

# ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI  
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET  
FOLYÓIRATA*

**7**

*16. ÉVFOLYAM • BUDAPEST, 1964. JÚLIUS*

## A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

A mész- és cementipar,  
az üvegipar, a finom-  
kerámia-, a téglá-, cserép-  
és kőbányaipar tudományos  
szakirodalmi folyóirata

\*

Főszerkesztő:

Dr. Korach Mór

\*

Szerkesztő:

Hinsenkämp Alfréd

\*

Szerkesztőbizottság:

Dr. Beke Béla

Dr. Déri Márta

Erdély Imre

Dr. Grofcsik János

Kemény István

Dr. Knapp Oszkár

Lohner Ernő

Dr. Soltész Gáspár

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

\*

Szerkesztőség:

Budapest, V., Szabadság  
tér 17

Telefon: 124-438

\*

Kiadja:

Műszaki Könyvkiadó,  
Budapest, V.,  
Bajcsy-Zsilinszky út 22  
Telefon: 113-450

\*

Felelős kiadó:

Solt Sándor

Megjelenik havonként

## TARTALOMJEGYZÉK

|                                                                                   | Oldal    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Werner Franke: Betonelemek hajlító-húzó szilárdságának javítása                   | 241      |
| Tóth Kálmán: Az ásványgyapotgyártás legkorszerűbb módszerei a Szovjetunióban      | 246      |
| Egyesületi Élet                                                                   | 252, 275 |
| Barna János: A bábavölgyi kaolin vizsgálata dúsítás és ipari hasznosítás céljából | 253      |
| Takálmányi szemle                                                                 | 258      |
| Lázár Jenő: Kísérletek törőgépekkel                                               | 259      |
| Schedel Andor: Az agyagipar bölcsője                                              | 267      |
| Széll Lajos: Üveg az építőiparban                                                 | 270      |
| Könyvismertetés                                                                   | 275      |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                            | Стр. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| В. Франке: Улучшение прочности бетонных элементов на изгиб и растяжение                                    | 241  |
| Тот Кальман: Наисовременная выработка минеральной ваты в СССР                                              | 246  |
| Барна Янош: Исследование каолина месторождения бабавельди с целью обогащения и промышленного использования | 253  |
| Лазар Ене: Опыты с дробилками                                                                              | 259  |
| Шедель Андор: „Колыбель глиняной промышленности“                                                           | 267  |
| Селл Лайош: Стекло в строительной промышленности                                                           | 270  |

## I N H A L T

|                                                                                                                                   | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Franke, W.: Das Steigern der Biege-Zugfestigkeit von Beton-elementen                                                              | 241   |
| Tóth Kálmán: Zeitgemäße Herstellung von mineralischer Wolle in der Sowjetunion                                                    | 246   |
| Barna, János: Die Prüfung des Kaolins aus Bábavölgy, aus dem Gesichtspunkt des Reichern und der technischen Verwendung betrachtet | 253   |
| Lázár, Jenő: Versuche mit Brechmaschinen                                                                                          | 259   |
| Schedel, Andor: Die Wiege der Tonindustrie                                                                                        | 267   |
| Széll, Lajos: Das Glas in der Bauindustrie                                                                                        | 270   |

## C O N T E N T S

|                                                                                                                               | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Franke, W.: The Improvement of Flexural Strength of Concrete Products                                                         | 241  |
| Tóth, Kálmán: Up-to-date methods of manufacture of mineral cotton in USSR                                                     | 246  |
| Barna, János: The Investigation of the "Bábavölgy" Kaolin Rock from the Point of its Concentration and Industrial Application | 253  |
| Lázár, Jenő: Experiments with crushers                                                                                        | 259  |
| Schedel, Andor: The Origins of Clay Industry                                                                                  | 267  |
| Széll, Lajos: Glass in the Building Industry                                                                                  | 270  |



# ÉPÍTŐANYAG

16. ÉVFOLYAM 7. SZÁM

## Betonelemek hajlító-húzó szilárdságának javítása

WERNER FRANKÉ  
Hochschule für Bauwesen, Weimar

Hajlításnál a betontestek főként a húzottöv környékén károsodnak. Ennek oka az, hogy a keletkezett hajszálrepedések csökkentik a hasznos keresztmetszetet, emellett a hajszálrepedéseken nedvesség hatolhat be a vasbetétekhez. A korrózió és a betontakarás lerepedése a betontestek szilárdságát jelentős mértékben csökkenti.

Képlékeny habarcs és megfelelő összetételű plasztbeton növeli a hajlító-húzó szilárdságot. A habarcs vagy beton szárításának megfelelő ütemezésével a képlékeny anyag filmszilárdsága fokozható s ezáltal a betontest hajlító-húzó szilárdsága javul. A nyomószilárdság ugyan némileg csökken, de ez a gyakorlatban kompenzálható. A nyomásnak kitett részek ugyanis normál habarcsból vagy betonból, a hajlítással igénybevett keresztmetszetek ugyanakkor legalább részben plasztbetonból készíthetők.

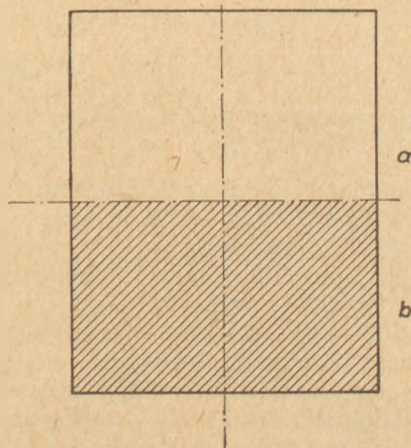
A hajlító-húzó szilárdság növekedését 70 cm hosszú gerenda próbatesteken vizsgáltuk. A próbatestek 0—15 mm-es adalékanyaggal  $300 \text{ kg/m}^3$ -es 325 portlandcementből és 2,5%, 5%, 10% és 20% PVA-D 50 adagolássú, azonos összetételű plasztbetonból készültek. Mint az 1. ábra mutatja, egyes minták egyik felét normálbetonból, a másik felét plasztbetonból állítottuk össze. A nyomószilárdság vizsgálatára a normál betonból és plasztbetonból is 10 cm-es kockát készítettünk. A próbatesteket az első 7 napon nedves ruha alatt, ezt követően 360 napig levegőn tároltuk.

A felhasznált portlandcement a DIN 1164 szabványnak felelt meg. Az adalékanyagot három komponensből állítottuk össze: 0—3 mm-es szemcsenagyság 35%, 3—7 mm-es rész 17% és 7—15 mm-es rész 48%. A 0—03 mm-es finom adalékanyag mennyisége csekély volt.

Keveréshez egy 150 literes szabadesésű keverőgép állott rendelkezésre. Ez a keverék minőségét hátrányosan befolyásolta. A plasztanyag hozzáadásakor a keverék képlékenysége a plasztadalék növekedésével együtt nőtt. A képlékenység a szokásos 2 perces keverési időtartam esetén is jelentősen emelkedett. A keverési folyamat alatt kitűnt, hogy a plasztadalék növelésével a keverék

tapadása is jelentősen nagyobb lett és tekintélyes mennyiségű habarcs maradt a keverőgép oldalán. Ennek a hatásnak csökkentésére a keverőgép oldalát a kiürítés után minden egyes alkalommal gondosan megtisztítottuk és vízzel lemostuk. A plasztbeton nagy tapadása miatt vibrálni nem lehetett.

A friss beton megfelelő tömörségét előzetes döngöléssel értük el. A próbatest felületek 10%-nál nagyobb PVA adalék esetén mind nehezebben voltak lehúzhatók és kiegyenlíthetők. A nagyobb



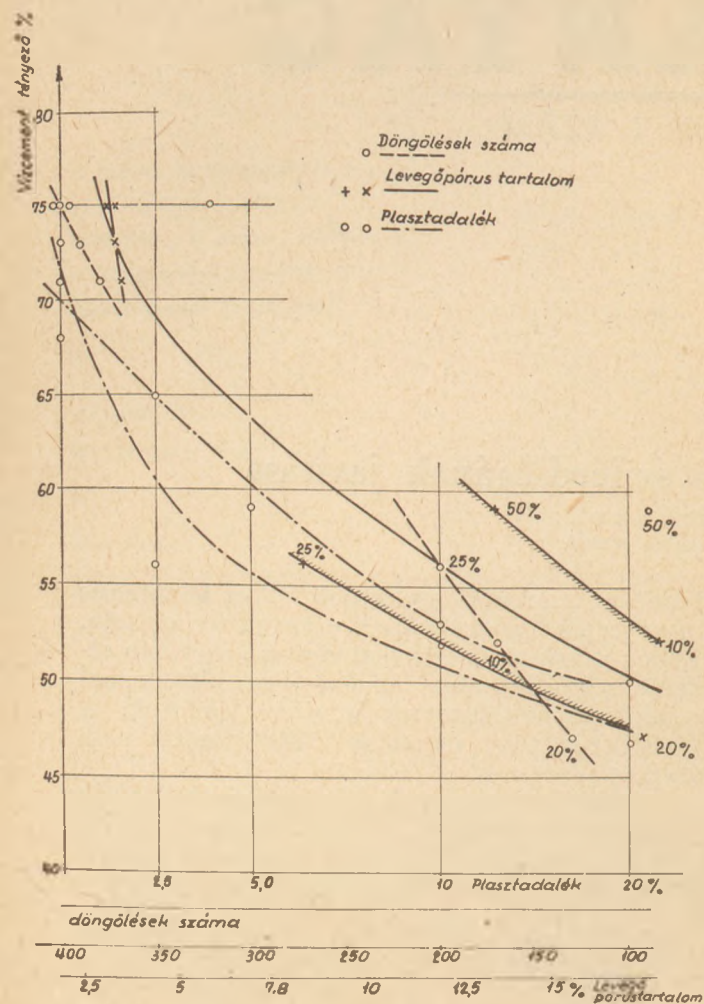
1. ábra. A kísérleti minta keresztmetszete, a) normálbeton, b) plasztbeton

PVA adalék észrevehetően megnövelte a kizsárlási időt. A területi mértéket minden egyes keveréknél a DIN 1048 szabvány szerint állapítottuk meg. A meghatározott formázáshoz szükséges döngölések számát Powers szerint, a betonkeverékek levegőpórustartalmát a DIN 4030 szabvány szerint határoztuk meg.

Vizsgálatainkból a következő eredmények adódtak:

Ugyanazon területnél a plasztbeton keverővíz szükséglete a plasztmennyiség növelésével csökken (2. ábra). A nagyobb fajlagos felületű betonkeverékhez azonos vízadagolás esetén kevesebb plasztmennyiség szükséges. A betonkeverő-vízszük-





2. ábra. A vízcementtényező összefüggése a pórustartalommal, a döngölések számával, és a plasztadalékkal

séglet 5%-os plasztadagolásnál átlagosan 12%-kal, 10%-osnál 17%-kal és 20–22%-ig terjedő plasztadagolásnál 22%-kal csökken.

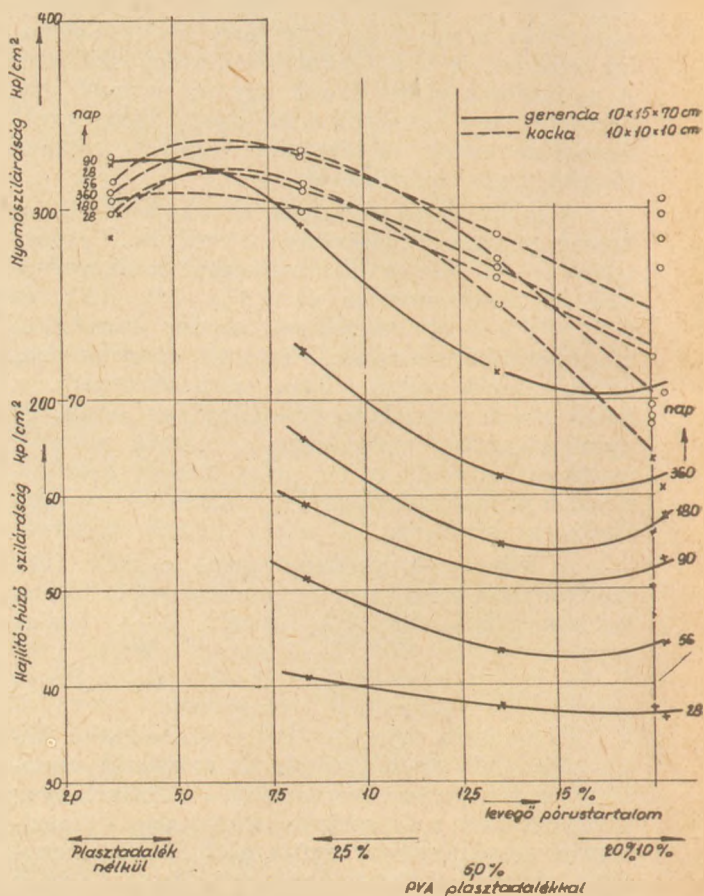
A beton formálhatósága a plasztadagolás növelésével együtt növekszik. Amíg a normál betonnál 350–400 döngölés szükséges, 2,5–20%-os plasztbetonnál ugyanazon döngölőssúly esetén ez a formálás 30–100 döngöléssel elérhető. A betontest képlékenysége a levegőpórustartalom emelkedésével kapcsolatos. Ennek oka a plasztanyagban levő diszpergáló anyag. Normálbetonnál a levegőpórustartalom mintegy 3%, ez plasztbetonnál 2,5 és 20% közötti plasztadalék esetén 8–18% között változik, de a plasztadalék növekedése és a levegőpórustartalom között határozott törvényszerűséget nem sikerült kimutatni. A kísérletek alapján csak annyit lehet megállapítani, hogy a plasztadalék növelésével a levegőpórustartalom is növekvő tendenciájú. Nagy plasztadalék esetén lényeges levegőpórustartalom-növekedés nem tapasztalható. A különbségek és az eltérések minden esetben nagymértékben függenek az előállítás módjától. 2 percnél hosszabb keverési idő esetén a pórusosságra való hajlam növekszik. Felismertük azt is, hogy plasztbetonnál a betonkeverővíz-tartalom csökkenésével a levegőpórustartalom jelentősen emelkedik. Mivel a plaszt-

betonban a plasztadalék-növekedés következtében növekszik a levegőpórustartalom, nyilvánvalóan összefüggés van a frissbeton térfogatsúlya és pórustartalma, illetve a térfogatsúly és plasztadalék között.

A friss térfogatsúly változása inkább a nagyobb levegőpórustartalomra és nem plasztadalék mennyiségére vezethető vissza.

Csekélyebb plasztadalék esetében természetesen a levegőpórustartalom növekedése is kisebb. A pórusok számának csökkenésével a beton térfogatsúlya növekszik, ezzel együtt nagyobb szilárdság várható. A levegőpórustartalom növekedése ugyanakkor csökkenti a nyomószilárdságot. Vizsgáltuk a szilárdság plaszttartalom összefüggését. Az eredményeket a 3. ábra szemlélteti. A nyomószilárdság nem a plasztadagolás, hanem a levegőpórustartalom növekedése miatt csökken. Ha bizonyos határokon belül a plasztbetonok nyomószilárdsága kisebb, mint a normál betonné, ezt nemcsak a plasztanyag, hanem a pórustartalom növekedése okozza. Utóbbit a diszpergáláshoz használt berendezés okozza. Ha a diszpergáló berendezéssel sikerült a felületi feszültséget a cementszemcse jobb nedvesítésével csökkenteni, a szilárdság a nagyobb mérvű hidratáció következtében növekszik. Ez a helyzet a polivinilalkoholnál is.

A hajlítószilárdság javítása természetesen közvetlenül a plasztadalék adagolástól függ. Nö-



3. ábra. A pórustartalom és a hajlító-húzó ill. nyomószilárdság összefüggése a plasztbetonban



vekvő korral és előrehaladó száradással növekszik a hajlítófeszültség. A levegő-pórustartalom befolyását magasabb korban a plasztanyag tapadó hatása egyenlíti ki. Nagyobb plasztmennyiség hozzáadásánál és tökéletes kiszáritásnál a plasztanyag tapadó hatása a döntő, és a káros hatású levegő-pórustartalom befolyása csökken.

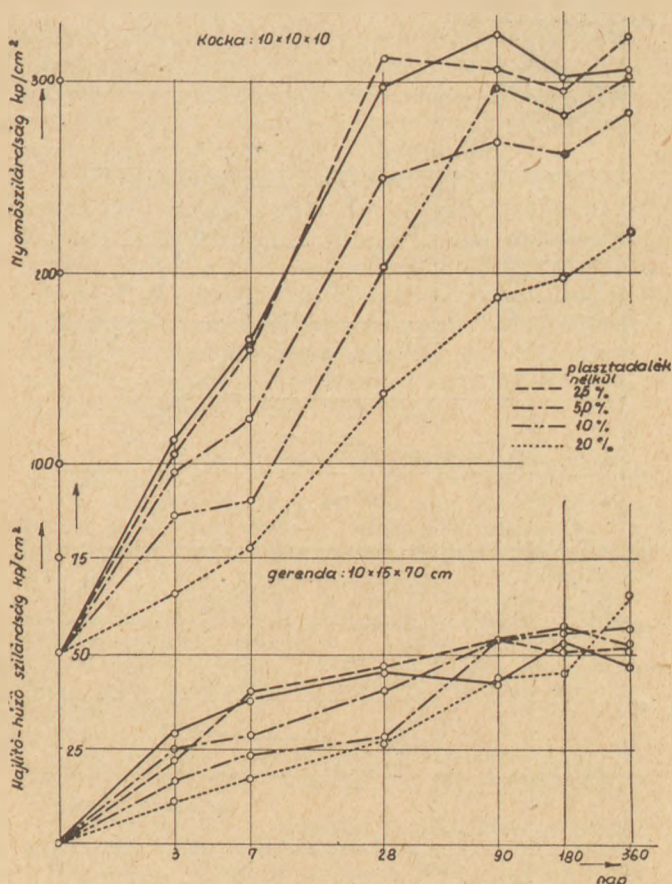
A plasztbeton nyomószilárdsága korával növekszik (4a ábra). A nyomószilárdság növekedése nagyobb plaszttartalom esetén kisebb. Hajlító szilárdságnál is csak kb. a 28. nap után tapasztalható a plasztadalek kedvező hatása (4b ábra).

A plasztbeton hajlító-húzószilárdsága később az összehasonlításhoz szolgáló beton szilárdságát 35–40%-kal múlja felül. Az 5a és 5b ábrák a nyomó és hajlító szilárdság változását mutatják a plasztadalek függvényében.

A 6a és 6b ábrákon plasztbeton nyomó- és hajlító szilárdságának változása látható a beton korának függvényében.

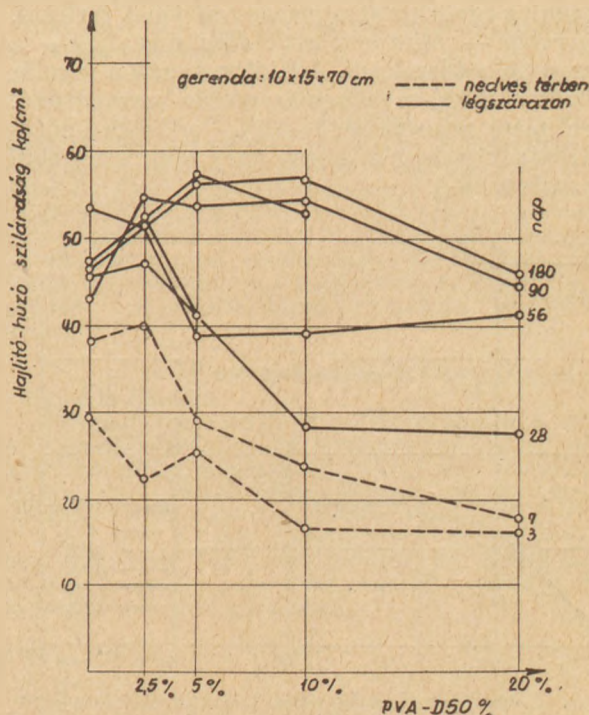
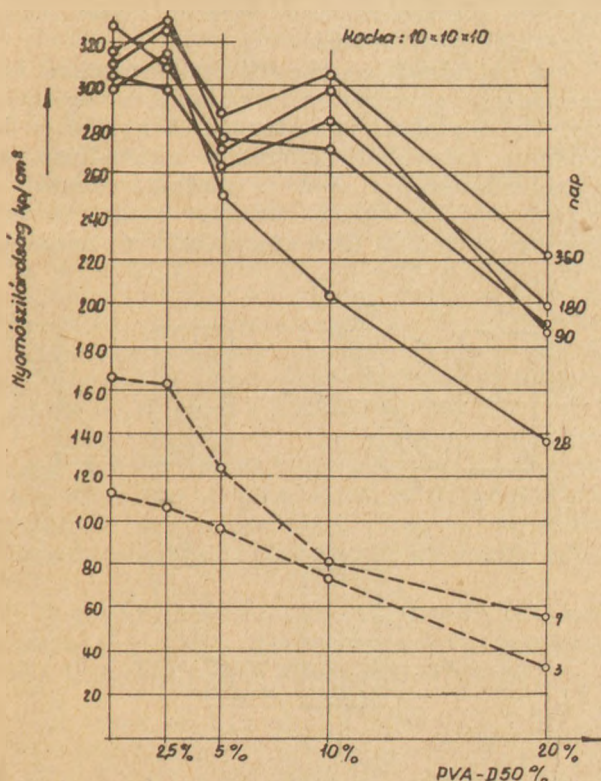
A 20%-os plasztbeton nyomószilárdsága 55%-kal kisebb 28 napos korban, mint a normálbetoné. 360 napos korban a különbség már csak 20%. Kisebb plasztadalek esetében a különbség kisebb. Az 5%-os plasztbetonnál 28 napos korban 16%-os, 360 napos korban pedig 75%-os a különbség. A 2,5%-os plasztbeton nyomószilárdsága kb. 5–7%-kal nagyobb, mint a normálbetoné.

Lényegesen más a helyzet a hajlító-húzószilárdság esetében. A 20%-os plasztbeton hajlító-húzószilárdsága 28 napos korban még 40%-kal kisebb, 360 napos korban azonban a plasztbeton hajlító-húzószilárdsága már 40%-kal nagyobb, mint a normálbetoné. Kisebb plaszttartalománál a különbségek nem ennyire túlzottak. 5%-os plaszttartalom eleinte 10%-os csökkenést



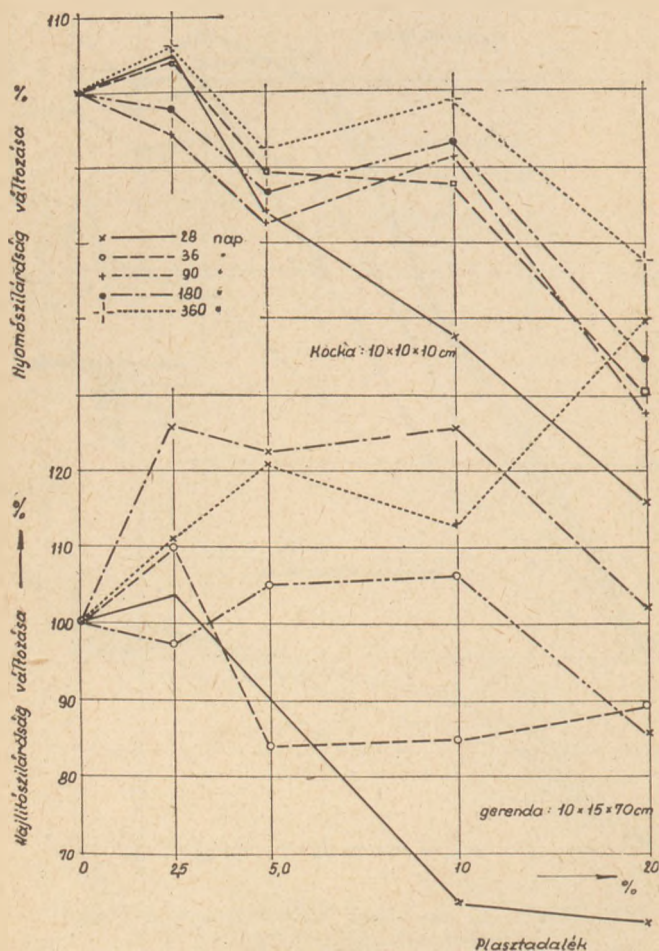
4a és 4b ábrák. A plasztbeton szilárdságának változása beton korának függvényében

okoz, amiből 360 nap után 21%-os növekedés válik. A 2,5%-os adagolás már az első 28 napban is szilárdságnövekedéssel jár, 28 nap után 4%-os, 360 napnál 11%-os a növekedés.



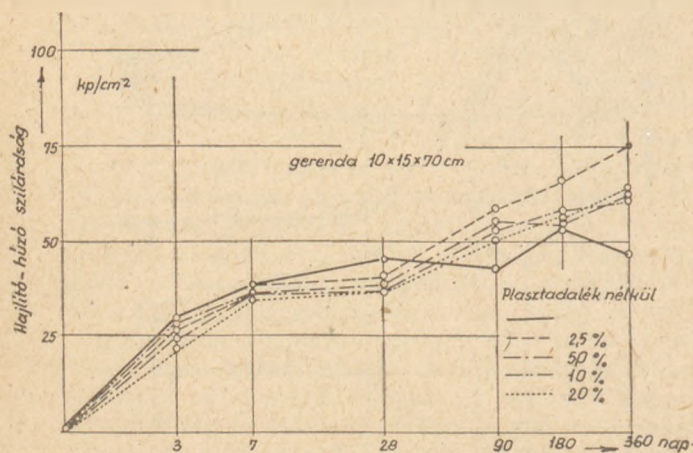
5a és 5b ábrák. Különböző korú minták szilárdsága a plasztadalek mennyiségének függvényében



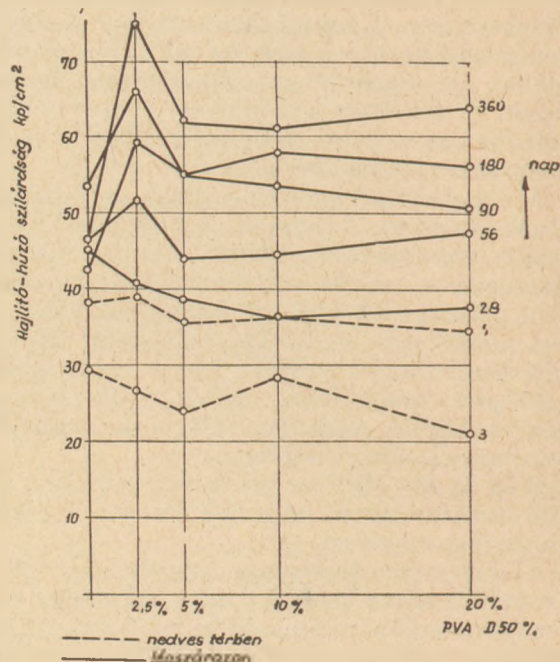


6a és 6b ábrák. A hajlító- és nyomószilárdság százalékos változása a plasztbeton korá függvényében

A hajlító-húzószilárdságot eszerint a két betonfajta együttes alkalmazásával lehet javítani. A javulás — mint ezt a 7. ábra mutatja — a 28. nap után állandósul. A 8. ábra szerint a javulás különösen 2,5%-os adagolás esetén szembetűnő. Ha a plasztmennyiség 5—20%, a hajlító-húzószilárdság növekedése korra való tekintet nélkül alig észrevehető.



7. ábra. Normál- és plasztbetonból összeállított mintadarab hajlítószilárdságának változása a beton korá függvényében

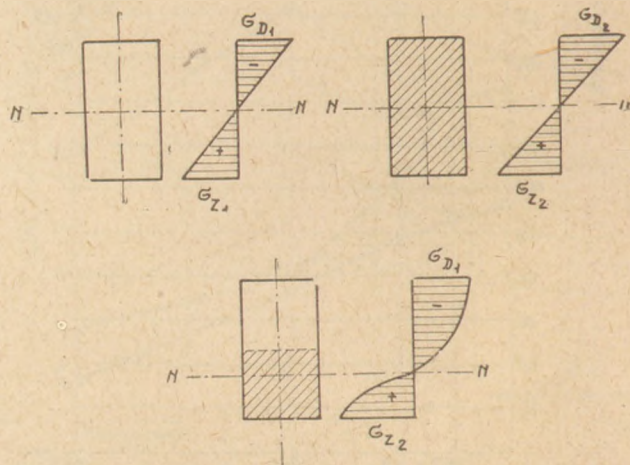


8. ábra. Normál- és plasztbetonból összeállított mintadarab hajlítószilárdságának változása a plasztadalek függvényében

Ez a viszonylag kis szilárdságnövekedés azzal magyarázható, hogy a száradó plasztanyag repedezése miatt a húzott övben a pórusok száma és mérete megnövekszik. Nem tanácsos ebben az övben a plasztmennyiséget tovább növelni.

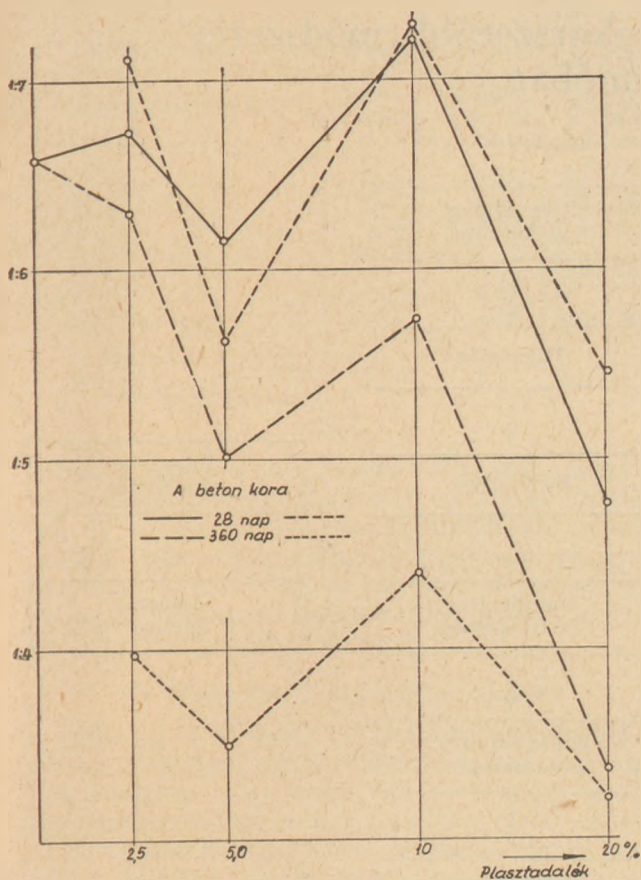
A nyomottöv a hajlított öv terhére növekszik (9. ábra). A plasztbeton adott keresztmetszetéhez adott nyomófeszültség tartozik, a nyomószilárdság nagyobb plasztmennyiség esetében kisebb, mint a 2,5%-os plasztbetoné.

A hajlítással igénybevett épületrészeknél felhasználható plasztbeton megállapítása rugalmassági vizsgálatokkal is történhet. A nyírási és E-modulus arányából ugyanis a hajlító-húzó- és nyomószilárdság aránya is meghatározható. A rugalmassági modulusok arányát a plasztadalek függvényében a 10. ábra különböző korú mintákra



9. ábra. A nyírófeszültség eloszlása homogén és a kétféle betontól összeállított mintadarab keresztmetszetében





10. ábra. A rugalmassági modulusok aránya a plasztadalek függvényében normál és plasztbetonból összeállított mintadaraboknál

vonatkozóan adja meg. Adott nedvességű mintáknál a rugalmassági modulusok aránya a plasztadalek növekedésével és a betonkorral együtt növekszik. A teljes plasztbeton minta rugalmassági adatainak aránya az összekötő eleméhez képest az idő függvényében romlik. A 360 napos teljes plasztbeton gerenda rugalmas modulusainak aránya 20%-ig növekedő plasztadalek mellett 1:6,5-ről 1:3,5-re változik. Az összekötő gerendák rugalmas modulusainak aránya között lineáris összefüggés van. A nyírási és E-modulus 1:5 arányához mintegy 300 000 kp/cm<sup>2</sup> din. E-modulus tartozik. A fenti arálynak megfelelően a növekvő plaszttartalommal az E-modulus is csökken. Eszerint rideg habarcsnak vagy betonnak nagyobb, illetve a kedvezőbb hajlító-húzó szilárdságú betonnak kis E-modulus felel meg.

Ha  $e = 1:2$ , az  $E_{din} = 100\,000$  kp/cm<sup>2</sup>. Ennek a sztat. E-modulus mintegy 0,8-szerese. Ha a száradást a plaszttartalom függvényében vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a vízleadás sebessége a növekvő pórustartalom ellenére csökken.

A plasztanyag eszerint eldugaszolja a kapillárisokat és nagy plaszttartalom mellett viszonylag későn következik be a szilárdság növekedése.

Az acél megfelelő előkezelése esetén az acélhoz a PVA jól tapad. A plasztbeton tehát az acélbetétek korrózióvédelme szempontjából is bizonyos mértékű védőhatást képvisel. A hajszálrepedések tömítése miatt vékonyfalú vasalt vagy nem vasalt elemeknél szintén növeli a szilárdságot.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a normálbeton és a plasztbeton kombinációjával a hajlító-húzószilárdság 20–60%-kal növelhető. A teljes hatás csupán a beton megfelelő szárításával érhető el. A plasztbeton készítésekor figyelemmel kell lenni a lehetséges pórusképződésre, amelynek lehetősége nagyobb plaszttartalom esetében károsan megnövekszik. Plasztbetont acélbetétek takarására előnyösen lehet felhasználni.

#### W. Franke: Betonelemek hajlító-húzó szilárdságának javítása

A szerző 2,5%, 5%, 10% és 20% PVA-D 50 adagolású plasztbetonmintákon végzett kísérletei alapján megállapítja, hogy betonelemek hajlító-húzó szilárdsága plasztbeton és normál beton kombinációjával 20–60%-kal növelhető. A nyomószilárdság a kísérletek szerint a vizsgált mintáknál jelentéktelen mértékben csökkent. Minthogy az acélhoz megfelelő előkezelés esetén a PVA-D 50 jól tapad, fenti összetételű plasztbeton acélbetétek takarására is előnyösen felhasználható.

#### В. Франке: УЛУЧШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ИЗГИБ И РАСТЯЖЕНИЕ

На основе экспериментов, проведенных на образцах пластбетона с добавкой 2,5%, 5%, 10% и 20% ПВА-Д 50, автором статьи было установлено, что прочность бетонных элементов на изгиб и растяжение при комбинации пластбетона с нормальным бетоном может увеличиваться на 20–60%. Как показали эксперименты, прочность на сжатие испытанных образцов снижается в незначительных размерах. Так как бетон в случае соответствующей предварительной обработки ПВА-Д 50 хорошо прилипает к стали, пластбетон вышеуказанного состава может выгодно использоваться для облицовки стальных вкладышей.

#### Franke, W.: Das Steigern der Biege-Zugfestigkeit von Betonelementen

Man stellte auf Grund von Versuchen — durchgeführt an 2,5, 5, 10 und 20% PVA-D 50 enthaltenden Plastbetonproben — fest, daß sich die Biege-Zugfestigkeit der Betonelemente mittels Kombinationen von Plastbeton und Normalbeton um 20–60% steigern läßt. Laut Versuche vermindert sich die Druckfestigkeit der untersuchten Proben in unbedeutendem Maße. Indem sich das PVA-D 50 nach entsprechender Vorbehandlung auch an Stahlteilen recht gut haftet, können die beschriebenen Plastbetone auch zur Überdeckung von Stahleinlagen vorteilhaft verwendet werden. (S. G.)

#### Franke, W.: The Improvement of Flexural Strength of Concrete Products

By the combination of plast-concrete and ordinary concrete the flexural strength of concrete products can be increased by 20–60% (with the simultaneous, but insignificant decrease of compressive strength). Plast-concretes made with 2,5%, 5%, 10% and 20% PVA-D 50 additives were used during the experiments. The plast-concretes can be well used for the covering of steel reinforcement because of its favourable adhesive properties.



# Az ásványgyapotgyártás legkorszerűbb módszerei a Szovjetunióban

TÓTH KÁLMÁN  
Építőanyagipari Központi Kutatóintézet

## I. Bevezetés

A fejlett ipari államok hőszigetelő és hangvédelmi anyag gyártásának áttekintéséből kitűnik, hogy különösen néhány szervetlen szálal anyag: ásványi és kőzetgyapot vonatkozásban igen rohamos a fejlődés.

Az ásványgyapot-gyártás mennyiségi fejlődése leggyorsabb a Szovjetunióban, ahol — bár az első gyárat csak 1930-ban helyezték üzembe — jelenleg kb. 500 ezer t az évi termelés. Ez a mennyiség a Szovjetunióban gyártott összes hőszigetelő anyagnak kb. 33%-át teszi ki, így az ásványi gyapot és feldolgozott formái máris a legfontosabb hőszigetelő anyagok. Jelentőségük tovább fokozódik a jelenlegi 7 éves terv folyamán, amely az 1958-as szinthez viszonyítva 1965-ig 4,2-szeres mennyiségi növekedést irányoz elő. Ezen belül a kiváló tulajdonságokkal rendelkező feldolgozott formák sokkal gyorsabb ütemű fejlesztését tervezik, a műgyanta kötésű termékeknel 38-szoros, a bitumenkötésű félkemény lemezeknél 70-szeres növekedés várható [1].

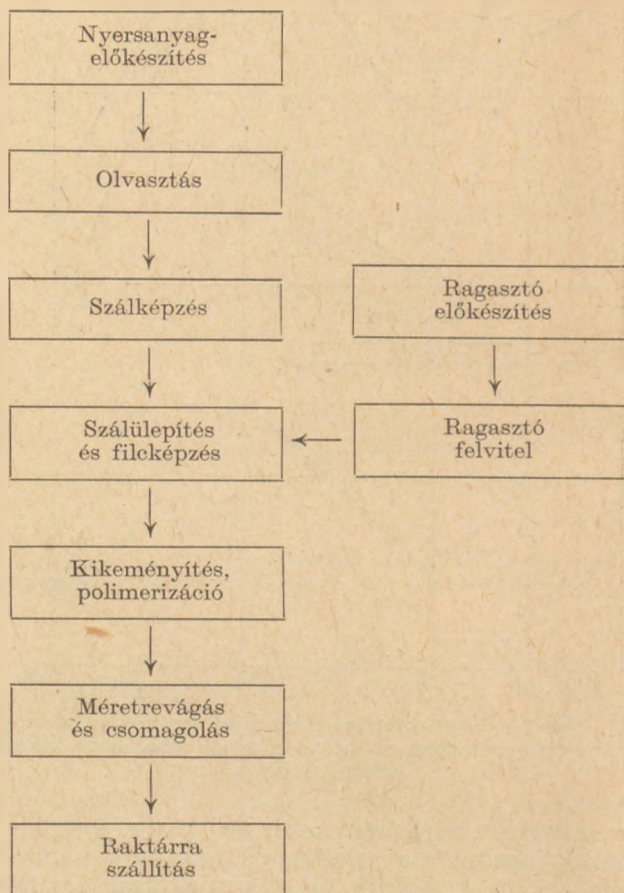
Ezen utóbbi arányszámok világosan jelzik a minőségi és előregyártási szemlélet térhódítását. A korábban uralkodónak tekinthető ömlesztett ásványi gyapot és kézi munkával gyártott, kis élettartamú varrott matracok nem elégítik ki a korszerű szigetelőipar igényeit, az előregyártás módszereit alkalmazó építőiparban pedig teljesen használhatatlannak bizonyultak.

Mivel a legkorszerűbb ásványgyapot gyártó és feldolgozó bázis megteremtése hazánkban is napirendre került, sok szempontból tanulságos lehet a Szovjetunióban alkalmazott eljárások áttekintése, összehasonlítása. Az ismertetésre kerülő gyárakat részben tőkés országokból importálták, ezért nemcsak a szocialista tömbön belül, hanem egész Európában a legkorszerűbbek közé számítanak.

Helyszíni tanulmányozás és a vonatkozó szakirodalom [2, 3, 4, 5, 6] feldolgozása alapján: a) a Minszki Építőanyag Kombinát-ban, b) a Zseleznodarozsnaja Sztancijai Ásványgyapot Gyárban (FRANCISOL), valamint c) a Voszkreszenszki Vörös Építő Kombinát ásványgyapot gyárában (Grünzweig und Hartmann A. G.) alkalmazott gyártási és feldolgozási technológiák és a gyártmányok anyagjellemzői kerülnek ismertetésre.

Valamennyi ásványgyapot lemez- és filcgyártási technológia az 1. ábrán ismertetett sémán alapul.

A különböző technológiák azonos lépesei egymás mellett kerülnek ismertetésre, ez lehetővé teszi a hasonlóságok és különbségek alaposabb kidomborítását és tartalmi ismétlések elkerülését.



1. ábra. Ásványgyapot lemez- és filcgyártási folyamat-ábra

## 2. Az egyes technológiai lépések ismertetése

### 2,1 Nyersanyagok és előkészítésük

Az ásványgyapot-gyártás legfontosabb nyersanyagai: a kohósalakok, vulkáni és üledékes kőzetek karbonátos kőzetek, agyagok, márgák). Az a) és b) üzemek nyersanyaga 30—100 mm-es darabnagyságúra aprított kohósalak, amelyhez kb. 20—25 s. % téglatörmelékkel adagolnak a savassági modulusz kedvezőbb ( $M_s = 1,2$ ) értékének beállítására. A c) üzem nyersanyaga 0,2—0,5 mm szemcsefinomságú márgaőrlemény, amelyhez a kedvezőnek ítélt savassági modulusz ( $M_s = 1,7—2$ ) beállítása céljából szükség szerint mészkő-őrleményt adagolnak. A felhasznált nyersanyagok vegyi összetételét az 1. táblázat ismerteti.

A megfelelő darabnagyságúra osztályozott nyersanyagokat szállítószalagok segítségével nyersanyagtároló bunkerekben helyezik el. A nyersanyagok és korrekciós anyagok előírt arányát az a) és b) üzemekben speciális szerkezetű, billenthető mérőcsilléval állítják be. A mérőcsille a nyersanyagotároló bunkerek adagoló nyílása és az olvasztókemence billenővedres adagolója között sín pályán mozoghat. A c) üzemben a bányá-



1. táblázat

A felhasznált nyersanyagok vegyi összetétele

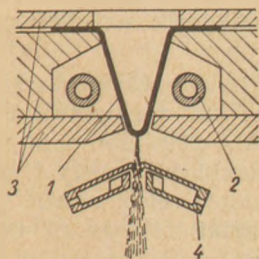
| Oxidos összetétel %                                                                      | Kohósalak | Tégla-cserép | Márga  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> .....                                                                   | 37,20     | 61,20        | 36—45  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....                                                     | 10,50     | 9,40         | 10—12  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....                                                     | 0,69      | 2,70         | 4—6    |
| CaO .....                                                                                | 42,90     | 13,78        | 23—25  |
| MgO .....                                                                                | 5,90      | 4,65         |        |
| Izzítási veszteség .....                                                                 | —         | 4,00         | max.20 |
| $M_r = \frac{\text{SiO}_2 \% + \text{Al}_2\text{O}_3 \%}{\text{CaO} \% + \text{MgO} \%}$ | 0,98      | 3,8          | 2—2,3  |

állapotú márga előkészítésére szekrényes adagoló-ból, mágneses vaskiválasztóból, síktárcsás őrlőműből és ellenáramú kényszerkeverőből álló gépsor szolgál. A megőrölt márga és korrekciós anyagok homogén keverékét ugyancsak kaparólécs szállítószalag szállítja az olvasztókemence fölé elhelyezkedő nyersanyagtároló bunkerbe.

### 2,2 Olvasztás és olvasztóberendezések

Az a) és b) üzem olvasztóberendezése 1067, illetve 1400 mm belső átmérőjű vízhűtéses kupolókemence, a c) üzemé 18 m<sup>2</sup> tükörfelületű, rekuperátoros, gáztüzelésű üvegipari kádkemence, amelyet idomacél keretben, megfelelő nemes tűzállóanyagokból (öntött alumíniumoxid, szillimanit, dinasz és cirkonoxid) építettek fel.

A kemence egyik homloklalához egy önhordó előkemence csatlakozik, amelynek felső része szillimanitból, alsó része cirkonoxidból készült. Itt helyezkedik el az 5 db platinacsónak a 2. ábra szerinti elrendezésben. Ez a kemence legjobban igénybevett része. A platinacsónak az előkemenctől függetlenül, külön gázégőkkel is fűthető és az üvegolvadék optimális viszkozitása beállítható.



2. ábra. Fűthető platina szájnylás vertikális fúvó-eljárású szálképzéshez

Az olvasztó berendezések legfontosabb technológiai jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

### 2,3 Szálképzés és szálképzőberendezések

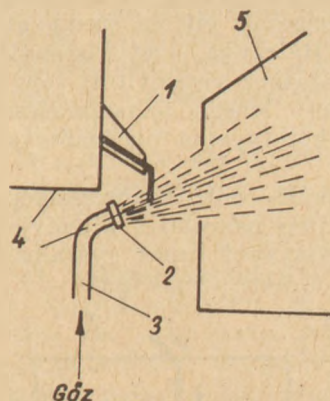
Az a) üzemben horizontális gőzfúvó eljárást használnak. A kb. 1000 kg/óra 1300—1360 °C-os kohósalak olvadékot 2 db gőzfúvóka alakítja szállá. A szálképzés vázlatát a 3. ábra szemlélteti.

A szálképző gőz nyomása 5—6 atm. Fajlagos gőzfelhasználás kb. 1,6—1,8 t gőz/t olvadék.

2. táblázat

Az olvasztóberendezések legfontosabb technológiai jellemzői

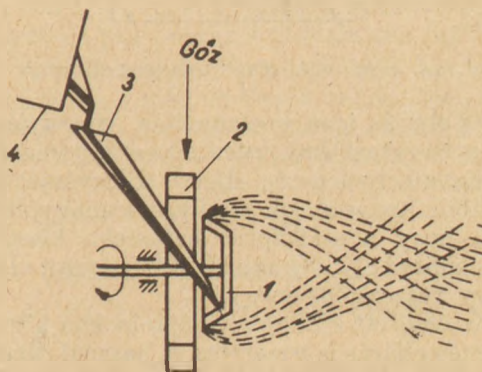
| Olvasztási technológiai jellemzők                                | a.        | b.        | c.        |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Nyersanyag összetétel                                            |           |           |           |
| Kohósalak, kg/óra .....                                          | 890       | 1270      | —         |
| Tégla, cserép, kg/óra .....                                      | 224       | 180       | —         |
| Koksz, kg/óra                                                    | 210       | 310       | —         |
| Márga, kg/óra                                                    | —         | —         | 500       |
| Földgáz, Nm <sup>3</sup> /óra ...                                | —         | —         | 350       |
| Olvasztási teljesítmény kg olvadék/óra .....                     | 1000—1100 | 1400—1500 | 500—600   |
| Olvadék hőmérséklet °C .....                                     | 1300—1350 | 1350—1380 | 1380—1420 |
| Kifolyónylások száma .....                                       | 2         | 2         | 5 × 51    |
| Az olvasztókemence hűtővíz szükséglete m <sup>3</sup> /óra ..... | 12        | 15        | —         |



3. ábra. A horizontális fúvó-eljárás vázlatja

A képződött szálhalmaz 0,5 mm-nél nagyobb méretű, olvadékgyöngy-tartalma kb. 10—15 s. %.

A b) zemben a Francisol-rendszerű centrifugális fúvó-eljárást használják (4. ábra). Az eljárás



4. ábra. Centrifugális fúvó-eljárás vázlatja



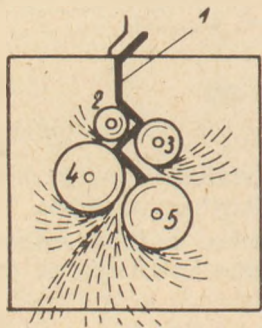
lényege az, hogy a szilikátolvadékot a kb. 1420 ford./perc fordulátú kúpos centrifuga csésze közepébe engedik, ahol a centrifugális erő hatására vékony olvadékhártyává alakul. Az olvadékhártyát nagy sebességű gőzáram alakítja szállá. Egy kb. 217 kg összsúlyú 1 tárcsás centrifuga teljesítménye 1600—1800 kg olv./óra. Fajlagos gőzszükséglete 1,8—2,0 t 6—8 atm. nyomású, 300 °C-ig túlhevített gőz. Az eljárás viszonylag hosszú, és 5—7  $\mu$  átmérőjű szálakból álló halmazt eredményez, amelynek olvadékgyöngytartalma kisebb, mint a horizontális gőzfúvó eljárással készített ásványgyapoté. A viszonylag hosszúszálas és kis gyöngytartalmú szálhalmaz kedvező filcképző sajátságú és ezért nemcsak kemény és félkemény lemezek, hanem kis térfogatsúlyú filcek és akusztikai anyagok gyártására is alkalmas.

A c) üzem szálképzésre platina kifolyó nyílást használ vertikális fúvóeljárás mellett. Az eljárás vázlatja jól szemléltethető a 2. ábrán.

A kb. 500 kg/óra szilikát olvadék 5 db fűthető platina csónak 5×51 db 1,8 mm átmérőjű nyílásán folyik ki. Az igen vékony anyagáramokat vertikális irányú, nagysebességű sűrített levegőáram alakítja szállá.

A szálképzésre használt levegő hőmérséklete 250—300 °C. Nyomása: 4—4,5 atm. Fajlagos levegőfelhasználás: 7000 Nm<sup>3</sup>/t közetszál. A képződött szál igen kiváló minőségű, hosszúszálu, csaknem gyöngymentes. Valamennyi ásványgyapot feldolgozási eljárás szempontjából a legkedvezőbb. Hátránya, hogy viszonylag költséges. A többi eljáráshoz viszonyított többletköltsége a nagy, sűrített levegő felhasználással és a kb. 0,4 g Pt/t kőzetgyapot platinafogyasztással magyarázható.

A vertikális centrifugális szálképzést ma még elég kiterjedten használják a Szovjetunió különböző ásványgyapot lemez gyáraiban. Az eljárás vázlatát az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra. A vertikális centrifugális szálképzés vázlatja

Az eljárás igen hosszúszálas, viszonylag nem nagy gyöngytartalmú, rugalmas szálhalmazt eredményez, amely lemez-, illetve filcgyártás szempontjából kedvező. A módszer legnagyobb hátránya, hogy a szálképzés hatásfoka kicsiny, az összes szilikát olvadéknak kb. 40%-a mint olvadékgyöngy veszendőbe megy.

Az említett szálképzési eljárásokon kívül még több más eljárás is ismeretes és használatban van. Ezen eljárások legfontosabb jellemzőit prof. Gorjanov tanulmánya tartalmazza.

## 2,4 Szálülepítés és filcképzés, a ragasztóanyagok előkészítése és felvitele

Az a) üzemben a szál ülepítésére és filcképzésre a nálunk is ismert, Tyeploprojekt típus-terve szerinti ülepítőkamra szolgál. A szálülepítőkamra hegesztett kivitelű idomacélvázaz fém-szekrény, amelynek hosszúsága 20 m, szélessége 2,2 m, magassága 3 m. A kamra alsó részén helyezkedik el egy 22 m hosszú, 1,85 m széles hordfelületű drótszövettel borított szállítószalag. A drótszövet szemnagysága 12×12 mm, szállítási sebessége 0,9—1,0 m/perc.

A kamra hőmérséklete üzem közben 40—60 °C. A szállítószalag hordfelülete alatt nagy teljesítményű ventilátor szívócsonkja helyezkedik el. A ventilátor szállító teljesítménye kb. 40 000 m<sup>3</sup>/óra, 120 mm Hg. o. nyomás mellett.

A lemezek ragasztására vízoldható fenol-formaldehid ragasztó oldatot használnak, amely kb. 50 s.%-os töménységgel érkezik az üzembe, vasúti tartálykocsikban. A tartálykocsik lefejtése után a ragasztó oldatot zárt betonmedencében tárolják. A szükséges gyantamennyiséget centrifugál szivattyúval egy oldótartályba viszik, ahol 4:1 arányban vízzel felhígítják. Az oldáshoz kb. 60—70 °C-os vizet használnak, mivel így az oldás gyorsabban végbemegy. A teljes oldás után átlátszó meggyoszínű oldatot kapnak, amely semmiféle zavarosságot nem tartalmazhat. A kész, kb. 10—15%-os oldatot a kupolókemence mellett elhelyezkedő 2 db, egyenként 1 m<sup>3</sup> térfogatú propellerkeverős tartályba nyomatják és állandóan keverik.

A gyantaemulzió porlasztására különleges gőzfúvóka szolgál. A porlasztáshoz 5—6 atm. nyomású gőzt használnak, amely biztosítja a ragasztó igen hatékony szétoszlását. A gyanta-fúvóka a szalag hordfelületével 13°-os szöget zár be. Az adagolás egyenletességét rotamérővel és szeleppel szabályozzák. A gyanta befúvása a kupolókemence kifolyó nyílásától 1,3 m-re történik. Ezzel csökkentik az esetleges begyulladás veszélyét.

A ragasztó oldat hatására a szállítószalag hordfelületén igen kis térfogatsúlyú, egyenletesen elhelyezkedő, kb. 200—250 mm vastag ásványgyapotréteg alakul ki, amelyet a szárító, illetve polimerizáló kamra első részén préselnek össze 50—60 mm vastag réteggé. A préselési nyomás kb. 0,2 kg/cm<sup>2</sup>.

A b) üzemben speciális Francisol-típusú ülepítő kamrát használnak, amely — bár elvileg azonos — több részletében eltér a Tyeploprojekt-típusú kamrától. Legjelentősebb eltérés, hogy a kihordószalag hordfelülete mélyebben helyezkedik el, az alsó szívás intenzitása nagyobb és az anyagszalag tömörítésére szolgáló különleges tömörítő szalag is szerves része az ülepítő kamrának. A Francisol-típusú ülepítő kamra szintén idomacélvázaz, hegesztett kivitelű fém-szekrény. Gépészeti szempontból azonban — különösen az álló és mozgó részek összekapcsolásánál — a Tyeploprojekt-típusú kamránál sokkal jobb, mivel



kiporzás nincs és a file egyenletessége is nagyobb mértékű.

Ezen üzemben ragasztó anyagként speciális keményítő emulziót használnak, amelynek összetétele a következő:

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Rp.: víz .....  | 370 liter |
| keményítő ..... | 40 kg     |
| pakura .....    | 10 kg     |
| paraffin .....  | 3 kg      |

Az emulzió elkészítésére 2 db 400 l-es fűthető kivitelű, turbinakeverős reaktor szolgál. Amíg az egyikből az emulzió elfogy, a másikban elkészítik a következő adagot. A keverőgépbe először a vizet adagolják be, majd keverés közben bele-szórják a keményítőt. A keményítőt 70–80 °C-on elcsírizesítik, majd beadagolják a pakurát és paraf-fint. A kész ragasztóoldatot speciális, mennyiség-szabályozós adagoló készülék nyomja be a fő gőzvezetékbe, ahonnan a centrifugális fűvógép gyűrűs gőzfúvóján keresztül a szálak felületére porlasztódik.

A c) üzemben a vertikális irányú szálképzés miatt az ülepítő rendszer teljesen eltérő a fent ismertetettektől. Hossza kisebb, az elszívó ventilátor teljesítménye sokkal nagyobb.

A ragasztó oldat minősége és felviteli módja szintén lényeges eltérést mutat a fentiekhez viszonyítva. A ragasztásra polivinilacetát és fenol-formaldehid vegyes emulzióját használják, amelyet hígítás után átitatással visznek fel a szálak felületére. Az anyagszalag egy csatorna alatt fut, amelyből kötőanyagoldat folyik rá és egyenletesen átitatja. Átitatás után vákuumszekrény felett halad el, amely a fölös ragasztóoldatot nagy-tömegű levegő átszívásával eltávolítja. Az anyag-szalag nedvességtartalma a vákuumszekrényből való távozás után kb. 70%, ilyen nedvesség-tartalommal lép a polimerizációs kamrába.

### 2,5 Kikeményítés és méretrevágás

Az a) üzemben az ülepítőkamrából 6–8% nedvességtartalmú anyagszalag távozik és lép be a polimerizáló kamrába. A polimerizáló kamra első részében gyors szárítás történik kb. 120–130 °C-on. A szárításhoz és polimerizációhoz speciális kemencében olajtűzelés útján nyert meleg füstgázokat használnak.

Az első szárítás után a gyanta polimerizációja (ténylegesen polikondenzációja) 140–160 °C-on megy végbe és szilárd kötést létesít az egyes szálak között. Ennek eredményeként az ásványi-gyapot-szálak folytonos, fémrevez réteget képeznek. A polimerizálás végrehajtása folyamán nem megengedhető, hogy a hőmérséklet 170–180 °C fölé emelkedjék, mert könnyen porlódó, selejtes ter-méket nyernek.

A polimerizációs kamra hőmérsékletét az anyagszalag víztartalma, a térfogatsúly, a meleg levegő nyomása, mennyisége, hőfoka, az anyag-szalag mozgási sebessége stb. határozza meg.

A szárító és polimerizáló kamra idomacél-vázaz, hegesztett kivitelű fémdoboz, amelyet

kivülről 100 mm vastag hőszigetelő réteggel láttak el. Hossza 18 m, szélessége 2,1 m, térfogata 64 m<sup>3</sup>.

A doboz belsejét 2 db hosszanti irányban mozgó szállítoszalag 2 félre osztja. A két szállító-szalag hordfelületének egymástól való távolsága szabályozható, ezzel állítják be a gyártandó lemez vastagságát.

A doboz alsó és felső részéhez 600 mm  $\varnothing$ -jú szívó, illetve nyomó csővezeték csatlakozik a hő-hordozó meleg füstgáz szállítására. A polimerizáció céljából kb. 40 000 Nm<sup>3</sup>/ó 160 °C-os gázt nyomnak át az anyagszalagon.

A polimerizációs kamrához 3 m hosszú, 2,2 m széles és 2 m magas hűtőkamra csatlakozik. Kb. 30 000–40 000 m<sup>3</sup>/óra hideg levegő átszívásával a szalag hőfokát kb. 30–40 °C-ra csökkentik.

Lehűtés után az anyagszalag vágóasztalra kerül, ahol hosszanti és keresztirányú kések 500×500 mm-es lapokká darabolják fel.

A lapok leszedése a vágóasztalról és fareke-szekbe való csomagolása kézi-erővel történik.

A b) üzemben a keményítő ragasztási tech-nológia lehetővé teszi a polimerizációs kamra el-hagyását. E helyett az anyagszalagot az ülepítő-kamra után ún. „tank”-szalaggal préselik végső méretre, miközben először gőzt, majd kb. 7000 m<sup>3</sup>/óra meleg levegőt préselnek át az anyag-szalagon. Szárítás folytán az anyagszalag meg-keményedik és vágható állapotba jut. A méretre-vágást speciális vágóberendezés végzi el, amelyen a lapok mérete szabályozható. A vágóasztalról a lapok lejtős szállítoszalagra kerülnek és a rekeszeket villás targoncával a készáruraktárba szállítják.

A c) üzemben a 70% víztartalmú anyag-szalag lép be a polimerizáló kamrába. Ez a kamra szintén 2 db védőköpenybe zárt szállítoszalagot foglal magába, amelyek szállítófelülete drótsző-vetből van kialakítva. A drótszővet hordfelületek távolságának változtatásával a gyártott lapok vastagsága is változtatható. A polimerizációs kamra hossza 20 m, a szalag sebessége 1,2–5 m/perc határok között változtatható.

A szükséges meleglevető biztosítására a poli-merizáló kamrát 3 db automatizált gázégővel, keverő kamrával és ventilátorokkal látták el. A keverő kamrákban megy végbe a földgáz égése és az égéstermékeknek a polimerizációs kamrából visszavett gáz-levegő keverékkel való összekeve-rezése. A meleg gázkeveréket ventilátor nyomja be a polimerizációs kamrába. A hőmérséklet pontos betartását pneumatikus automatika biztosítja.

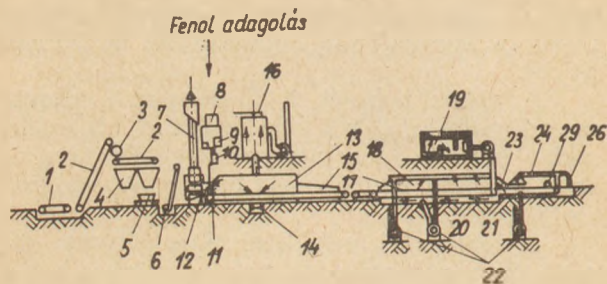
A polimerizáló kamrából való távozás után a megkeményedett szalagot keményfém fogakkal ellátott 3 db korongkés hosszában 2 db 500 mm széles csikra vágja (szélezéssel), majd a haránt-vágó kések alá kerülnek. A lapok elszedése és csomagolása kézi-erővel történik.

### 3. A teljes technológiai sémák összehasonlítása

Az a) üzem technológiai vázlatát a 6. ábra szemlélteti.

Ezen üzem technológiáját a Bjelorusz Építő-anyagipari Kutató Intézet dolgozta ki. A gépi





6. ábra. A Minszki Építőanyagipari Kombinát ásványgyapot üzemének technológiai sémája

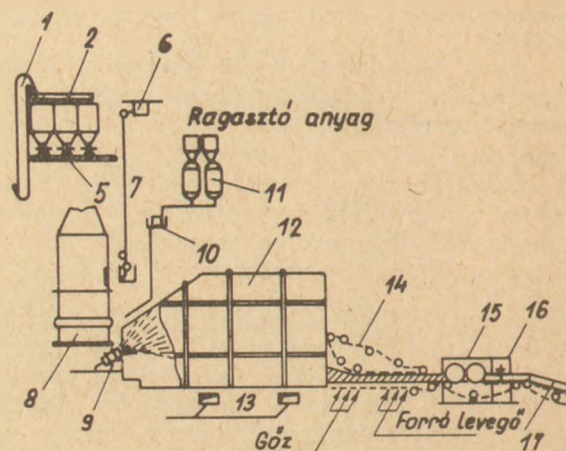
berendezések egy részét az izsevszki „Sztroj-masina” gyár a 4,09 sorozatszámú szovjet típus-terv szerint, más részét maga a kombinát saját tervei alapján gyártotta le.

Az üzem technológiáját és a gyártmányok műszaki jellemzőjét alapvetően meghatározza a horizontális gőzfúvós szálképzési rendszer. Ebből adódik, hogy a viszonylag rövidszálú és nagy olvadákgöngygtartalmú szálhalmazból csak viszonylag nagy térfogatsúlyú kemény és félkemény lapokat tudnak gyártani. A gyártóberendezések műszerezettségének és automatizálásának mértéke csekély, ezért a hulladék, illetve a selejtképződés mértéke viszonylag nagy. Ugyancsak nagy a gyártás energia- és munkaerő-igénye is. A fenti okok miatt e technológia és a gyártóberendezés további elterjesztését a Szovjetunióban nem tervezik.

A b) üzem technológiai vázlatát a 7. ábra szemlélteti.

E technológia legfontosabb jellemzője a centrifugális fúvós szálképzés és a keményítő ragasztás. Ebből adódik a viszonylag egyszerű technológia és a polimerizációs kamra elhagyása. Az eljárás beruházási költség, gyártási önköltség, termelékenység és a termékválaszték bősége szempontjából igen kedvező.

A technológia és gyártóberendezés megfelelő kiegészítésekkel igen jó minőségű és széles gyárt-



7. ábra. A Zseleznodarozsnaja Sztancija-i ásványgyapotgyár FRANCISOL-típusú üzemének technológiai sémája

mányválaszték előállítására alkalmas. Ezért a Francisol cég eljárását a Szovjetunió kívül az NDK (6), Csehszlovákia és Lengyelország is megvásárolta.

A keményítővel ragasztott lemezek, filcek legfőbb hátránya, hogy nem ellenálló a koniofora ceribella nevű fagombával szemben. Ez a gombafeleség 18 C° felett, legalább 20% relatív nedves-ségű környezetben már életképes. Ezért a keményítő kötésű termékeket csak olyan épület-szerkezetekben ajánlatos használni, ahol a gomba életfeltételei nincsenek biztosítva.

A Francisol-technológia előnyeinek nagyrésze megmarad és szélesebb területen használható gyártmányfeleségek gyárthatók, ha keményítő helyett fenolformaldehid ragasztót használnak. Ez esetben a 7. ábrán ismertetett technológiai vázlat polimerizációs kamrával egészül ki, amely akár Tyeploprojekt, akár Grünzweig und Hartmann-féle lehet.

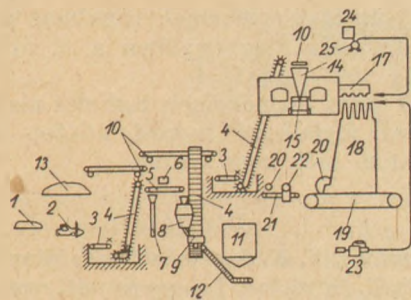
Jelenleg ilyen kombinált technológia és gyártóberendezés széleskörű elterjesztését tervezik a Szovjetunióban.

3. táblázat

Az üzemek alapvető műszaki-gazdasági mutatói

| Műszaki gazdasági mutatók                                          | „a” üzem    | „b” üzem    | „c” üzem    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Évi termelés .....                                                 | 4 000,—     | 15 000,—    | 4 000,—     |
| Évi átl. térfogatsúly .....                                        | 200,—       | 140,—       | 100,—       |
| Évi termelés m <sup>3</sup> .ben .....                             | 20 000,—    | 107 000,—   | 40 000,—    |
| Fajlagos nyersanyag felhasználás, t/m <sup>3</sup>                 |             |             |             |
| kohósalak .....                                                    | 0,30 —0,35  | 0,15 —0,020 | —           |
| márga .....                                                        | —           | —           | 0,12 —0,14  |
| gyanta .....                                                       | 0,032—0,035 | 0,010—0,012 | 0,008—0,010 |
| Fajlagos fűtőanyag felhasználás                                    |             |             |             |
| kokszt t/m <sup>3</sup> .....                                      | 0,037       | 0,031       | —           |
| Nm <sup>3</sup> földgáz/m <sup>3</sup> .....                       | —           | —           | 70          |
| Fajlagos elektromos energia felhasználás, kWó/m <sup>3</sup> ..... | 11,5        | kb. 15—20   | 80—100      |
| Munkaerő szükséglet, fő .....                                      | kb. 40      | kb. 40      | 80—90       |





8. ábra. A Voszkreszenszk-i „Vörös Építő” kombinát ásványi-gyapot üzemének technológiai sémája

A c) üzem technológiai vázlatát a 8. ábra szemlélteti.

A Grünzweig und Hartmann-féle technológia valamennyi között a legbonyolultabb. Beruházási költsége, gyártási önköltsége, munkaerő igényessége valamennyi ismertített technológia között a legnagyobb, termelékenysége a legkisebb. E hátrányos jellemzőkkel a termékek igen széles választéka és igen kiváló műszaki jellemzői állnak szemben.

A technológia hátrányos műszaki-gazdaságossági jellemzőit azonos felépítésű, de sokkal nagyobb, 10 000—20 000 t/év kapacitású olvasztóegységek és kiegészítő gépek építésével kísérik meg ellensúlyozni. Jelenleg több ilyen nagykapacitású, kádkemencés üzem tervezése van folyamatban.

Az ismertített technológiák műszaki-gazdaságossági összehasonlítását a rendelkezésre álló adatok hiányos volta miatt csak közelítő pontossággal lehet elvégezni. Ennek ellenére célszerűnek látszott az ismert adatok összegyűjtése és táblázatba foglalása.

Az ismertített technológiák legfontosabb műszaki-gazdaságossági jellemzőit a 3. táblázat ismerteti.

A 3. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a Francisol-féle technológia — néhány műszaki mutatótól eltekintve — csaknem minden műszaki-gazdaságossági jellemzőjével kiemelkedően a legjobb.

#### 4. A gyártmányok műszaki jellemzőinek ismertetése

A gyártmányok legfontosabb műszaki jellemzőit a 4. táblázat foglalja össze.

A 4. táblázatban szereplő adatokon kívül fontos jellemző a termékek rugalmas és maradó alakváltozása a terhelés függvényében.

Panel gyártásnál pl. — ahol a hőszigetelő lemez két betonréteg között helyezkedik el — a megengedett összenyomódás 10—15%.

Az összenyomódást az alábbi képlet segítségével számolják:

$$\Delta d = \frac{h - h_1}{h} \cdot 100\%$$

$h$  = a lemez kezdeti vastagsága,

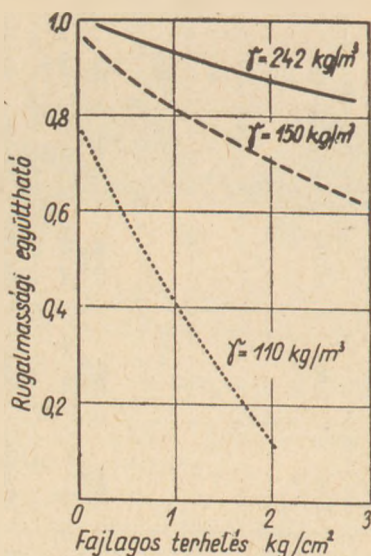
$h_1$  = a lemez vastagsága beépítés után.

Az a) üzem termékeinek  $\Delta d$  értéke 8—15% között változott. A  $\Delta d$  értékét adott terhelés

| Műszaki jellemzők felsorolása            | „a” üzem                                       |                                                |  | „b” üzem*                        |                                      |                                      | „c” üzem*                   |                             |                               |                               |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                                          | 1                                              | 2                                              |  | 1                                | 2                                    | 3                                    | Félkemény lapok             | Lágy lapok                  | Drótháló paplan               | Papírra varrt file            |
|                                          | 1                                              | 2                                              |  | 1                                | 2                                    | 3                                    | Félkemény lapok             | Lágy lapok                  | Drótháló paplan               | Papírra varrt file            |
| 1. Térfogatsúly kg/m³                    | 150                                            | 200                                            |  | 100                              | 140                                  | 240                                  | 80—100                      | 30—50                       | 100                           | 100                           |
| 2. Hővezetési tényező 30 °C-nál kcal/m°C | 0,045                                          | 0,050                                          |  | 0,040                            | 0,045                                | 0,048                                | 0,035                       | 0,031                       | 0,034                         | 0,034                         |
| 3. Húzószilárdság kg/cm²                 | 0,8                                            | 1,2                                            |  | —                                | —                                    | —                                    | 0,6—0,9                     | —                           | —                             | —                             |
| 4. Gyantataralom s. %                    | 6                                              | 8                                              |  | 4                                | 6                                    | 8                                    | 5                           | 3—6                         | 0                             | 0                             |
| 5. Vízirtalom s. %                       | 0,2                                            | 0,5                                            |  | max. 1 %                         | max. 1 %                             | max. 1 %                             | 0                           | 0                           | max. 1 %                      | 0                             |
| 6. Méretek, mm                           | 500 ± 10<br>500 ± 10<br>500 ± 10<br>50, 60, 70 | 500 ± 10<br>500 ± 10<br>500 ± 10<br>50, 60, 70 |  | 1000<br>500<br>500<br>30, 40, 50 | 1000<br>500<br>500<br>30, 40, 50, 60 | 1000<br>500<br>500<br>30, 40, 50, 60 | 1000<br>500<br>500<br>15—60 | 1000<br>500<br>500<br>30—80 | 3000<br>1000<br>1000<br>30—80 | 5000<br>1000<br>1000<br>30—50 |
| 7. Ellenállás gombásodással szemben      | ellenálló                                      | ellenálló                                      |  | ellenálló                        | nem ellenálló                        | ellenálló                            | ellenálló                   | ellenálló                   | ellenálló                     | ellenálló                     |
| 8. Alkalmazási hőfokhatár, °C            | 250                                            | 250                                            |  | 250                              | 250                                  | 250                                  | 250                         | 250                         | 250                           | 250                           |
| 9. Ellenállás ellenálló                  | ellenálló                                      | ellenálló                                      |  | ellenálló                        | ellenálló                            | ellenálló                            | ellenálló                   | ellenálló                   | ellenálló                     | ellenálló                     |

\* Megjegyzés: A fentiek kívül még gyártástanak hőszigetelő és akusztikai lapokat is többféle minőségben.





9. ábra. A Zseleznodarozsnaja-i üzem termékeinek rugalmas alakváltozása a terhelés függvényében

esetén az átnedvesedés és vibrálás mértéke is befolyásolja. Ezért szendvicspanel készítésénél célszerű a szigetelő réteget bitumenes vagy parafinos papírral vízszigetelni, a vibrálás időtartamát pedig a feltétlenül szükséges minimumra csökkenteni.

A b) üzem termékeinek rugalmas alakváltozását a terhelés függvényében a 9. ábra szemlélteti.

A c) üzem termékeinek terhelés alatti deformációjával foglalkozó mérési adatot a szovjet szakirodalom még nem közölt.

#### IRODALOM

- [1] Velszovszkij, V. N. és munkatársai: Mineralovatnűe Utepliteli. Gosz. Izd. Lit. po sztroit. mat. Moszkva 1963.
- [2] Mekov, G. V.: Fil'erovo dutyevoj szposzob polucsenyija mineralnoj vatü i vzgyelij na ee osznove. Sztoitjelnűje Materialü, No 7, 17—21 (1963).
- [3] Kunaskevics: Fenolgyanta alapanyagú ásványi gyapotlapok gyártására szolgáló első szalagtechnológia. Sztoitjelnűje Materialü, No. 3, 1—5 (1961).
- [4] Butt L., Dancin I.—Detinkin Sz.: Novűj teploizolacionnű material, Sztoitjelsztvo i Arhitektura. Moszkva, No. 6, 30—32 (1962).
- [5] prof. Gorjanov, K. E.: Korszerű ásványgyapotgyártás Az 1963. évi VII. Nemzetközi Szilikátipari Kutató-Konferenciára küldött anyag.
- [6] Haubenreisser, H.: Neuer Faserdämmstoff für Schall-Schutz, Wärme- und Kälteisolierung. Bauzeitung. No. 4. 181— (1963), No. 5, 242— (1963).

## Egyesületi élet

A Kő-Kavics Szakosztály május 4-én rendezett klubdélutánja keretében Dr. Lázár Jenő: „Újabb vizsgálatok eredményei a kő- és kavicsipari termékek minőségi vonatkozásában” címmel ismertette azokat a főleg közetmechanikai jellegű adatokat, amelyeket az újabb hatósági előírások kő- és kavicsbányák beruházásainak alátámasztására megkövetelnek. Példaként részletezte azoknak a vizsgálatoknak kivitelét és eredményeit, amelyeket — több más szervezet közreműködésével — az ÉaKKI-ban végzett a hegyeshalmi kavicsbánya nagyszemcséjű frakciójának zúzására vonatkozó tervezett kapcsolatban. A vizsgálatok kedvező eredményei lehetővé tették, hogy zúzómű felállítására javaslatot tegyen. A zúzott kavicsterméket más bányák homokdús anyagának szemszerkezeti-javítására ajánlotta felhasználni.

A következőkben a zúzottkő szemcsealakjára vonatkozó kutatásait ismertette, valamint azokat az eredményeket, amelyeket a sok lemezes és túlalakú szemcsét tartalmazó frakciók ismételt zúzásával elért.

Az előadást követő megbeszélés, amelyen László József, Hajnal Lajos, Bálint Tibor, Vajda László, Erdély Imre és Serédi Béla szólaltak fel, a tárgyalt témához kapcsolódó számos műszaki tervezési, szállítási, tárolási, műszaki-fejlesztési és beépítési, valamint gazdaságossági kérdést vetett fel. Végül Csala Kálmán szakosztályvezető, összegezve a megbeszélés eredményeit, felsorolta azokat az intézkedéseket, amelyeket a hegyeshalmi zúzó- és osztályozómű létesítése és számos minőségi követelmény megvalósulása érdekében a Tröszt megtett.

(E. I.)

Az üvegszakosztály 1964. április 17-i klubdélutánján a jövő üvegipar szempontjából igen fontos kérdést vitatott meg.

Windt László részletesen ismertette az ampullagyártás korszerű gépeit, a legprimitívebb szerkezettől kiindulva a ma ismert legtökéletesebb gépig. Az előadás időszerűségét az adta meg, hogy a Debrecenben felállítandó ampullagyár üzeménél a ma ismeretes fogyatékokat kiküszöbölni igyekeznek. Az előadáshoz mint felkért hozzászólók Serestélyi Gyula és Lehoczky Győző szóltak és több oldalról kiegészítették az előadás tárgyát. Több hozzászólás után Baritz Árpád szakosztályvezető összefoglalta a klubdélutánon elhangzottakat, megállapította, hogy az előadás és a vita igen értékes adatokat szolgáltatott, melyeket az új ampullagyár tervezésénél fel kell használni.

\*

A Durvakerámiai Szakosztály május havi klubdélutánjának előadója Varga Dénes volt. Időállóság kérdései durvakerámiai termékeknél című előadása finom disztinkciókkal szolgált, egyebek között az időállóság, tartósság, korrózióval szemben tanúsított ellenállás stb. megkülönböztető fogalom-meghatározásával. Ismertette a vizsgálati módszereket is, a rehidratációs eljárást, amelyet eddig csak a finomkerámia területén használtak, s a látens hidraulikus tulajdonságok vizsgálatát, mint az időállóság fokmérőjét. Az előadó közérdekű következtetéseit és logikus megfontolásokra támaszkodó feltevéseit a hallgatóság érdeklődéssel vette tudomásul. A részletek ismertetését ez alkalommal csupán azért mellőzzük, mert — a hozzászólók egyhangú kívánságának eleget téve — Lapunk egyik rövidesen következő száma az előadás teljes szövegét közli majd.

(S. G.)



## A bábavölgyi kaolin vizsgálata dúsítás és ipari hasznosítás céljából

BARNA JÁNOS  
Bányászati Kutató Intézet.

A tokajhegyaljai kutatások egyik célja rendkívül fejlődőképes finomkerámiai iparunk nyersanyagszükségletének biztosítása. Ezeknek a kutatásoknak első eredménye volt az Ond község melletti bábavölgyi kaolinelőfordulás, majd a mádi királyhegyi nemes agyagféleségek, így elsősorban az allevarditos képlékeny anyagok. Ez utóbbit különleges sürgősség miatt — az előfordulás szőlővel beültetett és beültetésre tervezett területeket érintett — 1963. évben megvizsgáltuk s eredményeinkről kutatási zárójelentésben számoltunk be (1).

A Bábavölgyben elvégzett fúrások közül igen eredményes volt az Ond 5/16. sz. fúrás. Erre aknákat mélyítették és 21,6—30,6 m rétegből már több vagon anyagot ki is termeltek. A vizsgált anyag a telep felső fehéres színű limonittal kevésbé szennyezett rétegből származik. Több mázsás tételben leiszapoltuk és az egyes hazai finomkerámiai gyáraknak 50—100 kg mennyiségben rendelkezésére bocsátottuk.

### A bábavölgyi kaolin-előfordulás földtani leírása

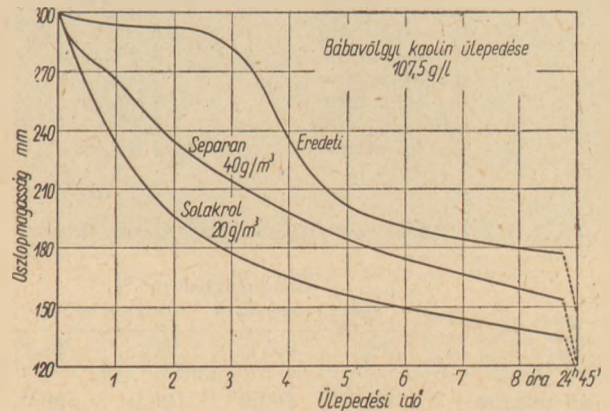
Ond község határában a Bábavölgy területén az 1959-ben lemélyített perspektivikus mélyfúrás új típusú agyagelőfordulást tárt fel. A tájékozódó vizsgálatok megállapították, hogy az elagyagosodott riolittufa iszapolt anyagának kémiai és minerológiai összetétele lényegileg megegyezik a kész porcelán masszával, ezért porcelánföldnek nevezték el.

A földtani adottságok és a genetikai típus alapján a geológusok nagy tömegű nyersanyag előfordulást helyeznek kilátásba. Millió tonnás nagyságrendű készletek lehetőségével számolnak. Ezt a véleményt az anyagközet nagy kiterjedése, 100—150 m-es vastagsága, az agyagásványosodást előidéző és sok helyen megfigyelhető hidrotermális működés nagy intenzitása, valamint a már lemélyített fúrások adatai támasztják alá.

A bábavölgyi porcelánföld riolittufa hidrotermális átalakulása folyamán keletkezett.

Genetikai rokonságban van az allevardittal és a subai montmorillonittal. Erre utalt a kationtelítetlenség, valamint az, hogy ipari felhasználásnál lehetőség nyílik több esetben egymással történő helyettesítésükre. Ez komoly figyelmet érdemel a tervezés alatt levő központi iszapolt anyagellátása szempontjából.

A bábavölgyi porcelánföld, miként a királyhelyi allevardit vagy a subai montmorillonit, olyan ásványi nyersanyag, mely csak kevés helyen fordul elő világviszonylatban is. Ennek oka a Tokajhegység sajátos — jól elkülönült és káldús — vulkanitjaiban van. Európában, kivéve a belső kárpáti vulkáni koszorúk hazánk területén kívül eső részét, ilyen anyagokat nem találtak és erre alig van lehetőség.



1. ábra. Bábavölgyi kaolin ülepedése, 107,5 g/l

Az Ond 5. sz. fúrás anyagvizsgálati adatai a primér előforduláson meglepő ásványi összetételbeli homogenitást tükröznek. Nagyobb eltérés csak a vastartalomban van.

A nagyobb vastartalmú porcelánföld színes porcelán előállítására nyújt lehetőséget. Ennek főleg a következő években nálunk is kifejlődő épületkerámiák szempontjából van nagy jelentősége. (Erre a földtani kutatást irányító és a bábavölgyi porcelánföldet felfedező dr. Varjú Gyula hívta fel elsőként a figyelmet.)

Az Ásványbányászati Központi Laboratóriumban és Intézetünkben kiégetett próbatestek nagyon szépek. Élénk színűek, valamint viszonylag kis hőmérsékleten történő jó bezugorodásuk miatt ilyen célra ideális anyagok. Az olvadásképződés a szomszédos Feketehegyen előforduló ondit (fehér kálitufa) adagolásával kívánság szerint állítható be.

Bizonyos célokra a természetes anyag is felhasználható. Sikeres kísérletek folynak kőedény- és csempegyártás vonatkozásában.

Nagyobb mennyiségű igény azonban csak az iszapolt anyaggal kapcsolatban alakulhat ki. A sokoldalú anyagi tulajdonságai alapján a finomkerámián kívül még más iparágak is értékes nyersanyagot kaphatnak a bábavölgyi „porcelánföld”-ben. Ezért az iszapolási kísérletek elvégzése és az iszapolt anyag minőségi értékelése a bábavölgyi porcelánföld téma fontos feladata.

### A nyers bábavölgyi kaolin vizsgálata

#### A minták külső leírása

A bányanedves bábavölgyi kaolin zöldes árnyalatú, fehéres anyag, mely nedvesen jól gyúrható, de durva részek nagyobb mennyiségben észlelhetők. Száraz állapotban kemény, nehezen morzsolható, mert nagyobb szilikáttartalmú vázban fordul elő és a váz csak mechanikus hatásra darabolható fel.



1. táblázat

A nyers bábavölgyi kaolin szemcseeloszlása nedves szítalással

|             |        |
|-------------|--------|
| +3 mm       | 6,4 %  |
| 1,4—3 mm    | 4,2 %  |
| 1—1,4 mm    | 1,9 %  |
| 0,6—1 mm    | 2,3 %  |
| 0,5—0,6 mm  | 1,0 %  |
| 0,4—0,5 mm  | 16,5 % |
| 0,3—0,4 mm  | 4,0 %  |
| 0,2—0,3 mm  | 2,5 %  |
| 0,1—0,2 mm  | 3,0 %  |
| 0,06—0,1 mm | 3,4 %  |
| —0,06 mm    | 54,6 % |

2. táblázat

A —60 mikronos frakció granulometriája

|            | Szódatartalom %<br>száraz anyagra vonatkoztatva |       |       |       |
|------------|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|            | 0 %                                             | 0,5 % | 2 %   | 3 %   |
| —40 mikron | 100,0                                           | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| —30 mikron | 89,5                                            | 96,5  | 96,3  | 96,5  |
| —20 mikron | 88,2                                            | 90,5  | 91,0  | 96,0  |
| —10 mikron | 66,0                                            | 73,2  | 74,0  | 79,5  |
| —5 mikron  | 8,15                                            | 12,4  | 52,3  | 51,8  |
| —2 mikron  | —                                               | 6,0   | 32,0  | 33,0  |

3. táblázat

Kémiai összetétel

Bábavölgyi nyers kaolin 105 C°-on szárított állapotban

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| SiO <sub>2</sub>               | 78,21 % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13,00 % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,90 %  |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,20 %  |
| CaO                            | 0,51 %  |
| MgO                            | 0,58 %  |
| K <sub>2</sub> O               | 1,54 %  |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,04 %  |
| Izz. veszt.                    | 4,36 %  |
| SO <sub>3</sub>                | 1,02 %  |

Az iszapolt termék előállítás

Aprítás és feláztatás

A nyers bábavölgyi kaolin egy része nehezen ázik fel, ezért nem elegendő a pofástörőn való aprítás. Vizsgálataink szerint szükséges az áztatódobban vagy golyósmalomban való fellazítás is.

Iszapolás hidrociklonnal

Az áztatódobból szitára visszük, hogy a keményebb, fel nem ázott +2 mm-es részeket eltávolítsuk. A zagypeladás sűrűségét 220 g/literre állítottuk be. 7 cm Ø ciklont használtunk, az alulfolyást hígítás után újra feladtuk. A ciklon felülfolyás zagysűrűsége 107,5 g/l volt.

A ciklon felülfolyás ülepedése

A hidrociklon felülfolyásában nyert 107,5 g/liter zagysűrűségű zagyt 30 cm-es zagyoszlop magasság mellett leüleptítettük és vizsgáltuk a zagysűrűség növekedését az idő függvényében. Az eredményt a 4. táblázat tünteti fel.

Megvizsgáltuk a Separan és Solakrol ülepítőanyagok hatását is. Az eredményeket ugyancsak a 4. táblázat tartalmazza.

A fenti vizsgálati adatokat a 1. ábrán grafikusán is ábrázoltuk.

A ciklon felülfolyás besűrítése

Két lehetőséget vizsgáltunk meg:

- légszivattyús vákuum szívással,
- Demeter-féle szűrőpréssel.

ad a)

188,5 g/literes diszperziót különböző szívási és szárítási idő alatt Solakrol kicsapó anyaggal és anélkül vákuum szívásnak tettünk ki vízlégszivattyúval, és mértük a keletkezett film vastagságát és víztartalmát. A vizsgálati eredményeket az 5. táblázatban foglaltuk össze.

A keletkezett film tehát csekély vastagságú és nagy víztartalmú, mert a bábavölgyi kaolin diszperziója erősen peptizált és finoman diszpergált részeket tartalmaz. A ciklon felülfolyás víztartalmát tehát vákuumos sűrítő berendezéssel gazdaságosan nem csökkenthetjük.

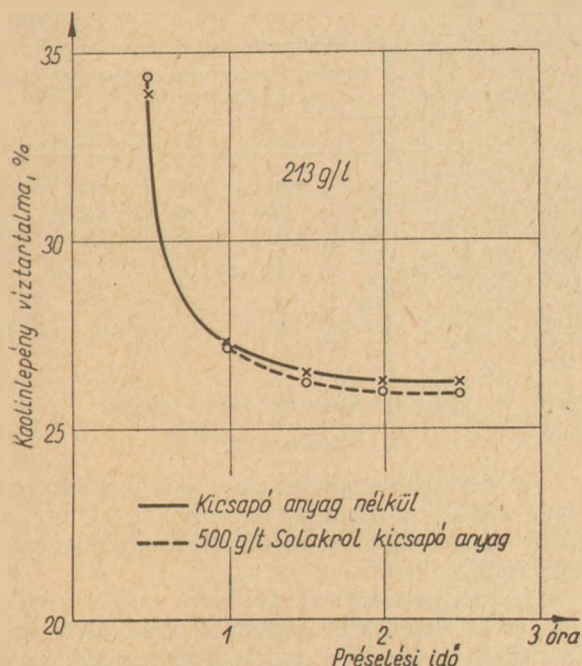
ad b)

188,5 g/liter diszperziót 8 atm nyomás alatt 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 óra hosszat tartottuk és a kinyert lepényeknek meghatároztuk a víztartalmát. Az

4. táblázat  
Nyers és vegyszeres ülepítés a bábavölgyi kaolin diszperzióval. Kiindulási zagysűrűség: 107,5 g/l

| Ülepedési idő | Kicsapó anyag: O |       | Separan NB.         |       |                     |       |                     |       | Solakrol            |       |                     |       |                     |       |
|---------------|------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
|               |                  |       | 10 g/m <sup>3</sup> |       | 20 g/m <sup>3</sup> |       | 40 g/m <sup>3</sup> |       | 10 g/m <sup>3</sup> |       | 20 g/m <sup>3</sup> |       | 40 g/m <sup>3</sup> |       |
|               | mm               | g/l   | mm                  | g/l   | mm                  | g/l   | mm                  | g/l   | mm                  | g/l   | mm                  | g/l   | mm                  | g/l   |
| 0'            | 300              | 107,5 | 300                 | 107,5 | 300                 | 107,5 | 300                 | 107,5 | 300                 | 107,5 | 300                 | 107,5 | 300                 | 107,5 |
| 10'           | 297              | 108,5 | 296                 | 109   | 296                 | 109   | 288                 | 111,9 | 291                 | 110,8 | 288                 | 111,9 | 288                 | 111,9 |
| 20'           | 296              | 109   | 296                 | 109   | 296                 | 109   | 283                 | 113,9 | 279                 | 115,5 | 273                 | 118,1 | 278                 | 116   |
| 30'           | 296              | 109   | 296                 | 109   | 295                 | 109,3 | 279                 | 115,6 | 269                 | 119,9 | 262                 | 123,1 | 268                 | 120,3 |
| 50'           | 295              | 109,3 | 295                 | 109,3 | 293                 | 110   | 271                 | 119   | 252                 | 128   | 242                 | 133,3 | 249                 | 129,5 |
| 70'           | 294              | 109,6 | 294                 | 109,6 | 291                 | 110,8 | 262                 | 123,1 | 237                 | 136,1 | 226                 | 142,7 | 233                 | 138,4 |
| 100'          | 292              | 110,4 | 293                 | 110   | 288                 | 111,9 | 245                 | 131,6 | 219                 | 147,3 | 206                 | 156,6 | 213                 | 151,4 |
| 130'          | 291              | 110,8 | 292                 | 110,4 | 285                 | 113,2 | 231                 | 139,6 | 204                 | 158,1 | 193                 | 158,9 | 199                 | 162,1 |
| 160'          | 289              | 111,6 | 290                 | 111,2 | 282                 | 114,4 | 220                 | 146,6 | 193                 | 167,1 | 184                 | 175,3 | 188                 | 171,5 |
| 220'          | 256              | 126   | 270                 | 119,4 | 271                 | 119   | 203                 | 158,9 | 176                 | 183,2 | 169                 | 190,8 | 170                 | 189,7 |
| 280'          | 208              | 155   | 226                 | 142,7 | 214                 | 150,7 | 189                 | 170,6 | 165                 | 195,5 | 159                 | 202,8 | 159                 | 202,8 |
| 340'          | 195              | 165,4 | 210                 | 153,6 | 200                 | 161,3 | 177                 | 182,2 | 157                 | 205,4 | 151                 | 213,6 | 150                 | 215   |
| 525'          | 177              | 182,2 | 189                 | 170,6 | 181                 | 178,2 | 153                 | 210,8 | 140                 | 230,4 | 137                 | 235,4 | 135                 | 238,9 |
| 20h45'        | 145              | 222,4 | 150                 | 215   | 147                 | 219,4 | 119                 | 271   | 119                 | 271   | 113                 | 285,4 | 119                 | 271   |





2. ábra. Bábavölgyi kaolin szűrési próbája

5. táblázat

| Szívás és szárítás időtartama | Réteg-vastagság mm    |                    | Nedvességtartalom %   |                    |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
|                               | ki-csapó-anyag nélkül | ki-csapó-anyag gal | ki-csapó-anyag nélkül | ki-csapó-anyag gal |
| 1 perc szívás                 |                       |                    |                       |                    |
| 1 perc szárítás               | 0,5                   | 0,9                | 41,7                  | 42,7               |
| 2 perc szívás                 |                       |                    |                       |                    |
| 2 perc szárítás               | 0,5                   | 1,0                | 42,5                  | 41,0               |
| 5 perc szívás                 |                       |                    |                       |                    |
| 5 perc szárítás               | 1,4                   | 1,1                | 42,2                  | 35,4               |
| 10 perc szívás                |                       |                    |                       |                    |
| 10 perc szárítás              | 2,0                   | 1,2                | 48,6                  | 33,7               |

eredményeket a 6. táblázatban és a 2. ábrán ismertetjük.

6. táblázat

## Besűrítés Demeter-féle szűrőpréssel

Zagysűrűség : 188,5 g/l

Keretvastagság: 20 mm

| Idő óra | Szűrt víz ml | Szűrőlepeny         |                 |
|---------|--------------|---------------------|-----------------|
|         |              | nedvességtartalma % | minősége        |
| 0,5     | 2700         | 33,9                | lágú, kezelhető |
| 1,0     | 5000         | 27,15               | kezelhető       |
| 1,5     | 5400         | 26,5                | kezelhető       |
| 2,0     | 5450         | 26,3                | kezelhető       |

Ezen adatok szerint a bábavölgyi kaolindiszperzió ciklon felülfolyása 188,5 g/liter zagysűrűség mellett a Demeter-féle szűrőpréssel 2 órán belül, tehát gazdaságosan vízteleníthető.

A Solakrol kicsapó anyag a víztelenítést alig befolyásolta.



3. ábra. Elektronmikroszkópiai felvétel.

Nagyítás : 25 000 ×

A dr. Árkosi Klára által készített elektronmikroszkópiai felvételen igen jól megkülönböztethető a bábavölgyi kaolin kétféle agyagásványa: a kaolin és az illit. A jól sikerült felvételen tisztán láthatók a kaolin nagy, szabályos áttetsző kristálylapjai és az illit hosszú lécalakú kristályai

## A fajlagos sűrítő felület (2)

Nyers kaolinzag esetében (koagulátató reagens nélkül):

zagyszlop magasság ..... 0,3 m

kiindulási zagysűrűség ..... 107,5 g/l

0,3 m<sup>3</sup> tartalmaz 107,5 × 0,3 = 32,25 kg szilárd anyagot, mely 8,62 óra alatt éri el a 182,2 g zagysűrűséget, 177 mm-re csökkentett zagyszlop magasság mellett, tehát

$$\frac{32,25}{8,62} = 3,75 \text{ kg/óra}$$

szilárd anyag besűrítését eredményezi 182,2 g/l zagysűrűségre. A fajlagos felület tehát

$$\frac{1000 \text{ m}^2}{3,75} = 266 \text{ m}^2/\text{t óra}$$

20 g/m<sup>3</sup> Solakrol flokuláló reagens alkalmazása mellett

zagyszlop magasság ..... 0,3 mm

kiindulási zagysűrűség ..... 107,5 g/l

182,2 g/l zagysűrűséghez szükséges idő: 3,17 óra, így

$$\frac{32,25}{3,17} = 10,15 \text{ kg/óra}$$

$$\frac{1000 \text{ m}^2}{10,15 \text{ kg}} = 98,5 \text{ m}^2/\text{t óra}$$

Tehát 20 g/m<sup>3</sup> Solakrol alkalmazása 2,66-szor kisebb fajlagos sűrítő felületet tesz lehetővé.

## Iszapolt bábavölgyi kaolin kihozatala

A Demeter-féle szűrőpréssel kb. 300 kg iszapolt bábavölgyi kaolint állítottunk elő, melyet finomkerámiai gyáraknak adtunk át kipróbálás céljából. A kihozatal 38–40% között ingadozott.

## Fehérség

Barit etalonra vonatkoztatva : 94%.

## Peptizálóképesség

A bábavölgyi kaolin vizes diszperzióban nagyfokú kolloid oldást mutat. Peptizálóképessége igen



jelentős, eléri az allevarditos királyhegyi anyagét is.

Optimális szóda mellett 1 g anyagból peptizál 38%.

#### Ásványközettani összetétel

Mándy Tamás röntgen eljárással az alábbi összetételt állapította meg:

|              |     |
|--------------|-----|
| kaolin ..... | 35% |
| illit .....  | 15% |
| kvarc .....  | 50% |

#### Kémiai összetétel

A ciklon alsó folyás csekély vasoxidja, továbbá K<sub>2</sub>O-tartalma ipari felhasználásra lehetőséget adhat.

7. táblázat

105 °C-on szárított állapotban

|                                      | ciklon felülfolyós | ciklon alulfolyós |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------|
| SiO <sub>2</sub> .....               | 67,62 %            | 89,62 %           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 21,55 %            | 5,27 %            |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 1,03 %             | 0,68 %            |
| TiO <sub>2</sub> .....               | 0,15 %             | 0,10 %            |
| CaO .....                            | 0,21 %             | 0,28 %            |
| MgO .....                            | 0,74 %             | 0,12 %            |
| K <sub>2</sub> O .....               | 1,46 %             | 1,05 %            |
| Na <sub>2</sub> O .....              | 0,2 %              | 0,12 %            |
| Izz. veszt. ....                     | 6,6 %              | 2,11 %            |
| SO <sub>3</sub> .....                | 0,72 %             | —                 |

#### Kationcsereképesség

A meghatározást báriumkloridos eljárás szerint végeztettük el. Feltűnő a szokatlanul nagy V%, mely telítetlenségre mutat. Ilyen nagyfokú telítetlenséget a tokajhegyaljai nyersanyagoknál csak a subai és a királyhegyi allevarditos anyag-nál állapítottunk meg (8. táblázat).

8. táblázat

Kicsérélhető kationok 105°C-nál kiszáritott állapotban c.é.mg/100 g

| Ca   | Mg   | K    | Na   | S    | T     | V %  |
|------|------|------|------|------|-------|------|
| 4,17 | 3,49 | 0,53 | 0,03 | 8,22 | 18,98 | 43,3 |

#### Fajlagos felület

Metilénkéssel meghatározva: 59,7 m<sup>2</sup>/g.

#### Litersúly

Az őrlemény litersúly laza állapotban: 422 g/l.

#### Szemcseeloszlás

A bábavölgyi iszapolt kaolin tehát jelentős mennyiségű —2 mikronos részt tartalmaz optimális szóda jelenlétében.

A +60 mikronos rész mennyisége nedves szitálással: 0,075%. Ez az adat igen fontos a KGST államokban szokásos elbírálás szerint, mert a 0,1%-nál több +60 mikronos részt tartalmazó kaolinokat már nem sorolják az I. osztályú finomkerámiai kaolinok közé.

9. táblázat

| Mikron | A szóda mennyisége száraz anyagra vonatkoztatva % |     |     |     |     |
|--------|---------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|        | 0                                                 | 0,5 | 1   | 1,5 | 2   |
| —60    | 100                                               | 100 | 100 | 100 | 100 |
| —40    | 87                                                | 89  | 89  | 89  | 87  |
| —30    | 84                                                | 86  | 88  | 86  | 84  |
| —20    | 78                                                | 85  | 86  | 85  | 83  |
| —10    | 60                                                | 80  | 81  | 81  | 75  |
| — 5    | 42                                                | 64  | 65  | 66  | 58  |
| — 2    | 23                                                | 43  | 47  | 51  | 43  |

#### Elektronmikroszkópiai felvétel

#### Viszkozitás

A viszkozitás méréséhez szükséges diszperziót 300 g 105 °C-on szárított anyagból és 300 ml desztillált vízzel, illetőleg megfelelő szóda adagolással készítettük.

Ha a diszperzióknak túl nagy volt a viszkozitása és kifolyási sebessége nem volt, akkor több desztillált vizet adagoltunk a péphez; 300 helyett 350 ml vizet bizonyult megfelelőnek a bábavölgyi iszapolt kaolin esetében.

A vizsgálati adatok a 10. táblázatban láthatók.

10. táblázat

| Szóda-tartalom súly % | Víz-tartalom ml | pH   | C° | 100 ml kaolinpép kifolyási ideje |       |
|-----------------------|-----------------|------|----|----------------------------------|-------|
|                       |                 |      |    | perc                             | mperc |
| 0,5                   | 350             | 8,7  | 26 |                                  | 34    |
| 1,0                   | 350             | 9,7  | 26 |                                  | 56    |
| 1,5                   | 350             | 10,5 | 26 |                                  | 45    |
| 2,0                   | 350             | 10,3 | 26 | 1                                | 25    |

#### Hajlítószilárdság

A hajlító szilárdsági vizsgálatokhoz a próbatesteket olyan öntőmasszából készítettük, melyeknek viszkozitása a fenti adatok szerint a legkisebb volt.

Vizsgálati eredmények (11. táblázat):

11. táblázat

| száma | A próbatest keresztmetszete |               | Törőerő P/kg | Hajlító-szilárdság kg/cm <sup>2</sup> | Hajlító-szilárdság átl. értéke kg/cm <sup>2</sup> |
|-------|-----------------------------|---------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
|       | magassága cm                | szélessége cm |              |                                       |                                                   |
| 1.    | 0,98                        | 1,99          | 2,49         | 39,11                                 | 37,52                                             |
| 2.    | 0,95                        | 2,18          | 2,39         | 36,58                                 |                                                   |
| 3.    | 0,93                        | 2,35          | 2,40         | 35,64                                 |                                                   |
| 4.    | 0,96                        | 2,23          | 2,83         | 41,41                                 |                                                   |
| 5.    | 0,94                        | 2,45          | 2,50         | 34,88                                 |                                                   |

Hajlítószilárdsága tehát lényegesen meghaladja a zettlitzi kaolin 22 kg/cm<sup>2</sup> értékét és így a bábavölgyi iszapolt kaolin egyik legjobb kötő-képességű hazai finomkerámiai nyersanyagunk. Mint ismeretes, a finomkerámiai felhasználásnál a hajlítószilárdság az első szempont, amely szerint minősítik a KGST államok kaolinjait.



12. táblázat

| Lapnedvesség 105 C° % | Zsugorodás     |                 |        |
|-----------------------|----------------|-----------------|--------|
|                       | 105 C°         | 105—<br>1200 C° | Összes |
| 22,53                 | 6,0            | 10,2            | 16,2   |
|                       | 6,4            | 11,0            | 17,4   |
|                       | 6,4            | 10,0            | 16,4   |
|                       | 6,4            | 10,0            | 16,4   |
|                       | Átlagok : 6,3  | 10,3            | 16,6   |
| 23,85                 | 6,3            | 9,9             | 16,2   |
|                       | 6,0            | 9,4             | 15,4   |
|                       | 5,7            | 9,7             | 15,4   |
|                       | 6,1            | 10,1            | 16,2   |
|                       | Átlagok : 6,26 | 9,9             | 16,96  |

## Zsugorodás

## Zsugorodás utáni vízfelvétel

|                            | 1200 C°-on       | 1300 C°-on |
|----------------------------|------------------|------------|
|                            | való égetés után |            |
| eredeti bábavölgyi kaolin  | 16,40%           | 0          |
| iszapolt bábavölgyi kaolin | 0,63%            | 0          |

## Égetés alatti behajlás

Az égetés alatti behajlási vizsgálatokhoz a próbatesteket az előzetes viszkózitási vizsgálatok szerint a legkisebb viszkózitású, gipszformába kiöntött öntőmasszából készítettük.

A próbahasábok 270 × 10 × 20 mm méretűek. Az alátámasztás távolsága égetés alatt 20 cm volt.

Égetés alatti behajlás átlagban : 31,75 mm volt, 1300 C° mellett.

## Tűzállóság

A bábavölgyi iszapolt kaolin nem tűzálló.

## Üzemi próbák eredményei

Köedény- és porcelángyaráinknak kb. 250 kg mennyiségű általunk leiszapolt bábavölgyi kaolint bocsátottunk rendelkezésre. Az volt a célunk, hogy ezen új finomkerámiai nyersanyagot a felhasználókkal megismertessük és rövid idő alatt tájékoztató adatokat nyerhessünk a további földtani kutatások szempontjából.

Mint minden ásványbányászati földtani kutatásnál, ezúttal is a bábavölgyi kutatásoknál az előzetes vizsgálatok három fázisban történtek. Legelőször a fúrási minták előírt vizsgálatát és ezek alapján típusok kiválasztását végezték el. Második fázisként a típusokból laboratóriumi előkészítési kísérletek történtek. Ezen munkák eredményeiről dr. Juhász Zoltán és dr. Varjú Gyula 1962-ben előadás keretében be is számoltak (3).

A vizsgálatok kedvező eredménye alapján kutatóakna mélyítését végezték el és ezek anyagából történt Intézetünkben a bábavölgyi kaolin félüzemi előkészítése, az előzetes vizsgálatok harmadik fázisaként.

A finomkerámiai gyáráktól közvetlenül szerzett tájékoztató adatok szerint a bábavölgyi

kaolin használható nyersanyag. Jelentékeny hajlító szilárdsága öntött és korongolt áruknál az égetés előtti selejtet kedvezően befolyásolta.

Öntésre alkalmas.

Érdekes tulajdonsága, hogy az iszapolt lapok porcelántűzben kész porcelánszerű anyagot adtak.

Megállapították, hogy különös, újszerű, matt porcelán gyártására alkalmas és ezen tulajdonsága művészi porcelánok előállításánál igen előnyösen értékesíthető.

Felmerült a füzérradványi illit és a külföldi kaolinok helyettesítése a bábavölgyi kaolinnal. De ezen kérdések elintézése további hosszabb rendszeres vizsgálatot igényel. Máris jelentős lépés a rendszeres kutatási vizsgálatok tekintetében Kiss Lajosnak legújabban kiadott kutatási jelentése (4).

## IRODALOM

- [1] Dr. Barna János : Mád-királyhegyi kaolinok nemesítésének és ipari hasznosításai lehetőségének megvizsgálása. BKI kutatási zárójelentés, 1962. dec. 30. BKI Közl. 1963. 1. 337—346.
- [2] Demeter László : Sárísápi kaolinelőkészítés. BKI kutatási zárójelentés. 1956. dec. 30.
- [3] Dr. Juhász Zoltán és Dr. Varjú Gyula : A bábavölgyi porcelánfeldolgozás teleptani, ásványkőzettani és minőségi jellemzése. Előadás a M. Földt. Társ. Agyagásványtani Szakcsoportjának ülésén 1962. okt.
- [4] Kiss Lajos : A bábavölgyi kaolin ásványkőzettani vizsgálata finomkerámiai szempontból. ÉAKKI zárójelentés 1964. III. 15.

## Barna János : A bábavölgyi kaolin vizsgálata dúsítás és ipari hasznosítás céljából

A nyers bábavölgyi kaolin egy része vízben könnyen fellazul, másik része azonban csak legalább 3 mm-re történt aprítás után. Kicsapóanyag nélkül is jól és gazdaságosan szűrhető. A kaolin kihozatala 39%.

Az iszapolt termék kötőképesége lényegesen felülmúlja a zettlitz kaolinét, hajlítószilárdsága 37 kg/cm<sup>2</sup>, míg a zettlitz kaoliné csak 22 kg/cm<sup>2</sup>.

Szóda hatására viszkózitása lényegesen nem változik, öntésre jól használható.

Porcelántűzben kész porcelánt ad. Különleges művészi matt porcelángyártásra alkalmas.

Illit tartalmánál fogva a füzérradványi illit pótlására felhasználható.

## Барна Янош : ИССЛЕДОВАНИЕ КАОЛИНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАБАВЕЛЬДИ С ЦЕЛЬЮ ОБОГАЩЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Одна из пород бабавельдского сырого каолина легко разрыхляется в воде без предварительного размельчения. Другие его виды могут быть разрыхлены только после предварительного измельчения по крайней мере до 3 мм. Каолиновый шлам хорошо и экономично фильтруется без добавления осаждающего вещества. Выход каолина 39%.

Вяжущая способность каолинового шламового продукта значительно лучше зеттлицкого каолина, прочность при изгибе 37 кг/см<sup>2</sup>, в то время как для зеттлицкого каолина она составляет только 22 кг/см<sup>2</sup>.

Под влиянием соды вязкость существенно не изменяется и последний может быть использован для литья. При обыкновенной температуре обжига дает готовый фарфор. Пригоден для производства специального художественного матового фарфора. В связи с содержанием иллита может быть использован для замены фюзерадваньского иллита.



*Barna, János: Die Prüfung des Kaolins aus Bábavölgy, aus dem Gesichtspunkt des Reichern und der technischen Verwendung betrachtet*

Ein Teil des Rohkaolins aus Bábavölgy lockert sich im Wasser leichtlich auf, der Rest lockert sich aber erst nach erfolgter Zerkleinerung auf Korngröße 3 mm und kleiner. Auch ohne Fällungsmittel kann das Produkt gut und wirtschaftlich filtriert werden. Die Kaolinausbeute beträgt 39%.

Die Bindefähigkeit des geschlammten Produktes ist weit besser als die des zettlitzer Kaolins, seine Biegefestigkeit stellt sich auf 37 kg/cm<sup>2</sup>, die des zettlitzer Kaolins auf nicht mehr als 22 kg/cm<sup>2</sup>.

Soda verursacht keine nennenswerte Änderung der Viskosität des Produktes, welches sich gut gießen läßt. Man kann es im Porzellanfeuer fertiggießen und spezielle matte Kunstgegenstände aus ihm herstellen.

Infolge seines Illitgehaltes kann durch ihn das Illitmineral aus Füzérradvány ersetzt werden. (S. G.)

*Barna, János: The Investigation of the „Bábavölgy” Kaolin Rock from the Point of its Concentration and Industrial Application*

Some batches of the „Bábavölgy” (N. E. Hungary) kaolin rock are dispersed easily in water, others only after comminution to below 3 mm. The slurry can be filtered easily and economically without using flucculators. The yield of pure kaolin is about 39%. The binding power of the „Bábavölgy” kaolin is higher as compared to Zettlitz kaolin (bending strengths 37 and 22 kg/cm<sup>2</sup>, respectively). The viscosity of „Bábavölgy” kaolin slurries is not influenced by adding soda and can be well used for slip casting. The material can be used as a replacement for „Füzér” raw material because of its high illite content. If fired among usual porcelain firing, gives ready products without any admixture and can be well used for the manufacture of social „mat” art pottery.

## Találmányi szemle

### Olvasztókemence üveg olvasztására.

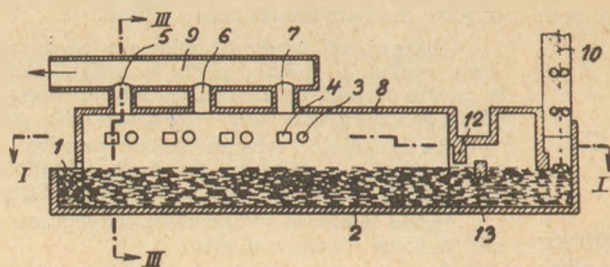
ifj. Nováky Georg mérnök, Lahti, Finnország, id. Nováky Georg mérnök, Djursholm, Svédország.

Bejelentés napja: április 10.

Az üveg olvasztására szolgáló regenerátoros tüzelésű kemencénél a tüzelőszert és az égéshez szükséges levegőt nyitott téglarácsosaton ún. regenerátor-rácson vezetik a kemencébe, annak egyik oldalán át.

kemence minden pontján egyenlően tartani. Hőmérsékletkülönbség lép fel a kemence hossz tengelye mentén is. További hátrány az, hogy a regenerátor-rács szerkezetek költségesek. A találmány fenti hátrányokat kiküszöböli. A találmány szerinti kemencében egyáltalán nincs regenerátor-rács. Az égéstermék a kemence tetején alkalmazott nyílásokon vezetik el. Az üveg alkotóelemeit, kvarchomokat, vegyszereket

aránt használható szilárd, folyékony, vagy gázalakú tüzelőszert. Az égéshez szükséges levegőt ezenfelül a tüzelőszertel együtt is be lehet juttatni a kemencébe, bejuthat azonban a nyersanyag beadagolására szolgáló 1 nyíláson, valamint a kemencék másik végén keresztül is. A kemence két hosszanti oldalfalában levő 3 és 4 nyílások egymással szemben eltolva helyezkednek el, úgyhogy egyik nyílással sincs pontosan szemben a másik nyílás. A nyílások eltolás elhelyezése biztosítja a hőmérséklet egyenletességét a kemencében. Ugyanezt a célt szolgálja a tüzelőszert és az égéshez szükséges levegő külön-külön 3 és 4 nyílása. A kemencében uralkodó egyenletes hőmérséklet elérése szempontjából legfontosabb körülmény azonban az, hogy a gázalakú égéstermék a számos, a kemence tetején alkalmazott egyenletes elosztású 5, 6 és 7 nyílásokon át vezetnek ki, amelyek közös 9 füstcsatornába torkollanak. Ezen nyílások állításával a hőmérsékletgradiens a kemence hosszúsága mentén szabályozható. Az 5, 6 és 7 nyílásokon áthaladó gáz nemű égéstermék külön-külön hőcserélőkbe is vezethetők.



A gázalakú forró égéstermék a hasonló kemencerácson távoznak, a szemben álló másik oldalfalon át, a füstcsatornába. A regenerátoros tüzeléssel üzemben tartott kemencék fő hátránya, hogy a kemencében uralkodó hőmérsékletet nem lehet a

és üvegtörmelék a találmány szerint az ábra szerint a 1 nyíláson keresztül adagolják a kemencébe. A kemence alsó része a 2 tartályt alkotja. A tüzelőszert az oldalfalakban található 3, az égéshez szükséges levegőt pedig a 4 nyílásokon juttatják a kemencébe. Egy-



# Kísérletek törőgépekkel

L Á Z Á R J E N Ő  
Építőanyagipari Központi Kutatóintézet

Jelen tanulmány nem egyetlen témával foglalkozik, hanem több kérdéssel, melyek a vizsgált gépek alapján három, egymástól független csoportban foglalhatók össze. Ezekkel a kérdésekkel a múltban megjelent dolgozataink [1, 2] részben már foglalkoztak, anélkül azonban, hogy azok megoldására már akkor sor kerülhetett volna. Ezt a célt szolgálják jelen vizsgálataink.

## Kísérletek pofástörővel

Pofástörővel végzett kísérleteink azzal a — hazánkban és külföldön egyaránt időszerű — problémával foglalkoztak, hogy miként lehetne kedvezőtlen szemcsealakú töretet, mely nagy számban tartalmaz lemezes és hosszúkás szemcséket, kedvező szemcsealakúra (nagy százalék zömök szemcse) változtatni.

Abból a feltevésből indultunk ki, hogy ismételt töréseknél elsősorban a törőszilárdság szempontjából kedvezőtlen alakú lemezes, vagy hosszúkás szemcsék és még inkább az egyidejűleg lemezes és hosszúkás szemcsék törnek el, a halmaz szemcsealakja tehát mind zömökebbé válik.

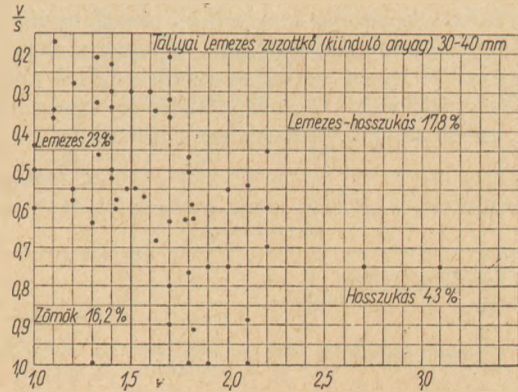
Ezért 30/40 mm szemnagyságúra tört andezitot, mely s szemcsealak válogatógépen már áthaladt és mint szemcsealak szempontjából kedvezőtlen alakulását kerültk kiválasztásra, az Építőanyagipari Központi Kutatóintézet pofástörőjén háromszor egymásután átvittünk, anélkül, hogy a törő résbeállításán bármit is változtattunk volna.

A kiindulási anyag és a háromszori törés után nyert anyag szemcsealakjára vonatkozó adatokat az 1. táblázat mutatja. Látható, hogy míg a törés előtt a 30/40 mm-es halmaznak csak 16,2%-a volt zömök, addig háromszori törés után a töret 30/40 mm-es részlegének 62,5%-a zömök. Törés előtt a halmaz 17,5%-a volt egyidejűleg lemezes és hosszúkás, háromszori törés után pedig ilyen szemcsék egyáltalán nem fordulnak elő.

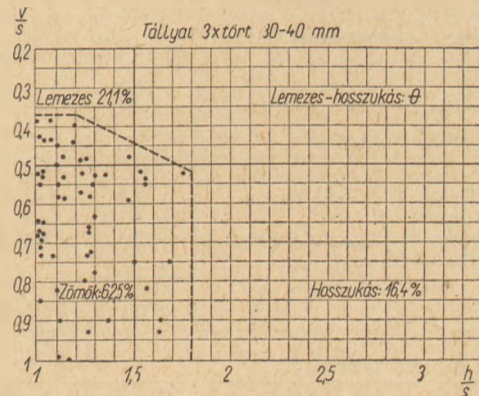
1. táblázat

| Szemcsealak              | Kiindulási anyag, % | Háromszor tört anyag, % |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Zömök.....               | 16,2                | 62,5                    |
| Hosszúkás.....           | 43                  | 16,4                    |
| Lemezes.....             | 23                  | 21,1                    |
| Lemezes + hosszúkás..... | 17,8                | —                       |
|                          | 100                 | 100                     |

Ha tehát legnagyobbbrészt lemezes vagy hosszúkás szemcsékből álló anyagot többször átfuttatunk pofástörőn, azt túlnyomóan zömök szemcseformájúvá alakíthatjuk át.



1. ábra. Rossz szemcsealakú 30/40 mm-es zúzottkő szemcsealak ábrázolása



2. ábra. Háromszor tört 30/40 mm-es zúzottkő szemcsealak ábrázolása

Ezt a körülményt az 1. összehasonlító táblázatnál még jobban mutatja az 1. és 2. ábrák összehasonlítása.<sup>1</sup>

Ezeknek a grafikonoknak abszcissza tengelyén a szemcsék hosszúságának a szélességükhöz való viszonya ( $h/s$ ) szerepel, ordinatatengelyén pedig a vastagságnak a szélességhez való viszonya ( $v/s$ ).

Lemezesnek akkor nevezzük a szemcsét, ha vastagsága egyenlő, vagy kisebb szélességének felénél, hosszúkásnak pedig akkor, ha hossza egyenlő vagy nagyobb a szélesség 1,5-szeresénél.

Lemezesnek és hosszúkásnak akkor, ha mind a két körülmény fennáll, zömöknek pedig akkor, ha egyik sem áll fenn.

Az eredeti halmaz szemcsealakját mutató 1. ábrán olyan szemcséket is találunk, melyeknek hossza 3,1-szerese a szélességnek, vagy melyeknek vastagsága csak 0,15-szöröse a szélességnek. A háromszor tört halmaznál a leghosszúkásabb szemcse is csak 1,8-szerese a szélességnek és a lemezesebb szemcse vastagsága is 0,4-szerese a szélességnek. A szemcsék ábrázolásai tehát ezért a grafikon balsarkában tömörülnek és az előírások

<sup>1</sup> A halmaz szemcseforma alakulásának ábrázolásánál Somogyi László eljárási módját alkalmaztuk, melyre a következőkben még visszatérünk.



csékély tágitása esetén a teljes halmaz zömöknek volna tekinthető.

További felvilágításokat nyerünk a szemcsealagnak többszöri töréssel való megjavítására vonatkozóan, ha a válogatottan rossz szemcsealakú kőből származó törethből háromszoros töréssel nyert szemnagyságrészlegek szemcsealakját a tállyai kőből nyert szokásos szemcsealakú nemeszúzalék részlegek szemcsealakjával hasonlítjuk össze, mint az a 2. táblázaton történik.

2. táblázat

Nemeszúzalék és  $3 \times$  tört törött szemcsealakjának összehasonlítása

30/40 mm-es részleg :

| Szemcsealak              | Rendes és nemeszúzalék % | $3 \times$ tört anyag % |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Zömök.....               | 61                       | 62,5                    |
| Hosszúkás.....           | 18,7                     | 16,5                    |
| Lemezes.....             | 14,5                     | 21,1                    |
| Lemezes + hosszúkás..... | 5,8                      | —                       |
|                          | 100                      | 100                     |

20/30 mm-es részleg :

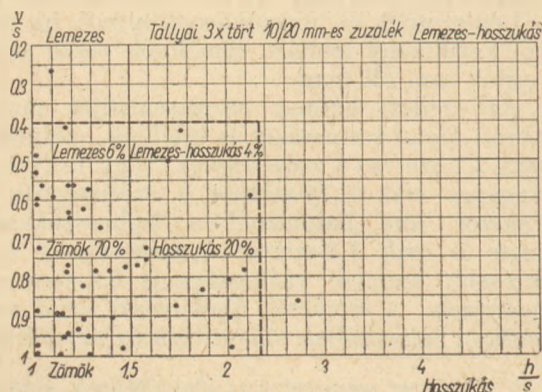
|                          |      |     |
|--------------------------|------|-----|
| Zömök.....               | 31,8 | 46  |
| Hosszúkás.....           | 28,2 | 42  |
| Lemezes.....             | 28   | 10  |
| Lemezes + hosszúkás..... | 15   | 2   |
|                          | 100  | 100 |

10/20 mm-es részleg :

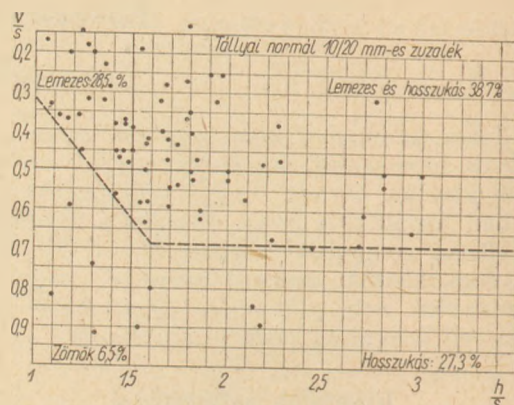
|                          |      |     |
|--------------------------|------|-----|
| Zömök.....               | 6,5  | 70  |
| Hosszúkás.....           | 27,3 | 20  |
| Lemezes.....             | 28,5 | 6   |
| Lemezes + hosszúkás..... | 38,7 | 4   |
|                          | 100  | 100 |

5/10 mm-es részleg :

|                          |      |     |
|--------------------------|------|-----|
| Zömök.....               | 10,4 | 46  |
| Hosszúkás.....           | 17,6 | 28  |
| Lemezes.....             | 32   | 20  |
| Lemezes + hosszúkás..... | 40   | 6   |
|                          | 100  | 100 |



3. ábra. Háromszor tört 10/20 mm-es zúzottkő szemcsealak ábrázolása



4. ábra. Normál 10/20 mm-es nemeszúzalék szemcsealak ábrázolása

A táblázatoknál itt is lényegesen jobban szemlélteti a szemcsealak javulását a grafikus ábrázolás. A 3. és 4. ábrák például a kétféle 10/20 mm-es zúzalék szemcsealakját ábrázolják.

Míg a háromszor tört anyag szemcséi a 3. ábra bal alsó sarkában tömörülnek, tehát a teljes anyag zömök jellegű, addig a normális 10/20 mm-es zúzalék szemcséi éppen ellenkezőleg a 4. ábra jobb felső sarka körül tömörülnek, ez az anyag tehát erősen lemezes, illetőleg lemezes és hosszúkás jellegű.

A töretnak a törőgépen való többszöri átvitele tehát a szemcsék alakját erőtelesen javítja.

Erre a megállapításra azért is rámutatunk, mert ezideig a tört anyag szemcseformájának javítására nem volt mód. Így pl. Ziegler cikkének összefoglalásában [4] megállapítja :

„Egy meglevő berendezésnél nem igen érhető el a szemcsealak lényeges javulása”.

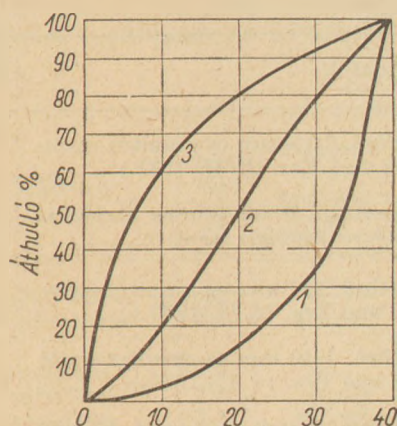
A fenti vizsgálatok eredményei azonban erre talán módot fognak nyújtani.

### Kísérletek hengeres törőkkel

Korábbi cikkünkben [1] kimutattuk, hogy a hengeres törők szemnagyság szerinti megoszlásának alakulása az aprítási foktól függ. A kumulatív megoszlási görbe kis aprítási foknál felülről konkáv, közepes aprítási foknál szimmetrikus, nagy aprítási foknál alulról konkáv. A tervezés igényei azonban mindinkább megkívánják, hogy oly görbesorozatokat állapítsunk meg, melyekből a tervező — az elvi megállapításokon túlmenően — ténylegesen megállapíthatja, hogy az általa kívánt megoszlás elérésére milyen hengeres törőket és milyen résbeállításal kell alkalmaznia.

Az aprítási foknak jelen esetben a feladott anyag közép szemnagyságának a résnyíláshoz való viszonyát értjük. Ez a meghatározás eltér az egyéb törőknél alkalmazott meghatározástól, melyeknél az aprítási fok megadásánál általában a feladott halmaz max. szemnagyságát a tört halmaz max. szemnagyságához viszonyítjuk. Ez utóbbi meghatározásmód azonban hengeres törőknél nem alkalmazható, éspedig két okból :





5. ábra. Azonos max. szemmagysághoz tartozó, de különféle aprítási fokú halmazok megoszlása

a) hengeres törők általában kisméretű feladott anyagokkal és kis aprítási fokkal dolgoznak, ezért itt erősen lathasíks, hogy a feladott halmaz pl. 50/60 mm szemmagyságú, vagy pedig 30/60 mm-es-e, annak ellenére, hogy a max. szemmagyság mindkét esetben 60 mm.

b) hengeres törőknél — mint látni fogjuk — a töret max. szemmagysága általában megközeleli a feladott anyag max. szemmagyságát. A kettő viszonya tehát 1 : 1 körül van, ezért nem fejez ki semmit az aprítás mértékére vonatkozóan. Erre vonatkozólag csak a töret szemmagyság szerinti megoszlásgörbéje nyújt felvilágosítást. Így pl. az 5. ábrán mutatott görbék max. szemmagysága azonos, mégis a 2. sz. görbe által jellemezett halmaz lényegesen erősebben aprított, mint az 1. sz. görbe által jellemezett töret és lényegesen kevésbé aprított a 3. sz. görbe által jellemezetté.

A töret jellegének és max. szemmagyságának az aprítási fokkal való összefüggésének elemzésre 13 mérés eredményeit ismertetjük, melyeket a nyert szemmagyság szerinti megoszlásgörbék jellege szerint a 6a; 6b és 6c ábrákra csoportosítottunk. A 6a ábrán az alulról konkáv görbék, a 6b ábrán az inflexiós ponttal bírók (antimetrikus), a 6c ábrán pedig a felülre konkáv megoszlásgörbék szerepelnek. A 3. táblázat és a 6a—c ábrák világos áttekintést nyújtanak az aprítás fok (feladott középsemmagyság/résnyílás) és a szemcse-megoszlási görbe alakulásának összefüggéséről.

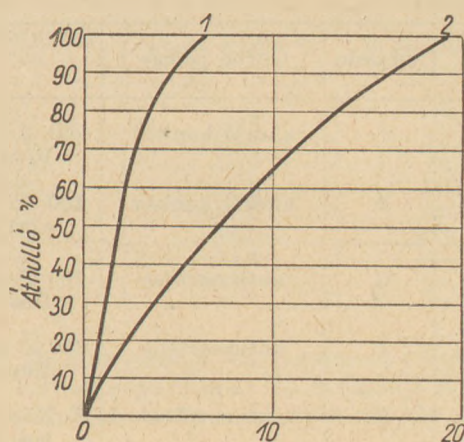
Ha az aprítási fok 2 alatt van, a törés szem-szerkezeti görbéje felülre konkáv.

Ha az aprítási fok 2,5—3 közé esik, a töret szem-szerkezeti görbéje inflexiós ponttal bír és közelítőleg antimetrikus.

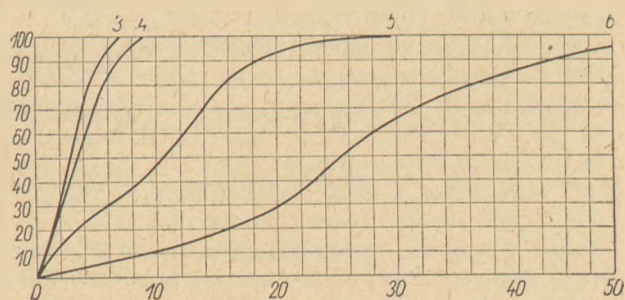
3,5—4,5 aprítási fok esetén a szem-szerkezeti görbe alulról konkáv.

5-nél nagyobb aprítási fok esetén a töret szem-szerkezeti görbéje már lognormális jellegű, mint a 7. ábra 6,25, illetve 12,5-ös aprítási fok mellett mutatja. Ilyen nagy aprítási fokkal azonban az üzemi gyakorlatban már nem dolgozunk.

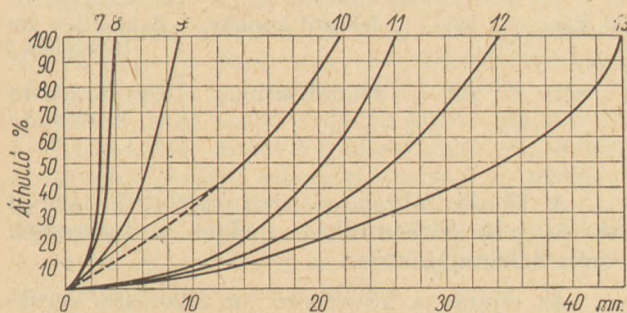
Ha az aprítási fok 2—2,5 közé esik, a görbe alakulását az antimetrikus és felülre konkáv görbék közötti interpolálással nyerjük, 3—3,5 közé eső aprítási fok esetén pedig az antimetrikus és alulról konkáv görbék között interpolálunk.



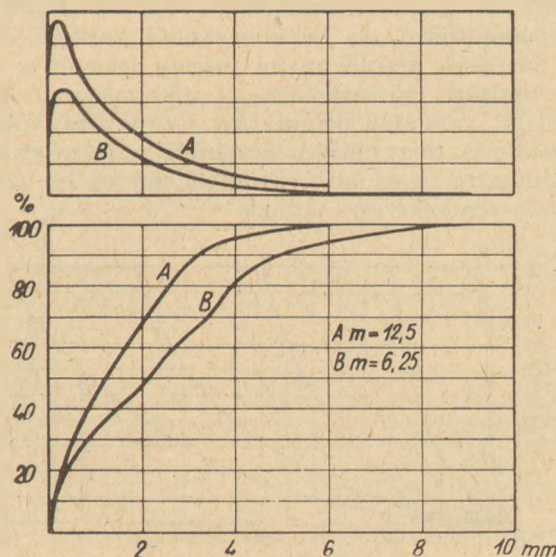
6a ábra. Hengertörők alulról konkáv megoszlás görbéi



6b ábra. Hengertörők inflexiós megoszlásgörbéi



6c ábra. Hengertörők felülre konkáv megoszlásgörbéi



7. ábra. Hengertörők lognormális jellegű megoszlásgörbéi

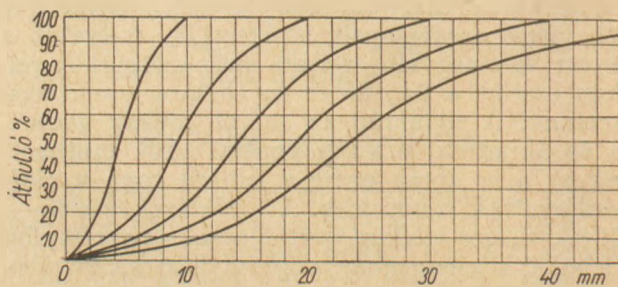


3. táblázat

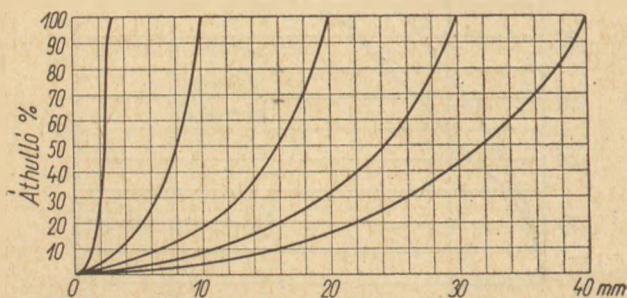
| Ábra | Sorszám | Görbe jellege   | Adatok                                                                                                         | Aprítási fok |
|------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 8/a  | 1.      | alulról konkáv  | 260 Ø x 190 mm-es hengertörő. 7/10 mm-es gránitot aprít. Résnyílás 2 mm. (Metall und Erz. 16. II. 1937.) ..... | 4,25         |
| 8/a  | 2.      | alulról konkáv  | 450 Ø x 300 mm-es hengertörő. 20/30 mm-es andezitot aprít. Résnyílás 7 mm. (Ganz kísérleti labor.) .....       | 3,6          |
| 8/b  | 3.      | antimetrikus    | 260 Ø x 190 mm-es hengertörő. 5/7 mm-es gránitot aprít. Résnyílás 2 mm. (Metall und Erz. 16. II. 1937.) .....  | 3,0          |
| 8/b  | 4.      | antimetrikus    | 260 Ø x 190 mm-es hengertörő. 7/10 mm-es gránitot aprít. Résnyílás 3 mm. (Metall und Erz. 16. II. 1937.) ..... | 2,8          |
| 8/b  | 5.      | antimetrikus    | ÉaKKI hengertörője. 30/40 mm-es andezitot aprít. Résnyílás 12,5 mm. ....                                       | 2,9          |
| 8/b  | 6.      | antimetrikus    | Zalahalapi 700/1000 mm-es hengertörő 40/65 mm-es bazaltot aprít. Résnyílás 20 mm. ....                         | 2,6          |
| 8/c  | 7.      | felülről konkáv | 260 Ø x 190 mm-es hengertörő. 2/3 mm-es gránitot aprít. Résnyílás 2 mm. (Metall und Erz. 16. II. 1937.) .....  | 1,25         |
| 8/c  | 8.      | felülről konkáv | Ugyanazon hengertörő 3/4 mm-es gránitot aprít. Résnyílás 2 mm. ....                                            | 1,75         |
| 8/c  | 9.      | felülről konkáv | Ugyanazon hengertörő 7/10 mm-es gránitot aprít. Résnyílás 5 mm. ....                                           | 1,70         |
| 8/c  | 10.     | felülről konkáv | 450 Ø x 300 mm-es hengertörő. 20/30 mm-es andezitot tör. Résnyílás 12 mm. (Ganz kísérleti labor.) .....        | 2,0          |
| 9/c  | 11.     | felülről konkáv | Ugyanazon törő 20/30 mm-es andezitot tör. Résnyílás 15 mm. ....                                                | 1,66         |
| 8/c  | 12.     | felülről konkáv | Zalahalapi 200/1000 mm-es törő 22/40 mm-es bazaltot tör. Résnyílás 20 mm .....                                 | 1,50         |
| 8/c  | 13.     | felülről konkáv | Ugyanazon törő 40/65 mm-es bazaltot tör. Résnyílás 30 mm .....                                                 | 1,75         |

A 6a—6c ábrák alapján rajzoltuk meg a 8a—8c jelű görbesorokat, melyek a tervezések során felhasználhatók.

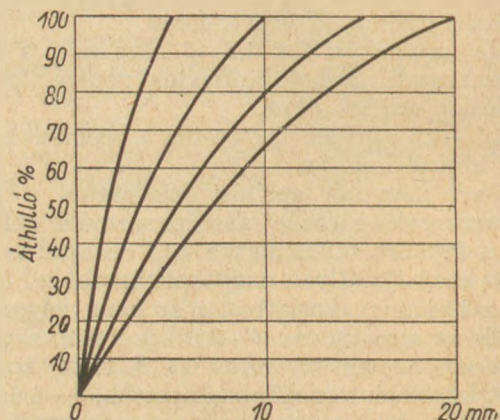
Az eljárás a következő: a feladásra kerülő anyag szemnagyság-határai ismeretesek. A tervező a 8a—8c ábrákból kikeresi a töret legjobban megfelelő alakulását, melyből — fentiek szerint — megállapítható az alkalmazandó aprítási fok. A feladásra kerülő anyag mérete ismeretes, így az aprítási fok megadja az alkalmazandó résnyílást, valamint útmutatást nyújt arra vonatkozólag is, hogy milyen átmérőjű hengereket kell alkalmazni, mert erre számítási módok és táblázatok rendelkezésre állnak.



8b ábra. Inflexiós megoszlásgörbe sorok



8a ábra. Felülről konkáv megoszlásgörbe sorok



8c ábra. Alulról konkáv megoszlásgörbe sorok



Érdekes még a maximális szemnagyság alakulása. Erre a 4. táblázat ad felvilágosítást.

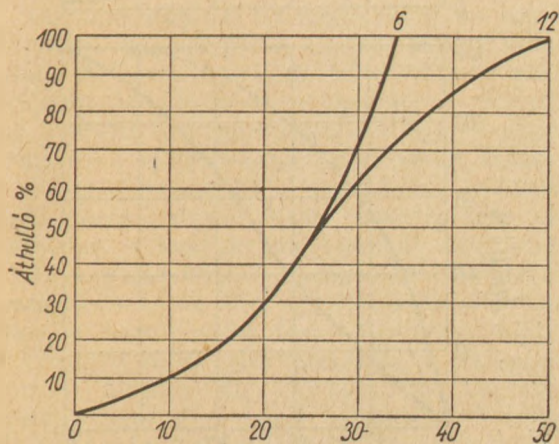
4. táblázat

| Görbe sor-száma | Alakulás        | Aprítási fok | Feladott szem-nagyság mm | A töret max. szem-nagysága mm |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1               | alulról konkáv  | 4,25         | 7—10                     | 7                             |
| 2               | alulról konkáv  | 3,6          | 20—30                    | 20                            |
| 3               | antimetrikus    | 3,0          | 5—7                      | 7                             |
| 4               | antimetrikus    | 2,8          | 7—10                     | 9                             |
| 5               | antimetrikus    | 2,9          | 30—40                    | 32                            |
| 6               | antimetrikus    | 2,6          | 40—65                    | 55                            |
| 7               | felülről konkáv | 1,25         | 2—3                      | 3                             |
| 8               | felülről konkáv | 1,75         | 3—4                      | 4                             |
| 9               | felülről konkáv | 1,70         | 7—10                     | 9                             |
| 10              | felülről konkáv | 2,00         | 20—30                    | 22                            |
| 11              | felülről konkáv | 1,66         | 20—30                    | 26                            |
| 12              | felülről konkáv | 1,50         | 22—40                    | 34                            |
| 13              | felülről konkáv | 1,75         | 40—65                    | 50                            |

A töret maximális szemnagysága — mint a táblázat mutatja — kb. a feladott anyag közép-szemnagyságának felel meg.

Végül érdekes összefüggéseket mutat a 9. ábrán bemutatott két görbe. (6. és 12. görbe). Mindkét görbe ugyanazon 700/1000 mm-es zala-halápi hengeres törővel végzett kísérletek folyamán lett felvéve. A résnyílás mindkét esetben 20 mm volt, a feladott szemnagyság az első esetben (12. görbe) 40—65 mm volt, a második esetben (6. görbe) pedig 22—40 mm. A töretek szem-szerkezetét az 5. táblázat hasonlítja össze.

Mint az 5. táblázat és a 9. ábra mutatják, a két görbe 0 és 25 mm között közelítőleg fedi egymást, azután a 12. görbe (feladott anyag 40/65 mm) inflexióval halad tovább, a 6. görbe azonban 34 mm-nél már eléri a feladott szem-nagyság (22/40 mm) középtértékét. A töretben ugyanis nem lehet nagyobb szemnagyság, mint a törésre feladott anyagban, a görbének tehát leg-



9. ábra. Megoszlásgörbe alakulás közepes és kis aprítási foknál

5. táblázat

| Szemnagyság, mm | 12. sz. görbe % | 6. sz. görbe % |
|-----------------|-----------------|----------------|
| 0/5             | 5,9             | 5,3            |
| 0/10            | 10,8            | 11,5           |
| 0/15            | 18,6            | 19,7           |
| 0/20            | 29,4            | 29,4           |
| 0/25            | 48,4            | 48,—           |
| 0/34            | 75,—            | 100,—          |
| 0/40            | 85,2            | —              |
| 0/50            | 100,—           | —              |

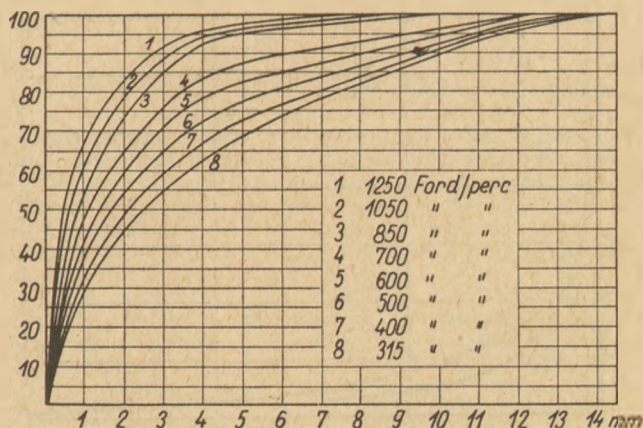
feljebb 40 mm lehet a max. szemnagysága, ezért felfelé kell elkanyarodnia. Ez indokolja a görbék különböző alakulását a közepes és kis aprítási fokoknál.

### Kísérletek kalapácsos törővel

Már régebben kimutattuk [1], hogy amennyiben a törendő halmazra mért aprítóbehatások számát növeljük, a szemnagyság szerinti megoszlás görbéjének jellege is megváltozik és mindinkább balra ferdül. Pofás- kúpos- hengeres és hasonló törők töretének összehasonlításánál ez egyértelműen kimutatható volt. Kimutatható volt kalapácsos és ehhez hasonló jellegű törőknél is (lásd 10 és 10a ábrák), mert ha a törőt mind nagyobb fordulatszámmal járatjuk, a görbe mindinkább balra ferdült. (A 10a ábra a legnagyobb és legkisebb fordulatszámhoz tartozó megoszlások sűrűséggörbéit (differenciálgörbéit) mutatja.)

A helyzet azonban itt nem volt egyértelmű. Ha ugyanis a törőt nagyobb fordulatszámmal járatjuk, akkor a kalapács-ütések eleven ereje is növekszik, azok tehát nagyobb erővel csapnak rá a kódarabokra. Ezért kérdéses, hogy vajon nem a nagyobb kerületi sebesség okozza-e a szemszerkezeti görbék balraferdülését, sőt Rodin R. A. [3]; e tényt közvetlenül a kerületi sebesség növekedéssel hozza összefüggésbe és az aprítóbehatások számának növekedését nem is említi.

E kérdés vizsgálatára az Intézet kalapácsos törőjén kísérleteket végeztünk, melyeknél a törőt állandó fordulatszámmal járatjuk, a töretre mért aprítóbehatások számát pedig oly módon növeltük,



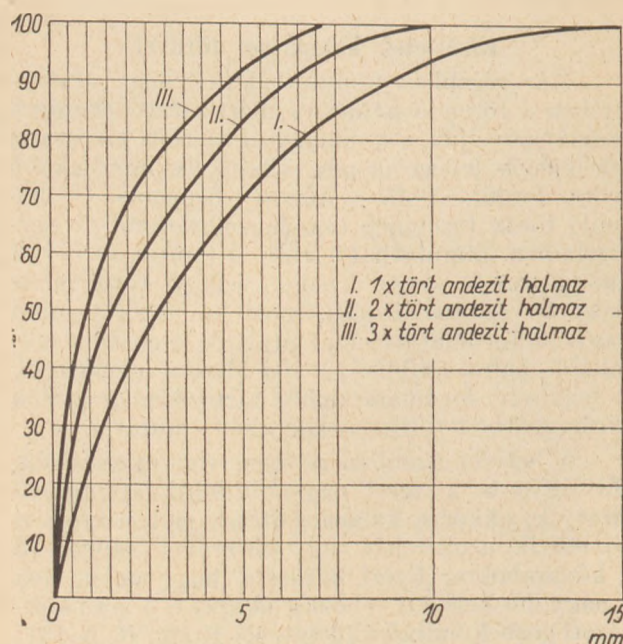
10. ábra. Kalapácsostörő megoszlásgörbéi különböző fordulatszámoknál



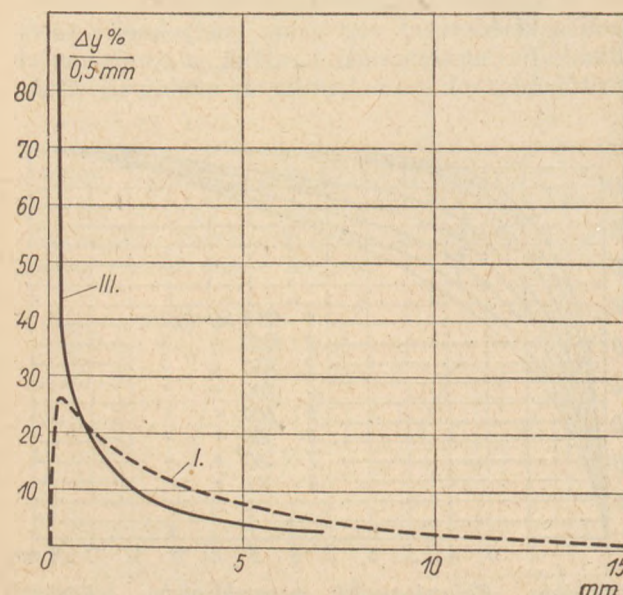
hogy a törésre kerülő halmazt először egyszer engedjük át a törőgépen, majd kétszer, végül pedig háromszor (lásd 11. és 11a ábrákat). Ily módon az aprítóbehatások számát növeltük, anélkül, hogy a kalapácsok eleven ereje növekedett volna. Az eredmény ugyanaz volt, mintha a törőgép fordulatszámát növeltük volna, mint azt a 11. és 11a, valamint a 10 ábra azonos jellege mutatja.

A szemszerkezeti görbék tehát akkor is mindinkább balra ferdülnek, ha az aprítóbehatások számát úgy emeljük, hogy a kalapácsok területi sebessége (tehát eleven ereje) nem változik.

Jól szemlélteti ezt a Dunai Cement és Mészmű Titántörőjével végzett vizsgálat (lásd 12. ábrán). A Titántörő két kalapácsos rotorral működik.



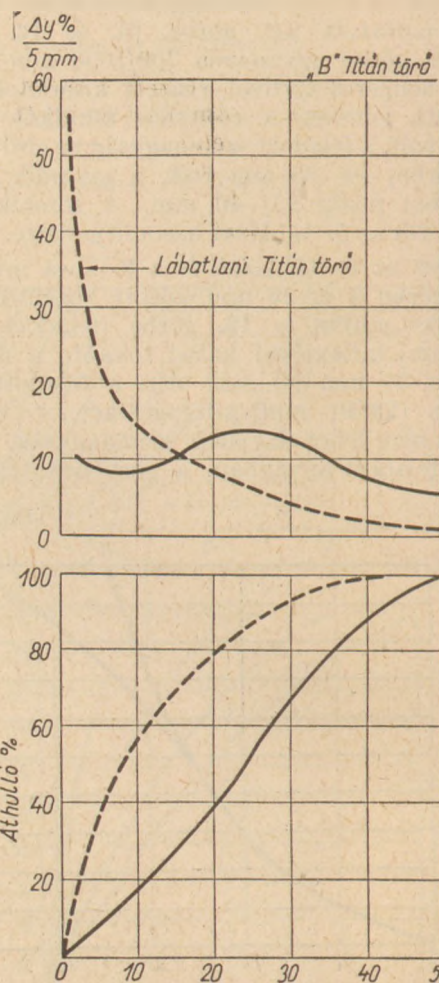
11. ábra. Kalapácsos törőn tört anyag megoszlásgörbéi törőn való egyszer-kétszer- és háromszori átvitel után



11a ábra Kalapácsos törővel tört anyag sűrűséggörbéi

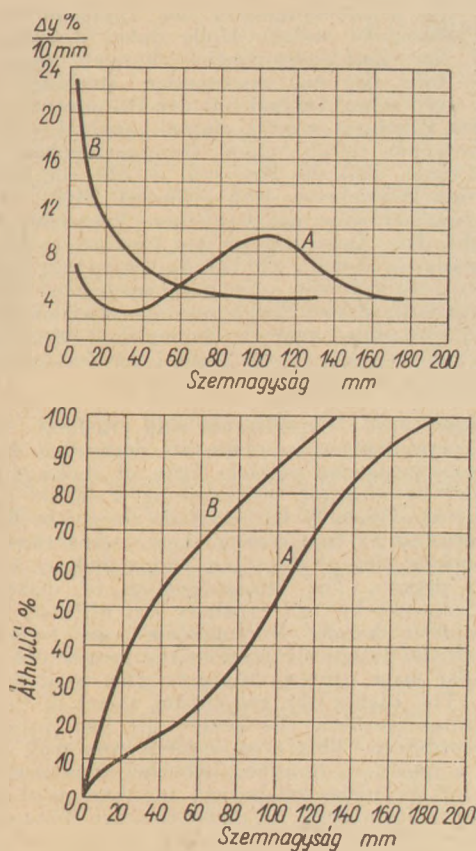
Az egyik rotornak azonban elferdült a tengelye, ezért a gépet ideiglenesen csak egy rotorral működ-tették. Ezáltal a halmazra mért aprítóbehatások száma felére csökkent. Még a kalapácsostörő rendes üzemi körülmények között balrafedülő szemszerkezeti görbét ad (lásd a Lábatlani Cement és Mészmű titántörőjének vonalkázottan meg-rajzolt szemszerkezeti görbáját), addig a vizsgált Titántörő — felére csökkentett törésszám követ-keztében — oly alakú szemszerkezeti görbét szol-gáltatott, mely már a pofástörők által tört hal-mazok megoszlásának felel meg. A szemszerkezeti görbe tehát balra ferdülőből szimmetrikussá vált, annak ellenére, hogy a kalapácsok eleven ereje nem változott.

Bár nem függ össze szorosan tárgyunkkal, de érdekessége miatt ismertetünk egy esetet, mely az előbbiek éppen az ellenkezőjét mutatja. A 13. ábra az előbb említett cementgyár két, teljesen egyforma, 1200 mm pofaszelességű pofástörőjé-nek töretmegoszlását mutatja. Az „A” görbe oly törőhöz tartozik, mely töretét közvetlenül a tárolóra vezető szalagra üríti. A „B” görbéhez tartozó, magasabban elhelyezett törő törete vi-szont, a törőből kikerülve 30 m-t zuhan akná-n keresztül és így kerül adagoló segítségével a tárolóra. Esés közben a töret ismételtelen az akna falához verődik, majd az akna fenekén felütődik.



12. ábra. DCM Titántörőjének megoszlásgörbéje egy rotorral működtetve





13. ábra. DCM pofástörővel tört anyag sűrűséggörbéje normális törés mellett és 30 m-es ejtés után

Ezáltal a töret újabb aprítóbehatásokat szenved el. Míg az „A” görbe a pofástörők szokásos megoszlásának felel meg, addig a „B” görbének — az aprítóbehatások számának növekedése következtében — nemcsak a max. szem nagysága kisebb, de a jellege is megváltozik és megfelel a kalapácsos törők törete megoszlás-jellegének.

A kalapácsok kisebb vagy nagyobb eleven ereje azonban természetesen lényegesen befolyásolja a szemszerkezeti görbék alakulását, mert ha nemcsak az aprítóbehatások száma, hanem azok ereje is növekszik, akkor a szemszerkezeti görbék gyorsabban ferdülnek balfelé, úgy, mint azt már korábban megállapítottuk.

Ugyanaz eset áll fenn egyébként, ha egyszer szilárdabb, másszor pedig kevésbé szilárd kőzetet törünk. A kevésbé szilárd kőzet azonos számú aprítóbehatás elszívódása mellett, — a szilárdabb kőzettel összehasonlítva — úgy viselkedik, mintha több aprítóbehatásban részesült volna.

Célszerű volna, ha a kalapácsos és hasonló jellegű törők (röpítő törő, desintegrátor stb.) beállítására is hasonló görbesorokat állíthatnánk fel, mint a pofás, kúpos és hengeres törőkre tettük. A kalapácsos törők által aprított halmazok szemszerkezete azonban sok tényezőtől függ, mint pl. a fordulatszám, a rotor átmérője, a kalapácsok száma, a kiömlőrostély nyílása stb. Ezeket az összefüggéseket nem lehet egyszerűen kezelhető görbesorokkal ábrázolni, ezért a kalapácsos és hasonló jellegű törőgépeknél a szemcsemegoszlás alakulásának a különböző tényezők változásával

kapcsolatos általános irányzatának ismeretére kell szorítoznunk, melyet a korábban kifejtettekben ismertettünk.

#### IRODALOM

- [1] Lázár J.: „Die Gesetzmässigkeiten der Korngrößenverteilung maschinell zerkleinerter Materialhaufen.” (Gépileg aprított anyaghalmozok szemszerkezeti megoszlásának törvényszerűségei.) „Acta Technica” XVIII/3—4; 175—217 old.
- [2] Lázár J.: Begründung des Verhaltens der Gewichtsverteilungskurven zerkleinerter Materialhaufen.” (Aprított anyaghalmozok súlyszerinti megoszlás-alakulásainak indokolása.) „Acta Technica” XVIII/1—2; 167—185 old.
- [3] Rodin R. A.: „Droblenie izvesztynjaka v. rotor-nüh drobilka” (Mészkö aprítás rotoros törőgépekkel.) Sztroitel’nue Materialü. 1962. 5. sz. V. hó 8—12 old.
- [4] Ziegler A.: „Über die Möglichkeit die Kornform schwerer, gebrochener Zuschlagstoffe zu beeinflussen. (Nagy szilárdságú tört adalékanyagok szemcsealakjának befolyásolási lehetőségei.) „Baustoffindustrie” 1963/3. 83—86. old.

#### Lázár Jenő: Kísérletek törőgépekkel

A pofástörőkkel való kísérletek célja annak vizsgálata volt, hogy lehetséges-e rossz szemcsealakú töretet jó szemcsealakúvá változtatni. Válogatottan rossz szemcsealakú töretet finom fogazású pofástörőn háromszor egymásután engedünk keresztül. A kiindulási anyag csak 18% zömök szemcsét tartalmazott, míg a háromszor tört anyag 62,5%-ot. A lemez és hosszúka szemcsék a kiindulási anyagnak ugyancsak 18%-át tették ki, míg a háromszor tört anyagban ilyen szemcsék egyáltalán nem fordultak elő. A szokásos nemesszűalékkal való összehasonlítás is azt mutatta, hogy a pofástörővel való többszöri törés a szemcsealakot lényegesen megjavítja.

Hengeres törőknél a megoszlásgörbe jellege az aprítási foktól függ. Kísérletileg görbesorokat állapítottunk meg, melyeknek alapján az üzemek tervezői meghatározhatják, hogy milyen résnyílás és mely henger méretek mellett állítható elő egy kívánt megoszlás.

Kalapácsos- és hasonló jellegű törőknél a sűrűség-görbe csúspontja annál jobban megközelíti az ordinátatengelyt, minél nagyobb a törők fordulatszáma. Megvizsgáltuk, hogy ebben milyen szerepet játszik az aprítóbehatások számának emelkedése és milyent a kalapácsok erejének növekedése. A töretet egyszer, kétszer, majd háromszor vezettük át kalapácsostörőn anélkül, hogy a fordulatszámot — tehát a kalapácsok eleven erejét — változtattuk volna. Az eredmény ugyanaz volt, mintha a fordulatszámot emeltük volna. A megoszlásgörbéknek a fordulatszám növekedésével kapcsolatos változása tehát tisztán az aprítóbehatások számának növelésével is elérhető. Ha emellett a kalapácsok eleven ereje is növekszik, az úgy hat, mintha az aprítóbehatások száma erősebben növekedett volna.

#### Лазар Ене: ОПЫТЫ С ДРОБИЛКАМИ.

Целью опытов, проведенных с щековыми дробилками, было определение возможности изменения (улучшения) формы зерен продукта дробления. Продукт дробления, со специально отобранной плохой формой зерна, трижды пропускается через щековую дробилку. Сравнение получаемого таким образом продукта дробления с обыкновенной обогащенной щебенкой показывает, что многократное дробление в щековой дробилке значительно улучшает форму зерен.

В случае вальцовых дробилок характер кривой зернового распределения зависит от степени измельчения. Экспериментально были определены кривые, на основании которых заводские проектировщики могут определить, при каком размере загрузочного отверстия и вальцов может быть получено требуемое зерновое распределение.

Для молотковых и других дробилок аналогичного типа максимум кривой частоты располагается тем



ближе к оси ординат, чем больше число оборотов дробилки.

Была исследована роль увеличения числа помольных воздействий и силы молотков. С этой целью продукт дробления несколько раз пропускался через молотковую дробилку без увеличения числа ее оборотов, т. е. без увеличения силы движения молотков. Результат этого увеличения был аналогичен результату, получаемому в случае увеличения числа оборотов.

Таким образом изменение кривых зернового состава, достигаемая увеличением числа оборотов, может быть получена увеличением числа помольных воздействий.

#### Lázár, Jenő : Versuche mit Brechmaschinen

Die Versuche mit Backenbrechern hatten den Zweck zu untersuchen, ob es möglich ist ein Brechgut mit schlechter Kornform in eines mit guter Kornform zu verwandeln. Wir haben ein Brechgut mit ausgesprochen schlechter Kornform dreimal nacheinander durch einen Backenbrecher mit feiner Backenbezahnung passieren lassen. Das Ausgangsmaterial besaß 18% kubischen Korns, dagegen enthielt das dreimal gebrochene Material 62,5% kubischen Stoffes. Das Ausgangsmaterial besaß 18% längliche und gleichzeitig plattige Körner, während im dreimal gebrochenem Material solche Körner überhaupt nicht vorhanden waren. Der Vergleich mit den üblichen Edelsplitt-Fractionen zeigte ebenfalls, daß sich die Kornform durch mehrmaliges Brechen mittels Backenbrecher wesentlich verbessern läßt.

Bei Walzenbrechern ist der Charakter der Verteilungskurve vom Zerkleinerungsgrad abhängig. Auf Grund der Versuche haben wir Kurvenserien bestimmt, mit deren Hilfe beim Entwurf einer Brechanlage festgestellt werden kann, welche Spalteinstellung und welche Walzendimensionen die gewünschte Verteilung liefern.

Bei Hammerbrechern, oder Brechern ähnlichen Charakters nähert sich der Scheitelpunkt der Häufigkeitskurve umsomehr der Ordinatenachse, je

größer die Umdrehungszahl des Brechers ist. Wir haben untersucht welche Rolle dabei die wachsende Anzahl der Zerkleinerungseinwirkungen spielt und welche Rolle der bei wachsender Drehzahl immer größer werdenden Schlagkraft der Hämmer zukommt.

Das Brechgut wurde einmal, zweimal und dann das drittemal durch einen Hammerbrecher weitergeleitet ohne, daß die Drehzahl — also die lebendige Kraft der Hämmer — sich geändert hätte. Das Ergebnis war dasselbe wie bei einer Vergrößerung der Drehzahl. Die Änderung in der Gestaltung der Verteilungskurven welche wir bei Änderung der Drehzahl erhalten, läßt sich also auch dann erreichen, wenn wir bloß die Anzahl der Zerkleinerungseinwirkungen ändern. Wächst dabei auch die Schlagkraft der Hämmer, so wirkt dies aus, als ob die Anzahl der Zerkleinerungseinwirkungen stärker gewachsen wäre.

#### Lázár, Jenő : Experiments with crushers

Experiments were made to determine whether the disadvantageous particle form of rocks could be improved by multiple jaw-crushing. Selected crushed material of extremely bad particle form was fed into a jaw-crusher of fine corrugations. After three repeated periods the product was improved in a considerable degree. The characteristics of distribution curves crushed by roll crushers are affected by the comminution degree. Nomographs were constructed by which the designer can select the proper slot widths and roller sizes corresponding to the wanted distribution. The higher the revolution speed of hammer and similar crushers, the nearer the maximum point to the ordinate. This phenomenon was well known, it was a question, however, whether it was a consequence of the increased impact number or of the increased impact energy. In order to solve this question, the same material was repeatedly fed into the same hammer crusher (using always the same revolution speed), i. e. the number of impacts was increased, but the energy of impacts remained unchanged. The distribution curve in this case showed the same phenomenon, that meant, it was due to the increased number of impacts.

#### Helyreigazítás

Folyóiratunk múlt évi 11. számában megjelent Bornschein, Gerhard „A cementgyári forgókemencékben lejátszódó folyamatok” című cikkének 10. ábrája fordítva jelent meg. Az ábra 180°-kal megfordítandó. A 442. oldalon közölt mellékhőrendszer veszteségi tényezője helyesen a következő:

$$m_{NWS} = \frac{1}{1 - \frac{a_1}{H_u} \vartheta_A \cdot C_A} \quad (—)$$



# Az agyagipar bölcsője

SCHÉDEL ANDOR

Az eddig ismert legrégibb kultúra a mezopotámiai sumér-akkád kultúra. A Tigris és az Eufrátesz völgye mintegy 700 km hosszúságban és 300 km szélességben folyami hordalék. E hatalmas terület közel egységes folyami lerakódását az a sajátos geográfiai helyzet hozta létre, hogy az Eufrátesz felső folyása lényegesen magasabban fekszik, mint a Tigrisé, ezért a tavaszi áradáskor az Eufrátesz vize a két folyó között elöntve a Tigrisbe folyik. Viszont a Tigrisnek meg az alsó folyása fekszik magasabban az Eufrátesznél, ezért itt a folyamat fordítva játszódik le.

E tavaszi áradások rakták le ezen a hatalmas területen a finom iszaptalajt. De ebben az esetben nem is kell geológiai korokban gondolkoznunk, mert a tavaszi áradások által hozott iszapmennyiség oly nagy, hogy a két folyó közös torkolata ma is évente mintegy 30 m-rel nyomul előre a Perzsa-öbölben. A történelmi idők kezdetén a két folyónak még külön deltája volt a maitól mintegy 250 km-re északnyugatra, ma pedig a torkolat előtt 150 km-re egyesülnek. Eridu városa a történelmi idők kezdetén még a delta egyik szigetén feküdt, ma a torkolattól mintegy 180 km-nyire fekszik. Az arab idők nagy tengeri kikötője Baszra ma kb. 60 km-nyire van a tengertől.

E területen a fa és a kő ritka, de ez a folyami üledék finom szemszerkezete, képlékenysége miatt agyagtárgyak formálására kiválóan alkalmas volt és a hatalmas, minden évben újra termő nádrengetegek korlátlanul szállították a tüzelőanyagot. Kialakult az agyag kultúrája.

Woolley a bibliai Ū városában végzett ásatásainál egy mintegy 60 m hosszú, ősidők óta használt szemétdödröt talált, melynek rétegződései pontos naptárként mutatták az agyagipar fejlődését. Amikor Woolley elérte a szemétdödr fenekét, tovább ásatott és mintegy 2,5 m vastag egységes folyami iszaplerakódás alatt a gödör folytatódott.

Ezt az iszapréteget nevezték el a vízözön rétegének, bár nem lehetett mindenütt feltalálni.

A vízözön rétege alatt talált leletek a csiszolt kőkorszakból valók voltak. Kézzel formált agyagedények kerültek elő, festett, főleg vonalas díszítésekkel. Meglepő volt azonban, hogy a kő és csonteszközök közül soknak megtalálták agyagból formált és kiégetett hasonmásait (1. ábra). Az özönvíz iszaprétege fölött talált agyagedények azonban már korongon készültek, tehát a fazekaskorong i. e. 4000 évvel már ismert volt.

Mezopotámia életformája az agyagiparral volt szorosan összefonódva. Városait templomaikat napon szárított vályogtéglákból építették és csak a veszélyeztetett részeket burkolták égetett téglával. Agyagból égették a téglákat, tetőcserepeket, útburkoló lapokat, vízvezeték és csatorna csöveket, edényeket, sőt még a koporsókat is. A sirok állandó mellékletei a különböző agyag, terrakotta figurák, szobrok, kocsik, csónakok,

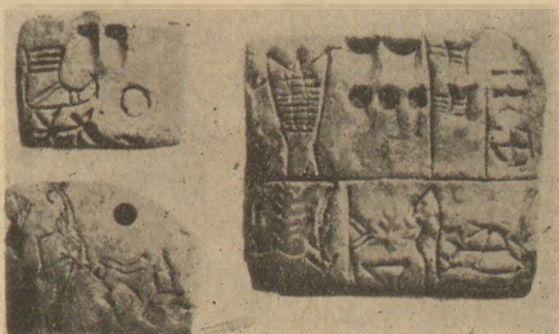


1. ábra. Az űri ásatásoknál a „vízözön” rétege alatt talált tárgyak

játéktáblák, kockák. Külön érdekesség, hogy a legrégibb időkben agyagból égetett sarlók kerültek elő, sőt egyesek éle kvarckristályokkal volt kirakva. Agyagedényekben tárolták a vizet, bort, sőt, olajat, gabonát, sőt agyagládákban tartották az agyagból égetett könyv és irattárukat is. Agyagtáblákra rajzolták az épületek terveit, sőt a városok térképeit is.

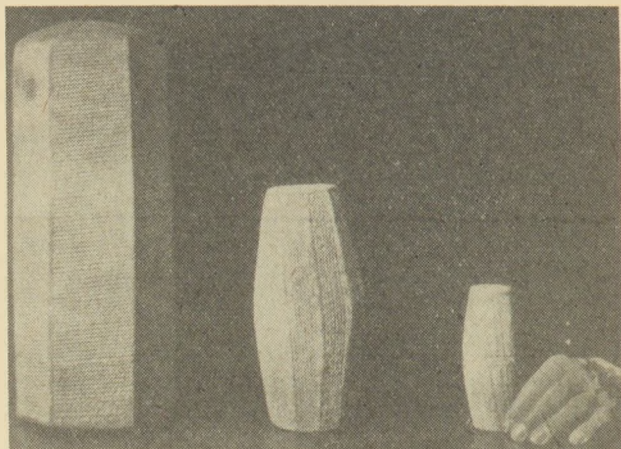
A történelmben egyedülálló jelenség, hogy írásra is agyagtáblát használtak. A 4–5 cm oldalhosszúságú agyagtáblákra náddal karcolták be a jeleket és ebből fejlődött ki az ékírás (2. ábra). De írtak agyag hasábokra, kúpokra is (3. ábra), sőt egyes épületek falaiba a 4. ábrán látható, fején súrún teleírt agyagszegeket is falaztak be. Az ékírást oly tökélyre fejlesztették, hogy 1 cm magasságban három sort is tudtak írni. De az ily módon írt és kiégetett agyagleveleket még borítékolni is tudták. Kiégetése után finom porréteg közbeiktatásával újból bevonták agyaggal, erre az új felületre írták a címet, s újból kiégették. Ily borítékoló levél látható a 5. ábrán.

Az agyagkultúra külön érdekessége a hengerpecsét. Minden lakosnak, még a rabszolganőknek is meg volt a maga külön pecsétje, egyszerűbb, vagy bonyolultabb jelekkel ellátott 2–5 cm hosszú, 1–3 cm átmérőjű hengerke, tengelyén rendszerint átfúrva, hogy zsinóron nyakba akasztható legyen. E pecsétforma nem kizárólagosan sumér találmány, hiszen az Indus folyó mellett végzett mohendzso-darói és harappai ásatásoknál



2. ábra. Korai képrásos agyagtáblák





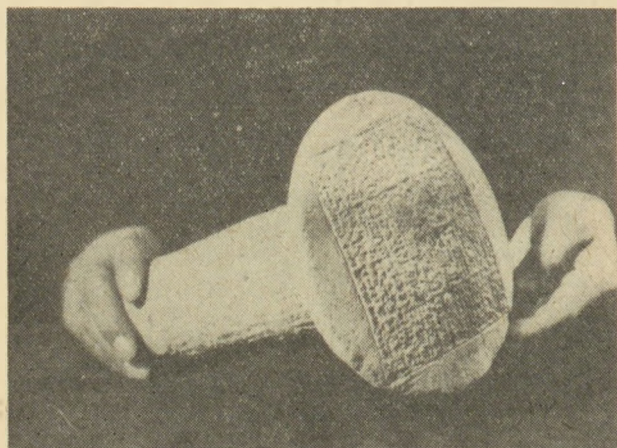
3. ábra. Ékírással teleírt agyagprizmák

is számos hasonló hengerpecsétet találtak. Ez volt a személyazonossági igazolvány, s a megírt agyaglevélen végighengergetve pótolta az aláírást.

A hengerpecséték vésése csodálatos művészi színvonalat ért el. A 6. és 7. ábrákon látható hengerpecsét lenyomatok oly tökéletes mérnöki tudásról tesznek tanúságot, hogy ma is alig van művész, aki ezekhez hasonlót tudna alkotni.

A technika fejlődéstörténetével foglalkozó régészek egy részének az a felfogása, hogy egy új technikai alkotás, vagy eljárás nevét a feltaláló nép adja. Ez a név mint jövevény kultúrszó rendszerint átmegy azoknak a népeknek nyelvébe is, melyek az új technikát, vagy technológiát átveszik. Ha tehát egy nyelvben a technikai, vagy technológiai szavak származását vizsgáljuk, sok esetben visszajutunk ahhoz a néphez, nyelvhez és kultúrához, amelyik ezeket a technikai és technológiai eljárásokat kidolgozták. Kísérjük meg az agyagipar eddig ismert legrégebbi szavait összehasonlítani.

Az eddig ismert legrégebbi kultúra a mezopotámiai sumér kultúra, mely i. e. 2400-tól kezdve vegyül az akkád kultúrával és nyelvük is erősen keveredik. Minthogy a sumér nyelv — hála az agyagtábláknak — ma már teljesen ismertnek tekinthető és a legrégebbi eddig ismert nyelv, indokolt, hogy kísérletünket ezzel a nyelvvvel kezd-



4. ábra. Ékírással teleírt és a falba befalazott agyagszeg



5. ábra. „Borítékolt” cseréplevél



6. ábra. Hengerpecséték lenyomata



7. ábra. Hengerpecséték lenyomata

jük. A pontosság kedvéért minden sumér, vagy akkád szónál feltüntetjük a forrásmunkát, ahonnan e szavakat vettük. E forrásmunkák és rövidítései a következők:

- D. Anton Deimel: *Sumerisches Lexicon*. Róma 1927—37.
- DV. Anton Deimel: *Vocabularium Sumericum*. Róma, 1910.
- DS. Anton Deimel: *Sumerisch-Akkadisches Glossar*.
- Del. Friedrich Delitzsch: *Sumerisches Glossar*. Leipzig 1914.
- L. Stephen Langdon: *Sumerian Grammar and Chrestomathy*. Paris 1911.
- M. II. B. Landsberger: *Materialien zum Sumerisches Lexicon*. Róma 1951.



M. III. B. Landsberger, R. T. Hallock és A. Sachs. *Materialien zum Sumerisches Lexicon* Róma 1955.  
V. Dr. Varga Zsigmond: *Ötezer év távlatából*. Debrecen 1942.

A fazekas agyagdarabja, göröngye GIRIN (D. 69\*, 10), a fazekas, gölöncsér, vagy gelencsér neve GIRAG + SU (DS. 65). Valószínű, hogy a sumér GIRIN szóból származik a görög kerameia, azaz a kerámia szó.

Egyes agyagkészítmények sumér, vagy akkád nevei a következők: (Š = s; S = sz.)

|             |                          |             |
|-------------|--------------------------|-------------|
| Agyagtábla  | TUPPU                    | D. 138. 33  |
| Bödön       | BUGIN                    | M. III. 110 |
| Cserép      | ŠIKA                     | D. 55. 2    |
| Cső         | GI-I                     | M. III. 121 |
| Csupor      | SABUR                    | Del. 230    |
| Dézsza      | DUŠU, DULATI             | D. 334. 166 |
| Edény       | EDIN                     | DS. 90      |
| Hordó       | HARU                     | DS. 173     |
| Hordó       | ADARRU                   | D. 83. 8    |
| Söröshordó  | HUBURUM                  | M. III. 148 |
| Kanna       | KANNU                    | D. 101. 12  |
| Koporsó     | KUBURU                   | M. III. 81  |
| Korsó       | KUNINUM                  | M. II. 128  |
| Kupa        | KUPUTUM                  | D. 74. 17   |
| Por         | EPRU                     | M. III. 139 |
| Rög         | LAG                      | M. III. 114 |
| Söröskanna  | KANNU ŠA                 |             |
|             | ŠIKARI                   | D. 214. 25  |
| Sör = ŠIKAR | (M. III. 101) vagy ŠIHAR | (D. 166. 8) |
| Szapu       | ŠAPU                     | M. III. 144 |
| Szilke      | ŠIKA                     | D. 55. 2    |
| Szobor      | SALAM                    | DV. 1971    |
| Tál         | TALLU                    | D. 86. 56   |
| Tál         | DIEL                     | M. III. 147 |
| Tégla       | ŠIGA                     | M. III. 114 |

A kemence neve KINU (M. III. 132), vagy TINURU (D. 69. 68). A lakást fűtő kemence NININDU. A NININ szó nénit, idős nőt jelent, és érdekes, hogy a magyarban is van egy kemence-típus, melynek neve banyakemence.

További, az égetéssel kapcsolatos szavak:

|          |       |             |
|----------|-------|-------------|
| Ég, éget | UG    | L. 250      |
| Izzás    | IZATU | DV. 1459    |
| Hamu     | TUMRU | D. 172. 148 |
| Láng     | LAG   | Del. 168    |
| Láng     | LABU  | D. 172. 19  |
| Parázs   | PENTU | DV. 1459    |
| Tűz      | IZI   | M. III. 132 |

A falvak (ALU, DV. 1250) és városok (URUAŠ, M. III. 87) házai majdnem kizárólag agyagból, vályogból épültek. Ezek az első szilárd építésű házak, s így ezek szerkezeteinek és tartozékainak nevei, mint kultúrszavak tovább vándoroltak. Ilyenek például:

|             |                   |             |
|-------------|-------------------|-------------|
| Ház         | AS, AB            | DS. 20      |
| Épület      | EB                | V. 273      |
| Épület      | TABANU            | D. 78a. 34  |
| Ház nádból  | HUSU              | D. 85. 452  |
| Ajtó        | DALTU             | DV. 1393    |
| Kapu        | KA                | DV. 1503    |
| Kapu        | BABU              | M. III. 144 |
| Ablak       | AB, AB—LIL        | L. 226      |
| AB = ház;   | LIL = lik, nyílás |             |
| Küszöb      | KISIB, SIPPUR     | D. 332. 43  |
| Deszka      | DUSU              | DS. 81      |
| Gerenda     | GAZIMBU           | DS. 39      |
| Gerenda     | GUSURU            | D. 61. 122  |
| Zár, retesz | ŠIGAR             | D. 80. 38   |

Izelítőnek ennyi elég, mert ez is eléggé bizonyítja, hogy a sumér agyagipar és a termékeinek felhasználásához kapcsolódó technológiák mily nagymértékben elterjedtek. E technikai műszavak egy része az indogermán és az ural-altáji nyelvekben is fellelhető.

Végül meg kell még említenünk azt a cementipari érdekességet, hogy az i. e. 3000 körüli rétegekben találtak valódi cementtel kötött téglákat, és a Woolley által kiásott, i. e. 2500 körüli időkből származó úri királysírok boltozatai valódi cementtel készültek. A későbbi korokból azonban már nincsenek cementleletek. Úgy látszik gyártása feledésbe ment.

Шедель Андор: „КОЛЫБЕЛЬ ГЛИНЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ“.

Schedel, Andor: Die Wiege der Tonindustrie

Schedel, Andor: The Origins of Clay Industry



# Üveg az építőiparban

SZÉLL LAJOS  
Üvegipari Országos Vállalat

Az üvegipar termékei közül az építőipar főként a húzott táblaüveget alkalmazza. Az öntött — hengerelt és öntött — préselt üveg gyártmányok felhasználása mennyiségileg a húzott táblaüveghez viszonyítva kevesebb. Az üveg építőipari alkalmazásának első emlékei a római birodalom területén Herkuláneum és Pompei ásatások alkalmával kerültek felszínre. Az ásatások alkalmával kb.  $30 \times 50$  cm méretű 4—6 mm vastagságú ablaknyílások lezárására használt öntött üvegtáblákat találtak. E korból hazai emlék is felszínre került a Kiscelli úti ásatások folyamán. A középkorban az üvegművesség a megélénkült építkezések nyomán igen fellendült. Elterjedt a nyílások lezárására szolgáló színes üveglapokból ólom-merevítő kötőelemekkel készített ólomüvegezés.

A táblaüveg készítése századokon keresztül igen nehéz, a tudott rendkívül igénybe-vető munka volt. Az üvegfúvó pipával nagy mennyiségű, mintegy 20 kg olvadékot vett ki, abból lengetéssel és fúvással zsák alakú testet formált. A megfelelő nagyságú és falvastagságú zsák végeit lepattintották, a megmaradó hengert felhasították és a palástot kiterítették. A tábla méretét természetesen a gyártásnak ez a módja meghatározta és korlátozta.

A táblaüveggyártáshoz e henger alaknak géppel történő húzását 1896-ban Amerikában Lubbel szabadalmaztatta. A végek leppattintása a felhasítás és kiegyenesítés még kézi erővel történt, de már ez a félautomatikus eljárás is az előállított üvegtábla eddigi hosszának ötszörösét, és a hengerátmérő kétszeresét eredményezte.

Több kísérlet történt a táblaüveggyártás tökéletesítése terén, míg 1902-ben egy Belga mérnök Emile Fourcault szabadalmaztatta, azóta is közzismert — róla elnevezett, — függőleges táblaüveg húzási eljárást. Az eljárás lényegében az, hogy az olvadékból egy düzsin keresztül függőleges irányban hengerek között megfelelő hűtéssel üvegszalagot húznak, melyet méretre vágnak. Ez az eljárás már igen termelékeny, naponta egy gép 2,00 méter széles 3 mm vastag tábla esetén 2000—2500 m<sup>2</sup>/24 óra táblaüveget állít elő.

Újabban düzsin nélküli húzással az ún. Pitts-burghi eljárással külföldön 1—14 mm vastag szalag is húzható és azonos méret esetén (tehát 3 mm vastagságban 2 m szélesség mellett) 4320 m<sup>2</sup>/24 ó. termelés érhető el.

Gyártási technológia szerint a síküveg között megkülönböztetünk

húzott és  
öntött síküveget.

A húzott síküveg:

gépuveg,  
homályosított  
mintás  
jégvirágos

elnevezés alatt főként építőipari igényeket elégítenek ki. Magyarországon húzott síküveg Salgótarjáni Síküveggyárban készült 1,3—7 mm vastagságban, max. 2,50 m szélességű, jelenleg 2,50 de későbbiekben 4,50 m hosszúságú táblákban. Az üveg anyagával és egyéb jellemzőivel szemben támasztott követelményeket a 2735-51 sz. szabvány tartalmazza.

A húzott síküveg általánosan ismert felhasználási területe mellett igen jelentős és külföldön egyre nagyobb teret hódít a csiszolt és polírozott üvegtáblákból készített edzett, illetve ragasztott biztonsági üvegek, valamint a thermopán és thermolux — gyújtóneven hőszigetelő — alkalmazása.

A ragasztott biztonsági, vagy más néven szilment szilánkmentes üvegek I. osztályú húzott síküvegből készülnek szintelen, vagy színes kivitelben, hazai viszonylatban két rétegben összesen 6 mm vastagságban. Felhasználási területük főként a járműipar.

Külföldön a réteges biztonsági üveget pl. opálüvegréteg bedolgozásával épületek homlokzati képzéséhez, de jó hang és hőszigetelésük miatt belső falburkolásra, esetleg huzalbetétes kivitelben, belső válaszfalak, lépcső mellvédek készítéséhez is felhasználják.

A golyóálló réteges biztonsági üvegeket építenek a bankok, pénztárak, ékszerüzletek kirakataiba, illetve fülke falaiba.

Az edzett, vagy más néven Ichor üvegek ugyancsak húzott síküvegből készülnek. Munkálás esetleg csiszolás és polírozás utáni hőkezeléssel eljárással a szilárdság nagymértékben megnő. Törés esetén apró sejtyszerű darabokra esik szét. Készülnek sík, vagy hajlított felülettel, felhasználásuk a járműiparon kívül az építőiparban is egyre inkább jelentkezik. Pl. üvegajtók, portálüvegezés, lépcsőfokok, üvegfal, asztallap készíthető edzett üvegből.

Külföldön az edzett üvegből készített ajtólapok alkalmazása már elterjedt, hazai viszonylatban egyrészt az előállítási problémák, (költséghatások), másrészt a kapcsolódó szerelvények-vasalások kialakítása gátolja elterjedésüket.

Edzettüveg nyílászáró szerkezetek vannak a Budapesti Mezőgazdasági Kiállítás ÉM pavilonjában a Guszev utcai üvegipari bemutatóteremnél, Felszabadulás téri Ibusz irodában.

A húzott síküveg felhasználásának másik területe a két, vagy több rétegű esetleg csiszolt és polírozott üvegtáblából készült, légréteggel egymás mellé erősített és a szélekben ragasztott hőszigetelő üveg.

A hőszigetelő üvegek előnyös tulajdonsága, hogy a helyiség felőli oldalon teljesen kiküszöbölhető a páralecsapódás és ezen kívül a szélképzés helyes kialakítása esetén a nyíló szárnyak keret nélküli alkalmazására is sor kerülhet.



A ma ismeretes hőszigetelő üveg készítése eljárásánál a rétegek összedolgozását négy csoportban különböztetjük meg.

1. A hegesztéses és zománcfuttatásos eljárás.  
2. Fémes forrasztásos és összeolvasztásos eljárás.

3. Ragasztásos eljárás.

4. Plasztikus tömítő anyagú szorításos eljárás.

1. A hegesztéses eljárásnál a táblákat teljes területükön az anyagtól függően 500—600 °C-ra, ragasztási hőmérsékletre melegítik fel és a távolság tartása mellett a szélek összehajlítva 5—6 mm sáv szélességekké összehesztődnek. Az eljárás előnye, hogy az üveglapok között meleg, páramentes levegő marad.

Zománcfuttatásos eljárás esetén a viszonylag alacsony olvadáspontú 4—500 °C hőmérsékleten megfolyó zománc festékkel bevont üvegszélek a közéjük helyezett távolság tartó fémléccel fizikai és kémiai kötést hoznak létre.

2. Fémes forrasztásos eljárással készül, a külföldön „Thermopáne” néven ismert hőszigetelő üveg két vagy több rétegű üveggel. Az üvegtáblák széleit 8—10 mm széles sávon homokfuttatással felérsesítik, az így nyert felületre szorópisztollyal rézréteget hordanak fel. A rézzel bevont sávot ón réteggel fedik. A réz és ón réteg lehetővé teszi a felületnek az ólom távolság tartó léccel való hézagmentes összeforrasztását.

Természetesen az üvegtáblák belső felületét összedolgozás előtt meg kell tisztítani és összeforrasztás után a zárt térben levő levegő páratartalmának eltávolítása céljából meleg levegő átöblítést kell alkalmazni.

Az Egyesült Államokban ezen eljárással gyártott „Thermopáne” hőszigetelő üvegeknél körül páraabszorpciós párnát helyeznek el.

A fémes forrasztásos kötések esetén az „U” vagy négyszög keresztmetszetű lécekkel a forrasztások oly merev egységet alkotnak, hogy az üvegrétegek tágulására nincs hely; ezért a táblák eltörnek, vagy a rézötívözet forrasztás válik el.

3. Ragasztásos eljárással készül a nálunk előállított hőszigetelő üveg, melyet kezdetben a Műszaki Üveggyár, jelenleg az ÉM. Szakipari Vállalat készít. A hazai thermopáne üvegek távolság tartó léce 15—20 mm széles üvegcsíkokból készül, polivinilacetát film és dibutilphtalat lágyító anyagragasztással.

Hátrányuk, hogy a polivililacetát nedvsvívó, így az összeragasztott üvegtáblák belül párásodnak, ragasztásuk oldódik, a táblák elcsúsznak. Nedvesség ellen ezért a hazai thermopáne üveget szigeteljük el, a ragasztott széleken legalább egy réteg miniumos mázbevonattal és erre felhordott folyékonyra melegített bitumen mázzal. A máz hőelleni védelmét egy réteg ipari szigetelő szalag felragasztásával kell védeni.

4. Plasztikus tömítő anyagú szorításos kötéssel is készíthető a többretegű hőszigetelő üveg. Külföldön a víz abszorbeálására szegélyekbe szilikagélt erősítenek be. Gyártástechnológiája egyszerűbb, mint az előzőekben ismertetett eljárások. A könnyűfém távolság tartó léce tömített

elhelyezése után kívül a tömítő polietilén vagy gumikeretet rozsdamentes fémkeretbe szorítják.

Hazai előállítású thermopán üvegezéssel készült Magyarországon kísérletképpen a siófoki meteorológiai megfigyelő állomás. A kísérlet eredményes volt, az üvegfelület a hőmérséklet különbségek hatására sem vált homályossá és jó hőszigetelést biztosít. Hazai alkalmazása elterjedően van, hőszigetelő üvegezéssel ma már több épületnél lehet találkozni, így pl. Gellért Szállónál, az Üvegipari Bemutató Teremnél. A hőszigetelő üvegek szigetelőképesége a közbezárt légrétegek ritkításával is fokozható. Külföldön készülnek ritkított légréteggel vagy hőszigetelő gázzal történő kivitelben. Folytak kísérletek olyan átlátszó szerves vegyületeknek a két üvegtábla közé való beépítésével, mely a nap melegítő hatására opálössz válik, így önműködően fényárnyékoló lesz és a nap-sugarat szórt fénné változtatja. A melegítő hatás csökkentésével a vegyület újra átlátszóvá válik. Ilyenek a Thermex és Kontrasol üvegek.

Külföldön — és kísérleti jelleggel hazai viszonylatban is — készült két húzott üvegtábla között üvegszálbetétes, külföldön thermolux néven ismert igen jó fényelosztó hőszigetelő lap.

A felsorolásban említett homályos minták, jégvirágos üveg homokfúvással vagy festéssel készülnek. Főként a bútoripar területén nyernek felhasználást, illetve az építőiparban oly nyílászáró szerkezeteknél, ahol az átlátszóság nem, de az áttetszőség és átvilágítás szükséges.

Belső tér osztásánál is előszeretettel kerül alkalmazásra a különböző megmunkálásokkal homályosított, áttetsző, vagy díszített átlátszó üvegtábla.

A megmunkás történhet fizikai vagy kémiai eljárással, azaz homokfúvással, csiszolással, maratással.

A homokfúvatást az utóbbi időben egészségvédelmi és gazdasági okokból vákuum létesítésével a szívásos eljárás váltotta fel. Mindkét módszerrel különböző mintázatú pl. változó csíkokkal szalagüveg átlátszó mintázatú homályos háttérű muszlinüveg készíthető. Az eljárások ismétlésével a minták mélyíthetők és plasztikus hatásúvá is tehetők.

A síküveg jégvirágszerű díszítését a felületről kagylószerű szilánkok lehasításával állítják elő. Homokfúvással homályossá tett felületet meleg asztalos enyvvel vonják be. Vízszintes helyzetben való szárítás után meleg térbe állítva, az enyv gyors száradása közbeni összehúzódással kagylószerű szilánkot pattant le a felületről. A mintázat finomsága a szárítás gyorsaságától függ.

Az üvegtábla igényesebb megmunkálásának módja a csiszolás. A csiszolt művészi munkákkal készített üvegtáblák igen újszerű és meglepő benyomást keltenek.

A minták művészi csoportosításával és kidolgozásával igen kifejező plasztikus hatás és érdekes színjáték érhető el.

Külföldön az utóbbi években készítettek fényérzékeny különleges összetételű üveget, melyben a fénykép-negatívra keresztül történő át-



világítás hatására fotókémiai folyamatok játszódnak le. Az expozíció után 1—2 órán keresztül 60 C°-on tartva, az üvegen színes kép jelenik meg. Az ultraibolya sugár az üveg eredeti vegyállóságát megváltoztatja, a sugárzás erősségétől függően a maratásnak kevésbé áll ellen. A bemart mélyedések közül reliefszerűen domborodik ki a be nem sugárzott üvegfelület.

Ilyen fényérzékeny üveglap-burkolattal készült a New-York-i ENSZ palota.

Alkalmazásának főként a világítástechnikában van jelentősége. A fényérzékeny üveglapot bizonyos szögből ultraibolya fénnel besugározva, hőkezelés után a felületen ferdén elhelyezkedő párhuzamos homályos csíkok jelennek meg. Az ilyen „Fotolit” néven ismert üvegeknek kedvező fénytechnikai tulajdonságai vannak, védenek a fény kápráztató vakító hatása ellen.

Nem hőszigetelő üveggént, hanem az optikai üvegek családjába tartozó napszemüvegek készítéséhez a pittsburghi Mellon intézet olyan fényérzékeny üveget készített, mely napfény hatására elszíneződik — elsötétedik. A sugárzás megszűntével ismét színtelenné válik. E tulajdonságot cérium és eurórium adagolásával érték el.

Várható, hogy speciális igények kielégítése céljából esetleg helyiségek természetes megvilágítását szolgáló üvegezéseknél az építészetben is szükségessé válik hasonló tulajdonsággal rendelkező üveg alkalmazása.

Az építőiparban alkalmazott üveg az öntött síküveg, mely — mint már az előzőekben ismertem — öntési és hengerlési eljárással készül. Hazai viszonylatban jelenleg a Miskolci Üveggyár, 1964-től az Orosházi Üveggyár fog öntött síküveget gyártani. Négyféle kivitelben készül, lehet sima, mintás, recés huzalhálóbetétes öntött üveg.

Külföldön készítenek ún. hőabszorbeáló öntöttüvegeket, melyek anyagukban olyan összetételűek, hogy a napsugarak infravörös sugarait elnyelik, illetve visszaverik.

Az anyagtól és felületi kiképzéstől függően az üvegen a fény mennyiség 48—50%-a halad csak át.

A hőabszorbeáló üvegeket Atharmenne K. 60 elnevezéssel kétféle kivitelben Glaver Belga cég hozza forgalomba.

Ismert még a Katacalor néven forgalomba hozott hőabszorbeáló üveg, melynek hőátbocsátása 58%, míg a normál ablaküvegé 85% körül van. A szokásos vastagságú ablaküvegek fényátbocsátó képessége merőleges beesési szögnél kb. 90%. A visszaverődés és fényelnyelés tehát kb. 10%. A beesés eltérése esetén 40—60° között kevéssé, de 60° fölött rohamosan csökken a fényátbocsátó képesség. A közvetlen fénysugárral világított termek igen világosak, de az erős fény mellett vakító hatás is jelentkezik. E vakító hatást diffúz üvegek alkalmazásával lehet kiküszöbölni, melyek a fénysugarakat részben eltérítik, részben visszaverik. Természetesen a fényátbocsátó képesség is csökken, pl. egyoldali homokfűvás 16%, kétoldali homokfűvás 30% fényvesztést eredményez. Az öntött-

üvegek felületi kiképzésétől függően 70—80%-os fényátbocsátással rendelkeznek.

A táblaüveg kiválasztása különösen a nagy szabad felületek kialakításánál körültekintő gondosságot igényel. A vastagság kiválasztása a tábla méretétől, a szélnyomás mértékétől, az üveg függőleges, lejtős vagy vízszintes elhelyezésétől függ.

A helyes üvegvastagság megválasztásához különböző segédletek és táblázatok találhatók a szakirodalomban, melyek segítséget nyújtanak a tervező munkájában.

Természetesen úgy az öntött, mint a húzott üveg készülhet hajlított és sík felülettel átlátszó, áttetsző fehér, vagy színes kivitelben. A színes üvegigény kielégítése folyamatos gyártás mellett csak nagyobb mennyiség esetén gazdaságos.

Jelenleg az öntött-síküveg 1,14 m széles és 3,70 m hosszúságú táblákban készül. A sima öntött-üveg 3-15 mm a mintás üveg 3,5 mm, a recés vagy zsinórüveg 5 mm, a huzalhálóbetétes üveg 6 mm vastagságú.

Az Orosházi Üveggyár öntöttüveg üzemének berendezései 1,60 m széles és 4,00 méter hosszú öntöttüveg táblát fognak készíteni.

Az öntöttüveg-féleségekhez tartoznak a falburkolásra használt, anyagában színezett öntött burkoló lapok, melyeket Marbrunit néven importból szerzünk be. Igen tetszetős és tartós burkolat készíthető vele. Hasonló burkolóanyag a külföldön „Opalin” néven forgalomba hozott üvegcsespe, illetve falburkoló lap. Hazánkban gyártása nem indult meg, bevezetéséről egyelőre igénybejelentés hiányában nincs szó. Külföldön nagyon kedvelt és elterjedt a színes üvegmozaik alkalmazása. Hazai viszonylatban kísérletek folynak színes mozaik előállítására és ezek eredményes befejezése után igényfelmerülés esetén a gyártástechnológia kidolgozásra vár.

Előregyártott elemként alkalmazzák külföldön a Polycolor építőelemet, mely színezett üveglap mögött hő- és hangszigetelő, továbbá belül azbesztcement, vagy gipszlemez felületképző elemekből van szendvicsszerűen összedolgozva.

Öntöttüveganyagból készül a külföldön igen elterjedten alkalmazott hullámosított huzalhálóbetétes üveg is, továbbá az „U” profilüveg.

Csarnokok fedésénél külföldön egyre inkább alkalmazzák felülvilágítóként a hullámosított, huzalbetétes üveget, hullámpalával kombináltan vagy anélkül.

A hullámpalával történő kombinálás céljából a hullámosított üvegtábla mérete a hullámpala méreteihez igazodik. A lemez szélessége 92 cm, hossza: 1,25, 1,35, és 1,60 m, hullám magassága 5,7 cm, és hullámhossz. 17,7 cm. A tábla súlya a hullámpala 16,5 kg/m<sup>2</sup> súlyával szemben 21,0 kg/m<sup>2</sup>. Fényáteresztő képessége, mint általában véve az öntöttüvegeké 70—80%. Ponthegesztett huzalhálóbetéttel készül, így a hálógyengeség biztosított. Kötési megoldásaiban hasonló a hullámpala kötéseivel.

Különböző: kétféle táblaidom készül kezdő és befejező, kétféle ereszt, kétféle szélső és kétféle



közbenső mezőidőm aszerint, hogy a fedés jobbról balra, vagy balról jobbra készül.

Igen tetszetős fedés készíthető vele, figyelembe véve az üveganyag színeződési lehetőségét is. Hazai viszonylatban nem gyártják. A nehéz helyszíni megmunkálhatóság és viszonylag nagy önsúly miatt alkalmazása nem kedvező.

Az üzemi tapasztalatok azt mutatják, hogy enyhe lejtésű tetőhéjazatokra nagymértékű a korom- és por-lerakódás, mely a beépített hullámosított üvegtáblán éppen a fény átbocsátását csökkenti.

Itt említem meg, miután tetőfedési elemről beszélünk, hogy ugyancsak az üvegipar szolgáltat alapanyagot a hullámosított üvegszállal erősített poliészter lemezek gyártásához, melyeknek hazai felhasználása már jobban közismert és súlyuknál, megmunkálhatóságuknál fogva előnyösebb is.

A hazai gyártású poliészter lemezek részletesebb ismertetésére nem térünk ki. Annyit azonban megemlítünk, hogy 80 vagy 130 cm széles és 200 cm hosszú táblák készülnek 18 mm magas 76 mm hosszú hullámokkal 1, 1,5—2 mm lemezvastagsággal, 2,5—3 kg/m<sup>2</sup> súllyal igen tetszetős fedett vagy áttetsző pasztell színekben.

Több helyen kerül még ma is alkalmazásra a hazai tetőfedések szokványos anyagához jól illeszkedő padlások megvilágítására szolgáló préselt üvegből készült hornyolt, illetve hófarkú tetőcserép áttetsző fehér, vagy színes kivitelben.

A vasbeton elterjedtebb alkalmazása, a belső traktusok világítási igényei szükségessé tették olyan építőelem kialakítását, melyek a vasbetonszerkezettel jól egybeépíthető és önhordó. Az igény kielégítésének céljára az üvegtéglák bizonyultak alkalmasnak, melyeket hazai viszonylatban a Sajószentpéteri Üveggyár készít.

Készülnek — hőszigetelési igény nélkül — a 20/20/5 üvegtéglák válaszfalak részére egy, vagy kétoldalt mélyített középfallal (szimplafalú üvegtéglák).

A hőszigetelő igényekkel bíró falak részére kettősfalú hegesztett üvegtéglák, melyek a normál kivittől eltérően a hang és hőszigetelő, illetve fényszóró hatás növelése érdekében üvegszigetelő anyagbetéttel, továbbá színhatások miatt színes film, vagy üveglap betéttel is készíthető.

Födémekbe való beépítéshez, ha a födémnél hőszigetelési igény nincs, használható 150 kg/m<sup>2</sup> hasznos terhelésnél az egy oldalt mélyített egy-síkú üvegtégla.

Max. 450 kg/m<sup>2</sup> hasznos terhelésű, a 16/16/2,4 cm-es négyzög alakú, 500 kg/m<sup>2</sup> hasznos terhelés esetén a 12 cm  $\varnothing$  kör alakú üvegfödémtest kerülhet beépítésre.

Az üvegtéglákhoz készítenek sarokforduló idomokat, melyek az üvegbeton falfelületek folyamatoságát hivatottak biztosítani. A taposó üvegek-nél a 10, illetve 12  $\varnothing$  rotalit üvegeken kívül 33 cm kerék  $\varnothing$  6 cm vastag taposó üveget is készítenek

Az üvegtéglával készített falfelületek igen tetszetős hatásúak, szabad szélnyomásnak kitett, vagy nagymagasságú felületeknél a statikai szá-

mításoknak megfelelően az osztóbordák emeleten-ként megszelesítendőik.

A hőmérséklet-különbségeknek kitett fal és födémüvegtéglák, páraecsapódásra alkalmas felületeket szolgáltatnak, ezért különösen a födémeknél páramennyezet, az oldalfalaknál, páralevezető csatorna beépítése szükséges.

Az üvegtégla-elemekből készített falfelületek készítése igen munkaigényes és nagy felületek képzésénél a hőhatások okozta méretváltozások figyelembe veendőik.

Öntött, hengerelt üveg eljárásai technológiával készül az „U” profilüveg is, huzalbetéttel vagy anélkül, mely egyre inkább tért hódít az építőiparban. Gyártásának és alkalmazásának, mint minden új anyagnak megvannak a gyermekbetegségei.

Jellemző méretei: (Profilit)

gerincmagassága: 170, 250 és 500 mm

talpszélesség: 41 mm

vastagság: 6 mm

súly: 17 cm széles 3,5 kg/m

25 cm széles 5 kg/m

50 cm széles 10 kg/m

Elem hossza: a szállíthatóságtól függ 3,00—7,00 m között változhat. Készülnek hosszanti huzalhálóbetéttel, vagy anélkül.

Egyes külföldi cégek a mérettűrést és anyagminőséget garantálva a szabad beépítési magasságot 5,00 m-ben jelölik meg, mások a méreteltérések miatt a 1,50 m-ként a szerkezet merevítését igénylik.

A kötések kialakításánál, az U profil beépítésénél a megfelelő ragasztó hézag-tömítő anyagok jelentik ma hazai viszonylatban a legnagyobb problémát. A gyakorlatban hőálló plasztikus tapasszal vagy pvc. profilcsikkal kötik az egyes elemeket egymáshoz.

Az elemek alsó-felső és oldal csatlakozással lemezből hajlított vagy idoamecélból készített U profilú keretbe illeszkednek, minden esetben hőálló plasztikus tapasszal tömítve.

A vízelvezetésről természetesen kellő körültekintéssel gondoskodni kell.

Az U profil elhelyezésével képezhető szimpla vagy dupla falu üvegfal, aszerint, hogy hőszigetelési igény van-e.

A kettősfalú kiképzésnél azonban a légzárási igény fokozottabban jelentkezik. A ragasztó tapasz vagy pvc. idom folytonossági hiánya vagy a rossz illeszkedés következtében légcirkuláció indul meg mely a két fal között páralecsapódást eredményez.

A falfelületek képzésén kívül az U profil anyagánál és csomópontképzési lehetőségeinél fogva alkalmas még tetőfedések készítésére olyan helyen, ahol nagy felületen tetővilágítási igény jelentkezik, páralecsapódás veszélye nem áll fenn és a fedés súlyát illetően nincsenek különösebb statikai kikötések. Fedés súly  $\approx$  kb. 21 kg/m<sup>2</sup>.

A tetőfedés lejtésszögét 25° felett célszerű meghatározni a tömítési problémák egyszerűsítése, a csapadék gyorsabb eltávolítása, szennyeződés lerakódás lehetőségének csökkentése miatt.



Hazai viszonylatban is került már felhasználásra U profilüveg az Iparterv által kiadott dokumentációk alapján. Itt a tapasztalás anyaga, valamint a csomópontok kialakítása jelentett komolyabb problémát a kivitelezésnél. E tapasztalatok eredményeinek kiértékelése és a helyes csomópont kialakítása, valamint a megfelelő ragasztó és tömítőanyagok biztosítása után remélhető, hogy az U profilüveg alkalmazása hazai viszonylatban is elterjed.

A gyártás feltételeit és a termék árát a technológia kialakítása, az automatikus gyártás bevezetése és gazdasági szempontok erősen befolyásolják. Egy U profil gyártó automata 24 óra alatt mintegy 5000 m hosszú szalagot gyárt. Ez a mennyiség kb. 1250 m<sup>2</sup> felületű üvegfal készítéséhez elegendő.

Az építőiparban nagy kereslete van a különböző formában gyártott üvegszigetelőanyagoknak. Az előregyártás egyre inkább könnyű és nedvességálló szigetelőanyagokat igényel.

Hazai viszonylatban jelenleg, a szálás szigetelőanyagok 20–22 mikron vastagságú elemi üvegszálakból készülnek és 250 °C-ig alkalmazhatók célszerűen.

Különböző megjelenési formában készülnek: üvegyapot, üvegpaplan, üvegyapot kötél, melyek csővezetékek és más szerkezetek közé épített hő-, illetve hangszigetelési igényeket elégíthetnek ki.

Bár nem üveganyagból, de az üvegszálgyártással azonos technológiával, azonos módon készülő ásványi gyapot a magasabb hőmérsékletű vezetékek és szerkezetek alkalmas szigetelőanyaga. Alkalmazási formája azonos lehet az üvegszigetelő anyagokéval.

A 3–6 mikronos elemi szálakból összeállított üvegnemez a korábban ismertetett — építőiparban is alkalmazott — üvegszálakkal erősített műanyag-lemez gyártásához szükséges.

Az építőipar, a járműipar és a technika más területén is egyre nagyobb fontossággal jelentkeztek az üvegszállal erősített műanyagok. Rendkívül kedvező tulajdonságuk a nagy szilárdság, könnyű megmunkálhatóság, kis súly, korrózióállóság; mindez az alkalmazás mellett szól; azonban a műgyanták magas ára, az elterjedés korlátozójaként lép fel.

Újabban a műgyanta helyettesítésre irányuló törekvések eredményeként a Kievi Műszaki Főiskola kutatói üvegcement néven készítettek üvegszálbetétes cementkötő-, illetve ágyazó-anyaggal különböző építőelemeket.

Az eddigi közlemények szerint az olcsón előállítható üvegcementből igen előnyös tulajdonsággal rendelkező nagy húzó és hajlító-szilárdságú rugalmas vízálló, vízzáró és korrózióálló, igen kedvező dielektromos tulajdonságokkal rendelkező elemek készíthetők.

Kísérleti jelleggel a kievi Műszaki Főiskolán készítettek ablak fölötti áthidalókat, födémlemezeket, kettős gördüléti héjszerkezeteket, melyek az építőipari felhasználás elterjedését hivatottak kezdeményezni.

Felhasználható még az üvegcement a hajóépítésben, elektromos szigeteléseknél korrózióknak kitett kádak készítésénél.

Az eddig ismert tulajdonságok és előállítási költségek az üvegcement széleskörű felhasználásának elterjedésére engednek következtetni.

Üvegszálakkal készíthetők különböző szövési eljárásokkal textiliák és fátolanyagok.

Üvegszálfátyol felhasználásával külföldön már bitumennel itatott fedéllemezek készülnek, melynek tartóssága a nálunk alkalmazott papír alapanyagú fedéllemezeket messze felülmúlja.

Ugyancsak üvegszálfátyol szalaggal készül a földalatti és szabad vezetékek szigetelésének bandázsolása és korrózióvédelme.

Üvegalapanyagú hőszigetelő-anyagféleség a habüveg. Igen könnyen megmunkálható anyag, mely a nedvességnek jól ellenáll. Nálunk jelenleg nem gyártják.

Külföldön a könnyű megmunkálhatósága, jó hőszigetelő képessége, tűz- és nedvességállósága miatt az építőipar területén is egyre inkább alkalmazásra kerül.

#### Széll Lajos : Üveg az építőiparban

A cikk röviden bemutatja az építőiparban használatos üvegfajtákat, illetve termékeket. Megállapítható, hogy az üveg univerzális építőanyagként tekinthető, mivel felhasználható helyiségek elválasztására, homlokzatok kialakítására homlokzatok burkolására, áthidaló elemként, tetőfedésre, szigetelőanyagként, nyílászáró szerkezetekhez stb.

A különleges összetételű üvegek a speciális igények kielégítésére szolgálnak.

Az üvegszál felhasználással nagyszilárdságú építőelemek készíthetők.

#### Селл Лайош : СТЕКЛО В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

В статье дается краткий обзор видов и изделий стекла, используемых в строительной промышленности. Указывается, что стекло является универсальным строительным материалом, так как может применяться в качестве перегородок помещений, для оформления и облицовки сводов, в качестве соединяющих элементов, кровельных материалов, а также изоляционных материалов для дверей и окон и т. д. Стекла специального состава используются для удовлетворения специальных потребностей.

Стекловолокно может быть использовано для приготовления строительных элементов высокой прочности.

#### Széll, Lajos : Das Glas in der Bauindustrie

Es werden die in der Bauindustrie gebräuchlichen Glassorten resp. Glasprodukte kurz beschrieben. Es kann behauptet werden, daß das Glas als Universalbaustoff zu betrachten sei, indem es sich u. a. zu Scheidewänden, zur Gestaltung und Bedeckung der Fronten, zum Dachdecken, zu Verbindungselementen, zur Isolation von Sperren usw., usw. verwenden läßt. — Gläser ungewöhnlicher Zusammensetzung dienen zu speziellen Zwecken. — Mittels Glasfasern kann man Bauelemente hoher Festigkeit herstellen (S. G.)

#### Széll, Lajos : Glass in the Building Industry

Glass sorts and glass products, used in the building industry are reviewed. Glass can be considered as a universal building material and can be applied as e. g. partition walls, facade linings, bridging units, roof coverings, as insulation material, etc. Glasses of special composition satisfy special demands. Glass fibres can be used as reinforcing substances for high-strength building units.



## Egyesületi élet

*Elektrokerámiai közlemények* címmel időszaki folyóiratot indított a Kőbányai Porcelángyár, Finomkerámiai Szakosztályunk Híradástechnikai Bizottságának támogatásával. Az új lap — amint arról bennünket tájékoztattak — évenként kétszer jelenik meg és minden érdeklődő megkaphatja díjtalanul.

A hat-tagú szerkesztőbizottság — *Bubik István, Grofcsik Elemér, Szabeni Sándor, Sárközi Dezső, Teke László, Tóth Lóránd* — élén *Habuda Ádám* áll, aki a lap május végén megjelent 1. számának bevezető cikkében programot adott. Szó szerint idézünk belőle:

„...Az Elektrokerámiai Közlemények nemcsak ismertető anyagot kíván adni a Kőbányai Porcelángyár új termékeiről, hanem műszaki tudományos fórum kíván lenni, olyan fórum, mely várja a szakembereket, kutatók állásfoglalását és ezek közlésének tárgyilagosan helyt ad, olyan fórum, mely elvi, tudományos közleményeivel, műszaki cikkeivel a világ elektrokerámiai eredményeinek közlésével elő kívánja segíteni minden szakember ezirányú műszaki tájékozottságának emelését.

Az Elektrokerámiai Közlemények megjelenésével, a magunk szerény eszközeivel és olvasóink, felhasználóink közreműködésével szeretnénk hozzájárulni a híradástechnikai, műszer- és elektromosipari általános fejlődés elősegítéséhez, mert hisszük, hogy ezen iparágak gyors világméretű fejlődése szolgálja korunk társadalmának fejlődését is.”

Ennek megfelelően, a Kőbányai Porcelángyár legújabb híradástechnikai gyártmányainak ismertetésén felül, négy műszaki-tudományos cikket is közöl az új lap, *Bubik István, Szedlmayer László, Pozsonyi János és Zombori Etelka* tollából. Elolvasásuk nyomán szívesen állapítjuk meg, hogy az 1. szám sikerült: tartalma változatos, érdekes, külső megjelenése tetszetős, amiért is — s az induló folyóiratnál elkerülhetetlen formai és tartalmi kisebb fogyatékoságok ellenére is — biztosítva látjuk azt, hogy az *Elektrokerámiai Közlemények* kitűzött célját el fogja érni. Ezt kívánjuk magunk is és a jókívánság jegyében köszöntjük fiatal laptársunkat.

(S. G.)

## Könyvismertetés

*Levi—Rabinovics—Szovalov: Beton- és vasbetonmunka*

(Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964. 255 old.)

Az Ipari Szakkönyvtár újabb köteteként adta ki a Műszaki Könyvkiadó *Levi, Rabinovics és Szovalov* munkájának fordítását, amely a Szovjetunióban 1961-ben jelent meg. A munkát a Szovjetunióban egy építőipari tudományos kutatóintézet adta ki, a könyv azonban határozottan gyakorlati jellegű, elsősorban szakmunkásoknak, művezetőknek, építésvezetőknek szól.

A monolit szerkezetek beton- és vasbeton munkáinak korszerű módszereit ismerteti, különös tekintettel a gépesítés lehetőségeinek kihasználására. A könyv tárgyalja a zsaluzások legfontosabb típusait, köztük a csúszó-, a kúszó- és a gördülő zsaluzatot. Ismerteti a betonacélok tulajdonságait, a különböző egyengető, vágó és hajlító gépek fajtáit, a vasbetétkészítés módszereit. Részletesen tárgyalja a beton készítéséhez szükséges anyagokat, a beton szállítását, behelyezését, tömörítését. Foglalkozik a zsaluzó, vasszerelő és betonozó munkák biztonságtechnikai követelményeivel.

A Szovjetunióban korszerűnek ítélt módszerek hazai alkalmazásának megkönnyítésére a kiadó néhány speciálisan szovjet vonatkozású részt törölt a könyvből, viszont ismerteti a fontosabb hazai előírásokat és megoldásokat. E kiegészítő részeket *Mokk László és Tóth Ferenc* írták. A könyv nyilván jelentős mértékben fog hozzájárulni a hazai beton- és vasbeton munkákat kivitelező szakmunkások és mérnökök szakképzettségének emeléséhez.

(Dr. Kunszt György)

Az Ipari Szakkönyvtár sorozat új kötete az „*Ipari kemencék és kémények építése*”.

A könyv alapfokon ismertetőt ad tüzeléstechnikai folyamatokról és bemutat néhány ipari kemencét és azok fontosabb elemeit. Ismerteti a kemencék és kémények építőanyagait, azok kémiai és fizikai sajátosságait, alkalmazási területeit, valamint szigetelőanyagok és építési fémgyártmányok minőségére és méretére találunk utalást.

A habarcsok és betonok rendeltetése című fejezetben a közönséges mészhabarcson kívül a tűzálló ha-

barcs és tűzálló beton készítését is megismerheti az olvasó.

Utalást találunk a kötési szilárdság jellemzésére és a habarcsok felhasználási hőfoktartományának értékére.

Bemutatásra kerül néhány habarcs és betonkeverőgép.

Az építési folyamatokat megelőző tevékenység, szerszámlőkészítés, anyagtárolás, alapozás, állványok szerelése stb., mely igen lényeges mozzanata az építésnek szakszerű megvilágításban van bemutatva.

Igen részletes szakmai ismertetést ad az ipari kemencék különböző elemeinek kialakítása folyamán előforduló problémák megoldására.

A kemencék különböző szerkezeteinek, mint pl. fenék boltozat, rekuperátor, dilatációs hézag, égők falazásához szükséges szakismeretek, módszerek ábrakon való bemutatása nagy segítséget nyújthat az építőnek és építésvezetőnek egyaránt.

Végezetül a munkaszervezés és biztonságtechnikai előírások tárgykörében közöl tudnivalókat.

A könyv széles körben felhasználható specális kemence és kéményépítő szakmunkások és művezetők szakmai továbbképzésében.

**MAGYAR MŰSZAKI ALKOTÓK.** Szerkesztette: Révész Arnold István és Vargha Vilmos.

Műszaki Könyvkiadó, 1964.

Régóta nélkülözött könyv jelent meg a hazai műszaki irodalomban. A könyv a magyar műszaki alkotók neveit, munkáit örökíti meg és közli a mai és a közeljövő generációknak, hogy azok ismeretében példaadást és ösztönzést meríthessenek. A könyv munkatársai között találjuk egyrészt mai műszaki életünk számottevő képviselőit és kimagasló egyéniségeit, másrészt arany és gyémántdiplomás mérnököket, akik sok, a múltban kimagasló alkotóról személyes emlékezés formájában tudnak beszámolni.

A könyv azonban nemcsak a múlt alkotóiról, hanem a múlt alkotásairól is beszámol, ami érdemét és hazagpótló aktualitását nagymértékben emeli és egészíti a hazai műszaki történelem adatait. Tárgyalja



a geodézia, víz-, út-, vasút- és hídépítőket, a vasbeton-szerkesztőket. Miként a tárgykörök jelzik, a könyv csak első része egy sorozatnak, amelynek folytatása a többi műszaki ágak alkotóit fogja ismertetni.

Fel kell azonban róni a könyv egy sajnálatos fogyatékoságát, nincs ugyanis névjegyzéke és így az olvasónak nincs alkalma megállapítani, hogy szerepelnek-e azok az alkotók a könyvben, akik után érdeklődik. Ugyancsak ez a hiányosság akadályozza meg az olvasót abban, hogy megállapítsa azt, hogy nem maradt-e ki a

besorolásból és méltatásból olyan alkotója a múltnak, akik azt méltán megérdemelték volna. Remélhető, hogy ez a hiányosság a következő kötetben vagy kötetekben el fog tűnni.

A könyvet és annak forgatását minden, a műszaki életben ténykedő mérnöknek és technikusnak melegen ajánlhatjuk, mert annak tartalma műszaki ismereteit gyarapítja és példaképet ad azokról a műszaki elődökről, akiket és akiknek érdemeit a feledékenységnek átadni hálátlanság és méltánytalanság lenne.

## Beszámoló az 1964. május 12-én megtartott építőipari szakmai filmbemutatóról.

A filmsesztivál filmanyagának építőipari szakmai bemutatóján vetített filmek túlnyomó részt építőipari kivitelzési munkái bemutatása volt.

A vetített filmek közül előgyártott (esetleg helyszínen előgyártott) vasbeton-elemes építkezéssel az alábbi négy film foglalkozott:

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Ipari építkezés NDK-ban      | ND/553 |
| Holland védőgát              | HO/630 |
| Ramowói építés               | LE/685 |
| Előgyártott-elemes építkezés | ND/554 |

Az „Ipari építkezés NDK-ban” film tarthat számot érdeklődésre, mivel bemutatja egy új gyár építését, melynél előgyártott vasbeton elemeket alkalmaznak, ezek: az alapok, a pillérek, a vasbeton ráctartók, a vasbeton fal- és födémek. Az alapok helyét géppel emelik ki és az alaptömböket daruval emelték a helyükre, a vasbeton elemek elhelyezése daruval történt. A film sok előgyártási ötletre adhat alkalmat.

A másik három film előgyártott elemekből védőgát, illetve városi lakóházak építését és szerelését mutatja be.

A „Hidraulikus exkavátor AN/534” angol film ismerteti a legrosszabb munkakörülmények között is dolgozó HM 480-80 típusú teljesen hidraulikával működő exkavátort, különböző kanalakkal, markolókkal, hernyótálpaskivitelű. A hernyótálpak is hidraulikus meghajtásúak.

A „Műanyag fürdőkád szerelése AN 563” angol film bemutatja az akrilsavból gyártott „Persplex” nevű műanyag fürdőkád felszerelésének különböző módját és lehetőségét. A fürdőkádat fakeretre helyezik, a bekötésnél használt szerelvények egyszerűen alkalmazhatóak, példát mutat a fürdőkád elkelyezésére és szerelésre korszerűtlen szegényes kis lakásokban.

A „Fehrmarnsund-i hídépítés NS/537” német film a Hamburgból Kopenhágába vezető útvonalon épített híd építését mutatja be. A tengerben a pillérek egy 30 × 49 méteres U alakú úszó betongyár segítségével gyártották. Az úszó sziget a tenger fenekére támaszkodó 8 oszlop segítségével hidraulikával kiemelhető a vízből, ezért nevezik „Hubinsel”-nek. A híd-pillért a két U szára közé bevontatott úszó fenékszálazaton kezdik el betonozni, az első szakasz bebetonozása után az elkészült pilléralapot kiemelik, az úszó zsálazatot kivonják, majd a pillért vízszint felett szerelik, zsalluzzák és szakaszosan eresztik le. A pillér elkészült

után az úszószigetet támasztó oszlopokat hidraulikával felhúzzák és a szigetet az új pillér helyére vontatják. A híd szerelésénél is az úszó szigetet vették igénybe.

A „Beton szilárdsági vizsgálatok LE 686” lengyel film a szilárdság alapelvét magyarázza meg szemléltetően, valamint fém szilárdsági vizsgálatokat mutat be. A cím helytelen.

A „Kongresszusi palota SU/812” igen érdekes film, mely a Kremlben épült kongresszusi palotát mutatja be. Ismerteti a különböző hangtechnikai (hangerősítő, fordítói és rendezői stb.) és egyéb színpadtechnikai gépészeti berendezéseket.

A „Werbestelle der Keramischen Wand- und Boden-Fliesen Industrie e. V. 3 filmje:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Kerámiaacsempe gyártás | NS 540 |
| Csempék felrakása      | NS 541 |

Kerámia a mindennapi életben és a művészetben NS 542

A csempe felhasználás széleskörű propagálását szolgálják. Az első film villanásszerűen bemutatja a padlólaak és a falburkoló csempe gyártását, részletesen ismerteti mozaikból a burkoláshoz szállított táblák elkészítését. Gyönyörű képeken látható a padlólaak, a csempe és mozaik alkalmazási területe. A második film a padlólaak és csempeburkolás módjának oktatását szolgálja: bemutatja egy konyha és fürdőszoba burkolását, majd befejezésül túlnyomórészt megismétli az előző film második részét. A harmadik film egy mozaik falikép tervezése köré mesét sző és ennek keretén belül bemutatja, hogy egy régi hatalmas korszerűtlen konyhát hogyan lehet praktikus barátságossá varázsolni kerámiaburkolat alkalmazásával.

Mindhárom film igen szép, a kerámia híveinek sok örömet szerez. A csempegyártás bemutatásával gyönyörű, tiszta, modern üzem egyes munkafolyamatai láthatók, mozaikfeldolgozás korszerű szalagmunkát mutat be. Véleményem szerint szakmai bemutatása a filmeknek feltétlenül érdemes, azonban a magyarázó hang, illetve a magyar fordítás szakszerűtlen, zavartkeltő.

A nyugati filmek erősen propaganda jellegűek voltak, amit a nagy verseny és üzleti érdek megkíván, ez különösen a „Persplex” műanyagkád szereését bemutató filmnél volt észlelhető, amikor is a vetítés után még napokig hallani véli a néző a Persplex szót.

Matyasovszky István



## **A Műszaki Könyvkiadó hirdetésekét felvesz az alábbi díjszabás szerint:**

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Egészoldalas hirdetés ára ..... | 1440,—Ft |
| Féloldalas hirdetés ára .....   | 720,—„   |
| Negycoldalas hirdetés ára ..... | 360,—„   |

**HIRDESSZEN AZ**

## **ÉPÍTŐANYAGBAN**

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 22**

**Telefon : 112-278**

Befizetéseket az MNB 46 egyszámlára kérjük

---

### **É P Í T Ő A N Y A G**

Főszerkesztő: Korach Mór. Szerkesztő: Hinsenkamp Alfréd — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-460

Felelős kiadó: Solt Sándor — Megjelent 1300 példányban

64-19497-689/2 - Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850)  
és bármely postahivatalnál.

A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultura” P. O. B. 149. Budapest 62

Előfizetési díj: negyedévre 18,— Ft; félévre 36,— Ft; egyes szám ára: 6,— Ft. — Csakkszámlaszám egyéni: 61.252, közületi: 61.066  
vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára



## Felhívjuk szíves figyelmét a közeljövőben megjelenő alábbi szakkönyvekre

*Csudakov—Vojcov:*

**Építőgépek javítása**

kb. 27,— Ft

*Kirchknopf István:*

**Téglagyári lakatos (Ipari Szakkönyvtár)**

kb. 15,50 Ft

*Csernov:*

**Ipari kemencék és kémények építése**

kb. 15,50 Ft

*Egri—Reichl—Zólyomi*

**Iskolaépületek**

kb. 78,— Ft

*Lakos:*

**Szellőzőberendezések**

kb. 28,50 Ft

*Telekes György:*

**Mélyépítési állványozás, zsaluzás, ducolás**

kb. 28,— Ft

**Magyar műszaki alkotók**

kb. 42,— Ft

*Tatár József:*

**Az ember az üzemben**

kb. 60,— Ft

Fenti könyvek megrendelhetők, illetve beszerezhetők az

**ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN**

**SZAKBOLT:**

**TECHNIKA KÖNYVESBOLT,**

**Budapest, XI., Bartók Béla út 15.**