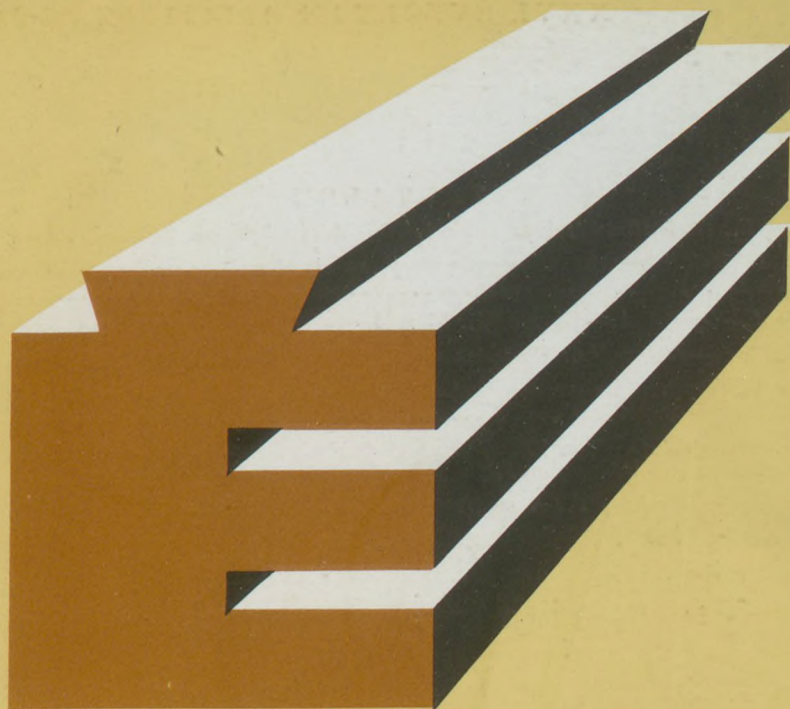


30 29 35

26

1974

2



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

1

XXVI. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1974. JANUÁR
EPITAA 26 (1) 1–40 (1974)

A mész- és cementipar,
az üvegyipar,
a finomkerámia, a téglá-,
cserép- és kő-kavicsipar,
a szigetelő anyagok ipara
tudományos szakirodalmi
folyóirata

Szerkesztő bizottság:

Dr. Talabér József
(elnök)
Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Csizi Béla
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Hinsenkamp Alfréd
Dr. Kovács Róbert
Lenkei György
Dr. Lőcsei Béla
Pallós Imre
Szentmártony Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán
Träger Tamás

TARTALOM

<i>Csizmeg I.</i> : Az építőanyagipar 1974. évi fejlődésének fő célkitűzései	1
<i>Amal, J. Majumdar</i> : Az átmeneti réteg szerepe az üvegszálerősítésű cementben I.	5
<i>Csókás J.—Gyulai Á.—Lénárd M.</i> : Mérnökgeofizika az építőiparban	13
<i>Bartók T.-né—Lukics Gy.</i> : Csatorna elven működő kamrás műszárító vizsgálata ..	18
<i>Kocsis G.</i> : Vulkanikus eredetű perlit üveges szerkezete, kristályosodása és egyes fizikai tulajdonságai	24
<i>Göll G.—Helfricht R.—Rapsch S.</i> : Zúzottkő- és kavicsüzemek aprító eljárására vonatkozó, anyagtól független folyamategyenletek néhány eredménye	28
<i>Mattaysovsky Zsolnay T.</i> : A szabványosításról	35
Konferencia, hírek	38
Egyesületi élet	39
Nemzetközi üveg és porcelán kiállítás	40

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Майумдар, А. Я.</i> : Роль поверхностей соприкосновения в цементах, армированных стекловолокном	5
<i>Чокаш, Я.—Дьюлаи, А.—Ленард, М.</i> : Инженерная геофизика в строительной промышленности	13
<i>Бартók, Т.—Лукич, Д.</i> : Испытание искусственной сушилки канальной системы ..	18
<i>Кочиш, Г.</i> : Стеклообразная структура, кристаллизация и некоторые физические свойства перлита вулканического происхождения	24
<i>Гелл, Г.—Хельфрихт, Р.—Рапш, С.</i> : Результаты по разработке уравнения процесса измельчения щебня и гравия, независимого от материала	28

INHALT

<i>Majumdar, A. J.</i> : Rolle der Berührungsflächen in glasfaserverstärktem Zement ..	5
<i>Csókás, János—Gyulai, Ákos—Lénárd, Miklós</i> : Anwendung der Vermessungsgeophysik im Bauwesen	13
<i>Bartók, Tamásné—Lukics, Gyula</i> : Untersuchung eines Kammertrockners mit Kanalsystem	18
<i>Kocsis, Géza</i> : Die glasige Struktur, die Kristallbildung und einige phisikalische Eigenschaften des vulkanischen Perlits	24
<i>Göll, G.—Helfricht, R.—Rapsch, S.</i> : Zu einigen Ergebnissen bei der Aufstellung stoffunabhängiger Prozessgleichungen für die Zerkleinerung in Schotter- und Splittwerken	28

CONTENTS

<i>Majumdar, A. J.</i> : The role of the interface in glass fibre reinforced cement	5
<i>Csókás, János—Gyulai, Ákos—Lénárd, Miklós</i> : Engineering Geophysics in the Building Industry	13
<i>(Mrs.) Bartók, Tamásné—Lukics, Gyula</i> : Investigation of a Channel-type Chamber Drier	18
<i>Kocsis, Géza</i> : The vitreous Structure, the Crystallification and some physical Properties of volcanic Pearlit	24
<i>Göll, G.—Helfricht, R.—Rapsch, S.</i> : Material-Independent Process Equations for Comminution Methods of Gravel and Crushed Stone Plants	28

ÉPÍTŐANYAG 1974. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE

1. szám

<i>Csizmeg Lajos</i> : Az építőanyagipar 1974. évi fejlődésének fő célkitűzései	1
<i>Amal, J. Majumdar</i> : Az átmeneti réteg szerepe az üvegszálerezősítésű cementben I.	5
<i>Csókás János—Gyulai Ákos—Lénárd Miklós</i> : Mérnökgeofizika az építőiparban	13
<i>Bartók Tamásné—Lukács Gyula</i> : Csatorna elven működő kamrás műszáritó vizsgálata	18
<i>Kocsis Géza</i> : Vulkanikus eredetű perlit üveges szerkezete, kristályosodása és egyes fizikai tulajdonságai	24
<i>Göll G.—Helfricht R.—Rapsch S.</i> : Zúzottkő- és kavicsüzemek aprító eljárására vonatkozó, anyagtól független folyamategyenletek néhány eredménye	28
<i>Mattyasovszky Zsolnay Tamás</i> : A szabványosításról Konferencia, hírek	35
Egyesületi élet	38
Nemzetközi üveg és porcelán kiállítás	39
	40

2. szám

<i>Talabér József</i> : A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet 20 éves munkássága	41
<i>Szilágyi Albert</i> : Téglá- és cserépipari nyersanyagok földtani kutatása	48
<i>Amal J. Majumdar</i> : Az átmeneti réteg szerepe az üvegszálerezősítésű cementben II.	53
<i>Sirhal, H.</i> : A durvakeramiai termelés automatizálásának feltételei	58
<i>Lach, V.</i> : A durvakeramiai cserép struktúráját kialakító folyamatok	62
Egyesületi élet	70, 80
<i>Trojer, R.</i> : Az építészeti kerámiai termékek fagyállóságának problémája	71
Hírek az iparból	78
Konferencia hírek	80
A MTE SZ 25 éves jubileumi közgyűlése	B/3

3. szám

<i>Déri Márta</i> : Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékének munkája	81
<i>Jain, L. C.</i> : Téglák mészkipattogzása	87
Egyesületi élet	92, 115, 119
<i>Kolostori János</i> : Golyósmalmok őrlőtest kopásfüggvénye és annak gyakorlati megállapítása	93
<i>Hegyné Pakó Júlia—Vitalis György</i> : Magyarországi cementipari nyersanyagok műrevalósági és minőségábrázolási kérdései	100
A világ szilikátiparából	106
<i>Koós János</i> : A polimerbeton polírozhatósága	107
Lapszemle	109
<i>Ebert, R.—Fankhänel, E.</i> : Könnyű adalékanyagok előállítása fluidizálással	110
25 éves a Veszprémi Vegyipari Egyetem	116
Hírek az iparból	120

4. szám

<i>Beke Béla</i> : A finomórlés területén végzett kutatások néhány eredménye	121
<i>Szombathy Zoltán</i> : Új, alacsony hőtágulási együtthatójú nagyfrekvenciás kerámiai szigetelő anyag	134
Lapszemle	137
<i>Raschovszki Lajos</i> : Korszerű elektrofilterek folyamatai	138
<i>Matousek, Milan</i> : Kalciumhidroszilikátok fázisváltozásai CO ₂ -hatására	149

Egyesületi Élet	152
<i>Doering, K.—Pohle, G.</i> : Homogenitási vizsgálat üvegipari gépi keverék-készítéshez	153
<i>Szabó Bertalan</i> : Külföldi szabványok az építőanyagipar számára	158
Pályázat 1974. évi kutatási jutalmakra	160

5. szám

<i>Kacsalova Lidia—Sirvinszkaja, A.</i> : Alumínium-oxid kölesönhatása mangánmetatitanáttal ..	161
<i>Csator János</i> : Adalékok a gravitációs betonesövek témaköréhez	164
<i>Szöllősi József</i> : Az üveg láthatatlan zárványai ..	172
<i>Szokolai Sándor</i> : Gumianyagok felhasználási lehetőségei a kavicsiparban	181
<i>Bálint Tibor—Karpov László</i> : Kavicsosztályozás gumiszítával	186
<i>Hegyné Pakó Júlia—Vitalis György</i> : A gellérthegyi sziklák erózió elleni védelmének lehetőségei ..	191
Könyvismertetés	198
Kitüntettjeink	199
Egyesületi élet	199
Hírek az iparból	200
Lapszemle	185, 200, B/3

6. szám

<i>Tamás Ferenc—Kovács Kristóf</i> : Fázisegyensúlyok aritmetikus számítása, II. Számítások a CaO—Al ₂ O ₃ —SiO ₂ —Fe ₂ O ₃ rendszerben	201
<i>Bálint Pál—Thoma László</i> : Kísérletek anyagok száradási érzékenységének műszerek meghatározására	211
Egyesületi élet	214, 220
<i>Cserven Pál—Thoma László</i> : Durvakeramiai hőkezelő berendezések hőtechnikai mérési módszerei	215
<i>Molnár Barnabásné</i> : Háztartási edény és díszmüporcelánok áttetszőségének mérése	221
Kitüntettjeink	222
<i>Romwalter Alfréd</i> : Ívfénykemencében olvasztott alumínium-oxid tűzálló anyagok szövetszerkezete	223

Dr. Reichard Ernő	229
-------------------------	-----

<i>Frischbutter, E.—Schröder, W.</i> : Egyensúlyi reakciós rétegek az üvegolvadék-olvadékból öntött tűzálló anyag határfelületén	230
Hírek az iparból	236
Ütibeszámoló	237
Lapszemle	239
A világ szilikátiparából	B/3

7. szám

<i>Kacsalova L.—Sirvinszkaja A.</i> : Az Al ₂ O ₃ —MnTiO ₃ rendszer kutatása	241
SZOT-díjasaink	244
<i>Lőcsei Béla</i> : Adatok a metakalinit-alumínium-fluorid reakció mechanizmusához	245
<i>Csizi Béla</i> : A téglagyártmányok mérettírése	250
<i>Darr, G.—Ludwig, U.</i> : A fázishatárok befolyása a cementszilárdulásra	254
<i>Kausay Tibor</i> : Útbetonok hajlító-húzószilárdsága ..	264
Egyesületi élet	249, 271
<i>Koós János</i> : Impregnált cemetkötésű rendszerek előállítása és néhány tulajdonsága	272
<i>Berkovics, T. M.</i> : Fázishatárok jelentősége az azbesztcement termékek technológiájában	276
Lapszemle	280
Konferencia hírek	B/3

8. szám

Talabér József: A magyar—szovjet műszaki-tudományos együttműködés 25 éve 281

Szabó János: A magyar—szovjet műszaki-tudományos együttműködés jelentősége és eredményei építőiparunk fejlődésében 283

Szentmártony Gusztáv: A KGST együttműködés hatása az építőanyagipar fejlődésére 289

MAGYAR—SZOVJET
MŰSZAKI EGYÜTTMŰKÖDÉS
AZ ÉPÍTŐANYAGIPARBAN

Szokup Lajos: Magyar—szovjet műszaki együttműködés az üvegegyiparban 292

Riesz Lajos: Magyar—szovjet műszaki együttműködés a magyarországi cement- és azbesztcementipar fejlesztésében 294

Csizi Béla: Magyar—szovjet műszaki együttműködés a téglá- és eszerépipar fejlesztésében 296

Richter Vladimír: Magyar—szovjet műszaki együttműködés a finomkerámiaipar fejlesztésében 298

Mészáros János: Magyar—szovjet műszaki együttműködés a kőbányászat fejlesztésében 300

MAGYAR—SZOVJET TUDOMÁNYOS
EGYÜTTMŰKÖDÉS
AZ ÉPÍTŐANYAGIPARI KUTATÁSBAN

Lőcsei Béla: Magyar—szovjet tudományos együttműködés az üvegegyipari kutatásban 301

Dolezsal Károly: Magyar—szovjet tudományos együttműködés a cementipari kutatásban 303

Kacsalova Lidia: Magyar—szovjet tudományos együttműködés a finomkerámiai kutatásban 304

Hajnal Lajos: Magyar—szovjet tudományos együttműködés a kő- és kavicsipari kutatásban 306

Tóth Kálmán: Magyar—szovjet együttműködés a szigetelőanyag-ipari kutatás területén 307

Terényi Gyula: Magyar—szovjet tudományos együttműködés a tűzállóanyagipari kutatásban 309

MAGYAR—SZOVJET EGYÜTTMŰKÖDÉS
A FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNYEK KÖZÖTT

Déry Márta: A Veszprémi Vegyipari Egyetem és a szovjet felsőoktatási intézmények közötti tudományos és oktatási együttműködésről 311

Kilián József: A Budapesti Műszaki Egyetem Építőanyagok Tanszék együttműködése az építőanyag kutatásban és oktatásban a szovjet intézményekkel 313

Antal Boza József: A Nehézipari Egyetem és a szovjet felsőoktatási intézmények közötti tudományos és oktatási együttműködésről 315

SZOVJET KÖZREMŰKÖDÉSEL ÉPÜLŐ
ÉPÍTŐANYAGIPARI ÜZEMEK

Péntek László: A szovjet közreműködéssel épülő Belpátfalvai Cementgyár 317

Opoczky Ludmilla: Nyergesújfalui Azbesztcementgyár 323

Czina Sándor: Orosházi Húzott Síkúveggyár 326

9. szám

Gálos Miklós—Kürti István: Kőzet-szilárdági tulajdonságok műszaki megítélése többtengelyű feszültségi állapot alapján 329

Ivócs László—Filep Gyula: Acélmű csapolóüstök tűzállóanyagbélés fejlesztésének lehetősége 336

Lenkeiné Vándor Mária—Boszilkov Vladimír: Durvakermiai anyagok felhasználása a finomkerámia iparban 345

Egyesületi élet 335, 347

Gönze A. László—Turenko, A. V.—Nazarov, V.: A képlékeny anyag aprításának matematikai elemzése 348

Papp György: Homlokakodó gépek rakodási technológiájának problémái nagyüzemi kőbányákban 355

Kovács Róbert: Mosolygó tudomány 358

Hírek az iparból 360

Alkotó ifjúság pályázat 360

Pályázati felhívás (Építészeti fényképpályázat 1974.) B/3

10. szám

Egyesületünk 25 éves jubileumi közgyűlése előtt 361

Patócs László: A betonadalék-anyagok Abrams- és ISO-féle finomsági modulusai közötti összefüggések 362

Terényi Gyula—Bodócs János: Cirkonmagnezit — új típusú tűzállóanyag üvegegyipari regenerátorok falazásához 366

Antal Boza József: A Nehézipari Műszaki Egyetemen folyó szilikátipari gépészmérnök-képzésről technológus szemmel 371

Nagy Mihályné: Összefüggés a szabad CaO megjelenési formái és a cementek tulajdonságai között 376

A szilikátipari laboratóriumokból

Udvardy János—Karpov László: Gyorsvizsgálati módszer kavics iszap- és agyagtartalmának meghatározására 383

Cserven Pál—Thoma László: Berendezés különböző anyagok szárítástechnikai vizsgálatára 390

Molnár László: A korai szovjet porcelánművészetéről 394

Egyesületi élet 389, 393, 399

11. szám

Opoczky Ludmilla—Szatura László: Kalciumszilikáthidrátok jellegzetességei autoklávolt azbesztcementlemezben 401

Varju Gyula: Riolit és riolitszármazékú alkáliliközetek a Tokaji-hegységben 405

Kleszpitz János: A Kőbányai Egyesülés bányáinak megkutatottsága 411

Konferencia hírek 414

Mattyasovszky Zsolnay Tamás—Czeiner Nándor: A tégláipar automatizálásának elméleti kérdései 415

A világ szilikátiparából 420

Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Tűzálló masszák magashőmérsékleti tulajdonságainak vizsgálata 421

Duma György: Laparannyal díszített mázas tetőcserepek 428

Egyesületi élet 432

Tasnádiné Marik Klára: Hadeland Glasvaork, ahol Norvégia művészi üvege készül 433

A perlit feldolgozása és ipari alkalmazásai Angliában és az NSZK-ban 437

Lapszemle 439

12. szám

A Szilikátipari Tudományos Egyesület jubileumi közgyűlése

Szokup Lajos: Elnöki megnyitó 441

Talabér József: A Szilikátipari Tudományos Egyesület jubileumára 443

Kitüntetettjeink, jubilánsaink 447

Konferencia hírek 448

Beke Béla: Anyagok örölhetősége és az örölhetőség mérőszáma 449

Varjú Gyula: Ondit a Tokaji-hegységben 457

Lapszemle 456, 463

Juhász Zoltán: Örleményszemesék adhéziójának jellemzése fajlagos tömörítési munkával 464

Jilek József: Égetési körülmények változásának hatása a porcelán fázisösszetételére 470

Könyvismertetés 473

Mihajlov, B. V.: A kőzetek fiziko-mechanikai tulajdonságainak és az aprítógépek jellemzőinek hatása a töret szemeloszlására és az aprítógépek teljesítményére 474

Pályázati felhívás 479

NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

Szerző neve	Szakmai tárgy	Szám	Oldal
Amal, J. Majumdar, I.	cement	1	5
Amal, J. Majumdar, II.	cement	2	53
Antal Boza József	oktatás	8	315
Antal Boza József	oktatás	10	371
Bartók Tamásné—Lukics Gyula	durvakerámia	1	18
Bálint Tibor—Karpov László	kő-kavics	5	186
Bálint Pál—Thoma László	anyagvizsgálat	6	211
Beke Béla	cement	4	121
Beke Béla	anyagvizsgálat	12	449
Berkovics, T. M.	azbeszteement	7	276
Bodócs János—Terényi Gyula	tűzállóanyag	10	366
Boszilkov Vladimir—Lenkeiné Vándor M.	finomkerámia	9	345
Czeiner Nándor—Mattyasovszky Zs. Tamás	durvakerámia	11	415
Czina Sándor	üvegipar	8	326
Cserven Pál—Thoma László	durvakerámia	6	215
Cserven Pál—Thoma László	anyagvizsgálat	10	390
Csizi Béla	durvakerámia	7	250
Csizi Béla	durvakerámia	8	296
Csizmeg Lajos	közzgazd.	1	1
Csókás János—Gyulai Ákos—Lénárd Miklós	geofizika	1	13
Csutor János	beton	5	164
Dárr, G. M.—Ludwig, U.	cement	7	254
Déri Márta	oktatás	3	81
Déri Márta	oktatás	8	311
Doering, K.—Pohle, G.	üvegipar	4	153
Dolezsai Károly	cement	8	303
Duna György	durvakerámia	11	428
Ebert, R.—Fankhänel, E.	beton	3	110
Fankhänel, E.—Ebert, R.	beton	3	110
Filep Gyula—Ivócs László	tűzállóanyag	9	336
Frischbutter, E.—Schröder, W.	szilikátkémia	6	230
Gálos Miklós—Kürti István	kő-kavics	9	329
Göll, G.—Helfricht, R.—Rapsch, S.	kő-kavics	1	28
Gömze A. László—Turenko, A. V.—Nazarov, V.	anyagvizsgálat	9	348
Granitzki, K. E.—Krebs, R.	tűzállóanyag	11	421
Gyulai Ákos—Lénárd Miklós—Csókás János	geofizika	1	13
Hajnal Lajos	kő-kavics	8	306
Hegyiné, Pakó Júlia—Vitalis György	anyagvizsgálat	3	100
Hegyiné, Pakó Júlia—Vitalis György	környezetvéd.	5	191
Helfricht, R.—Göll, G.—Rapsch, S.	kő-kavics	1	28
Ivócs László—Filep Gyula	tűzállóanyag	9	336
Jain, L. C.	durvakerámia	3	87
Jilek József	anyagvizsgálat	12	470
Juhász Zoltán	anyagvizsgálat	12	464
Kacsalova Lidia—Sirvinszkaja, A.	szilikátkémia	5	161
Kacsalova Lidia—Sirvinszkaja, A.	szilikátkémia	7	241
Kacsalova Lidia	finomkerámia	8	304
Karpov, László—Bálint Tibor	kő-kavics	5	186
Karpov László—Udvardy János	kő-kavics	10	383
Kausay Tibor	beton	7	264
Kilián József	oktatás	8	313
Klespitz János	kő-kavics	11	411
Kocsis Géza	anyagvizsgálat	1	24
Kolostori János	gépezet	3	93
Koós János	beton	3	107
Koós János	beton	7	272
Kovács Kristóf—Tamás Ferenc	szilikátkémia	6	201
Kovács Róbert	kutatás	9	358
Krebs, R.—Granitzki, K. E.	tűzállóanyag	11	421
Kürti István—Gálos Miklós	kő-kavics	9	329
Lach, V.	durvakerámia	2	62
Lenkeiné Vándor Mária—Boszilkov Vladimir	finomkerámia	9	345
Lénárd Miklós—Csókás János—Gyulai Ákos	geofizika	1	13
Lőcsei Béla	szilikátkémia	7	245
Lőcsei Béla	üveg	8	301
Ludwig, U.—Dárr, G. M.	cement	7	254
Lukics Gyula—Bartók Tamásné	durvakerámia	1	18
Matousek, Milan	szilikátkémia	4	149
Mattyasovszky Zsolnay Tamás	szabvány	1	35
Mattyasovszky Zsolnay Tamás—Czeiner Nándor	durvakerámia	11	415
Mészáros János	kő-kavics	8	300
Mihajlov, B. V.	kő-kavics	12	474

Szerző neve	Szakmai tárgy	Szám	Oldal
Molnár Barnabásné	finomkerámia	6	221
Molnár László	finomkerámia	10	394
Nagy Mihályné	cement	10	376
Nazarov, V.—Gömze A. László—Turenko, A. V.	anyagvizsgálat	9	348
Opoczky Ludmilla	azbesztcement	8	323
Opoczky Ludmilla—Szatura László	azbesztcement	11	401
Palotás László	beton	10	362
Papp György	kő-kavics	9	355
Péntek László	cement	8	317
Pohle, G.—Doering, K.	üveg	4	153
Rapsch, S.—Göll, G.—Helfricht, R.	kő-kavics	1	28
Raschovszki Lajos	környezetvéd.	4	138
Richter Vladimir	finomkerámia	8	298
Riesz Lajos	cement	8	294
Romwalter Alfréd	tűzállóanyag	6	223
Sirhal, H.	durvakerámia	2	58
Sirvinszkaja, A.—Kacsalova Lidia	szilikátkémia	5	161
Sirvinszkaja, A.—Kacsalova Lidia	szilikátkémia	7	241
Schröder, W.—Frischbutter, E.	szilikátkémia	6	230
Szabó Bertalan	szabvány	4	158
Szabó János	műszaki fejlesztés	8	283
Szatura László—Opoczky Ludmilla	azbesztcement	11	401
Szentmártony Gusztáv	közgazdaság	8	289
Szilágyi Albert	durvakerámia	2	48
Szokolai Sándor	kő-kavics	5	181
Szokup Lajos	üveg	8	292
Szokup Lajos	egyesület	12	441
Szombathy Zoltán	szigetelőanyag	4	134
Szöllősi Sándor	üveg	5	172
Talabér József	SZIKKTI jub.	2	41
Talabér József	Magy.—szovj. jubileum	8	281
Talabér József	SZTE jubileum	12	443
Tamás Ferenc—Kovács Kristóf	szilikátkémia	6	201
Tasnádiné Marik Klára	üvegművészet	11	433
Terényi Gyula	tűzállóanyag	8	309
Terényi Gyula—Bodócs János	tűzállóanyag	10	366
Thoma László—Bálint Pál	anyagvizsgálat	6	211
Thoma László—Cserven Pál	durvakerámia	6	215
Thoma László—Cserven Pál	anyagvizsgálat	10	390
Tóth Kálmán	szigetelőanyag	8	307
Trojer, R.	anyagvizsgálat	2	71
Turenko, A. V.—Gömze A. László—Nazarov, V.	anyagvizsgálat	9	348
Udvardy János—Karpov László	kő-kavics	10	383
Varju Gyula	geológia	11	405
Varju Gyula	geológia	12	457
Vitális György—Hegyiné Pakó Júlia	anyagvizsgálat	3	100
Vitális György—Hegyiné Pakó Júlia	környezetvéd.	5	191

Az építőanyagipar 1974. évi fejlődésének fő célkitűzései

CSIZMEG LAJOS

Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium

Az építőanyagiparban 1974-ben a gazdálkodási és fejlesztési tevékenység alapvető irányát és mértékét az elmúlt években végrehajtott, illetve elhatározott kapacitásfejlesztések, a gazdasági környezetben bekövetkezett változások határozzák meg.

Az ágazat előirányzott fejlődésének alapvető célkitűzései követik a IV. ötéves tervben előirányzottakat annak ellenére, hogy a termelésbővítés mértéke alacsonyabb az eredeti célloknál.

Az építőanyagipar 1974. évi feladatainak meghatározásához azon általános népgazdasági célok szolgáltak alapul, amelyek előírják:

- a termelés olyan ütemű növelését, amely képes kielégíteni a belföldi szükségleteket, és a külkereskedelem igényeit,*
- a gazdálkodás határfokának javítását,*
- a termelési szerkezet korszerűsítését,*
- a beruházási folyamat egyensúlyának erősítését és hatékonyságának javítását.*

A népgazdasági célokon belül kiemelkedő jelentőséget kap az építőipar, valamint a lakosság megfelelő mennyiségű és választékú, jó minőségű építőanyaggal történő ellátása.

1. Az 1973. évi fejlődés, mint a terveélok alapja

A tervidőszakot közvetlenül megelőző évi tevékenység mindenkor befolyást gyakorol a tervcélok meghatározására. Tervező szerveinknek és szakembereinknek az éves operatív gazdálkodási feladatok meghatározásánál ma is a bázisév tevékenysége adja a legfontosabb támpontot, bár a középtávú tervekben meghatározott feladatok egy részének meghatározó jellege van.

Az építőanyagipar 1973. évi fejlődése kiegyensúlyozott volt, és az éves tervcéloknak megfelelően alakult. A termelés 6% körüli emelkedése, továbbá a legfontosabb termékek nagyobb részének termelése követte az előirányzatokat, illetve a felhasználói igényeket.

Alapvető változás következett be az építőanyagellátás általános színvonalában. A szilikátbázisú építőanyagok többségénél kiegyensúlyozott volt az ellátás. Több olyan építőanyagnál jelentkezett kínálati többlet, amelyekből a korábbi években nehézségekbe ütközött az igények kielégítése.

Az építőanyagok importja — a cementbehozattal leszámítva — a kívánt mértékűre csökkent, a nemzetközi együttműködés előnyeinek kihasználását és a választék bővítését segítette elő.

Az egyensúlyi helyzet bizonyos ellentmondások mellett jött létre. Fontos tényezője volt a kereslet nem kívánt mértékű csökkenése olyan termékeknél, ahol megfelelő nagyságú, viszonylag korszerű kapacitások állnak rendelkezésre. Közülük a nehéz adalékanyagok, vasbetonipari termékek, égetett cserép termelése emelhető ki. Egyes termékeknél továbbra is jelentős importra volt szükség, melyek között a legjelentősebb a cementbehozatal volt.

A kedvező beszerzési lehetőségek hatására a felhasználók magasabb minőségi és választéki igénye mindinkább előtérbe került. A vállalatok egy része idejében felismerve az új helyzet szabta követelményeket, javította kereskedelmi tevékenységét és egyrészt a belső piaci kapcsolatok erősítésével, másrészt a kivitel fokozására tett lépésekkel igyekeztek termelési lehetőségeiket kihasználni. Ez utóbbi az export tervezett meghaladó növekedését eredményezte. Fontos tényezője volt az ágazat 1973. évi tevékenységének az állóalapok bővítése, a kapacitások korszerűsítése, a gazdasági hatékonyság javítása.

Az állóeszközfejlesztés több fontos létesítmény üzembe helyezésében, tervszerű kivitelezésében és az előkészítő munkák intenzitásának fokozásában hozott eredményeket. Ez utóbbi már a következő középtávú tervidőszak megalapozását is szolgálja. Olyan jelentős létesítmények átadására került sor, mint a termelési lehetőségeket közel 30%-kal bővítő Beremendi Cementgyár, a Bátaszéki vázkerámia és cserépgyár, amely 1 millió tonna cementet, illetve 47 millió téglaegységnek megfelelő téglát és vázkerámiát, és 51 millió db. cserepet állít elő teljes felfutását követően.

Tervszerűen alakult az élőmunka termelékenysége. A termelési többlet közel háromnegyed részét a hatékonyság javításával érték el a vállalatok, annak ellenére, hogy ezekben az új üzemek olyan jellegű létszámgénye jelentős volt, amely mögött produktum csak a következő években lesz.

Mindezek megfelelő alapot szolgáltatnak az 1974. évi gazdálkodási tervek megvalósításához.

2. 1974. évi gazdasági terv feladatai

A szilikátipar előtt álló feladatok reális meghatározása, és ezek ütemes teljesítése több szempontból is figyelmet érdemel. Így az utóbbi évek egyenletes fejlődési ütemének az igényekhez való rugalmasabb igazodása, a kiegyensúlyozott építőanyagellátás színvonalának fenntartása, a gazdálkodás stabilizálása, a vállalatok alkalmazkodó képességének javulása.

Az építőanyagipar 1974. évi főbb iparpolitikai célkitűzései a következők:

- az építőipar és a lakosság építőanyagellátásának további szilárdítása,
- a külkereskedelmi tevékenység eredményességének javítása, az export növelése és a behozatal relációjának kedvező irányú változtatása útján:
- a korszerű termelőkapacitások kihasználásának javítása, az új kapacitások tervszerű üzembe helyezésének biztosítása:
- az üzemek- és a termelőberendezések technikai színvonalának javítása:
- a munka- és üzemszervezési tevékenység fokozása, a belső tartalékok feltárása:
- a gazdálkodás határfokának javítása, a termékszerkezet gazdaságosabbá tétele:
- a beruházási folyamat hatékonyságának növelése, az V. ötéves tervidőszakra történő zavartalan átmenet feltételeinek megteremtése.

A vázolt iparpolitikai célok alapján a tervfeladatok az alábbiak szerint csoportosíthatók:

a) Termelés-forgalom

Az építőanyagipar fő felhasználó területeinek — első helyen az építőipar — tervezett fejlődése, a lakossági igények várható növekedése alapján, az építőanyagipari termelési lehetőségeket figyelembe véve a népgazdasági terv a termelés — 5—6%-os — emelését írja elő. A termelés strukturális összetétele alapvetően nem változik. Az ágazat termelésén belül egyfelől az építőanyagok gyártása (építőanyagipar I.), másfelől az ipari továbbfelhasználásra, és közvetlen fogyasztásra kerülő termékcsoportok (építőanyagipar II.) részesedése a következő:

Termelés megoszlása (%)

	1973	1974
Építőanyagipar I.	75,0	74,7
Építőanyagipar II.	25,0	25,3
Összesen	100,0	100,0

Az egyes szakágazatok fejlődése az ágazati előirányzaton belül eltérő mértékű. Az átlagot meghaladó mértékű dinamikus fejlődést irányoz elő: az üveg-, a szigetelőanyag-, a kő- kavics, és a finomkerámiaipar. Stagnáló jellegű, illetve az átlagtól elmarad: a betonelemgyártó ipar, cement- és mészgártás, és a téglá- és cserépipar fejlődése.

A termelésbővítés tényezői között az új üzemek termelése, illetve ezek felfutása mintegy 80%-ot reprezentál. A termelési lehetőségek jobb kihasználása elsősorban a zúzottkő-, kavics- égetett mész-, szálas szigetelőanyagok gyártásánál jellemző.

A legfontosabb építőanyagok tervezett termelését a biztonságos ellátásra törekedve határozza meg a terv. A termelést néhány terméknel import egészíti ki.

A termelés fejlődését néhány fontosabb terméknel az alábbiak szerint tartalmazzák a tervszámítások:

Termék	Fejlődés mértéke 1973. évhez (%)
Égetett téglá	3,6
Égetett cserép	3,5
Azbesztcement lemezek	28,3
Azbesztcement csövek	3,8
Zúzottkő	6,7
Húzott síküveg	62,0
Falburkoló csempe	7,6
Padlóburkolólap	33,3

Legfontosabb építőanyagunk, a cement hazai termelése nem emelkedik, bár a Beremendi Cementgyár 20—25%-kal többet termel, a folyamatban levő beruházási munkák miatt Hejőcsabán a régi üzem termelését korlátozni kell. A kereslet stagnálása néhány terméknel nem teszi lehetővé a termelési lehetőségek kihasználását. Néhány korszerűtlen üzemnél termeléskorlátozással is lehet számolni, elsősorban a cserépgyártásnál. Nem használhatók ki egyes vasbetonelemgyártó kapacitások sem.

A folyamatos ellátást szolgálják a termékforgalmat szabályozó, illetve befolyásoló központi intézkedések is.

A lakossági ellátás biztonságát hivatott szolgálni néhány alapvető építőanyag belkereskedelmi kontingensének előírása. Ezeknek köre azonban az előző évihez képest szűkül.

Az építőanyagipar forgalomemelkedését segíti a kivitel arányának növelése. A kivitelre gyártott termékek között továbbra is alacsonyabb hányadot képviselnek az építőanyagok. Az export jellegét az üveg- és finomkerámiaipari termékek determinálják.

b) Az állóeszköz és a műszaki fejlesztés fő vonásai

Az építőanyagiparban 1974-ben tovább folytatódik az elmúlt években megkezdett nagyarányú kapacitásfejlesztési tevékenység, illetve mindinkább érzékelhetővé válik az 1972—1973-ban elkészült beruházások hatása. Ezek korábban jelzett termelésbővítő hatásuk mellett érezhetően befolyásolják a műszaki színvonalat és a magasabb szintű technika hatása mind szélesebb körben érvényesül. Az elmúlt években több olyan beruházás fejeződött be, amelyek teljesítmény és korszerűség tekintetében egyaránt élenjárónak számítanak és meghatározzák a további fejlődés jellegét. Mindjobban érvényesülnek az energia- és munkaerőtakarékos technológiák, — bár gazdaságosság tekintetében ezek még nem versenyképesek a régebbi üzemekkel.

1974-ben a nagyberuházások között továbbra is a cementipari fejlesztések a legjelentősebbek.

Gyorsított ütemben folyik a Hejőcsabai Cementgyár építése, megkezdődnek a Bélupátfalvai Cementgyár beruházási munkái.

Befejeződik az Orosházi Síküvegyvár, és a Hódmezővásárhelyi Padlóburkolólap-gyár létesítése, több téglacserépipari beruházás és kisebb bővítés, illetve korszerűsítés.

Részleges üzembe helyezésre kerül sor az azbesztcement tetőfedőanyag kapacitás bővítésénél.

Fontos feladatnak kell tekinteni a beruházási folyamat hatékonyságának növelését. Előre kell lépni az előkészítési tevékenység javítása, a kivitelezés gyorsítása, az üzembe helyezést követő felfutási idő rövidítése terén.

Az előkészítés fontosságát alátámasztja, hogy az V. ötéves tervidőszakra való átmenetet lényegében ebben az időszokban kell megalapozni. A beruházások folyamatosságát nagymértékben elősegíthetik a jól előkészített, választási lehetőséget adó, a népgazdasági fejlesztési kapacitásokba jól beilleszthető beruházások. Célszerű, ha a vállalatok felméri fejlesztési lehetőségeiket, illetve működési területük fejlesztésének szükségszerűségét. Beruházási alternatívákat alakítanak ki, különös gondot fordítva az intenzív fejlődés és a nemzetközi együttműködés lehetőségeinek feltárására.

A fejlesztések hatására az egyes gyártási ágak technikai színvonala eltérően fejlődik. Különösen nagyarányú az azbesztcement termékek, — és a cementgyártás technikai színvonalának növekedése. A cementiparban a korszerű gyártókapacitások aránya meghaladja a 60%-ot.

Az azbesztcementiparban folyó korszerűsítési program befejezése után a nyomócsőgyártás mellett korszerű alapkra kerül a lemezgyártás, amely technikai színvonalában, volumenében, és arányaiban is alapvető változást hoz, — igazodva a korszerű építés szabta követelményekhez.

A korszerű berendezéseken termelt téglá aránya 28—30% körüli szintet ér el, a cserépgyártás úgyszólván teljes egészében korszerű technológiával valósul meg.

Célul tűzi ki a terv a minőségi nehéz adalékanyagok, (osztályozott kavics, többször tört zúzottkő) arányának magas szintű gépesített technológiával történő növelését.

Nagy előrelépést jelent az építési üvegyártás fejlesztésében az új húzott síküvegyvár üzembe helyezése. A gyártandó termékek jó minőségének biztosítása a tervezett műszaki fejlesztési célok alapja.

A szigetelőanyaggyártás fejlesztésének alapján a terv célul tűzi ki a korhadásmentes hordozójú nehéz szigetelőlemezek gyártásának megoldását.

Az üveg- és finomkerámiáiparban az építési célú üveg és finomkerámia termékek termelőbázisainál a közelmúltban végzett fejlesztések, valamint a folyamatban levő beruházások képezik a műszaki színvonal javításának alapjait. A korszerű technológiájú kerámia burkolólap-üzemek a választék bővítését, a minőség javítását egyaránt lehetővé teszik.

A minőség javítás általános követelménye a tervnek, kapcsolódik az időszerűvé váló szabvány korszerűsítéshez, ugyanakkor megköveteli a minőségi ellenőrzés fokozását.

c) Gazdálkodás hatékonyságának javítása

Az állóeszköz bővítések és a műszaki fejlődés visszahatnak a termelés gazdaságosságára, a hatékonyság javítására. Lényeges célkitűzése a tervnek az élőmunka termelékenységének javítása. A létszámbővítés lehetőségei korlátozottak, különösen a nehéz fizikai munkával járó és az egészségre ártalmas munkahelyeken. A terv előirányzatai szerint a termelésbővítés mintegy háromnegyed részét a munka termelékenységének javításával kell elérni. Ebben döntő szerepet kell kapnia a korszerű berendezések jobb kapacitás-kihasználásának. A termelés gazdaságosságát kedvezőtlenül érintik az új létesítmények próbaüzemelésével, termelési felfutásával kapcsolatos költségek. Ez azonban csak néhány üzemnél jelentkezik és fokozottan megköveteli a takarékos költséggazdálkodást. A termelési költségek csökkentésének elsősorban a takarékos anyag- és energiafelhasználás lehet alapja.

A termelékenység és a hatékonyság javításában mind nagyobb szerepet kap a munka- és üzemszervezési tevékenység, illetve eredményeinek hasznosítása. A modern üzemek tevékenységét korszerű szervezési elvek alkalmazásával kell mind hatékonyabbá tenni, ugyanakkor azoknál az üzemeknél, ahol nem történik nagyobb arányú fejlesztés, ki kell használni a belső tartalékok szervezés útján történő feltárását.

* * *

Az ágazat 1974. évi feladatainak felvázolása azt mutatja, hogy az építőanyagiparnak tovább kell folytatni a középtávú tervben meghatározott célok megvalósítását. Ezek mértékrendszere több vonatkozásban eltér az eredeti céloktól — igazodva a módosult gazdasági környezethez —, de az alapvető feladatok követik az eredetileg meghatározott irányt. Az éves tervfeladatok reális célokat tűznek ki, megvalósításukra a vállalatok felkészültek.

Az átmeneti réteg szerepe az üvegszálerősítésű cementben I.*

A M A L J. M A J U M D A R
Építési Kutatóállomás, Garston, Anglia

Bevezetés

A társított anyagokban rendkívül lényeges szerepe van az átmeneti rétegnek, és ezért a társított anyagok tudományában és technológiájában igen sok figyelmet szenteltek az átmeneti réteg kialakításának. A társított anyagok összetevői elsősorban az érintkező átmeneti réteg segítségével befolyásolják a termékek tulajdonságait. Annak ellenére, hogy a különböző társított anyagokban anyagtanilag szempontból részletesen tanulmányozták az átmeneti réteg felépítését, a társított anyagok átlagos tulajdonságai, legalábbis makroszkópikus átlagban nem javultak. Még a legjobb megközelítési mód az átmeneti hatások vizsgálatára a társított anyag mikromechanikájának tanulmányozása.

Az üvegszálerősítésű cementben (ÜEC) rideg szál és rideg beágyazó anyag (matrix) dolgozik együtt. A matrix pórusos, szemcsés, igen erősen lúgos és fizikai tulajdonságai az idővel változnak. A szervesetlen szilikátüvegek nagyon bomlékonyak lúgos közegben, és ezért várható, hogy az ÜEC-ben az átmeneti réteg sokáig aktív marad. Ebben a rendszerben az átmeneti réteget nem valamilyen kétdimenziós szerkezetnek kell tekinteni, melyen diszkontinuitások hatolnak át, hanem inkább egy olyan zónának, amely mentén a tulajdonságok többé-kevésbé gyorsan változnak a tiszta száltulajdonságoktól egészen a tiszta matrix tulajdonságokig. A matrix szemcsés jellege miatt ez a zóna heterogén, a szál és a matrix között érintkezési pontok alakulnak ki, de ezeket rések, repedések, sőt pórusok is elválasztják és ez az elválasztódás teljesen szabálytalan. Az anyag tulajdonságai ebben a zónában a cement szilárdulási korával is változnak.

Az ÜEC számos tekintetben hasonlít az azbeszt-cementhez. Az üvegszál szilárdsága nagyságrendben hasonlít az azbesztszálak szilárdságához. Annál még előnyösebb is, mert itt a szálhosszúság nincs korlátozva, hosszú, sőt akár folytonos üvegszálakat is elő lehet állítani. Sajnos azonban a szokásos üvegszálak gyorsan elvesztik szilárdságukat, ha a cementpépből álló matrixba kerülnek; az utóbbi néhány évben azonban sikerült kidolgozni lényegesen jobb alkáliállóságú üvegszálakat. Az Építési Kutatóállomás és a Pilkington Bros. Ltd. újfajta üvegszálát dolgozott ki, mely cement szilárdítására alkalmas. Az új üvegszál „Cem-FIL” néven került kereskedelmi forgalomba. A cementpépbe és betonba ágyazott Cem-FIL szálak szilárdságát az utóbbi években az Építési Kutatóállomás és a Pilkington cég laboratóriuma közösen megvizsgálták és ez a kutatási program, még a jövőben is folytatódik. E közös kutatás néhány fontos eredményét Steele (1972) már publikálta. A jelen cikkben pedig a cementbázisú társított anyagoknak néhány tulajdonságáról kívánunk beszámolni, különös tekintettel az átmeneti réteg szerepére.

Elméleti megfontolások

A társított anyagok tulajdonságainak elméleti tanulmányozása során rendszerint felteszik azt, hogy a szál és a matrix között tökéletes a kötődés (Kelly, 1966; Holister és Thomas, 1966). A társított anyag rugalmassági modulusának E_c és szilárdságának (σ_c) kiszámítása azon az alapon történik, hogy a szálak feszültségét csak a hosszanti tengelyük mentén hordoznak, azaz

$$E_c = \eta_0 \cdot \eta_l \cdot E_f \cdot V_f + E_m \cdot V_m$$

és

$$\sigma_c = \eta'_0 \cdot \eta'_l \cdot \sigma_f \cdot V_f + \sigma_m \cdot V_m$$

* A XI. Szilikátipari Konferencián elhangzott plenáris előadás

ahol η_0 , η'_0 és η_i , η'_i az orientációra és a hosszúságra vonatkozó hatásossági tényező, E , σ és V pedig a rugalmassági modulusra, az átlagos húzószilárdságra és a térfogati frakcióra vonatkoznak. A c , f és m indexek a társított anyagra, a szála és a matrixra vonatkoznak.

Krenkel (1964) az E_c kiszámításához a különböző szálorientáció alapján hatásossági tényezőket vezetett le. Nem folytonos szálakkal erősített társított anyagok esetén bevezette a kritikus hosszúság fogalmát, mely az alábbi egyenlettel jellemezhető

$$l_c = \frac{\sigma_f \cdot d}{2T_i}$$

ahol d a szál átmérője, T_i pedig az átmeneti réteg nyírószilárdsága. Igen fontos mutató a szálhosszúságnak a kritikus hosszúsághoz viszonyított aránya: a rövid szálak esetén előfordulhat, hogy a társított anyagból ezek a szálak kihúzódnak a töréskor, még a hosszabb szálak esetén a tönkremenetel a szálak eltörése révén következik be.

Laws (1971) kombinált hatásossági tényezők alkalmazását javasolta, melyek mind a hosszúság, mind az orientáció hatását figyelembe veszik a társított anyag szilárdságának kiszámítása során. Ebben a vizsgálatban a kombinált, vagy az átlagos hatásossági tényező azt a tartós szálfeszültséget írja le, mely akkor használható ki, ha a társított anyag akár a szál eltörése, akár pedig a szál kihúzódása révén megy tönkre.

Allen (1972) is módszert javasol az olyan vékony lemezes társított anyagok szilárdságának kiszámítására, amelyek rideg matrixból és ebben véletlenszerűen elhelyezett, nem folytonos erősítő szálaból állanak (ilyen pl. az üvegszálerősítésű cement, vagy az üvegszálerősítésű gipsz). Ebben az elméletben a kötőfeszültségeknek sem nagyságrendjére, sem eloszlására nem szükséges előzetes feltételeket felállítani, azonban ismerni kell a szál beágyazódási hosszát és a szál eltöréséhez, vagy kihúzásához szükséges erőt, legalább is a kettő egymáshoz viszonyított értékét. Aveston, Cooper és Kelly (1972) megvizsgálták az üvegszálerősítésű cement és az üvegszálerősítésű gipsz mechanikai tulajdonságait az egyszerű és a többszörös törésemélet fényében. Az ilyen anyagokban ugyanis a matrixban bekövetkező tönkremeneteli feszültség lényegesen kisebb, mint a szál tönkremeneteli feszültsége. Az ilyen társított anyagok tehát többszörös törés révén mennek tönkre, legalább is akkor, ha a szál egy minimális térfogaton túlmenő mennyiségben van jelen.

A szál hatásossági tényezők (η_i és η'_i) a szál és a matrix közötti feszültségátadástól függenek. Mivel ez a függvény tulajdonképpen az átmeneti réteg következménye, ezért az átmeneti réteg tulajdonságait kell jobban megismerni. Egy közelítő nyírás-eltolódási vizsgálat (Greszczuk, 1969) bebizonyította, hogy maximális nyírófeszültség a szálak végén alakul ki; amikor ez a maximális feszültség eléri az átmeneti réteg nyírószilárdságát, akkor a két komponens szétválik, és ettől kezdve a feszültségátadás az átmeneti réteg súrlódási feszültségétől függ.

A rugalmassági tartomány végén már a matrixban is repedések képződnek, a teher teljes egészében a szála jut és ennek következtében a repedések összekapcsolódnak. Abban az esetben, ha a szálak csekély mennyiségben vannak jelen, nem lesz eligendő szál, hogy ezt a feszültséget felvegye, így tehát a matrix repedése folytatódni fog, mindaddig, amíg a repedések közötti távolság olyan kicsivé nem válik, hogy a feszültség az egész matrixot eltöri. A társított anyag szilárdsága tehát attól a feszültségtől függ, melyet a szálak maximálisan el tudnak viselni egy nagyobb repedés mentén.

Lawrence (1972) olyan matematikai kifejezést vezetett le, melyek leírják azt a maximális terhelést, mely szükséges ahhoz, hogy a szálat egy rugalmas matrixtól teljes egészében elválasszuk, feltételezve azt, hogy az átmeneti réteg nyírási tönkremenetele után a felületeken statikus nyírási erő lép fel. Lawrence (1972) ezeket a kifejezéseket használta fel, hogy kiszámítsa azt a maximális terhet, melyet egy szálas anyagból készült laza szövődék fel tud venni és ennek alapján a rövid szálak véletlenszerű síkmenti elhelyezéséből adódó kombinált orientációs és hosszirányú hasznosítási tényezőket ki tudtak számítani. Ennek a vizsgálatnak az eredményei alapján az a következtetés szűrhető le, hogy a kialakuló nyírófeszültségek megtörik a belső átmeneti kötést, és ezért a társított anyagok szilárdságának kialakításában a legfontosabb tényező a szálhosszúság, valamint az átmeneti réteg mentén kialakuló statikus és dinamikus súrlódási feszültségek.

Nem foglalkozunk az átmeneti réteg mentén hirtelen ütés hatására kialakuló nyírófeszültségek elemzésével, mert ezt Cooper és Kelly (1969), valamint Aveston, Cooper és Kelly (1972) részletes tanulmányokban minden szempontból vizsgálat tárgyává tették. Az utóbbi közlemény különösen értékes abból a szempontból, hogy az energiaelnyelési folyamatokkal is részletesen foglalkoznak, már pedig ez a folyamat a többszörös törésnek kitett társított anyagok esetében rendkívül fontos.

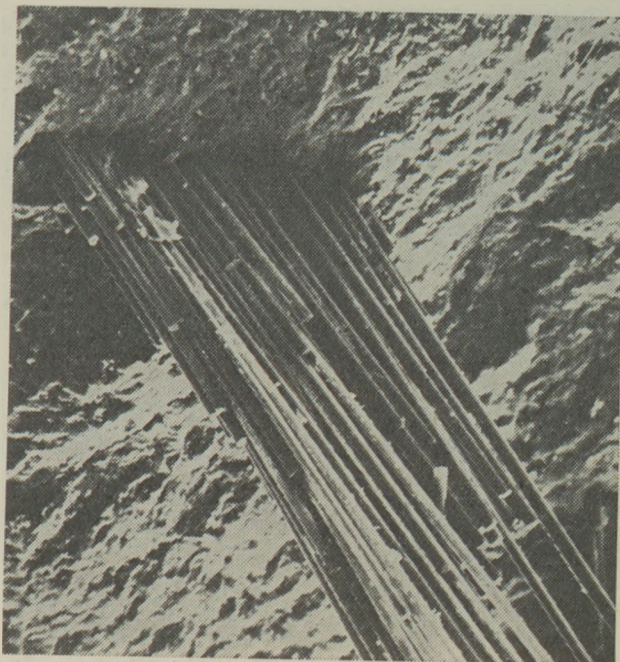
Az elméletből leszűrhető legfontosabb és általánosítható tapasztalat az, hogy a törés során a tönkremenetel vagy a kötőréteg tönkremenéséből, vagy a szál kihúzásából adódik, és mindezek a szál átmérőjétől és az átmeneti réteg kötőszilárdságától függenek. A törési munkát abban az esetben lehet növelni, ha a szálak átmérőjét megnöveljük, vagy pedig a szál és a matrix közötti szilárdságot csökkentjük. Számtalan esetben azonban ezt a következtetést figyelmen kívül hagyják.

A társított anyag előállítása

A szálakkal erősített társított anyagok tulajdonságai nagyon nagy mértékben függenek a gyártási módszertől és itt elsődleges szerepe az átmeneti rétegnek van. Sok társított anyag nem éri el azt a szilárdságot vagy más tulajdonságot, melyet az előbb megemlített elméleti megfontolások alapján várni lehetne, mert az egyes összetevők közötti átmeneti réteg nincs megfelelő módon hasznosítva, vagy kifejlesztve. A továbbiak során tárgyalásra kerülő ÜEC társított anyagokat az Építési Kutatóállomáson kifejlesztett különleges módszerrel állítottuk elő. (Majumdar és Ryder, 1968; 1, 204.541 számú angol szabadalom).

E módszer lényege az, hogy az üvegszálakat a műanyagiparban alkalmazott eljáráshoz hasonló módon, szórással juttatjuk a matrixba. Abból a célból, hogy az üvegszálakat a cementtel jó érintkezésbe hozzuk, szükséges az, hogy nagy víz/cement tényezőjű iszapot állítsunk elő és ebből a vízfesleget vagy szívással, vagy sajtolással távolítsuk el olyan módon, hogy csak annyi víz maradjon az anyagban, mely a kötőfázis megszilárdulásához szükséges.

Az Építési Kutatóállomáson kifejlesztett szórás-szívási módszer, melyet újabban teljesen gépesítették, lényegében egy zagyszivattyúval összekötött szórópisztolyból áll, melynek kilépő fejezél egy üvegszálvágó szerkezet helyezkedik el. Így tehát a szórópisztoly kilépő nyílásánál az aprított rovingok és a cementiszap találkoznak és ez a kombinált permet jut a lyukasított fémforma felületére. Miután felépítettük az előre meghatározott vastagságot, a felső felületet kiegyenlítettük, majd a felesleges víztartalmat szívással távolítjuk el. Ezzel a módszerrel könnyen be lehet állítani az erősítő üvegszálak hosszúságát és minden nehézség nélkül 10% sőt annál is több apróra vágott üvegszálat juttathatunk a matrixba. Ha külön megjegyzés nem történik akkor e cikkben tárgyalt anyagok 4% (térfogatszázalék) üvegszálat tartalmaznak és az egyes üvegszálak hosszúsága 34 mm.



1. ábra. Üvegszálaköteg mint erősítő elem

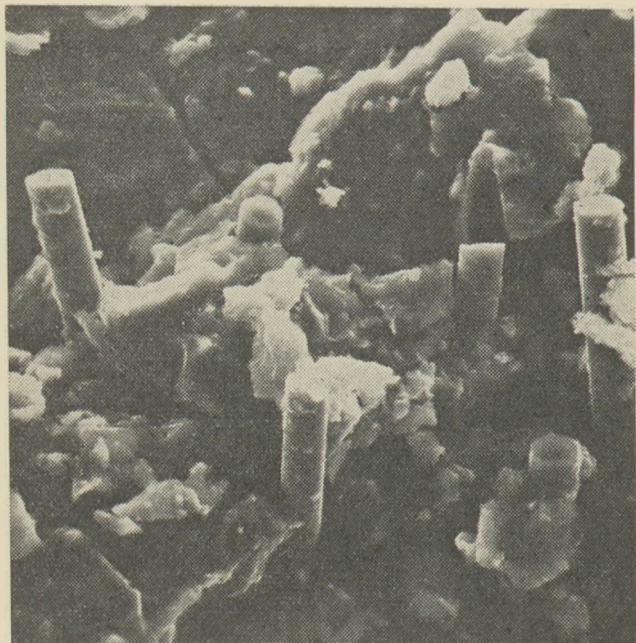
Az elkészített ÜEC-ben az egyes üvegszálak eloszlása a lemez síkjában teljesen véletlenszerű.

A társított anyag szerkezete

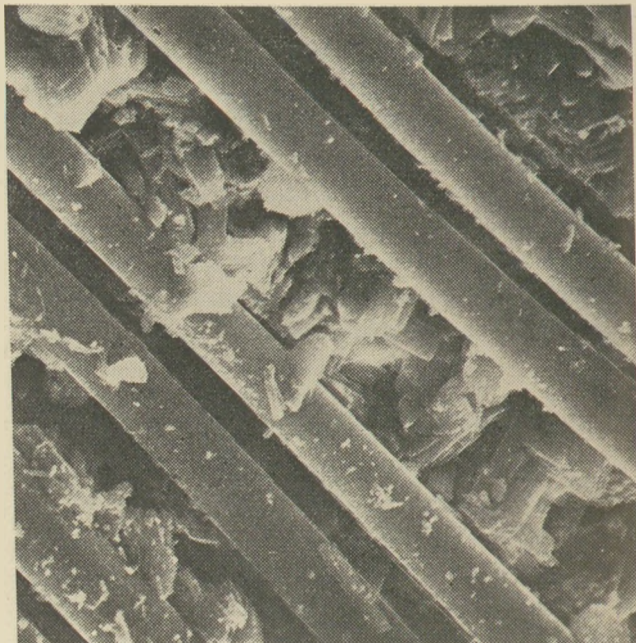
Szükséges megjegyezni, hogy az alkalmazott módszer során az erősítőszál általában kötegekből áll (általában 204 elemi szál van egy kötegben), de egyedi szálakat is lehet használni. A szállá váló eloszlás attól függ, hogy az üvegszál gyártása során milyen felületi kezelést alkalmaztak a mechanikai károsodás ellen. A szálakká váló eloszlás nagymértékben befolyásolja valamennyi átmeneti rétegtulajdonságot és ezek mint ismeretes az egész társított anyag makro- és mikromechanikájára kihatnak. Az 1. ábrán egy ÜEC társított anyag elektronmikroszkópi képét látjuk, melyet rászter (scanning) elektronmikroszkóp segítségével vettek fel. Külön megjegyzés nélkül az egyes üvegszálak átmérője általában $10 \mu\text{m}$. Az 1. ábrán feltűnik, hogy az üvegszálakból álló köteg nem vesztette el az egységét, nem oszlott szét kellő mértékben. A 2. ábra ezzel szemben egy másik elektronmikroszkópi képet mutat, ahol azonban az üvegszál köteg egyedi üvegszálakká oszlott szét.

Kötési szilárdság

A cement mint említettük, szemcsés matrix. Ilyen esetekben a matrix és az erősítő szál között a kötés nem folytonos. Ez mind az egyedi szálak, mind pedig a szálköteg esetében fennáll. Az, hogy a kötés folytonos-e, vagy nem, egyértelműen el-

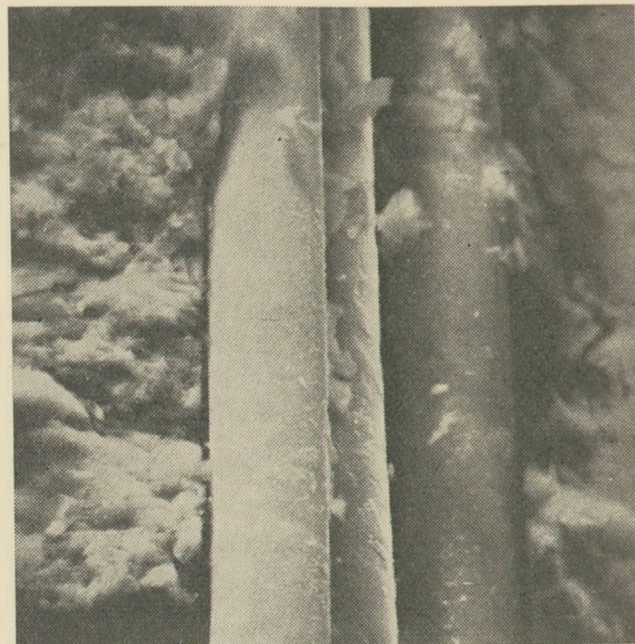


2. ábra. Egyedi üvegszálak, mint erősítő elemek

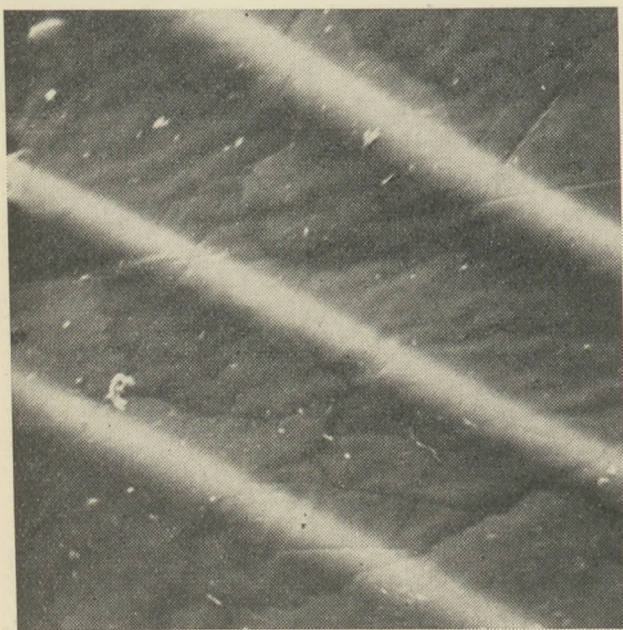


4. ábra. Átmeneti réteg kötése gipszhabarcsba ágyazott üvegszál esetében

dönthető elektronmikroszkópi felvételekkel. A 3. ábrán műanyagrétegbe ágyazott üvegszálak láthatók, melyben feltűnik a kötés teljes folyamatosága. A 4. ábrán ezzel szemben, melyben gipszbe ágyazott üvegszálak láthatók, nyilvánvaló, hogy a kötés csak egyes helyeken alakul ki. Ezek a kötési helyek a gipsz átkristályosodásának következményei. A teljesen folytonos üvegszálás műanyag és a nem folytonos üvegszálás gipsz között közép-helyet foglal el az üvegszál-erősítésű cement.

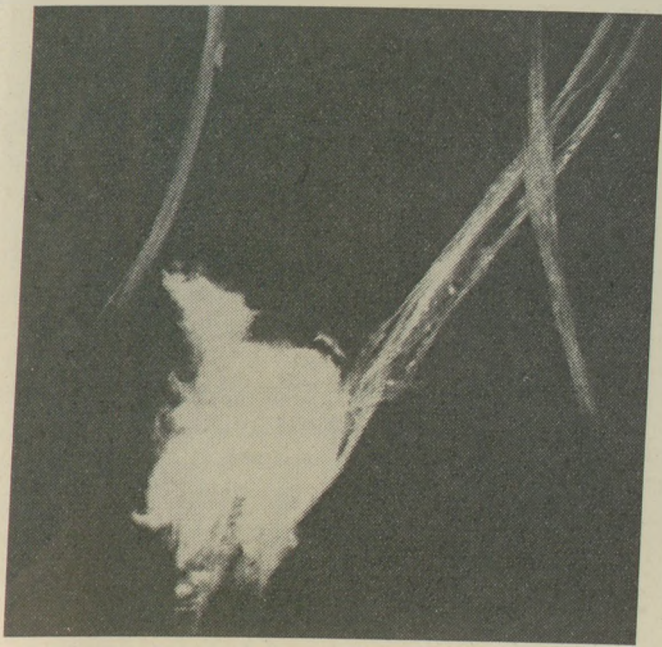


5. ábra. Átmeneti réteg kötése cementpépbe ágyazott üvegszálban

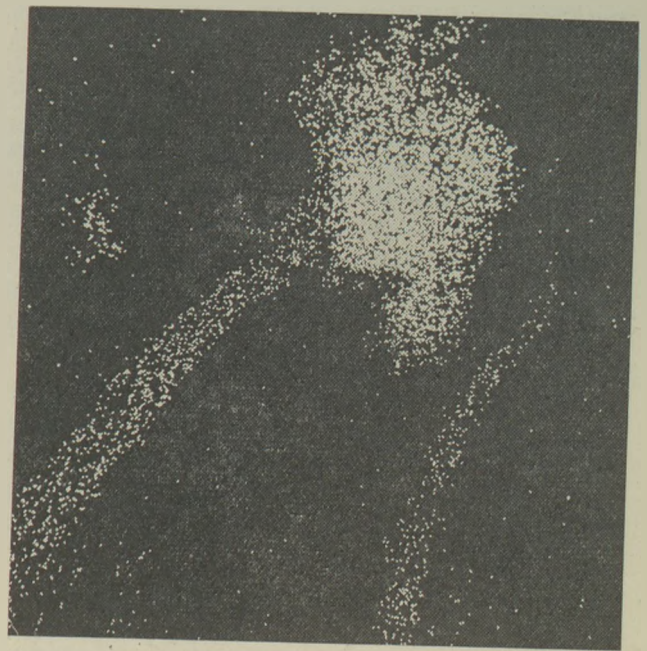


3. ábra. Átmeneti kötés műanyagba ágyazott üvegszál esetében

Az ÜEC-ben ugyanis a szál és a matrix között kialakuló kötés egyes helyeken folytonos és szilárd, más helyeken azonban lényegesen gyengébb. Az 5. ábra mikrofényképén azt láthatjuk, hogy a szál és a matrix helyenként elváltak, bár lehet ez az elválás csak a mintakészítés során következett be. Ha nem egyedi szálakat, hanem szálkötegeket vizsgálunk, csaknem mindig arra a következtetésre



6. ábra. Azbesztcementből kihúzott azbesztszálak



7. ábra. A 6. ábrán látható azbesztszál kalcium-röntgenképe

kell jutnunk, hogy a cementiszap és a szál között gyenge a kötés (a rossz nedvesedés következtében). Azbesztcement esetében azonban tekintettel ennek gyártástechnológiájára és ezenkívül az azbesztszál felületi tulajdonságaira, a cementiszap lényegesen jobban nedvesíti a szálkötegeket is. Ennek vizsgálatára is igen jól felhasználhatók az elektronmikroszkóp segítségével nyert képek.

A 6. ábrán egy azbesztcement gyártmányból el-távolított azbesztszálak láthatók. Ha a rászter-

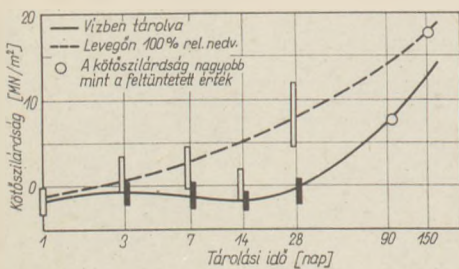
elektronmikroszkóphoz energiadisziperzív röntgen-analizátort csatlakoztatunk, akkor ezzel a külön-böző elemekre jellemző röntgensugárzás által adott képet is lefényképezhetjük. A 7. ábra egy ilyen ké-pet mutat és a kalciumeloszlásra jellemző. Az azbesztcement gyártmány krizotilazbeszttel készült, mely alig tartalmaz kalciumot. Ugyanakkor a 7. ábrán látható nagy kalciumtartalom azt mutatja, hogy a szál belsejét is szinte teljes egészében a ce-ment hidratációs termékei töltik be.

Különböző társított anyagok kötőszilárdsága

1. táblázat

Matrix	Szál	Tárolási körülmények	Kötőszilárdság MN/m ²	Variációs együttható %
portlandcement pép	E üveg	28 napig nedves levegőben 25 °C hőmérsékleten	6,38	32,0
portlandcement pép	E üveg	28 napig vízben 25 °C hőmérsékleten	9,25	27,5
különleges gipsz	E üveg	24 órán át 40 °C hőmérsékleten (víz/gipsz tényező = 0,3)	6,76	14,0
50% különleges gipsz 50% közönséges gipsz	E üveg	24 órán át 40 °C hőmérsékleten (víz/gipsz tényező = 0,3)	5,59	13,0
közönséges gipsz	E üveg	24 óra 40 °C hőmérsékleten (víz/gipsz tényező 0,5)	1,00	14,5
poliészter gyanta	E üveg	24 óra 40°	>15 – 60*	23,0
poliészter gyanta	felületkezelt E üveg	ismeretlen	3,68	36,0
poliészter gyanta	felületkezelt E üveg	ismeretlen	>20 – 70*	—
portlandcement pép	nagyszilárdságú fényes acéldrót	28 napig 25 °C hőmérsékletű levegőben	11,0	35,0
portlandcement pép	nagyszilárdságú fényes acéldrót	28 napig 25 °C hőmérsékletű vízben	5,54	45,0
portlandcement beton	lágycél	28 nap (víz/cement tényező 0,6)	4,75	—
portlandcement beton	rozsdás lágycél	70 nap (víz/cement tényező 0,6)	6,00	—
portlandcement pép	rozsdás nagyszilárdságú acéldrót	28 napig nedves levegőben	10,39	37,0
portlandcement pép	krizotil azbeszt	ismeretlen	0,83	—
portlandcement pép	krokidolit azbeszt	ismeretlen	3,17	—

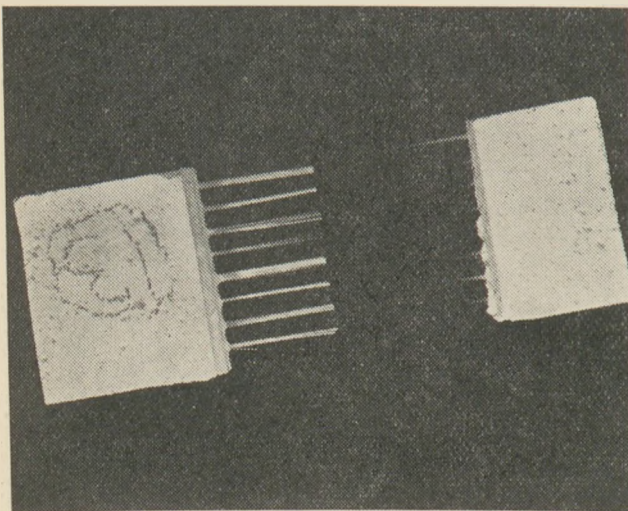
* A minták a szál kihúzása során tönkrementek.



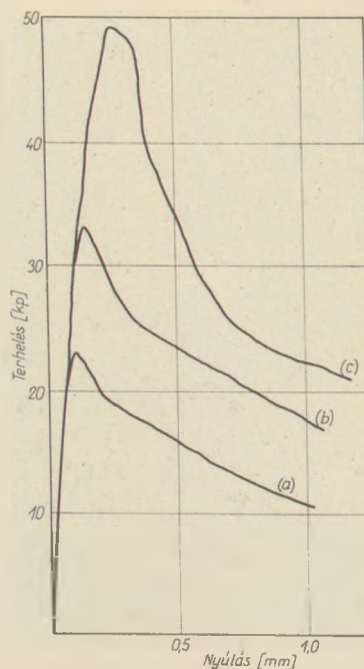
8. ábra. Alkáliálló üvegszál és portlandcementpép közötti kötési szilárdság kialakulása (— vízben tárolva; --- 100% relatív nedvességtartalmú levegőben tárolva; ○; jelzi, amikor ezeknél az értékeknél nagyobb volt a kötési szilárdság)

Az üvegszál és a cement (vagy gipsz) közötti kötés mértékére bizonyos fokú becslést lehet nyerni az ún. kihúzási próbával. Ehhez általában 0,5 mm átmérőjű üvegrudacskákat szoktak használni; az 1. táblázatban néhány kihúzási próbaadatot adunk meg, különböző matrixokból történő kihúzásra Devekey és Majumdar nyomán (1968). Ez a durva próba természetesen számos bizonytalanságot is ad a kötéserőségek abszolút mértékére vonatkozólag, de a különböző matrixokra vonatkozó kötési értékek viszonylagos sorrendje helyes. Ez igen fontos ismérv akkor, ha meg kívánjuk érteni a társított anyag viselkedését lökészerű terhelés esetén.

Az üvegszál és a portlandcement matrix közötti felületi kötés egyik fontos tulajdonsága, hogy ennek erőssége az idővel nő. A 8. ábrán bemutatjuk ezt az időfüggést, alkáli ellenálló üveggel erősített cement esetében Devekey és Majumdar (1970) nyomán. A kísérleteket különböző környezeti kezelés hatására végeztük. Fontos szerepet játszik a kötés kialakulásában a matrix porozitása is; ha a víz/cement tényezőt változtattuk volna, ez igen nagy



9. ábra. Többszörös üvegszálköteg kihúzó vizsgálat próbatestje



10. ábra. Üvegszálkötegek kihúzási görbéi. Az üvegszálakat gipszhabarcsba ágyaztuk. A víz/gipsz arány 0,5. Beágyazási hosszúságok: A = 4 mm, B = 6,5 mm és C = 13 mm

mértékben befolyásolta volna a felületi kötések nagyságrendjét.

Abban az esetben, ha nem egyedi szálak, hanem szálkötegek adják a kötetést akkor természetesen a kötési szilárdság mérésénél nem szálakat, hanem szálkötegeket kell a kihúzási próbának alávetni. Ennek módszerét Laws (1972) dolgozta ki és már néhány eredmény rendelkezésre is áll (egyelőre azonban nem üvegszál-erősítésű cement, hanem üvegszál-erősítésű gipsz esetében). A Laws féle eljárásban 16 szálköteget helyezünk el párhuzamosan egy gipsz-tömbben (9. ábra). Az egyes szálkötegeket egymástól elosztólemez tartja kellő távolságban és ennek mentén lépnek fel az első törés jelei is. A 10. ábrán néhány jellegzetes kihúzási vizsgálati eredményt adunk meg.

Nem minden szálköteg viselkedik egyformán, mert egyes kötegek megcsúsznak, mások nem. Ezért csak az átlagos terhelést lehet megállapítani. Mivel az átlagos terhelés tulajdonképpen azt a feszültséget adja meg, mely szükséges ahhoz, hogy a szálkötegek megcsússzanak, ezért ez az átmeneti réteg ún. statikus kötési állapotától függ. Számos esetben azonban (elsősorban üvegszál erősítésű cementben) ez a kötés elsősorban kémiai, belső kötésből ered. Miután a szál kihúzása megtörtént és a szál megindult, akkor a görbe további alakját már a dinamikus súrlódási feszültség fogja meghatározni. A görbének ez a része már nem egyenletes, valószínűleg azért, mert a szálköteg nem

marad egyben a kihúzás során. Átlagban az mondható, hogy a dinamikus súrlódási kötés és a statikus kötés közötti viszonyszám kb. 0,7. Ez a viszonyszám azonban csak akkor érvényes, ha a kihúzási hosszúság nem túl nagy, tehát a szálak nem törnek el. A hosszúság megnövelésével a szálak egy része eltörik és ezzel az arány csökken. Érdekes azonban, hogy ha valamennyi szál eltörik, még mindig marad dinamikus súrlódási tényező, mert a kötegben levő egyedi szálak egymástól elválhatnak.

Ezekből az értékekből sajnos nem lehet kiszámítani a felületi kötés szilárdságát, mert az üvegszálkötegek geometriája nem teljesen egyenletes. Ezért ilyen mérések alapján az 1. táblázathoz hasonló kimutatást nem is lehetne összeállítani. Igen jól alkalmazható azonban ez a mérés arra, hogy megállapítsák a különböző hosszúságban beágyazott szálak által elviselhető maximális feszültséget és ebből könnyen ki lehet számítani, vagy meg lehet előre becsülni a társított anyagok szilárdságát.

A társított anyagok tulajdonságai

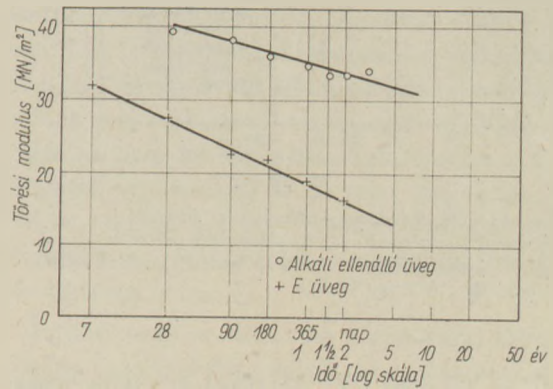
A 2. táblázatban összefoglaltuk az üvegszál erősítésű cement alkatrészeinek szempontunkból fontos tulajdonságait.

Az ÜEC társított anyagok időállóságát olyan módon vizsgáltuk, hogy a különböző mechanikai tulajdonságok változásait ábráztuk különböző körülmények között történő tárolás hatására. Általában két tulajdonság volt az, melyet minden esetben mértünk: 1. a hajlítószilárdság (4 pontos igénybevétel esetében). A hajlítószilárdságot a ter-

helés értékéből a szokásos rugalmassági képlet alapján számítottuk ki), és 2. Ütőszilárdság (egyszerű IZOD gép segítségével).

A hajlítószilárdság helyett jobb lett volna a húzószilárdság meghatározása, hiszen a hajlítószilárdság a rideg matrixból és rideg szálból álló társított anyagokra nem túlságosan jellemző; ennek ellenére mégis a hajlítószilárdság mérését választottuk a rideg anyagok húzása során mutatkozó kísérleti nehézségek miatt.

A társított anyagból készült lemezeket közvetlenül gyártás után apró mintákká vágtuk szét, és a megfelelő környezeti körülmények között tároltuk. A bizonytalanságok elkerülése céljából vaktában kiválogatott nagyszámú lemezt vizsgáltunk egyidejűleg. Még így is meglehetősen nagy volt az eredmények szórása: 90%-os megbízhatósági határ mellett a standard szórás általában $\pm 7\%$ volt a hajlítószilárdság és $\pm 14\%$ az ütőszilárdság meghatározása során.

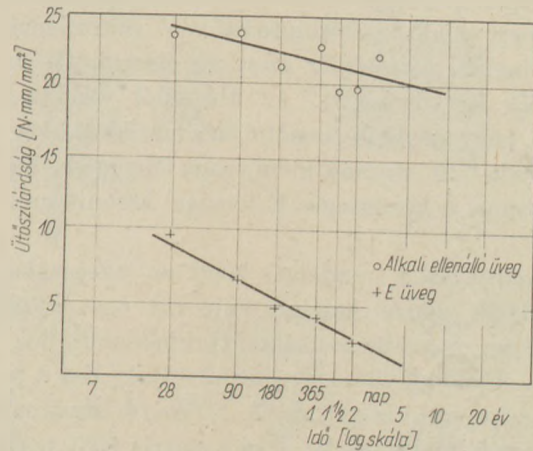


11. ábra. A hajlítószilárdság és az idő közötti összefüggés üvegszál erősítésű cementben. ○ = alkáliálló cirkonszilikát üveg; + = E üveg

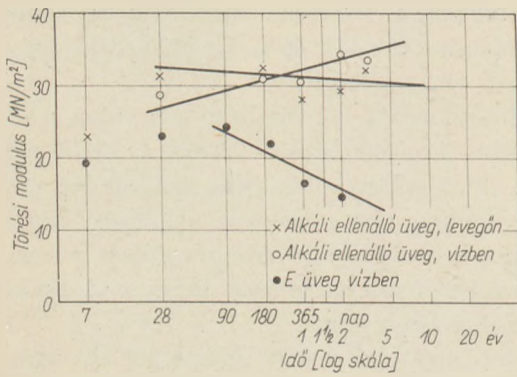
2. táblázat

Az anyagok tulajdonságai

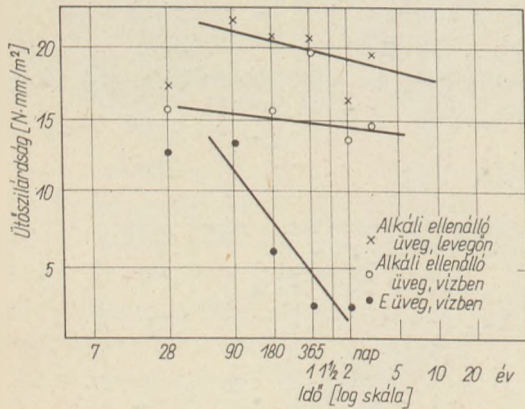
Tulajdonság	Portland-cement-pép	Üvegszál
rugalmassági modulus GN/m ²	7—28	70—75
nyomószilárdság MN/m ² ...	14—140	—
húzószilárdság MN/m ²	1,4 — 7	1750—2100
hajlítószilárdság	2,8 — 14	—
húzófeszültség töréskor % ..	0,02—0,06	2—3
Poisson-arány	0,23—0,30	0,22
hőtágulás 10 ⁻⁶ /°C	12—20	5—7
száradási zsugorodás %	0,2 — 0,3	—
sűrűség g/cm ³	1,7 — 2,2	2,5—2,6



12. ábra. Az ütőszilárdság és az idő közötti összefüggés üvegszál erősítésű cementben. ○ = alkáliálló cirkonszilikát üveg; + = E üveg



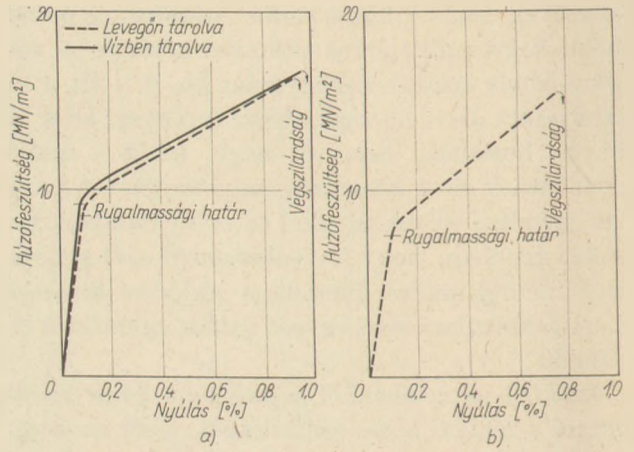
13. ábra. A hajlítószilárdság változása az idővel porszénhamut tartalmazó portlandcement matrix esetében, × : alkáliálló üveg, levegőben; ○ : alkáliálló üveg, vízben; ● : E üveg vízben



14. ábra. Az ütőszilárdság változása az idővel porszénhamut tartalmazó portlandcement matrix esetében, × : alkáliálló üveg, levegőben, ○ : alkáliálló üveg vízben, ● : E üveg vízben

A 11. és 12. ábra ÜEC társított anyagok hosszú ideig tartó időállósági vizsgálatának eredményeit mutatja, részben boroszilikát tartalmú E üveg, részben pedig cirkonszilikát üveg esetében. A szilárdsági értékeket lineáris, a tárolási idő értékeit pedig logaritmikus skálán ábrázoltuk annak ellenére, hogy az idő logaritmusával való változásnak nincs elméleti alapja. Ez azonban elősegítette az ábrázolás egyszerűségét. Az ábrákból világosan látható, hogy az alkáli ellenálló cirkonszilikát üveggel készült ÜEC minták időállósága lényegesen nagyobb, mint a közönséges E üveggel készült mintáké.

Felmerült az a gondolat, hogy az üvegszálak károsodását okozó kalcium-hidroxid egy részét valamilyen reakcióképes szilikáttal lekössük, hogy ezzel az ÜEC időállóságát megnöveljük. Ezt a lehetőséget is megvizsgáltuk. A 13. és 14. ábrákban azt az esetet mutatjuk be, ahol a matrix 60% portlandcementből és 40% finomra porított porszénhamuból áll. Itt is kétféle tárolási módot használ-



15. ábra. Feszültség igénybevételi görbék $a = 28$ napig és $b = 1$ évig tárolt üvegszál erősítésű cement esetében. — vízben tárolva, - - - levegőben tárolva ○ = rugalmassági határ ○ = végszilárdság

tunk: egyrészt 40% relatív nedvességtartalmú és 18 °C hőmérsékletű levegőben, másrészt 18 °C hőmérsékletű vízben. A 13. ábra a hajlítószilárdságra, a 14. ábra pedig az ütőszilárdságra vonatkozik. Jól látható, hogy itt az egyedi eredmények szórása nagyobb, mint az előbbi esetben (a porszénhamu hígító hatása következtében), de itt is nyilvánvaló, hogy az alkáliálló cirkonszilikát üveg lényegesen jobb időállóságot biztosít, mint az E üveg.

A 15/a ábrán néhány jellegzetes feszültség-igénybevétel görbét mutatunk be 4 térfogatszázalék üvegszálát tartalmazó ÜEC esetében. A mintákat 28 napos tárolás után húzási vizsgálatnak vetettük alá. A feszültség-igénybevételi görbék két részből állnak: a) egy lineáris, rugalmas szakaszból, mely véget ér akkor, ha a matrix megreped, és b) egy kvázi-plasztikus területből, mely a rugalmassági határnál kezdődik és a teljes tönkremenetelnél ér véget. E kvázi-plasztikus területen a terhet elsősorban a szál hordozza és a szál/matrix kötés fokozatosan felbomlik. Előfordulhat továbbá a szálak egymáshoz viszonyított elcsúszása is. A 11—14. ábrán látható időállósági görbék valószínű magyarázata az, hogy kezdetben a tönkremenetel oka a szálak kihúzódása, mert a szál és a matrix között még nem alakult ki kellő kötési szilárdság. Ahogy azonban a kötés egyre erősebbé válik, már a szálak szakadnak el a kihúzódás során.

(Folytatása a f. évi 2. számban.)

Майумдар, А. Я.: Роль поверхностей соприкосновения в цементах, армированных стекловолокном

Majumdar, A. J.: Rolle der Berührungsflächen in glasfaserverstärktem Zement

Majumdar, A. J.: The Role of the Interface in Glass Fibre Reinforced Cement

Mérnökgeofizika az építőiparban

Alapozásra kedvezőtlen feltöltéses, üreges talaj kimutatása és lehatárolása geofizikai mérések segítségével

CSÓKÁS JÁNOS—GYULAI ÁKOS—
Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc
LÉNÁRD MIKLÓS
Heves Megyei Tanácsai Tervező Vállalat, Eger

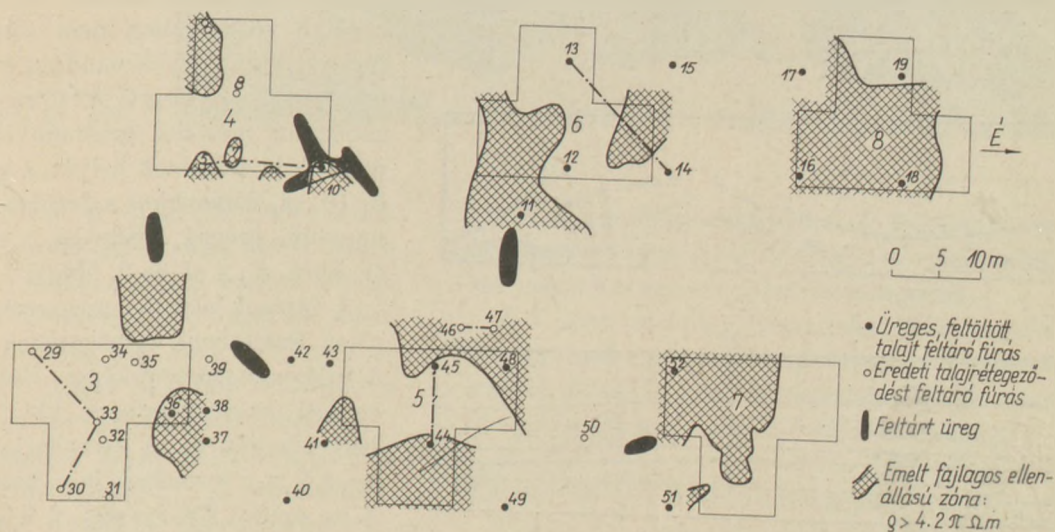
Eger DNY-i részén, Lajosváros területén, nagyarányú építkezés folyik. A mellékelt helyszínrajz szerint tervezett 8 db kockaház előközművesítése során, a kb. 3 m mélyre kiásott szennyvíz-főgyűjtő csatorna munkaárkában nagy üregekre bukkantak. Az üregek a talajban helyezkedtek el és mesterséges eredetűeknek látszottak. A helyszínen ill. a környéken végzett adatgyűjtés során fény derült az üregek eredetére (1. ábra).

Az 1930-as évek elején kezdődött Lajosváros ezen részének beépítése. Az építetők — felismerve a kedvező talajadottságokat — az építkezéshez szükséges kavicsot a saját telkükön bányászták ki a felszín alatt 4—5 m mélyen kihajtott üregekből vagy a felszínről nyitott bányagödrökből; többen a saját kis bányájukból eladásra termeltek. Az 1940-es években a kavicsbányászat lassan megszűnt. A gödröket, üregeket részben feltöltötték,

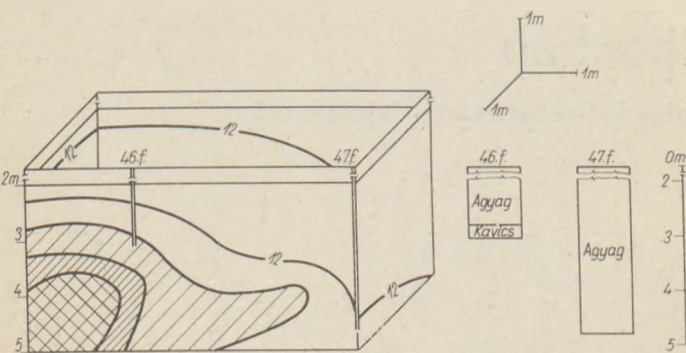
betemették. A föld alatt maradt üregek túlnyomó része épen maradt, mivel a fedő kövér agyagréteg állékony. Ilyen üregek tárultak fel a közművezeték építése során.

Felmerült az a kérdés, hogy a kockaházak tervezését megelőző talajvizsgálat, talajfelderítés ez esetben hogyan lehet a leghatékonyabb. Kisátmérőjű talajmechanikai fúrások nem nélkülözhetők, de a feltöltéses zónák lehatárolására, az üregek helyének pontos kimutatására olyan sok fúrásra lett volna szükség, amely gazdaságtalansága mellett az épületek tervezését és a talajvizsgálatot végző Heves Megyei Tanácsai Tervező Vállalat talajmechanikai szolgálatát szinte megoldhatatlan feladat elé állította volna.

Emiatt esett a választás a geofizikai talajfelderítésre, amelytől azt vártuk, hogy megbízható módon felderítse és lehatárolja az üregeket, a feltöl-



1. ábra.
Helyszínrajz,
M = 1 : 500



2. ábra. Próbamérés izookm blokk szelvény

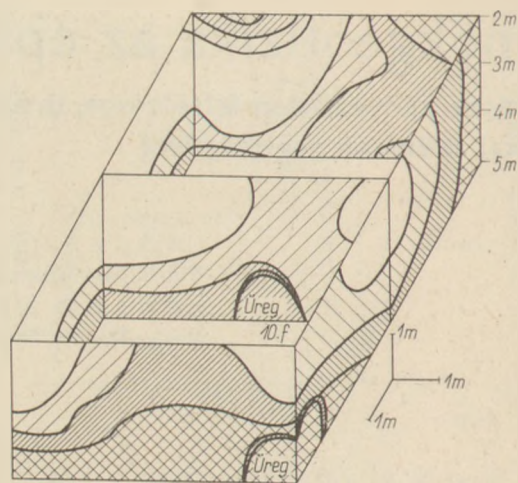
tészes zónák vízszintes és függőleges kiterjedését, s ezzel adatokat nyújtson az épületek legkedvezőbb alapozási módjának és mélységének kiválasztására.

A geofizikai vizsgálatot a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszéke végezte [1, 2].

Először egy ismert üreg ill. feltöltéses rész helyén (2. ábra) próbamérésekkel sikerült kimutatni, hogy megfelelő nagy ellenálláskontraszt van az eredeti talaj és a feltöltéses, üreges talaj között, így a geoelektromos módszer megfelelő lesz a talajinhomogenitások kimutatására.

Ezután került sor a 3., 4., 5., 6., 7. és 8. számú épületek alapterületén geoelektromos mérésekre.

A geofizikai mérésekkel egyidőben, de azután is talajmechanikai fúrásokat mélyítettünk a területen, melyek azonban nem mindenütt esnek egybe az említett kockaházakkal, mivel geofizikai mérések alapján a beépítési terv módosítása miatt a talajmechanikai fúrásokat másként kellett csoportosítani. A geofizikai mérések talajmechanikai szempontból történő értelmezésére így is lehetőség van, különösképpen azóta, mióta a legújabb beépí-



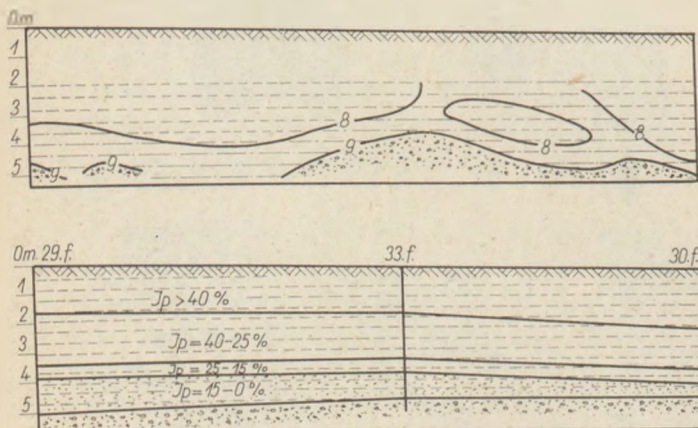
3. ábra. Izookm blokk-szelvény, üreges talaj

tési terv szerint mégis az eredeti elrendezést valószínűsítják meg.

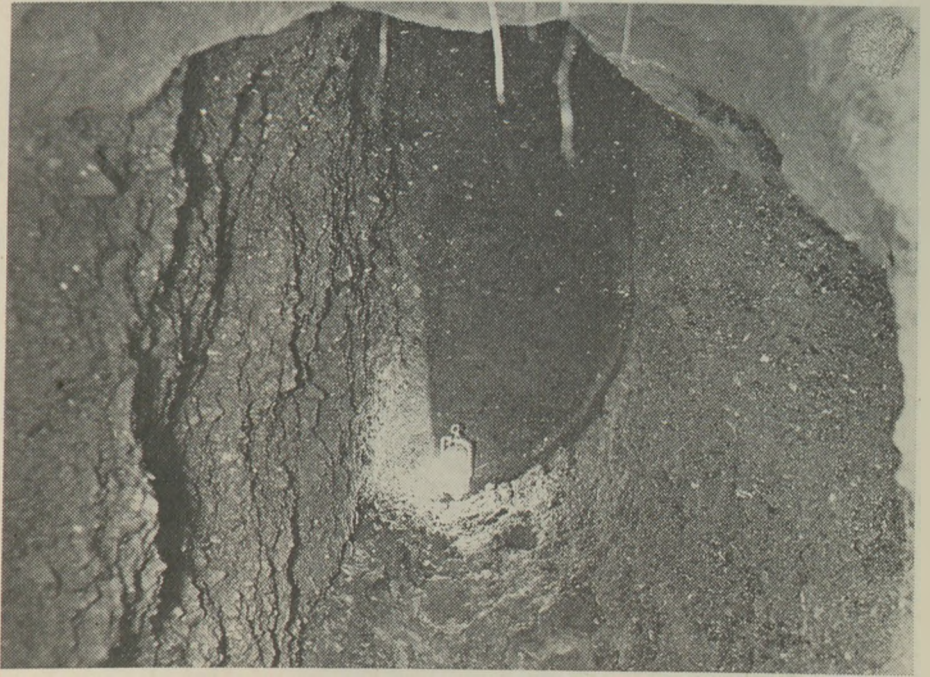
Az 1. ábrán feltüntettük azokat a helyeket, ahol a fajlagos ellenállás értéke a 3, 4 vagy 5 m-es szintben $4 \times 2\pi$ ohmm-nél nagyobbak mutatkozott. A 2 m-es szintet nem vettük figyelembe, mivel a mérés idején a fagyott talaj a legfelső szint árammezéjét eltorzította. Ugyanitt feltüntettük a területen lefúrt kisátmérőjű talajmechanikai fúrásokat is, melyeknek fúrásszelvénye és vizsgálati anyaga rendelkezésünkre állt. Ugyancsak berajzoltuk a közműépítés, ill. a talajmechanikai vizsgálatok során észlelt vagy feltárt üregeket is.

A fúrások közül megjelöltük azokat, amelyekben feltöltéses, vagy laza, esetleg üreges talajt észleltünk. A $4 \times 2\pi$ ohmm-nél nagyobb ellenállású területre eső fúrások közül 80%-ban volt feltöltéses vagy laza, esetleg üreges a talaj, ami jó egyezést jelent a geofizikai térképekkel. A $4 \times 2\pi$ ohmm-nél kisebb ellenállású területen levő fúrások 75%-ában az eredeti talajrétegződést találtuk. A kockaházak közötti, geofizikailag nem vizsgált területre eső fúrások minden valószínűség szerint csak javították volna az arányt. A 4. sz. épület területén a geofizikai mérések eredményeit figyelembe véve jelöltük ki a fúrások helyét, s így találtuk meg a 9. és 10. sz. fúrásokkal a területen eddig észlelt legnagyobb üreget, csaknem 5 m-re a felszín alatt (1. ábra, 3., 4. 5. és 6. ábra).

A fúrások alapján megszerkesztettük a kavicsréteg felszínének szintvonalas térképét, valamint a fedővastagsági térképét. Ebből kitűnik, hogy az eredeti kavicsfelszín a 163,5–164,0 m. A. f.-i helyezkedett el. A bányászkodás során mintegy 2–2,5 m-t termeltek le a kavicsból. Ez a zóna a 3. sz. épület ÉK-i részét, a 6. sz. épület egészét, az 5. sz. épület túlnyomó részét, a 7. sz. épület teljes



4. ábra. A 4. jelű épületnél feltárt üreg E-i fala



5. ábra. A 4. jelű épületnél feltárt üreg Ny-i ága



6. ábra. A 4. jelű épületnél feltárt üreg D-i ága

területét, valamint a 8. sz. épület K-i felét érinti. Ezen kívül a 4. sz. épület ÉK-i része alatti üreg is ide sorolható. A geofizikai mérések ezeken a területeken mindenütt kimutatták a nagyobb ellenállású talajokat, amelyek egyrészt a bányászás után visszamaradt üreges talajok, másrészt a visszatöltött, betemetett bányagödrök feltöltése.

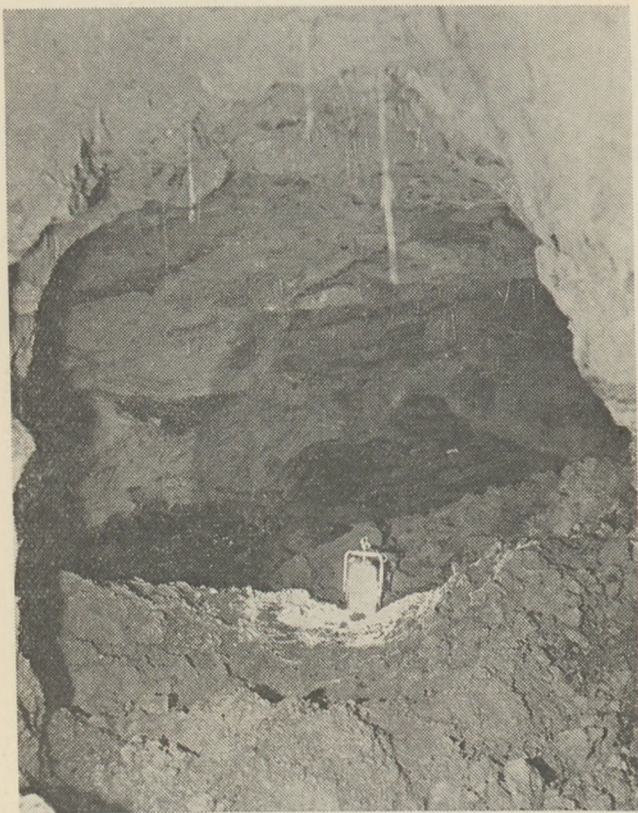
A geofizikai vizsgálat alkalmazhatóságáról és az értelmezés esetleges korlátairól a megszerkesztett szelvények adják a legtöbb információt. A 3., 4., 5. és 6. sz. épület területére eső 7., 8., 9. és 10.

ábrák a talajmechanikai fúrások felhasználásával készített rétegszelvényeket, ill. az ugyanezekbe eső geofizikai szelvényeket tartalmazzák.

A 7. ábra szelvényében eredeti talajrétegződés látható, melyet nem bolygattak meg a kavicsbányászattal. Tájékoztatásul közöljük az átlagos talajrétegződést és a talajfizikai jellemzőket.

0,8—1,0 m-ig sötétbarna kövér agyag

$I_p = 49,2\%$, $I_c = 0,89—0,93$, $e = 0,86—0,90$,
 $w = 26—28\%$, $r = 0,85—0,9$



7. ábra. Talajmechanikai és geofizikai szelvény 3. épület

1,6—2,0 m-ig barna kövér agyag

$I_p = 40,6\%$, $I_c = 0,88—0,95$, $e = 0,76—0,82$,
 $w = 23—25\%$, $r = 0,83—0,89$

3,1—3,4 m-ig világosbarna meszes kövér agyag

$I_p = 28,4—32,7\%$, $I_c = 0,81—1,0$, $e = 0,71—0,86$,
 $w = 19—24\%$, $r = 0,78—0,87$

3,5—3,8 m-ig fehér, meszes közepes, ill. sovány agyag

$I_p = 16,3—23,6\%$, $I_c = 0,76—0,96$, $e = 0,67—$
 $—0,77$, $w = 20—23\%$, $r = 0,75—0,79$

43,—5,0 m-ig sárga homoklisztes iszap

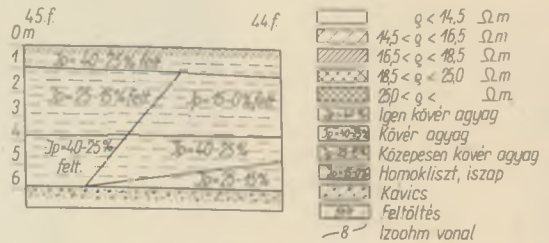
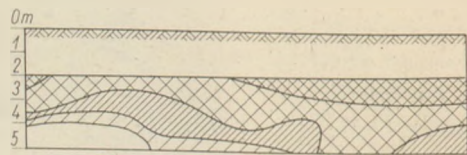
$I_p = 8,6—14,4\%$, $I_c = 0,28—0,99$, $e = 0,65—0,8$,
 $w = 19—28\%$, $r = 0,71—0,91$

alatta kavicsos homok, homokos kavics

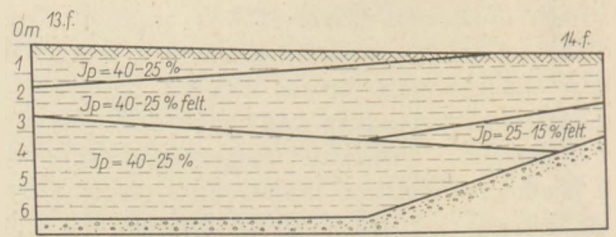
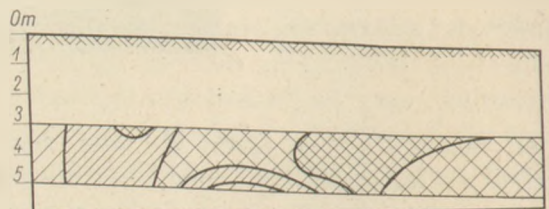
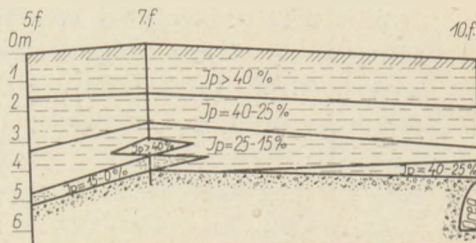
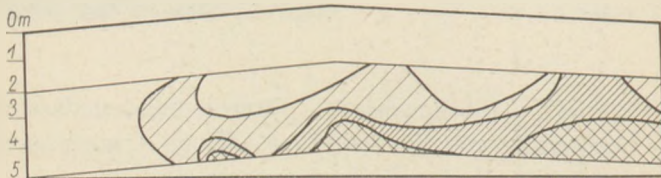
$w = 13—15\%$, $D_m = 2,5—7,0$ mm. $U = 6,6—13,1$

A talajmechanikai szelvényeken $I_p > 40\%$, $I_p = 40—25\%$, $I_p = 25—15\%$, $I_p = 15—0\%$ és kavics rétegeket különítettünk el. A geofizikai szelvény homogén képet mutat, a fajlagos ellenállás $1,0—1,5 \times 2\pi$ értékek között van, csak az 5 m-es szintben emelkedik $1,5 \times 2\pi$ ohmm fölé.

A 8. ábra szelvényében is eredeti talaj van, ez azonban kissé eltér az átlagos rétegződéstől. A geofizikai szelvény 3 m-es szinttől emelkedő fajlagos ellenállás értéket mutat, a 7. sz. fúrás 3—3,5 m közötti mélységben levő, az átlagos rétegződéstől eltérően betelepült kövérebb agyaglencsét harántolt. Az 5 m-es szintben jelentkezett $4 \times 2\pi$ ohmm-nél nagyobb ellenállás azonban egyértelműen egybeesik a felszín alatt 4 m mélységben kezdődő s a kavicsrétegben elhelyezkedő üreggel.



9. ábra. Talajmechanikai és geofizikai szelvény 5. épület



8. ábra. Talajmechanikai és geofizikai szelvény 4. épület

10. ábra. Talajmechanikai és geofizikai szelvény 6. épület

A 9. ábra szelvényében túlnyomórészt feltöltéses agyagrétegek találhatók. A geofizikai szelvény 3 és 4 m-es szintjének $4 \times 2\pi$ ohmm-nél nagyobb értékei egyértelműen jelzik a lazább és így nagyobb ellenállású feltöltéses talajt. Az ellenállás mélység felé csökkenésének okát az agyagos talaj tömörödésében kereshetjük.

A 10. ábra szelvényében feltöltéses kövér agyagréteg települ eredeti kövér agyagra, ill. kavicsra. A geofizikai szelvényben a $4 \times 2\pi$ ohmm-nél nagyobb ellenállású zóna elhelyezkedése és lefutása megegyezik a feltöltéses réteggel.

Mint az eddigiekből kitűnik, az alkalmazott geofizikai mérési módszer alkalmas a lazább, alapozásra kedvezőtlen, feltöltéses, üreges talajok kimutatására. A módszer finomítása a vertikális irányú lehatárolás terén lenne célszerű. Megnehezíti az értelmezést ezen kívül a fagyott talaj, így télen az alkalmazás nem célszerű. A módszert más talajtípusra, talajmodellre is javasoljuk kipróbálni, s ha beválik, az építőiparban az előzetes talajfeltárásban nagy szerephez juthat.

IRODALOM

Kutatási jelentés: Eger-Lajosvárosi társasházak II. üteme építkezési tervezéséhez felszíni geofizikai próbamérések a talajban levő üregek felkutatása céljából (1971).

Kutatási jelentés: Alapozások tervezéséhez geoelektromos mérések a talajban levő üregek és más inhomogenitások felderítésére (Eger-Lajosváros), (1972).

Csókás János—Gyulai Ákos—Lénárd Miklós: Mérnökeozfizika az építőiparban. (Alapozásra kedvezőtlen feltöltéses, üreges talaj kimutatása és lehatárolása geofizikai mérések segítségével.)

Eger DNY-i részén Lajosváros területén lakóépületek tervezését megelőzően, a közműépítés során üregeket tártak fel. Az üregek a lakosság által folytatott kavicsbányászat eredményei. Biztonságos, gazdag és hatékony talajfeltárás érdekében a megbízó kisátmérőjű talajmechanikai fúrások mellett geofizikai vizsgálatokat végeztetett.

Ismert üreg felett, illetve feltöltéses részen végzett próbamérések eredménye: az eredeti talaj és az üreges, feltöltéses talaj közti ellenállás-kontraszt alapján a tervezett geoelektromos módszer, 2, 3, 4 és 5 m-es behatolású mérés alkalmas a talajinhomogenitások kimutatására. A területen lemélyített nagyszámú feltáró talajmechanikai fúrás adatai szerint a 25 ohm-nél nagyobb fajlagos ellenállású területre eső fúrások 80%-ban feltöltéses, laza, vagy üreges talajt harántoltak. Geofizikai mérések alapján kijelölt helyen végzett fúrással az egyik tervezett épület helyén 4 m-es agyagréteg alatt a kavicsban kb. 30 m hosszú, elágazó üreget tártak fel. A leírt módszerrel a fentieknél jóval kisebb talajtani változások is meghatározhatók.

Geofizikai mérésekkel növelni lehet a tervezés biztonságát, optimálisan lehet kijelölni a talajmechanikai fúrások számát és helyét.

Чокаш, Я.—Дьюлаи, А.—Ленард, М.: Инженерная геофизика в строительной промышленности

Va period, predshestvovalshii proektirovaniu odnogo iz zhilykh rayonov, v khorde kommunikatsionnykh rabot v grunte byli obnaryuzheny pustoty, yavlyayushchiesya sledstviem vyrabotki gravnya, provodivshegosa naseleniem. V interesakh bezopasnoy, ekonomichnoy i effektivnoy razrabotki grunta narяду s mekhanicheskimi bureniyami grunta v danном raione byli provedeny takzhe i geofizicheskiye issledovaniya, podrobnosye opisaneye kotoorykh daetsya v danной stатьe.

Na osnovanii provedennykh issledovaniy avtory delayut zaklyucheniye, chto geofizicheskiye izmereniya povyshayut bezopasnosty proektirovaniya, a takzhe spobstvuoyut optimalьnomu vyboru mesta i chisla mekhanicheskikh burennykh grunta.

Csókás, János—Gyulai, Ákos—Lénárd, Miklós: Anwendung der Vermessungsgeophysik im Bauwesen

Im südwestlichen Teil der Stadt Eger, auf dem Gebiet von Lajosváros, wurden im Laufe der Kanalisierungs-, Wasserversorgungs- und ähnlichen Arbeiten, die der Projektierung von Wohnhäusern vorangingen, unterirdische Hohlräume aufgeschlossen. Die Hohlräume sind durch frühere Kiesausbeutungen entstanden. Im Interesse einer wirtschaftlichen und wirksamen Bodenerkundung wurden neben bodenmechanischen Kleinklöhbohrungen auch geophysikalische Untersuchungen durchgeführt.

Über einem bekannten Hohlraum, bzw. aufgefüllten Abschnitt durchgeführte Probenmessungen ergaben, daß aufgrund des Widerstandscontrastes zwischen dem hohlen und dem aufgefüllten Boden, das vorgesehene geoelektrische Verfahren, mit einer Eindringtiefe von 2, 3, 4 und 5 m, nach dem Rastersystem, zur Erfassung der Inhomogenitäten des Bodens entspricht. Die niedergetriebenen zahlreichen bodenmechanischen Erkundungsbohrungen zeigten, daß 80% der auf das Gebiet mit einem spezifischen Widerstand von über 25 Ohm entfallenden Bohrungen, losen, oder durchhöhlten Boden durchquerten. An einem, durch geophysikalische Messungen festgelegten Punkt niedergetriebene Bohrungen stießen am Bauplatz eines vorgesehenen Wohnhauses, unter einer 4 m starken Tonschicht, im Kiesvorkommen, auf einen cca 30 m langen, verzweigten Hohlraum. Mit Hilfe des beschriebenen Verfahrens können auch weit kleinere Veränderungen im Boden erfaßt werden.

Mit Hilfe geophysikalischer Messungen kann die Sicherheit der Projektierung gesteigert und die Zahl, sowie der Ort der bodenmechanischen Bohrungen optimal festgelegt werden.

Csókás, János—Gyulai, Ákos—Lénárd, Miklós: Engineering Geophysics in the Building Industry

A preparative study of a future residential area in Eger (NE-Hungary) revealed several cavities in the ground, the remnants of former gravel quarries. In order to ensure a safe, economic and effective prospecting geophysical examinations were also done beyond the usual lowdiameter drillings. Some preparatory tests over known cavities and packed soil showed that there exists a marked difference in the specific resistivities between the original and the cavity-containing packed soils; in order to detect inhomogeneities a grid-type geoelectric method of 3—4—5 m drill depth should be used. > 25 ohm specific resistances indicate packed, loose or cavernous soil with an approx. 80% confidence. A point of the planned foundation was suspicious by the geophysical tests; a drill proved that a large, branching cavity of more than 30 m length was there hidden under a 4 m thick clay overburden. Cavities of much less dimensions can be prospected by the geophysical method too. Geophysical methods thus increase the safety of planning and enable the optimum number and location of soil mechanical drillings.

Csatorna elven működő kamrás műszárító vizsgálata

BARTÓK TAMÁS NÉ—LUKICS GYULA
Békés megyei Téglá- és Cserépipari Vállalat, Békéscsaba

A magyar durvakerámia — ipari gyakorlatban kamrás-, vagy csatorna — szárítók üzemelnek, amelyeknek működése közismert.

Vizsgálataink során az eddigiektől eltérő csatorna elven működő műszárítók újszerű, kevésbé jól ismert típusának üzemelési problémáit kellett megoldani, melyekre szakirodalomban támpont nem található. Ezért volt szükséges a rendszer átfogó hő- és légtechnikai, valamint technológiai vizsgálata, különös tekintettel a légtechnikai elemzésre.

A szárítórendszer felépítésének ismertetése

A szárító 30 kamrából áll, kamránként beépített meleg levegő bevezető és kémény csappantyúval. A meleg levegő bevezető csappantyú beállítási helyzete tetszés szerinti, míg a kémény csappantyúnak két állása van:

- a) nyitott
- b) zárt

Nyitott állásban a szárító kamrából a kidobó-csatornán keresztül a szabadba távozik a levegő, a zárt állásban pedig a következő szárítókamrába áramlik. Elérhető, hogy a kamrákon keresztül áramlott levegő az utolsó sorba kötött kamra után távozik a rendszerből.

A levegő mozgását a szárítókamránként elhelyezett AV-90/960—12-es axiálventillátorok végzik, melyek átszívják a kamrán a szárítólevegőt és a következő kamrába, vagy a kéménycsatornába továbbítják. A ventillátorok hajtómotorja a kamraajtó fölötti külső térben van elhelyezve, így élettartamuk rendkívül hosszú és megfelelnek normál szigetelésű motorok is. Tetszőleges számú műszárító kamra sorbakapcsolásával a kamrák légtechnikailag csatorna rendszert alkotnak. A leg-

szárazabb árura kerül a legmagasabb hőfokú és legkisebb abszolút és relatív légnedvességű levegő, a legnagyobb nedvességtartalmú árunál történik a legalacsonyabb hőmérsékletű és legmagasabb nedvességtartalmú levegő kidobása a műszárítóból. Tehát a folyamatosan nedvesedő szárító levegő egyre nagyobb megmunkálási nedvességtartalmú áruval találkozik.

Minden kamránál van meleg levegő bevezetésére lehetőség, tehát megfelelő berendezések beépítésével a száradási görbét pontosan be lehet állítani. A kamrák zárása levehető kamraajtókkal történik. Minden kamraajtóban található mérő nyílás, amelyen keresztül mérni lehet a szárító levegő paramétereit, az ajtók levétele nélkül.

A műszárító hő és légellátása, illetve egy szárítókamra metszete az 1-es és 2-es ábrán látható.

A szárítórendszer hőellátása

A Hoffmann rendszerű tégláégető körkemence hűlőzónáján átszívott levegő, valamint a GTSZ-750. típusú thernogenerátoron átszívott levegő a VH-180/960 centrifugál ventillátor segítségével összekeveredve jut a műszárító meleg levegő csatornájába. A kemencéről nemcsak a hűlőzónáról lehet a levegőt leszívni, hanem az előmelegítő zónában levő erősen felhígult égéstermék is — széntüzelés esetén igen magas a légfeleslegtényező a körkemencében —, tehermentesítve ezzel a kemence kéményét. A 3-as számú diagram is ilyen esetet rögzít. A kemencéről leszívott levegő nedvességtartalma nagyobb, mint a külső levegőé, mivel az előmelegítés során a téglából a maradék megmunkálási nedvességtartalom eltávozik.

Amennyiben az előmelegítő zónából is szívunk le meleg levegőt, a műszárító kamrákat a szárítás befejezése után friss levegővel át kell öblíteni, a

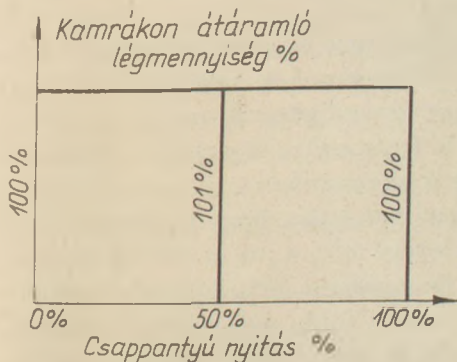
fémalkatrészek korrózióvédelmét, a kamraajtók tökéletes zárását biztosítani kell. Ezzel a rendszerrel nemcsak a fajlagos energiafelhasználást lehet javítani egy adott kemencénél, hanem növelhető a fajlagos égetett termék kihozatal is.

A tárgyi rendszer előnyei

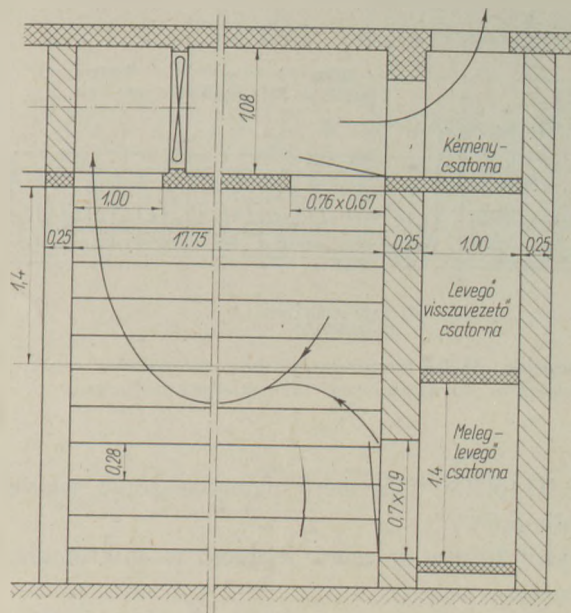
- Csatorna szárítóhoz viszonyítva: Nem kell nagy kocsipark.
- Kamrás szárítóhoz viszonyítva:
 - a) A felmelegítési periódusban a nagy nedveségtartalmú levegővel kíméletes szárítás biztosítható, bonyolult recirkulációs rendszer, gőzbevezetés, és belső fűtés nélkül.
 - b) Gazdaságosabb a hőmennyiség felhasználás, kisebb az 1 kg víz elpárologtatásához szükséges hőmennyiség

A tárgyi rendszer hátrányai

- Csatorna szárítóhoz viszonyítva:
 - a) A kamrák töltése és ürítése csak önjáró kocsival történhet, ami hosszabb kiszolgálási időt jelent.
 - b) A szárító üzeme szakaszos azáltal, hogy a kamrákat tölteni nem lehet olyan esetekben, amikor nincs nyersgyártás. Ismeretes, hogy csatorna szárító esetén lehet nyers tartalékot képezni.
 - c) Szakaszosság jelentkezik a nyersgyártó rendszer meghibásodása esetén is, mert nincs kocsis tartalék.
 - d) Bonyolult, pontosan illeszkedő, minimálisan átfűvő meleg levegő csappantyúk alkalmazása szükséges, illetve a kamraajtóknak pontosan, hézagmentesen kell zárni.
 - e) Az ipari átlagnál magasabb színvonalon képzett szárító szakmunkásokat igényel a rendszer.



1. ábra. A műszárító levegő- és hőellátása



2. ábra. Szárítókamra metszet

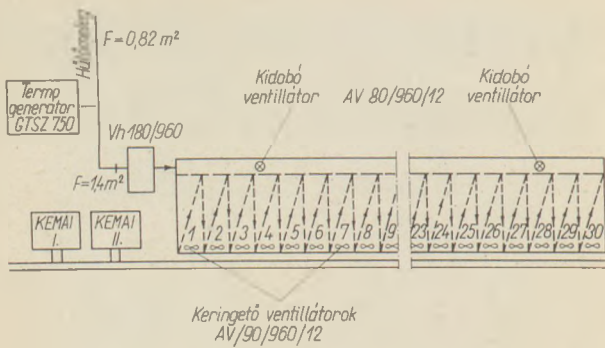
- Kamrás szárítókhoz viszonyítva:
 - a) A szárítás első szakaszában csak nyomott rendszer, a második szakaszában csak szívott rendszer biztosítható. (1. ábra, 2. ábra)

Üzemelési problémák

- A vizsgálat elején a tárgyi műszárítóban az áru repedt volt, és nagy volt a selejt mennyisége. Ennek okai az alábbiak:
- a) Kedvezőtlen présfej hosszúság
 - b) Szájnyílás problémák (beömlés, híd távolság)
 - c) A meleg levegő bedobási helyének és mennyiségének szabályozhatatlansága
 - d) A szárító kamrákban nagy légmennyiségek és ennek következtében a kívánatosnál magasabb légsebességek kialakulása.
 - e) A rendszerből távozó levegő alacsony relatív telítettsége, a nagy légsebesség miatt.
 - f) A téglafelületen levő vízgőz és a szárító levegőben levő vízgőz nagy parciális nyomáskülönbsége.
 - g) A 30. kamrából a levegőnek csak kicsi hányadát lehet visszajuttatni az 1. kamrába.
 - h) A műszárító műszerezetlensége.
 - i) A műszárító-kezelők szakmai tájékozatlansága, a rendszer elégtelen ismerete.

A vizsgálattal kapcsolatos mérések

- A méréshez felhasznált műszerek:
- a) HAENNI-féle Prandtl csöves szélességmérő
 - b) szárnykerekű szélességmérő



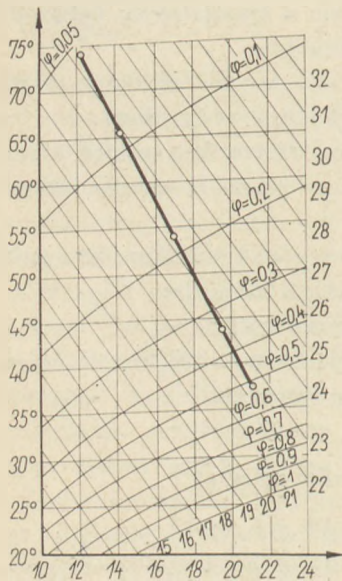
1. diagram. Meleg levegő csappantyú változtatása esetén a kamrákon átáramló levegő mennyiségek változása

- c) 0 °C-tól 120 °C-ig mérő higanyos száraz, nedves hőmérő
 d) 0-tól 30 mm-ig mérő ferdecsöves mikromanométer
 e) mérleg

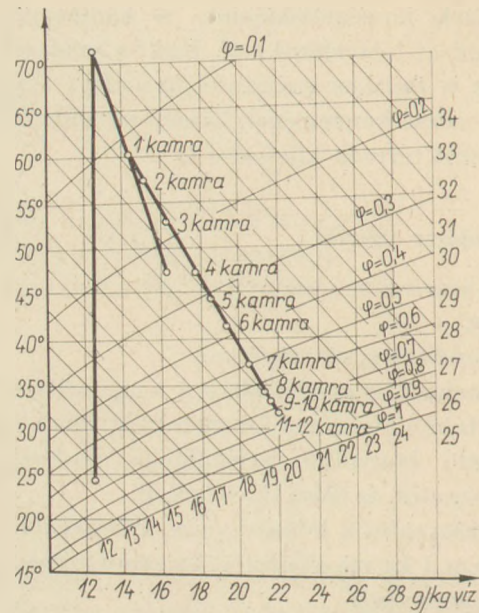
A rendszer beállítása során a meleg levegő bedobó csappantyúk helyzetének változtatásával, a termék minősége nem változott, ezért szükséges volt a rendszeren átáramló levegő mennyiségének meghatározása, a kidobás helyén, a bedobó csappantyú állásának függvényében.

Az 1. diagram bemutatja a szárítókamrákból kidobott levegő mennyiségének százalékos változását a bedobó csappantyúk helyzetének függvényében, megállapítható, hogy a meleg levegő mennyiségét a csappantyú állásának változtatásával szabályozni nem lehet.

A vizsgálat elején az egyidőben üzemelő sorbakötött kamrák száma 5 db volt. A kamrában levő nagy légsebesség és nagy légmennyiség miatt, a



2. diagram. Légállapotok a szárítókamrákban



3. diagram. Légállapotok a szárítókamrákban

száradó felület visszahúzódása a test belsejébe gyors volt. Ez a szárítási mód nem biztosított kíméletes előmelegítési szakaszt, így a termékben káros száradási feszültségek keletkeztek.

A fentiekre vonatkozó légállapotok a 2. számú diagramban kamránként láthatók, a szárító levegő paramétereinek alakulását pedig 6-os diagram szaggatott vonalú görbéje mutatja.

Az egyenletes felmelegítés — különös tekintettel a lineáris száradási szakaszra — érdekében a megfelelő kis parciális nyomáskülönbségek és a kíméletes szárítás kialakítása miatt szükségessé vált:

- a) A befűvott levegő mennyiségének és nyomásának csökkentésére a Vh 180-as centrifugál ventilátor nyomóoldali össznyomásának csökkentése.
 b) Az egyidőben üzemszerűen sorbakötött kamrák számának növelése, az üzemelő optimális kamraszám meghatározásával.
 c) A befűvott levegő hőmérsékletének csökkentése 55—65 °C-ra

Az egyidőben üzemelő kamrák száma optimálisan 12 db. A 3. diagramban található az ezen esetre vonatkozó levegő paraméterek.

Ugyancsak a fenti esetre vonatkozó légállapotok láthatók a 6. diagramban.

A mérések azt mutatják, hogy a nyomócsatornába befűvott levegő 50%-a jut az üzemelő szárítókamrákba, a fennmaradó 50% közvetlen veszteséggé jelentkezik a többi meleg levegő csappantyúnál, ill. szárítókamra ajtónál. Ezzel magyarázható az 1. sz. diagram alakulása is. Ugyancsak je-

kamra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
összes üze- melő ventil.												
12	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
4	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-
3	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-
2	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

Megjegyzés : + túlnyomás, - szívás

lentős a kiáramlás a csatorna fedőpallóinál is. A veszteségek csökkentésére jól záródó mennyiségi szabályozásra alkalmas csappantyúkat szükséges beépíteni, azonban ez nagy anyagi ráfordítással jár, amelynek időigényessége és az ebből adódó termelés kiesés is jelentős, szükségessé vált egy olyan módszer kidolgozása, amely egyszerű eszközökkel lehetővé teszi a rendszerben a mennyiségi szabályozást. A nyomócsatorna veszteségeit azáltal is lehet csökkenteni, hogy a csatorna falában mutatkozó hézagokat, repedéseket tömítik. 12 kamrás sorbakapcsolt rendszer esetén keringtető ventilátorok üzemszámának változtatásával a kamrákban a nyomás az 1. táblázat szerint alakul.

A meleg levegő nyomócsatornában uralkodó nyomás $p=30$ mm vízoszlop.

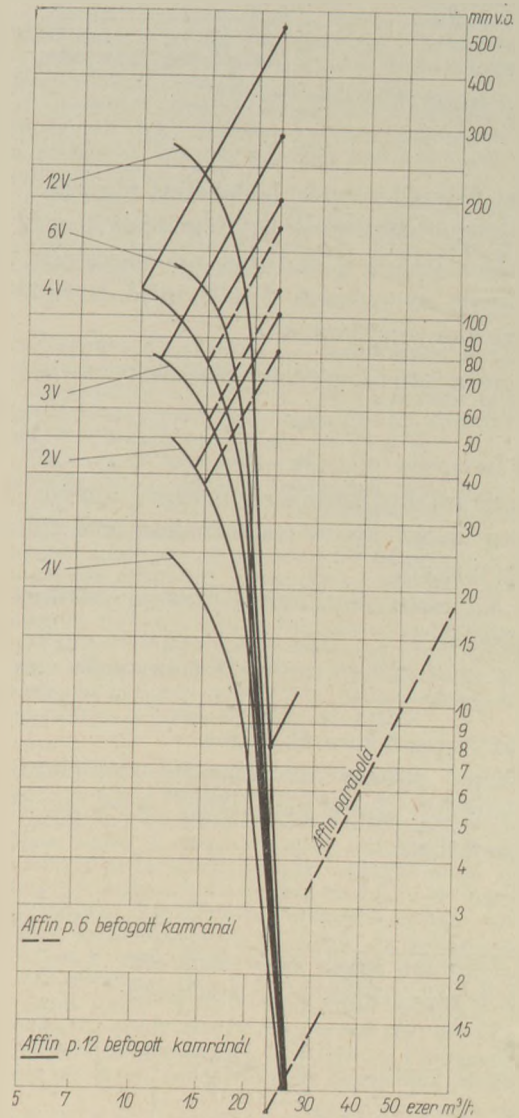
A levegő mennyiségek a kamrák utáni nyomócsatornáknál a 7. diagram szerint változnak.

A 7. sz. diagramból látható, hogy a nyomás alatti kamrákból jelentős mennyiségű levegő távozik, a kamraajtókon át. Megfigyelhető az is, hogy az utolsó kamrákban nagymértékű a meleg levegő beáramlás, ami a hátsó rakományokban káros feszültséget idéz elő. A sorbakötött kamrákon átáramló levegő mennyisége a 7. diagram szerint változó. Ezért az átlagos kamrákenti nyomásesést hasonlóan az 1. sz. diagramhoz az utolsó kamrából eltávozó levegő mennyiségéhez viszonyítjuk. A 7. sz. diagramból leolvasható, hogy a sorba kötött kamrákba befúvott és az elszívott levegő mennyisége megegyezik (5%-os differenciával). A levegőmennyiségek Nm³-ben vannak összehasonlítva.

A 7. sz. diagramból az is látható, hogy intenzívebb a száradás a 9, 10, 11, 12-es kamráknál, mint amit a 3-as és 6-os diagram mutat. A levegő magas relatív légnedvességét tartja a sok fals levegő ellenére, ez erősebb párolgással magyarázható. (4. diagram)

A kamrák átlagos nyomásesése a 4-es diagram szerint lett meghatározva.

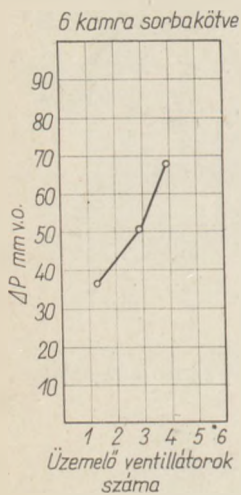
Méréssel megállapítottuk különböző számú ventilátor sorba kapcsolása esetén (a mérések száma



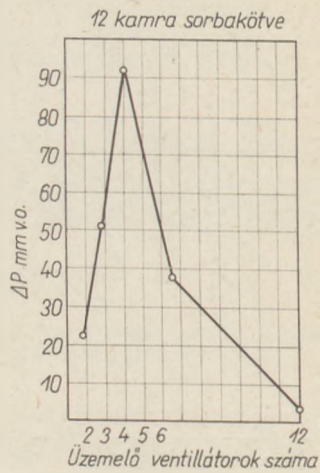
4. diagram. AV 91 sorbakapcsolt ventilátor jelleggörbéje

6—12) az utolsó kamrából eltávozó mennyiségét, az átlag adta az adott számú ventilátor üzemelésre jellemző levegő mennyiségét. (fajsúly_{levegő} = 1,2 kp/m³)

2, 3, 4, 6, 12 ventilátor sorba kapcsolása esetén megszerkesztettük a ventilátor jelleggörbéit, a lég-



5. diagram. A levegő átlagos nyomásesése



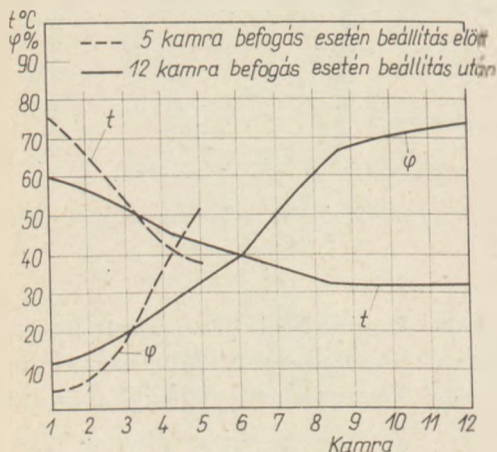
mennyiségek felvetítése után be lehetett rajzolni a csatorna jelleggörbójét. Csak egy légmennyiségnél lehet összehasonlítani a csatorna nyomáseséseit, ezért az összes nyomásesés 21.500 m³/ó levegőmennyiségre van vonatkoztatva.

Egy kamrára jutó átlagos nyomásesés

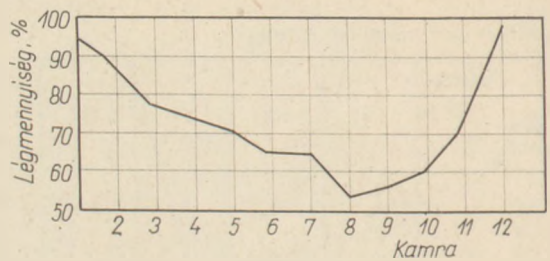
$$p' = \frac{p_0 + p_{st} - p_k}{n} \quad (1)$$

- p' Egy kamrára jutó átlagos nyomásesés mm vo.
- p_0 A meleg levegő nyomó csatornában levő túlnyomás mm vo.
- p_{st} Sorba kapcsolt ventilátorok összes statikus nyomásesése
- p_k Kidobó csatornában uralkodó túlnyomás mm vo.
- n A sorba kapcsolt kamrák száma

Egy kamra átlagos nyomásesése különböző számú ventilátor sorba kapcsolása esetén az 5. diagramban látható.



6. diagram. Kamrákban a szárító levegő paramétereinek alakulása



7. diagram. 12 sorbakapcsolt kamra esetén a kamrák utáni összekötő csatornába áramló légmennyiség %-ban

A különböző átlagos nyomásesések okai, azonos légszállítás mellett (szállított levegőmennyiség 21.500 m³/óra a levegő fajsúlya 1,2 kp/m³)

- a) Különböző számú álló járókerék mozgatása az áramló levegővel
- b) A kamrákban különböző mennyiségű levegő be- és kiáramlása

(az áramlások egyesülésekor, ill. szétválásakor különböző nagyságú nyomásesések léphetnek fel.)

A 4-es és 5-ös diagramból az 1-es képlet segítségével meg lehet határozni, illetve be lehet állítani a kamrákba áramló légmennyiséget. Természetesen ismerni kell a meleg levegő, illetve szívás nagyságát. A túlnyomás, illetve szívás nagyságát egyéb eszközök hiányában U csöves manométer segítségével is meg lehet állapítani (az U csöves manométer döntésével kisebb nyomások pontosan mérhetők).

A szárítási idő változtatási módja, a tárgyi műszárítóban:

- a) a meleg levegő hőmérsékletének változtatása
 - a hőmérséklet csökkenésével a szárítási idő nő
 - a hőmérséklet növelésével a szárítási idő csökken
- b) a meleg levegő nyomócsatorna túlnyomásának változtatása
 - túlnyomás csökkentésével a szárítási idő nő
 - túlnyomás növelésével a szárítási idő csökken
- c) a sorba kötött műszárító kamrák számának változtatása
 - a sorba kötött műszárító kamrák számának növekedése esetén a száradási idő nő
 - a sorba kötött műszárító kamrák számának csökkentésével a száradási idő csökken
- d) az üzemelő keringtető ventilátorok számának változtatása (az 5. diagram szerint)

Kamra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
idő ciklus												
1	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
2	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
3	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—
4	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—
5	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—
6	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×

× ventillátor üzemel, — ventillátor áll.

Amennyiben a sorba kötött műszárító kamrák közül nem mindegyik kamrában üzemel a ventillátor, akkor a ventillátor motorok bekapcsolását úgy kell biztosítani, hogy minden kamrában legyen keringtetés. A 2. táblázat bemutatja a ventillátorok üzemelését abban az esetben, ha 12 sorbakötött műszárító kamrából csak két műszárító kamrában üzemel a keringtető ventillátor.

A vizsgálat során, amikor a 30. kamra után az 1. kamra lett üzembe helyezve, azt tapasztaltuk, hogy a középső csatornán (a kidobó levegő csatorna és a meleg levegő csatorna között) igen kis mennyiségű levegő áramlik a 30-as kamrából az 1-es kamrába, a hosszú légút és 90°, ill. 180°-os törés miatt. Olyan nagy a csatornarendszer nyomásesése, hogy csak igen kis mennyiségű levegő tud átáramolni rajta. A 29, 30-as kamrákban a levegő telített volt, míg az 1-es, 2-es kamrában 60% relatív telítettséget ért el, ennek következményeként ezekben a kamrákban rossz volt az áru minősége. A középső csatornába beépített AV 80/960—12-es axiálventillátor beépítésével 13.500 m³/óra-ra nőtt a szállított levegő mennyisége (Fajsúly: 1,15 kp/m³)

A beépített AV 80/960 ventillátor segítségével jelentősen csökkent az 1-es kamrába beáramló fals meleg levegő mennyisége, a kritikus 1, 2, 29, 30. számú kamrákban csökkentve a száradási feszültséget. A 30. kamrának sem keringtető ventillátora, sem levegőkidobási lehetősége nincs, tehát a 30. kamrát az 1-es kamrával együtt lehet üzemeltetni, a levegőt az 1-es kamra után kidobva.

A műszárító kezelői 1 °C-os beosztású hőmérővel mérik az utolsó két kamrában a szárító levegő száraz, nedves hőmérsékletét. Ha a levegő relatív nedvessége 70% alá esik, új nyers kamrát kell befogni úgy, hogy 90%-ot nem haladhatja meg a relatív nedvességtartalom.

A kamrák leállítása 5 °C befűvott és kamra levegő hőmérséklet különbség esetén történik.

Bartók Tamásné—Lukics Gyula: Csatorna elven működő kamrás műszárító vizsgálata

Adott üzemelési problémák tették szükségessé a tárgyi műszárító részletes megismerését.

Üzemi körülményekhez képest a tárgyalt mérések kiértékelése után, légtechnikai módosítással oldottuk meg a feladatot. Így légtechnikai kérdések jelentik a téma jelentős hányadát.

Minőségi és mennyiségi szabályozást együtt alkalmazva lehet megadni a szárítási technológiát, az eddig kevésbé ismert durvakeramia ipari speciális kamrás műszárítóra, figyelembe véve a mindenkori terméktípust.

Bartók, T.—Lukich, D.: Испытание искусственной сушилки канальной системы

Подробное испытание искусственной сушилки канальной системы было вызвано проблемами, возникшими при её эксплуатации.

Исходя из заводских условий, проблема была разрешена путем оценки заводских измерений, и проведения на основании этих измерений видоизменения вентиляционных условий эксплуатации сушилки. Основное содержание данной работы представляет собой описание вопросов, связанных с вентиляцией.

Совместное применение качественного и количественного регулирования открывает возможность — определения технологии сушки для этого специального типа искусственной камерной сушилки — мало известного до сего времени в промышленности грубой керамики — с учетом типа продукта.

(Frau) Bartók, Tamásné—Lukich, Gyula: Untersuchung eines Kammertrockners mit Kanalsystem

Aufgrund bestimmter Betriebsprobleme mußten die Daten eines Trockners genau festgelegt werden.

Den Betriebsbedingungen entsprechend wurde die gestellte Aufgabe, nach Auswertung der besprochenen Messungen, durch luftströmungstechnische Änderungen gelöst. Dementsprechend bilden die luftströmungstechnischen Fragen einen bedeutenden Anteil des Themas.

Die Trocknungstechnologie kann zu dem, in der Grobkeramik bisher weniger bekannten speziellen Kammertrockner, unter Berücksichtigung der jeweiligen Sorte der Erzeugnisse, unter gleichzeitiger Regelung mehrerer Parameter der Luftströmung angegeben werden.

(Mrs.) Bartók, Tamásné—Lukich, Gyula: Investigation of a Channel-type Chamber Drier

Some problems in the performance of the drier necessitated a detailed study. Questions of ventilation engineering are of utmost importance. An optimum drying technology can be elaborated for the less known chamber driers of the heavy clay industry too but the special properties of the product must be taken into consideration for an adequate qualitative and quantitative control of ventilation parameters.

Vulkanikus eredetű perlit üveges szerkezete, kristályosodása és egyes fizikai tulajdonságai

K O C S I S G É Z A

Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszék

1. Definíció

A perlit (továbbá a szurokkő és obszidián) azon természetes kőzetek osztályába tartozik, melyeket víztartalmú üvegeknek nevezünk. Ezek a kőzetek valamennyien liparitos, liparitdácitos lávákából származnak és petrográfiai szempontból savanyúak (kovasavban (SiO_2) dúsak), jelentékeny részben, vagy teljesen üveges állapotúak. A vulkanikus perlitüvegek kémiai összetétele 70—75% SiO_2 , 10—15% Al_2O_3 , 6—9% $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$, 0,5—2% $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{CaO} + \text{MgO}$ nyomok, szennyező elemek és 0,3—5% (max. 10%) víz. Ásványi összetételük: kb. 90% üveg, 3—8% kristályos fázis, (földpát, biotit, kvarc, apatit, magnetit) és változó mennyiségben egyéb kőzetásványok.

2. A vulkanikus perlit szerkezete és devitrifikációja

A vulkanikus perlit természetes üveg. Üveg és gáz, ill. üveg és folyadék rendszerként fogható fel, kolloid szempontból a diszperziós közeg üveg, a diszpergált fázis pedig gáz vagy folyadék halmazállapotú. A vulkanikus perlitüveg belső szerkezete változik egy tömör üveges és egy sejtszerűen szemcsés karakter között. A perlitüvegben ugyanis közel koncentrikus gömbképződmények figyelhetők meg; gyakori jelenség, hogy a tulajdonképpeni üveges perlit kisebb víztartalmú obszidián, úgynevezett marekanit magok köré csoportosul és ezeket köpenyszerűen, több rétegben beburkolja. A perlit és a marekanit között éles határ vonható és a laza, zónás textúrájú perlit könnyen lemorzsolható a belső marekanit magról. A centrális obszidiánmag többnyire fekete vagy mélyszürke, füstös színű, gyengén áttetsző. A golyók átmérője a 8 cm-t is elérheti, de leggyakrabban 3—4 mm átmérőjűek.

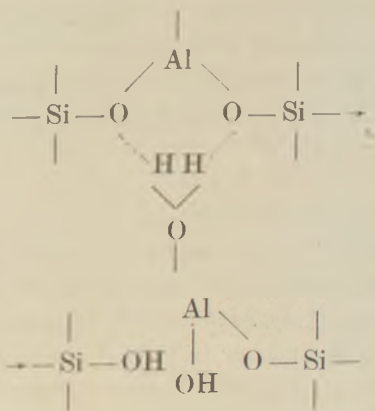
Némely perlitekben az obszidián magok hiányoznak, illetőleg olyan aprók, hogy csak mikroszkópos vizsgálattal fedezhetők fel.

A perlitüveg üveges állapotát első sorban a benne levő víztartalom idézi elő. Ez a víz, mivel természetes üvegről van szó, — Keller és Pickett szerint — kizárólag a magmából kerül a kőzetbe és alapvetően kétféle pozícióban van jelen szerkezeti (konstitúciós, kötött) víz és molekuláris (zeolitos, szabad) víz.

A konstitúciós víz szerepe az üveges szerkezet kristályosodásának gátlása, ezért ez a típus közvetlenül az aluminoszilikátos vázba épül oly módon, hogy a SiO_4 tetraéderek periodikus kapcsolatát és összekapcsolódását — ezzel együtt a kristályos struktúra létrejöttét — megakadályozza. Ez a víz-típus a felelős a szabálytalan térhálóért, mert körbeékelődése feszíti a struktúrát, lehetetlenné teszi a tetraéderek szabályos kapcsolatát.

A vulkanikus perlitüvegben víz túlnyomó része a molekuláris víz, ez pedig a vázszerkezet csatornáiban koncentrálódik és onnan könnyen kiűzhető. Ez a víz — a csatornák feltehetően nagy mérete miatt — asszociátumok formájában van jelen, és valószínűleg eltérő szerepe van a fal mentén elhelyezkedő vízmolekulának, mint annak, amelyik a csatorna belsejében van. A fal mellett levő vízmolekula kötöttebb, H-híddal illeszkedik a szilikátvázhoz, míg az utóbbit csupán a laza asszociált struktúra rögzíti, ezért mozgékony, könnyen eltávolítható. A fal mentén tapadó víz épp a SiO_4 tetraéderekkel való szorosabb kapcsolata révén — ideiglenesen beléphet a vázba, kötéstöréseket hozhat létre, vagyis megindítja a devitrifikációt.

A mechanizmus feltehetően:



A kötések felszakadása után a tetraéderek elforoghatnak és kedvezőbb pozícióban új kötésekkel létesítenek a vízmolekula kiszorításával. A fal mentén húzódnó víz tehát állandó átalakulásban van egy „konstitúciós” és egy „molekuláris” állapot között.

A perlitüveg termális elüvegtelenedése, devitrifikációja atom átrendeződéssel jár. A megszilárdult magmában már eleve létrejönnek a kiömlési irányban orientált elsődleges krisztallitok, melyek hőfok és időtényezőnek megfelelően további növekedésre képesek.

A krisztálynövekedés sebességét a következő egyenlet írja le:

$$v = A \cdot \exp\left(\frac{-\Delta G^*}{RT}\right) = A \cdot \exp\left(\frac{\Delta S^*}{R}\right) \exp\left(-\frac{\Delta H}{RT}\right)$$

mert

$$dG = dH - TdS \text{ és } A = \frac{kT}{h|d}$$

- ahol k Boltzmann állandó,
 h a Planck állandó,
 R a gázállandó,
 T az abszolút hőmérséklet,
 d az atomvibrációból eredő elmozdulás,
 ΔH entalpia — változás,
 kT/h az atomvibráció frekvenciája
 ΔG^* az aktivált állapothoz tartozó maximum szabadentalpia-változás.

Marshall az egyenlet alapján számításokat végzett és rámutatott arra, hogy perlitüveg esetében a termális devitrifikáció sebessége még magas hőfokon is igen kicsi, mert kicsi az aktivált állapot elérésének valószínűsége. ($\Delta S^* \approx -10-20$ cal/mol fok)

Alacsonyabb hőfokon a teljes devitrifikáció adatai.

300 °C-on	.....	10 ⁶ év
270 °C-on	.....	10 ⁷ év
250 °C-on	.....	10 ⁸ év
25 °C-on	.....	10 ²³ év

ha az aktiválási energiát 50 kcal/mol-nak tételezzük fel, akkor a teljes devitrifikációhoz szükséges idő:

750 °C-on	.....	10 ⁵ év
25 °C-on	.....	10 ⁸⁰ év

A termális devitrifikáció valószínűsége tehát kicsi, viszont perlitokban a devitrifikáció világosan megjelenik (sőt teljesen devitrifikálódott perlitok ismeretesek), nyilvánvaló, hogy a víz szerepe igen nagy, a vulkáni üveg alacsony hőfokon lejátszódó krisztallizációjában.

A perlitüvegben végbemenő devitrifikáció, a gömbfelületen létrejött szabálytalan krisztallizációs zónákkal és a krisztályok méretnövekedésével jellemezhető. A víz szerepét a következőképpen magyarázhatjuk, hogy a Si—O—Si hidakhoz kapcsolódva HO—Si—OH kötések alakít ki, mely az eredeti oxigénhidak széttörését jelenti. Ez a lánctörés viszonylag kevés energiát igényel, a víz diffúziója és a hidroxilcsoportok létrehozása jóval gyorsabb és valószínűbb folyamat, mint a termális devitrifikáció. A krisztallizáció továbbiakban a Si—O—Si újraképződéseként képzelhető el, melynél a vízmolekulák katalizátorként szerepelnek.

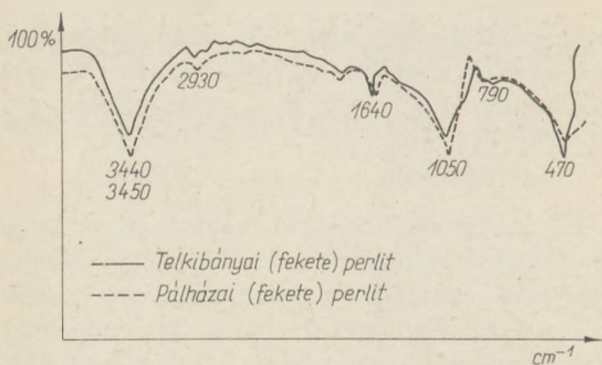
A hidrotermális folyamat bekövetkezése az üvegben — Marshall alapján — jelenlévő vízkoncentrációtól függ, amelynek magmatikus eredetű hányada csupán néhány tized %, míg a többi része másodlagos eredetű, s mint ilyen, mennyiségét a diffúziós folyamat sebessége szabja meg. A vízfelvétel adszorpcióból és diffúzióból áll. Az adszorpciós folyamat hidratációs energiája a perlitüveg vízmennyiségének 65%-ára nézve kb. 4 kcal/mól. Figyelembe véve a diffúziós állandó hőmérsékletfüggését leíró

$$D = D_0 \cdot \exp\left(\frac{-E}{RT}\right)$$

egyenletet, meghatározható a diffúziós folyamat aktivációs energiája (E), amely 30 ± 5 kcal/mól értékűnek adódik. Ezzel szemben a

$$D = \frac{k \cdot T}{h|d} \cdot \exp\left(\frac{\Delta S^*}{R}\right) \cdot \exp\left(\frac{-\Delta H}{RT}\right)$$

egyenletből kiadódik, hogy $\Delta S^* \approx 5$ cal/mol fok értékű, amely sokkal kedvezőbb valószínűséget ad a devitrifikációs folyamatra, mint a termális kezelés útján nyert ΔS^* érték. El kell fogadnunk azt a tézist, hogy a víz legnagyobb része katalizátorként szerepel és kiszorul a szerkezetből, miután a krisztályosodás lezajlik, másrészt a felületi repedezettség nagy adszorpciós készségét kell előtérbe helyeznünk, mely pótolja az üvegbe diffundált víz mennyiséget és egyben hidratálja a devitrifikáció elsődleges termékeit.



1. ábra. Perlitüveg IR spektrumai

3. Perlitüvegek fizikai tulajdonságai

3.1. Infravörös abszorpció

Felvételünket (1. ábra) UR-10 infravörös spektrométeren készítettük. Vizsgálati anyagunk pálházi és telkibányai fekete perlit.

Szerkezetanilag az IR vizsgálatokból az következik, hogy a perlitüveg vázszerkezete sok tekintetben hasonló a kvarcüveg rácsához, de itt a Si és Al egyaránt hálózatképző. Az Al pozíciója feltehetően a szilíciuméval egyezik, de ez nem bizonyítható, mert az Al—O kötés rezgéseit (910, 940 cm^{-1}) az intenzív Si—O vegyértékrezgések lefedik. Az IR abszorpciós vonalak azt mutatják, hogy a vulkáni perlitüvegben (SiO_4) és (AlO_4) tetraéder szerkezeti elemek vannak többé-kevésbé statisztikus rendezetlenségben, és ezeknek üregeit koordinatív inaktív „módsító” (Na, K, Ca, Mg) ionok, valamint víz tölti ki. Érthető tehát, hogy az alumínium-szilikátos szerkezet közelében „földpátos”, a szilikát-tetraéderek dúsulási pontjaiban „ SiO_2 ” zónák fejlődnek ki és a hálózat periódikus átszerveződésével létrejönnek a kristályos tartományok. Az IR felvételek értékelését az 1. táblázatban közöljük.

Perlitüveg IR spektrumai

1. táblázat

cm^{-1}	vegyület, szerkezeti elem
470	földpát
470	Si—O alapsáv
790	Si—O vegyérték rezgés
1050	Al—O vegyérték rezgés
	Si—O deformációs rezgés
1640	deformációs rezgés
2930, 3440, 3450	OH vegyérték rezgés

3.2. Röntgendiffrakciós vizsgálatok

A perlitüvegek röntgendiffrakciós felvételein elsősorban az amorfgyűrű dominál, de a felvételeken számos intenzitásvonal (4,0459; 3,7509; 3,6449; 3,5518; 3,2143; 3,1806; 2,9472) is jelentkezik. Ezek a vonalak az amorf diffúz reflexióból nőnek ki, és szinte érzékelik a kristályos fázisnak az öt hordozó

és létrehozó üveges fázissal való kapcsolatát. A perlitokban kezdődő elüvegtelenedés észlelhető, de az egyes kristályfázisok még nem különülnek el világosan, tehát mintegy átmenetet képeznek a nem periodikus üveges és szabályos kristályhálózat között.

3.3. Optikai tulajdonságok

A vizsgálatok körébe soroljuk a vulkáni perlitüvegek törésmutatójával és izotrop-anizotrop sajátágaival kapcsolatos észleléseket. Ugyanis a perlitüvegek törésmutatója (n_D) és víztartalma között összefüggés van. A perlit 1050 °C-ig való hevítéskor a súlyvesztés mértékét mérjük, és azt egyenlőnek tetelezzük a víztartalom eltávozásával, akkor két tényre figyelhetünk fel:

- 600 °C alatt a vízvesztés sokkal inkább függ a hevítés időtartalmától, mint az aktuális hőmérséklettől,
- 600 °C-on kb. 0,3% víz mindig marad a vulkáni üvegben és az 600 °C felett távozik. Ez arra utal, hogy a perlitben az említett két alapvető kötéstípusban tartalmazza az úgynevezett szerkezeti és molekuláris vizet.

2. táblázat
Üveges perlit törésmutatója és víztartalma közötti kapcsolat

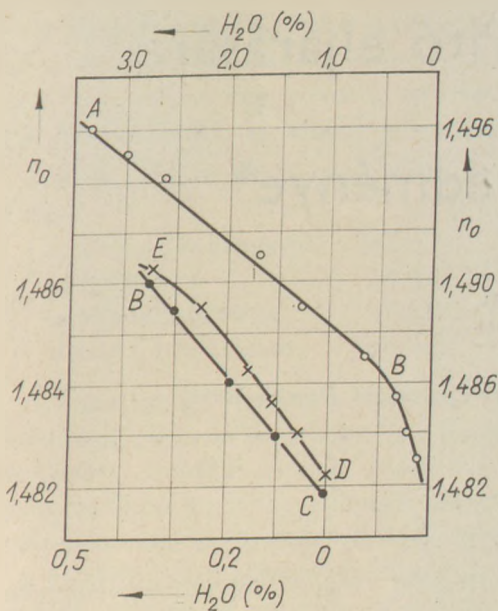
törésmutató	$\text{H}_2\text{O}\%$
1,4960	3,35
1,4950	3,00
1,4940	2,60
1,4910	1,71
1,4890	1,25
1,4870	0,64
1,4855	0,30
1,4840	0,19
1,4830	0,10
1,4819	0

A perlitüveg víztartalmának és törésmutatójának összefüggését a 2. táblázat és 2. ábra mutatja be. Az ábrán a felső görbe reprezentálja a perlitre jellemző n_D — H_2O viszonyt, az alsó görbe pedig ezen görbének B—C szakaszát nagyítja ki.

A víznek az üvegben elfoglalt kétféle pozíciója különféle mértékben befolyásolja a törésmutatót. Az a mód, amiként a víz a szilikátos szerkezet törésmutatóját — kapcsolódás révén — megváltoztatja még nem ismeretes.

3.4. Termikus viselkedés

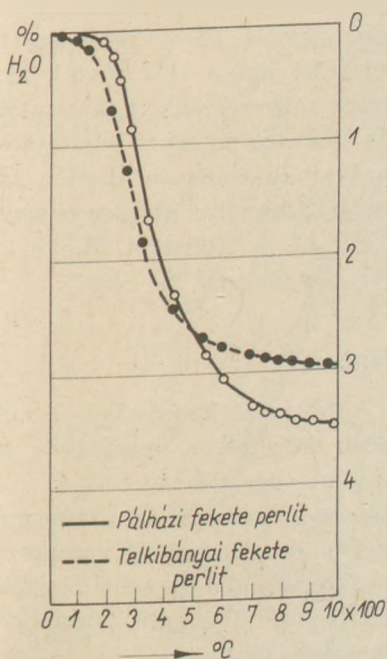
A termogravimetrikus (TG) vizsgálat igazolja, hogy a víz kétféle alapvető kötéstípusban van jelen az üveges perlitben, s hogy az egyik OH csoportok formájában kötött, a másik pedig molekuláris vízként épül be a zeolitos üregekbe. A termogravimetrikus vizsgálataink (3. ábra) többé-kevésbé



2. ábra. Perlit törésmutatója és víztartalma közötti összefüggés (Pálházi fekete perlit)

tükrözik, hogy a víz kétféle formában kötött, ugyanis a minták (pálházi és telkibányai perlit) két lépcsőben adják le a vizet.

A vízleadás mechanizmusa tehát a következő: a mintából először a gyengén kötött víz távozik. Feltételezzük, hogy konstitúciós víz még teljes egészében a szerkezetben rögződik, de a zeolitos üregek falát még monomolekulás víz-réteg borítja, amelynek egyes tagjai hidrogén-hidakkal kapcsolódnak a szerkezethez és egymáshoz. Ez a monomolekulás víz nem távozhat a csatornákból addig, míg ez szükséges a csatornafalak kítámasztásához. Közben megindul a konstitúciós víz hálózaton kí-



3. ábra. Perlitek termogravimétrikus vizsgálata

vüli pozícióba lépése, azaz a csatorna falán elhelyezkedő szerkezetbe diffundál, ami igen lassú folyamat, de mégis lehetséges további vízvesztés. Ezt jelzi a diagramon a második lépcső. A lehasadást a szerkezet fokozatos összeomlása kíséri, mégpedig úgy, hogy először a vázat tartó víz kilépése folytán a tetraéderek kapcsolata roppan meg, majd a molekuláris csatornák szűkülnek össze az őket merevítő víz elillanása következtében.

A perlit gyakorlati duzzaszthatósága azon alapul, hogy szemcséit hirtelen magas hőmérsékletre (1050—1200°) hevítve ezek képlékeny állapotba jutnak. Víztartalmuk eltávozásakor a vízgőz a szemcsékben levő egyéb gázzárványokkal együtt, robbanásszerűen távozik és az anyagot számos buborék képződése közben felfújja. Így egy nagy porozitású, kis térfogatsúlyú, bonyolult sejtszerkezettel rendelkező termék képződik, melynek struktúrája sok tekintetben hasonló a horzsakőéhez. A kiindulási üveges perlit sűrűsége 2,2—2,3 g/cm³, térfogatsúlya 1,1—1,2 g/cm³, a duzzasztott perlit térfogatsúlya pedig 0,06—0,1 g/cm³.

A lágyulásra hevített üveges perlit piropasztikus voltát a 3. táblázatban közölt adatokkal jellemezzük.

Duzzasztás hőfoka	1050—1200°
Lágyulási pont	1250—1300°
Viszkózitás (lg η)	1270°-on 7,0 1300°-on 5,7 1400°-on 4,8 1450°-on 3,8
Felületi feszültség	1300°-on 290 din/cm

IRODALOM

- [1] Ross, S. C.—Schmith, L. R.: Amer. Mineralogist 40, (1955), 1071—1089.
- [2] Perlit Konferencia. Balatonfüred. Építőipari Tudományos Egyesület. 1971.
- [3] Marshall, R. R.: Bull. Geol. Soc. American 72, (1961) 1493—1520.
- [4] Budnyikov, P. P.—Azarov, K. P.—Grechanova, Sz. P.—Scserbak, T. I.: Sztoitnyelnuje Mat. 8, (1962) 32—34.
- [5] Budnyikov, P. P.—Szaveljev, V. G.—Petrovuh, I. M.: Sztoitnyelnuje, Mat. 11, (1965), 24—25.
- [6] Laniz, W.—Päsel, G.—Wiss. Zeitschrift: 13, (1966), 567—570.
- [7] Kameneckij, Sz. P.: Sztoitnyelnuje, Mat. 8, (1962) 34—36.
- [8] Drysdale, D. I.—Lacy, E. D.—Tarney, I.: Analyt. 83, (1963) 131—133.
- [9] Keller, W. D.—Pickett, A. E.: J. Amer. Ceram. Soc. 37, (1954), 252.
- [10] Tóth Kálmán: Építőanyag. 24, (1972), 281.

Кочис, Г.: Стеклообразная структура, кристаллизация и некоторые физические свойства перлита вулканического происхождения

Kocsis, Géza: Die glasige Struktur, die Kristallbildung und einige physikalische Eigenschaften des vulkanischen Perlits

Kocsis, Géza: The vitreous Structure, the Crystallification and some physical Properties of volcanic Perlite

Zúzottkő- és kavicsüzemek aprító eljárására vonatkozó, anyagtól független folyamategyenletek néhány eredménye*

GÖLL, G.—HELFRICHT, R.

Bányászati Akadémia, Freiberg, NDK

RAPSCH, S.

Adalékanyagok és Természetes Kövek Egyesülés, Drezda, NDK

Bevezetés

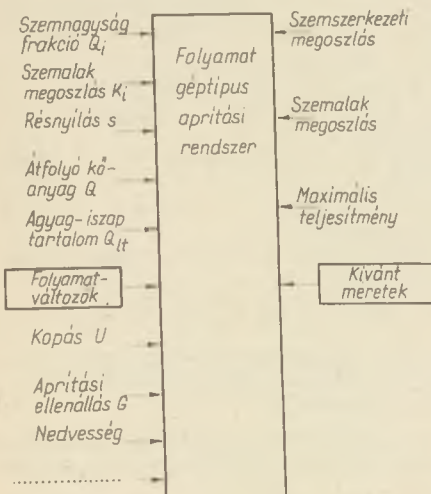
Az adalékanyag ipar aprító berendezéseinek legkedvezőbb beállításához olyan matematikai modellek szükségesek, amelyekben a valóságnak megfelelő szerephez jutnak az eljárás célkitűzései, a szemszerkezet és szemalak-eloszlás összefüggései a feladott nyersanyag lényeges tulajdonságaival és a feldolgozás műszaki paramétereivel. Az aprító eljárást lényegesen befolyásolják a gépi paraméterek, pl. a résméret, a feladott anyag mennyisége és szemszerkezete, valamint aprítástechnikai tulajdonságai. Az 1. ábra leegyszerűsített képet ad az aprítási eljárás célja és az aprítási folyamat független változóinak összefüggéséről. Az aprítógép saját paraméterei, mint a fordulatszám, a törőrész kiképzése, geometriai alakja, igénybevételi módja, minden géptípusnál külön-külön kerülnek beszámításra a folyamategyenletekben. A közzettel kap-

csolatos anyagtól függő folyamategyenleteket ugyancsak közzetenként külön kell felállítani.

Néhány év óta figyelemre méltó kísérleteket végeztek ezeknek a folyamategyenleteknek — mint matematikai-statisztikai összefüggéseknek — egyszerű vagy többszörös lineáris egyenletek alakjában való előállítására (Hentzschel, W. és Lange, R. 1968; Göll, G. és Helfricht, R. 1972.).

Az aprítási folyamat eredményének statisztikai kiértékelése szolgáltat ugyan mennyiségi ismereteket a kezdeti értékek hatásáról a végtermékre, azonban csupán a vizsgált technológiai felszerelésre vonatkoztatva, és csak a vizsgálat érvényességi határain belül. Más felszerelésekre (aprítási gépcsoportokra) ezek az adatok éppen úgy nem általánosíthatók, mint ahogyan nem extrapolálhatók a mérési határon túl. Az Adalékanyagok és Természetes Kövek Egyesülés, Drezda megbízása alapján a Freibergi Bányászati Akadémia Mechanikai Eljárástechnikai és Feldolgozási Tanszékén végzett vizsgálatok többek között azt a célt tűzték ki, hogy Symons rendszerű törővel végzett, anyagtól függő aprítási eljárás elemzése és egyes jellegzetes kőanyagok tulajdonságainak ismerete alapján az aprítógépeknek anyagtól független eljárási egyenleteihez jussanak. (Göll, G. és Helfricht, R. 1971; Göll, G., Helfricht, R. és Rapsch, S. 1972.).

* A XI. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.



1. ábra. Az aprítási eljárás célkitűzései és független változói

A kísérletek végrehajtása

A kísérletek anyaga. A folyamatelemzéseket a rendelkezésre álló alábbi közeteken, rendszeres és aprólékos vizsgálatokkal végezték:

Lamprofir (Ebersbach), grauwacke (Koschenberg), bazalt (Ostrich és Vacha), Kvarcporfir (Dornreichenbach és Großsteinberg), csillámgnájsz (Zöblitz), gránit (Saupersdorf), fonolit (Hammerunterwiesenthal), mészkő (Walbeck).

A kísérleti berendezés. Az aprítási kísérletek részére, amelyeket a freibergi Bányászati Akadémián hajtottak végre, egy Symons rendszerű törőgép állt rendelkezésre, az alábbi jellemzőkkel:

gyártó: a Bányászati Akadémia (saját készítmény),

a törőnyílás átmérője: 360 mm

szájnyílás: 50 mm

motorteljesítmény: 10 kW

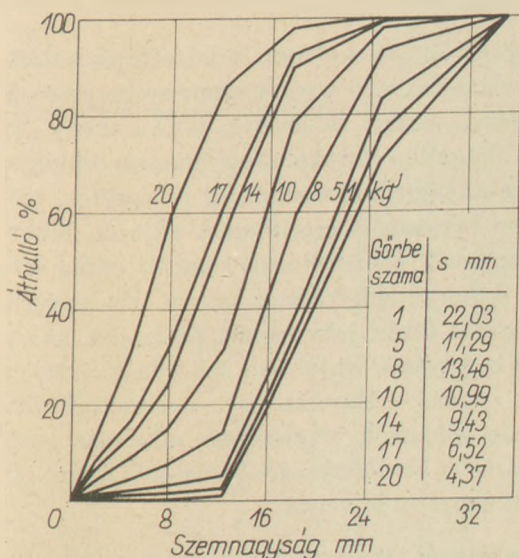
a törő fordulatszáma: 720/perc

A mindenkor beállított résnyílást méréstechnikai okokból és az összehasonlítás érdekében zárt állapotban mérték. Annak érdekében, hogy az egész törőkúp-kerületre jellemző résnyílást határozzanak meg, az aprítás előtt és után 1,5–2,0 mm átmérőjű plasztilingolyókat szórtak be a kerület több pontján. A résnyílás nagyságát a belapult golyók legkisebb méretével mérték. 12 mérés számtani közepét fogadták el a résnyílás méretéül.

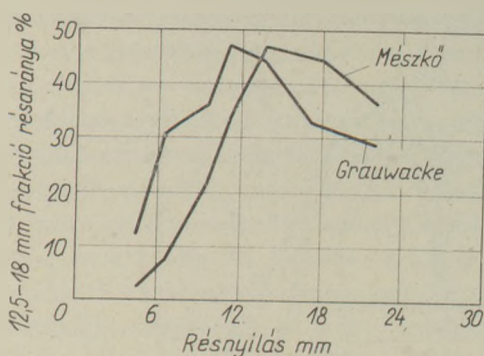
Résnyílásonként és közetenként több kísérletet folytattak le. A teljesítmény számításához minden kísérletnél stopperórával mérték az aprítási időtartamot. Az aprítás kezdetét és végét az első és utolsó kődarab hallható zöreje jelezte. Mintavételi hibák elkerülése érdekében az egész aprított mennyiséget elemezték szemszerkezet és szemalak szempontjából.

Kísérleti eredmények

A résméret befolyása az aprítás eredményére. Az aprítás eredményére a résméretnek van a leglényesebb hatása. Ezt a közismert tényt a 2. ábra görbe-



2. ábra. A résméret hatása az aprított anyag szemszerkezeti megoszlására, azonos szemszerkezetű anyag feladása esetében, grauwackenél



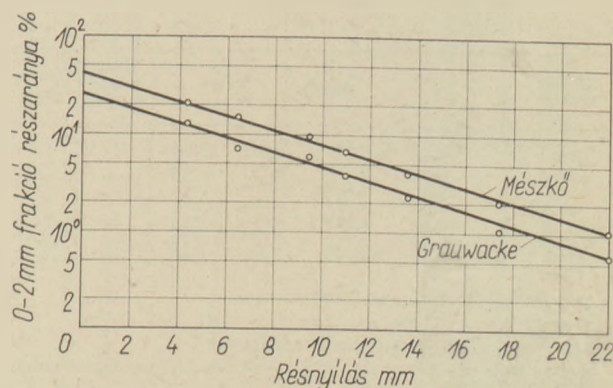
3. ábra. A 12,5–18 mm frakció részaránya változó résnyílásnál

sorozata mutatja. Az ábra szerint a 18 mm-nél nagyobb szemnagyságok mennyisége a résméret csökkentésével fogy. A 8–18 mm közepes szemnagyságok mennyisége először egy maximum felé növekszik, ezt túlhaladva csökken: Ez a 3. ábrán szemléltethető: a 12,5–18 mm szemnagyság százalékos mennyiségét mutatja a törethben, a résnyílás függvényében. A 8 mm-nél kisebb, Q_i finom szemnagyság-osztályok evvel szemben a s résnyílás csökkentésével szaporodtak. Ez a jelenség első közelítésben

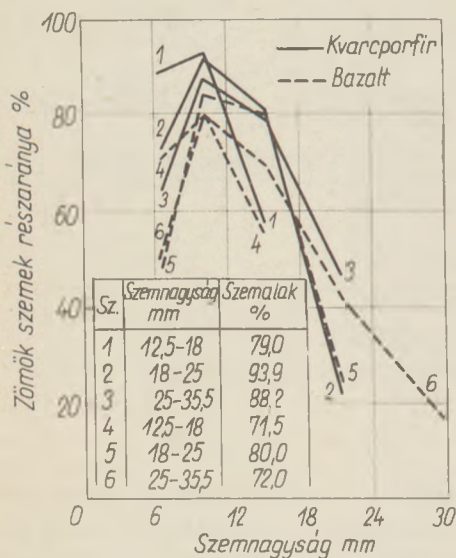
$$Q_i = ae^{-d \cdot s}$$

típusú exponenciális függvénnyel írható le, (4. ábra). Az a és d állandók függenek az anyagtól, és lehetővé teszik a kőminőség befolyásának figyelembe vételét a megfelelő regresszív egyenletekben.

A résnyílásnak a szemalakra gyakorolt befolyása hasonló a szemszerkezetre nyert eredményekhez. A résnyílás növekedésével csökken a résnyílásnál kisebb szemek tartományában a zömök szemek aránya, az egyéb szemnagyságok javára. A kubi- kus szemek maximális mennyisége — állandó résnyílásnál — a résméret közelébe eső frakcióknál



4. ábra. A 0–2 mm frakció részaránya változó résnyílásnál



5. ábra. Zömök szemek részaránya változó szem nagyságú és szemalakmegoszlású anyag feladásánál

található. Amint az 5. ábrából kivehető, ez a jelenség független a feladott nyersanyag szem nagyságától és szemalakjától.

Különböző résméretetek, pl. a 8—12,5 mm frakcióra, grauwackenél 1,8 aprítási foknál, mészkőnél kereken 2,0 aprítási fok mellett szolgáltatják a legtöbb kubikus terméket.

A feladott anyag szemszerkezetének befolyása az aprítás eredményére. A feladott anyag és a töret szemszerkezetének és szemalakjának összefüggéseit is megállapították a kísérletek. Feladásra 12,5—18, 18—25 és 25—35,5 mm szem nagyságokból tervszerűen összeállított mintaanyagok kerültek. E minták jellemzésére a felhasznált frakciók t/ó mennyiségeit állították be a regressziós elemzésbe. A 6. ábra egyik megvizsgált keménykő minta statisztikusan lerögzített, anyagtól függő egyenlet-rendszerét mutatja. A töretet itt is a frakciók abszolút tömegei adják meg; a törőre feladott anyagot

Töret frakció	Mátrix				Feladott frakció	Szórás $S_R\%$
0/2	0,42	0,037	0,048	0,063	1	1,50
2/5	3,56	0,053	0,071	0,082		1,96
5/8	-15,04	0,156	0,186	0,173		4,88
8/12,5	9,63	0,293	0,381	0,291		8,87
12,5/18	-51,70	0,591	0,314	0,328	x_1	12,16
18/25	50,28	-0,145	-0,025	0,000	x_2	5,08
25/35,5	2,13	-0,010	0,000	0,037	x_3	2,04

Laboratóriumi Symons törő 360 × 50 mm.

Teljesítmény 360—520 kg/ó.

Résméret 9,3 mm; statisztikus biztonság 95%.

x_1 a 12,5/18; x_2 a 18/25; x_3 a 25/35,5 mm feladott anyagok mennyisége kg/ó-ban.

6. ábra. Mérésekkel igazolt egyenletrendszer bazalt (Vacha) töretének szemszerkezet-számítására

ugyancsak annak résztömegei jellemzik. Fel vannak tüntetve egyszersmind a regressziós egyenletek kiértékelt szórásértékei is (s_R értékek). Az egyenletrendszer alapján különösen a finom és durva szem nagyságok várható szem nagyság-osztályai számíthatók elég pontosan. A közepes frakciókra ez, a megállapított nagy szórás miatt, nem kielégítő. Ez a körülmény rámutat a lineáris közelítés érvényességének határára. Feltehető, hogy a közepes szem nagyságú frakciók, a töretben mutatkozó nagy hányaduk miatt, magasabb rendű függvényvel jobban megfoghatók. Megállapítható, hogy a feladásra kerülő anyag nagyobb szem nagysága — azonos résnyílás esetén — ugyanolyan hatást mutat, mint az azonos szem nagyságú feladott anyag változó résnyílásnál. Vagyis: csupán az aprítási fok a döntő.

A gépterhelés hatása az aprítás eredményére. Az aprítógépek nagy résnyílásnál még nagy terhelésváltoztatások mellett is csak jelentéktelen különbséget mutatnak a vizsgált kőanyagok finom és durva frakcióiban. Növekvő résméretnél és nagyobb aprítási fok mellett különösen a grauwackenél észlelhető, hogy a gép terhelése hatással van a töret szemszerkezetére. A terhelés növelése különösen azon szem nagyságok mennyiségét növeli, amelyek átlagos mérete a zárt és nyitott résnyílás méretei közé esik.

A gépterhelésnek a kőminták töretének szemalakjára gyakorolt hatása minimális. A kubikus szemek mennyisége nő a gépterhelés fokozásával, de a kő minőségétől függően. Így pl. mészkőnél nagyobb a zömök szemek szaporodása, mint grauwackenél.

A kőzetfajta hatása a töretre. A kőzetfajta hatása lényegesnek mondható a töret szemszerkezetére és szemalakjára. Ezért szükséges volna, hogy az anyagtól független folyamat-egyenletek kidolgozásánál az anyagtulajdonságokról jellegzetes, mérési alapon biztosított értelmezést adjunk. Kiterjedt vizsgálatok ellenére sem sikerült eddig erre általános érvényű kritériumot találni. Ha az aprítási műveletet törési jelenségnek tekintjük, akkor az anyag befolyását legjobban szilárdsági értékek tükrözik vissza. Egyértelmű aprítástechnikai nyersanyag-jellemzők nyereséhez alkalmas vizsgálati eljárások kiválasztásánál az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

— a vizsgálatnál alkalmazott kőigénybevétel lehetőleg közelítse meg a kiválasztott géptípusban gyakorlatilag megvalósuló aprítási viszonyokat;

— részesüljön előnyben a rövid tartamú, egyszerű vizsgálati eljárás.

Mivel egyrészt a törötérben különféle igénybevételek érik a követ, másrészt a szilárdsági anizotrópiák teljesen véletlenszerű eloszlásúak, egyes szemcséken, vagy szabványos próbatesteken végrehajtott mindennemű szilárdsági vizsgálat megadhatja ugyan egy kőzet fizikai leírását, de nem alkalmas egy kődarab aprítástechnikai meghatározására. A törötérben kizárólag kődarab-együttesek kerülnek aprításra, és így az aprítási eljárás matematikai leírásánál használt ábrázolásnak is a kőzetfajtát kollektív tulajdonságként kell megadnia.

A következőkben néhány lehetőséget tárgyalunk, jobbra nyomási igénybevétellel működő aprítógépek esetében a kőzetminőség jellegzetes befolyásának rögzítésére. Tekintettel arra, hogy az igénybevétel fajtája lényegesen befolyásolja az aprított anyag szemszerkezetét, és ezen felül a regressziós egyenletekbe beépítendő nyersanyag-tulajdonságok is függenek az igénybevétel módjától, a fenti korlátozást szükséges megtenni.

A kőzetfajta értékelése az aprítással szemben tanúsított ellenállása alapján egy közepes helyjelzőszám alakjában

Az utóbbi években több módszert hoztak javaslatba ércek és kőzetek aprítási ellenállásának, illetve apríthatóságának meghatározására, különféle gyártástechnikai szempontok figyelembevétele alapján (Ocepek, D. 1969.; Wasmuth, H.—D. 1969.). Ezek vagy közvetlenül felhasználható abszolút mutatószámokat alkalmaznak, vagy pedig

egy modell-nyersanyag alaptulajdonságaihoz szolgáltatnak megfelelő paramétereket. Azonban egyetlen mutatószám nem nyújthat egyértelmű meghatározást az aprítási ellenállásra. Helyesebb, ha egy helyjelzőszámot mindazon lényeges tulajdonságok összegéből nyerünk, amelyek az apríthatóságra befolyást gyakorolnak. Ezt a célt szolgálja a helyjelzőszámok táblázata. Ennek a kőzetek aprításához készült táblázatnak összeállításánál az alábbi, kőzetfizikai tulajdonságok és aprítási ellenállás között fennálló minőségi összefüggéseket vették figyelembe:

Jel	Megnevezés	Méret	Arányossága az aprítási ellenálláshoz
σ_{AB}	A szemcsehalmaz sűrűlódási vesztesége	%	fordított
σ_{WD}	Kocka-nyomószilárdság	kp/cm ²	egyenes
f	Protodjakonov-féle szilárdságyszám	—	egyenes
σ_F	A kőzet porozitása	%	fordított
ρ_F	A kőzet sűrűsége	g/cm ³	egyenes
α_D	Szemcsehalmaz szilárdsága	—	fordított
W_{iD}	Bond-féle munkaindexszám	kWó/t	egyenes
E_{stat}	A halmaz statikus E modulusa	kp/cm ²	egyenes
m_{KD}	A halmaz Mannheim-koefficiense	cm	fordított

A megvizsgált kőzetmintákra kiszámított helyjelzőszámokat az 1. táblázat tartalmazza. A leghagyobb aprítási ellenállást mutató kőzet az 1 jelzőszámot kapja, a legkisebb ellenállásúhoz a 10 számot rendeljük. A helyjelzőszámok számtani kö-

A kőzetminták átlagos helyjelzőszáma

1. táblázat

kőzet →	lamprofir Ebersbach	grauwacke Kosenberg	bazalt Vacha	bazalt Ostrich	kvareporfir Dornreichenbach	kvareporfir Großsteinberg	gnájsz Zöblitz	granit Saupersdorf	fonolit Hammerunterwiesenthal	mészkö Walbeck
σ_{WD}	4	2	1	5	9	3	7	—	6	8
σ_{AB}	4	2	5	2	1	6	9	8	7	10
f	4	1	2	3	5	7	9	10	6	8
α_D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m_{KD}	1	3	2	4	5	6	7	8	9	10
W_{iD}	1	4	5	7	2	3	8	6	9	10
E_{stat}	2	1	3	4	5	7	10	9	6	8
ρ_F	3	6	1	2	9	8	4	5	10	7
σ_F	2	3	1	6	5	9	4	10	8	7
helyjelzősz.	2,44	2,66	2,56	4,1	5,1	6,1	7,45	8,0	7,8	8,9

zépértéke — első közelítésben — a zúzottkő minőségi megbecsülésére szolgálhat. Az alacsony helyjelzőszám kemény, ütésre ellenálló anyagra mutat, a törethben kevés apró anyaggal, a nagy helyjelzőszám, ennek megfelelően, puha, ütésre kevésbé ellenálló, nagy zuzaléktartamú kőzetet jellemez. Ezek az összefüggések lineáris egyenletekkel írhatók le (Göll, G. és Helfricht, R. 1973.).

Méretnélküli átfogó kőzetjellemzők levezetése dimenzióelemzés útján

A nehéz adalékanyagok használati értékének megítélésére szolgáló ismert mutatószámokat lényegileg gyakorlati alapon és praktikus követelmények figyelembevételével nyerték. Ebben az alakjukban aligha alkalmasak arra, hogy az aprítási folyamat részére értelmezhető utalásokat nyújtsanak. A dimenzióanalízis azonban hozzásegít ezen mutatószámok fizikai tartalmának tisztázásához. A következőkben ezt a Mannheim-féle m_K koefficiensre mutatjuk ki. A Mannheim-koefficiens definíciószerűleg a következő:

$$m_K = F_v - F_n,$$

ahol F_v az aprításra feladott anyag szemszerkezeti integrálgörbéje alatt fekvő terület, F_n ua. a törethe nézve.

A koefficiens tehát az aprítás előtti és utáni felületek különbségét jelenti. Mivel ezek a felületek a feladott anyag, illetve a töret egy-egy átlagos cm szemnagyságára jellemzők, az m_K a kőzet apríthatóságának egy mértéke. Minél kisebb ez az érték, annál nagyobb a kőzet aprítási ellenállása és — egyébként azonos feltételek között — annál kevésbé aprózódik a kőzet.

A dimenzió-analízisnél alkalmazott hasonlósági elvek csak akkor vezetnek határozott eredményre, ha minden lényeges, a folyamatot befolyásoló tényezőt figyelembe veszünk. Ezen előfeltételnek megfelelően a Mannheim-koefficienshez az alábbi összetevőket választhatjuk:

$$m_{KD} = \varphi(d_{mi}; d_a; D; P; t; 1/h; 1/\sigma_s; 1/\sigma_{ED}; 1/E),$$

ahol

jel	megnevezés	méret
d_{mi}	az ásványi szemek közepes átmérője	cm
d_a	a feladott anyag jellemző szemnagys.	cm
D	a feladott anyag szemcseásvészélessége	cm
h	a kőzetminta magassága a nyomásvizsgáló műszerben	cm
σ_s	a kőzetminta laza sűrűsége	kg/m ³
σ_{ED}	a szemcsehalmaz statikus szilárdsága	kg/ms ²
E	a kőzet rugalmassági modulusa	kg/ms ²
P	terhelés	mkg/s ²
t	idő	s

A vizsgálatba bevont kőzetjellemzők fizikai dimenzióval rendelkező mennyiségek. Ezekből a dimenzió-elemzés elvei szerint az alábbi dimenzió nélküli csoportok nyerhetők:

$$\frac{m_{KD}}{d_a}, \frac{D}{d_a}, \frac{d_{mi}}{d_a}, \frac{E}{\sigma_{ED}}, \frac{h}{d_a}, \frac{d_a^2 \cdot \sigma_{ED}}{P}, \frac{d_a^4 \cdot \sigma_s}{P \cdot t^2}$$

Mivel minden új dimenzió nélküli csoporttal legalább egy új változó lép fel, a csoportok függetlenek egymástól. Független változóként az m_K/d_a csoportot választva, kiindulási egyenletként az alábbi adódik:

$$1. \quad \frac{m_{KD}}{d_a} = \left(\frac{d_a}{D}\right)^{\alpha_1} \cdot \left(\frac{d_a}{d_{mi}}\right)^{\alpha_2} \cdot \left(\frac{d_a}{h}\right)^{\alpha_3} \cdot \left(\frac{\sigma_{ED}}{E}\right)^{\alpha_4} \cdot \left(\frac{P}{d_a^2 \cdot \sigma_{ED}}\right)^{\alpha_5} \cdot \left(\frac{P \cdot t^2}{d_a^4 \cdot \sigma_s}\right)^{\alpha_6}$$

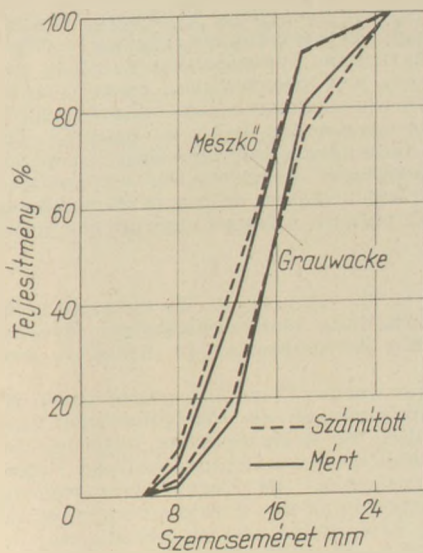
A dimenzió nélküli csoportok exponensei a kísérleti eredmények alapján, többször lineáris regressziós analízis útján nyerhetők:

$$2. \quad \lg \frac{m_{KD}}{d_a} = \alpha_1 \lg \pi_1 + \alpha_2 \lg \pi_2 + \dots + \alpha_n \lg \pi_n + \lg k_n$$

Az exponensek nagyságából és előjeléből levezethető a dimenzió nélküli csoportoknak az aprítási folyamatra vonatkozó jelentősége. Az 1. képlettel adott kőzet-mutatószám jellemző tulajdonságát illetően az mutatkozik fontosnak, hogy mind technológiai, mind kőzetfizikai és kollektív jegyeket is tartalmaz. Ezzel megfelel annak a felfogásnak, hogy egyetlen mérési érték nem szolgáltathat a szemcsehalmazra egyértelmű megítélési lehetőséget.

Anyagtól függő folyamategyenletek

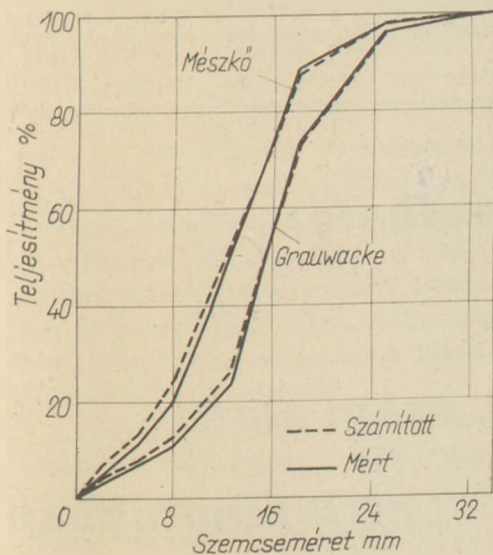
A szemszerkezeti megoszlást meghatározó folyamategyenletek korrelációs együtthatói nagyobbak 0,8-nál. A megbízhatóság mértéke 0,72 és 0,97 közt ingadozik. Az összes egyenletekben az aprítógépen átfolyó kömmennyiség, teljesítmény mérésrel megállapított és pozitív előjelű. A 8/12,5 és 12,5/18 mm frakciókra nézve a résnyílás befolyását csak részben lehetett mérésekkel igazolni, aminek okát az ezekben a frakciókban mutatkozó maximális kihozatalban kell keresni. Az összes többi regressziós egyenletben szerepel a résnyílás, és pedig a 12,5 mm-nél kisebb frakcióknál negatív koefficienssel, míg a 18,5 mm-től felfelé a résnyílás előjele pozitív. A grafikus kiértékelés eredményeivel való egyezés egyértelműnek mondható. A 7. ábra összehasonlítást nyújt a grauwackera és a mészkőre nyert mé-



7. ábra. Töret számított és mért szemszerkezetének összehasonlítása

rés- és folyamategyenlettel nyert számítási eredmények között. A folyamategyenlettel nyert szem szerkezeti integrálgörbék igen jól írják le a tényleges helyzetet. A számított és mért áteső mennyiségek között mészkőnél 4%, grauwackenál 2,5% a maximális eltérés.

A szemalak megoszlására vonatkozó folyamategyenletek ugyanilyen statisztikus mérőszámokat mutatnak. A szem szerkezeti megoszlás számításánál alkalmazott befolyásoló tényezőknél, a résznyíláson és a teljesítményen kívül, ezek a regressziós egyenletek figyelembe veszik a feladott anyag 12,5/18 és 18/25 mm frakciójának zömök szemcsehányadát is.



8. ábra. Töret számított és mért szemalakmegoszlásának összehasonlítása

Az aprítógépen időegység alatt átfolyó anyag befolyása a zömök alakú szemcsék mennyiségére minden folyamategyenletben kétségtelenül kimutatható. Ez a változó csak pozitív előjellel szerepel, vagyis emelkedő gépterhelésnél a kubikus szemek hányada nő. A feladott anyag szemalak-megoszlásának befolyása a törőgép termékére részben fennáll, és elsősorban a törőtérben bekövetkező aprítóhatások számától függ, tehát a feladott anyag szem nagyságának és a törőrésnek viszonyától.

A törőrés mérete statisztikusan ugyancsak biztosítva van. Az evvel összefüggő információk tartalma azonos a szemszerkezeti folyamategyenletek adataival.

A 8. ábra lehetőséget ad a mért szemalakmegoszlásnak és a folyamategyenlettel számítottak összehasonlítására. Amint várható, itt az abszolút eltérések nagyobbak. A két vizsgált kőzetre mintegy 6%-ot mutatnak. Ez azonban mitsem változtat azon a tényen, hogy a nyert egyenletekkel az aprított anyag szemalak-felépítése is jó közelítéssel kiszámítható.

Anyagtól független folyamategyenletek

Az anyagtól függő folyamategyenleteknek más törőművekre csak rövid idő óta folyó alkalmazásánál hátrányosan hat a rendkívül kiterjedt kísérleti felkészülés. Ezért próbálkozás történt arra, hogy különféle kőzetfizikai értékek bevonásával a regressziós egyenletekbe, anyagtól független folyamategyenletekhez jussanak. Ennek folyamán kiderült, hogy a nyersanyag befolyását lényegében egy, a felületi tulajdonságokat rögzítő és egy a térfogati tulajdonságokkal összefüggő kőzet-mutatószámmal lehet megfogni. Bár a Q_1^0 töretfrakciókat leíró

$$Q_1^0 = f(s; Q_{\text{össz}}; Q_i; f; \pi_n)$$

alakú regressziós függvények visszatükrözik a különböző kőzetminták aprításánál mutatkozó alapvető különbségeket, mégis olyan nagyságrendű végeredmény-szórást mutatnak, mint az anyagtól függő egyenletrendszerek. Valószínűnek látszik, hogy a jelenleg rendelkezésre álló egyenletrendszerek javítása elérhető lesz olyan komplex kőzetmutatók felvételével, amelyeket a fenti tárgyalásokban alkalmaztunk. Eredményeinkről szakmai irodalmi közleményekben rövidesen beszámolunk.

IRODALOM

Göll, G. és Helfricht, R. (1972): Neue Bergbautechnik 2. 4. Néhány új szempont keménykövek aprításához kidolgozott anyagtól független folyamategyenleteknél.

Göll, G. és Helfricht, R. (1971): Baustoffindustrie 19. 4. Néhány megjegyzés kavics- és zúzottkő üzemek aprítóeljárására vonatkozó, nyersanyagtól függő paraméterére.

Göll, G., Helfricht, R. és Rapsch, S. (1972): Neue Bergbautechnik 2. Keménykövek aprítására vonatkozó folyamatgegyenletek felállításának problémája

Göll, G. és Helfricht, R. (1973): Neue Bergbautechnik 3. A nyersanyag befolyásának problémájához a halmazaprításnál.

Hentzschel, W. és Lange, R. (1961): Baustoffindustrie 11, 5. és 6. Kő- és kavicsüzemek programozása és optimalása

Ocepek, D. (1969): Aufbereitungstechnik H. 6. Az aprítási ellenállás meghatározásának módszerei.

Wasmuth, H.—D. (1969): Aufbereitungstechnik H. 6. Az őrlhetőség és fajlagos energiaszükséglet meghatározása érciek és kőzetek őrlésénél, a Bond-Test útján.

Göll, G.—Helfricht, R.—Rapsch, S.: Zúzottkő- és kavicsüzemek aprító eljárására vonatkozó, anyagtól független folyamatgegyenletek néhány eredménye

Néhány év óta próbálkozások folynak kőzetaprítási műveleteknek olyan matematikai leírására, amely lehetővé teszi, hogy az aprítógép paramétereinek és a feladott kő tulajdonságainak ismeretében mód nyíljon a töret várható szemszerkezetének és szemalakeloszlásának meghatározására, illetve céltudatos befolyásolására. A tanulmány nyolcféle kőzetnek egy laboratóriumi Symons-rendszerű törőgéppel végzett aprítási kísérletei, valamint egy kőzetosztályozási rendszer bevezetése alapján olyan anyagtól függő lineáris folyamatgegyenlet-rendszerekhez jut, amelyek alkalmazása néhány százalékos szórással megközelíti a töret tényleges szem-nagyság- és szemalak-megoszlását. A szerzők nézete szerint a kutatások jó úton haladnak olyan anyagtól független folyamatgegyenletek felállítására felé, amelyek lényegesen lecsökkentett kísérleti és számítási munkával foghatnak célhoz vezetni.

Гелл, Г.—Хельфрихт, Р.—Рапш, С.: Результаты по разработке уравнения процесса измельчения щебня и гравия, независимого от материала

В течение нескольких лет делаются попытки разработки такого математического описания процесса измельчения твердых пород, который сделает возможным — в случае знания параметров измельчающего оборудования, а также свойств подаваемого на измельчения камня — определение ожидаемого зернового состава и распределения зерен по размеру в продукте измельчения, а соответственно этому также и регулирование этих параметров. Авторы на основании экспериментов измельчения восьми различных пород в лабораторной дробилке типа Сеймонс, а также внедрения

системы классификации продуктов дробления разработали такие линейные уравнения процесса помола, независимые от материала, применение которых открывает возможность для относительно точного определения фактического зернового состава продукта дробления, а также распределение зерен по размеру. По мнению авторов в ближайшем будущем будут разработаны такие — независимые от материала — уравнения процесса, которые значительно облегчат дальнейшие экспериментальные работы, а также связанные с ними расчеты.

Göll, G.—Helfricht, R.—Rapsch, S.: Zu einigen Ergebnissen bei der Aufstellung stoffunabhängiger Prozeßgleichungen für die Zerkleinerung in Schotter- und Splittwerken

Seit einigen Jahren werden Versuche unternommen die Gesteinzerkleinerungsprozesse als mathematische Regressionen darzustellen, die es ermöglichen, aufgrund der Parameter der Zerkleinerungsmaschinen und der Eigenschaften des Aufgebegutes, die Korngrößenverteilung und die Kornformverteilung des Zerkleinerungsproduktes zu bestimmen, bzw. zielbewusst zu beeinflussen.

Auf einem Laborfachkegelbrecher mit verschiedenen Gesteinsarten durchgeführte Zerkleinerungsversuche, sowie die Einführung eines Gesteinbewertungssystems, führten zur Aufstellung stoffabhängiger linearer Prozeßgleichungen, die die näherungsweise Bestimmung der tatsächlichen Korngrößen- und Kornformverteilung des Zerkleinerungsproduktes mit einer Streuung von einigen Prozenten ermöglichen. Nach Ansicht der Verfasser ist zu erwarten, das die weiteren Forschungsarbeiten zur Ausfertigung stoffunabhängiger Prozeßgleichungen führen werden, die mit wesentlich weniger Versuchen und rechnerischen Aufwendungen zum Ziel führen werden.

Göll, G.—Helfricht, R.—Rapsch, S.: Material-Independent Process Equations for Comminution Methods of Gravel and Crushed Stone Plants

Some recent attempts are aimed at the elaboration of the mathematical description of rock comminution processes in such a way which enables the prediction of particle size and shape distribution and their control, by knowing the parameters of the crusher and properties of the charged rock. To approach this aim eight rock species were comminuted in a Symons-type laboratory crusher and a rock sorting system was applied. From these data linear process equations were constructed by which the actual particle size and shape distribution can be approached with only a few per cent of confidence. These equations however are material-dependent, but in the authors' view their research will finally lead to material-independent equations which can be used for practical calculations with much less research and computation.

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10. és

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti

hírlapboltokban

A szabványosításról

MATTYASOVSKY ZSOLNAY TAMÁS

*Egyesületünk tagjai gyakran érdeklődnek szabványügyi kérdésekről. Ezért a Szerkesztő bizottság szükségesnek látja, hogy lapunk szakértők tollából, a kérdéskomplexumra vonatkozó áttekintő tanulmányokat közöljön, és olvasóinkat szakmai szempontból érdeklő szabványügyi részletkérdéseket is ismer-
tessen.*

Az új gazdaságirányítási rendszer egyik fontos elvi intézkedése az utasításokkal való gazdaságirányítás megszüntetése volt. Ennek az elvnek figyelembevételével módosult a szabványosítás rendszere.

A szabvány hatálya

Az új szempontok szerint a szabványok hatályát a 29/1968 (VII. 13.) számú kormányrendelet 3.—6. §-ai tartalmazzák (Szabványügyi Közlemények 1968. évi 7. sz. melléklete). A rendelet értelmében a szabványok nem minden esetben kötelező hatályúak, a nem kötelező hatályú szabvány lényege, hogy ellenkező megállapodás hiányában kötelező. A nem kötelező hatályú szabványt „diszpozitív” szabványnak nevezik. Kötelező hatályú lehet a szabvány teljesen vagy csak egyes előírása. A szabvány hatályára vonatkozó részletező rendelkezéseket a szabványban közölni kell. Az érdekelték kérelmére engedély adható a kötelező hatályú szabványtól való eltérésre; a kötelező hatályú szabvány előírásától eltérni csak a szabványban megjelölt szerv vezetőjének engedélyével lehet. A szabványok hatálya az állami szervekre valamint a szövetkezeti és társadalmi szervekre terjed ki, de a szabvány hatálya kiterjeszhető a magán kisiparra és a magán kiskereskedelemre is.

A Magyar Szabványügyi Hivatal (MSZH) és az ágazati szakminisztériumok a műszaki tapasztalatok széleskörű gyakorlati hasznosítására tájékoztató jellegű kiadványokat is kiadnak „Műszaki Irányelvek” megjelöléssel.

A szabványok jellegük szerinti csoportosítását a táblázat foglalja össze. A táblázat feltünteti a szabvány készítőjét, illetve a kiadó szervet, a szabvány célját, hatályát és a szankciókat.

A szabvány kötelező hatályúvá tételének oka lehet:

- az élet- és egészségvédelem, biztonsági követelmény,
- alapvető élelmiszerek minőségi követelménye,
- közfogyasztási cikkek minőségi követelménye,
- tömegcikkek előírása,
- minőségi osztályba sorolás.

A diszpozitív szabvány általában vizsgálati módszereket, folyamatokat, terminológiát, jelképeket, megjelöléseket tartalmaz, de lehet termékre vonatkozó előírás is.

A szabványok hatályának jelölése

- kötelező hatályú országos szabvány tartalmazza a hatályra vonatkozó szöveget;
- kötelező hatályú régi kiadású országos szabvány nem minden esetben tartalmazza a hatályra vonatkozó szöveget. Ezen szabványok hatályára vonatkozóan a kiadó szerv ad felvilágosítást;
- magán kisiparra és magán kiskereskedelemre is kötelező hatályú szabvány tartalmazza a szabvány kibővített hatályára vonatkozó szöveget;
- diszpozitív szabvány hatályra vonatkozó szöveget általában nem tartalmaz. A diszpozitív szabványnak egyes részei azonban lehetnek kötelező hatályúak. Ebben az esetben a szabvány tartalmazza a hatályra vonatkozó szöveget. A diszpozitív szabványoknak lényeges és érdekes korlátozó hatályuk van;
- ellenkező megállapodás hiányában kötelezőek. Tehát, ha valamely anyagra diszpozitív hatályú szabvány van és ha a szállítási szerződésben sem műszaki jellemzőkkel, sem szabványra hivatkozással nincs utalás a minőségre, a teljesítést a diszpozitív szabvány leírásainak megfelelően kell teljesíteni;

Szabvány jellege		Szabvány hatálya	Szabvány készítője Kiadószerv	Szabvány célja
Állami szabvány	Országos szabvány	Kötelező	MSZH	Egész népgazdaságot vagy több gazdasági ágazat szempontjából alapvető fontosságú vagy jelentős fogyasztási érdeket érintő megoldási módok céljából Szerződés kiegészítő
		Diszpozitív		
	Ágazati szabvány	Kötelező	Ágazati szakminisztérium	
		Diszpozitív		
Országos v. ágazati műszaki irányelvek	Diszpozitív	MSZH vagy ágazati szakminisztérium	Műszaki tapasztalatok széleskörű gyakorlati hasznosítása céljából Szerződés kiegészítő	
Nem állami szabvány	Vállalati szabvány	Saját használatra	Érdekelte szerv saját elhatározásból	Saját használatra
		Közös használatra	Azonos vagy hasonló termelést folytató vállalatok	Közös használatra
	Műszaki feltételek	Közös használatra	Szerződő felek	Műszaki követelmények szabatos meghatározása céljából Szerződés kiegészítő

- ha valamely kötelező szabványban rögzített jellemzőnek vizsgálati módszerét diszpozitív szabvány tartalmazza, az adott jellemző értékét csak a diszpozitív szabvány előírásai szerint lehet meghatározni. Ha a minősítő vizsgálat részleteiben eltér a szabvány előírásaitól a vizsgálat még közös megállapodás esetében sem lehet perdöntő;
- ha diszpozitív szabványban rögzített jellemző meghatározására a szerződő felek a szabványos vizsgálati módszertől eltérő módszerben állapodnak meg a teljesítést a megállapodás szerint kell végrehajtani;
- ha a diszpozitív szabvány megjelöléseket, rajz- és betűjeleket, megnevezéseket, minőségi osztályokat tartalmaz, azokat csak a szabványban meghatározott értelemben és tartalommal szabad használni. Például az MSZ 5905/2—68 szerint a „finomszemcsés samottkötőhabarcs” szemcse nagyság tartománya 0—0,1 mm folyamatos szemcse eloszlással, 1,0—1,5 mm szemcse nagyság tartománya legfeljebb 8% lehet, és 1,5 mm-nél nagyobb szemcsét nem tartalmazhat. A szemcseméretekre vonatkozó előírás bármelyik értékétől eltérő tulajdonságú termék nem szabványos termék és nem nevezhető „finomszemcsés samottkötőhabarcs”-nak. Ezzel szemben a szabvány minőségének megfelelő habarcs más nem szabványos megnevezéssel — valamilyen gyári jellel — forgalomba hozható.

A szabványosítási munka területe

A szabványok tartalmuk szerint négy csoportra oszthatók:

- vizsgálati előírások;
- minősítéssel kapcsolatos szabványok, mintavétel, minősítés módja;
- gyártmányok csoportosítása, nomenklatura, szakszótár;
- termék szabványok és méretelőírások, minőségi követelmények.

A szabványosítási munka menete

Az Országos Szabványt a Magyar Szabványügyi Hivatal dolgozza ki. A nem Országos Szabvány készítésének menetét a kiadó szerv írja elő, de lényegében megegyezik az MSZH szabványosítási rendszerével. Az Országos Szabvány készítésének menete:

- *Tervebevétel.* Kezdeményező lehet bárki vagy bármely szerv. Ha a szakértő-bizottság és az MSZH a kérést indokoltnak látja a témát — megfelelő ütemezéssel — felveszi szabványosítási tervébe.
- *Javaslat kidolgozása.* A kezdeményező az MSZH rendelkezésére bocsátja a tárgyra vonatkozó javaslatát vagy a szakértőbizottság javaslatára az MSZH megbízza az egyik szakértőt, esetleg valamely szervet a javaslat elkészítésével.
- *Szakértő ülés.* A szakértő-bizottság a javaslat alapján kidolgozza a „Tervezet”-et, javaslatot

Érintett szervek	Szankeciók	
	érintett szervekkel szemben	érintett szervekkel szemben
Állami, szövetkezeti és társadalmi szervek. Kiterjeszthető a magán kisiparra és a magán kereskedelemre is	Polgárjogi eljárás Fogyasztó, népgazdaság károsítása esetében államigazgatási szankeció	Munkatörvénykönyv alapján Szabálysértési kódex alapján Büntető törvénykönyv alapján
Ágazati minisztérium hatáskörébe tartozó állami szervekre, állami szövetkezeti szervekre, kiterjeszthető a magán kisiparra és a magán kereskedelemre is.		
Szerződő felek egymásközötti megállapodása szerint		
Érdekelt szervnél (vállalatnál)		
Érdekelt szerveknél (vállalatoknál)	Szerződés szerint Peres eljárás	Munkatörvénykönyve alapján fegyelmi eljárás
Szerződő felek egymás közötti megállapodása szerint	Szerződés szerint Peres eljárás	

tesz a felszólalási határidőre, a szabvány hatályára és bevezetésének időpontjára. A Tervezet a készülő szabvány nyilvánosság elé bocsátott, véleményezésre és tárgyalásra szolgáló ideiglenes szövege, a Tervezetnek jogi hatálya nincsen.

— *Tervezet meghirdetése.* A „Szabványosítás” című lap mellékletében a „Szabványügyi Közlemények”-ben hirdetmény formájában rendszeresen közlik a megjelent Tervezet címét, azzal a céllal, hogy minden érdekelt szakember és szerv tudomást szerezzen a Tervezet megjelenéséről.

— *Felszólalás.* Országos Szabvány megjelent Tervezetét a MSZH díjmentesen megküldi a szakértő-bizottság által megjelölt személyeknek, illetve az érdeklődőknek rendelkezésére bocsátja. A nem országos szabványok tervezetei a kiadó szervnél szerezhetők be.

A Tervezettel kapcsolatos szakmai vagy stílári észrevételeket a tervezetben feltüntetett felszólalási határidőig kell a kiadó szervnek megküldeni.

— *Felszólalási tárgyalás.* A felszólalási tárgyaláson a szakértő bizottság a felszólalók és szükség szerint az érdekelt szervek megbízottai vesznek részt. A felszólalási határidő lejártá után az MSZH megtartja a felszólalási tárgyalást, amikor a szakértők az érdekeltek bevonásával elkészítik a szabvány végleges szövegjavaslatát.

— *Szabvány kiadása.* A felszólalási tárgyaláson el-

fogadott szabvány szövegjavaslatát az MSZH az ügyviteli utasításnak megfelelően felülvizsgálja, jóváhagyja és kiadja.

Az Országos Szabványt a Magyar Szabványügyi Hivatal elnöke hatályba léptető utasításban meghatározott hatállyal hagyja jóvá, és a Szabványügyi Közleményekben a hatálybaléptetését meghirdeti. A nem országos szabványok megjelenését is a Szabványügyi Közleményekben hirdetik meg.

— *Szakértő bizottság.* A szabványosítási munka fontos szerve a szakértő-bizottság, tagjai a bizottságban nem valamely intézményt, vállalatot képviselnek, hanem szakértőkként tagjai a bizottságnak. A szakértőbizottsági tagság személyhez kötött megbíztatás, még akkor is ha a szakértőt eredetileg egy intézmény, vállalat jelölte ki.

Tehát a szakértő-bizottság tagja a tárgyalások folyamán nem valamely intézmény érdekeit képviseli, hanem a népgazdaság érdekének figyelembevétele mellett vesz részt a szabvány alkotásában.

— *Szabványügyi Közlemények.* A Szabványügyi Közlemények a szabványosításnak fontos része. A Szabványügyi Közlemények rendszeres figyelemmel kíséréssel időben tudomás szerezhető minden Tervezet és Szabvány megjelenéséről, szabványok módosításáról, helyeshítéséről és hatályon kívül helyezéséről.

A MSZH részt vesz a nemzetközi szabványosítási munkákban is, a téma fontossága szerint részben mint megfigyelő, részben mint aktív résztvevő. A nemzetközi szabványosítás fontos szervei a KGST Szabványügyi Állandó Bizottsága (SZÁB) és a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet (ISO), Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC).

A KGST SZÁB általában a vizsgálati módszerekkel és fontosabb termékek minőségi követelményeivel foglalkozik. A kevésbé fontos termékek minőségi előírásait, értelmező szótárak kidolgozását, az érintett ágazatok KGST Állandó Bizottságai dolgozzák ki. A KGST SZÁB és az ágazati ÁB-k által kidolgozott és a nemzetek aláírásával elfogadott szabvány ajánlások jelzése RSZ (Rekomandacia po sztandarizaciji). Az RSZ-ek orosz nyelven jelennek meg. A jóváhagyott, és Magyarország által részben vagy egészében elfogadott RSZ-ek (Szabványosítási Ajánlások) figyelembevételével készül a KGST integrációt elősegítő új országos vagy ágazati szabvány.

A Nemzetközi Szabványosítási Szervezet (International Organization for Standardization) munkájában is részt vesz a MSZH. Az ISO szabványosító tevékenységét számos Műszaki Bizottságban (Technical Comitee, TC) folytatja.

Központja Svájcban van és az egyes TC-ék irányítását valamely ország Szabványosítási Hivatala végzi. Az ISO Ajánlások ISO/R jelzéssel francia, angol és orosz nyelveken jelennek meg.

Fontos szabványosítási szerv még a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (International Electrotechnical Commission, IEC) is, amely az ISO-val szervezeti kapcsolatban a villamossági nemzetközi szabványajánlások kidolgozásával foglalkozik. Az IEC Ajánlásokat francia—angol és orosz—angol kétnyelvű Publikációban teszik közzé.

A nemzetközi szervezetek keretén belül kidolgozott okmányok csak ajánlások, az aláíró országok az állami szabványok kidolgozásánál figyelembe veszik az Ajánlásokat is.

A nemzetközi szabványosítási munkáknál tapasztalható, hogy a külföldön a vállalatok, kutatóintézetek tevékenyen vesznek részt és komoly kísérletekkel támasztják alá a javasolt vizsgálati módszerek helyességét. Felismerték, hogy a jó szabványok lehetővé teszik a termékek egységes megnevezését, az anyagok egyértelmű minősítését és a minőségi jellemzők összehasonlítását. A magyar külkereskedelem a szocialista és a tőkés országokkal tevékeny kapcsolatban van, és ezért még több gondot kell fordítani a nemzetközi és hazai szabványosítási munkákra, az intézmények, vállalatok aktívabb bekapcsolódására van szükség.

Konferencia hírek

IBAUSIL 1973. Szeptember 17—21 között rendezte meg a weimári Építészeti és Építőipari Főiskola a Műszaki Kamara, az NDK Építészeti Akadémiája, valamint több neves szilikátipari vállalat közreműködésével az 5. Nemzetközi Építőanyag- és Szilikátkonferenciát Weimárban. A konferencia, amelynek rövidítése IBAUSIL, és ezen a néven már nemzetközi viszonylatban is jól ismert, jó alkalom volt arra, hogy a különböző, főleg szocialista országokból összejejt szakemberek találkozzanak. A közel hat-száz résztvevő tizenhárom országból érkezett, így Magyarországról is.

A konferencián megtartott mintegy 130 előadás részben a plenáris üléseken, részben szekció üléseken hangzott el. A három szekció a szilikátipar három fontos területét foglalta magába: a betonipart és előgyártást, a kötőanyagipart, valamint a kerámia- és üvegyipart. A plenáris előadások közül *Hinz, W.*, professzor a szilikáttudományok problémáit és az ezen a területen folyó kutatások újabb eredményeit ismertette. Az

ezután következő három előadás az egyes szekciók témakörének fejlődési tendenciájáról és a szakterület helyzetéről szólt. *Schmidt, H.* professzor az előregyártási, *Profft, U.* a cementipari és *Nölle, G.* professzor a kerámia- és üvegyipari szakterülettel foglalkozott.

A szekcióelőadások túlnyomó részét az NDK szakemberei tartották (65%). Jelentős volt a szovjet (9%), a lengyel (7%) és NSzK (7%) szakemberek részvétele is. A fentiekén kívül csehszlovák, bolgár, román, francia, osztrák kutatók tartottak előadásokat és négy magyar szakember előadása is elhangzott.

Opoczky Ludmilla az autoklávolt azbesztcement-gyártmányok előállításáról és gőzöléséről, *Bona Ernőné* a röntgen finomszerkezet-vizsgálat alkalmazása a cementiparban címmel tartott előadást. Az üvegyipari előadások között két hazai kutató szerepelt: *Vissz László* a futószalagon színezett öntöttüveg gyártásról, *Gémesi József* az üvegolvasztó kádkemencéken végzett rádióizotópos vizsgálatról tar-

tott nagy érdeklődéssel kísért előadást. Mind az NDK, mind a külföldi szakemberek előadásai, magas színvonalúak, érdekesek voltak, és jól tükrözték azt a fejlődést, amely a szilikátipar valamennyi ágában az utóbbi években megfigyelhető volt. A rendező ország, az NDK szilikátipari kutatásának jelentőségét bizonyította az általuk tartott előadások nagy száma is (több, mint 80 előadás).

A konferencia szervezése kiváló volt, valamennyi előadás menetrend-szerűen folyt le. Az előadásokat gyakran érdekes szakmai vita is követte. Tanulságos volt a vitapartnerek tömör és világos fogalmazása, ami lehetővé tette az idővel való takarékoskodást. A konferencia résztvevői részére tartott fogadáson, valamint az egyéb társas összejöveteleken lehetőség volt arra, hogy a szakemberek között személyes kapcsolatok alakuljanak ki. Ezt elősegítette a vendéglátók szívessége és az általuk biztosított kellemes környezet. Úgy éreztük, hogy valamennyi magyar résztvevő számára hasznos ismereteket és maradandó, szép emlékeket nyújtott ez a weimári szakmai találkozó.

Csizi Béla

Egyesületi élet

Változás a Szilikátipari Tudományos Egyesület szervezőtitkárának személyében

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Elnökségének határozata: „A Szilikátipari Tudományos Egyesület Elnöksége, érdemeinek elismerése mellett, saját kérésére felmenti Pál Dezsőné egyesületi szervezőtitkári munkaköre alól. Egyidejűleg Palócz Mária-t megbízza az Egyesület szervező titkári teendőinek ellátásával”.

Aki elolvassa az Elnökség fenti határozatát, első pillanatban alig hisz a szemének. Az örökifjú, mozgékony, agilis, csupa kirobbanó szervezőkészség Pál Dezsőné, vagy ahogy mindenki hívta, tisztelete és szeretete jeléül, Egyesületünk Lidikéje, valóban búcsút mond annak az egyesületnek, melynek titkárságát 20 éven át lelkesen, soha el nem csüggedve, minden bajon, nehézségen diadalmaskodva vezette? Nehéz elhinni valóban — de sajnos mégis el kell hinni a tényeket. Lidi 1974 ja-

nuár elsejétől nyugdíjba megy. Jól megérdemelt pihenés lesz ez számára: az Egyesület megalakulásának első, botladozó lépéseitől a mai, csaknem kétezres taglétszámaig, a Honvéducai kezdetleges helyiségektől a mai, Budapesten és vidéki csoportokban működő életerős szervezetig Egyesületünk életének minden mozzanata Pál Dezsőné nevéhez is fűződik. Ő volt az összekötő kapocs az Elnökség és az egyesületi munka gerincét végző aktívák között, ő végezte a napi szervezés ezernyi munkáját, az ő fárads-

hatatlan, egyenként talán apró, de összességében hatalmas feladatot és nagy koncentrációt jelentő tevékenysége biztosította a felsőbb szinteken hozott határozatok gyors és pontos valóra válását. Számos egyéni elgondolással, más egyesületektől átvett ötletekkel, szükség esetén éjt nappá téve dolgozott azon, hogy a Szilikátipari Tudományos Egyesület ne csak olyan szakmai fórum legyen, ahol mérnök és laboráns, igazgató és technikus, közgazdász és elméleti szakember kifejtheti nézetét és megvitathatja problémáit, hanem olyan barátságos környezetű hely, ahol az Egyesület minden tagja szívesen látott vendég, ahová mindenki szívesen jön el, mert tudja hogy az ott hallottak szakmailag, de emberileg is hasznára szolgálnak.

Most, midőn az SZTE elnöksége, az „Építőanyag” szerkesztőbizottsága és az egyesület minden tagja nevében búcsút mondunk Pál Dezsőnének, mint egyesületi titkárnak, egyúttal megragadjuk az alkalmat, hogy köszönetet mondjunk az Egyesület érdekében végzett több mint két évtizedes áldozatkész, pontos és őszinte úgyszeretettel végzett munkájáért. Utódjának, Palócz Mária-nak pedig azt kívánjuk, hogy friss erővel folytassa a szervezőtitkár sokrétű és nagy felelősséggel járó munkáját.

HIRDESSZEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**Lapkiadó Vállalat,
1073 Budapest VII., Lenin körút 9–11.**

Nemzetközi üveg és porcelán kiállítás 1973. november 16—december 2. Bratislava

A kiállítást a jabloneci iparművészeti kiállításokat rendező központi iroda rendezte, az alábbi országok részvételével:

Csehszlovákia (48 üvegyárral)

Szovjetunió

Lengyelország

Ausztria (Osterglas)

Dánia

NDK

NSZK (Rosenthal)

Magyarország

A válogatás kereskedelmi jellegű volt.

Magyar részről kiállított termékek:

- fátýolüveg vázák, régi karcagi és újabbak Katona Erzs (Ferunion) tervezésében.
- Takács Géza káliüveg készletei (Salgótarjáni Öblösüvegyár).
- Kékesiné Sipos Judit (Parád) ólomkristály kehelyszériák.
- Rénes György ólomkristály készlet (Parád).
- Vadásziné Németh Magda (Ajka) káli színes és ólomkristály készletek és gyertyatartók.



2. ábra. Nemzetközi Üveg- és Porcelán kiállítás. 1973. Bratislava Fotó: Bokor József NDK anyag

A kiállításon kiadot katalógus zárólag a csehszlovák anyagot tartalmazta, a külföldi kiállítók még név vagy ország szerint sem szerepeltek benne.

A kiállított tárgyaknak mintegy 30–40%-át a csehszlovák ipar adta, mennyiségben a rosenthali anyag követte. Porcelán készletek közül nagy sikert aratott az aranyérmes dániai „blue line” edénycsoport. Ez tört fehér színű mázzal készült, az edények szájnylásán 0,5 mm vékony sötétkék csík futott körbe díszítésként. Az edények formája csak félgömb, henger, illetve korong, fülek sem a tálakon, sem a csészéken nem voltak. A porcelán falvastagsága

nem volt túl vékony, (kb. 2— max. 3 mm a csészéknél).

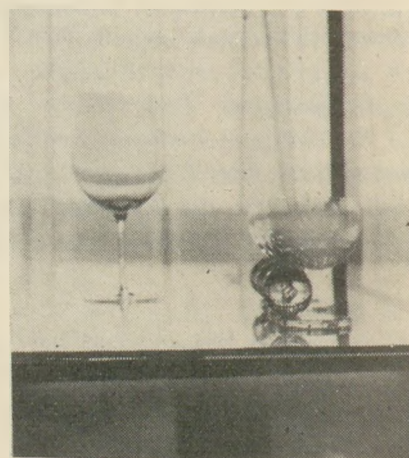
Üvegekészletek közül nem volt kiemelkedő színvonalú- illetve sok egyformán magas színvonalú volt, főleg csehszlovák és NSZK gyártmányok. Formai tréfák is tarkították elsősorban a rosenthali anyagot.

Üvegplasztikában többféle irányzat is megfigyelhető: elsősorban technológiai szempontból különböztek, de ez nagymértékű formai különbözőséget is maga után vont. 1. Hutában készített, fújt, ragasztott színes figurák. 2. Üvegtömbből csiszolt figurák. 3. Üvegtömbök csiszolva, vagy csiszolás nélkül alakítva, ábrázolástól függetlenül. 4. Üvegcsőből alkotott kis humoros figurák, diszkrét arany és fekete vonal díszítéssel, rajzzal kiegészítve (Szovjetunió művészi alkotásai).

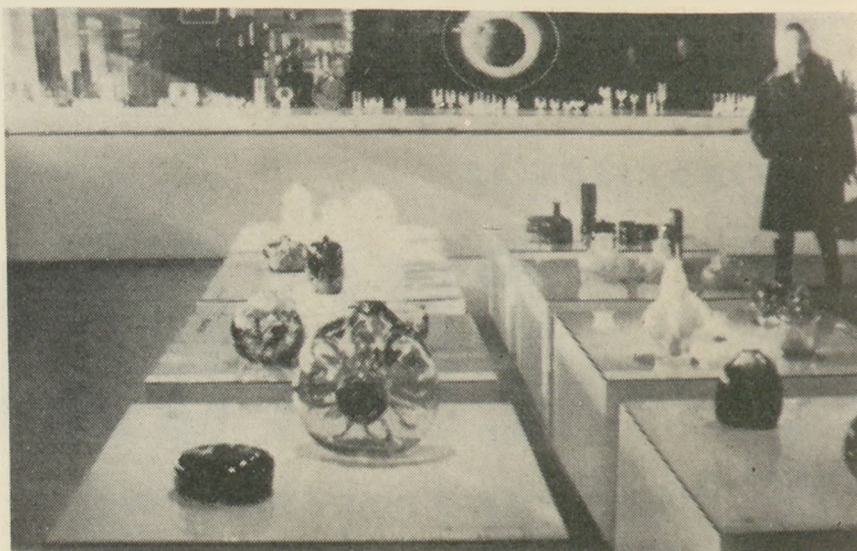
Porcelán kisplasztikában a csehszlovák tervezők hoztak újat, „pop” jellegű tárgyakal (befőttes üveg, papírral lekötve porcelánból, mint váza, humoros jellegű, egyszerű alaplatformákból összeállított (lapos henger és gömb) figurákkal.

A design-szemlélet a bemutatott tárgyakon keresztül kevésbé érvényesült, kivételt egyes csehszlovák. NDK és NSZK porcelánkészletek ké-

peztek, ezek azonban formailag nem sok újat hoztak. Technológiaiailag azonban sok újat lehetett látni, főleg



1. ábra. Nemzetközi Üveg- és Porcelán kiállítás. 1973. Bratislava Fotó: Bokor József A klasszikus kehely mellett a formai és technológiai meglepetés, hogy szár helyett félrecsúztatott tömör gömbön áll a kehely ivórésze. (NSZK-Rosenthal — A tervező neve nem szerepelt)



3. ábra. Nemzetközi Üveg- és Porcelán kiállítás. 1973. Bratislava Fotó: Részlet Bokor József Csehszlovákia anyagából



4. ábra. Nemzetközi Üveg- és Porcelán kiállítás. 1973. Bratislava Fotó: Bokor József Üvegcsőből fújt figurák (Szovjetunió — A tervező neve nem szerepelt)

üvegtárgyagnál. Ha valami gépesített eljárással készült, akkor az a maga nemében tökéletes volt, a termékek pedig igen magas szakmai színvonalon valósultak meg.

Érdekes módon tért hódít a csehszlovák üvegtervezők körében a „pop-art” (üvegguglóf aranyporral megcukrozva”).

A magyar anyag a maga szerénységével is, a jó átlagban megállta helyét, bár jelen lehetett volna a magyar porcelán is.

Dárday Nicolett—Bokor József

A szerkesztésért felel:
Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:
1368 Budapest VI., Anker köz 1—3.
Telefon: 226-497

Felelős kiadó:
Siklói Norbert

Kiadja:
Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest VII., Lenin krt. 9—11.
Telefon: 221-285. Levélcím: 1906. Postafiók 223.

74.1., 2005 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatálnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft: félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft.

Index: 25 250

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság
Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámájára vagy átutalással, valamint
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK

V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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