

302935

2

# ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI  
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET  
FOLYÓIRATA*

9

*XXIV. ÉVFOLYAM  
BUDAPEST 1972. SZEPTEMBER*

EPITAA 24 (9) 321—360 (1972)

Főszerkesztő:  
Dr. Talabér József

Felelős szerkesztő:  
Dr. Hinsenkamp Alfréd

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla  
Bretz Gyula  
Csizi Béla  
Erdély Imre  
Dr. Grofcsik János  
Dr. Kocsis Albert  
Dr. Kovács Róbert  
Lenkei György  
Dr. Lőcsei Béla  
Dr. Szentmártony Gusztáv  
Dr. Tamás Ferenc  
Dr. Tóth Kálmán  
Vajda László

XIV. ÉVFOLYAM, 1972. 9. SZÁM SZEPTEMBER

### TARTALOMJEGYZÉK

<i>Boszilkov Vladimir—Grofcsik János</i> : A határvölgyi bauxitfekű agyag összehasonlító vizsgálata a halimbai bauxitfekű agyaggal kőagyageső és padlólap gyártásra való alkalmasság céljából .....	321
<i>Nékám Lajosné</i> : A Pécsi Porcelángyár művészete .....	325
<i>Ward, M. A.—Morgan, D. R.</i> : Ligninbázisú plasztifikátorok hatása a portland-cementpép hidratációjára és fizikai tulajdonságaira .....	329
Egyesületi élet .....	333
<i>Sitte, V.</i> : Üveghomok bemérése nedvességkorrekcióval .....	334
<i>Granitzki, K. E.—Hoffmann, H.</i> : A durvakerámia ipar alagútkemence-kocsijainak tűzálló anyagai .....	337
MOTIM Konferencia 1972. ....	343
<i>Kápolnai Iván</i> : A Német Demokratikus Köztársaság üveg- és kerámiaipara ....	344
<i>Korányi György</i> : Hozzászólás Horváth Tibor—Nagy Károly cikkéhez .....	350
<i>Horváth Tibor—Nagy Károly</i> : Válasz Dr. Korányi György hozzászólására .....	352
A szilikátipari laboratóriumokból .....	354
<i>Szilágyi Lászlóné</i> : Ásványi gyapot összes, nem szálasanyag-tartalmának meghatározása .....	354
Hírek az iparból .....	356
Műszaki könyvnapok .....	358
Lapszemle .....	328, 349, 359
A világ szilikátiparából .....	360

### СОДЕРЖАНИЕ

<i>Босильков, В.—Гровчик, Я.</i> : Сравнительные испытания цатарвельской глины, являющейся постилающим слоем боксита, с халимбайской подстилающей глиной с точки зрения их применения в производстве гончарных труб и плиток для полов .....	321
<i>Нэжам, Л.</i> : Художественные изделия фарфорового завода Печ .....	325
<i>Вард, М. А.—Морган, Д. Р.</i> : Влияние присадок лигносульфонных кислот на гидратацию и ползучесть эмульсии портландцемента .....	329
<i>Шитте, В.</i> : Дозировка песка с коррекцией на влажность .....	334
<i>Грамитиуки, К. Е.—Хофманн, Х.</i> : Новые сведения об огнеупорах для вагонеток туннельных печей грубокерамической промышленности .....	337
<i>Силади, Л.</i> : Определение содержания всех неволокнистых компонентов минеральной ваты .....	354

### INHALT

<i>Boszilkov, V.—Grofcsik, J.</i> : Vergleichende Untersuchung der als das Liegende der Bauxitlagerstätten von Határvölgy und Halimba vorkommenden Tone, bezüglich deren Anwendbarkeit zur Fertigung von Steinzeugrohren und Fliesen .....	321
<i>Frau L. Nékám</i> : Kunstporzellan der Porzellanfabrik Pécs .....	325
<i>Ward, M. A.—Morgan, D. R.</i> : Einfluss der Lignosulfosäuren auf die Hydratation und auf das Kriechen des Portlandzement-Breis .....	329
<i>Sitte, V.</i> : Feichtekorrigierte Einwaage von Glasschmelzsand .....	334
<i>Granitzki, K. E.—Hoffmann, H.</i> : Neuere Erkenntnisse über die feuerfeste Zustellung von Tunnelofenwagen für die grobkeramische Industrie .....	337
<i>(Mrs.) Szilágyi, Lászlóné</i> : Bestimmung des nichtfaserigen Stoffs in Schlackenwatte .....	354

### CONTENTS

<i>Boszilkov, Vladimir—Grofcsik, János</i> : Comparative Examination of Bauxite Bedrock Clay of the Határvölgy Area and its Utilisation as a Raw Material in the Manufacture of Earthenware Tubings and Floor Tiles .....	321
<i>(Mrs) L. Nékám</i> : China-art of chinafactory Pécs .....	325
<i>Ward, M. A.—Morgan, D. R.</i> : Effects of Lignin Based Water-Reducing Admixtures on the Hydration and Various Physical Properties of Portland Cement Paste .....	329
<i>Sitte, V.</i> : Moisture Corrected Batching of Glass Sand .....	334
<i>Granitzki, K. E.—Hofmann, H.</i> : Some News about Refractories Applied in Tunnel Kiln Cars .....	337
<i>(Mrs.) Szilágyi, Lászlóné</i> : Determination of Non-fibrous Substance in Slag Wool .....	354

Szerkesztőség:  
Budapest VI., Anker köz  
1—3.  
Telefon: 226-497

Kiadja:  
Lapkiadó Vállalat,  
Budapest VII.,  
Lenin körút 9—11.  
Telefon: 221-285

Felelős kiadó:  
Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egy évre 72,00 Ft. 17634 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Povárny Jenő.

## A határvölgyi bauxitfekű agyag összehasonlító vizsgálata a halimbai bauxitfekű agyaggal kőagyagcső és padlólap gyártásra való alkalmasság céljából

BOSZILKOV VLADIMIR — GROFCSIK JÁNOS  
Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Az Építőanyag 1971. júniusi számában közölt cikkünkben nagy vasoxid tartalmú bauxitfekű agyagból előállított saválló és burkoló kerámiai termékek gyártási lehetőségeiről számoltunk be. Megállapítást nyert, hogy a halimbai bauxitfekű agyag alkalmas kőagyagcső, hasított burkoló és padlólap gyártására, megfelelő vasoxid lekötő adalékanyagok mellett [1].

A nyersanyagbázis szélesítése céljából egy másik bauxitfekű agyagot is vizsgáltunk és összehasonlítottuk a halimbai bauxitfekű agyag tulajdonságaival kőagyagcső és padlóburkolólap gyártásra való alkalmazhatóság szempontjából. Jelen cikk keretében ezeket a vizsgálatokat illetve eredményeit ismertetjük.

### A határvölgyi bauxitfekű agyag vizsgálata

Az általunk megvizsgált és kísérleteinkhez felhasznált bauxitfekű agyagot a Tapolcai—Bakonyi bauxitbánya szállította a Szőc-határvölgyi Felix bányából. Az agyag világos vöröses színű sima tapintású anyag volt.

Összehasonlító vizsgálatról van szó, ezért a határvölgyi bauxitfekű agyag vizsgálati eredményei mellett a halimbai fekű agyag vizsgálati eredményeit is közöljük.

1. táblázat

A határvölgyi és halimbai bauxitfekű oxidos elemzése  
%-ban

	Határvölgyi bauxitfekű	Halimbai bauxitfekű
Izzveszt. ....	13,42	17,30
SiO <sub>2</sub> .....	37,78	25,73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	32,76	37,53
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	12,84	17,10
TiO <sub>2</sub> .....	2,33	1,54
CaO .....	0,70	
MgO .....	0,10	
Na <sub>2</sub> O .....	0,09	
K <sub>2</sub> O .....	0,08	
Egyéb .....		0,80

A két bauxitfekű agyag oxidos összetételét az 1. táblázat tartalmazza.

Az elvégzett röntgendiffrakciós vizsgálatok adatainak a kémiai összetétellel történt egybevetése alapján kiszámított ásványi összetétel a 2. táblázatban látható.

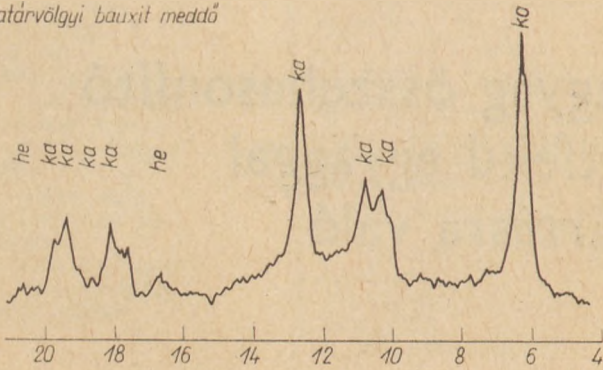
A kémiai vizsgálatokból látható, hogy a határvölgyi bauxitfekű agyagnak a vasoxid tartalma és izzítási vesztesége kisebb, amíg a SiO<sub>2</sub> tartalma sokkal nagyobb mint a halimbai bauxitfekű agyagé, tehát közelebb áll a kőagyagtermékek gyártására általában használt agyagok összetételéhez.

2. táblázat

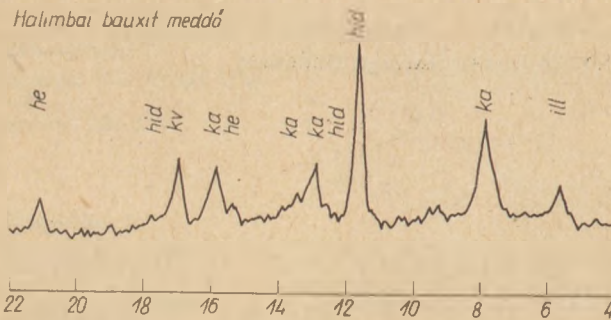
A határvölgyi és halimbai bauxitfekű agyagok ásványtani összetétele %-ban

%	Határvölgyi bauxitfekű	Halimbai bauxitfekű
Kaolinit .....	83,00	50,00
Illit .....	—	5,00
Hidrargillit .....	—	20,00
Hematit .....	12,80	17,00
Amorfázis .....	4,20	8,00

Határvölgyi bauxit meddő



Halimbai bauxit meddő



1. ábra. A nyers határvölgyi és halimbai bauxit meddők röntgendiffrakciós diagramjai

A nyers határvölgyi bauxitfekű agyag a röntgendiffrakciós diagram szerint kaolinit, hematit, amíg a halimbai bauxitfekű ezenkívül illitet és hidrargillitet tartalmaz (1. ábra).

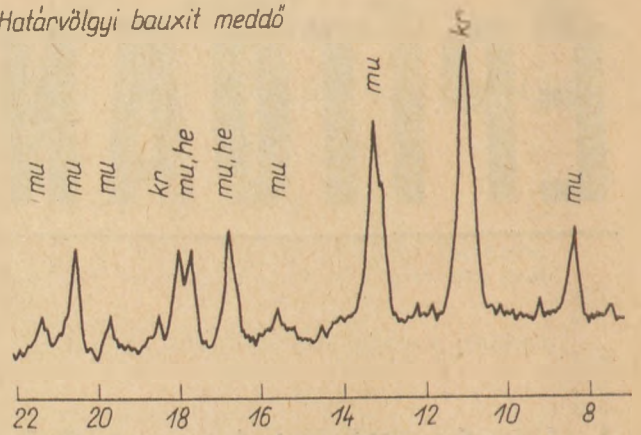
Az égetett határvölgyi bauxitfekű mullit, hematit, krisztobalit, és amíg a halimbai bauxitfekű mulit, hematit és kvarchból áll (2. ábra).

A DTA és DTG vizsgálatnál a halimbai bauxitfekű diagramján a hidrargillitre (300 °C-on) és a kaolinra (550 °C-on) jellemző endoterm csúcsokat, amíg a határvölgyi bauxitfekű diagramján nagyon kicsi hidrargillitre jellemző endoterm csúcsot figyelhetünk meg. A röntgendiffraktogramon hidrargillit nem szerepel mert ilyen kis mennyiség a röntgen kimutathatóság határa alatt van.

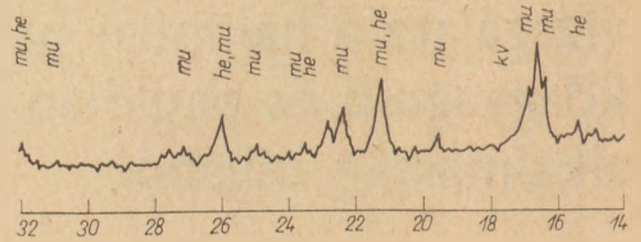
### Technológiai jellemzők meghatározása

Az agyagot golyósmalomban (víz: őrlőtest: agyag = 1 : 1 : 1) őrltük 3% szitamareadék 4900-as szitán (90 mikron) finomságra, víztelenítettük

Határvölgyi bauxit meddő



Halimbai bauxit meddő



2. ábra. Az 1250 °C-on égetett határvölgyi és halimbai bauxitmeddők röntgendiffrakciós diagramjai

és Dorst típusú laboratóriumi vákuumprésen henger alakú próbatesteket (20 mm átmérőjű, 120 mm hosszú) extrudáltunk, ezeket szárítószekrényben 110 °C-on szárítottuk, majd szilitrudas elektromos kemencében 1200, ill. 1250 °C-on kiégettük.

A nyers próbatestek kerámiai tulajdonságait a 3. táblázatban, a kiégett próbatestek vizsgálati adatait a 4. táblázatban közöljük.

3. táblázat

Nyers próbatestek vizsgálati adatai

	Határvölgyi bauxitfekű	Halimbai bauxitfekű
Próbatest nedv. tart. % . . . .	21,60	23,60
Száradási zsug. % . . . . .	6,00	7,50
Hajlítószil. kp/cm <sup>2</sup> . . . . .	8,70	10,74

4. táblázat

Égetett próbatestek vizsgálati adatai

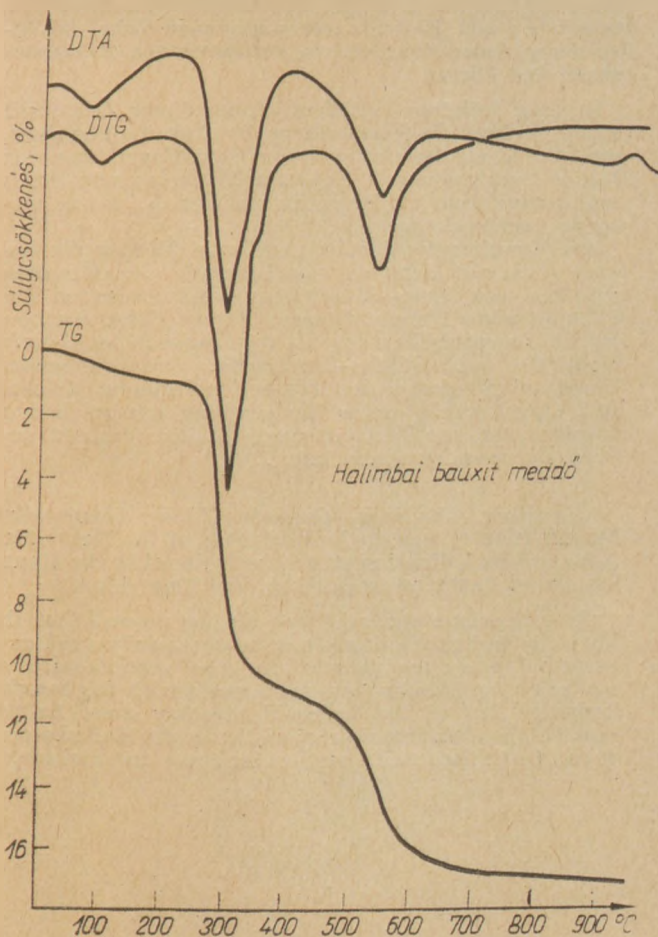
Tulajdonság	Határvölgyi bauxitfekű		Halimbai bauxitfekű	
	Égetési hőmérséklet, °C			
	1200	1250	1200	1250
Égetési zsug., % . . . .	15,70	16,90	12,80	12,50
Vízfelvétel, % . . . . .	9,00	8,70	19,70	13,23
Térfogatsúly, g/cm <sup>3</sup> . . . .	2,54	2,56	2,13	2,26
Hajlítószil., kp/cm <sup>2</sup> . . . .	69,50	153,70	91,00	130,50
Savoldhatóság MSZ 550-51 szerint . . .	5,70	4,90	7,90	6,40

Megjegyezzük, hogy az extrudált próbatetek égetés közben felületileg repedeztek, így a 4. táblázatban feltüntetett eredmények csak tájékoztató jellegűek. A technológiai vizsgálatokból megállapítható, hogy mind a határvölgyi, mind a halimbai bauxitfekű agyag közel azonos, de egymagában egyik sem alkalmas saválló termékek előállítására, ill. gyártására.

### Kőagyageső massa kidolgozása

A masszakísérleteknél figyelembe vettük a halimbai beuxitfekű agyagnál szerzett tapasztalatokat valamint a határvölgyi bauxitfekű agyag kémiai elemzését és kerámiai tulajdonságait.

A fentiek alapján olyan massaösszetételeket dolgoztunk ki, amelyek közel azonosak a halimbai bauxitfekű agyaggal végzett kísérleteinknél megfelelőnek talált massaösszetételekhez, de a halimbai helyett határvölgyit alkalmaztunk. (lásd. Építőanyag 1971. 6 207—213). A nyersanyagokat (samottot kivéve) 200 mikron szemcsefinomságra őrlöttük.



3. ábra. A határvölgyi bauxitmeddő DTA, DTG és TG diagramjai

5. táblázat  
Határvölgyi ill. halimbai bauxitmeddőkől készült csövek vizsgálati eredményei

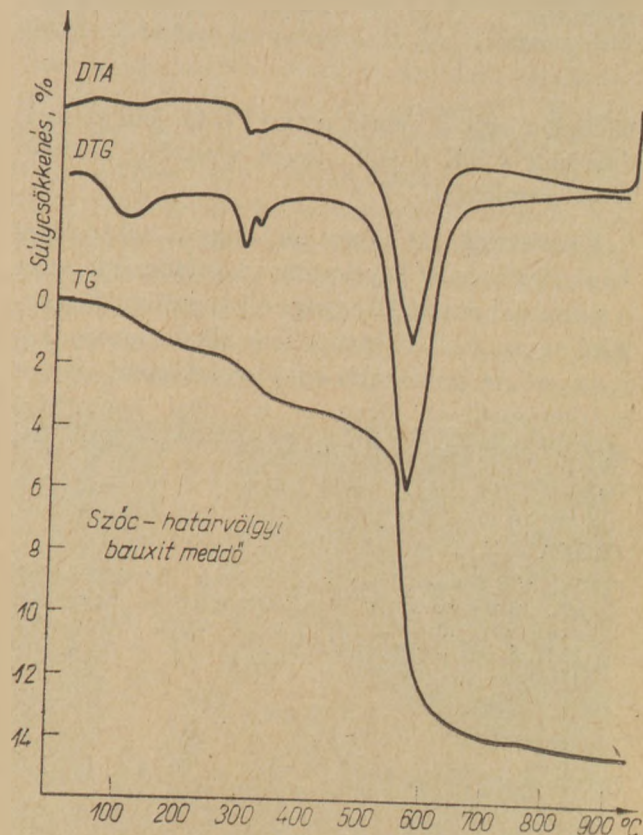
Massza jele	C 4	C 5	C
Massza nedv. tart., % . . .	22,50	25,40	20,70
Száradási zsug., % . . . . .	8,20	9,50	7,20
Nyers hajlító szil., kp/cm <sup>2</sup> . . . . .	37,50	35,40	54,40
Égetési hőmérséklet, °C . . .	1250	1250	1250
Égetési zsug., % . . . . .	6,20	7,50	7,30
Hajlítószil., kp/cm <sup>2</sup> . . . . .	478,50	304,50	402,70
Térfogsúly, g/cm <sup>3</sup> . . . . .	2,29	2,31	2,25
Vízfelvétel, % . . . . .	0,30	0,20	2,60
Savállóság MSZ 550—51 sz. . . . .	0,45	0,38	0,42

A samott szemcseösszetétele:

1,25—0,50 mm . . . . .	50%
0,50—0,065 mm . . . . .	40%
0,065 mm alatt . . . . .	10%

A kísérleti próbateteket és csöveket extrudáltuk, majd szárítottuk és szilitrudas elektromos kemencében 1250 °C-on égettük.

A próbateteken és csöveken végzett vizsgálatok eredményeit az 5. táblázatban adjuk meg, amelyben az előző cikkünkben [1] javasolt „C” jelű massa vizsgálati eredményeit is közöljük.



4. ábra. A halimbai bauxitmeddő DTA, DTG és TG diagramjai

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a határvölgyi bauxitfekű agyag megfelelő plasztikus és olvasztó adalékok mellett (pl. kurdi agyag, hollóházi illit) alkalmas kőagyagszó gyártására, ill. a halimbai bauxitfekű agyag helyettesíthető vele.

### Padlóburkolólap massa kidolgozása

Padlóburkolólap massa előállításánál a nyersanyagokat dobmalomban 90 mikron szita finomságúra (4900 lyuk/cm<sup>2</sup> szitán a szitamaradék max. 3–4%) őrlöttük. A masszaiszapot víztelenítettük, majd 6–8% nedvességtartalommal granuláltuk és 110×110×10 mm-es padlólapokat sajtoltunk 450 kp/cm<sup>2</sup> nyomással.

A kísérleteinknél a HK 2 jelű masszához hasonló összetételű masszákat állítottunk elő, azzal a különbséggel, hogy halimbai bauxitfekű agyag helyett határvölgyi bauxitfekű agyagot használtunk. A 6.

6. táblázat

Határvölgyi ill. halimbai bauxitmeddőkből készült padlóburkolólapok vizsgálati eredményei

Tulajdonságok		PL 11	HK 2
Égetési hőfok . . . . .	°C	1180	1150
Égetési zsug. . . . .	%	5,0	8,2
Vízfelvétel . . . . .	%	2,2	5,7
Hajlítósúly . . . . .	kp/cm <sup>2</sup>	242,0	414,0
Térfogatsúly . . . . .	g/cm <sup>3</sup>	2,46	2,38

táblázat a legjobb tulajdonságú PL 11. jelű massa, valamint a HK 2 jelű massa vizsgálati eredményeit szemlélteti.

Kísérleteink azt mutatják, hogy a határvölgyi bauxitfekű agyag közel azonos tulajdonságú, mint a halimbai bauxitfekű agyag. A határvölgyi bauxitfekű agyag mint fő komponens alkalmazható, kőagyagszó és padlóburkolólap gyártásánál, illetve tulajdonságainál fogva a halimbai bauxitfekű agyag helyett megfelelő adalékok mellett alkalmazható.

### IRODALOM

- [1] *Grofcsik János—Boszilkov Vladimir*: Saválló és épületburkoló kerámiai termékek gyártása nagy vasoxid tartalmú bauxitfekű agyagokból. (Építőanyag 1971. 6. 207—219).

*Boszilkov Vladimir—Grofcsik János*: A határvölgyi bauxitfekű agyag összehasonlító vizsgálata a halimbai bauxitfekű agyaggal kőagyagszó és padlólap gyártásra való alkalmasság céljából

Lapunk egy előző cikkében [1] közöltük szerzőknek azt a megállapítását, hogy a halimbai bauxitfekű agyag felhasználható kőagyag-gyártmányok előállításánál a massa főkomponenséül.

A nyersanyagbázis szélesítése céljából a Szóc—Határvölgyi bauxitfekű agyaggal is végeztek szerzők technológiai vizsgálatokat. Ezek szerint a Szóc—Határvölgyi bauxitfekű agyag közel azonos tulajdonságú mint a halimbai, ezért megfelelő adalékokkal alkalmazásával kőagyagszó és padlóburkolólapok gyártására alkalmazható.

*Босильков, В.—Грофчик, Я.*: Сравнительные испытания хатарвельдской глины, являющейся подстиляющим слоем боксита, с халимбайской подстиляющей глиной с точки зрения их применения в производстве гончарных труб и плиток для полов

V a предыдущей статье, опубликованной в настоящем журнале [1], авторы установили, что халимбайская подстиляющая боксит глина, может быть использована в качестве главного компонента массы при производстве гончарных изделий.

В целях расширения сырьевой базы авторы провели аналогичные испытания со Шкотской-Хатарвельдской глиной; подстиляющей боксит. Согласно проведенным технологическим испытаниям вышеупомянутая глина обладает свойствами аналогичными с халимбайской глиной, в связи с чем при условии применения соответствующих добавок может применяться для производства гончарных труб и плиток для полов.

*Boszilkov, V.—Grofcsik, J.*: Vergleichende Untersuchung der als das Liegende der Bauxitlagerstätten von Határvölgy und Halimba vorkommenden Tone, bezüglich deren Anwendbarkeit zur Fertigung von Steinzeugrohren und Fliesen

In einer früheren Veröffentlichung dieser Zeitschrift [1] wurde über die Feststellung der Autoren berichtet, wonach der, als das Liegende der Bauxitlagerstätte von Halimba vorkommende Ton, zur Fertigung von Steinzeugzeugnissen, als Hauptkomponent der Masse verwendet werden kann.

Zur Erweiterung der Rohstoffbasis führten die Autoren auch mit dem, als das Liegende der Bauxitlagerstätte von Szóc—Határvölgy vorkommenden Ton technologische Untersuchungen durch. Diese ergaben, daß die Eigenschaften des, als das Liegende der Bauxitlagerstätte von Szóc—Határvölgy vorkommenden Tones nahezu denen des Tones aus Halimba gleichen und dieser somit, unter Verwendung entsprechender Zusatzmittel, zur Fertigung von Steinzeugrohren und Fliesen verwendet werden kann.

*Boszilkov, Vladimir—Grofcsik, János*: Comparative Examination of Bauxite Bedrock Clay of the Határvölgy Area and its Utilisation as a Raw Material in the Manufacture of Earthenware Tubings and Floor Tiles

In a previous study [1] the author proved that the Halimba bauxite bedrock can be successfully used as a principal body component for the manufacture of earthenware. Similar tests were made with the bauxite bedrock clay of the Szóc—Határvölgy area. As the material is of similar characteristics as the Halimba one, it can be utilized as an earthenware raw material too.

# A Pécsi Porcelángyár művészete

NÉKÁM LAJOSNÉ  
Iparművészeti Múzeum

A Pécsi Porcelángyár, — a Zsolnay gyár örököse — művészi termelése 1948-ban megszűnt és csak 1953-ban, a gyár átszervezése és felújítása után indult meg újra. A művészi kerámia bevezetése nem járt minden anyagi áldozat nélkül. A gyár nemzetközi hírneve az illetékeseket arra a meggyőződésre juttatta, hogy a gyár művészi karakterét fenntartsa.

1953-ban, a régi művészgárdából csak Sinkó András, a második világháború előtti kisplasztikák készítője állt a gyár alkalmazásában. Ezért hosszabb-

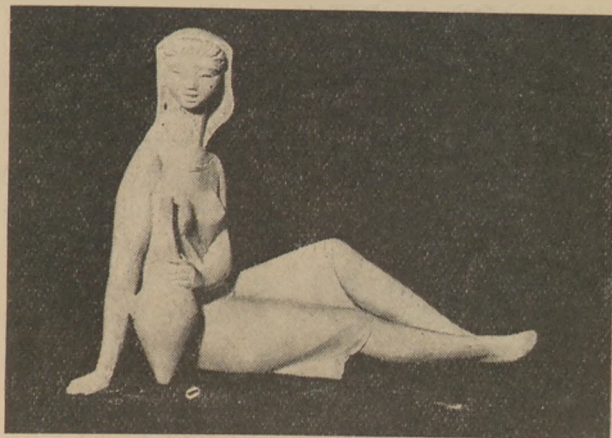
rövidebb időre külső kerámikusokat hívtak meg, és modelljeiket vásárolták meg.

1953-tól kezdve a gyárban elkezdődtek a rücskös és zöld cozin újraelőállításának a kísérletei. Sok zsigormázás tál, korsó és váza készült ebben az időben. Belekezdtek a „bikavér” vörös szín (1. kép) a — rouge flambé — kísérletezésbe is.

1956-tól kezdve már állandóan két fiatal iparművész dolgozott. Ma már négy állandó művésze van a gyárnak. A műterem vezetője Török János, aki 1956-tól kezdve a gyár kötelékébe tartozik. A diszműkerámia minden ága érdekli és mindegyikben dolgozott már. Sokoldalú lendületes művész. Kezdetben a régi mesterek: Lux Elek, Lőrincz István, Sinkó András befolyása érződött munkáin. 1957-ben készült a görögös szépségű: „Korsós lány” (2. kép), a „Nő a kosárral” kisplasztikája és a „Cofos lány” hájos figurája. — 1958-tól fogva fokozatosan kibontakozott környezete hatása alól és a kubisztikus irányt követte. E korból származik első, még átmenetet jelentő szobra a „Tálas nő” figurája. Török művészete egyre merészebb lett. Új stílusban készített kerámiáit hidegen fénylő zöld lüszteres vagy vérvörös mázzal



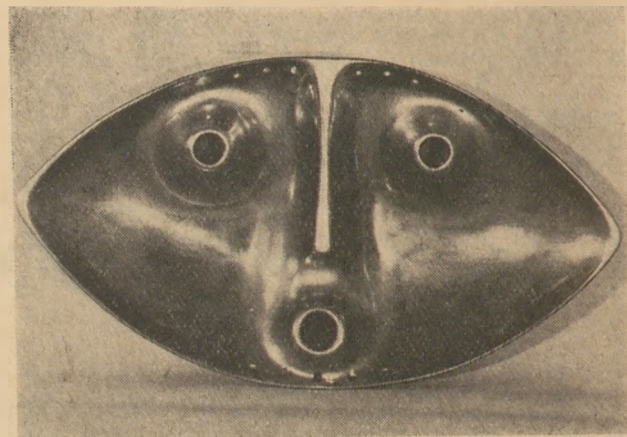
1. kép. Kancsó, vörös színű, repedezett mázzal



2. kép. Török János: Korsós lány



3. kép. Török J.: Furulyás



4. kép. Gazder Antal: Busómaszk

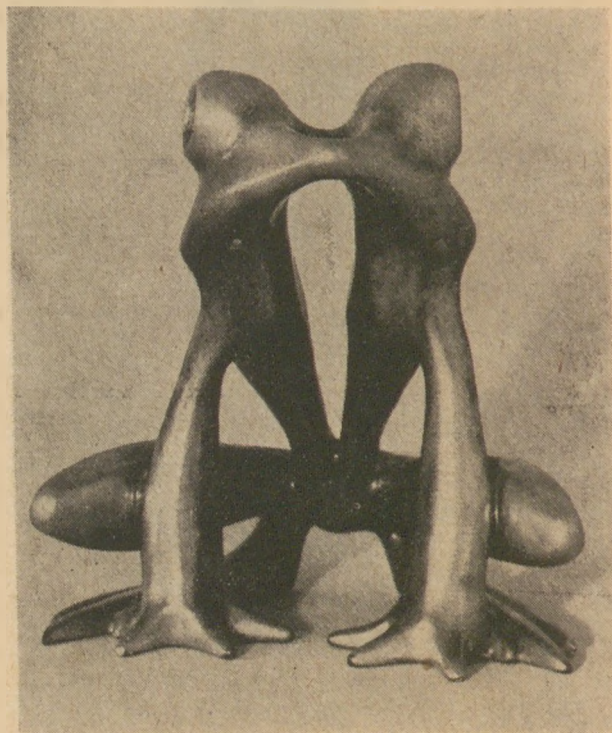
éveiben Sinkó András mellé került. Pyrogránit munkái közül kiemelkedik a pécsi Jókai téren álló köralaprajzú, plasztikus díszítésű kútja, melyet 1968-ban a gyár 100 éves fennállásának ünneplése alkalmából készítettetek el vele. Sikertelnek mondhatók a busó maszkjai és színházi álarcjai (4. kép).

A gyár első zöld eozinos kerámiáit: a dzsámi és a meceset kicsinyített mását Nádor Judit készítette. Ma inkább állatplasztikával foglalkozik. Kedvelt figurája a stilizált hal, macska, béka (5. kép), kakas. — Ő is foglalkozik pyrogránittal. — 1966-ban készült a három m<sup>2</sup> alapterületű, Pécs városát ábrázoló faliképe, majd 1967-ben a gyár bejáratát díszítő pyrogránit rácsa. Szívesen dolgozik chammottal, amiből padlóvázákat készít. A közelmúltban egy gömbölyű idomú, páncélos ló figuráját al-

vonta be. A „Bábel tornya” első vörösmázás kompozíciója. Kubisztikus, vörösmázás kompozíciói közül az 1960-ban készült „Muzsikus” és „Bohóc”, valamint a zöldmázás „Béka” kisplasztikáit említjük meg. — 1962-ben elnyerte a Képzőművészeti Alap „Az év legszebb terméke” díját, a vörösmázás „Furulyás” című szobrával (3. kép). Ezután termékeny évek következtek; amit a „Társalgók”, a „Napimádók”, a „Gondolkodó”, a „Hárfásnő” vörösmázás szobrai bizonyítanak. — Török tálakat, plaketteket is készített. Legszebb plakettje a „Lohengrin” című.

1960. után a gyárban a pyrogránitot nagyméretű díszmű kerámiák készítésére is kezdték alkalmazni. Török szívesen dolgozik pyrogránittal. Több nagyméretű pyrogránitból készült kubisztikus kompozícióval szerepelt már iparművészeti bemutatásokon. — Nagyméretű faliképei a pécsi Orvostudományi Egyetem új klinikájának az ebédlőjét és a komlói iskola bejáratát díszítik. Faliképei magasplasztikájú reliefek. — 1971-ben új porcelánkísérletekbe kezdett. A koppenhágai porcelángyár hatására mázalatti késsel színezett porcelánszobrokat készít. Legkedvesebb a „Zsuzsi kendővel” című bájos leányfigurája.

A gyár másik művésze Gazder Antal. 1953-ban Pécssett, majd évekig Hollóházán dolgozott. Az első



5. kép. Nádor Judit: Béka



6. kép. Fürtös György: Kecske porcelán figura

kotta meg. A szobrocskát a páncél színét utánzó kékeszöld színű eozinmáz díszíti. Mintha Sancho Pancha lova elevenedne meg!

A gyár legfiatalabb művésze Fürtös György. Első éveiben porcelánnal is foglalkozott. 1962-ben tervezte a budapesti Szabadság-szálló porcelán ét-készlete dekorját és kedves, mókás kis kecske figuráját (6. kép). Főleg pyrogránittal és chamottal dolgozik. Alkotásain frissesség és erő jut kifejezésre. Eozinnal nem dolgozik. Fazekasmázakat használ. Nagyméretű vázáit, épületkerámiát zöld, kék, sárga, barna esurgatott mázzal vonja be. — Falicsempéket is gazdag változatban készít. — Monumentális faliképe díszíti a budapesti Közti Székházát. A város távlati képét ábrázolja felülnézethől. A Pécsi Porcelángyár bejáratának magas plasztikájú reliefdíszeit 1967-ben készítette el. Jelentős egyéni kerámiaművészete, amit kiállításon mutat be.

A gyár másik, művészi kerámiát előállító részlege a gyár festőműhelye, ahol a díszítés a régi Zsolnay hagyományok szellemében készül. Fő törekvésük, hogy a Zsolnayak által meghonosított művészi színvonalat mielőbb elérjék. A régi mintakönyveket ma is állandóan használják. Hét darab dekorkönyv maradt fenn napjainkig. Az első könyv 1872-es évvel kezdődik és a hetedik 1910-ben végződik. A fennmaradt rajzok száma összesen 5429 darab. Azonban csak néhány minta van évszámmal jelölve. — Egyes művészek aláírták rajzaikat. Ezek között



7. kép. Felújított porcelán-fajansz teáskészlet

megtaláljuk: Klein Ármin, Kaldeway Jakab, Rippl-Rónay József, Darilek Henrik, Abt Sándor, Hidassy Pillo Sándor, Maróti Géza, Jákó Géza neveit. — A festők hibátlanul festik az edényekre a könyvekből kiválasztott rajzot, és ezeket saját ízlésük szerint tovább variálják. Legrégebben közülük, 1941 óta, Istokovich Károlyné dolgozik a gyárban. A műhelyt és a kísérleteket Kovács István vezeti, aki 1928 óta egyfolytában a gyár alkalmazottja. Ő indította be és kísérletezte ki 1960-tól kezdve a zsugorított mázat, amihez 1310°-ig fűti fel a kemencét. — 1961-ben Nádor Judit emléktárgyait használta fel zöld eozinos kísérleteihez. Később az eozinon miként a Zsolnayak, fluorsavas maratást alkalmazott és ezzel az eljárással a harsogóan fényes mázat sikerült mattítania. Kovács, minden régi kísérletet, amit a Zsolnayak kipróbáltak és tudtak, újra fel kíván eleveníteni. 1970 óta, a magas hőfokon lágyuló „scharffeuer” színekkel kísérletezik. Most fejezte be az eozinra alkalmazott magas aranyozást. Ezekhez apró perzsamintás díszítést választott. Ezenkívül aszfaltlakk berakást is alkalmaz. Az ilyen díszű kerámia a beágyazott zománc-technikára emlékeztet. A fémmázás eljárás mellett, a titánoxidral telített kristályos és jecelt mázas kerámia előállításával is foglalkozik.

A pécsi Finomkerámiai gyár műtermének és festőműhelyének bemutatása után az Épületkerámia és Kályha üzemrészleget is ismertetjük. Itt épületdíszek és mozaiklapok készülnek. Ez a gyár egyik legjobban jövedelmező részlege. Vezetője: Lehel Jenő technológus. A háború utáni években először a károk kijavítása volt a feladatuk. Restaurálási munkálatokkal foglalkoznak és új épületdíszeket készítenek. 1963-tól kezdve elkészítették Budapesten pyrogránitból a Párisi udvar, a Felszabadulás tér 5. számú bérház, a Múcsarnok, a Földtani Intézet, a Népstadion, az Iparművészeti Múzeum és az Országháza 13 udvara közül három-

nak a díszeit. 1968—69-es években a budai Mátyás-templom munkálatait végezték, és a Hevesi Sándor téri Nemzeti Színház homlokzatának díszeit hozták rendbe. 1970-ben a Dimitrov téri Vásárcsarnokot fejezték be. 1971-ben az Üllői út és Ferenc körút találkozásánál levő földalatti aluljárójának falburkoló lapjait gyártották le. Ezek sárgamázás és grafitiszürke plasztikus felületű csempék. Jugoszláviában is felfigyeltek e részleg kiváló munkájára és megbízást adtak a gyárnak, régi Zsolnay kerámiával díszített épületeik felújítására, valamint új épületek borítására és egy díszkút kivitelezésére.

A fentiekben a pécsi gyár jelenlegi művészeti termelését ismertettük. — Tizenöt éve fáradoznak a

régi Zsolnay gyár hírnevéhez méltó díszműáru előállításán. Ma már művészileg és minőségileg kifogástalan kerámiát gyártanak. Ahhoz, hogy mennyiségileg is eleget tudjanak tenni a megrendeléseknek, a művészi kerámia részlegnek újabb bővítése szükséges. Csak kifogástalan minőségű és nagy mennyiségben gyártott áruval tudja a gyár régi hírnevét visszaszerezni.

*Нэкам, Л.: Художественные изделия фарфорового завода Печ*

*Frau L. Nékám: Kunstporzellan der Porzellanfabrik Pécs*

*Mrs. L. Nékám: China-art of chinafactory Pécs*

## Lapszemle

### BETON I ZSELEZOBETON

Moszkva, 1972. 2. sz.

ETO: 666.974.2: 666.982.2

*Nekraszov, K. D.—Milovanov, A. F.: Hőálló betonok és vasbeton ipari alkalmazásának távlatai. 1—4. old.*

Szovjetunióban sikeresen alkalmaznak hőálló betonból készült 30—60 m magasságú kéményeket. Hőálló vasbetonból az első lángnélküli égéssel működő forgókemence 1963-ban épült. A falak hőmérséklete eléri a 900—1200 °C-t. Jelenleg több, mint 60 ilyen kemence működik. Az utóbbi időben elterjedt a fluidizált rétegben való égetési módszer. A kemence-alapok hőálló betonból készülnek, igénybevételi hőmérsékletük 1000—1200 °C. Alumíniumiparban a hőálló beton elektrolizálóberendezések szerkezetében nyer alkalmazást. A hőálló beton tervezett szükséglete 1975 évben 300 ezer m<sup>3</sup> lesz. Jelenleg alkalmazott hőálló betonok térfogatsúlya 1800—2000 kg/m<sup>3</sup>. A műszaki fejlesztés iránya a beton térfogatsúlyának csökkentése.

ETO: 666.974.2: 666.946.1

*Meľnikov, F. I.—Zsdanova, N. P.: Gyorsan szilárduló cementek alkalmazása a hőálló betonok előállítására. 5—7. old.*

Alumínátcement és gyorsanszilárduló portlandcement 1 napos korban már jelentős szilárdsággal rendelkeznek és 3 napos korban eléri a névleges szilárdságot. Az alumínátcementtel készült beton tulajdonságait jelentős mértékben befolyásolja az adalékanyag minősége.

Az alumínátcementek nagy exotermikus hője lehetővé teszi a cement zavaratlan szilárdulását +5 és -0 °C közötti hőmérsékleten is. A gyorsan szilárduló portlandcement ásvá-

ny összetevői közül a legnagyobb hőállósággal az alit rendelkezik. A gyorsan szilárduló, kb. 50—60% alitot tartalmazó beton maradé szilárdsága 800 °C-os igénybevételi hőmérséklet esetén 40—60%-a névleges szilárdságnak, az alkalmazási hőmérséklet határértéke 1200 °C.

ETO: 666.982. 69 027 1

*Karakasjan, A. A.—Sahov, I. I.: Előregyártott vasbetonelemből készült kémények létesítésével kapcsolatos tapasztalatok. 24—25. old.*

Szovjetunióban az előrefeszített hőálló vasbeton alkalmazása kéményépítésnél 1958-ban kezdődött. Az első kémények magassága 30 m volt, átmérője 1,25 m, igénybevételi hőmérséklet 200 °C, majd 40 m magas és 450—500 °C hőmérsékletig igénybevehető kémények készültek. A kémények tervezési, kivitelezési és üzemeltetési tapasztalatai szerint az előregyártott elemek illesztésének legelőnyösebb módja a csavaros illesztés. A hegesztéses illesztés nagyon munkaigényes és nehezen kivitelezhető.

### ZSURNAL PRIKLADNOJ HIMII

Leningrád, 1972. 3. sz.

ETO: 666.942.8

*Gracsjan, A. N.—Rotucs, N. V.: Az átmeneti elemek hatása a fehércement tulajdonságaira. 513—517. old.*

A gázközeg jellege a cementklinker égetésénél spektrofotometriai és magneto-kémiai vizsgálatok szerint meghatározza az átmeneti elemekkel lehetséges kémiai reakciókat, ami befolyásolja a cement tulajdonságait. A nyersanyag oxidációs közegben történő égetésénél a mangán- és a vastartalom színezőhatása megerősö-

dik, háromértékű mangán- és vas-ionok képződése miatt. Gyengén redukáló közegben történő égetés esetén a klinker fehérsége 3—3,5%-kal megnövekszik a háromértékű ionok kétértékűvé való redukálódása következtében.

ETO: 666.94.015

*Gracsjan, A. W.—Zuberin, A. P. stb.: A vízpára katalitikus hatása cementklinker ásványképződési folyamataira. 656—658. old.*

A gáztüzelésű forgókemencék zsugorítózonájában az égés során képződő vízgőz (jelentős hatást gyakorol a klinker minőségére, különösen a fehércementklinker minőségére) a vizsgálatok szerint 1200—1450 °C között katalitikus hatást gyakorol a klinkerképződési folyamatokra. Ezen kívül jelentős energiamegtakarítás is kimutatható. A hatást a vízpára úgy fejt ki, hogy a reagáló komponensek felületén részleges felzárulás megy végbe, közben szűk hidrát-fázis képződése miatt.

### CEMENT

Leningrád, 1972. 3. sz.

ETO: 666.94: 687.3

*Tamanov, A. D.: Elektronikus számítógép alkalmazása a termelés irányításában. 4. old.*

A csimkenti cementgyárban egy forgókemencén megvalósították cementnyersliszt égetését az elektrofilterrel leválasztott porral; automatizálták a cement- és nyersanyagok üzemelését, a forgókemencék hűtőinél is jelentős ésszerűsítéseket hajtottak végre. Az öt éves terv során a munka termelékenysége 35%-kal nőtt; a fizetések növekedése 28%-os a létszámcsoökkentés 12%-os volt. A forgókemencék kihasználása 93, az elektrofiltereké 99%-ot ért el.

# Ligninbázisú plasztifikátorok hatása a portlandcementpép hidratációjára és fizikai tulajdonságaira\*

WARD, M. A. — MORGAN, D. R.  
Calgary Egyetem, Alberta, Kanada

## Bevezetés

A rendelkezésre álló szakirodalom csak igen kevés információt tartalmaz a ligninbázisú adalékanyagoknak a beton kúszására gyakorolt hatására vonatkozóan. *Rodrigues* (1960), *Ward és mtsai* (1967), *Jessop és mtsai* (1967), *Hope és mtsai* (1967), valamint *Jessop és mtsai* (1968) munkái sok esetben egymással nem egyező, néha pedig ellentmondó eredményeket tartalmaznak.

Az irodalom felülvizsgálatából kitűnik, hogy a betonvizsgálati eredményekben kapott különbségek kiküszöbölése érdekében a témát alaposabban kell tanulmányozni. A Calgary Egyetemen végzett munkánk során ezeknek az adalékoknak a kezelt és kezeletlen portlandcementpépek hidratációjára és kúszására gyakorolt hatását vizsgáltuk.

A vizsgálatokat négy irányban végeztük:

1. a törésfelületek vizuális megfigyelése letapogató (scanning) elektron mikroszkóp segítségével,
2. a belső fajlagos felület változásainak mérése vízgőz adszorpciós módszerrel (az értékeket a B.E.T. egyenlet segítségével *Powers—Brownjard* (1967) eljárásával számoltuk ki),
3. a higroszkópos és a kötött víztartalom meghatározása a hidratáció tanulmányozására,
4. a rugalmas és kúszási alakváltozás fizikai vizsgálatai.

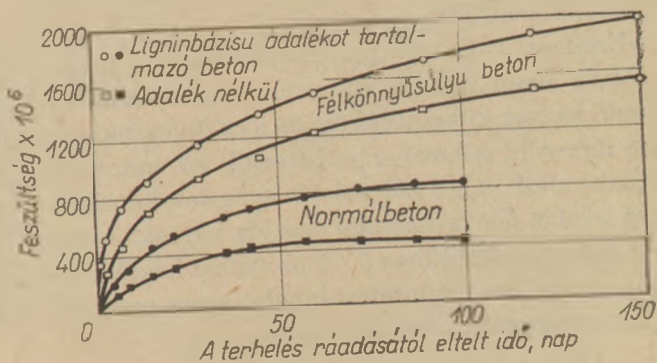
Az előzetes elektronmikroszkópi vizsgálat abból állt, hogy a tiszta, ill. plasztifikáló adalékot tartalmazó portlandcement próbatesteket 50 000 × -ig terjedő nagyítás alatt hosszanti irányban letapogattuk. Ezzel a módszerrel semmiféle lényegbevágó morfológiai változást nem észleltünk. Hozzátehetjük, hogy bár a vízgőz adszorpciós módszerrel nyert eredmények igen érdekesek, az azokból levont következtetések még kétségesek és alátámasztásra

szorulnak, ezért a közelmúltban kiegészítő kutatásokat kezdeményeztünk. A jelen munkában az eddig befejezett hidratációs és kúszási vizsgálatok eredményeiről számolunk be.

## Az adalékok hatása a beton kúszására

*Rodrigues* (1960) szerint a lignin adalékos beton kúszása kisebb, mint a hasonló tiszta betoné. Eredményeit azonban kétkedéssel kell fogadnunk, mivel a vizsgált betonokat, bár szilárdságuk különböző volt, azonos terhelésnek tette ki (a beton keverékeket azonos bedolgozhatóságra tervezték, de a cementtartalmuk egyforma volt, így az adalékos beton kedvezőbb szilárdsággal rendelkezett).

*Jessop és munkatársai* (1967), majd *Hope* (1967) és *munkatársai* számoltak be könnyűadalékos és közönséges betonokkal végzett vizsgálatokról, melyeknél a keverékeket úgy tervezték, hogy összehasonlítható bedolgozhatóságot, ill. szilárdságot kapjanak. Az összes esetben a ligninbázisú plasztifikáló kötésiassítókkal nagyobb kúszást tapasztaltak, mint a tiszta betonnál önmagában. Érdekes megjegyezni, hogy *Jessop* és *Hope* is azonos 1. terhelés-szilárdság arányt, 2. ligninbázisú plasztiki-



1. ábra. Adalékok hatása a normál és könnyűsúlyú betonra; *Jessop és mtsai* (1967)

\* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

fikáló és kötéslassító adalékokat, 3. terhelési időszakot, 4. érlelési körülményeket és 5. terhelési rendszert és kísérleti technikát alkalmaztak. A kísérleteik alapján kapott tipikus idő-kúszás görbéket az 1. ábra mutatja.

Az adalékanyagok a beton kúszására gyakorolt hatásának elbírálását bonyolítja a témára vonatkozó konvencionális szemlélet. Hasonlítsunk össze például egy adalék nélküli (tiszt) beton keveréket egy olyan adalékot tartalmazó keverékkel, melynél a cementtartalmat és a vízadagolást az azonos bedolgozhatóság és szilárdság biztosítása érdekében csökkentették. Kisebb cementadagolás mellett a beton várható kúszása is kisebb, mint a szokványos keverék esetében, ahogyan ezt Neville (1964) is kimutatta. Jessop és munkatársai (1967), valamint Hope és munkatársai (1967) viszont arról számolnak be, hogy a ligninbázisú adalékot tartalmazó betonkeverékek kúszása a nagyobb. Nyilvánvaló, hogy a magyarázat a gél fizikai szerkezetében keresendő.

A gél szerkezetét olyan módszerekkel célszerű vizsgálni, melyek lehetővé teszik, hogy a beton cementpép összetevőjének fizikai vagy fizikai-kémiai tulajdonságaiban beálló bármilyen szemmel látható változást nyomon lehessen követni. A folyamatban levő kutatás e helyt ismertett részében azt tűztük feladatunk magunk elé, hogy a tiszta, illetve lignin bázisú adalékot tartalmazó cementpép próbatestek hidratációs fokában, rugalmas és kúszási alakváltozásában és szilárdságának alakulásában beálló változásokat vizsgáljuk.

### Kísérleti módszer

Munkánkban tiszta, vagy adalékot tartalmazó cementpépeket tanulmányoztunk. A pépeket ASTM III. típusú, nagy kezdőszilárdságú portlandcementből készítettük. A víz/cement, ill. a víz + adalék/cement tényező 0,4 volt. Az összes próbatestet állandó (22 °C) hőmérsékletű, vízgőzzel telített térben tároltuk a vizsgálat időpontjáig. Mind a hidratációs, mind a kúszási vizsgálatokat ugyancsak 22 °C-on végeztük.

Ezekhez a vizsgálatokhoz vékonyfalú, üreges henger alakú cementpép próbatesteket készítettünk, melyek külső átmérője 38 mm, falvastagsága 4,8 mm volt. A kúszási próbatestek 229 mm hosszúak voltak, míg a hidratációs vizsgálatokhoz azokat két-két fele hosszúságú darabra vágtuk. A hidratációs vizsgálatokhoz 6–6 próbatest készült, tehát a görbéken feltüntetett minden egyes pont legalább 6 vizsgálati eredmény átlaga.

A kúszási vizsgálatoknál egyidejűleg 3 próbatest alakváltozását követtük, ill. regisztráltuk. Eze-

ket a próbatesteket is vízgőzzel telített térben tároltuk ill. vizsgáltuk. A vizsgálatokhoz használt 3 keverék próbatestjeit 7, 28 és 84 napos korban vetettük alá terhelésnek. Az alakváltozás mértékét egyrészt közvetlenül a terhelés ráadása, másrészt négy napos folyamatos terhelő hatás után regisztráltuk. A negyedik napon a terhelést levettük és ugyancsak regisztráltuk az azonnali, illetve a három nap után bekövetkező alakvisszanyerést.

Egyidejűleg 50,8 × 50,8 × 50,8 mm méretű kockákon meghatároztuk a törőszilárdságot is. A vizsgálatok során gondosan ügyeltünk arra, hogy a próbatestek végig nedvességgel telített állapotban legyenek.

### Vizsgálati anyagok

Kétféle, a kereskedelemben kapható lignin bázisú adalékot alkalmaztunk, melyeket B<sub>1</sub>, ill. B<sub>2</sub>-vel jelöltük. Mindkettő megfelelt az ASTM C 494 (1968) szabványban foglalt, a B, ill. D típusra, illetve az A típusra vonatkozó előírásnak.

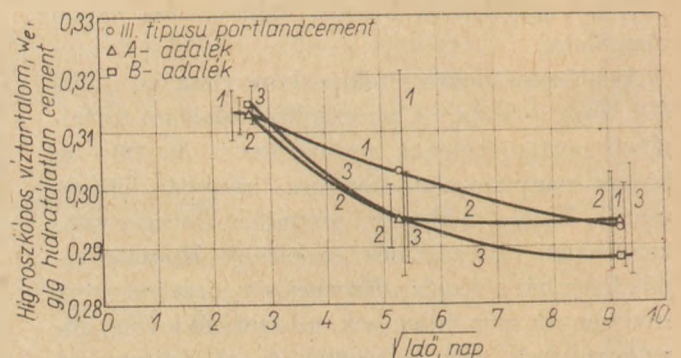
A cement ASTM III. típusú nagy kezdőszilárdságú portlandcement, a víz pedig közönséges ivóvíz volt.

### Az adalékok hatása a higroszkópos és a kötött víz mennyiségére az idő függvényében

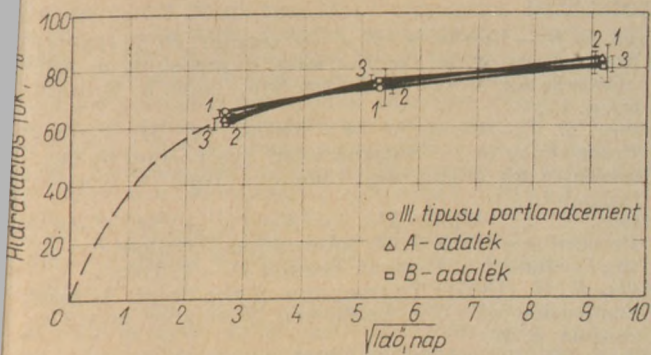
Higroszkópos (elpárolgatható) víztartalom ( $w_e$ ) alatt azt a vízmennyiséget értjük, melyet a próbatest nedvességgel telített (de száraz felületű) állapotból 110 °C-on súlyállandóságig való szárítással elveszít. A kötött (nem elpárolgatható) víztartalom ( $w_n$ ) viszont az a vízmennyiség, melyet a próbatest a 110 °C-os állapotról 1000 °C-ra való hevítéskor elveszít.

A higroszkópos víztartalom változását az idővel a 2. ábra mutatja.

A higroszkópos víz mennyisége — 95%-os megbízhatósági szinten — azonos a tiszta cement, va-



2. ábra. Adalékok hatása a különböző korú cementpépek higroszkópos víztartalmára ( $w_e$ )



3. ábra. Adalékok hatása a különböző korú cementpépek hidratációs fokára ( $\alpha$ )

lamint az adalékot tartalmazó B<sub>1</sub>, ill. B<sub>2</sub> keverék esetében. Várható, hogy a higroszkópos víz mennyisége a hidratáció előrehaladtával csökken, mivel a víz folyamatosan felhasználódik a hidratációs folyamathoz.

A higroszkópos víz mennyiségét legkifejezőbben talán a hidratációs fokkal ( $\alpha$ ) lehet jellemezni:

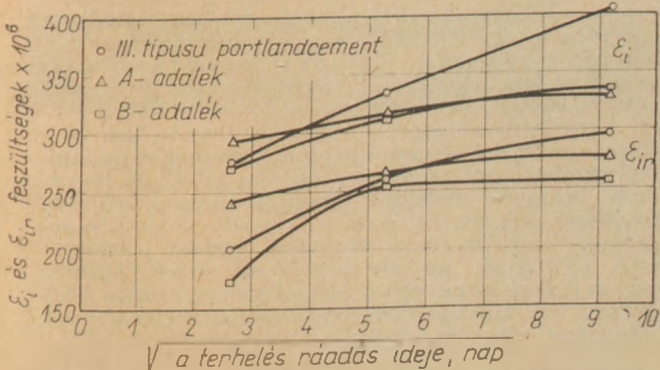
$$\alpha = w_n / w_n^*$$

ahol  $\alpha$  a hidratáció foka

$w_n$  higroszkópos víz, g/g hidratálatlan cement

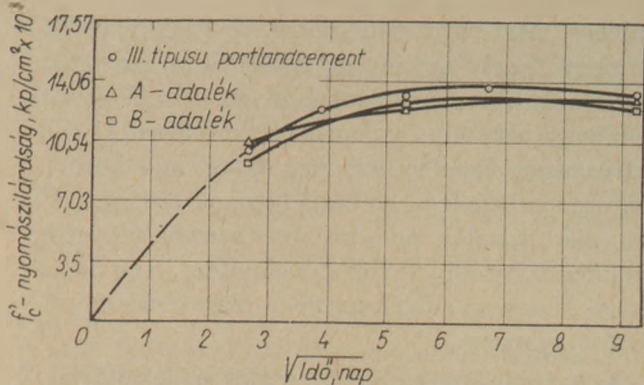
$w_n^*$  kötött víz g/g teljesen hidratált cement (=0,253\*)

A hidratáció fokának az idővel való növekedését a 3. ábra mutatja. Azonos korosztályokat tekintve, nem találni lényeges különbséget — 95%-os megbízhatósági szintet figyelembe véve — a tiszta és az adalékot tartalmazó cementek hidratációja között. Ez azért érdekes, mert ellentmond annak az általános nézetnek, mely szerint a víztartalmat csökkentő (plasztifikáló) adalékok növelik a cementpép hidratációjának sebességét és mértékét.



4. ábra. Adalékok hatása a pillanatnyi feszültségre ( $\epsilon_i$ ), és a pillanatnyi feszültség visszanyerésére ( $\epsilon_{ir}$ ) különböző korosztályokban, 0,3 terhelés-szilárdság viszony mellett

\* Powers és mtsai (1947), Verbeck — Foster (1950) és Mills (1965) munkái alapján.



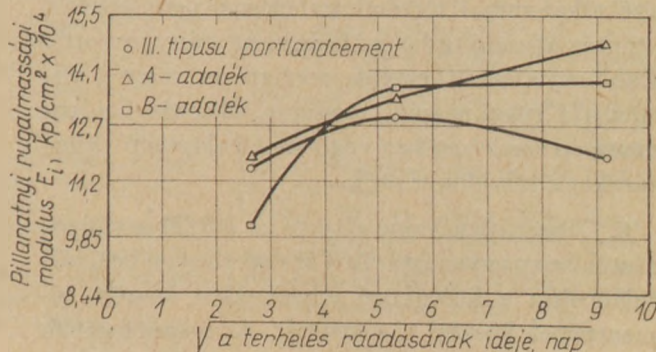
5. ábra. Adalékok hatása a nyomószilárdság ( $f'_c$ ) időbeli változására

### Adalékok hatása az elasztikus tulajdonságokra

A 4. ábrán megfigyelhető a rugalmas feszültségnek a növekedése a szilárdulási idővel. Az összes próbatestet állandó terhelés:szilárdság arányra terheltük, ebből következik, hogy a szilárdság nagyobb mértékben nő, mint a rugalmassági modulus.

A 4. ábrából látható, hogy mindkét, adalékot tartalmazó keverék pépjénél kisebb a pillanatnyi rugalmas feszültség  $\epsilon_1$  növekedése az idő függvényében, mint a tiszta cementpépénél.

Az 5. ábrából ugyanakkor kitűnik, hogy az 50,8 mm élhosszúságú kockák törőszilárdsága  $f'_c$  mind az adalékos, mind a tiszta cementpép esetében az idővel lényegében azonos módon változik. Következésképpen, várható, hogy a tiszta cementből készített próbatetek pillanatnyi rugalmassági modulusának  $E_i$ -nek kisebb lesz a növekedése az idő függvényében. Ezt a tendenciát igazolja a 6. ábra. Feltehető, hogy a pillanatnyi rugalmassági modulus növekedésének sebessége valamely, a hidratálódó cementpép alapszerkezetében végbemenő szerkezeti változásra utal. Az 5. ábrán feltüntetett eredmények vizsgálata azt mutatja, hogy az adalékos próbatetek szilárdsága 7 és 84 nap között valamivel alatta maradt a tiszta cementből készített próbatetek szilárdságának. Ez a megfigyelés azért



6. ábra. Adalékok hatása a pillanatnyi rugalmassági modulusra ( $E_i$ ) különböző korosztályokban

érdekes, mert ellentmond annak az eddig fennálló nézetnek, mely szerint az adalékok e csoportja egyenletesebb szilárdságot biztosít. Munkánkban nemhogy nagyobb, hanem következetesen kisebb szilárdságot figyelhetünk meg 7–84 nap között. Az azonos bedolgozhatóságú betonok szilárdságában elért javulást az adalék víz/cement tényezőt csökkentő hatásának kell tulajdonítani, nem pedig annak, hogy az adalék magát a hidratációs folyamatot gyorsítja.

Az 5. ábrából látható a B2 adalék szilárdulás lassító hatása: ugyanannál a korosztálynál az adalékos cement szilárdsága kisebb, mint a tiszta cementé. Megfigyelhető egy olyan tendencia is, hogy a 70%-os hidratáció elérése azaz 28 napos szilárdulás után a szilárdság állandósul (pontosabban kismértékben csökken).

#### Következtetések

1. A hidratálódó cementpépben a higroszkópos víztartalom folyamatosan csökken az idővel, mivel a víz a hidratációs folyamathoz használódik fel. Az adalékok nem befolyásolják a higroszkópos víz mennyiségét, vagy elvesztésének sebességét.

2. A cementpépek hidratációs foka az idővel növekszik és annak mértéke 7 napos, vízben való tárolás után független az esetleges adalék mennyiségétől.

3. Az adalékok nem növelik a 7, 28 ill. 84 napig folyamatosan vízben tárolt, azonos víz/cement, illetve (víz + adalék)/cement tényezőjű tiszta cementpép próbatetek törőszilárdságát.

4. Az adalékok a tiszta cementpép esetében csökkentik a pillanatnyi rugalmas feszültség növekedésének sebességét, de növelik annak értékét az első alkalommal történő megterhelésnél (állandó terhelés: feszültség arány mellett).

5. Másrésről az adalékok növelik a tiszta cementpép pillanatnyi rugalmassági modulusa növekedésének sebességét, ugyancsak növelve annak az első alkalommal történő terhelésnél mért értékét (szintén állandó terhelés: feszültség arány mellett). Ebből az a következtetés vonható le, hogy a pillanatnyi rugalmassági modulus változásai a cementpép szerkezetében végbemenő alapvető változásoknak tulajdoníthatók.

6. Célszerűtlen lenne elvárni az ASTM osztályozástól, hogy ugyanazon ASTM szabványon belül általánosítsa a különböző adalékokkal készült cementpépek kúszási viselkedését. Az összes fentebb leírt következtetés a ligninbázisú adalékokra vonatkozik.

#### IRODALOM

- Hope, B. B.—Neville, A. M.—Guruswami, B. E. (1967): Proceedings of the International Symposium on Admixtures for Mortar and Concrete, Topic 4, Bruxelles, p. 17.
- Jessop, E. L.—Ward, M. A.—Neville, A. M. (1967): Proceedings of the International Symposium on Admixtures for Mortar and Concrete, Topic 4, Bruxelles, p. 33.
- Jessop, E. L.—Ward, M. A.—Neville, A. M. (1968): Proceedings of the Fifth International Symposium on the Chemistry of Cement, Session IV—1, Tokyo.
- Mills, R. H. (1965): Transactions of the South African Institution of Civil Engineers, November and December, p. 59.
- Morgan, D. R. (1969): The Effects of Admixtures on Sorption and Creep Properties of Cement Pastes, Master of Science in Engineering Thesis, University of Calgary.
- Neville, A. M. (1964): Magazine of Concrete Research, Vol. 16, No. 46, March, p. 21.
- Powers, T. C.—Brownvard, T. L. (1947): PCA R & D Bulletin, No. 22, p. 17.
- Rodrigues, F. P. (1960): RILEM Bulletin, No. 6, March, p. 39.
- Verbeck, G. J.—Foster, C. W. (1950): Proceedings of ASTM, Vol. 50, p. 253.
- Ward, M. A.—Jessop, E. L.—Neville, A. M. (1967): Proceedings of the RILEM Symposium on Testing and Design Methods of Lightweight Aggregate Concretes, Group, 4, Budapest, p. 745.

#### Ward, M. A.—Morgan, D. R.: Ligninbázisú plasztifikátorok hatása a portlandcementpép hidratációjára és fizikai tulajdonságaira

A Calgary-i egyetemen végzett korábbi vizsgálatok tanúsága szerint egyes módosított lignoszulfosavas sók befolyásolják a beton-próbatetek kúszásának sebességét és nagyságát. Programot dolgoztak ki annak megállapítására, hogy nem okozza-e ezt a cementhidrát szerkezeti változása. E vízeszkentő adalékok közül kettőnek vizsgálták a cementhidrát szerkezetére gyakorolt hatását elektrodiffrakciós mikroszkópiával, vízgőz-adszorpciós eljárással, valamint elgőzöltethető és el nem gőzöltethető víz módszerekkel. Az előadásban a lezárt munka eredményeit adják közzé; a „tiszta” és az adalékokkal kevert cementpép-próbákön végzett hidrátvízvizsgálat, a gyorsított kúszási és megújulási vizsgálatok, valamint a rugalmas viselkedéssel és a szilárdulással kapcsolatos megfigyelések eredményeit. Az 5%-os szignifikancia-szinten kitűnt, hogy a két megvizsgált kémiai segédanyag egyike sem befolyásolja lényegesen a hidratáció mértékét 7 és 84 nap között. Ezenkívül a két főhasznált adalékkal és azok nélkül készült cementpép-mintákon végzett gyorsított kúszásvizsgálatok azt tanúsították, hogy az eredményt az anyag nem befolyásolja, azaz az adalékos és azok nélküli mintáknál a kúszás lényegileg azonos volt. Ez a megállapítás ellentmond a korábbi vizsgálatoknak, amelyek során ugyanazokat az anyagokat alkalmazták a betonban, amelyben ezek hatására vagy nagyobb, vagy esekélyebb kúszást észleltek. A kezdeti rugalmas és megújulási feszültségek vizsgálata és a rugalmassági modulus azonnali megállapítása azonban arra mutatott, hogy az adalékok hozzáadása bizonyban globális struktúraváltozást okozott. Megállapításuk szerint, noha a „tiszta” cementpép önmagában nem okozza a betonbeli kúszási jelenségek terén megfigyelt különbségeket, az észlelt jelenség nagyon is függ az anyagtól, mégpedig nem csupán a felhasználott segédanyagtól, hanem a szóban forgó keverék valamennyi alkotórészétől is.

#### Вард, М. А.—Морган, Д. Р.: Влияние присадок лигносульфонных кислот на гидратацию и ползучесть портландцемента того теста

Согласно ранним исследованиям, проведенным в университете Кэлгэри, отдельные модифицированные соли лигносульфонных кислот влияют на скорость и величину ползучести бетонных образцов. Была разработана программа для определения того, не является

ли причиной этого изменение структуры гидрата цемента. Среди этих добавок, снижающих содержание воды, у двух было исследовано влияние на структуру гидрата цемента, с помощью электронной дифракционной микроскопии, адсорбции водяного пара, а также испарительных и неиспарительных водных методов. В докладе публикуются результаты завершенной работы, а именно результаты исследования воды гидрата на чистых и смешанных с добавками пробах цементной эмульсии, ускоренных исследований по ползучести и возобновлению, а также результаты наблюдений, связанные с упругостью и затвердеванием цемента.

На уровне 5%-ой сигнификации выяснилось, что ни одна из двух исследованных химических добавок не влияет существенно на величину гидратации в интервале 7 и 84 дней. Кроме того ускоренные исследования по ползучести, проведенные на пробах цементной эмульсии, изготовленных с двумя используемыми добавками и без добавок, показали, что качество материала не влияет на результат, то-есть ползучесть у образцов, изготовленных с добавками и без добавок была по существу одинаковой. Это определение противоречит результатам ранее проведенных исследований, в ходе которых в бетоне применялись те же самые материалы, под влиянием которых наблюдалась большая или меньшая ползучесть. Однако первоначальные исследования напряжений гибкости и возобновления и моментальное определение модуля упругости указывали на то, что добавление добавок оказывало определенное глобальное структурные изменения. Согласно их установлению, несмотря на то, что „чистое“ цементное тесто само по себе не вызывает различия в бетоне, наблюдаемые в области явлений ползучести, однако замеченные явления значительно зависят также и от материала, причём не только от использованных добавок, но и от всех составных элементов вышеуказанной смеси.

*Ward, M. A.—Morgan, D. R.: Einfluß der Lignosulfosäuren auf die Hydratation und auf das Kriechen des Portlandzement-Breies*

Результаты исследований, проведенных на кафедре Университета в Калгари, уже были известны, что некоторые соли лигносульфосауров влияют на скорость ползучести и на величину ползучести бетона. Пробы бетона вообще не влияют. В результате выполнения программы исследований было установлено, что эта особенность не является результатом изменения

Zementhhydrat-Struktur hervorgerufen wird. Untersucht wurde der Einfluß von zwei dieser wasserreduzierenden Zugaben auf die Struktur der Zementhydrate durch Elektronenmikroskopie, Wasserdampf-Adsorption und durch das Verfahren der Entwässerung durch Erhitzung.

Es hat sich gezeigt, daß der Hydratationsgrad zwischen dem 7. und 84. Tag durch die zwei untersuchten chemischen Beigaben bloß unwesentlich beeinflusst wird. Ferner bewiesen die mit und ohne den zwei angewandten Sulfosäuren durchgeführten Kurzzeit-Kriechproben an Zementbrei-Prüflingen; daß diese Zugaben das Ergebniss nicht beeinflussen, d. h. die Kriecherscheinungen waren bei den Prüflingen mit bzw. ohne Zugabe ziemlich die gleichen. Diese Beobachtung widerspricht den früheren Versuchsergebnissen als im Beton dieselben Zugaben angewandt worden sind, da man damals entweder ein größeres oder kleineres Kriechen beobachtet hat. Die Analyse der elastischen Anfangsverformung und der Verformung bei der elastischen Erholung, ferner der beobachteten Elastizitätsmoduls haben aber gezeigt, daß durch die Zugabe dieser Substanzen eine gewisse globale Strukturänderung hervorgerufen worden ist. Man kam zum Schluß, daß der reine Zementbrei zwar nicht selbst die Unterschiede in den Kriechereigenschaften des Betons verursacht hat doch das Kriechen nicht bloß durch die zugegebene Substanz, sondern durch alle Komponente der in Frage stehenden Mischung beeinflusst wird.

*Ward, M. A.—Morgan, D. R.: Effects of Lignin Based Water-Reducing Admixtures on the Hydration and Various Physical Properties of Portland Cement Paste*

The paper discusses some of the experimental results obtained in an investigation which is attempting to determine the causes of increased creep observed in concretes containing lignin based admixtures when compared to concretes not containing such additives. It is shown that in cement pastes of the same water/cement ratio, the rate of gain of strength and the evaporable and non-evaporable water contents at any age are not significantly affected by admixtures. However changes in the relative rate of change of instantaneous strains at loading and unloading in short-term creep tests indicate that there are some fundamental structural differences between treated and untreated pastes. Results from a companion adsorption study were inconclusive. In addition no salient structural changes were observed in a scanning electron microscope study.

## Egyesületi élet

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Üvegművészeti Szakcsoportja 1972. április 21-én tartotta alakuló ülését.

Megnyitóként *Tasnádiné Marik Klára* „Gravírozott üveg” címmel tartott előadást. A történeti áttekintés után a Salgótarjáni Öblösüvegyár kezdeményezésére készült gravírozott, ill. gravírozás csiszolással kombinált tárgyak kerültek megtekintésre.

A kelyhek formával harmonizáló

díszítései különösen megnyerték az üvegművészek tetszését.

A délutáni alakuló ülést Pál Dezső-né üdvözlő szavai vezették be.

Megválasztották a szakcsoport vezetőségét, melynek titkárává Rénes Györgyöt, titkár helyettesé Fábri Jánost sajtótitkárnak Lapsánszky Krisztinát választották.

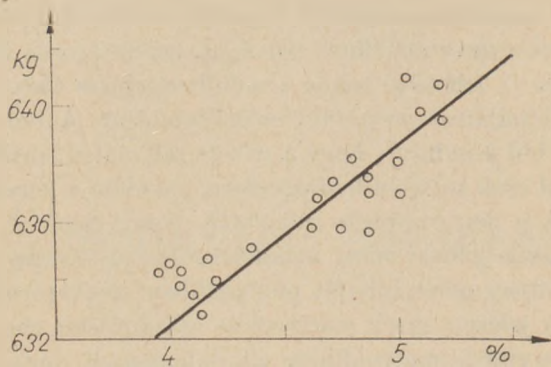
Rénes György tájékoztatta a szakcsoport tagjait az ez évi programról. Dárday Nikolett felhívta a figyelmet a pályázati lehetőségekre.

Hozzászólásukban többen felve-

tették, hogy miután az üvegeket zsűriző bizottság a pályaműveket csak anyagban fogadja el, meg kellene teremteni a több irányú pályázati felhívások gyakorlati kivitelezésének lehetőségét, azok számára is, akik nem az üvegyárakkal vannak munkaviszonyban.

Rénes György felhívta a figyelmet a nyári külföldi kiállításokra azzal, biztosra veszi, hogy több iparművészek lehetősége lesz ezen kiállításokon, ill. vásárokon részt venni.

*I. K.*



2. ábra. Bemérés a nedvességtartalom függvényében

homok nagyon különböző adagolhatósági tulajdonságaira vezethető vissza. Viszonylag száraz, finom homok adagolásakor a rázócsatornában egyenletes, vékony anyagréteg alakul ki. Ilyenkor az adagolt, de még le nem mért homok mennyisége egyenletesebb, mint nagyobb nedvességtartalmú anyag esetén. Utóbbinál a nedves homok erős tapadóképesége miatt egyenetlen, különböző vastagságú anyag réteg alakul ki a rázócsatornában. Ez azután azonos súlyadagolásakor a bemért homok nagyobb-ingadozásaihoz vezet. Ezen az alapon a bemérés eléréndő  $\pm 0,3\%$ -os pontossága nem túl széles nedvességtartományban a finomadagolás változása nélkül elérhető.

#### IRODALOM

Goerk, H. (1968): *Glastechnische Berichte*, 41. k. 475. old.

Sitte, V.: Üveghomok bemérése nedvességkorrekcióval

Az üveghomok nedvességkorrekcióval történő beméréssel  $0,3\%$  korrekciós pontosság mellett az üvegben  $\pm 0,04\%$  elméleti  $\text{SiO}_2$ -tartalom ingadozás érhető el. Jóminőségű táblaüveg előállításához ez a pontosság kielégítő. A pontosság további növelése — az ahhoz szükséges ráfordítások miatt — értelmetlennek tűnik, mivel a keverékösszetételt befolyásoló többi probléma még nem, vagy csak részben oldódott meg.

Ez különösen érvényes az adagoló és szállító berendezésekre, amelyek jelenleg még erősen befolyásolják a keverék homogenitását. Hogy a kapott eredmények további felhasználását biztosítsuk, a módszer koncepció kialakításánál ügyeltünk arra, hogy a módszerhez a termelési folyamatban résztvevő berendezéseket használjuk fel. Így a kapott eredmények más területeken való azonnali alkalmazása is lehetséges (pl. üvegyiparban — dolomithoz; betoniparban — homokhoz és kavicsához).

Шитте, В.: Дозировка песка с коррекцией на влажность

При дозировке песка в производстве стекла наряду с точностью коррекции  $0,3\%$ , допускается колебание теоретического содержания  $\text{SiO}_2 \pm 0,04\%$ . Эта точность является достаточной. Дальнейшее повышение точности — в связи с необходимыми расходами — является излишним, так как это не может разрешить или же разрешает только частично остальные проблемы, оказывающие влияние на состав смеси.

Это особенно относится к дозирующему и транспортному оборудованию, которое в настоящее время сильно влияет на однородность смеси. В интересах дальнейшего использования полученных результатов, при формировании концепции оснащения приборами, мы стремились к тому, чтобы использовать в данном методе оборудование, принимающее участие в производственных процессах. Таким образом полученные результаты могут применяться также и в других областях (например, в стекольной промышленности — к доломиту, в бетонной промышленности — к песку и гравлию).

Sitte, V.: Feichtekorrigierte Einwaage von Glasschmelzsand

Die feichtekorrigierte Einwaage von Glasschmelzsand konnte mit einem Fehler von  $0,3$  Prozent durchgeführt werden, was einer Schwankung des  $\text{SiO}_2$ -Gehaltes im Glas, von  $\pm 0,04$  Prozent entspricht. Diese Genauigkeit ist bei der Herstellung von Tafelglas hoher Qualität ausreichend. Eine weitere Steigerung der Genauigkeit scheint — wegen der damit verbundenen Aufwendungen — unbegründet zu sein, da die Zusammensetzung des Gemenges beeinflussenden Probleme noch nicht, oder nur teilweise gelöst sind.

Das bezieht sich besonders auf die Dosier- und Fördereinrichtungen, die die Homogenität des Gemenges gegenwärtig noch wesentlich beeinflussen. Um die weitere Nutzung der erzielten Ergebnisse sicherzustellen, wurde bei der Auslegung der Geräte darauf geachtet, daß zum Verfahren die in den Produktionsprozess einbezogenen Einrichtungen angewandt werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, die erzielten Ergebnisse auch auf anderen Anwendungsgebieten sofort einzusetzen (z. B. in der Glasindustrie — für Dolomit; in der Betonindustrie — für Sand und Kies).

Sitte, V.: Moisture Corrected Batching of Glass Sand

A variation of the theoretical  $\text{SiO}_2$ -content of  $\pm 0,04\%$  can be achieved if the batching of sand is done by moisture correction of  $\pm 0,3\%$  accuracy. This accuracy is satisfactory for the production of high-quality sheet glass; a still higher accuracy is superfluous, not only because of the cost, but also because of the side effect of other interferences which affect the batch composition anyway (esp. the conveying and batching apparatus may bring inhomogeneities). An equipment was designed to permit moisture corrected batching of glass sand with the required accuracy; the control equipment can be successfully used for other materials too, as e.g. moisture corrected batching of dolomite in the glass and of gravel in the concrete industry.

# A durvakerámia ipar alagútkemence-kocsijainak tűzálló anyagai\*

GRANITZKI, K. E. — HOFFMANN, H.  
Bong'sche Mahlwerke, Süchteln, NSZK

## 1. Bevezetés

Az alagútkemence-kocsik az alagútkemence kopó tartozékait és a kemence legnagyobb igénybevételnek kitett részeit képezik. Igen sokoldalú és különböző igénybevételnek vannak kitéve és mindenkor költséges berendezésnek bizonyulnak, ha folyamatosan javításra szorulnak, élettartamuk csekély időre korlátozódik és ezen túlmenően hibás égetést és minőségromlást is okoznak.

A beszámoló az alagútkemence-kocsik üzemeltetési és gyártástechnikai témakörét tárgyalja.

## 2. Alagútkemence-kocsik üzemeltetésével kapcsolatos megfontolások

Az alagútkemence-kocsik termikus, vegyi és mechanikai igénybevételnek vannak kitéve.

Termikus tényezőként említendő a hőmérsékleti terhelés és a hőmérsékleti változás.

Tekintve, hogy a hőmérsékleti terhelés a termikus igénybevétel tekintetében többnyire általában csak jelentéktelen problémát okoz, sokkal nagyobb a hőmérsékleti változások okozta igénybevétel és ezért ez nagyobb figyelmet érdemel. A hőmérsékleti változások főleg az égetési folyamat során történő felfűtés és lehűlés, a kocsiknak a kemencéből való kilépése során, vagy akkor adódnak, amikor a még meleg kocsik, a kemence elhagyása után közvetlenül a szabadba kerülnek, és így az időjárás (gyakran napokon keresztül igen rossz időjárás) viszontagságainak vannak kitéve.

A burkolat szerkezetének igénybevétele lép fel mindenkor, ha a homokzárban vagy a tömitések-nél hamis levegő áramlik be. Az ezáltal előidézett hűtés alulról és az egyidejű hősugárzás felülről, hőfeszültséget ébreszt, mely feszültségokozta repedé-

seket idézhet elő. Különösen a sarokrészek vannak ilyen veszélynek kitéve.

A mechanikus igénybevételek többnyire nagyobb kihatással vannak a kocsik állékonyságára, és ezzel azok tartósságára, mint a termikus tényezők.

Ezzel kapcsolatban elsődlegesen azokat a behatásokat kell említenünk, melyek a kocsik mozgási folyamatával függenek össze, mint pl. a kocsik egyoldalú vontatása kötélcsörlővel, azok gyors tolása segédjárművekkel, kemény ráfutás és ütközés más kocsikkal, a kocsik széttolása feszítővasal stb.

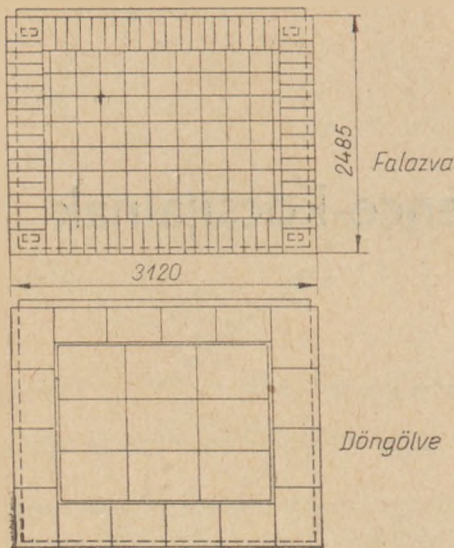
A rakodás és kirakás folyamán is gyakran keletkeznek mechanikus rongálódások. Ez főleg villástargoncával és daruval való kirakás esetében fordul elő. A kocsiplatóra való közvetlen ráhajtás a kirakójárművel mellőzendő.

A sínpályák és tolópadok is gyakran okozhatnak mechanikus rongálást. Az eltérő magassági méretek pl. a vágányoknál, vagy a vágányok és a tolópad között, valamint a vágánykapcsolódásoknál, főleg zökkenést és torzióshatást okoznak a kocsival való szállításkor. Az így keletkező rázóhatások egyes hézagok megnyílására vezetnek, miáltal szennyeződés hatol be a kocsibevonat szerkezetébe, és ott feszítőhatásokat okoz.

További mechanikus rongálódási veszély rejlik a kocsik alvázában. Főleg régebbi típusú kocsiknál az alvázkeret gyakran oly gyengére van méretezve, hogy vízszintes vagy átlós irányban elhúzódik és oldalt kihajlik. Ezáltal megnyílnak az illesztési hézagok és további feszültségek lépnek fel a kocsiszerkezetben. A fejrészek tömitései ilyen esetben már nem illeszkednek egymáshoz, ami hamis levegő beáramlásának veszélyével jár.

A mechanikai igénybevételek száma még folytatható volna. Előfordulhat pl., hogy az égetendő

\* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.



1. ábra. Alagútkemence-kocsi felépítménye falazva — döngölve

a — falazva; b — döngölve. Teljes fugahossz, falazva = 66,8 m = 100%; döngölve = 22,33 m = 33,4%

anyag beomlik, hogy a kocsi tengelyei, csapágycsuklói, kerékpárjai nincsenek rendben stb.

A vegyi behatásokat melyeknek a kocsik ki vannak téve, kiválthatja tüzelőanyagmaradék, az égetendő anyag (folyósító vagy zsugorító anyag), mázanyag vagy engobe (Na-, vagy Mn-vegyület), a kemencelégkörrel együttesen.

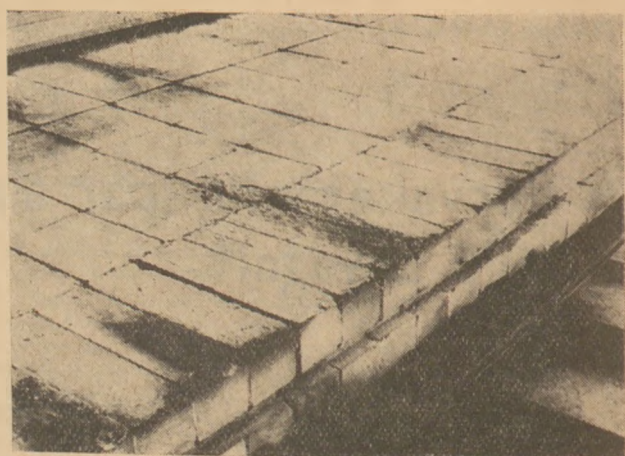
A befolyásoló tényezők felsorolása nem zárható le az üzemi behatások említése nélkül.

Így utalni kell különösen a kocsik gondozására. A kocsi platójának, valamint a kocsi-fejrészeknek minden kirakás utáni letakarítása ugyanúgy magától érthetődik, mint a vágányzat tisztántartása.

### 3. Az alagútkemence-kocsik felépítményével szemben támasztott követelmények

Az alagútkemence-kocsik felépítményével szemben támasztott követelmények a következők:

- lehető legnagyobb mechanikai szilárdság,
- termikus igénybevételek és terhelések felvételére való alkalmasság,
- hőmérsékleti változásokkal szembeni ellenállóképesség,
- megfelelő teherbíróképesség melletti, lehetőleg csekély önsúly, ami egyben a hőtárolást is csökkenti,
- a kifogástalan rakodás és tolatás lehetőségének biztosítása érdekében, lehetőleg szilárd kötésű, lazulás nélküli szerkezeti felépítés,
- az elkerülhető hővesztések megakadályozása és az alváz túlzott melegedésének elkerülése érdekében, lehetőleg jó szigetelés,
- nagyobb feszítőhatások elkerülése érdekében, homokszóródás esetére, lehetőleg nagy homokmennyiség felvételére való alkalmasság.



2. ábra. Alagútkemence-kocsi felépítménye

Ezeket a követelményeket a lehetőségek keretein belül mind a szerkezeti kialakításnál, mind a megfelelő tűzálló- és szigetelőanyagok megválasztásánál figyelembe kell venni.

A tűzálló burkolat kialakítására több lehetőség van. Az alagútkemence-kocsi tűzálló és szigetelő masszából kialakított burkolata lehet monolitikus, vagy helyesebben megközelítőleg monolitikus. Kialakítható osztott bevonat, köidomok alkalmazásával, de alkalmazható köidombokból és masszából készült kombinált bevonat is. A legújabb fejlődésnek az előregyártott elem tekintendő.

Alig javasolható az osztott burkolat, mert ennél a monolitikus bevonat előnyei már nem érvényesülnek teljes mértékben; számos illesztési hézag alakul ki, a habares alacsony hőmérsékleten nem tartja megfelelően össze a köidom-kötéseket stb.

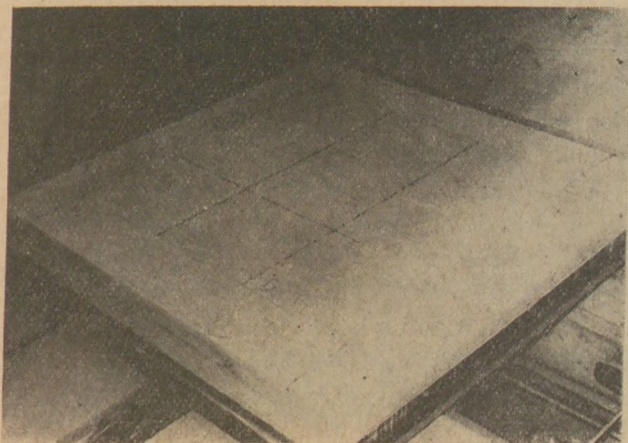
A monolitikus bevonat előnye, hogy kevés a hézag. A nagyméretű tömbök és lapok az alagútkemence-kocsinak nagyobb stabilitást és kedvezőbb rakodási lehetőséget kölcsönöznek.

A felépítmény szerkezeti kialakítása főlegessé válna, ha lehetőség nyílna az alagútkemence-kocsi egyetlen tömbből, lehetőleg hőszigetelő betonból való előállítására. Erre azonban sajnos nincsen lehetőség, mivel egyetlen tűzálló- vagy szigetelőanyag sem felelne meg a fennálló körülményeknek és igénybevételeknek. Ezért kényyszerülünk a kocsi tűzálló bevonatának kialakításánál szerkezetes megoldásokra.

A felépítménynek körülszegélyezés, plató és szigetelőmag szerkezeti elemekre való tagolását a fejlődési folyamat eredményezte.

A felső és alsó körülszegélyezésre való megosztás vált be eddig legjobban, mert a vízszintes osztás nélküli egyetlen körülszegélyezés esetében esetleg túl nagy hőfeszültségek léphetnek fel.

Az alsó körülszegélyezés a teljes felépítmény összefogására szolgál, azt a külső kereten megfe-



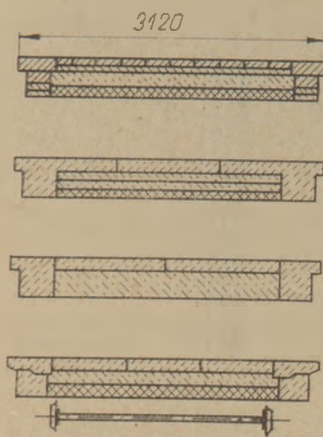
3. ábra. Alagútkemence-kocsi felépítménye

előző magas szögvasaknak kell rögzíteniök és közvetlenül a vasszerkezetre kell rádolgozni. Ezzel biztosítható a méret szerinti beépítés. A felső körülszegélyezésnél, a lapok méretével arányosan, megfelelőnek és mechanikus vonatkozásban elég ellenállónak bizonyult a hozzávetőleg 120–130 mm-es vastagság. Az ilyen vastagság mellett fellépő hőfeszültségek nem gyakorolnak káros hatásokat. A legnagyobb hőfeszültségek az osztóhézag szakaszában kiegyenlítődnek; vízszintes feszültségokozta repedések így már nem keletkezhetnek. Az alsó körülszegélyezés további megosztása, mechanikai okokból már nem jár előnyökkel, hanem csak hátrányokkal.

Az ilyen szerkezeti problémákkal kapcsolatos tapasztalatok arra a felismerésre vezettek, hogy a 45° alatt rézsútosan kiképzett rögzítéssel vált be legjobban, a felső és alsó szegély közötti megfelelő vastagság mellett, az ily módon kialakított, nyíróerőben szegény felfekvés révén. A hézagokba behatoló homok és ledörzsölődött anyag ilyen megoldás mellett nem vezet rögtön a felső szegélylap tönkretételére; ezen túlmenően, ezek a tömbök megemelhetők, megtisztíthatók, majd ismét visszahelyezhetők (szegélyidomos rendszer).

Az említett tünetekre való tekintettel a kocsiplató szegélyköveit, valamint idomrészeit lehetőleg nagyméretűre kell kiképezni, hogy a hézagok száma minél kisebb legyen.

Az egyes tömbökön lehetőleg ne legyenek túl nagy keresztmetszeti változások, mert különben a gyengébb pontokon könnyen képződhetnek repedések; a derékszögű rögzítések többnyire a fellépő feszültségek és ezekkel kapcsolatos nyíróerők következtében törnek el. A kocsi körülszegélyezésének szerkezetével kapcsolatban alapvető feltételként figyelembe veendő, hogy a hasznos terhelésből és az önsúlyból, valamint a szállítás közbeni rázóadások-



Samott
  Szigetelés

Tűzálló beton
  Téglá

4. ábra. Alagútkemence-kocsi felépítményének fejlődése  
1 — samott, 2 — tűzálló beton, 3 — szigetelés, 4 — téglá

ból eredő hajlító- és nyomóigénybevétellel szemben ellenállóképesnek kell lennie.

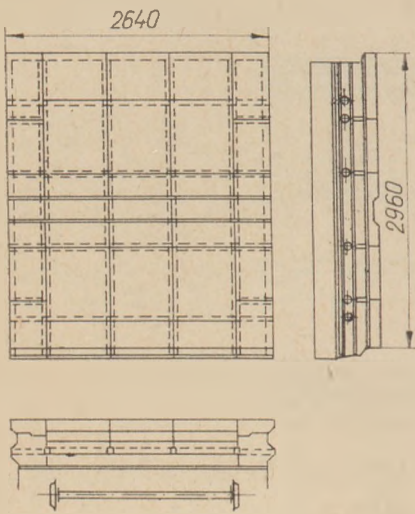
Az alsó és felső körülszegélyezés osztó és terjeszkedési hézagait egymáshoz képest eltolva kell kiképezni. Kivételt képezhetnek ez alól azok az esetek, amikor az alsó részben homokhornyok vannak kiképezve.

A középső kocsiplató lapjainak méretét a lap vastagsága és terhelése, valamint az alépítmény szabja meg. Legalább 100 mm magasság szükséges.

A középső kocsiplató alá vannak beépítve a szigetelőanyagok, melyek kisebb szilárdságúak mint a körülszegélyezés és a plató anyaga. A szerkezeti kialakításnál ezért gondot kell fordítani a nagyméretű lapok eltérő szilárdságú alátámasztási felületeinek elkerülésére, vagyis arra, hogy ne feküdjenek fel részben a nagyobb szilárdságú szegélyrészekre és részben a kisebb szilárdságú szigetelőrészekre. Ellenkező esetben a terhelési behatások, a fellépő lökések és torzió stb., könnyen vezethetnek a lapok törésére.



5. ábra. Alagútkemence-kocsi felépítménye



6. ábra. Alagútkemence-kocsi felépítménye homokcsatornákkal

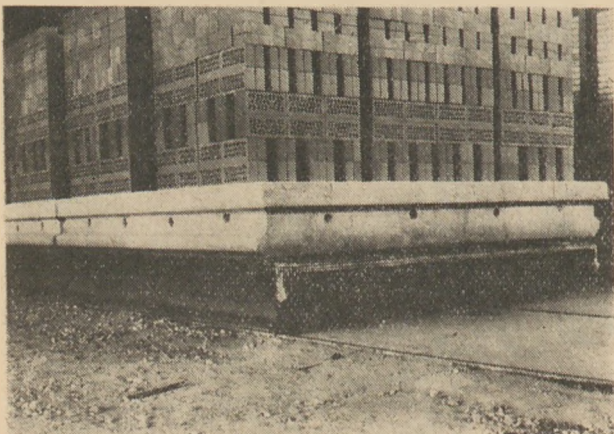
Helytelen a platólapokra acélhuzalhálót, vagy hasonló betéteket bedolgozni, mert az eltérő hőtágulási együtthatók repesztőhatást válthatnak ki.

A szigetelőmag védi a futóműalvázat a túl nagy hőmérsékleti behatásokkal szemben és fontos a kemence kedvező hőmérségle szempontjából is. A hatékony hőszigetelés bizonyos magasság betartásával és jól szigetelő anyagok alkalmazásával érhető el. A hőszigetelés függ az égetési hőmérséklettől és a szigetelés hővezetőképességétől.

A szigetelőmag bevonata nem vet fel további problémát. Meg kell azonban jegyezni, hogy kizárólag szigetelő- és könnyűmasszából készülő bevonat esetében, vízszintes és függőleges osztásokat kell alkalmazni.

Tekintve, hogy — a kerékpárok felől nézve — az oldalirányú kinyúlások szakaszában adódik tapasztalatok szerint a legtöbb rázódás és áthajlás, ebben a szakaszban átmenő hézagokat kell kiképezni.

A középső kocsiplató és a felső körülszegélyezés között célszerűnek bizonyult egy szigetelőgyapot-



7. ábra. Alagútkemence-kocsi

tal kitöltött körülszegélyező hézag kialakítása. Ezzel megakadályozható, hogy ledörzsölődő anyag hatoljon be a kocsi felépítményébe; ugyanakkor kiegyenlítődnek ez által a középső kocsiplató felől fellépő hőtágulási feszültségek.

A felépítmény magassága a fellépő hőmérséklettől és a szigetelőanyagtól függ. A futóműalvázat teherbíróképesége a felépítmény és a rakomány együttes súlya szerint alakítandó ki.

Minél magasabb a kocsi felépítménye, annál nagyobb hőmennyiség felvételére és tárolására alkalmas. A cél tehát, az optimális kocsimagasság kialakítása.

Különleges szerkezeti tényezők a kocsi oldalán és fejrészen alkalmazandó idomok. A kocsik gyakran durva üzeme ezeket az idomokat nagy igénybevételnek teszi ki. Ezen túlmenően az igénybevétel, amint azt előzőekben is említettük, a mechanikus kirakóberendezések részéről esetenként oly nagy, hogy igen könnyen előfordulhat a gyengébb idomok tönkretétele.

A fejrész idomainak tönkretételét okozza gyakran az a körülmény, hogy égetendő anyag hullik a fejrész hézagaiba. Ezért célszerű a fejrész idomait úgy kiképezni, hogy azon nagyobb anyagok ne maradhassanak fenn.

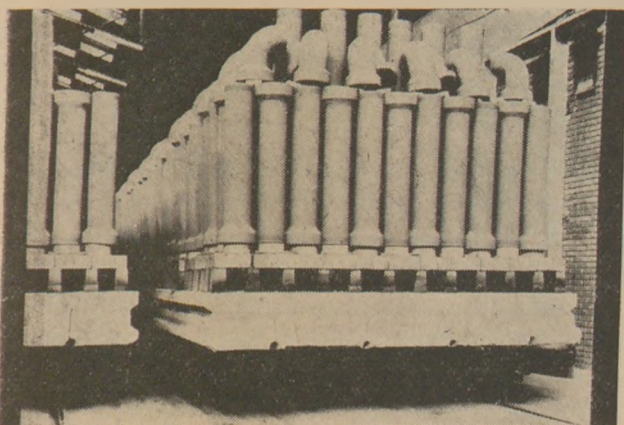
Arra kell törekedni, hogy a fejrészi és az oldalsó idomok minimális vastagsága 100, de előnyösebben 120—130 mm legyen. A rézsú által hővezetés és hamis levegő tekintetében nem adódnak hátrányos kihatások, ha a futóműalváznál jó tömítést biztosítunk.

Ezen túlmenően gumiütközők alkalmazásával csökkenthetők a rázkódások és rongálódások az ütközéseknél és megkímélhetők a tömítések is, mert ily módon a felépítmények a kemencén kívül már nem ütköznek egymással.

Homokszóródás és nagyobb mennyiségű ledörzsölődő anyag esetében célszerű a kocsi felület minden hézaga alatt homokhornyokat, ill. homokcsatornákat alkalmazni. A hézagok és csatornák alakját úgy kell kiképezni, hogy a felgyülemelő ledörzsölődő anyag és homok ne szorulhasson be. A plató felső élénél elhelyezkedő hézagokat lehetőleg kis szélességűre kell méretezni, hogy jó rakodási felületet lehessen kialakítani, de a kisebb és vékonyfalú kerámiaanyagoknak a csatornába való behullására ennek ellenére lehetőséget nyújtsanak.

#### 4. Tűzállóanyagok

Az alagútkemence-kocsik tűzálló bevonatához jelenleg leginkább használatos masszák, a hidraulikus kötésű anyag, vagy a tűzálló beton. Ezek kötése alumínátcementtel történik.



8. ábra. Alagútkemence-kocsi

A hidraulikus kötésű anyagok kötési szilárdsága igen nagy és zsugorodásuk csekély. Ezért különösen alkalmasak alagútkemence-kocsik tűzálló bevonatának készítéséhez. A nagy kötési szilárdság lehetővé teszi a kocsik termikus előkezelés nélküli rakodását.

A hidraulikus kötésű anyagoknál szükséges 3 napos kötési idő, szükség esetén, előregyártott tömbök alkalmazásával kiküszöbölhető.

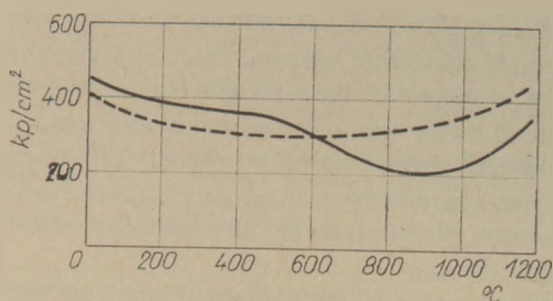
A hidraulikus anyagok egyik kritériuma a 20–40%-os szilárdságcsökkenés a 800-tól 1100 °C-ig terjedő hőmérsékleti tartományban az által, hogy a hidraulikus szilárdság itt megszűnően van, mielőtt a kerámiai kötés bekövetkezett volna. Az égetési hőmérséklet számos téglagyárnál ezen ún. „kritikus hőmérsékleti tartományon” belül van.

A kerámiai kötésnek megfelelő folyósító anyag hozzáadása általi gyorsításával lehetővé válik az említett „kritikus tartomány” áthidalása. Folyósító anyagnak a normál hidraulikus kötésű anyaghoz való hozzáadása révén ez az anyag, „gyorsan zsugorodó masszává” válik.

Hidraulikus kötésű anyag a könnyű tűzálló masszák és a szigetelőmassza is. Ezek a tűzálló masszák-tól túlnyomórészt lényegében nyersanyaguk összetétele tekintetében térnek el. A szigetelőmasszák alkalmazhatóságának felső határa hozzávetőleg 1100 °C, a könnyű tűzálló masszáké hozzávetőleg 1350 °C körül mozog.

A tűzálló masszák, amint azt már előzőekben kifejtettük, feldolgozási módjuk szerint is osztályozhatók; megkülönböztethető döngölőmassza, öntőmassza, vibrációs massa és egyéb.

Az itt megtárgyalandókkal kapcsolatos legfontosabb kérdés, hogy hogyan dolgozhatók be a tűzálló masszák előnyösebben, vagy másként kifejezve, hogyan helyesebb a kocsik felépítményét kialakítani, döngöléssel, öntéssel, vibrálással, vagy berázással?



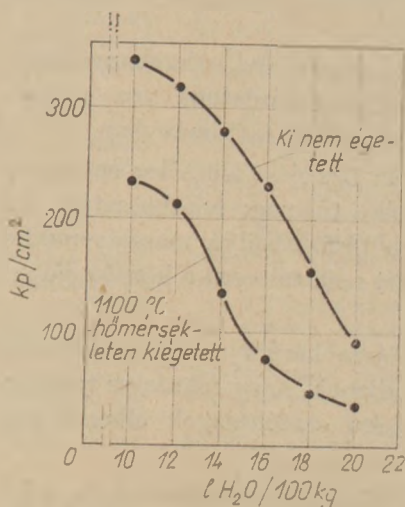
9. ábra. Hőmérséklet — szilárdságváltozás, különböző betonoknál

Tűzálló beton ——— 1; - - - - 2

A kötési szilárdság és az égetési szilárdság bizonyos mértékig a feldolgozási mód függvényét képezi. A legnagyobb szilárdság döngöléssel, vibrálással és berázással érhető el. Ezeknél a feldolgozási eljárásoknál a vízhozzáadás hozzávetőleg 12–14%. Az öntőmassza konzisztenciájának eléréséhez lényegesen több, nevezetesen 20–22% víz szükséges. A szilárdság viszont a vízhányad növekedésével csökken, ami az alagútkemence nagy mechanikai igénybevételnek kitett részeinél, azok tartóságára hat ki.

Tekintve, hogy a nagyobb mechanikai igénybevétel miatt különösen a kocsik felső és alsó körülszegélyezésénél, részben azonban a középső kocsiplató esetében is nagyobb szilárdság biztosítása szükséges, ezeken a helyeken a döngölt vagy vibrált monolitikus idomdarabok előnyben részesítendőek az öntöttekkel szemben.

Az alagútkemence-kocsi oly részei, melyek nincsenek nagy mechanikai igénybevételnek kitéve, előnyösen állíthatók elő öntési eljárással. Ez azonban majdnem minden esetben vonatkozik a szigetelőmasszára, ha az szigetelő vagy könnyű masszából készül.



10. ábra. Hidegnyomó szilárdság és készítés, víz (szokásos masszánál)

Abszcissza: liter víz/100 kg beton, ordináta: hidegnyomó szilárdság, kp/cm²-ben. 1 — ki nem égetett, 2 — 1100 °C hőmérsékleten kiégetett

Szükségesnek véljük megemlíteni, hogy az öntés gyakran hangoztatott előnyei, mint a könnyebb zsaluzat, a gyorsabb elkészítés sem ellensúlyozhatják semmi esetre sem a lényegesen kisebb nyomószilárdsággal járó hátrányokat, és pedig különösen akkor nem, ha a kocsival, vagy egyes kocsirészekkel szemben jelentős terhelési követelményeket kell támasztani.

A tűzálló masszák alagútkemence-kocsiknál való bedolgozásához külső és belső zsaluzat szükséges.

A külső zsaluzatot, a több éves élettartam és a jobb munkafeltételek érdekében célszerű lemezről előállítani. A massa tömörítése présleégdöngölővel, vibrátorral, vagy rázógéppel történik. Kivételes esetekben a tömörítés kézierővel is történhet. A feldolgozási eljárások általánosan ismerteknek tételezhetők fel, ezért felesleges volna e helyen a feldolgozás és szerelés részleteire bővebben kitérni.

A tűzállóbevonatok kialakításának újabb lehetőségei annyiban vannak kialakulóban, hogy a kocsik felépítményét ma már részben építőszekrény-rendszer szerint előregyártott elemekkel alakítják ki. Az alagútkemence-kocsi alakjának egyéni kiképzése, masszával készített bevonat esetében könnyebben oldható meg, mint kőidomok alkalmazásával.

## 5. A szakszerű anyagmegválasztás

Az egyes beépítési helyekre szükséges megfelelő anyagok megválasztásához az építőanyagok tulajdonságait ugyanúgy figyelembe kell venni, mint a kocsik és a kemenceüzem révén felmerülő igénybevételeket.

a) A kemencekocsi termikus igénybevétele, a kielégítő tűzállóság mellett szükségessé teszi a megfelelő, hőmérsékleti változásokkal szembeni ellenállóképességet is.

b) A mechanikus igénybevétel, valamennyi masszánál kielégítő nyomószilárdságot tesz szükségessé, minden hőmérsékleti tartományban.

c) A futóműalváz terhelése lehetőleg ne legyen nagy és kerülni kell a túl nagy hőátbocsátást.  $2,0 \text{ g/cm}^3$ -nél nagyobb térfogatsúlyú masszát rendes körülmények között nem célszerű a körülszegélyezésbe bedolgozni.

d) A felhasználásra kerülő masszák lehetőség szerint ne zsugorodjanak, hogy fölösleges repedések, széles osztóhézagok elkerülhetők legyenek.

e) A megfelelő hőgazdálkodás érdekében, a felhasználásra kerülő anyagok, főleg a szigetelőmagba beépülő hővezetőképességének, a megfelelő nyomószilárdságuk mellett, kicsinynek kell lennie.

Kívánatos volna, a szigetelőmaggal kapcsolatban, az alsó körülszegélyezésbe is könnyebb masszát bedolgozni, hogy ebben a részben is jó szigetelőhatás legyen elérhető.

Erre azonban csak kis terhelésű kisebb kocsiknál van lehetőség, mint pl. a finomkerámiaipar területén. A többnyire használatos alagútkemence-kocsiknál, a durvakeramiai iparban ezek a könnyű masszák, túlságosan kis szilárdságuk miatt nem alkalmazhatók. Ilyen helyeken normál tűzálló masszákat alkalmazunk, melyek térfogatsúlya, megfelelő nyomószilárdság mellett, nem haladja meg a  $2,0 \text{ g/cm}^3$  értéket és hőmérsékleti változásokkal szembeni ellenállóképességük is megfelelő.

A felső körülszegélyezésnél, a tűzállóságon túlmenően, a felépítménynek ezen a legnagyobb igénybevételnek kitett részén, a kerámiai kötés a legfontosabb követelmény. Főleg a  $800$ -tól  $1100$  °C-ig terjedő hőmérsékleti tartományban kell gyorsan zsugorodó, hidraulikus kötésű anyagokat alkalmazni.

A középső kocsiplatóhoz alkalmazandó masszának meg kell felelniök az esetenkénti hőmérsékleti értékeknek. Lábazati huzatnyílástégla, vagy egyéb égetési segédeszközök használata esetében, előnyösen alkalmazható a rakodási felületek szakaszában a könnyű tűzálló massa.

A szigetelőmag bevonatánál jól bevált a szigetelő idomkövek különböző térfogatsúlyú szigetelő masszakkal, ill. könnyű tűzálló masszakkal való kombinációja. A szigetelőmag alsó része például kiönthető  $0,5 \text{ g/cm}^3$  térfogatsúlyú szigetelő masszával. E rétegre, a magasság szerint változóan, több sor  $0,45$ -től  $0,75 \text{ g/cm}^3$ -ig terjedő térfogatsúlyú szigetelő téglá falazható rá. Erre dolgozandó rá még kiegyenlítőréteggel, a hőmérséklet szerint változóan,  $0,9 \text{ g/cm}^3$  térfogatsúlyú szigetelő massa, vagy  $1,2$ -től  $1,4 \text{ g/cm}^3$ -ig terjedő térfogatsúlyú könnyű tűzálló massa. A szigetelő masszából álló alsó kiegyenlítőréteg jó és homogén tömítést biztosít. A felső kiegyenlítőréteg biztosítja a kocsiplató sík és sima felfekvési felületét és homokhornyokkal kialakított kocsik esetében elengedhetetlen.

*Granitzki, K. E.—Hoffmann, H.: A durvakermia ipar alagútkemence-kocsijainak tűzálló anyagai*

A téma felvetése és megfogalmazása után az előadás az alagútkemence-kocsikkal szemben támasztott műszaki követelményeket (hő-, mechanikai, vegyi és egyéb igénybevételek, a kocsik felépítésével kapcsolatos követelmények), majd a kocsik tűzálló bélelésének módjait (monolitikus, fracionált és kombinált) ismerteti. Leírja a kocsik szerkezeti elemeit, azok különböző kiviteli lehetőségeit és az alkalmazható szerkezeti anyagokat. Ezen belül különös figyelmet szentel a tűzálló anyagoknak, azok megválasztásának és a célnak megfelelő feldolgozásának.

Гранитски, К. Е.—Хофманн, Х.: Новые сведения об огнеупорах для вагонеток туннельных печей грубо-керамической промышленности

Авторы, после истолкования сущности вопроса, освещают технические требования (тепловые, механические, химические и прочие нагрузки), требования к оформлению вагонеток, а также методы выполнения защитной футеровки вагонеток (монолитический, фракционированный и комбинированный). Описываются конструктивные элементы вагонеток и применяемые конструктивные материалы. Особое внимание уделяется огнеупорным материалам, их выбору и соответствующей обработке.

Granitzki, K. E.—Hoffmann, H.: Neuere Erkenntnisse über die feuerfeste Zustellung von Tunnelofenwagen für die grobkeramische Industrie

Betriebstechnische Betrachtungen zum Bau eines Tunnelofenwagens sind: die thermischen Beanspruchungen, die mechanischen Einwirkungen, die chemischen Einflüsse, spezifische Betriebseinwirkungen und Anforderungen an den Wagenaufbau. Die in Frage kom-

menden Alternativen können monolithischer, fraktionierter und kombinierter Art sein. In Hinsicht des Aufbaues werden in Betracht gezogen die Konstruktions-elemente, wie Wagenumrandung, mittleres Wagenplateau, Isolierkern. Bei speziellen Ausführungen Profile und Sandkanäle. Die Baustoffe und ihre Verarbeitung werden behandelt. Die typischen Merkmale der Sintermassen, plastischen Massen, hydraulischen Massen, Leicht- und Isolierrmassen. Die richtige Materialauswahl, und deren Verarbeitung.

Granitzki, K. E.—Hoffmann, H.: Some News about Refractories Applied in Tunnel Kiln Cars

After raising and formulation of the problem in the paper technical requirements of tunnel kiln cars (temperature and chemical stresses as well as mechanical and other loads and structural requirements) are described. Several types of car linings are also introduced (monolite, fractional and combined). Structure elements and construction of cars as well as materials to be used are described. Besides the refractories, their selecting and most effective processing are especially regarded.

## MOTIM Konferencia 1972

Május 30—31-én zajlott le az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Szilikátipari Tudományos Egyesület és a MOTIM (Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár) közös rendezvényeként az immár hagyományos MOTIM konferencia, melynek célját megnyitójában Geiszbühl Mihály műszaki ig. helyettes foglalta össze: „Szorosabbá kell fűznünk a belföldi szakemberek személyi kapcsolatait és módot kellnyújtunk, hogy ilyen kapcsolatok külföldi és magyar szakemberek között minél nagyobb számban létrejöjjenek.”

Az 1972. évi konferencia magyar nyelven folyt, azon csak magyarul is értő külföldi vendégek és előadók vettek részt. A konferencia elnöki tisztét Romwalter Alfréd kohómérnök, a Fémipari Kutató Intézet főmunkatársa látta el.

Előadásokat tartottak:

Gelnar Stanislav (Skloplast, Trnava): Az E-üveg összetétele, a szálhúzás befolyásoló egyik lényeges tényező.

Az E-üveg több éven át megfigyelt összetételét összehasonlítva a szálhúzás termelékenységével megállapítható, hogy az üvegben levő  $\text{SiO}_2$  (RO és  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) $\text{B}_2\text{O}_3$  arány változása, valamint a szálhúzás teljesítménye közt összefüggés áll fenn. Ha a  $\text{SiO}_2$  (RO az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) $\text{B}_2\text{O}_3$  arány értékei egymáshoz közel vannak és 1—1,1 körüli értékek, akkor a szálhúzás teljesítménye maximális, míg ezen arányértékek egymástól való eltávolodása teljesítménycsökkenést eredményez. Az a meghatározott tartomány, melyen belül még eredményesen lehet az E-üvegből szálát húzni, jóval kisebb, mint amit az eddig használt szabvány megengedett. Az olvasztásnál kvarckövekről korvisitire való áttérés kisebb hőelhasználást és jobb üvegminőséget adott. Zirkozit beépítésétől ugyan csak a kád élettartamának meghosszabbodása várható.

Harrach Walter (MOTIM): Üvegolvasztó kemencék felfűtési sebességének kérdése.

Az üvegolvasztó kemencék korábbi hosszú felfűtési időit ma már egyre inkább csökkentik, melyeknél a legérzékenyebb kötítványok szabja meg a hőváltozás sebességét. Elemezte az egyes tűzállóanyagok hatását a felfűtési sebességre. Az irodalmi és laboratóriumi eredmények üzemi alkalmazása az előadó szerint is még igen gondos megfontolást és kisüzemi előkísérleteket igényel.

Ács Tibor (MOTIM): Olvasztva öntött hőcserélők.

Az előadó összevetette a keramikus és fém hőcserélők előnyeit és hátrányait az olvasztva öntött idomok alkalmazásával, megállapítva, hogy az olvasztva öntött hőcserélődombok nagyobb üzemi hőmérsékletet, kisebb korróziót és az égetett idomoknál jobb hővezetést biztosítanak. Regeneratív rendszernél a hőlékállóság közepes értéke hátrány, de rekuperatív rendszernél a fejlett kemenceépítési technika az olvasztva öntött idomokat már jó eredménnyel alkalmazza.

Horváth Tibor (MOTIM): Korvisit sinkövek ellenállása hőlékekkel szemben különböző hőmérséklet-változási sebességnél.

A Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén üzemi körülmények között, különböző felfűtési sebességeknél vizsgálták korvisit kövek hőlékállóságát, ami igen fontos és vitatott alkalmazási követelmény. A kapott számok jobbakk voltak az iparban az eddig megengedett értékeknél, tehát ellenőrzött körülmények mellett egyenletes táglulás esetén az olvasztva öntött kövek felfűtése még gyorsítható is.

Romwalter Alfréd (Fémipari Kutató Intézet): Olvasztva öntött kövek alak- és hőhatás okozta változásai.

Korundalapú olvasztva öntött tűzállóanyagok és vasreve kölesönha-

tásairól a határretek elektronmikroszkópos és röntgenvizsgálatával kapott fázisképződési feltételekből rögzíthető az az üzemviteli előírások, melyek a tűzállóanyagok hosszabb élettartamát és a kemence zavartalan üzemét biztosítják. Különösen lényeges a tűzállóanyag szempontjából az oxidáló atmoszféra és a kén-szegény tüzelőanyag.

Barakonyi Ágnes (Kohászati Gyárépítő Vállalat): Olvasztva öntött tűzállóanyagok nagyolvasztó belésében.

Nagyolvasztók üzemében az olvasztva öntött korundidomok jó hővezetőképességüknél fogva hatásosabb hűtést, melegkopásállóságuk folytán nagyobb tartósságot biztosíthatnak. Hazai előkísérletek alapján eredménnyel kecsegtet ilyen anyagok üzemszerű használata is, többlépcsős kísérlet formájában. Erre biztatnak egyes tengerentúli üzemek nagyolvasztóiban eddig elért eredmények is.

Harrach Walter (MOTIM): Olvasztva öntött anyagok létjogosultsága lépegető kemencékben.

A lépegető kemencék teljesítményének és hőmérsékletének növelése következtében itt is tért hódítottak az olvasztva öntött kövek, melyek döngölómasszákkal kombinálva vezetnek a leggazdaságosabb megoldásokhoz. Feltétlenül előnyös az olvasztva öntött anyagok használata a kitolózónákban, akár oldalkitolólemeztől, vályúról vagy homokoldali csúdláról legyen szó.

A kétnapos konferencia előadásaihoz számos hozzászólás ill. kérdés hangzott el. Az első nap lebonyolított gyárlátogatás során a résztvevők megismerkedhettek az olvasztva öntött tűzállóanyagok gyártásával és különféle típusaival is.

A rendezvény sikere alapján MOTIM vezetősége ígéretet tett arra, hogy 1973-ban ismét megrendezik a Konferenciát, melyre külföldi résztvevők jelentkezését is elfogadja a rendezőség.

H. W.

# A Német Demokratikus Köztársaság üveg- és kerámiaipara

K Á P O L N A I I V Á N  
Központi Statisztikai Hivatal

## I. SZERVEZETI KERETEK, TÖRTÉNETI ELŐZMÉNYEK

A Német Demokratikus Köztársaság iparának ágazati rendszerében az üveg- és finomkerámiaipar — a hazai ágazati besorolástól eltérően és a KGST-nomenklatúrával egyezően — 1956 óta nem tartozik az építőanyagiparhoz, hanem önálló iparcsoportot képvisel a könnyűiparon belül.

Az üveg- és kerámiaiparnak az építőanyagipartól való leválasztását — azon az elvi jellegű megfontoláson túlmenően, hogy termékeinek nagyobb része nem építési célokra szolgál — az is indokolhatta, hogy az NDK-ban az üveg- és kerámiaiparnak az iparon belüli súlya magasabb, mint a legtöbb országban; így magasabb, mint — Csehszlovákia kivételével — valamennyi szocialista országban. A két iparágban foglalkoztatottak száma Csehszlovákiában meghaladja az összes ipari dolgozók 3%-át, az NDK-ban pedig 2%-át, a többi szocialista országban azonban sehol sem éri el a 2%-ot.

Az üveg- és kerámiaipar NDK-beli fejlettsége jelentős történeti múltra tekinthet vissza. Elég utalni többek között csak arra, hogy Európában kemény porcelánt először az NDK területén levő Meissenben sikerült Böttgernek előállítani a Szász-Érchegység kaolinjának felhasználásával. A szászországi (Börtewitz, Kemmlitz) és thüringiai (Gross Corbetta) kaolinelőfordulások és erdőségek fája vetette meg már a 18. században a porcelánipar alapjait az NDK területének déli részén. Fejlett volt a kelet-németországi területeken az üvegipar is, főleg az öblösüveggyártás: a II. világháború végén egész Németország öblösüveggyártó kapacitásainak közel fele és az összes üvegipari üzemeknek mintegy fele itt helyezkedett el.

Az üveg- és kerámiaipar — mint két hagyományos német nemzeti iparág — a múltban a jelenleginél is nagyobb részarányt foglalt el az iparban: az NDK területére vonatkozólag kimunkált visszatekintő adatok szerint a két iparág századunk első három évtizedében az összes ipari foglalkoztatottnak még több mint 3%-át képviselte. A 40-es és 50-es években azonban a nehézipar erőteljesebb fejlesztésével és a könnyűipari ágazatok fokozatos háttérbe szorulásával az üveg- és kerámiaiparban foglalkoztatottak száma — bár nem olyan mértékben mint pl. a könnyűiparban — abszolúte és relatíve egyaránt csökkent.

	1895	1907	1925	1939	1956
Az üveg- és kerámiaiparban foglalkoztatottak száma, 1000 fő	52,3	75,6	102,7	86,4	75,4
Az összes ipari dolgozók %-ában	2,9	3,2	3,2	2,5	2,5

### Koncentráció

Az 1960-as évekről rendelkezésre álló statisztikai adatok szerint a két iparágban foglalkoztatottak száma 66 ezer körül mozog, ebből 34—35 ezer fő az üvegiparban, 31—32 ezer fő pedig a finomkerámia iparban. A 60-as évtized második felében az üvegiparban 240—250, a kerámiaiparban pedig 120—130 üzem működött. Ezek mintegy harmadrésze magánkézben levő kisüzem, másik harmada állami érdekeltségű („félállami”), a többi pedig állami tulajdonban levő üzem, többségében központi irányítás alatt. (A 60-as évtized elején azonban az állami üzemek nagyobb része még helyi irányítás alatt működött.)

Az állami szektor az üveg- és kerámiaipari üzemekben dolgozóknak kb. 85%-át foglalkoztatja. Az állami üzemek között többbezes létszámúakkal is találkozunk. Az üvegiparban 400, a kerámiaiparban több mint 500 fő az állami üzemek átlaglét-száma. A kerámiaiparban több a nagyobb létszámú üzem, mint az üvegiparban, nemcsak az állami szektorban, hanem a „félállami” és magánszektorban egyaránt. Az állami érdekeltségű üveg- és kerámiaipari üzemekben a foglalkoztatottak átlagos létszáma 60 fő körül mozog, a magánüzemekben pedig csak 20–22 fő. Ebből adódik, hogy a foglalkoztatottak számát tekintve a „félállami” szektor 10–11%-ot, a magánüzemek pedig csak 3–4%-ot képviselnek az üveg- és kerámiaiparban. A magánüzemekon kívül meg kell még emlékeznünk a kézműiparról, amelyet a szövetkezetekbe tömörült vagy önálló kisiparosok képviselnek. A 60-as évek végén 34 kézműves szövetkezet és több mint félezer önálló mester dolgozott az üveg- és kerámiaipar területén, a szövetkezetek átlagosan 40–50 fővel, az önállók pedig átlagosan 2–3 alkalmazottal.

Végeredményben megállapítható azonban, hogy a többi szocialista országhoz képest elég nagyszámú nem állami üzem ellenére az üveg- és kerámiaipar az NDK-ban is túlnyomórészt az állami üzemekben koncentrálódik.

A „szektorális” koncentrátság mellett még inkább koncentrálnak mondható az üveg- és kerámiaipar területileg. A legtöbb üzem Suhl körzetében települt, s ezek a Gera-körzetbeliekkel együtt az egész üveg- és kerámiaipar foglalkoztatottjainak és termelési értékének mintegy felét képviselik. A szászországi Cottbus- és Drezda-körzet adja a két iparágnak további harmadát. Így módon az ország területének kb. 20%-át jelentő négy déli — thüringiai és szászországi — körzetben helyezkedik el az üveg- és kerámiaiparnak 80%-ot meghaladó része. A koncentráció erősödését mutatja, hogy 6–7 évtizeddel ezelőtt a jelzett négy körzet a két ipar foglalkoztatottjainak még csak 60–65%-át tömörítette.

Koncentrálnak tekinthető az üveg- és kerámiaipari termelés abból a szempontból is, hogy a két iparágon kívül kerámia és üvegipari termékeket más iparágak — vagy éppenséggel iparon kívüli szervezetek — alig gyártanak: az iparági szervezeti kereteken kívüli termelés nem éri el a 3%-ot sem. (Összehasonlításként említést érdemel ugyanakkor, hogy az „építőanyagipar”-on kívül előállított építőanyagipari termékek termelésének aránya megközelíti a 20%-ot.) Az üveg- és kerámiaipar termelésének egyre kisebb hányadát képviselik azonban a hagyományos üveg- és kerámiaipari termékek. Külö-

nösen a kerámiaiparban mind jobban előtérbe kerülnek a híradástechnikai és egyéb kerámiai termékek, melyek agyag-alapanyagot már nem is tartalmaznak, de előállításuk kerámiai jellegű technológiája miatt mégis az agyagipar termelési profiljába tartoznak. A híradástechnikai kerámiák gyártása a 60-as években kétszer olyan gyorsan növekedett, mint a hagyományos kerámiai termékeké, így az iparág termelési értékének egyre nagyobb hányadát foglalják el a porcelán- és fajansztermékekkel szemben.

#### Termelés, termelékenység, műszaki színvonal

Az üveg- és kerámiaiparban a termelés növekedési üteme az elmúlt 15 évben alacsonyabb volt mint az ország egész iparának fejlődése:

	I p a r		Üveg- és kerámiaipar	
	Index	Évi ütem	Index	Évi ütem
1955—60	155	9,2	134	6,0
1960—65	134	6,0	127	4,9
1965—70	136	6,3	132	5,7
1960—70	175	5,7	167	5,3
1955—70	282	7,2	224	5,5

Az NDK egész iparának termelésnövekedése az 1960-as években csaknem teljesen a termelékenységből származott, az üveg- és kerámiaiparban az 1 munkásra jutó termelés javulása még a termelés növekedésének ütemét is meghaladta: a termelés növekedésének 1%-os növekedésével a termelékenységre 1,2–1,4%-os emelkedés járt együtt.

Az üveg- és kerámiaiparban a női foglalkoztatottak aránya lényegesen meghaladja az összipari átlagot. Jórészt ezzel hozható összefüggésbe, hogy az átlagos keresetek színvonala elmarad az egész ipar átlaga mögött.

A műszaki fejlettségi színvonallal kapcsolatban említést érdemel, hogy az egy munkásra jutó villamosenergia-felhasználás az NDK üveg- és kerámiaiparában kb. a kétszerese a hazai színvonalnak. Míg azonban Magyarországon az üvegipar energiafelszereltsége lényegesen nagyobb mint a kerámiaiparé, az NDK-ban éppen ellenkezőleg: a kerámiaiparban találkozunk az elektrifikáltság magasabb színvonalával.

## II. ÜVEGIPAR

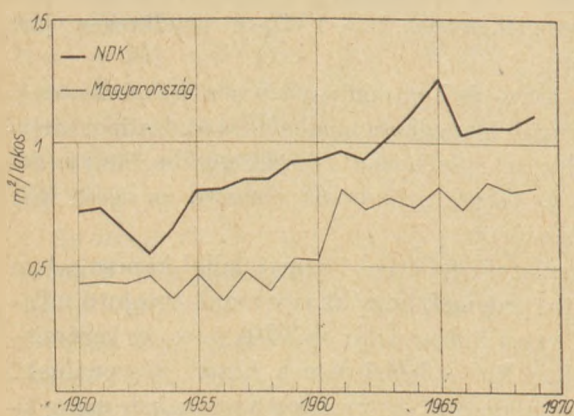
Az NDK állami üvegipari üzemeit három egyesülés — az építési, műszaki, valamint a háztartási és csomagolóipari üzemek egyesülése — fogja össze.

Az *Építési Üvegipari Egyesülés* („VVB Bauglas”) tömöríti valamennyi üzemet, melyekben — a túlnyomórészt építési célokra szolgáló — ablaküveg, öntött- és színes üveg, üvegszál, habüveg és üvegselyem termelése folyik. Az építési üvegeket nagyobbrészt új, korszerűen felszerelt üzemek állítják elő, melyek általában kívül esnek a hagyományos üvegipari körzeteken. Legnagyobb központ a torgaui síküvegkombinát, mintegy 1500 fő dolgozóval Lipcse közelében. Itt nagyobbrészt húzott síküveget és biztonsági üveget gyártanak.

Az ablaküveg termelésének alakulását az alábbi adatok jellemzik:

	millió m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /lakos
1950	13,2	0,72
1955	14,3	0,80
1960	16,1	0,93
1965	21,3	1,25
1970	21,0	1,23

*Ablaküveg-gyártásban* a Német Demokratikus Köztársaság az 1950-es évek elején az európai szocialista országok között a második helyen állt a nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő Csehszlovákia mögött. A termelésnövekedés üteme azonban lelassult. A jelenlegi termelési színvonal alig 50%-kal magasabb csak, mint két évtizeddel korábban, — miközben a többi szocialista ország megtöbbszörözte a gyártás volumenét. Az NDK és MNK 1 lakosra jutó húzottüveg-termelés alakulását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. Egy lakosra jutó húzott üvegtermelés

Öntött síküvegből a Német Demokratikus Köztársaság termelése elmarad a legtöbb szocialista ország mögött. (Csupán Bulgáriában találkozunk — abszolút mennyiségben és egy lakosra vonatkoztatva egyaránt — alacsonyabb termelési szinttel.) Igényeik egy részét magyar öntöttüveg-szállításokból elégítik ki.

Jelentős üzeme a Német Demokratikus Köztársaság építési üvegiparának a Suhl körzetében levő Taubenbach 1963 óta működő *habüveggyára*. A világ első üzemei közé tartozott, ahol iparszerűen állítanak elő habüveget. A termelés nagyobb részét exportálják, de további jelentősebb fejlesztést egyelőre nem terveznek.

Lipcse közelében, Oschatzban a 60-as évek vége felé épült új üzem 1969 óta *üvegszál*at gyárt, ebből viszont a termelést a jövőben nagymértékben bővítik. Az üvegszál-gyártás a Német Demokratikus Köztársaságban struktúra-meghatározó termelési ág, melybe nagy összegeket ruháznak be. Egyre fokozódó szerepet kap a jövőben az üvegszál az építőiparban és más iparágakban is, mint műanyagok szilárdítására szolgáló anyag.

A termelés erőteljes emelkedését az alábbi adatok érzékeltetik:

	millió m <sup>2</sup>
1963	16,8
1966	24,3
1969	33,0
1970	42,4

Az Építési Üvegipari Egyesüléshez tartozik több jelentős homok- és agyagbánya is, mint az üvegipari üzemek nyersanyagszállítói: így pl. a hohorbokai üveghomokbányák Cottbus körzetében és a Magdeburg körzetbeli Weferlingen homok- és agyagbánya üzemei.

A *Háztartási és Csomagolóüveg-ipari Egyesülés* („VVB Haushalts- und Verpackungsglas”) összesen mintegy félszáz üzemet és kb. 13 ezer munkást és alkalmazottat fog össze. Tartályüvegeket (palackot, konzerveket stb.), üvegedényeket és dísz tárgyakat, ólomüveget, világítási üveget, üvegbereendezéseket és idomokat gyártanak, és termelésük közel 1/5-ét több mint 40 országba — így pl. a Szovjetunióba, a Német Szövetségi Köztársaságba, Olaszországba, az Egyesült Államokba stb. — szállítják.

Az üzemek a hagyományos üvegipari vidékeken helyezkednek el, többségükben Cottbus körzetben, de a szomszédos Drezda és a thüringiai Suhl körzet üzemei is jelentősek. A Cottbus-körzetbeli Weisswasser és Döbern több mint 1000 személyt foglalkoztató három üzemében főleg üvegedényeket és ólomüveget állítanak elő. 1968-ban a döberni üveggyár nyolc régi elavult termelő egységében megszűnt a termelés, és a munkások egy 50 millió DM beruházási költséggel létesült korszerű nagy-

üzemben folytatják a munkát, melynek termelékenységége itt 50%-kal magasabb mint a korábbi üzemben.

Az Egyesüléshez tartozó gyárakon kívül számos — különböző nagyságú és tulajdonformájú — üzemben folyik üvegyipari termelő tevékenység. Így pl. csupán a döberni gyárhoz, mint mintauzemhez több mint 100 üvegnemesítéssel foglalkozó üzem kapcsolódik, melyek jelentősége az iparban — nem utolsósorban a sokirányú és magasfokú szakosítás következtében — meglehetősen nagy.

A *Műszaki Üvegyipari Egyesülés* („VVB Technisches Glas”) 24 nagy-, közép- és kisüzemében mintegy 12 ezer személy dolgozik. Ide tartozik a laboratóriumi és különböző műszaki-vegyipari öblös-üvegek, üvegsövek és -rudak, kvarcüveg, háztartási, tudományos-műszaki hőmérők és lázmérők, hópalackok és -tartályok, szóróhengerek, gyógyészeti és gyógyszerészeti üvegáruk stb. gyártása. A termelés mintegy fele félkésztermék, melyeket még további megmunkálásnak, finomításnak vetnek alá. Kb. 20%-a kerül külföldre, a szocialista országok mellett főleg Belgiumba, Hollandiába, Finnországba és Dániába. A termeléshez túlnyomó részben belföldi nyersanyagokat használnak fel, import anyagokat csak különleges optikai üvegekhez.

A Német Demokratikus Köztársaság műszaki üvegyártásának kiemelkedő jelentőségű súlypontja Jena, melynek világhírű gyára Otto Schott 1882-ben alapított üvegtechnikai laboratóriumából nőtt ki. Fő termékei ma a laboratóriumi felszerelésektől a különböző ipari, vákuumtechnikai, optikai üvegeken át a tűzálló háztartási edényekig terjednek.

Jenán kívül feltétlenül megemlítendő az Ilmenau-környéki üvegyipari központ, ahol a régi üzemek helyén korszerű berendezésekkel felszerelt nagyüzemi termelés indult 1972-ben. A Thüringiai erdő üzei közül az ilmenau-i üvegyár műszaki-vegyipari öblösüveg, laboratóriumi-orvosi üvegeszközök, kvarcüveg, barométer stb. termékeivel, a gerabergi hőmérőgyár és a neuhausi új gyár vegyipari, gyógyszerészeti üvegáruival érdemel említést.

Az üvegedény-gyártással kapcsolatban már említett Weisswasser (Niederlausitz keleti részén) a műszaki üvegyártásnak is jelentős termelő egysége: üzemében üvegrudakat és villamosipari célokra szolgáló féltermékeket állítanak elő, északkabba pedig Friedrichshainban TV csöveket gyártanak. A Német Demokratikus Köztársaság évi termelése ebből a cikkből 600—700 ezer darab.

### III. FINOMKERÁMIA IPAR

Az iparág 30 ezer főt meghaladó létszámának közel felét a *Kerámiai Üzemek Egyesülése* („VVB Keramik”) fogja össze. Ide tartoznak a háztartási, szállodai és dísz tárgyakat, valamint egészségügyi termékeket előállító porcelán-, félporelán- és fajanszüzemek. Az Egyesülés 25 üzemében mintegy 14 ezer munkás és alkalmazott dolgozik. Nemcsak az Egyesülés, hanem az egész Német Demokratikus Köztársaság ipari üzei közül kitiüntetett helyet foglal el az 1709-ben alapított Meissen-i Állami Porcelánmanufaktúra.

A porcelánedény-termelés jelentős része a thüringiai üzemekben — a régi, még 18—19. századi alapítású manufaktúrákban (Gera, Suhl és Erfurt környékén) — és a legújabban létesült korszerű nagyüzemekben (Kahla, Triptis) — összpontosul.

A kahlai gyár 6 alagútkemencéjével, a nehéztesti munkát teljesen kiküszöbölő félautomata berendezéseivel nemcsak a Német Demokratikus Köztársaság, hanem egész Európa egyik legnagyobb és legmodernebb háztartási porcelánüzeme. Kahlaban 1961-ben, Triptisben 1962-ben indult meg a termelés. A két korszerű gyár 1968. január 1-ével kombináltá egyesült („VEB Vereinigte Porzellanwerke”, Kahla) és közel 13 ezer tonna háztartási porcelánt állít elő, vagyis az egész ország termelésének mintegy felét.

Kahla és Triptis mellett Blaukenhain és Ilmenau üzeiben szintén főleg háztartási porcelántermelés dominál, Gehrenben pedig háztartási porcelánon kívül elsősorban szállodai porcelánt gyártanak. Ezenfelül említést érdemel Suhl környékén Stadtlangsfeld, Lipcse közelében pedig Colditz, melynek fajanszüzemét állították át porcelántermelésre.

A Német Demokratikus Köztársaságban a háztartási, szállodai és díszműporcelán termelése az 1950. évi 11,7 ezer tonnáról egy évtized alatt közel kétszeresére emelkedett. Az 1960-as években a termelés növekedési üteme ugyan lelassult, a 70-es években azonban újból jelentősebb további emelkedés várható az Ilmenauban épülő, nagyteljesítményű új gyár üzembe lépésével.

A Német Demokratikus Köztársaság porcelánedény gyártásával — egy lakosra vonatkoztatva — nem csupán valamennyi szocialista országot előzi meg (beleértve a nemzetközi viszonylatban ugyancsak kiemelkedő termeléssel rendelkező Csehszlovákiát is), hanem 1970-ben elérte az európai porcelániparban élenjáró Német Szövetségi Köztársaság termelésének több év óta stagnáló átlagos mennyiségi szintjét (1,6—1,7 kg/lakos).

Míg a háztartási porcelántermelés határozottan emelkedő tendenciát mutat, a fajanszedények és dísztárgyak termelése hanyatlík: nemcsak — mint a legtöbb más országban — az összes termelésen belül elfoglalt viszonylagos súlyát tekintve, hanem abszolút mennyiségben is. 1957-ben 16,4 ezer tonna porcelánnal még 12,8 ezer tonna fajansztermelés állt szemben, 1963-ban pedig már 25,5 ezer tonna porcelánt gyártottak, fajanszedényből pedig a termelés 10 ezer tonna alá süllyedt, és azóta ezek az arányok még jobban eltolódtak.

A két termékesoport egymásközi arányának eltolódását a felhasználási adatok is jelzik: 1955-ben az egy háztartásra jutó edényárú-értékesítés porcelánból 2,1 kg, fajanszból 1,6 kg volt, 1962-ben pedig a megfelelő átlagsúlyok 2,7 kg, ill. 1,2 kg. (Ha a fajlagos mutatókat az érték alapján vizsgáljuk, az arányok még inkább a porcelán javára tolnak el, mert azonos súlyú porcelántermék a fajanszárúnál átlagosan kétszer nagyobb értéket képvisel.)

A Német Demokratikus Köztársaság a kerámiai edényárúnak nemcsak a termelésében, hanem exportjában is a nemzetközi élvonalban van. Az 1950-es években súlyban még nagyobb mennyiséget exportáltak fajanszból, mint porcelánból, de a mérleg itt is hamarosan átfordult.

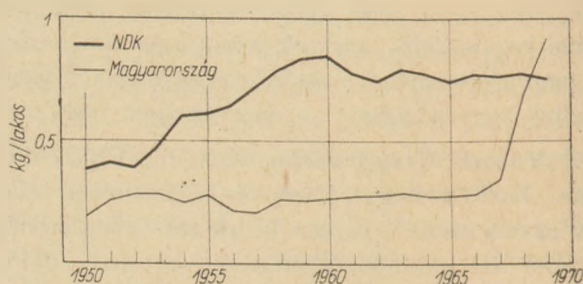
	1957	1962
Porcelánexport, t . . . . .	4398	7325
Fajanszexport, t . . . . .	6339	4071

Különösen jelentős a porcelánárú kivitele a világhírű meisseni gyár termékeiből: egyre növekvő mértékben exportálják a Szovjetunió kívül főleg a Benelux és skandináv államokba, Olaszországba, Kanadába, az északafrikai arab országokba (Algéria, Marokkó, Tunisz) stb.

A porcelán és fajansz edényáru mellett a Kerámiai Üzemek Egyesülése keretében — így a drezdai, torgauai és wallhauseni üzemekben — folyik az építkezési rendeltetésű, egészségügyi kerámiai termékek gyártásai is. 1958-ban a Német Demokratikus Köztársaságban is átálltak — a nemzetközi fejlődési tendenciáknak megfelelően — a fajanszról a félporcelán („Vitreous Chine”) termékek előállítására. A szaniteráru termelés 1950—60 között 7 ezer tonnáról 14,6 ezer tonnára emelkedett, ezt a szintet azonban azóta sem haladták meg. (Összehasonlítául említést érdemel, hogy az egészségügyi kerámiai termékek gyártása a Német Szövetségi Köztársaságban sem érte el 1970-

ben az 1960. évi mennyiséget (88 ezer tonna az 1960. évi 91 ezer tonnával szemben).

Az egy lakosra jutó termelés egészségügyi kerámiai termékekről a Német Demokratikus Köztársaságban 0,7—0,8 kg. Ezt a szintet Magyarország a 60-as évek végén az Alföldi Porcelángyár üzemelével érte el (2. ábra).



2. ábra. Egy lakosra jutó egészségügyi kerámia-termelés

A két legjelentősebb porcelánipari termékesoport — a háztartási és egészségügyi porcelán, ill. félporcelán — termelésének alakulását az elmúlt két évtized során végülis a következőkben mutathatjuk be:

	Háztartási edény		Egészségügyi termék	
	t	Index	t	Index
1950	11 738	100,0	6 950	100,0
1955	18 204	155,1	11 000	158,1
1960	22 151	188,7	14 639	210,5
1965	25 860	220,3	12 736	183,1
1970	28 177	240,1	13 057	187,8

A műszaki rendeltetésű kerámiai termékek gyártásában a Német Demokratikus Köztársaság legnagyobb üzeme a Hermsdorfi Kerámiai Művek (Gera körzetében) közel 4500 dolgozójával. Gyártanak itt többek között nagyfeszültségű porcelán szigetelőt, vegyipari porcelánt és kőagyagot, kondenzátorokat, steatit, ferrit, félvezető és piezokerámiai termékeket, számítástechnikai alkatrészeket stb. Hermsdorfon kívül a Sonnebergi Elektrokerámiai Művek és a Veilsdorfi Porcelángyár játszik fontosabb szerepet ebben az ágazatban. Az előbbinek a termelési köre a hermsdorfi gyárhoz hasonlóan sokrétű, Veilsdorfban főleg az alacsonyfeszültségű szigetelő gyártás dominál. A hagyományos thüringiai kerámiai központon kívül további jelentős termelési egységek:

— az „Arthur Winzer” elektrokerámiai gyár Berlinben (főleg steatit termeléssel),

— a Bautzen közelében levő elektroporcelángyár (Margarethenhütte, Grossdubrau), ahol nagyfeszültségű szigetelőket és vegyipari porcelánt állítanak elő, és

— a Krauschwitzi Kőagyag-gyár (Muskau kerületben) vegyipari kőagyagtermékeivel.

Műszaki kerámiai termékekből is jelentős az export: a főleg villamos- és vegyipari célokra szolgáló termékek 18—20%-a külföldre kerül.

A már érintett szaniterárun kívül a többi építési célú kerámiai termék előállításával foglalkozó üzemet az *Építési és Durrakerámiai Üzemek Egyesülése* („VVB Bau- und Grobkeramik”) tömöríti, ez azonban a Német Demokratikus Köztársaság ágazati tagolódásában nem az üveg- és kerámiaiparhoz, hanem az építőanyagiparhoz tartozik. A következőkben itt foglalkozunk azonban mégis röviden azzal a néhány termékcsoporttal, melynek termelése Magyarországon — részben, vagy egészben — a finomkerámia ipar szervezeti keretei között folyik.

A padlóburkoló és belső falburkoló lapok termelésében a Német Demokratikus Köztársaság meghaladja a magyarországi színvonalat, annak ellenére, hogy a 60-as években nagyobb fejlődésről egyik termékkel kapcsolatban sem beszélhetünk. Figyelmet érdemel a színes falicsempé térhódítása: a 70-es években már megközelíti az összes termelés felét (a 60-as évtized derekán még csak kb. 20%, a végén pedig 30—35% volt).

Külső mázas homlokzatburkoló lapokból a termelésnek jelenleg is több mint a fele színes, s ez az arány előreláthatólag továbbra is marad. Az összes termelés ebből a cikkből az 1965. évi 381 ezer m<sup>2</sup>-ről az évtized végére kb. megkétszereződött és további mérsékelt ütemű növekedés várható.

Kályhacsempéből a 60-as években megindult és

várhatóan tovább folytatódik a termelés csökkenése. A magyarországi 20—25 ezer tonnával szemben azonban a Német Demokratikus Köztársaságban a 60-as évtized végén is 60—70 ezer tonna kályhacsempét gyártottak, vagyis egy lakosra vonatkoztatva kb. a kétszeresét a hazai mennyiségnek.

A túlnyomórészt csatornázási célokra szolgáló kőagyagárú gyártásában a Német Demokratikus Köztársaság világviszonylatban is kiemelkedő helyet foglal el. Az 1950. évi 49 ezer tonnáról a 60-as évek végéig fokozatos emelkedéssel 150 ezer tonnát meghaladó mennyiséget ért el a termelés, ami közel 9 kg/lakos szintnek felel meg. 10 kg-nál magasabb termelési fejkvótával csak a Német Szövetségi Köztársaságban és Nagybritanniában találkoztunk Európában; Csehszlovákiában, Hollandiában 6—7 kg, Lengyelországban, Bulgáriában, a Szovjetunióban, több nyugateurópai országban 2 kg körüli, számos országban 1 kg alatti mennyiség, sőt Magyarországon mindössze 0,1 kg az egy lakosra jutó kőagyagtermelés. Az összes kőagyagnak kb. 85%-a csatornázási cső és idom, a többi mezőgazdasági célokra szolgál. A 70-es években — főleg az évtized második felében — az eddigi fokozatos emelkedéssel szemben a műanyagcsövek térhódítására számítva a kőagyagtermelés csökkenését tervezik.

#### IRODALOM

Autorenkollektiv: *Ökonomische Geographie der Deutschen Demokratischen Republik*, Gotha/Leipzig 1970. Silikattechnik (folyóirat) évfolyamai.

A Német Demokratikus Köztársaság és más országok statisztikai évkönyvei és egyéb publikált statisztikai kiadványai.

## Lapszemle

### CEMENT-WAPNO-GIPS

Krakkó, 27. k. 1972. 1. sz.

ETO: 666.94(438)

*Habuda, T.*: Új irányítási rendszer a lengyel cementiparban. 2—5. old.

Lengyelországban a cementiparban új gazdasági irányítási és anyagi ösztönzési rendszert vezettek be. Eddig minden évben változó direktíva-terveket alkalmaztak, most pedig állandó alapokon nyugvó, 1975 év végéig kötelező új tervet hagytak jóvá. A terv megfelel az 1971 évi egyeztetett

tervnek. A dolgozók anyagi ösztönzését úgy szervezték meg, hogy a fizetés arányosan növekszik — „plafon” nélkül — a termelés növekedésével, és az üzemi beralap arányosan növekszik a nyereség növekedésével. ETO: 666.92. 539.215

*Pawlak, W.*: Az őrölt égetettmész aktivitása fajlagos felületével kapcsolatban. 5—9. old.

Az égetettmész fajlagos felülete jelentős mértékben befolyásolja a technológiai tulajdonságokat. A meszet

1000—1200 °C hőmérsékleten égettek 3—7 órán keresztül. A vizsgált meszek 0,63 mm-es szitamaradékot nem tartalmaztak. A fajlagos felületet Blaine, Lea-Nurse és BET módszerrel határozták meg. A BET módszerrel végzett mérések eredményei jelentős mértékben eltértek a másik két mérési módszerrel kapott eredményektől. Ezek a nagy eltérések a mész nagy belső felületével magyarázhatók. A meszek aktivitását grafikus módszerrel ábrázolták.

# Hozzászólás

## Horváth Tibor — Nagy Károly cikkéhez

KORÁNYI GYÖRGY  
Nehézipari Minisztérium

Horváth Tibor és Nagy Károly „Zsugorított magnezit és kénsav egyidejű előállítására eróművi füstgázok kéndioxid tartalmának hasznosításával” című közleménye, mely az Építőanyag 1972. 5. sz. 197—200. oldalán jelent meg, olyan kérdéssel foglalkozik, mely jelenleg a világon csaknem mindenütt az érdeklődés homlokterében áll. Az eróművek kéntartalmú füstgázainak kéntelenítése a környezetvédelem egyik legjelentősebb kérdése, melynek megoldására világszerte kutatások folynak és egyes helyeken már nagyüzemi kísérleti berendezések is létesültek.

A közleményben foglaltak és a 152.841 sz. magyar találmány abban tér el a Chemical Construction Co. közismert eljárásától, hogy magnéziumoxid helyett dolomitot alkalmaz, a Combustion Engineers Ltd. eljárástól pedig abban, hogy a dolomitból nem gipszet, hanem magnézium-szulfidot állít elő. Kétségtelen, hogy az ismertetett eljárás új, azonban mégis felmerül néhány olyan szempont az eljárás megítélése szempontjából, melyek miatt indokoltnak látszik hozzászólás megtétele.

A közleményben levő technológiai séma eróművi és hőtechnikai szempontból néhány hibát tartalmaz. Ezek közül a legfontosabbak a következők.

Az eróműveknél távozó füstgáz hőmérséklete 140—180 °C elsősorban attól függően, hogy a füstgáz harmatpontját tekintve milyen forró hőmérséklet engedhető meg. A szerzők által javasolt séma e füstgáz 50 °C-ra történő lehűtését tételezi fel, és ennek során egyéb célra hasznosítható gőz keletkezésével számol. Ez a megoldás azért nem reális, mert az adott hőmérsékletviszonyokat tekintve, valószínűen 1 atm alatti nyomású gőz keletkezne, amely nem hasznosítható, a hűtést tehát nem gőznyeréssel, hanem vízhűtéssel lehet megoldani, ezért a keletkező meleg víz további hasznosítása lehetetlen. A visszahűtő berendezés dimen-

ziói még vízhűtés esetén is rendkívül nagyok. Példaként megemlíthető, hogy az 1 millió Nm<sup>3</sup> adott mértékű visszahűtéséhez mintegy 25 ezer m<sup>2</sup> hűtőfelület szükséges, amely 1,5—2-szerese az 1 millió Nm<sup>3</sup> füstgázt előállító kazán összes fűtőfelületének.

Problémát jelent az, hogy a füstgázban levő kénsav harmatpontja 100—140 °C közötti, tehát a füstgázt lényegesen harmatpontja alá kell hűteni, a hűtő felületeken ezért kénsav csapódik le. Az ebből adódó korrózió elhárítása csak olyan különleges felületkezeléssel lenne megoldható (pl. műanyag bevonat, különleges minőségű rozsdamentes csövek stb.), mely az adott dimenziók esetén gyakorlatilag irreális.

Ugyancsak korróziós problémákkal kell számolni a kéntelenített füstgáz szívó-huzam ventillátornál, illetve kéménynél, minthogy a kéntelenítés 100%-os hatásfokú. Az ismert eljárásoknál a füstgáz visszamelegítését is javasolják éppen e korróziós problémák elkerülése érdekében.

Mindezeket figyelembe véve a javasolt füstgáz hűtőberendezés technikailag rendkívül sok problémát tartalmaz, és gyakorlati kivitelezhetősége valószínűtlen.

Hőtechnikai szempontból felülvizsgálandónak látszik a zagyszivattyú—szűrőprés—égető pörkölökemence—zagyszivattyú folyamat is, mert nem tűnik ki, hogy az égetőkemencében 700—1000 °C hőmérsékleten kalcinálással és pörköléssel nyert kausztikus MgO hűl ki a zagyszivattyú előtt megkívánt 50—80 °C-ra. A szerzők nem tesznek javaslatot arra sem, hogy a sémában alkalmazott forgó-kemencék nagy füstgáz hőmérsékletét és hőmennyiségét mivel biztosítják, és az sem látszik, hogy az ott keletkező füstgázoknak mi a sorsa.

A felsoroltak csak a hőtechnikai szempontból legszembeütőbb hiányosságokat tüntetik fel. de

arra engednek következtetni, hogy a séma szerinti nagyüzem megvalósítása lehetetlen.

A tanulmány gazdaságossági összehasonlítást, illetve gazdasági számítást nem tartalmaz. Valószínűsíthető azonban, hogy a vázolt séma fajlagos beruházása az azt tápláló erőmű beruházásával azonos, esetleg valamelyest meghaladja. Ezt az alábbiak támasztják alá.

Az EGB 1970 novemberében Genfben tartott füstgáz kéntelenítési konferenciára benyújtott szovjet tanulmány a magnéziumoxid füstgáz kéntelenítési eljárását 1000 MW-os erőmű nagyságnál 77 \$/kWh fajlagos értékben adta meg. A szovjet eljárás azonban tiszta magnézium-oxid induló anyaggal dolgozik, és csupán a végtermék magnézium-oxidra való redukálásának berendezéseit tartalmazza. Ezzel szemben a jelen eljárás egyrészt az ásvány előkészítésével, a hűtőfelülettel és az ipari-  
lag használható, szintén magnézium-oxid nyerés költséges berendezéseivel egészül ki. E berendezések költségeit figyelembe véve valószínűsíthető, hogy a berendezés fajlagos költsége meghaladja egy olajerőmű 110 \$/kWh értékű fajlagos beruházását.

Hazai előzetes kalkulációk szerint, tiszta magnéziumoxiddal működő eljárás alkalmazása esetén, egy 300 MW teljesítményű olajerőmű vagy egy 100 MW teljesítményű szénerőmű füstgázából másodpercenként 1 kg kéndioxidnak kivonása több mint 1 milliárd forint beruházást igényel. Feltételezhető, hogy a javasolt eljárás ennél bonyolultabb

és költségesebb berendezés igénye az említettnél még nagyobb terhet jelentene. A jelenleg még ismert eljárásoknál nem lehet a költségeket oly módon elosztani, hogy az áram és a melléktermékek önköltsége ne emelkedjék lényegesen a világpiaci értékek fölé, ebből következőleg nagyon valószínűsíthető, hogy a lényegesen nagyobb beruházást igénylő eljárás alkalmazásánál a zsugorított magnezit és a kénsav önköltségét terhelő tényezők meghaladják a termékár által megszabott teherviselő képességet.

A hazai erőművek füstgázainak kéntelenítési megoldásaként a távlatban valószínűleg azt az utat kell járnunk, melyet világszerte alkalmaznak: nem a füstgázokat kell kénteleníteni, hanem a kénmentes vagy kénszegény fűtőanyagot kell alkalmazni. Ezen az úton már meg is indultunk, hiszen erőműveink egy része fűtőolajat éget el, melynek fajlagos kén tartalma a szén kén tartalmának kerekén harmada.

Ha mégis sor kerülne az 1990-es években meglévő erőműveink füstgázainak kéntelenítésére (eddig az időpontig ugyanis erőműépítési és beruházási programunk nagyrészt kialakított), valószínűleg a nagy felkészültségű mérnöki irodák által addigra kidolgozott és a gyakorlatban bevált eljárást alkalmazunk. Ilyen eljárás kidolgozása, gyakorlati kikísérletezése a hazai műszaki fejlesztés teherbíró képességét lényegesen meghaladja.

Megállapítható tehát, hogy a Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén kidolgozott eljárás publikációja még korai.

---

**Lapunk példányonként megvásárolható:**

**V., Váci utca 10**

**V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti**

**hírlapboltokban**

---

# Válasz dr. Korányi György hozzászólására

HORVÁTH TIBOR — NAGY KÁROLY  
Veszprémi Vegyipari Egyetem

Az Építőanyag 1972. évi 5. száma 197—200 oldalán megjelent közleményünk az 1965-ben laboratóriumi méretben kidolgozott új füstgáz kéntelenítési és egyben hidrometallurgiai kőzetfeldolgozási eljárásról kívánt rövid tájékoztatást nyújtani. (Az eljárás képezte egyébként a 152 841 sz. magyar találmány tárgyát.) Cikkünkben „know-how” szempontok miatt széndékosan nem tértünk ki az eljárás lényegét nem érintő részletekre, és azok kivitelezésének módozataira, így többek között a füstgáz lehűtéssel kapcsolatos hővisszanyerés ismertetésére, a forgókemencék hőhordozójának specifikálására és füstgázaik kezelésére sem. Az eljárás kimunkálásának laboratóriumi szintje viszont a gazdaságossági és beruházási kérdések pontosabb számítását nem tette lehetővé, a becslések közlését viszont mellőztük.

Dr. Korányi György hozzászólásában elismerte ugyan eljárásunk újszerűségét, de nem ismerte fel többcélúságából adódó előnyeit. Nem is az eljárás lényegéhez szólt hozzá, hanem a közölt technológiai sémában vélt hőtechnikai hibákat felfedezni. Szerinte a füstgázt nem lehet harmatpontja alá hűteni korróziós problémák miatt. A gáz hőtartalmának hasznosítása pedig az adódó nagy felületek jelentős beruházási költség kihatása, valamint a nyerhető gőz, vagy meleg víz alacsony hőmérséklete miatt gazdaságtalan és ezért az eljárás kivitelezhetősége valószínűtlen.

Ezzel kapcsolatban a szerzők leszögezik, hogy eljárásuknál a füstgáz lehűtése kb. 50 °C-ra ugyan technológiai követelmény az abszorpció kellő hatásfokú lejátszódásához, de a hűtés kivitelezésének mikéntje és a hővisszanyerés megvalósítása vagy elhagyása nem érinti annak lényegét és megvalósíthatóságát. Az idézett cikkben szereplő folyamatábrán vázlatosan körvonalazott hőhasznosítás csak jelképes jelölése ezen részfolyamatnak, mely-

nek kivitelezése jelen esetben természetesen szükségszerűen jelentősen eltér azoktól a szokásos megoldásoktól, melyekre a hozzászóló valószínűleg gondolhatott. A szerzők által kidolgozott egy másik, szabadalmi okokból eddig nyilvánosságra nem hozott új hőhasznosítási eljárás például teljesen kiküszöböli a gáznak harmatpont alá hűtéséből adódó korróziós problémákat, emellett olcsó speciális hőátadó anyagot alkalmaz, mely nem növeli a beruházási költségeket és egyben lehetőséget nyújt a tisztított füstgáz részleges visszamelegítésére is.

Ettől függetlenül különösebb nehézség nélkül lehűthető a füstgáz harmatpontja alá már ismert módszerekkel is, így többek közt magával a kőzetszuspenzióval is, amelynek az abszorpció szempontjából optimális 50 °C körüli hőmérsékletét ebben az esetben a zagykőrforgalomban alkalmazott víz- vagy léghűtéssel kell biztosítani. Kisebb mérvű hőhasznosítás ekkor is elképzelhető (meleg víz szolgáltatás, kazán táplevegő előmelegítés stb.), illetve a hőhasznosítás az adottságokból függően akár teljesen el is hagyható. Tehát a füstgáz lehűtés harmatpontja alá. — Dr. Korányi György véleményével ellentétben — több alternatíva szerint is, reálisan megoldható a hőhasznosítással egybekapcsolva. Ezen megoldásoknak a beruházási költség kihatása nem túlzottan nagy és eljárásunk kivitelezhetőségét egyáltalán nem befolyásolja.

Hiányolta a hozzászóló a forgókemencéből kikerülő, kb. 700 °C- hőmérsékletű kausztikus magnéziumoxid lehűtését is. Erre egyáltalán nincs szükség, sőt célszerű azt melegen bekeverni a magnézium - hidrogénszulfid oldatba a teljes hidrátalódás érdekében úgy, hogy a zagy hőmérséklete bizonyos ideig 100 °C körüli legyen. Ezt a legegyszerűbben úgy lehet elérni, hogy a forró magnéziumoxidot nem az egész oldatmennyiségbe kever-

jük be, hanem csak 25–40%-ába és ezt elegyítjük a hidratálódás lejátszódása után az oldat többi részével. Egyébként a magnéziumoxidral bevitt hőmennyiség nem jelentős. Ha az idézett cikkbeli I. táblázat szerinti legnagyobb magnéziumoxid mennyiséget vesszük is alapul (3,6 t 700 °C-os MgO bekeverése 194 m<sup>3</sup> 50 °C-os magnéziumhidrogén-szulfid oldatba), az csak kb. 3,5 °C-al emeli a zagy hőmérsékletét. Ez a hidratációs és a közömbösítési hővel együtt is csak legfeljebb 20 °C-os hőmérséklet emelkedést jelent, ami az oldott magnéziumsók minél tökéletesebb kicsapásához nemcsak előnyös, de szükséges is.

Eljárásunk gazdaságosságával kapcsolatban megemlítjük azt a közismert tényt, hogy az összes füstgáz kéntelenítési eljárás alkalmazása beruházási és üzemelési költség többletet jelent a jelenlegi gyakorlathoz képest, amikor általában a füstgázt tisztítás nélkül engedik ki a kéményen. Szélesebb körű elterjedésüket elsősorban ez a körülmény, valamint a kinyert kénvegyületnek mint egyetlen hasznosított terméknek a magasabb önköltsége korlátozza. Eljárásunknál ezzel szemben

két értékesíthető termék is keletkezik. Ez a rentabilitást előnyösen befolyásolja, annál is inkább, mivel mindkettő hazai vonatkozásban import nyersanyagból készül. Ha például eljárásunk csak a cikkben közölt méretben (1 millió Nm<sup>3</sup>/óra 0,4 térf.% SO<sub>2</sub> tartalmú füstgáz feldolgozásra) valósulna meg, ez óvatos becslés szerint is évente több mint 2 millió \$ értékű import nyersanyag (kén és zsugorított magnezit) behozatalát küszöbölhetné ki, 60–80 Ft/\$ ráfordítás mellett.

Eljárásunk kidolgozása és közleményünk megjelenése közt 7 év telt el. Publikációnk ezért korainak igazán nem mondható. Ez alatt az idő alatt ugyan az üzemesítés terén nem sikerült túljutni a holtpontra, bár mindent elkövettünk, hogy megnyerjük az illetékes fórumok támogatását legalább egy kisebb méretű félüzemi kipróbálás finanszírozására. Ez a törekvésünk eddig eredménytelen volt. Ennek ellenére továbbra is bízunk abban, hogy ez a helyzet a jövőben megváltozik, és a számos érdeklődést külföldről eljárásunk iránt, hazai megvalósítás is követi majd.

## A szilikátipari laboratóriumokból

*Az „Építőanyag” a jelen számtól kezdve új rovattal bővül. „A szilikátipari laboratóriumokból” rovat célja az, hogy ismertesse a szilikátok rohamos gyorsasággal fejlődő anyagvizsgálási módszereinek új eredményeit, megvitassa a szilikátipari laboratóriumokban (elsősorban a hazai laboratóriumokban) kifejlesztett új, az eddiginél pontosabb, gyorsabb, célszerűbb vizsgáló és minősítő eljárásokat, tájékoztatást adjon a laboratóriumi technika fejlődéséről és elősegítse ezek mielőbbi alkalmazását a szilikátipari laboratóriumok mindennapi munkájában.*

*Az új rovat megindításával a Szerkesztőbizottság teljesíti az Egyesület tagságának régi és indokolt óhaját (mely elnökségi határozat formájában is kifejezésre jutott), hogy a kifejezetten technológiai, szilikát-tudományi, közgazdasági cikkek eddigi színvonalának megtartása mellett az eddiginél nagyobb súlyt kapjon a szilikátipari laboratóriumi szakemberek továbbképzése.*

*Az új rovat akkor éri el célját, ha számíthat a szili-*

*likátipar laboratóriumi dolgozóinak aktív együttműködésére. Laboratóriumainkban rengeteg új ismeret, munkafogás, ésszerűsítés halmozódott fel; új szervezési irányelvek gyorsították a laboratóriumok tevékenységét; korszerű műszeres vizsgálatok eddig megoldhatatlan feladatok operatív végrehajtását tették lehetővé. Közös érdek, hogy ezek a nagy értéket képviselő ismeretek közkinccsé váljanak. Az új rovat hasábjain szívesen helyet biztosítunk a fentiekkel foglalkozó, rövid, de informatív cikkeknek, tanulmányoknak. Legyen „A szilikátipari laboratóriumokból” rovat a hazai szilikátipari laboratóriumok munkatársainak nagy, országos tapasztalatcsere-fóruma!*

*Az új rovat vezetésére az „Építőanyag” Szerkesztőbizottsága Tráger Tamást, a SZIKKTI műszeres analitikai csoportjának vezetőjét, az SZTE Szilikát-kémiai Bizottságának vezetőjét kérte fel. Kérjük olvasóinkat, hogy aktív közreműködésükkel segítsék elő az új rovat állandósulását, céljainak elérését!*

T. F.

# Ásványi gyapot összes, nem szálanyag tartalmának meghatározása

SZILÁGYI LÁSZLÓNÉ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

## Bevezetés

A hőszigetelés céljára szolgáló szervesen szálal szigetelőanyagok minőségét (hővezetési tényezőjét) befolyásoló jellemzők között az átlagos szálaméret és a halmazsűrűség, vagy tömési sűrűség mellett fontos szerepe van a termék nem szálanyag tartalmának is, amit triviálisan „*olvadékgyöngy*” tartalomnak neveztek el. Régebben gyöngytartalommal a 0,5 mm-nél nagyobb csepp- és golyóalakú részecskék mennyiségét értették. Később a mérethatár 0,2 mm-re csökkent, az ennél kisebb méretű részecskéket szálanyagként tekintették.

Újabb kutatások során bebizonyosodott azonban, hogy a 0,2 mm alatti nem szálanyagú részecskék is hátrányosan befolyásolják a szigetelőanyagok minőségét, mert:

- növelik a hővezetési tényező értékét,
- csökkentik az élettartamot a szerkezet rezgéseinek átvétele által,
- jelentős súlytöbbletet okoznak.

Az ásványi gyapot termékek nem szálanyag tartalma a gyártástechnológia függvénye. Korszerű eljárásokkal gyakorlatilag gyöngymentes, igen jó minőségű szálal szigetelőanyag állítható elő. A költséges berendezést igénylő módszerek elterjedése azonban még nem mondható általánosnak. A jelenlegi gyártástechnológiák korszerűsítése adott körülmények között elsőrendű szempont, és ehhez nagy segítséget nyújt a termékek nem szálanyag tartalmának pontos, gyors és folyamatos ellenőrzése.

## A szabványos vizsgálati módszerek rövid ismertetése

Az MSZ 4681—67. számú szabvány ásványi gyapot gyöngytartalmának meghatározására két eljárást ír elő:

A „száraz” eljárás lényege: perforált forgódobban összeúzzuk a szálakat, az áthulló gyöngy és szálmennyiséget fújtatóval elválasztjuk egymástól, majd a gyöngyöt 0,2 mm-es szitára öntjük és meghatározzuk a szitamaradékot. Ez a módszer a hazai gyakorlatban nem használatos.

A „nedves” eljárásnál az előzetesen 500—600 °C-on hőkezelt termékből 100 g-ot 1 mm-es szitára helyeztünk, spatulával összeúzzuk és a törmelékét 0,5—1,0 liter/perc sebességű vízsugárral 0,2 mm lyukbőségű szitára mossuk át, majd a megmaradt szálakat további vízüblítéssel távolítjuk el. A szitamaradékot kiszárítjuk és mérjük. A 0,2 mm-nél nagyobb gyöngytartalmat 3 párhuzamos mérés középértékeként, a kiszárított próba súlyszázalékában adjuk meg.

A módszer hiányosságai a gyakorlati tapasztalatok alapján:

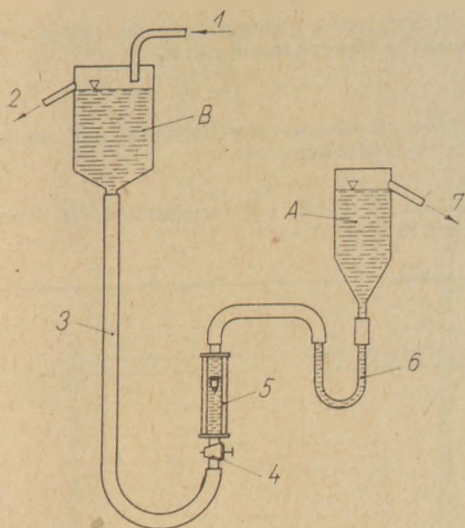
- a) Összgyöngytartalom, ill. nem szálanyag tartalom meghatározására alkalmatlan.
- b) Mechanikai dörzsölés következtében a gyöngy is morzsolódik, nemcsak a szál.
- c) A szálal és a gyöngyöt nem lehet egyértelműen elválasztani egymástól.
- d) Nagy a szubjektív hiba lehetősége.
- e) Nagy a párhuzamos mérések közötti eltérés.

Felmerült tehát az igény egy olyan módszer kidolgozására, mellyel ezek a hibák kijavíthatók.

## Új módszer az összes gyöngytartalom meghatározására

(Az eljárást a SziKKTi, Durvakerámia és Szigetelőanyag Osztályán dolgoztuk ki.)

Áramló folyadékban (víz) különböző térfogatsúlyú, nagvságú és alakú részecskék egymástól szelektíven elkülöníthetők. A szálal és a gyöngy vonatkozásában kézenfekvő azt a tényt kihasználni, hogy



1. ábra. A berendezés vázlata

A 1 literes szétválasztó edény, B 5 literes nivóedény, 1 vízvezetés, 2 túlfolyó, 3 átlátszó műanyagcső, 4 vízmennyiség-szabályozó szelep, 5 rotaméter, 6 U-eső üvegből, 7 szállal együtt elfolyó víz

a megközelítőleg gömbalakú gyöngyök gyorsabban ülepsznek, mint a nagyobb fajlagos felületű és kisebb tömegű szálak.

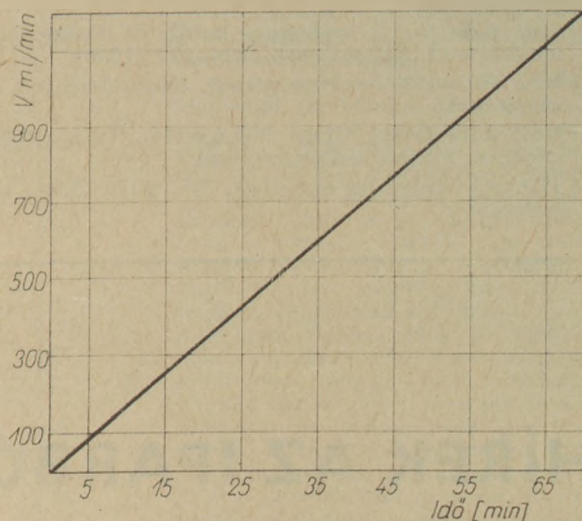
Hogy az elválasztás egyáltalán lehetséges legyen, lehetővé kell tenni a szigetelőanyag elemi részekre való elkülönülését úgy, hogy a több cm hosszúságú szálak felaprózódjanak, de a gyöngy ne szenvedjen károsodást. Igen eredményesen megoldható a feladat erős, örvényszerűen áramló folyadékban. Aprítás után átöblítjük a keveréket az 1. ábrán látható „A” edénybe és folyamatosan növekvő áramlási sebesség mellett elválasztjuk a gyöngyöt a száltól.

### Szükséges eszközök és anyagok

- Villamos fűtésű kemence
- Porcelán, vagy nikkel tégelyek
- 0,1 g pontosságú laboratóriumi mérleg
- Exszikátor
- Háztartási turmixgép
- Az 1. ábrán látható üveg készülék
- Átlátszó műanyagcső
- Rotaméter
- Szárítószekrény
- Üvegtölcsér
- Szűrőpapír

### A módszer leírása

A minősítendő termék-halmazból kb. 500 g átlagmintát veszünk, és elektromos kemencében 500–600 °C-on 2 óráig hőkezeljük. Ezalatt eltávozik a szálak felületén megtapadt szervesanyag és törékenyebbé, ridegebbé válik a termék. Exszikátorban lehűtjük a mintát, majd 50 g-ot táramérlegesen lemérünk és 500 ml vízzel turmixgépbe helyezzük.



2. ábra. Sebesség-idő grafikon

15 perces fosztatás után átöblítjük a szétválasztó edénybe és megkezdjük a víz áramoltatását. A rotaméteren a sebességet 3–400 ml/min. közé állítjuk be.

A továbbiakban a sebességet az 2. ábra szerint növeljük, míg a 70. percben 1200 ml/min. maximális sebességnél az elválasztást befejezzük. Ekkor a visszamaradt részecskék között nincs 20 μm alatti szál és az eltávozott anyagban nincs 50 μm-nél nagyobb részecske.

A víz áramlását megszüntetve a gyöngy leülepedik az „U” csőbe, ahonnan üvegpohárba öblítjük át. Analitikai szűrőpapírt táramérlegesen lemérünk és a gyöngyöt leszűrjük, 105 °C-on súlyállandóságig szárítjuk és visszamérjük. Az összes gyöngytartalmat a bemérés százalékában adjuk meg. Három párhuzamos mérést végzünk. A párhuzamos eredmények közötti eltérés nem lehet nagyobb, mint ±5% az eredményre vonatkoztatva.

A vizsgálat folyamán a következőkre kell figyelemmel lennünk:

- a) 600 ml/min. sebességig az anyagot időnként fel kell keverni, mert ekkor még sok a finom szál és hajlamos vattaszerű összetapadásra.
- b) Túl nagy áramlási sebességgel indulni célszerűtlen, mert a szálakhoz tapadva gyöngy is eltávozhat a rendszerből.
- c) A berendezésnek az elválasztás alatt légbuborék mentesnek kell lennie.
- d) Az aprítás és elválasztás folyamán zsiradék ne kerüljön a rendszerbe, mert az anyag összecsomósodik.

Amennyiben a nem szálanyag tartalom méretszerinti összetételére is kíváncsiak vagyunk, kiszárítás és mérés után az anyag szárazon a kívánt frakciókra szétszítálható.

IRODALOM

- [1] Tóth Kálmán: A szálképzés hatása a salakgyapot minőségére I. *Építőanyag* 6. 201—207. (1965).
- [2] MSZ 4681—67. Ásványi gyapot. Követelmények és vizsgálatok.
- [3] MSZ 4674/2. lap. Ipari hőszigetelés. Hőszigetelőanyagok és szigetelések vizsgálata.
- [4] Thermal insulating materials. BS. 2972. 1961. sz. szabvány.

Силади, Л.: Определение содержания всех неволокнистых компонентов минеральной ваты.

(Frau) Szilágyi, Lászlóné: Bestimmung des nicht-faserigen Stoffs in Schlackenwatte

(Mrs.) Szilágyi, Lászlóné: Determination of Non-fibrous Substance in Slag Wool

# HÍREK AZ IPARBÓL

## Korszerű propán-bután gázállomás a Hollóházi Porcelángyárban

A Hollóházi Porcelángyár 1972. március—áprilisában üzembehelyezett alagútkenecéi propán-bután (pébé) gázfűtésűek. A pébé tartálykocsin kerül a gyár gázállomásán levő két földalatti tartályba. Ezek egyenként 55 m<sup>3</sup>-esek és el vannak látva távmutatós szintmérőkkel, amelyekről a kemencecsarnokban bármikor milliméter pontossággal leolvasható a cseppfolyós gáz szintjének állása. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a maximálisan 25—25 tonnányi készlet alakulása tízed tonnányi pontossággal megállapítható, és a fogyasztás nyomon követhető. A gázrendszert az 1. ábra mutatja.

A tartályokból a belső nyomás juttatja a gázt az elpárolgató helyiségbe. Közben még egy olajsűrűn is áthalad a pébé. A próbauzemelés első hónapjában ennél a sűrűnél alig tapasztaltunk olajfelgyülemelést, ami-

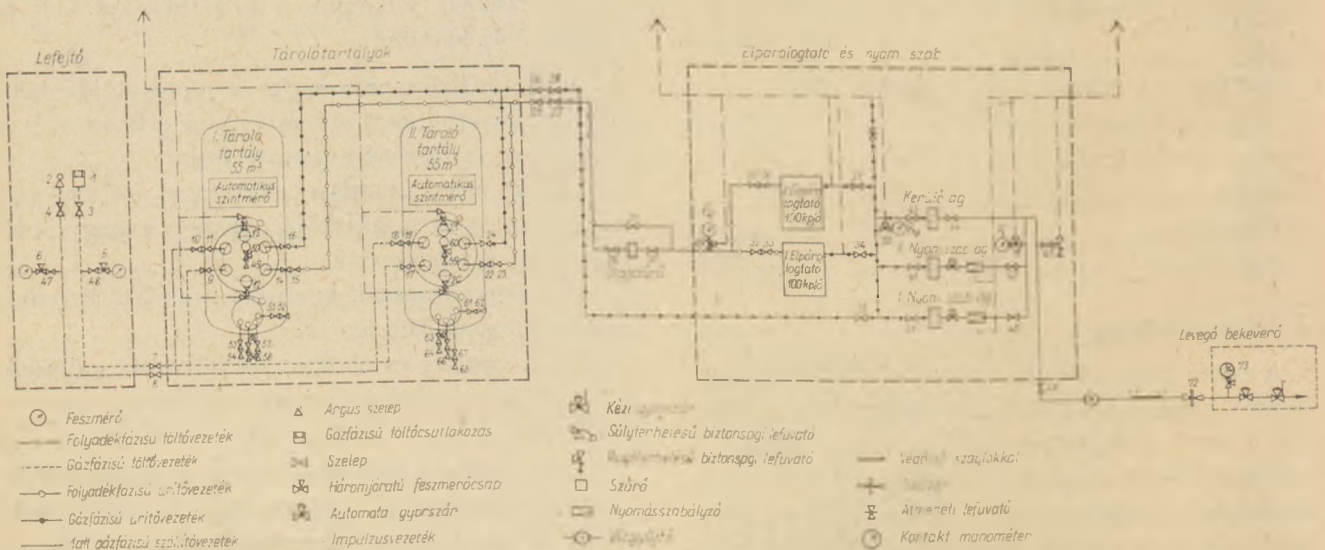
kor az alján levő kis szelepet megnyitottuk.

A cseppfolyós gáz elpárolgatatását elektromos fűtésű elpárolgató végzi, amelynél az elektromos fűtőtestek hőhordozó folyadék közvetítésével juttatják el a hőt a párolgató csőspirálba. A szerkezet vázlatát a 2. ábra mutatja. A kilépő gáz 50 és 60 °C közötti hőmérsékletű. Ehhez a hőhordozó folyadék 60—65 °C hőfoka szükséges. A termosztátok által vezérelt elektromos fűtőtestek egyike 65 °C alatt a másik 60 °C alatt automatikusan bekapcsolódik, alkalmazkodva a mindenkori elvételhez. A két elpárolgató közül mindig csak az egyik van üzemben és óránként maximálisan 100 kg cseppfolyós gáz elpárolgatására képes.

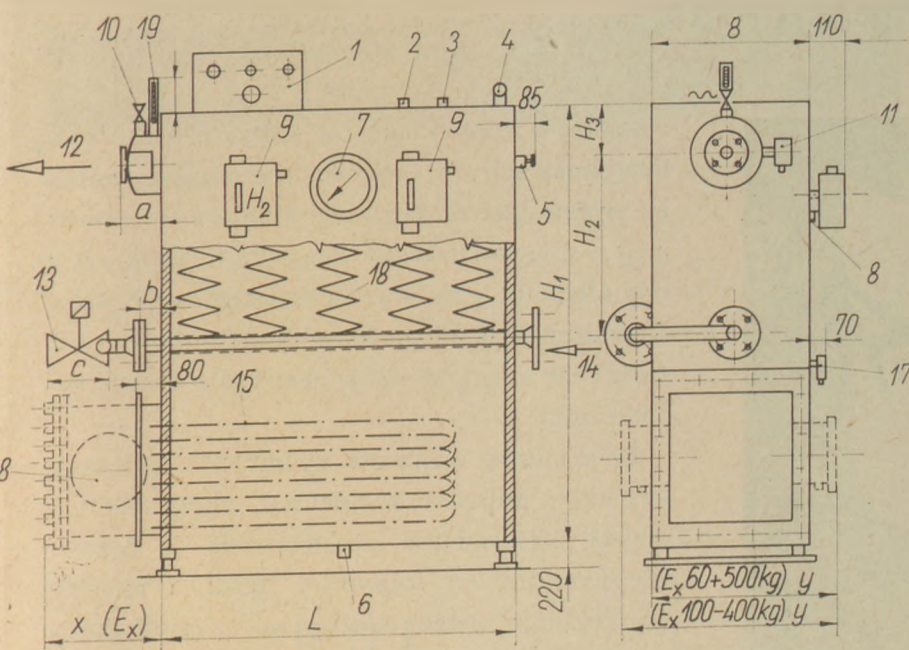
A gázalakú pébé ezután a nyomásszabályozó ágon halad át. Ez a nyomásszabályozóból, az ezt megelőző

gyorszárból és szűrőből valamint az ezeket közrefogó elzárószelepekből áll. A nyomásszabályozó és a gyorszár az olasz Tartarini cég terméke. A szabályozó kimenőoldali nyomásának beállítása úgy történik, hogy a nagy nyomású oldalról a szabályozó harangját a kívánt nyomásértékkel azonos nyomásra töltjük fel gázzal. Beállításkor tehát rendkívül egyszerű és működésükre sincs különösebb panasz.

A próbauzem során többször előforduló hosszabb leállásoknál merült fel olyan probléma, hogy újrainduláskor az 1 att-rá beállított nyomásszabályozó még a távvezeték nyomásának 0,6—0,7 att-ra való csökkenésekor sem nyitott ki és közben már a gyorszár is lezárt. Ez azonban csak az újraindulást késleltette egy pár perccel és különösebb hátránnyal nem járt. Egy-két eset után, számítva



1. ábra



2. ábra

erre, már készenlétben álltunk a gáz-állomáson és a harangba átmenetileg egy kis többletgázt beengedve az indulás zökkenőmentes volt. A harangból a nyomástöbbletet azután a kiengedőszelepen át ki lehet fúvatni, a névérték pontos beállításával.

Folyamatos üzemelés közben a szabályozóval eddig csak egyféle probléma jelentkezett ennek ismeretése előtt azonban nézzük a szabályozó rendszer beállítását. Ez két párhuzamosan kapcsolt szabályozó ágból és egy az előbbiek együttes meghibásodása esetére betervezett kerülő ágból áll.

A kerülő ág szelepei normális esetben lezárt állapotban vannak, ezzel szemben mindkét nyomásszabályozó ág szelepei nyitottak. A szabályozó ágak ugyanis úgy vannak beállítva, hogy egymás tartalékát képezik és az üzemelő ág kiesésekor a másik automatikusan működésbe lép.

A rendes üzemelő ág az I. számú. Itt a kimenőoldali nyomás 1 att-ra van beállítva. A gyorszár, amely a nyomásszabályozó előtt helyezkedik el, a szabályozó utáni nyomást érzékeli, és lezár, ha annak értéke 0,7 att alá eszik ill. 1,3 att fölé nő.

A II. ág szabályozója 0,9 att-ra van beállítva, ezáltal mindaddig, amíg az I ág normálisan üzemel, nem enged át gázt. Annak biztosítására, hogy az I ág kiesésekor a II ág még működőképes maradjon, utóbbinál a gyorszárat szelesebb tartományra állítjuk be. A II gyorszár csak a gáznyomás 0,6 att-ra való esikéskor ill. 1,4 att-ra való növekedésekor zár le. A távvezeték kemencecsarnok felőli végénél a kontakt manométer körülbelül a beállítási nyomást mutatja. Ha tehát a szokásos 1 att helyett csupán 0,9 att értéket lehet leolvasni, az azt jelenti, hogy valami miatt az I szabályozó ág nem működik és a II ág

lépett üzembe. Ezáltal a leolvasások gyakoriságától függő késéssel észlelhető a rendellenesség.

A nyomásszabályozóknál eddig előfordult folyamatos üzem közbeni probléma az volt, hogy az egyik napon kb. 3 órás időközben kétszer lezárt az I ágban a gyorszár. Rendkívül fontosnak bizonyult itt az a körülmény, hogy a szabályozó ágak után a nyomás értékét regisztráló műszer rögzíti papírra. A diagram-papír alapján megállapítható volt, hogy a gyorszárak lezárását a nyomás lassú, de folytonos növekedése idézte elő. Más okot nemigen lehetett feltételezni, mint azt, hogy a harangba gázt engedő szelep nem zárt le tökéletesen és folyamatosan gáz szivárog a harangba, állandóan növelve annak belső nyomását és ezáltal a kimenőoldali nyomást. A beengedő szelepek a szokottnál erősebb meghúzásával a probléma valóban megszűnt, ugyanakkor még egy biztonságot be lehetett iktatni a harang lefűtató-szelepeinek kb. 1,1 att nyomásra való beállításával a korábbi 1,3 att-s beállítással szemben. Ezáltal a lefűtató szelep az esetleg beszivárgó többletgázt kiengedi és lehetetlenné teszi a szabályozott gáznyomásának 1,1 att fölé való növekedését, ugyanakkor a szabályozóból kijutó gáz jelentéktelen mennyiségénél fogva a környezetre teljesen veszélytelen.

Az elpárologtató és nyomásszabályozó helyiségből a gáz a kb. 250 m hosszú távvezetékén át kerül a kemencecsarnokba, ill. közvetlenül ezt megelőzően a levegőbekeverő berendezéshez. Itt a kb. 26 000 kcal/Nm<sup>3</sup> gáz jelentős mennyiségű levegő hozzáadása után 3500 kcal/Nm<sup>3</sup> fűtőértékűvé válik és 250 mmvó nyomással kerül a kemencéhez.

Összefoglalásul a próbaüzem tapasztalatai alapján elmondható hogy az állandó felügyelet nélküli gázálomás létesítése helyes volt, mivel megbízható üzemelés mellett jelentős létszámmegtakarítást tesz lehetővé.

M. Gy.

# MŰSZAKI KÖNYVNAPOK



Az idén tizenegyszer kerülnek megrendezésre a Műszaki Könyvnapok. Az országos megnyitó ünnepséget szeptember 28-án Székesfehérvárott tartják, a budapesti megnyitót október 3-án a Csepel-Művekben rendezik.

Hazánk műszaki dolgozóinak zöme alig tudja áttekinteni azt az átformáló hatást, amit a műszaki könyvkiadás gyakorolt szakmai ismereteinek jobb megalapozására, elméleti és gyakorlati képzettségének továbbfejlesztésére és szakmai tudása ma már világszerte elismert magas színvonalának elérésére. Kevesen tudják, hogy a kormányzerveknek, a szakszervezeteknek, a számos társadalmi és szövetkezeti alakulatnak,

valamint a könyvkiadó- és könyvterjesztő vállalatoknak milyen évtizedes összefogása, szellemi erőfeszítése és gazdasági áldozata teremtette meg a magyar műszaki könyvkultúrának azt a mai állapotát, amely a sok ágazatra tagolt alapfokú szintektől a legmagasabb tudományos szintekig már a legjobb könyveket tudja olvasói kezébe adni.

Ez a munka meghozta gyümölcsét. Felnevelt egy olyan műszaki társadalmat, amely már felismeri szakirodalmi szükségleteit és igényei kinyilvánításával irányítani kezdi a műszaki könyvkiadás tartalmi és formai megnyilatkozásait. A Műszaki Könyvnapok előzetes tájékoztatóiból, valamint a székesfehérvári és budapesti megnyitók várt közléseiből világosan kitűnik az, hogy a magyar műszaki társadalom az elmúlt évek folyamán nem csupán mennyiségben igényelt mind több könyvet, de tartalomban és kivitelben is megkívánta a nívósabbat és tetszetősebbet. Emellett sok esetben ráirányította a műszaki könyvkiadás figyelmét olyan könyvszükségleti területekre, amelyek igazolják érdeklődési köre fejlődését. A Műszaki Könyvkiadó 1972. évi és ezt követő programja világosan mutatja a törekvést a műszakiak megnövekedett speciális valamint enciklopedikus irányú könyvszükségletének kielégítésére.

Amikor lapunk olvasóinak figyelmét felhívjuk az 1972. évi Műszaki Könyvnapok több mint 300 000 példányban megjelent mintegy 40 új kiadványára, felkérjük olvasóinkat arra, hogy — Egyesületünk útján, vagy közvetlenül — közöljék a műszaki könyvkiadó vállalatokkal új szakkönyvek kiadásának szükségességére vonatkozó felismerésüket.

E. Í.

## CEMENT

ETO: 666.94(47)

*Oleszov, N. A.—Kuznecov, B. B.:* A Szovjetunió cementgyártása az elkövetkező 20 évben. 12—13. old.

1990-re a szovjet cementtermelés több, mint felét 3 millió t-nál nagyobb kapacitású gyárak adják. Lényegesen növekszik a cement átlagszilárdsága, különösen a kezdőszilárdság, amit a portlandcement részarányának további emelése biztosít. A fehér-cement termelés 10—15-szörösére nő, az útépitési cement termelés 7—9 millió t-t ér el. Nő a timföld-portland-cement és a kénsavportlandcement gyárak termelésének részaránya. Előretör a száraz eljárás, a kétfokozatú nyersőrlés, hatékonyabb hőcserélőket alkalmaznak, jobb minőségű tűzálló anyagokat használnak.

ETO: 666.94: 661.862.21

*Okorokov, Sz. D.—Szudakas, I. G.:* A fehériszap besűrűsödése és kötése. 17—19. old.

A belít iszap a timföldgyártás mellékterméke, 75—85% béta-dikalcium szilikátot tartalmaz, hidraulikus tulajdonságú. Cementgyártásra, nyersiszapként való felhasználhatóságát a besűrűsödés és kötés jelentős mértékben befolyásolja. Ez függ a hőmérséklettől, nyomástól, a szilárd fázis diszperzitásától, az iszap kémiai összetételétől, a benne levő vízoldható alkotórészek mennyiségétől. A kísérletek során megállapították, hogy a felsorolt faktorok közül a hőmérséklet és a közeg alkáli-tartalma a leglényegesebb, ezért az iszap felhasználásakor e két tényező folyamatos ellenőrzése igen lényeges.

ETO: 666.94

*Brudno, E. N.:* Egyes országok cementtermelése 1971-ben. 24. old.

1970-ben a világon a legtöbb cementet a Szovjetunió termelte; 95 millió t-t. A további sorrend: Egyesült Államok: 65 millió t, Japán: 57,5 millió t, NSZK: 37,5 millió t, Olaszország: 33 millió t, Franciaország: 28 millió t. 1969-hez képest a termelésnövekedés 5%, az összes termelt mennyiség 568,5 millió t. Legnagyobb a növe-

kedés Japánban és az NSZK-ban, 11,5, illetve 9%-kal. Az Egyesült Államok és Anglia cementgyártása 5, ill. 2%-kal csökkent. Franciaországban a növekedés 4,8%-os, 62 cementgyár dolgozik, átlagos teljesítményük: 965 ezer t.

## SZTEKLO I KERAMIKA

Moszkva, 1972. 4. sz.

ETO: 666.295.002.5

*Glusczenko, V. N.—Doncsik, N. G.:* Kerámiail termékek mázazásának gépesítése. 26—27. old.

A szlavjanszki armatura- és szigetelőanyag-gyár és az SZKTB trösztnek a mázkészítés, a felhasználási helyre történő szállítás és a mechanikus keverők kialakításával kapcsolatban közös munkájának továbbá az öblítővíz ülepítő berendezésnek az ismeretése. A berendezések technológiai sajátosságai, a vonatkozó folyamat-ábrázolás, üzemeltetési tapasztalatok. Kimutatják, hogy a komplex gépesítés lehetővé teszi a mázazási technológiában a kézi munka kiküszöbölését, megkönnyíti a kiszolgáló személyzet munkafeltételeit, emeli a termelés kulturáltságát és minőségi termelés mellett gazdasági megtakarítást eredményez.

ETO: 666.3.022.848.5

*Sztrimajtisz, R.:* Szitanyomásos módszer, nagy-hőmérsékletű szintestek alkalmazásával. 32. old.

Porcelántermékek máz alatti festéssel való díszítésének technikája, műszaki és emberi (kézügyesség, magasfokú szakmai ismeret) vonatkozásai. A festék és a cserép, valamint a festék és a máz kapcsolata. A leningrádi porcelángyárban szitanyomásos módszerrel dolgoztak ki, nagy hőállóságú színezőanyagok (szintestek) felhasználásával. A szintestet a zsengett gyártmányra viszik fel, mázazzák, majd alagútkenecében 1350—1380 C°-on égetik. A művészi hatás megfelelő, a megoldás kézfestésnél lényegesen termelékenyebb, alkalmas a legkülönbözőbb termékek (váza, tál, tányér stb.) díszítésére minimális költségfordítás mellett.

ETO: 666.961

*Cshikvadze, I. I.—Gabrielov, L. Sz.:* Berendezés azbesztcementtermékek színezésére. 8. old.

A színes azbesztcement palák fokozódó elterjedése, amelyek különböző színezési módszerekkel és színező anyagokkal készülnek. A tbiliszi kutatóintézetben kidolgozott eljárás és berendezés ismertette. A berendezés a színező port tartalmazó bunkerből, csigás továbbítókból, súlyszemint cellás adagolókból, egy pneumatikus és két propelleres keverőből, porlasztókból és a megfelelő lap-formázóból áll. A szuszpenzióval kapcsolatos kikötések, megállapítások. A berendezés vázlatos rajza, jellemzője az egyszerű kivitel, nagyfokú üzembiztonság.

ETO: 666.961

*Dolinszkaja, E. Sz.:* Azbesztcement-keverék összetételének számítása. 13—14. old.

Az azbesztcement összetétel számítására jelenleg alkalmazott módszer, annak hibája. Az optimális összetétel meghatározásánál figyelembe kell venni az azbeszt frakcionált összetételét (a szál hosszúságot is), a cement és a különböző minőségű azbeszt-keverék mennyiségét. A konkrét feladattól függően számítani kell a minőségi mutatókat, a technológiai és gazdasági jellemzőket is figyelembe kell venni. Adott példával (matematikai formula, táblázatos adatfeldolgozás) levezeti és bizonyítja a javasolt számítási módszer előnyét.

ETO: 666.94:678.746.22

*Raskovszkij, A. Sz.:* Hőszigetelő polisztirol-cement összetételének meghatározása. 22—23. old.

Hőszigetelő polisztirol-cement optimális összetételének kiválasztása. Grafikonokat és nomogramokat szerkesztett, melyekkel meghatározható az anyag térfogatúsúlya, az adalékanyag és a kötőanyag aránya, az adott hővezetési tényező szerinti kötőanyag felhasználás, továbbá a legmegfelelőbb víz-cement tényező, a technológiai összefüggések és a hőszigetelő polisztirol-cement fizikai-mechanikai tulajdonságai. Javaslatot tesz a kötőanyagminőség, az adalékanyag szemcseösszetételének kiválasztására és a keverék tömörítési módszerére.

## SILIKATTECHNIKA

Berlin, 23. k. 1972. 1. sz.

ETO: 666: 061.6(430.2)

*Hinz, W.:* 20 éve létesítették a Szilikátkutató Intézet. 4—6. old.

1951. január 1-én alapították meg Berlinben az NDK fővárosában az alkalmazott Szilikátkutató Intézetet. 1956-ban az intézetet a Tudományos Akadémia fennhatósága alá helyezték. 1971. szept. 1-én a Szilikátkutató Intézetet és a Szeretetlen Kémiai Intézetet Központi Szeretetlen Kémiai Intézetté egyesítették. Az új intézet

két fő kutatási ága: 1. Üveg — kerámia 2. Szeretlen polimerek. A volt Szilikátkutató Intézet 4 osztálya az intézet munkaterületeit jelentette: 1. Üveg 2. Kerámia 3. Tűzállóanyag 4. Analitika. Az 1951. óta elért fontosabb eredmények ismertetése

ETO: 620.11. 620.17:666.974.2

Schulle, W.—Lorenz, H.—Hanausz, W.: Összehasonlító vizsgálatok tűz-állóbeton próbatestek készítésénél. 26—27. old.

Tűzállóbetonból készült 10 cm-es kockán végeztek nyomószilárdsági vizsgálatokat. Azonos betonból három különböző technológiával készítették a próbatesteket: 1. kézi tömörítéssel 2. vibrasztalon 3. belső

vibrálással készített elemből történt kivágással. Az eredményeket statisztikailag értékelték. A próbatest előállítás módja hatással van a nyomószilárdság nagyságára és az egyes eredmények szórására. A belső vibrálással készített elemből kivágott próbatest nyomószilárdsága (és nyerstömörsege) volt a legkisebb. Erre az eredményre az előregyártott elemek vizsgálatánál tekintettel kell lenni.

ETO: 666.965.2

Vanaselja, L.: Mészhomokkő termékek előállításához használt homokok tulajdonságai. 28. old.

Mészhomokkő termékek előállításához használt, mechanikailag külön-

bözőképpen aktivált homok fizikai-műszaki tulajdonságait vizsgálták. A nyersanyag előkészítési módjának és aktiválási fokának hatását golyós- és lengőmalomban ill. dezintegrátorban előkészített anyagokon vizsgálták. A dezintegrátorban előkészített anyag jó aktiválási fokot és kedvező szemeseösszetételt mutatott. A szilikalcit öntömörödő anyag: vízátteresztőképes az idő folyamán csökken. Dezintegrátorban történő aktiválással és ezzel együtt a növekvő tömörségi fokkal a vízzel szembeni diffúziós ellenállása is nő. Korrozio-állóságát elősegítő tényezők: magas aktiválási fok, optimális CaO tartalom, 1,9 g/cm<sup>3</sup> tömörség, egy meghatározott szilárdulási mód az autoklavban.

## A világ szilikátiparából

Tűzálló alapanyagként felhasználható georgiai bauxit és kaolin

Az Industrial Minerals 1972. májusi számában ismerteti a Mullit Corporation of Amerika (MULCOA) andersonwillei (Georgiá) üzemét.

A MULCOA tervét 1965-ben indította el George Eusner. 1967-ben megindult a kísérleti üzem, majd 1968-ban megkezdődött a 100 ezer t/év kapacitású első üzem építése 1971-ben pedig elhatározták a további 250 ezer t/év kapacitással való bővítést.

A teljes beruházás értéke 10 millió dollár. A gyártott három termék a MULCOA-45, -60 és -70 fő adatai a következők:

Alkotók	MULCOA-45 %	MULCOA-60 %	MULCOA-70 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	46,0	60,0	70,0
SiO <sub>2</sub> .....	51,4	35,3	24,1
TiO <sub>2</sub> .....	1,5	2,3	3,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,9	1,2	1,4
CaO .....	0,05	0,01	0,04
MgO .....	0,06	0,02	0,04
K <sub>2</sub> O .....	0,06	0,10	0,04
Na <sub>2</sub> O .....	0,08	0,09	0,01
Porozitás .....	2,65	2,78	2,85
Tűzállóság ..	34—35	39	40

A MULCOA-45 gyártásához a bauxitot, kaolint és bauxitos kaolint legalább 1570 °C-on, a MULCOA-70 előállításához 1760 °C-on kalcinálják. Így az anyag nagy része mullittá alakul.

Az andersonwillei kaolin előfordulás eocén-korú. Az ére — gibbszites bauxit — vékony lemezes jellegű és vastagabb kaolinrétegek között vízszintes lencékben helyezkedik el. Kiterjedése több száz méter. Az éretelep összvastagsága 10—12 m. Az

ére vas- és alkálitartalma nagyon alacsony, ami a tűzállóanyag-ipari alkalmazás számára fontos.

A nyersanyag kívánt összetétel szerint megkeverve 4 törő és 2 keverő lépcsőn át gyorszáritás után kerül a kalcináló kemencébe. A gyorszáritó és a kalcináló berendezés füstgázait az igen szigorú környezetvédelmi előírások miatt sorba kapcsolt ciklon- és multiciklon rendszeren, majd vízfűgönyös porleválasztón át vezetve tisztítják.

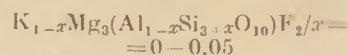
A termelés legnagyobb részét Európa szállítja, míg Japán és Ausztrália kisebb mennyiséget vásárol. A tengeri szállítás Mobile (Alabama) és Jacksonville (Florida) kikötőkön át bonyolódik le. Az exportot az indokolja, hogy a legtöbb Egyeület Államok-beli tűzállóanyag-gyár megfelelő kaolin- vagy tűzállóanyag bányával rendelkezik, saját termelése számára.

Az árak c. i. f. Rotterdam MULCOA-47-re 40—50 \$/tonna, MULCOA-60-ra 70—80 \$/tonna.

Üvegkerámiai szerkezeti anyagokat jó dielektromos tulajdonságuk és alacsony hőtágulásuk miatt néhány

éve egyre nagyobb mértékben használnak. A Corning Glass Works New York (Corning Glas GmbH, Stuttgart) az eddigi típusok mellett új típust fejlesztett ki, mely nemcsak hagyományos köszörüléssel munkálható meg, hanem gyorsacéllal marható, fúrható, sőt menet is vágható rá.

Az új üvegkerámia csoport kristálytípusa az alábbi képlettel jellemezhető:



A termék mechanikai és villamos tulajdonságait a kémiai összetételén kívül a kristályosodási fok is befolyásolja, így a kristályos fázisra minden esetben egy irányított szerkezet jellemző. Pontos szerepe van a maradék üveges fázis tartalmának, mely a keramizálódás után megmarad. Az így nyert anyag törési szilárdsága nagy és hőtágulása az előállítástól független fémek hőtágulásához hasonlóvá tehető. Az anyag elektromosan szigetel, nagy dielektromos állandója, kis dielektromos vesztesége is lehet.

3 kiválasztott típus adatait a következő táblázat közli:

	Típus		
	9650	9656	9652
Hőtágulási szám 25—600 °C tartományban ...	129 · 10 <sup>-7</sup>	85 · 10 <sup>-7</sup>	78 · 10 <sup>-7</sup>
Hővezetőképesség, Kcal/cm	0,00381	0,00310	0,0049
Legnagyobb hőmérséklet, °C	800	800	800
Szakítási modulus, kp/mm <sup>2</sup>			
25 °C-nál .....	8,8	0,1	9,4
400 °C-nál .....	6,1	4,8	7,9
Nyomószilárdság, kp/mm <sup>2</sup> .....	26	20	35
Rugalmasági modulus, kp/mm <sup>2</sup> .....	6200	6000	6500
Fajlagos vill. ellenállás 500 °C-on, Ohm · cm ...	6,7	11,3	10,8
Dielektromos állandó 25 °C-on, 10 kHz .....	6,06	5,50	5,09

(Chemie-Ingenieur-Technik 44. (1972) 6. szám)



# ***A ma tudománya – a holnap technikája***

**OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!**

**Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól**

Anyagmozgatás, Csomagolás

Bányászati és Kohászati Lapok

**BÁNYÁSZAT**

Bányászati és Kohászati Lapok

**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

Bányászati és Kohászati Lapok

**KOHÁSZAT**

Bányászati és Kohászati Lapok

**ÖNTÖDE**

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Papíripar

Városépítés

Villamosság

## **FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK**

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlijára vagy átutalással, valamint

a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## **PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK**

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

## **HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA**

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).