

302.935

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

12

XIX. ÉVFOLYAM · BUDAPEST 1967 DECEMBER

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

*

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

*

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

*

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla

Dr. Déri Márta

Erdély Imre

Dr. Grofcsik János

Dr. Knapp Oszkár

Dr. Kovács Róbert

Kudelka Dénesné

Lenkei György

Magyar István

Dr. Soltész Gáspár

Szabó Elek

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

*

Szerkesztőség:

Budapest V., Szabadság
tér 17

Telefon: 124-438

*

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat,
Budapest VII.,

Lenin körút 9—11

Telefon: 221-285

*

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. — Elő-
fizethető a Posta Központi Hírlap
Irodánál (Budapest V., József
nádor tér 1. Telefon: 180-850)
és minden postahivatalnál. A folyó-
irat külföldre előfizethető: „Kul-
túra” P. O. B. 149. Budapest 02.
Előfizetési díj: ¼ évre 18,— Ft;
félévre 36 — Ft; egyes szám ára:
6,— Ft.—Csekk számlaszám egyéni
61.252; közületi 01.006 vagy
átutalás az MNB 8. sz. folyószám-
lájára

67.12., 5903 Réval Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.

Index: 25,250

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

<i>Korányi György</i> : Újabb adatok üvegfelületek morfológiájáról	449
<i>Tamás Ferenc</i> : Szovjet szerzők cikkei lapunkban	453
<i>Dr. Jugovics Lajos</i> méltatása	456
<i>Duma György</i> : Mészhabaresba ágyazott középkori kályhaesempék ..	457
<i>Szuk Géza</i> : Habares és beton javítóanyagai	462
<i>Bálint Pál—Bakos József</i> : Üreges kerámiai építőelemek hővezetési té- nyezőjének csökkentése	466
<i>Pszénicki M.</i> : Építőanyagok gyártásának és felhasználásának gazda- sági problémái	471
<i>Tasnádiné Marik Klára</i> : G. Varga Márta kiállítása	476

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Корани Д.</i> : Новые данные о морфологии поверхности силикатных стекол	449
<i>Тамаш, Ф.</i> : Советские авторы в журнале „Эпítőanyag”	453
<i>Дума Д.</i> : Средневековые печные плитки как заполнитель в известко- вых растворах	457
<i>Суц, Г.</i> : Добавки для улучшения качества растворов и бетона	462
<i>Балинт П.—Бакош Й.</i> : Метод снижения коэффициента теплопровод- ности пустотелых керамических строительных элементов	466
<i>Пшеницки, М.</i> : Экономические проблемы производства и использо- вания строительных материалов	471
<i>Ташнадинэ, М. К.</i> : Выставка Г. Варга Марта	476

I N H A L T

<i>Korányi, György</i> : Neue Angaben zur Morphologie der Glasoberflächen	449
<i>Tamás, Ferenc</i> : Artikel sowjetischer Autoren in unserer Zeitschrift ...	453
<i>Duma, György</i> : In Kalkmörtel gebettete mittelalterliche Ofenkacheln	457
<i>Szuk, Géza</i> : Verbesserungsmittel für Mörtel und Beton	462
<i>Bálint, Pál—Bakos, József</i> : Verfahrensweise zur Herabsetzung der Wär- meleitfähigkeit von hohlen keramischen Bauelementen	466
<i>Pszénicki, M.</i> : Wirtschaftsprobleme bei der Herstellung und Anwen- dung von Baustoffen	471
<i>Frau Tasnádi-Marik, Klára</i> : Die Ausstellung der Frau G. Varga, Márta	476

C O N T E N T S

<i>Korányi, György</i> : New Data on Glass Surface Morphology	449
<i>Tamás, F.</i> : Soviet Authors in the Journal "Építőanyag"	453
<i>Duma, György</i> : Medieval Stove Tiles in Lime Mortar Matrix	457
<i>Szuk, G.</i> : Chemical Additives for Mortar and Concrete	462
<i>Bálint, Pál—Bakos, József</i> : Methods to Decrease Heat Conductivity of Hollow Ceramic Building Units	466
<i>Pszénicki, M.</i> : Economic Problems of Building Material Production and Utilization	471
<i>Tasnádi, M. K.</i> : The Art-Exhibition of M. G. Varga	476

ÉPÍTŐANYAG

19. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Újabb adatok üvegfelületek morfológiájáról

KORÁNYI GYÖRGY
Nehézipari Minisztérium

A szilikát üvegek felületi tulajdonságairól néhány évvel ezelőtt megjelent több monográfia [1], melyekből kitűnt, hogy lényeges különbségek ismerhetők fel az üveganyag és a felület tulajdonságai között. Az üvegeknek, mint szerkezeti anyagoknak fokozódó elterjedése és újabb felhasználási területek feltárása indokoltá tette részben a felületi tulajdonságok részletesebb tanulmányozását, másrészt pedig azok módosítását.

Az optikai üvegek, építészeti, közlekedési üvegtermékek, műszerek és tudományos vizsgálati eszközök üvegalkatrészeinek fokozódó igényei a felületi tulajdonságok aprólékos vizsgálatát igényelték, mert ezeknek a tulajdonságoknak javítása komoly eredményekkel járhat használati értékük növelése terén. A felületek vegyi módosítása (2) lehetővé tette például elektromosan vezető felületű termékek kialakítását vagy gyakorlatilag reflexiómentes optikai alkatrészek elkészítését. A vegyi módosítással lehetővé vált csaknem valamennyi mechanikai tulajdonság javítása és az üveget sikerült műanyagfóliás vagy savmaratásos kezeléssel csaknem törhetetlenné tenni.

Mindezek az okok hozzájárultak ahhoz hogy az utóbbi években, a fent említett monográfiák megjelenése óta talán még fokozottabb mértékben tovább fejlődtek az üvegek felületi morfológiájának vizsgálati eljárásai is, és elmélyültek a felület tulajdonságairól és finomszerkezetéről kialakított ismeretek. Ez a közlemény elsősorban a szilikát üvegek felületi morfológiai ismereteinek újabb eredményeit kívánja ismertetni, az üvegfelületek vegyi, mechanikai és elektromos tulajdonságaira csak olyan mértékben utal, amilyen mértékben azok a morfológiai tulajdonságoktól nem választhatók el.

1. Eddigi és újabb vizsgálati eljárások

Az üvegfelületek morfológiai tulajdonságai közül a leglényegesebbek a felület egyenletessége, illetve egyenletlensége, valamint a felületi hibák. Az egyenletlenség vizsgálatát az nehezíti meg, hogy az üvegek felületén a morfológiai egyenletlenség nagyságrendileg kisebb, mint más szerkezeti anyagok,

például fémek felületén. Fémtechnológiai profilográfok mérési határai rendszerint nem teszik lehetővé még a csiszolatlan síküveg felületi domborzatának mérését és regisztrálását sem, ezért már régebben optikai, különösen interferometrius eljárásokat alkalmaztak.

Az egyenetlenség mennyiségi meghatározására főként a csiszolt és polírozott üvegtermékek objektív simasági vizsgálatánál mutatkozott igény. *Koppelman* és *Krebs* (3) olyan Pérot—Fábray-féle interferométert alakítottak ki, mely nyomásadóval rendkívül érzékenyen érzekelte és fotoelektromosan regisztrálta a finomra polírozott síküvegek felületén mutató magasságkülönbségeket. *Gorodinszkij* és munkatársai (4) a csiszolt és polírozott síküvegek felületi érdességének laboratóriumi meghatározására ugyancsak fotoelektromos fotométert alkalmaztak. *Prod'homme* és *Pigeat* (5) a felületi finomszerkezet pontos mérésére fáziskontraszt mikroszkópot alkalmaztak mégpedig oly módon, hogy a felületi egyenetlenségek méreteit replikákon végzett interferenciamérésekkel állapították meg.

Optikai eljárások alkalmasak csiszolt vagy polírozott táblaüvegek folyamatos üzemi ellenőrzésére is. Optikai rendszer segítségével valamely fénynyalábot úgy alakítanak ki, hogy annak fókusza a tábla felületén helyezkedjék el. A tábla másik oldalán vagy a visszaverődés útjában elhelyezett másik optikai rendszer a centrírozott fénynyalábot fotoelektromos berendezésre juttatja. A felület egyenetlenségei következtében az áthaladó vagy visszavert sugár irányát változtatja az egyenetlenség mértékében, amit fotoelektromosan lehet regisztrálni (6). Az eljárást még érzékenyebbé lehet tenni polarizált fénysugár alkalmazásával.

Nehezebb feladat az üvegfelület hibahelyeinek vizsgálata. Bár az optikai eljárások alkalmasakká tehetők hibák regisztrálására, a finomszerkezeti hibák, mint például a már régebben feltételezett ún. Griffith-féle repedések kimutatása a mai napig bonyolult és bizonytalan.

A korábban alkalmazott maratásos eljárásokat csak durvább felületi hibák kimutatására lehet alkalmazni, *Schoneberger* ezért javasolta a fino-

mabb, szerkezeti hibák kimutatására üvegfelület elektromos töltéssel való ellátását és a töltéssűrűség megoszlásából vagy egyéb elektrosztatikus adatokból a felületi hibahelyekre való következtetést (7). Boro-szilikát üvegek felületi polarizációs tulajdonságainak vizsgálatára *Rassow* alakított ki eljárást (8), mely szerint a felület szikráztatásával vagy gyors elektronokkal való bombázásával a morfológiai inhomogenitásra lehet következtetni. Bár rendkívül bonyolult és lassú, a felület inhomogenitásainak biztos kimutatására és láthatóvá tételére alkalmas *Pulker* eljárása (9). Csiszolt és polírozott nátron-mész üvegek felületére platinát gőzölve a hibahelyek elektronmikroszkóppal észlelhetők.

A morfológiai hibahelyek rendszerint vegyi inhomogenitást is jelentenek az üvegfelületen. A felület vékony rétegének vegyi összetételét már régebben *Navez* és *Sella* szerint elektron-mikroszondával vizsgálták (10). Ezt az eljárást egyszerűsítve és módosítva újabban *Bondarev* és munkatársai dolgozták ki ipari üvegek folyamatos vizsgálatára (11).

A hibahelyek vegyi inhomogenitása lehetőséget nyújt azok vegyi úton való felismerésére oly módon is, hogy az oldhatósági különbségeket határozzák meg. A szilikátüvegek kizárólag hidrogén-fluoridban oldódnak. Az üvegfelületre HF-t vagy valamelyik fluorsót savas közegbe helyezve ezek a vegyszerek az üveget felületileg oldják. Fényesre polírozott üveget például fluor-savval maratva és megfelelő nagyítással vizsgálva előtűnnek a polírozási mélyedések. A fluor-savas maratás nem alkalmas azonban a Griffith-féle repedések helyének meghatározására, mert azok túl kicsiny kiterjedésűek. A savas maratási eljárások újabban fejlődtek, például a maratás után replikatechnikát alkalmazva (12).

A felület morfológiai állapotának meghatározására alkalmasnak bizonyult a felület közelében levő feszültségek mérése (13), valamint a felületi elektromos ellenállás mérése (14) is. Az optikai üvegek felületének inhomogenitásait a felületre porlasztott nemesítő réteg elhelyezkedése és viselkedése is jellemezheti (15).

A felületi rétegek vizsgálata ugyancsak finomodott. A felületen elmállott réteg szerkezetére irányultak például *Lenqyel*, *Dobos* és munkatársai vizsgálatai (16). *Berger* viszont azt igyekezett megállapítani, hogy a felületre porlasztott vékony ezüstréteg milyen mértékben jellemzi az üvegfelület morfológiai viszonyait, ezt a réteget nagypontosságú, multi-interferometrius eljárással vizsgálva (17). A réteg vastagságának interferencia színnek alapján való meghatározása (18), valamint a felületi réteg lokális törésmutató viszonyainak tisztázása ugyancsak felvilágosítást nyújt a felület állapotáról (19). Az üvegfelületen bekövetkező esetleges kristályosodási jelenségeket legeészerűbb elektronmikroszkóppal megállapítani (20).

2. Újabban felismert morfológiai jellegzetességek

A morfológiai vizsgálatok elsősorban arra irányultak, hogy megállapítsák a felület finomszerkezetét és ebből az üvegananyag finomszerkezetét. Az

elektronmikroszkópos vizsgálati eljárás fejlődése és finomodása lehetőséget nyújtott a szubmikroszkópos szerkezet közvetlen megfigyelésére (21). A replikavizsgálatok, melyek kiváló lehetőségeket nyújtottak a hibahelyek felismerésére, sajnálatos módon a finomszerkezeti kutatásokra nem bizonnyultak megfelelőnek. *Zarzicky* és *Mezard* (22) ugyan megkísérelték a replika-előállítás védőgáz-atmoszférában, hogy elkerüljék a levegő és a nedvesség zavaró hatását, de a replikatechnika alapvető hibáját, a kontrasztanyagnak a felületre gyakorolt módosító hatását nem sikerült teljes mértékben kiküszöbölni. A közvetlen megfigyelésre ezért kialakult az üvegből készült ultramikrotom metszetek vizsgálati eljárása. *Aleínikov* (23) nátriumboro-szilikát üvegekből készített ultramikrotom metszetet, és kimutatta, hogy a nátrium-szilikát üvegekhez nagyobb mennyiségű B_2O_3 adagolásánál a létrejövő opaleszcenciát relatíve nagyobb szemcsék kialakulása okozza. Két- három- és többkomponensű oxidüvegek vizsgálata azt mutatta, hogy a szerkezetben mintegy 250 mikron átmérőjű, nagyjából gömb alakú inhomogenitások mutatkoznak. *Oberlies* (24) ugyancsak az ultramikrotom-technikát alkalmazta, és Li—Ba-szilikát üvegek vékony metszeteit fluor-savval és salétromsavval kezelve bebizonyította a mikroheterogén finomszerkezet jelenlétét.

Másik technika, mely ugyancsak eredményesnek mutatkozott, abban áll, hogy a vizsgálandó üvegből ultravékony fóliát fűjnek, és ennek felületét vizsgálják elektronmikroszkóppal. *Warrington* és *Tanaka* (25) közönséges mész-alkáli-szilikát üvegből, valamint különlegesen elkészített 25% Na_2O -t és 75% SiO_2 -t tartalmazó üvegből készítették fóliát. Fénymikroszkóppal, és elektronmikroszkóppal végzett összehasonlító vizsgálataik arra mutattak, hogy a felületen jelentkező kristályok nátrium-szulfátból állnak, a felületen megfigyelt fém nátrium pedig valószínűleg az elektronsugár hatása következtében jött létre. *Stewart* (26) üvegből kristályosított termék törésfelületén vizsgálta a hibahelyeket elektronmikroszkóppal és feltételezte, hogy egyes hibahelyek már a törés megjelenése előtt is léteztek az üvegananyag belsejében.

A felület közvetlen megfigyelése csak boro-szilikát üvegek esetén járt határozott eredménnyel, mert ezeknél megállapítható volt a felületi mikroheterogenitások mértéke (27).

A morfológiai vizsgálatok legfontosabb területeinek egyike a csiszolt és polírozott síküvegtermékek felületi sajátosságainak objektív meghatározása. A késztermék felületi érdességének objektív mérésére alkalmasnak bizonyult a fény-interferometrius és a „schlieren”-mikroszkópiai fotográfia, melyet főleg japán kutatók dolgoztak ki (28).

Valamennyi mikroszkópiai eljárás, beleértve az elektronmikroszkópiát is, értékes felvilágosításokkal szolgált a csiszolás és polírozás közben az üveg felületén végbemenő folyamatok mechanizmusáról (29). A polírozási folyamatok közben bekövetkező mikrokeményégi változásokat újabban is elsősorban azzal magyarázzák, hogy a felületen folyási jelenségek következnek be (30). *Motz* például megállapította, hogy az üveg felületét borot-

vával felsértve a karcolás ugyan csiszolással és polírozással megszüntethető, de a polírozott felületet fluor-savval maratva a karcolási nyomok ismét előhívhatók. Ez arra mutat, hogy a karcolás közben létrejött folyás a mélyebb rétegeket is befolyásolta (31). Különösen a polírozási folyamat mechanizmusa igényelt részletesebb vizsgálatot. Navez (10), (32) vizes ferri-oxid szuszpenzióval kezelt üvegfelületet, és azt folyamatosan elektronmikroszkóppal, elektronmikroszondával és röntgen-fluoreszcencia-spektrográffal vizsgálta. Ezekből kitűnt, hogy a polírozásnál komplex folyamatok játszódnak le, melyek közül egyik vagy másik folyamat a kinematikai tényezőktől függően dominálhat. A csiszolást követően a polírozás kezdetén a kizárólagos abrázíós folyamat nagyon rövid ideig tart és csak azoktól a csiszolászemcséktől származik, melyek a csiszolási rovátkákban megrekedtek. A valódi polírozási fázisban rendszeresen képződnek szilíciumban dús rétegek, melyek befolyznak a mélyebb rétegekbe és a szintet kiegyenlítik. Az alkáliák extrakciója ezekből a feldúsuló rétegekből, melyek SiO_2 -tartalma mintegy 20%-kal nagyobb, mint az üveganyagé, a polírozó folyadék pH-jától és redox-potenciáljától függ. A vegyi folyamatok módosító hatásának kiküszöbölése céljából Peter (33) polírozószerként gyémántot alkalmazott metil-alkoholos közegben. Megállapította, hogy a legfinomabb (0,25 mikronos) gyémántpor alkalmazásával nyert polírozott felület még mikroplasztikus nyomokat tartalmaz, holott polírvörössel végzett polírozásnál ilyen esetben a nyomok már nem fordulnak elő. A gyémántporral, tehát tisztán mechanikusan végzett polírozás esetén a mikroplasztikus nyomok mélysége mintegy 150 Å volt. A gyémántkopás részletesebb régebbi vizsgálata (34) is arra mutatott, hogy a vegyi hatás mellett a nagy hőmérsékletek fellépése alapvetően befolyásolja a polírozási mechanizmust. A polírozásnál fellépő hőmérsékletekre egyébként jellemző, hogy a gyémántból szubmikroszkópikus koromszemcsék keletkezése kimutatható volt. Objektív vizsgálati eljárás alakult ki a felület karcolhatóságának mérésére is (35) és kitűnt, hogy a karcolhatósági értékeket lényegesen befolyásolják az üvegtermék gyártásánál alkalmazott termikus eljárások és az üveg felületi feszültségei.

A felületet legnagyobb mértékben vegyi hatások alakíthatják át. A szilikát üvegekből készült termékek vegyi ellenállóképességének irodalma rendkívül nagy, morfológiai szempontból azonban csak viszonylag kevés közlemény ismerteti a jelenségeket. A felület vegyi hatások következtében előálló roncsolódása többféle lehet. Fluortartalmú oldást előidéző vegyszerek egyenesen támadják meg a felületet, bár alkalmasak arra, hogy a viszonylag simának látszó felületen előhívják a latens karcolásokat, melyeket esetleg csak elektronmikroszkóppal lehet észlelni (36). Optikai üvegek felületén a karcolások előhívására inkább a salétromsavas eljárás alkalmas (37), különösen ha a felület reflexiót változtató réteget is hordoz. Fluor-savas és ammónium-befluoridos maratással a felületen különleges alakú kristályokat lehet előállítani, melyek fénymikroszkóppal is megfigyelhetők

és ezek alkalmasak lehetnek a felület díszítésére (38). Felületaktív anyagok, mint egyes mosószerek komponensek pontszerűen támadják meg a háztartási alkáli-szilikát-üveg felületét (39), sőt palackokat forró és nagykoncentrációjú mosóoldatokba bemártva, a felületi agresszió repedéseket is okozhat (40).

Az üvegek felületén a priori jelenlevő mikroszkópikus vagy szubmikroszkópikus repedések, melyek az üvegtermékek szilárdsági tulajdonságait alapvetően befolyásolják, nehezen mutathatók ki.

Az eredetileg jelenvolt és ún. Griffith-féle feltelezett repedések régebbi kimutatási eljárásai nem teljesen megbízhatóak. A legkorszerűbb módszer alapja az, hogy a felületen olyan ioncserét valószínűsít meg, mely nagymértékben megnöveli a felület feszültségi állapotát, ennek következtében pedig az eredetileg jelen volt repedések helyén kezdődnek meg az immár fénymikroszkóppal is láthatóvá váló repedések, törések. Húzott táblaüveg felületén Ernsberger (41) ezzel az eljárással mintegy 50 000 hibahelyet állapított meg cm^2 -ként, míg ugyanennek az üvegnek csiszolása és polírozása után a hibahelyek száma néhány százra csökkent. Táblaüveg-termékeknél a hibahelyek különösen egyes területekre koncentrálódnak, ami a táblahúzás technológiájával kapcsolatos. Fletcher kimutatta például (42), hogy Fourcault-eljárással húzott táblaüvegen a hibahelyek a húzási iránnyal párhuzamos vonalak mentén koncentráálódnak, míg Colburn-eljárással húzott üvegnél vagy téglében olvasztott és polírozott felületű üvegnél ilyen koncentráció nem mutatkozott. Felületi latens repedések mutatkoznak a gyártástechnológia következtében üvegszálaknál is (43), valamint az öblösüvegtermékek gyártásánál a formák anyaga is okozhat hibahelydúsulást (44).

A felületen levő hibahelyek statisztikai eloszlásának függvénye szoros összefüggést mutat a szilárdsági tulajdonságokkal, és a megoszlási függvények gondos tanulmányozásából kitűnt, hogy egyes hibahelyek nagy, mások már kis erők hatására is okozhatnak felületi repedéseket. A felületi feszültségek mértékének megfelelően a hibahelyek megoszlási függvénye ily módon egyértelműen meghatározza a szilárdságot (45). Morfológiailag a leg-homogénebb üvegfelületet ún. tűzpolitur alkalmazásával lehet elérni. A felületi egyenetlenségek nagyrésze eltűnik, és a magasságkülönbségek kiegyenlítődnek (46). Interferometrikus mérésekkel a tűzpolírozott felületen 10 Å-nél kisebb magasságindozások is kimutathatók (47), bár ez az üvegfelület sem mentes szubmikroszkópikus hibahelyektől annál inkább sem, mert a termikus kezelés következtében nagymértékű felületi feszültségek keletkeznek.

IRODALOM

- [1] Korányi, G.: Surface Properties of Silicate Glasses. MTA Akadémiai kiadó (1963).
- Holland, L.: The Properties of Glass Surfaces. Chapman and Hall. London. (1964).
- Cierva, P.—Arroyo, L.: Boll. de la Sociedad Española de Cer. 2, (1963) 27—33; 95—102.
- [2] Korányi, G.: Üvegfelületek vegyi kezelése (közlés alatt).

- [3] Koppelman, G.—Krebs, K.: *Optik* 18, (1961) 349—357.
- [4] Gorodinszkij, G. M.—Kudrjasov, Ju. V.: *Sztyeklo i Ker.* 19, (1962) 7. 16—17.
Gorodinszkij, G. M.: *Sztyeklo i Ker.* 20, (1963) 2. 16—19.
Gorodinszkij, G. M.—Rudin, V. L.: *Sztyeklo i Ker.* 22, (1965) 4, 28—29.
- [5] Prod'homme, M.—Pigeat, G.: *Silic. Ind.* 29, (1964) 3, 89—96.
- [6] Fr. P. 1282633; 1287796.
DAS 1164125; 1172059.
- [7] Schonebarger, F. J.: *Diss. Abstr.* 22, (1962) 2326.
- [8] Rassow, J.: *Optik* 23, (1965/66) 362—379; 389—399.
- [9] Pulker, H.: *Monatshefte f. Chem.* 95, (1964) 739—741.
- [10] Navez, M.—Sella, C.: *Comptes Rendues A. S.* 257, (1963) 4183—4186.
- [11] Bondarev, K. T.—Minakov, V. A.—Zajkina, A. A.: *Sztyeklo i Ker.* 22, (1965) 8, 13—15.
- [12] Gottardi, V.—Bonetti, G.: *Chem. Zbl.* 134, (1963) 1402.
USA. P. 3171768.
- [13] Aleinikov, F. K.—Paulavitsjusz, R. B.: *Trudü Ak. Nauk Litv. SZSZR. B.* (1965) 1/40, 19—31.
- [14] Ansevin, R. W.: *Mater. Evaluat.* 23, (1965) 9, 430.
Kishi, T.: *J. Ceram. Ass. Japan* 70 (1962) 8, 231—237.
- [15] Pohlack, H.—Wendler, S.: *Jenaer Jahrb.* (1958) I. 41—54.
- [16] Lengyel, B.—Dobos, S.: *Proc. Conf. Silicate Ind.* 6th. Budapest, (1961) 279—290. *Megjelent 1963.*
Bouquet, G.—Dobos, S.—Boksay, Z.: *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sec. Chim.* 6. (1964) 5—13.
- [17] Berger, K.: *Optik*, 20, (1963) 9/10, 456—464.
- [18] Berger, K.—Simonsohn, G.: *Glastechn. Ber.* 37, (1964) 348—350.
DAS. 1147406.
- [19] Rassow, J.: *Z. Phys.* 168, (1962) 353—369.
- [20] Andreenskij, A. I.—Nabitovics, I. D.—Kosztinmaha, P. A.: *Dokl. Akad. Nauk SZSZSR.* 116, (1957) 994—995.
- [21] Croissant, O.: *Bull. Microsc. Appl.* 13, (1963) 46—56; 57—112.
Stanek, J.: *Sklár a Keramik* 14, (1964) 107—112.
- [22] Zarzycki, J.—Mezard, R.: *Phys. Chem. Glasses* 3, (1962) 163—166.
- [23] Aleinikov, F. K.: *Dokl. Akad. Nauk SZSZSR.* 141, (1961) 674—676, 156 (1964) 154—157.
- [24] Oberlies, F.: *Glastechn. Ber.* 37, (1964) 122—125.
- [25] Warrington, D. H.—Lewins, J.: *Electron Microscopy.* (1964) Praha, vol. A. 425—428.
Tanaka, S.—Warrington, D. H.: *Phys. Chem. Glasses* 5, (1964) 87—89.
- [26] Stewart, I. M.: *Glass Technology* 6, (1965) 153—155.
- [27] Navez, M.: *Verres et Réfr.* 18, (1964) 285—298.
- [28] Hara, M.: *Rep. Res. Lab. Asahi Glass Co.* 12, (1961) 2, 13—22, 11, (1961) 2, 95—104.
Imanaka, O.: *Bull. Japan Soc. Grinding Engns.* (1961) 81—84.
Hara, M.: *J. Soc. Precis. Mech. Japan* 28, (1962) 174—179.
Prat, R.—Prod'homme, L.: *Verres et Réfr.* 19, (1965) 1, 22—31.
- [29] Navez, M.—Peyches, I.: *Comptes Rend. A. S.* 253, (1961) 1674—1676.
Cornish, D. C.—Watt, I. M.: *Electronmicroscopy.* London, Academic Press. (1962) H 5.
- [30] Götz, J.—Pribik, R.: *Silikáty* 5, (1961) 203—219.
Kaller, A.: *Feinmechanik und Optik* 79, (1962) 135—138.
- [31] Motz, L.: *Cer. Ind.* 84, (1965) 4, 146—147; 153.
- [32] Navez, M.: *Verres et Réfr.* 18, (1964) 379—400.
- [33] Peter, K.: *Glastechn. Ber.* 37, (1964) 425—431.
- [34] Scott, H.: *Proc. Conf. Lubrication and Wear. Inst. Mech. Eng. London.* (1957) 606—608.
- [35] Van Laethem, R.: *Silic. Ind.* 30, (1965) 331—346.
- [36] Zsitkivicsiute, I. I.—Molesanov, V. Sz.—Alejnyik, F. K.: *Referativnüj Zs.* (1966) 3M. 100—101.
- [37] Cierra, P. de la.—Arroyo, L.: *J. Amer. Cer. Soc.* 46, (1963) 273—276.
- [38] Gottardi, V.—Bonetti, G.: *Vetro e Silicati* 5, (1961) 29, 13—20.
- [39] Anon.: *Glas Email Ker. Techn.* 17, (1966) 281—282.
- [40] Kopyagashi, T.—Tanaka, H.—Iwata, S.: *J. Cer. Ass. Japan* 70, (1962) 52—65.
- [41] Ernsberger, F. M.: *Advances in Glass Technology.* New York. Plenum Press. (1962) 511—524.
- [42] Fletcher, P. C.: *Am. Cer. Soc. Bull.* 41, (1962) 570.
- [43] Gottardi, V.—Bonetti, G.—Stanchi, L.: *Vetro e Sil.* 8, (1964) 5, 5—12.
- [44] Cheng-Yuh, W.: *J. Chinese Silicate Soc.* 5, (1966) 55—57.
- [45] Greene, C. H.: *Glass Technology* 7, (1966) 54—65.
Sprechsaal 97, (1964) 624—28.
- [46] Pesek, K.: *Sklár a Keramik* 14, (1964) 2, 46—48.
- [47] Tolansky, S.: *Labor. Practice* 12, (1963) 722—724.

Korányi György: Újabb adatok üvegfelületek morfológiájáról.

A szilikátüvegek felületének morfológiai tulajdonságai még további kutatások tárgyát képezik. Az eddigi felismerések is hozzájárultak azonban ahhoz, hogy az üvegnek, mint szerkezeti anyagnak feldolgozási technológiája tovább fejlődjék, az üvegről, mint anyagról alkotott finomszerkezeti ismereteink pedig bővüljenek.

Корани, Д.: Новые данные о морфологии поверхности силикатных стекол

Изучение морфологических свойств поверхности силикатных стекол представляет предмет дальнейших научных исследований. Однако, уже накопленные ранее знания способствуют как развитию технологии применения стекла в качестве конструктивного материала, так и расширению наших познаний о стекле, как о тонкоструктурном материале.

Korányi, György: Neue Angaben zur Morphologie der Glasoberflächen.

Die morphologischen Eigenschaften der Oberfläche von Silikatgläsern bilden den Gegenstand weiterer Forschungen. Dennoch verhalten auch die bisher gewonnenen Erkenntnisse dazu, daß die Verarbeitungstechnologie des Glases — als Werkstoffs — weiterentwickelt werde und unser Können über das Glas — als Solches, als Stoff — sich ergänze. (S. G.)

Korányi, György: New Data on Glass Surface Morphology.

Although the morphological properties of silicate glass surfaces are still under research, present findings helped to develop glass as a structural material and to increase structural knowledge on vitreous substances.

Lapunk megalakulásától kezdve feladatának tartotta a szovjet tudomány eredményeinek, a szovjet kutatók vizsgálatainak széles körű ismertetését a magyar szilikátipari szakemberek részére. Az 1948-ban megjelent első évfolyamban már számos a szovjet szakirodalomból átvett fordítást találunk: a szovjet tudomány sikerei, részünkre is hasznosítható tapasztalatai mellett beszámoltak a szovjet szilikátipar, építőanyagipar múltjáról, a fejlesztés, előrehaladás irányelveiről, a számunkra abban az időben még új tervezdálkodás távlati és mindennapi kérdéseiről. Azok számára, akik az orosz nyelvet nem ismerték, lapunk, az Építőanyag nyitott először ablakot a szovjet szilikátipar megismeréséhez, a hasznos tapasztalatok átvételéhez, az új nagyteljesítményű és akkor számunkra még teljesen ismeretlen technológiáktól az apró-cseprőnek tűnő, de a termelést elősegítő vagy az ipari dolgozók munkáját megkönnyítő munkafogásokig.

Lehetetlen meghatottság nélkül olvasni első évfolyamaink dadogó nyelvezetű, a fordítók gyakorlatlanságának jegyeit magán viselő cikkeit, közleményeit. Akkoriban kevesen mondhatták el magukról, hogy jártak a Szovjetunióban, még kevesebben, hogy ismerik is a szovjet szilikátipar üzemeit, eljárásait. Ezt voltak hivatva pótolni ezek a sebtében, de nagy szeretettel készített fordítások.

Az Építőanyag azóta is kötelességének tartja a szovjet eredmények ismertetését — igaz ugyan, hogy a magyar szilikátipar izmosodásával, lapunk tekintélyének növekedésével egyre gyakoribbá váltak a fordítások helyett a speciálisan számunkra írt, másutt nem publikált tanulmányok. Ezekről kíván némi összefoglalást nyújtani a jelen cikk.

Az Építőanyag eddig megjelent 18 teljes évfolyamában összesen 25 cikk jelent meg szovjet szerzők tollából. Ezek egy része valamelyik szilikátipari konferencián elhangzott előadás cikk alakjában, de többségük a szovjet társlapok szerkesztőségeivel fenntartott együttműködésünk révén, vagy a magyar és a szovjet tudósok közötti személyes kapcsolatok útján került el lapunkhoz. Az Építőanyag szerkesztősége megtiszteltetésnek érzi, hogy ezeket az értékes, magas színvonalú tanulmányokat közölhette; a lap olvasói pedig örömmel állapíthatják meg, hogy ezek a cikkek nagymértékben hozzájárultak a szilikátipar általános szakmai színvonalának növeléséhez, a szovjet tudomány, a szovjet ipar megismeréséhez és ezáltal saját munkánk megjavításához.

Itt, ezen a helyen kell külön köszönetet mondani P. P. Budnikov professzornak, a moszkvai Mendelejev Egyetem Szilikáttechnológiai Tanszéke vezetőjének, az Ukrán Tudományos Akadémia rendes, a Szovjet Tudományos Akadémia levelező, a Lengyel Tudományos Akadémia tiszteleti tagjának, a Szocialista Munka Hősének... és

még hosszan sorolhatnánk mindazokat a címekeket és kitüntetések, melyeket életének 82, tudományos, ipari és pedagógiai munkásságának 55 éve alatt elért. Budnikov volt az első aki lapunk számára cikket írt: már 1951-ben [1]. Az akkori körülmények között ez persze programot adó, nem pedig technikai részletkérdéseket tárgyaló cikk volt. És ezt az elsőt még sok további követte: az említett évfolyamokba részben egyedül, részben társszerzőkkel nem kevesebb mint 10 tanulmányt írt (sőt az ezévi évfolyamban találkozhatunk 11. cikkével). Mélyenszántó, okos tanulmányokat, melyek eredményeit közvetlenül vagy áttételesen, de minden szilikátipari dolgozó fel tudta használni. Ju. M. Butt professzor 4, V. V. Timasev és O. P. Mcsedlov-Petroszjan professzor 2 munkája és még 15 további szovjet szerző (egvedül vagy társszerzőként írott) egy-egy cikke tette gazdagabbá lapunkat. Valamennyiüket őszinte köszönet illeti fáradozásaikért.

A cikkek nagyrésze cementipari vonatkozású; a szovjet cementipar hazánkénál lényegesen fejlettebb volta indokolta azt, hogy 9 ilyen cikket közöljön folyóiratunk; de nem lebecsülendő a 6 kerámiai, 4 üvegipari, 2 betontechnológiai és 4 általános érdekű szovjet cikk hatása sem, különösen azért nem, mert számos cikk írója nagy figyelmet fordított arra, hogy az egyes szilikátiparágak érintkezési pontjait világítsa meg, magasabb szempontból.

A tárgyalt cikkek túlnyomó többsége a személyes emberi kapcsolatok kialakulása után, 1958-tól kezdve jelent meg. Ettől kezdve váltak nemzetközivé az eddig csak hazai előadók és hallgatóság részvételével tartott szilikátipari konferenciák. És itt megint Budnikov nevére kell emléntenünk: tanulmányában [2] a cementkötés egyik legfontosabb, legtöbbször vitatott kérdésével, a kalcium-szulfát szerepével foglalkozik. Különösen érdeme a cikknek, hogy következtetéseit nemcsak a portlandcemente alapozza (ahol a gipsz csak 5% körüli mennyiségben szerepel), hanem olyan esetekre is, ahol a kalcium-szulfát döntő szerepet játszik (pl. a gipszslakecement) vagy játszhat (pl. az alumínátcement). Ugyanezen a konferencián tartott előadásában Lurje, a szovjet cementipar egyik nagyteljesítményű képviselője a forgókemencék köpenyhűtésének kérdéseit foglalta össze [3]. Ez a cikk értékes szakmai tartalmán kívül egyúttal mintaképe lehet a minden oldalra kiterjedő, tudományos, technológiai és gazdaságossági szempontokat egyaránt figyelembe vevő tanulmányoknak. Cikkének végkövetkeztetése az, hogy a köpenyhűtés alkalmazása számos esetben jelentékeny megtakarításokat hozott a béléstartósságban, de a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztásban is. Ha ezek a következtetések ma már nem állnak teljesen helyt, ez az azóta is fejlődő technológia következménye, és semmit sem von le a cikk érdemeiből a maga idejében. Lurje

előadásával, illetve cikkével szorosan összefügg *Iljina* [4] tanulmánya, aki ugyancsak a kérdést a tűzállóanyag oldaláról közelítette meg: megállapította, hogy a köpeny hűtése mind az égetett, mind pedig a vegyileg kötött krómmagnezit tűzállóanyagok esetében megakadályozza a tönkremenetelt okozó vas-oxidok és a kén-trioxid diffúzióját. Ezzel magyarázható a héléstartósság nagymértékű növekedése.

Magyarország közismerten igen gazdag dolomitban. A dolomit azonban gondot jelent a cementtechnológusnak, de az ipar más területein, a tűzállóanyag-iparban, az üvegyiparban, az általános építőiparban sem kedvelik, annak ellenére, hogy sokoldalúan használható. Ezt a helyzetet tartotta szem előtt *Budnikov* mikor külön cikket írt számunkra a dolomit komplex alkalmazásáról [5]. Tanulmányában számos lehetőségre mutat rá: A dolomitból magnéziumoxid és fém magnézium egyaránt nyerhető, az égetett dolomit a kohászati tűzállóanyagok fontos nyersanyaga, de égetetlen állapotban is jól fel lehet használni, pl. autoklávózott építőanyagok előállítására. A cikk érinti a karbonát-portlandcement kérdését valamint a dolomit stabilizálás tűzelőanyag-ipari lehetőségeit is.

Igen érdekes az azóta elhunyt *Kitajgorodszkij* professzor cikke a szovjet üvegyipar történetéről [6]. Az olvasó ilyen és hasonló című cikkek hallatán valamiféle beszámoló vár, mely csak az elmúlt időkkel foglalkozik. Nos, *Kitajgorodszkij* megtalálta a módját, hogy a múltat és jövőt dialektikus egységbe foglalva történeti jellegű cikkben is olyat írjon, mely a ma embere és a holnap technológiája szempontjából egyaránt fontos: a kérdéseket feltette, meg is válaszolta, egyben kijelölve a jövő fejlődésének útját. Hasonló feladatot hasonló sikerrel oldott meg a porcelángyártás területén *Budnikov* [7].

Bezborodov az üvegyipar aktuális kérdését, a természetes üvegyipari nyersanyagok felhasználását elemzi 1960-ban megjelent tanulmányában [8]. Kimutatta, hogy a természetben gyakran található, könnyen olvadó anyagok, melyek Beloruszsiában (de hazánkban is) nagy változatosságban fordulnak elő, alkalmasak a nem túlságosan igényes felhasználású ipari üvegek nyersanyagáiként. Az alkáli tartalmú mesterséges nyersanyagok mennyisége ilyen anyagok felhasználása révén lényegesen csökkenthető; ezzel az önköltségmutató is javul, a termelékenység is emelkedik. Ugyanebben a kötetben *Budnikov* [9] új adatokkal kiegészítve megismétli [2] cikkének következtetéseit, *Butt* és *Raskovics* pedig a mézhomoktermékek hidrottermális szilárdulásának kérdéseit ismerteti [10]. Ez utóbbi tanulmány nagy pozitívuma a hidrottermális szilárdulás egyes lépéseinek pontos meghatározása; ugyanis csak ezáltal válik lehetővé az eddig csak empirikus alapon végzett szilárdításgyorsítás tervszerű megalapozása. Az autokláválás energiaigényes folyamat, időtartamának csökkentése tehát nagyon is indokolt — feltéve, hogy minőségromlással nem jár. Annak kimutatása, hogy a szilárdághordozó termék túltelített oldatokból válik ki, nem pedig fotokémiai reakciók útján, döntő módon befolyásolja a technológiai fejlesztés módszereit is.

Hazánkban is igen fontos kérdés a porcelán szigetelők, különösen a nagyfeszültségű szigetelők szerelése. A fémszerelvény és a szigetelő helyes kapcsolatótól függ a szigetelők üzembiztonsága. *Budnikov* [11] erre a célra különleges, gyorsan szilárduló cementhabarcsot dolgozott ki, melynek alkalmazásával a szerelési idő felére, negyedére volt csökkenthető és a gőzölő berendezés is megtakarítható volt. Az új, gyorsított eljárással szerelt szigetelők minden üzemi vizsgálatot kiállottak.

A vitrokerámiai anyagok napjainkban egyre fontosabbá válnak; ezek kialakulásának megértéséhez, a nukleáció jobb tervezéséhez nyújt segítséget *Avgusztinik* professzor előadása az V. Szilikátipari Konferencián és cikke az Építőanyagban [12]. Az elmélet, hogy még a kristálymagok megjelenése előtt sztöchiometrikus ionsoportok keletkeznek, de határfelület nélkül, termodinamikai szempontból is jelentős.

Budnikov második, 1961. évi cikke a tőle mindig örömmel fogadott összefoglaló, az eddigi fejlődést értékelő és a jövő feladatait meghatározó tanulmány. A cementkémiai tudomány problémáival foglalkozó cikkében [13] sorra veszi a feladatokat a klinkerképződés, az égetéstechnológia, a cementhidratáció, a cementválaszték, a nyersanyagok, tehát gyakorlatilag a cementipar teljes területét. Érdemes elgondolkozni azon, hogy most, több mint hat év távlatában az általa felvázolt feladatok jó része ma is aktuális, bizonyítva azt, hogy ez a mély meglátással írott cikk nem vészett el a kisebb, de sürgető napi problémák szövevényében.

Szilikátkémiai és cementipari szempontból egyaránt érdekes *Butt* és *Timasev* tanulmánya [14], mely a különböző módon előállított különböző kalciumvegyületek (oxid, hidroxid, karbonát) és a savanyú oxidok és agyagásványok közti reakciókat tárgyalja. Igen lényeges, hogy felveti a szemcsenagyság kérdését, és megállapítja, hogy a nyerskeverék vagy iszap túlságosan finom őrlése a mészfelvitel és a klinkerképződés szempontjából nemcsak hogy nem előnyös, hanem kifejezetten káros.

Igen sok szovjet cikket találunk lapunk 1962. évi kötetében. Ennek nyilvánvaló oka az, hogy az előző év végén tartott Szilikátipari Konferencián népes delegáció képviselte a szovjet szilikátkutatókat. A sort *Rojak* nyitja meg [15], aki a portlandcement-nyersanyag dolomit-tartalmának régóta ismert káros hatását új módszer segítségével értékeli. Elképzelésének elméleti alapja nem különbözik lényegesen az eddigiektől: ő is az elegykristályok képződésében keresi és találja meg azt az okot, melytől függ hogy a MgO-tartalom káros-e vagy sem; de az általa ajánlott bórsavas eljárás, mely azóta már a mindennapi gyakorlatba is bevonult, éppen ennek a kérdésnek kísérleti vizsgálatára bizonyult alkalmasnak, mivel csak a trikálcium-szilikát és a dikalcium-szilikát elegykristályok kötött MgO-tartalmát vonja ki. *Mcsedlov-Petroszjan* professzor, a harkovi Kirov Egyetem tanára termodinamikai alapon tárgyalja a cementhidratáció és a betontechnológia összefüggéseit. Megállapítja, hogy a beton gőzölésének tervezése során szinte teljesen figyelmen kívül marad a cement saját hőfejlesztése, pedig a kettő kombinálása lényeges

energia-megtakarítást és termelékenységgjavulást eredményez. Ez a cikk is szemléltető példa a tudomány és a termelés szoros egységére [16].

Teljesen új anyag, a dinaszkromit tűzállóanyag kidolgozását ismertette a konferencián *Budnikov*, munkatársával, *Gubko* mérnökkel közösen tartott előadásában [17]. A dinaszkromit szakállósága sokkal kedvezőbb, mint a közönséges szilikátégláé. *Matvejev* cikkében [18] az üvegszerű alkaliszilikátok hidratációjával foglalkozik. A vízűveg hazánkban is széles körű alkalmazásra talált, de a szilikátok előállításának fizikokémiáját, az anyagok szerkezeti és alkalmazási kérdéseit elsősnek ez a cikk ismertette összefoglalóan.

Régi, de állandóan vitatott kérdéssel foglalkozik *Butt* professzor és *Kovács Róbert* (akkoriban *Butt* aspiránsa) közös publikációja: a cementgőzléssel [19]. Cikkükben érdekes, addig nem alkalmazott új módszert tárgyalnak: a cementhabarcs formázás közben történő melegítésének hatását.

Budnikov és *El-Rafij* publikációja [20] a dolomitos magnezit-krom tűzállóanyagok kétféle technológiáját ismerteti, és megállapítja, hogy ez az anyag igen jó terhelés alatti lágyulásponttal rendelkezik annak ellenére, hogy elméleti alapon ez nem várható, mert a fő alkatrésznek tekinthető kalcium-kromát-kromit olvadáspontja meglehetősen alacsony. Ennek okát vizsgálva kiderült, hogy ez a vegyület magasabb hőmérsékleten kalciumot veszít és redukálódik kalcium-monokromit keletkezése közben. Ez az új kristályos vegyület pedig igen magas hőmérsékleten, csaknem 2200 fokon olvad.

A VII. Szilikátipari Konferencia egyik legnagyobb érdeklődést kiváltó témacsoportja a portlandcement magnéziumoxid-tartalmával foglalkozott; ez a kérdés, mely Magyarországon igen aktuális. A Szovjetunióban is felvetődött. *Müsljaeva* [21] beszámol azokról a szovjet tapasztalatokról, melyek lehetővé tették, hogy 15% MgO-tartalmú klinkerből is stabil cementet lehessen előállítani.

A betontechnológiában számos esetben, pl. vékonyfalú vasbetonszerkezetek gyártására, vasbetonszerkezetek javítására stb. gyakran használják a lövelt betont, (torkrét beton). A torkretizálás lényegét tudományos alapon még sohasem vizsgálták, ezért megtiszteltetésnek kell tartanunk azt, hogy *Mcsedlov-Petroszjan* professzor és munkatársai [22] lapunknak ajánlották fel a torkrét beton készítésénél lezajló folyamatok matematikai elemzésével foglalkozó cikküket. A matematikai modell helyességét próbaszámítás igazolta: az elektronikus számítógép segítségével végzett számítás 0,1 százalékos pontossággal meghatározta azokat a változókat, melyek mellett az adott függvény megközelíti a minimumot.

A mineralizátorok kérdése állandóan felvetődik a klinkeretetés hatékonyabbá tételének módszerei között. *Budnikov* és *Krojcsuk* [23] e kérdéssel kapcsolatban számos vizsgálatot végzett, kipróbálták a piritpörköt, számos fluoridot, a titán-dioxidot, bárium-oxidot és króm-oxidot, de a legjobb eredményt a foszfogipsz alkalmazásával érték el: a foszfogipsz alkalmazásával kapott klinker

könnyebben őrlődik, nagyobb szilárdságú és gyorsan szilárduló terméket ad. Lényegében ugyanezt a kérdést tárgyalja *Butt* és *Timaszer* közleménye [24], azonban más szempontból: abból, hogy a mineralizátorok vagy más segédanyagok hatását milyen módon lehet előre megítélni. Erre a célra legjobbnak bizonyult a mikroszkópos vizsgálat, ahol az elegykristály képződése, a kristályok torzulása és szétesése közvetlenül megfigyelhető.

Galibina [25] az Észti Sz. Sz. K. Építőipari Kutató Intézetének munkatársa a pernye építőipari felhasználásának szovjet tapasztalatait ismerteti. Megállapította az autoklavozott vagy gőzkezelt pernye térfogat-növekedésének okát, és egyúttal ki is használta ezt a jelenséget annyiban, hogy segítségével meg tudta állapítani a pernye-kötőanyagok aktivitását. *Galibina* tapasztalatai a hazai pernyekutatás szempontjából is igen értékesnek bizonyultak.

Íme, előttünk áll folyóiratunk 18 éves fennállásának mérlege a szovjet cikkek tükrében. Egymás mellé állítva e cikkeket csaknem kitennék az Építőanyag egy teljes kötetét: ha pedig a fordításokat, szovjet tanulmányúti beszámolókat is hozzáveszünk, világosan láthatjuk azt a hatalmas kincseshányát, mely rendelkezésünkre áll, hogy a mi munkánk is jobbá, korszerűbbé, termelékenyebbé váljék. Rajtunk áll, hogy ezt ki is használjuk!

IRODALOM

- [1] *Budnikov, P. P.*: Kiváló minőségű építőanyagokat a kommunizmus nagy építkezéseinek! *Építőanyag* 3 [7-8] 131 (1951).
- [2] *Budnikov, P. P.*: A kalcium-szulfát szerepe a hidraulikus kötőanyagok szilárdulásában. *Építőanyag* 10 [3] 61 (1958).
- [3] *Lurje, Ju. Sz.*: Forgókemence-köpeny zsugorító övezetének hűtése. *Építőanyag* 10 [3] 67 (1958).
- [4] *Ujima, N. V.*: A krómmagnezit tűzállóanyag kopási folyamatai a cementipari forgókemencékben. *Építőanyag* 10 [3] 78 (1958).
- [5] *Budnikov, P. P.*: A dolomit, mint építő- és tűzálló anyagok nyersanyaga. *Építőanyag* 12 [3] 102 (1960).
- [6] *Kütaigorodszkij, I. I.*: A szovjet üvegyipar története. *Építőanyag* 12 [6] 209 (1960).
- [7] *Budnikov, P. P.*: A porcelángyártás tökéletesítése. *Építőanyag* 12 [7] 244 (1960).
- [8] *Bezborodor M. A.*: Alacsony olvadási anyagokból előállított üvegek tanulmányozása. *Építőanyag* 12 [8] 298 (1960).
- [9] *Budnikov, P. P.*: A kalcium-szulfát szerepe a hidraulikus cementek szilárdulásában. *Építőanyag* 12 [9] 313 (1960).
- [10] *Butt, Ju. M.—Raskovics, L. N.*: Mészhomok-termékek megszilárdulása hidrotermális körülmények között. *Építőanyag* 12 [9] 329 (1960).
- [11] *Budnikov, P. P.*: Gyorsan szilárduló cementhabarcsok porcelánszigetelők fémszerelvényeinek rögzítésére. *Építőanyag* 13 [1] 8 (1961).
- [12] *Avugsztinik, A. I.*: Finoman diszpergált kristályfázis keletkezése szilikátolvadékban. *Építőanyag* 13 [2] 54 (1961).
- [13] *Budnikov, P. P.*: A cementkémiailag tudomány problémái. *Építőanyag* 13 [10] 370 (1961).
- [14] *Butt, Ju. M.—Timaszer, V. V.*: Kalcium-oxid, kalcium-hidroxid és kalcium-karbonát kölcsönhatása savanyú oxidokkal és anyagásványokkal különböző hőmérsékleten. *Építőanyag* 13 [12] 454 (1961).
- [15] *Rojak, Sz. M.*: Szilárd magnézium-oldatok a kalcium-szilikátokban. *Építőanyag* 14 [2] 69 (1961).

- [16] *Mcsedlov-Petroszjan, O. P.*: A korszerű betontéchnológia elméleti alapjául szolgáló elképzelés a megszilárdult cement struktúrájának kialakulásáról. *Építőanyag 11* [2] 74 (1962).
- [17] *Budnikov, P. P.*—*Gubko, I. T.*: A kromitadagolás hatása a dinasz tulajdonságaira. *Építőanyag 11* [3] 87 (1962).
- [18] *Matvejev, M. A.*: Az üvegszerű alkáli-szilikátok hidratációja és a hidratáció hatása. *Építőanyag 11* [4] 129 (1962).
- [19] *Butt, Ju. M.*—*Kovács R.*: Adalékok a gőzölt cement szilárdulása meggyorsításának kérdéséhez. *Építőanyag 11* [5] 191 (1962).
- [20] *Budnikov, P. P.*—*El Rafij, E. A.*: Kalcium-kromát-kromit átalakulása monokromáttá dolomitos magnezit-króm tűzálló anyagban. *Építőanyag 16* [2] 63 (1964).
- [21] *Müsljujeva, I.*: Nagy MgO-tartalmú portlandcement. *Építőanyag 16* [5] 183 (1964).
- [22] *Mcsedlov-Petroszjan, O. P.*—*Djuzszenko, M. G.*—*Bunakov, A. G.*: A torkretizálás néhány elméleti kérdése és a torkrétbeton adalékanyagának optimális szemszerkezete. *Építőanyag 16* [9] 353 (1964).
- [23] *Budnikov, P. P.*—*Krojesnik, L. A.*: A klinkerképződési folyamatok hatékonyabbá tétele mineralizátorok segítségével. *Építőanyag 17* [11] 431 (1965).
- [24] *Butt, Ju. M.*—*Timasev, V. V.*: Segédanyagok hatása portlandcement-klinkerek alit- és belit-tartalmának kristályosodására. *Építőanyag 18* [5] 179 (1966).
- [25] *Galibina, E. A.*: A pernye építőipari felhasználásának alapelvei. *Építőanyag 18* [6] 216 (1966).

Tamás Ferenc: Szovjet szerzők eikkei lapunkban

Тамаш, Ф.: Советские авторы в журнале „Эпítő-аняг“.

Tamás, Ferenc: Artikel sowjetischer Autoren in unserer Zeitschrift.

Tamás, F.: Soviet Authors in the Journal „Építő-anyag“.



Dr. Jugovics Lajos

Egyesületünk alakuló közgyűlésének korelnöke, a Kő-kavics szakosztály egyik legaktívabb tagja, az Építőanyag termékeny munkatársa, december 17-én betöltötte nyolcvanadik életévét.

Sok évtizedes pedagógiai és tudományos munkásság áll mögötte. Doktorátusát a budapesti Tudományegyetem bölcsészeti karán, 1912-ben nyerte, ásvány- és kőzetanból. Magántanári habilitációja 1928-ban ment végbe. Pedagógiai működését a Tudományegyetem Ásvány-Kőzetani Intézetének tanársegédédeként kezdte, majd adjunktusként folytatta. Mint kinevezett főiskolai tanár 1917-től 1932-ig több tanárképző főiskolán tanított. Néhány évi kultuszminisztériumi beosztás után, 1948-ig a budapesti Műegyetemen tanít, elérve a c. rk. egyetemi tanári kinevezést. A Tudományegyetem Földtani Intézeténél töltött rövid idő után, 1950-től a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársa.

Tudományos munkásságát már bölcsész-hallgató korában, mint nagyhírű professzorának, Krenner Józsefnek — Eötvös Lóránd ne-

velőjének — munkatársa kezdte meg. A Földtani Intézet részére 1913 óta végez geológiai felvételeket és vizsgálatokat, 1934 óta főleg az eruptív kőzetek területén. 1923—1941 között többször bejárja Közép- és Dél-Európa országait, egyetemi és múzeumi szakintézményeket látogat, hegységek geológiai, főleg kőzettani és vulkanológiai viszonyait tanulmányozza. Kőbányákat ismer meg Németországban, Ausztriában, Svájcban és Észak-Olaszországban, számos kiváló külföldi szakemberrel köt ismeretséget, ezek egy részével a kapcsolatot ma is tartja. Tanulmányai, szám szerint több mint hetven, magyar és külföldi szaklapokban jelentek meg.

Ekként felkészülten került szoros kapcsolatba az államosított cement- és kőbányaiparral hogy tudásával, fáradhatatlan kutatókészségével kőbányáink telepítését és fejlesztését segítse. Tartalmas életútjának e jubileumi pontján tisztelettel adózunk tudásának, csodálattal adózunk életvidámsággal párosult munkabírá- sának, és sok szeretettel üdvözljük mint segítőkész munkatársunkat.

Mészhabaresba ágyazott középkori kályhacsempék

DUMA GYÖRGY
Magyar Tudományos Akadémia, Régészeti Intézete

A Budai Vár középkori palotájának területén 1966 évben, a helyreállítási munkálatok alkalmával — a keleti belső udvarban, a kápolnától déli irányban — elbontották egy török kori épület falát. A fal kötőanyaga durva folyami homokot és kisebb kavicszemeket tartalmazó, igen nagy szilárdságú fehér színű mészhabares volt. E fal töltőanyagaként mázas kályhacsempék töredékét is felhasználták, melyeket az összecementálódott habarcsanyagból csak nagy körültekintéssel és fáradsággal lehetett kifejteni. A kiszabadított töredékek közel teljes felületét a kavicsos mészhabarcsanyag borította be (1. ábra). A darabok a már korábban talált XV. századi esérépkályha [1] olyan kiegészítő részei voltak, melyek restaurá-

lása, összeillesztése az említett kályha rekonstrukciójával kapcsolatban régészeti szempontból döntően fontos volt.

A habarcsanyag a mázas felületektől, már gyenge mechanikai hatásra is, összefüggő sima felülettel könnyen elvált, pontosan követve az alatta levő csempe formáit. E leválasztott habarcsrétegnek a mázzal érintkezett felületét a korróziós hatásokra lemezesen leváló mázrészecskék helyenként vékony hártvaként borították.

Ezeken a területeken a fehérszínű habarcsréteg felülete elszíneződött és gyengén gyögyházfényűvé vált s a hozzátapadt mázrétegtől üvegszerű hatást mutatott (2. ábra). A mázas felületekkel ellentétben, a mázzal nem fedett részeken, különö-



1. ábra. A kályhacsempe-töredékek mázatlan felületein megkötődött kavicsos mészhabares



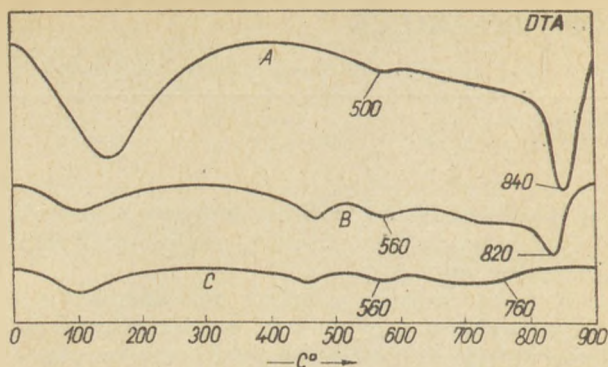
2. ábra. Levált habarcsanyag mázréteggel érintkező sima üvegszerű határfelületének felnagyított részlete (9. ábrán—x)



3. ábra. A cserép mészhabarcos törésfelülete



4. ábra. A cserép anyagához kötődött nagyobb kavicsdarab



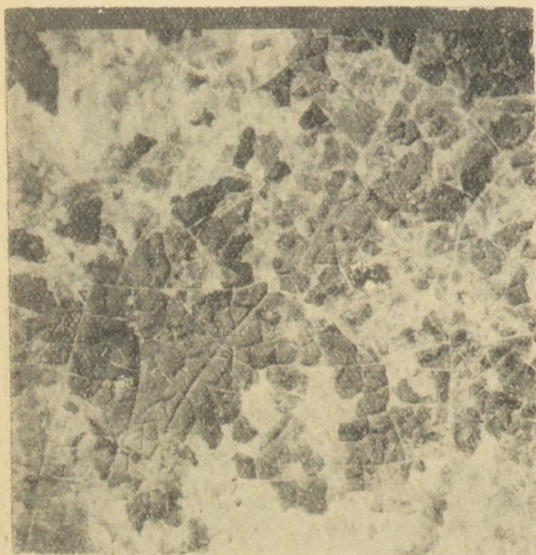
5. ábra. A habarcseréteg DTA-felvételei. Kezeletlen (A), 820°-nál egy órai (B), és négy órai hőkezelés után (C)

sen pedig az érdes törésfelületeken, a habarcseréteg az alapanyaghoz olyan erősen megkötődött (3–4. ábra), hogy azt a cserép anyagának megsérülése nélkül nem volt lehetséges mechanikai úton a darabok tökéletes illesztéséhez szükséges mértékben eltávolítani. Azt tapasztaltuk, hogy a leválasztott habarcseréteg meglepően nagy ellenállást mutatott a kémiai behatásokkal szemben is. Ilyen kezelést azonban a csempeken levő habarcseréteg eltávolítására amúgy sem lehetett volna alkalmazni a mázas felületek károsodása nélkül.

Mivel a habarcseréteg eltávolítása a restaurálási munkákhoz elengedhetetlenül szükséges volt, s mind a mechanikai, mind a kémiai eljárások arra alkalmatlannak bizonyultak, azért megkíséreltük azt — a restaurátori gyakorlatban szokatlan módon — termikus úton elvégezni.

A hőkezelés hatására végbemenő változások megismerésére végzett derivatográfiai vizsgálatokból kitűnt, hogy a habarcseréteg karbonáttartalma már viszonylag alacsony hőmérsékleten, 840°-nál elbontható.

A kísérletek azt mutatták, hogy a karbonát bomlását jelző endoterm reakció csúshőmérséklete 840°-nál történő égetésnél, az idő függvényében fokozatosan, az alacsonyabb hőmérséklettartomá-



6. ábra. A csempeken erősen korródált mázas felülete. Mikroszkópi felvétel riaszó fényben

nyok felé tolódik el (5. ábra). A hőkezelés hatására ezzel egyidejűleg a karbonáttartalom mennyiségi csökkenése is jól megfigyelhető volt, mind a termikus reakciókat mutató DTA-, mind a súlycsökkenést szemléltető TV-görbék lefutásán. A derivatográfiai vizsgálatok igazolták, hogy 840° hőmérsékleten történő és négy óráig tartó izzítás elegendő a habarcseréteg karbonáttartalmának hőbomlásához. Az ilyen módon kezelt darabos habarcseréteg, lehűlése után vízbe téve, azonnal elmállott. Mivel az alkalmazott kis égetési hőmérsékleten és viszonylag rövid idő alatt a cserép és a habarcseréteg között a kalciumszilikátok képződése számottevő mértékben még nem indulhat meg, ezért ezzel az eljárással a habarcseréteget a csempe-töredékek mázatlan darabjairól is le lehet választani. Az elektromos kemencében történő újraégetés oxidáló hatására a csempek alapanyagának vörösbarna színe kissé felélénkült. Az égetés e kisfokú színbeli eltérésén kívül más fizikai vagy kémiai úton észlelhető változást nem idézett el.

Mivel a kályhacsempe-töredékek túlnyomó többségét a mázas darabok képezték, vizsgálat tárgyává kellett tenni az égetés hatását a mázas felületekre is. Korábbi időben lehetőségünk volt annak a cserépkályhának a darabjain fizikai és kémiai vizsgálatokat végezni, melyhez a tárgyalt csempe-töredékek is tartoznak [2]. Ezek alapján feltételezhettük, hogy a csempeket borító barna és zöldszínű ólmos fazekasmázaknak a habarcseréteg eltávolításához szükséges alacsony hőmérsékletű utóégetése károsodás nélkül elvégezhető.

A kályhacsempek mázai részben közvetlenül a vörösbarna színű cserép felületén, túlnyomórészt az azt borító fehérszínű engobe-rétegen fekszenek. Annakidején, a kályhacsempek égetésekor, a mázak megolvadt állapotukban az alattuk levő cserép anyagát — a mázolvadék határfelületén — részben feltárták. A máz oldó hatására keletkező átmeneti rétegek minden bizonnyal befolyással voltak az átlátszó mázak színének kialakulására. Ha azonban az újabb égetés folyamán a mázak csak az olvadás kezdeti állapotába jutnak, akkor az alapanyagra gyakorolt oldóhatásuk teljesen elmaradhat, vagy legalább is gyakorlatilag elhanyagolható. Ebben az esetben az átlátszó mázaknál újabb döntő elszínező hatás sem érvényesülhet.

A mázak szerkezetéből adódik, hogy olvadási körülményeiket az égetés hőmérséklete és annak időtartama határozza meg. E körülmény figyelembevételével megállapítottuk, hogy a habarcseréteg karbonáttartalma elbontásához szükséges égetési hőmérsékleten és idő alatt a mázak felületei már az olvadás kezdeti jeleit mutatják. De viszkozitásuk még olyan nagy, hogy anyaguk nem tekinthető olvadtnak. Viszont azt tapasztaltuk, hogy a hőkezelés elégséges ahhoz, hogy a korróziós hatásra elváltozott mázfelületek (6. ábra) ismét üveges állapotba kerüljenek.

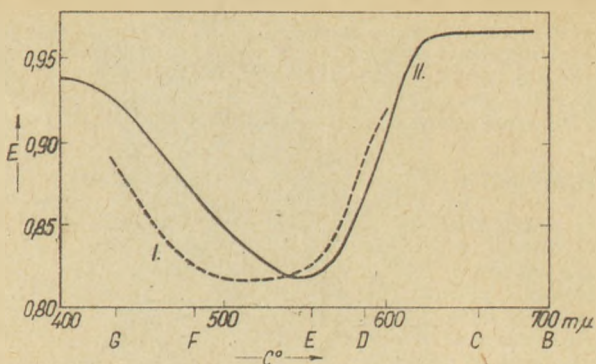
Általánosan ismert, hogy a mázolvadék felháró hatása az átlátszó barna színű ólommázaknál — ha azok vörösbarna színű cserépanyagon vannak — kisebb fokú, fehér engobe-rétegen pedig alig érzékelhető elszínezést okoz. A habarcseréteg eltávolításához szükséges alacsony hőmérsékleten

történő égetésnél e mázaknál az alapanyag színező szerepe aligha lehet jelentős. A barna színű mázak színezőanyaga, a háromértékű vas Fe^{3+} -ion rácsképző alakban van jelen. Az adott körülmények között e kapcsolat rendkívül erős, s így nincsen lehetőség arra, hogy a kétértékű Fe^{2+} -ion káros elszínező hatása is érvényesüljön.

A rézoxidtartalmú fazekasmázak zöld színét azonban a különböző ionok már viszonylag kis mennyisége is jelentősen befolyásolja. Számos tanulmány foglalkozik e szín kialakulását befolyásoló tényezők vizsgálatával. Ismeretes az ólomtartalmú üvegek (mázak) saját színének, valamint az alumíniumoxid és vasoxid sárgás árnyalatokat adó elszínező hatása. Ezért a kályhacsempék zöld mázának színét az alapanyag már igen kismérvű feltáródása mind a vörös színű cserépnél, mind a fehér színű engobe-rétegnél, egyaránt megváltoztatja. A rézoxiddal színezett átlátszó mázak égetésénél a hőmérséklet emelkedésével az alapanyag elszínező hatása nagymértékben fokozódik. A habarcsréteg eltávolításához megkívánt hőmérsékleten és idő alatt azonban még a zöld mázak feltáró hatása sem jelentős.

A rézöld mázak színe végső fokon a kétértékű réz Cu^{2+} -ion koordinációs viszonyaitól függ. A kétértékű rézion a maximális koordinációs számnál türkizkék színt ad, a koordinációs szám csökkenésével a máz színe fokozatosan a meleg árnyalatú zöld szín felé tolódik el. A rézion koordinációs számának változását a máz összetétele nagymértékben befolyásolja. Ezért az ólomházakban a réz az ólom Pb^{2+} -ionok oxigénelvonása következtében csak zöld színt adhat. Kísérleteinkkel sikerült bebizonyítani, hogy az ólomházak zöld színét (a rézion koordinációs viszonyait) nemesak bizonyos ionok jelenléte, hanem meghatározott határok között az égetés hőmérséklete is döntően befolyásolhatja. Kitént, hogy az égetési körülményeknek tudható be ama középkori kályhacsempék mázainak színbeli eltérése is, melyek csoportjába a tárgyalt habarcsba ágyazott csempetöredékek is tartoznak [3]. A zöld színű mázak e szemmel is követhető színárnyalati változásának összehasonlítására alkalmas számszerű értékeket nyerhetünk a mázak abszorpciós spektrumainak felvételével. Ezek grafikus ábrázolásánál az ordinátát az extinkciós-értékeket, az abszcisszán a hullámhosszokat tüntettük fel. Minden rézzel színezett zöld színű mázra jellemző, hogy extinkciós-értékei $530 \mu m$ körül minimumot mutatnak, $650 \mu m$ -nál az abszorpció csaknem teljes, $700 \mu m$ -nál jelentkező vörös színt már tökéletesen abszorbeálják.

A kísérleteinknél alkalmazott rézoxiddal színezett $2PbO \cdot SiO_2 - PbO \cdot 1,5SiO_2$ összetételű ólmos mázaknál azt tapasztaltuk, hogy a magasabb hőmérsékleten égetett mázak extinkciós görbéi minden esetben a hosszabb hullámok irányába — tehát színek a kékeszöld színtől a sárgászöld szín felé — tolódott el. Az előzőleg alacsonyabb hőmérsékleten égetett, és ezért kékeszöld színű ólomházak magasabb hőmérsékleten történt újraégetésekor melegárnyalatú fűzöld színűek lettek. A magasabb hőmérsékleten kialakult színűeket a mázak az



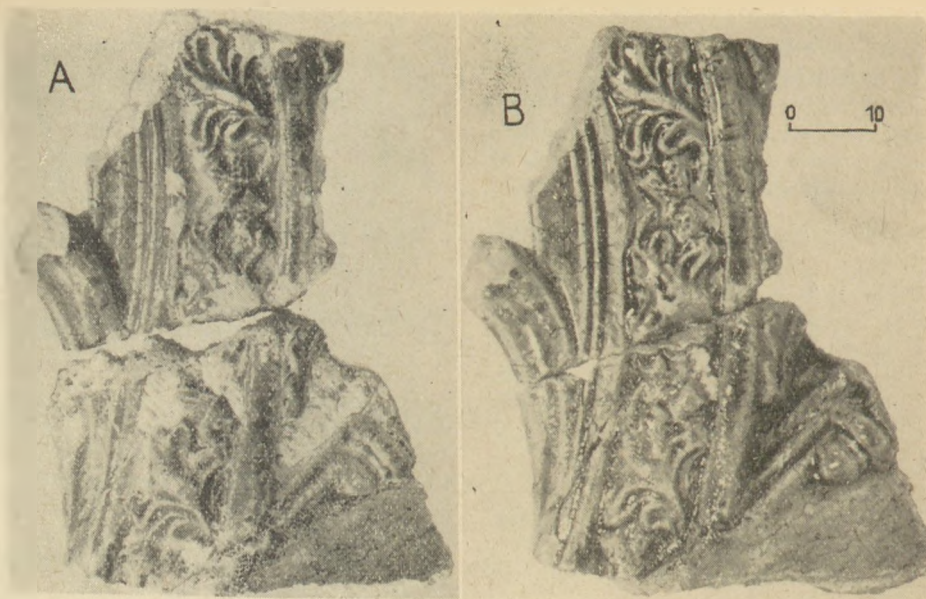
7. ábra. A mészhabarcsba ágyazott kályhacsempetöredékek fűzöld színű (II), valamint a hasonló összetételű de alacsony hőmérsékleten égetett, és ezért kékes árnyalatú mázak (I) abszorpciós görbéi

azt követő alacsonyabb hőmérsékleten történő újraégetés alkalmával megtartják. A kísérletek azt is igazolják, hogy a kékes, ill. fűzöld szín kialakulása valóban az égetési hőmérséklettől függ és azt az égetés időtartama nem befolyásolja [3]. Mivel a kályhacsempetöredékek zöld színű mázainak kémiai összetétele a fenti $PbO - SiO_2$ határértékek közé esik, azért ha az újraégetésük magasabb hőmérsékleten történnék, mint ahogyan azokat előzőleg kiégették, úgy e második égetés hatására a mázak színárnyalata is megváltozhat.

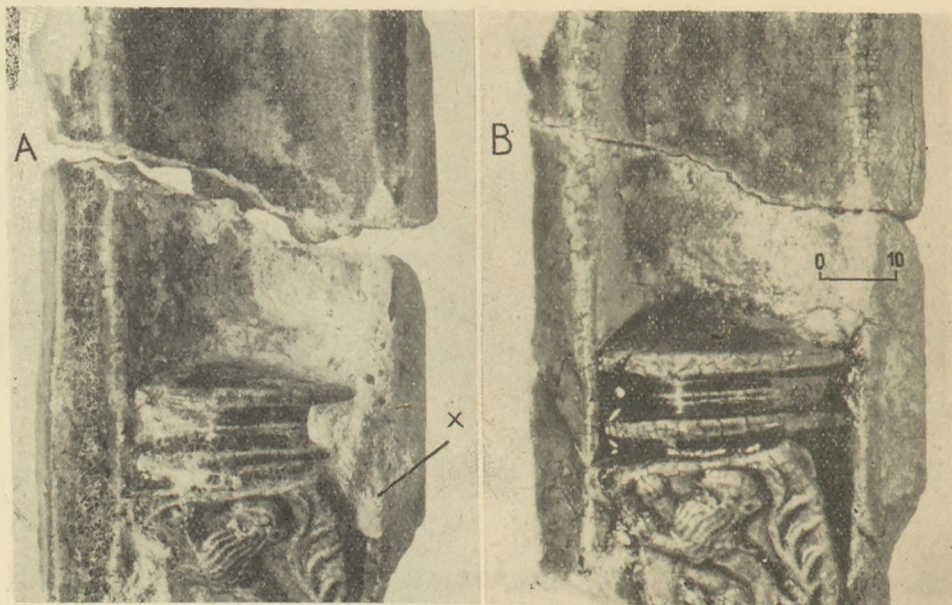
A habarcsba ágyazott zöld színű kályhacsempék mázas felületeinek abszorpciós spektrumai azonban a 900° hőmérséklet felett égetett, rézoxiddal színezett ólmos mázak kissé már fűzöldbe hajló meleg színárnyalatát mutatják (7. ábra). Így tehát a zöldmáz felületek színárnyalata a hőmérséklet behatására nem változhat meg akkor sem, ha az újraégetés hőmérséklete az említett 840° -nál magasabb lenne.

Az alacsony hőmérsékleten történő égetésnél mindkét mázolvadék viszkozitása még igen nagy, közel szilárd állapotban vannak, s így a cserépfelületeken történő elmozdulásuk, megfolyásuk nem következhet be. Ez a körülmény teszi lehetővé hogy a mázrétegek vastagsága, az oxidos szennyezések helyzete, a mázfelületek éles határvonala és sok más sajátosságuk eredeti állapotuknak megfelelően maradjon meg. Annak következtében, hogy a mázak felületein az olvadás kezdeti jelei mutatkoznak — a földben való fekvésük alatt a víz oldóhatására fénytelené, helyenként irizálóvá, gyakran fedőhatásúvá vált —, a mázfelületek ismét elüvegesedhetnek és visszanyerhetik eredeti megjelenésüket.

Az ismertetett eljárás alkalmas volt a kályhacsempetöredékeken megkötődött nagyszilárdságú mészhabarcsréteg eltávolítására anélkül, hogy a mázas felületek elváltoztak volna. A törésfelületeken levő kavicsos habarcsanyag hőkezeléssel történő eltávolításával az egyes darabok összeillesztése és ezzel a csempék rekonstrukciója is lehetővé vált (8., 9. ábrák). Az eljárás azonban csak meghatározott esetekben alkalmazható, és igen nagy körültekintést igényel.



8. ábra. Zöldmázos kályhacsempe-töredékek törésfelületükön habaresanyaggal hőkezelés előtt (A) és után (B)



9. ábra. A zöldmázos kályhacsempe-töredékek részben még a mázas felületükön is látható habaresanyaggal hőkezelés előtt (A) és után (B). (Az x-szel jelzett rész leemelve a 3. sz. ábrán látható)

IRODALOM

- [1] Holl Imre: Középkori kályhacsempék Magyarországon I. Budapest Régiségei XVIII. 1958., 265. o.
- [2] Duma György: Középkori mázas kerámiák vizsgálata. Budapest Régiségei XVIII. 1958., 565. o.
- [3] Duma Gy.—Galgóczy B.: Rézoxiddal színezett ólom-mázak fizikai és kémiai tulajdonságainak vizsgálata, különös tekintettel a zöldmázos középkori kályhacsempékre. Építőanyag 1958., 420—430. o.

Duma György: Mészhabaresba ágyazott középkori kályhacsempék.

A Budai Vár középkori palotájának területén török kori falat bontottak el. Kötőanyaga mészhabares, töltőanyaga részben mázas kályhacsempe-törmelék volt.

E törmelék XV. századbeli eszerépkályha maradványa, s a ráccimentálódott habarestől való megszabadítását fontossá tette az a körülmény, hogy a kályha rekonstrukciójához segítséget nyújthatott. A szokásos eljárásokkal a habaresot eltávolítani nem lehetett, ezért a restaurátori gyakorlatban szokatlan módon, termikus úton igyekeztek eredményre jutni, ami sikerrel is járt. A mázas felületek lényeges színváltozást sem szenvedtek az eljárással, amelyet a tanulmány részletesen leír.

Дума, Д.: Средневековые печные плитки как заполнитель в известковых растворах

При разрушении стены турецких времён на территории средневекового дворца в Будийской крепости было обнаружено, что в качестве заполнителя для известкового раствора был применён бой эмалированных печных плиток. Этот бой представляет собой остаток кафельной печи XV столетия, и освобождение его от налипшего раствора обычным методом оказалось не-

возможным. В связи с этим был применён, необычный для реконструкционных работ, термический метод, с помощью которого удалось достичь положительных результатов. Автор отмечает, что термический метод, подробное описание которого дается в настоящей статье, не вызвал изменения цвета эмалированной поверхности.

Duma, György: In Kalkmörtel gebettete mittelalterliche Ofenkacheln.

Es wurde auf dem Gelände des mittelalterlichen Palastes der Festung Buda eine Mauer aus der Türkenzeit abgerissen. Ihr Bindemittel war Kalkmörtel, der Füllstoff bestand zum Teil aus Bruchstücken von glasierten Ofenkacheln. Die Bruchstücke waren Reste eines Kachelofens aus dem XV. Jahrhundert, und ihre Befreiung von den anhaftenden Mörtelteilchen war von Wichtigkeit, indem sie zur Rekonstruktion des Ofens zu verhelten vermochte. Mit den üblichen Methoden konnte man

den Mörtel nicht entfernen, also versuchte man in einer Weise, welche in der Praxis des Restaurateurs ungewöhnlich erschien: mit thermischen Mitteln vorzugehen, was dann zum vollen Erfolg führte. Die glasierten Oberflächen erlitten keine wesentliche Änderung im Laufe des Verfahrens, das eingehend beschrieben wird. (S. G.)

Duma, György: Medieval Stove Tiles in Lime Mortar Matrix.

During the reconstruction of the Buda Castle wall ruins were found built originally in the Turkish era. This wall contains fragments of glazed stove tiles embedded into lime mortar. These fragments are remnants of a stove from the fifteenth century. In order to reconstruct the stove the fragments must have been de-mortared; this however proved to be impossible by conventional methods. The successful technique, described in detail, was a thermal one. Even the colour of the tiles could have been preserved by the novel procedure.

A RILEM 1967. augusztus 20-tól szeptember 1-ig Bruxellesben rendezte meg 30 ország 213 résztvevőjével habarc és beton javítóanyagai tárgyú konferenciáját. A beküldött előadásokat öt témacsoportban vezető előadók ismertették, mely után hozzászólások és kiegészítő előadások következtek.

A konferenciát F. Campus professzor, Belgium RILEM-delegátusa nyitotta meg. Utána R. Dutron, az ABEM (Bruxelles) főtitkára, a szervezőbizottság elnöke mondott bevezetőt.

A következő témák kerültek napirendre:

I. téma: Javítóanyagok terminológiája, definíciója és osztályozása.

Vezető előadó: P. C. Kreijger (Hollandia)

E témát a RILEM „javítóanyag” munkabizottsága dolgozta ki s a következő javaslatot tette. (Magyar részről a munkabizottság tagja volt Dr. Tobiás Loránd).

Általános rész.

Javítóanyag megnevezés alatt a szokásos összetételű habarcsokhoz és betonokhoz a keverés folyamán adott mindama termékeket nevezzük, melyek azt a célt szolgálják, hogy a habarc vagy beton bizonyos jellemzőit módosítsák, ezek akár friss, friss-szilárduló, vagy szilárdult állapotnak.

Az összes javítóanyag fő hatása szerint osztályozandó, ennek azonban jól definiálnak kell lenni. Az anyag természetesen mellékhatással is bírhat.

Általában a javítóanyagot csak akkor alkalmazzuk, ha a kívánt tulajdonságok nem biztosíthatók az eredeti beton vagy habarc összetétele által.

Javítóanyag alkalmazásával nem hozhatók helyre a habarc vagy beton helytelen összetétele vagy előkészítése okozta hibák.

Osztályozás és definíciók.

A javítóanyagok osztályozása fő hatásuk szerint történt.

1. Javítóanyagok, melyek a friss habarc vagy beton reológiáját módosítják

1.1 Vízcsökkentő javítóanyagok

Tenzoaktív anyagok, melyek a cementszemcsék közötti vonzóerőket adszorpciomechanizmusukkal csökkentik, minek következtében növelik a cementpép folyósságát. Ezek a javítóanyagok konstans vízcementtényező mellett a habarcsnak és betonnak könnyebb bedolgozhatóságot biztosítanak, vagy ugyanolyan bedolgozhatóság mellett a vízmennyiség csökkentését teszik lehetővé.

1.2 Légfejlesztő anyagok (lásd 5.11 alatt).

1.3 Vízcsökkentő és légfejlesztő anyagok.

Az 1.1 és 5.11 alatti hatást együtt gyakorolják.

1.4 Plasztifikáló ásványi anyagok.

Cementnél finomabb szemcsenagyságú szilárd, oldhatatlan, finoman eloszló anyagok, melyek bizonyos megoldás mellett a habarcsok és betonok reológiáját módosítják. Így friss állapotban növelik

a viszkozitást és a kohéziót, növelik a cementben szegény habarcsok és betonok tömörségét. Kémiai-lag inertek.

1.5 Pelyhesítő vagy sűrítő anyagok.

Szintetikus polielektrolitok, melyek kis adagolásban a részecskék közti vonzóerőt növelik, miáltal a cementpépet sűrítik.

1.6 Víztartó anyagok.

Általában oldatok, melyeknek zselatinszerű állapota erősen abszorbeáló környezetben megakadályozza a víz gyors távozását a cementpépből. Cementinjektálásnál használják.

2. Anyagok, melyek habarcsok és betonok levegőtartalmát módosítják

2.1 Légfejlesztő javítóanyagok. (lásd 5.11)

2.2 Légtelenítők vagy habtalanítók.

2.3 Gázfejlesztők.

2.4 Habosítók.

Ezek a javítóanyagok két nagy csoportba oszthatók, ú. m. gázfejlesztő és habképző anyagokra. A kettő között a különbség a légbuborék-fejlesztés módjában van, mely lehet kémiai vagy fizikai. A gázképző javítóanyagoknál a térfogatnövekedés a keverés után azonnal elkezdődik, így a bedolgozás idejét úgy kell megválasztani, hogy az a cement leköttése előtt befejeződjék. A második csoportba tartozó javítóanyagok felületaktívak. Ezeknél a keverés művelete a legfontosabb, mert a térfogatnövekedés mechanikai mozgás következtében jön létre. A hab készülhet külön, melyet ez esetben a cementpéppel második lépésben kevernek össze. A buborékképzés történhet úgy is, hogy a habképzőanyagot előzetesen a cementpéphez vagy habarcs-hoz adagolják, mely így a keverés közben habosodik.

A légtelenítők kémiai anyagok, amelyek a habarcs-hoz vagy betonhoz adagolva az esetleges légfesleget tüntetik el.

3. Kötést és szilárdulást módosító anyagok

3.1 Kötéskésleltetők.

3.2 Kötésgyorsítók.

3.3 Szilárdulásgyorsítók.

Szigorúan véve, ezek az anyagok cementhidratáció folyamatának módosítására szolgálnak. Hatásuk magyarázata terminológiájukból önként adódik.

4. Javítóanyagok, melyek habarcsok és betonok duzzadását idézik elő

Ezek oly termékek, melyek akár sajátmagukkal, akár a cement bizonyos összetevőjével reagálva a hidratáció alatt a habarcsokban és betonokban bizonyos mértékű duzzadást idéznek elő.

5. Anyagok, melyek a fizikai hatásokkal szembeni ellenállóképességet növelik

5.1 Fagyállóságot javítók.

5.11 Légfejlesztő anyagok.

Tenzoaktív anyagok, melyek a keverés alatt habarcsokhoz és betonokhoz kis mennyiségben adagolva, finom eloszlásban, nagymennyiségű kis légbuborékot képeznek. A légbuborékok a friss keverék bedolgozhatóságát és a viszkozitás növelésével köhézióját javítják. A szilárdult anyagnak fagyállóságot biztosítanak.

5.12 Kötés- és szilárdulásgyorsítók (lásd 5.2 és 3.3)

5.2 Fagyásgátlók.

Oly termékek, melyek a keverővízhez oldatban adagolva annak fagypontját csökkentik.

5.3 Vízbehatolást csökkentők.

5.31 Permeabilitást csökkentők.

Ezek a javítóanyagok azt a célt szolgálják, hogy csökkentsék a beton permeabilitását a külső víznyomással szemben. E cél a beton tömörségének fokozásával a kapillárisok számának csökkentésével, finoman elszórt buborékok jelenlétével érhető el.

5.32 Vízvezítést biztosítók.

Ezen anyagok a kapillárisokat hidrofobbá teszik.

6. Mechanikai ellenállást növelő anyagok

Szerves anyagok. Polimerizált diszperziók vagy polimerizálható emulziók. Friss habarcsokhoz vagy betonokhoz adagolva az adalékhoz vagy a már szilárduló betonhoz tapadnak. Különleges tárolással a szilárd termék klasszikus, vagy fajlagos mechanikai tulajdonságait képesek módosítani, így pl. a rugalmassági modulust csökkenteni, a húzóhajlító szilárdságot növelni, a kopási ellenállást fokozni.

7. Kémiai ellenállást növelő anyagok

7.1 Korróziógátlók.

Oldható kémiai anyagok, melyek az acélbetétek korrózióját csökkenthetik.

7.2 Agresszív ellenállást biztosítók.

Kémiai anyagok vagy finom porok, melyek a cementben előforduló alkáliák és adalékok közti reakciókat módosítják, csökkentik az alkáliduztást.

7.3 Agresszív kémiai anyagok hatását módosítók.

Kémiai anyagok, melyek a megszilárdult habarcsot és betont kémiai behatások ellen védik.

8. Biológiai ellenállást növelő anyagok

Gomba, csíra és rovarölők.

9. Színezőanyagok

Természetes festékek vagy szintetikus anyagok habarcs és beton színezésére.

II. Téma: Különböző cementekhez és betonokhoz adott javítóanyagok hatásának fizikokémiai alapja.

Vezető előadó: Halstead (Nagy-Britannia)

II/1. M. H. Roberts (Nagy-Britannia). Javítóanyagok hatása portlandcementpépek folyós fázisában és a korai hidratáció folyamán.

II/2. P. C. Kreijger (Hollandia)

Hatásbeli különbségek frissbetonnál víznyomás-csökkentő és légfejlesztő anyagok alkalmazásánál.

II/3. A. Joisel (Franciaország).

Javítóanyagok kémiai aktivitása, kötőgyorsítók és kötőkélesztetők.

II/4. V. Danielsson (Svédország).

Tanulmány néhány szerves javítóanyagok cementpép tulajdonságaira való hatásáról.

II/5. Z. M. Larinova, O. S. Volkov, L. V. Nikitina, V. R. Guraskin (Szovjetunió). Kalcium és nátriumok hatása a cementkő és beton hidratációs kinetikájára és összetételére.

II/6. S. A. Mironov, A. V. Lagoida, E. N. Onchov (Szovjetunió). Betonok szilárdulása télen anti-gél alkalmazásával.

II/7. L. N. Dyagileva, I. A. Johinskaya, E. E. Melamed, V. B. Ratinov, (Szovjetunió)

Komplex javítóanyagok hatásmechanizmusa a cement szilárdulásánál.

II/8. W. R. De Kayser, N. Tenoutasse (Belgium). Hozzászólás cement és alkotórészeinek hidratációmechanizmusához CaCl_2 jelenlétében.

A tanulmányok legnagyobb része kutatási beszámoló, melyek a javítóanyagok a szilárduló cementpép fázisösszetételére való hatásával és a cement — víz összekeverése után létrejött reakció kinetikájával foglalkozik. Ezen kívül egy dolgozat általános képet ad a kötőgyorsítókról és kötőkélesztetőkéről. Egy másik a javítóanyagok fizikokémiai hatásával foglalkozik, míg ketten a megszilárdult cementpép tulajdonságait vizsgálják javítóanyag alkalmazása esetén.

III. Téma: Javítóanyagok hatásai friss habarcs és betonok tulajdonságaira. Vezető előadó: B. Warris (Svédország).

III/1. G. M. Bruere (Ausztrália). Légfejlesztő anyagok alaphatásai.

III/2. P. C. Kreijger (Hollandia). Felületaktív anyagok hatása cementpép és habarcsok vérvési jelenségeire és hidratációs hőjére.

III/3. P. C. Kreijger (Hollandia). A „pull-out” módszer beton kötésiidejének javítóanyagokkal vagy anélkül való meghatározására.

III/4. Nishi, T. (Japán). Japánban jelenleg alkalmazott és tanulmányozott betonok és habarcsok javítóanyagai. (I. rész) — Felületaktív anyagok hatása betonokra és habarcsokra.

III/5. M. van Wallendael (Belgium). Cementfajta és javítóanyag természetének és koncentrációjának befolyása a hidratáció folyamatának kezdeti szakaszára.

III/6. S. S. Alinov (Szovjetunió). Kutatási módszerek javítóanyagoknak gyorsan szilárduló betonokra való hatására a korai időben.

III/7. A. E. Desov (Szovjetunió). Cementpép és habarcs viszkozitása különböző javítóanyagok alkalmazásánál.

III/8. *A. V. Satalkin, V. S. Silantsev* (Szovjetunió). Új módszer fröccsbeton kötési és szilárdulási szakaszának gyorsítására.

Igen sok esetben a betonozást javítóanyagok alkalmazásával megkönnyíthetjük. Ez teszi racionálissá alkalmazásukat. Többen foglalkoztak cementtakarékosági szempontból vízesökkentő anyagokkal. Néhány esetben ennek alkalmazása technikai okok miatt valóban kívánatos. Ilyen például a beton egységnyi térfogatára eső hőfejlődés csökkentésére való törekvés. Általában azonban a kérdés gazdasági jellegű. Kevesen foglalkoztak a javítóanyagok sikertelen alkalmazásával annak elenére, hogy ez időnként előfordul.

IV. *Téma: Javítóanyagok hatása megszilárdult habarcsra és beton tulajdonságára.*

Vezető előadó: *Jámbor* (Csehszlovákia).

IV/1. *P. Pentchev, V. Kostova* (Bulgária). Vegyes javítóanyagokkal készült habarcsok és betonok kutatásáról.

IV/2. *B. B. Hope, A. M. Neville, A. Guruswami* (Kanada). Javítóanyagok befolyása normál súlyú adalékkal készült beton kúszására.

IV/3. *E. L. Jessop, M. A. Ward, A. M. Neville* (Kanada). Vízmennyiség-csökkentő és kötéskeleltető javítóanyagok befolyása könnyű adalékanyag-gal készült beton kúszására.

IV/4. *J. I. Karpinski* (Jugoszlávia). Gyors kísérleti módszer alkalmazása javítóanyagot tartalmazó habarcsban vagy betonban levő acél elektrokémiai korróziójára.

IV/5. *G. M. Bruere, J. A. Newbegin* (Ausztrália). Nézetek kémiai javítóanyagokat tartalmazó szárado beton zsugorodásáról.

IV/6. *V. M. Moskvín, V. G. Butrakov* (Szovjetunió). Beton tartósságának növekedése szilikon adagolásnál.

IV/7. *A. E. Desov* (Szovjetunió). Szilika organikus GKZ-94 (Polyhidroszilikon) anyag hatása habarcs és beton fiziko-technikai tulajdonságaira.

IV/8. *P. P. Stupachenko* (Szovjetunió). SSB, GKZh és $\text{Ca}(\text{NO})_2$ javítóanyag hatása beton porozítására.

IV/9. *T. Nishi* (Japán). Japánban jelenleg alkalmazott és tanulmányozott betonok és habarcsok javítóanyagai (II. rész) — Felületaktív anyagok hatása betonokra és habarcsokra.

IV/10. *G. Schippa* (Olaszország) CaCl_2 hatása habarcs és beton tulajdonságaira.

IV/11. *G. Della Libera* (Olaszország). Beton tartósságának javítása vízmennyiség-csökkentő anyagokkal.

IV/12. *G. Della Faille d'Huyse* (Belgium). Újabb adatok CaCl_2 -nak betonra való hatására különböző hőmérsékleten.

IV/13. *P. Quadrio Curzio, F. Nobili, P. Berbenni* (Olaszország). Egy kötés gyorsító anyag hatása vasbetonban.

IV/14. *P. C. Kreijger* (Hollandia). Javítóanyag hatása fiatal beton fagyállóságára.

IV/15. *J. Bossi* (Olaszország). Betonok vízmennyiség csökkentő anyagokkal és anélkül.

IV/16. *W. Grün* (Németország). Betonjavító anyagok kötőhőre gyakorolt hatásának elmélete

és gyakorlati tapasztalata, különös tekintettel az acélhuzalokra.

IV/17. *P. Dalcq* (Belgium). CaCl_2 gyorsító hatása a beton kötésére.

IV/18. *C. H. Jaegermann, D. Ravina* (Izrael). Néhány javítóanyag hatása a korai zsugorodásra.

III—IV. *Összevont téma: Javítóanyagok hatása friss és megszilárdult habarcsokra és betonokra. Vezető előadók: M. Warris—Jámbor.*

III—IV/1. *B. Warris* (Svédország). Vízmennyiség-csökkentő és légfejlesztő anyagok hatása a beton vízzükségletére, hízagtérfogatára, szilárdságára, rugalmassági modulusára, zsugorodására és fagyállóságára.

III—IV/2. *Z. Miladinovic* (Jugoszlávia). Hét különböző javítóanyag betonra való hatásának vizsgálata összehasonlító módszerrel.

III—IV/3. *K. R. Laner* (USA). Felületaktív anyaggal képzett buborékok hatása portlandcement pépek és betonok szilárdságának alakulására.

III—IV/4. *G. A. Buzhevich, L. I. Karpikova* (Szovjetunió). Javítóanyagok alkalmazása porózus könnyűbeton tulajdonságainak javítására.

III—IV/5. *M. Kokubu, M. Kobayashi* (Japán). Különböző légfejlesztő és vízmennyiség-csökkentő javítóanyag hatása a beton tulajdonságaira.

III—IV/6. *J. Jessig* (Dánia). Homoktartalom hatása a vízmennyiség-csökkentő és légfejlesztő javítóanyagokra.

III—IV/7. *K. Okada, S. Nishibayashi* (Japán). Vízesökkentés és szilárdságnövelés betonoknál, vízmennyiség-csökkentő javítóanyagok alkalmazásával.

III—IV/8. *H. K. Cook, R. C. Mielencz* (USA). Gyakorlati tapasztalatok az USA-ban vízmennyiség-csökkentő javítóanyagok alkalmazásával.

III—IV/9. *G. I. Gortchakov, E. G. Muradov, L. P. Oretlikher* (Szovjetunió). Szilikon javítóanyagok alkalmazása könnyűbetonok repedéseinek megállítására.

III—IV/10. *T. I. Rosenberg, S. S. Alimov, A. A. Gusetnov, V. B. Ratinov* (Szovjetunió). Betonok szilárdulásgyorsítására alkalmazott háromvegyértékű sók vizsgálata.

III—IV/11. *M. I. Khigerovich* (Szovjetunió). Tenzoaktív hidrofobizáló javítóanyagok betonok és habarcsok részére.

III—IV/12. *M. P. Cuddon* (India). Cementhabarcs és betonoknál alkalmazott plasztifikáló és tenzoaktív javítóanyagok értékelése.

III—IV/13. *L. Odler, J. Skalny* (Csehszlovákia). Szaponátos tenzoaktív javítóanyagok hatása habarcs és beton tulajdonságaira.

III—IV/14. *S. K. Chopra, S. S. Rhesi, S. K. Garg* (India). Vízmennyiség-csökkentő és kötés gyorsító javítóanyagok alkalmazása porszénhamubetonoknál.

A III—IV és IV. témacsoport dolgozataiból azt állapíthatjuk meg, hogy a legtöbbben a tenzoaktív, fagyállóságot növelő és a kötészilárdulást befolyásoló javítóanyagokkal foglalkoztak. A javítóanyagok hatásmechanizmusáról, melynek ismerete úgyszólván elengedhetetlen, igen kevés szó esett.

Annak ellenére, hogy a tanulmányok nagyrésze empirikus alapon épül fel, a dolgozatok azt

bizonyítják, hogy a javítóanyagok alkalmazása a modern betontechnológiában igen nagyjelentőségű. Az elmondottak azonban arra is utalnak, hogy e területen nem csak alkalom nyílik, hanem kiterjedt kutatásra van még szükség.

V. *Téma*: Kísérleti módszerek. Vezető előadó: A. *Joisel* (Franciaország)

V/1. R. *Johansen* (Norvégia). Beton hézagterfogat-rendszerének vizsgálata vibrációs módszerrel.

V/2. J. *Okabe*, K. K. *Nakajima*, T. *Yoshihara* (Japán). Módszer megszilárdult beton lignoszulfát tartalmának meghatározására.

V/3. M. *Venuat* (Franciaország). Laboratóriumi módszer javítóanyagok kimutatására.

V/4. W. *Schulze*, W. *Reichel* (Németország). Frissbetonban levő levegőtartalom meghatározásának pontossága.

V/5. F. *Magne*, V. *Hg. Oziniam* (Franciaország). Habarcs légtartalmának helyszíni mérése.

V/6. E. *Dehler*, G. *Wallstein* (Németország). Hozzászólás beton kötés-késleltetőinek vizsgálatához.

V/7. M. *Van Wallendael* (Belgium). Automatikus készülék a hidratáció alatt levő cementpép penetrációjának és hőfejlődésének egyidejű mérésére.

V/8. Z. *Bruthans* (Csehszlovákia). Javaslat a beton javítóanyagainak nemzetközi szabványára.

V/9. RILEM munkabizottság, javítóanyagok minőségellenőrzése.

V/10. M. *van Wallendael* (Belgium). RILEM—CEMBUREAU módszer alkalmazása habarcsoknál.

V/11. J. *Lolivier* (Belgium). Kloridok adagolása szilárdult betonba.

V/12. I. *Moutun* (Franciaország). Javítóanyagok azonosítása és ellenőrzése infravörös és ultrahibolya spektrometriával.

V/13. P. C. *Kreijger* (Hollandia). Felületaktív anyagok azonosítási módszere.

Az egyes szekciókban számos hozzászólást és kiegészítő előadást tartottak.

Magyar vonatkozásban az ötödik témacsoportban két kiegészítő előadás hangzott el. Az egyik témája: javítóanyagok hatásának vizsgálata konduktométeres módszerrel (Szuk G.) a másik M. Sabesinsky Felperiné (a Rosario-i Anyagvizsgáló és a Betontechnológiai Laboratórium vezetője, Argentína), aki ismertette a Paraná folyó alatt építendő alagút betonozási munkáinál alkalmazott, javítóanyaggal készült légbuborékos beton konduktométeres vizsgálatát, melyet az Építéstudományi Intézetben dolgoztunk ki. Az alkalmazott módszer e téren új perspektívát tár fel. A kutatási anyag kézhezvétele után e helyen közölni fogjuk a vizsgálatok eredményeit.

Szuk Géza: Habarcs és beton javítóanyagai

Сук, Г.: Добавки для улучшения качества растворов и бетона.

Szuk, Géza: Verbesserungsmittel für Mörtel und Beton.

Szuk, G.: Chemical Additives for Mortar and Concrete.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

H Í R L A P B O L T O K B A N

1. Bevezetés

Bruckmayer (1940) az üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényezőjének meghatározására az elektromos és hőáram analógiáján alapuló modellkísérleti eljárást dolgozott ki [1]. E mérési eljárás tökéletesítésével Homayr (1955), Scholl (1956) és Cammerer (1962) foglalkozott [2, 3, 4]. Hazánkban ezen vizsgálati módszert elsőként Albert J. (1956) alkalmazta [5].

Az elmúlt év során meghatároztuk elektromos modellkísérletekkel a legfontosabb hazai üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényező értékeit [6].

2. Hővezetési tényező függése a hőáram útjától

Cammerer utalt arra, hogy az üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényezője összefüggésben van a hőáram útjával. Ennek értelmében valamely üreges kerámiai építőelem hővezetési tényezője annál kisebb, minél hosszabb az idomon áthaladó hőáram útja. Ez az úthossz összefüggésben van az üregek %-os mennyiségével, azok alakjával és elrendeződésével.

Cammerer szerint a hőáram útjának meghosszabbodását a hőáram irányába eső bordák hosszúság-szélesség viszonyának növekedése fejezi ki.

Úgy találta, hogy ezen építőelemek a hővezetési tényező szempontjából az ún. borda-meghosszabbítási tényező segítségével jellemezhetők, illetve osztályozhatók. Ennek alapján a DIN 105 sz. szabvány az üreges kerámiai építőelemek osztályozásánál — hőtechnikai szempontokból — bevezette az ún. bordameghosszabbítási tényezőt. Ez a tényező a hőáram irányába eső bordák hosszúságának és szélességének viszonyát fejezi ki.

Homayr és Cammerer vizsgálatai bebizonyították, hogy ez a tényező nem alkalmas a különféle üreges termékek hőtechnikai összehasonlítására. Ebből a célból azonos borda-meghosszabbítási tényezővel, de a hőáram irányában változó bordaszámmal rendelkező üreges építőelemeket vizsgáltak. Megállapították, hogy az azonos bordameghosszabbítási tényező ellenére a hővezetési tényező értékében jelentős változás tapasztalható.

Éppen ezért, az ún. közepes útmeghosszabbítási tényezőt vezették be, amely az üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényezőjének közelítő számítására is alkalmas.

Az ún. közepes útmeghosszabbítási tényező (w_m), az elektromos (hő) áram irányába eső legrövidebb és leghosszabb utak számtani középértékét jelenti:

$$w_m = (w_A + w_B) \cdot 0,5$$

Az elektromos (hő) áram irányába eső legrövidebb (w_A) és leghosszabb (w_B) utakat a soros és

változó elrendezésű üreges építőelemeknél az 1. és 2. ábrán szemléltetjük.

Homayr a hővezetési tényező meghatározására a w_m közepes útmeghosszabbítási tényező felhasználásával az alábbi közelítő egyenletet adta meg:

$$\lambda_m = \frac{F_1}{F} \left[\frac{\lambda_s \cdot F_s}{w_m \cdot F_1} + \lambda_1 \left(1 - \frac{F_s}{F_1} \right) \right] + \lambda_s \frac{F_2}{F} \quad (1)$$

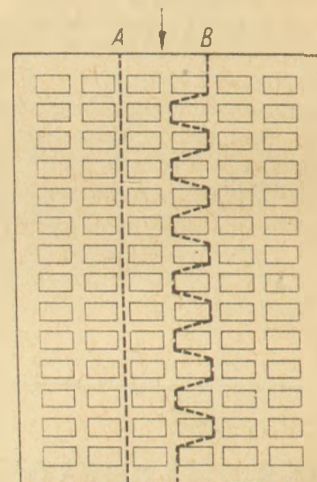
ahol λ_m az üreges téglák hővezetési tényezője, kcal/m²°C

λ_s az üreges téglák tömör anyagának hővezetési tényezője, kcal/m²°C

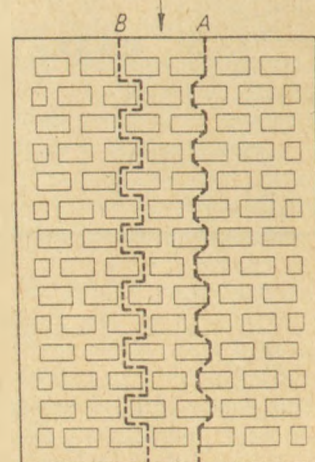
λ_1 az üregekben lévő levegő egyenértékű hővezetési tényezője, kcal/m²°C

F az üreges téglák keresztmetszetének összfelülete, cm²

F_1 a hőáram irányába eső két szélső borda (F_2) között levő összfelület, cm²



1. ábra. w_A és w_B utak a soros elrendezésű üreges építőelemnél



2. ábra. w_A és w_B utak az eltoltd elrendezésű üreges építőelemnél

F_1 a hőáram irányába eső két szélső borda együttes felülete, cm^2

F_2 az F_1 felületen levő tömör rész összfelülete, cm^2

Homayr és Scholl adatai azt bizonyítják, hogy az [1] összefüggés alapján számított hővezetési tényező értékek minden esetben nagyobbak, mint a modellkísérletek során meghatározott mérési eredmények.

Homayr vizsgálatai szerint a számított és a mért értékek közötti eltérés csupán +3%. Ezzel ellentétben Scholl megállapította, hogy ez az eltérés az üregek geometriájától függően +3% és +14% értékhatárok között változik. Utalt arra, hogy a hővezetési tényezők számított és mért értékei kisebb eltérést mutatnak, ha a w_m értékének kiszámításánál az f ún. alaktényezőt alkalmazzák. Ebben az esetben a w_m kiszámítása a következő összefüggéssel történhet:

$$w_m = (w_A + w_B) \cdot f \quad (2)$$

ahol f értéke 0,53–0,60 között változhat.

3. Kísérleti rész

Kísérleteket folytattunk annak megállapítására, hogy azonos %-os üregtérfogat mellett az üregek alakja és elrendeződése milyen befolyással van az üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényező értékeinek alakulására. Ennek megállapítása céljából az építőiparban elterjedten használatos B 30-as kézfalazó blokkból a következő három modell-sorozatot készítettük el:

- a) négyzetes alakú üregekkel, „N” sorozat,
- b) kör alakú üregekkel, „K” sorozat,
- c) rombusz alakú üregekkel, „R” sorozat,

Mindhárom modellsorozatnál az összes üregterület változatlanul hagyása mellett az üregek

számának, méretének, elrendezésének, valamint az üregek közti bordák hosszúsági-szélességi viszonyának segítségével változtattuk az ún. w_m közepes útmeghosszabbítási tényezőt.

A mérésre került N -, K - és R -modellsorozatokat a 3., 4. és 5. ábrán tüntettük fel.

Az N -, K - és R -modellsorozatokra vonatkozóan a w_m közepes útmeghosszabbítási tényező kialakításában szerepet játszó változók számértékeit az 1. táblázatban közöljük.

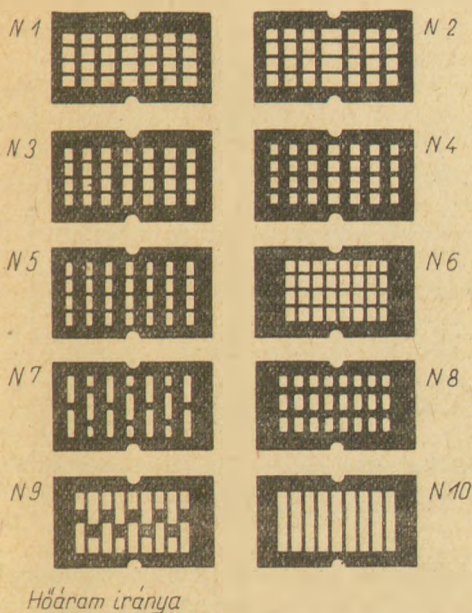
A mérésekhez szükséges modelleket 80 mikron vastagságú alumíniumfóliából készítettük el. A méréseket EKM-gyártmányú Thomson-híddal végeztük, melynek mérési pontossága, az alkalmazott 10^{-8} A érzékenységi galvanometer miatt $\pm 0,5\%$.

A fent ismertetett mérési eljárással meghatároztuk az N -, K - és R -sorozatokba tartozó modellek hővezetési tényezőjét. Ezeknek kiszámításánál 1600 kg/m^3 tömör térfogatsúlyt és ennek megfelelő $0,55 \text{ kcal/m}^2\text{°C}$ hővezetési tényező értéket vettünk figyelembe.

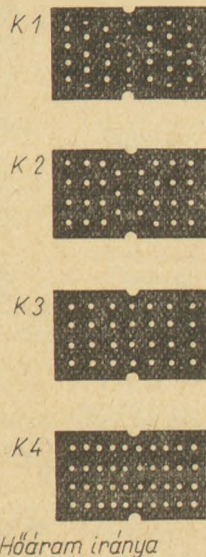
A mérési eredmények ellenőrzése és összehasonlítása céljából a w_m ismeretében az [1] összefüggés alapján megállapítottuk a modellnek megfelelő ún. számított hővezetési tényező értékeket.

Az N - és R -sorozatoknál a mért és a számított hővezetési tényező értékeknek a w_m közepes útmeghosszabbítási tényezőtől való függését a 6. és 7. ábrán tüntettük fel.

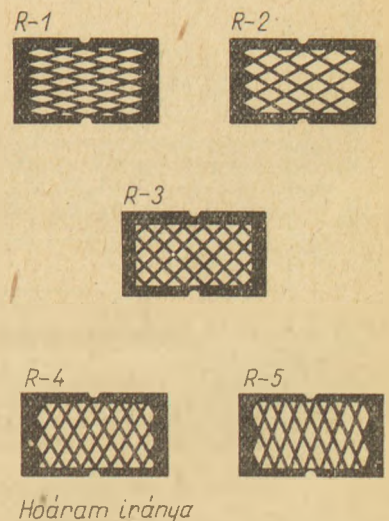
Az egyes modellekre méréssel, illetve számítással meghatározott hővezetési tényező értékeket, valamint az ezen adatok közötti százalékos eltéréseket a 2. táblázatban közöljük. Ezen táblázat utolsó oszlopában adjuk meg az N -, K - és R -sorozatba tartozó modellek hővezetési tényező értékeinek növekedését vagy csökkenését az alapul választott K_1 (Bécsi úti Téglagyár gyártmánya) azonos anyagjellemzőjéhez viszonyítva.



3. ábra. Négyzetes alakú üregeket tartalmazó modellsorozat



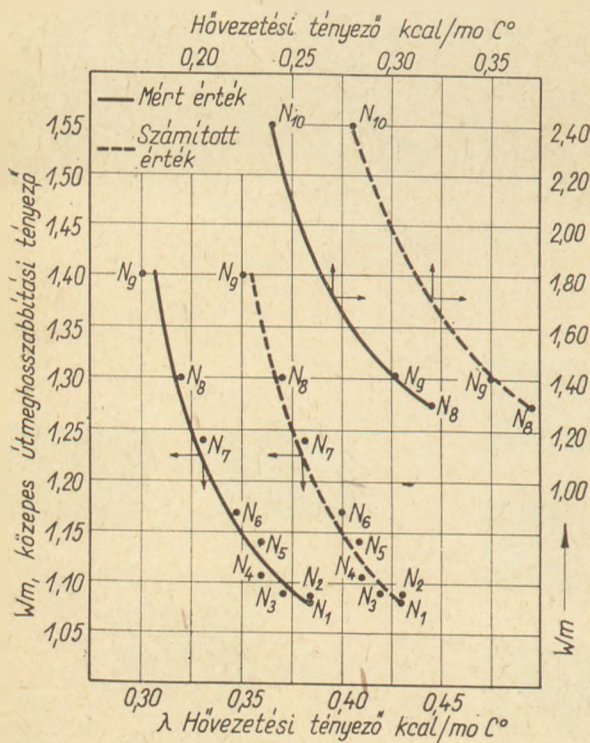
4. ábra. Kör alakú üregeket tartalmazó modellsorozat



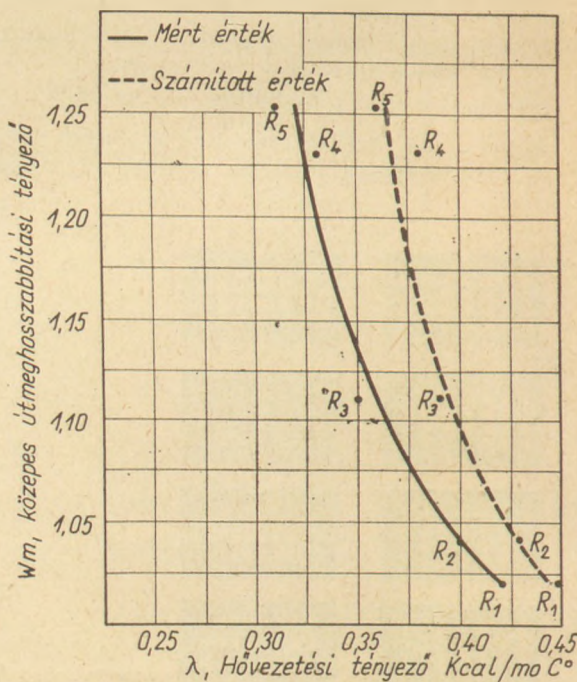
5. ábra. Rombusz alakú üregeket tartalmazó modellsorozat

Modell száma	területe (B-30-as blokk ü. tf.-a), %	Az üregek					Bordák mérete, mm,		Közepes útmeghosszabbítási tényező, w_m		
		száma, db			elrendeződése		Mérete mm.				
		Hi.	Hm.	Ö.	s.	v.	Hi.	Hm.			
N_1	25	7	4	28	+		26	17	15	12	1,080
N_2	25	7	4	28	+		24	19	15	9	1,085
N_3	25	7	4	28	+		21	21	20	10	1,090
N_4	25	7	4	28	+		19	24	23	12	1,105
N_5	25	7	4	28	+		17	26	24	10	1,140
N_6	25	7	4	28	+		17	26	10	10	1,170
N_7	25	7	2	14			17	52	23	11	1,240
N_8	25	9	3	27	+	+	14	33	12	18	1,300
N_9	25	9	1,5	13,5		+	14	66	12	29	1,400
N_{10}	25	9	1	9	+		12	120	15	—	2,410
K_1	25	7	4	28		+	∅ 24		15	8	1,026
K_2	25	8	3,75	30	+	+	∅ 25		12	12	1,130
K_3	25	7	4	28	+	+	∅ 24		17	7	1,145
K_4	25	10	4	40	+		∅ 20		6	18	1,185
R_1	25	5	6	30		+	56	15	45	8	1,020
R_2	25	7	5	35		+	35	24	30	10	1,040
R_3	25	12	3	36		+	27	27	15	15	1,110
R_4	25	15	2,5	37,5		+	20	34	15	10	1,230
R_5	25	15	2	30		+	15	56	20	20	1,255

Hi: hőáram irányába
 Hm: hőáramra merőleges irányba
 Ö: összes
 s: soros
 v: vegyes, változó



6. ábra. A számított, illetve mért hővezetési tényező értékek összefüggése a közepes útmeghosszabbítási tényezővel az N-modellsorozatnál



7. ábra. A számított, illetve mért hővezetési tényező értékek összefüggése a közepes útmeghosszabbítási tényezővel az R-modellsorozatnál

4. Megállapítások

Az elvégzett modellkísérletek eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy egy bizonyos típusú kerámiai építőelemnél azonos ürekszázalék mellett,

az üregek alakjának, számának, elrendeződésének és az üregek közötti bordák méreteinek változtatásával javíthatjuk a hővezetési tényező értékét.

Homayr és Scholl megállapításaival összhang-

A mért, illetve számított hővezetési tényező értékek, azok %-os eltérése és a hővezetési tényező értékek változása az alapmodellhez viszonyítva (N-, K- és R-modellsorozatoknál)

Modell sor-száma	Hővezetési tényező, kcal/m ² °C		Mért és számított hőv. tényező értékek eltérése, %	Hőv. tényező növekedése (+), ill. csökkenése (—) K ₂ modellhez viszonyítva, %
	mért	számított		
N ₁	0,38	0,43	+ 13,1	+ 5,6
N ₂	0,38	0,43	+ 13,1	+ 5,6
N ₃	0,37	0,42	+ 13,5	+ 2,8
N ₄	0,36	0,41	+ 13,9	0,0
N ₅	0,36	0,41	+ 13,9	0,0
N ₆	0,35	0,40	+ 14,3	—2,8
N ₇	0,33	0,38	+ 15,1	—8,4
N ₈	0,32	0,37	+ 15,6	—11,1
N ₉	0,30	0,35	+ 16,6	—16,6
N ₁₀	0,24	0,28	+ 14,3	—33,4
K ₁	0,36	0,43	+ 19,4	0,0
K ₂	0,36	0,40	+ 11,1	0,0
K ₃	0,35	0,41	+ 17,1	—2,8
K ₄	0,38	0,41	+ 7,9	+ 5,6
R ₁	0,42	0,45	+ 7,2	+ 16,7
R ₂	0,40	0,43	+ 7,5	+ 11,1
R ₃	0,35	0,39	+ 11,4	—2,8
R ₄	0,33	0,38	+ 15,1	—8,4
R ₅	0,31	0,36	+ 16,1	—13,9

ban azt találtuk, hogy a négyzetes és a rombuszos üregeket tartalmazó modellsorozatoknál a hővezetési tényező értéke a w_m közepes útmeghosszabbítási tényezővel arányosan változik. A w_m és a hővezetési tényező értékének összefüggését nem egyenes, hanem monoton csökkenő görbe fejezi ki. Ennek értelmében kezdetben a w_m értékének kismérvű növekedéséhez viszonylag nagy, a továbbiakban egyre kisebb arányú hővezetési tényező csökkenés tartozik.

A kör alakú üregeket tartalmazó modellsorozatnál a közepes útmeghosszabbítási tényező változása csak igen kismértékben befolyásolja a hővezetési tényező értékének alakulását.

A hővezetési tényező értékének csökkenése — az alapul választott K₂ modellhez viszonyítva — a legnagyobb mértékű, mintegy 33% a négyzetes, 14% a rombuszos és a legkisebb, alig 3% a kör alakú üregeket tartalmazó modellsorozatnál volt.

Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy egy bizonyos idomnál azonos üregszázalék mellett a hővezetési tényező értékének javulásában döntő szerepe van az üregek hőáram irányába eső mércének. Ennek csökkenése — az üregszám és az üregek egyenkénti területének változatlanul hagyása mellett — a hővezetési tényező értékének javulását eredményezi.

A négyzetes modellsorozatnál a hőáram irányába eső üregméretet és ezzel összefüggően a hővezetési tényező értékét csökkenthetjük oly módon is, hogy ugyanazon sorban több nagyobb területű üreget képezzünk ki. A rombuszos modellsoro-

zatnál kedvező irányú változást eredményez, ha az üregek hőáram irányába eső szögét növeljük.

A Homayr által adott összefüggés alapján számított hővezetési tényező értékek a négyzetes sorozatnál 13,1—16,6%-kal, a kör alakúnál 7,9—19,4 százalékkal, a rombuszosnál 7,2—16,1%-kal nagyobbak, mint az általunk mért értékek. Ezek az eltérések viszonylag jól összhangban vannak a Scholl által megadott pontatlansági határokkal. Éppen ezért a Homayr-féle képlet az üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényezőjének számítá-sára csak durva közelítésben alkalmazható.

A hazai építőipari gyakorlatban az üreges kézfalazó blokkteglákat kiterjedten alkalmazzák (B25, B29 és B30). Az elmúlt években végzett felméréseink során megállapítottuk, hogy a hazai téglaiipar által gyártott B29-es és B30-as üreges kézfalazó blokkok 80—90%-ban kör alakú üregeket tartalmaznak, amelyek hőtechnikai szempontból a legkedvezőtlenebbek. A külföldi üreges építőelemek között kör alakú üregeket tartalmazó termékek alig fordulnak elő. Ehelyett a hőtechnikailag kedvezőbb négyzet, illetve rombusz alakú üregformákat választják.

Az általunk elvégzett vizsgálatok eredményei a B30-as falazóblokk vonatkozásában azt bizonyítják, hogy a kör alakú üregeket tartalmazó termékeknel az üregméret, elrendeződés, bordaméretetek stb. változtatásával a hővezetési tényező értéke számottevő mértékben nem javítható. Ugyanakkor az előzőekben említett paraméterek változtatásával a négyzet és rombusz alakú üregkiképzésű termékek esetében hőtechnikai szempontból jelentős mérvű javulás érhető el. Ez a tény szükségessé teszi az összes hazai üreges kerámiai építőelem hőtechnikai szempontból való felülvizsgálatát a legkedvezőbb üregkiképzés, illetve ezzel összefüggően a megfelelő szájnnyílás kialakítása céljából.

Intézetünk az üreges építőelemek hővezetési tényezőjének elektromos modellkísérletekkel történő meghatározására megfelelő mérőberendezéssel rendelkezik, és lehetőség van a hőtechnikai szempontból optimális jellemzőket biztosító üreges termékek tervezésére, illetve kialakítására.

IRODALOM

- [1] Bruckmayer, E.: Gesundheits-Ingenieur 1. 61—63 (1940).
- [2] Homayr, J.: Ziegelindustrie 8. 764—767. (1955).
- [3] Scholl, F.: Ziegelindustrie 9. 268—273 (1956).
- [4] Cammerer, J. S.: Wärme- und Kälteschutz in der Industrie. J. Springer. Berlin. 4. kiadás. (1962).
- [5] Albert, J.: Építőanyagipari Központi Kutató Intézet 25. sz. jelentése. (1956).
- [6] Bálint, P.—Bakos, J.: Építőanyag 5. 157—178. (1966).

Bálint Pál, Bakos József: Módszer üreges kerámiai építőelemek hővezetési tényezőjének csökkentésére.

A magyar építőiparban egy elterjedten használatos üreges kerámiai építőelem hővezetési tényezőjének az üregek számától, alakjától, elrendeződésétől és a bordák méretétől való függését vizsgálták elektromos modellkísérletekkel.

A négyzetes, kör és rombusz alakú üregeket tartalmazó modellsorozatoknál 19 db eltérő modellen végzett mérések eredményei alapján megállapítást nyert, hogy azonos üregszázalék mellett, az üregek kedvezőbb kiala-

kításával a hővezetési tényező értéke számottevően csökkenthető az alapmodellhez viszonyítva. A hővezetési tényező értékének csökkenése az alapul választott kör alakú üregeket tartalmazó modellhez viszonyítva, a négyzetes üregeket tartalmazó sorozatnál 33%, míg a rombuszos sorozat esetében 14%.

Javasolja a túlnyomórészt kör alakú üregeket tartalmazó termékek hőtechnikai szempontokból való felülvizsgálatát, és ennek alapján a hőtechnikailag kedvezőbb négyzetes és rombuszos üregképzésű üreges építőelemek gyártását.

Балинт, П.—Бакош, Й.: Метод снижения коэффициента теплопроводности пустотелых керамических строительных элементов.

Была исследована зависимость коэффициента теплопроводности пустотелых керамических строительных элементов, применяемых в венгерском строительстве, от числа, формы и расположения пустот, а также размера рёбер. На основе исследования моделей с пустотами ромбической и квадратной формы было установлено, что при одинаковом процентном содержании пустот, путём более благоприятного их оформления, можно значительно снизить коэффициент теплопроводности. Так в случае наличия квадратных пустот к. т. снижается на 33%, в случае ромбических — на 14% по сравнению с моделью, имеющей пустоты круглой формы.

Авторы предлагают провести контроль изделий, содержащих пустоты традиционной круглой формы, с теплотехнической точки зрения, и на основе этого перейти к производству элементов, содержащих более благоприятные с теплотехнической точки зрения пустоты квадратной и ромбической формы.

Bálint, Pál—Bakos, József: Verfahrensweise zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit von hohlen, keramischen Bauelementen.

Man hat mit Hilfe elektrischer Modellversuche die Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit in Ungarn verbreiteter

hohler, keramischer Bauelemente von der Anzahl, der Form, der Verteilung der Hohlräume und der Abmessung der Rippen untersucht.

Aufgrund von Resultaten der Messungen — durchgeführt auf einer Modellsreihe, bestehend aus 19 Stücken verschiedener Modelle, deren Hohlraumquerschnitte kreisförmig, quadratisch und rhombisch waren — konnte man feststellen, daß durch vorteilhaftere Gestaltung der Hohlräume die Wärmeleitfähigkeit auch bei gleichem Hohlraum-Prozentanteil beträchtlich herabgesetzt werden kann. Im Vergleich zum Wert des als Ausgangspunkt gewählten Modellstückes mit Höhlen kreisförmigen Querschnittes stellte man bei quadratischen Hohlräumen eine um 33%, im Falle rhombischer Hohlräume um 14% niedrigere Wärmeleitfähigkeit fest.

Es wird vorgeschlagen die Produkte, die vorwiegend kreisförmige Hohlräume enthalten, in thermischer Hinsicht zu überprüfen, und aufgrund der Ergebnisse künftig Bauelemente mit quadratischen und rhombischen Hohlräumen herzustellen. (S. 6.)

Bálint, Pál—Bakos, József: Methods to Decrease Heat Conductivity of Hollow Ceramic Building Units.

The heat conductivity of a hollow ceramic building unit, used extensively in Hungary was investigated by electric modeling. The number, shape and arrangement of holes and ribs were the systematically changed variables. 19 different model series were examined. Hole percentage were identical in all cases, but the shape of cavities was different. It is stated that the value of heat conductivity can be substantially increased by a more expedient shape of the holes. The reduction of heat conductivity, as contrasted to the unit with circular cavities was 33 and 14%, respectively in case with rectangular and diamond-shaped holes. The redesign of present products containing mainly circular holes and the introduction of units with rectangular and diamond-shaped holes, having better thermotechnical characteristics is recommended.

Rilem szimpózium

A RILEM 1968. szeptember 23. és 27. között Drezdában nemzetközi szimpóziumot rendez, melynek témája

BITUMEN AZ ÉPÍTŐIPARBAN

A szimpózium tárgyát képezik a bitumennel előállított építőanyagok problémái az előállító, a felhasználó és a kutató szempontjából, tekintettel a műszaki és tudományos fejlődésre. Az előadások témáinak megválasztásánál figyelembe vették, hogy a bitumenes építőanyag hagyományos vizsgálati módszerei és minőségi előírásai ma már nem megfelelőek, és ezért szükséges, hogy a vizsgálati és ellenőrzési módszerekről széles körű megbeszélést folytassunk.

A szimpózium célkitűzéseinek nagy témakörére való tekintettel nem foglalkozhatunk a bitumenes építő-

anyagok út- és vízepítési alkalmazásának speciális problémáival.

A tanulmányokat kinyomtatva idejében megküldik a szimpózium résztvevőinek. A szimpóziumon három előadó ismerteti összefoglalva a beérkezett tanulmányokat, így hosszabb idő jut majd a vitára.

A tervezett szakterületek a következők:

1. A bitumen, mint építőanyag és annak vizsgálati módszerei.
2. Bitumenes bevonatok az építőiparban és azok vizsgálata.
3. Bitumenemulzió és vizsgálata.

Felvilágosítást és részletes információs anyagot adhat *Prof. Dr. A. Hütter*, Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Baustoffe und Festigkeitslehre, 8027 Dresden, Mommsenstr. 13.

AZ ÉPÍTŐANYAGIPAR FEJLESZTÉSÉNEK ÉS TERÜLETI ELHELYEZÉSÉNEK PROGRAMOZÁSA

I.

Az építőanyagipar fejlesztése és területi elhelyezése programozásának kiinduló pontja annak rögzítése, hogy az ipar ezen ágazata döntően a népgazdaságnak azzal a területével van szoros kapcsolatban, melyet az építőipar képvisel, és hogy ennek az iparágaknak minden teljesítménye e terület számára készül.

A probléma ilyen felfogása magától értetődően nem oldja meg mindazokat a kérdéseket, amelyek ezzel összefüggenek. Ez a probléma sokkal átfogóbb szemléletet és különösen olyan megoldást kíván, amely biztosítja az építőanyagipar fejlesztési programjának összehangolását a népgazdaság egészének fejlesztési programjával, valamint ennek különösen azon területeivel, ahol az építőipar különleges szerepet játszik.

Ha a népgazdaság egy meghatározott ipari ágazatának fejlesztéséről beszélünk, akkor a kérdések megoldását két szempontból vizsgáljuk: időbeli szempontból, vagyis meghatározott időszakokban a termelés fejlesztésének feladatait, lehetőségeit és mennyiségi, valamint minőségi feltételeit illető megállapítások szempontjából — és térbeli szempontból, vagyis az egész ország területén ezeknek a feladatoknak rendszeres, optimális elosztásáról, a népgazdaság követelményeinek megfelelően, és egyben időben is megosztva.

A fejlesztés programozásának fentemlített szempontjai két különböző síkon jutnak kifejezésre: az ágazati programozás síkján és a területi (regionális) programozás síkján. Emellett nyilvánvaló, hogy a programozási fajtákat nem lehet elkülönítve szemlélni, és hogy közöttük szoros és egzakt összefüggésnek kell fennállnia. A különböző iparcsoportok ágazati programozásának érzékenységi foka a területi programozással szemben differenciált. Ebből a szempontból az építőanyagipar a legérzékenyebb ágazatok közé tartozik, az ország különböző részein előforduló ásványi eredetű nyersanyagokkal való szoros összefüggése, valamint az alapanyagok és késztermékek értékükhöz viszonyított nagy súlya miatt. Ezért az ágazati tervezés szoros összekapcsolása a területi tervezéssel, az építőanyagiparban különösen nagy jelentőségű.

Amint már említettük az építőanyagipar fejlesztési programjának kiindulási alapja elsősorban

az építőipari termelés fejlesztési programja. Ez utóbbi program a sorrendet illetően azon beruházások és felújítások fejlesztésére van felépítve az építési munkálatokon belül, amelyek az egész építőipari termelés szempontjából lényeges szerepet játszanak. Emellett azonban nem szabad azt a tételt felállítani, hogy a kölcsönös kapcsolatok a két program között egysíkúak, vagyis, hogy az építőipari termelés programját a beruházási és felújítási programok határozzák meg, és hogy ez a program egyértelműleg meghatározná az építőanyagipar fejlesztési programját. Sokkal inkább azt kell megállapítanunk, hogy ezen programok között több olyan bonyolult kölcsönös kapcsolat áll fenn, amelyeknek „visszacsatolásos” (feed-back) jellegük van. Ezenkívül a beruházási és felújítási programok megvalósítását különböző megoldások (variánsok) alapján lehet végrehajtani és ezek az építőanyagiparban alkalmazható különböző megoldási változatok (variánsok) alapján állnak.

Éppen ezért az ezen programok közötti összefüggések problematikája rendkívül bonyolult, és a megfelelő megoldási változatok kiválasztását a programok bármelyike céljára, igen sok síkon, valamint számos hierarchikus fokozaton kell szemlélni, a problémák szempontjainak figyelembevételével.

A téma bonyolultsági fokának megfelelően szeretnénk a legnagyobb jelentőségű problémákat érinteni, és emellett meg fogjuk kísérelni, hogy ezeket a lehető legnagyobb mértékben az egyéb problémákkal való bonyolult kapcsolatban ismertessük.

A fejlesztési programok kidolgozásának alapelvei

Az építőanyagipar fejlesztési programjait iparági, valamint területi keresztmetszetükben is ki kell dolgozni. Ezeknek a munkáknak a kiindulási pontja az építőipari termelés fejlesztési programja.

Ez idő szerint a népgazdaság fejlesztésének távlati terve kielégítő mértékben ragadja meg az ágazatok fejlesztési problémáit.

Az építőanyagipar jellegzetességeinek szempontjából szélesebben kellene a távlati terv regionális szempontjait kialakítani, vagyis pontosabban kell megjelölnünk az építőipari termelés előrelátható területi megoszlását, mely nélkülözhetetlen az építőanyagipar területi tervezéséhez. Más szóval az építőanyagok kínálatának földrajzát az építőanyagipari termelés keresletéhez kell igazítani.

Az építőanyagipar fejlesztési programjának kidolgozásához, az építőipari termelés nagyságának és térbeli eloszlásának kérdésein kívül, számolni kell a különböző technikai és technológiai irányzatokkal, és azokat szabatosan meg kell határozni.

* Részletek az 1967. évben Varsóban megrendezett nemzetközi építőanyagipari konferencián elhangzott referátumból.

*Nyersanyagbázis figyelembevétel
a fejlesztési programozáshoz*

Az építőanyagipar számára szükséges nyersanyagok bázisát illetően a nyersanyagok két fő forrását különböztetjük meg, éspedig:

- a bányatermékeket és
- a hulladékokból származó nyersanyagokat.

Általában megállapíthatjuk, hogy az ország geológiai struktúrája az ipar szabályos elosztásának szempontjából kedvezőtlen az építőipari termelés követelményeinek kielégítésére. Például: a cement előállítására szolgáló nyersanyagok, csupán az ország néhány részén található, viszont az adalékanyagokat csupán délen találhatjuk meg.

Ugyanakkor azonban a vaskohászat, az erőművek, a vegyipar, vagy a bányászat termelése közben számos olyan hulladékot képez, mint amilyen a kohósalak, a pernye, a flotációs hulladékok, stb., amelyek a különböző építőanyagok termeléséhez közvetlenül is felhasználhatók, vagy felhasználásuk csak megfelelő előkészítő módszerek után lehetséges. Figyelemreméltó, hogy egyes esetekben a nyersanyag-hulladékok területi eloszlása az építőanyagipar számára és az építőipari termelés számára sokkal kedvezőbben alakul, mint az ásványi eredetű bányatermékek eloszlása. E lehetőségek ellenére ez idő szerint a hulladék nyersanyagokat még nem használják fel kielégítő mértékben az építőanyag-gyártás céljaira. Ennek oka kettős:

Elsősorban azok az iparok, amelyeknél a hulladék nyersanyag kitermelődik, nem érdekeltek abban, hogy azokat átadják, és nincsenek is tudatában annak, hogy ezek a nyersanyagok alkalmasak lennének az építőanyagiparban való felhasználásra (itt főleg a homogenitás, valamint a hulladékok egyéb tulajdonságai jönnek tekintetbe).

Másodsorban az építőanyagipar még mindig nincs a hulladékok megfelelő feldolgozásához szükséges módszerek birtokában.

Ebben a helyzetben a következő három követelménynek kellene érvényt szerezni:

- az új nyersanyag-lelőhelyek felkutatásának és feltárásának céljából a geológiai kutatások fejlesztése, az ország hiányt szenvedő részein,
- hatékonyabb ösztönzők alkalmazása a vaskohászat és a vegyipar, valamint az erőművek és a bányászat érdekeltbé tétele céljából a jobb minőségű hulladék nyersanyagoknak az építőanyagipar részére való szállítása terén,
- a hulladékok építőanyagokká való feldolgozási technológiájának szélesebb körű kifejlesztése és gyorsabb elsajátítása.

*Az iparágak fejlesztésének
és rekonstrukciójának problémái*

Az iparágak fejlesztése, vagy korszerűsítés, vagy új üzemek építése, illetőleg meglévő üzemek bővítése útján történik.

Ez idő szerint az építőanyagipari gyártási ágak rekonstrukciójával kapcsolatos munkák igen előre-

haladtak, különösen a cement-, beton- és kerámiaiparokban.

A rekonstrukciós tervek kiindulási anyagaként az egyes iparágak számára szakmai monográfiákat dolgoztak ki. Ezek az egyes üzemek pontos leírását és adatait valamint a jelenlegi helyzet általános értékelését tartalmazzák és ott, ahol ez lehetséges volt, összehasonlítást végeztek más országok megfelelő iparágaival, elsősorban az iparilag fejlett országok megfelelő iparágaival.

Ezek az összehasonlítások elsősorban a műszaki-gazdasági mutatószámok összefüggő rendszerén alapulnak, és egyidejűleg a fejlesztés programozásának céljait szolgálják. Ebből a rendszerből a következő mutatószámokat ragadjuk ki:

- a beruházások hatékonyságát,
- a fajlagos tőkeáfordítást,
- a munkatermelékenységet,
- a termelés önköltségét,
- a fajlagos tüzelőanyag-felhasználást,
- egyéb fontos termelőeszközök felhasználását (például tüzelőanyagok).

Lényeges szerepet játszanak ezenkívül a külkereskedelmi problémák, a tőkés és demokratikus relációt érintő export és import vonatkozások.

A fejlesztés és rekonstrukció problémáit optimum számításokkal kell megoldani. Emellett azonban komoly nehézségek merülnek fel abból eredően, hogy ehhez igen sok elemet és tényezőt kell számításba vennünk.

Az optimális változatok megválasztására alkalmazhatjuk a matematikai módszereket és az elektronikus számítástechnikát. Az ilyen munkálatok ez idő szerint csak a cementiparban vannak folyamatban.

Pillanatnyilag nehéz előre látni, milyen eredménnyel zárulnak ezek a munkálatok. Mindenestre említést kell tenni azoknak a nehézségeknek egész soráról, amelyeket a modellek kidolgozásánál, reális kiindulási adatok kiválasztásánál meg kell oldani, az optimalizálási számítások végrehajtásához.

Magának a célfüggvénynek meghatározása semmiféle nehézséget sem jelent. Elsősorban meg kell határozni az építőanyag költség-minimalizálását építési helyekre vetítve. Ez annyit jelent, hogy a döntés kritériumaként nem csupán a termelési költségeket, hanem a termelőtől a felhasználóig való szállítási költségeket is figyelembe kell venni.

Az így meghatározott célfüggvényeken kívül kiegészítőleg még egyéb olyan variánsokat is figyelembe kell venni, mint amilyen a beruházási ráfordítások minimalizálása, különös tekintettel az importra, a munkatermelékenység maximalizálása, stb.

Sokkal nagyobb nehézségek merülnek fel az optimalizálási számítások elvégzéséhez szükséges adatok kidolgozásánál és meghatározásánál, és ezért olykor elkerülhetetlenül néhány, meglehetősen nagyfokú egyszerűsítést kell végrehajtanunk. Ezek az egyszerűsítések abból a tényezőből követ-

keznek, hogy nem mindig rendelkezünk a szükséges adatokkal, vagy pedig ezek az idők során megváltoznak. Ez például a következő problémákra vonatkozhat:

— az átvevő régió meghatározása a szükséges anyagmennyiség dinamikus változásainak megadásával.

— az anyagcsoportok számának korlátozása, illetőleg megfelelő együththatók útján ezeknek vezérművekre történő redukálása,

— a munkaráfordítás, a nyersanyag-felhasználás, a tüzelőanyag, az energia, a költségek, stb. meghatározott mutatószámainak kiszámítása a különböző üzemnagyságokra, különböző technológiákra és különböző gépi felszerelésekre.

— az üzemtelepítés hatásainak figyelembevétele, ami annál nehezebb, minthogy minden nyersanyagbázisnak más és más a minőségi jellege, különböző kiaknázási feltételeik vannak, és a különböző előfordulásokban található készletek is eltérő mennyiségűek. Emellett minden telepítés olyan problémákkal függ össze, mint a terület és a vidék gazdasági fejlettsége, a munkaerők kereseti lehetőségei, stb.

— a számításnak az egymást helyettesítő gyártmányokra való kiterjesztési szükségessége és lehetősége.

Ezenkívül tudatában kell lenni annak, hogy semmiféle optimalizálási számítás sem hagyhatja figyelmen kívül azokat a gazdaságon kívüli tényezőket, amelyek nem számszerűsíthetők: például a társadalmi problémákat a gazdaságilag elmaradott területek fejlesztésénél, vagy bizonyos népességcsoportok foglalkoztatásának szükségességét, honvédelmi, politikai stb. tényezőket.

E nehézségek ellenére az optimumszámítások és az elektronikus adatfeldolgozás alkalmazása az iparágak fejlesztésének és rekonstrukciójának igen nagy gazdasági hasznot eredményezhet, és ezért ezeket az eszközöket kiterjedten kell alkalmaznunk.

II.

AZ ÉPÍTŐANYAGOK FELHASZNÁLÁSÁNAK GAZDASÁGI HATÉKONYSÁGA

Nehéz megállapítani, van-e az építőanyagok felhasználhatóságának gazdasági hatékonyságára vonatkozó egységes felfogás és vizsgálati módszer. Feltételezhetjük azonban, hogy ezek a vizsgálatok az építőanyagokat illetően lényegében az építési objektumok anyag-konstruációs megoldásában való felhasználásukon alapulnak. Az építőanyagok felhasználása hatékonyságának vizsgálatát két szakaszra oszthatjuk. Az első szakasz az építőanyagoknak olyan építőelemeit érintő felhasználását foglalja magában, mint például a belső falak, padlók, tetőfedés, stb.

Ebben a szakaszban a különböző anyagfelhasználások összehasonlítása viszonylag egyszerű, mégis ugyanúgy, mint a második szakaszban végzett vizsgálatok, nem csupán az adott elemek beépítési költségei, hanem az elemek jövőbeli karban-

tartásával kapcsolatos ráfordítások figyelembevételét is megkövetelik. Ezzel függ össze az adott elem anyagmegoldásának tartóssága is. Magától értetődő, hogy ilyen összehasonlítások a vizsgált megoldáson az elem azonos vagy megközelítően azonos használati értéke esetén végezhetőek.

A második szakasz az elkészült objektumok anyag-konstruációs megoldásai gazdasági hatékonyságának vizsgálatát foglalja magában. Itt az összehasonlításnál nagyon lényeges a beépítésre, a kihasználásra és az objektum javítására vonatkozó összes ráfordítások figyelembevétele, valamint a felhasználásnak az objektum használati értékének szempontjából való összehasonlíthatósága. Ezenkívül még arra is gondolni kell, hogy az első vagy a második szakaszban végrehajtott vizsgálatok eredményeiből ne vonjunk le olyan közvetlen következtetéseket, amelyek a meghatározott megoldási variánsok megválasztását illetnék, a szállítási ráfordítások figyelembevétele nélkül, hiszen ezek lényegesen kihatnak az építőipari termelés költségeire.

Az építkezés színhelyének az anyagszállító telepéhez viszonyított területi elhelyezkedése döntő lehet a megfelelő variáns kiválasztása szempontjából.

A gyakorlatban főképpen három módszert alkalmaznak a hatékonyság vizsgálatára:

— A ráfordítások módszerét, amely az elemek gyártására és az objektum előkészítésére eső teljes munkaráfordítás összehasonlításából áll, kezdve a nyersanyag-kitermelésre és -feldolgozásra, az anyagok termelésére és az építési munkákra fordított kiadásoktól egészen a fenntartási és javítási kiadásokig.

— A költség-összehasonlító módszer, amely a következő költségeket öleli fel: az objektum kivitelezésének beruházási költségei, üzemeltetési és javítási költségei, ahol az építési költségek meghatározása a kötelező költség-előírányzat alapján történik.

— Az olyan műszaki-gazdasági mutatószámok összehasonlításának módszere, mint amilyenek az építési költségek, az emberi munka ráfordítások az alapvető és hiányanyagok, valamint a gépi munka, az építési ciklus, üzemeltetési és javítási költségek, stb.

A legpontosabb az első módszer, ez azonban nagy munkaráfordítást igényel még jelentős egyszerűsítések esetén is.

A második módszer sokkal egyszerűbb, azonban ahhoz, hogy a tulajdonképpeni eredményeket megkapjuk, fel kell tételeznünk az építőanyagok és az építőipari termelés árképzésének helyességét, amelynek a társadalmi munkaráfordítást kellene tükröznie.

A harmadik módszert az elsővel és a másodikkal együtt lehet alkalmazni. Emellett az az előnye, hogy az anyagkonstruációs megoldás optimális változatának megválasztását teszi lehetővé bizonyos célfunkeió mellett, például a munkaráfordítás minimalizálása, bizonyos hiányanyagok, beruházási ráfordítások, az építési idő, stb. csökkentése.

Ha a munkaráfordítást, a célszerűséget és az egyes módszerek használhatóságát kívánjuk megítélni, úgy elmondhatjuk, hogy az első módszer főképpen az új építőanyagok hatékonyságának vizsgálatára alkalmazható. Ezzel szemben a második és a harmadik módszert főképpen ott kell alkalmazni, ahol az optimális anyag-konstruktív megoldások megválasztásáról van szó az objektumok és építőelemek tervezésénél.

Szállítási problémák

Az építőipar és az építőanyagipar a szállítási szolgáltatások legnagyobb igénybevevői közé tartozik. Az építő- és az építőanyagipar dolgozói számára meglepő információt jelenthet, hogy 1965-ben a szállított építőanyag súlya kb. 200 millió tonnát tett ki, és ennek szállítási költségei az építőanyagok értékének több mint 50%-át jelentették. Éppen ezért a szállítás és az ezzel kapcsolatos költségek lényeges csökkentése nem csupán az építőipar számára igen jelentős, hanem az egész népgazdaság számára is, annál is inkább, mivel az építőipar gyorsan növekvő feladatai a szállítási teljesítmények jelentős emelését fogják megkövetelni, ha a szállítások korlátozásával összefüggő számos problémát nem tudjuk megfelelően megoldani.

Az építőanyagok szállítási költségeinek megtakarításában fő irányzatként tekinthetjük:

— az új és a rekonstruált termelőüzemek sajátos telepítési politikáját az építőanyagok átvívvel kapcsolatban,

— a termelőüzemek megfelelő profilozása, ami a szállítási teljesítések csökkentésére ad lehetőséget,

— a szállítási feladatok megfelelő elosztása az egyes szállítási ágak, vagyis a vasúti, közúti és víziszállítás között,

— a szállítási teljesítőképesség egyenetlen megterhelésének figyelembevétele, amely csúcsforgalom nem csupán az építő- és építőanyagipar idényszerű munkájából adódik, hanem egyéb szállítatók szezonyszerű szállítási igényéből is (például a mezőgazdaság),

— az építőanyagok ismétlődőállításának korlátozása, amely különböző szállítóeszközök kombinálásából (vasút, gépkocsi), valamint az építőanyagoknak közbelső raktárokon való átáramoltatásából következhet és, ami különös jelentőségű a nagy súlyú és viszonylag olcsó építőanyagok esetében,

— a szállítási minőség emelése, amely elsősorban a specializált szállítási módok kiterjedt alkalmazására, a tartályos és rakodólapos szállításra, valamint a konténeres szállítási módra is vonatkozik,

— az optimalizációs-matematikai módszerek szélesebb körű alkalmazása a szállítási költségek minimalizálására az építőanyagok leglényegesebb gyártmányesportjait illetően,

— a be- és kirakodási munkák gépesítésének okozása.

III.

A MATEMATIKAI MÓDSZEREK ÉS AZ ELEKTRONIKUS ADATFELDOLGOZÁS ALKALMAZÁSA

Az utóbbi években az egész világon a matematikai módszerek és az elektronikus adatfeldolgozás gyakorlati alkalmazásának dinamikus fejlődését tapasztalhatjuk, számos gazdasági, szervezeti és technikai jellegű probléma megoldására.

Az alkalmazott matematikai módszerekhez tartoznak:

- mátrix- és vektor-algebra,
- lineáris programozás,
- matematikai statisztika és valószínűség-számítás,
- korrelációs- és regressziós elemzés,
- differenciál- és integrálszámítás,
- játékelmélet,
- nem-lineáris és dinamikus programozás.

A bennünket érdeklő területen ezeknek a módszereknek gyakorlati alkalmazása a következő feladatokat érintheti:

— a tevékenységi célok meghatározása és ezek optimalizálása a feladattervezés és a mérlegkészítés területén az egyes ágazatokban és vállalatoknál a mátrix- és vektor-algebra, valamint a lineáris programozás alkalmazásával mind a távlati tervek, mind az éves vagy kétéves tervek számára, és az egyes üzemeknél az operatív tervek számára is,

— adatok szolgáltatása a munkaerómérleg feldolgozása területén, a nyersanyagok és egyéb anyagok, a tüzelőanyag és az energia, a munkaeszközök, a szállítóeszközök, stb. területén, valamint az egyes eszközökből rendelkezésre álló tartalékok kiszámításának és területi megvalósításának viszonylatában az optimális megoldások megválasztásával összefüggésben.

— a feladatok megvalósításának előkészítése, mind a beruházási, mind a termelési területen, különös tekintettel a szállítási problémákra, az operatív tervezésre és a feladatvégrehajtás vezérlésére,

— végrehajtási ellenőrzések, információk gyűjtése a gazdasági tevékenység elemzésének céljára és a megfelelően kiválasztott információk felhasználása prognóziskészítés céljából, a munka termelékenységére, az anyagfelhasználás, a költségek stb. területén.

Mint látható, itt a tervezés, a szervezés, a vezérlés, a technológiai folyamatok irányítása stb. óriási problémakörrel van dolgunk, amelyek a népgazdaság minden szervezeti fokozatán, annak egyes területein, ágazataiban, iparágáiban, továbbá az egyes vállalatok és üzemek számára döntő jelentőségű a termelés növelése és hatásfokának emelése szempontjából.

A matematikai módszerek és az elektronikus adatfeldolgozás alkalmazása iránti érzék nálunk az építőanyagiparban, valamint az építőiparban meglehetősen általános. Ebben a tekintetben

konkrét eredményeink vannak, különösen a szállítási-optimalizálást illetően a lineáris programozás alkalmazásában, valamint a hálótervezési technika (PERT, CPM és egyéb) alkalmazásában, főképpen az építési helyek és építőanyag-ipari üzemek szervezésének területén.

Ha a matematikai módszerek és elektronikus adatfeldolgozás alkalmazása területén a jelenlegi helyzetet ítéljük meg, úgy azt mondhatjuk, hogy nívónk elméleti viszonylatban nincs sokkal alacsonyabban a fejlett ipari országokénál, ezzel szemben a gyakorlati alkalmazás oldaláról, és az ehhez nélkülözhetetlen eszközök vonatkozásában még igen nagy előrehaladást kell biztosítanunk a következő irányokban:

— eléggé nagy és jól kiképzett matematikus, közgazdász és programozó káderállomány képzése,

— a vezetés különféle szintjén a vezető apparátus megismertetése a matematikai módszerek és elektronikus adatfeldolgozás lehetőségeivel, módszereivel és alkalmazásának technikájával.

— az elektronikus és elektromechanikus gépek kielégítő bázisának kialakítása,

— az információs rendszer és a további feldolgozáshoz kiindulási adatonként nélkülözhetetlen műszaki-gazdasági mutatószámok kidolgozása és tökéletesítése.

A munkálatok ezekben az irányokban folyamatban vannak. Az építőanyagiparnak ezekre különös figyelmet kell fordítani.

Pszenicki, M.: Építőanyagok gyártásának és felhasználásának gazdasági problémái.

Пушенички, М.: Экономические проблемы производства и использования строительных материалов.

Pszenicki, M.: Wirtschaftsprobleme bei der Herstellung und Anwendung von Baustoffen,

Pszenicki, M.: Economic Problems of Building Material Production and Utilization.

Egyesületi élet

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Durrakerámiai Szakosztályának Győr-Pápai Csoportja az Észak-Dunántúli Téglá- és Cserépipari Vállalat székházának tanácstermében 1967. szeptember 14-én tartotta alakuló ülését, amelyen harmincketten voltak jelen.



Hámori Pál, mint az alakuló ülés elnöke, üdvözölte a megjelenteket és méltatta az alakuló ülés jelentőségét, majd Kakasy Gyula a SZTE nevében üdvözölte a résztvevőket és adott tájékoztatást az Egyesület működésének köréről. János Zoltán a jelölőbizottság nevében ismertette a csoport vezetőségi tagjainak javasolt személyeket, akiket a taggyűlés egyhangúlag megválasztott.

Ezt követően három előadás hangzott el:

1. *Dr. Bálint Pál:* Üreges téglák hőszigetelő tulajdonságainak javítása című előadásának gyakorlati szempontból különösen az a nagy értéke, hogy az előadó rámutatott az üregek mennyisége, alakja, térfogata és

elrendezése kapcsán a hővezetőképességre gyakorolt hatásra. Ezt számszerű példával is illusztrálta. Így gömbölyű lyukak helyett négyzetes, téglalakú, rombuszalakú üregek kedvezőbb hőszigetelő tulajdonságot eredményeznek.

2. *Kakasy Gyula:* Matematikai módszerek alkalmazása a téglaiiparban.

Az előadó a lineáris programozás matematikai úton történő képletfelírásának módjával foglalkozott, valamint a megoldás módozataira tért ki. Rámutatott a módszer különös jelentőségére az új mechanizmus körülményei között, amikor már meg fog szűnni a központosított szállítás s egyéb rendelkezések, s így a vállalatok a módszer segítségével mind a gyártási, mind a kapacitáskihasználási, mind a szállítási vagy tüzelőanyagbeszerzési problémáik megoldásánál az optimum meghatározására hasznosíthatják.

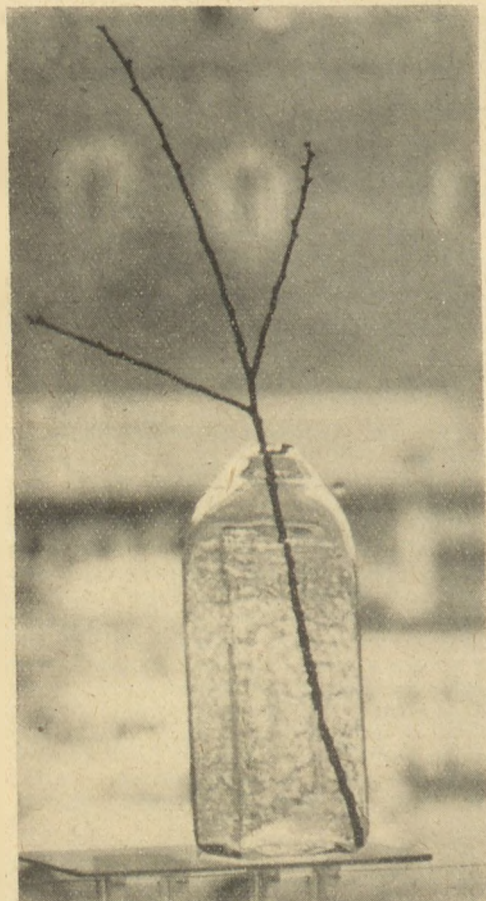
3. *Sobor Ede:* Újtípusú üzemek gazdaságosságának kérdései.

Az előadó ismertette a téglaiipar elmúlt 15 évi tevékenységét. Rámutatott arra, hogy a termelékenység ez idő alatt háromszorosra nőtt. A régi üzemeknél az átlagos önköltség 528 Ft/edb, míg az új üzemeknél 545 Ft/edb. Rámutatott arra, hogy ez az önköltség-romlás az új üzemeknél csak látszólagos, mivel csak a régi üzemek állóeszközeinek hibás, alacsony értékülésének következtetésére kerülő új üzemeket. Ezek közül a Sopronban épülő új téglagyár elsősorban az Ausztria felé fokozódó exportot kívánja elősegíteni. A kiváló minőségű termék előállításához svájci cég szállít berendezést 200 ezer dollár értékben.

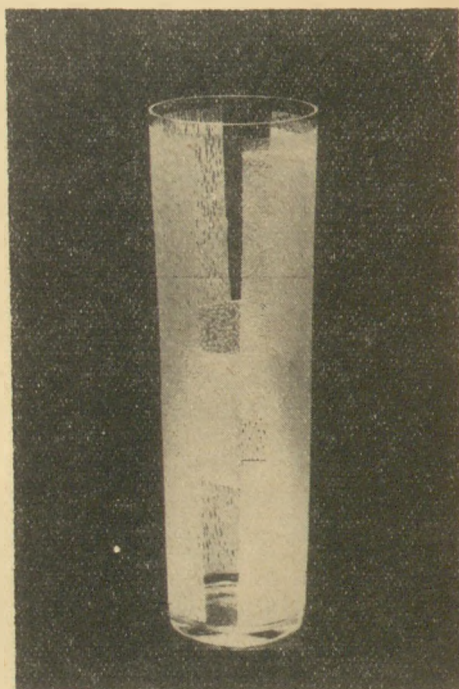
A taggyűlés elnöke befejezősül röviden érintette az elhangzott három előadás legjelentősebb — a gyakorlatban is hasznosítható — megállapításait, majd megköszönve az előadók munkáját, meghívta az újonnan megválasztott vezetőséget rövid megbeszélésre és ezzel a gyűlést bezárta.

Üvegtervezésünk új névvel gazdagodott, G. Varga Márta személyében, akinek az a szerencse jutott osztályrészül, hogy az Iparművészeti Gimnázium üvegtanszakának sikeres elvégzése után ösztöndíjasként hét esztendő tölthetett Csehországban s ebből hat éven át nemcsak a prágai Iparművészeti Főiskola üvegtanszakán, hanem a nagymúltú csehországi üvegtársaságokban mint Novi Bor, Zelezný Brod és Chrástka. Neves művészek, kiváló mesterek irányítása mellett egy magasrendű művesség több évszázados gondosan ápolt hagyományával telt légkörben zavartalanul tanulhatott elméletben és gyakorlatban.

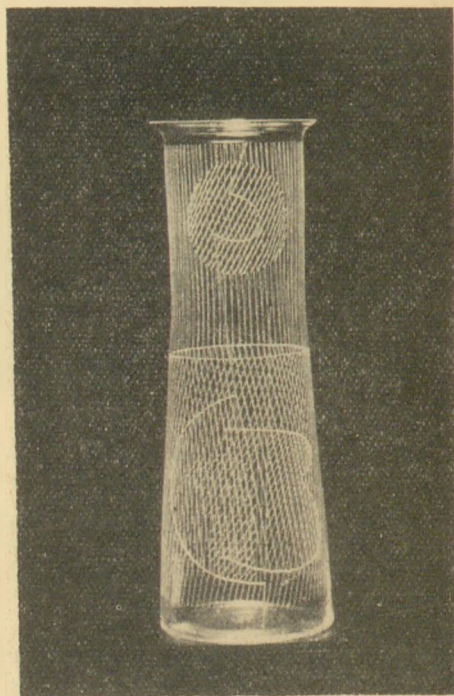
A cseh üvegnél, amelynek nemzetközi elismerésén ma negyven képzőművész munkálkodik, talán még nagyobb elismerés jut világszerte annak a sokoldalú és kitűnően felépített pedagógiai rendszernek, amellyel üvegművészeit és mestereiket képezik. Ezt bizonyítja az is, hogy Anglia legutóbb cseh művészeket hívott meg üvegtanfolyam tartására. Mindezek ismeretében úgyhiszem érthető, ha fokozott érdeklődéssel tekintünk G. Varga Márta munkássága elé.



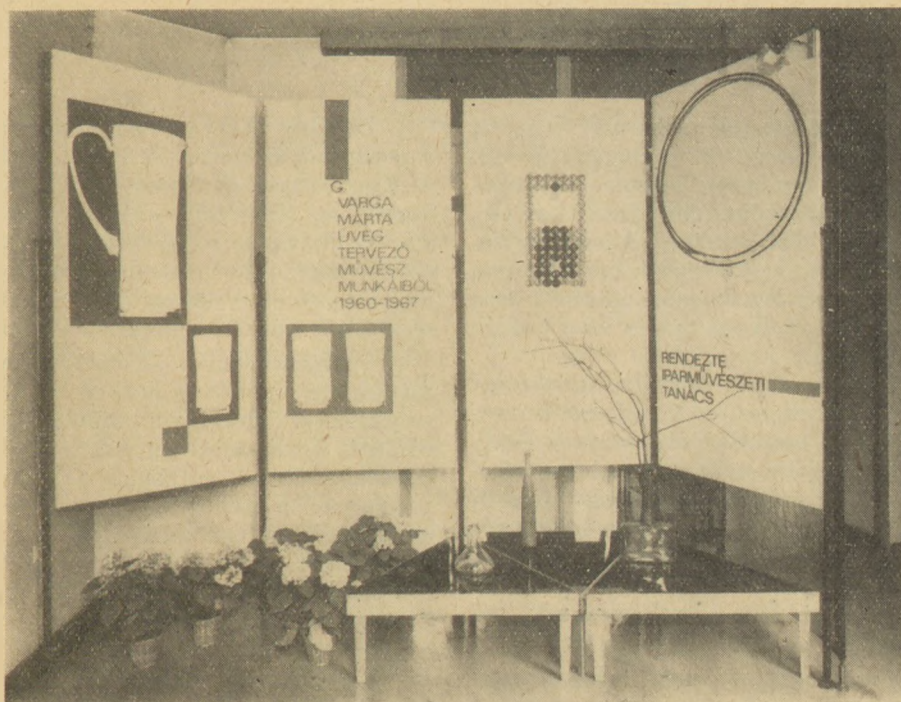
1. ábra. Samott-téglák közé fűvott színtelen káliüveg váza. Az üvegfelület a samott struktúrájának átvétele által mintázott



2. ábra. Mélymaratással díszített színtelen váza



3. ábra. Váza maratott díszítéssel



1. ábra. Részlet a kiállításból

technika közvetlen s a használati cél közvetett hatása érvényesül szigorúan végigvitt formaképzéssel. A változatos technikai megmunkálással kivitelezett alkalmi edényeknél, vázáknál, tálaknál e meghatározó tényezőknél túl a díszítés az évszázados tradíciók szellemében a korstílus grafikájából merít. Az egész bemutatott anyag a „Szigorú stílus” jegyében fogant, amelynek elismert kitűnő művésze Stanislav Libensky, a prágai főiskola üvegtanszakának professzora. Libensky erőteljes stílusa, szuggesztív egyénisége érthetően hatott G. Varga Mártára, mint ahogy egyetlen növendéke sem vonhatta ki magát e hatás alól. A formákban érthető egyszerűsége a munkaanyagban és megmunkálásban az elérhető legmagasabb szintre törekvés, a dekor terén az anyaggal és funkcióval összhangba hozott képzőművészeti igény; ezzel jellemezhetnénk az üvegművészet kritériumait.

G. Varga Márta nagy technikai felkészültségen és formabiztonságon túl a síküveg és opak üvegmozaik terén tehetségről és bátor kezdeményezőkézségről tett tanúságot. Jó lenne, ha értékes

tapasztalatait, gyakorlati tudását másoknak is átadhatná. Az üvegnek, e nemes anyag művészetének művelői közt az ő további munkássága elé is várakozásteljes érdeklődéssel tekintünk.

A szép Üvegipari Mintaterem nem bizonyult alkalmasnak a kiállított tárgyak megfelelő prezentálására. A kiállítás installátorának minden ötlete és fáradozása az anyagnak optimális elrendezésére a helyszíne következtében sikertelen maradt. Sajnálatos, hogy az ilyen típusú kamarakiállításokra nincsen alkalmasabb helyisége a magyar üvegművészeknek.

Tasnádiné, Marik Klára: G. Varga Márta kiállítása.

Ташнадинэ, М. К.: Выставка Г. Варга Марта.

Frau Tasnádi-Marik, Klára: Die Ausstellung der Frau G. Varga, Márta.

Tasnádi, M. K.: The Art-Exhibition of Mrs. M. G. Varga.

IX. Szilikátipari konferencia

Mire ezek a sorok megjelennek, már végetért a IX. Szilikátipari Konferencia, a magyar és külföldi szilikátipari szakemberek immár hagyományos kétévenkénti találkozója. Még nincs itt az ideje, hogy megvonjuk a Konferencia végleges mérlegét; az Építőanyag szerkesztőbizottsága azonban súlyt helyez arra, hogy a lap olvasóközönségét ezen az úton is tájékoztassa a Konferencia lezajlásáról, előzetes eredményeiről.

A Konferencia rendezőbizottsága igyekezett — ha nem is teljesen szigorú és következetes módon — az előadások tematikáját bizonyos fókig irányítani. Nem is annyira szűk szakmai csoportosításról volt szó, mint inkább arról, hogy megadjuk azt a gondolati légkört, mely ezt a találkozót megkülönbözteti az előzőktől; azt a magot, mely köré felépítve a Konferencia anyagát, jellegzetessé válik az örvendetes módon egyre szaporodó hasonló külföldi szakember-találkozók között is.

Az egyik ilyen tematikai csoport a kismennyiségű természetes szennyezések és a mesterségesen hozzáadott adalékanyagok szerepe volt. Ez a kérdés szinte valamennyi szilikátiparágban felmerül, részben pozitív, részben negatív előjellel: van ahol kedvező, van ahol kedvezőtlen a hatás; fontossága mindenképpen megérdemli azonban, hogy a IX. Szilikátipari Konferenciához hasonló nagyságrendű nemzetközi találkozó egyik vezető gondolata legyen.

Hasonló fontosságú a granulometria kérdése: akár a nyersanyagok, akár a kész termékek természetes szemcsenagyságáról ill. annak eloszlásáról, akár az őrléssel mesterségesen előállított granulometriai eloszlásról van szó, akár a cementipar, akár a kőbányászat műszaki dolgozója valaki, feltétlenül szembekerül ezzel a kérdéssel.

A Konferencián megtartottuk az eddig jól bevált, iparágak szerint megosztott szekcióbeosztást: igyekezett azonban a Konferencia arra, hogy ebben a felosztásban is meg legyen a lehetőség arra, hogy a fenti két kérdés megfelelő hangsúlyt kapjon.

A Konferencia munkáját dr. Korach Mór akadémikus, ny. egyetemi tanár, Egyesületünk díszelnöke nyitotta meg, majd Szokup Lajos építésügyi és városfejlesztési miniszter, Egyesületünk elnöke tartotta meg elnöki megnyitóját. Az elnöki megnyitó szövegét lapunk következő számában teljes terjedelmében ismertetjük. Ezután először plenáris, majd két szekcióban egyidejűleg zajló üléseken folyt a Konferencia munkája. Az előadások, hozzászólások teljes szövegét lapunk jövő havi számától kezdve folyamatosan ismertetjük.

Dr. Beke Béla, a Konferencia-bizottság elnöke a november 25-i plenáris ülésen részletesen elmezte a Konferencia tevékenységét, majd dr. Talabér József, az Egyesület főtitkára szavaival zárult a IX. Szilikátipari Konferencia, mely mind szakmai érdekessége, mind társadalmi eseményei, mind pedig a személyes kapcsolatok révén valamennyi résztvevő számára emlékezetes marad.

A Konferencián 77 előadás, számos korreférátum, hozzászólás és diszkusszió hangzott el. Ezek valamennyi szilikátipar területét átfogták, az előbb említett szempontok figyelembe vételével. Az előadások szakmai színvonala általában magas volt: a magyar szakemberek olyan eredményeiket ismertették, melyek megérdemlik a szélesebb körű nemzetközi nyilvánosságot; a külföldi előadásokból pedig a magyar szilikátiparágak dolgozói profitálhattak, szerezhetek hasznos szakmai tapasztalatokat.

Valamely konferencia sikerét természetesen nem az előadások vagy a résztvevők létszáma határozza meg, hanem a később realizálódó, erkölcsi, szakmai és politikai haszon a legfontosabb. Ennek ellenére talán nem árt megemlíteni, hogy a Konferencia a résztvevők száma tekintetében — az idegenforgalmi szempontból kedvezőtlen novemberi időpont ellenére megdöntötte az eddigi konferenciák eredményeit: 340 fizető magyar résztvevő mellett 200-on felül volt a külföldi résztvevők száma. Ettől függetlenül a Konferencia-bizottság most sem kért részvételi díjat azoktól, akik csak egy-egy előadás meghallgatására jöttek; ezek tehát a fenti létszámban nem szerepelnek. A legtöbb külföldi résztvevő a Német Demokratikus Köztársaságból és a Csehszlovák Szocialista Köztársaságból érkezett; kisebb-nagyobb delegációval képviseltette magát (Albánia kivételével) valamennyi európai szocialista ország. A tőkés országok közül sok szakember jelentkezett a szomszédos Ausztriából, valamint a Német Szövetségi Köztársaságból, Franciaországból, Olaszországból, Angliából és Dániából, de még olyan távoli országokból is mint az Egyesült Államok, Argentina és Kanada.

A Konferencia-bizottság meg van győződve arról, hogy a IX. Szilikátipari Konferencia előadásai, a lezajlott érdekes viták, nemkülönben a szakemberek kötetlen személyes találkozása a Konferencia szüneteiben és a fehér asztal mellett olyan szellemi kapcsolatok kialakulását fogja eredményezni, melyek végső soron elősegítik majd a hazai szilikátipar fejlődését és egyúttal a külföld felé is tovább öregbítik a magyar szilikátipar és szilikáttudomány jó hírét.

T. F.

Egyesületi élet

A *Kő-Kavics Szakosztály* október 4-én tartott ülésén két előadás hangzott el. *Eisner Rudolf* (ÉGSZI—Miskolc) a kőbányák telepítését befolyásoló tényezőket tárgyalta. Nagy vonásokban ismertette a fogyasztók: a vasút- és útépítés, valamint a termelésnek mintegy 5%-át felhasználó egyéb fogyasztók mennyiségi és minőségi igényeit. Megállapította, hogy az ország területén nyitott többszáz kőbánya négy súlyponti nagyüzem köré csoportosítható; elsősorban ezeket a nagyüzemeket szükséges és gazdaságos fejleszteni. Az ország területén feltárt kőzetek használhatóságát geológiai és technológiai adottságok szabják meg. Az építési célokra alkalmas kőzetek 39%-a eruptív kő, 61%-a mészkő és dolomit. Nyomószilárdság szempontjából 231 kőbánya anyagát vizsgálták meg: 24% teljes értékű, 62% csak egyes útburkolathoz felel meg. Az eruptív kővek 96,5%-ának, a mészkövek és dolomitok 82%-ának fagyállóságát találták kielégítőnek. Az ország területének 18%-án van kő, ezért széleskörű kutatás folyik a helyi anyagok építési felhasználása érdekében. Végül az előadó a vándor kőbányaüzemek kérdésében annak a véleményének adott kifejezést, hogy ezek célszerű teljesítménye 100 t/óra zúzott és osztályozott kő.

Simon Jenő (Tröszt) „A kőbányászat fejlesztésének iránya és módszerei” címen részletesen kifejtette a gazdasági reform várható hatását a kőbányaüzemek fejlődésére. Kétségtelen, hogy az üzemek fejlesztésénél előtérbe fognak nyomulni a vállalatok gazdasági érdekei, de gondoskodás történt arról, hogy döntő a népgazdasági érdek legyen. Az állami kőbányászat kapacitása jelenleg mintegy 6—8%-kal elmarad a szükséglettől. Kérdés, hogy nagy-, közép- vagy kisüzemek létrehozásával pótoljuk-e a hiányt. Eleinte nem várhatjuk azt, hogy a vállalatok képesek lesznek új nagyüzemek alapítására, de kis teljesítményű bányák rekonstrukciójával és kis helyi üzemek létesítésével a következő 5 év igényeinek várható fejlődésével lépést tarthatnak. Tapasztalat szerint a helyi- és mobil-üzemek hatékonyan alkalmazkodnak a szükséglet tér- és időbeli eltolódásaihoz. A fogyasztók fejlettebb kőminőségre vonatkozó igényeit igyekeznünk kell kielégíteni: az új ármechanizmus lehetővé teszi az ezzel járó önköltségtöbblet áthárítását a megrendelőre. Az iparfejlesztés gyakorlati lehetőségeit áttekintve igen valószínű, hogy a késztermékek elszállításának jelenleg 10%-ot kitevő gépkocsi-részesezése növekedni fog. Meglevő kőbányáinkban a minőségjavító mosás bevezetése túl költséges volna, ezért inkább a lefedés és mevedőlevezetés fejlettebb gépesítését kell előírni. Az előadó végül a portalanítás és az automatizálás kérdéseit tárgyalta.

Az előadást követő megbeszélés folyamán *Barabás Ferenc* (SZIKKTI) a kőbányákban beépített gépláncok egységeinek összehangolatlanságát, *László József* (SZIKKTI) a hidraulikus kotrógépek előnyeit, a formá-

zott töltetek újbóli bevezetését és egyes nagy útépítkezéseink köigényének helyi kőbányákból történő kielégítését hozta szóba. *Végh János* (Dorogi Mészüzem) közölte, hogy Dorog egy-két éven belül, a mészgyártás átszervezése után, évi 40—50 ezer tonna útépítésre alkalmas követ szállíthat. *Bálint Tibor* (SZIKKTI) megemlített, hogy az utóbbi időben az ipar számos problémájának megoldásai kikristályosodtak, így az automatizálási is. Aggályát fejezte ki, hogy az ipar gazdasági átszervezése zökkenővel járhat a fejlesztési tervek megvalósításánál. *Serédi Béla* (É. M. Műsz. Fejl. Főo.) örömmel konstataulta, hogy az iparnak *Simon Jenő* felvázolta fejlesztési iránya logikus folytatása a minisztériumban évekkel ezelőtt kidolgozott programnak. *Szijj Ferenc* (SZIKKTI) a bányák jobb és gyengébb minőségű anyagának szétválasztási lehetőségére és a mobil utántörő-berendezésekre hozott adatokat, *Gerő László* (SZIKKTI) az adagolóberendezések és a portalanítás kérdéseire szolt hozzá.

Az előadók részletes válaszai után a hallgatóság azzal a meggyőződéssel oszlott szét, hogy a kőbányaipar áttérése az új gazdasági rendre megfelelően elő van készítve, és fejlődése jóidőre biztosítva van. *E. I.*

*

A *Szilikátipari Tudományos Egyesület Üvegszakosztálya* 1967. szeptember 22-én üzemlátogatással egybekötött tűzállóüveges találkozót rendezett a Mosonmagyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban.

A résztvevőket *Nagy Albert* gyárigazgató üdvözölte, majd ismertette azokat a tényezőket, amelyek szükségsszerűvé teszik a kádkőgyártók és a felhasználók találkozóját, a szakmai vélemények kicserélését. Hangsúlyozta, hogy nagyon örvendetesen fejlődik a két iparág szakembereinek kapcsolata és a kölcsönös információk mindkét félnél hasznosíthatók, mert meggyorsítják a műszaki fejlesztést és az igények jobb kielégítését.

Ezután *Harrach Walter* főtechnológus adott színvonalas összefoglalást a jelenleg gyártott és forgalomban levő magas hőmérsékleten olvasztott és öntéssel előállított különböző minőségű tűzállóanyagokról. A nemzetközi szintű referátum jól szemléltette, hogy milyen sokrétű törekvések vannak ezen a területen, melyek mind az üvegipar igényét szolgálják és követik annak fejlődését.

A beszámoló részletesen ismertette a kádkőgyártás hazai fejlődését és eredményeit. A minőségjavítás és fejlesztés során a gyár és a fémipari kutató munkatársai több problémát oldottak meg.

A beszámolót üzemlátogatás követte, ahol a résztvevők megtekintették az öntő és tároló csarnokot, a kövek megmunkálását, és a helyszínen is meggyőződhetek a termékek minőségi szintjéről. *D. M.*

SZTROITELNŪE MATERIALŪ

1966. 9. sz.

Bozszenov, P. I.—Holopora, L. I.—Busmina, I. Ju.: Szerves pigmentek és festőanyagok autoklávban szilárdított betonok festésére (p. 30—32.)

A Leningrádi Kísérleti Tervező Intézet vasbeton laboratóriumában vizsgálatokat folytattak autoklávhozott szilikátbetonok festésére szerves pigmentekkel. A próbatéteket 20% oltatlan mészből, 80% őrlött homokból állították elő és 0,15—0,35% pigmentet alkalmaztak. A szintetikus pigmenteket a keverék őrlése előtt vitték be. Az autoklávos megmunkálás optimális „esésadatok” szerint történt 4+0+4 óra ütemben 12 att nyomáson. A festett próbatétek természetes körülmények között, végzett vizsgálati 10 hónap alatt azt mutatták, hogy négy pigment eredményezett stabil színezést: a zöld és kék fluorocianid, az ibolyaszínű kinakridán és a bordó RR. A stabil pigmentek gyakorlatilag nem befolyásolják az eredeti betonkeverék alaptulajdonságait, kivéve a bordó RR- festéket, amely növeli a nyomószilárdságot 20—30%-kal, esökkenti a vízelnyelést 3—4%-kal és fokozza a beton fagyállóságát 15—25 ciklussal. A vízben és szerves oldószerekben oldható szerves festőanyagok vizsgálata alapján csak azok a próbatétek bizonyultak eléggé stabilnak, amelyek alizarin tartalmaztak. Kipróbálták a szilikátlemezek impregnálását is autoklávus kezelés után. A lapok felületét impregnálás előtt lecsiszolták. A vizsgálat után színüket azok a próbatétek tartották meg, amelyeket sav-, króm- és antrakinon-festékkel színezték.

Belouszov, E. D.—Figorszkij, O. L.: Poliészter-kumáryanagok öntött padlókhöz (p. 34—35.)

A Mossztraj Kutató Intézetben PEK-1,2 és 4 jellel ellátott poliészter-kumár-kötőanyagokat dolgozták ki padló hézagmentes burkolására. Ezek az anyagok 150—160° lágyuláspontú kumárgyantát és alifás poliésztermaleingyántákat tartalmaznak. Az egyik ilyen keverék 80% PN-69 gyantából és 20% kumárgyantából áll. A többi keveréknél változtatták az arányokat. Töltőanyag gyanánt őrlött kvarehomokot alkalmaznak, amelynek fajlagos felülete 500—1200 cm²/g, továbbá gyöngébb minőségű portlandcementet. Használhatnak még iniciálókat és gyorsítókat is, mégpedig nafténkobaltot és

benzoilpropilén-hidroszuperoxidot, vagy dimetilanolint és benzoilperoxidot. Az ilyen masztixok bedolgozási viszkozitása nem nagyobb, mint 1400 poise. A burkolatok vizsgálata azt mutatta, hogy a kopásállóság, a vízelnyelés és a benyomódási ellenállás jobb mint a polivinilacetát padlóburkolatoké. Legjobbnak a PEK-kötőanyaggal készült masztix bizonyult, amelynek kopásállósága 0,03 mm, vízelnyelése 24 óra alatt 0,6%, a gőgő benyomódása 50 kg terhelés alatt a száraz próbatesten 0,35 mm. A poliészter-kumárbevonat 15—20%-kal olcsóbb, mint a polivinilacetáttal készült bevonat.

Liszicün, Ju. V.—Vügoszkaja, G. N.: Cementlemezek polimer bevonattal (p. 36—37.)

A Rosztovi Építész-mérnöki Főiskolán cementbevonatokkal kísérleteztek, amelyek polimer hártayaként kerülnek a cementlemezre. Ezeket polisztirolból és inden-kumárgyantából állították elő. Oldószerként lakkbenzint és terpentint használtak. Összesen hétféle keveréket állítottak össze. A keveréket állandó súllyra szárított cementlemezre hordták fel. A bevonatokat vízelnyelés, higroszkopikuság, lúg- és savállóság, hővel és levegővel szembeni ellenállás, felületi keménység és a lemezhez való tapadás alapján értékelték. Optimálisnak mutatkozott a 20 súlyszázalék polisztirolt, 20 súlyszázalék inden-kumárgyantát, 25% terpentint és 35% lakkbenzint tartalmazó keverék. Ennek a bevonatnak a mutatói a következők voltak: vízelnyelés 0,055%, higroszkopikuság 0,046%, lúgállóság 0,05%, savállóság 0,05%, tapadás 24,5 kg/cm², hőállóság 80—85°, szilárdság 11,13 kg/cm². Az anyag légköri ellenállási vizsgálat után megtartotta színét és fényességét. A burkolat színezésére megfelelő pigmenteket alkalmaztak.

Olivancsik, A. N.—Joffe, A. L.: Hangszigetelő farostlemezek tűzeleni védelme (p. 37—38.)

Az Új Építőanyagok Kutató Intézetében hangszigetelő faforgácslemezek tűz elleni preparálására és az ilyen preparálás hangszigetelésre gyakorolt hatására vonatkozólag végeztek kísérleteket. A vizsgálatokat egyréteges akusztikai lemezekben eszközölték szigetelő-burkolólemezekkel, amelyek gyárban készültek el, továbbá kétréteges hangszigetelőlemezekkel, amelyek színdalán kemény farostlemez helyezett el, alsó hangszigetelő rétege pedig hangnyelő szerkezetből

állott. Tűz elleni szerekként FAM festéket (furfuracetonmonomer és karbamid-formaldehidgyanta antipirén hozzáadásával), A-szert, amelyet klórozott paraffin-alapon és piroklórkaucusból állították elő, és kálvízfüveget tartalmazó szilikátfestéket használtak. A kemény lemezeket bevonták a tűzálló anyaggal, viszont a szigetelő-burkolólemezeket csak felületükön és oldalukon vonták be; hangszigetelő mennyezet kivitelezésekor a tűzvédelmet úgy biztosították, hogy a lemezeket szilikátfestékkel és FAM-anyaggal vonták be, a tűzvédelemre pedig a szilárd és a hangszigetelő lemezek közé ESZTE és ESZTB üvegrostsövetet helyeztek el, amely nem esökkenti a megkívánt akusztikai tulajdonságokat. A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy a védőfestékkel bevont hangszigetelő farostlemezek tűzvész esetében nem égnék és így lehetővé teszik a tűz lokalizálását.

SZTROITELNŪE MATERIALŪ

1966. 10. sz.

Szarkiszov, R. B.: Vermikulit-kerámiai termékek (p. 39—41, á: 4, t: 2.)

A duzzasztott vermikulit előállítása. A vermikulit-kerámiai szigetelőanyag technológiája. A vermikulit-kerámiai anyag előállításánál a duzzasztott vermikulit hőszigetelő tulajdonságait összhangba kell hozni a kötőanyagként használt agyag tűzálló tulajdonságaival. Kis mennyiségű kötőanyag esökkenti a termék szükséges szilárdságát, a nagyobb mennyiségű pedig növeli a térfogatsúlyt és esökkenti hőszigetelő-tulajdonságait. A vermikulit-kerámiai termékek gyártásánál a szükséges porozitás eléréséhez alumíniumport használnak. Egy m³ masszába 0,8—0,9 kg alumíniumport kevernek. A gyártási eljárás ismertetése. A duzzasztott vermikulit térfogata, térfogatsúlya és a keverési idő közötti összefüggés. A vibrálási idő befolyása. A vermikulit-kerámiai hőszigetelő termékek műszaki jellemzői.

Norikov, Ju. N.: Hatékony hőszigetelő anyag (p. 37—38, á: 1, t: 2.)

Az üzemben levő duzzasztott perlitet termelő berendezéseken mind-egyik nem sikerült nagyobb frakciójú (1,2—5 mm) perlitomokot előállítani. Ennek következtében egynemű hőszigetelő anyag, például bitumen-perlit, gazdaságo-

524 19 68

san nem állítható elő. Az új hőszigetelő-termék vazelinrel és semleges zsiradékkal hidrofóbizált több réteges papírzsákból áll, amelyet pontosan adagolt mennyiségű perlit-homokkal töltenek meg. A megtöltött zsákokat különleges hengerlő berendezéseken engedik keresztül és így adják meg a hőszigetelő termék igényelt formáját. A zsák-perlitnek nevezett hőszigetelő-anyagot térfogatsúly szerint 120, 150 és 200 minőséggel hozzák forgalomba. Az új hőszigetelő-anyag jól bevált és gazdaságos. A termék vastagsága 8, 6 és 20 cm.

SZTROITELNŰE MATERIALŰ

1966. 12. sz.

Kulikov, A. V.: Andezithomok mint a szilikátbeton-elemek nyersanyaga (p. 12—14, t: 3.)

A tömör- és sejtbetonok gyártásánál kvarchomok helyett különböző

szemcseszerkezetű andezithomokat alkalmaztak. Az 5—20 mm frakciójú szemcsék átlagos szilárdsága 26,3 kg/cm², szélső értékek 5—107 kg/cm², térfogatsúlyuk 1,89 t/m³. A beton készítéséhez felhasznált homokok szilárdsági értékei, a fajlagos felület és a szemcseszerkezeti összetétel közötti összefüggések. Az andezithomokok felhasználásával 1200 × 800 × 500 mm méretű tömör és üreges blokkokat állítottak elő. A vizsgálatok eredményei. A blokkokat 8 atmoszféra nyomáson, 18 órán keresztül autoklávkezelésnek vetették alá. A vizsgálatok eredményei szerint az andezit-mészke autoklávolt termékek viszonylag alacsony mészfelhasználás mellett a kvarchomokkal közönséges szilikátbeton szilárdságát és fagyállókéességét érték el.

SZTROITELNŰE MATERIALŰ

1967. 2. sz.

Dzsgamadze, O. V.—Melkadze, N. I.: Az autoklávok maximális megterhelése meghatározásának matematikai módszere (p. 9—10, t: 4.)

Az autoklávok kihasználási foka a nagyméretű tömör és sejtbetonelemek gyártásánál nem haladja meg a 20—25%-ot. A matematikai programozás alkalmazása az autoklávok optimális kihasználási fokának biztosítására. Matematikai modellek készítése. A feladat megoldása az autoklávok mérete, a termékek nomenklatúrája és szükséges mennyisége alapján. A különböző variánsok meghatározása. Az autoklávok optimális megterhelésének meghatározására szolgáló matematikai módszer alkalmazható hasonló feladatok megoldására, tekintet nélkül a termékek méreteire és típusaira.

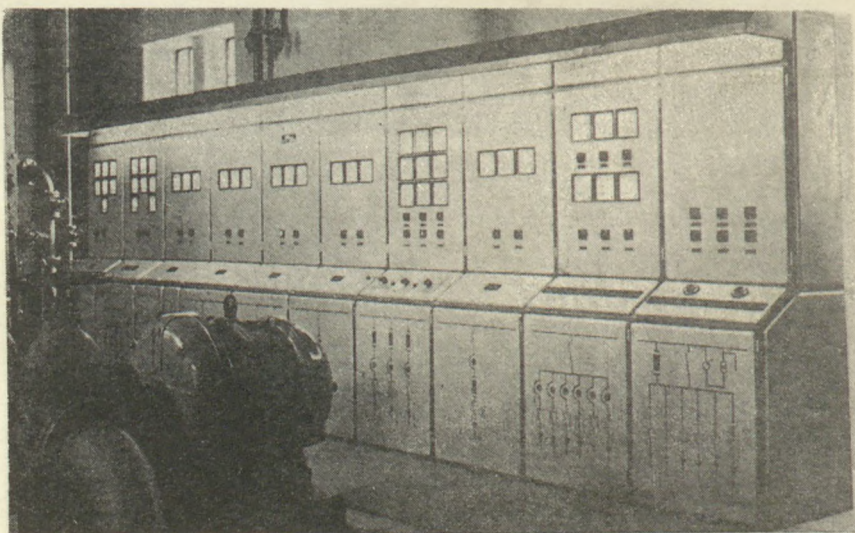
ÉVI TERV

Az ÉVM Szerelőipari Tervező Vállalat tervezési tevékenysége

Ipartelepi villamosberendezések

villamos erőátvitel,
világítás
köz- és díszvilágítás,
sportpályavilágítás,
eredményhirdetők,
mezőgazdasági villamos-
berendezések,

szabadvezetékek,
szaktanácsadás,
felülvizsgálat,
központi fűtés,
gáz, víz, csatorna,
légtechnika,
felvonó.



ÉVM Szerelőipari Tervező Vállalat

Budapest VIII., Vas u. 2/d.

Telefon: 337-960, 377-964-től 969-ig.