjtő. A tömlőkön a levegő belülről áramlik kifelé; s az így átáramló porszemcséket a szövet felfogja. A szűrőberendezés kiváló hatásfokot biztosít és az így megtisztított levegő a műhelybe ismét visszatáplálható. A szűrőtömlők anyaga több tényező függvénye, mint pl. a porszemcsék nagysága, a szűrő szövetének kopásállósága, a nedvesség elleni védelem, a statikus elektromosság, rugalmasság, lángmentesítés, hőállóság stb. A leggyakrabban alkalmazott anyagok a perlon, dralon, tűsnemez stb.

A szűrőszövet portárolási képessége a szűrőellenállás függvénye. Ezért feltétlenül szükséges a szűrőtömlők rendszeres és megfelelő időközönkénti tisztítása. Ezt a beépített korszerű automatikus rendszerű tisztító — rázó — berendezés biztosítja.



1. ábra. Fémlemez-házba épített ZGBK típusú cellás szövetszűrős berendezés



2. ábra. Faforgácslap üzem korszerű csiszoló gépsora elszívó hálózattal, mely a csiszolatport az 1. ábrán látható berendezésbe továbbítja

A cellák záróberendezése elektromos, vagy pneumatikus vezérléssel szabályozható. A szűrők kivétele, tisztítása és visszahelyezése minimális időt vesz igénybe. A porgyűjtő rész tisztítási ideje mintegy 3—4 óra. A porgyűjtő a szűrők, a por mennyiségének és szűrőteljesítménykövetelményeinek megfelelően változó. A porhulladék vagy csigaszerkezet — transzportberendezés — útján, vagy gyűjtőzsákokkal üríthető.

A ZGBK típ. szövetszűrő berendezés (1. ábra) egy teljesen zárt fémlemez szekrény. Az egyik konstrukciós változat szerint egy sorban nyolc szűrőcella, a másik változat szerint egymás mellett két sorban vannak a szűrőcellák beépítve, elhelyezve. Az egysoros kivitelnél az osztócsatorna értelemszerűen hosszanti irányban helyezkedik el. A kétsoros kivitel megoldásánál a por osztó (ülepítő) csatorna (Staubluftverteilkana) mindkét sorba be van építve. A szűrőcellák az egyik sorban elhelyezett közös porgyűjtő

tőhöz csatlakoznak. A gyűjtőkamrából a por ürítését — eltávolítását — egy forgó cellás adagolóval kombinált beépített csigaszállító berendezés biztosítja és továbbítja a kijelölt központi területre. A szállítócsiga átmérője mintegy 200 mm és közbenső gyűjtőhely nélkül egyszerre négy cella hulladékát szállítja. A szűrő mind a nyomó, mind a szívóoldalhoz csatlakozik, folyamatosan tisztítható. Mint az az 1. ábrán is látható, a berendezés tisztítását, ürítését, kezelését és hozzáférhetőségét a lemezszekrényhez épített fémlétra és állványzat biztosítja.

A 2. ábra egy faforgácslap-gyártó üzem korszerű csiszológépsorát mutatja be szakszerűen kialakított poredszívó fejekkel és elszívó csőhá-lózzal. Az elszívott csiszolatport egy a fentebb ismertetett cellás szövet-szűrőberendezésbe továbbítja.

(Holz als Roh und Werkstoff, 1972. 2. sz. „Moderne Staubabscheidungsverfahren”)

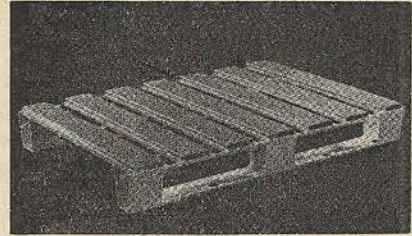
Dr. J. T.

Belső anyagmozgató berendezések

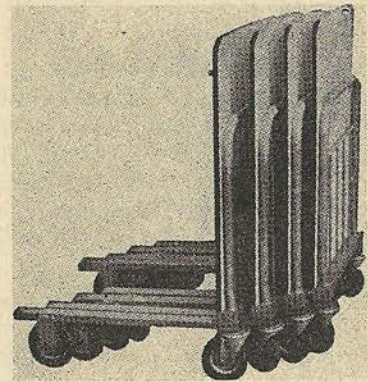
Az automatikus anyagmozgatás és a szállítás további korszerűsítésének egyik fontos kellékeként fejlesztették ki a több változatban készülő alumínium rakodólapot (1. ábra). A lap mérete: 800×1200 mm, magassága 150 mm. A két szántalpas kivitel önsúlya kb. 10 kg, raksúlya 1000 kg; a három szántalpas kivitel önsúlya kb. 13 kg, terhelhetősége 2000 kg. A rakodólapok alacsony önsúlyára tekintettel kiválóan alkalmasak automatikus működésű állvány berendezéseknél, kamrás tárolóhelyiségeknél való felhasználásra, továbbá jelentős súlymennyiségű anyagok szállítására. A konstrukcióból értelemszerűen adódik a szállítás több változatú szervezése.

A raktárterületek, és egyéb technológiai területek gazdaságos kihasználása és helymegtakarítás szempontjából ugyesen alkalmazható az új konstrukciójú belső anyagmozgató kocsik. A kocsik előnye, hogy 10 kocsik egymásba tolva is tárolható (2. ábra). A szabadalmi védjeggyel ellátott kocsikat első ízben a *Feltalálók Vásárán* mutatták be és tüntették ki aranyéremmel.

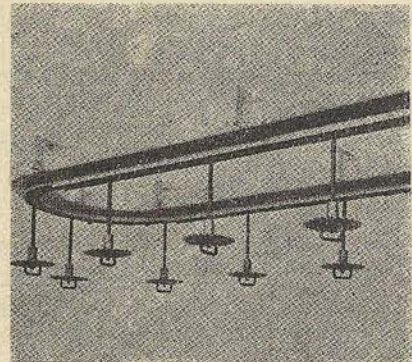
A kocsik két méretben készülnek, 60×95 cm és 70×105 cm-es változatban. A felhajtható rakodólap — amint az az ábrán is látható — faforgács lappal és műanyaggal szegélyezett. Az állványzat $50 \times 30 \times 3$ mm-es szögacél, a támla 1"-os hajlított gázcső. A bolygókerék átmérője 160 mm, a fix kerék átmérője 180 mm. A kocsik önsúlya 30—35 kg/db, terhelhetősége kb. 300 kg/db.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

A korlátozottan rendelkezésre álló területeken speciális szállítási feladatok megoldását hivatott biztosítani a Christian O. Gruhl cég által a Hannoveri Vásáron bemutatott „MINI” körpályás szállító — konvektor — berendezés (3. ábra). A fordítósín rádiusza 85 cm, a függesztékeket görgős vonólánc mozgatja. A berendezés magas kopásállóságára való tekintettel a szállítósebesség 25 m/perc teljesítményig fokozható.

Az ábrán látható konstrukció továbbfejlesztett formája, ahol az ív rádiusza egészen 20 cm-ig csökkenthető, s a görgős vonóláncon a függesztékek tetszés szerint egymástól akár 50 vagy 100 mm távolságra is állíthatók. A függesztékek terhelhetősége 20 kg/db. (Maschinen und Werkzeug, 1972. 10. sz.)

Dr. J. T.

Egyesületi és belföldi hírek

A Vegyesfaipari Szakosztály 1972. szeptember 15-én, a Szövetkezeti Szakosztály szeptember 26-án, a Fűrész-Lemezipari Szakosztály október 2-án, a Bútoripari Szakosztály október 6-án tartotta soron következő vezetőségi ülését.

*

Az Egyesület Műszaki Tudományos Bizottsága a nyári szünet utáni első összejövetelét szeptember 19-én tartotta.

*

A Bútoripari Szakosztály belső építész csoportja szeptember 29-én *Filep István* kalauzolásával tekintette meg az „Otthon 73” kiállítást.

*

Otthon 73' kiállítás

Sorrendben a hetedik lakberendezési bemutató, az Otthon 73' október 2-án zárta be kapuit a BNV területén. A sajtó részéről azonban már a bemutató ideje alatt megjelent egyes tudósítások és előzetes értékelések is egyöntetűen a bemutató sikeréről adnak hírt. A sikert igazolja, hogy a megnyitás utáni első vasárnap — szeptember 24-én — több mint 100 000 látogató tekintette meg a kiállított termékeket.

A bemutatón részt vett rekonstruált gyárak új bútorai szépek, korszerűek és praktikusak, ugyanakkor a nemzetközi bútor divatirányzatokkal is lépést tartanak, állapítja meg *Buzási János* a Népszabadságban megjelent: „Van bútor!” című cikkében.

A nagy állami vállalatok mellett, mint a BUBIV, a Szék- és Kárpitosipari V., a csongrádi Tisza Bútoripari V., a tanácsi vállalatok és a szövetkezeti ipar is nagy számban vett részt

a kiállításon legújabb korszerű, tetszetős termékeivel.

A Tisza Bútoripari Vállalat a bemutató alkalmával tartott sajtótájékoztatóján ismertette a vállalat gyártmányfejlesztési terveit a sajtó képviselői előtt. A fejlesztés egyik súlyponti célkitűzéseként jelölte meg, hogy a „házigyári lakások méreteihez igazítják legnépszerűbb konyha- és szobagarnitúráikat”.

Az Otthon 73' kiállítás részletes ismertetésére és értékelésére lapunk következő számaiban még visszatérünk.

*

A Lignimpex tőkés exportjáról ad tájékoztatást a Világgazdaság, kiemelve az egyetlen nemzetközi faipari vásár jelentőségét, melyet 1972. augusztus 12 és 20-a között Klagenfurtban rendeztek. A vásáron három földrész 24 országából vettek részt a kiállítók, köztük a Lignimpex is. A vásár helyének jelentőségét növelte, hogy a Lignimpex tőkés piaci közül Ausztria az egyik legfontosabb, és így tovább bővílhettek a két ország közötti kapcsolatok.

*

A BUBIV gyulai gyáregysége 1973-ban 4000 hálószoza garnitúrát exportál a Szovjetunióba (VG. 1972. 171. sz.).

*

A soproni Erdészeti és Faipari Egyetemet erdészeti továbbképzési központtá nyilvánította a FAO és megbízta, hogy a fejlődő országok szakembereit továbbképezze (HH 1972. 38. sz.) .

Dr. J. T.

A lapban megjelent cikkek szerzői

Lonkai János, osztályvezető, MÉM; **Somogyi László**, FATE főtitkár; **Asztalos János** okl. faip. mérnök; **Szabó Antal**, MÉM csoportvezető **Kovács Zsolt**, egyetemi tanársegéd, Sopron; **Nyirádi Lajos**, MÉM főelőadó; **Dr. Jávorfi Tibor**, osztályvezető h. Szék-és Kárpitosipari Vállalat; **László László**, Bútoripari Tervező Iroda; **Dr. Lugosi Armand**, Falemezművek, igazgató-főmérnök; **Vernes István**, Bútor Tervező Iroda, tervezőmérnök.

KLÖCKNER

**FAFELDARABOLÓ GÉPEK A FAIPARBAN
AZ EGÉSZ VILÁGON!**

„1897—75 JAHRE—1972”



FORGÓDOBOS APRÍTÓGÉP

TÁRCSÁS DARABOLÓGÉP

HULLADÉKAPRÍTÓ GÉP

GERB.

KLÖCKNER

KG

Spezialmaschinenfabrik

D 5239 Hirtscheid/Ww

Tel.: /02661/281

Telex: 0869 305