

A SZILIKÁTIPIARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA



ZSOLNAY  
PORCELÁNGYÁR  
ALAPÍTVÁ: 1868

TEL.: (72) 25-266 • FAX: (72) 13-645 • TELEX: 12-654



PIROGRÁNIT ÉPÜLETDÍSZEK

---

# Villas

HUNGÁRIA

## VILLAS Hungária Kft.

Zalaegerszeg

Bitumenes vízszigetelő anyagokat  
gyártó és forgalmazó osztrák—magyar kft.

---

**Forgalmazó: HERAKLITH-VILLAS Kereskedelmi Kft.**

8901 Zalaegerszeg, Pf. 303.

Telefon: (92) 62-057, 62-058

Fax: (92) 62-059

**Szaktanácsadás: HERAKLITH-VILLAS Kereskedelmi Iroda**

1087 Budapest, Kerepesi út 27/A

Tel./Fax: 133-8380



*Csapadékvíz elleni szigetelés modifikált bitumenes  
hegeszthető szigetelőlemezekkel*



*Bitumenes szigetelőlemezek tektetése  
VILLAS adhezív hidegragasztóval.  
Nagy termelékenység, tűzveszély nélkül!*



*Hidszigetelés speciális bitumenes szigetelőlemezekkel,  
VILLAS ISOVILL hidszigető módszerrel*



*Zsindelytető VILLAS bitumenes zsindelyekkel.  
Piros, barna, őszbarna, zöld, antracit, szürke*

---

**KÜLÖNLEGES LEMEZEK** pincék, mélygarázsok, zöldtetők szigetelésére!

---

## Szerkesztőbizottság:

Elnök:  
Prof. dr. TALABÉR JÓZSEF  
Felelős szerkesztő:  
WOJNÁROVITSNÉ  
Dz. dr. HRAPKA ILONA

## Rovatvezetők:

Szilikáttudomány  
Prof. dr. JUHÁSZ A. ZOLTÁN  
Szilikáutechnika  
GARAI GYÖRGY  
Újdonságok  
Dr. HILGER MIKLÓS  
Egyesületi és szakhírek  
Dr. SZÉKELY ISTVÁN

## Tagok:

Dr. ÁBRAHÁM Ferenc  
Prof. dr. BALÁZS György  
Dz. dr. FARKAS Ödön  
FODORNÉ dr. SZÖRÉNYI Márta  
GALLÉ Gábor  
Dz. dr. GÁLOS Miklós  
Dr. KOLOSTORI János  
Dr. KOVÁCS Károly  
Dr. LIPTAY András  
PÉTER Gyula  
SEY Pongrácz  
Dr. SZABÓ A. Szilárdné  
Prof. dr. TAMÁS Ferenc  
Dz. dr. TERÉNYI Gyula  
Dr. WAGNER Endre

Szerkesztőség: 1027 Budapest II., Fő u. 68.  
Telefon: 201-9360  
Kiadja az Építészeti Tájékoztatói Központ.  
Felelős kiadó: dr. Hamvay Péter igazgató.  
Készült a TYPOPRESS Kft.  
Nyomdaüzemében (920142) Budapest, 1992.  
Felelős vezető: Dancsó Árpád.  
Kiadói szerkesztő: Ágoston Jánosné  
Műszaki szerkesztő: Bernhardi Pál.  
Azonosság szám: 23/92.  
Megjelent: A/4 alakban,  
5 A/5 ív terjedelemben.  
Egy szám ára: 80,- Ft.  
Külföldön terjeszti a Kultúra,  
1399 Budapest, Pf. 149 és a Magyar Média,  
1932 Budapest, Pf. 86-253  
Belföldön terjeszti az ÉTK  
1400 Budapest, Pf. 83

INDEX: 2 52 50

## TARTALOM

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Korim, T.—Kotsisné: Diopszidbázisú színtestek előállítása .....                                                       | 82  |
| Cserny, T.—Farkas, L.—Földvári, M.—Ikrényi, K.: A balatoni üledék néhány ásvány-kőzettani, geokémiai jellemzője ..... | 87  |
| Kápolnai, I.: A finomkerámia-ipar történetéből 1920—1944 .....                                                        | 94  |
| Ecsery, E.: Szoboravatás Hollóházán .....                                                                             | 98  |
| Bátori, J.—Zsófi, L.—Sulyok, T.—Bácsa, Gy.: Hőhasznosító rendszer kialakítása a Hollóházi Porcelán-gyárban .....      | 100 |
| Kruchina, S.: Szálas szigetelőanyag termékek vastagság és hővezetési tényező mérése .....                             | 103 |
| Heithéssy, J.: Operátori döntéstámogató rendszerek .....                                                              | 106 |
| Orbán, J.—Terlák, J.: BauMix habcement gyártástechnológiája és építőipari alkalmazása .....                           | 108 |
| Hunyadi, I.: Heraklith faanyagot lemezek és tetőtérni alkalmazásuk .....                                              | 112 |
| Egyesületi és szakhírek .....                                                                                         | 115 |

## CONTENS

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Korim, T.—Mrs. Kotsis: Preparation of Ceramic Colours on Diopside Base .....                                                                     | 82  |
| Cserny, T.—Farkas, L.—Földvári, M.—Ikrényi, K.: Mineralogical, Petrographical and Geochemical Investigation of Sediments from Lake Balaton ..... | 87  |
| Kápolnai, I.: Excerpt from the History of the Ceramic Whitewares Industry, 1920—1944 .....                                                       | 94  |
| Ecsery, E.: Inauguration of a Statue at Hollóháza .....                                                                                          | 98  |
| Bátori, J.—Zsófi, L.—Sulyok, T.—Bácsa, Gy.: Heat Recuperation System in the Hollóháza Porcelain Works .....                                      | 100 |
| Kruchina, S.: Thickness and Thermal Conductivity of Fibrous Insulators .....                                                                     | 103 |
| Heithéssy, J.: Computer-Aided Systems for Operator Decision Making .....                                                                         | 106 |
| Orbán, J.—Terlák, J.: Manufacturing Technology and Application of BauMix Cellular Concrete .....                                                 | 108 |
| Hunyadi, I.: "Heraklith" Cement-Bonded Wood Chip Plates and their Use for Roofing .....                                                          | 112 |
| News from the Society and the Industry .....                                                                                                     | 115 |

## INHALT

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Korim, T.—Frau Kotsis: Die Herstellung von Farbkörpern auf Diopsidbasis .....                                                                                      | 82  |
| Cserny, T.—Farkas, L.—Földvári, M.—Ikrényi, K.: Einige mineral- und gesteinswissenschaftliche, sowie geochemische Eigenschaften der Sedimente vom Plattensee ..... | 87  |
| Kápolnai, I.: Aus der Geschichte der Feinkeramikindustrie, 1920—1944 .....                                                                                         | 94  |
| Ecsery, E.: Denkmalweiheung in Hollóháza .....                                                                                                                     | 98  |
| Bátori, J.—Zsófi, L.—Sulyok, T.—Bácsa, Gy.: Die Gestaltung eines Wärmerekuperationssystems in der Porzellanfabrik Hollóháza .....                                  | 100 |
| Kruchina, S.: Die Messung der Faserstärke und des Wärmeleitfaktors von Faserdämmstoffen .....                                                                      | 103 |
| Heithéssy, J.: Systeme zur Unterstützung von Operatorenentscheidungen .....                                                                                        | 106 |
| Orbán, J.—Terlák, J.: Herstellungstechnologie und bautechnische Anwendung von BauMix Schaumzement .....                                                            | 108 |
| Hunyadi, I.: Heraklith Holzvolleplatten und ihre Anwendung bei Dachböden .....                                                                                     | 112 |
| Vereins- und Fachnachrichten .....                                                                                                                                 | 115 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Корим, Т.—Коттис, Л.: Получение пигментов на базе диопсида .....                                                                            | 82  |
| Черны, Т.—Фаркаш, Л.—Фольдвари, М.—Икрени, К.: Некоторые минералогические и геохимические характеристики балатонской осадочной породы ..... | 87  |
| Капольнаи, И.: Из истории тонкокерамической промышленности 1920—1944 .....                                                                  | 94  |
| Эцери, Е.: Открытие памятника-статуи в Холлохазе .....                                                                                      | 98  |
| Батори, Я.—Жофи, Л.—Шуйок, Т.—Бача, Г.: Создание системы утилизации тепла на фарфоровом заводе Холлохаз .....                               | 100 |
| Кручина, Ш.: Измерение толщины и коэффициента теплопроводности волокнистых изоляционных изделий .....                                       | 103 |
| Хеттхешши, Я.: Операторские системы помогающие вынесению решений .....                                                                      | 106 |
| Орбан, Я.—Терлаки, Я.: Технология производства и строительное применение пеноцемента „Баммикс“ .....                                        | 108 |
| Хуняди, И.: Древесно-тонкостружечные плиты „Гераклит“ и их применение в чердачном пространстве .....                                        | 112 |
| Известия научного общества и профессиональные новости .....                                                                                 | 115 |

## Diopszidbázisú színtestek előállítása

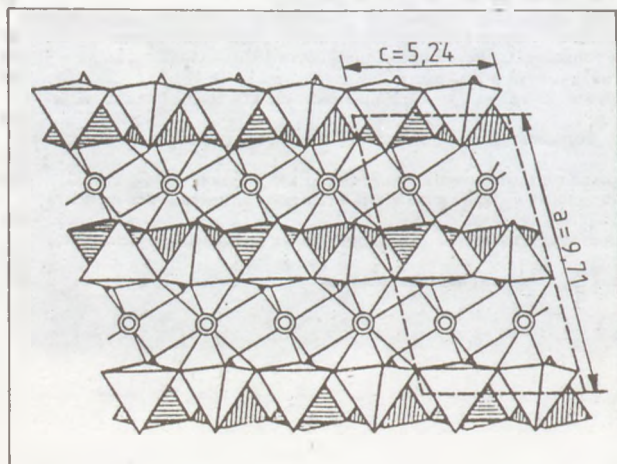
Korim Tamás—Kotsis Leventéné  
Veszprémi Egyetem

Vizsgálataink során a diopszid színtelen kristályrácsát gazdarácsként felhasználva, króm-ion beépítésével zöld színű színtesteket (főként krómdiopszid tartalmú rendszereket) állítottunk elő. Kiindulási anyagként ipari nyers- és hulladék-, valamint nagy tisztaságú anyagokat használtunk fel. A krómdiopszid képződése egy  $(2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)_{5,6} \cdot (3\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2)_{4,4}$  összetételű vegyületen keresztül játszódik le. Röntgendiffrakciós fázisellenzéssel, reflexiós spektrumok mérésével és a krómdiopszid rácsparamétereinek meghatározásával megállapítottuk, hogy a diopszid a krómmal korlátozott oldódású szilárd oldatot képez, amelynek maximális króm-oxid tartalma 5 m%. Az előállított krómdiopszid tartalmú színtestet adott Segerképletű mázba keverve, olyan zöld szín nyerhető, amelynek színjellemzői a színtestéhez közelállók.

### Bevezetés

A diopszid: kalcium-magnézium-szilikát ( $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$ ), a piroxén ásványcsoport tagja. Monoklin prizmás szerkezetű, 1391 °C-on kongruensen olvadó vegyület. Sűrűsége 3,3 g/cm<sup>3</sup>, Mohs-skála szerinti keménysége 6-7. Savakban HF kivételével nem, vagy csak kis mértékben oldódik.

Szerkezetében  $(\text{Si}_2\text{O}_6)_n^{4n-}$  láncok helyezkednek el párhuzamosan a "c" tengely irányában, kialakítva a jellegzetes piroxén láncot. A láncok  $\text{MgO}_6$  oktaéderek közvetítésével kapcsolódnak össze. Az így kialakuló  $(\text{Si}_2\text{O}_6\text{Mg})^{2-}$  összetételű rács negatív töltésfeleslegének lekötésére a láncok által üresen hagyott térbe kerülnek a kalcium ionok (1. ábra).



1. ábra  
A diopszid szerkezete

Colourless diopside lattice was used as a host to prepare green ceramic colors, by introducing chromium ions to the lattice. The colour is composed mainly of chromo-diopside. Industrial raw materials and wastes as well as pure chemicals were used for the synthesis. Chromo-diopside is formed via a compound, of composition  $(2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)_{5,6} \cdot (3\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2)_{4,4}$ . X-ray diffraction, reflection spectrometry and the measurement of lattice parameters of chromo-diopside it was shown that chromium ions can be introduced into the lattice, as a solid solution up to 5 m%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Introducing this substance into a ceramic glaze, a green color is obtained with color characteristics near to chromo-diopside itself.

Az anionszerkezet megtartása mellett lehetőség nyílik az összetétel bizonyos megváltoztatására a felépítő  $\text{Ca}^{2+}$ - és  $\text{Mg}^{2+}$ -ionok részleges vagy teljes és a  $\text{Si}^{4+}$ -ionok részleges kicserélésével.

Az így kialakult alak- és színbeli ásványi változatoknak különböző (malakolit, kokkolit, canaanit) elnevezést adtak. Kevés mangan színezi az ibolyáskék violánt, vanádiumtartalmú a smaragdzöld lawrowit. A salit és a ferrosalit pedig a hedenbergithez közelítő vastartalmú izomorf módosulat. A diopszid kék és zöld színű formája is megtalálható a természetben, ami a króm beépülésének köszönhető [1, 2, 3].

Kísérleti munkánk során a diopszid kristályrácsába történő krómbeépítéssel foglalkoztunk, megvizsgáltuk a krómtartalmú diopszidbázisú színtestek előállításának lehetőségét.

### A kísérletekhez felhasznált anyagok

#### Dolomit

A felhasznált nyersanyag a pilisvörösvári bányából származik. Előnyös tulajdonsága, hogy a  $\text{CaO} : \text{MgO}$  arány csaknem a dolomit sztöchiometrikus összetételének megfelelő, vastartalma pedig csekély (1. táblázat). A derivatográfiai vizsgálatok alapján a dolomittartalom 98 m% (az. m% jelölés a továbbiakban tömegszázalékot jelent).

#### Mészkö

A kalcium bevitelére felnémeti mészkövet alkalmaztunk. A nyersanyag nagy tisztaságú, fő tömegében  $\text{CaCO}_3$ -ot

A pilisvörösvári dolomit oxidos összetétele

| Összetétel (m%)             | CaO   | MgO   | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Alkáli<br>oxidok | Savban<br>oldhatatlan | Izzítási<br>veszteség |
|-----------------------------|-------|-------|-------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Nyersanyag                  |       |       |                               |                                |                  |                       |                       |
| Pilisvörösvári dolomit      | 30,48 | 21,87 | 0,16                          | 0,03                           | 0,47             | 0,31                  | 46,68                 |
| Elméleti dolomit-összetétel | 30,17 | 21,42 | —                             | —                              | —                | —                     | 48,41                 |

tartalmaz. Derivatogram alapján a CaCO<sub>3</sub> tartalom 99 m%. Oxidos összetétele a 2. táblázatban látható.

2. táblázat

A felnémeti mészkő oxidos összetétele

| Komponens          | CaO   | MgO  | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | Alkáli<br>oxidok | Izzítási<br>veszteség |
|--------------------|-------|------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| Mennyiség<br>[m %] | 55,50 | 0,20 | 0,30                          | 0,10             | 0,02             | 43,88                 |

#### Dekarbonizált dolomit és mészkő

A nagyobb reakciókészség elérése érdekében a dolomitot és a mészkövet 960 °C-on 1 órán át dekarbonizáltuk, az így keletkezett CaO, ill. MgO és CaO bensőséges keverékének fajlagos felülete több, mint a kiindulási anyag hatszorosa. (A dolomit fajlagos felülete 1,2 m<sup>2</sup>/g, a dekarbonizált dolomité 7,9 m<sup>2</sup>/g).

#### SiO<sub>2</sub> füst

A Zagyvarónai Vasötvözetgyárban a ferroszilícium-gyártás melléktermékeként jelentős mennyiségű hulladékanyag, az ún. SiO<sub>2</sub> füst keletkezik, amelynek SiO<sub>2</sub> tartalma 90 m% feletti (3. táblázat). A SiO<sub>2</sub> füst szürke színű, liszt finomságú, amorf állapotú, 0,2 μm jellemző szemcseméretű anyag, amelynek BET-féle fajlagos felülete 18,2 m<sup>2</sup>/g [4].

3. táblázat

A SiO<sub>2</sub> füst oxidos összetétele

| Komponens          | SiO <sub>2</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> | MgO  | CaO  | Alkáli<br>oxidok | Izzítási<br>veszteség |
|--------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|------|------|------------------|-----------------------|
| Mennyiség<br>[m %] | 90,21            | 3,59                          | 2,68            | 1,10 | 0,86 | 0,84             | 0,72                  |

#### SiO<sub>2</sub> gél

A SiO<sub>2</sub> gél tetraetil-szilikát hidrolízisével állítottuk elő enyhén savas közegben.

#### Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

A kísérletek során analitikai tisztaságú Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> került felhasználásra.

#### Vizsgált összetételek és vizsgálati módszerek

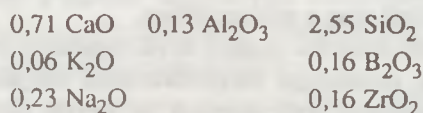
A vizsgálatokhoz összeállított nyerskeverékek összetételét a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat

A nyersanyag-keverékek elnevezésel

| Komponens<br>[m %]<br>Keverék jele | SiO <sub>2</sub> | Össz. CaO,<br>MgO | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
|                                    | (füst)           |                   |                                |
| FDD3                               | 56               | 39                | 3                              |
| FDD5                               | 56               | 37                | 5                              |
| FDD7                               | 56               | 36                | 7                              |
|                                    | (Gél)            |                   |                                |
| GDD3                               | 56               | 39                | 3                              |
| GDD5                               | 56               | 37                | 5                              |
| GDD7                               | 56               | 36                | 7                              |

A nyerskeverékekben lejátszódó szilárd fázisú reakció termékeit 1200 °C-on 10 órás hőtartás után vizsgáltuk. E paramétereket előzetes kísérletek alapján határoztuk meg. Az általunk előállított vegyület színező hatásának vizsgálatára különböző összetételű mázkeverékeket dolgoztunk ki. A legmegfelelőbbnek az alábbi Seger-képletű máz bizonyult:



A kiindulási keverékeket és az előállított termékeket a következő berendezésekkel vizsgáltuk.

A derivatográfias vizsgálatokat 1000 °C-os kimenővel ellátott Erdey—Paulik—Paulik MOM derivatográfával végeztük 10 °C/perc fűtési sebességgel. A nyerskeverékekben lejátszódó reakciókat MRC típusú hevíthető röntgenkamrával ellátott Philips röntgendiffraktométerrel követtük nyomon. A berendezés PW 1130/00 típusú röntgengenerátorból és PW 1050/30 jelű goniométerből épül fel. A szilárd fázisú reakciók során a termékekben kialakult kristályos fázisok azonosítását Philips röntgendiffraktométerrel végeztük, amely PW 1730/10 jelű röntgengenerátorból és PW 1050/70 goniométerből áll.

A fajlagos felületeket ATLAS gyártmányú betográf-fal határoztuk meg a cseppfolyós nitrogén hőmérsékletén argon adszorpcióval. A krómdiopszid rácsparamétereinek meghatározását – a Philips PW 1710 diffraktométer kontrollegységen keresztül kapcsolódó – Micro PDP 11/53 számítógép segítségével végeztük regressziós analízissel. A színtestek és a mázazott termékek reflexiós spektrumait MOMCOLOR 100 típusú berendezéssel mértük.

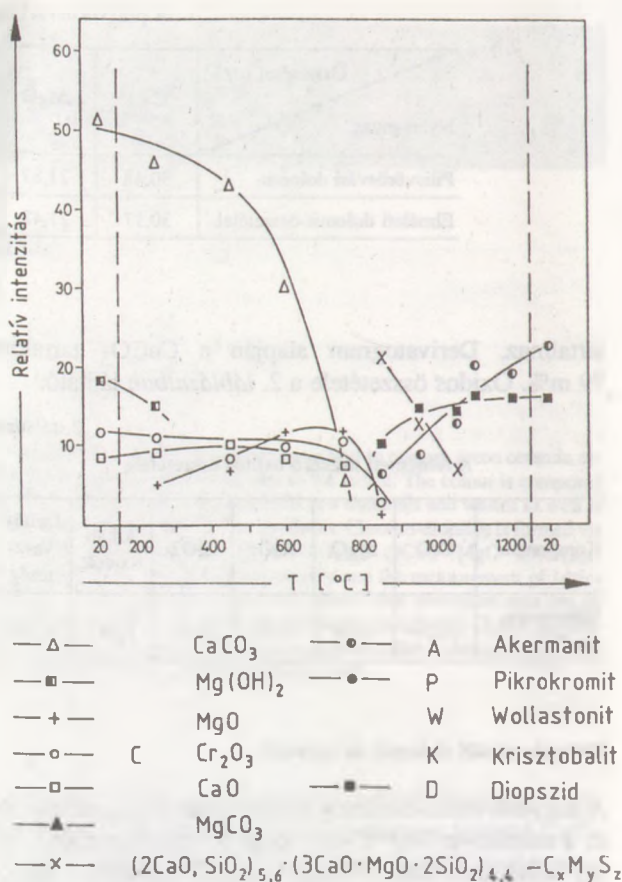
## Kísérleti eredmények

A krómdiopszid képződési mechanizmusát hevítéses röntgenkamrás módszerrel vizsgáltuk. A diffraktogramok értékelése során a reagáló-, ill. a képződő fázisok intenzitásarányainak változásait követtük nyomon a hőmérséklet függvényében. A 2. ábrán az FDD7 mintában, a 3. ábrán a GDD7 mintában hőkezelés során lejátszódó változások láthatók.

Mindkét ábrán megfigyelhető, hogy a dekarbonizált dolomit reakcióba lép a levegő CO<sub>2</sub> -, ill. nedvességtartalmával. 800 °C elérése után a kiindulási vegyületek reflexiói eltűnnek a diffraktogramokról és egy (2CaO, SiO<sub>2</sub>)<sub>5,6</sub> · (3CaO · MgO · 2SiO<sub>2</sub>)<sub>4,4</sub> összetételű vegyület alakul ki. Ezen vegyület 850 °C-tól 1050 °C-ig terjedő hőmérséklet-intervallumban lejátszódó bomlása során diopszid és egyéb krómot tartalmazó, ill. krómot nem tartalmazó kristályos fázisok képződnek.

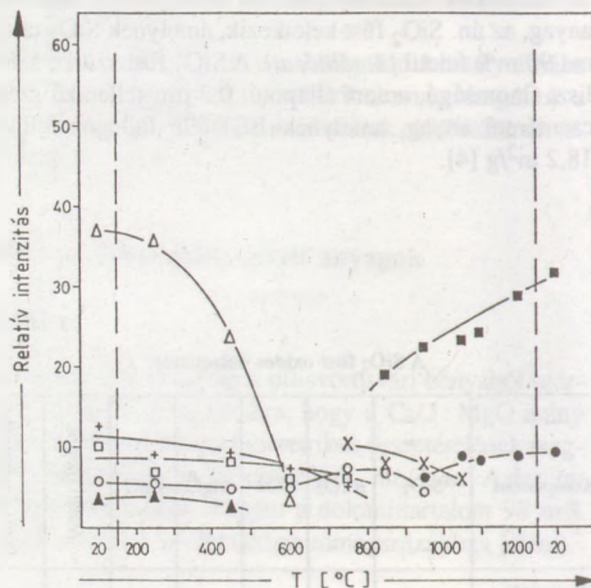
Az optimális Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tartalom meghatározásakor megállapítottuk, hogy a krómkoncentráció hatást gyakorol a képződő fázisok számára és mennyiségére. A 4. ábrán az FDD mintasorozat, az 5. ábrán a GDD mintasorozat esetén figyelhető meg a Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> koncentrációnak a képződő fázisokra gyakorolt hatása. A diopszid mennyisége mindkét esetben a krómkoncentráció 5 m% feletti növelésével jelentősen csökken. Ekkor pikrokromit, ill. reagálatlan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> jelenik meg a rendszerekben.

A pontosabb értékelés céljából belső standardos röntgendiffrakciós mennyiségi meghatározással megállapítottuk a mintákban lévő diopszid és egyéb fázisok mennyiségét. A nem Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> formában lévő krómtartalmú



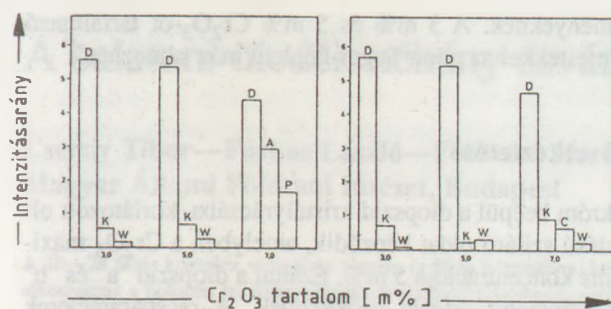
2. ábra

A FDD7 keverék hevítéses röntgenkamrás felvételeinek értékelése



3. ábra

A GDD7 keverék hevítéses röntgenkamrás felvételeinek értékelése



4-5. ábra

A  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  mennyiségének hatása a képződő fázisokra az FDD mintasorozatban, illetve a GDD mintasorozatban

anyagok  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  koncentrációját számítással határoztuk meg (5. táblázat).

A 3 m% és 5 m%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tartalmú mintáinknál a króm beépülését a diopszid kristályrácsába a fázisösszetétel alapján feltételeztük és a diopszid rácsparamétereinek mérésével kontrolláltuk. A 6. ábra a GDD minta rácspa-

5. táblázat

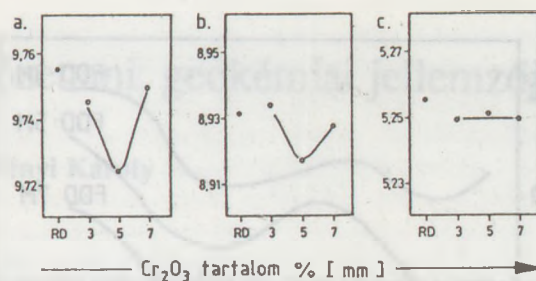
A diopszid- és a krómtartalom változása a  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  bevitel függvényében

|      | Elméleti $\text{Cr}_2\text{O}_3$ bevitel [m%] | Diopszid-tartalom [m%] | Nem diopszidban lévő króm $\text{Cr}_2\text{O}_3$ [m%] |
|------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
| FDD3 | 3,0                                           | 78                     | —                                                      |
| FDD5 | 5,0                                           | 76                     | —                                                      |
| FDD7 | 7,0                                           | 56                     | 6,9                                                    |
| GDD3 | 3,0                                           | 81                     | —                                                      |
| GDD5 | 5,0                                           | 78                     | —                                                      |
| GDD7 | 7,0                                           | 68                     | 6,6                                                    |

ramétereinek változását mutatja. Látható, hogy az "a" és "b" paraméter értéke 5 m%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tartalomig csökken, és a 7 m%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  koncentráció elérésekor az értékek csaknem megegyeznek a krómmentes diopszid (RD) adataival. A "c" paraméter értéke nem mutat számottevő változást a szintetikus diopszidéhoz képest.

Ez arra utal, miként az 1. ábrán is látható, hogy az ionhelyettesítés a tengellyel párhuzamosan futó szilikát anionváz méreteire nem gyakorol befolyást, ezzel szemben az anionláncok távolságára (azaz az "a" és "b" paraméterre) jelentős hatást fejt ki.

A röntgendiffrakciós minőségi és mennyiségi meghatározások, ill. a rácsparaméter adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a diopszid a  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -mal korlátozott oldódású szilárd oldatot képez, amelynek maximális krómoxid tartalma 5 m%. Ennél nagyobb mennyiségű  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adagolás esetén a diopszid kristályrácsába a króm nem épül be, és egyéb krómtartalmú fázisok képződnek.

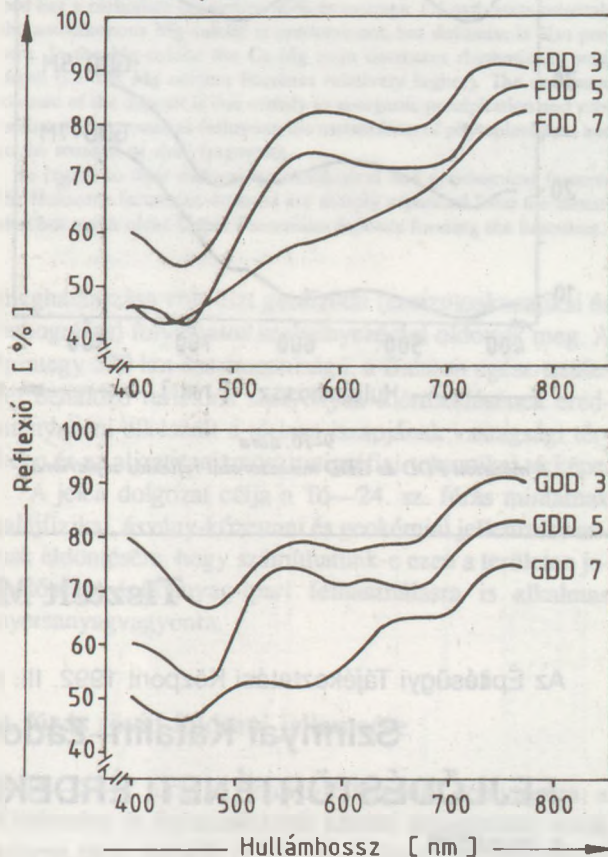


6. ábra

A GDD minta rácsparamétereinek változása a  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tartalom függvényében

A krómtartalmú diopszid színére a 7. és 8. ábrán látható reflexiós spektrumokból következtettünk.

Az ábrákon látható, hogy a minták színében a zöld és a sárga árnyalat dominál, hiszen valamennyi görbe erős reflexiós maximummal rendelkezik a 480–620 nm hullámhossztartományban.

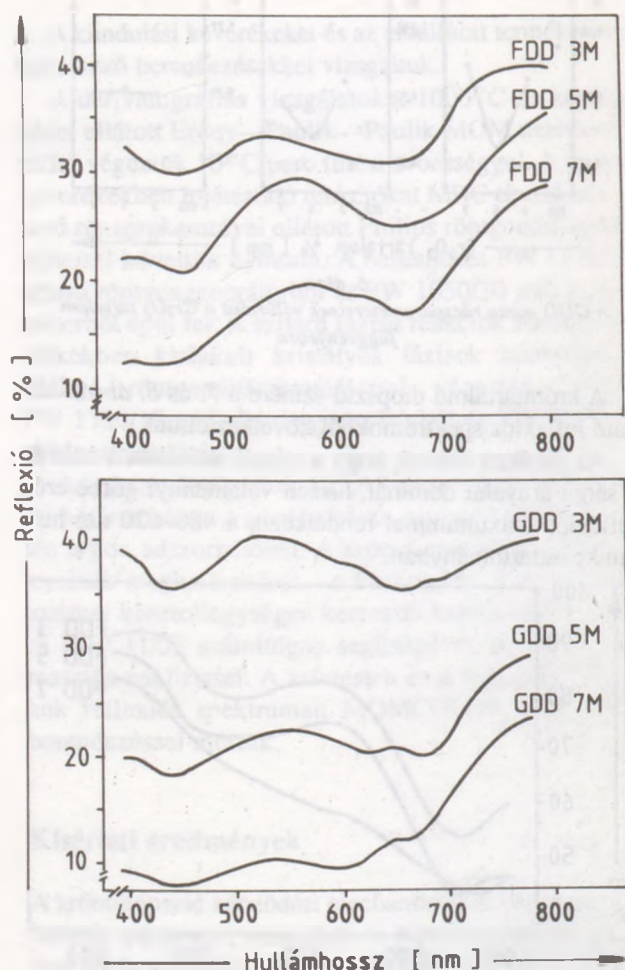


7-8. ábra

Az FDD és a GDD mintasorozat reflexiós spektrumai

A 9. és 10. ábrán a korábban definiált összetételű mázba kevert krómtartalmú diopszid mázas égetésével nyert termékek reflexiós spektrumai láthatók. Megfigyelhető, hogy a görbék nagymértékű hasonlóságot mutatnak a szintestekről készülttel, mindössze a csúcsok élessége és intenzitása csökkent kissé.

Ez azt bizonyítja, hogy az általunk előállított krómtartalmú diopszid szintest megfelel a szintestől elvárt köve-



9-10. ábra

A mázazott FDD és GDD mintasorozat reflexiós spektrumai

telményeknek. A 3 m% és 5 m%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -ot tartalmazó színtestekkel az adott Seger-képletű máz színeztethető.

### Következtetés

A króm beépül a diopszid kristályrácsába, korlátozott oldódású szilárd oldat képződik, amelyben a  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  maximális koncentrációja 5 m%. Ezáltal a diopszid "a" és "b" rácsparaméter értékei csökkennek. A rácsparaméterek változásával párhuzamosan a reflexiós spektrumokban megjelenik egy erős reflexiós csúcs a 480–620 nm-es tartományban, amely a zöld színre utal.

Az általunk előállított diopszid gazdarácsú krómtartalmú vegyület színtest, amely a

|                            |                              |                             |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 0,71 CaO                   | 0,13 $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 2,55 $\text{SiO}_2$         |
| 0,06 $\text{K}_2\text{O}$  |                              | 0,16 $\text{B}_2\text{O}_3$ |
| 0,23 $\text{Na}_2\text{O}$ |                              | 0,16 $\text{ZrO}_2$         |

Seger-képletű mázba keverve a színtest reflexiós spektrumához hasonló reflexiós spektrumú színes mázat szolgáltat.

### Irodalom

- [1] Dickey, J. S.—Yoder, H. S.—Schairer, J. F.: Carnegie Inst. Washington, Yearbook, 1970. 118–122.
- [2] Ikeda, K.—Yagi, K.: Contrib. Mineral Petrol. 1977. 61, 91–106.
- [3] Ikeda, K.—Yagi, K.: Contrib. Mineral Petrol. 1982. 81, 113–118.
- [4] Kotsis, I.—Balogh, Á.: Ceramics International, 1989. 15, 79–85.

## Tisztelt Megrendelőnk!

Az Építésügyi Tájékoztatói Központ 1992. III. negyedévében megjelenteti

**Szinnyai Katalin–Zádor Mihály–Kocsis Ferenc:**

**FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI ÉRDEKESSÉGEK AZ ÉPÍTÉSI MÚLTBÓL**

c. munkáját.

A szerzők az építéstörténeti fejlődés elsősorban hazai vonatkozásait dolgozzák fel. Az olvasó megismerkedhet az építőszervezetek fejlődésével és a különféle építőmesterségekkel a középkortól a XIX. századig, kitekintéssel az európai építéstörténetre is.

Ha érdekli, **hogyan építettek elődeink**, rendelje meg az érdekes szokásokat, hagyományokat felelevenítő, közel 200 kortörténeti dokumentummal gazdagon illusztrált, elegáns kivitelű kötetet!

Ára: kb. 450–500,- Ft

Címünk:

ÉPÍTÉSÜGYI TÁJÉKOZTATÁSI KÖZPONT  
Kiadói és terjesztési osztálya  
1075 Budapest, Rumbach S. u.15/a

# A balatoni üledék néhány ásvány-kőzettani, geokémiai jellemzője

Cserny Tibor—Farkas László—Földvári Mária—Ikrényi Károly  
Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

A Tó—24 fúrás komplex vizsgálata alapján (a fúrás körzetében) képet alkothatunk a holocén sekélytavi üledékek alapvető tulajdonságairól.

A Balaton-tó üledéke a holocén legelején kezd felhalmozódni. A tó szilárd aljzatát képező felső-pannóniai aleuritra diszkordánsan települ néhány dm vastag, kavicsot tartalmazó finomhomokos kőzetliszt. Ezi végig egyveretű agyagos mészsizap (szemcsemérete alapján agyagos kőzetliszt) követi 3,1 m vastagságban. Változatosságot a rétegen belül a szürke színáryalatai, helyenként növényi és Mollusca-héj feldúsulás jelent. Az üledék igen nagy elsődleges porozitással rakódik le, a diagenézis a fizikai paraméterek változásával a mélység függvényében, jól nyomon követhető.

A holocén üledék domináns ásványai a karbonátok, a réteg álagos karbonátartalma 66%. A karbonát ásványok közül domináns az autochton Mg-kalcit, de jelen van dolomit is. A Mg-kalcitban a Ca/Mg arány a mélységgel ritmusosan csökken (azaz a Mg-tartalom relatíve nő). Az üledék karbonátartalma főként anorganikus kicsapódás, alárendelten a fitoplankton anyagcseréjét követő folyamatok és héjtöredékek maradványainak eredménye.

Ásvány-kőzettani és geokémiai paramétereik alapján a holocén tavi üledékek élesen elválnak az aljzatot alkotó ugyancsak tavi, de jóval idősebb, felső-pannóniai üledékektől.

## Bevezetés

A Magyar Állami Földtani Intézet 1981 óta végez aktuálgeológiai kutatásokat a Balatonon. Ez a munka szervesen illeszkedik mind a földtani és anyagvizsgálati módszerek kutatásának és fejlesztésének témájához, mind a 60-as években elkezdett Balaton és környékének komplex földtani kutatásához. Ezért a Balaton aktuálgeológiai kutatásának célja:

- kiválasztani azt az anyagvizsgálati módszer-együttest, amely segítségével a lehető legalapossabb jellemzését adhatjuk a sekélytavi üledékeknek, elsősorban tavi, szedimentológiai, környezetföldtani kérdések tisztázása érdekében;
- megválaszolni a Balaton kialakulásának és fejlődéstörténetének még ma is nyitott kérdéseit;
- a balatoni üledék esetleges építőanyag-ipari felhasználási lehetőségének tanulmányozása.

Az eddigi kutatás két szakasza már lezárult, eredményeit publikációkban közzétettük [1—7].

Az első szakaszban 33 fúrás mélyítettünk a tó területén. A fúrások rétegsorának anyagvizsgálatait ez idő alatt többször módosítottuk, szükség szerint bővítettük vagy egyszerűsítettük úgy, hogy optimális mintavétel-sűrűség mellett a lehető legtöbb kérdésre választ kapjunk. A kutatás e szakaszának módszertani tapasztalatai a Tó—24-es számú fúrás feldolgozásában, illetve az eredmények értékelésében tükröződnek.

A kutatás második szakaszának fő célkitűzése a tavi eredetű holocén korú laza iszap vastagságviszonyainak

The complex study of borehole Tó—24 has allowed us to have a better understanding of the essential properties of shallow-lacustrine Holocene deposits and of the geological-ecological conditions of their accumulation.

Sedimentation of Lake Balaton starts at the very beginning of the Holocene. The Upper Pannonian silt forming a solid basement for the lake is overlain by a fine-sandy, gravel-bearing silt bed with a thickness of a few decimetres. This is followed by a throughout uniform clayey lime mud (clayey silt, on the basis of its grain size), in a thickness of 3.1 m. Variedness is represented within the bed by the shades of grey, and in places by the enrichment in vegetation and molluscan shells. Sedimentation takes place with a rather high primary porosity and the diagenesis can be well traced as a function of depth, by observing the changes in physical parameters.

Carbonates are the dominant minerals in the Holocene deposit. The bed has a carbonate content of 66% as average. Of carbonate minerals the autochthonous Mg-calcite is predominant, but dolomite is also present. In the Mg-calcite the Ca-Mg ratio decreases rhythmically with depth (i.e. the Mg content becomes relatively higher). The carbonate content of the deposit is due mainly to anorganic precipitation and sub-ordinately to processes following the metabolism of phytoplanktons and to the remains of shell fragments.

In regard to their mineralogical-lithological and geochemical features the Holocene lacustrine deposits are sharply separated from the lacustrine but much older Upper Pannonian deposits forming the basement.

meghatározása volt. Ezt geofizikai (szeizmoakusztikai és echográfós) folyamatos szelvényezéssel oldottuk meg. A mintegy 370 km összhosszúságú, a Balaton egész területét behálózó reflexiós szelvények kiértékelésének eredményeként elkészült a tó laza iszapjának vastagsági térképe és az aljzat szeizmosztratigráfiai-tektonikai térképe.

A jelen dolgozat célja a Tó—24. sz. fúrás mintáinak talajfizikai, ásvány-kőzettani és geokémiai jellemzése annak eldöntésére, hogy számíthatunk-e ezen a területen jelentősebb építőanyag-ipari felhasználásra is alkalmas nyersanyagvagyokra.

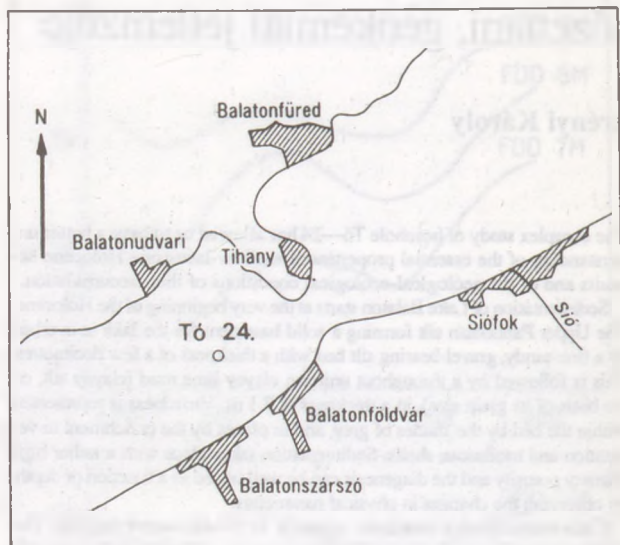
## A fúrás rövid földtani jellemzése

A Tó—24-es fúrás a Tihanyi-félszigettől délnyugatra, a Kiliánteleg és Balatonföldvár közötti képzeletbeli vonal közepe táján mélyült (1. ábra). A fúrás mintáit előzetes terv alapján, teljes egészében feldolgoztuk. A vizsgálatokhoz szükséges mintasűrűséget, mely a módszer milyenségétől függően lényegesen eltért, a korábbi fúrások eredményei alapján határoztuk meg.

A fúrásszelvény földtani leírása:

*Holocén:*

- |              |                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,00—3,10 m: | Agyagos mészsizap (szemcsemérete alapján agyagos kőzetliszt), szürke.                                            |
| 3,10—3,40 m: | Finomhomokos, meszes kőzetliszt (szemcsemérete alapján kőzetliszt), az alsó 10 cm-ben dolomitkavicsot tartalmaz. |



1. ábra  
Helyszínrajz

#### Felső-pannóniai:

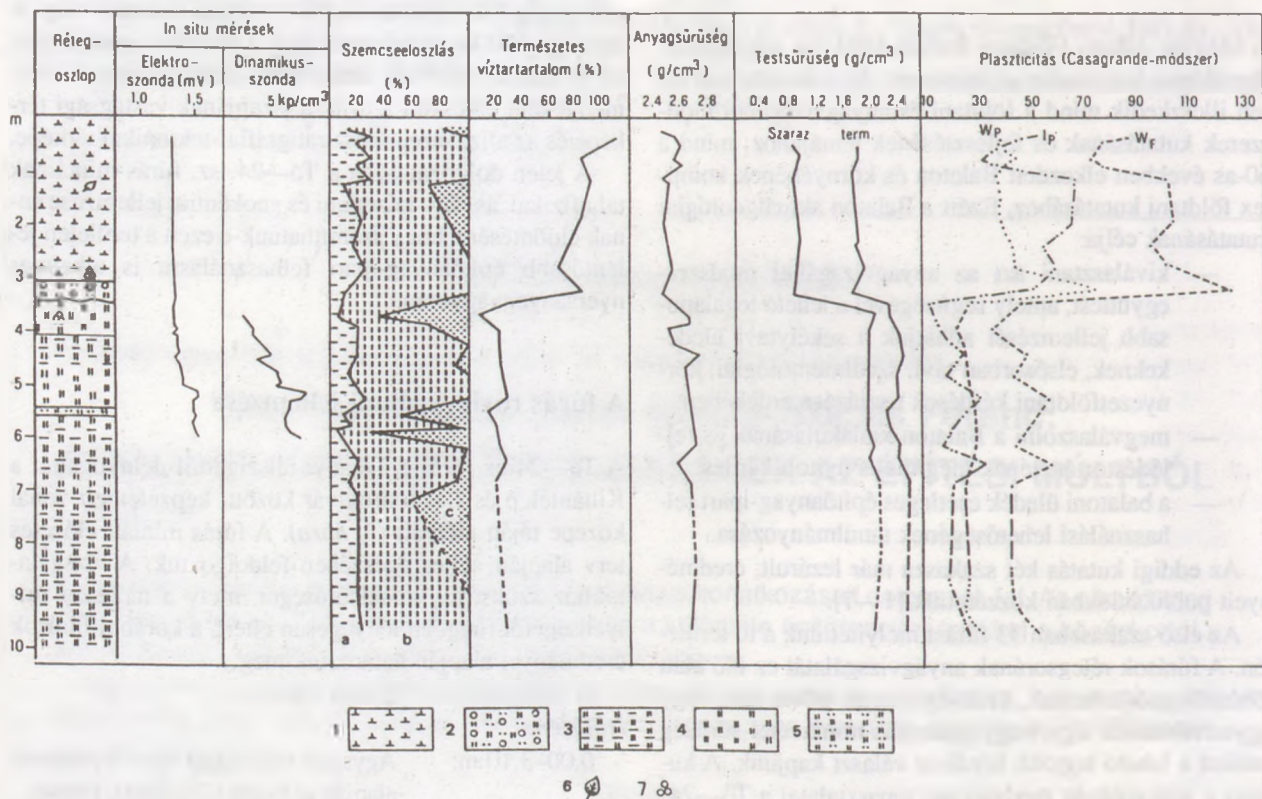
3,40–9,85 m:

Kőzetliszt és agyagos kőzetliszt változása, mikrorétegzett, szürke. Az előző rétegeknél tömörebb.

#### A harántolt képződmény fizikai paramétereit

A fúrás földtani szelvényét az "in situ" mérések diagramját, a képződmények szemcseösszetételének és fizikai paramétereinek változását a mélység függvényében a 2. ábrán mutatjuk be.

A holocén agyagos kőzetliszt a döntően kőzetliszt frakció mellett 10–20% agyag (0,002 mm) és 0–20% homok (0,6 mm) frakciót tartalmaz. A bázisképződmény a minimális agyag (0–5%) és kőzetliszt (30–35%) mellett elsősorban finom és aprószemcsés homokból és dolomitkavicsból áll. A tó aljzatát alkotó felső-pannóniai rétegek szemcseösszetétele a holocénhez hasonló képet mutat, 20–33% agyag, 60–80% kőzetliszt és 10–30% homok frakció van jelen. A holocén üledékek esetében az agyagfrakciót maximálisan az agyagásványok töltik ki, míg a kőzetliszt frakció teljesen, a homok részben különböző karbonát ásványból áll. Ezért a holocén tavi üledékek korrekt megnevezése agyagos mészszip. A felső-pannóniai képződmények esetében az agyagásványok mintegy fele (20–25%-nyi) a kőzetliszt frakcióban jelentkeznek.



2. ábra

A Tó — 24. sz. fúrás kőzetlasi szelvénye

1 — agyagos mészszip; 2 — kavicsos, finom homokos, meszes kőzetliszt Mollusca-héjakkal; 3 — tömött, agyagos kőzetliszt; 4 — tömött kőzetliszt; 5 — kőzetlisztos homok; 6 — növénymaradvány; 7 — Mollusca-héjtöredék; a — agyag; b — kőzetliszt; c — homok

## Ásvány-kőzettani vizsgálatok

A termikus és röntgendiffrakciós vizsgálatokat elsősorban azért végeztük el, hogy képet kapjunk a különböző korú és genetikájú üledékek ásványtani összetételéről, és megállapítsuk, hogy az üledék képződése során — a mélység függvényében — milyen összetételbeli változások és átalakulások mutathatók ki. A két módszerrel légszáraz állapotú mintákat vizsgáltunk egymással párhuzamosan, így az egyeztetett és itt közölt adatok megfelelő pontosságúnak tekinthetők. A tavi és az aljzatot alkotó üledékek ásványtani összetételbeli különbsége jelentős. Legfeltűnőbb módon a karbonáttartalom (3. ábra) és azok jellemző kémiai paraméterei (MgO és CaO/MgO arány) alapján válik szét a holocén és a pannon réteg.

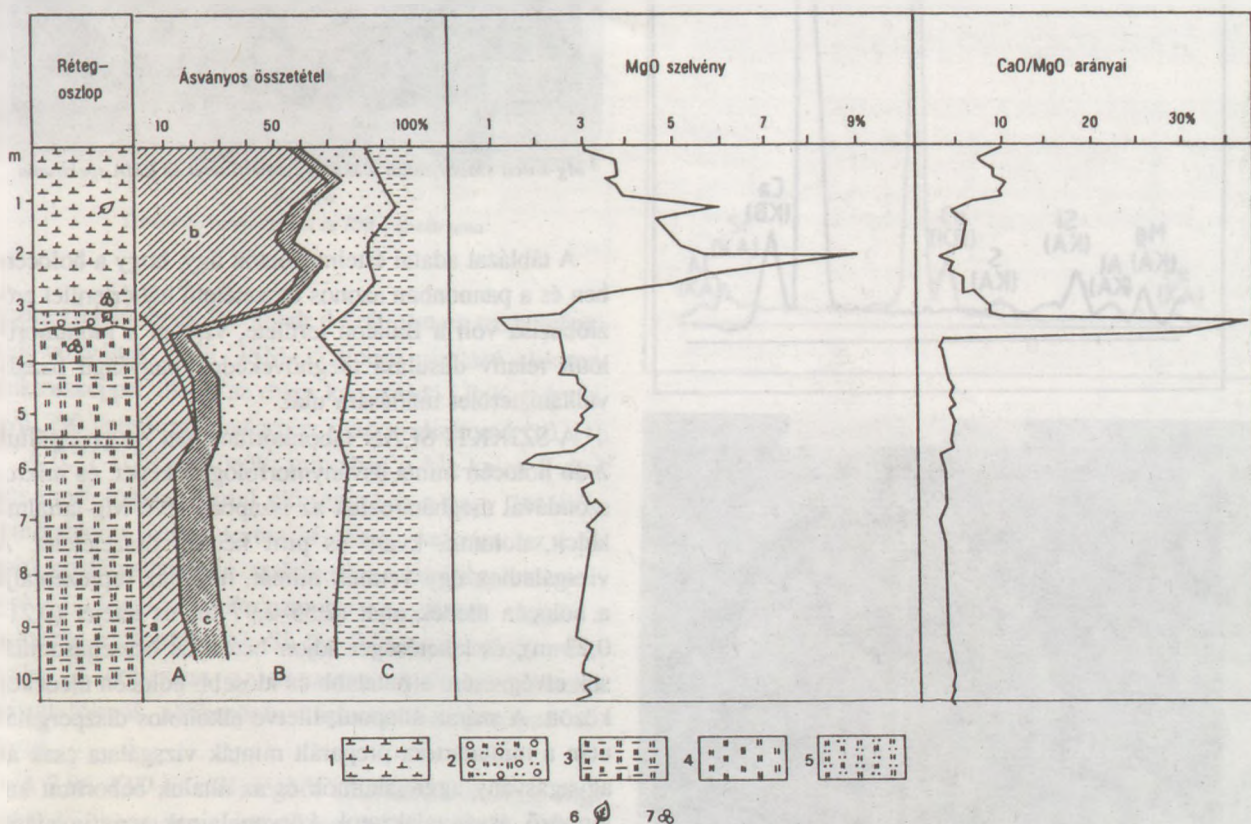
A holocén domináns ásványai a karbonátok, a réteg átlagos karbonáttartalma 66%. A karbonát ásványok közül domináns az autochton kalcit. Ez a röntgendiffrakciós adatok, a kémiai elemzésből számított CaO/MgO arány és a műszeresen meghatározott ásványos összetétel figyelembevételével számítottak alapján, több-kevesebb Mg-helyettesítést tartalmaz. A kalcit MgO-tartalma a holocén szakaszon belül 2 maximumot mutat (1,16–1,18 és 1,99–2,01 m). A MgO-maximum helyeken volna várható az ugyancsak autochton keletkezésű protodolomit esetleges megjelenése [8]. A

CaO/MgO arány alapján azonban nem feltétlenül szükséges protodolomit keletkezését várnunk, mert a számított  $\text{MgCO}_3$ -tartalom 20–24 mol%. Ilyen mértékű helyettesítést a kalcit még képes elviselni, bár elképzelhető egy ennél valamivel alacsonyabb Mg-helyettesítésű Mg-kalcit és protodolomit egymás melletti jelenléte is. A holocénben normál (alacsony Mg-tartalmú) allochton kalcit a Mg-kalcit mellett nem jelentkezik.

Az előzőekben leírtaktól eltér a holocén bázisréteg (3,12–3,3 m) karbonátképe. Itt a minták a legmagasabb kalcit-tartalommal rendelkeznek, alacsony Mg-helyettesítés mellett. Ez azonban csak a csigahéjban gazdag bázisréteget reprezentálja.

A pannóniai rétegekben (3,4 m alatt) a karbonát ásványok mennyisége és jellege erősen megváltozik. Az átlagos karbonáttartalom 27%, melyet normál kalcit és dolomit képvisel.

A többi műszeresen kimutatott ásvány (kvarc, plagioklász, kálföldpát, muszkovit, klorit és montmorillonit) mind a holocén, mind a felső-pannon szakaszban jelen van. Első közelítésben mennyiségük alacsonyabb a holocénben, mint a pannonban. Ha viszont a holocén autochton karbonátmentesre számított értékeit hasonlítjuk össze a pannon minták adataival, akkor feltűnik, hogy míg a többi ásvány alig mutat különbséget, addig a montmorillonit a holocén szakaszban jelentős, kb. 2-szeres dúsulást mutat (1. táblázat).



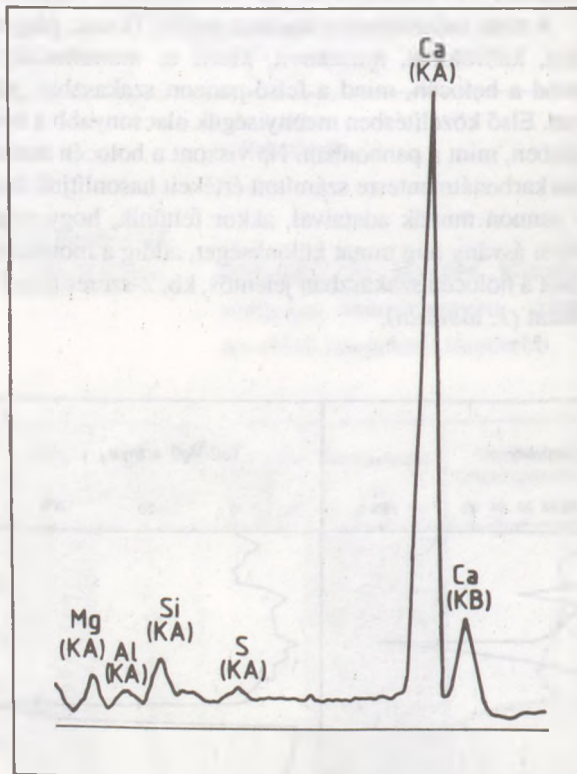
3. ábra

A Tó — 24. sz. fúrás ásványtani-kőzetkémiai összetétele

A — karbonátok, a — kalcit, b — Mg-kalcit, c — dolomit, B — törmelékeny ásványok, C — agyagásványok

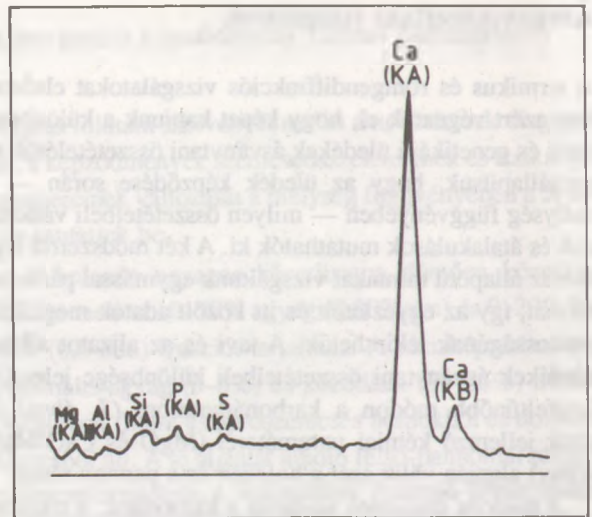
A fúrásminták átlagos ásványtani összetétele

| Ásványok          | Mintacsoportok | Átlagos holocén [%] | Mg-kalcitmentes holocén [%] | Átlagos pannóniai [%] |
|-------------------|----------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| karbonát          |                | 58                  |                             | 27                    |
| dolomit           |                | 6                   | 14                          | 10                    |
| klorit            |                | 8                   | 19                          | 19                    |
| montmorillonit    |                | 7                   | 17                          | 9                     |
| kvarc             |                | 8                   | 19                          | 17                    |
| plagioklász       |                | 2                   | 5                           | 6                     |
| (illit)-muszkovit |                | 12                  | 29                          | 25                    |



4. ábra

Mg-kalcit önálló romboéderes kristályformája és RMA spektruma

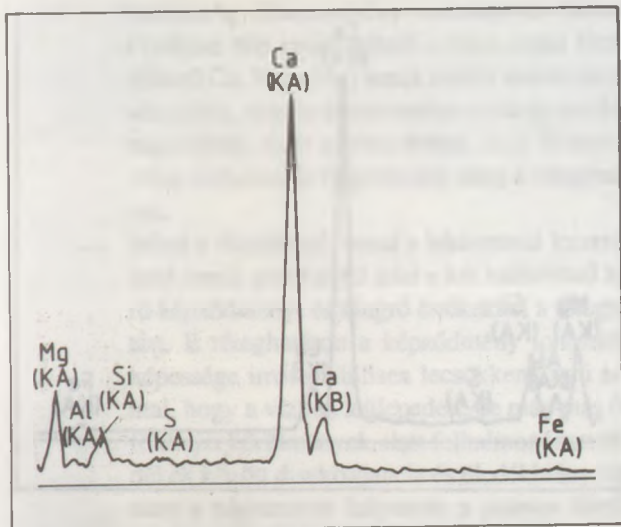


5. ábra

Mg-kalcit szabálytalan alakú agglomerátuma és RMA spektruma

A táblázat adatai értelmezhetők úgy, hogy a holocénben és a pannonban azonos összetételű háttérterület erózióbázisa volt a Balaton területe, viszont a montmorillonit relatív dúsulása megnövekedett nagyságú bazaltvulkáni terület mállására utal.

A SZIKKTI SCAN laboratóriumában megvizsgáltuk 2 db holocén minta ásványmorfológiai képét, és mikroszondával meghatároztuk az iszapban lévő Mg-tartalmú kalcit, dolomit, kvarc és pirit kémiai összetételét. A vizsgálathoz úgy vettünk mintát, hogy az reprezentálja a holocén üledék alját (2,55–2,97 m) és tetejét (0,21–0,23 m), és lehetőséget adjon bizonyos összehasonlítások elvégzésére a fiatalabb és idősebb holocén üledékek között. A száraz állapotú, illetve alkoholos diszpergálás után a mintatartóra preparált minták vizsgálata csak az agyagásvány aggregátumok és az általuk beborított különböző ásványalakzatok körvonalainak megfigyelését tette lehetővé. Ezért, a feladat megoldása érdekében a mintákat 0,14%-os Na-pirofoszfátos diszpergálás után szedimentációval frakciókra választottuk szét, majd a



6. ábra  
Dolomit morfológiája és RMA spektruma

legmegfelelőbbnek bizonyult  $d \leq 40 \mu\text{m}$ -es szemcsefrakciót vizsgáltuk JEOL JSM-35 típusú pásztázó elektronmikroszkóppal, illetve az ehhez kapcsolódó LINK gyártmányú, 290 típusú energiadisperz mikroanalizátorral [10, 11].

A 0,21–0,23 m közötti mintában a Mg-kalcit 2 típusú morfológiája fordul elő: egyrészt a nagy "önálló"-romboéderes kristályforma (4. ábra), másrészt az ezek apró kristályaiból álló szabálytalan alakú agglomerátumok (5. ábra). A mikroszondás vizsgálatok alapján a kalcitban előforduló Al, Si, Zr, Fe szennyeződés minimális. A dolomitra a lemezesen tagolt romboéderes kristályformák többszörös kapcsolódása jellemző (6. ábra).

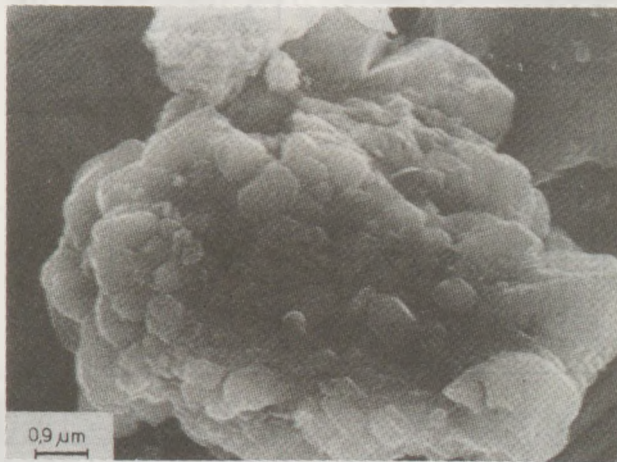
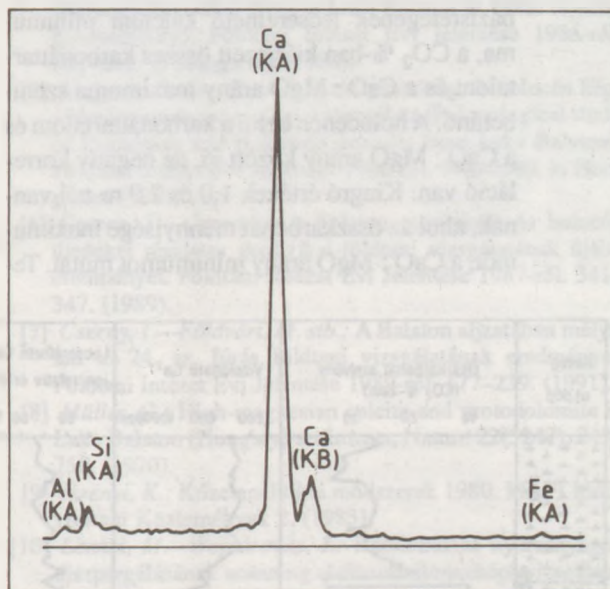
A 2,95–2,97 m mélységből származó mintára a Mg-kalcit kisebb mennyisége és kevésbé kristályos morfológiája jellemző (7. ábra). A Mg-kalcit és a dolomit (8. ábra) mikroszondás vizsgálatával — a fiatalabb mintához viszonyítva — több Si-szennyeződés mutatható ki.

## Szervetlen geokémiai vizsgálatok

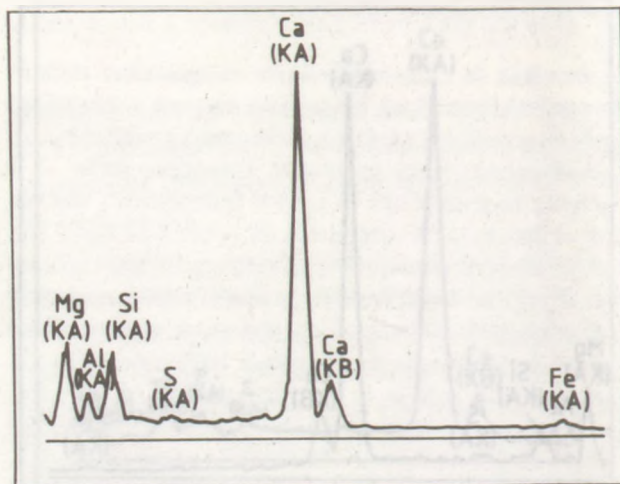
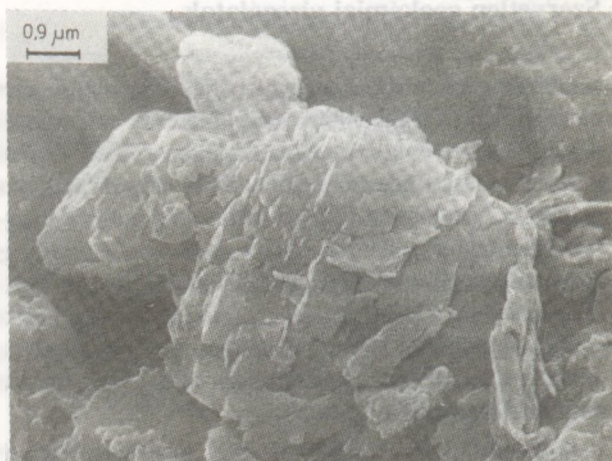
A kitűzött geokémiai vizsgálatok célja, hogy segítse a termoanalitikai és röntgendiffrakciós mérések eredményeinek értékelését, és közvetve utalást adjon az üledékfelhalmozódás kémiai körülményeire. Ezért először megvizsgáltuk az üledék pórusvizének mennyiségét és Ca-, Mg-, Na-, K-tartalmát, továbbá a karbonátokhoz, illetve agyag-ásványokhoz adszorpciósan kötődő ionok (Ca, Mg, Na és K) relatív mennyiségét, valamint a savoldható összkarbonát-tartalom belül a Ca, Mg arányt. Később, légszáraz mintákon, szulfát- és foszfáttartalom, nitrát- és nitrittartalom meghatározást végeztünk [9].

A típusos elemzési eredményeket, a mélység függvényében, a 9. ábrán mutatjuk be, s ezekhez a következőket fűzzük:

- A holocén és pannóniai képződmények geokémiaiailag jól elkülönülnek. Különösen a holocén



7. ábra  
Mg-kalcit morfológiája és RMA spektruma

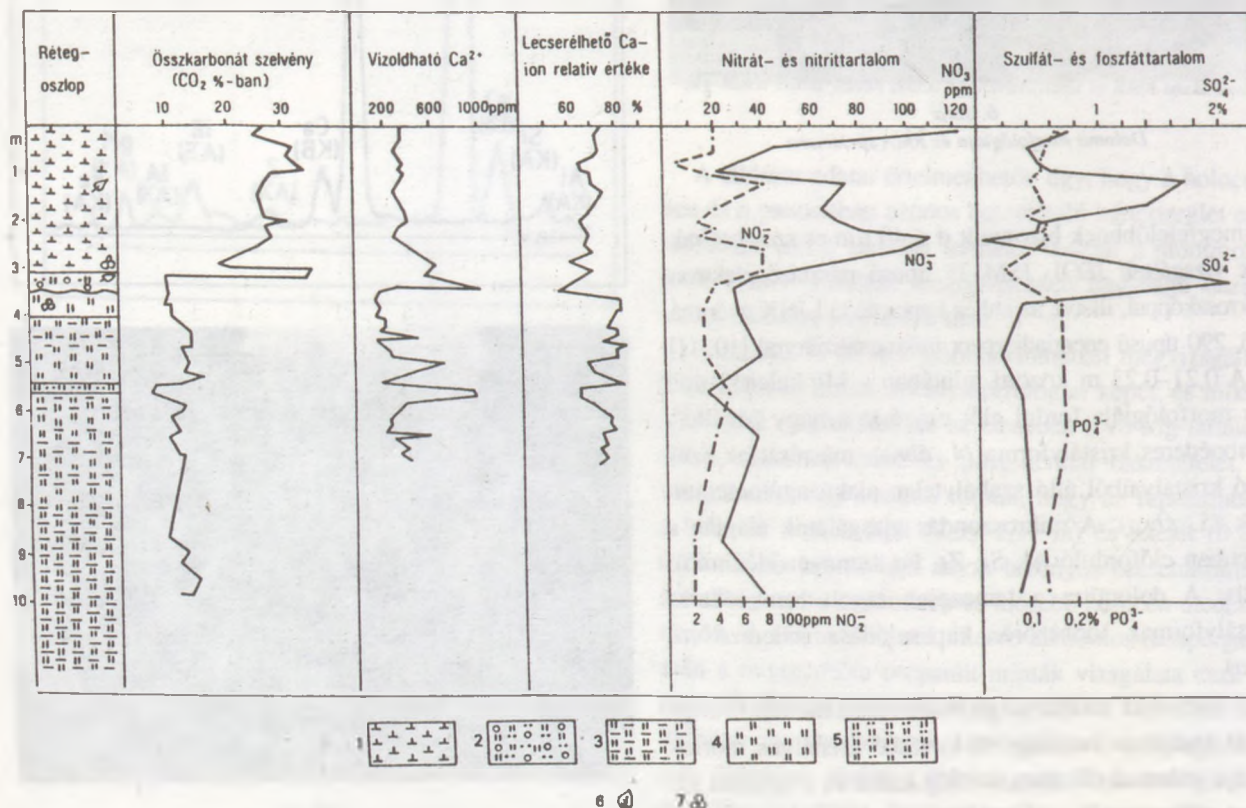


8. ábra  
Dolomit morfológiája és RMA spektruma

bázisrétegének lecserélhető kalcium minimuma, a  $\text{CO}_2$  %-ban kifejezett összes karbonáttartalom és a  $\text{CaO} : \text{MgO}$  arány maximuma szembevetendő. A holocénen belül a karbonáttartalom és a  $\text{CaO} : \text{MgO}$  arány között jó, de negatív korreláció van. Kiugró értékek 1,0 és 2,0 m-nél vannak, ahol az összkarbonát mennyisége maximumot, a  $\text{CaO} : \text{MgO}$  arány minimumot mutat. Te-

hát fokozott karbonátkicsapódás esetén az összetételben az Mg-kalcit aránya növekszik. A pannóniai rétegekben a  $\text{CaO} : \text{MgO}$  arány állandónak tekinthető és független a teljes karbonáttartalomtól.

- A vízzel lecserélhető Ca, K (és Mg) ionok relatív mennyisége (a pórúsvízre vonatkoztatva) a holocénben magasabb, mint a pannonban, s a



9. ábra  
A Tó-24. sz. fúrás geokémiai szelvényei

határon a fúrásszelvény maximuma látható. Fordított kép tapasztalható a báriummal lecserélhető Ca, K (és Mg) ionok relatív mennyiségét vizsgálva, vagyis a pannonban ezek az értékek nagyobbak, mint a holocénban, és a fúrásszelvény minimumát figyelhetjük meg a réteghatáron.

- Mind a vízdoldható, mind a báriummal lecserélhető ionok görbéje jól jelzi a két különböző korú képződményt és kiugró értékekkel a réteghatárt. E réteghatáron a képződmény ioncserélő képessége irreverzibilisen lecsökkent, ami arra utal, hogy a vízben leülepedett, de más-más ősföldrajzi körülmények alatt felhalmozódott üledékek közötti diszkordancia és üledékhány van, azaz a pleisztocén folyamán a pannon üledék szárazra került és eróziós felszínre vált.
- A kén, a foszfor és a nitrogén különféle oxidációs állapotú vegyületei a magasabb rendű szervezetek lebomlása és mikroorganizmusok általi átalakulása következtében kerültek a tó üledékeibe.
- A vizsgált mintákban a szulfát, foszfát, nitrát és nitrit az adszorptíve kötött vízben és a pórusvizben oldva fordult elő. Ezek az anionok az üledékképződésben — kis koncentrációjuk és a vízben kötődésük miatt — nem játszottak jelentős szerepet. Ez alól kivételt képezhet az a kén-tartalom, amely szulfidos (pirites) formában csapódott ki, a biotomassza reduktív hatására.

Összegzésül megállapítható, hogy az anionok meghatározása lényegesen kevesebb geokémiai információt adott, mint az ioncserélhető kationok meghatározása. A nitrit-, nitrát- és foszfát-tartalom változása a szelvényben nem szignifikáns. A szulfát-tartalom görbében két helyen látható pozitív anomália: a holocén—pannon határnál, valamint 1,0–2,0 m között. Ezeken a helyeken az 1,5–2,0%-os szulfát-tartalom valószínűleg a réteg pirittartalmából származik, ami a kénbaktériumok megnövekedett aktivitására enged következtetni a tó életének bizonyos szakaszaiban.

Végül megállapíthatjuk, hogy jelen ipari követelményeket kielégítő minőségű, építőanyag előállítására alkalmas nyersanyagtelepre e térségben nem számíthatunk. Ezért technológiai minősítő vizsgálatok végzését indokolatlannak tartottuk.

## Irodalom

- [1] Mihályné—Faragó, M.: Palynológiai vizsgálatok a Balaton fenékmintáin (Palynological examination of bottom samples from Lake Balaton). Földtani Intézet Évi Jelentése 1981-ről. 439–448. in Hungarian (1982).
- [2] Cserny, T.: A Balaton aktuálgeológiai kutatásának eredményei (Results of actuo-geological investigations of Lake Balaton). Földtani Intézet Évi Jelentése 1985-ről. 343–365. in Hungarian (1987).
- [3] Bodor, E.: Formation of the Lake Balaton palynological aspects. Holocene environment in Hungary, Contr. of the INQUA Congress Canada 1987. 77–80.
- [4] Brukner—Wein, A.: Az 1982. évi balatoni aktuálgeológiai kutatás során mélyült fúrások szervesgeokémiai vizsgálata (Actuo-geological drilling in Lake Balaton in 1982: organic geochemistry). Földtani Intézet Évi Jelentése 1986-ról. 581–609. in Hungarian (1988).
- [5] Nagyné—Bodor, E.: A Balaton pannóniai és holocén képződményeinek palynológiai vizsgálata (Palynological study of Pannonian and Holocene deposits from Lake Balaton). Földtani Intézet Évi Jelentése 1986-ról. 568–580. in Hungarian (1988).
- [6] Cserny, T.—Corrada: A Balaton medencéje és holocén üledékei részletes geofizikai-földtani vizsgálatának újabb eredményei. Földtani Intézet Évi Jelentése 1987-ről. 341–347. (1989).
- [7] Cserny, T.—Földvári, M. stb.: A Balaton aljzatában mélyített 24. sz. fúrás földtani vizsgálatának eredményei. Földtani Intézet Évi Jelentése 1989-ről. 177–239. (1991).
- [8] Müller, G.: High-magnesian calcite and protodolomite in Lake Balaton (Hungary) sediments, Nature 22(5247), 749–750. (1970).
- [9] Ikrényi, K.: Kőzetanalitikai módszerek 1980. MÁFI Módszertani Közlemények 2. (1983).
- [10] Lenkei, M.—Wojnárovits, I.: Kaolinbázisú nyersanyagok diszpergálásának scanning elektronmikroszkópi vizsgálata. Építőanyag. 29, 1. 18–20. (1977).
- [11] Wojnárovitsné, Hrapka I.: A pásztázó elektronmikroszkóp alkalmazási lehetősége. "Korszerű ásványtani, geokémiai, anyagvizsgáló módszerek" anket kiadványa. Veszprém, 1979. 81–93.

**Hirdessen az Építőanyag c. folyóiratban!**

## A finomkerámia-ipar történetéből 1920–1944.

Kápolnai Iván

A finomkerámia-ipari cikkekből — a korabeli iparágazati rendszer hivatalos megjelölése szerint a „porcelán-, kőedény-, kályha-, pipa- és egyéb agyagáru gyártás” termékeiből — a hazai szükséglet nagyobb részét csak behozatalból tudta az első világháború után megcsonkult ország fedezni. Az ország összes ipari teljesítményének alig 1–2 ezrelékét kitevő hazai iparági termelés értéke még az 1920-as évek derekán is elmaradt az importált árukhoz képest. Az új országhatárok között megmaradt finomkerámia-ipari üzemek többségének tevékenysége a gazdasági aléltásból sok nehézség közepette tudott csak újra indulni és fokozatosan felemelkedni. Ugyanakkor a háború után megváltozott viszonyok talaján szép számban születtek az iparágban új üzemek is, melyek egy része sikeres vállalkozásnak bizonyult.

### Fontosabb üzemek

Az ország legjelentősebb kerámiaüzeme, a múlt század derekától főleg építési rendeltetésű és díszműáru előállító *pécsi Zsolnay-gyár* a család harmadik nemzedékének tagjaiból alakult új vezetés alatt az 1920-as évek derekától átállt porcelánszigetelők és edényáruk nagyobb arányú gyártására.

Az 1895-ben — elsősorban egészségügyi kerámia és mázas falicsempe előállítására — *Budapest*en létesült *Zsolnay-féle* gyár, amely az első világháborút követő negyedszázadban rendszerint nagyobb nyereséggel működött, mint a pécsi anyavállalat. Növekvő termelésének elhelyezésére jelentős exportpiacokat épített ki, és az 1930-as évek műszaki fejlesztésének eredményeképpen az 1940-es évekre Európa legkorszerűbb kerámiaüzemeinek egyikévé fejlődött.

Az 1826 óta működő, nemzetközi hírnév *Herendi Porcelángyár* — az 1923-ban alakult új részvénytársaság kezében átmeneti nehézségek után — ugyancsak fejlődésnek indult, és az 1923. évi 32-ről 1942-ig 750-re növekedett létszámával a pécsi Zsolnay-gyár után a legtöbb munkást foglalkoztatta az egész iparágban.

A herendivel közel egy időben létesült *városlődi* üzem edény- és díszműtárgyakon, valamint kályhacsempéken

kívül 1932-től jelentős mennyiségű kőagag csövet is gyártott. Fennállásának ebben a szakaszában állította elő az üzem a legnagyobb mennyiségű árut.

Az üveghutából 1830 körül edénygyárrá alakult *hollóházi* üzem a világháború után csak az 1923. év végén kezdte el újból gyártani a falusi lakosság igényeinek kielégítését szolgáló termékeit, majd 1939-től a dél-szlovákiai területek egy részének visszatérése után vett a termelés nagyobb lendületet.

Az ugyancsak a múlt században létesült üzem (*Bél*)-*Apátfalván* csak 1928-ig állt fenn.

Sokkal jelentősebb volt a *Drasche-féle Téglagyár* keretében 1908-ban megindult finomkerámia-ipari termelés, kezdetben mázas fajanszlapok és porcelánszigetelők, majd 1936-tól edény és díszmű-porcelán termékek gyártásával, 1941-ben már 2 ezer tonnát közelítő mennyiségben.

Az Alföldön, a népi kerámia egyik legfontosabb központjában, *Hódmezővásárhelyen* 1912-ben alapított majolikagyár — az 1920-as évektől, mint Művészek Majolika és Agyagipari Telepe — a legkülönbözőbb összetételű és rendeltetésű kerámiatermékek előállításával és technikai eljárások kísérletezésével foglalkozott.

A világháború után létesült új üzemek közül említést érdemlő néhány vállalkozás, köztük a művészek kezdeményezései, Borszéky Frigyes festőművész pesterzsébeti műhelyéből nőtt ki az „*Elizabetta*”, majd a „*Váza*” Rt., mely az államosításig fennállott. Gorka Géza iparművész *Nógrádverőcén* hozta létre a rövid életű „*Keramosz*” Rt.-ot. Jelentősebb volt a faluban az a műszaki kerámiák gyártására alakult üzem, amely az 1930-as években Mattyasovszky-Zsolnay László vegyészmérnök, az 1948-ban Kossuth-díjjal is kitüntetett, majd nemzetközi nevet szerzett keramikus szakember vezetése alatt működött.

*Fischer Emil* — a herendi Fischer Mór unokája és Fischer Ignácnak, a múlt században (1864–95) sikeresen működött majolikauzem tulajdonosának a fia — a század elején Angyalföldön alapított üzemének felszámolása után 1920-ban Kőbányán (Liget u.) újból berendezett egy kerámia-gyárat, ahol József Ferenc főherceg is dolgozott, és amely a későbbiekben csiszolókoronggyárnak és más kerámiai-ipari tevékenységnek (porcelánfestészet stb.) adott otthont. *Hüttel Tivadar* 1895-ben Óbudán alapított kis porce-

lányüzemét 1910-től Artúr fia vezette az 1949. évi államosításokig.

Vidéken az *Esztergomi Téglá- és Agyagárugyár* keretében 1924-től edényt, majd 1929-től kályhacsempét gyártottak. A Nógrád megyei *Romhányban* létesült üzem is áttért az 1920-as évek derekán a cserépkályhagyártásra, mely méreteiben jelentősen bővült a Lloyd-bank, majd 1937-től a Nagybátony-Újlaki Egyesült Iparművek kezébe került kerámiagyárban.

A két világháború közötti korszak legnagyobb szabású, tökeerős vállalkozása a finomkerámia-iparban az 1922-ben Kispesztén — az akkor még Budapestől különálló megyei városban — létesített „Porcelán-, Kőedény- és Kályhagyár” volt, mely 1938-ban hivatalosan is módosított cégneve nyomán „*Granit-gyár*”-ként vált ismertté. Porcelánt azonban itt sohasem gyártottak csak „kőedény”-t, vagyis kemény fajansztermékeket: kezdetben csak edényt és díszműáru, majd 1929-től egészségügyi áru is. Az országban az első — és több, mint egy évtizeden át az egyetlen — alagútkezemencéjével a legkorszerűbben felszerelt nagyüzeme volt az iparágnak. Az 1940-es évek elején mintegy 3600 tonna fajanszterméket állított elő 600 körüli munkás foglalkoztatásával. Ezt a csúcsot — az 1950-től megváltozott termelési szerkezet viszonyai között — csak 1955-ben tudta felülmúlni!

A felsoroltakon kívül indult számos kisebb és rövid életű vállalkozás neve ebben a rövid összefoglalásban említés nélkül hagyható. Mellőzzük a hazai csiszolókorong-gyártás és a híradástechnikai kerámiák gyártásának futólagos ismertetését is, mert ezek a gyártási ágak csak az államosítások utáni iparpolitikai és -szervezeti változások eredményeképpen kerültek a finomkerámia-ipar tevékenységi körébe.

## Termelés, termelékenység

A finomkerámia-ipar *termelése* a két háború között gyorsabban növekedett, mint az egész gyáriparé, vagy azon belül az építőanyag-iparé (a korabeli megjelölés szerint: „kő-, föld-, agyag- és üvegipar”-é), vagyis azé az iparcsoporté, amelyhez iparágunk az ágazati tagolódás rendszerében tartozott. A finomkerámia-ipari üzemek által előállított termékek összes értéke az 1925. évi 3,8 millió pengőről 1929-ig több, mint megkétszereződve, 8,2 millióra emelkedett. A világ-gazdasági válság időszakában a termelés az ipar egészében közel 40%-kal került a válság előtti szint alá, az építőanyag-iparban nem sokkal haladta meg annak harmadát; a finomkerámia-iparban azonban a termelés 1930—31-ben „csak” negyedével-harmadával esett vissza. 1932-től már megindult újra a növekedés, és a termelési érték 1936-ban magasabb volt az 1929. évinél.

A termelésnél nagyobb mértékben esett vissza a *belföldi értékesítés*, és kb. kétszeresére növekedtek az eladatlan készletek. A termelt és importált áruk együttes értékének 1932—33-ban több, mint 40%-a maradt raktáron.

Minthogy a gazdasági válság időszakában több vállalat és üzem beszüntette működését, az iparág telepeinek száma az 1926—28. évi közel 30-ról — egy évtized alatt — 18-ra apadt. A kisebb létszámú telepek már nem éledtek újjá, inkább csak a nagyobb, életképesebb üzemek maradtak porondon. A finomkerámia-ipar telepeinek átlagos létszáma az 1920-as évek derekán félszáz körül mozgott, az 1930-as évek vége felé pedig már közelítette a másfél százat. (Az átlag mögött azonban természetesen voltak több száz fős és 100 alatti létszámú telepek egyaránt.)

Az 1920-as évek második felében — miközben a termelés értéke több, mint megkétszereződött — a munkáslétszám csak kb. 40%-kal növekedett, így a *termelékenység* egy munkásfőre számított mutatója mintegy 50%-kal emelkedett. Ezzel olyan szintet ért el, hogy azt az egész következő évtizedben — egyetlen év kivételével — nem sikerült meghaladni. A válság időszakában ugyanis a létszám kisebb mértékben apadt, mint a termelés. 1930—32-ben a munkásoknak „csak” mintegy 30%-át bocsátották el, igaz, hogy a megmaradtak is csak csökkentett munkaidőben dolgoztak. A munkások évi átlagos *teljesített munkaóráinak* száma korábban meghaladta a 2500-at, ami egy hétre számítva 49—50 órát jelent. Ez a heti óraszám 1932-ben 42-re esett. Az egy teljesített munkaóra számított termelékenységi mutató a csökkentett munkaidő jobb határfokú kihasználásának eredményeképpen valamelyest javult az 1930-as évek első felében. Az 1930-as évek második felében viszont a munkáslétszám gyorsabban növekedett, mint a termelés — az évtized végén már 40—50%-kal volt magasabb, mint tíz évvel korábban —, s ez újból csökkentőleg hatott a termelékenység színvonalára. Olyan nem homogén, sok profilú iparágban azonban, mint amilyen a finomkerámia-ipar, ahol nagyszámú gyártási ágban a termékek széles választékát állítják elő, a termelékenységi mutató értékének változása nagymértékben függ — a munka intenzitásán, gépesítettségén, szervezetszerkezeti stb. fokán kívül — a termelés gyártási ágak és termékcsoportok szerinti alakulásától (is).

## Főbb gyártási ágak, termékcsoportok

A múlt század nagy részében a kerámiaüzemek elsősorban háztartási célokra szolgáló porcelán-, fajansz- és egyéb anyagból készült edényáru és dísz tárgyakat állítottak elő. Az 1880-as években kezdték el gyártani a különböző ipari és építőipari rendeltetésű termékcsoportokat; először a pécsi Zsolnay-gyárban, majd más üzemekben is. Az első világháborút követő negyedszázadban a finomkerámia-ipar termelésének legnagyobb tömegét az *építési* rendeltetésű termékcsoportok adták. Közöttük is elsősorban a belső falburkolási célokra szolgáló *mázás csempé*, melynek legnagyobb termelő egysége a budapesti Zsolnay-féle gyár volt.

A kedvező építkezési konjunktúra a század első évtizedében a kőbányai Drasche Téglagyárat is — egyebek közt — fajanszlapok gyártására ösztönözte. A két gyár 60:40%-os arányban osztotta meg egymás között a falicsempe belföldi értékesítését. A kartellegezésbe 1931-ben felvették a Lloyd Kerámia Rt.-ot is. Az újabb megalapodás szerint a Zsolnay-gyár 56, a Drasche-gyár 34, a romhányi üzem pedig 10%-kal részesedett a belföldi csempeértékesítésből. A világgazdasági válság időszakában ugyan a minimálisra zsugorodott a termelés, de 1933-ban már 3,5 ezer tonna csempét állítottak elő, 1937-ben pedig 6,5 ezer tonnát — jelentős részben a budapesti Zsolnay-gyárban felépített alagútkezemence révén elért égetési kapacitás növekedésének eredményeképpen.

Az ország csempegyártása végül is 1941-ben 7,4 ezer tonnával kulminált. Ennél több — legalábbis súlyban nagyobb mennyiségű — mázas falburkoló lapot országunkban csak negyedszázad múlva gyártottak. Az országos termelésnek súlyban mintegy felét állította elő a budapesti Zsolnay-gyár; burkoló felületben azonban nagyobb hányadát a zuglói üzem, ugyanis jelentős mennyiségben gyártott exportra vékonyabb (6 mm-es) lapokat.

Kályhacsempéből az ország üzemének a termelése 1932 és 1943 között — elég rapszodikusán — 1—2 ezer tonna között hullámzott. Egy kályhára átlagosan 100 db csempét (darabonként 2 kg-mal) számolva a kimutatott csempetermelés kb. 5—10 ezer kályha építését jelenthette. A pécsi Zsolnay-gyáron kívül gyártottak kályhacsempét Herend, Városlőd, Hódmezővásárhely üzemében, 1928-tól rövid ideig Hollóházán, 1929-től pedig fő terméke lett az esztergomi és romhányi kályhagyáraknak. A gyáripari üzemeken kívül készítették kályhacsempét számos kisebb műhelyben is, melyek termelése esetleg kívül maradt a gyáripari statisztika számbavételi körén, de ezek is hozzájárultak az ország cserépkályha-szükségletének jobb kielégítéséhez.

Csatornázási (tehát mélyépítési) célokra szolgáló kőanyagcsövek és -alkatrészek gyártása is — a kályhacsempéhez hasonlóan — a pécsi Zsolnay-gyárban kezdődött és folyt az 1880-as évektől. Eredményesen foglalkozott előállításával a Városlődi Kőedénygyár is, kb. 800 tonna mennyiségben (kb. 30 munkás foglalkoztatásával).

Az első világháború előtt híres terméke volt a pécsi gyárnak a leginkább reprezentatív középítkezésekhez felhasznált pirogránit. A háború utáni, válságokkal terhes korszak viszonyai között azonban alig volt kereslet iránta.

Föllendült viszont az ugyancsak építési rendeltetésű egészségügyi kerámiaáru gyártása, amely 1958-tól csaknem kizárólag a budapesti Zsolnay-gyárban koncentráldott, 1929-től pedig a kispesti Granit-gyár is foglalkozott előállításával. A Zsolnay- és a Granit-gyár között 1935-ben megkötött és az 1940. év végén felmondott kartell-egyezmény 55—45%-ban állapította meg a két vállalat részesedését az egészségügyi és lakásfelszerelési kerámiatermékek belföldi forgalmazásából. Együttes termelésük az 1930-as évek derekától általában meghaladta az 1000 tonnát (1941-ben az 1800 tonnát is!) Ez kb. fele-harmada volt súlyban a háztartási és díszmű fajanszáru mennyiségének, melyből a Granit-gyár állította elő az országos termelés nagyobb részét.

*Fajanszedény- és díszműáru* számos kisüzem is készített még az 1920-as években, többségük azonban megszűnt. Az 1930-as évektől a Granit-gyáron kívül már csak Városlőd gyártotta továbbra is a külföldi és hazai piacon egyaránt kelendő árukat, valamint a Hollóházi Kerámia-gyár (az évtized végétől némileg még növekvő mennyiségben is). A kispesti Granit-gyárban koncentrálódott azonban az országos termelésnek az 1940-es évek elején mintegy 90%-a. Az 1941-ben elért fajanszedény és -dísz tárgy termelési csúcst csak az 1960-as évek első felében sikerült megközelíteni, illetve némileg meghaladni.

A legértékesebb finomkerámia-ipari termékből, *háztartási és műszaki porcelánáruból* a pécsi Zsolnay-gyár állította elő az ország termelésének nagyobb részét, a kőbányai Drasche-gyár kb. a harmadát. Mindkét gyárban a termelés nagyobb része porcelánszigetelő volt. A főleg vagy kizárólag edény- és díszműáru készítő herendi és a Hüül-féle porcelángyár teljesítménye súlyban nem volt jelentős. Az ország porcelántermelése az 1930. évi mélypontról — mikor a pécsi gyár termelési értéke a felére zuhant! — lendületesen növekedett, és az 1932. évi 624 tonnával szemben 1934—35-ben 1400—1500 tonnát gyártottak, majd 1937—38-ban már 2300—2400 tonnát. Az ország összes porcelántermelése 1942-ben kulminált közel 4400 tonnával. Ebben a nagyarányú emelkedésben már része lehet az 1940-ben visszatért kolozsvári — a pécsi Zsolnay-gyár által bérbevett és újraindított — Irisz Kerámia-gyár (és esetleg az 1941-ben visszakertült újdéki porcelángyár?) termelésének is.

Végül is a fentiekben kiemelt fontosabb cikksoporkból a termelés összesített mennyisége 1941-ben — csaknem megnégyszerezve a válság mélypontján kimutatott gyártási volumet — elérte a 20 ezer tonnát (vagyis a 2 ezer vagon) is. Ezt a volumet az iparág termelése jó évtized múlva, 1952-ben haladta meg.

Külkereskedelmi forgalom

## Külkereskedelmi forgalom

A finomkerámia-ipar termelésének növekedését — közvetett módon — jelzik az iparág kiviteli és behozatali forgalmának adatai is. A külkereskedelmi forgalomnak az 1920-as évek jelentős *behozatali többlete* 1932-ben átfordult *kiviteli többletre*, és az export értéke az 1930-as évek második felében már csaknem háromszorosa, némely évben több, mint négyszerese az importénak. Az 1920-as évek második felében még 4—5 millió pengőre rugó behozatal kb. a tizedére zsugorodott, s ennek már csak nagyon járulékos, mindössze 5—6%-os része volt a 8—9 millió pengő értékű belföldi értékesítésben. Ugyanakkor az 1925-26. évi félmillió pengővel szemben 1939-ben

már 2,4 millió pengő értékű áru került kivitelre, és az 1920-as évek második felének 11—12%-os exporthányada az 1935—39. években 20% közelébe emelkedett.

A finomkerámia-ipari *behozatal* túlnyomó része (80—90%-a) *porcelántermékekből* állt. Az 1920-as évek második felének átlagában évente mintegy 2300 tonna — a korabeli kereskedelmi és üzletéletben általánosabban használt mértékegység szerint: 230 vagon — porcelánárut hoztak be az országba. Ebből több, mint 200 vagon asztali, háztartási edény volt, nagyjából fehér (festetlen, dekorálatlan) áru. Ennek 90%-nál is nagyobb hányadát a szomszédos Csehszlovákiából (pontosabban: Csehszlovágból) hozták be, Európa porcelániparának egyik legfontosabb (a bajorországihoz földrajzilag szorosan kapcsolódó) központjából. Devizatakarékossági okokból azonban a kormányzat — egyebek közt — a porcelánáru behozatalát is engedélyhez kötötte, Csehszlovákia pedig 1930. december 15-ei hatállyal felmondta a legnagyobb kedvezmény elve alapján Magyarországgal fennállott kereskedelmi és vámegyezményt. Ezek után a porcelánimport mennyisége 20—30 vagonra zuhant, melyből 10—20 vagon között mozgott a — nagyjából dekoralált — edényáru. Porcelánszigetelőből és egyéb műszaki kerámiaáruból a behozatal a 20—40 vagon közötti hullámzó mennyiségről 1931 után általában 10 vagon alá esett. Értékben azonban a műszaki termékek aránya nagyobb volt: 1 kg importált műszaki porcelán ugyanis általában többbe került, mint hasonló súlyú porcelánedény.

Az 1920-as években számottevő — 1927—28-ban 1500 tonna körüli — mennyiségben hoztak be *fal- és padlóburkoló lapot*, azonkívül többszáz tonna kályhacsempét is. Minthogy a csempeimportot is külön engedélyhez kötötték, s ugyanakkor a hazai termelés bőségesen fedezte a belföldi szükségletet — sőt jelentős részét exportálták —, az 1930-as évek elejétől a csempebehozatal csaknem teljesen megszűnt.

A finomkerámia-ipari *kivitel* legjelentősebb tétele — ugyanúgy, mint a behozatalé — az *edényáru* volt, de természetesen nem porcelán, hanem fajansz masszából készült edényeké (ideértve nemcsak a háztartási, hanem a lakásfelszerelési, egészségügyi kerámiatermékekét is). Az 1925. évi 300 tonna edény- és egészségügyi árukivitel az évtized végén már 1000 tonna fölé emelkedett, majd — átmeneti visszaesés után — 1937-ben meghaladta az 1500 tonnát is. Értékben azonban a növekedés kisebb mértékű volt, mert a kiviteli átlagárak csökkentek. (A Granit-gyár exporttermékeinek átlagára például csak 60—70%-a volt a belföldi értékesítési áraknak!)

*Mázás falburkoló csempéből* az 1920-as évek második felében évente mintegy 300 tonnát exportáltak. A válság időszakában megcsappant hazai igények következtében ez közel kétszeresére emelkedett, majd a termelés további növekedésével újból megháromszorozódva már évi 2000 tonna körül mozgott az export mennyisége — 1935-ben mintegy 2800 tonnányi, kiugróan magas rekorddal. Végül is az összes hazai

csempetermelésnek több, mint fele került külföldre, a belföldinél alacsonyabb átlagáron. Nagy mennyiségű falicsempe és szaniteráru kivitelével, a két háború között, volumenét tekintve a budapesti Zsolnay-gyár volt a finomkerámia-ipar legjelentősebb exportáló vállalata.

A fajanszedények és csempe exportja kezdetben csak Romániába és Jugoszláviába irányult, majd áttolódott a súlypont a Közel-Keletre és még távolabbi földrészekre Ausztráliáig, Dél-Afrikáig és a latin-amerikai országokig, amelyek megmaradtak az átvevők között az 1950-es években is. Rendszeresen szállítottunk azonban fajansztermékeket fejlett kerámiaiparral rendelkező országokba is. Az 1930-as években a villamossági és más műszaki *porcelánokból* — a korábbi 40—50 tonnával szemben — már csak 10 tonna alatti mennyiségben exportáltak. Porcelánedényből viszont az 1930-as évek második felében élenkült meg az export, herendi termékekből pedig még a háború éveiben is erőteljesen növekedett a kivitel annak ellenére, hogy a háborúba lépéssel jelentős átvevő országok (köztük Anglia, Franciaország, USA stb.) kiestek.

### Munkaerő, bérek, költségszerkezet

A külkereskedelmi forgalom és termelés alakulásában bekövetkezett változásokkal egyidejűleg a termelési tényezők és költségek szerkezetében is jelentkeztek kisebb-nagyobb módosulások. Az 1925—39 között több, mint megkétszereződött (és 1939-ben már 3 ezer körüli) összes munkaerőlétszámon belül általában 91—93% között mozgott a *munkás-állományba* sorolt foglalkoztatottak száma. Nagy többségük — az 1930-as évek vége felé már 3/4 részük — betanított vagy tanulatlan napszámos. Ugyanakkor az elő- és szakmunkások aránya csökkenő irányzatú. A női munkások növekvő aránya az 1930-as évek vége felé már meghaladta a 40%-ot.

A *havidíjas alkalmazottak* nagy többsége (60—70%-a) tisztviselő volt. Meglepően kevés személy látta el a gyártelepek és a termelőmunka operatív irányítását gyár-, üzem-, telepvezetői minőségben és művezetői besorolásban. Egy művezetőre átlagosan félezmél is több munkás jutott.

A havidíjas alkalmazottak az iparági összlétszámból csupán 7—9%-kal részesedtek, az összes kifizetett *béreknek* viszont több, mint 1/4—1/5-ét kapták. A gyár- (üzem-, telep-) vezetők napi keresete az 1920-as években kb. kétszerese volt a tisztviselők és művezetők átlagának, az 1930-as évek végén már háromszorosa, az átlagos munkáskeresetnek pedig 5-6-szorosa. A tisztviselők átlagos keresete valamelyest meghaladta a művezetőkét. Az utóbbiak átlagkeresete 1925—26-ban háromszorosa volt a napszámosokénak, másfél évtized múlva pedig már nem sokkal több, mint a kétszerese. Közlebb került egymáshoz a művezetők és a szakmunkások keresete csakúgy, mint az utóbbiak és a napszámosoké is. Mindez nagyjából összefügg azzal a — hosszabb távon sokkal szembetűnőbben

jelentkező — általános nivellálódási tendenciával, mely az iparosodás korszakában többé-kevésbé együtt jár az általános és szakmai műveltségi szint fokozatos emelkedésével.

Végül is a bérek és fizetések összege a finomkerámia-iparban a termelési értékhez viszonyítva többnyire 40% körül mozgott. A radikális bércsökkenítő intézkedések — túlórapótlék megvonása, selejtkárok megtérítése stb. — eredményeképpen 1934—36-ban 32—33%-ra süllyedt a bérhányad. Jórészt ezzel voltak összefüggésben azok a szélesebb körű munkabeszüntetések (is), melyek 1934 őszén a Granit-gyárban, 1935-ben pedig a budapesti Zsolnay-féle gyárban zajlottak le.

Az *anyagköltségek* hányada az 1930-as évek nagyobb részében meghaladta a bérekét. A fűtési és világítási anyagok az iparág termelési költségeinek mintegy 16%-át adták. A szénen kívüli energiahordozóknak (pl. a villamos energia) az 1930-as években fokozódó szerepét jelzi, hogy arányuk az összes fűtési és világítási költség 1/3-át is elérte.

Az anyag- és bérköltségek — s ezzel az összes üzemi kiadás — együttes hányada végül is 70—80% között mozgott, elvértve haladta csak meg a 80%-ot (1925, 1931), vagy maradt 70% alatt (1934). Ily módon az adó és tőkeszolgálati költségek és a nyereség együttesen — az említett évektől eltekintve — 20—30%-kal részesedtek az összes termelési értékből.

Az iparág költség szerkezetének alakulását a következő év(tized)ekben zavarta a háború alatti és utáni inflációs folyamat, az 1940-es évek végétől kiépített központi

irányítású tervgazdasági rendszer pedig szinte illuzórikussá tette a gazdasági folyamatok figyelemmel kísérését értékben kifejezett mutatók alapján. A tényleges értékarányoktól, a belföldi és nemzetközi piaci viszonyoktól egyaránt elrugaszkodott árak a termékeknek és szolgáltatásoknak nem a ténylegs ráfordításait tükrözték. Az 1945 utáni évtizedek történetének bemutatása azonban már egy újabb dolgozat feladata lesz.

## Irodalom

- [1] Adressbuch der Keram-Industrie, Coburg, 1937.
- [2] *Pallós Lajos*: Építkezés és konjunktúra. Budapest, 1942.
- [3] *Grofcsik János*: A magyar finomkerámia-ipar története. Budapest, 1973.
- [4] *Katona Imre*: A magyar kerámia és porcelán. Budapest, 1978.
- [5] *Ruzsás Lajos*: A pécsi Zsolnay-gyár története. Budapest, 1954.
- [6] *Sikota Győző*: Hollóházi kerámia. Budapest, 1961.
- [7] *Kápolnai Iván*: A Granit-gyár 50 éve. Budapest, 1972.
- [8] *Sikota Győző*: Herend porcelánművészete. Budapest, 1984.
- [9] *Kápolnai Iván*: A Budapesti Porcelángyár első negyedszázada (1895—1920). Üzemtörténeti Értesítő, 1986.
- [10] *Kápolnai Iván*: A Budapesti Porcelángyár történetéből (1920—1948). Üzemtörténeti Értesítő, 1988.
- [11] Hivatalos statisztikai kiadványok. Külkereskedelmi forgalom, 1925—1939. Statisztikai Évkönyvek, 1936—1939. Bányászati és Iparstatisztikai Zsebkönyv, 1948.
- [12] Magyar Üveg- és Agyagújság évfolyamai, 1920—1939.

## Szoboravatás Hollóházán

**Ecsery Elemér**

A 19. század első negyedében alapított Hollóházi Porcelángyár 1991 júliusában jelentős házi ünnepség színhelye volt. Felállításra és leleplezésre került az üzem volt igazgatójának, **Steiner Lászlónak** a mellszobra.

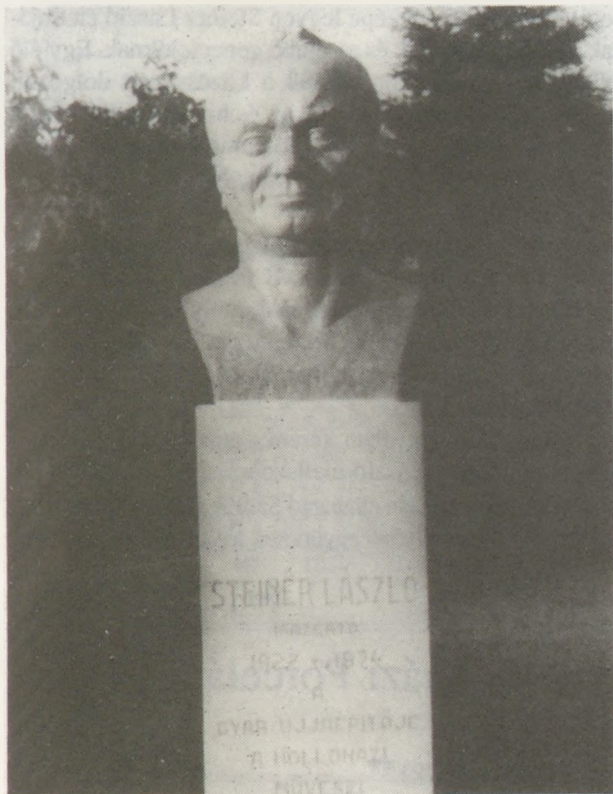
A kimagasló személyiség tiszteletére készült, pirogránitba megörökített alkotás **Veress Miklós** szobrászművész tehetségét dicséri, aki kettős kontrasztal is kiemelte a mindenki által tisztelt vezető szoborbüsztyjét (1. ábra). Az egyik elentét a realiztikusan megformált fej plasztikus, villódzó fények és megbúvó árnyékok, valamint az egyszerű talapzat mértanias hasábján nyilvánul meg; amíg a másik nem kisebb lelemény bizonyágtevője, minthogy a szolid és puritán emlékmű olyképp került a legmegfelelőbb helyre a gyár udvarán, hogy a háttérként választott hegyoldal melegzöld színe komoly szerepet kapjon a hidegszínű műalkotás esztétikai minőségének fokozásában, kiemelésében.

Maga a szobor kifejező ereje egy szimpatikus, mélybelátó férfiú egyéniségét, emberi mivoltát láttatja, s, hogy mentes az

emlékműszobrászatban általánossá vált gyakorlattól, az idealizálástól. Ezt azért szögezhetjük le bátran, mivel a megörökített direktor nemrég halt meg, számosan ismerték, így az egyéniségére vonatkozó pozitív jelzőknek — és a mindezeket megjelenítő szobormű igazságának — az élő kollegák, munkatársak személyében megannyi kontrollja van.

A jelenlevők számára külön felemelő érzést, meghatódottságot, valamiféle várakozáson felüli többletet jelentett, hogy az iparág számos képviselője vett részt a kegyeletes ünnepségen. Emögött egyaránt megmutatkozik a szakmai szolidaritás és a Steiner Lászlót megillető tiszteletadás. Az egybegyűlteket előtti átadást *Mihalek István* igazgató üdvözlő szavai vezették be, majd *dr. Sikota Győző* — a hollóházi könyv írója, így a gyár történetének avatott ismerője — tartotta meg a következő avatóbeszédet:

„A múlt század folyamán alapított porcelán- és kerámiagyárak gyakran kerültek olyan válságos időszakba,



1. ábra  
Steiner László mellszobra  
(A fotót készítette Koroly József)

fordulópont, amikor létük került kockára. Tőkehiány, a korszerűsítés elmaradása, gazdaságtalan termelés és még sorolhatnám az okokat, amelyek a nagymúltú gyárak megszűnéséhez vezettek. Hazai példa is akad: Hollóháza tőszomszédságában a Telkibányai Kőedénygyár bukása, de válságos pillanatot élt át Herend is a huszas évek elején. Szerencsére a magyar porcelánipar olyan neveket tudhat magáénak, akik a válság idején szakmaszeretettel, tudással, áldozatvállalással, a helyzet időbeni felismerésével biztosították gyáruk fennmaradását. E patinás nevek: Zsolnay Vilmos, Farkasházi Fischer Mór, Petrik Lajos. De korunk is adott új neveket: mint Grofcsik János és Korach Mór professzorok, akik előrehaladott koruk ellenére szilikátipari kutatásaikkal, szakkönyvekkel segítették az ipar és a felnövekvő szakemberek fejlődését.

Az említett nevekhez Hollóháza is jelentős személyekkel írta be nevét a magyar porcelánipar történetébe, olyanokkal, mint Istványi Ferenc, Szakmáry Károly és Steiner László. Istványi és Szakmáry iránti hálánkat már leróttuk: szobruk a gyár udvarán áll. És a hálás utókor kötelességét teljesítjük most Steiner László személye iránt a szobor felállításával, amely Veress Miklós alkotását dicséri.

Sokan állítják, hogy a történelemtudomány kritikusan, szigorú mércével ítél. Kétségtelen, ma számos olyan adat áll rendelkezésünkre, mellyel a történelmi személyeket saját koruk szemüvegén át nézve is reálisan ítéldünk meg. E há-

rom személy munkásságához vita nem férhet, példamutató életük, alkotásuk lépten-nyomon követ bennünket a gyár minden zugába. Sokszor szívesen nyúlunk vissza az elmúlt századokba, hogy történelmi személyekre hivatkozzunk, s erőt merítsünk a mához, közben megelégedünk arról, hogy saját korunk is szül nagyszerű hősöket. Ha csak a hollóházi gyár történetét nézzük, Steiner Lászlónak kétségtelenül nehezebb feladat jutott a múlt korlátai között kivívni a gyár fennmaradását, mint előtte másoknak.

Mint Steiner László közvetlen munkatársa és mint a hollóházi könyv írója hivatásom tudatában is alátámaszthatom mindezt. Bár sokan vagyunk itt a gyárban, akik Steiner Lászlónak a gyárért tett munkásságát személyesen követhettük, de a fiatalok és az utókor számára most röviden felidézem életútját.

1922-ben született a gyár udvarán levő munkáslakásban, és ez meghatározóvá vált életének a gyár és a falu iránti hűségében. Egyszerű, anyagi gondok között élő szülei felismerve gyermekük különleges tehetségét, nagy áldozatok árán is biztosították számára a továbbtanulást. A sátorlajújhelyi felsőkereskedelmi iskolában tett érettségit követően — rövid kitérő után — a Hollóházi Kerámiaigyárban dolgozik, először mint bérelszámoló, majd mind magasabb beosztásba kerül, végül is a gyár főkönyvelője lesz. Kitűnő szakmai felkészültsége, egyenes jelleme, munkatársainak szeretete és töretlen bizalma lehetővé tette igazgatói kinevezését.

A 60-as évek közismert — a magyar néptől idegen — gazdasági és politikai körülményei között is hajthatatlan, az igazságot követő Steiner László vezetői egyénisége egyre élesebben bontakozik ki, melyet az állandóan jövőt kutató s formáló egyénisége, a mélyen átértzett humánus gondolkodása, a gyár és a falu, a Hegyköz gondjaira töretlenül érzékeny reagálása jellemez.

Az 1960-as évek elején megrendülten vette tudomásul a hírt Hollóháza, hogy a gyárat véglegesen felszámolják. Távolosságra, az elaggott épületre, korszerűtlen technikai berendezésre hivatkoztak. E felfogással szemben Steiner László a gyár fennmaradásáért küzdött. Nemegyszer személyesen hallottam hivatalos helyiségben a gyár korszerűsítésére, a falu és környéke munkaalkalmának biztosítása érdekében tett kijelentéseit, meggyőző, szinte drámai szavait. E törekvésében a gyár dolgozóinak támogatását mindig élvezte, mely újabb erőt, biztatást adott számára. Így végül is a gyár főhatósága, a Finomkerámiaipari Művek is magáévá tette a gyár közel egészét érintő rekonstrukciós tervét, amely 1972-ben lényegében befejeződött úgy, hogy a kivitelezés időszakában is biztosították a folyamatos termelést. E válságos években a porcelánipar gyárjai és a nagyvállalat vezetői komoly erkölcsi és anyagi támogatást adtak ugyan, de a rekonstrukció sokrétű feladatait Steiner László igazgató irányította jól megválasztott gyári munkatársaival, éjszakákba menő megfeszített munkával.

A nagy múltú hollóházi gyár története során háromszor állt hasonló drámai fordulat előtt: 1850-ben, 1939-

ben és a '60-as évek közepén. A falu élni akarása, a jó vezetők mögé való felsorakozás minden esetben lehetővé tette a kemencék újra begyűjtését.

Az 1972. február 29-én az új korszerű alagútkenyecs begyűjtése azonban méreténél fogva is egyedülálló a gyár történetében. E dátum hirdeti az üzem kollektívájának szívós munkáját, hirdeti, hogy a magyar porcelánipar egy új gyárral lett gazdagabb, amely nemcsak a külső megjelenésével, hanem műszaki felkészültségével, korszerű művészi hivatásával újat nyújtott az országnak. E dátum hírt ad ugyanakkor Steiner László személyéről is, aki egyéni érdekeit háttérbe helyezve, egészségét áldozta szülőfaluja és környéke fejlesztéséért és a gyár fennmaradásáért.

Páratlan áldozattal járó munkáját még életében különböző kitüntetésekkel igyekeztek ugyan honorálni, de a legnagyobb elismerés ez a mai nap, amikor itt egy emberként állunk szobra előtt hálaérzettel fűtve. Kívánom,

hogy e szobor élő jelképe legyen Steiner László életútjának, mindnyájunknak és az újabb generációknak. Egy élő jelkép, hogyan kell önzetlenül a közösségért dolgozni, hogyan kell szeretni szakmánkat, és hogyan kell tisztelni a gyár nagy erősségét, a tradíciót, amely nemcsak a gyár kapuján kívül parancsol tiszteletet, hanem naponta erőt merítünk belőle.

A gyár területén elhelyezett három szobor egy szerteágazó gyökerű fához hasonlít. E fa ma — reméljük — újabb hajtásokkal fog gazdagodni, mely hajtások méltók lesznek a nagy elődökhöz, hiszen ugyanazon talajból sarjadnak, az őszinte elvek, a humánus, az újért hozott áldozat talajából.

E gondolatok jegyében kérem, fogadják tisztelettel és szeretettel Steiner László mellszobrát."

Az avatóbeszéd után elhangzó Szózat alatt Mihalek István igazgató és Sikota Győző együttesen leplezték le a szobrot.

## Hőhasznosító rendszer kialakítása a Hollóházi Porcelángyárban

Bátori József\* — Zsófi László\* — Sulyok Tamás\*\* — Bacsa György\*\*

\* Hollóházi Porcelángyár

\*\* Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

A Hollóházi Porcelángyár gipszforma- és termékszárítóit 1989-ig gőzkaloriferekkel üzemeltették. Olajtüzelésű kazánokkal állították elő a használati meleg vizet is. A nyári időszakban csak az előbbieken felsorolt berendezések igényelnek gőzt. Ebben az időszakban jelentkező kis gőzfogyasztás mellett a kazán rossz hatásfokkal üzemel, és külön felügyeleti személyzetet kell biztosítani. A nyári szezon gőzszükségletének fedezésére méréseket végeztünk a szárítók hőigényére, meghatároztuk a kemencék hűtőlevegőjével távozó hőmennyiséget és ezek összekapcsolására, hasznosítására kidolgozott terveinket a gyár szakembereivel megvalósítottuk.

A szárítók hőigénye:

|                 |      |             |
|-----------------|------|-------------|
| Angol szárítók  | 3 db | 870 MJ/óra, |
| Nagy öntőgép    | 1 db | 167 MJ/óra, |
| Himbás szárítók | 2 db | 418 MJ/óra, |
| Kamrás szárítók | 9 db | 63 MJ/óra,  |
| Fülglyártó      | 1 db | 21 MJ/óra.  |

A szárítók elhelyezkedése, valamint az egyes berendezések üzemeltetési hőfoka az 1. ábrán látható.

### Használati melegvíz-szükséglet

A napi 40 m<sup>3</sup> használati melegvíz-fogyasztás 50%-a (20 m<sup>3</sup>) az I. műszakban (12.00—14.30 óra között); 35%-a (14 m<sup>3</sup>) a II. műszakban, 15%-a (6 m<sup>3</sup>) a III. műszakban jelentkezik.

A csúcsfogyasztás 7 m<sup>3</sup>/óra (878 MJ/óra) az I. műszak végén jelentkezik. A víz hőmérséklete maximum 45 °C lehet.

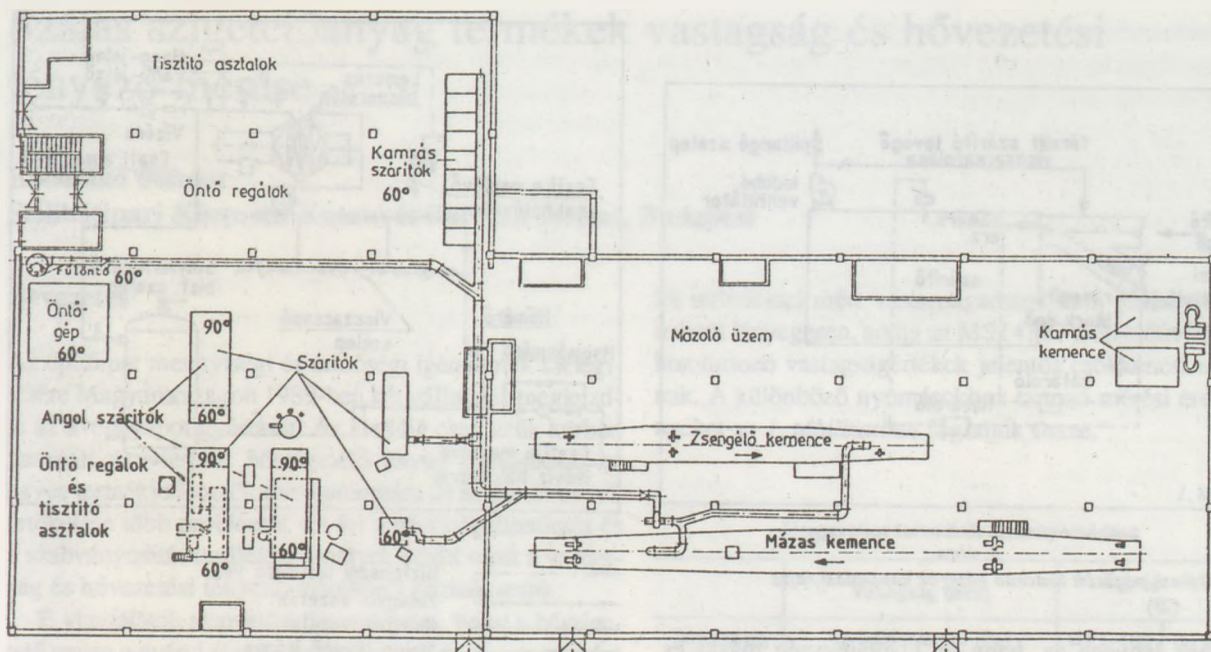
A hasznosítható hőmennyiségek:

|          |                                                                                                           |              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| I. gyár  | a zsengező és mázas kemencék hűtőlevegőjének hőmennyisége (a két kemencének közös volt az elszívócsonkja) | 873 MJ/óra,  |
| II. gyár | a mázas kemence hűtőlevegőjének hőmennyisége                                                              | 1015 MJ/óra, |
|          | a zsengező kemence hűtőlevegőjének hőmennyisége                                                           | 284 MJ/óra.  |

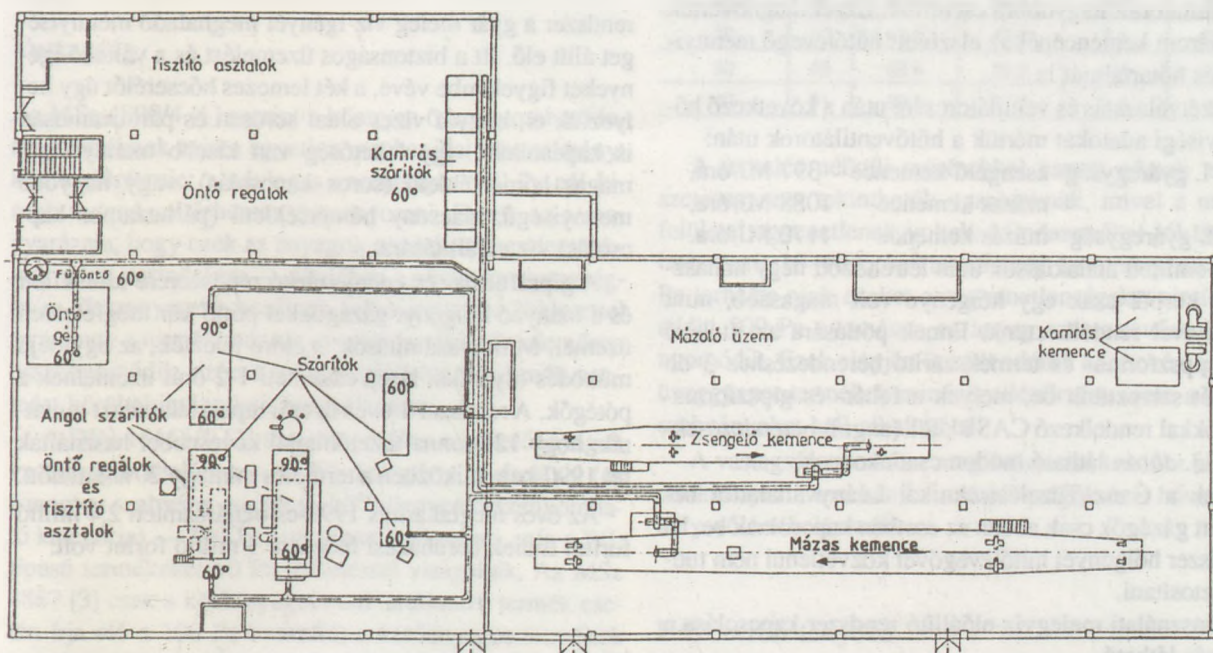
### A hőhasznosító rendszerek kialakítása

A hőfelhasználó berendezések hőigényét, elhelyezkedését figyelembe véve megállapítottuk, hogy a II. gyáregység mázas kemencéjénél jelentkező hőmennyiség (1015 MJ/óra) alkalmas meleg levegő-víz hőcserélővel a szükséges 40 m<sup>3</sup> használati meleg víz előállítására.

A zsengező kemencéből távozó 284 MJ/óra hőmennyiség elegendő a kétkamrás szárító helyetti kialakításra került gipszforma-alagút szárító fűtésére. A II. gyáregység zsengező kemencéjéből távozó hűtőlevegő 90 °C-os, mivel a friss gipszformák szárításánál a maximális hő-



1. ábra  
A szárítók elhelyezkedése az üzemben

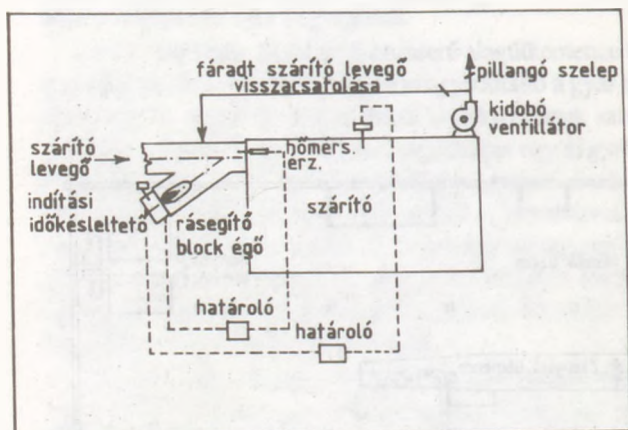


2. ábra  
A kialakított hőhasznosító rendszer

mérséklet 45 °C-os lehet, — hogy a gipszformák ne károsodjanak — hideg levegő bekeverést alkalmaztunk. Ily módon a szakaszos szárításról átvérve a folyamatos szárításra, a kapacitás megduplázódott.

Az 1. gyáregység 16 db szárítójának hőigénye 1540 MJ/óra. Ez a mázas és zsengélő kemence hűtőlevegőjéből (873 MJ/óra) nem fedezhető. A 9 db kamrás szárító már korábban is hulladékhővel üzemelt, bár hőigényük csak

63 MJ/óra volt. A gyártás folyamatát elemezve megállapítottuk, hogy a maradék 7 szárító csak a legritkább esetben működik egyszerre. A folyamatos hőigény a felmértől 20%-kal alacsonyabb, mintegy 1200 MJ/óra, de még így is 300 MJ/óra hiány mutatkozott a rendelkezésünkre álló 900 MJ/óra hőigényhez képest. Az így felmerült hőigény-hiány pótlására a 2. ábrán látható rendszert alakítottuk ki.



3. ábra

A pótfűtést biztosító gázégők kapcsolási rajza

Ennek lényege az, hogy az I. gyáregység mázas és zsonglő kemencéjének hűtőlevegő-elszívását szétválasztottuk. Az I. gyáregység mázas, a II. gyáregység mázas és az I. gyáregység zsonglő kemencéjének hűtőlevegő-ventilátorait nagyobbra cseréltük. Ezzel megnöveltük mindhárom kemencénél az elszívott hűtőlevegő mennyiségét és hőtartalmát is.

A szétválasztás és ventilátorcseré után a következő hőmennyiségi adatokat mértük a hűtőventilátorok után:

- I. gyáregység zsonglő kemence 397 MJ/óra,  
mázas kemence 1088 MJ/óra,
- II. gyáregység mázas kemence 1170 MJ/óra.

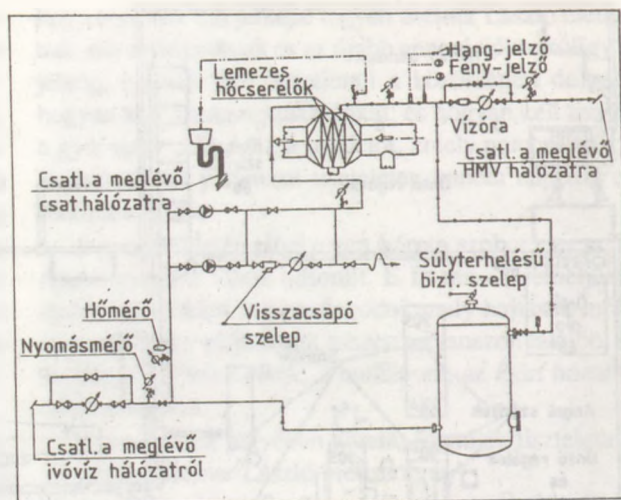
Az említett átalakítások után létrehozott négy hőhasznosító körből csak egy hőigénye volt magasabb, mint amennyivel rendelkezünk. Ennek pótlására az itt levő 7 db gipszforma- és termékszárító berendezéshez 3 db gázégőt szereztünk be, melyek a fehér- és gipszformaszárítókkal rendelkező CASBURT (angol) berendezésekhez, a 3. ábrán látható módon csatlakoznak.

Ezek a Ganz Tüzeléstechnikai Leányvállalatától beszerzett gázégők csak abban az esetben kapcsolnak be, ha a rendszer hőigényét hűtőlevegővel közvetlenül nem tudjuk biztosítani.

A használati melegvíz-előállító rendszer kapcsolása a 4. ábrán látható.

## Értékelés

Az újonnan kialakított alagút gipszforma-szárító és a 9 db kamrás szárító működése megfelelő; az utóbbinál a tapasztalatok szerint hőfelesleg jelentkezik, mely további felhasználást tesz lehetővé. A használati meleg vizes



- Biztonsági lefúvató vez.
- Melegvíz vezeték
- Hidegvíz vezeték
- ← Meleg-levegő iránya

4. ábra

A használati meleg vizet előállító rendszer

rendszer a gyár meleg víz igényét meghaladó mennyiséget állít elő. Itt a biztonságos üzemelést és a változó igényeket figyelembe véve, a két lemezes hőcserélőt úgy helyeztük el, hogy a vizes oldal sorosan és párhuzamosan is kapcsolható. Így lehetőség van kisebb mennyiségű, magas hőmérsékletű (soros kapcsolás), vagy nagyobb mennyiségű, alacsony hőmérsékletű (párhuzamos kapcsolás) víz előállítására.

A gipszforma- és edényszárító rendszerére kialakított és a hiányzó hőigényt gázégőkkel pótló kör megfelelően üzemel. Mint a számítások is előre jelezték, az egyidejű működés oly ritka, hogy csak heti 1-2 órát üzemelnek a pótgők. A rendszer 1 éves üzemi tapasztalatai azt mutatják, hogy 120 tonna tüzelőolajjal kevesebbet használtak fel 1990-ben, miközben a termelés mintegy 20%-kal nőtt.

Az éves megtakarítás 1990-es olajárszinten 2,4 millió forint. Ennek beruházási fedezete 3 millió forint volt.

## Összefoglalás

A Hollóházi Porcelángyárban gipsz- és formaszárításra, valamint használati meleg víz előállítására a kemencék hűtőlevegőjét használtuk fel. Az esetlegesen felmerülő hőigény pótlására gázégőket építettünk be. Az így kialakított rendszer egyéves üzemelés után, 120 tonna fűtőolaj-megtakarítást eredményezett.

# Szálaszigetelőanyag termékek vastagság és hővezetési tényező mérése

Kruchina Sándor

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

## Bevezetés

Az építőipar mennyiségi és minőségi igényeinek kielégítésére Magyarországon 1989-ben két vállalat is megkezdte az üveggypot gyártását. Az eddig csak szűk körben használt és vizsgált hőszigetelő anyag minősítése, az egyes termékjellemzők meghatározása és az eredmények értékelése több problémát vet fel a minőségellenőrzés és a szabványosítás területén, amelyek közül most a vastagság és hővezetési tényező méréseivel foglalkozunk.

E vizsgálatok alapvető célja megtudni, hogy a hőszigetelő anyag a gyártó által javasolt alkalmazási helyen miként viselkedik. Másképpen fogalmazva minden mérés a valóság modellezése, amit nem lehet figyelmen kívül hagyni.

## Vastagság

Az MSz 4890/4 [1] szerint a könnyen összenyomható lemeztermékek szinte egyetlen mechanikai követelményt kell kielégítenie: a névleges vastagságra 500 Pa-nál kisebb nyomással lehessen összenyomni. Ennek az a magyarázata, hogy ezek az anyagok a szerkezetben legtöbbször adott vastagságra — általában a névleges vastagságra — összenyomva kerülnek felhasználásra. Tekintettel arra, hogy a termék már kis nyomás hatására is jelentősen összenyomódik, ezért a vastagságmérésnél használt nyomást körültekintően kell megválasztani.

A DIN 18165/1 [2] szerint a szálaszigetelőanyagok vastagságát általában — a WL kategória kivételével (ez a magyar szabvány szerint a „kö” könnyen összenyomható kategória) — 100 Pa terheléssel kell mérni, míg a WL típusú termékeket 50 Pa terheléssel vizsgálják. Az MSz 4887 [3] csak a kötőanyagot nem tartalmazó termék esetén írja elő a 100 Pa nyomást, a kötőanyagot tartalmazó termékek esetében 175 kg/m<sup>3</sup> testsűrűségig 500 Pa nyomás alkalmazását teszi kötelezővé. Mivel e szabvány eredetileg kőzetgypot termékekre készült, amelyeknek testsűrűsége legalább 40 kg/m<sup>3</sup>, ezért a mérési nyomásértékek nem zavarták a minősítést. Figyelembe kell venni, hogy míg a kőzetgypot termékek testsűrűsége a 220 kg/m<sup>3</sup>-t is elérheti (lépésálló lemez), addig az üveggypot termékek testsűrűsége legfeljebb 130 kg/m<sup>3</sup> lehet.

Vizsgálatunk szerint az üveggypotokra a fenti nyomás alkalmazása túlzott. Megmértük a termékek vastagságát terhelés nélkül, valamint 100 Pa és 500 Pa nyomáson. Az eredmények azt mutatják, hogy amíg a 0 és a 100

Pa terheléssel mért vastagságadatok nem térnek el egymástól lényegesen, addig az MSz 4887 által előírt 500 Pa-hoz tartozó vastagságértékek jelentős csökkenést mutatnak. A különböző nyomásokhoz tartozó mérési eredményeket az 1. táblázatban foglaljuk össze.

1. táblázat

Üveggypot termékek összenyomódása

| Testsűrűség<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Vastagság (mm)      |      |      | Vastagságcsökkenés (%) |             |
|-------------------------------------|---------------------|------|------|------------------------|-------------|
|                                     | Terhelő nyomás (Pa) |      |      | 0 Pa–100 Pa            | 0 Pa–500 Pa |
|                                     | 0                   | 100  | 500  |                        |             |
| 10                                  | 83                  | 82,8 | 55,3 | 0,2                    | 33,4        |
| 12                                  | 70                  | 64,5 | 45,6 | 7,9                    | 34,9        |
| 16                                  | 70                  | 65,8 | 51,5 | 6,0                    | 26,4        |
| 20                                  | 65                  | 63,0 | 43,0 | 3,1                    | 33,8        |
| 30                                  | 69                  | 63,6 | 53,8 | 7,8                    | 22,0        |
| 40                                  | 91                  | 89,5 | 85,7 | 1,6                    | 5,8         |

A terhelés nélküli mérésekkel kapott adatok természetesen nem tekinthetők egzaktaknak, mivel a minták felületei egyenetlenek voltak. Mindazonáltal jól látható, hogy amíg 10–40 kg/m<sup>3</sup> testsűrűség tartományban a 100 Pa terhelés csak ezeket az egyenetlenségeket simítja ki, addig 500 Pa nyomáson az anyag számottevően összenyomódik. Ezek alapján önként adódik a feltevés: a hazai üveggypot termékek minőségellenőrzése során a német szabványokat kell alkalmazni.

A vastagság pontatlan meghatározása további hibákat eredményez a mechanikai tulajdonságok és a hővezetési tényező értékelésénél.

## Hővezetési tényező

A hővezetési tényező anyagjellemző, tehát nem függ a minta vastagságától. A mérés során azonban nem közvetlenül a hővezetési tényezőt ( $\lambda$ ) határozzák meg, hanem az ún. hővezetési ellenállás  $\left(R = \frac{d}{\lambda}\right)$  értékét, amely a vastagságnak is függvénye, ezért ismerni kell annak pontos értékét. Csak ennek ismeretében lehet ugyanis a hővezetési ellenállásból a hővezetési tényezőt meghatározni.

A kis testsűrűségű anyagoknál felítlenül hibához vezet az, hogy az MSz 4880/1 [4] szerint a minta párhuzamosra kimunkált felületeit és a készülék fűtő- és hűtőlap-

ját a tökéletes illeszkedés érdekében 1000 Pa nyomással kell összeszorítani. Ez az érték a magyar szabvány szerinti vastagságmérésnél használt terhelő nyomás kétszerese, amelyről már tudjuk, hogy az e nyomáson kapott értékek irreálisak az alacsonyabb testsűrűségű üveggyapotok esetében.

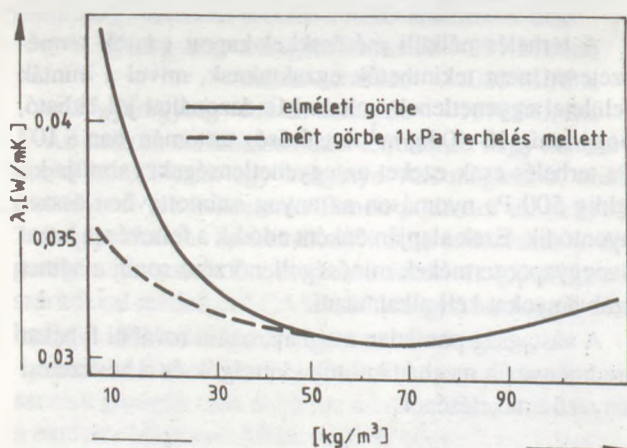
A jó hőátadás miatt szükség van a pontos felületi illeszkedésre. Azonban bármilyen kis nyomás mellett mérjük is a hővezetési tényezőt, a vizsgálati minta összenyomódik, a vastagsága lecsökken és a testsűrűsége megnövekszik. Ennek mértékét a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

Testsűrűség és vastagság a hővezetési tényező mérésekor

| Minta jele | Vastagság (mm) |             | Összenyomódás (%) | Testsűrűség (kg/m <sup>3</sup> ) |             | Testsűrűség növekedése (%) |
|------------|----------------|-------------|-------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------|
|            | DIN szerint    | mérés alatt |                   | DIN szerint                      | mérés alatt |                            |
| 12         | 64,5           | 33,5        | 48,0              | 14,5                             | 34,0        | 134                        |
| 20         | 63,0           | 31,8        | 49,5              | 15,0                             | 35,9        | 139                        |
| 30         | 63,6           | 37,0        | 41,8              | 21,1                             | 50,1        | 137                        |
| 40         | 89,5           | 74,4        | 16,9              | 43,9                             | 55,6        | 26,7                       |

Mivel az üveggyapot hővezetési tényezője az 1. ábra szerint alakul a testsűrűség függvényében, látható, hogy a 30–200%-kal megnövekvő testsűrűség 5–20%-os hibát okozhat a hővezetési tényező értékében.



1. ábra

Testsűrűség-hővezetési tényező összefüggése

Mivel a tervező a tényleges hővezetési tényezőtől kedvezőbb értékkel számol, a felhasználót egyrészt anyagi kár éri a növekvő fűtési költségek miatt, másrészt káros épületfizikai hatások is felléphetnek (penészesedés), sőt súlyos következményei lehetnek az ipari (magas hőmérsékletű szigetelés, csőszigetelés) felhasználás esetén.

## Hővezetési tényező mérési módszere

Külföldön is alkalmaznak nyomást a hővezetési tényező mérése során. A japán ipari szabvány (JIS A 9505) [5] 500

Pa nyomást ír elő, de a 32 kg/m<sup>3</sup>-nél könnyebb anyagoknál a névleges vastagság beállítását köti ki. Érdekes ezt az adatot az 1. táblázatban szereplő adatokkal összevetni. Tekintettel arra, hogy az MSz 4880/1 kétszeres nyomása még inkább eltorzítja az eredményeket, az 1. ábra alapján — amennyiben 1000 Pa-al nyomjuk össze a mintát — a terhelésnek csak az 50 kg/m<sup>3</sup>-nél nagyobb testsűrűségű mintákat szabad kitenni.

A DIN 52612/1 [6] szerint a „szükséges” („erforderliche”) vastagságot kell a hővezetési tényező mérése során beállítani, amennyiben a mintanyag könnyen összenyomódik. Ez a vastagság a beépített anyag vastagsága. A kívánatos vastagságot a fűtő- és hűtőlapon közé betett, lehetőleg rossz hővezetőképességű anyagból kimunkált távtartó elemekkel kell beállítani. Újabb készülékeknel azonban az alsó, mozgatható lapot tetőszöleges helyzetben lehet rögzíteni, így ez esetben a távtartókra nincs szükség.

További nehézséget jelent az, hogy az anyagjellemző (amit a készülékben mérünk) és a tervezési érték nem egyezik. A tervezőnek ugyanis figyelembe kell vennie a szigetelőanyag beépítése és öregedése révén fellépő romlását, amire a szakirodalom különböző eljárásokat javasol. Mivel ezt a jelenlegi szabvány nem szabályozza, ezért csak ajánlani lehet — a DIN 52612/2 szerint — az anyagjellemzők alapján a tervezési értékek számítását.

A tervezési érték megállapításához először meghatározzák az egyes építőanyagok mérés során megengedhető nedvességtartalmát, térfogat vagy tömegszázalékban. A mérés során kapott  $\lambda_{10,g}$  értékből számolják a száraz anyagra vonatkozó hővezetési tényezőt:

$$\text{térfogatszázalék esetén: } \lambda_{10,tr} = \frac{\lambda_{10,g}}{1 + \frac{6 \cdot u_v}{100}}$$

$$\text{tömegszázalék esetén: } \lambda_{10,tr} = \frac{\lambda_{10,g}}{1 + \frac{u_m}{100}}$$

ahol  $u(v)$  a térfogatra,  $u(m)$  a tömegre vonatkoztatott nedvességtartalom. A térfogatszázalékot használják a tégla, beton, mészhomok, gipsz, aszfalt esetében, míg a többire tömegszázalékot alkalmaznak. Megjegyzem, hogy a légszáraz állapot esetében tartalmazott nedvesség minden esetben meghaladja a megengedhető értéket.

A számolt száraz  $\lambda$ -ból a tervezési értéket a következő összefüggéssel számolják:

$$\lambda_z = \lambda_{10,tr} \cdot \left( 1 + \frac{Z}{100} \right)$$

ahol  $Z$  szintén az anyagra jellemző érték. A 3. táblázat néhány  $Z$  értéket mutat be a DIN 52612/2 [7] szabványból.

A DIN 52612/2 szerinti Z értékek

| Anyag megnevezése        | Hővezetési tényező<br>(W/(m·K)) | Z  |
|--------------------------|---------------------------------|----|
| Beton                    | < 0,12                          | 60 |
|                          | 0,23                            | 35 |
|                          | 0,35                            | 30 |
|                          | 0,46                            | 25 |
|                          | > 0,58                          | 20 |
| Gázbeton                 | 0,093                           | 35 |
| Habbeton                 | 0,14                            | 30 |
|                          | 0,19                            | 25 |
| Gipsz                    |                                 | 25 |
| Bitumen                  |                                 | 10 |
| Ömlesztett perlit        |                                 | 20 |
| Szervetlen szálaló anyag |                                 | 10 |
| Polisztirol              |                                 | 10 |
| Kemény poliuretán        | <= 0,023                        | 50 |
|                          | >= 0,027                        | 30 |

A tervezőknek tehát az anyag degradálódását, öregedését is figyelembe vevő értékekkel kell számolniuk.

### Következtetések

Az MSZ 4880/1 és a MSZ 4887 szabványokat — bár nemrég léptek hatályba — a hazai közetgyapot termékekre

dolgozták ki, így teljeskörűen nem alkalmasak az üveggyapot termékek vizsgálatára. A szabvány összefoglaló címe ugyan a szálaló szigetelőanyagokra vonatkozik, de az alcímek kizárólag közetgyapotot említene. Az említett szabványok a kidolgozás céljának megfeleltek, de ma már mindenképpen szükség lenne új, az üveggyaptra vonatkozó szabványokra. A tavaly megkezdett szabványosítási munkák érintik a hőszigetelő anyagok termékszabványait is. E szabványok kidolgozásáig a DIN szabványok előírásait célszerű figyelembe venni.

### Irodalom

- [1] MSZ 4890/4 Közetgyapot termékek. Normál lemez
- [2] DIN 18165/1 Faserdämmstoffe für das Bauwesen Dämmstoffe für die Wärmedämmung.
- [3] MSZ 4887/87 Szilikátszálaló termékek vizsgálata
- [4] MSZ 4880/1–87 Hőszigetelő anyagok és termékek hővezetési tényezőjének meghatározása. Siklappos módszer
- [5] JIS A 9505 Heat Insulator Made of Glass Wool
- [6] DIN 52612/1 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät, Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung
- [7] DIN 52612/2 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät, Wärmeleitfähigkeit für Anwendung im Bauwesen

## SZAKHÍREK

### Düsseldorf a házigazdája a Glastec '92 kiállításnak

1992. szeptember 22–26. között Düsseldorfban rendezik a Glastec '92-t, a 12. nemzetközi kereskedelmi vásárt, amelyen gépsorok, készülékek, technológiák és termékek kerülnek bemutatásra. 26 ország 606 kiállítója közül is kiemelkedik Németország és az USA, ez utóbbi azzal a nem titkolt szándékkal, hogy tengerentúli érdeklődéseit fejleszthesse. A kiállításon az üveggyártás, a technológia, a végtermékformázás, az üvegtermékek használata, a környezetvédelem, a recycling, valamint a kutató-fejlesztő tevékenység egyaránt nagy teret kap.

*Ceramic Industry*. 11. Dec. (1991).

### Szakmai napok a Freibergi Akadémia Szilikátipari Intézetében

A Freibergi Bányászati Akadémia felújítja a régi hagyományokat, és ismét megrendezi az intézmény szilikátipari szakán végzett mérnökök, technikusok részvételével a szakmai napokat. Az 1992. május 22–23-i rendezvényen megvitatják a szilikátipar fejlődési irányait, a diplomás mérnökök képzésének aktuális problémáit, s mód nyílik a legújabb kutatási eredmények bemutatására, tapasztalatcserére is. Az intézet tájékoztatja a résztvevőket az akadémia új képzési irányairól és a Szász Felsőoktatási Társaság elképzeléseiről is. A rendezvényre minden érdeklődőt, de különösen a Szilikátipari Intézetben végzett mérnököket tisztelettel meghívják és várják.

*Keramische Zeitschrift*. 44. Nr. 1. (1992).

## Operátori döntéstámogató rendszerek

Hetthéssy Jenő

Minnesota State University Department of  
Electrical Engineering, USA

### A döntéstámogató rendszerek helye a folyamatirányításban

A kiterjedt folyamatok számítógépes irányítása számos fokozaton ment keresztül. A több száz analóg és kétállapotú jel figyelését, automatikus működtetésű irányítási algoritmusokba való bevonását szükségessé tevő feladat ellátása először központi vezérlőterem formájában valósult meg, ahová a mért jelek mindegyike befutott. Valamely táblaműszeren, illetve a folyamat sémaábráján ezek jelentős része kijelzésre került, és az üzemeltetők dolga az volt, hogy a folyamat állapotváltozásait kövessék, ellenőrizzék és a szükséges döntések meghozatala után a megfelelő beavatkozásokat végrehajtsák.

A számítógépes hálózatok és a folyamatirányító mikrogépek hardware, software és rendszertechnikai fejlődése a folyamatirányítás területén lényeges változást hozott: a hierarchikus topológiában a szervezett irányítási rendszerek kerültek előtérbe. Ezek – az irányítási feladatok dekompozíciója révén – az egyszerűbb, csak az egyes részegységek működtetésével kapcsolatos algoritmusokat a technológiához közeli szinten, olcsó hardware eszközökkel valósították meg, így a központi vezénylői nagy teljesítményű gépre a lokális irányítóberendezések felügyelői irányításának (supervisory control) feladata hárult. Ez az architektúra jól kihasználja a korszerű programozási nyelvekben és a strukturált programozási módszerekben rejlő lehetőségeket, áttekinthetőbbé teszi az irányítási rendszert, rugalmasan bővíthető és megkönnyíti a hibák helyének behatárolását, megakadályozva egyben, hogy azok a rendszer más részeire káros hatást gyakoroljanak.

A fejlesztők további erőfeszítései ma arra irányulnak, hogy az irányító rendszer és az üzemeltető személyzet kapcsolata rugalmasabbá váljon, a számítógép ne csupán a jól definiált irányítási algoritmusok végrehajtását, a mért információk feldolgozását és az üzemvitellel kapcsolatos feladatokat végezze el, hanem *nyújtson támogatást az operátoroknak a technológiában történt események értelmezésében és a döntéshozatalban is*. Ehhez az irányítási rendszert olyan típusú intelligenciával kell felruházni, amellyel például egy, a technológiát és az irányítási feladatot tökéletesen ismerő szakértőgárda rendelkezik.

### Operátori döntéstámogató rendszer

Az összetett vegyipari és energetikai folyamatok mellett mindazok a komplex technológiák és folyamatok, ahol nagymértékű berendezéseken jelentős értékek előállításáról van szó, a termelés számottevő energiaigénye mellett, ott a nagy mennyiségű mérési adat feldolgozása, a gyors beavatkozások szükségessége és a hibás vagy megkésett döntések következményeinek súlyossága miatt az irányító rendszerek említett korszerű szolgáltatásainak alkalmazása terjedőben van.

Az üzemvitel megbízhatóságának növelése magában foglalja azt a törekvést, hogy a kezelőt a mérésadatgyűjtés nyers adatöze helyett *az irányított folyamat aktuális állapotát jellemző információval* lássuk el. Ez az információ természetesen rendkívül összetett, jelentheti lényeges események kiemelését egy hosszú eseménysorból, előrejelzést, tanácsadást vagy állapotdiagnosztikát.

Különleges jelentőségű az operátori döntéstámogató rendszerek (ODR) szolgáltatása üzemzavari állapotokban, amikor a kezelőkre nagy mennyiségű és gyorsan változó információ zúdul, amelyet a hagyományos módon nehéz áttekinteni, feldolgozni. *A kognitív túlterhelés* mértékére jellemzők azok az adatok, amelyek az üzemzavari archivátumok utólagos elemzéséhez szükségesek.

Az irányítási rendszerek fejlesztésekor figyelembe kell venni az emberi gondolkodás azon korlátait, amelyek az információk észlelésében és feldolgozásában a gépekéhez képest több nagyságrenddel kisebb sebességben mutatkoznak meg. A megoldás egyik eszközeként kínálkozik a napjainkban rohamosan fejlődő mesterséges intelligencia módszereinek alkalmazása. Ezek segítségével a számítógépes környezet az üzemeltetők számára nem nyers, vagy minimális mértékben feldolgozott numerikus információk áttekinthetetlen tömegét nyújtja, hanem egy képzett üzemeltető tapasztalati tudásának legjavát felhasználó rugalmas, interaktív interface-en keresztül informál, amely jól alkalmazkodik az emberi viselkedéshez és gondolkodásmódhoz, és azt mintegy lemásolva megkönnyíti a kezelőszemélyzet kommunikációját a számítógéppel, illetve azon keresztül a mérő- és irányítórendszerrel.

A legfőbb területek, melyeken az így létrehozott információfeldolgozó eszköz hasznosítható:

- gyors hibafelismerés és behatárolás (fault detection and localization),
- a hibakezelés (error handling),

- az ezeket, továbbá a folyamat pillanatnyi állapotát és az üzemviteli célkitűzéseket figyelembe vevő döntéstámogatás (decision support).

Így a hibákat felderítő, behatároló, analizáló, a következményeket prognosztizáló intelligens rendszerünk végső célja: támogatni a kezelőszemélyzetet az adott helyzetnek legjobban megfelelő döntés meghozatalában (Intelligent Decision Support System).

Figyelemre méltó, hogy ez a technika, amely szintetizálja a szakértők természetes intelligenciáját és a számítógépek gyors működését, a folyamatirányításban nemcsak a *biztonságos üzemvitelt*, hanem egyfajta *optimális üzemirányítást* is megvalósíthat. Az optimális irányítás klasszikus értelemben a folyamatirányításban bizonyos folyamatváltozók pontos értéktartását, leggyorsabb zavarkompenzációját, az előírt profil lehető legjobb megközelítését, a költségfüggvények minimalizálását jelenti. E szabályozásméleti orientációjú optimalizálás komoly előnyöket biztosít a technológia folyamatos működtetése során. Az üzemeltető számára azonban hasonlóan fontos a folyamatos működtetési időszakok növelése, azaz a *leállási idők* (down time) *minimalizálása*, másszóval a *rendelkezésre állás növelése*. Ehhez olyan szolgáltatások, mint az elkerülhető leállások előrejelzése, kisebb meghibásodások, illetve a már bekövetkezett üzemzavarok diagnosztizálása az újraindítás előrehozása érdekében felbecsülhetetlen értékűek.

A folyamatirányításban alkalmazott döntéstámogató rendszerek olyan számítógépes rendszerek, amelyek az adott technológiával, illetve annak irányításával kapcsolatos ismereteket felhasználhatóvá teszik az irányított technológia üzemvitelének monitorozására és az operátori tevékenységek támogatására. Egy döntéstámogató rendszer alkalmazásának sikere egyaránt függ a szakértői ismeretek szintjétől és ezen ismeretek feldolgozásának minőségétől.

Az ODR kiemelkedő fontosságú szegmense az *operátorokkal való kapcsolattartás*, amely a következő funkciókat foglalja magába:

- az ODR-től származó különböző megfigyelések, diagnózisok és tanácsok egysége, intelligens és technológia közeli formában történő megjelenítése,
- segítségnyújtás és tanácsadás az operátori beavatkozások kiválasztásában,
- a technológia állapot monitorozása,
- a lehetséges operátori beavatkozások és hatásaik követése, a várható következmények előrejelzése,
- a meghibásodások és hibás működések következményeinek előrejelzése,
- tájékoztatás a technológiai egységek és tartalékok állapotáról,
- a diagnosztikai következtetések és tanácsok indokolása az operátor számára.

## Az operátori döntéstámogató rendszer legfontosabb feladatai

Az operátori döntéstámogató rendszernek mind normál üzem, mind üzemzavar esetén jól strukturált, gondosan összeválogatott információval kell támogatnia a kezelőszemélyzetet az irányítás és felügyelet munkájában, illetve a döntéshozatalban. A legfontosabb feladatokat vesszük röviden sorra a következőkben.

### Hibadetektálás, érzékelő-ellenőrzés (fault detection, sensor validation)

A technológiai berendezések nagy számából, bonyolult kapcsolataiból, jelentős igénybevételéből adódóan gyakoriak a kisebb-nagyobb meghibásodások. Ezek gyors észlelése, keletkezésük helyének behatárolása és okaik feltárása igen fontos feladat, hiszen ez a további vizsgálatok alapja és a hatékony beavatkozás előfeltétele.

Az egyik gyorsan végrehajtandó feladat a hiba besorolása két alapvető kategória valamelyikébe: a tényleges üzemzavarok vagy berendezés-meghibásodások közé (amikor a kezelőnek üzemmódváltást kell eszközölnie vagy tartalékberendezéseket kell aktivizálnia), illetve az érzékelő-meghibásodások közé (amelyek esetén vagy tartalék érzékelőt kell használni, vagy az érzékelőt egy megfelelő modell kimenetével kell pótolni, hogy a javítás ideje is biztosítva legyen a megfelelő kimenőjel; ugyanakkor üzemmódváltásra nincs szükség).

Meg kell becsülni a bekövetkezett hiba nagyságát, a hiba várható következményeit (milyen további hibák bekövetkezése várható az adott zavarból kifolyólag és mennyi idő múlva), és tanácsot kell adni annak elhárítására, illetve tovaterjedésének megakadályozására. Egyes különösen fontos érzékelők kifogástalan működését – tartalék eszközök vagy modellek segítségével rutinszerűen is ellenőrizni kell, periodikus időközönként.

### Az anomáliák felderítése

Kialakulhat olyan helyzet, amikor egy kisebb jelentőségű hibajelzés érkezik, de ennek várható következményei nem következnek be, illetve adódhat olyan eset, hogy egyetlen mért jellemző sem lépi túl a számára kijelölt biztonsági határokat, de valamelyik berendezés vagy részegység mégsem a neki megfelelő (normál üzemállapotot reprezentáló) modellje által leírt módon működik. Mindkét esetben anomáliáról beszélünk, és ezek az anomáliák súlyos üzemzavarok előrejelzései lehetnek.

Ha a kisebb jelentőségű hibajelzést nem követik a következményeinek megfelelő további hibajelzések, illetve ha a normál üzemtől eltérő állapotot észlelünk, korai fázisban ismerhetjük fel, s így gyorsabban és hatékonyan előzhetjük meg, kompenzálhatjuk a kezdődő hibafolyamatot.

Az adott – normális vagy hibás – üzemállapot körülményeinek figyelembevételével egy ésszerűen megszabott időtartamra előre lehet becsülni a technológiai folyamat állapotát. Ez történhet a magára hagyott rendszer esetére, illetve az operátorok megadhatnak olyan tervezett beavatkozásokat, amelyekre a folyamat várható viselkedését keresik.

#### Döntéshozatal

A döntéstámogató rendszer természetes szolgáltatása, hogy segítenie kell a személyzetet az adott helyzetnek legmegfelelőbb döntés meghozatalában. Hangsúlyozzuk: az ODR információt, támogatást nyújt a döntéshozatalhoz, nem pedig maga hoz döntést!

Magas fokon strukturált, a részleteket nem taglaló, a fő teendőket jól kihangsúlyozó információkat kell nyújtani, amelyek a hiba tovaterjedésének megakadályozásához, a balesetveszély csökkentéséhez, a folyamat stabilizálásához, a felesleges leállások elkerüléséhez adnak segítséget.

## BauMix habcement gyártástechnológiája és építőipari alkalmazása

Orbán József PMMF, Pécs  
Terlaki József BauMIX, Kaposvár

A kidolgozott és szabadalmaztatott eljárással olyan falazó- és hőszigetelőanyagokat lehet előállítani, amelyeknek egyes műszaki paraméterei kedvezőbbek a már ismert gázbeton falazóelemeknél, vagy a polisztirolgyöngyös földmészszigetelésnél. Előny mutatható ki továbbá a habbeton hőszigetelő- és falazóanyagok gyártásának mobilitásában és a technológiai berendezések viszonylag alacsony beruházási költségeiben.

A cikk a technológia és az anyag elemzése mellett azokat az építőipari alkalmazási területeket kívánja bemutatni, ahol a habcement eredményesen alkalmazható.

#### Bevezetés

Az energiaárak fokozatos növekedésével az építőiparban továbbra is fontos szerepet kap az épületek hőszigetelése, a korszerű hőszigetelési eljárások és hőszigetelő anyagok alkalmazása. A hőszigetelő anyagok között külföldön és hazánkban is újra előtérbe került a habbeton alkalmazása [1].

Periodikus időközönként szükség lehet a különböző tartalékberendezések és műszerek üzemképességének ellenőrzésére.

#### Állapotdiagnosztika

Ahhoz, hogy az ODR a kezelőszemélyzet számára valóban hatékony támogatást nyújtson, az szükséges, hogy minél többet átvállaljon a helyzetelemzés és a szituációfelismerés bonyolult munkájából. Ez történhet a technológiai folyamat főbb üzemi paramétereinek és az adatbankban letárolt paramétereknek az összehasonlításával.

Az üzemeltetés céljaira jobban megfelel a globális információ, amely ugyan nagyvonalúbb, kevésbé részletező, de éppen ezért jobb áttekintést biztosít. Előnyösebb tehát első lépésben állapotinformációt nyújtani a kezelőnek, és csak külön igény esetén részletezni a részlegységekre vonatkozó adatokat.

Egy adekvát döntés meghozatalához természetesen mind a két fajta ismeretre szükség van, hiszen egyrészt többféle kezdeti feltételből is kialakulhat ugyanaz a szituáció, másrészt ahhoz, hogy e szituációt módosíthassuk, tudnunk kell, hogy milyen okok folytán jött létre, hogy ennek megfelelően avatkozhassunk be. Ezért nem mellőzhető a részletes detektálás és eseményanalízis, ám ezt célszerű a globális helyzetfelmérés, áttekintés után elvégezni.

A patented method enables the production of wall and heat insulating materials of superior properties (better than those of gas-expanded or styrofoam concrete). Manufacturing mobility and investment cost are also low. Fields of constructional application are outlined.

Több hazai publikáció [2] jelent meg a habbeton-habcementről, elsősorban az anyag előnyös tulajdonságai révén kialakítható épületszerkezeti megoldásokat elemezve. A habcement — előnyös tulajdonságai ellenére — magyarországi ismertsége, elterjedése meg sem közelíti azokat a lehetőségeket, amelyeket az anyag kedvező műszaki paraméterei és gazdasági lehetőségei indokolnák tennének.

Ennek fő oka a gyártástechnológia bonyolultsága, a sok paraméterű rendszer, szigorú alapanyag, gép és szakértelem igénye.

A hazai elterjesztést akadályozzák továbbá azok a korai kivitelezési hibák, amik az előbb felsorolt követelmények elhanyagolásából, a ki nem próbált habképzők és cementek elégtelen minőségéből és az igen szigorú technológiai követelmények be nem tartásából adódtak.

## A habcement hőszigetelő anyag

A habcement speciális habképző anyaggal és berendezéssel előállított habnak és cementpépnek (esetenként homok, pernye, vagy más töltőanyag) a keverékéből készített habarcsszerűen folyós anyag, ami természetes körülmények között megszilárdulva, egyenletes elosztású légpórusokat tartalmaz. A megszilárdult habcement jó hőszigetelő tulajdonságú és páraáteresztő képességű építőanyag.

Az alkotók különböző arányú keverésével, a habképzők minőségének és a keverés paramétereinek változtatásával, valamint a pórusok jellegének (nyílt vagy zárt) szabályozásával  $250 \text{ kg/m}^3$  és  $1800 \text{ kg/m}^3$  között különböző testsűrűségű habcementek, ill. habbetonok állíthatók elő. A habcement, ill. habbeton testsűrűsége, alapvetően befolyásolja a termék hőtechnikai és szilárdsági tulajdonságait, ennek következtében annak alkalmazási, felhasználási területeit.

## A BauMix habcement előállítása

A BauMix habcement az ún. hagyományos habcement előállítási technológia továbbfejlesztésével előállított hőszigetelő könnyűbeton alapanyag.

A szabadalmi oltalom alatt álló technológia szerint [3] a habcement hőszigetelő- és falazóanyagok gyártása során cementből és vízből egy speciális keverő berendezésben koloid diszperz rendszert hozunk létre, majd ezt a habarcsanyagot összekeverjük a vízből és habképzőből előállított habanyaggal. Az így előállított habosított habarcsot szivattyú segítségével tömlőn keresztül a falazóelem zsaluzátaiba, illetve tetőszigetelésnél az épület födémére juttatjuk.

A termékfejlesztői munka során számos műszaki problémát kellett megoldani, mint például a frissen habosított sejszerkezet stabilitásának biztosítása, a kiszaluzási szilárdság növelése, repedésérzékenység csökkentése, valamint a gyártott elemek hőkezelés nélküli szilárdítás-gyorsítása. Ennek érdekében részletesen tanulmányoztuk a vízszközegű, szilárd részecske-diszperziók fizikó-kémiai törvényszerűségeit, valamint a habok stabilitásának feltételeit [4].

## A technológia kidolgozásának elméleti kérdései

A részletes vizsgálatok után arra a következtetésre jutottunk, hogy a habosított anyagok stabilitását a gravitációs erő, kapillaris erők, molekuláris adhéziós vonzerők és az elektromos kettős réteg taszító erői befolyásolják. Ezek közül az első kettő a habok tönkremenetelét okozhatja, míg a két utóbbi tényező a habok állékonyosságát biztosítja. Ezek erősítésének tehát a habstabilitás növelésével kell járnia.

Elméleti kutatásaink és laboratóriumi kísérleteink során arra az eredményre jutottunk, hogy amennyiben a habosított építőanyag előállítása során a kötőanyaghabarcsot intenzív, a kötőanyag szemcsékre nyíróhatást kifejtő mechanikai keverésnek (aktiválásnak) vetjük alá egy keverőberendezésben, az ilyen mechanikai módszerrel diszpergált kötőanyaghabarcs koloid diszperz rendszerében az elemi részecskék felületén elektromos kettős réteg alakul ki, aminek következtében a habosított friss beton stabilitása rendkívüli mértékben megnövekszik.

A habarcsanyag aktiválása (diszpergálása) közben előállított koloid cementrészecskék felületén nemcsak az elektromos vonzó- és taszítóerők érvényesülnek, hanem további olyan határfelületi jelenségek is, mint például a koloid részecskék között fellépő London-féle diszperziós (adhéziós) erő, amely szintén hozzájárul a habosított rendszer stabilitásához a cementpép megkötéséig.

Kutatómunkánk során megállapítottuk továbbá, hogy a hagyományos módon, vagyis nem aktivált cementtel készült habosított anyagoknál, a cement hidratációja során, a cementszemcsék felületén kialakuló koloid tulajdonságú termék (gél) mennyisége csak abban a 15–60 perc időtartamban jelentős, amikor a habstruktúra már létrejött, illetve nagyrészt tönkrement. Ezért a kidolgozott eljárásunk során alkalmazott keverőberendezésben a koloid diszperz rendszert a cementpépben még a habbal való összekeverését megelőzően — rövid idő (60 sec) alatt — létrehozuk. Az ezt követően előállított kötőanyag-hab keverékben az elemi cementrészecskéket körülvevő vizes gélburok víztartalma önmagában elegendő a cement hidratációjához, és így nincs szükség a habból való vízelvonásra, ami a hab stabilitását veszélyeztetné.

A fentiek szerinti mechanikai beavatkozással — nyíróhatású diszpergáló keveréssel — bármilyen cementből koloidális habarcs állítható elő, amelyben még a feszes és vékony habfalak közé is bevihető a cementhabarcs anélkül, hogy a vizes hab falát a cementszemcsék hidratációs folyamatai károsan befolyásolnák, pl. vízleadással, ill. vízelvonással. Ennek köszönhetően a szokásosnál alacsonyabb testsűrűségű habosított anyag is előállítható.

A mechanikai módszerrel diszpergált cementszemcsé gyors hidratációja és az eközben keletkező hő a kötőanyagrendszer gyors szilárdulását idézi elő, ami igen előnyös a természetes körülmények között szilárduló habbeton kiszaluzási szilárdságának mielőbbi eléréséhez.

A diszpergálással pépesített kötőanyagrendszer tixotrop tulajdonságú, és így előnyösen érvényesül a nagy faj-

lagos felületű habarcsanyag vízmegtartó képessége, ami megakadályozza a habbeton vízleadását.

A habcement előállításához előnyösen alkalmazható a 450 pc cement, a habképzéshez pedig mind a protein alapú, mind a szintetikus habképzők egyaránt felhasználhatók.

A habcement hőszigetelő anyag gyártása során a habanyag és a koloidális cementhabarcs előállítása egy időben folyamatosan történik. A habot levegőből és habzóképes oldatból állítják elő habpatronban, ami nem más, mint egy nagy felületű keverőelemekkel megtöltött cső, melyben a felületaktív folyadék áramoltatása során buborékok képződnek. A habpatron segítségével tehát levegőt viszünk be a folyadékba, így a levegő és a folyadék áramlási sebességének szabályozásával különböző testsűrűségű és sejtszerkezetű vizes hab állítható elő.

A vizes hab műszaki paraméterei igen nagy mértékben befolyásolják a habbeton késztermék tulajdonságait, ezért igen lényeges a hab sejtszerkezetének és vízkiválásának a megfelelő beszabályozása. A vizes habszerkezet egyes sejteinek nagysága és falvastagsága határozza meg, hogy az előállított habbetonvégtermék zárt pórusú, illetve nyílt pórusú lesz-e, valamint, hogy a cementszemcsék teljes hidratációjához is elegendő-e a víz a sejtsejtek friss betonban.

A vizes hab nem megfelelő sejtszerkezete esetén az előállított habbetonkésztermék a gyors vízleadás miatt kiszárad, nem éri el a kívánt szilárdságot és repedésérzékenyebbé válik.

### A BauMix habcement előállításának előnyei

A cement kötőanyag mechanikai aktiválása által igen nagy mértékben növekszik a habcement kezdeti (1 napos) és a végszilárdsága.

Az újszerű keverőelem alkalmazásával a vizes habanyag és a koloidális cementpép homogén összekeverése folyamatos anyagárammal, statikus keverőcsőben történik, melynek keverési kapacitása 8—15 m<sup>3</sup>/óra.

A keverőelem alkalmazásával a hab és cementpép összekeverése közvetlenül a felhasználás, ill. a bedolgozás helyszínén történik, ezáltal minimális a habszerkezet roncsolódása, és biztosítható a habcement homogenitása.

### Alkalmazási területek

A BauMix habcement hőszigetelő könnyűbeton felhasználható:

- lapostetők lejtést adó rétegeként,
- egyenes rétegrendű, egyhajú meglejtetők hőszigetelő, lejtést adó rétegeként (1., 2. ábra),
- tetők felújításánál lejtés kialakítására és utólagos hőszigetelésként,
- közbenső födémek hőszigetelő rétegeként,
- felülbordás födémek hőszigetelő feltöltésére.



1. ábra

Habcement hőszigetelő anyag előállítása és bedolgozása a tetőfödémén



2. ábra

Dilatációs mezők kialakítása a hőszigetelő rétegben



3. ábra

Habcement falpanel üzemi előregyártása

További felhasználási területek:

- előre gyártott falazóelemek, blokkok, panelek (3. ábra),

- előre gyártott hőszigetelő lapok,
- padlófűtés alatti hőszigetelő réteg,
- monolit vázkítőltő és teherhordó szerkezetek.

## Műszaki jellemzők

A BauMix habcement testsűrűsége és hővezetési tényezője az alkalmazási terület követelményeinek megfelelően tetszőlegesen változtatható, illetve határozható meg. A választott testsűrűséget a jól szabályozott technológia legfeljebb 50 kg/m<sup>3</sup> eltéréssel biztosítja.

Tervezésnél számításba vehető adatok:

| Testsűrűség<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Nyomószilárdság<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | Hővezetési<br>tényező<br>(W/mK) |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 300                                 | 0,10                                    | 0,08                            |
| 350                                 | 0,15                                    | 0,09                            |
| 400                                 | 0,30                                    | 0,10                            |
| 450                                 | 0,50                                    | 0,12                            |
| 500                                 | 0,90                                    | 0,14                            |

Hőtágulási együttható: 2,7—3,3×10<sup>-6</sup> 1/°C  
 Páraátvezetési együttható: 3—5×10<sup>-8</sup> kg/mhPa  
 Éghetőségi besorolás: nem éghető  
 Fagyállóság: fagyálló

A habcement a nedvességet a testsűrűségétől, pórus-szerkezetétől függően különböző sebességgel veszi fel és viszonylag lassan adja le, de a nedvességváltozásra nem érzékeny.

Nedves állapotban a habcement lúgos vegyhatású. Fizikai tulajdonságai a technológia és az alapanyag változtatásával az igényeknek megfelelően változtathatók. (Például: 400 kg/m<sup>3</sup> testsűrűségű anyag nyomószilárdsága az alkotók és a technológia módosításával 1,2 N/mm<sup>2</sup>-re is növelhető.)

Az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet (ÉMI) a termékre kiadott Építőipari Alkalmassági Bizonyítványának száma: A-194/88.

## Kivitelezési technológia

A BauMix habcementet az építés helyszínén telepített géplánccal állítják elő. A hazai és import berendezésekből

összeállított géplánc biztosítja a szigorú technológiai előírások betarthatóságát.

Az elkészült szerkezet normál körülmények között általában már egynapos korában járható.

A technológia alkalmazásánál a következő feltételeket kell kielégíteni:

- helyigény — 50 m<sup>2</sup>
- energiaigény — 3×63 A
- vízcsatlakozás — 3/4"-os leágazás  
(legalább 4 bar folyamatos nyomás)

A lehetséges maximális bedolgozási távolság egy telepítési helyről:

- vízszintes irányban 100 m
- függőleges irányban 30 m

## Összefoglaló értékelés

A Bau Mix habcement előállításánál alkalmazott technológiai megoldásokkal, folyamatos üzemmódban 12 m<sup>3</sup>/óra termelékenységet lehet elérni, ami a kivitelezési időt jelentősen csökkenti. A kidolgozott eljárás, hatékony megoldásai folytán a habcementet minden más szilikátbázisú hőszigetelő anyagnál olcsóbbá teszi.

Az ismertetett eljárás szerint előállított hőszigetelő cement alkalmas az épületek külső és belső hőszigetelésére, teherhordó és térkitöltő falazóelemek gyártására, válaszfalakok és emeletmagas falpanelok előállítására, szendvicselemek szigeteléseként, valamint külső homlokzati falelemek, padlószervezetek és tetőfödémek utólagos monolitikus hőszigetelésére.

## Irodalom

- [1] Orbán J.—Terlaky J.—Tóth B.: BauMix habcement. Építés-technika, építési és szakipari munkák. 3. sz. (1991).
- [2] Petró Bálint: A habcement hőszigetelő anyag épületszerkezeti alkalmazása. ÉGSZI Gyorsjelentés. (1990).
- [3] Eljárás szilikátbázisú habosított utószilárduló anyag előállítására. OTH 5 038/1986.
- [4] Orbán J.—Terlaky J.: Habbeton hőszigetelő anyag gyártástechnológiája és építőipari alkalmazása. PMMF Tudományos Közleményei. Pécs, 1990.

# Heraklith fagyapot lemezek és tetőtéri alkalmazásuk

Hunyadi István, Heraklith-Villas Kereskedelmi Kft.

A cementkötésű fagyapot lemezek építőipari alkalmazása több évtizedes múltra tekint vissza, és Magyarországon is sokan ismerték fel újra azokat az előnyöket, melyeket a fagyapot építőlemezek nyújtanak. A Heraklith-Hungária Kft. nagykapornaki gyárában osztrák know-how szerint készülnek az építőlemezek. Az előállítás során alapanyagként különféle fajtájú egészséges fát használnak fel, és ebből szálalógéppel hosszúszerű fagyapotot készítenek. A fagyapotot cement kötőanyaggal keverik, majd a lemez méretének megfelelő (2000×500 mm) formában préselik.

A Heraklith egyrétegű fagyapot lemez építésbiológiai szempontból elismert, jó hang- és hőszigetelő, páraáteresztő, nem korhadó, növényi és állati kártevőkkel szemben ellenálló, nehezen éghető és könnyen megmunkálható anyag, amely a beton és a vakolat számára jó tapadást biztosít. A lemezek 25, 35, 50 és 75 mm vastagságban készülnek, testsűrűségük a vastagságtól függően 380 – 450 kg/m<sup>3</sup>, hővezetési tényezőjük:  $\lambda=0,079 - 0,090$  W/mK.

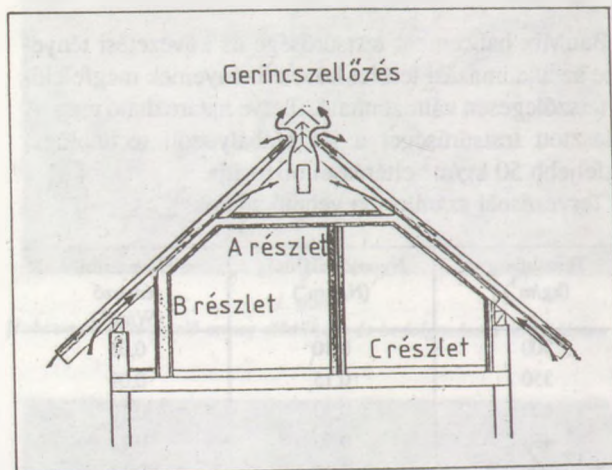
A Heratekta háromrétegű fagyapot lemez nehezen éghető expandált polisztirolhab magból, és 5–5 mm vastag cementkötésű fagyapot kéregből gyárilag összeépített, kiváló hőszigetelő és csekély felületi tömegű anyag, amely beton és vakolat számára jó tapadást biztosít. A lemezek 25, 35, 50, 75 és 100 mm vastagságban készülnek, felületi tömegük a vastagságtól függően 7,5–12,0 kg/m<sup>2</sup>, hővezetési tényezőjük:  $\lambda=0,046 - 0,056$  W/mK.

A lemezek tűzállósági szempontból nehezen éghetők, tűzállósági határértékük vakolt felülettel vastagságtól függően 0,5–1,5 óra.

A Heraklith fagyapot lemezek széles körben használhatók fel hő- és hangszigetelő réteggént, térelhatároló- és válaszfalként, benumaradó vízszintes vagy függőleges szaluzatként.

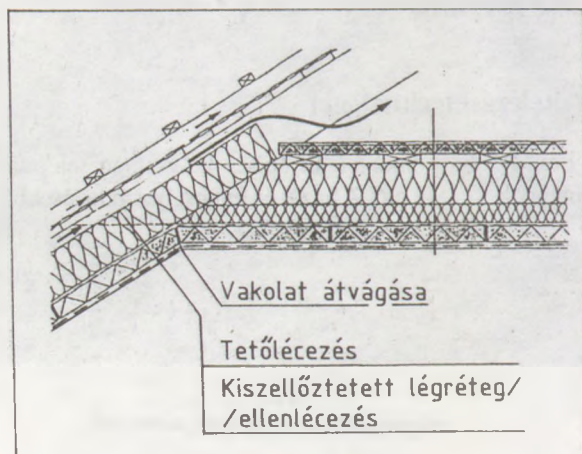
E cikk keretében — a számos felhasználási mód közül — a tetőtér-beépítések lehetséges szerkezeti anyagaként mutatjuk be a fagyapot lemezeket. A bemutatott ábrák néhány olyan sajátosságra kívánják felhívni a figyelmet, amelyek elsősorban a fagyapot lemezek beépítésével kapcsolatosak (1–5. ábra).

A Heraklith lemezek számos olyan tulajdonsággal rendelkeznek, amelyek alkalmassá teszik széles körű felhasználásukat a tetőtér beépítésénél. A javasolt kettős kiszellőztetett légréteg mind hőtechnikai, mind akusztikai szempontból előnyös megoldás, ám egyéb szempontok indokolhatják egyszerűbb szerkezeti rétegrend kialakítását is. A tetőtér átszellőztetését mind az eresznél, mind a gerincnél megfelelő keresztmetszetű be- és kivezető nyílások biztosítják (1. ábra).

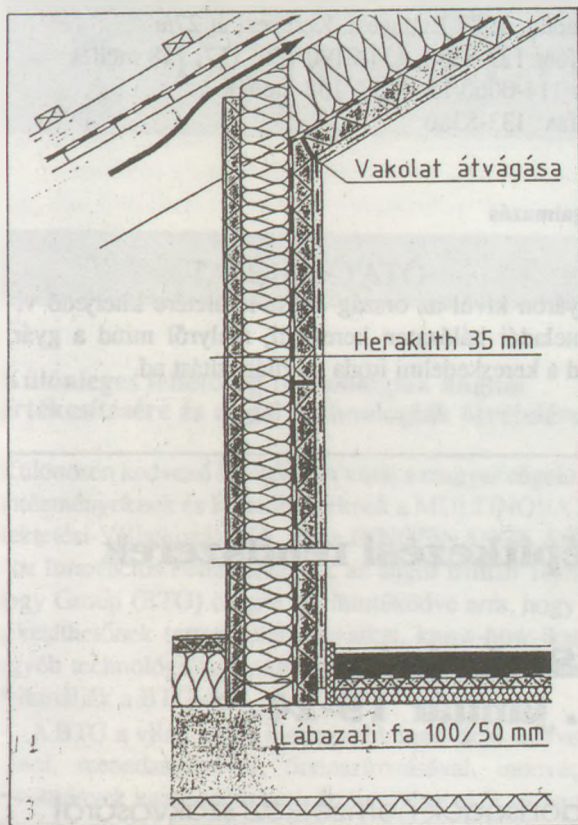


1. ábra  
Tetőtér-beépítés Heraklith lemezekkel

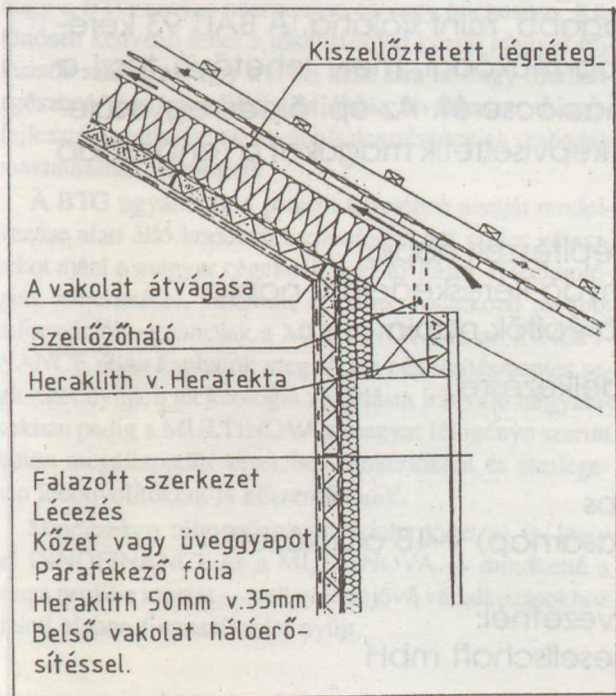
A 35 mm vagy 50 mm vastag Heraklith lemezeket általában vakolt burkolatként alkalmazhatjuk. Az épületfizikai szempontok mellett a szarufák, ill. a fogópárok távolsága határozza meg a felhasználásra kerülő lemezvastagságot. A lemezeket támaszonként 3 db Heraklith szög-gel vagy alátétlemez csavarral rögzítjük a megfelelő faszervezethez. A lemezek együtdolgozását javíthatjuk az élek Heraklith gyorsragasztóval való összeragasztásával, azonban mind Heraklith, mind Heratekta szerkezetű térelhatároló felület vakolásánál javasoljuk a Heraklith rabicháló használatát. A burkolat hagyományos mészcement habarccsal történő vakolása esetén a következő rétegrendet célszerű betartani: a felületet cementhabarcs fröcskölés-



2. ábra  
"A" részlet



3. ábra  
"B" részlet

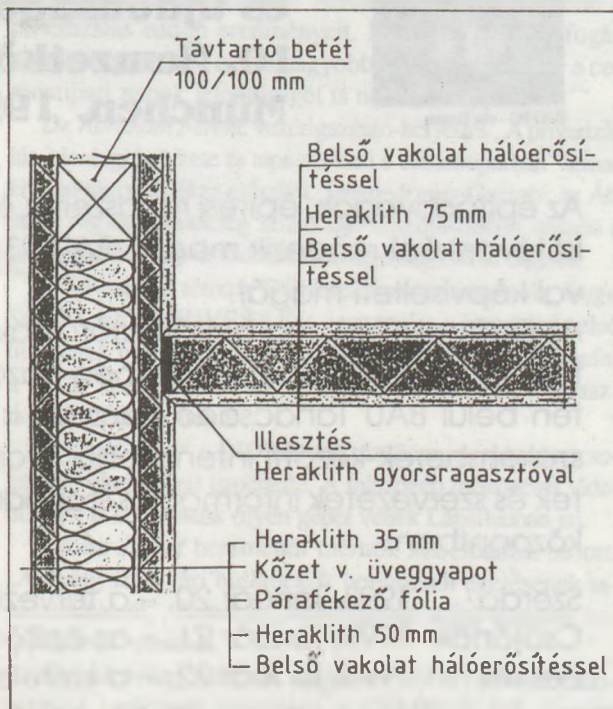


4. ábra  
"C" részlet

sel teljesen lezárjuk, majd ennek kiszáradása után (kb. 1 hét) készülhet az alap- és a színvakolat. Az eltérő síkban lévő felületek metszési vonalában a vakolatot teljesen átvágjuk, hogy a faszerkezet későbbi esetleges mozgása ne okozzon károkat a vakolatban. A hézag a festési munkáknál gletteléssel, vagy takaróléccel fedhető (2. ábra).

A Heraklith lemezek függőleges térelhatárolóként való beépítése esetén a rögzítés szarufákhoz illeszkedő faoszlopokhoz történhet. A külső oldali felületet célszerű cementhabarcs fröcsköléssel légzáróvá tenni. Az ábrán az úsztatott padló szerkezet egyik rétegeként a fagyapot lemez kedvező akusztikai tulajdonsága mellett teherelosztó funkciót tölt be (3. ábra).

A Heraklith lemezek a falszerkezethez erősített lécvázra szögezéssel vagy csavarozással, illetve közvetlenül dübelezéssel erősíthetők. A térdfalat lezáró koszorú bentmaradó zsaluzataként szintén célszerű felhasználni a lemezeket (4. ábra).



5. ábra  
Válaszfal és csatlakozás

A 75 mm vastagságú Heraklith lemezből készülhet egyrétegű válaszfal. A lemezeket Heraklith gyorsragasztóval rögzíthetjük egymáshoz, a külső térelhatároló felülethez is ezzel a ragasztóval illesztjük a válaszfalat. A vakolat átvágására ebben az esetben is fel kell hívni a figyelmet. Hasonló az eljárás más szerkezetű falhoz való csatlakozás esetén is. Fokozott akusztikai igények esetén készülhet válaszfal több rétegben is, a rétegeket kőzetgyapot csíkkal vagy lemezzel rugalmasan elválasztva (5. ábra).

## Gyártó

A Heraklith-Hungária Kft.  
Zalaegerszeg-Nagykapornak Ipartelep  
Postacím: 8901 Zalaegerszeg, Pf. 303  
Telefon: (92)62-057, (92)62-058  
Telefax: (92)62-059, Telex: 22-283

Postacím: 1087 Budapest, Kerepesi út 27/a  
Telefon: 133-8380, 134-2190/156, 157, 158 mellék  
vagy 114-0060/156, 157, 158 mellék  
Telefax: 133-8380

## Forgalmazás

## Felvilágosítás, szaktanácsadás, megrendelés

A gyártónál, illetve a budapesti Heraklith-Villas  
Kereskedelmi Irodában.

A gyáron kívül az ország egész területére kiterjedő viszonteladói hálózaton keresztül, melyről mind a gyár, mind a kereskedelmi iroda felvilágosítást ad.



BAU 93 - FÜR EUROPA

## Építőanyagok, építkezési rendszerek és újdonságok 10. Nemzetközi Szakvására München, 1993. január 19-24.

Az építőanyagok, építési rendszerek és újdonságok nemzetközi szakvásárát kétévenként rendezik meg. A BAU'93 rendezvényen 23 ország 1500 kiállítóval képviselteti magát.

Az Európai Közösség belső határainak megnyitásával az építőipari piac áttekinthetőbb és lehetőségekben gazdagabb, mint valaha. A BAU'93 keretén belül BAU Tanácsadó Központ is fog működni, mely lehetővé teszi a szakemberek közötti intenzívebb információcserét. Az építőipari egyesületek és szervezetek információs standdal képviseltetik magukat a tanácsadó központban.

Szerda 1993. január 20. – a tervező építészek napja  
Csütörtök 1993. január 21. – az építőanyag-kereskedelem napja  
Péntek 1993. január 22. – a kivitelező építők napja

Részletes program 1992. őszétől áll rendelkezésre.

Külön kiállítás: „FA” információs kiállítás

A szakvásár helye: München, Vásárváros

Időpont: 1993. január 19 (kedd) – 24 (vasárnap) 9–18 óra között

További felvilágosítások a rendező szervezetnél:

Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH

Messegelände

Postfach 12 10 09, D-8000 München 12,

Tel.: (089) 51 07-0, Telex: 5 212 086 ameg d,

Telefax: (089) 51 07-506.

# EGYESÜLETI ÉS SZAKHÍREK

## TAJÉKOZTATÓ

### Különleges lehetőség technológiák angliai értékesítésére és angol technológiák átvételére

Különösen kedvező lehetőséget kínál a magyar cégeknek, intézményeknek és kutatóhelyeknek a MULTINOVA Befektetési-Vállalkozási Kft. és az INNOFINANCE Általános Innovációs Pénzintézet Rt. az angol British Technology Group (BTG) céggel együttműködve arra, hogy értékesíthetőnek tartott találmányaikat, know-how-ikat és egyéb technológiákat megvásárlásra vagy licencvéltelre felkínálják a BTG-nek.

A BTG a világ egyik legnagyobb innováció szervezésével, menedzselésével, finanszírozásával, innovációs eredmények hasznosításával, értékesítésével és technológia transzferrel foglalkozó cége. A MULTINOVA-val és az INNOFINANCE-szal együttműködve most olyan magyar fejlesztési eredményeket keres, amelyek alkalmassak, vagy továbbfejlesztéssel alkalmassá tehetők arra, hogy a BTG azokat hasznosítsa és/vagy értékesítse. Különösen kedvező lehet a tőkehiánnyal küzdő magyar fejlesztők számára, hogy a BTG kész arra is, hogy részben-egészben magára vállalja az általa kiválasztott magyar fejlesztési eredmények továbbfejlesztésének és szabadalmaztatásának költségeit.

A BTG ugyancsak a project keretében a saját rendelkezése alatt álló korszerű technológiákból széles választékot ajánl a magyar cégeknek hasznosításra. E technológiák ismertetései, valamint a rájuk vonatkozó további információk ugyancsak a MULTINOVA és az INNOFINANCE útján kaphatók meg. A két cég térítésmentes segítséget nyújt, a technológia vásárlásra irányuló tárgyalásokban pedig a MULTINOVA a magyar fél igénye szerint külön megállapodás keretében szakértőként és esetlegesen lebonyolítóként is közreműködik.

Mindezekben túlmenően számításba jöhet az is, hogy az INNOFINANCE és a MULTINOVA — mindkettő a maga profilja szerint — az így létrejövő vállalkozásokhoz üzleti alapon finanszírozást nyújt.

#### További tájékoztatást nyújt:

INNOFINANCE Általános Innovációs Pénzintézet Rt.  
Osman Péter főosztályvezető  
Telefon: 138-2347

## RENDEZVÉNYEK

### Cementipari napok

Gazdag programmal rendezték meg szeptember 23–24-én, Balatonszamárdiban az SZTE Cement Szakosztálya szervezésében a VIII. Cementipari napokat.

*Riesz Lajos* szakosztályelnök megnyitójában köszöntötte a 90 résztvevőt, majd beszélt a cementipar nehéz helyzetéről és kedvezőtlen körülményeiről. Ismertette a privatizálás eddigi eredményeit. Kiemelte az összefogás és információcsere egyre nagyobb fontosságát, mely a cementipari napok jelentőségét is növeli.

*Dr. Ábrahám Ferenc* vezérigazgató-helyettes „A privatizálás jelenlegi helyzete és tapasztalatai a cementiparban” témakörben tartott értékes előadást. *Szentmártony Gusztáv*, az Állami Vagyongymökség szakértője felszólalásában beszélt a privatizáció végrehajtásának szükségességéről és okairól.

A következő téma a DCM rekonstrukciója volt. *Sajgó Sándor*, a CEMINVEST Kft. igazgatója a beruházás első ütemének bonyolításáról, *Csarnai János* és *Tóth Kálmán*, a DCM szakemberei, az új gyártósor üzemelési tapasztalatairól számoltak be.

*Jürgen Graner*, a DIDIER cég tűzállóanyagokkal kapcsolatos tevékenységét ismertette. A falazógép működését videofilmen is bemutatták (ilyen gépet vettek Lábodban is).

*Alföldi József* beremendi mérmők két előadást tartott: „A gyógyszergyári hulladékok beremendi égetésének tapasztalatairól”, illetve a „Kavicságyas szűrő üzembe helyezéséről” címmel.

A rendezvény második napján *dr. Révay Miklós* tudományos tanácsadó ismertette a CEMKUT Kft. (a volt SZIKKTI Cement Osztálya) kutatási tevékenységét. Előadást tartott a környezetvédelemmel, hulladékhasznosítással, valamint a hazai cementek alkálitartalmával és korróziójával kapcsolatos témákról.

Elnöki zárószavában *Riesz Lajos* megköszönte a sikeres rendezvény szervezőinek, előadóinak munkáját és a jelenlevők aktív részvételét.

### A XVII. Nemzetközi ásványelőkészítési kongresszus

A XVII. Nemzetközi ásványelőkészítési kongresszust (XVII. IMPC) 1991. szeptember 23-a és 28-a között Drezdában rendezték meg.

A kongresszuson 45 országból 700 szakember jelent meg. A beküldött 400 előadásból, a kongresszus szervező bizottsága 188-at fogadott el. A plenáris előadások száma 6 volt.

Az előadások témacsoportoknak megfelelően szekciókban hangzottak el. A témacsoportok a következők voltak:

Aprítás és osztályozás (15 előadás). Finom és nagyon finom szemcsés anyagok előkészítése:

- A flotálás alapelvei, hidrodinamikája és modellezése (33)
- Sűrűség szerinti szétválasztás (11)
- A mágneses dúsítás (7)
- Mechanikus folyadékleválasztás (6)
- További előadások a nagyon finom szemcsés anyag előkészítése témakörből (5)
- Ipari ásványok előkészítése (14)
- Oldási eljárások (14)
- Modellelés és automatikus folyamatirányítás (16)
- Egyéb témák (4)

A kongresszuson további két speciális szemináriumot is szerveztek. Ezek témái:

- Alkálisok előkészítése (18)
- A fémek kinyerése hulladékokból: kommunális hulladékok és szekunder nyersanyagok előkészítése (22)

A felsorolásból kitűnik, hogy az ásványelőkészítés tudományterületén belül a legnagyobb jelentőségű továbbra is a finom és a nagyon finom szemcsék előkészítése, ezen belül is a flotálás. Külön szemináriumot szenteltek a különböző hulladékok és szekunder nyersanyagok teljes felhasználást biztosító előkészítésének. Ezek eljárásai megegyeznek vagy hasonlóak a hagyományos ásványelőkészítés eljárásaival.

A kongresszuson az Ásványelőkészítési tanszék oktatói részéről (Tarján, I.–Böhm, J.–Csöke, B.–Antal, G.: Process control of dense-medium separation by measuring and controlling the flow characteristics of the dense medium) (A nehézsuszpenziós dúsítás folyamatszabályozása a munkaszuszpenzió tulajdonságainak mérésével és szabályozásával) címmel előadás hangzott el.

Az elhangzott előadásokat angol nyelven 7 reprint kötetben jelentették meg.

A tudományos előadásokkal párhuzamosan a drezdai Kulturpalotában neves ipari cégek, intézetek, kiadók kiállítását lehetett megtekinteni. Szeptember 28-a után az érdeklődők szakmai kiránduláson vettek részt.

Az Ásványelőkészítési tudományos bizottság (International Scientific Committee) ülését szeptember 25-én tartotta meg. Ezen a programbizottság, egyúttal a szervezőbizottság elnökének, Prof. Dr. Sisc. techn. Drs. h. c. Schubertnek (Németország) megköszönték munkásságát és a tudományos bizottság elnökének prof. Eric Frossbergnek továbbra is bizalmat szavaztak. Az ülésen a további kongresszusok helyéről is idejéről is határoztak. A XVIII. Nemzetközi ásványelő-

előkészítési kongresszust 1993-ban Sidney-ben (Ausztrália), a XIX-et San Francisco-ban (USA) 1995-ben, a XX-át Aachen-ben BRD 1997-ben rendezik meg. Az ezt követő valószínű helyszín Isztambul. A Tudományos bizottság úgy határozott, hogy az ásványelőkészítési kongresszusokat két-évenként tartják meg.

## Betonstruktúra-tartósság konferencia

Az MTA Kongresszusi termében 1991. október 17-18-án tartottuk a „betonstruktúra-tartósság” című konferenciát.

A konferencia gondolata az MTA Építéstudományi Bizottságának egyik felméréséből származik. Ebből a felmérésből az derült ki, hogy a hazai kutatóintézetek a betonstruktúra kutatása terén olyan eredményekkel rendelkeznek, amelyek alkalmasak arra, hogy azokat közkinccsé tegyünk. Így a BME Építőanyagok Tanszékén a beton mikro- és makrostruktúrája témakörben a struktúra és a betontulajdonságok közötti összefüggéseket kutatták, az Építéstudományi Intézetben pedig azt, hogyan lehet a makrostruktúra eddigénél jobb megismerése alapján az empirikus betontervezést tökéletesíteni. A Szilikátipari Kutató Intézetben részben mikroszerkezeti (cementosztály), részben makroszerkezeti (betonosztály) kutatások folytak.

A konferencia szervezésének más indoka is volt. A korlátlanul tartósnak hitt betonban, vasbetonban az utak 1965-ben elkezdett téli sózása, valamint a fejlődő ipar és közlekedés miatt megnövekedett légköri szennyeződések olyan mértékű korróziós károkat okoztak, hogy eddigi tervezési, építési és fenntartási szokásainkat, előírásainkat lényegesen meg kell változtatni. Mindehhez kell a struktúraszemléletű betonismeret.

### A konferencia előadásai

Ok. 17-én délelőtti

Elnök: Szabó János akadémikus

1. Pataky Szabolcs államtitkár (Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium): **Környezet-építészet- beton**
2. Kálnoki Kis Sándor államtitkár (Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium): **A betonok tartósságának jelentősége a közlekedésépítésben**
3. Balázs György, a műsz. tud. doktora (BME Építőanyagok Tanszéke): **A beton struktúrájának és tulajdonságainak összefüggése, különös tekintettel a tartósságra**
4. Prof. Dr. Ing. Gallu Rehm (Technische Universität Stuttgart): **Repedések hatása vasbeton szerkezetek tartósságára**
5. Erdélyi Attila műsz. tud. kand. (BME Építőanyagok Tanszéke): **Klasszikus betontechnológiai módszerek a tartósság fokozására**
6. Borján József műsz. tud. kand., Talabér József, a kémiai tud. kandidátusa, Dombi József, dr. Józsa Zsu-

zsanna (BME Építőanyagok Tanszéke, ill. SZIKK-TI): **A betonstruktúrát befolyásoló tényezők kölcsönhatása szilárdságvizsgálatok alapján**

7. Kiss József (Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium): **Mit tett a minisztérium a közúti hidak korróziós kárai mérséklésére**
8. Dr. Tóth Ernő (KHVM Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatóság): **A korrózió szerepe közúti hidak tartósságában**

Október 17-én délután

Elnök: Palotás László akadémikus

9. Újhelyi János, a műsz. tud. doktora (Építéstudományi Intézet): **A struktúravizsgálat módszerei és kritikája. A betonstruktúra tervezése**
10. Prof. Popovics Sándor, a műsz. tud. dokt. (Samuel Drexel University USA): **A cementkő porozitásának a vizsgálata, a módszerek kritikája**
11. Prof. Jávor Tibor, a műsz. tud. doktora (Kassai Műsz. Egyetem): **Korróziós hídkárok a Cseh és Szlovák Köztársaságban**
12. Dr. Liptay András (Betonútépítő Vállalat): **Betonburkolatok tartóssági problémái**
13. Dr. Zsigovics István (BME Építőanyagok Tanszéke): **A betonstruktúra és a törési- tönkremeneteli folyamat kapcsolata**
14. Dombi József (Szilikátipari Központi Kutató Intézet): **A vízáteresztési tényező a betonstruktúra egyik jellemzője**
15. Dr. Kovács Károly (BME Építőanyagok Tanszéke): **A téli sózás hatása a betonstruktúra függvényében**
16. Dr. Bleuer Miklós és Jantai Ádám (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat): **Betonszerkezetre ható agresszív tényezők és a primer védelem lehetőségei**

Október 18-án délelőtti

Elnök: Kunszt György, a műsz. tud. doktora, az Építészet-tudományi Bizottság elnöke

17. Prof. Dr. Ing. Iványi György (Technische Universität Essen): **Gyorsított karbonátosító kísérletek eredményeinek értékelése**
18. Klaus Volke (Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar): **A nagy szulfáttartalom hatása a cementkő tartósságára**
19. Dr. Kovács Károly és dr. Deméné Csányi Erika (BME Építőanyagok Tanszéke): **A környezeti szennyeződés hatása a betonra**
20. Wagner Zsófia, a műsz. tud. kand. (TUNGSRAM): **Cementkő és cementhabarcs fagy-dilatációja pórusszerkezete függvényében**
21. Sániha Béla (DÉLVIÉP): **Kísérletek szilikaporrall**
22. Dr. Zsigovics István (BME Építőanyagok Tanszéke): **Repedésmentes betonok**

23. Nguyen Huu Thahn, a műsz. tud. kand. (BME Építőanyagok Tanszéke): **A beton tartósságának fokozása betontechnológiai eszközökkel**
24. Dr. Szegő József (Építéstudományi Intézet): **Mikroszkópi képelemzés a cementkő és a beton pórusszerkezetének a vizsgálatára**

Az előadások megjelentetését az Építőanyag, valamint a Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Szemle c. egyesületi folyóiratokban tervezzük.

A konferenciát a Magyar Tudományos Akadémia Építéstudományi Bizottsága kezdeményezte és ennek Építőanyag- és Épületkémia Albizottsága szervezte.

## SZAKHÍREK

A kő-kavics szakosztály 1991. szeptember 3-án kerekasztal-megbeszélést tartott a kő- és kavicsipar helyzetéről. Ez alkalommal került sor a kő – kavics szakosztály vezetőségválasztó taggyűlésére.

A vezetőség részben a régi tagok megerősítésével, részben új tagok megválasztásával a következők szerint alakult:

Elnök: Serédi Béla

Titkár: Dr. Gálos Miklós

Tagok: Kollár Ervin

Róth Jenő

Kiss György

Mészáros István

Fekete László

Dr. Kausay Tibor

Csom István

Udvardy János

Hámos Gusztáv

Dr. Kertész Pál

## Bemutatkozik a Magyar Építőanyagipari Szövetség

Ez év elején alakult meg a Magyar Építőanyagipari Szövetség, amely önkéntes egyesülés útján szerveződött önálló érdekközvetítő, érdekegyeztető, érdekképviselői és kereskedelem-fejlesztési feladatokat ellátó szakmai, társadalmi szervezet.

### A Szövetség célkitűzései

A magyar építőanyagipar 1990-ben kereken 90 milliárd Ft értékű forgalmat realizált, közel 300 volt a gazdálkodó szervezetek száma, ezek összesen mintegy 50 ezer főt foglalkoztattak.

A Szövetség legfőbb céljának, feladatának irányozza elő a magyar építőanyagipar vállalkozóinak és az építési termékek gyártóinak összefogását, szakmai és gazdasági

érdekeik egyeztetését és képviselét, vállalkozásaik elősegítését, a hazai és a nemzetközi gazdasági kapcsolataik fejlesztését. A vállalkozók összehangolt fellépésének kezdeményezésével és szervezésével, a tagokat érintő kérdésekben kialakított és képviselt állásfoglalással, a gazdaságirányító szervekkel kialakított konzultatív kapcsolattartással, a szakma-etikai normák védelmével, szakmai javaslatokkal és számos egyéb módon képviseli tagjai érdekeit.

Az érdekegyeztetés keretében a Szövetség elősegíti a tagjai és az egyéb vállalkozók közötti együttműködést, szakmai kérdésekkel foglalkozó ajánlások és útmutatók közreadásával, az információs egyeztető, döntéshozatali és döntési kapcsolatok fenntartásával támogatja a tagok tevékenységét.

A kereskedelemfejlesztés, a nemzetközi kapcsolatok elmélyítése érdekében segítséget nyújt tagjainak a Magyar Gazdasági Kamara nemzetközi munkájában való részvételhez, külgazdasági kapcsolataik fejlesztéséhez. Együttműködik külföldi szakszövetségekkel, szervezi több vállalkozó közös külföldi képviselét, közreműködik a szakmai vegyesbizottságok munkájában.

A Szövetség tájékoztató szolgálat keretén belül előadásokat, klubnapokat szervez. Szakterületenként speciális témákban a pártoló tagok igényének megfelelően a MÉASZ a tájékoztató szolgálat megszervezésével azt a célt akarja elérni, hogy az anyaggyártók sem az exportpiacon, sem a hazai versenyfeltételek között, információhiány miatt hátrányos helyzetbe ne kerüljenek.

A Szövetség kiépíti kapcsolatait az építőanyag-ipar területét érintő kérdésekben az illetékes minisztériumokkal, az Országgyűlés bizottságaival szakmai és egyéb társadalmi szervezetekkel, és a szükséges mértékben munkaadói érdekpéldát is vállal.

Az alakulás évében kiemelt feladatának tekinti a Szövetség – szervezeti, személyi feltételeinek megteremtése, a bel- és külső kapcsolatok kiépítése mellett – a tagság legégetőbb problémáinak feltárását és megoldásukban való közreműködést. Ilyen létfontosságú ügynek kezeli – a teljesség igénye nélkül – a piacvédelmet, a privatizációt, a pénzügyi szabályozást, az adózást, a likviditást, az energiahordozók árképzését, a fejlesztési programokat és ezek pénzügyi megalapozását.

#### A Szövetség jogállása, szervezete

A Magyar Építőanyagipari Szövetség jogi személy, országos társadalmi szervezet, székhelye: Budapest. Tagja (vagy társult tagja) lehet bármely, a szakma területén működő gazdálkodó szervezet, gazdasági társaság, egyéni vállalkozás, intézet, intézmény, társadalmi szervezet, amely vállalkozási tevékenységét belföldi székhellyel végzi, a Szövetség alapszabályát magára nézve kötelezően elfogadja, a tagdíj fizetését vállalja. A Szövetséghez

való csatlakozás egyúttal a Magyar Gazdasági Kamara-beli tagságot is jelenti.

A Magyar Építőanyagipari Szövetség legfelső szerve a tagjainak összességéből álló közgyűlés, amely legalább évi egy alkalommal ülésezik. Két közgyűlés közötti időszakban a Szövetség tevékenységét a választott elnökség irányítja, amely feladatát társadalmi úton látja el, s legalább negyedévenként tart ülést. Az operatív munkát saját ügyintéző szervezet (irodája) látja el, ennek vezetője az ügyvezető főtitkár. A Szövetség külső szervek előtti képviselét, a gazdálkodást, az ügyintézkedést, a vezető testületek hatásköreit, a tagok jogait és kötelezettségeit a Szövetség alapszabálya részleteiben tartalmazza.

Várjuk érdeklődését, belépési szándékát, javaslatait, véleményét a következő címre:

#### Magyar Építőanyagipari Szövetség

1147 Budapest, Öv utca 153. (Budapesti Porcelángyár)

Telefon: 252-9952. • Telefax: 252-9933

*Dr. Szabó Miklós elnök*

*Regőczy Attila főtitkár*

## A VILÁG SZILIKÁTIPARÁBÓL

### Új piaci lehetőség: szennyvíziszap kezelése

A szennyvíziszap víztartalmának 95%-át lehet eltávolítani a Walther és Cie. AG" kölni cég új iszapszáritási eljárásának bevezetésével. A „High-Tech. 1991” szakmai napokon bejelentették, hogy az iszapszáritó referencia-berendezés még ebben az évben elkészül. A berendezés mobil kivitelben készül, ami különösen kis mennyiségű iszapok kezelésekor előnyös. Csaknem egy időben a fenti céggel a német „Babcock AG” krefeldi leányvállalata is megjelent a piacon iszapszáritó eljárásával. A két cég iszapkezelő eljárásának legfőbb hasonlósága: a víz eltávolítása után visszamaradó iszap továbbhasznosításra alkalmas.

*cfi/Ber. DKG. 68, No. 6. (1991).*

### Dekoratív bevonatok plazmaszórással

Zsdanova, T. M. és munkatársai plazmaszórási technikával előállított üveg-kristályos védőbevonatok termofizikai tulajdonságait és szerkezetét vizsgálták. A kísérletekhez modellanyagként nehézbetont és duzzasztott könnyűbetont használtak. Az alacsony hőmérsékleten olvadó zománcriu tömeg%-os összetétele: 66,5 SiO<sub>2</sub>; 3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 6,5 ZrO<sub>2</sub>; 2B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2CaO; 6,6 SrO<sub>2</sub>; 10,5 Na<sub>2</sub>O; 3K<sub>2</sub>O; 5Li<sub>2</sub>O. A 60–250 µm szemcseméretű kompozíció került plazmaszórásra. A plazma technológiai para-

métereit: feszültség 200 V, áramerősség: 220 A. A plazmaképző gáz térfogatárama 6 m<sup>3</sup>/h, a plazmaképző gáz és levegő aránya 1 : 3.

A nehézbetonon kialakuló bevonat pikkelyes szerkezetű, inhomogén mikrorepedésekkel szabdalt, ezzel szemben a könnyűbetonon általában egyenletes felületi réteg jön létre. Az eltérés különböző okokra vezethető vissza, amelyek közül a legfontosabb a kétféle alap eltérő hőkapacitása és hővezetőképessége következtében kialakuló eltérő hűlési sebesség. A szerzők a felületi hőmérséklet idő szerinti változásának leírására egy függvényt ajánlanak, s diszkutálják a plazmaszórásos bevonat dermedési kinetikáját, fázisösszetételét és kristályosodási viszonyait is.

*Steklo i Kramika. 66, 4. (1991).*

### Üzemcsarnokok energiatakarékos fűtési módszerét dolgozta ki a Colt International GmbH

Mind több üzemcsarnoknál vezetik be a Colt cég „additív fűtési” koncepcióját, amely hőforrások hővisszaforgató elemek és gázkaloriferek kombinációjából áll. A három egység hőigénytől függő optimális működtetéséről egy központi szabályzó egység gondoskodik, akár azok additív összekapcsolásával is. Az „additív fűtési koncepció” csúcs, közepes és alacsony hőigény esetén egyaránt optimálisan kapcsolja össze a rendszert. A Colt International GmbH hőtechnikusainak szaktanácsai szerinti kiépítésnél a hőmegetkarítás az 50%-ot is elérheti.

*Keramische Zeitschrift. 44, Nr. 1. (1992).*

### „SIRAN” szinterüveg alkalmazása az alkoholmentes sör előállításánál

A Schott Üveggyár (Mainz) és a Jülich Kutatócentrum közös eljárást dolgozott ki egy szinterüveg előállítására, amely az alkoholmentes sör gyártásához használható. A SIRAN porózus hordozó, amely 0,2 m<sup>2</sup>/g fajlagos felülettel rendelkezik, kiválóan alkalmas az élesztőgombák immobilizált eloszlására, s így a szinterüveggel töltött folyamatos üzemű reaktorban az alkoholtartalmat a hőmérséklet és a tartózkodási idő változtatásával pontosan szabályozni lehet. Kémiailag ellenálló, nagynyomású gőzzel sterilizálható, könnyen tisztítható (ezáltal újrahasználható) és ízközömbös. Az új eljárás sikeresen helytállt a többhónapos kísérleti üzemi próbákon. További felvilágosítás: Schott Engineering GmbH, Herr Oberle, Postfach 2480, W—6500 Mainz 1.

*Glastech. Ber. 64, Nr. 1. (1991).*

### A Zeiss-Művek oberkochen-i és jénai részlegeit újra egyesítették

1991. november 7-én negyvenöt évi különválás után ismét egyesítették a Zeiss-Művek oberkochen-i és jénai részlegeit. A Carl Zeiss Jena GmbH tulajdonának 51%-a Carl Zeiss Oberkochen-é, 49%-a Jenoptik GmbH Jena-é, amely ismét a Thuringia tartomány tulajdonába kerül. A Carl Zeiss Jena GmbH 3000 alkalmazottja továbbra is a hagyományos termékeket gyártja, illetve fejleszti (geodéziai, asztronómiai, foto és orvosi optikai eszközök...). A Zeiss-csoporthoz tartozó vállalatok a tervek szerint 1992-ben 17000 dolgozóval 2,5 milliárd DM forgalmat bonyolítanak le, amelyből a jénai gyár 200 millió DM-val részesedik.

*Glsatech. Ber. 64, Nr. 12. (1991).*

Az Állami Majolikagyár (Karlsruhe) az utóbbi hónapokban stabilizálta vagyoni helyzetét, és visszaállította profitképességét. Az 1990/91-es gazdasági év az elmúlt nyolc évet tekintve a legrosszabb volt a cég életében, és a termelés 14%-kal esett vissza. A cég felügyelő bizottságának elnöke O. Büttner lett, aki egyben a Bad-Württemberg tartomány magasépítési igazgatóságának vezetője is. A karlsruhei majolikagyár köztudottan állami kezelésben van.

*Keramische Zeitschrift. 44, Nr. 1. (1992).*

A Kahla-Porzellan GmbH (Kahla, Thuringia) a közel-múltban két új csökmencét helyezett üzembe. A 4,7 millió DM értékű beruházás segítségével a cég megduplázta kapacitását. Az új beruházás keretében a cég egyúttal áttért a földgáztüzelésre. A 800 dolgozót foglalkoztató vállalkozás úgy tervezi, hogy ez évi forgalma elérje a 40 millió DM-t.

*Keramische Zeitschrift. 44, Nr. 1. (1992).*

### A BOC új OXY-FUEL tüzelési rendszere

A BOC csoport a Corning Inc. (Corning, N. Y.) közreműködésével új Oxi-fuel rendszerű tüzelési technikát fejlesztett ki és helyezett üzembe az angliai Sunderland-ban. Az üvegolvasztásnál használt kemencékhez Oxy-Therm égőket és BOC elektronikát alkalmaznak. Az oxigén használatával optimális üvegolvasztási körülményeket, tökéletes homogenitást és kiváló üvegminőséget érnek el, a kemence NO<sub>x</sub> emissziója nagymértékben csökken, s összességként a technológia gazdaságosabb lesz.

*Ceramic Industry. 11, Dec. (1991).*

# Korszerű szigetelés = POLIFOAM hab

A POLIFOAM márkanévű PE-hab sokrétű építőipari felhasználást tesz lehetővé.

Kiváló hő- és kopogóhanggátló, nem szívja magába a nedvességet, jelentős energiát takarít meg,  $-60^{\circ}\text{C}$  és  $+90^{\circ}\text{C}$  közötti hőmérséklet-tartományban alkalmazható.

A hab anyagában színezhető, műanyag festékkel festhető, savakkal, lúgokkal, zsírokkal, olajokkal szemben ellenálló, lemosható, egészségre káros anyagot nem tartalmaz, környezetbarát. Hőlégfúvókával hegeszthető, oldószeres ragasztóval (pl. Pálma tip.) ragasztható.

ÉMI alkalmassági engedéllyel rendelkezik.

Éghetőség: MSZ 14 800/3 és 4

DIN 4102

„könnyen, közepesen és nehezen éghető”

B1, B2, B3

Testsűrűség:  $25\text{--}180\text{ kg/m}^3$

## I. POLIFOAM hablemezek

Hővezetési tényező  $+10^{\circ}\text{C}$ -on:  $0,039\text{--}0,065\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Méretválaszték:

vastagság:  $2\text{--}15\text{ mm}$  tekercsben

$20\text{--}45\text{ mm}$  tábla

szélesség: max.  $1200\text{ mm}$

Felhasználási terület:

- talajon fekvő és pince fölötti padlók, valamint tetők hőszigetelésére,
- szintek között lépés- és kopogóhang csillapítására (úsztatórétgként), parketta, PVC- és padlószőnyeg alá közvetlenül is helyezhető.

## II. POLIFOAM/AL cserépalátét-fólia

(alumíniumfóliával kasírozott PE-hablemez)

Hővezetési tényező  $+10^{\circ}\text{C}$ -on:  $0,043\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Méretei:

vastagság:  $5, 10, 15, 20\text{ mm}$

szélesség: max.  $1150\text{ mm}$

hosszúság:  $50\text{--}150\text{ m}$  (tekercsben)

Felhasználási terület:

- lakó- és üdülőépületek beépített tetőtereinél, hétévégi faházak, állattartási épületek tetőszervezeatinél alátéthéjazatként, csapadék szigetelésre, nyári hőterhelés csökkentésére,
- a fűtés hatékonyságának növelésére, padlófűtéshez csővezeték alá, radiátorok, konvektorok mögé helyezve.

## III. POLIFOAM csőhéj

Hővezetési tényező  $+10^{\circ}\text{C}$ -on:  $0,043\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Testsűrűség:  $33\text{ kg/m}^3$

Méretel:

belső átmérő:  $8\text{--}167\text{ mm}$

falvastagság:  $5\text{--}30\text{ mm}$

Kivitel:

hasított, hasítatlan

Felhasználási terület:

Hűtő-, fűtő-, klíma- és kommunális vezetékek, armatúrák szigetelésére. A csőhéjból különböző idomok, ívek könnyen készíthetők. A hasított csőhéjak lezárása hőlégfúvós hegesztéssel vagy ragasztással történik.

## IV. POLIFOAM szigetelő alátéttapéta

Hővezetési tényező  $+10^{\circ}\text{C}$ -on:  $0,043\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Négyzetmétertömeg:  $230\text{ g/m}^2$

Páradiffúziós tényező:  $5,38\times 10^{-13}\text{ kg/(m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa)}$

Méretei:

vastagság:  $5\text{ mm}$

szélesség:  $500\text{ mm}$

tekercshossz:  $14\text{ fm}$

Felhasználási terület:

Minden olyan hideg, északi fekvésű fal szigetelésére alkalmazható, ahol a hőátbocsátási tényező (hőhidas felületen számítva) kisebb  $1,5\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . A kétoldali papírkasírozás normál tapétázási eljárást tesz lehetővé.



# A POLIFOAM HAB

kiváló hőszigetelő  $-60$  és  $+90^{\circ}\text{C}$  között alkalmazható, nem érzékeny a nedvességre és a vegyi anyagokra, rágcsálók és rovarok nem támadják, könnyen megmunkálható, házilag is beépíthető.

## POLIFOAM ALÁTÉT - TAPÉTA

Megszünteti a falak hideg sugárzását, melegebbé teszi a lakást

## POLIFOAM HABLEMEZ

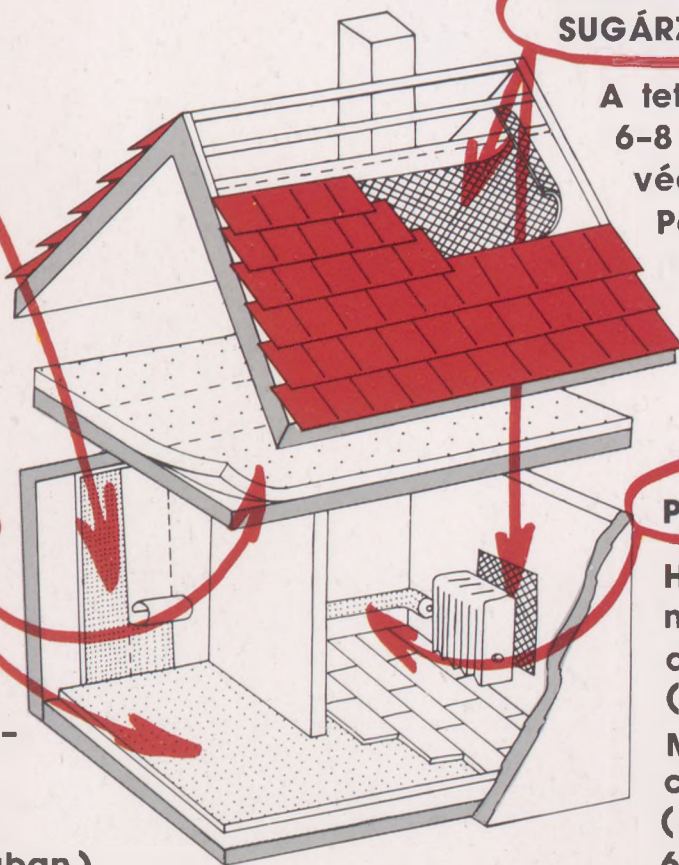
Padlók és tetők hőszigetelésére (20-45 mm vastagságban) szintek között a lépés- és kopogóhangok csillapítására (5-20 mm vastagságban)

## POLIFOAM/AL SUGÁRZÁSVISSZAVERÓ FÓLIA

A tetőtér hőmérsékletét 6-8 fokkal csökkenti, véd a csapadéktól, portól. Padlófűtőcsövek alatt, fűtőtestek mögött javítja a fűtés hatásfokát

## POLIFOAM CSŐHÉJ

Hidegvíz-vezetéken megszünteti a páralecsapódást. (5mm vastagságban) Melegvíz-vezetéken csökkenti a hőleadást (pl. 10mm vastagságban 60 %-kal)



KÉRJE RÉSZLETES TÁJÉKOZTATÓNKAT!

# POLIFOAM

1097 Budapest, Gyáli út 37. Telex: 22-7889 Telefax: 147-3362 Tel: 127-6672

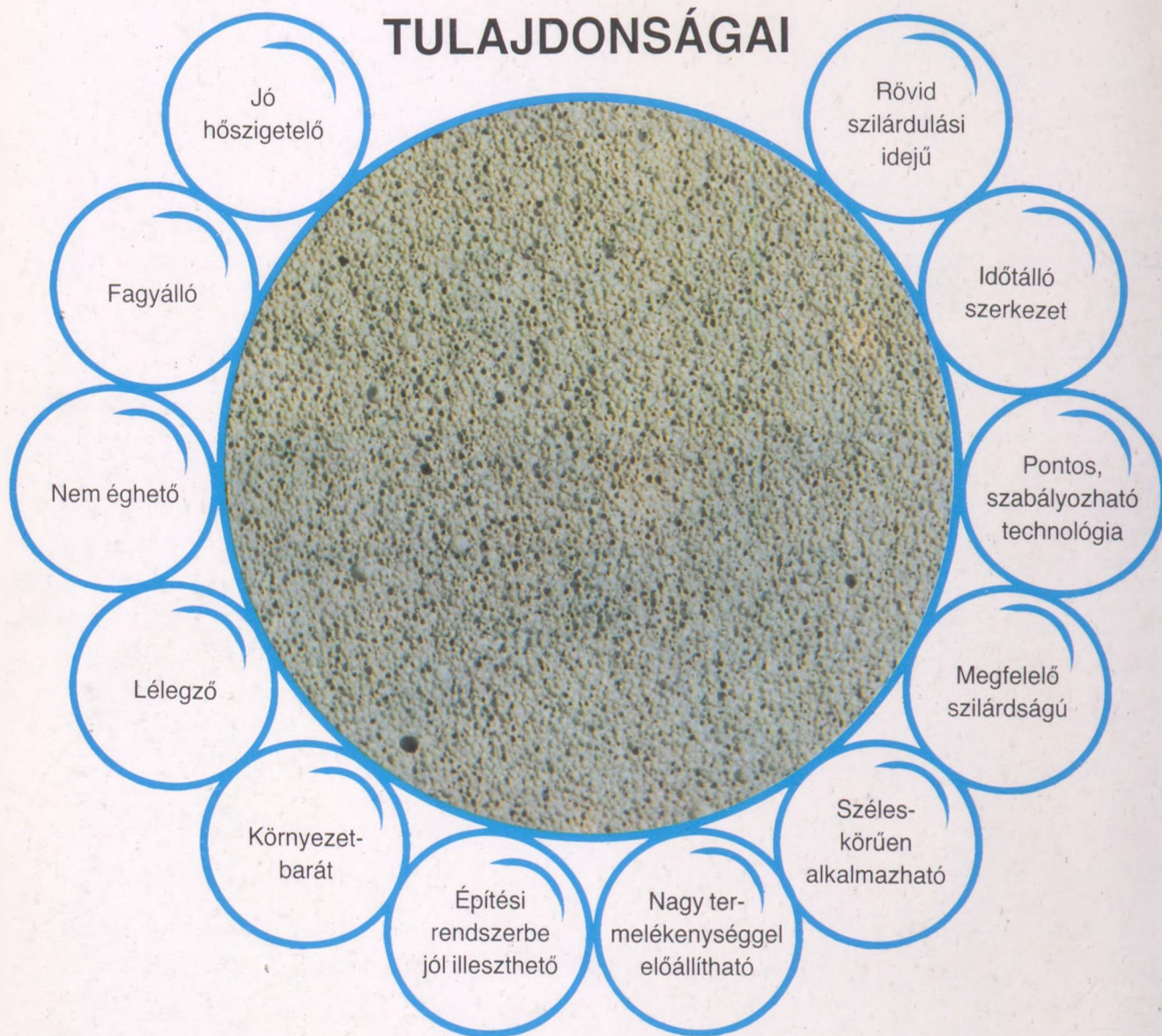


# BAUMIX®-HABCEMENT

## hőszigetelő könnyűbeton

ÚJDONSÁG

### TULAJDONSÁGAI



Magyarországon elsőként rendelkezünk Építőipari Alkalmassági Bizonyítvánnyal, melynek száma: A—194/88  
Vállalkozunk az egész ország területén.  
Az organizációs körülményektől függően  
1 m<sup>3</sup> bedolgozott BauMix habcement  
ára: 4500—5500 Ft/m<sup>3</sup>

Megrendelés, szaktanácsadás:

**BauMix Építőipari és Kereskedelmi Kft.**

7400 Kaposvár, Kanizsai u. 56.

Tel.: (82) 11-428

Fax: (82) 15-906