

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPIARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

8

XXI. ÉVFOLYAM • BUDAPEST, 1969. AUGUSZTUS

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

A mész- és cementipar,
az üvegipar-, a finom-
kerámia, a téгла-, cserép-
és kő-kavicsipar tudomá-
nyos szakirodalmi folyóirata

★

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

★

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

★

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla

Dr. Déri Márta

Erdély Imre

Dr. Grofcsik János

Dr. Knapp Oszkár

Dr. Kovács Róbert

Kudelka Dénesné

Lenkei György

Magyar István

Dr. Soltész Gáspár

Szabó Elek

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

★

Szerkesztőség:

Budapest V., Szabadság
tér 17.

Telefon: 124-438

★

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat,

Budapest VII.

Lenin körút 9—11.

Telefon: 221-285

★

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. —
Előfizethető a Posta Központi
Hírlap Irodánál (Budapest V.,
József nádor tér 1. Tel.: 180-850)
és minden postahivatalnál. A
folyóirat külföldre előfizethető:
„Kultúra” P. O. B. 149. Buda-
pest 62. Előfizetési díj: ¼ évre
22,50 Ft; fél évre 45,— Ft; egyes
szám ára: 7,50 Ft. — Csekk szá-
m: 61.068 vagy átutalás az MNB 8.
sz. folyószámlájára.
09./9. 10089 Révai Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Kovács Jenő

Index: 25,250

TARTALOMJEGYZÉK

Beke Béla — Opoczky Ludmilla: Cementklinker őrlése nagy finomságra	281
Kocsis Géza — Börzsönyi Sándor: Ipari üvegek viszkozitásának kap- csolata az elektromos vezetőképességgel nagy hőmérsékleten ...	287
Kertész Pál — Kósa Péter: Zúzottkavics-vizsgálatok általánosított zú- zottkő-vizsgálatokkal	292
Tasnádiné, Marik Klára: Régi formák, idegen szokások szerepe az üvegtervező munkájában	300
Erőss Klára: Szilikátok börtartalmának meghatározása	305
Könyvismertetés	309
Molnár László: A városlódi újabb kerámiák	310
Kárpáti Judit — Pinkert Andrásné: Üveggyári automatikus nyers- anyagadagolás keltette porzás és annak csökkentése	313
A világ szilikátiparáról	318
Egyesületi élet	319

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Бела — Л. Опочки: Сверхтонкий помол цементного клинкера	281
Г. Кочиш — III. Бержёны: Зависимость между вязкостью промыш- ленных стекол и их электропроводностью при высоких темпера- турах	287
П. Кертес — П. Коша: Испытание щебеночного гравия методами, применяемыми для испытания щебенки	292
М. К. Ташнадине: Влияние старых форм и посторонних обычаев на проектные работы в области стекла	300
К. Ерёш: Определение содержания бора в силикатах	305
Л. Мольнар: Новейшая керамика „варошледи“	310
Ю. Карпати — А. Пинкертне: Пылеобразование при автомати- ческой подаче сырьевых материалов стекольной промышленно- сти и методы его снижения	313

INHALT

Beke, Béla — Frau Opoczky, Ludmilla: Hochgradiges Feinmahlen des Zementklinkers	281
Kocsis, Géza — Börzsönyi, Sándor: Zusammenhang der Viskosität von Industriegläsern und der elektrischen Leitfähigkeit bei erhöhter Temperatur	287
Kertész, Pál — Kósa, Péter: Die Untersuchung von Kieselschlag mit Hilfe der bei dem Schotter üblichen Prüfmethode	292
Frau Tasnádi-Marik, Klara: Alte Formen — fremde Bräuche beim Entwurf des Glases	300
Frau Erőss, Klara: Bestimmung des Bor-Gehaltes von Silikaten	305
Molnár, László: Neue Keramiken in Városlőd	310
Kárpáti, Judit — Pinkert, Andrásné: Staubentwicklung beim automati- schen Gemengezufuhr in Glasschmelzöfen und ihre Bekämpfung	313

CONTENTS

Beke, Béla — Opoczky, Ludmilla: Grinding of Cement Clinker to High Fineness	281
Kocsis, Géza — Börzsönyi, Sándor: Connexion between Viscosity and Electrical Conductivity of Industrial Glasses at High Tempera- tures	287
Kertész, Pál — Kósa, Péter: Testing of Crushed Gravel by Generalized Crushed Rock Tests	292
Tasnádi-Marik, Klára: Role of Old Shapes, Foreign Practices in Glass Design	300
Erőss, Klára: Determination of Boron in Silicates	305
Molnár, László: New Pottery from Városlőd	310
Kárpáti, J. — Mrs. Pinkert, A.: Dust Formation Caused by Automatic Stock Feeding and How to Decrease It in Glass Works	313

Cementklinker őrlése nagy finomságra

BEKE BÉLA,
OPOCZKY LUDMILLA
Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

1. Bevezetés

Azonos klinkerből nagyobb szilárdságú cement általában finomabb őrléssel állítható elő, de a kérdést részletesebben vizsgálva két kellemetlen jelenséggel találkozunk:

1. A fajlagos energiaráfordítás növelésével nem érjük el a Rittinger törvény értelmében várt arányosan nagyobb őrleményfelületet.

2. Az őrleményfelület (Blaine szám) növelésének nem feltétlen velejárója a nagyobb szilárdság.

Célul tűzzük ki e két jelenség vizsgálatát, már előre megjegyezvén, hogy az őrlemény tapadása és agglomerációja mindkettőnél fontos szerephez jut.

2. Az őrlési hatásfok romlása

Számos működő cementmalom adatainak feldolgozásával Bellwinkel [1] diagramban adta meg a fajlagos energiafogyasztás függvényében az elérhető fajlagos felületet (1. ábra). Látható, hogy kb. 5000 cm²/g Blaine értékig nagyjából lineáris kapcsolat tételezhető fel, de az egyenes nem megy át a kezdőponton. Az összefüggés egyenlete a következőképpen adódik:

$$F = F_0 + 50 W$$

(F a Blaine felület, W a fajlagos energiafogyasztás), a Rittinger törvény csak az F_0 feletti felületre érvényes, vagyis az előállított felület jóval az arányos érték alatt marad. F_0 értéke a mező alsó és felső határvonalára 1000, illetve 1750, középvértékben 1375 cm²/g.

A fajlagos energiafogyasztásra megoldva

$$W = 0,02F - W_0$$

ahol W_0 értéke 20—35, középvértékben 27,5 kWó/t.

Az 1. ábrán feltüntetett gyakorlati adatok természetesen csakis a vizsgálati határok között és ott is csak statisztikailag érvényesek, az őrlési folyamatról semmit sem mondanak.

A folyamat megismerése érdekében a vizsgálati határok kiterjesztése elengedhetetlen. Vizsgálni kívánjuk ezért az üzemi gyakorlatban általában elérhető, vagy megközelíthető 5000 cm²/g Blaine értéknél nagyobb finomságú őrlemények előállításakor mutatkozó jelenségeket is.

Őrlési kísérleteinket 5 liter űrtartalmú, 68 percenkénti fordulátú, 8 kg 20×20 mm-es cilpebsszel töltött vasedényes laboratóriumi malomban különböző nagyüzemi klinkerekkel, majd később

szintetikus előállított klinkerásványokkal végeztük.

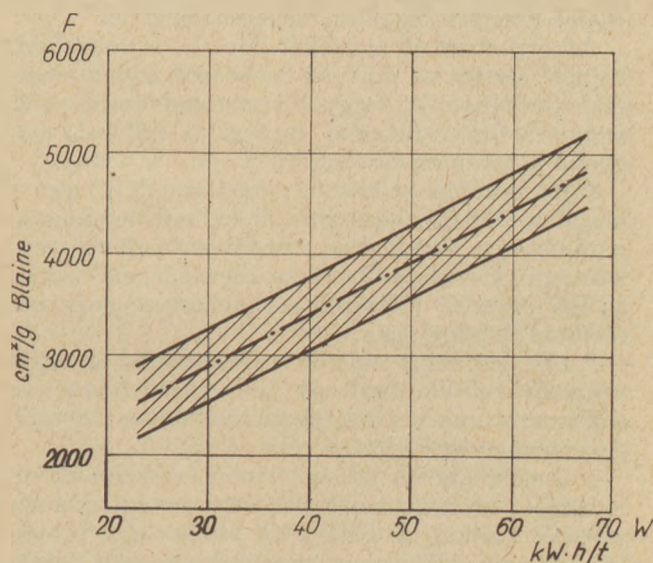
Hazai gyáraink klinkereivel végzett őrlési kísérletek eredményét a 2. ábra mutatja. Baloldalt az őrlési idő függvényében az elért fajlagos felületet, jobboldalt az őrlési idő függvényében az 1 perc őrlési időre eső felületnövekményt látjuk. Mint kivehető, mintegy 6 órai őrlés után az őrlés hatásossága leromlik, felületnövekményt csak aránytalanul nagy energiaráfordítással állíthatunk elő.

Papadakis a folyamat előrehaladásával annak leromlását, a Rittinger törvény szerinti arányos felületnövekménytől való elmaradást az egyre nagyobb mértékben fellépő agglomerációval magyarázza [2].

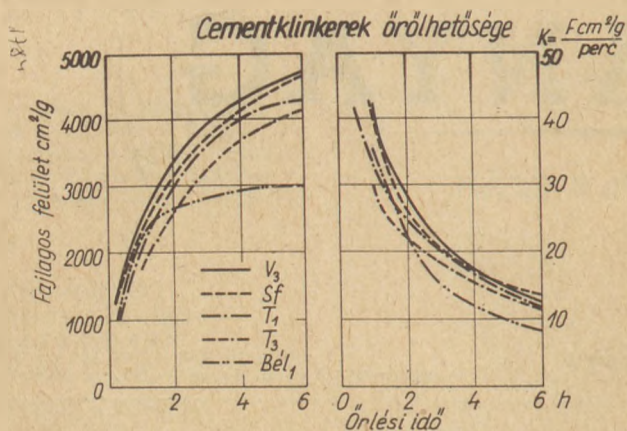
Papadakis ezen tetszetős munkahipotézise bonyolult jelenségeket takar. Bizonyos őrlési finomság elérésével az őrlés kezdetben mechanikai természetű folyamata mindinkább fizikokémiai jelenségek által kormányzottá válik.

Rojak és Pirockij [3] a klinkerőrlés három egymást követő részfolyamatát különbözteti meg:

— 2000 cm²/g fajlagos felületig a makrostruktúra a mértékadó, (5—12)×10⁻⁹ kWó/cm² őrlési ellenállással,



1. ábra. Gyakorlati adatok az őrlési energiafogyasztás és az elért fajlagos felület összetartozó értékéről [1]



2. ábra. Magyar cementgyárak klinkereinek őrlhetősége: a fajlagos felület növekedése az őrlési idővel

— 2000—3000 cm²/g fajlagos felületig a mikrostruktúra a mértékadó, $(12-15) \times 10^{-9}$ kWó/cm² őrlési ellenállással,

— 3000 cm²/g fajlagos felület felett az agglomeráció szakasza következik, az őrlési ellenállás $(25-45) \times 10^{-9}$ kWó/cm².

Saját vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy az őrlés folyamatának leromlása az őrleménynek a malomdob falára és kisebb mértékben az őrlőtestekre való tapadásával veszi kezdetét, az emiatt fellépő párnázódás az őrlőtestek mechanikai munkáját egyre hatástalanabbá teszi.

Nagyobb finomságoknál már megindul a kisebb szemcsék nagyobbakra tapadása, amely azután az őrlőtestek „kalapáló” behatására a szemcsék felületén keletkező mikroplasztikus rétegen a fémek hegedésének analógiájára agglomerátumokat képez [4].

Az agglomeráció és a tapadás között minőségi, fokozatbeli különbség van. Agglomerátumnak azokat a képződményeket nevezzük, amelyeket a szokásos szemcseméretvizsgálati módszerek, a szedimentáció (pl. Andreasen eljárás) és a permeabilitáson alapuló fajlagos felület meghatározás (pl. Blaine készülék) egyetlen szemcsének észlel.

Az agglomeráció mértékét Papadakis vonatkozó képlete szerint az aprítási behatások egyedi energiája befolyásolja, nagyobb malomdobátmérő és nagyobb őrlőtestátmérő (nehezebb őrlőtest) nagyobb agglomerációra vezet.

Saját korábbi ez irányú vizsgálataink [5] ezt a megállapítást azzal egészítették ki, hogy ugyanezen paraméterek növekedése a szemcseeloszlás egyenletességi tényezőjének csökkenését idézi elő, vagyis az RR egyenes dőlésének csökkenése az agglomeráció fellépésének jele.

A tapadás, mint ismeretes, felületaktív anyagok adagolásával fékezhető, sőt ki is küszöbölhető, az agglomerátumképződés fékezésével pedig nagyobb őrlési finomságok elérése válik lehetővé.

A 3. ábra klinker laboratóriumi őrlésének előrehaladását mutatja be felületaktív anyag adagolásával és anélkül. A 4. ábra két klinker igen hosszú időn át való őrlésének szemcseméreteloszlási vonalait mutatja be. A hosszú őrlési időtartamot 0,1% trietanolamin 10 óránkénti adagolása tette lehe-

tővé. A szemszerkezeti vonalak egymásutánja egyértelműen mutatja az agglomeráció fellépését, a vonal dőlése csökken, majd a durvább szemcsék irányában eltolódik.

Mint arról már másutt beszámoltunk, az őrlés agglomerációs fázisában röntgenvizsgálattal kimutatható anyagszerkezeti változások is fellépnek [4].

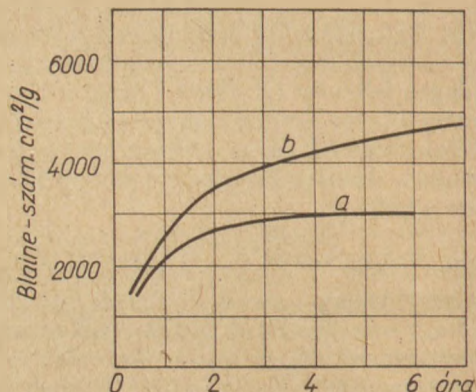
Egy tatabányai klinker laboratóriumi őrlésekor mutatózó anyagszerkezeti változásról az 5. ábra tájékoztat. Látható, hogy 90 órai őrlés után és a Blaine felületnek 1800-ról 10 000-re növekedésekor az egyes klinkerásványokra jellemző csúcsok ki-sebbednek és elszélesednek.

3. Klinkerásványok őrlése

Újabb vizsgálataink során tájékozódni kívánunk az egyes klinkerásványok szerepéről az őrlés fizikokémiai jelenségek által befolyásolt szakaszában.

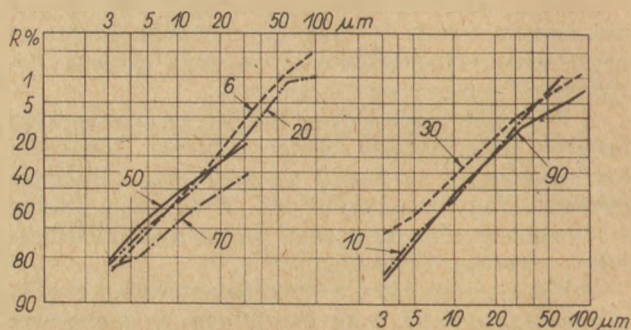
El célból szintetikus úton előállítottuk a négy fő klinkerásványt. Vegytiszta nyersalkotókból kiindulva a homogenizálást malomban, az égetést villamos kemencében végeztük el. Az égetési hőmérséklet C₃S esetében 1470 °C, C₂S esetében 1450 °C, C₃A esetében 1350 °C és C₄AF esetében 1300 °C volt. Az 1. táblázat mutatja, hogy az elméleti összetételt mennyire sikerült megközelíteni.

Az előállított klinkerásványokkal végzett laboratóriumi őrlési vizsgálatokat a 6. és 7. ábrák szemléltetik.

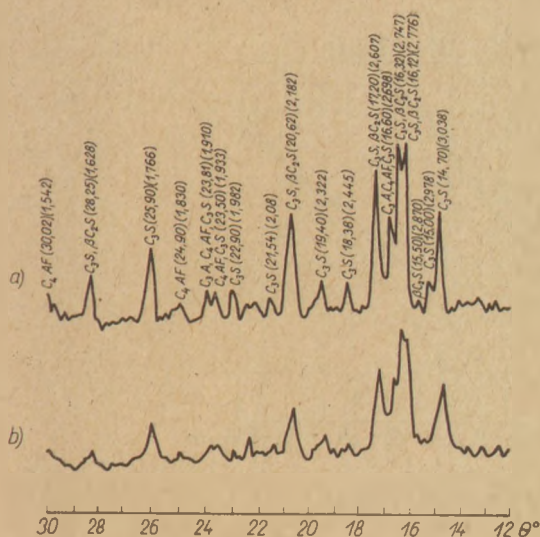


3. ábra. Cementklinker őrlhetősége

a) felületaktív anyag adagolása nélkül, b) felületaktív anyag adagolásával



4. Két forgókemence-klinker hosszú tartamú őrlése. Szemcseméreteloszlás az órában megadott őrlési idő után



5. ábra. „T” cement röntgenképe

a) 1 órai őrlés, 1800 Blaine szám, b) 90 órai őrlés, 10 000 Blaine szám

A 6. ábrán a négy klinkerásvány őrlhetőségét látjuk természetes körülmények között és felületaktív anyag adagolásával.

Felületaktív anyag periodikus adagolása útján elért hosszú őrlési idővel a viszonyokat a 7. ábra

1. táblázat

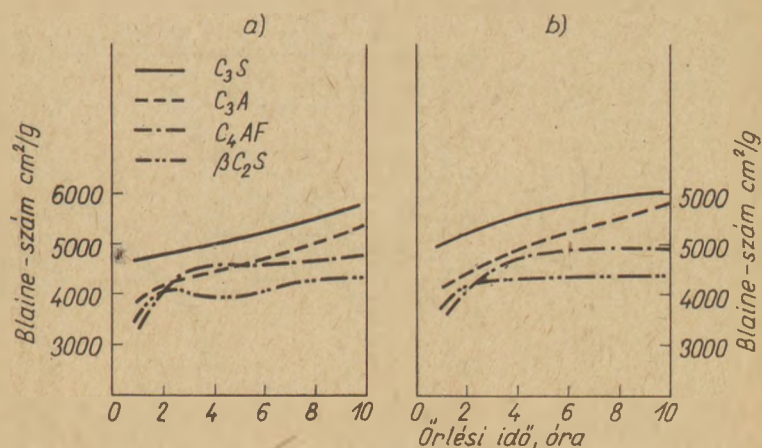
A klinkerásványok kémiai összetétele

Klinkerásvány megnevezése	Elméleti	Mért
	érték	
	%	%
Trikalciumszilikát		
CaO-tartalom	73,69	69,79
SiO ₂ -tartalom	26,31	26,10
Dikalciumszilikát		
CaO-tartalom	65,13	63,34
SiO ₂ -tartalom	34,87	34,68
Trikalciumaluminát		
CaO-tartalom	62,23	62,64
Al ₂ O ₃ -tartalom	37,77	36,19
Tetrakalciumaluminátferrit		
CaO-tartalom	46,08	45,41
Al ₂ O ₃ -tartalom	21,03	17,34
Fe ₂ O ₃ -tartalom	32,89	37,33
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃ mólarány	1,000	0,735

tünteti fel. A szélsőséges viszonyok az egyes klinkerásványok őrlhetőségére igen világos tájékoztatást nyújtanak.

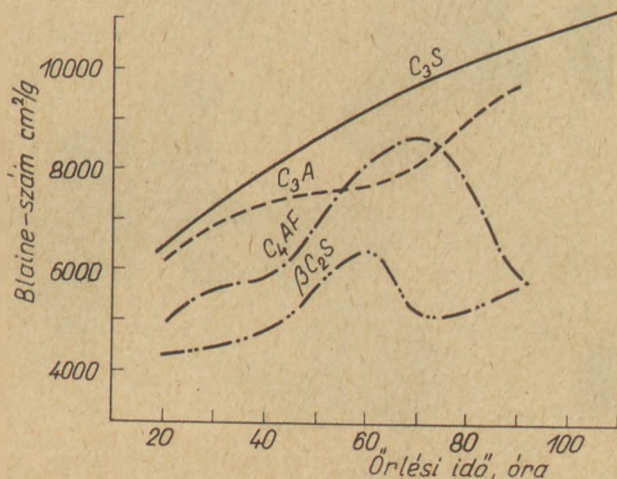
Megállapítható, hogy bár a kezdeti szakaszban a felületaktív anyag minden klinkerásványra hatásos (6. ábra), nagyobb őrlési finomságnál már a hatásosság más és más. Különösképpen βC_2S -nél korlátozott a hatás és mutatkozik az agglomerátumok periodikus összenövése és újabb aprítása (7. ábra).

A szemcseméreteloszlás alakulása is igazolja a βC_2S agglomerációra való hajlamát. A 8. ábrán látható, hogy a szemcseszerkezeti vonal dőlésszöge



6. ábra. Klinkerásványok őrlhetősége

a) felületaktív anyag adagolása nélkül, b) felületaktív anyag adagolásával



7. ábra. Klinkerásványok hosszú időtartamú őrlése

már kezdetben is kicsi és hosszú tartamú őrléssel az agglomeráció a vonal jobbratolódásában kifejezetten mutatkozik.

A C_3S agglomerációs hajlama ezzel szemben csekély, az RR vonal dőlése meredek marad és a 10 óránkénti 0,1% trietanolamin adagolás is nagyon hatásos.

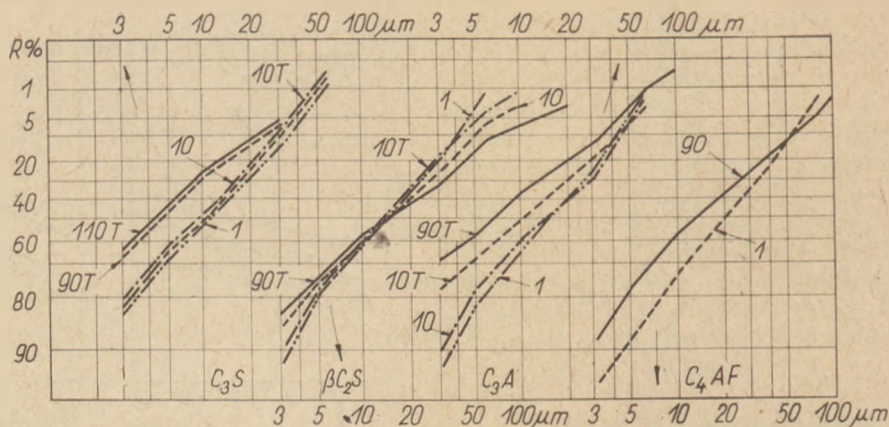
A 9. és 10. ábrákon βC_2S és C_3S őrlmények elektronmikroszkópi felvételeit látjuk. Világosan mutatkozik a βC_2S szemcséinek füzéres tapadása, a C_3S szemcséi elkülönülve maradtak. Az anyagszerkezeti vizsgálatok hasonló eredményre vezetnek.

A 11–14. ábrákon az egyes klinkerásványok röntgenogramját látjuk.

A βC_2S 11. ábra szerinti röntgenfelvétele a csúcsok nagymértékű ellaposodását mutatja. A C_3S , C_3A és C_4AF 12–14. ábrák szerinti röntgenfelvételei ugyanakkor jóval kisebb mértékű elváltozásról tanúskodnak, különösképpen a C_3S -nél jelentéktelen a csúcsok csökkenése.

Érdemes viszont megfigyelni, hogy a klinkerben jelenlevő C_3S csúcscsökkenése jóval kifejezettebb (5. ábra). Ebből arra következtethetünk, hogy az őrlés folyamán az egyes klinkerásványok kölcsönhatása nem elhanyagolható.

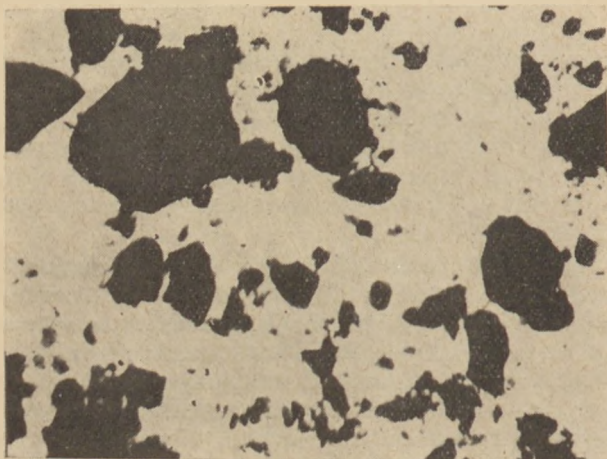
A szintetikus klinkerásványokkal végzett vizsgálatok, mint látjuk, a közönséges klinkerekkel vég-



8. ábra. Klinkerásványok szemcseméreteloszlása hosszú időtartamú őrlés után (A számok az őrlési időt adják meg órában, „T” felületaktív anyag adagolását jelenti)



9. ábra. βC_2S őrlemény elektronmikroszkópi képe



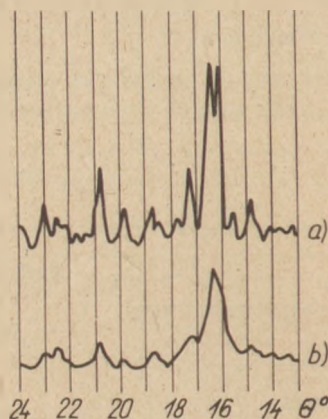
10. ábra. C_3S őrlemény elektronmikroszkópi képe

zett vizsgálatok alkalmával szerzett felismeréseket igazolják és egyértelműbbé teszik.

Eddigi ismereteink szerint a cement szilárdságának, de különösképpen kezdőszilárdságának fő hordozója a C_3S tartalom. Leírt vizsgálataink alapján ezt a fontos megállapítással egészíthetjük ki, hogy a C_3S őrlése a C_2S -hez képest sokkal kedvezőbb körülmények között megy végbe, azaz amúgy is nagyobb kötőképesége kisebb energiaráfordítással tárható fel.

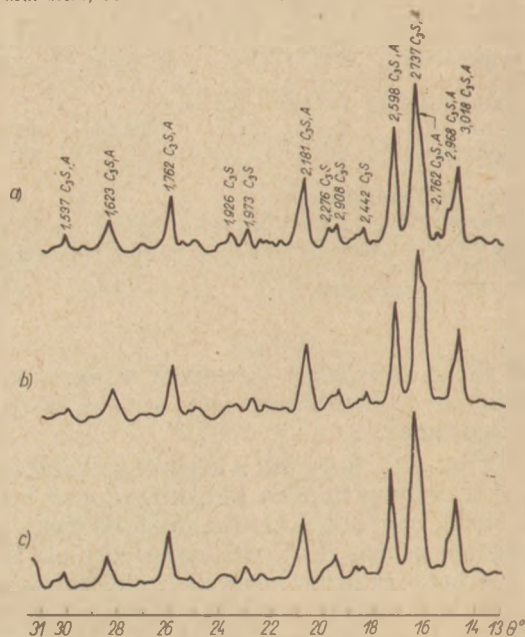
4. A cement szilárdsága

Az őrlési finomság és a szilárdság változásának összetartozó értékeit (DIN 1164 szerint) számos kísérletsorozatunk egyikének adatai alapján a 2. táblázat mutatja be [6].



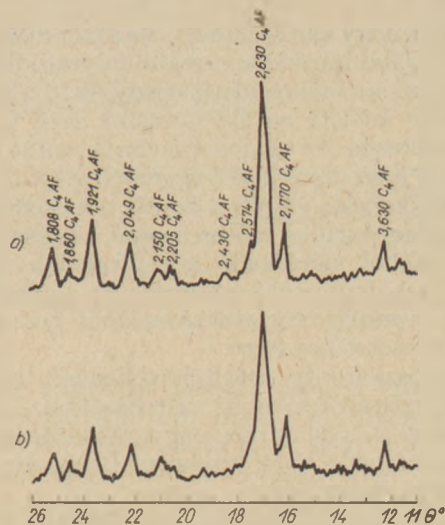
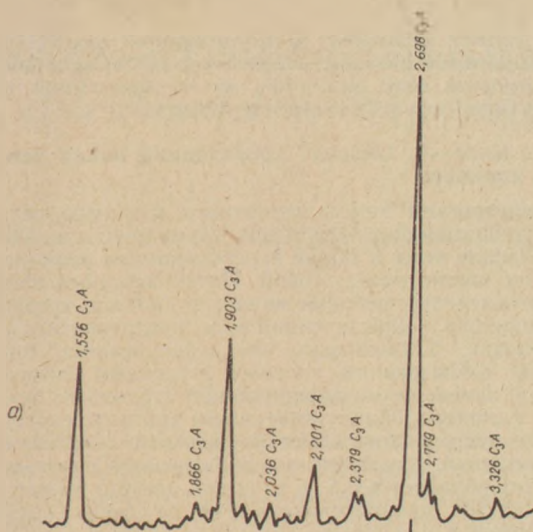
11. ábra. βC_2S röntgenképe

a) 1 órai őrlés, 3400 Blaine szám, b) 90 órai őrlés, 5690 Blaine szám



12. ábra. C_3S röntgenképe

a) 1 órai őrlés, 4720 Blaine szám, b) 90 órai őrlés, 10 400 Blaine szám, c) 110 órai őrlés 11 150 Blaine szám



14. ábra. C_4AF röntgenképe

a) 1 órai őrlés 3300 Blaine szám, b) 90 órai őrlés 5880 Blaine szám

C_2S 23,31%,
 C_3A 8,77%,
 C_4AF 9,24%.

Bár a vizsgálati szórás némileg zavarólag hat, világosan látható, hogy a végszilárdságok tekintetében az 5000 cm^2/g körüli Blaine érték jelenti az optimumot, a kezdőszilárdságok viszont a felület növekedésével folyamatosan növekednek.

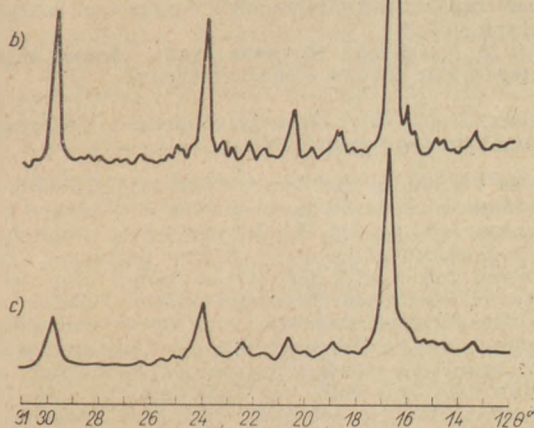
A kérdés fenomenologikus jellemzésére korábbi megállapításunkat kell idéznünk [7]:

„A fajlagos felület Blaine-féle mérőszáma mértéke ugyan a kezdőszilárdságnak, de a minőségi cementek szilárdsági előírásainak teljesítéséhez elsősorban és meghatározó mértékben a 3—30 μm -es frakció bizonyos, a szilárdsági osztálytól függő mennyiségének jelenléte szükséges”.

A fizikokémiai magyarázat meghaladja célkitűzéseinket, néhány megjegyzés azért mégis helyénvaló lesz.

A gyorskötés elkerülésére a nagyfinomságú őrleményekhez adagolt megnövelt gipszmennyiség nem magyarázza a végszilárdság visszaesését, ugyancsak nem ad magyarázatot — elvégzett ellenőrző vizsgálataink szerint — a felületaktív anyag hozzáadása sem.

Feltűnő a finom frakciók nagyobb izzási vesztesége. Utána számítva kiderül, hogy a C_3S tartalma



13. ábra. C_3A röntgenképe

a) 1 órai őrlés 3000 Blaine szám, b) 10 órai őrlés 5300 Blaine szám, c) 90 órai őrlés 9760 Blaine szám

A szóban levő cement számított ásványi összetétele a következő volt:

C_3S 51,97%,

2. táblázat

Tatabányai klinkerből készült különböző finomságú őrlemények szilárdsága

Őrlési idő, h	Fajl. felület, cm^2/g	Gipsz menny. %, (ut. kev.)	TEA menny. %	Nyomószilárdság					kp/cm ²		Hajlítószilárdság					
				1	3	7	28	90	1	1	3	7	28	90	1	év
				nap					év	nap						
1	2200	4	—	37	104	231	358	461	447	12,55	27,41	43,70	56,82	70,66	74,66	
1,5	3400	4	—	45	133	226	338	438	534	14,31	31,74	46,56	64,07	69,80	74,76	
3	4600	4	—	59	180	210	371	456	536	17,82	42,75	58,30	73,97	72,46	80,69	
6	3500*	6	—	42	144	235	349	358	467	14,50	48,23	52,76	66,84	73,55	70,43	
10	3570*	6	—	38	165	227	386	437	490	14,23	40,32	48,63	67,89	77,72	74,06	
10	5140	8	0,1	67	290	344	481	454	525	20,12	54,36	61,57	75,62	75,38	69,92	
20	6000	8	0,2	117	241	252	363	378	375	32,72	57,83	54,20	65,48	67,11	67,58	
30	6700	8	0,3	161	218	300	327	368	356	41,08	57,71	58,60	70,51	64,11	61,50	
90	7000	8	0,9	204	219	251	314	299	291	52,92	52,76	54,40	53,19	51,18	48,98	

* Erősen tapadt anyag.

lomnak mintegy fele átalakult. Az átalakulás a karbonátképződés irányában tovább folytatódik, mint azt elemzési eredményeink is igazolják [6]. Ezen kémiai hatás mellett ne feledkezzünk meg a fizikai jelenségről sem. Az agglomerációnak, mint láttuk, velejárója a szemszerkezet egyenletességi tényezőjének csökkenése, vagyis a szórás növekedése. Ezáltal a fajlagos felület erősen megnő, a végszilárdság szempontjából mértékadó középfrakciók részarányának egyidejű csökkenésével. Az agglomeráció tehát a végszilárdság szempontjából kedvezőtlen szemszerkezetet hoz létre.

A kezdőszilárdság észlelt növekedését az anyag tárgyalt kristályszerkezeti változásaival — amorfosodásával — véljük megmagyarázhatónak.

Érdekes lehet e vonatkozásban Brunauer következő megjegyzése [8]:

„A szilárdulás folyamata a végszilárdságot nagymértékben befolyásolja. A hőmérséklet vagy cementfinomság növekedése gyorsabb szilárdulási ütemet és ezzel nagyobb kezdőszilárdságot, de kisebb végszilárdságot ad. E jelenség oka egyszerűen magyarázható; mint már láttuk a szilárdságot hordozó fázis, a tobermorit-gél rendkívül vékony gyűrt lemezekből áll. Ilyen rendszer az eszményi egyensúly állapotát sohasem érheti el, de ennek ellenére a minimális energia, illetve ennek megfelelően a maximális kötőerő állapota felé törekszik. Ha az állapot eléréséhez hosszabb idő áll rendelkezésre — azaz ha a hidratációs folyamat lassú — a rendszer közelebb lesz az elérhető minimális energia, illetve maximális szilárdság állapotához.”

E megjegyzés szerint a túlórlás és a gőzkezelés során jelentkező végszilárdságcsökkenés azonos magyarázatot talál.

IRODALOM

- [1] Belwinkel, A. (1959): Zement-Kalk-Gips. 12. 41—55.
- [2] Papadakis, M. (1960): Revue des Matériaux de Construction. 542. 295—308.
- [3] Rojak, Sz. M.—Pirockij, V. Z. (1960): Trudi NIICementa. 14. Moszkva.
- [4] Beke, B.—Opoczky, L. (1967): Kémiai Közlemények. 27. 63—72. Dechema Monographien. Bd. 57., 495—508. Zement-Kalk-Gips. 20 (1967), 267—270.
- [5] Beke, B. (1961): Építőanyag. 13. 241—252. Revue des Matériaux de Construction. 558—559. (1962), 73—82, 115—121.
- [6] Opoczky, L. (1967): Építőanyag. 19. 121—125.
- [7] Beke, B. (1965): Építőanyag. 17. 7—11. Zement-Kalk-Gips 18 (1965), 259—264.
- [8] Brunauer, S. (1967): Építőanyag. 19. 10—16. Proc. of the Eight Conf. on the Silicate Industry. Akadémiai Kiadó Budapest (1966), 205—230.

Beke Béla — Opoczky Ludmilla: Cementklinker őrlése nagy finomságra.

Cementklinker nagy finomságú őrlését a szemcséknek a malomfalra és őrlőtestre való tapadása és a már megőrölt szemcsék újbóli összenövése, agglomerációja fékezi.

Felületaktív anyagok adagolásával a tapadás kiküszöbölhető és az agglomeráció késleltethető. Az agglomeráció röntgenvizsgálattal kimutatható anyagszerkezeti változásokkal jár.

Őrlési kísérlettel és röntgenográfiaival kimutatható, hogy tapadásra és agglomerációra a klinkerásványok közül főleg a C_2S hajlamos, a C_3S viszonylag könnyen megőrölhető nagy finomságra.

A cement fajlagos felületének növelésével kezdőszilárdsága növelhető, végszilárdsága kb. 5000 cm^2/g Blaine felületnél maximumot ér el.

A cement szilárdsági tulajdonságainak megítéléséhez az általánosan használt szemszerkezeti (fajlagos felület) paraméterek nem elegendők, az anyagszerkezet befolyása figyelmen kívül nem hagyható.

B. Бела—Л. Опочки: Сверхтонкий помол цементного клинкера

Сверхтонкий помол цементного клинкера затрудняется налипанием частиц цемента на стенки мельницы и мелющие тела, а также агрегированием размолотых тонких частиц между собой. Путем введения поверхностноактивных добавок можно полностью устранить налипание и, в определенной мере, предотвратить агрегирование. Установлено, что агрегирование тонких частиц (образования плотных агрегатов) сопровождается изменениями материальной структуры цементного клинкера, обнаруживаемыми при рентгенографических исследованиях. Установлено, что наиболее ярко выраженной склонностью к образованию плотных агрегатов обладает в C_2S , в то время как C_3S может размалываться сравнительно легко до очень высоких тонкостей.

Повышение удельной поверхности цемента ведет к повышению его начальной прочности, в то время как конечная прочность достигает своего максимального значения при удельной поверхности около 5000 cm^2/g по Блейну.

Сделано заключение, что при характеристике прочностных свойств цемента определенного минералогического состава недостаточно исходить только из его гранулометрического состава (удельной поверхности), а необходимо также учитывать изменения кристаллической структуры клинкерных минералов, возникающие при помоле.

М. К. Ташнадине: Влияние старых форм и обычаев на проектные работы в области стекла

Beke, Béla—Frau Opoczky, Ludmilla: Hochgradiges Feinmahlen des Zementklinkers

Das Vermahlen des Zementklinkers auf hochgradige Mahlfeine wird durch das Anhaften der Körner an die Wandung und an den Mahlkörper, ferner durch das erneute Zusammenkleben der Körner gehindert. Durchs Zusetzen von oberflächenaktiven Stoffen kann das Anhaften eliminiert und die Agglomeration verzögert werden. Die Agglomeration wird von strukturellen Veränderungen des Stoffes begleitet, ein Umstand, welcher sich vermittelt Röntgenbestrahlung nachweisen läßt.

Man kann mit Hilfe von Mahlversuchen und Röntgenuntersuchungen beweisen, daß zum Anhaften und Agglomerieren unter den Klinkermineralien vorwiegend C_2S einen Hang zeigt, während sich C_3S verhältnismäßig leicht auf große Feine vernahlen läßt. Es ist möglich durch Vergrößern der spezifischen Oberfläche des Zements die Anfangsfestigkeit zu steigern, während seine Endfestigkeit bei etwa 5000 cm^2/g Blaine-Oberfläche das Maximum erreicht.

Zum Beurteilen der Festigkeitseigenschaften des Zements reichen die allgemein üblichen Korngrößen-Parameter (spezifische Oberfläche) nicht hin, der Einfluß der Materialstruktur ist jedenfalls zu beachten. (S. G.)

Beke, Béla—Opoczky, Ludmilla: Grinding of Cement Clinker to High Fineness

The grinding of cement clinker to high fineness is retarded by two effects: the sticking of particles to the mill lining and to grinding media, as well as the agglomeration of already ground particles. Sticking can be completely eliminated and agglomeration reduced by the addition of surface active agents. Agglomeration brings structural changes which can be detected by X-ray diffraction. Among clinker minerals especially dicalcium silicate is susceptible to sticking while tricalcium silicate can be easily ground to high fineness. The increase of specific surface of cement increases its early strength, while final strength reaches a maximum at 5000 sq. cm/g Blaine number. The usual particle size distribution or specific surface parameters give only a limited check of the strength properties of cement; the effect of structure must not be neglected either.

Ipari üvegek viszkozitásának kapcsolata az elektromos vezetőképességgel nagy hőmérsékleten

KOCSIS GÉZA
Veszprémi Vegyipari Egyetem, Szilikátkémiai Tanszék
RÖRZSÖNYI SÁNDOR
Üvegipari Művek, Ajkai Üveggyár

1. Bevezetés

Az üvegolvadék viszkozitásának folyamatos és közvetlen úton való mérése meglehetősen nehéz és bonyolult probléma, ezért az utóbbi időkben egyre inkább a közvetett mérési módszerek kidolgozása került előtérbe [1, 2].

Ismeretes, hogy ipari üvegek viszkozitás — hőmérséklet függésének megadása a gyártási technológia egyik legfontosabb meghatározója. Értékének nagysága befolyásolja a gépi termelési műveleteket: az olvasztást, az olvadék adagolást, a formázást, a hűtést és a termékek utólagos megmunkálását is. Ezen műveletek szabályozhatóságának is fontos kérdése a viszkozitás alakulásának folyamatos ellenőrzése. A viszkozitás folyamatos ellenőrzése céljából csak közvetett mérési módszer jöhet számításba. Az adott szempontot figyelembe véve a legjobban definiálható kapcsolatot a viszkozitás és elektromos vezetőképesség adja [3, 4].

A viszkozitás és elektromos vezetőképesség közötti kapcsolatnak nagy a gyakorlati jelentősége. Pl. a mérés során kapott jel az olvasztó kemence egység vezérlésére alkalmazható, ugyanis elektronikus üveg szintmérő átalakításával egyúttal a vezetőképesség, valamint a viszkozitás is mérhető, és ezek együttesen pontosan szabályozhatják a keverék, valamint a feldolgozásra kerülő üvegcsépp mennyiségének adagolását [1].

Tanulmányunkban a viszkozitás — hőmérséklet, a fajlagos ellenállás — hőmérséklet, illetve fajlagos vezetőképesség — hőmérséklet függéseket és ezek közötti elméleti, valamint gyakorlati kapcsolatokat adjuk meg. Bemutatjuk mérőkészülékeinket és közöljük eredményeinket, a húzott sík, fehér és zöld öblös és képernyő üvegeknél.

2. Az alkalmazott elméleti függvények

A szilikátüvegek 10^2 — 10^5 poise közötti viszkozitási tartományban elektromos áram hatására, elektrolitként viselkedik. Ezen intervallumon belül a hőmérséklet kb. 1400 — 900 °C. Az olvadék vezetőképessége ionos és unipoláris jellegű. Szabad O^{2-} - és Si^{4+} -ionok nincsenek jelen. A rendszerben a fém-oxid aránya az SiO_2 -hoz egynél kisebb. A vezetésre Faraday törvénye is érvényes. Az elektromos áramot valószínűleg kizárólag fém-ionok vezetik. A vezetés tehát egy konszekutív elektrokémiai reakcióként fogható fel, melynek a sebességét a leglassúbb folyamat, vagyis a diffúzió szabja meg [4].

Az olvadék belsejében a diffúzió sebességét elsősorban a viszkozitás határozza meg, tehát a vezető-

képesség nagysága jellemző érték a viszkozításra, és ez a megállapítás fordítva is érvényes. A vezetés folyamatából következik az is, hogy a szilikátüvegek elektromos vezetőképessége hőmérséklet függésének elméleti összefüggése hasonló, mint a viszkozitás és hőmérséklet közötti kifejezés. Ezt tükrözi Rasch—Hinrichsen, illetve Frenkel—Andrade egyenlete [4, 5, 6, 7].

A problémakör megközelítése során mi Andrieu, valamint a Vogel—Fulcher—Tammann (VFT)-féle egyenletekből [9, 10, 11] indultunk ki és ezen kifejezéseket analóg módon alkalmaztuk az adott kérdésre.

10^2 — 10^5 poise közötti viszkozitási tartományban alkalmazott képletek [14]:

Andrieu szerint

$$\log \log \eta = A_1 - B_1 \cdot \log T \quad (1)$$

VFT-egyenlet

$$\log \eta = \log A_2 + \frac{B_2}{T - T_0} \cdot \log e \quad (2)$$

ahol η = a dinamikus viszkozitás ($g \cdot cm^{-1} \cdot sec^{-1}$),

T = az abszolút hőmérséklet (°K),

A_1, A_2, T_0 = konstansok,

B_1, B_2 = a viszkozus energiával arányos együtthatók.

A szilikátüvegek fajlagos ellenállásának leírására teljesen analóg kifejezések alkalmazhatók, mint a viszkozitás — hőmérséklet függéseknél.

A feltevésünk a dinamikus hasonlóság elvén alapul.

Az (1) egyenlet értelmében

$$\log \log \varrho = C_1 - V_1 \cdot \log T \quad (3)$$

A (2) képlet szerint

$$\log \varrho = \log C_2 + \frac{V_2}{T - T_0} \cdot \log e \quad (4)$$

ahol ϱ = a fajlagos elektromos ellenállás ($ohm \cdot cm$),

T = az abszolút hőmérséklet (°K),

C_1, C_2, T_0 = konstansok,

V_1, V_2 = a diffúziós energiával arányos együtthatók.

A fajlagos vezetőképesség (κ : $ohm^{-1} \cdot cm^{-1}$) a fentiek értelmében:

$$\log \log \kappa = C_1 + V_1 \cdot \log T \quad (5)$$

valamint

$$\log \kappa = C_2 - \frac{V_2}{T - T_0} \cdot \log e \quad (6)$$

A továbbiakban a szilikátüvegek viszkozítása és vezetőképessége közötti kapcsolat tanulmányozásánál figyelembe kell venni azt a megállapítást,

amely szerint a viszkozus áramlás energiájának együtthatója B_1 , B_2 , egységesen jelölve B_n , nagysága minden esetben nagyobb, mint az ionok elektromos vándorlása diffúziós energiájának együtthatói V_1 , illetve V_2 , egységesen jelölve V_n . A B_n értéke két energia együttható $B_A + B_B = B_n$ összegeként adódik.

A B_A a részecskék elmozdulását, a szerkezeti fellazulást, valamint a lyukképződést és B_B pedig a részecskéknél a szerkezeti lyukba történő vándorlását jellemzi.

Ha feltételezzük, hogy $B_B \approx V_n$ -nel, vagyis a vándorlási B_B , valamint az elektromos töltés diffúziós energiája (V_n) együtthatóinak értékei azonosak, és azt is, hogy a viszkozus energia együtthatónak mindkét komponense a hőmérséklet növelésével csökken úgy, hogy a B_A/B_B viszony jó közelítéssel független a hőmérséklettől.

Akkor

$$\frac{B_n}{V_n} = \frac{B_A + B_B}{B_B} = \frac{B_A}{B_B} + 1$$

vagyis, ha

$$\frac{B_A}{B_B} = \text{konstans, az állítható, hogy a}$$

$$\frac{B_n}{V_n} = \frac{B_1}{V_1} = \frac{B_2}{V_2} \dots$$

viszony is független a hőmérséklettől [14, 15].

Vizsgáljuk a $\log \log \eta - \log T$, illetve

$$\log \eta - \frac{1}{T - T_0}$$

és a velük analóg $\log \log \varrho - \log T$, illetve

$$\log \varrho - \frac{1}{T - T_0}$$

függvények közötti kapcsolatot, úgy hogy tegyük azokat egyenlővé egymással, valamint a $\frac{B_n}{V_n}$ viszonyt M -mel jelöljük.

Az (1) és (3) egyenletek közötti kapcsolat

$$\log \eta = \text{konstans} (\log \varrho)^M \quad (7)$$

ahol

$$M = \frac{B_n}{V_n} = \frac{B_1}{V_1} = \frac{B_2}{V_2}$$

és a konstans $= C_1 - M \cdot C_2$

A (2) és (4) egyenletek közötti összefüggést

$$\eta = \text{konstans} \cdot (\varrho)^M \quad (8)$$

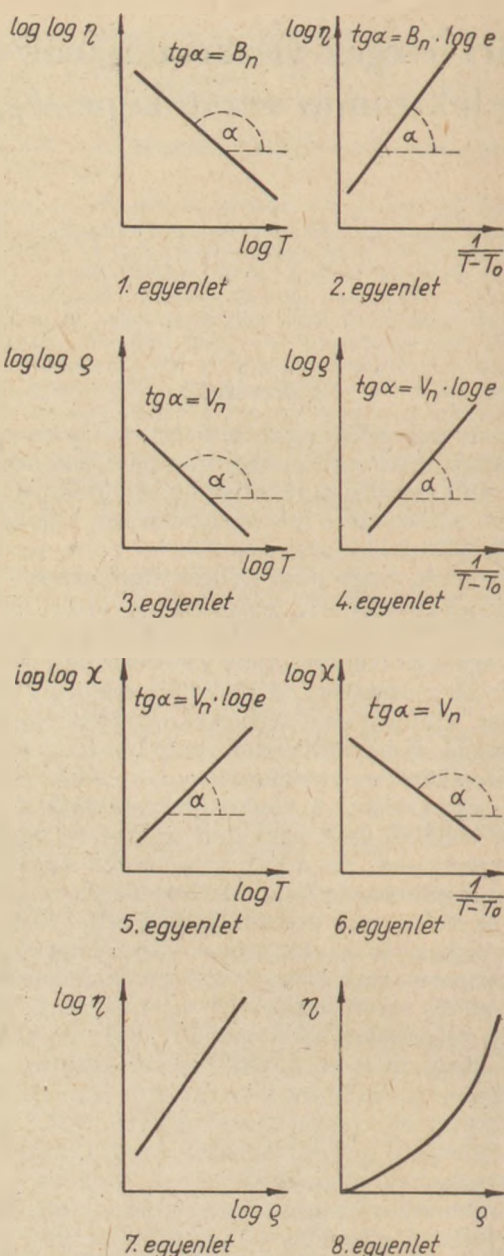
adja meg.

A vizsgált egyenletek függvényeit az 1. ábrán mutatjuk be.

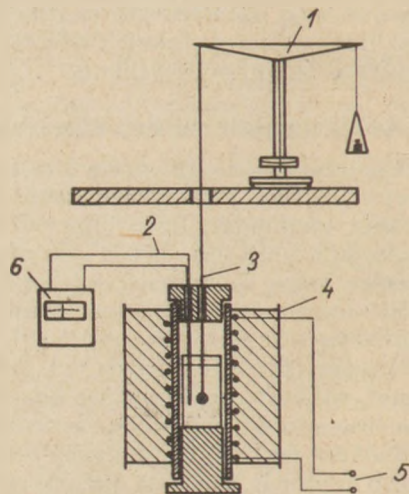
3. Mérési módszerek

3.1 Viszkózitásmérés

Az ipari üvegek viszkozitásának meghatározását $10^2 - 10^5$ poise közötti tartományban 20°C -ként — a Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tan-székén kidolgozott, módosított Endell-féle golyóhúzásos módszerrel végeztük [12]. (2. ábra).



1. ábra. Vizsgált matematikai függvények ábrázolása



2. ábra. Golyóhúzás viszkoziméter

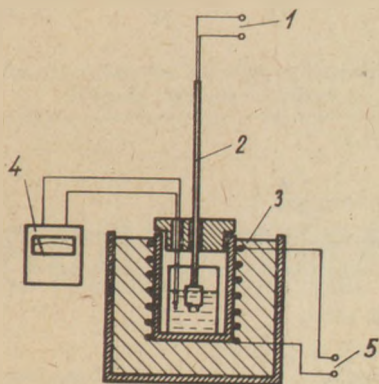
1. mérleg, 2. termoelem, 3. platina szálpatina golyóval, 4. elektromos olvasztókemence, 5. transzformátor csatlakozás, 6. hőfokleolvasó

3.2 Az olvadék elektromos ellenállásának mérése

A meghatározás Doelter és Sirk [13] elve szerint történt. A mérőeszközt házilag állítottuk össze, mely a 3. ábrán látható.

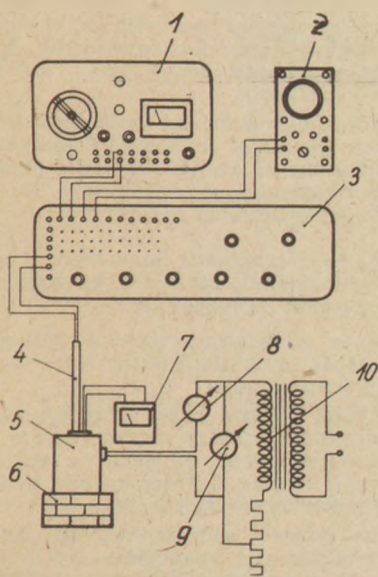
A mérés úgy történt, hogy platina ellenállásos fűtésű kemencében a vizsgálandó üveget megolvasztottuk. A saját tervezésű mérőfej, amelyben platina elektród volt elhelyezve kb. kétharmad részig az olvadékba merült. Az elektródok kivezetésére feszültséget adtunk, majd az ellenállás mérését Feussner kompenzátorral végeztük. A kompenzátort Wheatstone-híd kapcsolásban használtuk. Áramforrásként nagyfrekvenciás generátort kötöttünk a hídra. A null műszer helyére pedig egy TV oszcilloszkópot iktattunk be (4. ábra).

A mérést 10 000 Hz frekvencián végeztük, kb. 15—20 V feszültséggel. Azért választottuk ezt a frekvenciát, mivel itt az oszcilloszkópon kapott jel eléggé stabil volt, így a jel futása nem léphet fel. Ily módon az érzékelő elektródokon a polarizáció



3. ábra. Olvadék elektromos ellenállásának mérésére épített kemence

1. elektródok kivezetése, 2. mérőfej, 3. elektromos kemence, 4. termoelem hőfokleolvasóval, 5. transzformátor csatlakozás



4. ábra. Kapcsolási vázlat

1. hangfrekvenciás generátor, 2. TV oszcilloszkóp, 3. Feussner kompenzátor, 4. ellenállás érzékelésére szolgáló mérőfej, 5. elektromos kemence, 6. tűzállóanyag alátét, 7. hőfokleolvasó, 8. ampermérő, 9. voltmérő, 10. transzformátor

fellépésének lehetőségét kizártuk. Ezen módszerrel meghatározható ipari üvegek elektromos ellenállása 1400—900 °C közötti tartományban, 20 °C-ként.

4. Eredmények

A mért viszkozitási, valamint ellenállási adatok alapján, az egyes ipari üvegekben, a következő hőmérséklet függvények adódtak:

4.1 Vogel—Fulcher—Tammann szerint:

Síküvegre

$$\eta = 7,586 \cdot 10^{-5} \cdot \exp \left(\frac{22\,520}{T - 56,4} \right)$$

$$\rho = 6,166 \cdot 10^{-2} \cdot \exp \left(\frac{6140}{T - 229,5} \right)$$

Fehér konzerves üvegre

$$\eta = 5,495 \cdot 10^{-5} \cdot \exp \left(\frac{21\,900}{T - 73,5} \right)$$

$$\rho = 4,581 \cdot 10^{-2} \cdot \exp \left(\frac{6120}{T + 44} \right)$$

Zöld palacküvegre

$$\eta = 4,571 \cdot 10^{-6} \cdot \exp \left(\frac{26\,100}{T - 3,03} \right)$$

$$\rho = 3,715 \cdot 10^{-2} \cdot \exp \left(\frac{5994}{T - 102,2} \right)$$

Képernyő üvegre

$$\eta = 6,456 \cdot 10^{-4} \cdot \exp \left(\frac{19\,800}{T - 78,1} \right)$$

$$\rho = 3,631 \cdot 10^{-3} \cdot \exp \left(\frac{10\,960}{T + 29,8} \right)$$

4.2. Andrieu egyenlete értelmében:

Síküvegre

$$\log \log \eta = 8,01 - 2,34 \cdot \log T$$

$$\log \log \rho = 9,09 - 2,98 \cdot \log T$$

Fehér konzerves üvegre

$$\log \log \eta = 8,31 - 2,5 \cdot \log T$$

$$\log \log \rho = 8,44 - 2,77 \cdot \log T$$

Zöld palack üvegre

$$\log \log \eta = 9,19 - 2,78 \cdot \log T$$

$$\log \log \rho = 9,31 - 3,04 \cdot \log T$$

Képernyő üvegre

$$\log \log \eta = 7,215 - 2,127 \cdot \log T$$

$$\log \log \rho = 8,26 - 2,63 \cdot \log T$$

Viszkozitás és fajlagos ellenállás közötti kapcsolat megadása:

4.3. Vogel—Fulcher—Tammann alapján:

Síküvegre

$$\eta = 2,0927 \cdot (\rho)^{3,67}$$

Fehér konzerves üvegre

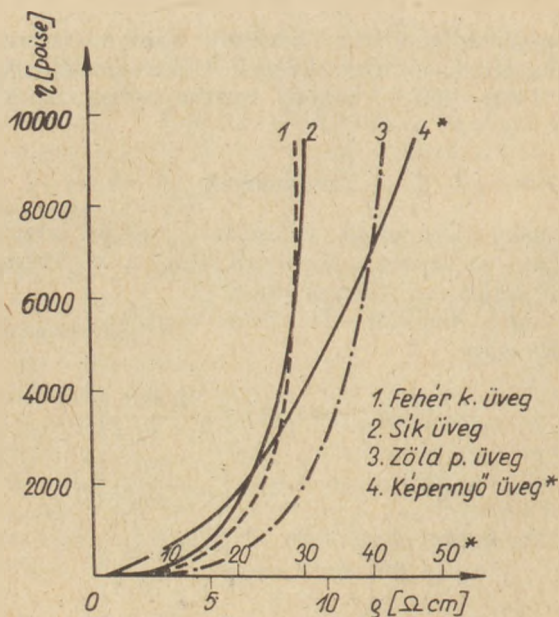
$$\eta = 4,6506 \cdot (\rho)^{3,68}$$

Képernyő üvegre

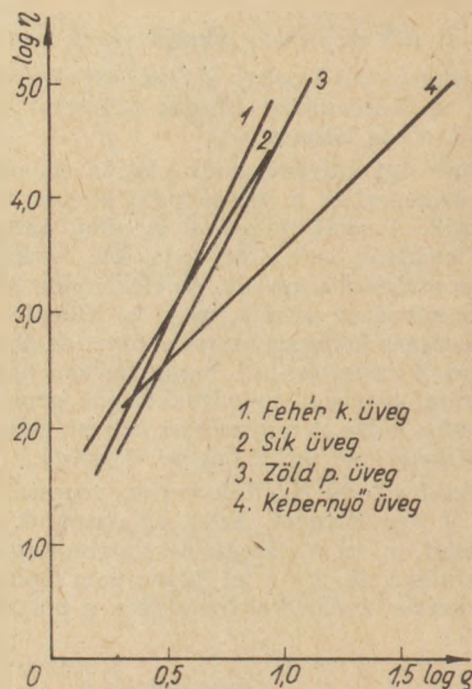
$$\eta = 16,65 \cdot (\rho)^{1,808}$$

Zöld palacküvegre

$$\eta = 7,8487 \cdot (\rho)^{4,36}$$



5. ábra. A viszkozitás és fajlagos ellenállás közötti kapcsolatot VFT egyenlete szerint (*-gal jelzett vízszintes skála ρ ; Ω cm értékeinek beosztása csak a képernyő üvegre vonatkozik)



6. ábra. Viszkozitás és fajlagos ellenállás közötti kapcsolat Andrieu egyenlete alapján

4.4. Andrieu egyenlete szerint:

Síküvegre

$$\log \eta = 6,166 \cdot (\log \rho)^{0,795}$$

Fehér konzerves üvegre

$$\log \eta = 5,012 (\log \rho)^{0,9025}$$

Zöld palacküvegre

$$\log \eta = 4,365 \cdot (\log \rho)^{0,915}$$

-IRODALOM

- [1] Ochotin, M. V.—Villenszkaja, E. I.: Sztekló i keramika 20, 5. sz. 12. (1962).
- [2] Bieler, G.: Ceram. Ind. 66, 43. (1959).
- [3] Babcock, C. L.: J. Am. Ceram. Soc. 17, 329. (1934).
- [4] Lengyel B.—Boksay Z.—Csákvári B.: A szilikát-üvegek elektromos tulajdonságai. Akadémiai Kiadó, Budapest 1966. 24—27.
- [5] Rasch, E.—Hinrichsen, F. W.: Z. Elektrochem. 14, 41. (1908).
- [6] Frenkel, J.: Kinetic theory of Liquids. The Clarendon Press, Oxford, 1946.
- [7] Andrade, E. N.: Nature. 125, 309. (1930). Viscosity and Plasticity, Chemical Publishing Co. Inc. New York. 1951.
- [8] Andrieu, A.: Brüsszeli szilikát konferencia. 1965. Előadás.
- [9] Vogel, H.: Phys. Z. 22, 645. (1921).
- [10] Fulcher, G. S.: J. Amer. Ceram. Soc. 8, 339, 789. (1925).
- [11] Tammann, G.: Z. Anorg. Allg. Chem. 156, 245. (1926).
- [12] Kocsis G.: Építőanyag 18, 167. (1966).
- [13] Doelter, C.—Sirk, H.: Chem. Ztg. 36, 37. (1912).
- [14] Kocsis G.: Tudomány a vegyipar szolgálatában. A veszprémi tudományos intézmények konferenciája, 1968. 413.
- [15] Nagy Endre: VVE. Közleményei 4, 375. (1960).

Kocsis Géza — Börzsönyi Sándor: Ipari üvegek viszkozitásának kapcsolata az elektromos vezetőképességgel nagy hőmérsékleten.

Az iparban üvegolvadékok viszkozitásának folyamatos, valamint közvetlen úton való mérése meglehetősen nehézkes probléma. Ezen tanulmány célja az volt, hogy bemutassuk a viszkozitás és fajlagos ellenállás közötti

Képernyő üvegre

$$\log \eta = 3,4277 \cdot (\log \rho)^{0,808}$$

A közölt függvények bemutatását az 5. és 6. ábrán adjuk meg.

elméleti kapcsolatot, valamint mérési módszert dolgozunk ki az elmélet gyakorlati alkalmazhatóságának igazolására.

A matematikai függvények értékelésénél (5., 6. ábra) megállapítható, hogy a VFT, valamint az Andrieu egyenletek jól követik a mért értékeket. A két egyenletrendszer közötti különbség csupán az, hogy a VFT egyenlettel való számolás eléggé hosszadalmas, viszont az Andrieu egyenlettel való számolás egyszerűbb. A dolgozatban közölt adatok érvényessége 900—1400 °C közötti tartományra vonatkozik.

Megemlítjük, hogy a mérési módszer kidolgozásánál az elektromos ellenállás érzékelésére szolgáló mérőfej kiképzése, valamint az Andrieu-egyenlet alkalmazása a viszkozitás és elektromos vezetőképesség kapcsolatának kifejezése, a kísérleti munka újszerű eredménye.

Г. Кочиш—Ш. Бёржённы: Зависимость между вязкостью промышленных стекол и их электропроводностью при высоких температурах

Непрерывное и непосредственное измерение вязкости расплавов промышленных стекол является весьма трудной проблемой.

Целью данной работы было установление теоретической зависимости между вязкостью и удельным сопротивлением расплава, разработка метода измерения вязкости, а также подтверждение практической применимости существующей теории.

На основе оценки математических зависимостей можно заключить, что уравнения ВФТ и Андриу показывают тесную связь с измеряемыми значениями. Разница между этими двумя системами — уравнений заключается только в том, что расчет по уравнению ВФТ является более длинным, чем по уравнению Андриу. Данные, приводимые в этой работе, относятся к температурному интервалу 900—1400 °C.

Необходимо изметить, что использованная для измерения электропроводности расплава форма измерительной головки, а также применение уравнения — Андриу для выражения связи между вязкостью и электропроводностью являются новыми решениями в экспериментальной работе.

Kocsis, Géza—Börzsönyi, Sándor: Zusammenhang der Viskosität von Industriegläsern und der elektrischen Leitfähigkeit bei erhöhter Temperatur

Die Messung der Viskosität von Glasschmelzen kontinuierlich und unmittelbar ist kein leichtes Problem der Industrie. Man war bemüht, den theoretischen Zusammenhang von Viskosität und spezifischem Widerstand klarzustellen, des weiteren eine Methode zum Beweis der praktischen Verwendbarkeit der Theorie zu bearbeiten.

Es ließ sich gelegentlich der Wertung der mathematischen Funktionen feststellen, daß die VFT und Andrieu-Gleichungen den Meßwerten gut entsprechen. Der Unterschied zwischen beiden Gleichungssystemen besteht bloß darin, daß die Berechnung mittels der VFT-Gleichung langwierig, die mittels der Andrieu-Gleichung

einfacher zu bewerkstelligen ist. Die angegebenen Daten beziehen sich auf den Temperaturbereich 900—1400°.

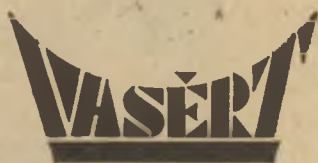
Als neu zu nennende Resultate der Versuche sind die Bearbeitung des Meßapparats zwecks Wahrnehmung des elektrischen Widerstandes, ferner die Anwendung der Andrieu'schen Gleichung zum Kennzeichnen vom Zusammenhang der Viskosität und der elektrischen Leitfähigkeit zu erachten. (S. G.)

Kocsis, Géza—Börzsönyi, Sándor: Connexion between Viscosity and Electrical Conductivity of Industrial Glasses at High Temperatures

The direct and continuous measurement of glass viscosity at high temperatures is a rather difficult task. This study presents theoretical connexions between viscosity and electric conductivity; a novel method is presented by which these connexions can be utilized in practice by measuring conductivity and calculating viscosity from conductance data. It is stated that in the range of 900—1400 °C both the VFT and the Andrieu equations can be used but numerical calculations are easier by the latter.

HABARCSSZÁLLÍTÓ KOCSI (Japáner)

Vas- és gumikerekes kivitelenben kapható



Budapest VIII., Üllői út 32., vagy

a V A S É R T 2. számú boltjában

BUDAPEST VII., MAJAKOVSZKIJ UTCA 53. TELEFON: 221-007

Zúzottkavics-vizsgálatok általánosított zúzottkő-vizsgálatokkal

KERTÉSZ PÁL — KÓSA PÉTER
Budapesti Műszaki Egyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék

Bevezetés

Az utóbbi években előtérbe kerültek olyan zúzottkő-vizsgálatok, amelyek előnye, hogy a felhasználandó terméket viszonylag gyorsan és szabatosan lehet jellemezni. A vizsgálatok nagyjából hasonló jelleggel terjedtek el az egész világon és ez megkönnyíti összehasonlításukat és alkalmazásukat is. Hazánkban mintegy tíz éve folynak ilyen irányú kutatások. Ezek eredményeként az új 1992 sz. szabvány tervezet — mely a minőség és a felhasználás megállapítására kőzetkategoriókat állít fel — a zúzottkövek tulajdonságait is minősíti.

Az elmúlt évben, az ÉM Kő- és Kavicsipari Tröszttel együttműködve — a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén további vizsgálatra került sor, amely a zúzottkavicsok minősítési lehetőségeit kutatta a zúzottkövekhez hasonló módszerrel, mert megfelelő eredmény esetén lehetőség nyílik a zúzottkőnek az alacsonyabb önköltségű zúzottkavicssal való helyettesítésére. A kérdés tisztázására a hazánkban már bevezetett vizsgálatok mellett újabbakat is végeztünk, melyek során a zúzottkővizsgálatok keretében például az időállósági és szemcsealak vizsgálatokat kibővítettük, és a zúzottkő szilárdsági- és időállósági-, illetve szemcsealak-vizsgálatokat kombinálva új értékelési módot vezettünk be, és ezt a zúzottkavicsokra is alkalmaztuk.

1. A megvizsgált kőzetanyagok

A zúzottkavicsok minősítése érdekében minden vizsgálatot egy kiválasztott frakción, az 5/10 frakción végeztük el.

A vizsgált anyagok a következők voltak:

Kőzet megnevezése	Lelelőhely
1. zúzottkavics	Nyékládháza
2. zúzottkavics	Hegyeshalom
3. zúzottkavics	Délegyháza
4. zúzottkavics	Csepel
5. nem zúzott kavics	Délegyháza
6. nem zúzott kavics	Csepel
7. zúzott 50% + nem zúzott 50%	Délegyháza
8. zúzott 50% + nem zúzott 50%	Csepel

Ezeket az ismeretlen tulajdonságú kavicsokat az alábbi széles körben felhasznált és jól ismert anyagokkal, mint etalonkőzetekkel hasonlítottuk össze:

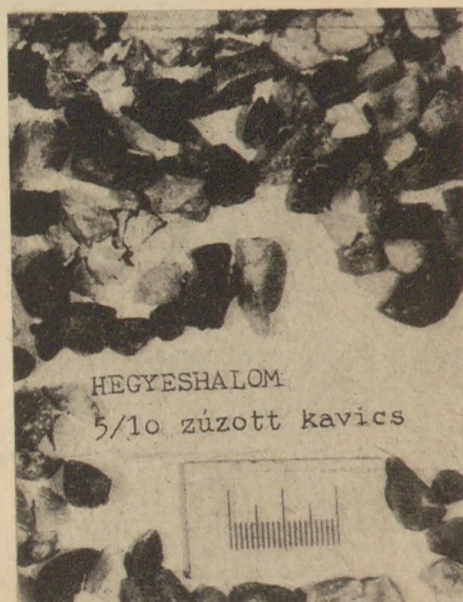
9. bazalt	Zalahaláp
10. andezit	Recsk
11. mészkő	Nagyharsány

A zúzottkavics előállításához az osztályozott kavicsot az ÉM Kavicsbánya Vállalat üremeiből kaptuk és a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet betonosztályának laboratóriumában pofástörőn aprítottuk.

A gömbölyű, sima felületekkel határolt zúzott szemcsék keletkezését úgy kerültük el, hogy az 5/10 zúzott frakciót 25/40-es anyagból állítottuk elő. 1., 2., 3., 4. fénykép.



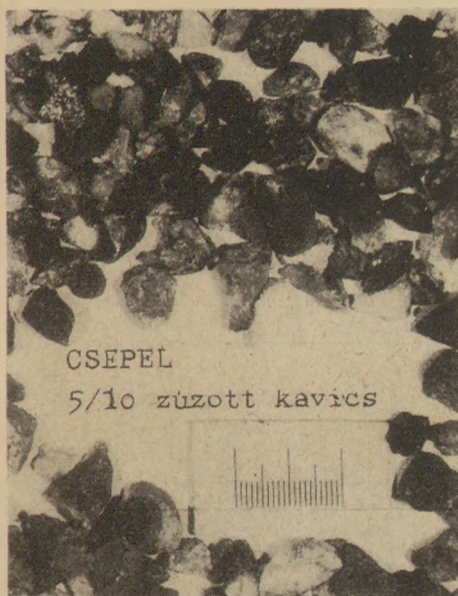
1. fénykép. Nyékládházi 5/10-es zúzottkavics



2. fénykép. Hegyeshalmi 5/10-es zúzottkavics



3. fénykép. Délegyházi 5/10-es zúzottkavics



4. fénykép. Csepeli 5/10-es zúzottkavics

2. Az elvégzett vizsgálatok

A begyűjtött mintákon az alábbi vizsgálatokat végeztük el:

Kőzettani vizsgálat

Ennek kapcsán leírtuk azokat a sajátosságokat, amelyek szabad szemmel megállapíthatók. Mikroszkópi vizsgálat nélkül azonban a kőzetekről csak közelítő leírás adható. Ez a körülmény a kisméretű kavicszemcsék pontos meghatározásánál jelentett nehézséget.

Los Angeles zúzalék-szilárdsági és aprózódási vizsgálat

Ez a vizsgálat a kőzetszemcséknek főleg a dinamikai hatásokkal, ütéshatásokkal, kisebb mértékben a súrlódással szemben tanúsított ellenállókép-

ességét jellemzi. Az eredményeket az aprózódási veszteség százalékában adtuk meg. A Los Angeles vizsgálatot légszáraz anyagon, 2,5 l víz hozzáadásával, nedvesített mintán, valamint 25-szöri ismételt fagyasztással és vízben való felengedéssel előkészített anyagon végeztük el. A vizes vizsgálatokat elvégeztük a zúzalék vízzel telített állapotában és a vizes Deval vizsgálatokhoz hasonlóan 2,5 l víz hozzáadásával is. A vizsgált kis szemnagyságok esetén, amikor a vízzel való telítés rövid idő alatt a szemcse egész tömegére kiterjedhet, a két módszer eredménye között különbség nem volt észlelhető. Ezért vizsgálatosorozatunkat a jelen esetben csak víz hozzáadásával végeztük.

A vizes Los Angeles vizsgálatok azonban kifogásolhatók, mert az alkalmazott vízmennyiség az aprószemű zúzottkővekkel viszkozus zagyot alkotott, amely a dinamikus hatást csökkentette és elősegítette a szemcsék kitérését a leeső golyók útjából. Nagyobb szemnagyság (például 10/15 frakció) esetén ez a hatás már alig volt észlelhető. Így a vizes Los Angeles vizsgálat általában kisebb kopást eredményezett, mint a száraz. Csak az olyan kőzetek, amelyek víz hatására valóban nagyon érzékenyek, mint például némelyik hazai gránit (Székesfehérvár, Sukoró), aprózódnak jobban a nedves vizsgálatnál.

A Los Angeles vizsgálatnál feltételezzük, hogy a kőzetek tönkremenetelét kellő mértékben jellemzi az aprózódási veszteség, mely — a vizsgált szemnagyságtól függetlenül — a 2 mm alá kopott szemcsék mennyiségét veszi mértékadónak. Azonban a Los Angeles dobban végbemenő mechanikai folyamat elemzésével bebizonyítható, hogy akár a szemcsék összmenyiségére, akár a szemcsék fajlagos térfogatára számítjuk a fajlagos munkát vagy a fajlagos impulzust, az a szemnagyságoktól függően nagymértékben változik, legalábbis az I. és V. frakciók között. Így a kőzet által elszenvedett igénybevétel és a vizsgálat eredménye nem konform. A vizsgálat egyszerűsége és jellemzőképessége miatt azonban a kopás értékelésére nem javasolunk változtatást, csupán a Los Angeles vizsgálatnak a rostálási eredményekkel történő kiegészítését.

Időállósági vizsgálatok

Az egyedi próbatest-vizsgálatok során a klaszikus időállósági vizsgálat módszere a fagyasztás. A fagyállóság jellemzésére két tényező vehető figyelembe:

- a kőzet tömegvesztesége a fagyasztás során,
- a kőzet szilárdságcsökkenése a fagyasztás előtti vizsgálatokhoz viszonyítva.

Az első vizsgálatípushoz hasonló fagyállósági vizsgálat a zúzottkővekre is ismeretes, de a zúzottkővizsgálatok közül az időállóságra eddig csak a Deval vizsgálatok eredményéből lehetett következtetést levonni. Éspedig oly módon, hogy a kőzetet száraz állapotban, valamint a dobba helyezett 2,5 l víz hozzáadásával is vizsgáltuk. A Deval-érték csökkenése fordított arányban állt a kőzet időálló-
ságával.

Ez a megoldás legfeljebb egyes különleges esetekben okozott kétséget. Az igen kis vízfelvételi kőzetek vízfelvétele szinte kizárólag felületi vízfelvétel. A felületi hajszálrepedésekbe behatolt víz következtében a felületen egy könnyen lemorzsolható kéreg keletkezik, mely lemorzsolódása után azonnal lehetővé teszi a következő differenciális réteg vízfelvételét és lemorzsolódását is. Ez a valóságban másként játszódik le, mivel a kőzet teljes felületén állandóan ható koptató hatás ritkán fordul elő. Evvel magyarázható, hogy egyes kőzeteken a várhatónál lényegesen nagyobb Deval-érték csökkenést észlelhetünk csekély vízfelvételi kőzeteknél. A másik nehézsége e vizsgálatnak, hogy az időállóságra sokszor a kőzet belsejébe felvett víz mennyisége mértékadó. A száraz kőzethez öntött és csak a vizsgálat öt órája alatt vízzel érintkező kőzetben a teljes vízfelvétel közelítőleg sem lehetséges. Ezért, valamint a Deval vizsgálat szemmagysági korlátai miatt kíséreltük meg a Los Angeles vizsgálatot időállósági tényezőkkel kiegészíteni „vizes”, valamint „fagyasztott” vizsgálatokkal.

A vizes Los Angeles kísérletek a leírt módon elvégezve, a már említett okok miatt, nem voltak eredményesek, de a kísérleteket tovább folytatjuk és keressük azt az optimális vízadagolást, mely az időállóság megítélését lehetővé teszi.

Elfogadható eredményeket kaptunk viszont a fagyasztási vizsgálatokkal. A kőzeteket a régi, de elméletileg nem indokolt műszaki gyakorlat szerint, víztelítés után 25-ször fagyasztottuk, az érvényes előírások szerint. A 25 fagyasztást azonban csak kiindulási értéknek tekintjük és további vizsgálatokkal még tisztázandó, hogy nem lehet-e esetleg ennél alacsonyabb fagyasztásszámmal, tehát gyorsabban is elérni a kívánt célt.

Mivel az új magyar szabvány az időállóság jellemzésére a magnézium- és nátriumszulfátos kristályosítási vizsgálatokat alkalmazza, ezért a kőzeteken mindkét vizsgálatot elvégeztük. Azonban a kristályosítási veszteségek olyan csekély töredékei a megengedett veszteségeknek, hogy ennek alapján a zúzottkavicsok minősítését nem tartjuk lehetségesnek.

Szemcsealak vizsgálat

A vizsgálat célja a hibás alakú vagy lemezes szemcséknek a teljes mennyiséghez viszonyított százalékos arányát megállapítani, továbbá a szemcsealakban a szilárdsági vizsgálatok során bekövetkezett változást megfigyelni.

A vizsgált frakciók kis szemcseméretei miatt a tolmércés méretmeghatározás amúgy sem jöhetett számításba, ezért a szemcsealak vizsgálat végrehajtása az MSZ 1991—66 szerint, résrostálással történt. A szemcseméretenként (frakciónként) megadott résnyílással végzett rostálás eredménye jellemzi a vizsgált frakció szemcséinek alakját, megadja a hibás és jó alakú szemcsék mennyiségét.

A szemcsealak-változás vizsgálatánál a vizsgálat előtti és utáni anyagot változatlan résnyílással vizsgáltuk, függetlenül attól, hogy a szilárdsági vizsgálat során felaprózódott anyag már más szemcse-

mérőhöz tartozik. Ily módon a Los Angeles vizsgálat által figyelembe nem vett, 2 mm-nél nagyobb szemcsékben beálló változásra, különösen a lemezes szemcsék képződésére kapunk támpontot.

Ha a vizsgálat utáni és előtti résrostálási százalékok ($R\%$) hányadosát képezzük, akkor ennek nagysága

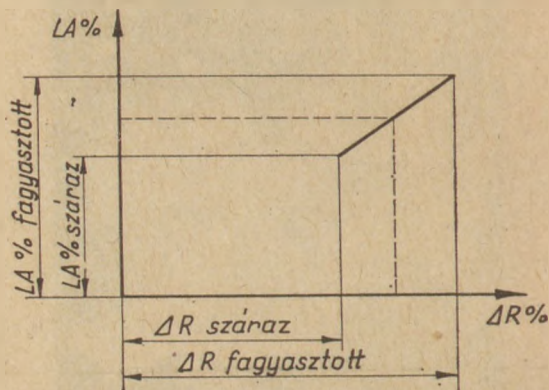
$$\rho = \frac{R\% \text{ LA után}}{R\% \text{ LA előtt}}$$

egyenesen arányos a romlás mértékével. Mennél nagyobb a ρ értéke azonos LA% esetén, annál jobban aprózódott a zúzott halmaz egésze.

Megvizsgáltuk azt is, hogy milyen eltolódás észlelhető a ρ értéken a különböző vizsgálati körülmények (légszárak állapot, vízhozzáadás, fagyasztás) hatására. Megfigyelhető volt, hogy a kőzeteken nem mindig tért el egymástól lényegesen a szárazon, illetve fagyasztás után végrehajtott résrostálási eredmény a vizsgálat előttihez képest, de köztülpusonként eltérés már kimutatható.

Kiértékelés, minősítés

Az ismertetett vizsgálatok eredményeit olyan rendszerbe foglaltuk össze, mely a közettani vizsgálat alapján együttesen értékeli a szilárdsági-



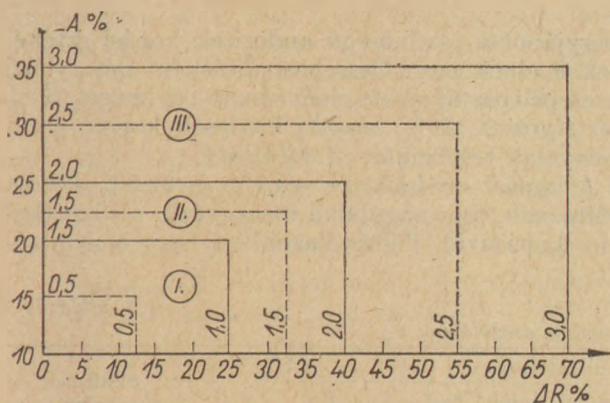
1. ábra. A kőzet saját tulajdonságait jellemző vektor

1. táblázat

Minőségi kategóriák határértékei a kőzet saját tulajdonságainak minősítéséhez az 5/10-es frakciónál

Minőségi kategória (5/10)	$\Delta R\%$	Határértékek	
		$LA_{sz}\%$	$LA_{fagy}\%$
I.	0—1,0	0—25,0	10,0—20,0
II.	1,1—2,0	0—40,0 25,1—40,0	20,1—25,0 10,0—20,0
III.	2,1—3,0	0—70,0 40,1—70,0	25,1—35,0 10,0—25,0

szemcsealak-időállósági tulajdonságokat, és ezeket határértékekhez viszonyítva, minősíti a kőzetet. A kiértékelés és minősítés új módszere értelmében a



2. ábra. A minőségi kategóriák határértékei a kőzet saját tulajdonságainak minősítéséhez az 5/10-es frakciónál

légszáraz és fagyasztott Los Angeles kopás százalékos értékeit, illetve az ezekhez tartozó résrostálási értékkülönbségeket

$\Delta R\% = R\%$ vizsgálat után — $R\%$ vizsgálat előtt koordináta rendszerben ábrázoljuk. A kapott pontokat összekötve a kőzet sajátos tulajdonságaival arányos vektort kapunk (1. ábra).

A vektoroknak a koordináta rendszerben elfoglalt helye lehetőséget ad a minősítésre oly módon, hogy különböző minőségi kategóriákra osztjuk fel a térsíkot. A felosztás önkényes, de a szabvánnyal nem ellentétes határértékekkel történt. Például az 1. táblázat, illetve a 2. ábra az 5/10-es frakciónak megfelelő Los Angeles kategória határértékeit tünteti fel. A kőzet minőségére az az interpolálással meghatározott érték jellemző, melyet a vektor felezőpontja jelöl ki 0,1 pontossággal (1. ábra).

3. Zúzottkavics-vizsgálatok

A zúzottkavicsokat illető hazai vizsgálat alig ismeretes az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet hegyeshalmi tanulmányát, valamint az Útügyi Kutató Intézet néhány mérését kivéve. Így feladatunk közé tartozott a zúzottkavics felhasználhatóságának, és az eddig ismert vizsgálatokkal elérhető minősítésnek kérdése, illetőleg minősítési előírások javaslata. Ennek érdekében a 2. fejezetben felsorolt vizsgálatokat végeztük el.

Kőzettani vizsgálat

A kavicsok kőzettani összetételét — mikroszkópos elválasztás alapján — a 2. táblázat tartalmazza.

A kőzettani összetételből megállapítható, hogy a kavicsok kvarc-kvarcit tartalma egyenletesen 80% körüli, csak a csepeli kavics kevésbé. Ezzel szemben a csepeli kavicsban — a Dunakanyar kőzeteihez közel lévén — nagyobb az andezit szemcsék mennyisége. A hegyeshalmi kavicsban a kiömlési kőzetek teljesen hiányoznak. A csepeli és a délegyházi kavics összetétele egyébként hasonló. A nyékládházi és a hegyeshalmi kavicsok kőzettanilag eltérőek, mészkőtartalmuk is eltér. Az 5/10 mm-es zúzott szemcsék kőzettani szétválasztása során nem mindig lehet egyértelműen meghatározni az eredeti kőzetet, mert a szemnagyság már egybeesik a mély-

2. táblázat

Zúzottkavicsok kőzettani összetétele makroszkópos meghatározással súly %-ban

Nyékládháza 5/10 Zúzottkavics						
	Kvarc kvarcit	Homokkő	Kiöml. kőzetek	Mészkő	Opál	Mélys. egyéb
1.	82,3	6,2	6,8	2,1	—	2,6
2.	84,3	4,4	6,2	2,5	0,3	2,3
3.	80,4	5,2	10,3	1,3	0,2	2,6
4.	83,7	5,7	6,0	0,6	—	4,0
5.	81,1	5,3	7,3	1,0	—	5,3
6.	82,5	3,9	8,1	1,2	—	4,3
Átlag	82,4	5,1	7,5	1,4	0,1	3,5

Hegyesalom 5/10 Zúzottkavics						Súly %
	Kvarc kvarcit	Homokkő	Mészkő	Opál	Mélységi egyéb	
1.	85,8	2,6	5,6	0,7	5,3	
2.	77,6	3,5	9,5	1,7	7,7	
3.	79,6	2,7	7,8	1,0	8,9	
4.	83,5	3,8	4,8	0,6	7,3	
5.	74,8	4,5	6,7	2,4	11,6	
6.	82,0	2,6	8,7	0,4	6,3	
7.	76,6	4,4	11,1	0,8	7,1	
8.	82,1	2,7	7,5	1,1	6,6	
9.	80,0	2,6	7,3	1,2	9,9	
Átlag	80,3	3,2	7,4	1,1	8,0	

Délegyháza 5/10 Zúzottkavics						Súly %
	Kvarc kvarcit	Homokkő	Andezit	Mészkő	Opál	
1.	82,2	6,9	6,1	2,0	0,8	
2.	82,8	8,3	6,2	1,8	0,9	
3.	81,2	4,4	8,7	4,7	1,0	
4.	87,3	5,1	4,8	1,9	0,9	
5.	85,8	5,0	6,0	2,5	0,7	
6.	81,9	7,5	4,6	4,7	1,3	
7.	76,5	9,7	9,4	3,7	0,7	
8.	79,1	9,4	5,4	5,2	0,9	
9.	77,7	6,3	9,3	5,7	1,0	
Átlag	81,8	7,0	6,7	3,6	0,9	

Csepel 5/10 Zúzottkavics						Súly %
	Kvarc kvarcit	Homokkő	Andezit	Mészkő	Opál	
1.	69,0	12,1	11,6	6,3	1,0	
2.	75,8	11,8	7,5	2,9	2,0	
3.	76,5	3,6	10,2	2,4	1,3	
4.	70,0	9,9	14,5	4,2	2,4	
5.	75,4	9,8	10,8	3,3	0,7	
6.	70,7	9,9	13,6	4,5	1,3	
7.	75,4	7,1	11,5	5,3	0,7	
8.	74,8	7,6	12,0	4,2	1,4	
9.	75,5	9,9	9,3	4,2	1,1	
Átlag	73,6	9,3	11,7	4,1	1,3	

égi és egyes átalakult kőzetek ásvány szemcséinek nagyságával. Így egy kvarcszemcséről egyszerű eszközökkel nem határozható meg, hogy az gránitból vagy kvarcteléből származik-e.

Megjegyzendő, hogy az 5/10 zúzott szemcséken meghatározott kőzettani összetétel nem feltétlenül egyezik meg a kavicselőfordulás tényleges kőzettani eloszlásával. A zúzás is már osztályozott frakcióból történt, ami önmagában is csak e frakción belüli arányokat veszi alapul. Másrészt pedig az aprítás során a szemcsék nem arányos mennyisége törik 5 mm alá. Mivel az ennél kisebb szemcsék már

nagyjából a jóminőségű andezitek kopási értékének felelnek meg. Összehasonlításként délegyházi és csepeli osztályozott, nem zúzott-, és kevert (50% osztályozott, 50% zúzott) kavicson kapott eredményeket is közöljük (4. táblázat).

A kopási eredmények 20,7% és 22,8% között változnak, ami nagyjából megegyezik a zúzottkavics kopásával. Feltűnő azonban, hogy a nem zú-

3. táblázat

5/10 zúzottkavicsok vizsgálati eredményei

Bánya	Los Angeles kopási veszteség LA %			Résrostán áthullott R %						AR %			Szulfátos krist. veszteség %
	száraz	vizes	fagy.	száraz	vizes	fagy.	száraz	vizes	fagy.	száraz	vizes	fagy.	
				LA vizsgálat előtt			LA vizsgálat után						
Nyékládháza KZ 5/10	20,6	20,4	23,6	60,0	58,0	53,5	87,0	81,6	76,5				Na ₂ SO ₄ : 0,9 MgSO ₄ : 4,4
	21,0	19,2	24,2	62,0	57,0	54,7	84,6	85,5	79,5				
	22,2	16,8		61,6	56,4		85,1	87,5					
átlag	21,3	18,8	23,9	61,2	57,1	54,1	85,6	84,9	78,0	24,4	27,8	23,9	
Hegyeshalom KZ 5/10	20,2	17,2	21,0	43,0	41,6	39,1	75,5	74,1	69,0				Na ₂ SO ₄ : 4,7 MgSO ₄ : 5,9
	18,4	20,0	19,6	38,2	39,6	39,9	76,0	72,0	71,0				
	20,4	16,2		43,0	44,6		76,7	77,1					
átlag	19,7	17,8	20,3	41,4	41,6	39,5	76,1	74,4	70,0	34,7	32,8	30,5	
Délegyháza KZ 5/10	20,2	19,2	24,2	43,7	43,6	44,9	84,8	81,2	74,6				Na ₂ SO ₄ : 4,2 MgSO ₄ : 4,9
	19,4	20,0	24,8	47,1	44,0	45,4	85,3	80,0	71,8				
	20,0	19,8		45,3	46,8		84,1	81,2					
átlag	19,9	19,7	24,5	45,4	44,8	45,1	84,7	80,8	73,2	39,3	36,0	28,1	
Csepel KZ 5/10	24,6	21,4	22,4	38,0	40,0	36,5	77,8	76,5	72,2				Na ₂ SO ₄ : 4,6 MgSO ₄ : 3,5
	20,5	19,0	21,6	40,2	36,0	36,1	75,7	70,2	70,0				
	21,6	17,6		36,0	38,2		73,3	72,9					
átlag	22,3	19,3	22,0	38,1	38,1	36,3	75,6	73,2	71,1	37,5	35,1	34,8	

nem kerültek vizsgálat alá, ezek — főleg a kisebb szilárdságú vagy ridegebb szemcsék — nem mutathatók ki a kőzettani vizsgálatlalt, pedig esetleg a kőzetben jelentékeny mennyiségben voltak meg.

Los Angeles vizsgálatok

A kavicsok normál, száraz Los Angeles aprózódását kis változatosság jellemzi (3. táblázat). Az 5/10 (II.) szemcseosztályban a zúzottkavicsok LA kopási vesztesége 19,7% és 22,3% között változik. A hegyeshalmi és délegyházi valamivel 20% alatt, a nyékládházi és csepeli pedig 20% feletti. Így

4. táblázat

5/10 osztályozott, és kevert (50% osztályozott + 50% zúzott) kavicsok vizsgálati eredményei

Bánya	Los Angeles kopási veszteség LA %		
	osztályozott		kevert
	száraz	nedves	száraz
Délegyháza 5/10	21,4	21,2	23,0
	21,4	21,2	22,6
	21,6	21,0	
	21,5	21,1	22,8
Csepel 5/10	20,0	20,2	22,2
	20,8	20,0	22,0
	21,4	20,0	
	20,7	20,1	22,1

zúttkavics aprózódása nem tér el lényegesen a zúzottkavics aprózódásától, ami annak a következménye, hogy a Los Angeles dobban végbement folyamat során döntő mértékben a szemcsék aprózódnak, és nem az élek morzsolódnak.

A 2,5 l víz hozzáadásával készült Los Angeles vizsgálatoknál a száraz vizsgálat eredményeihez képest viszonylag jelentősebb minőségjavulás mutatkozott. A kopási értékek 17,8% és 19,7% között változnak. A javulás, melynek mértéke 0,2 és 0,3 LA% között mozgott, mint már említettük, a nem megfelelő vízadagolás eredménye.

Időállósági vizsgálatok

A vízzel való időállósági jellemzés helyett — a kedvezőtlen tapasztalatok miatt — inkább a fagyasztott zúzottkavics Los Angeles vizsgálatát végeztük el (3. táblázat). Az eredményekből megállapítható, hogy az aprózódás a csepeli kavicsnál gyakorlatilag nem változott, a többieknel különböző mértékben emelkedett. A légszáraz állapothoz, mint 100%-hoz viszonyítva a legkisebb emelkedés 3% (Hegyeshalom), a legnagyobb pedig 23% (Délegyháza). Ebből megállapítható, hogy fagy hatására a kőzetek érzékenysége változik.

Szemcsealak vizsgálat

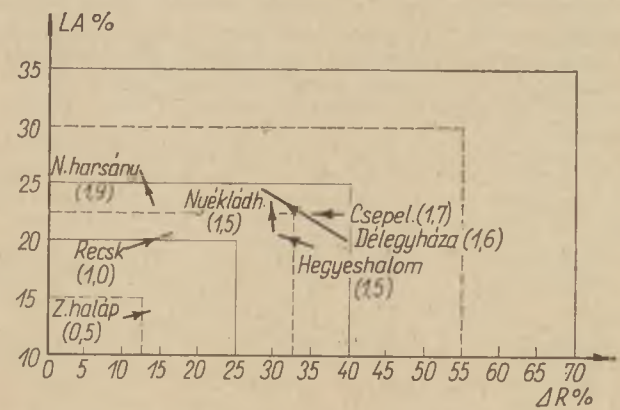
A résrostálási eredményeket, a résrostán áthullott hibás, lemezes alakú szemcsék súlyszázalékban

megadott értékét (R%) a 3. táblázat foglalja össze száraz, vizes és fagyasztott Los Angeles vizsgálat előtti, illetve utáni csoportosításban. Az eredményeket értékelve azt találjuk, hogy a vizsgálat előtti eredmények egy-egy közetnél általában igen kis szóródást mutatnak, ami a különböző állapotban végzett Los Angeles vizsgálatokra felhasznált anyagoknál jó összehasonlítási alapot ad a vizsgálat utáni eredmények értékelésénél.

A Los Angeles vizsgálat után a résrostálási eredmények változása ($\Delta R\%$, 3. táblázat) a nyékládházi vizes eredmények kivételével egyértelmű: $\Delta R\%$ száraz $> \Delta R\%$ vizes $> \Delta R\%$ fagyasztott. Ez egyben annyit jelent, hogy vízhozzáadás és fagyasztás hatására a zúzott halmaz egészének aprózódása a légszáraz állapothoz viszonyítva csökken. Vizes Los Angeles vizsgálat esetén ez érthető, mivel itt a már ismert okok miatt a Los Angeles kopási eredményekben is javulás mutatkozott. A fagyasztás utáni aprózódás csökkenés okát a résrostálással vizsgált 2 mm-nél nagyobb szemcséknél még további vizsgálatokkal kell tisztázni, mert a fagyasztott Los Angeles vizsgálatnál a figyelembe vett 2 mm-nél kisebb szemcsék mennyisége éppen emelkedett a légszárazhoz viszonyítva.

A száraz és fagyasztott $\Delta R\%$ -ok között a különbség 0,5% és 11,2% között változik, legkisebb a nyékládházi, legnagyobb a délegyházi zúzottka-

akkor, ha az osztályozott kavics eredményeit is figyelembe vesszük. A hegyeshalmi, délegyházi és csepeli zúzottkavicsok értékei közel azonosak, a nyékládházi azonban jelentősen eltér. Mivel Los Angeles kopási eredmények között nincs ekkora eltérés, azt állapíthatjuk meg, hogy a nyékládházi



3. ábra. Az 5/10-es zúzottkavicsok és az etalonközetek saját tulajdonságainak minősítése

7. táblázat
A zúzottkavicsok saját tulajdonságainak minősítése

KZ 5/10	Minőségi kategória	Minősítési szám
Nyékládháza	II.	1,5
Hegyeshalom	II.	1,5
Délegyháza	II.	1,6
Csepel	II.	1,7

zúzott halmaz egésze kisebb mértékben aprózódik az igénybevételek hatására, mint a többiek. Ezt a tényt részben megmagyarázza az a körülmény, hogy a nyékládházi kavicsban a legkisebb a mészkő és az opál százalékos mennyisége.

Kiértékelés, minősítés

A vizsgált zúzottkavicsok közettani összetétel szerint egymástól nagymértékű eltérést nem mutatnak (6. táblázat). A kvarc, kvarcit mennyisége a csepeli zúzottkavics kivételével azonos, az egyéb, mintegy 20%-ot kitevő közetek az eredményt lényegesen nem befolyásolják.

A vizsgálati eredményeket LA%— $\Delta R\%$ tengelyű koordináta rendszerben ábrázolva és a közet sajátos tulajdonságaira jellemző vektort értékelve, a 3. ábrán és a 7. táblázaton feltüntetett minősítési eredményeket kaptuk.

Az eredményekből az tűnik ki, hogy a kvarc-kvarcit tartalom a minősítési számot befolyásolhatja — a legkisebb kvarc-kvarcit tartalmú csepeli zúzottkavicsnál a minősítési szám a legnagyobb —, de jelen esetben a minőségi kategóriát nem változtatta meg.

4. Az etalonközetek vizsgálata

A vizsgálati adatok összehasonlíthatósága érdekében minden vizsgálatot párhuzamosan elvégez-

5. táblázat
A résrostálási hányados (q) értékei
(KZ-zúzottkavics, KO-osztályozott kavics)

Bánya		q		
		Száraz	Vizes	Fagyasztott
Nyékládháza	5/10 KZ	1,40	1,48	1,44
Hegyeshalom	5/10 KZ	1,84	1,79	1,77
Délegyháza	5/10 KZ	1,89	1,80	1,62
Csepel	5/10 KZ	1,98	1,92	1,95
Délegyháza	5/10 KO	2,13	2,28	—
Csepel	5/10 KO	4,92	3,62	—

vicsnál. A csepeli és hegyeshalmi 3—4% között ingadoznak. A száraz és nedves $\Delta R\%$ -ok között a különbség már kisebb, a 3,4%-ot nem haladja meg.

A résrostálási hányadosok (q) egy közetben belül igen kis eltérést mutatnak a különböző fajta vizsgálatoknál (5. táblázat). A különböző közeteknél azonban már jelentős eltérést találunk, különösen

6. táblázat
Zúzottkavicsok közettani összesítése súly %-ban

KZ 5/10	Kvarc-kvarcit	Homok	Kiömlési közetek	Mészkő	Opál	Mélységi egyéb
Nyékládháza	82,4	5,1	7,5	1,4	0,1	3,5
Hegyeshalom	80,3	3,2	—	7,4	1,1	8,0
Délegyháza	81,8	7,0	6,7	3,6	0,9	—
Csepel	73,6	9,3	11,7	4,1	1,3	—

5/10 zúzottkövek (etalonközetek) vizsgálati eredményei

Bánya	Los Angeles kopási veszteség LA %			Résrostán áthullott R %						ΔR %			Szulfátos krist. veszteség %
	száraz	vizes	fagy.	száraz	vizes	fagy.	száraz	vizes	fagy.	száraz	vizes	fagy.	
				LA vizsgálat előtt			LA vizsgálat után						
Zalahaláp NZ 5/10 átlag	13,4 13,2 13,3	14,0 12,4 13,2	13,0 13,8 13,4	81,0 84,0 82,5	82,5 82,5 82,5	70,0 71,0 70,5	93,1 93,0 93,0	90,0 93,2 91,6	84,0 82,6 83,3	10,5	9,1	12,8	Na ₂ SO ₄ : 2,9 MgSO ₄ : 4,4
Recsk NZ 5/10 átlag	19,8 19,0 19,4	17,2 16,6 16,9	20,6 21,6 20,4	77,0 76,5 76,7	75,0 75,1 75,0	74,0 77,0 78,0	87,8 86,7 87,3	85,3 87,7 86,5	91,4 91,1 91,5	10,6	11,5	15,3	Na ₂ SO ₄ : 17,3 MgSO ₄ : 21,6
Nagyharsány NZ 5/10 átlag	24,6 23,8 21,6 22,6 23,1	20,0 21,4 20,2 20,5	25,2 25,8 25,4 25,5	79,0 76,5 78,5 77,5 77,9	78,0 81,0 78,5 79,2	82,0 79,5 77,5 79,6	92,1 92,1 92,2 91,6 91,7	89,6 91,4 90,8 91,8	92,1 91,5 91,8	13,8	11,4	12,2	Na ₂ SO ₄ : 4,5 MgSO ₄ : 6,5

9. táblázat

A résrostálási hányados (ϱ) értékei az etalon közeteknél

NZ 5/10	ϱ		
	Száraz	Vizes	Fagyasztott
Bazalt, Zalahaláp	1,13	1,11	1,18
Andezit, Recsk	1,14	1,15	1,23
Mészke, Nagyarsány	1,18	1,14	1,15

tünk három etalonnak választott kőzetet. A kiválasztásnál széles skálát átfogó, különböző fajtájú, eltérő minőségű kőzeteket kerestünk, s így került sor a legjobb minőséget adó zúzottkő, a zalahalapi bazalt, továbbá a recski andezit, és a nagyarsányi mészkő vizsgálatára. E kőzetek jelen vizsgálattal nyert adatait a 8. táblázat tartalmazza. Az eredményekről röviden a következőket jegyezhetjük meg:

A Los Angeles vizes vizsgálatoknál most is javulás, a fagyasztottnál romlás mutatkozott, a száraz állapothoz viszonyítva. Ezért az időállósági

10. táblázat

Az etalonközetek saját tulajdonságainak minősítése

NZ 5/10	Minőségi kategória	Minősítési szám
Bazalt, Zalahaláp	I.	0,5
Andezit, Recsk	I.	1,0
Mészke, Nagyarsány	II.	1,9

vizsgálathoz a fagyasztott értékek figyelembevétele itt is helyesnek bizonyult. A szemcsealak vizsgálatoknál csak a nagyarsányi mészkőnél tapasztaltunk a fagyasztásos Los Angeles vizsgálat után javulást (ΔR % száraz > ΔR % fagyasztott). A résrostálási hányadosok (ϱ) értékei egy kőzetben belül is, de a három kőzet között is csak minimális eltérést mutatnak (9. táblázat). Ezek az eredmények

azonban jelentősen eltérnek a zúzottkavicsnál kapott eredményektől, és azt mutatják, hogy a vizsgálatok során a zúzottkő halmazok kisebb mértékben aprózódtak.

Kiértékelés, minősítés

A zúzottkövek vizsgálati eredményeit (8. táblázat) a LA% ΔR % tengelyű koordináta rendszerben ábrázolva, és a kőzet saját tulajdonságaira jellemző vektort kiértékelve, a 3. ábrán és a 10. táblázaton kimutatott minősítési eredményeket kaptuk.

Összefoglalás

Az ismertetett szilárdsági-időállósági szemcsealak vizsgálati és kiértékelési eljárások — az általánosított zúzottkővizsgálati módszer — a zúzottkövek minősítése mellett a zúzottkavicsok minősítésére is alkalmasak. Az eredmények alapján a zúzottkavicsokat a zúzottkövekkel azonos műszaki célra felhasználhatónak tartjuk.

IRODALOM

- [1] ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszék: Mérnökgeológiai kőzetvizsgálati módszerek. Vizsgálati jelentés. Kézirat, 1967.
- [2] ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszék: 10/67. sz. vizsgálati jelentés magyarországi gránitok és zúzott kavicsok felhasználhatóságáról. Kézirat, 1967.
- [3] ÉaKKI: A hegyeshalmi kavicselőfordulás vizsgálata. 174. sz. jelentés, 1964.

Kertész Pál—Kósa Péter: Zúzottkavics-vizsgálatok általánosított zúzottkő-vizsgálatokkal.

A zúzottkavics minősítési lehetőségeit kutatva, a hazánkban már bevezetett zúzottkővizsgálatok mellett újabbakat is végeztünk. Ezek során az időállósági és szemcsealak vizsgálatokat kibővítettük, és a zúzottkő szilárdsági, időállósági és szemcsealak vizsgálatokat kombinálva, új értékelési módot vezettünk be. Ezt alkalmaztuk a zúzottkavicsokra is. Szilárdsági vizsgálatként a Los Angeles zúzalékszilárdsági, aprózódási vizsgálatot alkalmaztuk. Az időállósági vizsgálatoknál a kőzeteknek a fagyasztás során bekövetkezett szilárdságcsökkenését vettük figyelembe. A rostálással végzett szemcsealak vizsgálattal a hibás alakú, vagy lemezes szemcsék mennyiségét állapítottuk meg. Az eredményeket megfelelő koordináta rendszerben ábrázolva a kőzet saját

tulajdonságaira jellemző vektort kaptunk, melynek a koordináta rendszerben elfoglalt helye alapján a közet minőségére következtethetünk, természetesen kiegészítve a közettani vizsgálattal. Vizsgálatsorozatunkban a nyékládházi, hegyeshalmi, délegyházi és csepeli 5/10-es zúzottkavicsokat a zalahalápi bazalt, recki andezit és nagyharsányi mészkő 5/10-es frakciójával hasonlítottuk össze. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy az ismertetett vizsgálati és kiértékelési módszer a zúzottkővek minősítése mellett a zúzottkavicsok minősítésére is alkalmas, továbbá megállapíthatjuk, hogy a zúzottkavicsok a zúzottkövekkel azonos műszaki célra használhatók fel.

II. Кертес — II. Кóша: Испытание щебеночного гравия методами, применяемыми для испытания щебенки

Изучая возможности качественной оценки щебеночного гравия, авторы испробовали различные уже известные, а также новейшие методы испытаний. В ходе этих исследований были проведены испытания на долговечность, испытания формы зерна, а также был разработан новый метод испытания, представляющий собой комбинацию испытания прочности, долговечности и формы зерна. Для прочностных испытаний применялся метод Лос-Анжелос, метод измельчения. При испытании долговечности за основу было принято снижение прочности в ходе замораживания. С помощью испытания формы зерна, проведенного грохочением, было определено количество зерен неправильной и пластинчатой формы.

При изображении полученных результатов в соответствующей системе координат был получен вектор, характерный для свойств данной породы. На основе определения положения данного вектора в координатной системе можно сделать выводы в отношении качества породы, дополнив их соответствующими петрографическими испытаниями. В серии испытаний было проведено сравнение фракций 5/10 щебеночного гравия месторождений Ньекладхазы, Хедешалом, Дельедхазы и Чепель с фракциями 5/10 базальтового известняка месторождения Залахалапи и андезитового известняка месторождений Речки и Надьхаршань.

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что описанный метод испытания и оценки щебня пригоден также и для качественной оценки щебеночного гравия. Помимо этого, было установлено, что щебеночный гравий и щебень могут быть использованы для аналогичных технических целей.

Kertész, Pál—Kósa, Péter: Die Untersuchung von Kieselschlag mit Hilfe der bei dem Schotter üblichen Prüfmethode

Man hat die in Ungarn üblichen Prüfmethode vom Kieselschlag mit anderen ergänzt. Im Laufe der dies-

bezüglichen Forschungen wurden die Prüfungen der Wetterfestigkeit und der Kornform erweitert, und — durch Kombination der Festigkeits-, Wetterfestigkeits- und Kornformprüfungen des Schotters — eine neue Methode des Auswertens eingeführt. Dieselbe konnte auch auf Kieselschlag angewandt werden. Als Festigkeitsprüfung wurde die Los Angeles Methode für Splittfestigkeit und Zerkleinerung gewählt. Hinsichtlich auf die Wetterbeständigkeit hat man die infolge des Gefrierens eintretende Festigkeitsabnahme berücksichtigt. Durch Sichtung hat man den Anteil von schadhaften und laminaren Körnern festgestellt. Man erhielt durch Verzeichnen der Resultate in einem geeigneten Koordinatensystem einen Vektor, welcher für die Eigenschaften charakteristisch war, und mittels der Situation des Vektors konnte man — unter Berücksichtigung der Resultate petrographischer Prüfung — auf die Qualität des Gesteins Folgerungen ziehen. Man hat verschiedene ungarländische Gesteinsfraktionen miteinander verglichen. Auf Grund der Ergebnisse konnte der Schluß gezogen werden, daß die beschriebenen Methoden — Prüfung und Auswertung — neben Splitten auch für die Untersuchung und Wertung von Kieselschlag anzuwenden sind; des weiteren wurde festgestellt, daß Schotter und Kieselschlag zum gleichen technischen Zweck geeignet sind. (S. G.)

Kertész, Pál—Kósa, Péter: Testing of Crushed Gravel by Generalized Crushed Rock Tests

Crushed gravel can be tested by methods generally used for the testing of crushed rocks; only some slight modifications are necessary. The strength of crushed gravel was tested by the Los Angeles method, durability by the strength reduction after freezing and thawing. The amount of lamellar and other mis-shaped grains can be evaluated by screening. By plotting results in a special coordinate system a characteristic vector is obtained; the quality of the crushed rock or gravel can be evaluated from the position of this vector, though some additional petrographical tests may be necessary. In the study described in this paper the 5/10 fraction of crushed gravel (from the Nyékládháza, Hegyeshalom, Délegyháza and Csepel localities) is compared to the 5/10 fraction of some crushed rocks (basalt from Zalahaláp, andesite from Reesk and limestone from Nagy-harsány). The comparison showed clearly that the testing and evaluation methods are equally suitable for crushed rocks and crushed gravel. Identical test results show that both sorts of crushings may be used to same purposes.

Kiállítás a Baesó Béla utcai bemutató teremben

A kiállításon a FIM nyolc gyára közül öt gyár válogatott termékeit mutatták be 1969. április 15-én.

A 138 éves múltú visszatekintő *Hollóházi Porcelángyár* kiállítási anyagában a modern vonalú díszműáruk, készletek keltettek érdeklődést, valamint a gyár művészetében új színfoltot jelentő, a táj és a magyar népi művészet motívumkincsének új formában való alkalmazása. Ezek jelentik Hollóháza nagy múltjának és jövőjének szerves összekapcsolását. Ugyanez a megállapítás vonatkozik a kiállított figurális alkotásokra is.

A 100 éves *Pécsi Porcelángyár* termék-összeállításából első sorban a világon egyedülálló zöld, piros eoizin díszműtárgyak emelkedtek ki modern megfogalmazásukkal. A gyár kiállított termékei között érdekességként említetjük a néhány nagyméretű, kézzel festett eoizinvázát is, amelyeknek gyártását ismét megkezdték. Ezeknél a máz alatt és a máz felett festéssel a díszáruk formái követik a korábbi hagyományait, de figyelembe veszik a vásárlók mai kor szerinti igényeit is.

A *Pécsi Porcelángyár*, a nagymúltú pyrogránit ter-

mékeit a kiállítás külön érdekességeként említhetjük épületdíszítő-elemeket, burkolólapokat. A pyrogránit díszítő- és burkolóelemek a modern építészet igényeit kívánják szolgálni. E kiváló anyagnak kettős feladatot szánunk: díszítse az épületet, és az épületen kívül (absztrakt) új megfogalmazású kerti-plasztikákkal folyamatos egységet alkosson az épületekkel.

A kiállításon, termékei közül a *Budapesti Porcelángyár* főként a hagyományos falburkoló csempéit mutatta be. Emellett bemutattak néhány újabb — különleges máztechnikával készült csempét is, hogy a szakemberek és a közönség véleménye alapján az új igényekre felkészülhessen.

Új, művészeti kivitelben, jobb minőséggel, cserépkályahagyártásunk is kellőképpen képviselte magát a kiállításon.

Számot tart a közönség, a szakemberek kritikájára, amelytől segítséget vár az új alapokon kezdő kályhagyártás problémáinak megoldásához, hogy a lakásokban, intézményekben ne csak művészileg, de minőségileg is megfeleljenek a kor igényeinek ezek a termékek.

Régi formák, idegen szokások szerepe az üvegtervező munkájában

TASNÁDINÉ. MARIK KLÁRA

A dizeiner — idegen helyesírással: designer szót, az üvegtervezők megszokott, világszerte használatos megnevezését mellőztem a címben, mert a látszatát is kerülni akarom annak, hogy a magyar nyelvben oly gyakran és megokolatlanul átültették idegen szavak seregét még eggyel szaporítom. Az „Industrial design” — magyar fordításban „ipari tervezés” — fogalma Angliából indult el: lényege az ipari termékeknek funkciójukkal párhuzamos, korszerűen esztétikus megtervezése. Az ipari termékek esztétikájának szükségessége magától értetődően ott merült fel első ízben, ahol a gyáripár fellendülése a termékek esztétikai elslányosodásához vezetett. A XIX. században rohamosan iparosodó és kapitalizálódó Anglia iparában volt ez a jelenség elsősorban észlelhető. A minél nagyobb haszonra törekvő gyárosok azt a nézetet vallották, hogy a tömegárúnak olcsónak és lehetőség szerint feltűnőnek kell lennie, mert a tömeg csak ezt keresi.

Ámde még a múlt század közepén akadt egy humánus és haladó eszmékért lelkesen küzdő csoport, amelynek tagjai síkraszálltak a tömegáru esztétikájáért. Küzdelmük nem volt könnyű és közel egy évszázadig tartott, amíg a nagyipari termelés művészi tervezésének szükségességét és a tervező munkájának elismerését, pozíciójának megszilárdítását kivívták. Az idő és a társadalmi átalakulás nagy segítséget nyújtott ebben, s ma már szállóigévé lett a kapitalista termelésben az a kijelentés, hogy a dizeinerre azért van szükség, mert a csúnyaság nehezen adható el.

A dizeiner nem egyszerű formatervező. Formáról tulajdonképpen csak háromdimenziós termék esetében szólhatunk, siktermékek esetében, mint sikküveg vagy textília — ahol a harmadik dimenzió elhanyagolhatóan kicsi — formáról nem beszélhetünk. Feladata nemcsak egyszerű formakontúr- vagy dekorrajzolás, ennél sokkal összetettebb. Áll ez elsősorban az üvegiparban dolgozókra, mert a munkaanyagok közt sokarcúságával talán éppen az üveg lép fel a legváltozatosabb igényekkel, hideg és meleg állapotban történő kialakítási lehetőségeivel és követelményeivel. Ha megfigyeljük a neves dizeinerek munkáit, megállapítható, hogy formán és ékítményen túl a megmunkálást, a szint is meghatározzák, siktermékek esetében must-rát és struktúrát is terveznek. A dizeiner munkájának alapja a munkaanyag, a rendelkezésre álló technikai és technológiai lehetőségek ismerete — célja, a termék optimális célszerűsége mellett —, annak esztétikai kiképzése. Öletgazdaságon és stílusérzéken felül alapos szakmai tudással kell rendelkeznie, tisztában kell lennie a tervezendő tárgy használati céljával. A technikai fejlődés és a társadalmi átalakulás kapcsán némelyik dizeiner

az élet változó igénye számára nemcsak új formát, de új stílust is kreált. Gondolok itt a tűzállóüvegből készült főzőedényekre.

A dizeiner-kérdés fontosságára jellemző, hogy a VI. és a VII. Nemzetközi Üvegkongresszuson külön szekcióban foglalkoztak vele. A témát Csehszlovákia, Franciaország és Anglia képviselői exponálták. A csehszlovák küldött elmondotta, hogy a cseh üvegipar művészeti vezetői évtizedek óta a képzőművészet területéről jönnek. Festők, építészek, grafikusok, gemmametszők választják művészi tevékenységük terüül az üveg tervezését, sőt gyakran tevőlegesen is részt vesznek egy-egy unikális darab kivitelezésében. A franciák részéről a világhírű Daum szólt fel a magasszínvonalú dizeinerképzés érdekében. Ezt egészítette ki a francia kézifűvők kamarai szindikátusának képviselője azzal a javaslattal, hogy a dizeinerek gyakorlati képzése három év legyen a hutában és a dekor-műtermekben, hogy az összes lehetőségek ismeretében szabad teret engedhessenek kreatív képzelőerejüknek, s a legjobbak közül kiválasztható legyen az — vagy azok —, akik a termékek új „vonalát” teremtik meg. Jellemző francia szemlélettel a jövő üveg-dizeinerjének olyan szerepet szánt a francia üvegiparban, mint hazája divatirányító funkciója a világpiacra, vagyis modellkreációk létrehozását, amelyek egy része megfelelő tantien ellenében tömegtermelésre kerül. Az angol felszólaló szerint a dizeinernek helyet kellene kapnia a gyár vezetőségében, hogy munkájának eredményessége érdekében lehetőleg mindenről tájékozott legyen, és figyelemmel kísérhesse produktumainak szellemi és anyagi kihatását a gyár termelésében, és tisztában lehessen a piackutatás adataival is. Az exportnak ugyanis idegen szokásokon alapuló igényekhez kell igazodnia.

Csak néhány ilyen idegen szokásra kívánok rámutatni. Budapesten, a vendéglátóiparban, üvegpohárban szolgálják fel a feketekávé, porcelán-esésésében a teát. Lengyelországban megfordított a helyzet. A teát hozzák pohárban, a feketét esésében. A franciák és belgák szívesen használnak hétköznapi reggelijükhöz üvegcsészét, csészealj és kistányért, de ennek mindenkor opalimnak kell lennie, mert az átlátszó készleteket nem kedvelik. Vannak országok, ahol, ha valakit cukorkával kínálnak meg, ahhoz is apró üvegtányérkát adnak.

A virágkultúra és kultusz öröndetes fellendülésével lépést kell tartania a vázatervezésnek. Az egy szál ritka, drága virág befogadására tervezett „solifleur” vázától a reprezentatív padlóvázáig a változatok még koránt sincsenek kimerítve, s ha a tervező már igyekezett alkalmazkodni a különböző virágfajták karakteréhez, még mindig nem tett eleget a követelményeknek mindaddig, amíg



1. ábra. Drázsétartó az egykori budai királyi palota pohárkészletéből (Kiscelli Múzeum)

a váza rendeltetési helyének sajátos körülményeit nem tanulmányozta. Idézem az egyik nyugati üveggyárosnak, aki egyben dizainer is, idevágó fejtegetését, mai társadalmi szokásaink legkonvencionálisabb virágával, a szekfűvel kapcsolatban. A szekfű köztudomás szerint az a virág, amely, minden komolyabb érzelmi jelentés nélkül, tisztán a társadalmi udvariasság jelképe, tehát a befogadására készült vázák számára széles a piac igénye. Megtervezésüknél nemcsak a formai változatoságra kell tekintettel lenni, mert ugyanaz a vázaméret még számos változatában sem adható el minden országban. Rómában például tíz kemény franknak megfelelő összegért még télen is tíz szál szekfűt adnak. Ugyanezért az összegért Párizsban csak ötöt. Stockholmban csak kettőt. Tehát az olasz piacra szánt váza nagy mérete miatt Párizsban, s még inkább Stockholmban eladhatatlan. Ugyanis a nagy vázában a kevés virág szemrehányóan kellemetlen benyomást kelthet, mind az ajándékozóban, mind a megajándékozottban. Az idegen szokások ismerete tehát majdnem olyan lényeges, mint az esztétikumra való törekvés. Ismeretük nemcsak a balsikerek elkerülése miatt fontos, de forrásává lehet új ötleteknek is.

Végül, az elmúlt korok formáival kapcsolatban, hivatkozom egy híres északi üvegművészre, aki — igen helyesen — azon a véleményen van, hogy új italfajtáknak új ivóedényeket kell kreálni, s a régiéknél fel kell kutatni, hogy milyen is volt az eredeti palackja és pohara. A rajnai bort — célszerűen — még ma is a XVII. századi „römer” forma valamelyik változatában szokás betölteni. Tapio Wirkkala, a neves finn dizainer, de kívül

számos svéd művész is, szívesen adaptálja és variálja ezt a kitűnő formát az azt megillető borfajtához. Egy dán tervező valószínűleg valamilyen kedvelt régi likörhöz választotta sajátos palackformáját a szintén XVII. századi kotyogós üvegről. Ez a palackforma több változatban nálunk is kedvelt és elterjedt volt.

Háztartási pohárformákkal kapcsolatban a múlt-hoz fordulás megfigyelhető volt a néhány éve Budapesten megrendezett angol Industrial Design Kiállításon. A bemutatott poharak között jelentős szerepet kaptak a múlt századi — nálunk is ismert — tömzsi, nyeles, tojásdad vagy félgömbös kupájú, vastagfalú, talpas formák.

A régi formák ismerete megtermékenyítően hathat. Legtöbbjük helyi zamatú, tájjelegű, aminek vonzóereje a technikai fejlődés egyre erősebb sematizáló iránya következtében, mindinkább növekszik. Az idegen országokat, tájakat megismerni

2. ábra. Fuvolapohár csúsztatott metszéssel az egykori városlódi hutából (Iparművészeti Múzeum)

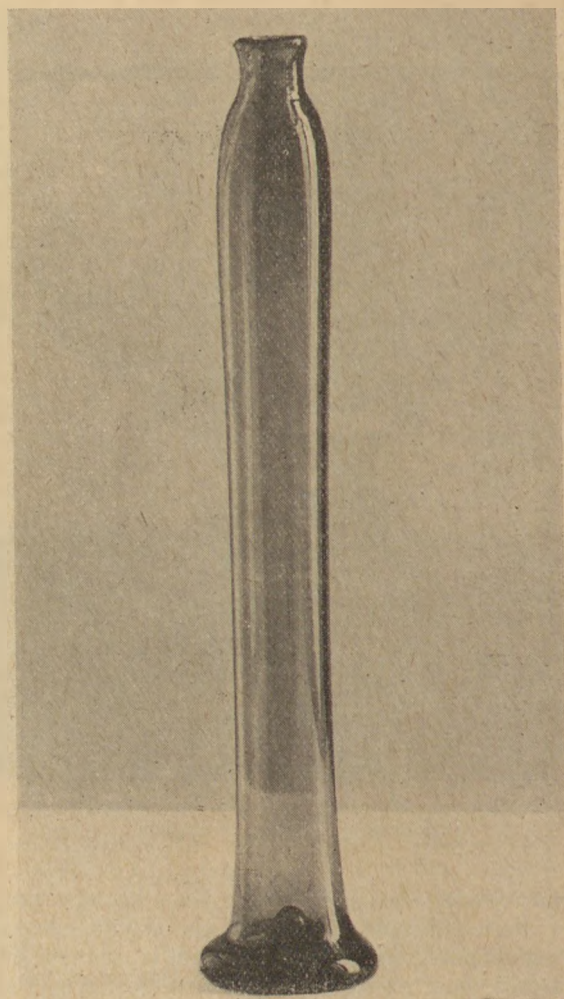




3. ábra. Talpas kanna méhsejtszerű metszéssel, valószínűleg Bikszád (Iparművészeti Múzeum)

vágyó, új élményeket kereső turistát hovatovább mindenütt a technika vívmányainak monotonája fogadja és kíséri. Azonos autószerződéseken ismert közlekedési eszközök, járművek, típusépítmények használata mellett érthetően igényli az újszerűt, a szokatlant; mindazt, amiben a nemzetközi nagyhotel sem nyújt lényeges változatosságot. Érthető, hogy örömmel üdvözlő számára idegen szokásokat, kiváltképp, ha azok kellemesek, és élvezi egy táj vagy nép sajátos, eltűnt vagy eltűnőfélben levő eszközeinek, környezetének művészetét. Az idegenből jött turista számára sok esetben ezek a tárgyak realizálják az utazás élményét.

A téma kapcsán mulhatatlanul ki kell térnem a minden egyéb művészeti kérdést háttérbe szorító

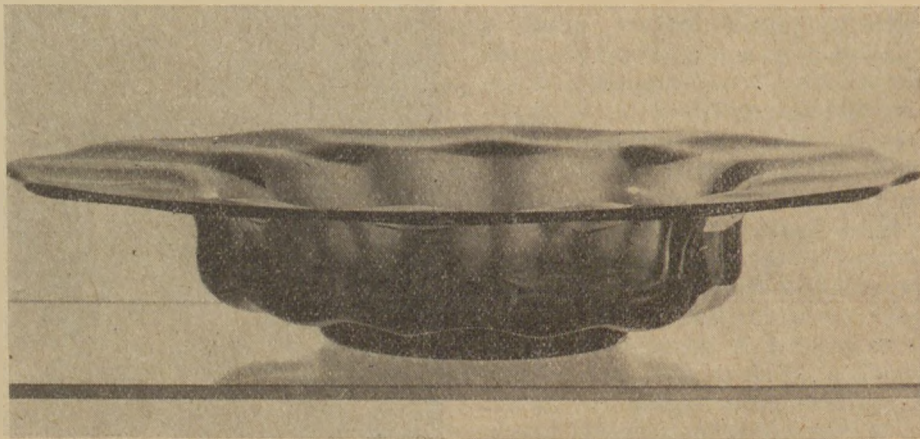


4. ábra. Fiola a hamusfalvi hutából (Dr Knapp Oszkár gyűjteménye)

hazai specialitásra, a „giccs témára”. Ma nemzeti étel- és italkülönlegességeink nem tartoznak a giccs kategóriába, miért tartoznának oda azok az edények, amelyekben hagyományosan tálalni illik őket?

Ezen a területen is a művészi érzék, a tehetség, az ízlés az iránytű. Ez az a terület, ahol csak tiszta forrásból szabad meríteni. Tiszta forrásból, tiszta

5. ábra. Borostyánszínű, optikailag díszített tál (Iparművészeti Múzeum)

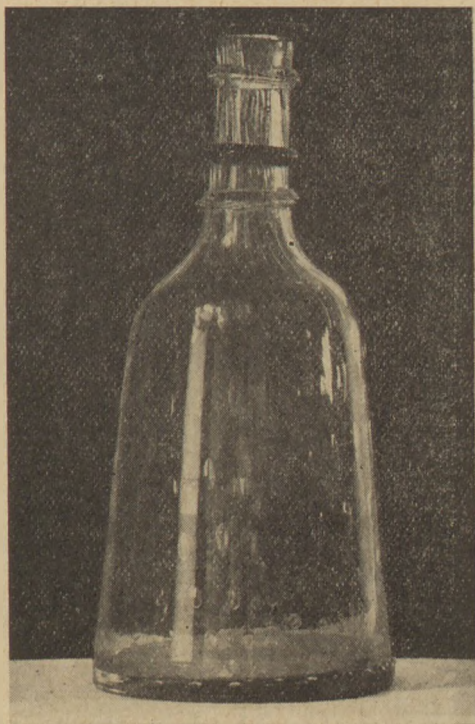




6. ábra. Erdőzöld, csavartszáldíszes bokály. (Iparművészeti Múzeum)

szándékkal, ahogy azt a nagy magyar zeneszerzők, Liszt, Bartók és Kodály tették. És a tárgyak, funkcionális esztétikájuk mellett, lehetnek vonzóak és rokonszenvesek is.

Amikor a magyarországi üveg távolabbi és közelebbi múltjából bemutatok néhány szép és érdekes emléket, célom nem bánatos múltbamerengés, nem romantikus szellemidézés és semmi esetre sem felhívás hisztorizálásra! Lehetőség szerint azokat igyekeztem bemutatni, amelyeket inspirálóknak, adaptálásra alkalmasaknak tartok. Érzésem szerint alapformájában valamennyi bemutatott tárgy időálló, s alapul szolgálhat alkalmi használatra, vagy korszerű továbbalakításra. Vannak közöttük olyanok, amelyek táj-stílust képviselnek, s ezek a sajátosan magyarországiak. Vannak olyanok, amelyek egyidőben másutt is megtalálhatók. Egyikük-másikuk tehetséges, jó stílusérzékű dizainer munkája segítségével mai technológiára átelve, készletté kiépítve, ügyes kereskedelmi lanszírozással, még komoly exportisikert is arathatna. Itt elsősorban az 1945-ben elpusztult budai királyi palóta egykori remekbe készült udvari pohárkészletére gondolok. Az egykor talán ezres példányú különleges készletből alig maradt fenn néhány darab, mindenesetre szerencsésen annyi, hogy a készletet megközelítő pontossággal rekonst-



7. ábra. Légbuborékokkal díszített kobalt kék nyakgyűrűs borospalack. Veszprém megyei hutából (Bakony Múzeum Veszprém gyűjteménye)

8. ábra. Kobaltüveg gyertyatartó Zemplén megyei hutából (Rákóczi Múzeum, Sárospatak)





9. ábra. Halvány aranyrubin kelyhű színtelen boroskehely különlegesen díszített nyállal (Bakony Múzeum, Veszprém)

ruálni lehet. A kérdés az, hogy van-e nálunk olyan rendkívül finom kristályüveg, mint amiből annak idején az készült és van-e olyan mester, aki megmunkálását el tudná végezni. „Palais Royal” vagy „Royal Palace” néven, a monogram és a korona elhagyásával, mint kifejezett nagyigényű, fényűző készletet lehetne újrakészíteni. Természetesen nem szabad ezt a ritka, történelmi együttest kommercializálni. Kifogástalan anyagból és technikával elkészítve, mint amilyen az eredeti is volt, csak megrendelésre, igen magas áron kellene forgalomba hozni. A forma, az elkészítés és a történelmi jelleg valamiféle művészi jellegű kategóriába sorolhatná a piacon.

A karsú, finom városzlódi fuvolapohár az ugró szarvassal — az egyszerűségében igen előkelő formájú tokaji-borospalack —, a klasszicista, egy szál virággal metszett kelyhek formája még mindig „él”. A finom vonalú kék fiola könnyen formálható modern gyertyatartóvá, a ma divatos vékony, hosszú gyertyák számára — a sugaras optikával díszített tál — a különlegesen eredeti talpas kannák — az erdőzöld, száldíszes bokály — a színes zománctetésű butélik — végül a dunántúli léguborékos borosüvegek mind erőteljes, becsületes szándékú adaptálásra érdemes tárgyak.



10. ábra. Báthory Júlia: metszett konkáv tükör tondo (Iparművészeti Múzeum)
A fényképeket készítette: Kárász Judit és Wagner Richard

Megemlítek a közelmúltból egy nálunk teljesen elhanyagolt műfajt, amely úttörő üvegművésznőnk, Báthory Júlia egyik munkájaként szerepel közgyűjteményünk egyikében. Ez a tükörnek művészi, dekoratív megmunkálása (10. kép). A belső tér megélénkítésénél ez a műfaj sokféle alkalmazást nyerhet.

Végül még egyszer visszatérek a dizeiner-kérdésre, mert úgy vélem, hogy az elmondottakkal sikerült megvilágítanom szerepének sajátos voltát. Egyes nyelvekben két kifejezés szolgál a tervezés természetének megjelölésére. Az egyik az elméleti tervezésre vonatkozik, a másik a tárgyi tervezést jelöli meg. „Plan” és „Design” a két különböző fogalom elnevezése az angol nyelvben, hogy csak egy példát említsek. Ez a differenciálhatóság a latin nyelvekben nincs meg, akárcsak a magyarban. Az évek során mindazokba a nyelvekbe, ahol a két fogalom elkülönülésének kifejezésére nem volt alkalmas szóhasználat, átvették a dizeiner megjelölést, a fontos és sokoldalú tevékenység meghatározására. Végeredményben azonban a magyar üvegtervezés sikere nem az elnevezésen, hanem annak a fiatal gárdának szorgalmán és lelkesedésén múlik, amely most e szép feladatért, biztató körülmények között sorompóba lép.

Tasnádiné, Marik Klára: Régi formák, idegen szokások szerepe az üvegtervező munkában

М. К. Ташнадине: Влияние старых форм и посторонних обычаев на проектные работы в области стекла

Frau Tasnádi-Marik, Klara: Alte Formen — fremde Bräuche beim Entwurf des Glases

Tasnádi-Marik, Klára: Role of Old Shapes, Foreign Practices in Glass Design

Szilikátok elemzésénél — például mázok, frittek, csiszolóanyagok, borsavas kötőanyagok — gyakori probléma a börtartalom meghatározás, általában 1—15% börtioxid koncentráció tartományban.

Az eljárásokat jórészt előzetes elválasztás előzi meg, mely többféle módon lehetséges. Az egyes eljárásokhoz alkalmazott elválasztási módra nagyrészt az eljárások ismertetésénél utalunk. Előzetes elválasztás nélkül spektrográfiai vagy radiokémiai úton határozható meg a bór; de a legtöbb eljárásnál — például kolorimetriás, spektrofotometriás stb. — valamelyik ismert elválasztási eljárást kell alkalmazni, mely alkalmas az adott körülményekre.

1. *Súly szerinti* módszert ritkán alkalmaznak a bór meghatározására. Szilikátok elemzésénél az indirekt módszerrel — amikor a borsav eltávolítása után a maradékot mérik — nem is találkozunk. A direkt módszert alkalmazza néhány szerző (1—4), melynek során az alkálikus feltárás után vagy ammónium-kloriddal csapják le a szilícium-dioxidot, vagy metil-alkoholos extrakciót alkalmaznak és a borsavat magnézium-borát, bór-kalcium-fluorid vagy bárium-metaborát alakban határozzák meg.

2. A *titrimetriás* eljárások közül szilikátok elemzésére az alkalimetrius módszert használják legelterjedtebben, amikor is mannit vagy glicerint hozzáadása után mint erős savat titrálják a borsavat. Az egyes eljárások egymástól a feltárás módjában és a végpont jelzésében különböznek.

A sok lehetőségből (5—50) — a teljesség igénye nélkül — ismertetek néhányat.

A feltárás általában alkálikus. A feltárás utáni kezelés is változatos képet mutat.

A leggyakrabban alkalmazott lehetőségek:

Az ömledéket sósavval veszik fel, a fém-oxidokat kalcium-karbonáttal csapják le, szűrés után a borsavat mannit és fenolftalein jelenlétében titrálják (14).

Nehezen feltárható szilikátok ömledéke esetén a kalcium-karbonátos kezelés után metil-alkoholos extrakció alkalmazható (15—17). A szilícium-dioxid lecsapása nélkül is átdesztillálható a borsav (18). A feltárás ez esetben dinátrium-hidrogén-foszfáttal és metafoszforsavval történik, az ömledéket foszforsavban oldják.

Üvegekre és zománcokra alkalmazott gyors — 3 óra alatti — bormeghatározási eljárás (21) a szilícium-dioxid leválasztására 8,2-es pH-t ajánl.

Üvegeknél a feltárás utáni savas lecsapás szűrlete mannit hozzáadása mellett, közvetlenül titrálható 6,8 pH-ig, potenciometriás végpontjelzéssel (22) végpont titrálást alkalmazva.

Üvegeknél a feltárás után abszolút alkohol és éter keverékével extraktumot készítünk, majd azt bepárlás és vizes felvétel után mannit jelenlétében nátrium-hidroxiddal titráljuk. Sorozatmérésekre kiválóan alkalmas módszer (23).

Boroszilikát üvegekre egyszerű eljárás a kálium-nátrium-karbonátos feltárás után az alkáli-borátot metanolban oldani, majd az oldószer elpárologtatása után a vízben felvett maradékot titrálni. A metanolban szintén oldódó nátrium- és kálium-karbonátot titrálás előtt 0,5 *n* kénsavval, metilnaranccs indikátor jelenlétében semlegesíteni kell. A titráláshoz *p*-nitrofenol indikátort használnak (24).

Érdekes módszer üvegek borsav tartalmának meghatározására a pirohidrolízises elválasztás (26): az üvegmintán 1300 °C-on gőzt vezetnek keresztül platina csőben. A desztillátumban mannit hozzáadása után nátrium-hidroxiddal titrálható a borsav.

Egyes optikai üvegeket perklórsavban vagy szulfótrimsavban oldanak, a fémeket leválasztják és a bört glicerint hozzáadása után titrálják (28).

Mylius a bór titrálása előtt baritvizes lecsapással távolítja el a kovasavat (30—34). Alimarin (35) kalcium-kloridot, Blank (36) stroncium-kloridot alkalmaz e célra.

Schulek és Vastagh (37, 38) a borsav desztillációját tanulmányozták és megállapították, hogy a desztilláció során kolloidálisan leváló kovasav jelenléte mennyiségű borsavat okkludál. Ennek kiküszöbölésére a kénsav koncentrációt megnövelték, így a kovasav csak a desztilláció végén vált ki, porszerű formában. A feltáráshoz 4—5 szűrő — turmalinnal 8—10 szerez — mennyiségű nátrium-karbonátot alkalmaztak. Az ömledéket kitisztulás után vízzel vették fel, majd kénsav hozzáadása után kétszer átdesztillálták. A desztillátumot 1—2 csepp tömény hidrogén-peroxiddal szárazra párolták, a maradékot kevés kálium-hidroxiddal megömlesztették, 10%-os sósavval felvették, szűrés és forralás után metilvörös indikátor jelenlétében semlegesítették, végül mannit hozzáadása után 0,1 *n* nátrium-hidroxiddal titrálták fenolftalein indikátor jelenlétében.

Néhány szerző (39—42) a kálium-nátrium-karbonátos feltárás után a vízzel felvett ömledéket ammónium-kloriddal kezeli. Szűrés után a szűrlethez cink-oxidot adnak, az ammóniaszag eltűnéséig forralják, ismét szűrik és a második szűrletben határozzák meg a borsavat titrimetriás úton.

Ford (43) a feltárás után együttes lecsapással távolítja el a szilícium-dioxidot és a jelenlevő fémeket nátrium-hidroxid és ammónium-klorid hozzáadásával. A csapadék felületére adszorbeálódott borsavat ismételt lecsapással távolítja el.

* 1967. okt. 12-én, a Szilikátipari Tudományos Egyesületben elhangzott előadás.

Beermann (44) platina retortában hidrogén-fluorid jelenlétében desztillálja a szilikátokat és a desztillátumban levő bór-trifluoridot és szilícium-tetrafluoridot vízben fogja fel. Nátriumklorid és magnéziumklorid hozzáadással csapja ki a szilícium-dioxidot, végül a szűrletben titrálja a bórsavat.

A jodometriás bórsav meghatározás azon alapul, hogy a mannit hozzáadása után keletkező egybázisú komplex sav a kálium-jodid—kálium-jodát rendszerből jódot tesz szabaddá, ami tioszulfáttal titrálható. A turmalin analízisére használták a módszert (51).

3. A *polarimetriás* meghatározás alapelve az, hogy a borkósav forgatóképessége bórsav vizes oldatának hozzáadása után megnő. Néhány szerző (52—54) alkalmazta is a jelenséget a bórsav meghatározására.

4. A *spektrográfias* mennyiségi meghatározás a bór 2497,733 és 2496,778 Å-nél levő, két intenzív vonala segítségével lehetséges. Üvegelemzésnél és kerámiai anyagok elemzésénél találkozunk alkalmazásával (55—61). Erdey, Gegus és Kocsis (62) egy mikrodesztilláló készülékben előállított bórsavas metilésztert fűtőelektródokon keresztül a szikra, ill. ívközbe vezettek és a 2497,733 Å-nél levő vonallal határozták meg a bórt.

5. *Kolorimetriás* módszert kiterjedten használnak fel a bór meghatározására (63—77).

A leggyakrabban előforduló reagensok, melyek kolorimetrálásra alkalmas színes komplex előállítására alkalmasak az alábbiak:

kénsavas közegben kinalizarin (63—67), timoltalein (68), nátrium-alizarin-szulfonát és alizarinkék S (69), kurkumin (70, 71), *p*-nitrobenzolazol-1,8-dioxinaftalin-3,6-diszulfonsav (72) morin (73), szulfo-5-szalicilsav [fluorid és vas(III)-klorid jelenlétében] (74), pentametilkvercetin (citromsav jelenlétében) (75), valamint karmonsav (76, 77).

A módszer pontosságának bemutatására egy példát ragadunk ki: Monnier, Kapetanidis és Wagner (71): 0,5—38% bórtartalmat $\pm 3\%$ -os pontossággal határoztak meg kurkumin reagens segítségével.

6. A bór meghatározási módszerek közül a titrimetriás eljárások mellett a *közvetlen vagy közvetett spektrofotometriás* eljárások a leggyakoribbak (78—101). A közvetlen módszerek a reagens-bórral képezett komplexének meghatározásán alapulnak, a közvetett módszerek pedig a reagens elnyelésének csökkenését mérik a bór hatására, valamilyen, a reagensre jellemző hullámhosszon.

Részletes ismertetés helyett itt is az előforduló reagensok felsorolására szorítkozunk, melyek az alábbiak: 1—1'-iminodiantrakinon tömény kénsavas közegben (78),

karminsav (79),

Na_2EDTA és 5,5 pH-jú ecetsav-acetát puffer jelenlétében 0,01% (H)-rezorcin (80),

kinalizarin (81—83),

kurkumin (83—87),

kurkumin, nem vizes közegben (88),

vizes sztilbazo oldat (89, 90),

pirokatekin-ibolya (91),

acetil-kinalizarin (92),

benzidin (93),

$(\text{NH}_4)_2\text{EDTA}$, hidraziniumklorid vagy telített nátriumszulfit,

0,25%-os alkoholostalein és 9,5 pH-jú ammónium-klorid—ammónium-hidroxid puffer jelenlétében (94),

hematoxin (95),

metilénkék (96, 97),

1—1'-diantrimid (98),

valamint szalicilsav és kristályibolya (99).

Goward és Wiederkehr (100), valamint Hiiró és Muraki (101) a spektrofotometriás bór reagenseket tanulmányozták.

Arakawa (102) pedig a szín kifejesztésére leginkább alkalmas oldószereket vizsgálta és legmegfelelőbbnek az acetonban oldott reagenseket találta. Ily módon a reagens oldatok nagyobb stabilitását is elérte.

A módszerek érzékenysége és pontossága az alkalmazott reagensektől függően tág határok között változik. Az alábbiakban néhány adatot ismertetünk erre vonatkozólag:

Hiiró eljárása (93), mely reagensként alkoholos benzidint használ 0,2—1,2 mg/l koncentráció tartományban alkalmazható. Hayes és Metcalfe (88) 555 nm-en mérték a bór-kurkumin komplex elnyelését és 1 μg bórt határoztak meg, legfőljebb 10 mg Be, Mg, Al, K, Ca, Fe, Ti, Zn, Zr, U, PO_4^{3-} , valamint legfőljebb 300 mg Cl^- és Na^+ ionok mellett. A F^- és NO_3^- ionok nem zavarják.

Hiiró egy más módszerével (95) $6 \cdot 10^{-4}$ mólos hematoxin oldat segítségével kb. 40 μg bór határozható meg.

Karalova és Nemodruk extrakcióval összekapcsolt eljárásának (96) — mely metilénkéket alkalmaz reagensként — érzékenysége $8 \cdot 10^{-5}\%$ bór, hibája $\pm 5\%$.

Goward és Wiederkehr (100)-kurkumin és metilénkék reagenst használva — az optimális bór koncentrációt 0,01—0,1 mg/l-ben állapították meg.

Vasilevskaja és Lenskaja (99) ± 5 —8%-os hibával határozták meg a bórt 585 nm hullámhosszon mérve a szalicilsav és kristályibolyával előállított szint.

Piszarenkó (83) módszere — reagensként kinalizarint és kurkumint alkalmazva — 0,01—0,04% bórtartalom meghatározására használható.

7. Bór jelenlétében az alábbi reagensekkel alakul ki *fluoreszcens* vegyület: morin (103), ammónium-fluorid és butil-rodamin (104), valamint különböző helyettesített 2-hidroxi-benzofenonok (105).

Morin esetében a kimutatási határ 0,06 mg/l. Az Al, Fe, Ca, Mg, Ba zavar.

8. Gyakran találkozunk *elektrokémiai* módszerekkel (106—117) is a bór meghatározásoknál.

Titrimetrius eljárások esetén gyakori a potenciometrius indikáció alkalmazása (106—113), pl.

kis mennyiségű bórsav (0,1—5%) üvegmintában történő meghatározásánál (114).

1,5%-nál nagyobb bór koncentráció esetén a potenciometrikus titrálást metilalkoholos desztilláció után végezte el Josis és Mayanx (115). Kerámiái anyagokban pirohidrolitikus elválasztás után coulometriás titrálással is meghatározható a bór (116).

Polarográfias eljárást a börtartalom meghatározására Swann (117) dolgozott ki.

9. *Ioncserés elválasztáson* alapuló módszernél (118) a feltárt ömledéket híg sósavban oldják, szűrik, majd ioncserélő oszlopra öntik és eluálják. Az eluátumot mannit jelenlétében titrálják.

10. A *neutron aktivációs eljárásokkal* (119—125) egyre gyakrabban találkozunk a bórmeghatározás esetében is. Ezek egymástól a neutronforrásban, valamint a felhasznált neutronok energiájában különböznek.

Lassú neutronok abszorpciója alapján pyrex üvegben (119), valamint ásványi anyagokban (120) határozható meg a bór.

11. A lángot zöldre festő metil-borát segítségével dolgoztak ki *lángfotometriás* eljárásokat a bór meghatározására (126—129).

Kísérleti rész

Az ismertetett eljárások közül kipróbáltunk egy egyedi minták elemzésére és egy sorozatelemzésre alkalmas módszert. A két úton kapott eredmények jó egyezést mutattak.

1. Eipeltauer és Jangg (21) eljárás egyedi vizsgálatokhoz ajánlható.

Szükséges reagensek: vízmentes nátrium-karbonát, 2 *n* sósav, 20%-os bárium-klorid, fenolftalein indikátor, 2 *n* nátrium-hidroxid, 3 *n* sósav, mannit, 0,1 *n* nátrium-hidroxid, meghatározott mérőszámmal.

Eljárás: kb. 0,5 g finoman elporított tűzizománcport ötszörös mennyiségű vízmentes nátrium-karbonáttal tárunk. Az ömledéket vízzel felvesszük, majd 2 *n* sósavval megsavanyítjuk és a keletkező széndioxidot forralással eltávolítjuk. 10 ml 20%-os bárium-klorid és 3—4 csepp fenolftalein indikátor hozzáadása után állandó keverés közben 2 *n* nátriumhidroxidot csepegtetünk a forró oldathoz az indikátor színváltozásáig. Ezután leülepedésig vízfürdőn hagyjuk, majd a meleg oldatot szűrjük. A csapadékot kevés 3 *n* sósavban oldjuk és megismételjük a lecsapást. A szűrlet térfogata ne legyen több 150 ml-nél. Az egyesített szűrletben a bórsavat mannit jelenlétében 0,1 *n* nátrium-hidroxiddal titráljuk fenolftalein indikátor jelenlétében.

A módszer pontossága $\pm 2\%$, időigénye 3 óra. A vizsgált minta bór-trioxid tartalma 13% volt.

2. Sorozatelemzésre Kazno Hihiro (93) eljárása alkalmas.

Szükséges reagensek: 0,0125 g/100 ml bórsav törzsoldat, 0,2 *n* nátrium-hidroxid, 0,02 *m* alkoholos benzoin oldat, etanol.

Eljárás: A minta feltárását és a zavaró ionok elválasztását az előző módszernél ismertetett módon végezzük el. A nyert törzsoldat olyan mennyi-

ségű aliquot részét használjuk fel a vizsgálatához, hogy a várható börtartalom az előzőleg elkészített kalibrációs görbére essék.

Kalibrációs célra a 0,0125 g/100 ml koncentrációjú bórsav oldatból 25 ml-es mérőlombikba 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70 és 0,80 ml-t mérünk, hozzáadunk 0,5 ml 0,2 *n* nátrium-hidroxidot és 20 ml 0,02 *m* alkoholos benzoin oldatot, majd etanollal jellegig töltjük. Minden beméréshez külön bórmentes referencia oldatot készítünk, és minden oldatpár esetén feljegyezzük az alkoholos benzoin oldat hozzátöltésének idejét. 20 perc múlva 353 nm-nél a kalibrációs sorozat egyes tagjainak elnyelését spektrofotométerrel mérjük és a kapott extinkció értékeit a bórsav koncentráció függvényében ábrázoljuk.

A vizsgálandó minta törzsoldatának aliquot részét a fenti módon előkészítve ugyancsak 20 perc múlva 353 nm-nél mérjük az extinkcióját, majd a kalibrációs görbe alapján meghatározzuk a bórsav tartalmát. A módszer használata a viszonylag hosszadalmas előkészítő munka miatt csak sorozatelemzésnél célszerű.

A feltárt anyag mennyiségétől függően előfordulhat, hogy a spektrofotometrálandó oldat zavaros. Ilyen esetben szűrés szükséges, de célszerűbb a kísérleti körülményeket úgy beállítani, hogy tiszta oldatot nyerjünk.

Az alkoholos benzoin oldat hozzátöltése és a mérések közötti időt minden esetben pontosan be kell tartani, mert az extinkció 20 perc után lassan ugyan, de csökken.

A módszer pontossága $\pm 5\%$.

IRODALOM

- [1] Bodewig, H.: Z. Anal. Chem. 23, (1884), 143.
- [2] Thaddeeff, J.: Z. Anal. Chem. 36, (1897), 579.
- [3] Beermann, G.: Dissert. Erlangen, (1898), S. 26.
- [4] Morse, B.—Burton, A.: Am. Chem. I. 10, (1888), 154.
- [5] Wynter, F.—Blyth, A.: J. Chem. Soc. 75, (1899), 724.
- [6] Manning, T.—Lang, S.: J. Soc. Chem. Ind. 25, (1906), 397.
- [7] Treadwell, W.—Weiss, G.: Helv. Chim. Acta 3, (1920), 440.
- [8] Hildebrand, J. H.: J. Am. Soc. 35, (1913), 847.
- [9] Dubrisay, E.: Bull. Soc. Chim. (4) 13, (1913), 662.
- [10] Dubrisay, E.: Ann. Chim. (9) 9, (1918), 25.
- [11] Dubrisay, E.: C. R. 156, (1913), 894.
- [12] Grassely Gy.: Ásvány és érclelmezési módszerek. (Akadémiai Kiadó, Bp. 1953.)
- [13] Bereczky É., Henszelmann F., Tamás F.: Szilikátipari vizsgálatok (Nehézipari Könyvkiadó, 1953.)
- [14] Wherry, B.: J. Am. Soc. 30, (1908), 1684.
- [15] Chapin, L.: J. Am. Soc. 30, (1908), 1691.
- [16] Sullivan, M.—Taylor, G.: J. Ind. Eng. Chem. 6, (1914), 897.
- [17] Sullivan, M.—Taylor, G.: Z. Anal. Chem. 55, (1916), 599.
- [18] Jannasch, H.—Noll, I.: J. Prakt. Chem. (2), 99, (1919), 1.
- [19] Ryss, I. G.: J. Gen. Chem. (USSR) 16, (1946), 531—6.
- [20] Adhya, B.—Ishiri, D.: Trans. Indian Ceram. Soc. 14, (1955), 203—7.
- [21] Eipeltauer, E.—Jangg, G.: Österr. Chem. Ztg. 56, (1955), 97—9.
- [22] Webster, P. A.: J. Am. Ceram. Soc. 34, (1951), 305—9.

- [23] Ramos, M. L.: Bol. Assoc. Brasil. Quim. 9, (1951), 44.
- [24] Vizzi, M.: Chimica 7, (1952), 277.
- [25] Holcader, M.—Rieman, Wm.: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 18, (1946), 788—9.
- [26] Williams, J. P.—Campbell, D. E.—Magliocca, T. S.: Anal. Chem. 31, (1959), 1560—3.
- [27] Szakács, O.—Schulek, E.—Szakács, M.—Pintér, A.: Ann. Univ. Sci. Budapest, Rolando, Eötvös, Nominatae Sec. Chim. 2, (1960), 625—34.
- [28] Malát, M.—Mucka, V.: Chemist-Analyst. 50, (1961), 110—11.
- [29] Rigdon, L. P.—Calman, D. M.: U. S. At. Energy. Comm. (1965), UCRL-14166 T, 5.
- [30] Mylius, W.: Ch. Ztg. 57, (1933), 173.
- [31] Mylius, W.: Ch. Ztg. 57, (1933), 194.
- [32] Mylius, W.: Keram. Rdsch. 35, (1928), 550.
- [33] Mylius, W.: Keram. Rdsch. 35, (1928), 570.
- [34] Mylius, W.: Keram. Rdsch. 35, (1928), 585.
- [35] Alimarin, I. P.—Romm, I. I.: Trudy Inst. Prikl. Mineralog. 53, (1932), 1/44.
- [36] Blank, E. W.—Troy, A.: Oil. Soap 23, (1946), 50.
- [37] Sehulek, E.—Vastagh, G.: Z. Anal. Chem. 37, (1932), 165.
- [38] Vastagh, G.: Magy. Kém. Folyóirat 38, (1932), 17.
- [39] Hönig, W.—Spitz, A.: Z. Angew. Chem. 9, (1896), 551.
- [40] Hönig, W.—Spitz, A.: Z. Anal. Chem. 42, (1903), 120.
- [41] Nicolardot, H.—Bondet, J.: Bull. Soc. Chim. (4), 21, (1917), 97.
- [42] Nicolardot, H.—Bondet, J.: Ann. Chim. Anal. 23, (1917), 31.
- [43] Ford, T.: Am. J. Sci. (4), 14, (1903), 195.
- [44] Beermann, O.: Dissert. Erlangen, 1898. S. 30. N. I. b. Min. (1900), 26.
- [45] Kerstan, W.: Keram. Rdsch. 38, (1930), 393.
- [46] Hönig, W.—Spitz, A.: Z. Angew. Chem. 9, (1896), 551.
- [47] Leonhardt, F.—Zschimmer, N.: Sprechsaal 62, (1929) 854.
- [48] Zhirnova, N. A.: Metody Issled. Keram. Materialov (1939), 206.
- [49] Allen, R.—Zies, P.: Am. Ceram. Soc. Bull. 1, (1918), 739.
- [50] Canwood, S.—Wilson, L.: J. Soc. Glass. Techn. 2, (1918), 246.
- [51] Jones, L. C.: Am. J. Sci. (4), 7, (1899), 147.
- [52] Wynter, F.—Blyth, A.: J. Chem. Soc. (1899), 723.
- [53] Wynter, F.—Blyth, A.: Z. Anal. Chem. 43, (1904), 629.
- [54] Rosenheim, F.—Leyser, M.: Z. f. Anorg. Chem. (1921), 3.
- [55] Calfee, R. K.—Mc. Harque, J. S.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 9, (1937), 288.
- [56] Kurda, R.: Bunkō Kenkyū 6, (1953), 24.
- [57] Prokopena, A. N.: Fiz. Sb. L'vovsk. Gas. Univ. (1958), 4, 446.
- [58] Shaw, D. M.: Can. Mineralogist 6, (1960), 467.
- [59] Landerer, S.: Ark. Kem. Min. 119, (1945), 25.
- [60] Smith, R. W.—Hodgbin, I. E.: J. Am. Ceramic. Soc. 29, (1946), 228.
- [61] Wainer, E.—Dubois, E. M.: Bull. Am. Ceram. Soc. 20, (1941), 4.
- [62] Erdey, L.—Gegus, E.—Kocsis, E.: MTA Kém. Oszt. Közl. 6, (1955), 113. Acta Chim. Hung. 7, (1955), 343.
- [63] Smith, G. S.: Analyst. 60, (1935), 735.
- [64] Olson, L. C.—Turk, E. E.: Soil. Sci. 50, (1940), 257.
- [65] Shapiro, M. M.—Grabarovskaya, E. E.: Zavodsk. Lab. 15, (1949), 259.
- [66] Mukhina, Z. S.—Aleshin, A. F.: Zavods. Lab. 11, (1945), 23.
- [67] Owen, E. C.: Analyst 71, (1946), 210.
- [68] Dickinson, D.: Analyst 68, (1943), 106.
- [69] Dickinson, D.: Analyst. 73, (1948), 395.
- [70] Laska, F.: Chem. Listy. 37, (1943), 190.
- [71] Monnier, D.—Kapetanidis, I.—Wagner, P. E.: Helv. Chim. Acta. 44, (1961), 1856.
- [72] Stettbacher, A.: Mitt. Gebiete. Lebensm. Hyg. 34, (1943), 90.
- [73] Jewsbury, A.—Osborn, G. H.: Anal. Chim. Acta. 3, (1949), 481.
- [74] Monnier, D.—Rusconi, J.—Wagner, P.: Anal. Chim. Acta. 1, (1947), 13.
- [75] Neelakantam, K.—Rangaswami, S.: Proc. Indiana Acad. Sci. 418, (1943), 171.
- [76] Hersfeld, E.: Z. Anal. Chem. 115, (1938), 127.
- [77] Misawa, H.—Kanashima, H.: Hokkaido-ritsu Eisei Kenkyusho 13, (1962), 214.
- [78] Vogel, A. I.: Text Book of Quantitative Inorganic Analysis London, New York, Toronto, 1961.
- [79] Stefl, M.: Chem. Listy. 52, (1958), 342.
- [80] Shajran, I. G.—Statei, S.: Csizstüh. Him. Vest. eseszt. 24, (1961), 169.
- [81] Shajran, I. G.: Csizstüh. Him. Vesteseszt. 24, (1961), 158.
- [82] Hiio, K.: Bunseki Kagaku, 11, (1962), 571.
- [83] I. D. Piszarenko: Inform. Nauchno-Issled. Rabot. 56, (1964), 6, 59.
- [84] Miyamoto, M.: Bunseki Kagaku 11, (1962), 635.
- [85] Thierig, D.—Umland, F.: Z. Anal. Chem. 211, (3) (1965), 161.
- [86] Hayes, M. R.—Metcalfe, J.: U. K. At. Energy Authority Prod. Group. P. A. Rept. 5, (1962), 391.
- [87] Leckner, A.—Ferenczy, Z.: Nehézevegyp. Kut. Int. Közlemény 2 (3—4) (1963), 253.
- [88] Hayes, M. R.—Metcalfe, J.: Analyst 87, (1962), 956.
- [89] Hiio, K.: Nippon Kagaku Zasshi 83, (1962), 143.
- [90] Hiio, K.: Bunseki Kagaku, 10, (1961), 1281.
- [91] Hiio, K.: Nippon Kagaku Zasshi 83, (1962), 81.
- [92] Nemodruk, A. A.—Palei, P. N.—H. J. Hum: Zav. Lab. 28, (1958), 406.
- [93] Hiio, K.: Bunseki Kagaku 10, (1961), 999.
- [94] Pátnovsky, V.: Talanta 10, (1963), 175.
- [95] Hiio, K.: Bunseki Kagaku 10, (1961), 1276.
- [96] Karalova, Z. K.—Nemodruk, A. A.: Zs. Analit. Him. 18, (5), (1963) 615.
- [97] Eudo, Y.—Kurata, T.: Bunseki Kagaku 14, (8) (1965), 742.
- [98] Grimaldi, F. S.—Simon, F. O.: U. S. Geol. Surv. Water Supply Papers 475-B, (1963), 166.
- [99] Vasilevskaya, A. E.—Lenskaya, L. K.: Zs. Analit. Him. 20, (6) (1965), 747.
- [100] Goward, G. W.—Wiederkehr, V. R.: Anal. Chem. 35, (10) (1963), 152.
- [101] Hiio, K.—Muraki, I.: Osaka, Kogyo Gijutsu Shikensho Hokoku 321, (1964), 1.
- [102] Arakawa, M.: Nippon Kinzoku Gakkaishi 25, (1961), 535.
- [103] Gurkina, T. V.—Drobachenko, A. V.: Methody Lyuminests Analiza. Materialy 1960, 50.
- [104] Chalaya, Z. I.: USSR 154—705 July, 17, 1963, Appl. Feb. 5, 1962.
- [105] Marcantonatos, M.—Marcantonatos, A.—Monnier, D.: Helv. Chim. Acta 48, (1) (1965), 194.
- [106] Wilcox, L. V.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 4, (1932), 38.
- [107] Foote, F. I.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 4, (1932), 39.
- [108] Wilcox, J. V.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 12, (1940), 341.
- [109] Hallander, M.—Rieman, W.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 18, (1946), 788.
- [110] Palit, S. R.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 18, (1946), 246.
- [111] Ruehle, A. E.—Shock, D. A.: Ind. Eng. Chem. Anal. Edit. 17, (1945), 453.
- [112] Rippere, R. E.—La Mer, V. K.: J. Phys. Chem. 47, (1943), 204.
- [113] Frank, A. V.: Anal. Chem. 35, (1963), 830.
- [114] Ball, A. R.—Fajans, E. W.: J. Soc. Glass. Technol. 35, (1951), T, 93.
- [115] Josis, C.—Mayaux, P.: Chim. Techn. 8, 2 (1961) 5.
- [116] Miwa, T.—Yoshimori, T.—Takenchi, T.: Kogyo Kagaku Zasshi 67, (2) (1964), 2045.
- [117] Bernhard Swann, W.: Univ. Microfilms. (Ann. Arbor. Mich.) Order 63—858, 87 p. Dissertation abstr. 23, (1963), 2679. (Univ. of Pennsylvania, Philadelphia).

- [118] *Kramer, H.*: Anal. Chem. 27, (1955), 144. és 27 (1955), 1024.
- [119] *Coverts, D.*: Experientia 6, (1950), 459.
- [120] *Jakubovics, A. L.—Zaitcev, E. J.*: Radioactivn. Izotopii. Jadernie Izuesenija v. Nar. Khoz. SSSR. Tr. Vses Soveshch Riga 1961, 179.
- [121] *Kusaha, Y.*: Bull. Chem. Soc. Japan. 31, (1958), 917.
- [122] *Sapiro, M. M.—Kapuckin, D. M.*: Methody Issled. I. Kontrolya Steklovoloku Materialov, Sb. (1963), 34.
- [123] *Lachand, R.*: Silicates Ind. 30, (1) (1965), 37.
- [124] *Laverlohere, J.*: Colloq. Intern. Biol. Saclay 3. Gif-Sor-Yvette, France 1963, (1964), 123.
- [125] *Malyskeva, N. G.*: Naucs. Szooobszenija, Inst. Gorn. Dela. Akad. Nauk. S.S.S.R. 19, (1963), 106.
- [126] *Stahl, W.*: Z. Anal. Chem. 101, (1935), 342.
- [127] *Stahl, W.*: Z. Anal. Chem. 101, (1935), 348.
- [128] *Stahl, W.*: Z. Anal. Chem. 83, (1931), 268.
- [129] *Stahl, W.*: Z. Anal. Chem. 83, (1931), 340.

Erőss Klára: Szilikátok bórtartalmának meghatározása

K. Epēsh: Определение содержания бора в силикатах

Frau Erőss, Klara: Bestimmung des Bor-Gehaltes von Silikaten

Erőss, Klara: Determination of Boron in Silicates

Könyvismertetés

Mentesné Zöldy Sarolta: Épületkárok

Az épületkárok ismeretes sok fajtája közül a szerző könyvében az építmények tartószerkezeteinek rongálódási, tönkremeneteli eseteit tárgyalja, szakértői és laboratóriumi kísérleti eredményekre támaszkodva.

Célja, hogy a megtörtént káresetekből levonható tanulságok széles körben terjedjenek el és ezáltal szolgálják a hasonló esetek megelőzését, kiküszöbölését.

A károkat befolyásoló tényezők megismerése és súlyozása mindenképpen elősegíti a korszerű műszaki szemlélet kialakítását, javítani az építőipari munka minőségét és előmozdítja a meglévő épületek védelmét is.

Világszerte szakfolyóiratok rendszeresen foglalkoznak a különféle káresetekkel, sőt e tárgyról több kötetnyi kiadvány is megjelent már.

A KGST Építési Állandó Bizottsága valamennyi tagállam részvételével évek óta folytatja az épületkárokra vonatkozó adatok gyűjtését és értékeli azokat az épületek használhatóságára, tartósságára gyakorolt hatásuk szempontjából.

A szerző könyvében általában olyan hibákat elemez, amelyekhez hasonló az alapos körütekintés, vagy a vonatkozó előírások hiányában, valamint egyes munkafázisok elhanyagolása miatt ismételt előfordulhatnak.

Könyvében a szerkezeti rendszer és az anyagok hibás megválasztásából, a túlterhelésekből — számítottnál nagyobb terhek vagy gyengébb anyagminőség, továbbá a különleges terhek és hatások miatt bekövetkezett károkat elemzi.

Részletesen foglalkozik a méretezési és szerkesztési, s végül a gyártási és a kivitelezési hibákkal. Az „Épületkárok” c. kiadvány, amelyet a Műszaki Könyvkiadó jelentetett meg — mind a tervezésben, mind pedig a kivi-

telezésben dolgozó szakembereknek mint nélkülözhetetlen segédeszköz ajánlható.

Az e tárgykörben megjelent első hazai kiadvány 86 ábrája kitűnően egészíti ki az olvasmányos műszaki szöveget.

K. J.

Dr. Hinsenkamp Alfréd: Téglá- és cserépgyártás

A műszaki élet általános és gyors fejlődése szükségessé teszi, hogy az ipar lépést tartson ezekkel, és a világ szakirodalmában fellelhető eredményeket a maga részére is hasznosítsa. Minél ősbibb valamely iparág, annál gyorsabb ütemben kell fejlődnie a gépesítés és automatizálás terén, annál nagyobb súllyal kell felülvizsgálni a munkaerőszükségletet és az energiatakarékosság lehetőségeit.

Ismeretes, hogy a korszerű nagyvelomes építési módok bevezetésével a téglá- és cserépgyártás bizonyos mértékig a háttérbe szorult.

A közelmúltban megindult felújítási és fejlesztési munkák a téglá- és cserépgyárak egész sorát érintik és ezáltal ismét rangot nyernek ezek a még hosszú ideig nélkülözhetetlen építőanyagok.

Ezen kiadvány hasznos segítséget nyújt az iparág érdeklődő szakembereinek és dolgozóinak, mivel az alapismeretektől kezdve, az agyagvagyon megállapításán, a bányaművelésen, az agyagszállításon és előkészítésén, valamint a formázáson keresztül a szárításig, ill. az égetésig a legkorszerűbb gépeket és technológiákat ismerteti.

Érdeklődésre tarthat számot a tüzelőanyagokat és kemencetípusokat ismertető fejezet is.

A kiadványban közölt 63 táblázat és 83 ábra közül több, hazánkban ez ideig nem ismertetett adatot tartalmaz. (Műszaki Könyvkiadó)

K. J.

A több mint egy évszázadon keresztül működő városlódi kőedénygyár története és művészi termékei jelentős helyet foglalnak el a hazai kerámia-kultúrában. A szabadságharcot megelőző reformkor az indulás ideje, a Bach-korszak, majd a kiegyezés és a századvég, végül a XX. század első fele a történelmi keret, amelyben a kis üzem kifejtette tevékenységét. A porcelán, a kőedény, a lángálló vörösayag, az alapanyagok és a művészi kézfestésű edények, diszművek, kályhák, műszaki kerámiák, kőagyagcsövek a termékek, amelyek az idők folyamán a városlódi majolikagyárban készültek.

A második világháború végén súlyos háborús károk érték a gyárat, 1945 után kis kapacitással működött, majd az államosítás után 1949-ben ahelyett, hogy rendbehozták volna, üzemét leállították.

A művészi kerámia nagyüzemi előállításának célkitűzésével alapította meg a FIM 1967-ben az újabb Városlódi Majolikagyárat. A Bakony-vidék kerámiakészítésre alkalmas földjei közül a környéken bányászható bauxitos agyagot, mint a legmegfelelőbbet választották ki az edénygyártásra. A városlódi vörösayag egyaránt alkalmas magasabb hőfokon égethető hőálló és alacsonyabb égetési hőmérsékletet igénylő asztali edények készí-



1. ábra. Cs. Illés Irén: Majolika moka-készlet



2. ábra. Horváth László: Majolika teakészlet



3. ábra. Horváth László—Brandt Ágoston—Horváth Éva: Lángálló nyeles edények

tésére. Az új üzemben a termelésre korszerű technológiát dolgoztak ki. A magas bauxit- és vastartalmú agyag feldolgozását őrő és szűrő berendezések, elektromos automata kemencék biztosítják. Az egyre fejlődő üzemi berendezés és a technológiai viszonyok magukban még csak a gyártás feltételeinek egyik oldalát biztosítják. Az új városlódi gyár termékeinek művészi színvonalát, több esztendő gyári tervezői tapasztalattal rendelkező keramikuskok vállalták. A művészi formaadású asztali- és főzőedények, vázák és reliefek terveit és modelljeit, a mintapéldányokat a művészek saját maguk készítik a gyár műtermében.

Ez év tavaszán rendezett városlódi majolika tárlaton közel nyolevanele tárgy és asztali edénykészlet gazdag és változatos anyaga került a szakmai érdeklődésű közönség elé. A bemutató közel ezer különböző tárgya széles körű szükségletet elégíthet ki, egy eddig teljesen ismeretlen, többnyire napjainkban fejlődő igény területén. A két világháború közötti időszakban ugyancsak Városlődön készítettek kisebb mennyiségben helyi agyagból lángálló edényeket. A jelenlegi és egyre differenciálódó hazai igények kisebb-nagyobb vörösgagyag asztali készletekkel történő ellátása olyan célkitűzés, amelynek megvalósítása egyaránt biztosítja az új üzem társadalmi és gazdasági hasznosságát. Mielőtt a gazdag anyagból néhányat bemutatunk, szükségesnek látjuk a korszerű gyári kerámiák iránti igényben végbemenő folyamatos fejlődésről is említést tenni. A fejlettebb iparral rendelkező országok közönsége már korábbi évtizedekben áttért az ipari előállítás művészi kerámiák háztartásban való széles körű használatára. Hazánkban az egyedi jellegű műtermi kerámiákkal szemben — csak a felszabadulás után teremthetett meg a kerámikus iparművészek főiskolai szintű tervszerű képzésével — a művészi kerámia nagyüzemi termelése.

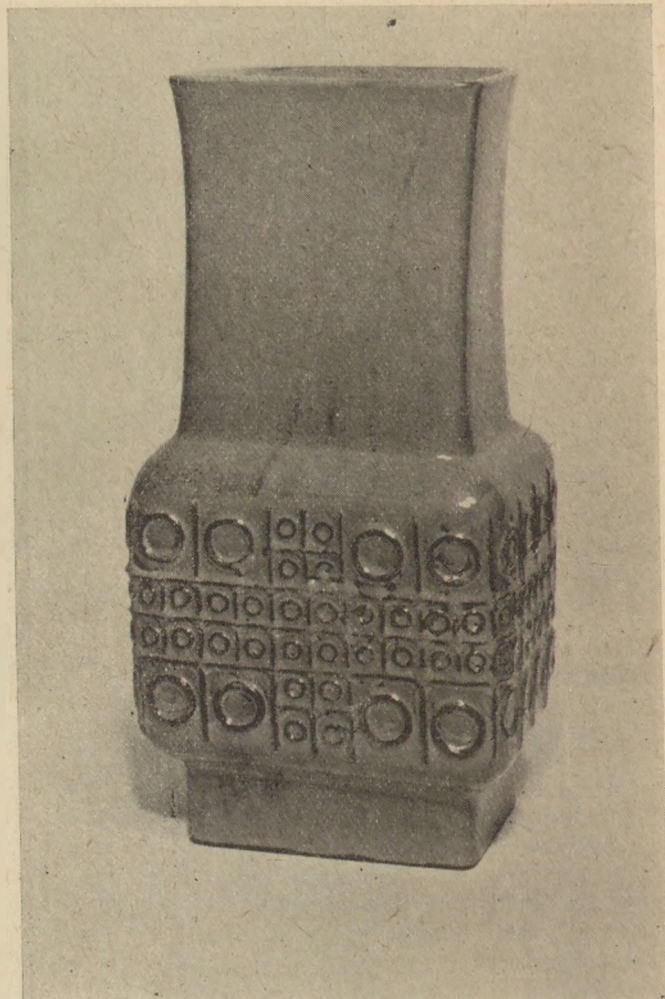
Társadalmunk fejlődésével és alakulásával egyre inkább megváltozik az étkezést és a környezetet szolgáló kerámia tárgyak és eszközök iránti igény.

Egyre inkább nagyobb számú az olyan otthoni használatra készülő edény, amely — nem a nagy komplett asztali készletekből kerül ki, hanem — a kisebb teás, feketés, szendvicses, szörpös összeállításokból. A széles körben alkalmazott fém- és lángálló üvegsütők és forralók szerepét tölthetik majd be a lángálló majolika edények, a rövid idő alatt elkészíthető és tálalható mindennapi étkezők terítékeinél.

A tárlat anyagában legváltozatosabban a teás-mokkás- és kávékészletek voltak képviselve. A többnyire egy vagy két színnel díszített mázas kannák és csészék stílusforma tekintetében két nagyobb irányzatot képviseltek. Az egyik csoport a népi fazekasság hagyományaiból táplálkozó, a másik az egyetemes európai gyári kerámiák formavilágának körébe sorolható. Ez utóbbiak közül említhetjük Cs. Illés Irén mokkaskészletét (1. ábra), amely valóban a mindennapi használatra készült. Hengeres felépítése alapjaiban eltér a korábbi városlódi úgynevezett „angol” edények alakjától. Az ötletes fülmegoldások, a dekoráció gyűrűs és vonalas rendszere a világosabb mázzal egységes formakompozíciót eredményezett. Hasonló igényekkel készítette Horváth László teás-edényeit (2. ábra), amelyeknél az alapforma és fedél harmóniáját erősen zavarja a fülek és kiöntők erőltetett vonalú megoldása. A nagyobb felületű egyszínű mázzal fedett testeken a részletek nem fokozzák, hanem megbontják az edényplasztikai összbenyomást. A különböző nyeles edények e kisebb csoportjával a tervezők, Brandt Ágoston, Horváth Éva, Horváth László, csak felvillantják a kiállítás anyagának ezt az igen változatos részét. Tárgyaik mind a korszerű formaalakítás, mind a használhatóság és a terítés vonatkozásában egyaránt figyelmet érdemlők. A bemutatott különböző magasságú és szélességű nyelfogóval ellátott, — lényegében tálkák és lábasok (3. ábra) új igény kielégítését szolgálhatják, amennyiben a könnyen elkészíthető ételek, csak melegítésre váró konzer-



4. ábra. Horváth Éva—Brandt Ágoston: Lángálló lábasok városlödi agyagból



6. ábra. Szekeres Károly: Majolika vázaedény



5. ábra. Hanzély Jenő: Szüretelők, mázas kerámia relief

vek ezekben találhatók, de a kisebbekből az étel közvetlenül el is fogyasztható.

Inkább a hagyományos formákat, a népies díszítéseket alkalmazták a tervezők, Brandt Ágoston—Horváth Éva, a lángálló forralóedényeken (4. ábra). A fém lábasokon és fazekakon használt szokványos fülek helyett lapos fogókat alkalmaztak, ami feltétlenül haladást jelent a korszerűsítés és az anyagszerűség irányában. A mázas díszítmény, a stilizált népies motívumok gravírozott, vagy festett megoldása összességükben inkább az eklektika idézői. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül ez alkalommal a majolika vázákat és reliefeket sem. A Bakony-vidék ősi pásztorművészetének reminiscenciáját idézi Hanzély Jenő Szüretelők c. kompozíciója (5. ábra). A faragás erőteljes plasztikájának stílusában néhol a groteszkség határát súrló ábrázolásmóddal fogalmazott a művész. Az egymással szemben álló népviseletes alakok kitöltik a keretet, minden háttéri részlet nélkül. A barnás-

szürkés mázzal fedett relief a romantika világát idéző témájával és stílusával, talán a modern környezetben is számíthat szélesebb körű alkalmazásra. Végezetül a nagyobb sorozatban készíthető vázaedények közül talán a legsikerültebbet, Szekeres Károly alkotását mutatjuk be (6. ábra), amely az ősi keleti kerámiaedények mai európai megfogalmazását adja. A tömegében hármas tagolású, plasztikus díszítményű oszlopszerű edény követi korunk építészetének és berendezési tárgyainak tektonikus rendszerű világát. A körös rendszerű, enyhén plasztikus díszítmény felületén a sötétebb tónusban elszíneződő máz fokozza a térszertartaként is alkalmazható edény összehatását.

A bemutató valamennyi típusára és stílusirányzatára nem térhetünk ki ez alkalommal. Az új forma és díszítés megoldásokat kereső művészek érzik az anyagban rejlő kiaknázási lehetőségeket, a korszerű művészi gyári kerámia kialakítására. Az új városlödi gyár lángálló kerámia és majolika edényei egy korszak kezdetét jelentik napjaink hazai kerámiaművészetében.

Molnár László: A városlödi újabb kerámiák.

Л. Мольнар: Новейшая керамика „варошледи”

Molnár, László: Neue Keramiken in Városlöd.

Molnár, László: New Pottery from Városlöd.

Üveggyári automatikus nyersanyagadagolás keltette porzás és annak csökkentése

KÁRPÁTI JUDIT
Országos Munkaegészségügyi Intézet, Budapest
PINKERT ANDRÁS NÉ
Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

Az üveggyári porvesztély fogalmát rendszerint kimeríti a nyersanyag előkészítés és az üvegcsiszolás keltette porzás. Viszonylag kevés szó esik a keverék szállítása és az üvegolvasztó kemencékbe való beadagolása révén képződő szállóporról.

1966. év folyamán alkalmunk nyílt az addig mellőzött téma vizsgálatára hazai üveggyárainkban. A kérdés tanulmányozása során három porképződési szakaszt különítettünk el:

1. a nyersanyag keveréknek a keverő üzemből a hutába szállítását,

2. a porkeveréknek a szállító konténerből a kemence adagolótartályába töltését és

3. a porkeveréknek az olvasztó felszínére való továbbítását.

Mérések

Vizsgálatunk a Tokodi Üveggyár „A” kemencéjére, a Salgótarjáni Síkűveggyár „Zagyva I.” kemencéjére, a Salgótarjáni Öblösűveggyár II., III. és IV. kemencéjére, valamint az Orosházi Üveggyár II. kemencéjére terjedt ki.

A szállópor méréseket az előre kijelölt mintavételi helyeken 6 perces mintavételi frekvenciával, 6 órán keresztül, koniméterrel (Zeiss Modell 10.) végeztük. A porképek kiértékelése Leitz vetítő mikroszkóppal, 600 ×-os nagyításban ($A=0,85$), nagyszektoros módszerrel történt.

Eredmények

Az 1. táblázatban az üzemenként kijelölt mintavételi helyekre jellemző átlagos porkoncentrációkat foglaltuk össze, feltüntetve az átlagszámítás alapjául szolgáló részértékek számát.

1. táblázat

Jellemző átlagos porkoncentráció

Mérési hely	Közép- érték, db/cm ³	Minták száma, db
Tokodi Üveggyár, „A” kemence olvasztó dolgozó légzési zónájában	309	60
adagolótartály alatt	446	60
Salgótarjáni Síkűveggyár darukezelő légzési zónájában	482	57
„Zagyva I” adagológépek között	630	60
Salgótarjáni Öblösűveggyár darukezelő légzési zónájában	1425	60
II. kemence adagolójánál	1553	59
III. kemence adagolójánál	1499	59
IV. kemence adagolójánál	1192	60
Orosházi Üveggyár II. kemence berakójánál	235	59
adagológépek között	421	59

A fenti, jellemző értékeket létrehozó üzemviszonyokat a továbbiakban gyaránként tárgyaljuk.

TOKODI ÜVEGGYÁR

„A” kemence

A keverékkel megrakott szállítócsilléket emberi erővel tölték a keverő üzemből a kemence közelébe, majd közvetlenül az emelő puttonyba döntötték. Az üvegcserepet kézzel lapátolták a puttonyba, mely tartalmát az adagolótartályba ürítette. Ez az ürítés 2 óránként ismétlődött, átlag 40 percig tartott. Az olvasztó felszínére való adagolás a tartályból automatikusan történt. A műszakonkénti olvasztási teljesítmény 2 t keverék. Az olvasztó dolgozó légzési zónájának 309 db/cm³-es átlagterhelése magában foglalja azokat a koncentrációs adatokat, melyeket a dolgozót nyomon kísérve a műszerszobában (216 db/cm³) és a csarnokban (165 db/cm³) észleltünk, tehát a dolgozó ott sem volt védett a porbehatástól.

Az adagolótartály alatt — átlagterhelés 446 db/cm³ — mindig nagy volt a porhullás, amikor a keveréket a puttonyból az adagolótartályba ürítették; a mért csúcserték 2648 db/cm³ volt.

SALGÓTARJÁNI SÍKÜVEGGYÁR

„Zagyva I.” hutazüzem

A konténerbe töltött keveréket futódaru hozta (1. ábra) a hutacsarnokba. A kemence adagolótartálya felett a darukezelő meglazította a konténer szelepszárát, miáltal a fenékszáró szerkezet kinyílt és a keverék az adagolótartályba folyt. Az ürítést a darukezelő a konténer falának ütögetésével gyorsította (2. ábra).

A keverék saját súlyánál fogva csúszott a tartályból az adagoló kanálra, mely 15–20 cm-es rétegvastagságban automatikusan adagolta a kemencébe (3. ábra). A kemence közelében elhelyezett cserépbunkerből töltötték a cserépszállító konténereket.

A „Zagyva I.” kemencébe műszakonként 22–25 tonna keveréket adagoltak.

A darukezelő munkája, mely 482 db/cm³ porterhelési átlaggal jellemezhető, porképződéssel nem járó javítási munkákból és a keverék szállításából, betöltéséből állt. Utóbbi tevékenységet 568 db/cm³-es átlagkoncentráció kísérte. Csúcsterhelését — 1136 db/cm³ — a konténer falának vergetése (lásd 2. ábrát) közben mértük, amit a keverék gyorsabb és teljes kiürülése érdekében tett. A darukezelő porexpozíciójának megítélésénél figyelembe kell venni azt a körülményt, hogy a mérés idején



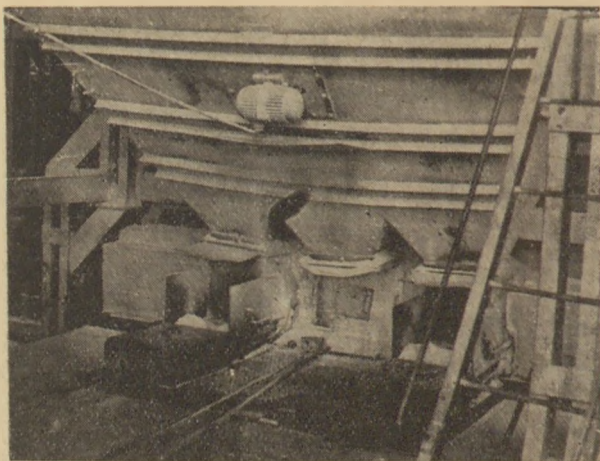
1. ábra. Salgótarjáni Síkiüveggyár. Üvegkeverék szállítása a hutába



2. ábra. Salgótarjáni Síkiüveggyár. A kemence adagoló-tartálya felett a darukezelő a konténer falának ütögetésével gyorsítja az ürítést

a másik kemence átépítése miatt csak egy hutát szolgált ki.

Az adagológépek között 630 db/cm^3 átlagos porterhelést mértünk. Amikor a keveréket az adagoló-tartályba töltötték, a két adagoló között az olvasztó dolgozók munkaterében $888 - 1100 - 1380 - 2732 \text{ db/cm}^3$ -es részértékek jelzik a porterhelés emelkedését. A kemencében levő keverék eligazítása olyan mértékig fokozta a porképződést,



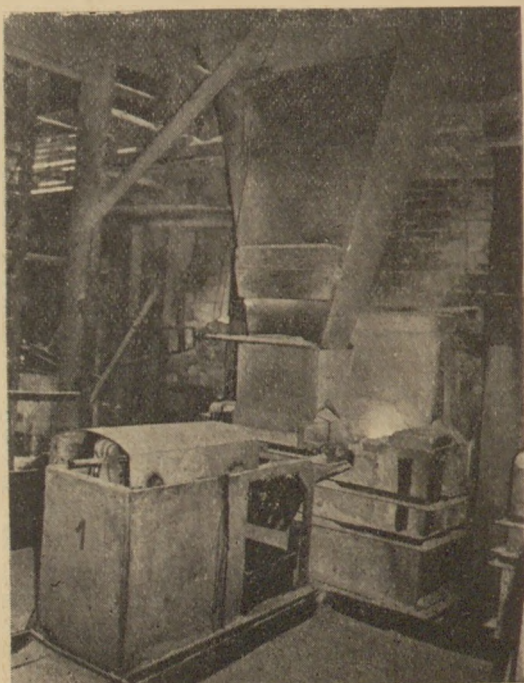
3. ábra. Salgótarjáni Síkiüveggyár. „Zagyva I” automatikus adagológépei

hogy az már nem is volt mérhető. Az adagolók mellett felgyülemlett porhulladék összelapítolását $1036 - 1112 \text{ db/cm}^3$ -es, a seprést $764 - 1348 \text{ db/cm}^3$ -es porkoncentrációk jellemzik. Normális üzemeltetés közben, külső porkeltő körülmények nélkül, az adagoló működése nyomán is észleltünk 1200 db/cm^3 -es koncentrációt.

SALGÓTARJÁNI ÖBLÖSÜVEGGYÁR

Zöldhuta II. és III. kemence,
fehérhuta IV. kemence

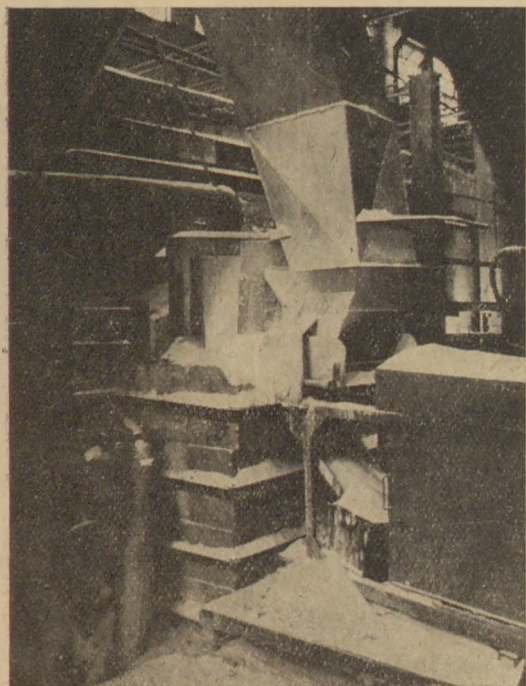
A keveréket mindhárom kemencéhez konténerben, futódaruval szállították. Amennyiben az egyik kemence adagolótartályába nem fért bele az egész konténernyi keverék, úgy annak csak egy részét ürítették ki, a többit a másik kemencéhez



4. ábra. Salgótarjáni Öblösüveggyár. II. kemence adagológépe

II. kemence

A keverékkel teli konténereket elektromos targoncákkal szállították a hutacsarnokba, ott DEMAG-gal az adagolótartályra emelték, melynek szélén az edény felfeküdt. A harangos szerkezetű fenékszáró leereszkedett, a konténer mindaddig a tartályon maradt, amíg a keverék ki nem ürült belőle. Az adagolótartályból az adagolókanálra folyt az anyag, melyet rázószervezet mozgatott előre (6. ábra). A tolószervezet a réteget kb. 15 cm vastagságban levágta és a kemencébe tolta. A keverékberakó dolgozó légzési zónájában 235 db/cm^3 volt az átlagterhelés, ami a tényleges adagolótevékenység közben 403 db/cm^3 .



5. ábra. Salgótarjáni Öblösüveggyár. IV. kemence pneumatikus adagológépe

szállították. A fenékelzáró szerkezet azonban a részben kiürített puttonyt nem zárta el tökéletesen, így a továbbszállítás útján hullott a keverék a konténerből és por árasztotta el az egész csarnok légtérét. Ez a megfigyelésünk a zöldhútra vonatkozik.

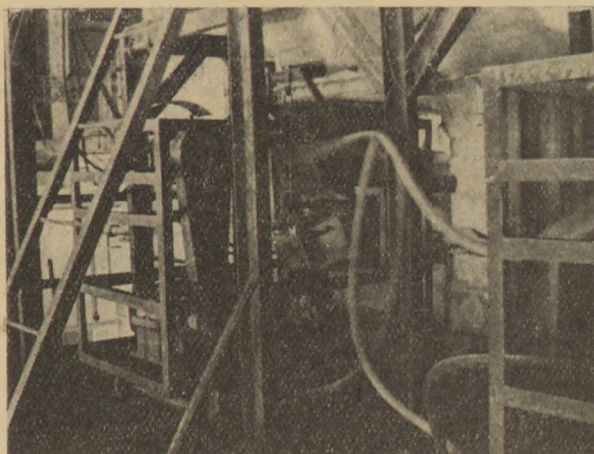
A redukáló tüzelésű II. és III. kemence automatikus, illetve félautomatikus adagolású volt. Mindkét adagoló 10—15 cm-es rétegben táplálta a keveréket a kemencébe (4. ábra). A rekuperátor rendszerű IV. kemencénél pneumatikus az adagolás (5. ábra), melyet 10—15 percenként állítottak be és 7—8 percig üzemeltettek. Az adagolás megkezdése előtt a doghouse-ból mindenkor ki kellett tolni az előzőleg beadagolt anyagot.

A II. kemence teljesítménye kb. 19 t, míg a III. és IV. kemencéé megközelítőleg 9—9 t keverék beolvasztása műszakonként.

A keverékszállító és betöltő darukezelő átlagos porterhelése 1425 db/cm^3 -nek adódott. A púpozottan megtöltött konténer közvetlenül a darukezelő fülke nyitott elülső fala előtt függött, és szállítás közben a légáram porral terheltén tódult be a darukezelő kabinjába, ahol esetenként 2000 — 4000 db/cm^3 -es koncentrációkat mértünk.

A II. kemence automatikus adagolói között 1553 db/cm^3 -es átlagterhelést állapítottunk meg. A keverék bedöntésekor 3500 szemcsét meghaladó csúcskoncentráció mutatkozott. A III. kemence félautomatikus adagolójánál 1499 db/cm^3 volt az átlag.

A IV. kemence pneumatikus adagolójának üzemét 1192 db/cm^3 -es átlagterhelés jellemzi. A csúcsértéket — 2930 db/cm^3 -t — akkor mértük, amikor a dolgozó a doghouse-ból kitolta az anyagot.



6. ábra. Orosházi Üveggyár. II. kemence automatikus adagológépe

Az adagológépek közötti légtérben 421 db/cm^3 átlagterhelés mutatkozott. Részértékként a keverékkel telt konténer beemelése után 800 db/cm^3 -t, a kemencéből való gázkitörés után 2000 db/cm^3 -t mértünk.

Értékelés

A nyersanyagkeverék szállítása

A szállítás leginkább porképző mozzanata a keveréből történő anyagleengedés. A porelhárítás szempontjából tehát a szállítóeszköz töltési módjának helyes megválasztása szabja meg a szállítási eszközöket, ennek tárgyalása azonban kívül esik jelenlegi témánkon.

Bármilyen szállítóeszközzel legyen is szó, lényeges, hogy az ne legyen púpozottan megrakva. A vizsgált esetek igazolják, hogy a szállítás útvonala a szabadtéri és a helyiséglégáramlatok egyaránt port ragadnak magukkal a púpozott keverékhalmazból és azt jórészt a szállító dolgozóra — csilletoló, darukezelő, targoncakezelő — fújják, de továbbmenve a külső és belső környezetet is elszennyezik. Ennek porexpozícióbeli hatását érzékelteti, hogy míg a nyitott fülkés darufülkében — Salgótarjáni Öblösüveggyár — 1425 db/cm^3 , addig a zártabb kabinban — Salgótarjáni Sík-üveggyár — csak 428 db/cm^3 volt a műszak alatti porterhelés.

A leírt porvesztély csökkentése érdekében a darukezelő fülkéket zárttá kell tenni, és perspektívikusan felmerülhet — a vas- és acélipari darukezelői kabinokhoz hasonlóan — a túlnyomásos szellőztetés szükségessége. A darukezelő csúcsterhelése akkor jelentkezik, amikor a konténert ütögetve igyekszik kivenni a beragadt port.

A kemence adagolótartályának megtöltése

Az Orosházi Üveggyárban észleltük a legkedvezőbb porviszonyokat az adagolótartály töltésekor, a legnagyobb olvasztási teljesítmény mellett. Az orosházi eredmények kedvező alakulásában — 403 db/cm³ adagolási terhelés, 235 db/cm³ a berakó dolgozó napi átlagos expozíciója — döntő jelentőséget tulajdonítunk annak, hogy a konténert ráhelyezték az adagolótartály nyílására és ott hagyták kiürüléséig. A por nem zúdult az adagolótartályba. A konténer a tartály ürülése által szabályozottan, lassan, folyamatosan töltött, amiközben leárnýékolta a porral teli tartálygaratot a keresztirányú légáramlatok elől, melyek a finom port felkavarják. Nem ez a helyzet a salgótarjáni üveggyárakban, ahol a konténer tartalmát azonnal kiürítik a teljesen nyitott tetejű adagolótartályba. A lökés-szerű anyagtovábbítás helytelenségét nemcsak a pillanatnyi szálló por koncentráció tükrözi, hanem a kemencék tetején észlelhető vastag porszőnyeg is tanúsítja.

A porzási viszonyokat tovább rontja, hogy esetenként nem tudják egy kemencénél kiüríteni a teljes konténert, mert az adagolótartály már megtelt. Ilyenkor a daru a félig kiürített edényt a másik kemencéhez viszi. A fenékharang zárása ekkor már tökéletlen és a továbbszállítás közben a keverék folyamatosan a csarnokba hullik.

A több okból eredő anyaghullás — hirtelen töltés, púpozott megrakás, félig ürített konténerek szállítása — nemcsak mint anyagvesztesség mutatkozik, hanem rontja az egész huta-üzem porviszonyait. Ezekben az épületekben mindig intenzív belső légáramlással kell számolni, egyrészt a meleg-üzemi aeráció, másrészt az anyagszállítás céljait szolgáló, nagyméretű állandó nyílásokon betörő szélmozgás következtében. A különböző irányú és erősségű, de állandóan ható légáramlatok a keletkező port az egész csarnokban szétterítik.

A két töltési mód közötti porképződésbeli különbséget a tényleges töltés közben mért adatok összehasonlításából érzékelhetjük legjobban, ez Orosházán 800 db/cm³-nek, a Salgótarjáni Öblös-üveggyár II. kemencéjénél 3500 db/cm³-nek adódott.

Tokodon a vizsgált kemence adagolótartályának felvonalú puttonyból való töltését is 2648 db/cm³-es porkoncentráció kísérte, és az átlagterhelés 446 db/cm³ volt. Utóbbi érték duplája a tízszer nagyobb teljesítményű orosházi kemence adagoló-tartálya töltésének. Felesleges anyag-áttöltési helyek vannak, márpedig a por halmazállapotú anyag mindig porzik, ha mozgatják.

A megoldás egyértelműen kínálkozó módja, hogy a kemence adagolótartályának töltése úgy történjék, hogy a konténert kiürüléséig a tartály-

garaton hagyják, vagyis, maga az adagológáratra jól illeszkedő konténer szolgáljon adagoló-tartályként.

Az üres konténer jó fenékszárása további porzáscsökkenést eredményezne.

Automatikus adagolás

A keveréknek az olvadék felszínére való továbbítása során a porelhárítás szempontja, hogy ez a művelet minél kevesebb hulladékképződéssel járjon és minél kisebb legyen az adagolónyílásban a szabad felület, melyen a kemence túlnyomása következtében kiáramló levegő port ragadhat magával.

Ebben a vonatkozásban is az orosházi műszakiak szerkesztette adagoló berendezés hozta a legkedvezőbb eredményt, 421 db/cm³ műszak alatti átlagterhelést az adagolók között. A belső nyomásváltozások által előidézett kiáramlások a minimálisra csökkentett szabad felület ellenére esetenként itt is előidéztek 2000 db/cm³ feletti porkoncentrációt.

A Salgótarjáni Öblös-üveggyárban vizsgált háromféle kemenceadagolási rendszer érdekes összehasonlításra ad alkalmat. Igen magas, de közel azonos átlagkoncentrációt eredményez az automata, a félautomata és a pneumatikus adagolás 1553 — 1499 — 1192 db/cm³ értékekkel.

Nem hagyható figyelmen kívül az a körülmény sem, hogy míg az automata adagoló kétszer akkora anyagmennyiséget adagol és a kezelőnek csak időszaksos, ellenőrző jelenlétét igényli, addig a pneumatikus adagolás kisebb teljesítmény mellett, állandóan a porforrásban végzett nehéz fizikai munkára kényszerítette a dolgozót.

Korábbi vizsgálatunk során az Ajkai Üveggyárban a kézi etetést végző dolgozónál a kádkemencénél 2410 db/cm³, fazekas kemencénél 1540 db/cm³-es terhelési átlagot mértünk.

Akkor tehát, amikor az automatikus kemenceadagolás porzáscsökkentésének lehetőségét keressük, le kell szögeznünk azt is, hogy az automatikus adagolás feltétlenül előnyösebb a korábbi adagolási rendszereknél, és a porelhárításra is több lehetőséget nyújt azoknál.

Az adagoló-tartály lökés-szerű töltése minden esetben kedvezőtlenül éreztette hatását az adagoló térségében. Az adagoló-tartályt mellőzve, a közvetlen konténeres adagolástól ebben a vonatkozásban is kedvezőbb hatást várhatunk.

Helyi és pillanatnyi porzásnövekedéssel jár az anyagkitolás a doghouse-ból, a keverék szétosztása az olvadék felületén.

Állandóan ható porkeltők az olyan jelenségek, melyeknek egy példáját a Salgótarjáni Öblös-üveggyár IV. kemencéjénél láttuk, ahol az adagolóknál nem nyomult egészen a nyílásig, miáltal nagymennyiségű anyag mellé hullt (5. ábra).

A 3., 4., 5., 6. ábrák egybevetése mutatja, hogy a hulladékképződést illetően milyen különbség van az egyes adagolószerkezet között, végeredményben az orosházi megoldás javára.

A Tokodi Üveggyárban vizsgált kemence adagolásának porképző hatása megegyezik az orosházié-

val, melynek azonban 10-szeres a kapacitása. Utóbbi adat birtokában nem értékelhetjük olyan kedvezően a tokodi automatikus adagolót, ahogy azt kizárólag a koncentráció-szám értékét tekintve tennénk. Súlyosbítja a helyzetet az a körülmény, hogy a betöltés okozta porképződés a közelség miatt az üvegfüvők munkahelyét (363 db/cm^3) és a műszerszobát (216 db/cm^3) is érintette.

A kemencék belső túlnyomása következtében az adagolóknál mindig kell számítani a kilövellések keltette porképződéssel. Ezért is a porzás csökkentésének lehetőségét inkább a szekunder porforrás sok megszüntetésében — folyamatos keverékbetöltés konténerből, hulladékmentes adagolás — látjuk.

Az előzőekben ismertetett mérési adataink és helyszíni megfigyeléseink, megállapításaink alapján az alábbi javaslatokban összegezhetjük a jelenlegi porzás csökkentését célzó technológiai, szervezési és légtechnikai intézkedéseket:

— A keverőházban az anyagleeresztés során ügyelni kell arra, hogy a betöltött keverék a konténer vagy más szállítóedény peremét meg ne haladja.

— A futódaru kezelőfülkéjét zárttá kell tenni.

— Perspektivikusan megoldható a darufülke frisslevegős, túlnyomásos szellőztetése.

— A kemence adagolótartályának töltése úgy történjék, hogy a konténert a kiürülésig a tartálygaraton hagyják, vagyis maga a konténer szolgáljon adagolótartályként.

— Amíg, vagy ahol ez nem lehetséges, az adagolótartályt csak meghatározott nivåig szabad megtölteni, és ez a nivå a tartály felső nyílásának szintje alatt állapítandó meg.

— A keveréket szállító konténert részben kiürített állapotban nem szabad szállítani.

— Megoldást kell keresni, hogy az üres konténer fenékszárása tökéletes legyen.

— A porzás csökkentésére tekintettel ajánljuk az Orosházi Üveggyárban kidolgozott automata adagolórendszer bevezetését.

— A hutaüzemi műszerszobák levegőjének elporosodása ellen, az ott tartózkodók és ott elhelyezett műszerek védelme érdekében e helyiségek túlnyomásos szellőztetése javasolt.

— A szóródott, a túlnyomás következtében kilövellt, a légmozgás által szétterített porkeverék rendszeres eltakarításáról mindenütt gondoskodni kell.

Kárpáti, Judit—Pinkert, Andrásné: Üveggyári automatikus nyersanyag adagolás keltette porzás és annak csökkentése.

A nyersanyagot üveggyári olvasztókemencékbe különböző rendszerekben adagolják, de minden rendszerben tetemes mennyiségű egészségre ártalmas por képződik. Koniméteres porkoncentrációmérések igazolták, hogy a szállítótartályokat nem szabad púpozottan teleltetve a keverőházból az olvasztókemencéhez szállítani, mert a púpozottan betöltött port a légmozgás felkavarja. A kemence adagolótartályának töltése akkor a legkevésbé porkeltő, ha a nyersanyagszállító konténert ráhelyezik az adagolótartály nyílására és kiürülésig ott hagyják. A keverék így lassan, egyenletesen folyik az adagolótartályba, miközben a konténer leárnýékolja a porral teli tartálygaratot a keresztirányú légáramlatok elől. Az adagolási módok közül az automatikus adago-

lás a legkedvezőbb, mert nem igényli, hogy kezelője állandóan a porforrásban tartózkodjék. A hulladékképződés csökkentése és a porzás mértéke az adagolásnál is szoros összefüggést mutat.

Az eredményes porelhárítás érdekében javasolt tehát a futódaru kezelőfülkéjének zárt kialakítása, a keverőházban csak a szállítótartály peremét meg nem haladó nyersanyag-mennyiség betöltése, és a tartálynak az adagológaraton való hagyása a teljes kiürülésig. Részben kiürített tartályt nem szabad szállítani, a fenékszáró szerkezetet tökéletesíteni kell. Továbbá javasolt legkevesebb hulladékképzést okozó adagológépek alkalmazása és a munkahely rendszeres és alapos takarításáról történő gondoskodás.

Ю. Карпати—А. Пинкертне: Пылеобразование при автоматической подаче сырьевых материалов стеклольной промышленности и методы его снижения

Подача сырьевых материалов в стекловаренные печи сопровождается большим пылеобразованием, являющимся очень вредным с гигиенической точки зрения. Кониметрические измерения концентрации пыли подтвердили, что дозирочный бачок нельзя транспортировать из смесительного цеха к стекловаренной печи в переполненном состоянии, так как в этом случае пыль легко разрыхляется за счет движения воздуха. Для предотвращения пылеобразования необходимо контейнер для транспортировки сырья поместить на разгрузочное отверстие дозирочного бачка и оставить в этом состоянии и до полного опорожнения последнего.

Среди примечаемых методов подачи сырья наилучшим является автоматический метод, устраняющий необходимость пребывания обслуживающего персонала вблизи от источника пылеобразования.

Таким образом, мероприятиями, предлагаемыми в целях снижения пылеобразования, являются следующие: применение закрытой кабины для механика, обслуживающего подъемный кран; заполнение дозирочного бачка в смесительном цехе только до верхней кромки; а также выдерживание дозирочного бачка в смесительном цехе только до верхней кромки; а также выдерживание дозирочного бачка до полного опорожнения.

Предлагается также применение загрузочных машин, работающих с наименьшим пылеобразованием и систематическая и тщательная уборка помещения.

Kárpáti, Judit—Pinkert, Andrásné: Staubentwicklung beim automatischen Gemengezufuhr in glasschmelzöfen und ihre bekämpfung

Die Zufuhr des Gemenges in den Glasschmelzöfen erfolgt in verschiedenen Systemen, doch in jedem System wird in den verschiedenen Arbeitsphasen bedeutende Menge von gesundheitsschädigendem Staub entwickelt. Konimetrische Staubkonzentrationsmessungen bewiesen, daß die Gemengebehälter beim Transport vom Gemengehaus zum Glasschmelzöfen nicht bis zum Gupf gefüllt geführt werden dürfen, da der gegupfte Gemengestaub durch die Luftbewegung aufgewirbelt wird. Beim Nachfüllen der Vorratsbunker am Schmelzofen zeigt sich die Staubentwicklung dann am geringsten, wenn der Transportbehälter auf die Einfüllöffnung des Bunkers gesetzt und bis zur vollkommenen Entleerung dort belassen wird. So rinnt das Gemenge langsam, gleichmäßig in den Bunker, während der Behälter den Aufgabetrichter des Bunkers gegen transversale Luftströmungen abschirmt. Von den verschiedenen Einlegesystemen erwies sich die Zufuhr des Gemenges in den Schmelzöfen durch automatische Einlegemaschinen am vorteilhaftesten, da die ständige Anwesenheit des Arbeiters an der Staubquelle dabei nicht erforderlich ist. Auch beim Einlegen zeigt sich zwischen Verminderung der Abfallbildung und Staubentwicklung enger Zusammenhang.

Im Interesse der erfolgreichen Staubbekämpfung ist es also empfohlen, die Bedienungskabine des Laufkrans geschlossen auszubilden, die Gemengebehälter nicht bis zum Gupf gefüllt zu transportieren und bis zur vollkommenen Entleerung auf dem Vorratsbunker zu

belassen. Nur teilweise geleerte Transportbehälter sollen nicht weitergeführt werden, und der Bodenverschluß der Behälter ist fest schließend auszubilden. Ferner wird empfohlen, automatische Einlegemaschinen mit geringster Abfallbildung anzuwenden und für die systematische und gründliche Reinigung des Arbeitsraumes Sorge zu tragen.

Kárpáti, J.—Mrs. Pinkert T.: Dust Formation Caused by Automatic Stock Feeding and How to Decrease It in Gass Works

There are many systems of stock feeding for melting furnaces in glass works however, there is dust formation by all of them. Conimetric dust measurements have verified, that transportation of containers filled over the brim is hazardous as the dust is stirred up by air motion when carried from the mixing house to the melting

furnace. The container is attached to the orifice of the feeding tank and stays there until emptied. By this way stock runs slowly and steadily into the feeding tank, as long the container protects the tank from air circulation. Automatic feeding is the most advantageous stock feeding system, as the permanent presence of the operator at the dust source may be avoided. To decrease formation of refuse and the rate of dust formation in the course of stock feeding are in close connection.

In the interest of dust prevention it is advised, that the operator of the travelling crane should have a closed cabin, not to fill transport containers over the brim in the mixing house, to let the container stay on the feeding tank until emptied. Partly emptied container should not be transported and the bottom discharge mechanism should be perfected. Besides decreasing refuses systematical cleaning of the working site is advisable.

A világ szilikátiparáról

A KRUPP cég gépgyártási programja messzemenően figyelembe veszi közetfeldolgozó gépekkel szemben támasztott újabb követelményeket. Fontos a gépek szabályozott etetése. A szokásos pófástörők a „D”-rendszerű pófástörővel és a nagyteljesítményű, zömök szemcse alakú töretet előállító ütőtörővel egészülnek ki. A szokásos Symons-rendszerű kúpstörőt a Gyradsc rendszerű finomtörő egészíti ki. Új igényt elégít ki a mozgó előtörőberendezés. A zömök szemcse alakú finomabb szemcsenagyságok termelését szolgálja a röptőtörő és az egész finom anyag (homok) előállítását a pálás malom. A hagyományos vibrátorrosták továbbfejlesztését képezik a rezonanciasziták.

A külszíni jövesztés terén a nagylyukú robbantás alkalmazása nagymérvű fejlődést hozott magával. A Norvégiában kidolgozott B—M módszer a fűrőlyukak legelőnyösebb elrendezésének meghatározását szolgálja abból a szempontból, hogy az egyrészt a jövesztett anyag legkedvezőbb aprózódását, másrészt egyenletes bányafal kialakítását biztosítsa. Ezzel a módszerrel lehetőség nyílik magasabb bányafal kialakítására, anélkül, hogy nagyobb sziklatömbök lehullásának veszélye felmerülne. A B—M módszer külszíni bányaműveléseken kívül útépitésnél, egyéb bevágások kiképzésénél és minden olyan munkálatoknál alkalmazható, ahol bizonyos rézsűszög alatti falat kell kiképezni. A fűrőlyukak megfelelő telepítésére külön műszer szolgál.

Szemcsezömöklítés az NSZK-ban — a zúzalékelőállításnál alkalmazott újabb eljárás.

A zúzaléknál megkövetelt 80 %-os zömök alakú szemcsetartalom biztosítása nehézségekbe ütközik. A zömök szemcsék hányadát fokozza a több aprítási fokozat alkalmazása, fokozatonként kisebb aprítási fokkal, a zárt aprítási folyamat, az aprítógép nagyobb fordulatszáma, a résnyílás szűkítése és röptőtörő alkalmazása.

Új eljárást képez az ún. „Kubikátor” alkalmazása, melynél a központilag beépített forgótányérra adagolt zúzalékot röpti a forgótányér a kerület mentén elhelyezett ütközőtestek felé oly erővel, mely a lemezes szemcsék zömökebb szemcsékké való továbbtörését idézi elő, míg a nagyobb szilárdságú, eredetileg is zömök szemcsék továbbaprításához nem elegendő.

Egyik angol cég nedves porgyűjtőt állít elő. A por leköltésére három folyamatot alkalmaz: nedvesített szitával választja le a porrészeket, nagysebességű keveréssel venturicsőben nedvesíti a porrészeket és centrifugálással gyűjti össze a nedvesített porrészeket. A porgyűjtő alkalmazható oly helyen, ahol az

összegyűjtött anyagot iszapként kívánják felhasználni és oly helyen, ahol a por a hordozó vízben könnyen nedvesíthető és ülepszíthető. A porral terhelt levegő a berendezés hengeres részébe kerül, melyben vízpermetező működik és ezt követően a porrészeket leválasztó szitába ütközik. Ezután jut a szűkülő, kúpos részen át a venturi-torokba, melybe fix, örvénylést előállító terelőlapátok vannak beépítve. Az iszap víztelenítése szitán történik.

Forgóáramú porleválasztók, s betéteik alkalmazására vonatkozó vizsgálatok a szemcseanalízis szempontjából.

A vizsgálatokat az NSZK-ban a DSS 40 típusú laboratóriumi modellen végezték, annak eldöntésére, hogy alkalmas-e a készülék szemcseszerkezet meghatározására. A finom porok szemcseanalízisére való használhatóság alapja az éles leválasztás, mely meghatározó oly módon, hogy a készülék Tromp-görbéjét különböző üzemi állapotok mellett felveszik. A készülék előnye az Andreasen-féle szedimentáló készülékkel szemben, hogy száraz eljárással működik és finomabb leválasztást lehet elérni.

Cementipari kemencék fluortartalmának viselkedését és emisszióját vizsgálták az NSZK-ban.

Portlandcementklinker égetésekor a nyers és tüzelőanyagok fluortartalma részben a kemencetérbe kerül. Azt a kérdést, hogy vajon a fluor gázalakban, klinkerhez vagy porhoz kötötten távozik-e a kemencéből, különböző építési módú kemencén vizsgálták. Megállapították, hogy a kéményen keresztül távozó gázok gázalmazállapotú fluoridokat nem tartalmaznak, mivel a fluoridok a feleslegben levő CaO-val CaF₂-t képeznek. A kéményen keresztül porhoz kötötten távozó fluoridok mennyisége a porleválasztó leválasztási fokától függ. A fluor teljes mennyiségének mintegy 88—98 %-a lekötődik.

Nedves eljárású forgókemence átalakítása száraz eljárásra Angliában.

Egy cementgyár viszonylag nemrégén épített 5,1/4, 8/5,25 × 185 m-es nedves eljárású forgókemencéje teljesítményének növelése és a fajlagos hőfelhasználás csökkentése érdekében száraz eljárásra alakították át. Két-féle lehetőség közül választhattak, vagy hosszú, belső hőcserélőkkel ellátott száraz kemencét létesítenek, melynek napi teljesítménye 2200 t, 850 kcal/kg fajlagos hőfelhasználás mellett; vagy pedig a kemencét 93 m-re lerövidítik és Polysius Dopol-hőcserélővel látják el (a levágott félkemencét szárítódobként hasznosítva). Ez esetben 2500 t/nap teljesítményt garantáltak. Az utóbbi megoldást választották meg s az elért teljesítmény 2800 t/nap lett, 770 kcal/kg fajlagos hőfelhasználás mellett.

Az ausztráliai Brisbane-folyó mentén új homok- és kavicskitermelő és feldolgozó üzem létesült, mely az anyagot a folyóból kotrás útján termeli ki. Az anyagot négy uszály szállítja a rakpartig, ahonnan a markolóval kirakott anyagot szállítószalag továbbítja a nyersanyagtárolóra. Ily módon a kotrás és a további feldolgozás egymástól függetlenül üzemelhet. A parton

haladó szállítószalagokról kézíválogatással távolítják el az iszaplepenyeket és fadarabokat az anyagból. Négy osztályozóépületben, vízpermetezéssel osztályozással 7 különböző szemszerkezeti frakciót állítanak elő. A kavics nagyobb szemnagyságú frakcióját Symons-rendszerű törőgépen aprítják. Az üzem központi irányítását egy fő látja el.

Egyesületi élet

A Magyaróvári és Szigetközi Napok alkalmából, május 27—29. között a Szilikátipari Tudományos Egyesület Üveg Szakosztálya, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Magyaróvári Tímfold- és Műkorundgyár tudományos ülésszakot tartott Mosonmagyaróvárott.

DEÁK MIHÁLY (Üvegipari Művek): „Olvasztással előállított tűzállóanyagok szerepe az üvegiparban” címmel tartott előadást. Az olvasztva öntött tűzállóanyagok rövid történelmi áttekintése után ismertette a magyar Korvisit és Zirkosit márkákkal elért eredményeket a kádak tartósságának és teljesítményének növelése terén. Utalt a fejlesztésben követendő útra, tekintettel a kemenceszerkezetek újabb kialakítására.

ANDRÉ SZÓKE (Glaverbel): „Tűzállóanyagokkal szemben támasztott általános követelmények az üvegiparban. Ónoxid kövek ismertetése és üvegipari alkalmazási lehetőségeik” című előadása keretében elmondotta, hogy a nyugati üveggyárak nagyfokú teljesítménynövekedése és az intenzív fejlesztés megváltoztatta a kemencék gyenge pontjait. A tűzállóanyagok helyes megválasztásával kell elérni, hogy a kemence minden része lehetőleg azonos élettartamú legyen. A Glaverbel kutatórészlegében kidolgozott ónoxid-tartalmú préselt, égetett tűzállóköveket, melyek elektromos tulajdonságai lehetővé teszik a szükséges erőter könnyebb kialakítását.

FRITZ GYÖRGY (Tokodi Üveggyár): A hazai öntött tűzállóanyagokkal szemben fellépő üveggyári követelményekről adott elő.

Üzemi megfigyelések bizonyítják, hogy a legtöbb üvegnek a Zirkosittal hosszabb üzemeltetést lehet biztosítani, mint a régebbi gyártású Korvisittel. Ugyanakkor azonban bizonyos üvegeknél — különösen a kemény és tűzállóüvegeknél — a Korvisit a Zirkosittal majdnem azonos elhasználódást mutat.

FEHÉR FERENC (MOTIM): „MOTIM kádakövek az üvegekádak átfolyóiban” címen tartott előadást.

A MOTIM jó kapcsolatai hazai és külföldi üveggyárakkal lehetővé teszik a lebontott kádak egyes részeinek fényképezését és az eredményeknek az üveggyár szakembereivel való közös értékelését. Az előadás fényképanyaga építő és tervező szakemberek részére egyaránt hasznos tanulságokkal szolgált.

ROMWALTER ALFRÉD (Fémipari Kutató Intézet): Egyes hazai öntött tűzállókövek sajátosságairól és minőségjavításának lehetőségeiről beszélt. Utalt arra, hogy a tűzállóanyagok elhasználódása az üvegolvastókéadákban többek között függ azok porozitásától is. A porozitás kialakulásában a gyártás során bekerülő karbontartalom szerepe jelentős.

ROMWALTER ALFRÉD ezután A hazai műkorund csiszolószemcse termékek vizsgálatainak tapasztalatairól adott elő. Nagyszámú szemcseminta vizsgálata alapján megállapítható, hogy a nyersanyagok gondos kiválasztása, továbbá a gyártástechnológia fokozott ellenőrzése biztosítja az egyenletes összetételű, szennyezésektől mentes szemcse előállítását.

NAGY KÁROLY (Gránitgyár): A köszörűkorong és köszörűszemcse gyártásfejlesztési problémáit tárgyalta előadásában.

A köszörülési technológia fejlődése a köszörűkorongokkal szemben egyre nagyobb igényeket támaszt. A felhasználókkal együtt meg kell találni azokat a műszakilag kifejezhető paramétereket, melyek a szemcsék minősítésére alkalmasak. E munka elvégzésére a Szilikátipari Központi Kutató Intézet, a Budapesti Műszaki Egyetem, a Gépipari Technológiai Intézet, a Gránit Csiszolókörong- és Kőedénygyár és a Magyaróvári Tímfold- és Műkorundgyár együttműködési szerződést kötöttek és közösen megállapított program szerint végzik kutatási és fejlesztési munkájukat, az ipar igényeinek mielőbbi kielégítésére.

VINCZE SÁNDOR (Általános Géptervező Iroda): „Vibrációs csiszolás technológiája és csiszolóanyagai” címen adott elő.

A vibrációs csiszolás bevezetése az eljárás gépesíthetősége, nagy termelékenysége és egyéb előnyei miatt egyre inkább terjed az iparban. Kísérleti csiszolással összehasonlították a különböző külföldi és hazai anyagok koptathatóságát és önkopását. Az eredmények alapján következtetések vonhatók le a rendelkezésre álló hazai anyagok gazdaságos felhasználására.

BOGÁRDI ENDRE (MOTIM) előadása: „Elektrokörund csiszolószemcsék minőségvizsgálata, különös tekintettel az üveges fázisra”, arról szólt, hogy az ipari felhasználásra gyártott körund köszörűszemcsék legalább 95% Al_2O_3 tartalmukkal elég egyenletes összetételűek. Konopický és munkatársai a szemcsék üveges fázisának egy részét izzítás, majd azt követő ledörzsölés útján a körundrészekről elválasztották és elemezték.

Az üveges fázis kémiai összetételének változása sokkal szembetűnőbb és jobb minősítési lehetőséget biztosít a szemcsék megítéléséhez. A módszer szabványos ellenőrzési módszerrel fejleszthető.

MATTYASOVSKY ZS. TAMÁS (Magyar Szabványügyi Hivatal): „A szabványosítás problémái az új gazdasági mechanizmusban” című előadásában megállapította, hogy az érvényben levő szabványalkotási rendszer messzemenő lehetőségeket biztosít a tűzálló- és csiszolóipar műszaki színvonalának fokozására. A szabványok helyes alkalmazása az ipart fejlődésre serkenti és módot ad felesleges viták és félreértések kiküszöbölésére.

Az ülésszakon dr. Vissy László elnökölt.

Elhatározták, hogy az ülésszak a jövőben évenként kerül megrendezésre Mosonmagyaróvárott.

*

A Kő-kavics Szakosztály és az ÉVM Dédunántúli Kőbánya Vállalat május 14—15-én közösen rendezett komlói ankétjának bőséges tárgysorozatában az iparág negyedik ötéves tervének termelői és fogyasztói szempontjainak megvitatása, valamint a Dédunántúli Kőbánya Vállalat ezzel kapcsolatos fejlesztési tevékenységének megtárgyalása szerepelt. Az ország minden részéből gyülekező résztvevők először a komlói andezitbánya üzemét tekintették meg. A két geológiai vetődéssel viszonylag kis fejtési szélességre korlátozott bánya képe megfelelő előkészítésre és gondos művelésre vall, de a 12 évvel ezelőtt rekonstruált köfeldolgozó géplánc időközben olyan — egyébként ésszerű és minőségjavító — betoldásokat kapott, amelyek áttekinthetőségét rontják,

technológiáját oly módon komplikálják, hogy egy újabb rekonstrukciós rendezés kívánatosnak mutatkozik. Ez, valamint a már archaikusnak ható kisvasúti csillészállítás évek óta vajdó megszüntetésének kérdése a szemlélődő előtt világossá teszi, hogy itt a rátermett gazdasági és műszaki vezetés nehézségekkal küzd az anyagi lehetőségek korlátai között.

Az üzemszemlét követő előadásokat *dr. Fekete Sándor* vállalati igazgató nyitotta meg, a vállalat gazdasági felépítésének és ezen belül a négy üzem: a komló andezithánya, a nagyharsányi és polgárdi mészakbányák, valamint az erdősmecskei gránithánya szerepének rövidre fogott, mértéktartó, de a csaknem kizárólag műszaki képzettségű hallgatóság részére igen jó megvilágításával. Utána *Szűcs János* vállalati főmérnök ismertette a négy üzem jelenlegi termelési technológiáját, az erre történt felfejlődés menetét. A következő előadás keretében *Fekete László* az üzemek folyamatban levő és tervezett fejlesztési munkáiról adott számot, majd javaslatot tett a kőbányauzemekben bevált automatikai elemek iparági szinten történő rendszeres ismertetésére.

A legjelentősebb felhasználó, az útéptető mennyiségi és minőségi igényeit *Reznák László* (UKI, Kőlaboratórium) vázolta fel. Beszámolt a polgárdi bánya mészakbányának laboratóriumi vizsgálati eredményeiről, majd ismertette a negyedik öt éves tervidőszak útéptetői költségének minőségi megoszlását. Ezekre az igényekre támaszkodva sürgette a polgárdi és a komló bányák rekonstrukciójának megvalósítását. *Bálint Tibor* (SZIKKTI) beszámolt intézetének a kő- és kavicsipart érintő kutatási eredményeiről. A fokozódó nemeszúalék-szükséglettel kapcsolatos vizsgálatok tisztázták azt, hogy a különböző törőtipusoktól milyen teljesítmény, szerkezet és szemcsealak várható. A kavicslehelvények országos feltérképezése után kidolgozásra kerültek a szerkezet javításának módszerei. Ehhez a feladathoz kapcsolódtak a röpítőtoróval és a Mogensen-szítával végzett kísérletek, amelyek kedvező eredménnyel zárultak. Végül közölte, hogy az NDK egyik kőbányájában a közelmúltban megtekintett kísérleti automatizálás teljesen meggyezik a nálunk kidolgozott automatizálási koncepcióval. *László József* (SZIKKTI) ismertette intézete tervezői szervezetét, amely egyetlen csoportba vonta össze a kő- és kavicsipari, a cement- és mészipari, valamint a téglaiipari bányászat műszaki tervezési törekvését. Ebben a keretben a kő- és kavicsipar részére most a nógrádkövesdi, a tállyai kőbányák, és a gyékényesi kavicsbánya rekonstrukciójának tervezési, valamint az ártándi és hatvani kavicsbányák tervezésének előkészítési munkálatai vannak folyamatban. *Kassai Béla* (Egyesülés) összefoglalta a negyedik öt éves tervidőszakra vonatkozó műszaki fejlesztési koncepciókat, amelyeket az ÉGSZI, SZIKKTI, SZTE munkabizottság és az ES iroda állítottak össze, figyelemmel a zúzottkő és kavics igényekre. Ismertette az iparág jelenlegi terme-

lési és értékesítési helyzetét, majd a negyedik öt éves tervidőszak várható szükségleteit vázolta. Ezekben még vannak bizonytalanságok. Szükséges, hogy a felhasználók kellő időben és részletességgel tájékozottassák a kő- és kavicsipart a saját fejlesztési feladatainak konkrét meghatározásához. *Simon Jenő* (ÉVM Iparfejlesztési Főo.) az iparág negyedik öt éves tervének célkitűzéseiről szólva, ismertette a vállalatok feladatait. A költségmennyisége ebben az időszakban nem növekedik számottevően, de a vállalatoknak fel kell fejlődniük arra, hogy az igényeket a frakciókra részletezve és minőségben is kielégítsék. Hangsúlyozta a műszaki fejlesztés szükségességét, és ígéretet tett a hosszú ideje vajdó új kő-kavicszabvány ügyének mielőbbi lezárására.

Az előadásokat követő hozzászólásokat *Benedek Dénes* (Bányászati Kutató Intézet) nyitotta meg. Kiemelve a robbantás szerepét a kőtermelésben, megállapította, hogy ezen a téren nem értük el a világszintet. Javasolta országos méretű szakmai irányítás és oktatás kiépítését és ehhez felajánlotta intézete segítségét. Végül a kő-kavics szakosztályt meghívta tatabányai laboratóriumának meglátogatására. *Vajda László* (Egyesülés) a kőjavicsipar számos olyan fejlett eljárását sorolta fel, amelyeket a vállalatokkal szakekkekben már megismertett, de azok bevezetésre nem kerültek. *Füzy István* (Északmagyarországi Kőbánya Vállalat) a robbanóanyag magas árát kifogásolta, *dr. Jugovics Lajos* (Magyar Állami Földtani Intézet) a Déldunántúli Kőbánya Vállalat bányáinak megkutatottságáról adott elő, *dr. Reményi András* (Szabványügyi Hivatal) számos más kérdés felvetése kapcsán közölte, hogy az érdekelt felek meggyezése esetén a szakmai szabványok kiadása meggyorsítható. *Hajnal Lajos* (SZIKKTI) kiemelte, hogy az iparági termelés 90%-os gépesítése 12 év kemény munkájának eredménye. A Komlón bevezetett zúzottkőmossást példamutatónak nevezte a többi vállalatok részére. Az iparág fejlesztésének céljait nem a koncentrált termelőhelyek kapacitásának további növelését, hanem — a termelésnek jobb országos elosztása érdekében — a régebbi, felhagyott bányák termelésének újrafelvételét jelölte meg. *Szűcs Ferenc* (SZIKKTI) az iparági termelésnek 50%-os nemeszúalék előállítására vonatkozó célkitűzésével kapcsolatban tett irányít mutató, gyakorlati megjegyzéseket. *Nagy Bálint* (KPM Közlekedéscső Tröszt) a zúzottkő minőségére, főleg a tereali anyagra tett bíráló megjegyzéseket. *Csala Kálmán* (Kavicsbánya Vállalat) az Egyesülés részletesebb és hatékonyabb információs szolgálatát szorgalmazta.

A Déldunántúli Kőbánya vezetőségének és az anket rendezőinek *Simon Jenő* szakosztályvezető köszönte meg a vendéglátás és szervezés jó munkáját, — az előadók és hozzászólók által felvetett hasznos gondolatokat pedig *dr. Fekete Sándor* igazgató méltatta, felkérve őket megjegyzéseik és javaslataik írásbeli közlésére. E. I.

A ma tudománya— **A HOLNAP TECHNIKÁJA**

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok	Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Bőr- és Cipőtechnika	Kép- és Hangtechnika
Elektrotechnika	Kohászati Lapok
Energia és Atomtechnika	Közlekedéstudományi Szemle
Élelmezési Ipar	Magyar Építőipar
Építőanyag	Magyar Grafika
Épületgépészet	Magyar Kémiai Folyóirat
Az Erdő	Magyar Kémikusok Lapja
Faipar	Magyar Textiltechnika
Finommechanika	Mélyépítéstudományi Szemle
Fizikai Szemle	Mérés és Automatika
Gép	Műanyag és Gumi
Gépgyártástechnológia	Műszaki Élet
Hidrológiai Közlöny	Öntöde
Híradástechnika	Papíripar
Ipari Energiagazdálkodás	Városépítés
Ipargazdaság	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,
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

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