

302. 935

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

7

*XXIII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1971. JÚLIUS*

ÉPÍTŐANYAG

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

Szerkesztő bizottság:

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

Szerkesztőség:

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

Kiadja:

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

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta.
Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzetszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft.
71.7., 14896 Réval Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

Index: 25,250

A mész- és cementipar, az üvegipar, a finomkerámia, a téglá-, cserép- és kő-kavicsipar tudományos szakirodalmi folyóirata

XXIII. ÉVFOLYAM, 1971. 7. SZÁM JÚLIUS

TARTALOM

<i>Palotás László</i> : A beton zsugorodásának közelítő megállapítása	241
<i>Kausay Tibor</i> : Összefüggés a zútottkő- és kavicsstermékek szemalakja és Los Angeles vizsgálat szerinti aprózódási vesztesége között I.	248
<i>Bíró Sándor</i> : Húzottsiküveg gyártástechnológiák fejlesztési kérdései	255
<i>Molnár László</i> : A XXVIII. Nemzetközi Kerámia Kiállítás Faenzában	259
<i>Novák, Jaroslav-Vřešťalová, Marie-Štefková, Věra</i> : Digitális számítóberendezések alkalmazása cementgyárak hőtechnikai felméréseinek értékelésekor	265
<i>Jankó András</i> : A cement gipszkőtartalmának gyors meghatározása	271
Egyesületi élet	275
Folyóiratszemle	279
Könyvismertetés	264, 280

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Палоташ, Л.</i> : Приблизительное определение усадки бетона	241
<i>Каушай, Т.</i> : Взаимосвязи между формой зерен и потерей при измельчении по определению методом Лос-Анджелес при исследовании щебня и гравия	248
<i>Биро, Ш.</i> : Вопросы дальнейшего развития технологии производства тянутого листового стекла	255
<i>Молнар, Л.</i> : XXVIII-ая Международная Керамическая Выставка в Фирезе	259
<i>Новак, Й.—Вресталова, М.—Штефкова, В.</i> : Применение цифровых вычислительных машин при оценке теплотехнических измерений на цементных заводах	265
<i>Янко, А.</i> : Ускоренный метод определения содержания двуводного гипса в цементе	271

INHALT

<i>Palotás, L.</i> : Approximatives Feststellen der Betonschwindung	241
<i>Kausay, T.</i> : Zusammenhang zwischen der Kornform von Splitt und Kies und dem mittelst Los-Angeles-Verfahrens festgestellten Zerkleinerungsverlust	248
<i>Bíró, S.</i> : Entwicklungsfragen der Erzeugungstechnologie von gezogenem Planglas	255
<i>Molnár, L.</i> : Die XXVIII. Internationale Keramische Ausstellung in Faenza	259
<i>Novák, J.—Vřešťalová, M.—Štefková, V.</i> : Anwendung von Digitalrechenanlagen bei der Auswertung von wärmetechnischen Betriebsmessungen in Zementwerken.	265
<i>Jankó, A.</i> : Schnellmethode zur Bestimmung des Gipssteingehalts im Zement	271

CONTENTS

<i>Palotás, László</i> : Approximative Determination of Concrete Shrinkage	241
<i>Kausay, Tibor</i> : Connexions between Particle Shape of Rock and Gravel Chippings and their Loss-on-Communitution in the Los Angeles Test	248
<i>Bíró, Sándor</i> : Development of Drawn Sheet Glass Manufacture	255
<i>Molnár, László</i> : 28th International Ceramic Exhibition in Faenza/Italy	259
<i>Novák, J.—Vřešťalová, M.—Štefková, V.</i> : Application of Digital Computers in the Assessment of Thermal Engineering Data in Cement Factories	265
<i>Jankó, András</i> : Rapid Determination of Gypsum in Cement	271

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

A beton zsugorodásának közelítő megállapítása

PALOTÁS LÁSZLÓ

BME Építőanyagok tanszék

1. Általános megjegyzések

A betont, mind a fizikai jelenségek (hőmérséklet-változás, nedvességtartalom-változás, duzzadás, zsugorodás stb.), mind a mechanikai igénybevételek (húzás, nyomás, hajlítás stb.) hatásának leírására, két fázisú heterogén s anizotrop anyagnak szokás tekinteni. Ez a két fázis: az elasztó-viszkózusnak felfogható cementkő (cement-víz-légpórusok) és a rugalmas jellegű adalékanyag. Ennek a két fázisnak tulajdonságai mind a két említett jelenség szempontjából lényegesen eltérőek. Éppen ezért a betonban fellépő alakváltozások, amelyek akár fizikai, akár mechanikai hatások következtében keletkeznének, a két anyag szilárd összeköttetése miatt, nem alakulhatnak ki szabadon, kényszer nélkül. A két fázis együtt deformálódásának kényszere az alakváltozások gátoltságát eredményezi s így a fizikai alakváltozásokhoz mechanikai — belső feszültséget okozó — alakváltozások járulnak. A betonon végzett mérési eredményeink tehát a kialakulható alakváltozásoknak eredőjét adják.

A beton zsugorodását vizsgálva megállapítható, hogy abban általában elsődleges szerepet a cementkő zsugorodása játszik, mivel az adalékanyag saját zsugorodása — a szokásos nehéz adalékoknál (kvarc, andezit, bazalt, mészkő stb.) — nem jelentős s így első közelítésben elhanyagolható. Magának a betonzsugorodás főhordozójának, a cementkőnek saját zsugorodása két részből összetettnek gondolható. Az első rész a cementszilárdulás alatt keletkező exotermális vegyi folyamat eredménye, az ún. *valóságos vagy alapszugorodás*. A már kötött,

részletesen szilárdult cementkőben a szilárdulás első napjaiban általában duzzadás, később azonban részben a hőfejlődés okozta száradás, részben a belső vízfelhasználás miatt zsugorodás lép fel. Ez a vegyi hatás okozta *alapszugorodás* is összefügg — bizonyos mértékben — a környezet nedvességtartalmával, a cementkő eredeti víztartalmával, porozitásával s a víz belső utánpótlásának lehetőségével. Természetesen egyrészt ez a zsugorodásrész sem szabadon kialakuló — hiszen a gélesedő, majd fokozatosan szilárduló cementszemcsék idők folyamán növekvő gátlást jelentenek, másrészt nem teljesen irreverzibilis, mert a szilárdulási folyamat a vízforgalom megváltozását okozza ugyan, de a jelenlevő víz egy része kémiaiilag teljesen leköttődik. A cementkő zsugorodásának másik része a cementkő kapilláris struktúrájával, pórusos, higroszkopikus szerkezetével összefüggő kapilláris erők és adszorpciós folyamatok következménye. Ez a szekunder alakváltozás, amelyet *látszólagos vagy ekológiai (környezeti) zsugorodásnak* nevezünk, főként a cementkő porozitásának, a saját és a környezet nedvességtartalmának függvénye s zömében reverzibilisnek tekinthető. Ez a két zsugorodásrész pontosan szét nem választható, hiszen a nedvességcsere s a víz kapilláris mozgása a kötés megindulásával együttjáró együttes jelenség, sőt a — főképpen kezdetben — jelentős exotermális hatás a zsugorodástól alig elválasztható hőokozta térfogatváltozással is jár.

Azért van az, hogy a betonzsugorodás mértékét kísérletileg kell mindama paraméterek függvényében megállapítani, amelyek arra hatással vannak.

Ezek a paraméterek: a cement minősége és mennyisége, a víz mennyisége, az adalékanyag fajtája, szemmegoszlása, minőségi tulajdonságai, a környezet nedvességtartalma, a keverés, a bedolgozás, az utókezelés módja, a hőmérséklet, a kiszáradó térfogat és felület relatív értéke. Az általánosan ismert kísérleti tények szerint a cement és a víz mennyiségének, az adalékanyag homoktartalmának növelése, a környezet relatív nedvességtartalmának csökkentése, rövid ideig tartó, nem kellő keverés és nem megfelelő bedolgozás, nem nedves térben való utókezelés, az átlagos kiszáradó vastagság csökkenése, a környezet magasabb hőmérséklete, az adalékanyag nagyobb zsugorodási hajlama a beton zsugorodását növelik. Döntő befolyása — azonos anyagminőségek mellett — a cement- és a vízmennyiségnek, a környezet relatív nedvességtartalmának, az utókezelés körülményeinek (nedvesen vagy szabad levegőn tartás, kiszáradó átlagos vastagság) van.

Az alábbiakban a beton zsugorodása meghatározásának problémájával kívánunk foglalkozni s a zsugorodás mértékének közelítő számítására gyakorlati javaslatot tenni.

2. Eljárás a beton zsugorodásának közelítő megállapítására

A zsugorodás jelentősége a beton és a vasbeton-szerkezetek teherbírásának, viselkedésének szempontjából — adott esetben — nagy fontosságú. A zsugorodás kialakulása, lefolyása, értéke, az azokat befolyásoló körülmények pontos ismerete nélkül, illetve még azok birtokában sem adható meg eléggé konkrétan. A zsugorodás végértékére s az időbeli befolyására nézve a legújabb előírások is (pl. CEB ajánlások) kísérletekre támaszkodó összefüggéseket adnak meg, de nem foglalkoznak a zsugorodás jelenségeinek elméleti kérdéseivel, a zsugorodás mechanizmusával.

Elsőnek *Freyssinet* [1] igyekezett az ún. *kapilláris-elmélet* segítségével a zsugorodás értékének közelítő meghatározására összefüggéseket felállítani. A zsugorodás kérdése tisztázásának újabb iránya a *Powers—Brownyard* [2] által képviselt s kísérletileg jól alátámasztottnak látszó elmélet, amelynek alapján megállapíthatók az összefüggések az egyensúlyi s a relatív környezeti nedvesség között, különböző vízcementtényezőjű és hidratáció-fokú cementkötetekben. Ők mutattak rá világosan a szorpciós izotermák értékelése során az *el nem gőzölhető* kémiaileg kötött víz, a hidratizált cementkő gélpórusaiban levő ún. *gélvíz*, a nagyobb kapilláris-pórusokban levő *kapilláris víz* közötti hatás-kü-

lönbségekre a kötés, illetőleg a kiszáradás mechanizmusában.

Az említett kísérleti eredményekre s elméleti megfontolásokra támaszkodó összefüggéseket a régebbi s a legújabb kísérleti eredmények alapulvételével megkísérelték más kutatók a gyakorlat számára jól használható újabb összefüggésekkel gazdagítani s újabb jól kezelhető elméleti elgondolásokat kiépíteni [3, 4].

Hilsdorf [4] — *Powers* és *Pihlajavaara* kísérleti és elméleti eredményeire épülve — a cementkő és beton kiszáradási folyamatának elméleti jellemzésére az ún. *diffúzió-elméletet* használja fel. *Hilsdorf* tanulmányában [6] részletesen ismertetett elméleti s a rendelkezésre álló hazai és külföldi kísérleti eredményeket ([5]—[11]) értékelve, a zsugorodás mértékének s lefolyásának megállapítására gyakorlatot kielégítő alábbi összefüggéseket tudom javasolni, amennyiben — az ismert átlagértékeken túlmenően — pontosabb eredményeket kívánunk elérni.

A beton zsugorodásának értéke t időpontban ($\varepsilon_{zs,t}$) a zsugorodás végértékének ($\varepsilon_{zs,b}$), valamint a lefolyás függvényének (δ) ismeretében a szokásos

$$\varepsilon_{zs,t} = \varepsilon_{zs,b} \delta \quad (1)$$

formulával adható meg. A „ δ ” lefolyás függvény *Roš*, *Leonhardt*, *Powers*, *Hilsdorf*... kutatásai figyelembevételével a zsugorodási időn (t) kívül, a levegő relatív nedvességtartalmától ($n_r\%$), a cementkő gél- és kapilláris pórus térfogatától (p), a kiszáradó test átlagos összehasonlító vastagságától (d_i) függ s *Hilsdorf* szerint a

$$\delta = 1 - e^{-a} \quad (2)$$

összefüggéssel adható meg, ahol

$$a = 1,6p \sqrt{\frac{100 - n_r}{100}} \left(\frac{t}{d_i^2} \right)^{1/3} \quad (3)$$

A mértékadó pórustartalom (p) pontosabban annak — az adott körülményekre vonatkozó — *végértéke*, amely a kiszáradás folyamata alatt kialakulhat, *Powers* szerint a kémiaileg le nem kötött víz és a cementkő teljes abszolúttérfogatának viszonya *azaz*

$$p = \frac{x C - 0,18 C m}{x C + C / \gamma_c} = \frac{x - 0,18 m}{x + 0,32} \quad (4)$$

ahol x a kezdeti vízcementtényező, C a cementmennyiség, m a hidratációs fok, $\gamma_c = 3,15$ a cement fajsúlya, $0,18$ a kémiaileg kötött víznek megfelelő víz-cementtényező. Az összehasonlító átlagos vas-

tagság a kiszáradó test kétszeres térfogatának ($2v$) és kiszáradó felületének (F) viszonya, azaz

$$d_i = \frac{2V}{F} \quad (5)$$

A CEB, illetve DIN előírásainak megfelelő átlagos lefolyás-függvény a (2.2) alakú összefüggéssel közelíthető meg, ha a értékét az

$$a = 0,1t^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

összefüggés szerint számítjuk.

Általában fel szokták tételezni, hogy a zsugorodás és a lassú alakváltozás lefolyása affin; ez a feltevés azonban a kísérletek teljes egészükben nem támasztják alá. Az említett CEB—DIN előírások a zsugorodás és a lassú alakváltozás lefolyás-függvényét a fenti módon (a értéke a (6) szerinti) azonosnak adják meg.

A beton zsugorodásának végértékét a kísérleti értékek alapján jó közelítéssel felvehetjük. A beton zsugorodásának végértékét azonban meg is becsülhetjük, az előző pontban közöltek figyelembevételével. A beton zsugorodása — amint erre utaltunk — elsősorban a cementkő zsugorodásának tulajdonítható, az adalékanyag maga — a szokványos betonokban — nem zsugorodónak tekinthető. Láttuk, hogy a beton zsugorodásának kialakulása során a cementkő és az adalékanyag szilárd kötése miatt kölcsönhatás lép fel, amelynek folyamánya a cementkő szabad zsugorodásának meggátlása. Az adalékanyagra rákényszerített összenyomódás miatt a cementkőben s az adalékanyagban saját feszültségi állapot keletkezik és ennek eredményeképpen lesz a beton zsugorodásának cementkő zsugorodásától lényegesen eltérő értéke. A kísérleti eredmények ([5]—[11]) értékelése figyelembevételével a beton zsugorodásának végértéke, valamint a cementkő zsugorodásának végértéke között általános összefüggést az

$$\varepsilon_{zs, b} = \varepsilon_{zs, c}c + \varepsilon_{zs, a}(1-c) \quad (6)$$

formulával lehet megadni. Ha az adalékanyag zsugorodását nullának vesszük

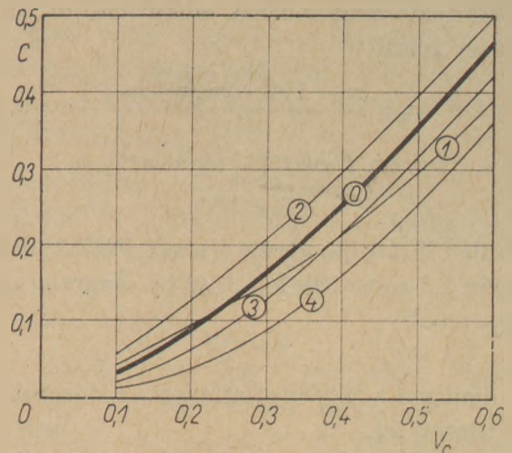
$$\varepsilon_{zs, b} = \varepsilon_{zs, c}c \quad (6a)$$

képlet írható fel, ahol c a betonban levő cementkő abszolút térfogatával (v_c) összefüggő érték $\varepsilon_{zs, t}$ -re nézve pedig az

$$\varepsilon_{zs, t} = C\varepsilon_{zs, c} \cdot \delta = C\varepsilon_{zs, cl} \quad (1a)$$

összefüggést kapjuk, ahol

$$\varepsilon_{zs, c, t} = \lambda \cdot \varepsilon_{zs, c} \quad (1b)$$



1. ábra. „ c ” tényező javaslatok

A betonban levő cementkőnek végzsugorodását pedig a [4] alapján

$$\varepsilon_{zs, c} = kp \sqrt{\frac{100 - n_r}{100}} \quad (a/100) = kpf \quad (7)$$

$$f = \sqrt{\frac{100 - n_r}{100}} \quad (7a)$$

formulával fejezhetjük ki.

k értéke a cementminőségnek és az átlagos kiszáradási vastagságnak függvénye s a $\sim d_i < 20$ cm értékekre

$$k = b - 0,2d_i \quad (8)$$

képlettel fejezhető ki. k értékének formulájában a „ b ” tag nagyszilárdságú $P \cdot C$ esetén 12-re, közönséges $P \cdot C$ esetén 9-re, S 54-es cement esetén 11-re, traszement esetén 14-re vehető fel.

A „ c ” érték megválasztásával kapcsolatban szemléljük meg az 1. ábra diagramjait, amelyek „ c ” értékre nézve különböző szerzők javaslatát tüntetik fel. Az 1. diagramot L' Hermite [10] formulájának a fentiek alapján történő értelemszerű értékelése alapján nyertük. E formula

$$c_1 = \frac{v_c}{v_c + n_a v_a} \quad (9)$$

alakban írható fel, ahol n_a -ra nézve L' Hermite általában 2,4 értéket ajánl. v_c a cementkő (cement, víz és pórusok), v_a az adalékanyag abszolút térfogata a betonban. Célszerűen egységnyi betontérfogatra vonatkoztatva, azaz

$$v_c + v_a = 1 \quad (10)$$

n_a az adalékanyag és a cementkő rugalmassági modulusainak viszonya

$$n_a = \frac{E_a}{E_c} \quad (11)$$

A 2. diagram Hansen—Nielsen [11] c -re vonatkozó formuláját mutatja arra az esetre, ha az

adalékanyag zsugorodását elhanyagoljuk. E formula így írható

$$c_2 = \frac{(n_a - 1)v_a^2 - 2n_a v_a + n_a + 1}{n_a + 1} \quad (12)$$

A 3. diagram *Pickett* [9] javaslatát, a

$$c_3 = e^{\alpha \log v_c} \quad (13)$$

formulát ábrázolja, ahol α értékét *Pickett* javaslata alapján 1,7-re vettük fel. A „0” j. diagram az általam javasolt

$$c = v_c^{3/2} \quad (14)$$

a 4. diagram a *Hilfsdorf* ajánlotta $v_c^{3/2}$ formula értékeit tünteti fel.

Egyszerűség okából n_a értékét a (9) és (12) formulában *L'Hermite javaslata alapján* 2,4-re vettük fel. Amint látjuk, a „0” diagram elég jól illeszkedik a többi diagramhoz. Természetesen a „c” érték a kiszáradó vastagságtól, az adalék minőségtől (fajta, szemnagyság stb.) is függ. Az általam javasolt c érték esetén a kiszáradási átlagos vastagságot kb. 10 cm-re vettem fel s a szokásos 200–400 kg/m³ cementadagolást tételeztem fel. A beton zsugorodásának jellemzésére bevezetett c , illetve közvetve v_c értékben bizonyos mértékben kifejezésre jut az a kísérleti megállapítás, hogy a nagyobb homoktartalmú betonok zsugorodása viszonylagosan nagyobb, ui. a v_c érték adott esetben — a térfogatsúly csökkentése miatt — maga is nagyobb. Az, hogy a nagyobb legnagyobb szemnagyságú adalékanyaggal készült betonok zsugorodása viszonylagosan kisebb, a v_c érték csökkenésében jelentkezik a betonok növekvő térfogatsúlya miatt.

A kísérleti eredmények azt mutatták, hogy a különböző adalékanyagokkal készített betonok zsugorodása között van különbség, ha a különbség nem is jelentős. Ugyancsak tapasztalták azt is, hogy a gőzölt, főképpen magasnyomásra gőzölt betonok zsugorodása erősen csökkenő tendenciát mutat.

Az a kísérleti tapasztalat, hogy a bazalt s a mészkőbetonok zsugorodása kisebb, mint a kvarekavicsbetonoké — azonos körülmények mellett —, véleményem szerint a kőzetek porustartalmával, illetve azok részbeni vízzel telítettségével összefüggő jelenség. Általában azt lehet mondani, hogy a nagyobb hőtágulási együtthatójú kőzetekkel készült betonok zsugorodása is nagyobb. Az a jelenség, hogy a kőzetek hőtágulási együtthatója légszáraz állapotban általában mintegy 10%-kal nagyobb, mint a vízzel telítetteké, azzal magyarázható, hogy a kőzeteknek is van bizonyos kismértékű zsugorodása s a zsugorodás mértéke első közelítésben a hőtágulási alakváltozások és a kőzetek szorpciós tulajdonságainak különbségével érzékelhető. Pozitív megállapítás — sajnos — általános érvényű

a kísérleti adatok erősen hiányos volta miatt nem tehető. A [12]–[14] irodalom értékelése szerint pl. kvarec, bazalt, gránit, márvány adaléknak nem volt számottevő zsugorodása (cca 0,00–0,01 ‰/00), a porózus homokkőre azonban cca 0,23–0,26 ‰/00 zsugorodási végértéket mértek.

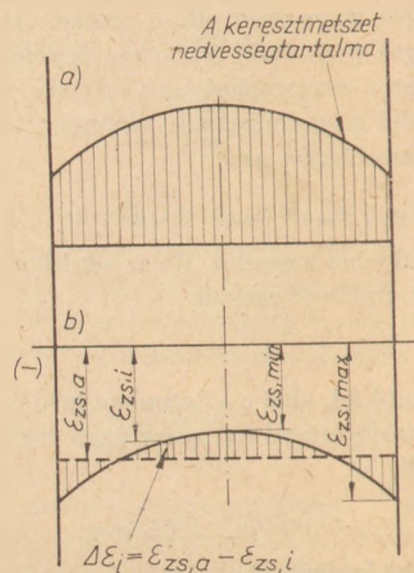
Gyakorlatilag a „p” pórustartalom és a cementkő-végzsugorodása, valamint a lefolyás-függvény számítása során a tényleges tárolási viszonyokat kell figyelembe venni. Így a kezdeti esetleges lényegesen nagyobb relatív légnedvesség (általában 90–100%) erősen befolyásolja a zsugorodási végértéket s egyéb jellemzőket. Azt is meg kell említenem, hogy a hidratációs fok értéke is jelentősen változik a beton korával, a kiszáradó átlagos vastagsággal s a tárolási móddal.

Tájékoztató értékek gyanát [4] alapján 1, 3, 7, 28, 90 és 365 napos korban, 10 cm-es átlagos kiszáradási vastagság mellett m értékeire 100% relatív nedvességtartalom esetén sorra 0,16; 0,40; 0,55; 0,72; 0,87 és 0,94, 70% relatív nedvességtartalom esetén sorra 0,16; 0,40; 0,55; 0,69; 0,79 és 0,81, 40% relatív nedvességtartalom esetén 0,16; 0,40; 0,55; 0,67; 0,75 és 0,77 fogadhatók el. Ha a kiszáradó átlagos vastagság nagyobb pl. 20 cm, a hidratációs fok idősebb korban mintegy 28 naptól kezdve cca 5–8%-kal nagyobb, kisebb átlagos kiszáradó vastagság esetén 5–8%-kal kisebb.

Az n_a viszonyszám meghatározásakor, amint ezt a [15] alatt kimutattam, a cementkő és az adalékanyag abszolút térfogataiból lehet kiindulni. Az idézett tanulmányban n_a -ra nézve az

$$n_a = \frac{1-c}{c} \frac{v_c}{v_a} \quad (16)$$

összefüggést javasoltam.



2. ábra. Nedvességtartalom és zsugorodáseloszlás a keresztmetszet mentén

A zsugorodás okozta összehúzódások általában nem egyenletesen oszlanak meg a keresztmetszet mentén. Rúdszerű betonelemekre nézve feltehető, hogy a keresztmetszetük sík marad a zsugorodás okozta alakváltozások közben s így a különböző mértékű kiszáradásból származó szabad alakváltozások (2/a ábra) miatt a beton keresztmetszete egyes részeiben az átlagos — s nem akadályozott — alakváltozásoktól ($\epsilon_{zs, a}$) eltérő gátolt alakváltozások ($\Delta\epsilon_i$) keletkeznek.

A fent elmondottak alapján mutassunk be egy számpéldát.

Alapadatok: C. 600 cement, cementmennyiség: $C = 300 \text{ kg/m}^3$

$\gamma_c = 3,15$; kvarc adalékanyag;

$\gamma_a = 2,65$; vízcementtényező: $x = 0,6$.

A beton összetétele:

cement: 300 kg, abszolút térfogat: $300/3,15 = 96 \text{ l}$
 víz: 180 kg, abszolút térfogat: $180/1,00 = 180 \text{ l}$
 levegő: 14 l

A cementkő abszolút térfogata = 290 l
 adalékanyag: $710 \cdot 2,65 = 1880 \text{ kg}$ = 710 l

$$v_c = 0,290 \quad v_a = 0,710.$$

A beton térfogatsúlya (testsűrűsége): $\gamma_b = 2360 \text{ kg/m}^3$. A beton huszonnyolnapos kockaszilárdsága: $K_{28} = 245 \text{ kp/cm}^2$

$$c = v_c^{3/2} = 0,290^{3/2} = 0,156.$$

A tárolás legyen 7 napig 90%-os, ezentúl 70%-os nedvestér. Az átlagos kiszáradó vastagság $d_i = 10$ centiméter.

Nézzük előbb a betonban levő cementkő zsugorodását

1 napos korban: $m = 0,16$; $d_i = 10 \text{ cm}$;

$$10^{2/3} = 4,64$$

$$p = \frac{0,6 - 0,18 \cdot 0,16}{0,6 + 0,32} = 0,623 \quad (4)$$

$$f = \sqrt{\frac{100 - 90}{100}} = 0,316 \quad (7/a)$$

$$a = 1,6 \cdot 0,623 \cdot 0,316 \cdot \frac{1}{4,64} t^{1/3} = 0,068 t^{1/3} \quad (3)$$

$$\delta_1 = 1 - e^{-0,068 \cdot 1} = 1 - 0,934 = 0,066 \quad (2)$$

$$k = 12 - 0,2 \cdot 10 = 10 \quad (8)$$

$$\epsilon_{zs, c} = 10 \cdot 0,623 \cdot 0,316 = 1,960/_{00} \quad (7)$$

$$\epsilon_{zs, c, 1} = 0,066 \cdot 1,96 = 0,129/_{00} \quad (16)$$

7 napos korban: $m = 0,55$; $p = 0,543$; $f = 0,316$;

$$a = 0,059 \cdot t^{1/3}; \quad \delta_1 = 0,058; \quad \delta_7 = 0,109;$$

$$\epsilon_{zs, c} = 10 \cdot 0,543 \cdot 0,316 = 1,720/_{00}$$

$$\epsilon_{zs, c, 7} = 1,72(0,109 - 0,058) + 0,129 = 0,088 + 0,129 = 0,217/_{00}$$

$$28 \text{ napos korban: } m = 0,69; \quad p = 0,517; \quad f = 0,548;$$

$$a = 0,097 t^{1/3}; \quad \delta_7 = 0,170; \quad \delta_{28} = 0,255; \quad \epsilon_{zs, c} =$$

$$= 10 \cdot 0,517 \cdot 0,548 = 2,83/_{00};$$

$$\epsilon_{zs, c, 28} = 2,83(0,255 - 0,170) + 0,217 = 0,241 + 0,217 = 0,456/_{00}$$

$$90 \text{ napos korban: } m = 0,79; \quad p = 0,498; \quad f = 0,548;$$

$$a = 0,094 t^{1/3}; \quad \delta_{28} = 0,249; \quad \delta_{90} = 0,344; \quad \epsilon_{zs, c} =$$

$$= 10 \cdot 0,498 \cdot 0,548 = 2,730/_{00}$$

$$\epsilon_{zs, c, 90} = 2,73 (0,344 - 0,249) + 0,456 = 0,260 + 0,456 = 0,718/_{00}$$

$$1 \text{ éves korban: } m = 0,81; \quad p = 0,493; \quad f = 0,548;$$

$$a = 0,092 t^{1/3}; \quad \delta_{90} = 0,338; \quad \delta_{365} = 0,482; \quad \epsilon_{zs, c} =$$

$$= 2,70/_{00}; \quad \epsilon_{zs, c, 365} = 2,70 (0,482 - 0,338) +$$

$$+ 0,718 = 0,388 + 0,718 = 1,106/_{00}$$

$$2 \text{ éves korban: } a = 0,092 t^{1/3}; \quad \delta_{1 \text{ év}} = 0,482; \quad \delta_{2 \text{ év}} =$$

$$= 0,564; \quad \epsilon_{zs, c, t} = 2,70 (0,564 - 0,482) + 1,106 =$$

$$= 0,222 + 1,106 = 1,328/_{00}$$

$$4 \text{ éves korban: } \delta_{4 \text{ év}} = 0,647; \quad \epsilon_{zs, c, t} = 0,223 +$$

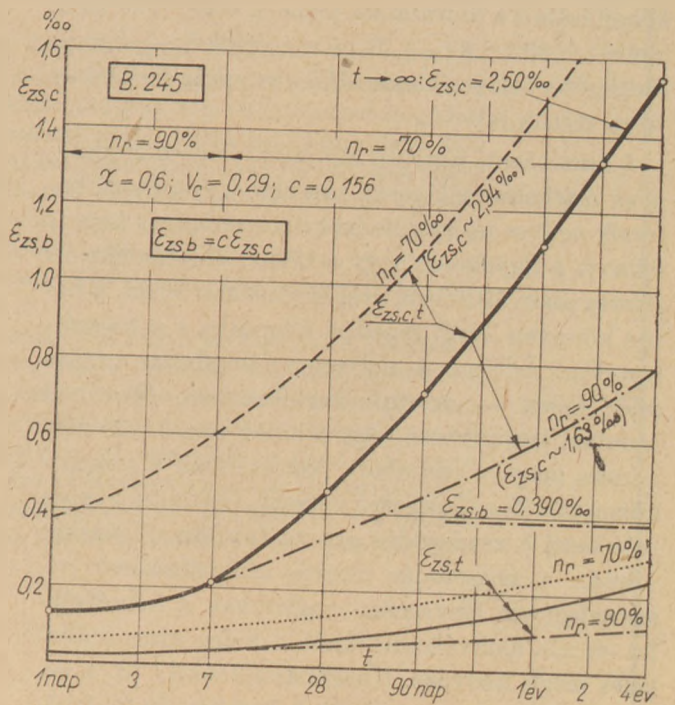
$$+ 1,328 = 1,551/_{00}$$

$$t \rightarrow \infty \text{ időben: } \epsilon_{zs, c, t} = 2,70 (1 - 0,647) + 1,551 =$$

$$= 0,952 + 1,551 = 2,50/_{00}$$

A beton zsugorodása a $0,156 \cdot \epsilon_{zs, c, t}$ formula alapján 1, 7, 28, 90, 365 napos, 2, 4 éves korban és a végzsugorodás sorra: 0,020; 0,034; 0,072; 0,112; 0,174; 0,207; 0,241 és $0,390/_{00}$ s az egyes értékek a végzsugorodás viszonyában sorra 0,052; 0,080; 0,176; 0,282; 0,440; 0,526; 0,618; 1,000.

A cementkő és a beton zsugorodásvonalát a 3. ábra tünteti fel.



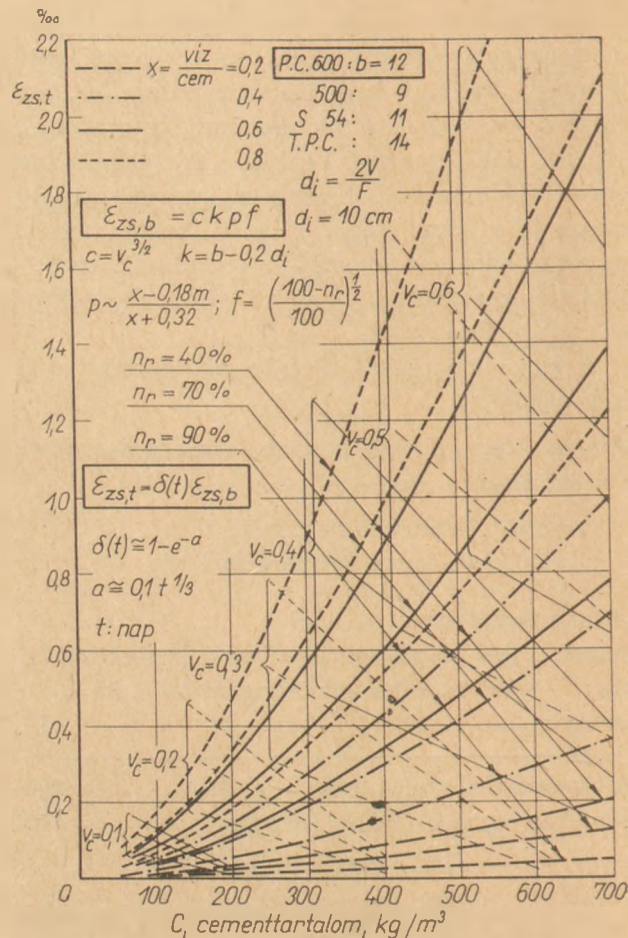
3. ábra. A zsugorodás lefolyása betonban és cementkőben

A cement végzsugorodása (2,50‰) $m=0,81$; $p=0,493$ érték mellett kerekén átlagosan $\sim 74\%$ -os relatív nedvességtartalomnak felel meg. Ha a betont készítés után nem tartjuk erősen nedves térben legalább két napig, hanem szobalevegőn hagyjuk, kb. 40‰-os nedvességtartalom mellett, a zsugorodás végértéke mintegy 54‰-kal nagyobb az előzőnél, azaz $\varepsilon_{zs,c} \sim 3,80\%$; $\varepsilon_{zs,b} \sim 0,60\%$ s

a zsugorodás folyamata meggyorsul ($a \approx 0,133\sqrt{t}$). Miután a beton teljes plasztikus alakváltozása $\varepsilon_h \sim 0,226\%$ -re tehető, a zsugorodás okozta megrovidülések az utóbbi betonban mintegy 80 nap múlva érik el a cementkőben a repedési határállapotot, de a húzófeszültség már $\varepsilon_h = 0,196\%$ -nyi alakváltozásnál, tehát már 48 nap múlva lépne fel. Vékonyfalú elemeknél ($d_i < 10$ cm) a kiszáradás lényegesen intenzívebb, vastag elemeknél pedig a nedvességtartalom eloszlása között a test belsejében és a felületen nagy a különbség, tehát e fentebb kiszámított sajátfeszültségeken felül, különösen a felületen, jelentős húzófeszültségek keletkeznek. Legyen a felületen 40%, a test belsejében 91%, az átlagos nedvesség cca 74%. A felületen fellépő zsugorodástöbblet 34‰-os nedvességkülönbségnek felel meg, azaz mintegy 7–8 nap múlva kerül a felület repedési határállapotba.

A 4. ábrában ugyancsak összehasonlítás kedvéért a cementkő abszolút térfogatának, a vízcementtényezőnek (x), a relatív nedvességtartalomnak (n_r) függvényében felraktuk nagyszilárdságú portlandcementbetonok számított végzsugorodását a fenti összefüggés alapján. Adott esetben p értéke megállapításához a hidratációs fokot $n_r = 90, 70$ és 40% mellett 0,93–0,82–0,78-ra a k értékét — $d_i = 10$ centiméter átlagos kiszáradási vastagság mellett — 10-re vettük fel.

A fent vázolt közelítő eljárással kapott eredmények értékelése világosan rámutat a fiatalokú betonok nedves utókezelésének fontosságára. Arra is felhívja a figyelmet, hogy a hőmérsékletcsökkenés okozta alakváltozások szuperponálása miatt, a beton könnyen kerül repedési állapotba s a hajszálrepedések fellépte — helytelen s gondatlan utókezelés miatt — szinte elkerülhetetlen. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a hideg vízzel való utókezelés maga a betonban, pontosabban a cementkőben húzófeszültségeket ébreszt, viszont közvetve csökkenti a zsugorodás okozta húzófeszültségeket. Miután a zsugorodás okozta alakváltozások viszonylagosan lényegesen nagyobbak a hőmérséklet okozta alakváltozásoknál, a hideg vizes utókezelés mégis kedvező. (Összehasonlításképpen: pl. a beton 0,36‰-os zsugorodásának kerekén 30 °C lehű-



4. ábra. Különböző nagyszilárdságú portlandcementbetonok végzsugorodása

lés felelne meg!) Meleg vízzel való utókezelés egyrészt gyorsítja a szilárdulás folyamatát, másrészt a cementkőben nyomófeszültségeket okoz, így — bár a párolgást növeli — általában mégis kedvező hatású a zsugorodás okozta feszültségekre, illetve a repedésképződésre. Ez magyarázza azt a tapasztalatot, hogy a gőzölt betonok zsugorodása kisebb a nem gőzöltékénél.

IRODALOM

- [1] Freyssinet, E.: Une théorie général de la prise des liants hydrauliques. Paris, 1934. Inst. techn. d. Bet. e. d. Tran. Publ. No. 7.
- [2] Powers, T. C., Brownyard, T. L.: Studies of the Physical Properties of Hardened Portland Cement Paste. Reas. Lab. of the Port. Cem-Ass., Skokie (1948). Bul. 22.
- [3] Pihlajavaara, S. E., Vaisanen, M.: Numerical Solutions of Diffusion Equation with Diffusivity Concentration Dependent. The State Inst. f. Techn. Reas, Finland 1965. Helsinki.
- [4] Hülsdorf, H. K.: Austrocknung und Schwinden von Beton. Stahlbetonbau. Festschrift „Rüsch“. 1969. 17—30.

- [5] *Verbeck, G.*: The Role of Cement, Water and Aggregates in Shrinkage and Creep of Concrete. Előadás: Tokió 1968. US-Japan Joint Seminar on Res. on Bas. Prop. of Various Concretes.
- [6] *Hansen, T. C., Mattock, A. H.*: Influence of Size and Shape of Member on the Shrinkage and Creep of Concrete. 1966. ACI-Journal, V. 63.
- [7] *Helmuth, R. A., Turk, D. H.*: The Reversible and Irreversible Drying Shrinkage of Hardened Port. Cem. and Tricalcium Silicate Pastes. J. P. C. A. V. 9. 1967. No. 2.
- [8] *Palotás, L.*: Vasbetonszerkezetek erőjútéka a tartós alakváltozások figyelembe vételével. 1940. Anyagvizsg. Közlönye 3. sz.
- [9] *Pickett, G.*: Effect of Aggregate on Shrinkage of Concrete and a Hypothesis Concerning Shrinkage. ACI-Journal, Detroit, 1956. V. 52.
- [10] *L'Hermite, R.*: La science du béton. Techniques et Architecture. 1948. N° 12.
- [11] *Hansen, F. C.—Nielsen, K. E. C.*: Influence of Aggregate Properties on Concrete Shrinkage. ACI-Journal. Detroit. 1966. V. 63.
- [12] *Hummel, A., Nesche, K., Brand, W.*: Der Einfluss der Zementart, des Wasser-Zement-Verhältnisses und des Belastungsalters auf das Kriechen von Beton. 1962. D. A. f. Stb. H. 148.
- [13] *Rüsch, H., Kordina, K., Hilsdorf, H.*: Der Einfluß des mineralogischen Charakters der Zuschläge auf das Kriechen von Beton. 1962. D. A. f. Stb. H. 148.
- [14] *Ruetz, W.*: Das Kriechen des Zementsteins im Beton und seine Beeinflussung durch gleichzeitiges Schwinden. 1966. D. A. f. Stb. H. 183.
- [15] *Palotás, L.*: A beton hőmérsékletváltozás okozta saját feszültségei. Bpest. 1970. Mélyép. tud. Szemle. 8. sz. 333—338 o.

Палоташ, Л.: Приблизительное определение усадки бетона.

Palotás, L.: Approximatives Feststellen der Betonschwindung

Palotás, László: Approximative Determination of Concrete Shrinkage

KÖZLEMÉNY

A VESZPRÉMI VEGYIPARI EGYETEM felvételt hirdet elektrokémiailag szakmérnöki szakra. A szakmérnökképzés megfelelő számú jelentkezés esetén 1972. februárjában indul. A továbbképzésre a szakmérnöki szak képzési irányának megfelelő egyetemi oklevéllel és legalább két éves szakmai gyakorlattal rendelkező mérnökök jelentkezhetnek. Felvételi vizsga nincs. A Szakra feltételesen olyan, az előírtól eltérő egyetemi végzettséggel rendelkezők is felvehetőek, akiknek legalább két éves mérnöki gyakorlatuk van. E jelentkezők felvétele azonban csak az egyetem által előírt különböző vizsgák sikeres letétele után válhat véglegessé. A képzési idő 4 féléves, levelező oktatási formában. A konzultációkra és gyakorlatokra félévenként 2×1 hetes időtartamban kerül sor.

A hallgatók államvizsga letétele után szakmérnöki oklevelet kapnak. A felvételt a Tü. 821. sz. úrlapon kell kérni (beszerezhető a megyei nyomtatványellátó boltokban, Budapesten a XIII. Hegedüs Gy. u. 27. szám alatt). Önéletrajzot, oklevelet, vagy annak hiteles másolatát és 30 napnál nem régebbi orvosi igazolást mellékelni kell. A felvételi kérelmet a munkáltatónál kell benyújtani, akinek azt véleményezés után 1971. szeptember 15-ig kell az egyetemnek megküldeni. Ha a jelentkező a munkáltatónál már adott be erkölcsi bizonyítványt, úgy ezt a tényt a munkáltatónak igazolnia kell. Ha erkölcsi bizonyítvánnyal a jelentkező nem rendelkezik, azt be kell szereznie és a felvételi kérelemhez csatolnia.

Összefüggés a zúzottkő- és kavicstermékek szemalakja és Los Angeles vizsgálat szerinti aprózódási vesztesége között I.

K A U S A Y T I B O R

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

Bevezetés

A zúzottkő és zúzottkavics szemalakja számottevően befolyásolja a Los Angeles aprózódási vizsgálat eredményét, amely eredmény alapján a zúzotttermék csoportba sorolása történik. Ugyanazon anyag különböző szemalak esetén különböző aprózódási eredményeket ad, ugyanakkor elképzelhető, hogy valamilyen termék magasabb csoportba sorolásához szükséges kedvezőbb aprózódási eredmény esetleg a szemalak javításával is elérhető.

Elsődleges célul a zúzottkő és zúzottkavics szemalakja és a Los Angeles vizsgálat aprózódási vesztesége közötti összefüggés meghatározását tűztük magunk elé. Minthogy a vizsgálat különböző szemalakú mintákon történt, ésszerűnek láttuk egyúttal azok laza és tömörített állapotú fajlagos tömegét — gyakorlati szóhasználattal halmazterfogsúlyát — is meghatározni, amely többek között az anyagszállítás és tárolás során hasznosítható.

Kísérleteinket tízféle anyag — a zalahalápi és uzsai bazalt, a nógrádkövesdi, tarcali, tállyai és szobi andezit, az egerbaktai diabáz, a polgárdi és nagyharsányi mészkő zúzottkövek, és a hegyeshalmi kvarcit zúzottkavics — felhasználásával végeztük el [1].

Kísérletünk módszere a következő volt. A késztermékből véletlen mintavétellel eredő zúzottkőből, ill. zúzottkavicsból az aprózódási vizsgálatnak megfelelő két frakciót állítottunk elő, majd a frakciókat szemalakválogató géppel különböző szemalakú halmazokra bontottuk. A halmazokból a megfelelő két frakció 1:1 tömegarányú keveréke adta végül a vizsgálatra szánt, és szemalakjában különböző mintákat. A mintákat minősítéses szemalakvizsgálatnak vetettük alá. A tárgyalás során a szemek vastagságát v , szélességét s , hosszúságát h betűkkel jelöltük. Elvégeztük a Los Angeles

aprózódási vizsgálatot, és a minták többletanyagán a halmaz fajlagos tömegének vizsgálatát. A kísérleti eredményeket anyagonként analitikus és grafikus formában dolgoztuk fel, végül ezek birtokában általánosságban érvényes összefüggéseket írtunk fel. A kísérleti eredményekből a gyakorlatban hasznosítható következtetéseket vontunk le.

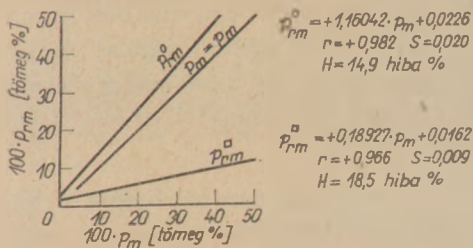
Előzmények

A részletes tárgyalás előtt a szemalakvizsgálat módjával kapcsolatban szükséges az előzményekről szólni.

Az MSZ 1992 „Zúzottkő termékek” c. termék-szabvány 1967 (IV)—1970 (III) közötti tervezetei a terméket az MSZ 1991—67 „Természetes építési kövek és kőzúzalékok vizsgálati módszerei” c. vizsgálati szabvány 9.32 pontjában tárgyalt $h/v=3$ szerinti szemalakvizsgálat alapján minősítette. A szabványügyi szakbizottság 1970. szeptember 18-án hozott határozatának megfelelően, az 1971. július 1-én hatályba lépő MSZ 1992—70 termék-szabvány végül is a terméket szemalak szerint az MSZ 1991—67 vizsgálati szabvány 9.34 pontja alapján kettős szítással minősíti. A lemezes szemek megengedett mennyiségét az MSZ 1992—70 szabvány változtatás nélkül átvette az MSZ 1992 T (70. III.) szabványtervezetből.

A kettős szítással kapcsolatos tapasztalataink a következők:

1. Számszerű összefüggést nem ismerünk arra nézve, hogy valamely anyag- vagy útjellemező a kettős szítással módszerének vagy akár az annál egzaktabb, a $v/s=0,5$ hányadoson alapuló módszer függvényében jobb korrelációt mutatna, mint a $h/v=3$ hányadoson alapuló jellemzőmód függvényében. Nem valószínű — ha esetleg ilyen korrelációkülönbség kimutatható —, hogy annak értéke egyértelmű és annyira számottevő legyen, hogy az



1. ábra. Összefüggés a $h/v=3$ szerinti és a kettős szítalással történő szemalakvizsgálat p_m és p_{fm} selejttömegaránya között, hegyeshalmi zúzottkavics esetén, a $0 \leq p_m \leq 0,5$ tartományban

a számos összefüggésben eddig sikeresen alkalmazott eljárás mellőzését indokolná.

2. A kettős szítalás módszere a halmaz szemeit a halmazra vonatkozó átlagos vastagság, tehát nem egy határozott, hanem nagyság szerint szemenként változó kritériumérték alapján minősíti. Ebből kifolyólag az eredmény nem független a szemhalmaz belső szemeloszlásától, és ezért a $h/v=3$ szerinti eljáráshoz képest visszafejlődést jelent.

3. A kettős szítalással kapott eredmény rendkívül érzékeny a vizsgált minta osztályozásának élességére és a résnyílás beállítására. Ennek következtében olyan jelentős hibaforrásokot tartalmaz, amilyenekkel a $h/v=3$ szerinti eljárás nem rendelkezik.

4. A kettős szítalás végrehajtása több, nagy körülményt igénylő műveletből áll, és ezért a $h/v=3$ szerinti eljárásnál időigényesebb.

5. A $h/v=3$ szerinti eljárással meghatározott lemezes szemek mennyisége nem azonos a kettős szítalás szerinti lemezes szemek mennyiségével. Ennek illusztrálására közöljük az 1. ábrát.

Az 1. ábrán a $h/v=3$ szerinti és a kettős szítalással történő szemalakvizsgálat — a hegyeshalmi zúzottkavics Los Angeles vizsgálatra előkészített anyagán meghatározott — eredményének összefüggését tüntettük fel. Karpov László hívta fel a figyelmünket az MSZ 1991—67 vizsgálati szabvány 9.34 pontja táblázatának ellentmondására. A táblázatban a négyzetnyílással és környílással jellemzett, egymásba a $d_{\square} = 0,8 \cdot d_{\circ}$ összefüggéssel átszámítható, egymásnak megfelelő frakciókhoz tartozó résnyílások számítási hiba folytán különbözőek. Intézetünk észrevételét és javaslatát az elsőként készült, bár kevésbé szigorú „Szemmagyagok négyzetes szitarendszerben” c. táblázat alkalmazására a Magyar Szabványügyi Hivatal elfogadta, és azt hirdetéses módosítással közzétette. Az eltérés kimutatása céljából a hegyeshalmi zúzottkavics szemalakját kettős szítalással a táblázat négyzet- és környílásra vonatkozó része szerint

egyenként megvizsgáltuk. A regressziós egyenest a környílásra érvényes összefüggés esetén 11, a négyzetnyílásra érvényes összefüggés esetén 6 értékpár felhasználásával irtuk fel és ábráztuk az 1. ábrán. Az ábrából kitűnik, hogy a kettős szítalás a $h/v=3$ szerinti minősítéshez képest négyzetnyílás esetén lazább, környílás esetén szigorúbb — tehát semmi esetre sem azonos — követelményeket támaszt.

Kísérleteinket 1968—1971. között végeztük. A $h/v=3$ kritérium értéken alapuló szemalakvizsgálatot 1968-ban, az akkori termékszabvány-tervezet ismeretében választottuk ki. A hegyeshalmi zúzottkavics vizsgálatára 1970 szeptembere után került sor, ezért ezen a kettős szítalást is elvégeztük.

Ezek az előzmények szolgálnak a $h/v=3$ szerinti szemalak jellemzőmód alkalmazásának magyarázatául. Cikkünk utolsó fejezetében tárgyalt következtetéseket ugyancsak ennek megfelelően, az MSZ 1992 T (70. III.) szabványtervezet alapján vontuk le.

A minták előkészítése

A kísérleti zúzott anyagok előkészítése során célnk az MSZ 1991—67 szabvány, a Los Angeles aprózódási vizsgálatra vonatkozó 8.3 pontja szerinti V. jelű vizsgálati osztálynak megfelelő, eredetüket tekintve azonos, de különböző szemalakú minták előállítása volt. A zúzott anyagot első lépésben a 8, 12, 20 mm-es négyzetlyukú szitáknak megfelelő 10, 15, 25 mm-es körlyukú rostákon átrostáltuk, ezzel előállítva a négyzetlyukú szitán értett 8—12 és 12—20 mm-es frakciókat.

Ezeket a frakciókat szemalakválogató gép segítségével különböző szemalakú részekre bontottuk. A szemalakválogató gép egy ferde állású szállítószalagból áll. A szállítószalagon a zömök szemek legurulnak és a szállítószalag alján összegyűlnek. A lemezes és hosszúkás szemek a szállítószalagon fekvé maradnak, és a szállítószalag tetején gyűlnek össze. A hosszúkás szemek legurulását fésük akadályozzák meg. A szállítószalag hajlásszöge változtatható, ami egyazon anyagból különböző szemalakú halmazok előállítását teszi lehetővé [2].

A szállítószalag azonos állásában, azonos helyen összegyűlt 8—12 és 12—20 jelű frakciókat 2×5 kg mennyiségben 1:1 tömegarányban összekeverve nyertük a Los Angeles aprózódási vizsgálat mintáját, amelyen az aprózódási vizsgálat előtt a szemalakvizsgálatot is elvégeztük. A frakciók többletanyagát ugyancsak 1:1 tömegarányban összekevertük, és ezen a mintán végeztük el a laza és tömörített halmaz fajlagos tömegének mérését. A mintákat a szállítószalag hajlásszögével jellemeztük.

Szemalakvizsgálat

A minták előkészítése után azok $h/v=3$ szerinti szemalakvizsgálatát hajtottuk végre. Lemezes alakúnak az a szem tekintendő, amely $h/v > 3$ viszonyszámmal rendelkezik. A vizsgálathoz az MSZ 1991-67 szabványban is ismertetett *K. Schulze*-féle speciális tolómércét használtuk.

A következőkben a valószínűségi számításban szokásos módon a halmaz többi szemétől megkülönböztetendő lemezes alakú szemeket selejtes szemeknek nevezzük. Ki kell azonban hangsúlyoznunk, hogy a selejtes szóhasználat nem ezen szemek műszaki értékelését jelenti, hanem a tárgyalásmód egyszerűsítése érdekében történik.

Megjegyezzük, hogy a fentiekben mintának nevezett próbák a szemalakvizsgálat során halmazoknak minősülnek, és a szemalakvizsgálat során mintán, az ezen halmazokból szemalakvizsgálatra vett próbákat értjük.

Valamely szemhalmaz minőségét a halmazban levő selejtes szemek részaránya szabja meg. A szóban forgó részarány lehet számarány vagy tömegarány aszerint, hogy a szemek számát vagy tömegét viszonyítjuk egymáshoz. Amíg korábban a számarányvizsgálat volt szokásos, ma a selejtes szemek megengedett mennyiségét általában tömegszázalékban értik. A vizsgálatra előkészített halmazok p_n selejtszámarányát és p_m selejttömegarányát

Mintavételi terv minősítéses szemalakvizsgálathoz

1. táblázat

$P_m \downarrow$	$P_n \rightarrow$	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95						
0,95																	40	75						
0,90																99	141	267						
0,85															159	199	282	535						
0,80														213	250	314	444							
0,75													262	293	343	431								
0,70													303	328	368	431								
0,65														337	355	385	431	505						
0,60														364	375	396	429	480						
0,55														383	387	399	421	456						
0,50														395	391	395	407	429						
0,45															399	387	383	387	399					
0,40																396	375	364	360	364				
0,35																	385	355	337	327	323			
0,30																		368	328	303	287	278		
0,25																			343	293	262	241	229	
0,20																				314	250	213	190	176

A mintavételi terv a $0,2 \leq p_m \leq 1,0$ selejttömegarányú halmazok n_b szükséges mintaelemszámait tartalmazza bármely N halmazelemszám esetére.

A biztonsági index $l_0 = 320$.

Számarányvizsgálat során a $p_m = p_n$ helyekhez tartozó mintaelemszámok a mértékadóak.

A mintavételi terv a $0 \leq p_m < 0,2$ selejttömegarányú halmazok n_{ud} szükséges mintaelemszámait tartalmazza különböző N halmazelemszámok esetére.

A biztonsági index $l_\beta = 8000$.

Számarányvizsgálat során a $p_m = p_n$ helyekhez tartozó mintaelemszámok a mértékadóak.

$N = 3000$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15								/	/	375	317	259	224
0,10						/	/	561	475	414	351	290	/
0,07			/	/	727	653	591	504	438	373	/		
0,05	/	/	/	986	857	750	691	611	528	454	/		
0,03	/	1500	1209	1014	876	774	695	632	/	/			
0,01	2024	1532	1238	1042	903	798	/	/					

$N = 3500$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15								/	/	382	322	262	226
0,10						/	/	576	486	422	357	294	/
0,07			/	/	753	674	608	516	447	380	/		
0,05	/	/	/	1036	894	778	704	629	542	464	/		
0,03	/	1617	1282	1066	915	805	718	651	/	/			
0,01	2234	1650	1316	1096	943	829	/	/					

$N = 4000$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15								/	/	387	326	265	228
0,10						/	/	587	495	428	361	297	/
0,07			/	/	774	690	621	525	455	385	/		
0,05	/	/	/	1076	923	800	722	643	552	471	/		
0,03	/	1716	1342	1107	946	828	737	667	/	/			
0,01	2432	1754	1379	1141	975	855	/	/					

$N = 4500$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15								/	/	391	329	267	229
0,10						/	/	597	502	434	364	299	/
0,07				/	/	791	704	632	533	460	389	/	
0,05		/	/	1108	948	818	737	655	561	478	/		
0,03	/	1800	1395	1143	972	847	753	679	/	/			
0,01	2608	1844	1434	1178	1002	876	/	/					

$N = 5000$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15								/	/	395	331	269	230
0,10						/	/	605	508	438	368	301	/
0,07				/	/	804	714	641	539	465	392	/	
0,05		/	/	1136	969	833	748	665	568	483	/		
0,03	/	1875	1439	1173	993	864	765	689	/	/			
0,01	2767	1922	1482	1210	1025	893	/	/					

$N = 5500$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15								/	/	398	333	270	231
0,10						/	/	612	512	441	370	303	/
0,07				/	/	817	724	648	545	469	395	/	
0,05		/	/	1160	986	846	759	673	574	488	/		
0,03	/	1941	1478	1197	1011	878	776	698	/	/			
0,01	2915	1994	1522	1237	1045	907	/	/					

— egymástól független vizsgálatokkal — egyaránt meghatároztuk, és összefüggéseinket mindkét szemalakjellemző függvényében kidolgoztuk.

A szemalakvizsgálat során a 10 kg tömegű szemhalmazok összes, mintegy 3500–7000 db szemét nem tehattük vizsgálat tárgyává, hanem a szemhalmazokat a belőlük vett minta vizsgálata alap-

ján minősítettük. A minta elemszámának megválasztása során nem elégedtünk meg az MSZ 1991–67 szabvány 9.32 pontja által előírt 200–300 darabbal, hanem az általunk korábban kidolgozott módszer szerint jártunk el [3]. A módszer a szükséges n mintaelemszámot egy bizonyos biztonsági szint esetén a selejtarány és az N halmazelemszám

$N = 6000$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15										400	335	271	232
0,10								618	516	444	372	304	
0,07						826	732	654	550	473	397		
0,05				1180	1000	857	768	680	579	491			
0,03		2001	1512	1221	1026	889	785	706					
0,01	3045	2057	1558	1261	1061	920							

$N = 6500$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15										402	336	272	233
0,10								622	519	446	374	305	
0,07						836	739	660	553	475	400		
0,05				1199	1013	867	776	686	583	494			
0,03		2052	1543	1239	1040	900	793	712					
0,01	3169	2110	1590	1281	1077	931							

$N = 7000$ db

$P_m \downarrow P_n \rightarrow$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
0,15										404	338	272	234
0,10								627	523	449	376	306	
0,07						844	745	665	557	478	401		
0,05				1215	1025	875	782	691	587	497			
0,03		2100	1569	1257	1052	908	801	718					
0,01	3286	2160	1619	1300	1090	941							

függvényében adja meg. A szükséges mintaelemszámokat az 1. és 2. táblázatban tüntettük fel.

A minősítés során ezen táblázatokból megbeszült szükséges mintaelemszámot meghaladó reprezentatív mintát vettünk a halmazból, és azt véletlenszerűen közelítőleg 50 szemet tartalmazó rész-halmazokra osztottuk. A minta értékelését egy-

egy rész-halmaz vizsgálatával mindaddig folytattuk, amíg a megvizsgált szemek száma a mért p_n és p_m selejtarányértékek által az 1. illetve 2. táblázatban megszabott szükséges mintaelemszámot meg nem haladta. Számarányvizsgálat esetén természetesen a $p_m = p_n$ helyekhez tartozó táblázatbeli mintaelemszámok a mértékadók.

Ezt követően számarányvizsgálat és $p_n \cong 0,2$ esetén az

$$I_{nbz} = 10^6 \cdot \frac{p_n \cdot (1 - p_n)}{2n}$$

számarányvizsgálat és $p_n < 0,2$ esetén az

$$I_{nh\delta} = 10^6 \cdot \frac{1 - p_n}{2n \cdot p_n} \cdot \left(1 - \frac{n - 1}{N - 1}\right)$$

tömegarányvizsgálat és $p_m \cong 0,2$ esetén az

$$I_{mbz} = 10^6 \cdot \frac{p_m^2 \cdot (1 - p_m)^2}{2n \cdot p_n \cdot (1 - p_n)}$$

tömegarányvizsgálat és $p_m < 0,2$ esetén az

$$I_{mh\delta} = 10^6 \cdot \frac{(1 - p_m)^2}{2n \cdot p_n \cdot (1 - p_n)} \cdot \left(1 - \frac{n - 1}{N - 1}\right)$$

képletek segítségével ellenőriztük a biztonsági szintre vonatkozó $I_{bz} < 320$ és $I_{h\delta} < 8000$ feltétel teljesülését.

Los Angeles aprózódási vizsgálat és a halmaz fajlagos tömegének vizsgálata

A különböző szemalakú zúzottkő és zúzottkavics mintákat az MSZ 1991-67 szabvány 8.3. pontja szerint, az V. jelű vizsgálati osztálynak megfelelően Los Angeles aprózódási vizsgálatnak vettük alá. Mintánként két vizsgálatot végeztünk. Az aprózódási veszteséget az MSZ 1991-67 szabvány 8.3 pontja szerint határoztuk meg.

Az aprózódási vizsgálatra előkészített minták — azzal minden tekintetben azonos — többletanyagán adatszerzés céljából meghatároztuk a különböző szemalakú minták fajlagos tömegét, amely fajlagos tömeg alatt az egységnyi térfogatú zúzott halmaz tömegét értjük. A vizsgálatot 15 cm belső átmérőjű, 30 cm belmagasságú, 1,8 cm falvastagságú és mintegy 27 kp súlyú acélhengerben végeztük. A fajlagos tömeget lazán betöltött állapotban, és asztalvibrátorral optimálisan tömörített állapotban határoztuk meg. Mintánként két-két méretet végeztünk.

(Folytatása a következő számban)

HIRDESSEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**Lapkiadó Vállalat,
Budapest VII., Lenin körút 9-11.**

Húzottsíküveg gyártástechnológiák fejlesztési kérdései

BÍRÓ SÁNDOR

Orosházi Üveggyár

Ma Nyugat-Európában elterjedt, s a szocialista országokban egyre jobban terjed a Pittsburgh rendszerű húzottsíküveg-gyártás, vagy ahogy a Szovjetunióban nevezik, a „csónaknélküli eljárás”.

Ahogy Nyugat-Európában egyre csökken a hagyományos Fourcault-rendszerrel dolgozó üzemek száma, addig a szocialista országokban még a termelés zömét adják. Azonban a Szovjetunió egymás után helyezi üzembe a csónak nélküli rendszerű üzemeket. Jelentős haladás mutatkozik a minőségi és mennyiségi termelésben a lengyel Pittsburgh technológiával dolgozó Sandomiers-i üzemben is.

A Pittsburgh-rendszerű síküveggyártás gyakorlatilag átvette a Fourcault-rendszerből a függőleges húzási megoldást és a Colbern technológiából a húzókamra technikát. A cél és a törekvés úgy fogalmazódott meg, hogy a Fourcault módszer alacsony termelékenységét növelni kell, a javíthatatlannak tűnő optikai tulajdonságát az új módszerrel pedig fel lehet számolni.

A vékony- és vastagüveg-termelés helyzete

A termékválaszték területén a Fourcault-rendszerű gyárak különböző fejlesztési intézkedést vezettek be, mellyel szeretnék biztosítani, hogy a vastagüveg-termelésben a csónaknélküli gyártmányokkal versenyképesek legyenek.

Egyre nagyobb problémát jelent, hogy a Fourcault típusú vékony üveg is ma már csak a jó optikai sajátosságok mellett adható el a világpiacon.

A szocialista országokban a csónaknélküli technológiával üzemelő gyárak ma még a névleges 2 mm vastag üveget csak nagy áldozatok árán képesek termelni. A tökéletes biztonságos és gazdaságos húzást 1975—76-ra tervezik megoldani. A Fourcault gyárak üzemeltetőinek is eltolódott a figyelme a vastagüveg-termelés irányába. Ismert a vastag

üveg jó piaci ára. Ez a tény is mindjobban arra készíteti a Fourcault gyárakat, hogy a vastagüveg-termelést nem lehet elhanyagolni még akkor sem, ha a vastagüveg-termelésből a Fourcault üzemek egyre kisebb hányadban részesednek.

A csónaknélküli technológiák belépésével tehát a termelés megosztása bekövetkezett.

A Fourcault technológia helyzete

Az új rendszer húzókamra technikája a Fourcault kamrák hibáinak felismerése után — sok sikertelen kísérlet mellett — alakult ki. Ma viszont a csónaknélküli technológia visszahatását lehet észrevenni a csónakkal dolgozó üzemekre. Ez a visszahatás a szalagformálás műveleténél jelentkezik a *hullámtalanítás* kérdésének felvetésében.

A Fourcault módszernél a szalag szélességét a formázható üveg mennyiségét, a húzási sebességet a csónak (düzni) nyílásának méretei szabják meg. Ugyancsak elsősorban a csónak okozza a sajátos optikai hullámosságot. A csónak akadályt jelent az olvadék útjában. Az olvadék és a csónak között megindul a hőátadás folyamata, melynek iránya a hagymától a csónak felé alakul ki. Ha tovább vizsgáljuk a kérdést, érthetővé válik az a tény, hogy a csónak keskenyebb végein az üveg optikája mindig gyengébb, mint a szalag közepén.

Ha a csónak-olvadék kapcsolatát tovább vizsgáljuk, azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a csónak által okozott optikai sajátosságok egy határon túl nehezen javíthatók és a legjobban dolgozó nyugat-európai gyárak gyakorlatilag elérték a Fourcault-rendszerből kihozható átlagos minőséget.

Az 50-es évek végén általánosan középpontba került a húzási sebesség növekedésének kérdése. Ez az intézkedés a termelékenység növelését kívánta biztosítani. Az évtized végén pedig előtérbe került

az optikai sajátosságok javítása, más szóval hullámtalanítás.

A nálunk is érezhető üveghiány a húzásisebeség-növelési intézkedéseket állította elsődleges középpontba. Az optikai minőség javulása azért sem lehetett elsődleges, mert az új tüzelőanyag (földgáz) alkalmazására még nem volt lehetőség. Ugyanis az üvegolvasztás egyenletessége és hőfok emelése könnyebben biztosítható földgáz tüzeléssel. A gyors húzási módszerek előtérbe helyezték a húzócsónak méretezésének kérdését. A csónak nyílása növekedett. Az üvegolvétel növelését a csónak erőteljesebb üvegszint alá való helyezéssel érték el. A változások növelték a termelési eredményeket, bár ez nem volt ilyen egyértelmű. A húzógépeken a feszültségtelenítő szakasz eltolódott és egyidejűleg növekedtek a raktározási törési veszteségek, mivel a táblák is feszültesebbek lettek. Az optika egyértelműen romlott.

A gazdálkodási szemlélet fokozatos erősödése után a gyorsabb húzás annak a függvénye lett, hogy a gazdasági eredményekre milyen hatást gyakorol. A gyárak földgázra történő átállása után az olvasztás feltételei és az olvadék minősége javultak, az egyéb hibák (tisztulatlanság, kő, zárvány stb.) mennyisége csökkent olyannyira, hogy a Fourcault üvegek düzni okozta optikai gyengesége egyre szembetűnőbbben jelentkezett.

A 60-as évek közepén megindultak a próbálkozások az optikai torzítás csökkentésére. Az optikai minőség javítása összekapcsolódott a húzókamra hőmérsékletének mind pontosabb szabályozásával.

A húzókamra hőmérsékletének ingadozása elsődlegesen érezteti hatását az üvegszalag optikai minőségében. A húzókamra — bármilyen tökéletes a szigetelése — egy lehűlő rendszer. Ezt a folyamatot jól érzékelteti a düzni két oldalán fokozatosan keményedő üvegfelület, mely végső soron meghatározza a húzási ciklusokat is.

Korszerűbb nyugat-európai Fourcault gyárak a húzókamra technikában — ezen keresztül az optikai minőségben — értek el figyelemreméltó eredményeket. Eredményeik abban gyökereznek, hogy a húzókamra hűtési folyamatát sikerült késleltetni, bár ez a húzási ciklus jelentősebb megnövekedésében nem mutatkozott.

Első cél az volt, hogy a húzókamrában a kívülről nem látható és nem észlelhető repedéseken ne jusson be hideg levegő, mely kedvezőtlen konvekciós légáramlást hozna létre. Ennek céljából előmelegített levegőt nyomtatnak be olyan mennyiségben, hogy 0,1–0,3 mm vízszlopnak megfelelő túlnyo-

más alakuljon ki a húzókamrában. A levegő bevezetés lehet a kamrák végein, de több helyen is.

Az eredmények döntően függenek a gép kezelőjének szakértelmétől, de nem egyértelműek a húzási ciklus egész időtartama alatt. A húzási ciklus második felében romlik az optikai minőség. A húzási időtartam növelésének érdekében utókamrákkal kísérleteztek, gyakorlatilag eredmény nélkül.

A minőségjavulás újabb akadályaként jelentkezik tehát a Fourcault-rendszer rövid húzási ciklusa. Ez a terület, melyen ma még komolyabb eredményeket nem sikerült elérni.

Korábban az optikai minőségjavulást úgy kívánták elérni, hogy a kamrában a szalag két oldalán helyeztek el elektromos, vagy gáztüzelésű hevítő berendezéseket. Ma ezeknek a kísérleteknek fokozatos kiszorulásáról beszélhetünk. Ezek a berendezések nem túlnyomással dolgoztak, tartósan nem feleltek meg a kívánalmaknak.

A Fourcault gyárak korszerűsítésének szükségessége

Az utóbbi években a Fourcault-rendszerek tökéletesítése érdekében az új koncepciókban megfogalmazott újabb erőfeszítéseket lehet felismerni.

Az a felismerés hozta az új szemléletet, hogy az optikai minőség javítását fokozni lehet, ha az olvasztó anyagokkal, a keverékgyártás pontosságával szemben magasabb követelményeket támasztunk.

A csónak nélküli üzemek belépése után a Fourcault üzemek egyre inkább csak 2 mm-es, legfeljebb kisebb mennyiségű 3–4 mm-es üveg termelésére szorítkoznak.

Mivel a vékonyüveg-igényt is magasabb minőségi szinten kell kielégíteni, ezért a Fourcault-rendszerű üzemek rekonstrukciója elengedhetetlenül szükséges.

A keverékgyártás rekonstrukciója, a mérések pontosságának növelése, az olvasztókemencék jobb méretezése, olvasztófelület növelése jelzi azt a folyamatot, mely a vékonyüveg-termelés minősége érdekében megindult. Az egyre növekvő 2 mm-es üvegigény kielégítésére a Fourcault-rendszer — míg a csónak nélküli üzemekben nem alakul ki a vékonyüveg-termelés gazdaságos megoldása — a vékonyüveg-termelés bázisa lesz, de csak addig, míg a csónak nélküli üzemek a két méter széles gépeken nem érnek el újabb eredményeket a 2 mm-es üveg termelésében. Ez lesz az az időszak, mely a Fourcault-rendszer teljes kiszorulását és átállítását hozza a szocialista országokban is.

A Pittsburgh (csónaknélküli) módszer helyzete

A Fourcault módszerhez képest a csónaknélküli eljárás az üvegszalagot a húzókamra szabad olvadék felületén formázó samottidom (csónak) nélkül alakítja ki.

Ennek következtében a gyártott síküveg felületi minősége ugrásszerűen javul. Optikai torzítás legfeljebb 10–20° alatt jelentkezik, s nem tartalmaz a Fourcault módszernél gyakran előforduló, a düzni határfelületén — szilárd és olvadék fázis találkozásánál — képződő elüvegtelenedett zárványokat. Elsősorban ez a magyarázata a két technológiával gyártott üveg minőségi különbségének.

Minőség	Düzni nélküli tech.	Fourcault elj.
„A”	60%	—
„B”	25%	15—25%
„C”	15%	33%
„D”	—	42%

Az optikai tökéletesség megközelítésében — a vastagüveg-termelésben — a csónaknélküli eljárás kiszorította a Fourcault-rendszert. Döntő különbség az a tény, hogy a termelékenységek nem a csónak paramétereitől függ. A nagyipari termeléssel előállított húzott síküveg közös technológiai jellemzője, hogy nagyméretű kádkemencékben állítják elő a formálандó üvegolvadékat. Ma nem ritkák a Pittsburgh-rendszerű 3000 tonnás kemencék sem.

Valamennyi eljárás (Fourcault, Pittsburgh, Libbey Owens stb.) közös jellemzői közé tartozik, hogy:

a) Az előkészített üvegolvadékat formálás előtt le kell hűteni, hogy a kidolgozási viszkozitást elérjük. Emiatt a különböző technológiai típusoknál igen sok kompromisszumos megoldást kellett elfogadni. Igaz, hogy egyes tulajdonságokat viszont optimalizálni lehet.

b) Valamennyi eljárás közös jellemzője, hogy az olvasztókemencék hidrodinamikailag egy közlekedő edénynek tekintendők. Az olvasztókemencéből (a kádból) csak annyi üveget lehet kiemelni, amennyit a keverékből utána tudunk olvasztani. Úgy is értelmezhető, hogy az üvegszint állandósága csak az esetben biztosítható, ha az olvasztott üveg és a kiemelt üveg mennyisége azonos.

A csónak nyílása tehát szabályozza az üvegelvételt. A csónaknélküli rendszerek szabad olvadékfelületről végzik a szalagformálást. A szalag hűtése intenzívebb, ezért a húzás sebessége 30–50%-kal nagyobb, mint a csónakos technológia sebessége.

A Fourcault- és Pittsburgh-rendszerű technológiák üvegvastagságonkénti húzási sebességét az alábbi táblázat mutatja:

Üveg- vastagság mm-ben	Pittsburgh	Fourcault
	eljárás, fm/óra	
2	120—130	85—86
3	80—90	46—50
4	58—65	31—34
5	42—50	23—26
6	35—38	19—22
7	28—34	16—18
8	26—30	—
9	22—26,5	—
10	19—23	—
15	10—14	—

Ugyanakkor a samott csónak szerepét a húzókamra keresztmetszete (felülete) tölti be. Az üvegelvétel ezért lehet többszörös a csónakos technológiához képest. Nincs szűkített rés, mely az üvegelvétel növelését gátolja. Míg a Fourcault-rendszer-nél az adagolás ütemét nem a húzógép, hanem a csónak szabályozza, a Pittsburgh technológiánál az adagolás mértéke a húzógép teljesítőképességéhez igazítható.

A húzókamra olvadékának intenzív áramlása következtében a kamra lehülése sokkal kisebb ütemű, ezért a húzógépek üzemperiódusa egy nagyságrenddel nagyobb, meghaladja a 2000—3000 órát, szemben a 250—300 órás Fourcault üzemperiódussal.

Így az éves gépkihasználás a következőképpen alakul:

Pittsburgh-	Fourcault-
rendszer-nél	
98—99%	90—92%

A fenti előnyök miatt érthető, hogy a Fourcault technológia a fejlett nyugat-európai államokban már egyáltalán nincs, pl. Nagy-Britannia, vagy Belgium, ahol már csak egy üzem dolgozik Fourcault módszerrel. A nagy világcégek, mint a Pilkington konszern, vagy a belga Glaverbel, kizárólag csónaknélküli eljárással dolgoznak. Olaszország, ahol amerikai tőkebefektetéssel üvegyár épült, Pittsburgh-rendszerrel dolgozik. (Salerno.)

Kelet-Európában a Szovjetunió jár az élen. Két éve helyezték üzembe a szaratovi csónaknélküli üzemot, s ez évben indul egy újabb 6 gépes egység.

Nem cél, hogy a többi szovjet gyárat is felsoroljuk, inkább azt emeljük ki, hogy az optimális eredmények elérése céljából szisztematikus kísérletek folynak. Ez elsősorban a gépek számában és elhelyezésében, valamint az áramlástechnikai tulajdonságok vizsgálatában jelentkeznek.

Ismeretes, hogy a leningrádi „Giprostekló” Tervező Intézet, Magyarország és Bulgária részére végez csónak nélküli síkűvegyár tervezést.

Milyen fejlődésen kell túljutni a csónak nélküli technológiával induló gyáraknak

Annak ellenére, hogy a csónak nélküli módszer korszerűbb, előnyösebb mint az elődje, az új üzemeknek több alapvető kérdés megoldásával kell számolni.

A kemencék és húzógépek konstrukciója területén biztatóak az eredmények. Az olvadék minősége kifogástalan, kő- zárvány-, hólyaghiba nincs. Az üveg optikája lényegesen jobb, mint a Fourcault típusú vastag üvegnél.

A gyárak termékeinél enyhébb optikai torzítás jelentkezik ugyan, de ez nem a rendszer hibája. Rendszerint technológiai fegyelem szilárdságának problémája, bár ezeket a kérdéseket nehéz megítélni. Ilyenkor a kemence olvasztóterében lejátszódó elégtelen folyamatokból eredő inhomogenitás is okozója lehet.

A feladat a Pittsburgh-rendszer előtt nem a mennyiségi termelés oldaláról jelentkezik, bár nem lényegtelen, hogy egy 6 gépes csónak nélküli üzem termelése legalább kétszer nagyobb, mint ugyanilyen Fourcault üzem termelése. A Pittsburgh-rendszerrel elsősorban minőségi célok vannak előtérbe helyezve.

Az új üzemeknél a legtöbb problémát a húzókamra technika elsajátítása okozza. A szabad olvadék felszínről kialakított üvegszalag igen érzékeny a húzókamra hőmérsékletének homogenitására. Az optikai tulajdonság attól függ, hogy mennyire sikerül a függőlegesen felszálló légáramlatokat megszüntetni — vagyis mintegy „bedunsztolni” a húzókamrát. Ennek megvalósítása elsősorban a tárgyi és szubjektív feltételektől függ.

A húzókamra technika magasabb termelési kultúrát követel a munkástól, mérnöktől egyaránt. Ezért külön ki kell emelni a szakmunkásképzés kérdését.

Magas a műszerezettség színvonal és rendkívül szigorú a technológiai fegyelem. A Fourcault technológia ismeretei legfeljebb csak jó alapnak tekinthetők.

A szakmai ismeretek egyaránt tanulásra kötelezik a szakmunkást és mérnököt. Ezt a szükségszerű fejlődési fokozatot nem lehet figyelmen kívül hagyni. A gyakorlati munka elsajátításában elért eredmények „tükröződni” fognak a húzottsíkűveg optikájában. Ez az új technológia egyik alapvető kérdése.

A csónak nélküli technológia bevezetése hazánkban is jelentős előrelépést fog jelenteni. Hatása a beindulást követő években a korszerű üvegszerkezetek tömeges megjelenésében (thermopán, edzettajtó stb.) és felhasználásában fog elsősorban megilylvanulni.

Biró Sándor: Húzottsíkűveg gyártástechnológiák fejlesztési kérdései.

A Pittsburgh technológia magas termelékenysége miatt ma már előnyös helyzetbe került a Fourcault rendszerrel szemben. Az új rendszer az optikai követelményeket is magas szinten képes teljesíteni.

Kísérletek folynak a vékony üveg biztonságos gyártásának megoldására, s ennek sikerétől függ, hogy a Fourcault üzemek átállítása csónak nélküli rendszerre mikor történik meg. A közeljövőben a csónak nélküli (Pittsburgh) eljárás a vastag síkűvegyártás területén fokozatosan kiszorítja a Fourcault üzemeket.

Биро, Ш.: Вопросы дальнейшего развития технологии производства тянутого листового стекла.

Технология вертикального вытягивания стекла безлодочным способом предпочитается ныне по сравнению с лодочным способом из-за большей производительности. Новый способ производства листового стекла удовлетворяет также и требования высшего оптического качества.

Проводятся эксперименты для решения проблем, касающихся надежного производства тонкого стекла и от результатов этих работ зависит то, что заводы, работающие способом Фурко когда будут перестроены на производство листового стекла безлодочным способом. В недалеком будущем можно считать со всеобщим распространением безлодочного вытягивания в области производства стекла. Современный безлодочный способ в области производства тольшого листового стекла постепенно оттесняет заводы, работающие способом Фурко.

Biró, S.: Entwicklungsfragen der Erzeugungstechnologie von gezogenem Planglas

Die Pittsburgh-Technologie wird infolge der höheren Produktivität bereits vorteilhafter beurteilt als das Fourcault-System. Das neue System vermag auch der optischen Forderungen in hohem Maße Genüge zu leisten.

Es sind Versuche zur gesicherten Erzeugung von dünnwandigem Glas im Gange, und die Umstellung der Fourcault-Betriebe hängt vom Ergebnis derselben ab. Auf dem Gebiet der Herstellung von dickwandigem Glas verdrängt das Pittsburgh-Verfahren die Fourcault-Betriebe allmählich aus der Konkurrenz. (S. G.)

Biró, Sándor: Development of Drawn Sheet Glass Manufacture

The Pittsburgh technology already overcame the more conventional Fourcault technology by its higher productivity and better quality of the glass (especially optical parameters). Existing Fourcault plants are gradually retooled for no-dubiteuse production, primarily those manufacturing thick sheet glass. Experiments to produce thin glass by Pittsburgh technology are now being carried out.

A XXVIII. Nemzetközi Kerámia Kiállítás Faenzában

MOLNÁR LÁSZLÓ

ELTE, Művészettörténeti Tanszék

Előző tanulmányunkban a nemzetközi tárlat művészi porcelán edényeiről adtunk számot és a porcelán díszművek újabb formai megoldásait ismertettük. — A kiállított tárgyak döntő többsége a színes agyagok sokféleségét és azok felhasználhatóságát mutatta, valamint azt az örvendetesnek nevezhető törekvést, mely szerint *az agyag mint a művészet hordozó legősibb anyagai egyike, korunkban sem vált elavulttá*. Képes együtt haladni világunkkal, s közben egyre nagyobb területeket hódít el az ábrázoló és dekoratív művészetek ismert, hagyományosan alkalmazott anyagaitól.

Mielőtt a kiállítás kerámiáinak magasrendű darabjait áttekintjük, az összképből leszűrhető főbb művészi tendenciákat érdemes megemlíteni. — Talán legmeglepőbb az a megnyilvánulás, amely a résztvevő országok valamennyi kerámikusánál megfigyelhető, a plasztikai látásmód előtérbe kerülése. Az edény is plasztikusan jelentkező agyagtömeg, ez természetes, de az általánossá váló új nézőpont, az anyag lehetőségeinek felhasználása, annak képlékenysége, majd a tűzben felvett szilárd alakja, illetve ilyen formán a művészi kifejezés eszközüül való széles körű felhasználása soha nem látott méretekben fordult elő. Ilyenekkel egyaránt találkozhattunk az argentin, a belga, a szovjet, vagy az olasz és más országok művészeinél. Az agyagplasztika fogalomkörébe természetesen nemcsak az ember-, vagy az állatfigurák tartoznak, hanem kiszélesítjük azt és a művészi formaadású tér-tömeg kompozíciókat, a természeti tárgyak variációit is szükségszerűen ide soroljuk. A plasztikák felülete, azok szín- és fakturális megjelenítése, mint a különböző minőségű agyagok függvényei végtelen variációját biztosítják a művészi kifejezésnek. Ebben a sok száz darabot magában foglaló csoportban megfigyelhetők voltak a közvetlen természeti formákat, az embert, a mértani szerkesz-

tésű tömegeket interpretáló alakzatok ugyanúgy, mint az arasznyi, hagyományos kisplasztikát idéző figurák, vagy monumentális 1–2 méter magas kompozíciók.

Amíg a plasztikai alkotásokban az egyedi jellegű — *piece unique* — alkotói tevékenység az elsődleges és alapvetően meghatározó, addig a kiállítás ugyancsak figyelmet érdemlő másik nagy területén a különböző kerámia céljaira alkalmas anyagokból készített és gyári úton sokszorosított művészi burkoló felületek jelezték az agyag ismételt korszerű alkalmazásának számtalan új lehetőségét. Amikor az előzők szinte minden kiállító ország anyagában előfordultak, addig az utóbbi burkoló anyagok elsősorban a fejlett iparral, de különösen fejlett kerámiaiparral rendelkezők kiállítóinál voltak megtalálhatók. A házigazda olaszoknál, a franciáknál és a nyugatnémeteknél tapasztalhatók elsősorban az új eredmények. Különösen szembeűnő az, hogy nem a hazai viszonyaink között ismert és használt vörös agyagot, vagy samottot alkalmazták ilyenek gyártására, hanem a nemesebb félporcelán, kőagyag, színesfajansz alapkészítményeket, amelyek szilárdsága jóval magasabb és használhatósági értéke is kedvezőbb a puhafajansznál, vagy a közönséges vörös agyagnál.

Az említett figurális csoportból arany éremmel kitüntetett kerámia együttes alkotója a svéd *Hannelore Ott-Deichgraber* (Göteborg). Különleges edényplasztikáinak hovatartozását nem könnyű meghatározni. Figurák, vagy edények? Akár az egyik, vagy a másik csoportba való sorolás merev kategóriák alkalmazását jelenti, megköti az alkotók fantáziáját, de a művészettörténetészt is a hagyományos terminológiák használatában. Elegendőnek és korunkban helyénvalónak tekinthetjük a *kerámiaplasztika* megjelölést ezeknél, így a svéd művész munkáinál is. Az ezüstszürkének enyhén



1. ábra. Hannelore Ott-Deichgraber, Göteborg (Svédország)

zöldes patináját idéző máz, a zsemleszínű alapanyag itt-ott kivillanó felülete, az erőteljes és határozott tömegek az egyes kompozíciókban harmonikus rendbe olvadnak össze. Ebben az esetben szükségtelen a „mondanivaló” kutatása. A tárgyak kifejezőek, olyan önálló plasztikák, amelyek követik szüntelen mozgó világunk változásait, tükrözik a kerámiával szembeni társadalmi igény egyik formájának. Ennek a szemléletnek ugyancsak karakteres tolmácsolója az angol *Walter Keeler* (High Wycombe), aki öt tagú csoportjában — valójában öt stilizált emberi alak — maró gúnnyal ábrázolja az angol konzervatív polgári családot. A forgástestekből mesterien alakított figurák, enyhén fénylő barnás mohás mázfelületeikkel túlnőttek a dekoratív megfogalmazási módon, és egyféle emberi magatartást magas művészi szinten, de az angol szűkszavúságra jellemzően fejeznek ki. A sokféle ábrázolási — de szinte azonos művészi-látásmód közül említésre méltó a svájci *André Chapallaz* (Bazilea) félporelánból mintázott sokalakos kompozíciója, amely nemcsak tömegében, de a mintázás módjában is egyaránt figyelmet érdemlő.

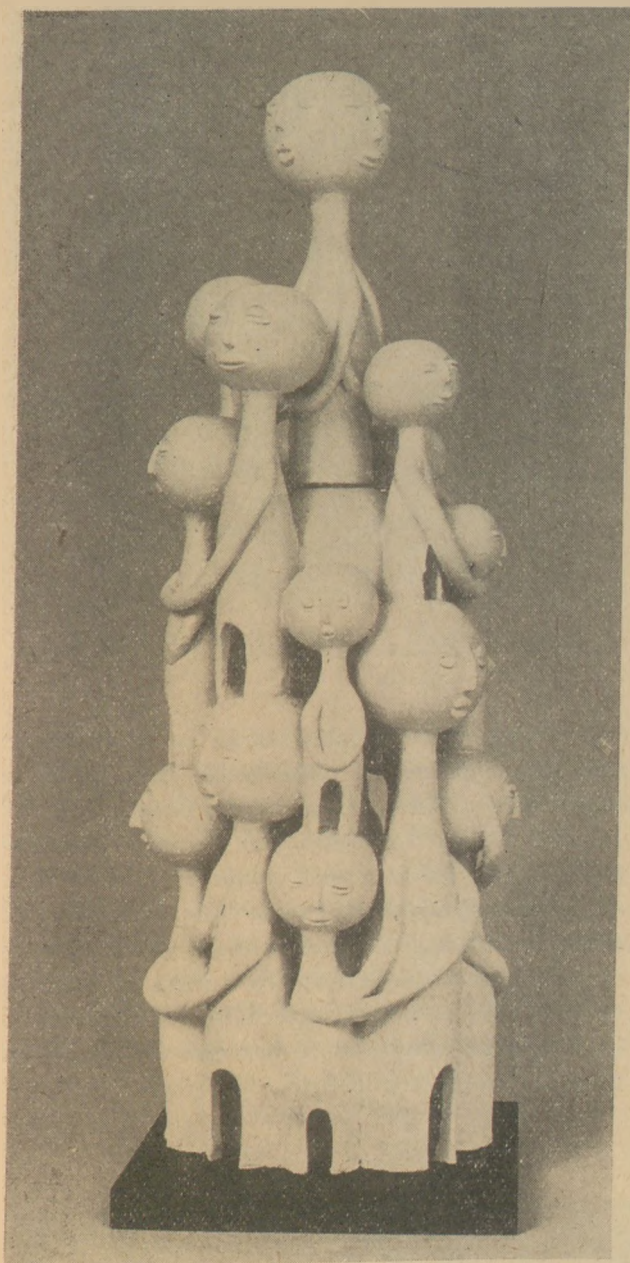
A különböző ábrázolásmódok széles útján haladnak a realizmus képviselői is. Eszközeikkel gyak-

ran a megdöbbenés erejével ható kompozíciók keltették fel a figyelmet. Kiemelkedő ezek közül is az olasz *Gianfranco Trucchia* (Castelli) nagyméretű plasztikája. Különös asszociáció, mély tartalom hordozója az izmoktól duzzadó eres ököl, amely a samott tokokból emelt oszlopot repesztí, dönti. Az előbbiekhöz mérten naturálisnak ható kompozícióban talán az olasz társadalom problémáinak — a múlt döntésének — szimbolikus harca sűrűsödik egyetlen öklütésben. — A dán *Finn Lynggaard* (Horsholm) „Den Permanente” kompozícióját alkotó kezekkel még az előzőnél is szembeütőbben fogalmaz meg társadalmi viszonyokat. A kesztyűs kéz, a munkában kérgessé vált ujjak, a vörösre lakkozott körmök, mind egy-egy szimbolikus jelei a társadalom különböző tagjainak. A méretekből, a színekből, az egymáshoz való viszonyokból, mint a nyitott könyvből olvashatunk. A kéz alkot! A kéz ítél! A kéz irányít vagy elutasít! A kéz simogat! Úgy, ahogy azt gazdája az ember társadalmi pozíciójából eredően használja. A tárlaton egymástól nem távol elhelyezett kezek és az oszlopot döngető ököl együttesen, nemcsak a kerámia anyag plasztikai lehetőségének nagyszerűségét, hanem a művészek társadalmi valóságot ábrázoló törekvését is példázzák.

A plasztikus relief kompozíciók köréből a portugál *Mario Silva Ferreira* (Vila Nova de Gaia) Triptichon-ja emelkedett ki. A közel fél méter magasságú kerámia felületen a szimbolikus jelek és

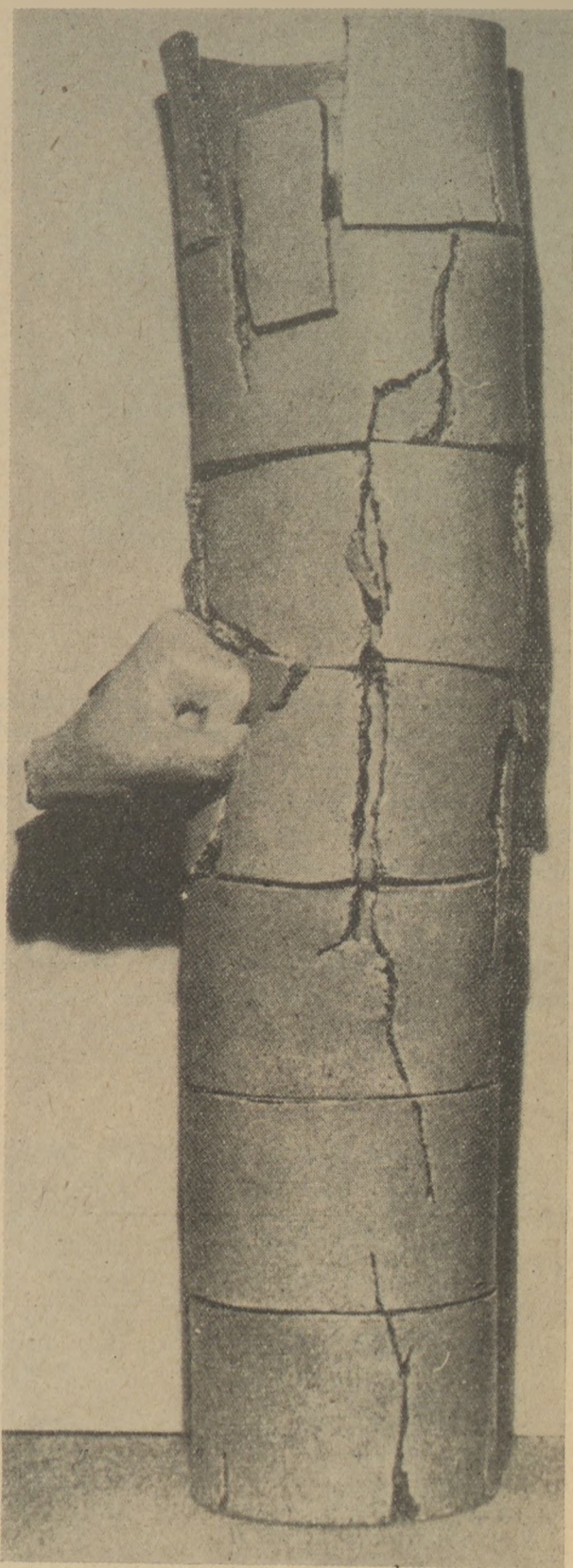


2. ábra. Walter Keeler, High Wycombe (Anglia)



3. ábra. André Chapallaz, Bazilea (Svájc)

színek lüktető dinamikája asszociálja a több évszázados múlt festett oltár tábláit ugyanúgy, mint a mai életünk és világunk egyre inkább mértani elemekben és formákban kifejeződő képét. — Ritmus és rendszer, fény és árnyék mondriáni világát mintázta agyagba az olasz *Salvatore Fornarola* (Fermo). A fehérmázás, lényegében képi megfogalmazású relief kompozíció hangulata inkább festői. Térbe foglalásával, a kompozíció kör kivágásával, az állandóan mozognak, pillanatnyi rögzítésére törekszik. A nézőpontok változtatásával a fény-árnyék felületek szüntelen mozgása a mechanika végtelenségét, ugyanakkor hidegségét idézi. A művészi látásmód azonos indítású, de más eszközökkel

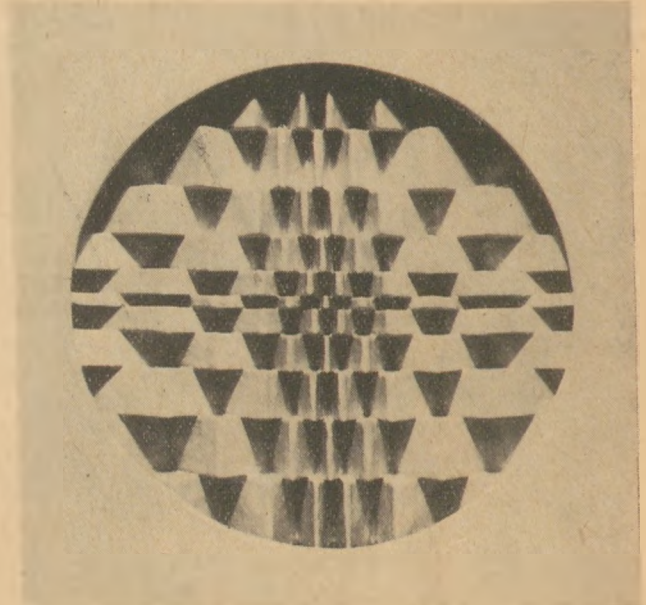


4. ábra. Gianfranco Trucchia, Castelli (Olaszország)

megfogalmazott, a francia *Roger Liotard* (Limoges) a dekoratív művészeti iskola tagjának kompozíciójában. Az első díjjal kitüntetett munka, a rézsuto-



5. ábra. Finn Lynggaard, Horsholm (Dánia)

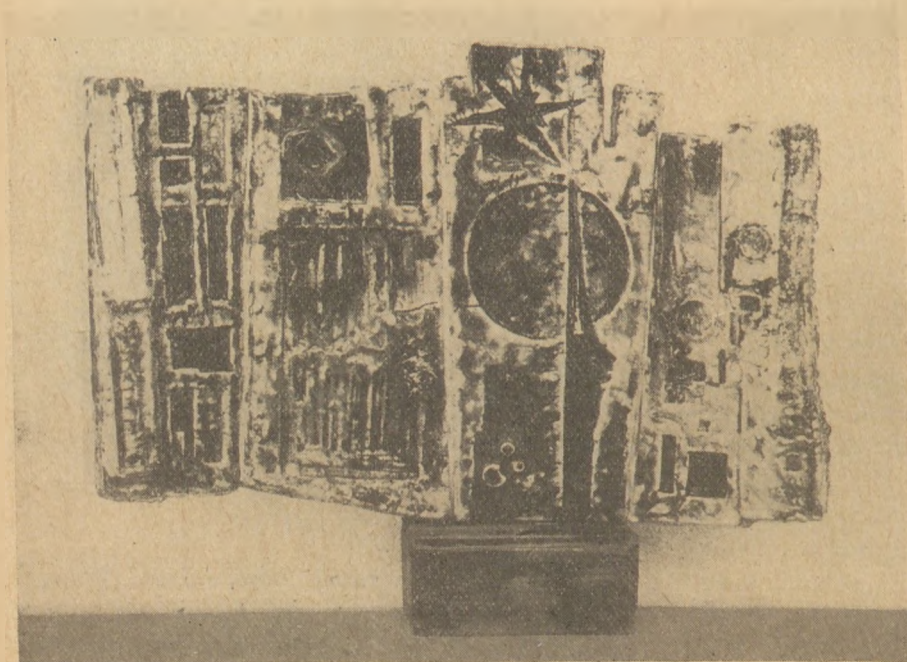


7. ábra. Salvatore Fornarola, Fermo (Olaszország)

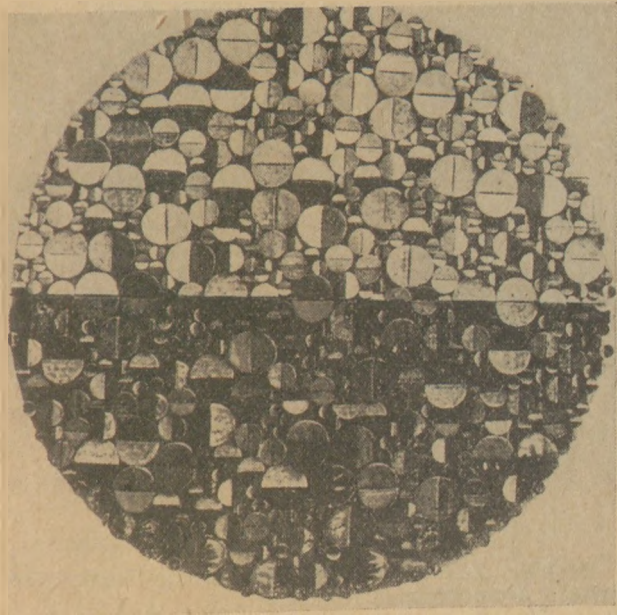
san metszett félkör felületek különböző méretű és színű darabjai alkotta ritmikus együttes. A fentiekén kívül még számos műben, nemcsak a már említett mondriani hatás fedezhető fel, hanem a Vasarely-féle is. Természetszerűen mindezek a törekvések külön-külön és együttesen is az agyagban rejlő végtelen kifejezési lehetőségek újabb irányába nyitottak kapukat.

Többnyire ezek a hatások érződnek a sorozatban előállított kerámia burkolólapok *modul* rendszerű kompozíciójánál is. A valóságban alkalmazáskor

több négyzetméteres felületek az *op art* élményét nyújtják. Tipikusnak tekinthetők ezek közül az olasz *Gianni Tosin* (Bassano del Grappa), *Luigi Mauri* (Desio) műtermében tervező *Leonardo Dossena* és *Cristina Fuser*, valamint *Alberto Tassinari* (Faenza) síkfelületű burkolólapjai, különböző szín- és motívum megoldásokban. Az erős kontrasztra épített színhatások és a mértani szerkesztésű elemek, a sötét-világos felületek mozgásképzete azonban nyugtalanító hatással van az azokat hosszabb ideig szemlélőre.



6. ábra. Mario Silva Ferreira, Vila Nova de Gaia (Portugália)

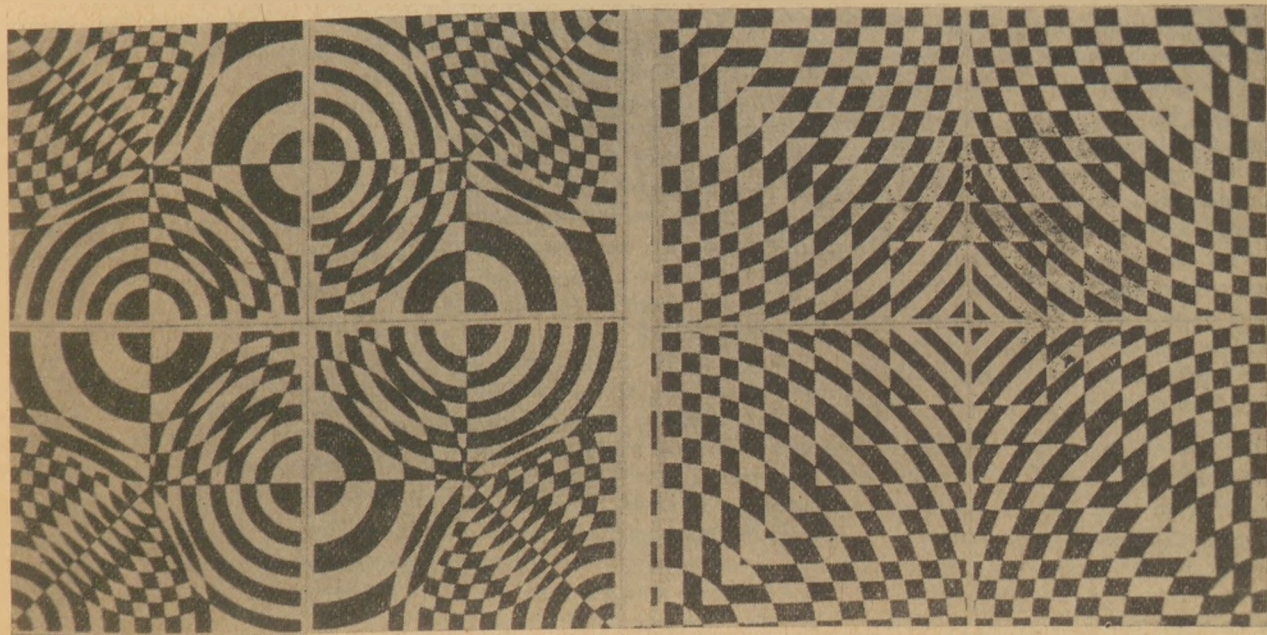


8. ábra. Roger Liotard, Limoges (Franciaország)

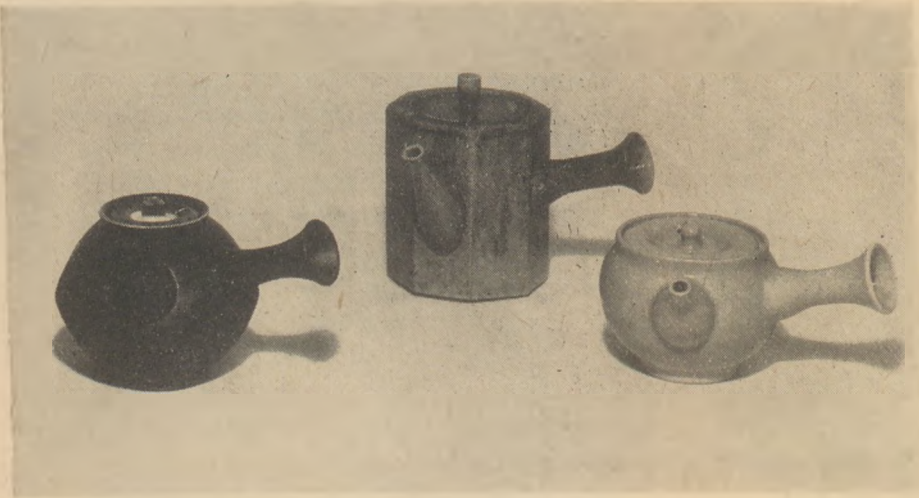
A tárlat kerámia edényei közül elegendőnek tekintjük bemutatni az arany érmet nyert japán *Isamu Miura* (Yokohama) nyeles teás kannáit. A több ezer esztendőes keleti kerámia kultúra nemes szeladont idéző anyaga és máza olyan korszerű tolmácsolásban valósult meg a japán művész műtermében, ami méltán kiérdemelte az „európai” szemmel látó és értékelő zsüri ítéletét a használhatóságban univerzális, a formaadásban anyagszerű edényeivel. A sötétebb barnás-zöldes és világos zöldessárga kannák plasztikai alkotásoknak is fel-

foghatók használati értékükön túlmenően. A korszerű edényművészet iránt egyetemesen megmutató megbecsülés fejeződik ki a japán művész előkelő díjazásában, akinek munkája a maga nevében azonos értékű a nemzetközi tárlat valamennyi kiemelkedő, elismerést nyert kerámiájával.

A faenzai nemzetközi kiállítás porcelánművészetével foglalkozó tanulmányunkban mint negatívumot említettük meg a hazai tervezők távolmaradását. A színes kerámia területén ugyan volt képviselve a magyar művészet, de az sem mennyiségében, sem minőségében nem emelkedett ki, sőt összességében alatta maradt a nemzetközi tárlat általános szintjének. A három fiatal művész — *Horváth Sándor* (Dunaharaszti), *Schrammel Imre* (Budapest) és *Szekeres Károly* (Herend) munkáikkal ez alkalommal a nemzetközi kerámiaművészet újabb haladó törekvéseitől igen elmaradtak. Sajnálatos ez azért is, mert a faenzai kiállítás idejében megrendezett pécsi *II. Kerámiai Biennálé* anyaga magasan túlszárnyalta a nemzetközi színvonalat — mint nemzeti anyag —, összehasonlítva a közel háromezer kerámiát bemutató tárlattal. A magyar részvétel sikertelensége így — hiszen nem éltünk a kiváló művészeink alkotásainak prezentálásával — még inkább nehézményezhető. Nem hagyható ugyanakkor figyelmen kívül, hogy a nemzetközi szemlén résztvevő — különben tehetséges — keramikusaink nem munkájuk legjavával vettek részt — ha már részvételükkel a hazai művészet képviselését vállalták, a világszerte ismert, magas színvonalú kerámiaművészet bemutatására annak sikere érdekében többet tehettek volna.



9. ábra. Leonardo Dossena, Cristina Fusser, Desio (Olaszország)



Molnár László: A XXVIII. Nemzetközi Kerámia Kiállítás Faenzában.

Molnár, László: Die XXVIII. Internationale Keramische Ausstellung in Faenza

Молнар, Л.: XXVIII-ая Международная Керамическая Выставка в Фирезе.

Molnár, László: 28th International Ceramic Exhibition in Faenza/Italy

Könyvismertetés

A magyar cementipar története.
Írta: Dr. Bereczky Endre és Dr. Reichard Ernő. A könyv a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, valamint a Cement- és Mészművek közös kiadásában jelent meg, 1970-ben. A kiadói gondozás munkáját a Műszaki Könyvkiadó végezte.

A könyv három nagy részre oszlik: az első általában ismerteti a cementet és a cementgyártást, foglalkozik terminológiai és statisztikai kérdésekkel, a harmadik pedig a cementiparral kapcsolatos fejlesztő, kutató és tudományos munkát tárgyalja, részletes bibliográfiát tartalmaz és a cementipar egyes személyi kérdéseivel is foglalkozik. Nem érdektelen megemlíteni, hogy ez a rész részletesen és nagy melegséggel ismerteti Egyesületünk és azon belül elsősorban a Cement-szakosztály munkáját, a magyar cementipar műszaki fejlesztése terén elért eredményeit.

A könyv legnagyobb terjedelmű és legfontosabb része a tulajdonképpeni cement-történelem: a második rész. Tulajdonképpen rendkívül érdekes, sőt izgalmas végigtekinteni mindazon, ami a Lánchíd építéséhez használt románcement gyártásától (1840-es évek) napjainkig eltelt.

Gondos irodalmi és levéltári kutatások alapján szinte meglevenedik előttünk a sok-sok gonddal küszködő kezdeti kis gyárak fejlődése, az új és még újabb gyárak üzembehelyezése. A könyv a késő utódok tiszteletét fejezi ki az elmúlt évtizedek, sőt több mint egy évszázad úttörőinek.

Századunk elején Magyarországon hét cementgyár működött, a gyárak összesített éves termelése kb. 200 ezer tonnára tehető (ha a kb. fele ennyi románcement-gyártást nem számítjuk). Kellő összehasonlítási alap híján ezt nem lehet a jelenlegi termeléssel összehasonlítani, mert az 1900-as adatok természetesen Magyarország akkori területére vonatkoznak. Talán nem túlzás, ha azt mondjuk: a termelés azóta százszorosra emelkedett.

A könyv nagy előnye, hogy nem statisztikus adatfelsorolást, hanem folytatólagos, állandó fejlődésben álló történelmi képet mutat. A mai cementgyárak dolgozói bizonyára meghatódottan olvassák, hogy pl. a Lábatlani Cementgyárban „négy csinosan épített pest” van üzemben. Innen indult el a cementipar. . .

A két világháború közötti időszakkal a könyv meglehetősen rövi-

den foglalkozik; annál bővebb a felszabadulás és különösen az államosítás óta eltelt korszak krónikája. Teljesen érthető ez a fokozott hangsúly: az elmúlt 25 évben a cementipar többet fejlődött, mint a megelőző száz év alatt összesen. A könyvnek ez a része már a mába vezet át; nyomon követhetjük a régi gyárak fejlesztését, rekonstrukcióját, az új gyárak üzembehelyezését, technológiai rendszerét. És a fejlődés itt sem áll meg: az újat a még újabb, a korszerűt a még korszerűbb követi — a mai mérnök-technikus generáció késői utódai bizonyára olyan meghatódottsággal fognak tekinteni mai korszerű nagyüzemi technológiánkra, mint mi a lábatlani gyár egykori „csinos pestjeire”.

A könyv befejező része a cementminőség, a szabványosítás és a különleges cementfajták hazai történetét tárgyalja, a korábbi részekhez hasonló történelmi-fejlődési aspektusból. 363 hivatkozásra kiterjedő részletes irodalmi adattár zárja le a könyvet.

A könyv elolvasását és tanulmányozását valamennyi tudomány- és technológiatörténet iránt érdeklődő olvasónk részére ajánljuk.

Tamás Ferenc

Digitális számítóberendezések alkalmazása cementgyárak hőtechnikai felméréseinek értékelésekor*

NOVÁK, JAROSLAW – VŘEŠŤÁLOVÁ, MARIE – ŠTEFKOVÁ, VĚRA

Építőanyagkutató Intézet, Brno, Csehszlovákia

A cementgyártás gyakorlatában ismételten felmerülő probléma a kemencék és egyéb hőtermelő aggregátumok hatékonyságának értékelése. Az értékelés alapjául az üzemi mérésekkel nyerhető értékek sorozata (hőmérsékletek, nyomások, füstgázösszetétel stb.) szolgál, s ezek jellemzik is a cementklinker előállításának teljes menetét, mind minőségi, mind mennyiségi vonatkozásban.

A mérések számszerű értékelése fölöttébb időigényes, olyannyira, hogy az eredmények alapján a legtöbb alkalommal nem is lehet a szóbanforgó aggregátum hőtechnikai viszonyai felől gyors információt nyerni; ennek következtében az üzemben szükségessé váló beavatkozás is késedelmet szenved.

Az üzemi mérések értékelésének nagy időigényességét arra lehet visszavezetni, hogy az építőanyagiparon belül az aggregátumok hőtechnikai értékelésének módszerei elvi tekintetben megmeredtek, és hogy azokat a lehetőségeket, amelyekkel a modern számítástechnika szolgál, még részben sem aknázzák ki. Egyféle paradox jelenségnek vagyunk tanúi; mert egyfelől kidolgoznak ugyan részletes és terjedelmes szimulációs és vezérlési programokat a kemencerendszerek számára, [mint amelyeket az irodalmi hivatkozások közt (1–4.) is közlünk]; másfelől azonban a hőtechnikai számítások túlnyomó részét klasszikus módszerekkel végzik el a gyakorlatban.

Brnoban, az Építőanyagipari Kutatóintézetben (VŮSH), ahol egyébként hosszabb idő óta foglalkoznak a cementégető-kemencék hőfolyamatainak matematikai szimulációjával (5., 6.), két programot állítottak fel az egész kemencerendszer és egyes részei hőmérlegének kiszámítására: a D47 program 2. számú mérlege hűtővel egybekapcsolt kemencerendszerre érvényes, míg a D47 program

3. számú mérlege hőkicserélőből (előmelegítőből, forgókemencéből és hűtőből álló rendszerre vonatkozik. Mindkét program egyaránt alkalmazható nedves és száraz eljárással működő cementklinkerégető-kemencék esetében. A programok ALGOL D21 programozó-nyelven, DATA SAAB D21 számítóberendezés számára készültek.

A cementégető-kemence hőmérlegének kiszámítási elve

Az egész kemencerendszer hőmérlege röviden így fejezhető ki:

$$Q_p + Q_{pv} + Q_{Vprim} + Q_{Vchl} + Q_{SUV} + Q_{Vjal} = \\ = Q_{SLK} + Q_{Vodp} + Q_{Kpv} + Q_{Uv} + Q_W + Q_R + Q_Z + Q_N$$

ahol Q_p a tüzelőanyag elégetéséből származó hő, (kcal/h)

Q_{pv} a tüzelőanyagok szolgáltatata érzékelhető hő, (kcal/h)

Q_{Vprim} a primer-levegő érzékelhető melege, (kcal/h)

Q_{Vchl} a hűtő-levegő érzékelhető melege, (kcal/h)

Q_{SUV} a nyersanyag érzékelhető melege a rendszerbe való belépésnél, (kcal/h)

Q_{Vjal} a hamis-levegő érzékelhető melege, (kcal/h)

Q_{SLK} a klinker érzékelhető melege a hűtő kilépőhelyén, (kcal/h)

Q_{Vodp} a távozó levegő érzékelhető melege, (kcal/h)

Q_{Kpv} a távozó füstgázok érzékelhető melege, (kcal/h)

Q_{Uv} a por érzékelhető melege, (kcal/h)

Q_W a víz (nedvesség) nyersanyagból való párolgási melege, (kcal/h)

Q_R a nyersanyag elméleti reakcióhője, (kcal/h)

Q_Z a berendezés felületéről a környezetbe sugárzó hőveszteség, (kcal/h)

Q_N a rendszer ismeretlen hővesztesége, (kcal/h)

* A X. Szilikátipari Konferencia anyagából.

(A rendszer ismeretlen hőveszteségén elsősorban a felületi hőveszteség nem-mérhető hányadát kell érteni; továbbá magába foglalja a mérési hibát, ami a különböző értékek egyenlőtlen pontossággal való méréséből ered. Az ismeretlen hőveszteségeket általában a betáplált és a felhasznált meleg különbözőségéből állapítják meg.) A hő- és anyagszámítások min- den egyes tételét 20 °C hőmérsékletre és 760 Torr nyomásra kell redukálni, hogy a különböző körülmények között létrejött hőmérlegek értékeit egymással egybe lehessen vetni.

A programok jellemzése

A programok összeállítása a hőmérleg említett, részletezetten számított tételei alapján jött létre, és pedig anyag- és gázmérlegek sorozatos felvétele révén a rendszer különböző pontjain, megfelelő hőmérsékletek, reakcióhők és fajmelegek alapján. A programok alapjául még a tüzelőanyagok és a nyersanyagok kémiai elemzése is szolgált, továbbá az égetés útvonalának különböző műszaki adatai, mint a kemenceparaméterek stb. A D47 program 3. mérlegének betáplálási adatait az 1. táblázat tünteti fel.

A D47 program 2. és 3. mérlegének tulajdonképeni kiszámítása a következő részletekből áll:

1. A tüzelőanyag-mérleg összeállítása, más szóval: az égési termékek és az égéshez felhasznált levegő elméleti mennyiségének kiszámítása a tüzelőanyag vegyi összetételének függvényében.

2. A nyersanyagmérleg összeállítása.

3. A kemencerendszer és egyes részei: kemence, hűtő és — esetleg — hőkicszerelő részletezett anyagmérlegének összeállítása.

4. Hamis-levegő-koeficiens.

5. A kemencerendszer és részeinek részletezett hőmérleg-felállítása.

6. A rendszer és egyes aggregátumainak hatásfoka.

7. A kemence legfontosabb jellemzőinek kiszámítása (az égetési zóna hőterhelése, az anyag áthaladási sebessége a kemencében, és a gázsebesség a kilépés helyén stb.)

8. A következő értékek ellenőrző megállapítása: szekunderlevegő-hőmérséklet, nyersanyag-felhasználási faktor, füstgáz-sűrűség a kemence, illetve a hőkicszerelő utáni ponton.

Az egyes bonyolultabb műveletek, amelyek a számítás során ismétlődnek, a programokban procedurákként jutnak kifejezésre. Példának okáért ha a klinker, a nyersanyag, a füstgáz, a levegő és a tüzelőanyag fajhőjének kiszámítása szükséges a hőmérséklet, összetétel és viszkozitás függvényé-

ben, vagy a hőátadási tényező kiszámítása a felületi veszteségek számbavételekor stb.

A programok ezenfelül a hő- és anyagszámítások felállítására az egyes tételeknél egy sor alternatív módszert is tartalmaznak, esetleg bizonyos kemencé- adatok számítására is olyan módszereket, amelyek lehetővé teszik, hogy különböző rendszerű kemencék üzemi méréseinek eredményét értékeljék. Ez azokra az esetekre vonatkozik, ahol, figyelemmel a mérési helyek különböző elrendezésére, más és más mérőmódszert kell alkalmazni, esetenként egyes értékeket közvetve kell meghatározni. Elsősorban a következő értékekről van szó:

Füstgázmennyiség a hőkicszerelő (D47, 3. sz. mérleg) és a kemence mögött (D47, 2. sz. mérleg) következő ponton.

A program alábbi számítási alternatívákat tartalmazza:

a) Számítás a Pitot-csővel, többszöri bemerítéses módszerrel végzett áramlási sebességmérések eredményéből;

b) közelítő számítás a hamis-levegő-együttható ismerete alapján (olyan esetekben, ahol közvetlen mérés nem lehetséges);

c) konstans füstgázmennyiség-érték beállítása, más módon következtetett megállapítás nyomán.

Füstgázmennyiség a kemence utáni ponton (D47, 3. mérleg).

Kiszámítható:

a) a tüzelőanyagfelhasználás, az égetési levegőmennyiség, λ és a kemenceteljesítmény ismeretében;

b) más módon meghatározott állandó füstgázmennyiség-érték beállításával.

A primer-, hűtő- és távozó-levegő mennyisége

Kiszámítható:

a) Pitot-csővel végzett közvetlen mérések alapján;

b) más úton nyert konstans-levegőérték beállításával.

Szekunder-levegőmennyiség

Nem Pitot-csővel végrehajtott közvetlen mérés alapján megy végbe a mennyiség megállapítása, hanem a tüzelőanyag-felhasználás, a primerlevegő és a légfesleges ismeretében.

Felületi hőveszteségek

Ezek az értékek meghatározhatók:

a) a felületi hőmérséklet n ponton való mérése alapján, és számítható a berendezés felületének hőátadási tényezőjéből;

Betáplált adatok cementégető-kemencerendszer (hőkicszerelő—kemence—hűtő) mérlegeinek számításához
(D47 program 3. sz. mérleg)

Jelzés	Mennyiség	Méret	Típus	Megjegyzés			
	ELSŐ RÉSZ						
PAL [1]	C	}	}	array			
[2]	H						
[3]	S						
[4]	N				Tüzelőanyag-összetétel	%	
[5]	O						
[6]	H ₂ O						
[7]	hamu						
SUR	Nyersanyagmennyiség a hőkicszerelőben		kg/h	real			
U	Pormennyiség a kemence mögött		kg/h	real			
UV	Pormennyiség a hőkicszerelő mögött		kg/h	real			
UG	Pormennyiség a kemence mögött		g/Nm ³	real			
UGV	Pormennyiség a hőkicszerelő mögött		g/Nm ³	real			
CaO	}	}	}	} = a nyersanyag oldható hányada			
MgO							
Al ₂ O ₃					Izzítatlan nyersanyag-összetétel	%	real
Fe ₂ O ₃							
SiO ₂							
ZB	Nyersanyag egyéb oxidjai		%	real			
ZTR	Nyersanyag izzítási vesztesége		%	real			
CaO D	Nyersanyag összes CaO-tartalma		%	real			
TEPI [1]	<i>t_Q</i> ... Környezet hőmérséklete	}	}	array			
[2]	<i>t_{su}</i> ... Nyersanyag hőm. kem. belépéskor						
[3]	<i>t_{pal}</i> ... Tüzelőanyag hőm. belépésnél ..						
[4]	<i>t_{sl}</i> ... Klinker hőm. belépés helyén ...						
[5]	<i>t_{slk}</i> ... Klinker hőm. hűtő-kilépésnél ..						
[6]	<i>t_{suV}</i> ... Nyersanyag-hőm. kicszerelő-kilép.						
[7]	<i>t_{KP}</i> ... Füstgáz hőm. kemence mögött						
HU	Tüzelőanyag fűtőértéke		kcal/kg p	real			
P	Tüzelőanyag-mennyiség		kg/h	real			
N ₂	}	}	}	real			
O ₂					Füstgázelemzés a kemence mögött	%	
CO							
CO ₂							
v	Víz mennyiség a nyersiszapban		%	real			
Xu	A szén éghető hányada		%	real			
ROT	Fűtőolaj-sűrűség		kg/dm ³	real			
Fu	Por izz.-veszt.-tényező		l	real			
KPV	Füstgáz mennyiség hőkicszerelő mögött ..		Nm ³ /h	real			
VP	Primer-levegő mennyiség		Nm ³ /h	real			
VCH	Hűtő-levegő mennyiség		Nm ³ /h	real			
VODP	Távozó levegő mennyiség		NM ³ /h	real			
N ₂ V	}	}	}	real			
O ₂ V					Füstgázelemzés hőkicszerelő mögött ...	%	
COV							
CO ₂ V							
QZ [1]	Hőkicszerelő felületi hővesztesége		}	array			
QZ [2]	Kemence felületi hővesztesége				kcal/h		
QZ [3]	Hűtő felületi hővesztesége						
DAT	Mérés időpontja		l	real			
CIS	Mérések száma		l	real			
SD	Az anyag disszociációs foka a hőkicszerelőben		l	real			
TLA	Nyomás a kemence mögött (abszolút) ...		torr	real			
Kp	Füstgáz mennyiség a kemence mögött		Nm ³ /h	real			

max. négyjegyű szám

átszámításhoz effektív m³-re
következésképp ΩΩ

Jelzés	Mennyiség	Méret	Típus	Megjegyzés
MÁSODIK RÉSZ				
B	Mérések száma (KPV-mennyiség) ha $B \neq 0$ következésképpen:	1	integer	
M [1 : B]	Behelyettesítések sorozata (legkisebبتől legnagyobbig)	dm	array	
W [1 : B]	Szintkülönbségek sorozata M-nek megfe- lelő sorrendben	m	array	
I [1]	Műszer-kar dőlése	1	array	
[2]	Gáz hőmérséklet	°C		
[3]	Nyomás	torr		
[4]	Mért folyadék sűrűsége	kg/m ³		
[5]	Csővezeték átmérője ha $B = 0$, akkor:	m		
t KPV	Füstgáz hőmérséklet hőkicszerelő mögött	°C	real	
B	Mérések száma (távozó levegőmennyiség) ha $B \neq 0$, akkor:	1	integer	
M [1 : B]			array	mint KPV kiszámításánál
W [1 : B]				
I [1 : 5]	ha $B = 0$:			
t VODP	Füstgáz hőmérséklet	°C	real	
	Mérések száma (primerlevegő) csak ha $B \neq 0$	1	integer	
M [1 : B]			array	mint KPV kiszámításánál
W [1 : B]				
I [1 : 5]				
B	Mérések száma (hűtőlevegő) csak ha $B \neq 0$	1		
M [1 : B]			array	mint KPV kiszámításánál
W [1 : B]				
I [1 : 5]				
HARMADIK RÉSZ				
Felületi hőveszteségek számítása				
a) Hőkicszerelő				
N	Szakaszok száma, ahol a felületi hőmérsék- let mérésére sor kerül	1	integer	
L	Indikáció az egyes szakaszok felületének meghatározására (ha $L = 0 \dots$ a számítás $F = 3,14 \times D[i] \times LI[i]$ (ha $L \neq 0 \dots$ a leolvasás $F[i]$)	1	integer	
KJU	Nem-mérhető felületi hőveszteségek	kcal/ha	real	
RYCH	Keringtetett levegő áramlási sebessége . . . ha $L = 0$:	m/s	real	
D [1 : N]	Kemenceátmérő az egyes szakaszokban . .	m	array	
LI [1 : N]	Egyes kemenceszakaszok hosszúsága . . . ha $L \neq 0$:	m	array	
F [1 : N]	Az aggregátum felületrészei	m ²	array	
TP [1 : N]	Egyes szakaszok felületi hőmérséklete . . b) Kemence . . . azonos, mint a hőkicszeré- lőnél c) Hűtő . . . azonos, mint kemencénél és hőkicszerelőnél	°C	array	
CaO	Klinkerelemzés	%	real	Következésképp $\Omega \Omega$
Al ₂ O ₃				
Fe ₂ O ₃				
SiO ₂				

Megjegyzés: Abban az esetben, ha QZ [1], QZ [2] és QZ [3] számszerű adat, a lyukasztás: QZ [1]...N \geq 2, QZ [2]...N \geq 2, QZ [3]...N \geq 2, és N után QZ [3] számára még CaO, Al₂O₃, Fe₂O₃, SiO₂ $\Omega\Omega$ következik.

1. táblázat folytatása

Jelzés	Mennyiség	Méret	Típus	Megjegyzés
B	NEGYVEDIK RÉSZ Indikáció a további számítások vezérlésére	1	integer	
	a) ha B < 0 következik B után: $\Omega\Omega$ b) ha B \geq 0:			
D	A kemence belső átmérője a tüzelőfej belépésénél	m	real	
L	Kemence hosszúsága	m	real	
DP	Kemenceátmérő középértéke	m	real	
	ha B = 0 következik DP után: $\Omega\Omega$ ha B > 0 Következik DP után			
PP	Kemence lejtése	%	real	
OT	Kemence fordulatszáma	1/perc	real	
KMP	Az anyag lejtése a kemencében	1	real	
TAL	A csiga emelkedési szögének tangense ...	1	real	
				Következik $\Omega\Omega$

b) más úton nyert konstans felületi hővesztés, érték beállításával.

A programok a felhasznált tüzelőanyagok (szén-, fűtőolaj stb.) számítására alkalmas variánsokat is tartalmaznak.

Technológiai jellemzők számítása

A programok második része egyes szerzők (Seemann, Bayard, Heiligenstaed, Anselm) méréseit tartalmazza, eredményösszehasonlítást említett szerzők által közölt képletek alapján.

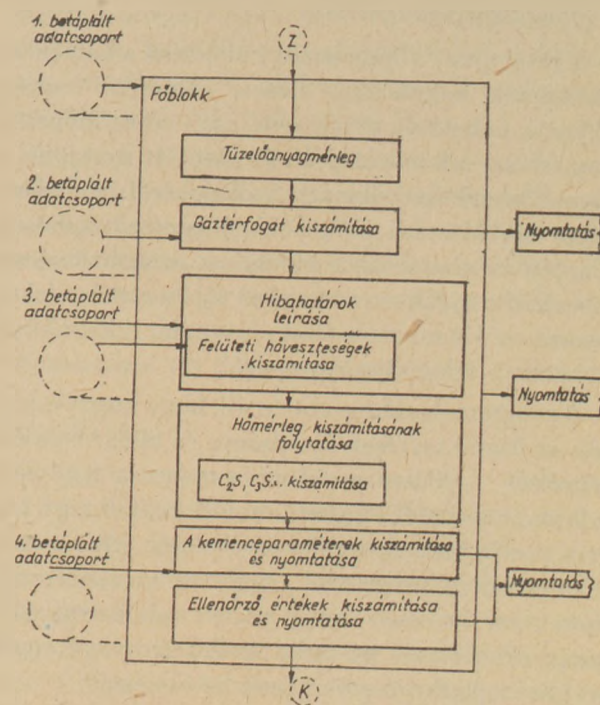
A programok betáplált adatai

Mindkét program nagyszámú betáplálendő adattal dolgozik, s ezek túlnyomó hányadukban a kemencerendszeren végzett üzemi mérések útján nyerhetők. A D47 program 2. sz. mérlege betáplálendő adatainak száma átlagban 100, a betáplálendő adatok maximuma 545, minimuma 55. A D47 program 3. sz. mérlege minimálisan 65, maximálisan 711 adattal dolgozik.

Az adatok nagy mennyiségére a hőmérlegek számításánál elsősorban azért van szükség, hogy a cementklinker-égetés egész menetének állapotát a különféle kemencerendezéseknél, a különböző feltevételek mellett végzett mérések alapján is kellőképpen értelmezni lehessen, és hogy ilyenformán a kinyert adatok pontosan tárják fel a rejtett hiányosságokat, és esetleg rámutassanak gazdaságossági tartalékokra, alkalmanként az égetési folyamat egyes fokozataiban is.

2. táblázat

A D47 program 2. és 3. számú mérlegének szemantik elrendezése. Cementklinker-égető-kemencerendszer anyag- és hőmérlegének kiszámítási rendje



A betáplálendő adatok feladását egy lyukszalagolvasó végzi, ötnyomvonalú telex-kód-lyukszalagról. Az adatok négy csoportra oszlanak. Az első részben azok az adatok vannak, amelyekre a számítás egész menete alatt szükség van; a többiek részeredmények kiszámításához kellene, s ezeket utóbb feldolgozzák. Az első rész 41, illetve (D47

3. sz. mérlegénél) 53 *Real*-típusú számadatot tartalmaz; a többi adattömb méretét a szükség szabja meg. A betáplálendő adatok felsorolását — magyarázattal együtt — a D47 program 3. sz. mérlegére vonatkozólag az 1. táblázat mutatja be. A 2. táblázat vázlatos blokksemát mutat be, s ez mindkét programra érvényes.

A számítási eredmények nyomtatása

A tüzelőanyagmérleg, az egyes aggregátumok és az egész rendszer anyag- és hőmérlegei áttekinthető táblázatok alakjában, nyomtatott állapotban jelennek meg. Az anyag- és hőmérlegek egyes tételei az 1 kg klinkerre, 1 órára vonatkoztatott és az egész beadagolt és kinyert anyag-, illetőleg hőmennyiség százalékában kifejezett anyag- és hőmennyiségeket közölnek.

Ha a szükséges adatok rendelkezésre állnak, lehetséges a fentebb említett kemenceparaméterek kiszámítása és kinyomtatása, és ellenőrzés végett külön kinyomathatók a következő adatok is: szekunderlevegő hőmérséklete, nyersanyag-felhasználási faktor, és a füstgázok sűrűsége a kemencéből, illetve a hőkicszerelőből való kilépés helyén.

A programok felhasználása

A programok alkalmazása különösen a kemence-rendszerek nagyméretű üzemi felmérései esetén előnyös. Lehetőség nyílik arra, hogy adott időpontban felvett adatok alapján áttekintést nyerjünk a kemencerendszer pillanatnyi állapotáról; de lehetséges szabályszerű időközökben ismételt mérések alapján meghatározott időszakok átlagértékeinek ellenőrzése is. Ebben az esetben tájékoztatást lehet nyerni a kemencerendszer hosszabb időszakban következő átlagteljesítményéről.

A programok előnye abban áll, hogy meggyorsítják az üzemi mérések fáradságos és időigényes értékelését — hiszen a számítás maga, a betáplált adatmennyiségtől függően, mindössze mintegy három percig tart. A munka értékelésén felül arra is alkalmasak a programok, hogy új kemencerendszerek tervezésekor, vagy régiék rekonstrukciója során ellenőrizzék az egész rendszerre vagy egyes részeire vonatkozó számítások helyességét.

IRODALOM

- [1] Bohman, R. (1967): Zement-Kalk-Gips Nr. 4. 131—134 oldal.
- [2] Willis, V. (1964): Cement, Lime and Gravel, 39, Nr. 8. 261—265 oldal.
- [3] IBM Data Processing Application (1965): Process control in the cement industry with an IBM computer control system, New York.

- [4] Pospíšilová, B.—Pospíšil, Z. (1968): Stavivo, Nr. 2. 50 oldal.
- [5] Rosa, J. (1968): VÚSH, Brno.
- [6] Zvěřina, E. (1969): VÚSH, Brno.
- [7] Novák, J. (1965): VÚSH, Brno.
- [8] Vřešťalová, M. (1968): VÚSH, Brno.
- [9] Štefková, V. (1968): VÚT, Brno.
- [10] Vřešťalová, M. (1969): VÚSH, Brno.
- [11] Novák, J.—Vřešťalová, M.—Štefková, V. (1970): Stavivo, Nr. 1. 9—10 oldal.

Novák J.—Vřešťalová M.—Štefková V.: Digitális számítóberendezések alkalmazása cementgyárak hőtechnikai felméréseinek értékelésekor.

A cementipar nem használja ki a modern számítástechnika lehetőségeit. Ennek következtében az anyag- és hőmérlegek felállítása során nyert mérési eredmények értékelése fölöttébb időigényes, és az üzem menetében való, szükségesnek mutatkozó beavatkozásokra is csak késedelemmel kerülhet sor. A brnoi Építőanyagipari Kutatóintézetben módszert dolgoztak ki a számítástechnika cementgyári alkalmazására és — ALGOL D21 programozó-nyelv jeleivel — tabellákon részletes ismeretével szolgálnak. (S. G.)

Новак, Й.—Вресталова, М.—Штефкова, В.: Применение цифровых вычислительных машин при оценке теплотехнических измерений на цементных заводах.

Цементная промышленность не использует все возможности современной вычислительной техники, в результате чего оценка результатов измерений, проведенных в рамках подводу материального и теплотехнического балансов, требует весьма много времени и таким образом необходимое изменение режима работы может быть проведено только с большой задержкой. В научно-исследовательском институте строительных материалов в г. Брно разработан метод применения вычислительной техники — на основании программного языка АЛГОЛ D21 — на цементных заводах. Приведены подробные данные на таблицах.

Novák, J.—Vřešťalová, M.—Štefková, V.: Anwendung von Digitalrechenanlagen bei der Auswertung von wärmetechnischen Betriebsmessungen in Zementwerken

Es wird die Ausnutzung der modernen Rechentechnik in der Zementindustrie besprochen. Es wird die Anwendung bei der Aufstellung von Material- und Wärmebilanzen vorgeschlagen, indem die Auswertung der Meßergebnisse mittelst klassischer Methoden viel Zeit beansprucht, infolgedessen man die im Betrieb erforderlichen Eingriffe bloß mit beträchtlicher Verspätung zu bewerkstelligen vermag. Kurze Besprechung zweier Programme in der Programmierungssprache ALGOL D21 formuliert. Es werden Alternativmethoden zur Berechnung der Bilanzposten angegeben, auch — in übersichtlicher Tabelle — eine Liste aller Eingabegrößen mitgeteilt. (S. G.)

Novák, J.—Vřešťalová, M.—Štefková, V.: Application of Digital Computers in the Assessment of Thermal Engineering Data in Cement Factories

Possibilities of up-to-date computing techniques are not utilized yet by the cement industry. As a consequence the evaluation of material- and thermal-balances requires a tedious and long-lasting work and the necessary technological interventions can be carried out after long delays only. The paper describes the method of computer application for this purpose in cement factories, using the ALGOL D-21 programming language. The method has been developed by the Research Institute of Building Materials, Brno, Czechoslovakia.

A cement gipszkőtartalmának gyors meghatározása

JANKÓ ANDRÁS

Hejőcsabai Cement- és Mészmű

A Hejőcsabai Cement- és Mészműnél a cementtermék minőségének javítása és az ingadozások kiküszöbölése érdekében felmerült az igény, hogy a cementőrléshez felhasznált gipszkő mennyiségét műszakonként egy gyors, egyszerű módszerrel határozzuk meg. Jelenleg gyárunknál a cementőrléshez három komponenst használnak fel: portlandcement klinkert, kohósalakot és gipszkövet. E három komponens összemérése tányéros adagolók segítségével, „szemre” történik. Ismeretes, hogy a cementek nagyon érzékenyek a helytelen gipszkő-adagolásra. A gipszkőtartalom a cement szilárdulási ütemére, végszilárdságára, térfogatállóságára stb. nagymértékben hatással van. (Talabér, 1966.) Ez a hatás fokozott mértékben jelentkezik a hejőcsabai 400-as kohósalak portlandcement esetében.

Az előbb említett okok tették szükségessé, hogy olyan módszert dolgozzunk ki az üzemi laboratórium részére, amelyet az ott dolgozók könnyen el tudnak sajátítani és elég gyors ahhoz, hogy a kapott eredmények alapján a cementőrlés mennyiségi viszonyait hatásosan befolyásolni lehessen.

E feltételek mellett a klasszikus kémiai analitikai módszer nem megfelelő és kizárólag csak fizikai módszer jöhet számításba.

Elméleti áttekintés

Magyarországon a cementiparban jelenleg a cementek gipszkő-tartalmának meghatározására súly szerinti módszert alkalmaznak, amely hosszadalmas és sok műveletet igényel. A meghatározás menete röviden a következő. A bemért cementmintákat sósavban feltárják, az oldatból a SiO_2 -, Al_2O_3 -, Fe_2O_3 - és CaO - mennyiségét leválasztják és kiszűrik. Az így nyert szűrletből a szulfationokat BaSO_4 alakban csapják le. A finom eloszlású csapadékot 2 órás forralással vagy 10 órás pihentetéssel öregbítenni kell, hogy jól szűrhető legyen,

majd szűrés után szárítják és izzítják, mérik és súlyából számítják a szulfát, illetve gipszkő mennyiségét. Ez a módszer nem csak a gipszkővel bevitt szulfát mennyiségét, hanem a cement összes szulfáttartalmát adja meg.

A szakirodalom a hosszadalmas gravimetrikus módszer helyett két fotometriás módszert ajánl a szulfát meghatározására. Az egyik módszer (Vogel, 1960) a szulfation és a bárium-klóranilát között végbemenő reakciót használja fel, amely során a szulfát-koncentrációval arányos mennyiségben felszabadult klóranilátsav abszorpcióját határozza meg 530 nm-nél, ill. kis koncentrációk esetén (egészen 0,06 p.p.m-ig) 322 nm-nél.

A másik módszer (Seidel, 1964) elve az, hogy a zavarosság (turbiditás) erőssége bárium-szulfát csapadékban vizsgálható értéket ad a szulfáttartalomra vonatkozóan. Választásunk az utóbbi módszerre esett, mivel vegyszerszükséglete minimális, kevésbé munkaiigényes és az abszorpciós elemzés mérőeszközei jól felhasználhatók.

A mérés elve

A turbidimetria optikai-analitikai módszer, amely a kolloid oldaton áthaladó és visszaverődő fény relatív intenzitáscsökkenésének mérésén alapul. Az észlelés iránya: a beeső sugár irányához viszonyított $\vartheta = 90^\circ$ kivételével minden 0 és 180° közötti szög. A kolloid rendszer optikai tulajdonsága a diszperz rendszer koncentrációjával változik. A kolloid rendszer által keltett zavarosság mértéke a következő összefüggéssel fejezhető ki (Pungor, 1964)

$$\tau = \log I_0/I = k \frac{d^3}{d^4 + \alpha \lambda^4} \cdot b \cdot c,$$

ahol „ τ ” a zavarosság, „ I_0 ” a beeső, „ I ” a kilépő fény intenzitása, „ b ” a minta rétegvastagsága, „ c ”

a diszperz rendszer koncentrációja, „ d ” a részecskék átlagos átmérője, „ λ ” a beeső fény hullámhossza, „ k ” a diszperz rendszer természetétől és a meghatározás módszerétől függő arányossági tényező, „ x ” egyedül a módszertől függő állandó. Az egyenletből következik, hogy ha adott diszperz rendszer koncentrációját ugyanazon készüléken és monokromatikus fényvel mérjük, akkor λ , k , d és x állandók, így (ideális esetben) arányos $b \cdot c$ -vel. Mivel a diszperz rendszer koncentrációja és optikai sajátossága közötti összefüggés a legjobb esetben is csak félempirikus, a turbidimetriás méréseknél ajánlatos hitelesítő görbével dolgozni.

Kísérleti rész

A módszer két különálló részből: az előkészítésből és a meghatározásból áll.

Az előkészítésre egyszerű és gyors eljárást kellett kikísérletezni, a műszeres meghatározásban rejlő előnyök kihasználására.

A cementkomponensek közül, megfelelő mennyiségű vízzel a gipszkő és az anhidrit mennyiségileg kioldható és az oldhatatlan rész a folyadékfázistól elválasztható. A szűrletet híg sósavval gyengén megsavanyítjuk és törzsoldatot készítünk belőle, amelynek szulfáttartalmát turbidimetriásan határozzuk meg. Az oldhatósági viszonyokról az 1. táblázat ad felvilágosítást.

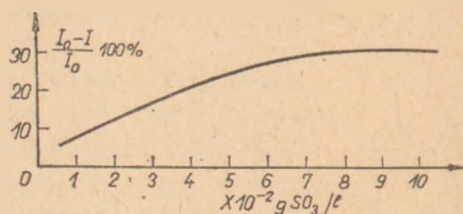
1. táblázat
Oldhatóság irodalmi adat szerint (Perry, 1968)

Vegyület	g/100 ml	Hőmérséklet, °C
Gipszkő	0,223	0
	0,257	50
Anhidrit	0,298	20
	0,162	100
Portlandit	0,185	0
	0,017	100

Ez a módszer sokkal gyorsabb — kb. 15—20 percet vesz igénybe —, mint a sósavas feltárás. Amennyiben sósavas feltárást alkalmazunk, a kovasavat dehidratálni kell és szűrővel el kell távolítani. A kovasav-szűrlet erős savasságát ammónium-hidroxid-oldattal tompítjuk úgy, hogy az oldat kémhatása enyhén savas legyen.

A meghatározás a finoman elosztatott bárium-szulfáttól zavaros oldat fényelnyelésének mérésén alapul. A hitelesítő görbéről a mért fényelnyelési értékhez tartozó koncentrációt leolvassuk, amelyből következőképpen számítjuk ki a cement gipszkőtartalmát:

$$G\% = \frac{10 \cdot r \cdot c_t}{m \cdot k} \%$$



1. ábra. Diagram-összefüggés az $I_0 - I/I_0$ 100% és a $g SO_3/l$ között

2. táblázat

Összefüggés a $BaSO_4$ kolloid-oldat koncentrációja és a fényelnyelés mértéke között

Koncentráció, $g SO_3/l$	$\frac{I_0 - I}{I_0} 100\%$
0,01	8
0,02	12
0,03	18
0,04	21
0,05	25
0,06	26
0,07	27
0,08	29
0,09	31
0,10	32

ahol G a cement gipszkő-tartalma (%)

v a törzsoldat térfogata (l)

c_t a törzsoldat koncentrációja (gSO_3/l)

m a bemérés (g)

k a felhasznált gipszkő SO_3 -tartalma (%)

Az 1. ábra, ill. 2. táblázat a bárium-szulfát kolloid oldat koncentrációjának és a fényelnyelődés mértékének összefüggését mutatja. A kolloid oldat rétegvastagsága (b) 3,50 cm. A vizsgálatokat fehér fényben végeztük. Az eredmények azt mutatják, hogy a méréseket lehetőleg 0,01—0,05 $g SO_3/l$ koncentráció-határok között végezzük, mivel e tartományban közel lineáris összefüggést kapunk, és a görbe meredeksége is megfelelő. E határok között, stabilizált és megfelelő hűtéssel ellátott készülékkel egy alkalommal felvett hitelesítési görbe alapján is dolgozhatunk. A fotometrálist kényelmesen többször is elvégezhetjük, hiszen a kolloid oldat stabilitása az elkészítés után 8 percig kifogástalan. A fényelnyelő képesség a 10. percen kb. 4%-kal, a 20. percen kb. 12%-kal csökken.

Ha a készülék nem eléggé stabil, akkor a következőképpen kell eljárni. A fényelnyelés leolvasott értékei alapján megállapítjuk, hogy az oldat koncentrációja milyen töménységű mérőoldatok közé esik. Ezeket az oldatokat turbidimetriásan megmérjük és fényelnyelődésük mértékéből a törzsoldat

koncentrációját lineáris interpolációval meghatározzuk.

Legyenek rendre a következő összetartozó értékek:

$$\begin{array}{l} c_1 - m_1 \\ c_t - m_t \\ c_2 - m_2 \end{array} \qquad \begin{array}{l} c_1 \ c_t \ c_2 \\ m_1 \ m_t \ m_2 \end{array}$$

ahol c a koncentrációt jelenti g/l-ben
 m a fényelnyelődést jelenti %-ban
 $1, 2$ indexek a mérőoldatokat jelentik
 t index a törzsoldatot jelenti.

Ezekből az értékekből a következőképpen számítjuk az ismeretlen oldat töménységét:

$$c_t = c_1 + \frac{c_2 - c_1}{m_2 - m_1} (m_t - m_1) \quad \text{gSO}_3/\text{l}$$

Az eljárás kivitelezése

Eszközök és reagensek:

Vákuumszivattyú

Büchner-tölcsér szívópalackkal

Propelleres keverő, $n = 500 - 1000 \text{ min.}^{-1}$

Univerzális fotométer

Fehérszalagos szűrőpapír

Bárium-klorid kristályos, a. lt. minőségű.

Száraz cementmintából kb. 3 g-t mérünk be egy 600 ml-es főzőpohárba $\pm 0,2$ mg pontossággal. A főzőpohárba 400 ml forróvizet öntünk. A szuszpenziót üvegbottal 3 percig intenzíven kevergetjük, hogy a beörölt gipszkő mennyiségileg kioldódjék. A kioldás után a szuszpenziót Büchner-tölcséren fehérszalagos szűrőpapíron megsűrjük. A szűrlethez annyi 1:10 arányban hígított sósavat csepegtetünk, hogy a közben kivált kalciumhidroxid víz-szaoldódjék, és az oldat kémhatása enyhén savanyú legyen. A törzsoldatból 200 ml-t kiveszünk egy 400 ml-es főzőpohárba és kb. 0,5 g bárium-kloridot adunk hozzá. Az oldatot propelleres keverővel $500 - 1000 \text{ min.}^{-1}$ közötti fordulatszámmal 3 percig keverjük. Eközben a már 10 perccel korábban bekapcsolt fotométert mérésre alkalmas állapotba hozzuk. A küvetákat desztillált vízzel jelig megtöltjük és a készülék villamos mérőhidját kiegyenlítjük. (A műveletet az iriszblende nyitott állapotában hajtsuk végre!)

A keverés befejeztével a kicsapódó bárium-szulfáttól zavaros oldattal a jobb oldali küvetát jelig megtöltjük és a készülékbe helyezük. A kitért mutatójú mérőműszert az iriszblende szűkítésével nullhelyzetbe hozzuk. A szűkítés mértékét olvasuk le. Az előzőleg elkészített hitelesítési görbe segítségével az oldat szulfáttartalma leolvasható. A hitelesítési görbe felállításához p. a. minőségű káliumszulfatot, ill. kristályos gipszkövet használunk.

A szükséges mérőoldatokat 0,1 g SO_3/l töménységű oldatból hígítással állítjuk elő. Ezután a szulfátiont a fenti előírás szerint kicsapjuk és mérjük. Az egyes pontokat grafikonra visszük fel és görbével összekötjük.

A mérési eredmények reprodukálhatósága

A turbidimetriás szulfát-meghatározás nagyon jól reprodukálható értékeket ad. A reprodukálhatóság megállapítására több méréssorozatot végeztünk. Az alkalmazott fotométer (Típ.: Dr. B. Lange-féle univerzális koloriméter) a mérések során nem bizonyult stabilnak, ezért a készülék hitelesítését minden mérés alkalmával megismételtük. Egyik méréssorozat eredményeit alább táblázatosan közöljük: (3. táblázat).

3. táblázat

A fényintenzitás $\left(\frac{I_t - I}{I_0} \cdot 100\% \right)$ csökkenése a sorozatmérés során

Sorsz.	T	A_1	A_2
1.	15,0	17,5	12,0
2.	15,0	17,0	12,0
3.	15,0	17,0	12,0
4.	15,0	17,0	12,0
5.	15,0	17,0	12,0
6.	12,0	14,0	10,0
7.	11,0	13,0	9,0

Vizsgált minta: 400-as kohósalak portlandcement

Bemérés: 2,8807 g/1000 ml

Szulfáttartalom: 0,91% SO_3 , (gravimetrikusan meghatározva)

ahol T a vizsgált törzsoldatot, A_1 és A_2 az ismert koncentrációjú mérőoldatokat jelenti.

$$A_1 = 0,03, \text{ SO}_3 \text{ g/l}$$

$$A_2 = 0,02 \text{ SO}_3 \text{ g/l}$$

A mérési eredményekből számított koncentrációkat és átlagtól való eltérésüket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A 4. táblázat adataiból számított abszolút szórást tehát:

$$S = \frac{(c_i - \bar{c})^2}{N - 1} = \frac{137 \cdot 10^{-8}}{6} = 4,77 \cdot 10^{-4}$$

Százalékos szórása:

$$S\% = \frac{S}{c} \cdot 100\% = \frac{4,77 \cdot 10^{-4}}{0,0256} \cdot 100\% = 1,86\%$$

A minta SO_3 -tartalma:

$$\text{SO}_3\% = \frac{100\bar{c}}{M} \% = \frac{2,56}{2,8807} \% = 0,89\%$$

4. táblázat

A 3. táblázat adatainak statisztikus értékelése

Sorszám	A számított koncentráció, g SO ₃ /l	Átlagtól való eltérés	Négyzetes eltérés
	c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$
1.	0,0255	-0,0001	1 · 10 ⁻⁸
2.	0,0260	+0,0004	16 · 10 ⁻⁸
3.	0,0260	+0,0004	16 · 10 ⁻⁸
4.	0,0260	+0,0004	16 · 10 ⁻⁸
5.	0,0260	+0,0004	16 · 10 ⁻⁸
6.	0,0250	-0,0006	36 · 10 ⁻⁸
7.	0,0250	-0,0006	36 · 10 ⁻⁸
8. Átlag	0,0256	—	—

szemben a gravimetrikus módszerrel kapott 0,91% SO₃ tartalommal.

A fotometrikus módszer eredményei összehasonlítva a gravimetrikusan kapott eredményekkel, jó egyezőséget mutatnak, amelyet az 5. táblázat jól reprezentál.

5. táblázat

1970. XII. havi cementőrlésből vett minták SO₃-tartalma %-ban

Dátum	Gravimetrikus	Fotometrikus
1.	1,37	1,35
2.	1,52	1,47
3.	0,91	0,86
5.	1,88	1,61
6.	1,27	1,16
7.	0,99	0,89
8.	1,44	1,12
9.	0,66	0,64
10.	0,83	0,79
12.	1,34	1,33
13.	0,90	0,92
14.	1,28	1,28
15.	0,95	0,92
16.	1,37	1,32
17.	1,33	1,30

A módszer idő- és munkaerő-szükséglete

a) Időigény:

A cementminta előkészítése és a törzsoldat elkészítése a begyakorlottságtól függően 20—25 percet vesz igénybe. A fotometrálishoz az előkészítéssel együtt 5 perc, a kiértékeléshez a kalibrációs görbe használata esetén 1—2 perc szükséges. Természetesen sorozatmérések esetén, egy-egy meghatározásra eső időszükséglet a mérések számával arányosan csökken.

b) Munkaerőigény:

Egy fő betanított dolgozó, lehetőleg középiskolai végzettséggel.

Értékelés

Az ismertetett módszer a gipszkő-tartalom meghatározására bevált, és jelenleg a szulfát- és gipszkő-tartalom meghatározása a Hejőcsabai Cement- és Műszaki laboratóriumában ezzel a módszerrel történik. A módszer reprodukálhatósága és pontossága lehetővé teszi, hogy egyéb analitikai elemzéseknel is felhasználhassuk; egyszerűsége pedig alkalmassá teszi arra, hogy a gyártásközi ellenőrzések hatékony eszköze legyen.

IRODALOM

- Talabér J. (1966): Cementipari Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
 Vogel E. (1960): Applied Analytical Methods, Mc. Graw-Hill, London.
 Seidel K. (1964): Handbuch für das Zement Labor, Bauverlag GMBH—Wiesbaden—Berlin.
 Pungor E. (1964): Analitikai kémiában használatos fogalmak gyűjteménye, Egyetemi jegyzet, Veszprém.
 Perry H. J. (1968): Vegyész-mérnökök Kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Jankó András: A cement gipszkőtartalmának gyors meghatározása

A műszeres meghatározás előnyeinek kihasználására a cementmintából a gipszkőtartalmat meleg vízzel mennyiségileg kioldja, az oldhatatlan részt szűrővel eltávolítja és a szűrletből törzsoldatot készít. A törzsoldat szulfát-tartalmát turbidimetriásan határozza meg. A törzsoldat koncentrációjából egyszerű számítással megkapja a felhasznált gipszkő mennyiségét.

Андрас Янко: Ускоренный метод определения содержания двухводного гипса в цементе.

Для лучшего воспользования преимуществами определения содержания двухводного гипса цемента приборами, из образца цемента извлекается двухводной гипс с помощью горячей воды. Потом нерастворимая часть отделяется фильтрованием и готовится маточный раствор. Содержание сульфатов маточного раствора определяется турбидиметрическим методом. Из концентрации маточного раствора простым математическим методом можно определить применяемое количество двухводного гипса.

Jankó, A.: Schnellmethode zur Bestimmung des Gipssteingehalts im Zement

Es werden die Vorteile der instrumentalen Bestimmung ausgenutzt. Nach quantitativem Herauslösen des Gipssteingehaltes aus dem Zementmuster wird der ungelöste Teil abfiltriert und aus dem Filtrat eine Stammlösung hergestellt, deren Sulfatgehalt turbidimetrisch bestimmt werden kann. Aus der Konzentration der Lösung erhält man die Menge des Gipssteins mittelst einfacher Berechnung. (S. G.)

Jankó, András: Rapid Determination of Gypsum in Cement

Gypsum is quantitatively leached out from the cement by warm water, undissolved particles eliminated by filtering, the filtrate diluted to a predetermined volume; SO₄²⁻ concentration of this stock solution is determined by a turbidimetric method.

Egyesületi élet

Egyesületünk április 19-én megtartott elnökségi ülésén az alábbi témákat tárgyalta, melyekkel kapcsolatban az itt hozott határozatokat hozta:

Az Elnökség a Főtitkár javaslatával egyetért — a vezetőség feladatainak felosztására vonatkozólag — és az ülésen elhangzott kisebb korrekciókkal az alább közölt javaslatot elfogadja.

Feladatok megnevezése	Téma felelőse	Felelős elnökségi tag	Patronálja
Vezetőségi értekezletek Gazdasági ügyek Szakosztályvezetőségek	Dr. Fitz Tamás szakosztályvezetők	Dr. Talabér József Dr. Talabér József Dr. Talabér József és a két főtitkár- helyettes	Szokup Lajos
„ÉPÍTŐANYAG” Szerkesztőbizottsága „SILICONF” Bizottság	Dr. Hinsenkamp Alfréd Dr. Tamás Ferenc	Dr. Talabér József Dr. Talabér József	Dr. Grofcsik János Dr. Beke Béla Dr. Déri Márta Simon Jenő Farkas Ödön Táborosi Elek Lohner Ernő Szalontai Károly
Automatizálási Bizottság Energia Bizottság „Petrik Lajos” bizottság Egyedi nagyberuházásokat ért. biz. Negyedik ötéves terv feladataival foglalkozó bizottság	Serédi Béla Dr. Makoldi Mihály Dr. Mihócs Ferenc Bergida László Farkas Ödön	Baritz Árpád Baritz Árpád Baritz Árpád Baritz Árpád Baritz Árpád	
Cementszakosztály Kő-Kavics Szakosztály Úvegszakosztály Oktatási Bizottság Külügyi Bizottság Szilikátkémiai Bizottság Művészeti kérdések: üveg finomker.	Dr. Székely István Pollák Imre Deák Mihály Dr. Moldvai Rezsőné Déry Attila Träger Tamás Tasnádiné Marik Klára Lehel Edéné	Baritz Árpád Baritz Árpád Baritz Árpád Grofcsik Elemér Grofcsik Elemér Grofcsik Elemér Grofcsik Elemér	Matejka József Lányi Frigyes Dr. Tamás Ferenc Víg Jenő
Vidéki kapcsolatok	szakosztályvezetőségek választott felelőse	Grofcsik Elemér	Dr. Felek Béla Gyurián Lajos Nagy Mihály Habuda Ádám
Ifjúsággal való foglalkozás	Szövérfy Előd Kőrösi László Sarudi Tamás Kiss György Kolostori János	Grofcsik Elemér	
Durvakeramiai Szakosztály Finomkerámiai Szakosztály Közgazdasági Szakosztály	Dr. Kakasy Gyula Molnár Gyula Bergida László	Grofcsik Elemér Grofcsik Elemér Grofcsik Elemér	

Vezetőségi feladatok

Az Elnökség megbízza Dr. Tamás Ferencet a Szilikát-
ipari Konferencia Bizottság megalakítására és vezetésére,
felkéri a szakosztályvezetőket, hogy a Konferencia
Bizottság tagjaira tegyenek javaslatot.

Az Elnökség megállapítja, hogy az „Építőanyag”
címnű folyóirat színvonala, tartalmi felépítése és irány-
elvei megfelelnek az egyesületi tagság által támasztott
igényeknek.

Fontosnak tartja az Elnökség, hogy az egyesületi
élet minden területéről adjon a lap tájékoztatást. Te-
kintettel a lap hosszú átfutási idejére, az aktualitást
nehezen lehet biztosítani, ezért javasolja az Elnökség a
Szerkesztő Bizottságnak, hasson oda, hogy a Lapkiadó

a fontos aktuális kérdések számára bizonyos terjedelmű
helyet tartson fenn.

Örködjön azon a Szerkesztő Bizottság, hogy lehetőleg
rövid és tömör cikkek jelenjenek meg a lapban —
hosszú cikkeket ne hozzanak, csak azon kivételes eset-
ben, amikor a téma ezt megkívánja.

Az Elnökség a Gazdasági Bizottság által a „Gazdál-
kodás irányelvei” tárgyú előterjesztést az alábbi módosítá-
sokkal elfogadja:

A IV. fejezet 5. pontjával kapcsolatban: a belföldi
tanulmányutak hozzájárulási költsége:

egyesületi tagság részére 50%
nem egyesületi tagok részére 120%

*

A május 14-én megtartott klubesten ünnepélyes ke-
retek között aukták át az „Építőipar Kiváló Dolgozója”
kitüntetését

Dr. Del Medico Imrénének
Dr. Fitz Tamásnak
Gloetzer Gábornak
Trüger Tamásnak
Varga Dénesnek

Fent nevezettek mint az Egyesület tagjai, évek óta
igen aktív társadalmi munkát végeznek a szakmai
továbbképzés területén, a gazdasági és vidéki munká-
ban.

Amikor kitüntetésükhöz örömmel gratulálunk kérjük,
hogy munkájukat az egyesületi mozgalom érdekében
továbbra is fejtsék ki.

*

A Durvakerámiai Szakosztály Szegedi Csoportjának
január 17-én megtartott ülésén Ligeti Imre gépész-
mérnök a Téglá- és Cserépipari Egyesülés Központi
Laboratóriumának technológiai csoportvezetője tartott
előadást:

„Műszáritók műszeres vizsgálata és az eredmények
értékelése”

címmel.

Az előadáson megjelentek a Szolnoki Téglá- és Cserép-
ipari Vállalat képviselői is.

Az előadás után vita alakult ki, melyben a kamrás
műszáritók helyes kezelésének és üzemelésének módja
volt a fő téma.

A vitában kunszentmártoni és szegedi kamrás mű-
száritók üzemelésének tapasztalatait vitatták meg.

A jól felkészült előadó előadása nyomán kialakult
vita hasznos volt és tovább segítette a két vállalat,
illetve a két tudományos egyesületi csoport jó együtt-
működését.

*

Május 19-én a Műszaki Hónap keretén belül Varga
Dénes vegyész mérnök a Téglá- és Cserépipari Egyesülés
központi laboratóriumának vezetője tartott előadást

„Szilikáttechnika és gyártástechnológiai problémák
III.”

címmel.

Az előadás egy előadássorozat harmadik része volt.
Ezt az előadást is, úgy mint az előadó által megtartott
korábbiakat, élénk érdeklődés kísérte.

Az előadás foglalkozott az optimális körülményekkel
és azok gazdasági kihatásaival is.

Az előadó helyismerete és jó felkészültsége révén
számos gyakorlati tanácsot tudott adni a további mun-
kához. A jelenlévők részéről felmerült az az igény, hogy
az előadás egyes részeit kibővítve az előadó egy külön
előadás keretén belül ismétlje meg.

*

A Kő-Kavics és Cementszakosztály közös rendezés-
ben május 6-án klubnapot tartottak

„Zúzó-osztályozó és egyéb feldolgozóüzemi beronde-
zések a kő-kavics és cementipar részére” témakörben.

A klubnapon a milánói LORO-PARISINI Gép-
gyár mérnöke dr. M. ZAVATTONI ismertette a
gyár termékeit.

A gyár elsősorban mobil, ill. telepíthető kőbánya-
üzemek tervezésével és kivitelezésével foglalkozik.

Az előadó részletesen ismertette a kőbányák és azok
technológiai berendezéseinek tervezését és gyártását,
elsősorban a gazdaságosság függvényében.

A klubnapnak 42 résztvevője volt.

*

A Salgótarjáni Síküveggyár helyi csoportja 1971.
évre tervezett előadásainak programja szervesen kap-
csolódik a Síküveggyár gazdasági tervéhez, bővíti a
tagság szakmai ismereteit. Ezt a kettős célt tükrözik az
eddig elhangzott előadások is, melyeknek témakörét
termékei fejlesztése, a Z. III. üzem létesítésének — a
gyár minden dolgozóját érintő és érdeklő — problémái
alkották.

Március 26-án „Az edzett biztonsági üveg gyártásával
kapcsolatos fejlesztési feladatok” témakörben Heinz
Frigyes műszaki fejlesztési oszt. vez. tartott előadást.

Előadása képet adott az edzett biztonsági üveg gyár-
tásának és felhasználásának jelenlegi helyzetéről, prob-
lémáiról, rámutatott a fejlesztési lehetőségekre, ismer-
tette a fejlődés irányát. Tájékoztatót a jelenleg ismert
sokféle biztonsági üvegről.

Az előadás után igen élénk cizmecsere alakult ki. A
hozzászólók nagy része egyetértett abban, hogy nagyobb
léptekkel kell a biztonsági üveg gyártásában haladni,
meg kell vizsgálni az edzett üvegek fejlesztésén kívül
más, korszerű biztonsági üveg gyártási lehetőségeit is.

Az előadást meghallgatta 28 fő.

A vitában részt vett 16 fő.

*

Május 25-én Z. III. építésének technológiai megvaló-
sításának problémái témakörben Jászfalusi Henrik ép.
tervező oszt. vez. és Kurinka János irányító tervező
ismertették a Síküveggyár saját tervezésében készülő
Z. III. létesítmény építési és technológiai tervének
jelenlegi állását, a megvalósítás módját, technikai kivi-
telezését.

Képet alkottak a tervezett Z. III. beilleszkedéséről
a jövő salgótarjáni síküveggyárában.

Az előadás hallgatói egyes részletkérdésekről érde-
klődtek, javaslatot tettek néhány kisebb módosításra is.
Az előadásokat meghallgatta 23 fő.

A vitában részt vett 6 fő.

*

A Finomkerámia szakosztály 1971. április 29-i klub-
delutánján Dr. Grofesik János „A kerámia egyes ter-
minológiai kérdései” címmel tartott előadást.

Jelenleg a kerámiatermékek elnevezése nem egysé-
ges. Ugyanazon terméket többféleképpen is nevezik.
Különösen nagy eltérés van a művészettörténészek és
technológus szakemberek által használt nomenkla-
tura között.

Az előadó egy az égetett cserép tulajdonságain ala-
puló elnevezés-rendszerre tett javaslatot.

Előadása befejezésékként felvetette egy a kerámiater-
mékek elnevezésével foglalkozó bizottság felállításának
gondolatát.

Az előadást élénk vita követte.

Brestyánszky Ilona a művészettörténészek szomszö-
géből tett néhány észrevételt és nemzetközileg elfoga-
dott, ill. kialakult elnevezések eredetét világította meg.

Matyasovszky Zs. Tamás a német kerámiai társaság
(DKG) által javasolt keverékten egyes sajátosságairól
beszélt. Kifogásolta, hogy a művészettörténészek ugyan-
azt a terméket a gyártási hely szerint többféle elnevezés-
sel illetik.

Katona Imre: a technológusok és a művészettörténészek közötti közös álláspont kialakításának szükségességét hangsúlyozta.

Terényi Gyula: az egységes elnevezéseket közös megállapodás szerint kell kialakítani, félreérthetőség esetén az idegen elnevezést zárójelben célszerű melléírni. Felvetette, hogy ugyanazon külföldi kifejezést magyarra többször, többféleképpen fordítanak. Célszerűnek tartaná értelmező szótár készítését.

Dr. Kápolnai Iván szerint szükséges a már meglévő értelmező szótár tanulmányozása.

Molnár Barnabásné a Dr. Grofcsik János által javasolt terminológia előnyeiről beszélt.

Dr. Kocsis Albert: az anyagszerkezetten, ill. fajtán alapuló nomenklatúra bevezetésének szükségességét hangsúlyozta.

Dr. Reichard Ernő: az egységes fordítási terminológia szükségességét hangsúlyozta.

Összefoglalva: a jelenlevők megállapodtak terminológiai bizottság megalakításában. *M. Gy.*

TANULMÁNYÚT és ANKÉT a BEREMENDI CEMENTGYÁR építésével kapcsolatban

A Cementszakosztály május 7—8-án jól sikerült tanulmányutat rendezett az épülő Beremendi Cementgyár megtekintésére. A kétnapos tanulmányút első napján a mintegy 60 fős résztvevő csoport számára Végh József vezérigazgató és dr. Talabér József az Egyesület főtitkára tartottak ismertető előadásokat.

Végh József et. részletesen ismertette a III. 5 éves terv időszakára előírt feladatok végrehajtásában elért eredményeket, felmerült problémákat és a IV. 5 éves terv időszakának feladatait. Többek között rámutatott arra a már szinte törvénynek tekinthető követelményre, hogy a népgazdaság gazdasági fejlődése 5 éves periódusonként megköveteli egy-egy új, nagykapacitású, korszerű cementgyár felépítését. A III. 5 éves terv időszakra eső feladatok előkészítésénél ezt az igényt nem vették figyelembe és erre vezethető vissza, hogy a tervidőszak végére éves szinten több mint 1 millió t cement importjára szorultunk. IV. 5 éves terv időszakában igyekeznünk kell ezt a hiányt pótolni. Előadásában foglalkozott az ipar technológiai fejlesztési kérdéseivel, a minőség és választék fejlődését biztosító feladatokkal, a kádernevelés és a fegyelem megszilárdításának problémáival. Ismertette az iparághoz tartozó mész- és azbesztcement-gyártás fejlesztési feladatait is.

Dr. Talabér József et. tájékoztatást adott a Beremendi új Cementgyár helyének megválasztási körülményeiről, a nyersanyagellátási adottságokról, valamint a választott technológiai rendszerről. Részletesen foglalkozott a technológiai sor kiválasztásának, valamint a beruházás előkészítésének kérdéseivel és a végzett tervezési munkákkal. Előadása során részletesen ismertette a kivitelezésnél és építési tevékenységénél felmerült nehézségeket, amelyekkel a munka során az építőknek meg kellett küzdeniük, többek között a hazánkban először alkalmazott alapozási eljárásnál.

Az alapozás többletköltsége tanulópénz volt, ami két oldalról is megtérül. Egyrésztől csak így sikerült teljesíteni a rendkívül szigorú stabilitási követelményeket a létesítményeknél, másrészt pedig ennél az építkezésnél az építőipar megtanulta a résalapozási eljárást, amit a népgazdaság egyéb ágaiban sokszorosán tud majd hasz-

nosítani. Dr. Talabér József et. beszélt a továbbiakban a kivitelezés szervezési kérdéseiről, és arról a nagy szervezetségről, amely a gyár létesítésénél mindvégig megnyilvánult.

Az előadásokat követő hozzászólások során sokan tetek említést a régebbi gyártelepítésekről, összehasonlítva az új, korszerű gyárak építésével, a korszerűség kérdéseiről, a káderutánpótlás problémáiról, a munkafegyelem és a munkahely szeretete közötti összefüggésekről, a pótalakrész-ellátás megszervezéséről és gondjairól, a bányaművelési és egyéb technológiai kérdésekről.

Mind az előadások, mind a hozzászólások közvetlen hangú beszélgetés jelleggel zajlottak le és alkalmasak voltak arra, hogy a jelenlevőkben a jelenlegi napi életünk eredményeiről és gondjairól éppen úgy mint az előttünk álló rendkívül nagy feladatokról képet adjanak és számos gondolatot keltsenek a résztvevőkben.

Május 8-án a tanulmányút résztvevői dr. Pákozdy Veronika létesítményi főmérnök és Martin Antal gyári főmérnök vezetésével és szakmai ismertetése mellett megtekintették az építés és szerelés alatt álló gyárat.

A tanulmányutat az épülő cementgyárban tartott közös ebéd fejezte be.

A szakosztály vezetősége nevében ezúton is köszönetet mondunk mind az előadásokat tartó, mind szakmai vezetést végző elvtársaknak, továbbá a Cement- és Mészművek Vezérigazgatóságának és a lábatlani, illetve váci gyárak igazgatóságának, amiért lehetővé tették a tanulmányút megszervezését és lebonyolítását. Külön köszönetet kell mondani Szikszai Tibor et.-nak, az új gyár igazgatójának, aki a tanulmányút résztvevőit rendkívül szívélyesen fogadta és a házigazda feladatait ellátta. *Sz. I.*

A *Kő-kavics szakosztály* május 18—19-én tartott „Kavics-ankét”-jének megnyitásakor *Csala Kálmán*, a Kavicsbánya V. igazgatója feltárta azokat a változásokat, amelyeket a rohamosan végrehajtott műszaki fejlesztés, az új gazdasági rend és a kavicstermelőhelyek arányos eloszlását igénylő országos gazdasági érdek kielégítése a vállalat struktúrájában okoz. A megnyitást követően nyolc szakmai előadás hangzott el, megvilágítva a kavicstermelés leglényegesebb problémakörét.

Simon Jenő (ÉVM Iparfejlesztési Főo.) a betonadalek mennyiségi, minőségi és választéki fejlesztésének szükségességén felül a szállítási kérdések fontosságára is rámutatott. Az adalékigény nyomására az országos kavicstermelés több mint egyharmadát képviselő Kavicsbánya V. fejlesztési ütemét az eddigi mintegy évi negyedmillió m³-es kapacitásnövekedésről ennek háromszorosára kell fokozni. A termelésnek ezt a mennyiségi növelését teljes egészében oszthatóanyagban kell végrehajtani, és ezzel párhuzamosan a meglévő kapacitás még nyerskavicsot termelő hányadának egy részét is át kell szervezni osztályozott kavics előállítására. Az evvel a programmal járó technológiai és szervezési változások részletes taglalása alapján az előadó megállapította, hogy elsősorban a bányák belső szállítási és osztályozási technológiájának megváltoztatása válik szükségessé. Jelentős változás várható a közúti-vasúti szállítási arányában is, főleg megfelelő eloszlásban telepített új és ideiglenes termelőhelyek létesítése következtében.

Dr. Karácsonyi Sándor (Földmérő és Talajvizsgáló V.) beszámolt a vállalata által elkészített országos ka-

vicskataszter nyújtotta képről. Eszerint az országban igen nagy kiterjedésű kavicsmezők találhatóak, de ezek nem oszlanak el egyenletesen, minőségük és kitermelésük fizikai feltételei is eltérnek. A felmérés eredményeit 1 : 100 000 léptékű térképeken rögzítették.

Hermann, Gerhard (Mohr und Federhaft, Mannheim, NSZK) „Homok és kavics kitermelésére használt úszókotrók” címen tartott előadásában rámutatott az NSZK homok- és kavicsstermelésének rohamos felfutására, majd vetített képekkel kísért ismertetést nyújtott az úszó-markoló kotróknak vállalatánál gyártott típusairól, azok teljesítményéről és fejlesztésük várható lépéseiről.

Gimpl Elvira és Takácsi-Nagy András (Bányászati Kutató Intézet) előadása a homok és kavics száraz és nedves osztályozásának, valamint szennyeződés-mentesítésének nehézségeiről, az ezeket szolgáló berendezésekről és technológiákról számolt be. Ismertették a dél-egyházi kavicsbányában 0—5 mm-es homoknak Mogesen-szítával, 1 mm elválasztási szemnagyságon végzett osztályozási kísérleteit, majd az ugyanott hidrociklonokkal elért agyagtartalom-csökkentési eredményeket.

Palla, Rudolf (Wien) a svédországi Trelleborg-gumi-gyárnak a kavicsiparban előnyösen felhasználható, kopásálló gyártmányait ismertette. Így bemutatott 4—50 mm vastagságban gyártott, surrantók, bunkerek bélelésére alkalmazott gumilapokat és még nagyobb vastagságú burkolatok készítésére alkalmas gumitéglákat, osztályozásra szolgáló gumi-rostalemezeket, végül szállítószalag-hevedereket. A vállalat már kereskedelmi kapcsolatban áll néhány kő- és kavicsipari vállalatunkkal.

Plewa, Ryszard (Lengyelország) a vízalatti kavicsstermelés lengyelországi tapasztalatairól számolt be. Mélykotrást 1961-ben kezdtek egy külföldről vásárolt géppel. Az evvel nyert tapasztalatok alapján 1966-ban kezdtek meg saját géptípusaik gyártását. Egyidejűleg kísérleteztek magyar gyártású DED-80 Hydrop hidromechanikus, majd injektoros kotrógépekkel is. Az előadó részletesen leírta a csehszlovák gyártmányú KDB-100 kotrógépekkel és a KG típusú mélykotrógépekkel végzett kísérletek eredményeit, majd táblázatot mutatott be a három említett kotrógép adatainak összehasonlítására.

Szinte Zoltán (Építéstudományi Intézet) „Kavicsbányák automatizálása, transzportbetongyár a kavicsbányákban” címen tartott előadása sorra vette az építőipar adalékigényének fejlődő minőségi fokozatait, megállapítva, hogy ezek kielégítése a kavicsot nyersanyagból már félkész építőanyagáig minősíti át. Rátérve a

transzportbeton-gyártásra, számot vetett az itthon még nem kapható automatikai elemekről, amelyek hiánya nehezíti automatikusan működő hazai betongyárak létesítését. Végül ismertette a csepeli kavicsüzemben működő, 40 m³/ó kapacitású, ÉTI tervezte transzportbeton-gyár, valamint az ÉPGÉP-nél készülő 15 m²/ó teljesítményű transzportábilis betongyár berendezéseit.

Solti János (Építésgazdasági és Szervezési Intézet) „A kavicsipar tervezési és gazdálkodási problémái” című előadása keretében felvázolta az országos kavicsstermelés szervezetét és az ipar főbb gazdasági jellemzőit, majd rátért az iparnak a IV. ötéves tervidőszak folyamán várható átszervezésére. Megállapította, hogy a kavicsstermelés három fő szervezete a Kavicsbánya V., a FOKA és a termelésben 32%-ot képviselő egyéb termelők a tervidőszakban 80%-kal fogják fokozni termelésüket. Az előadó felvetette a kérdést: a Kavicsbánya V. jelenlegi szervezete mennyiben lesz képes eleget tenni ennek a feladatnak? Ezt a kérdést taglalva megállapította, hogy az új gazdasági rendben még nem alakult ki teljesen a vállalatok új gazdálkodási szervezete: „mert még jelenleg is mind a vállalatok, mind a szervező szakemberek új utakat keresnek”.

Az előadásokat követő vitát az időhiány leszűkítette. *Serédi Béla* (ÉVM Műszaki Fejlesztési Főcso.) hozzászólásában áttekintést nyújtott a kavicsipar legsürgősebb teendőiről. A termelés mennyiségi fejlesztésén túl az adalék jobb minőségével el kell érni a nagyobb betonszilárdságot, a cementmegtakarítást; ennek érdekében be kell vezetni a homokosztályozást. Növelni kell a nyersanyag-feltárás ütemét, meg kell valósítani a régió-ellátást a termelés decentralizált telepítésével. Az osztályozás utáni víztelenítést a jelenleginél gazdaságosabban kell megoldani és be kell vezetni a termék állandó ellenőrzését, főleg az agyag-iszap szennyeződés csökkentése érdekében. *Hajnal Lajos* (SZIKKTI) egyenként értékelte az elhangzott előadásokat, majd rámutatott arra, hogy a kavicsstermelés fejlesztésének programja figyelembe veszi a vasúti szállítás akadozását, és a közúti szállítás növelését lehetővé tevő termelési decentralizálás felé törekszik. Evvel kapcsolatban sürgette a bányák és felhasználók részére egyaránt előnyös depóniaképzés felfejlesztését.

Evvel az anket első napjának igen bő és tanulságos programja véget ért. A résztvevők másnap Nyékládházán találkoztak, hogy *Z. Nagy Sándor* üzemvezető irányításával megtekintsék és tanulmányozzák a kavicsbánya üzemait.

E. I.

ÚJ SZAKFOLYÓIRAT

1971. január 1-én jelent meg a CEMENT AND CONCRETE RESEARCH, An International Journal (Cement- és Betonkutatás, nemzetközi folyóirat) című új szakfolyóirat 1. száma. Az új folyóirat másutt nem publikált, magas szakmai színvonalú cikkeket közöl a cementgyártás, különleges cementek (beleértve az alumínát-, oxiklorid- és fogászati cementeket is), betontulajdonságok, be-

tontervezés stb. elméleti kérdéseiről. A lap szerkesztősége orosz, angol, német és francia nyelven fogad el cikkeket.

Érdekessége az új folyóiratnak, hogy ofset-nyomással készül; ez az eljárás igen gyors (ha minőségileg nem is éri el a szokásos magasnyomás színvonalát); ezzel lehetővé válik, hogy a beérkezett kéziratok kb. 2—3 hónapon belül megjelenjenek.

Az (egyelőre) kéthavonként megjelenő folyóirat munkáját nemzetközi szerkesztőbizottság irányítja. Kérjük azokat a szerzőket, akik az új folyóiratban publikálni kívánnak, hogy a kéziratokat a szerkesztőbizottság magyar tagja részére (Dr. Tamás Ferenc) a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetbe (Budapest 3, Postafiók 112) vagy az Egyesület titkárságára juttassák el.

Folyóiratszemele

BETON

I ZSELEZOBETON,

Moszkva, 16. k. 1970. 11. sz.

ETO: 691.54.003

Vlaszov, M. N.: A cementtakarékoság tartalékai. 1—3. old.

A Szovjetunió évi cementtermelése 85—90 millió tonna. A nem megfelelő szállítás, tárolás és felhasználás folytán az általános cementveszteség eléri a 15 százalékot. A nyitott vasúti kocsikban történő szállítás esetén a veszteség 10—12 százaléka a szállított cementmennyiségnek. A cementnek kb. 5 százaléka megy veszendőbe a betonadálékanyag rossz minősége miatt. A veszteségek csökkentésének feltételei a következők: a speciális szállítóeszközök alkalmazása, megfelelő tárolóhelyiségek létesítése, osztályozott-mosott adálékanyag alkalmazása, tervezési normák felülvizsgálatával a túlméretezés kiküszöbölése.

BETON

I ZSELEZOBETON,

Moszkva, 16. k. 1970. 12. sz.

ETO: 666.972.017:620.179

Karavaev, C. A.: Minőség-gazdasági tartalmak az építőiparban. 1—2. old.

A betoniparban jelentős megtakarítás érhető el roncsolásmentes vizsgálati módszerek bevezetésével. A jelenlegi kockatöréssel alapuló vizsgálati módszerek költsége 46 kopejka 1 m³ vasbetonra, a roncsolásmentes vizsgálatok költsége viszont 21 kopejka 1 m³ betonra. Továbbá, a roncsolásmentes (rádiótechnikán alapuló) vizsgálati módszerek bevezetése lehetővé teszi a betonelemgyártás minden technológia folyamatának automatizálását. Jelenleg a vizsgálati módszerek kidolgozásával és ipari bevezetésével több kutatóintézet és gyártóvállalat foglalkozik. A kutatómunkát a következő részfeladatokra bontották: technológiai folyamatok irányítása és ellenőrzése, késztermék minőségellenőrzése a gyártóvállalatoknál, vasbeton minőségének ellenőrzése az építéshelyen, létesítmények ellenőrzése és vizsgálata.

ETO: 666.982.2:620.179.15

Terehov, Sz. M.—*Krülöv, N. A.*: Roncsolásmentes módszerek a vasbetontermékek minőségének ellenőr-

zésére a Szovjetunió Építésügyi Minisztériumának vállalatainál. 5—7. old.

A legperspektivikusabb módszer az anyagsűrűség megvizsgálására a gamma-sugárzás alkalmazásán alapul. A vizsgálatok során megállapítják a vizsgálandó anyagon áthatott gamma-sugárzás intenzitásának csökkenését. A vizsgálati berendezés aránylag egyszerű és biológiailag veszélytelen. Az anyagok nedvességtartalmának meghatározására kidolgozták a lassú neutronok sűrűségének megállapításán alapuló vizsgálati módszert. Szilárdsági vizsgálatra elterjedt az impulzusos akusztikai módszer alkalmazása; több berendezéstípust gyártanak hozzá. A mérés általában az akusztikai hullámok terjedési sebességének megállapításával történik.

ETO: 666.972.033.16: 628.517.2

Zaborov, V. I.—*Gorenstein, I. V.*: Zajcsökkentés a betonkeverékek lapvibrátoros tömörítésénél. 24—26. old. 20 betonelemgyárban végzett zajszintmérések eredményei szerint a tényleges zajszint átlagosan 30 dB-el magasabb a megengedettnél. A hangszigetelő köpenyek alkalmazásával a zaj csökkenthető a szükséges mértékig. A vibroasztal elhelyezésénél fontos követelmény, hogy az asztal fölértékelt levegőáramlatok minimális akadályba ütközzenek a sablon alatti térbe irányuló mozgásuknál. A zajcsökkentés a rezgések irányára merőlegesen sugárzó felület csökkentésével érhető el. Ez gyakorlatilag átmenetet jelent a horizontális rezgésirányú vibroberendezések alkalmazásához. A sablon mozgása gumis csillapítókkal lényegesen csökkenthető.

CEMENT

Leningrád, 43. k. 1970. 11. sz.

ETO: 666.94.041:662.614

Val'berg, G. Sz.—*Glozman, A. A.*: A klinkerégetés hőigényének meghatározása. 12—13. old.

A JUZSGIPROCEMENT kutatásai alapján ismerttet egy számítási módszert a klinkerégetés fajlagos kalóriaszükségletének meghatározására. A Nikolaevszki Cementgyár 3,6(3,3) 3,6 × 150 m-es klinkerégető forgókemencéjére elvégzett számítások és a gyakorlati mérési eredmények össze-

hasonlítása útján bebizonyítja, hogy a számított és mért értékek jól egybeesnek. Mindezek alapján javasolja a számítási módszer alkalmazását fajlagos kalóriaszükséglet kiszámítására.

ETO: 666.94:628.517.2

Szemenov, Ju. V.: Az üzemi zaj csökkentése. 20. old.

Ismeretes, hogy amennyiben az üzemi zaj meghaladja a 15—20 decibel értéket, az emberi munka termelékenysége mintegy 20%-kal csökken, de egyes esetekben eléri a 60%-ot is. A világon először a Szovjetunióban vezettek be egészségügyi normákat az üzemi zaj csökkentésére. A cementipari üzemek legnagyobb zajforrása a golyósmalmok működése. Ennek zajszintje lényegesen csökkenthető, ha a páncélzat és a malomköpeny közötti szoros kapcsolatot megszüntetik. Azonban ekkor egyéb problémák lépnek fel, így még további kísérletek szükségesek. Kísérleteket folytatnak a páncélzat helyes megválasztása útján történő zajcsökkentésre is.

CEMENT,

Leningrád, 43. k. 1970. 12. sz.

ETO: 666.94.041.57

Gofman, G. M.—*Bazüleva, N. M.*: Az égetési folyamat optimalizálása algoritmusok segítségével. 4. old.

Az ORGPROEKTCEMENT szakemberei a szebrjakovoi cementgyár 4,5 × 170 m-es forgókemencéjén kísérleteket végeztek az égetési folyamat algoritmusok segítségével történő irányítására. A 18 napon keresztül folyó kísérleti égetés során a „Minszk-22” típusú számítógép segítségével végzett irányítás során 219,6 kg/t klinker tüzelőanyag felhasználást értek el. A kísérlet előtti és utáni 12 napon keresztül a vizuális irányítás alkalmazásakor 223,5 kg/t volt a tüzelőanyag-igény.

ETO: 666.94.022.4

Musljaeva, V. V.—*Lukina, M. N.*: A titán-tartalmú cementipari nyersanyagok kémiai analízise. 5. old.

A cementipari nyersanyagok kémiai analízisének a titán-dioxidtartalom általában minimális, s így az alumíniumoxid melletti meghatározása általában nem lényeges. Egyes anya-

gok és bauxitok titándioxid tartalma azonban a 10—12%-ot is elérheti, amikor pontos mennyiségi meghatározásuk nem mulasztható el. A NIICEMENT-ben kidolgozott eljárás szerint az alumínium amorf csapadék képzésére való hajlamát használják ki a vas- és titán-vegyületek-től való elválasztásra.

SZTEKLO I KERAMIKA,

Moszkva, 27. k. 1970. 12. sz.

ETO: 666.1.031.12

Malasenko, V. P.—Gadulov, Ju. Z.: Kis kapacitású keverék-adagoló üvegolvasztó kemencékhez. 5—6. old.

8—16 t/ó teljesítményű adagoló-berendezés működési elve és konstrukciója, műszaki jellemzői (az adagoló-lapátot úrtartalma 0,08 m³). Az adagoló-lapátot és a vezetősárat H 18 NIOT tűzálló acélból kell készíteni, ez esetben a berendezés hűtés nélkül működtethető. A tapasztalat szerint 400 °C-ig történő felhevülés nem befolyásolja a berendezés élettartamát.

ETO: 666.189.2

Dobroszkín, N. V.—Skol'nikov, A. Ja.: Légfúvásos eljárással előállított üveg-szál formázási mechanizmusa és dinamikája. 25—27. old.

Levegő-áramú húzásnál a szál bonyolult, hosszirányú, hullámos és forgó mozgást végez. Ennek következtében, továbbá a szál hosszirányú feszességváltozása miatt, bekövetkezik törése, azaz a szálvágás. Modell az üvegcsál húzásebességétől függő ellenállási koeficiens érték meghatározására. A húzási folyamatban a szálra ható aerodinamikai erő számítása. A kísérleti adatok szerint a szálhúzási folyamat hatékonysága járulékos energiaköltségek nélkül növelhető.

ETO: 666.1.022.4-52

Grigorev, E. D.: A homok nedvesítése SzT-700 típusú keverőben. 37—38. old. Úszó típusú automatikus vízadagoló-berendezés homok nedvesítésre. A nedvesítő-rendszert függetlenítették a vízmennyiség nyomásváltozásától; kiküszöbölték a keverékvesztéseket és a keverék komponenseinek a szülitőszalagra való tapadását. A berendezés ismertetése, vázlatos rajza. A vízadagoló speciális megoldása. A berendezéssel a keverék nedvességtartalma igen pontosan beállítható.

SZTROITEL'N ÜE MATERIAL Ū,

Moszkva, 16. k. 1970. 10. sz.

ETO: 666.646:666.321:661.321

Berg, L. G.—Demidenko, B. A.: Égetés nélküli díszítőanyagok kaolin alapon. 22. old.

Kaolin és kausztikus szóda vizes oldatával új úsvány (hidroszodalit) állítható elő. A keverékmasszából plasztikus formázással vagy felszáraz sajtolással előállított terméket (lapot) 150 °C-on 4 órán át hőkezelik. Az elérhető szilárdság viszonylag magas. Masszaösszetétel, a termék fizikai-mechanikai tulajdonságai, gyártástechnológia. Hidroszodalit felületi réteggel készített termékek — egyéb felhasználási lehetőségek.

ETO: 666.972.125:541.12.01

Najdenov, A. P.—Rjazanova, R. V.: A keramzit mennyiségi fázisösszetétele. 26—28. old.

Standard keverékösszetételek kvarcra, krisztobalitra, mullitra, hematitra, ezek kalibráló görbéi. 20% standard-anyaggal készített keramzit röntgenvizsgálata, a röntgenogramok értékelése. A keramzit

üvegfázisának oldhatósági görbéi HF-ben és H₂SO₄-ben, az idő függvényében. Különböző térfogatsúlyú termékekben a fázisösszetétel meghatározása, mennyiségi ismertetése, összefüggés a keramzit laza térfogatsúlya és üvegfázis-tartalma között.

SZTROITEL'N ÜE MATERIAL Ū,

Moszkva, 16. k. 1970. 11. sz.

ETO: 666.965.2:666.3.022.97

Zsdanov, G. F.: Nyerstéglarakó automaták határfokának emelése. 6. old.

A nyers mészhomoktéglák rakó-automatái a téglák szilárdsága miatt a téglák felületén növelik a selejtképződést. A voronyezsi mészhomoktéglagyárban szilárdságnöveléssel kapcsolatban végzett kísérletek, melyek eredményeként 6, 8, 10% nedvességtartalmú téglák (összetétel 8% szén, 15% finom diszperz örölt agyag, 77% homok) nyomószilárdságát 7—20-szorosra növelték. (A nyomószilárdság a nedvességtartalom növelésével csökken.)

ETO: 666.965.2

Knigina, G. I.—Zagorenko, V. D.: Színes mészhomoktéglák előállítási lehetőségei. 23. old.

Kétrétegű, színes felületi kiképzésű mészhomoktéglák előállítása színező adalékokkal, kétféle gyártástechnológiai megoldásban. A színező adalék mennyisége száraz próbatestre vonatkoztatva 0,5—10% között változik. Sajtolási körülmények. A színes, kétrétegű mészhomoktéglák-próbatestek fizikai-mechanikai tulajdonságai. Az 5 mm burkolórétegű színes mészhomoktéglák előzetes, számított gazdasági mutatói.

Könyvismertetés

Tasnádiné Marik Klára: A bécsi porcelán

Kiadta a Corvina Kiadó Budapesten, 1971-ben, 3,3 ív terjedelemben, 48 fényképpel, amelyeket — három kivételével — Szelényi Károly készített. Három felvétel Orlai Ágoston műve. A gyári jegyek táblázat

tát Donáth Péter rajzolta, ezenfelül a könyv egy 1771-ből való szállítólevél faksimiléjét is tartalmazza.

Elterjedt szokás írásművek elismerő bírálatában hangsúlyozni, hogy a szóban forgó munka *hézagpótló*. Ez a jelző nem éppen egyértelmű, ezért jól hangzik és legtöbbször

nem is egyéb frázisnál. Mindazonáltal ezzel kell kezdenünk: A bécsi porcelán történetéről szóló kis monografia valóban hézagpótló mű, amit a 43. oldalon olvasható irodalmi hivatkozások magukban is bizonyítanak. Hiszen még a legfiatalabb is közel negyven esztendő a

felemlített magyar nyelvű munkák-
ból, s az is csupán *Vezető a Múzeum
gyűjteményében*; de hasonló jellegűek
azok az 1926 és 1907 évszámot viselő
művek is, amelyekre a szerző hivat-
kozik. Ilyenformán megállapítható,
hogy a szóbanforgó, Magyarorszá-
gon mindenképpen érdeklődésre szá-
mot tartó témáról, az *Allwien* por-
celán történetéről, századunkban ma-
gyar nyelvű monografia nem jelent
meg. Tasnádiné Marik Klára műve
ebben a műfajban az első és tegyük
hozzá mindjárt, ez sem elégt ki.
Ámde — főlréértések elkerülése
végett — ez utóbbi megállapítással
a szerzőt és művét egyaránt meg-
illető legteljesebb elismerésünket kí-
vántuk kifejezni. Mert a rövid be-
vezető „Auftakt”-ból és hat fejezet-
ből álló mű olvasása mindvégig örö-
met szerez, világos, könnyed, szinte
mindig izgalmasan érdekfeszítő, még
azokon a helyeken is, ahol ún. szá-
raz adatokat sorol elő — sohasem
szárazon. A rövid bevezetés felkelti
az olvasó érdeklődését — laikusét és
szakemberét egyaránt — és a kíván-
csiság az egymást követő fejezetek
során nem csökken, laikus és szak-
ember egyaránt várja — és nem is
hiába várja — a további fordula-
tos fejleményeket. Végül azonban
olyan érzéssel teszi le a könyvet,
hogy sokmindent megtudott ugyan
belőle, de bizonyos, hogy a szerző
még sokkal többet tudna mondani,
hát akkor miért nem mondott el még
többet? Más szóval: érezzük, látjuk
a bravúros teljesítményt, hogy 40—
—50 könyvoldalra sikerült tömörít-
tenie annyi mindent, elismerjük s
egyben nehezményezzük is.

Az első fejezet — „Du Paquier por-
celángyára (1718—1744)” — a bécsi
porcelángyártás elindulása, kezdeti
kis sikere, későbbi nagy balsikere,
változatos, izgalmas harc az „arca-
num” — a porcelángyártás Meissenben
félteve őrzött titkának — birtokáért,
harc, amelyet Berlin is megvív, nem-
csak Bécs, még mások is, kalandos,
romantikus kémhistória — írtak is
korábban filmet az európai porce-
lángyártás kezdeteiről. — De minden
igyekezet ellenére elkövetkezik a
csőd, és Mária Terézia hozzájárulá-
sával az osztrák állam vásárolja meg
az üzemet. Az állami vezetés első
periódusa — a fejezetcím: „A szobrá-

szati korszak” — negyven esztendeig
tart, mígnem 1784-ben II. József
árverésre bocsátaná a gyárat, de —
a rendkívül kedvező vételi lehetőség
ellenére — idejében nem jelentkezik
vevő. Utóbb eljön ugyan Tatáról
Kuny Domokos, aki utóbb Budán
alapított gyárat, de elkészt, mert
időközben a császár másként hatá-
rozott. Maradjon a gyár — így hang-
zik József döntése — állami kezelés-
ben, de megfelelő szakember szu-
verén irányítása mellett. A megfe-
lelő szakember is előkerül: Konrad
Sörgl von Sorgenthal az, és vele
megkezdődik — az ilyen című har-
madik fejezet foglalkozik vele — „A
gyár fénykora (1784—1805)”. A ne-
gyedik fejezet az 1805—1864 idő-
szak ismertetése: „Aranykor és
kialvó kemencék” a címe. „Az első
két évtized — idézzük a könyvből
— valóban aranykor. 1808 és 1818
között a termelés meghaladja az öt-
millió forintot, ami abban az időben
rendkívül nagy teljesítmény, s a por-
celánok több mint fele dús aranyozás-
sal készül”. Ámde a történelmi esemé-
nyek és egyéb körülmények hátrá-
nyos összefűszása, Ausztria egyre
romló politikai helyzete, ami nem
engedi meg, hogy a gyár megkapja
a létfontosságú állami támogatást,
végül oda vezet, hogy a múlt század
hatvanas éveiben a kemencék vég-
leg kialszanak.

Az ötödik, „Szobrászat” című feje-
zet, művészettörténeti és kultúrhis-
tóriai tekintetben érdekes adatokat
közöl, míg a hatodik fejezet — „A
bécsi porcelán jegyei”, a 25 gyári
jegyet bemutató táblázattal együtt
— egyebek között arról is felvilágo-
sít, hogy nem csupán a legismertebb,
a diagonális- vagy haránt-pólyás
pajzs-jegy — amit méhkasnak (Bie-
nenkorb) és szakajtónak (Binde-
korb) is szoktak nevezni — mutatja
a porcelántárgy bécsi eredetét; egyéb
jegyek is utalhatnak arra, hogy a
szóban forgó darab valódi, de eset-
leg arra is, hogy hamis.

Megismételjük: a könyvecske szer-
zőjét, a könyvecske szövegét a leg-
teljesebb elismerés illeti meg; de
máskülönb a könyvről, külsejéről,
technikai megoldásairól, a legjobb
akarattal sem nyilatkozhatunk ked-
vezően. Való, hogy a nyomás, a sze-

dés — a méltán európai hírvű Kner
Nyomda műve — gyakorlatilag hi-
bátlan, szemre tetszetős; de felve-
tődik a kérdés, miért nincs az egész
könyv regiszterbe szedve, miért csu-
pán mintegy háromnegyedrészre?
Avagy az ezzel járó csekély több-
letmunkát, s az emezt kísérő csekély
többletköltséget és időráfordítást az
ilyen olcsó kiadvány nem bírta volna
el? Ha így van, akkor hibául kell
felrónunk, hogy éppen ezt a hézag-
pótló és tanulságos könyvet adták
ki abban a viszonylag olcsó sorozat-
ban! Mert az olvasó bizonyára szíve-
sebben fizetne 25 forintnál többet is,
ha ennek fejében használható illusz-
trációkat kaphatna. A könyvhöz csat-
lakozó 48 fénykép ugyanis túlnyomó
hányadában hasznavehetetlen. A fe-
kete-fehér felvételeken általában
éppen azok a kontúrok, árnyalások
nem láthatók, amelyeknek látsza-
niok kellene; a színes képeket pedig
egyenesen hamisítványoknak kell te-
kinteni: a színek nem stimmelnek.
A borítólapon a *Zöldesárgus* képe
látható: zöldesárga frakkos alak,
amely veres-csíkos, narancssárga
nadrágot visel. Leírása a könyv 48.
oldalán olvasható: „...kékkel sávo-
zott paradicsomvörös nadrág...
fűzöld frakk... halványlila mel-
lény...”, mely utóbbi azonban ha-
tározottan rózsaszínűnek minősít-
hető. A tárgyak egy részét láttuk a
Múzeum gyűjteményében, a fény-
képfelvételek némelyikét is volt al-
kalmunk eredetiben megismernünk,
ezért tárgyilagosan megállapítjuk,
hogy a kitűnő munkát végző fény-
képkészítőket nem terhelik a fel-
sorolt hibák. S arról sem ók tehet-
nek, hogy az 5. oldalon említett és a
6. oldalon fakszimiliében közölt,
fölkötött érdekes és fontos régi szál-
lítójegy reprodukciója sem éppen
tökéletes, és jobb lett volna, ha nem
lebegne a levegőben, ha nem hiá-
nyoznék alóla-mellőle az olvasót el-
igazító képfelirat.

Kifogásoló észrevételeinket annak
reményében tesszük meg, hogy a
bécsi porcelánról szóló érdekes mo-
nografia lényegesen bővített és tet-
szetős, hitelesebb képekkel ékesített
kiadványával is találkozhatunk a
jövőben. Minél előbb — annál jobb.

Soltész Gáspár

Mindent az **ÉPTEK**-től

Az Építőipari Termelőeszközkereskedelmi Vállalat központi telepén kívül az alábbi telepek és raktárak segítségével végzi értékesítési tevékenységét.

TELEPEK ÉS RAKTÁRAK

Központi telep	148-983 148-352
Budapest X., Jászberényi út 38.	148-353 148-354 148-355
Budapest IX., Gubacsi hídfő Kisdunapart	278-263 279-074 479-392
Budapest XIII., Váci út 32.	200-045 200-047 205-071
Budapest XIII., Kresz Géza u. 27.	201-842
Budapest II., Vitéz u. 10-12.	305-134
Budapest III., Kunigunda u. 25-27.	689-619
Budapest IX., Gát u. 32.	339-593
Miskolc, Alsózsolca	15-455 15-456

A termékek egy része raktárról, azonnal szállítható!

FORGALMAZZA

ÉPTEK

ÉPÍTŐIPARI TERMELŐESZKÖZKERESKEDELMI VÁLLALAT

Budapest X., Jászberényi út 38.