

302.935

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

5

19. ÉVFOLYAM · BUDAPEST 1967. MÁJUS

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

*

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

*

Felelős szerkesztő:

Hinsenkamp Alfréd

*

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla
Dr. Déri Márta
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Knapp Oszkár
Dr. Kovács Róbert
Kudelka Dénesné
Lenkei György
Magyar István
Dr. Soltész Gáspár
Szabó Elek
Szentmártony Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán

*

Szerkesztőség:

Budapest, V., Szabadság tér 17

Telefon: 124-438

*

Kiadja:

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

*

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) és minden postahivatalnál. A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 02. Előfizetési díj: 1/4 évre 18,- Ft; félévre 36,- Ft; egyes szám ára: 6,- Ft. — Csekk számlaszám egyéni 61.252; közületi: 61.066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

67.5., 4132 Réval Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.

Index: 25,250

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOMJEGYZÉK

Grofcsik János: Finomkerámiai gyárak Magyarországon a XVIII. és XIX. században 161
Ferenczy Pál: Kőbányák gazdaságos és fejlesztendő tárolói 167
Paulik István: Különleges biztonsági üvegek gyártási eljárásai és hazai kísérletei 173
Emszt Mihály—Jankovits László: Kovasavtartalom meghatározása gravimetria és fotometria kombinálásával 180
Az alap kutatás és műszaki fejlesztés 181
Kilián József—Tóth Zoltán—Zsembéri László: L 500-as PC paraméter változásai és hatásuk a szilárdságra, valamint a gőzölhetőségre 183
Ördög Dénes: Karbonáthontásos kemencék üzemi vizsgálata füstgáz-elemzés alapján 190
Hírek a világ szilikátiparából 195
Az Építésiügyi Tájékoztatói Iroda külföldi lapszemléje 198

СОДЕРЖАНИЕ

Грофчик Я.: Тонкокерамические заводы Венгрии 18. и 19. столетия 161
Ференци П.: Рентабельные хранилища в карьерах и их развитие ... 167
Паулик И.: Методы производства специальных безопасных стёкол, и отечественные эксперименты в этой области 173
Кулиан Й.—Том З.—Жембери Л.: Влияние изменения некоторых параметров портландцемента марки „500“ на его прочность и поведение при пропаривании 183
Ордог Денеш: Производственное испытание печи для обжига цементного клинкера на основе анализа отходных газов. 190

INHALT

Grofcsik, János: Feinkeramische Werke in Ungarn im XVIII. und XIX. Jahrhundert 161
Ferenczy, P.: Wirtschaftlichkeit und Entwicklungsmöglichkeit des Lagerns im Steinbruch 167
Paulik, István: Erzeugungsverfahren und heimische Versuche bezüglich auf spezielle Sicherheitsgläser 173
Emszt, Mihály—Jankovits, László: Bestimmung vom Kieselsäuregehalt durch Kombination der gravimetrischen und photometrischen Verfahren 180
Kilián, József—Tóth, Zoltán—Zsembéri, László: Die Veränderungen der Parameter des Zements „L 500“ und ihre Wirkung auf die Festigkeit und die Dampfbehandelbarkeit 183
Ördög, Dénes: Betriebsuntersuchungen der Brennöfen für Karbonatzerzeugung, auf Grund der Rauchgasanalyse. 190

CONTENTS

Grofcsik, János: Hungarian Potteries in the 18th and 19th Centuries 161
Ferenczy, P.: Economic Product Storage in Quarries 167
Paulik, István: Technologies of and Hungarian Experiments in Special Safety Glasses 173
Kilián, József—Tóth, Zoltán—Zsembéri, László: Changes of Properties of “L 500” Portland Cement and their Effect upon Strength and Steam Curing Usability 183
Ördög, Dénes: Investigation of Kilns for Carbonate Decomposition by Fluegas Analysis. 190

ÉPÍTŐANYAG

19. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

Finomkerámiai gyárak Magyarországon a 18. és 19. században

GROFCSIK JÁNOS

Talán feltűnik az olvasónak, hogy miért éppen e két évszázad gyárainról szól e rövid ipartörténeti — nem művészettörténeti — tanulmány. Ennek oka, hogy csak a XVIII. században létesült először Magyarországon gyáripar (manufaktúra) jellegű finomkerámiai üzem, a XX. század finomkerámiai gyáripára pedig ma még nincs történeti távlatban.

E téma érdembeni tárgyalása szükségessé teszi, hogy egy rövid visszapillantást tegyünk arra, miképpen fejlődött ki Európában a ma finomkerámiának nevezett agyagművesség. Ez szükséges ahhoz is, hogy a finomkerámiai termékek, főleg a művészettörténészek által használt nem mindig szakszerű és nem mindig következetes megnevezésében tisztán lássunk.

A mórok (arabok) a VIII. század elején foglalták el a mai Spanyolország nagy részét, (így többek közt 708-ban Majorka szigetét) ahol virágzó agyagipart űztek, főleg falburkoló lapokat, de díszedényeket is készítettek. Ezeknél a lyukacsos szövetű, égetés után sárga színű agyagalap, fehér színű ón-ólom tartalom mázzal volt bevonva, s a sima felület keleti ízlésű színes díszítéssel volt ellátva, mint ez a világhírű Alhambra épületén ma is látható.

A mórokat a XII. században kiűzték Európából, s a pisaiak 1165-ben elfoglalták a móroktól Majorka szigetét, de agyagművességüket az ott visszamaradt móroktól eltanulták, s gyártmányaikat Majorkáról majolikának nevezték el. Az olaszoknál az ónmázás majolika gyártása főleg Faenzában virágzott. Az olaszoktól a franciák is eltanulták a gyártásmódot, de náluk az ónmázás agyagáru Faenzáról fayence (fajansz) elnevezést kapott.

Az olaszok és franciák által technikailag is tökéletesített és művészi szintre emelt olasz majolika-, illetve fajanszgyártás főleg a XV. században

élte fénykorát, de versenytársa támadt a kínai porcelánban, melyet a portugálok először 1508-ban hoztak be Európába. A később mind nagyobb mennyiségben behozott, technikailag sokkal tökéletesebb, szilárdabb kínai porcelán javára dőlt el a verseny, s a XVI. századtól kezdve már alig gyártottak olasz majolikát. Ellenben megindult a törekvés a kínai porcelán utánzására, s e törekvés létrehozott egy fehér alapsanyagú, külsőre a porcelánhoz hasonló, átlátszó mázzal bevont terméket, melyet a franciák megkülönböztetésül az ónmázás fajansztól, finom fajansznak nevezték el, majd később, mikor az ónmázás fajansz gyártása egészen megszűnt, az új gyártmányt értették fajansz elnevezés alatt. Európában leginkább a hollandok keltek versenyre a kínai porcelánnal s 1584—1800-ig 759 különböző fajanszgyár (manufaktúra) működött Hollandiában, melyek közt a delft-i világhírré tett szert (1). Németországban ezt a gyártmányfajtát steingut-nak nevezték el, és ennek rossz fordítása révén kapta magyarban a kőedény nevet. Híresek voltak a keményebb angol fajanszok, melyek épp úgy, mint Delft, az európai porcelángyártás megindulása (Meissen 1710) után is állták a versenyt a porcelánnal a XIX. század végéig.

Mindezek ismeretében szinte csodálatos, hogy Magyarország első kerámiai gyára, melyet 1746-ban alapítottak Holicson (Pozsony megye) a technikailag silány ónmázás fajansz gyártásával akkor indult meg, mikor már ez az áru fajta „kiment a divatból” és Bécsben már 18 év óta működött egy valódi porcelánt előállító gyár, szerte Európában működtek a kőedénygyárak, és egymás után alapítottak porcelángyárakat.

Ennek oka lehet egyrészt, hogy Pozsony és Nyitra megyékben hasonló technológiával dol-

gozó, fehér edényt készítő kisiparosok, a habán fazekasok nagy számban működtek, másrészt abban az időben a porcelán Magyarországon nagyon ritka és drága cikk volt, az ónmázás fajansz, mely formai és díszítési mód tekintetében elég magas szinten állott, olcsóbb ára folytán jól eladható volt. Radits Jenő (2) szerint Holicsra a szakmunkások nagy részét Elzász-Lotharingiából telepítették. Erre utal a gyár termékeinek stílusa és díszítésmódja, mely a roueni és strassburgi majolikagyár gyártmányaira emlékeztet.

Korabinsky Mátýásnak a XVIII. század végén megjelent német nyelven írt történeti és földrajzi lexikona (3) a 236. oldalon csak keveset említ a holicsi gyárról, de a függelékben H betű alatt leírja, hogy Holicson majolikát, vagyis fehér edényt készítenek, mely különbözik az angol fehér edénytől. A gyárat 1746-ban Ferenc császár alapította, és részben külön ide meghívott, részben itt nevelt művészekkel olyan tökéletességre juttatta, hogy a holicsi edényeket a festés szépsége, a színek tartósága és a máz fehérsége folytán a külföld hasonló termékei nem múlják felül.

Schwartner (4) munkájában megemlíti, hogy a közönséges áruhoz Holicson ássák az agyagot, de az angolhoz a Hont megyei Szitna községből hozzák. *Schwartner* munkájából kiderült, hogy Holicson már a XVIII. század vége felé kőedényt is gyártottak. Ezt nevezi angol árunak.

Fényes Elek 1837-ben megjelent munkájában (5) azt írja: „Holicsnak díszére szolgál a majolika és félporcelán fabrika, mely utóbbi hazánkban legelső volt s hol az edények *Wedgewood* módja szerint csináltatnak. Materialék rész szerint Magyar, rész szerint Ausztria és Morva országból hozatnak. Így pl. Znaim mellett találtatott agyagból a félporcelán edényekhez* sok használtatik. Kvartzot szinte Morvaországból Znaim mellől hoznak Mezei kovamárványt (Feld-Spath) Pozsony mellékéről. Értzekeket u.m. ónat, czint, óntajtikot (Bleiglätte) Bécsből. Egyébiránt az Intézet mellett 83 személy lel foglalatosságot u.m. 1 direktor, 1 fabrikára felvigyázó, 1 ellenőr, 2 mív-mester, 1 festészetmester, 1 modell mester, a dolgozókból 9 valóságos festő, 5 tanuló inas. 15 forgató és formáló (Dreher) 3 tanuló inas, 44 égető, mázoló, tisztító stb.”

Schwartner említett munkájának 1809-ben megjelent második kiadásában a holicsi gyár válságáról ír, mely az 1790-es évek vége felé lépett fel, s így fejezi be: A holicsi gyár I. Ferenc műve, a leg-régibb és legnagyobb Magyarországon, néhány év előtt váratlanul megszűnt.” Ezzel szemben *Keess* (6) 1822-ben és *Kunits* (7) 1824-ben megjelent munkájukban a holicsi gyárról mint működő kőedénygyárról emlékeznek meg. *Petrik* (8) szerint a holicsi gyárról származó adatokból arra lehet következtetni, hogy Holicson 1800 körül tényleg válság állt be, és a gyártást — talán a háborús idők miatti kedvezőtlen üzleti viszonyok következtében — tényleg beszüntették, de később újra munkához fogtak, és a fősúlyt a kőedénygyártásra fektették. „Azonban a gyár jobb minőségű nyersanyag hiá-

nyában egy cs. és kir. udvari műintézethez méltó színvonalon már nem tarthatta magát, közönséges készítményei a fejlődő porcelániparral már nem versenyezhettek, miértis 1825-ben a gyártást végleg beszüntették.”

Ónmázás edényt készítettek — mint már említettem — a habán fazekasok is. De ezekkel itt nem foglalkozunk. Egyedül Stomfá-t kell megemlíteni. A műtörténészek stomfai gyárról tesznek említést sőt, *Wartha Vince* is (9) gyárként ír róla. *Petrik* a stomfai műhely működésére vonatkozó adatokat személyesen kapta a műhely alapítójának, *Putz Józsefnek* vejétől és leányától. E szerint *Putz* a feloszlott holicsi gyár munkása volt, s a gyár megszűnése után Stomfán egy műhelyt létesített, mely *Putz* haláláig a XIX. század közepéig működött. *Veje* a műhelyt megszüntette s *Modoron* lett önálló fehéredényes mester. A Stomfán készült ónmázás fajanszok főleg a holicsire emlékeztetnek de készültek ott a habán korsósok munkáihoz hasonló tárgyak is.

Második ónmázás fajanszgyárunk volt a tatai, melyet az *Eszterházy-uradalomban* a XVIII. század 80-as éveiben alapított *Schlögl János György*, kinek leányát *Pasteiner József* vette nőül. *Keess* említett munkájában azt írja, hogy 1822-ben a gyár tulajdonosai *Schlögl örökös*ei, *Pasteiner* és felesége voltak. A *Schlögl-örökösök* az ónmázás fajanszgyártást abbahagyták és megindították a kőedénygyártást, s a gyár vezetését *Stingl Vincére* bízta. De hamarosan szabaduhni igyekeztek a gyártól és 1822-től 3 éven át *Stingl* volt a bérelője, végül is a gyárat *Fischer Áron Mózes* tatai lakos vette meg és *Stingl* helyett a pápai gyárat korszerűsítő *Windshügelt* alkalmazta, s ezzel ismét fellendítette a tatai gyárat. A gyár fiác, *Fischer Károlyé* lett, aki a gyárat később az osztrák *Hardtmuth-cégn*ek adta el.

A tatai ónmázás fajanszgyártmányok nagyon hasonlítottak a holicsihoz, úgy hogy csak a „T” jel alapján lehet őket megkülönböztetni. Később *Tatán* sárgás színű, főleg színes mázakkal díszített majolikát, majd fehér színű kőedényt gyártottak.

A *Korabinsky-féle* munka (3) említést tesz még több kisebb fajanszgyárról és ezeket írja:

„*Gács* (Nógrád m.) Itt egy fajansz, egy irón-gyár és egy papírmalom van.

Giralt (Girátowce) *Sáros* megye. Itt egy lenszövedő, egy tégláégető és egy fajanszgyár van.

Kis Bér (Komárom megye). Itt is van egy majolika gyár, melyhez az ottani agyag (Erdboden) nagyon jó.

Pongyelok (Kishont megye). Itt néhány év óta olyan áru készül, mely vetekszik a holicsival. Itt szép fehér agyag van, azért a fazekas ipar is virágzik.”

Ezekről a *Korabinsky* által említett üzemekről bővebbet nemigen tudunk. A kishéri gyárat *Demian* (10) is említi és azt a *Batthyány-grófok* tulajdonának tartja. *Schwartner* (4) említést tesz egy budai fajanszgyárról is, és könyvének 1809-i kiadásában az olvasható, hogy a budai gyár jól fejlődik. A budai gyárról *Majláth* (11) is ír, szerinte a gyűjteményekben levő durva fajanszon előforduló OF-jegy Budát (Ofen) jelent. Ismeretes egy

* *Fényes Elek* félporcelánnak nevezi a kőedényt.

fajansztányér, melyen „KUNYⁱⁿ Ofen” jel van Sajnos a budai gyárról nincsenek részletes adataink.

A XVIII. század vége felé 7 ónmázás fajansz manufaktúránk volt, termékeik az akkori kor igényeit kielégítették, bár ekkor már Németországban a porcelánipar nagy fejlődésnek indult. Ekkor azonban még a porcelán ára folytán versenyképes volt az ónmázás fajansz, de meg kellett szűnnie, mielőtt a porcelán olcsóbb lett. De támadt egy másik versenytársa is a finom fajansz v. kőedény. Erre a termékre még véletlenül sem használom a műtörténészek és iparművészek által teljesen indokolatlanul bevezetett kemény cserép vagy fehér cserép elnevezést. A kőedény elnevezés sem jó, de minek szaporítani a magyar kerámiai nomenklatúrában ezen kívül már legalább ötféle fogalomra bevezetett „cserép” szót.

A XIX. század elején felfejlődött kőedényiparunk teljesen kiszorította az ónmázás fajansz gyártását. A már említett és kőedénygyártásra áttért tatai gyáron kívül a Dunántúlon, Pápán is alapítottak egy kőedénygyárat. Kunits (7) a pápai gyárról részletes ismertetést közöl idézett könyvében. Ismertetése 7 oldalra terjed, ebből kivonatossan idézem az alábbiakat: „A császári és királyi szabadalmazott angol kőedénygyárat Schneller és Postbischal pápai polgárok alapították 1802-ben. Néhány évig több társtulajdonosa volt, kik közül 1810-ben Winter Mátyás tulajdonába ment át a gyár. Winter a gyárat nagy erővel fejlesztette és C. A. Windschügel művezető tervei szerint 5 új köralakú kemencével látta el. Ezek az első angol rendszerű kemencék voltak Magyarországon és ilyenek Ausztriában is csak St. Pöltenben voltak, ezeket szintén Windschügel építette. 1810-ben a gyárban volt egy korongozó, egy-egy festő, mázoló és áruátvevő szoba, 5 nagy új és négy régebbi kis kemence, iszapoló helyiség, zúzó, őrlők, masszaszárító üstök* és laboratorium. Ezeket kívül még két raktár, iroda, lakóház stb.” A nyersanyagok beszerzési helyeit is felsorolja: „A kvartzot Grácon át St. Veithből (Karintia), az agyagot Városlódról és Losdorfból (Sopron m.) hozták. Nagy Máriacellből dolomitot, Karintiából ólomgeléte, Triesztből szódát, ládáknak való deszkát Bécs-újhelyből hozattak.”

„Egy művezető, 4 hivatalnok és 46 munkás volt alkalmazva a gyárban, kik közül 10 korongos és 3 festő volt. 1818-ban 56 000 O. é. forint árú készült és 50 000 O. é. forint értékű árut adtak el és piacot találtak Magyarországon, Horvátországon és Ausztriában is.”

Szerző nagy elismeréssel ír a gyárról, és dicséri annak gyártmányait. Ez a dicséret indokolt is, ha megnézzük gyűjteményeinkben elég szép számmal található pápai kőedényeket. Jellegetesek a finoman kivágott szélű tányérok és színes mázakkal díszített edények.

Bár a pápai gyár nevében mint angol kőedénygyár szerepelt, nem gyártotta az angol típusú ke-

mény kőedényt, hanem a könnyű német meszes kőedényt.

1832-ben Winter vejére, Draksits Jánosra szállt a gyár tulajdonjoga, kitől 1838—39-ben Fischer Mór, a tatai gyár tulajdonosának rokona, a későbbi herendi gyáros bérelte. 1839-ben Mayer J. György vette meg, és 1866-ig folytatta Pápán a gyártást, majd átvette a városlódi gyárat és ugyanakkor Pápán a gyártást beszüntette.

A tatai gyártól eltávozott Stingl Vince Herenden próbálkozott kőedénygyártással. Műhelyét később Városlódra akarta áttelepíteni. Mivel az agyagbányák és az erdőségek, ahonnan a fát az égetéshez kitermelték, a veszprémi püspökség birtokában voltak, Stingl 1828-ban írásbeli ajánlatot tett a veszprémi püspöki uradalomnak egy kőedénygyár létesítésére. Ajánlatát nem fogadták el, de a bátyjával, Stingl Károllyal egy kőedényműhelyt létesített Városlódon. Stingl Vince maga továbbra is Herenden maradt, Mayer Jánossal társult* és porcelángyártással kezdett kísérletezni. Mikor Fischer Mór a pápai gyár bérletéből távozni kényszerül, a herendi Stingl- és Mayer-féle kőedénygyárba lép be tőkés társként, majd 1840-ben szerződészegés címen megszabadul Stingltől, és ekkor a herendi gyár egyedüli tulajdonosává lesz.

1845-ben a pápai gyár tulajdonosa, Mayer J. György vette át Stingl-ék városlódi kőedényműhelyét és új gyár alapításába kezdett, s mint Kossuth „Iparegyesületi Hetilap”-jának 1845. aug. 19-i száma közli „Város-Lódon Herendtől egy órányira új porcellángyár van épülőben.” Mayer azonban feladta városlódi terveit, s az épülő gyárat 1846-ban eladta *Zichy Domokos* veszprémi püspöknek (12), s az építés a veszprémi püspökség költségein fejeződött be. 1846 közepétől 1848 végéig Zichy a tulajdonosa, majd a szabadságharc alatt Zichy püspöknek Ausztriába való menekülése után 1849-ben a „Magyar Álladalom” kezelésében volt, s utána 1866-ig *Magyar Mihály* hajmáskéri molnár a tulajdonos, kitől Mayer J. György 1866-ban megvette, s ugyanakkor a pápai gyárat leállította. Városlódon Zichy idejében csak porcelán készült. A gyűjteményekben látható néhány darabon „Z. D. Városlód” masszába nyomott jel látható.

Magyar Mihály idejében a városlódi gyártás jelentéktelen volt, a pápai gyár uralta a kőedénypiacot a Dunántúlon. A városlódi gyár új korszaka 1866-ban kezdődött, mikor a pápai gyáros munkásaival és felszerelésével Városlódra telepedett át, ahonnan addig Pápára szállította az agyagot. 1884-től 1898-ig a budapesti Láng Mihály edény- és üvegnagykereskedő is érdekeltté vált a gyárban, és a gyár „Láng és Mayer, Kőedény Majolika és Kályhagyár” néven ment. Ebben az időben tértek rá a népies ízlésben díszített tárgyak készítésére és a kályhacsempe gyártására. Mihalik (12) cikkéből idézve: „A városlódi gyártás ez új szakasza példamutatóként hatott a többi hazai gyárra és sajátos stílus és forma alakításával egy kis időszakra övé a vezérszerep a magyar kerámiában. Kezde-

* E korabeli gyárakban a masszaiszapot üstökben való melegítéssel víztelenítették. Szűrőprések csak a század elején kerültek használatba.

* Ez a Mayer János nem rokona a pápai kőedénygyárosnak.

ményezővé válik, s munkájával a magyar kerámia programot adó és jövőt szabó előrelendítője.”

Adatok vannak arra vonatkozólag, hogy Bakonybélben is voltak próbálkozások kőedénygyár létesítésére az 50-es évek elején és a Hollóházán is működött *Gerlicze Rafael* keramikus volt az egyik bakonybéli kísérletező (13).

Kassán a XIX. század elején létesült kőedénygyár. *Szepesházy* és *Thiele* (14) 1825-ben megjelent munkájukban két kassai kőedénygyárról írnak: „A cs. és kir. jogositott kőedénygyár (k. u. k. Landbefügtes Steingutfabrik), melynek tulajdonosa Dr. Wirkner és Mohl-testvérek nemesak jó felvevőképességgel (Absatz) rendelkezik az egész országban, hanem Lengyelországba is szállít méltányos áron jó árut. Ezen kívül még egy hasonló gyár van, melynek tulajdonosa Pivarotti.”

Schwartner (4) könyvének második kiadásában (1809) már említi a kassai gyárat ugyancsak Demian (10) is, ki azt írja 1805-ben, hogy a kassai gyár meglehetősen nagy.

Körmöczbányán is volt egy kőedénygyár, melyet Wacholt Mátyás gyógyszerész és Karl Henrik vésőmester alapítottak 1800-ban Windschügel művezető közreműködésével, ki innen került azután Pápara. A gyár eleinte nem volt életképes, és a tulajdonosok sok költséges kísérletezés után a városnak ajánlották fel, amely részvénytársasági alapon vette kezelésbe. Művezetőnek Rösszt hívták el Görgényszentimréről, ki fiával együtt Körmöczbányán porcelángyártással is kísérletezett, de ez nem vezetett eredményre. 1838-ban a gyár leégett. Ezután Trangus nevű tulajdonosa volt, ki Röss fiának vezetésével, majd ennek 1845-ben bekövetkezett halála után Wagner Ulrik művezetővel folytatta a gyártást haláláig, 1885-ig. Ezután Ujlaki nevű tulajdonosa volt, ki a gyárat bővítette. 1868-ban a gyárat Kossuch János vette meg, kinek Ajkán és Katalin után üveggvárai is voltak.

A gyártás Körmöczbányán eleinte nem volt sikeres, sőt még később is csak máz alatti késsel egyszerűen díszített tárgyakat gyártottak. Művészibb értékű tárgyakat csak az 50-es években kezdtek gyártani, melyeket Schmussler József, Csehországból behívott festő vezetett be. Fő nyersanyag eleinte a Körmöczbánya vidékén előforduló agyag volt, s aszerint, hogy jobb vagy rosszabb telepet tártak fel, a gyártmány minősége is időről időre változott. Egyszerű, jobb minőségű áru csak azután került ki a gyárból, miután a Kossuch-cégé lett.

A körmöczbányaival egy időben, vagy legfeljebb 1–2 évvel előbb létesült a nagymartoni, egy egész kis méretű kőedényüzem. Alapítója Ziegler volt, majd a fiára szállt és az 50-es évek vége felé megszűnt (Petrik 8).

Miskolcon a XIX. század ötvenes éveiben Mildner Alajos Ferenc alapított egy kőedénygyárat. Rövid ideig működött, mert a 60-as években leégett és nem építették újjá.

1885-ben Koós István, kinek előzőleg porcelánfestészete volt, állított fel egy kis kőedénygyárat, de ez nem volt életképes. Wartha (9) szerint Miskolcon régebben is lehetett kőedénygyár, mert egy adat szerint „a miskolci 1841-ben megbukott

edénygyárhoz a legjobb anyagot Szerencséről egy pincéből szállították, mely szép fehér, állítólag kaolin volt.” Szállítottak a tapolcai hegyből is agyagot, ebből és a diósgyőri határban előforduló fehér fővénnyből tűzálló téglákat készítettek az égető kemencékhez.

A telkibányai és a közelében fekvő hollóházai gyárakra, illetve azok alapítására vonatkozólag Petrik közlései nem támaszkodnak kétségtelen adatokra, azért erre vonatkozólag *Sikota Győző* (15) könyvéből idézem, hogy „Széchenyi hatására Brezenheim herceg regéi uradalmában az akkortájt előbukkant kaolin felhasználására porcelángyár építésébe kezd 1825-ben Telkibányán. A gyár 1827-ben megkezdte termelését.” Ez volt az első porcelángyár Magyarországon (16). Petrik szerint maga a herceg is érvényesítette befolyását a gyártásra, s ebből az időből szép porcelántárgyak maradtak fenn. A herceg később bérbeadta a gyárat. Az első bérlő a herceg Mayer nevű igazgatója volt, kit Moll József kassai, majd Friedmann bodroglóvár-aljai, azután Martin és Gerhard kassai lakosok követtek a bérletben és a XIX. század vége felé Fiedler Gyula vette bérbe, s ő bérelte a gyár megszűnéséig. A régebbi bérlők kőedény gyártottak, Fiedler újra kezdett kísérletezni a porcelánnal, de rövid idei kísérletezés után újra kőedényt gyártott.

A hollóházai gyárra vonatkozó adatok *Sikota Győző* részletes monográfiájában (15) található, ezért csak néhány sorban emlékezem meg róla. Hollóházán a Károlyi-uradalom tulajdonában már hosszú idő óta működő üveghutát alakították át kőedénygyárrá, mely 1831-ben kezdte meg működését. A grófi uradalom a gyárat bérbeadta, s a különböző bérlők alatt a gyár sok nehézséggel küzdött, csak a 60-as években lendült fel, amikor Istványi Ferenc volt a bérlője, ki a kályhaesempegyártást is bevezette. A századforduló idején bekövetkezett halála után fia vette át a gyár bérletét.

Az ötvenes években Bélapátfalván is létesült egy kőedénygyár, mely az egri káptalan (papnövelde) tulajdonában volt, és bérlők tartották üzemben. Helyi agyagot dolgozott fel, eleinte barna főzödényt gyártottak, később tértek rá a sárgás fehér kőedényre.

Kiseb kőedénygyár működött Iglón 1832–1869-ig. A gyár jegye címer, felette két bányakalapács és alatta: „Igló”.

Jelentéktelen kőedénygyárak működtek a XIX. század második felében Murányban és Rozsnyón is.

Erdélyben Petrik (8) szerint két kőedénygyár volt. A görgényszentimrei gyár vagy a XVIII. század legvégén, vagy a XIX. század első éveiben keletkezett. Levéltári adat szerint 1820-ban Röss művezetőt Görgényből Körmöczbányára hívták. A gyárat a görgényi uradalom létesítette, mely ezenkívül üveghutát és papírmalmot is rendezett be. A helybeli sárgás színű plasztikus agyagot úgy lehetett kőedénygyártásra felhasználni, hogy az egyszerűen égetett, a vasoxidtól sárgás színű edényeket (biszkvit) konyhasóoldattal mártották és még egyszer égették, mikor a vasvegyület vasklorid alakban elszállt. Itt ezt a drága eljárást csak azért lehetett alkalmazni, mert közelben volt sóbánya és

olesó volt a fa. Hátránya volt az eljárásnak, hogy a NaCl gőzével telt kemencében a máz alatti festékek elromlottak. A görgényi edény ezért leginkább máz felett van festve, vagyis négyszer kellett kemencébe rakni.

Brassóban a 40-es években keletkezett egy kisebb kőedénygyár, de a század vége felé meg is szűnt.

Wartha (9) említést tesz a Reitter-féle, Parajdon (Erdély) 1878-ban alapított, és rövid működés után, 1882-ben megszűnt kőedénygyárról, hol szintén azt az eljárást alkalmazták a sárga színű biszkvit fehéritésére, mint Görgényben.

Meg kell még emlékezni a múlt század vége felé alakult két gyárról, a pécsi Zsolnay- és a budapesti Fischer-féle gyárakról. Míg a XIX. századi hazai kőedénygyáraink fő tömegben virágos tányérok, bögréket és tálakat gyártottak, ez utóbbi két gyár díszkerámia gyártását tűzte ki célul. Zsolnay Vilmos 1868-ban Pécs város polgármesteréhez intézett beadványában írja: „Égy nagyszerű, a műipar igényeinek tökéletesen megfelelő és a mostani műipar színvonalán álló gyárat szándékozom felállítani” (12). Ezt valóra is váltotta. Eleinte díszfajanszot (színes mázakkal díszített kemény földpátos kőedényt) gyártott, mely nem alacsony tűzű máz feletti muffelfestékekkel, hanem erős tűzben a mázzal együtt olvadó zománccfestékekkel volt díszítve. Az akkori Zsolnay-féle „majolika” a világon egyedülálló technika volt, és a pécsi gyárat az 1880-i párizsi világkiállításon világhírnévre emelte. A pécsi gyár, mely a 60-as évek kezdetén fazekas-műhely-jellegű volt, a század végére már több mint 700 munkással dolgozó gyárteleppé vált, s már akkor kezdte gyártani a telegráfszigetelő porcelánokat.

A Fischer Ignác-féle budapesti gyár gyártmányainak anyaga világossárga színű lágy kőedényátlátszó olmos mázzal. Díszítése leginkább a máz feletti muffelfesték volt. A fősúlyt gyártmányainak művészi formájára fektette. Eleinte a Dob utcában volt, később Kőbányán, a Liget utcában létesített új telepet, ahol ún. angol kőedényt is gyártott.

Végül még néhány szót Herendről, a múlt században. 1840-ben Fischer Mór a herendi gyár egyedüli tulajdonosa lett. Az első gyártmányok nem voltak sikeresek (17), de a 40-es évek végén Meissen, Sevres, Capo di Monte és főképp válogatott kínai porcelánok utánzásával kezdett foglalkozni. Fischer az utánzatokra mindig „Herend”-védjegyet használt. A gyár múlt századbeli fénykorát az 50—60-as években élte. 1875-ben Fischer Mór fiára, Fischer Sámuelre szállt a gyár, de még a Fischer Mór idejében kezdődött hanyatlás nem állott meg az 1884-től a század végéig terjedő időszakban sem, amikor a gyár részvénytársaság tulajdonába került (18).

A XIX. században alakult kb. 20 edénygyárunk nagy része rövid idei fennállás után beszüntette működését. Gyáraink mind manufaktúrák voltak, gépi berendezés nélkül, legfeljebb vízi malommal hajtott masszák és mázórlók berendezéssel. Csak a század vége felé alkalmaztak egy-két gyárban

gőzgépet, s a szűrőprés is csak ekkor került alkalmazásba, addig a masszaiszapot üstökben főzve, vagy napon, esetleg gipszformákban szárítva vizenitették. A kemencék fatüzelésűek voltak.

Több gyárat uradalmak alapítottak, főleg hogy kitermelt fájukat jobban értékesíthessék, és a gyárakat bérlők útján tartották üzemben, kiknek nem a gyár fejlesztése, hanem abból a bérleti díj és haszon kisajtolása volt a fő céljuk. Így aztán a bérlők sűrűn váltották egymást.

A XIX. század közepén nagy lendülettel megindult cseh porcelánipar, mely termékeit — mint az Osztrák-Magyar monarchia tartománya — vámmentesen hozhatta be, a kőedénygyárakat lenyomta, s a városi jobbmodú polgárság a század közepétől már inkább a porcelánt vásárolta, a kőedénygyárak főleg a földművelő és falusi lakosság ellátására szorítkozva formai és díszítésmódban is azok igényeihez idomultak. A gyárak legtöbbszörre úgy értékesítették gyártmányait, hogy a kereskedők szekerekkel, szalmába csomagolva vitték el a gyárból vásárokra, falukra eladni, vagy gabonára cserélni.

A monarchia iparpolitikája, a 67-es kiegyezés után pedig a jórészt osztrák érdekeltségű banktőke sem kedvezett a hazai ipar fejlődésének, a hangzatos magyar iparfejlesztési szövegek ellenére sem.

A század vége felé a tömegcikktermelésre berendezett osztrák wilhelmsburgi gyár újabb konkurenciaként lépett fel. Az 1885. évi budapesti országos tárlaton, „mely a hazai művészi ipar felvirágoztatására irányuló seregszemle” volt, a művészi kerámiáé volt az elsőség. A herendi porcelángyár ez időben válságban volt, s főleg 4 gyár termékei reprezentálták a hazai finomkerámiai gyáripart, Zsolnay pécsi, Fischer Ignác budapesti, Láng és Mayer városi gyárak, azonkívül az Istványi bérletében levő hollóházi gyár.

„A Zsolnay gyár főleg a tolna-baranya-megyei népi és háziipari készítményekből merített mintákkal ékesítette edényeit és azzal teremtett divatot. Fischer Ignác a kínai mintákra fektette a hangsúlyt, a Láng és Mayer cég termékei mindezek közül a leghívebben őrizték meg a tősgyökeres magyar círásszűr díszítéseket...” „Az 1885-ös országos kiállítás óta ez a díszítésmód vált uralkodóvá és általános elterjedésűvé.” (11).

Ugyanezek a gyárak és természetesen Herend reprezentálják a milleniumi kiállításon 1896-ban a magyar kerámiaiipart. E kiállításon „Hollóháza már termékeinek technikai és művészi szintjét tekintve, közvetlenül a Zsolnay gyár mögé zárkózik fel.” (15). Ez volt a helyzet a századforduló elején.

Az első világháború után már csak a herendi, hollóházi, városi és a körmöcbányai kerültek üzembe és a pécsi fejlődött fel tekintélyes gyárrá. De a XIX. században még kizárólag csak edényfélék és dísztárgy előállításával foglalkozó empirikus jellegű hazai „agyagipar” századunk elején alakult szakszerűen vezetett, műszakilag megalapozott, az akkori időknek megfelelően gépesített finomkerámiai iparrá. Új gyárak is létesültek,

Drasche-porcelángyár, Budapesti Zsolnay, Gránit és az edényfélék mellett a műszaki és építőipari jellegű termékek gyártása is megindult hazánkban. De ez már nem történelem.

IRODALOM

- [1] *Henry Havard*: Historie de la Faïence de Delft (1878).
- [2] *Radisits Jenő*: Adatok a holicai majolikagyár történetéhez. „Művészi Ipar” 1890. évf.
- [3] *Johann Mathias Korabinsky*: Geographisch-historisches und Produkten Lexikon von Ungarn. Pressburg 1786.
- [4] *Martin Schwartzner*: Statistik des Königreichs Ungarn. Pest 1798. (Bővített kiadásban megjelent 1809).
- [5] *Fényes Elek*: Magyarországnak állapota statisztikai és geographiai tekintetben. (Pest 1837).
- [6] *Stephan Edlem von Keess*: Darstellung des Fabriks und Gewerbesens in österreichischen Kaiserstaate. (Zweiter Teil) Wien 1822.
- [7] *Michael von Kunits*: Topographische Beschreibungen des Königreichs Ungarn. Erster Band. Pest, bei Ludwig Landerer 1824.
- [8] *Petrík Lajos*: Adatok a magyar agyagipar történetéhez. Művészi Ipar 4. évf. 1889.
- [9] *Wartha Vince*: Az agyagipar technológiája. Természettudományi Társulat kiadása, Budapest 1892.
- [10] *J. A. Demian*: Darstellung des Österreich'schen Monarchie nach den neuesten statistischen Beziehungen. Dritten Band. Wien. 1805.
- [11] *Majláth Béla*: Agyagiparunk története. Archeológiai közlemények. XII.
- [12] *Mihalik Sándor*: A városlódi régi kerámia. Folia Archeologica. VII. köt. (1955).
- [13] *Mihalik Sándor*: Bakonybéli kőedénygyártási próbálkozások. Folia Archeologica. IX. köt. (1957).
- [14] *Szepesházy u. I. O. v. Thiele*: Merkwürdigkeiten des Königreichs Ungarn. Kaschau 1825.
- [15] *Sikola Győző*: Hollóházi kerámia. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1961.
- [16] *Mihalik Sándor*: A magyar porcelángyártás kezdetei. Folia Archeologica. VI. köt. 1954.
- [17] *Katona Imre*: A herendi gyár máz- és masszakisórlétei az 1840-es évek elején. Építőanyag, 18 (1966) 11. sz.
- [18] *Hegedüs Gyuláné*: Egy herendi művezető emlékezései. Folia Archeologica VI. köt. (1954).

Grofcsik János: Finomkerámiai gyárak Magyarországon a 18. és 19. században

Грофчик Я.: Тонкокерамические заводы Венгрии 18. и 19. столетия.

Grofcsik, János: Feinkeramische Werke in Ungarn im XVIII. und XIX. Jahrhundert

Grofcsik, János: Hungarian Potteries in the 18th and 19th Centuries.

MINDEN IPARÁGAT ÉRINTŐ KÖNYV

JURAN, J. M.

MINŐSÉG

TERVEZÉS — SZABÁLYOZÁS — ELLENŐRZÉS

Az amerikai ipari minőségszervezésben szerzett tapasztalatainak gazdag tárháza, a minőség teljes problémakörének részletes, könnyen áttekinthető, roppant szemléletes kézikönyve.

Műszaki és gazdasági vezetők, gyártmánytervezők, technológusok, mérnökök és mérnök-közgazdászok, minőség-ellenőrök, áruátvevők, üzemszervezők számára nélkülözhetetlen.

1342 OLDAL ■■■ 401 ÁBRA ■■■ 238 TÁBLAZAT ■■■ KÖTVE 180,— FT

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

Kőbányák depónia-szükségletének alakulása

A korszerű kőbányaüzemi berendezések egyike a *késztermékek* nagyarányú tárolására alkalmas tárolórendszer. A készárutárolás kérdése a régebbi, valamint az 1950-es évek elején létesült üzemeknél még nem jelentkezett. Az addigi üzemi tapasztalatok az osztályozó vibrátorok alatt elhelyezett, néhány vagon befogadóképességű silók tárolókapacitását elegendőnek mutatták és nagyobb készárutárolók tervezését nem tették szükségessé. Azonban a fokozódó elszállítási nehézségek, valamint egyes szemcseméretekkel kapcsolatos — főleg nagy üzemeknél jelentkező — rapszódikus fogyasztói igény, ezekben az üzemekben is a készárutárolók utólagos megépítését tették szükségessé. A tárolási lehetőség nagyvonalú megteremtése ma már az üzemszervezés elengedhetetlen követelménye.

Kis, 150—200 ezer tonna évi kapacitású üzemeknél a tárolási igény nem jelentkezik jelentős mértékben. A kis üzem a helyi fogyasztókat elégíti ki, ezeknek igénye pedig általában minden gyártott frakcióra kiterjed. A kisebb mennyiségben előállított kőtermékek — a gyors elszállítás következtében — legfeljebb rövid tartamú tárolásra szorulnak. Az elszállítás rendszerint tehergépkocsival történik, és így nem függ az időnként országos viszonylatban jelentkező vasúti szállítási nehézségektől. A kis üzem kedvezőbb helyzetének tulajdonítható, hogy készárutárolásának kérdése egyszerűen, általában műszaki tervezést nem igénylő módon megoldható.

A nagy üzem tárolási gondjait fokozza, hogy a gyártás során természetesen keletkező egyes, huzamosabb időn át nem igényelt frakciók nagyarányú tárolására kénytelen berendezkedni. A nagy üzem tárolási gondjai csak akkor csökkennek, ha a fogyasztói igény a gyártás arányánál erősebben az apróbb szemcseméretű frakciókra terjed ki, mert folyamatos elszállítás esetén a nagy szemcseméretet utántörésével a tárolást elkerülheti. A túlnyomóan nagy szemcsefrakciókra kiterjedő fogyasztói igény a tárolási gondokat fokozza, mert az üzem apróbb frakciókból nagyot nem tud előállítani, és így azok tárolásáról gondoskodnia kell.

A kis üzemek a nagy üzemeket tehermentesítik ugyan a helyi fogyasztók kielégítésével, de ugyanakkor a nagy üzem tárolási kényszerét fokozzák. A helyi fogyasztók kielégítésével a kis üzemek — országos méretben — nagy mennyiségű olyan frakciót adnak el, amelyet a nagy üzem is gyárt. Az így elhelyezett mennyiségek a nagy üzem tárolási gondjait csökkentenék, azonban a helyi fogyasztó részére, a sokszor nagy szállítási távolság miatt, a nagy üzemtől való beszerzés

gazdaságtalan. A kis üzem tehát a nagy üzem rovására rentábilis, mert a nagy üzem kénytelen a nagy fogyasztókra támaszkodni, akiknek rapszódikus igénye következtében — mint említettük — nagyarányú tárolásról kell gondoskodnia.

Tárolóterek tervezésének irányelvei

Kőbányák korszerű tárolóinak megtervezése ma már legalább olyan súlyú feladat, mint a helyes osztályozási technológia kialakítása. A tárolótereknek már nemcsak tárolási szerepük van, hanem — ezen túlmenően — szervesen bekapcsolódnak az üzem technológiai folyamataiba.

A tárolóknak gazdaságosoknak és fejleszthetőeknek kell lenniük. A tároló akkor *gazdaságos*, ha az anyag kiszállítását és felszedését végző szállítórendszer beruházási és üzemeltetési költsége minél kisebb. A tárolótér *fejleszthetősége* pedig azért szükséges, mert az igények változók, előre sohasem állapíthatók meg. Nem indulhatunk el egy elképzelt maximumra tervezett beruházással, sőt sok esetben a beruházás indításakor még a közepes átlag tárolásához szükséges beruházási keret sem áll rendelkezésünkre. Ezért a tárolóteret úgy kell megtervezni, hogy későbbi fejlesztése gazdaságosan legyen megoldható. A fejlesztés módját tehát előre meg kell tervezni. Meg kell állapítani, hogy az ismert depóképzési módszerek milyen kapcsolásával lehet a kívánt eredményt elérni.

Tervezésnél a felfejlesztett tárolótér részére kell területet biztosítani, esetleg már az első beruházás alkalmával végzett földmunka árán is. A tárolótér fejlesztése a meglévő üzemekben sem történhet rendszertelenül, a pillanatnyi helyzetnek megfelelően, mert az így tervszerűtlenül kialakult tárolórendszer sohasem lesz gazdaságos. A tárolóterek létesítését tehát előre megtervezett *fejlesztési program* alapján kell megkezdeni és befejezni.

Vitás kérdés, hogy a tárolóterületeken a készterméken kívül milyen más — szennyeződéstől mindenesetre megtisztított — *egyszertört*, vagy *félkész* többszertört anyagot is tároljunk-e? A nagy szemcseméretű félkésztermék tárolása helyénvaló, mert a szálló portól a felhalmozás és felszedés okozta sűrűlódás porképzésétől várható elszennyeződését a további feldolgozás és osztályozás kiküszöböli. A kis szemcséjű és különösen az erősen egyes szemszerkezetű frakcióknál már meggondolással kell élnünk, mert ezek a termékek a közeli tárolókon fekvő késztermékeket is elszennyezhetik a lerakáskor fellépő porképzésükkel. Mindenesetre, hogy az ismeretlen, jövőbeli igényeknek elébe menjünk, ajánlatos a tárolórendszer olyan *rugalmasan* megtervezni, hogy annak minden tárolóján bármelyik kész, vagy félkésztermék elhelyezhető legyen. Csak félkésztermék tárolása helytelen, mert a félkésztermék feldolgozásakor sokszor nagy mennyiségben keletkező inkurrens frakciók tárolásáról is kell gondoskodni.

* A K6- és Kavics Szakosztály 1966. október 4—5-én megtartott sástói ankétján elhangzott előadás egy része.

A félkésztermék tárolása, a gépek gazdaságos kihasználása, valamint géphibásodásból származó üzemzavarok csökkentése érdekében talán még a porzási kérdésnél is döntőbb szempont. A tárolt félkész anyagnak a visszavezetésével az üzemeltetés során esetleg le nem terhelt gép kapacitása teljes mértékben kihasználható. Az utántörést végző gépcsoportok az osztályozás során keletkező túlfolyót dolgozzák fel. A gépcsoport egységeinek meghibásodásakor az osztályozó csak csökkentett kapacitással dolgozhat. Ha a túlfolyót, vagyis a félkészterméket a tárolótérre tudjuk vezetni, az osztályozó teljes kapacitása biztosítható.

A tárolási igény növekedése nem jelenti azt, hogy üzeinkben a vasúti vagy közúti rakodást ellátó silók feleslegessé válnak. Azért, hogy a nagy tárolók kiszolgálási költségét minimumra szorítsuk, amíg lehet, mindig silóra kell termelni, és csak a silók megtelésekor szabad a terméket a nagy tárolókra irányítani. A közvetlenül szabadtéri depóniára dolgozó, siló nélküli berendezés, a kiszolgáló szalagok nagy hossza miatt, csak kevés termékfajtát előállító üzem esetén gazdaságos.

A tárolók kialakításának főbb szempontjai és a kielégítendő követelmények az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Nagy befogadóképesség.

2. Gazdaságosság, mind a beruházási költség, mind az üzemeltetési költség tekintetében; ez egyértelmű azzal a követelménnyel, hogy a tárolót kiszolgáló szalagrendszer hossza minimális, teljesítménye maximális legyen.

3. Biztosítani kell a tárolótér gyors kiszolgálását, hogy a silócellákban felgyülemelő és rakodásra nem kerülő anyag kiszállítása üzemzavar bekövetkezése előtt megtörténjen.

4. A tárolási lehetőség rugalmas legyen: az egyes tárolókon szükség szerint bármelyik frakció elhelyezhető legyen.

5. A legnagyobb szemcseméretű frakciók a tárolóról utántörésre vezethetők legyenek: tehát lehetővé kell tenni az inkurrens nagy frakciók, valamint félkész anyagok utántörését fokozott apróanyag-szükséglet esetén.

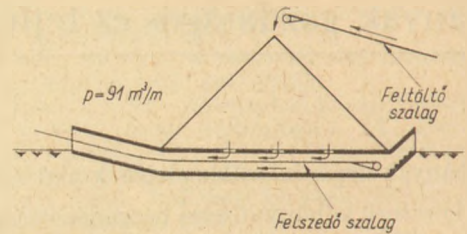
6. Az összes lerakott készterméket mód legyen visszavezetni az osztályozókra, a huzamos tárolás alatt elszennyeződött anyag tisztítása céljából, illetve a tárolótéren esetleg összekeveredett frakciók szétosztályozása érdekében.

7. Előre nem látott tárolási igények kielégítésére az utólagos fejlesztési lehetőséget biztosítani kell; a gazdaságos bővítés módját még akkor is meg kell tervezni, ha a teljes tárolórendszer nem épül meg.

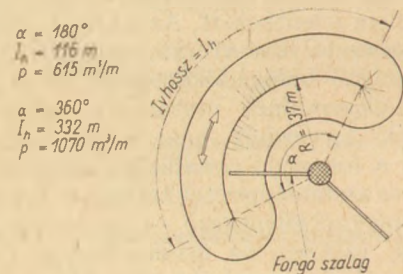
Tárolórendszerek

A depóniaképzés három alaprendszerét ismerjük:

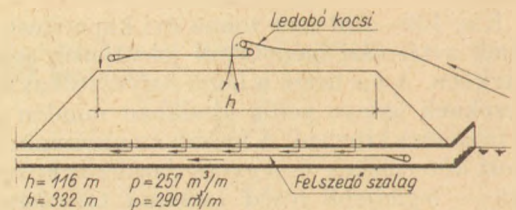
- Egyetlen szállítószalaggal töltött kúpedónia (1. ábra).
- Vízszintesen forgatható szállítószalaggal kialakítható kördepónia (2. ábra).
- Ledobókocsis szalaggal töltött egyenes prizmadepónia (3. ábra).



1. ábra. Kúpedónia metszete feltöltő és felszedő szalaggal



2. ábra. Kördepónia felülnézete



3. ábra. Prizmadepónia metszete ledobókocsis feltöltő szalaggal és felszedő szalaggal

Az alaprendszerek kombinációival a tárolótér igen változatosan képezhető ki. Gazdaságosság szempontjából azonban nem mindig a legkisebb beruházási költséggel épült berendezés a megfelelő, mivel abba az üzemeltetési költség is beleszól. A tárolótér gazdaságos üzemeltetése a tárolt mennyiségtől és a kiszolgáló szalagrendszer hosszától függ. A beruházási költség és a befogadóképesség szorosan összefügg egymással. A nagyobb befogadóképességgel együtt a tároló magassága és alapterülete, majd ezekkel a tárolótöltő és ürítő szalagrendszer hossza is növekedik.

A gazdaságosság elbírálására így a depónia-rendszerek létesítési költségének összehasonlítása nem alkalmas. Ezeknek a költségeknek részletes összeállítása amúgyis annyira munkaigényes, hogy a gazdaságosság eldöntésére alkalmas mutatókat kellett bevezetni.

Egy ilyen mutató a depóniáról automatikusan üríthető, illetve szállítóeszközbe berakható anyagmennyiség a teljes tárolt mennyiség százalékában $b\%$. A mutató értéke:

- kúpedóniáknál $b = 35 - 40\%$
- prizmadepóniáknál $b = 45 - 50\%$

A kördepónia is felfogható prizmadepóniaként, azonban ürítés szempontjából kedvezőtlenebb ennél, mivel még jól szerkesztett poligonális felszedő szalag esetében sem biztosítható, hogy az ürítés végig a depónia középvonalában történjen. A szál-

lítóeszközbe berakható anyagmennyiség szempontjából így az egyenes prizmadepóniák mutatják a legkedvezőbb képet.

Egy következő gazdaságossági mutatót nyerünk, ha a tárolható össz mennyiséget elosztjuk a depónia feltöltésére szolgáló szállító szalagrendszer hosszával. Az így nyert mutató jele: p m³/m. A mutató kifejezi az 1 fm feltöltő szalagra vonatkoztatott pufferképzési, illetve tárolási mennyiséget.

A mutató értéke függ a befogadó képességtől és így közvetve a depónia magasságától, mert a magasabb depónia befogadó képessége köbösen, a feltöltő szalag hossza lineárisan emelkedik. A mutató két vegyes magasságú depóniából álló tárolórendszer összehasonlításakor helyes képet ad, azonban a depóképzési alaptípusok gazdaságosságának eldöntését azonos depómagassággal kell elvégezni.

A táblázaton az alaprendszerek 15 m magas depóniáinak összehasonlítására nyújtunk adatokat. Megállapítható, hogy a feltöltő szalagrendszer szempontjából a kördepónia a leggazdaságosabb, második helyen a prizmadepónia áll és legkevésbé gazdaságosnak a kőbányaüzemekenél leginkább elterjedt kúpdepónia mutatkozik.

15 m magas deponáló alaprendszerek p gazdasági mutatója

Alaprendszer	Tárolt mennyiség m ³	Feltöltő szalag hossza m	p mutató m ³ /m
Kúpdepónia	5 000	55	91
Kördepónia			
$\alpha = 180^\circ$ ívhossz 116 m	37 000	60	615
$\alpha = 360^\circ$ ívhossz 332 m	64 000	60	1070
Egyenes prizmadepónia			
hossz 116 m	44 000	171	257
hossz 332 m	83 000	278	290

A depóniákat ürítő, illetve felszedő szalagrendszer gazdaságossági mutatóját a teljes tárolt anyagmennyiség és a felszedő szalagrendszer hosszának hányadosaként kapjuk, a mutató jele: f m³/m. Ez a mutató a p -nél kisebb mértékben alkalmas deponálóterek gazdaságosságának elbírálására, mivel a felszedő szalagrendszer hossza szabályosan követi a depóniák növekedését.

Végezetül az 1 m³ tárolt anyagra vonatkoztatott megvalósítási, illetve beruházási mutatót a teljes kiviteli költség és tárolt anyagmennyiség hányadosaként kapjuk. Jele: M_b Ft/m³. Erre a mutatóra a következőkben még visszatérünk.

A kúpdepónia és a kördepónia tárolókapacitása korlátozott. A kúpdepóniák maximális magassága általában 20—25 m, amit főleg az utolsó, legmagasabb szalaghíd-tartóoszlop és a szalaghíd végső, konzolos szakaszának hossza szab meg. A kördepóniák maximális magassága általában 15 m, mert ezen felül a szerkezeti kialakítások már nehézségek. A kördepónia sugarának hosszát ugyancsak konstrukciós nehézségek korlátozzák, de ezenkívül

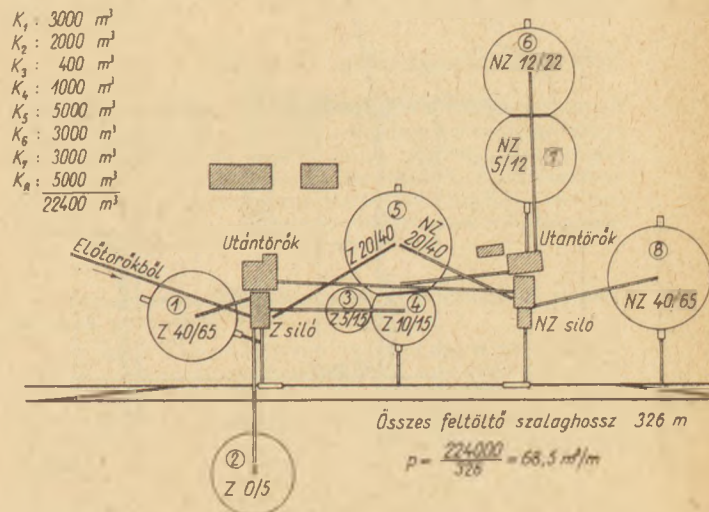
a kördepónia hosszának még további gátat szab a záruló kör. Teljes kör általában a felhordószalag elhelyezkedése következtében nem is létesülhet. Fejleszthetőség szempontjából, hosszúságuk tetszőleges növelése következtében, tehát csak az egyenes prizmadepóniák korlátlanok. Ezek magassága — konstruktív nehézségek miatt — 15—20 m-ig emelhető.

A zúzottkővet előállító üzemek depóniáit általában a silócellákban tárolt anyagból töltik fel. Minden cellából külön szalagot vezetni a tárolóterre nem volna gazdaságos; nagyon lecsökkentené a p mutatót. A tárolóter kiszolgálása szempontjából gazdaságos megoldás lenne, ha az összes frakciót egy gerincszalag szállítaná a silókból a tárolóterre. A kőbányaüzemek jelenleg előállított mintegy 11—12 zúzottkő-frakcióját azonban egy szalaggal kiszállítani üzemzavarok nélkül nem lehet, mert a silócellák hamarabb töltődnének fel, semmint egyetlen szalaggal kideponálhatók lennének. Mindebből következik, hogy nagy üzemeknél a „Z”- és „NZ”-termékek részére lehetőleg külön-külön tárolóteret kell létesíteni. A teljes üzembiztonság érdekét szolgálja, ha az egyes silókban tárolt anyagot két szállítószalaggal, tehát két szállítási úton vezetjük a tárolóterre, mert ezzel az egy szállítóútra jutó frakciók száma 3—4-re csökkenthető.

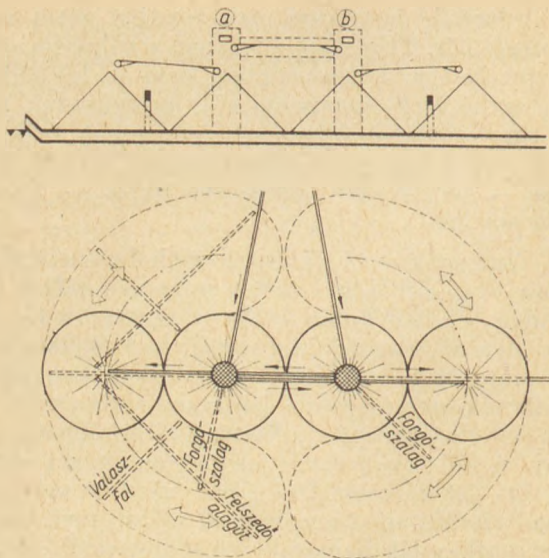
A tárolóter rugalmassága érdekében célszerű a frakciók lerakási helyét megkötetlenül hagyni. Erre a célra a legalkalmasabbak az egyenes- és köríves prizmadepóniák, mivel ezeknél a szállított anyag tetszőleges ponton üríthető. Ha egy siló frakcióinak kiszállítására két szállítási út áll rendelkezésre, akkor keresztzalagokkal, vagy keresztátöntéssel minden frakció a tárolóteren bárhol elhelyezhető.

A depóniák fejlesztése

A kúpdepóniák gazdaságtalan kiszolgálása következtében elhibázottnak ítélnélő az a fejlesztési program, amely a tárolószükséglet növekedésekor a kúpdepóniák számának növelését irányozza elő. Ennek igazolására a 4. ábrán bemutatjuk egy meg-



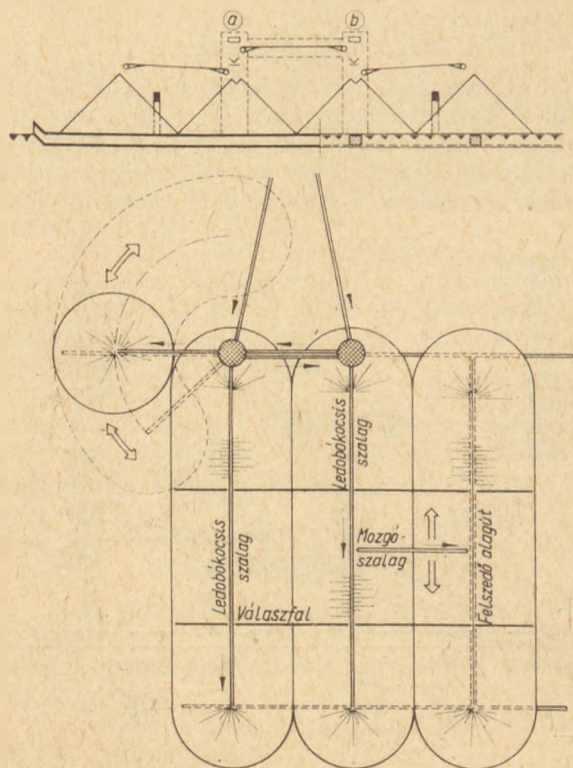
4. ábra. Kúpdepóniákból álló tárolóter



5. ábra. Négy kúpdepónia fejlesztése kördepóniákkal

levő kőbányauzem fokozatosan, a jelentkező igényeknek megfelelően, de átgondolt fejlesztési program nélkül, kúpdepóniákkal kialakított tárolórendszerét. Az összes, 326 m hosszú feltöltő szállítószalaggal csak 22 400 m³ anyagot tudnak tárolni, holott korszerű, gazdaságosan megtervezett tárolón ilyen szalaghosszal mintegy 160 000 m³ deponálható.

Ha elegendő kezdeti beruházási keret áll rendelkezésre, akkor a tárolóteret kördepóniaként kell megtervezni. A kördepónia középpontjába, mivel hely és döntési magasság már rendelkezésre áll, kúpdepónia telepíthető. A feltöltőszalag forgási középpontjába vas-, vagy vasbeton-szerkezetű, alá-



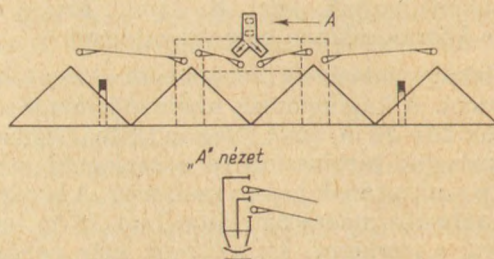
6. ábra. Prizmadepónia-fejlesztés

támasztó, illetve átöntő oszlop építése szükséges. Kördepóniává egyszerű kúpos tároló is kifejlesztethető, amikor a tárolási igény megnövekedik. Az 5. ábrán olyan tárolóteret mutatunk be, amelynek alaprendszerét négy kúpdepónia képezi. A tárolóteret az a) és b) pontokon csatlakozó szalagokkal két szállítóúton van kiszolgálva. Az e pontok közötti keresztátadást szalagok segítségével oldjuk meg. Az átöntési pontokba beépített csúszdák útján minden beérkező anyagot a tárolóteret tetszőleges pontján lerakhatunk.

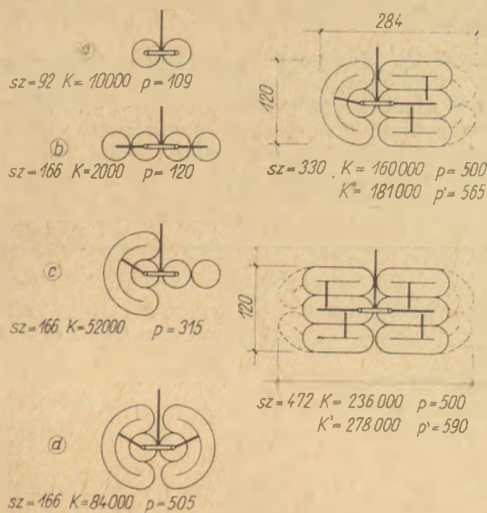
Tévedés volna azt gondolni, hogy egy tisztán kördepóniakra alapozott tárolóteret gazdaságos lenne. Több ilyen depónia elhelyezése csak igen nagy területen lehetséges, és a töltésükre szolgáló szalagok hossza annyira megnő, hogy a p mutató értéke rohamosan csökken. Két kördepóniából álló tárolóteret még gazdaságos, de három, vagy négy kördepóniából létesített tárolórendszer már gazdaságtalan. Ezért ha a kördepónia forgási köre korlátozott vagy bezárul, a további bővítést ledobókocsis, vagy lekotrókocsis, szalaggal feltölthető, egyenes tengelyű prizmadepóniával kell folytatni. Vasúti szállításra berendezett üzemnél több kördepónia létesítése azért sem célszerű, mert az ürítő szalagrendszer túl komplikálttá válik. Egy prizmadepóniás fejlesztési módot a 6. ábra tüntet fel. A már megépített prizmadepónia további gazdaságos fejlesztése oldaldepónia-képzéssel történik. A mozgószalag a meglévő forgószalagból alakítható át. Az oldaldepóniát kiszolgáló mozgószalag egyik vége a ledobókocsis szalag hídszerkezetére szerelt darupályán, másik vége az oldaldepóniában megépített darupályán mozog.

A prizmadepóniákba, az egyes frakciók elkülönítésére válaszfalak vannak beépítve. Nagy tárolóteret belül az egyes frakciók azonban válaszfalak nélkül is lerakhatók. Jobb helykihasználás esetén az egymás melletti depóniák lábrészében levő anyag kismértékű keveredése sem jelentős, ha azt visszavezetve, újból le tudjuk osztályozni. A válaszfalak építése költséges, és az előzőek alapján azok megépítése nem okvetlenül szükséges.

Ha a tárolóteret egyetlen szállítóúton töltjük, a hosszirányú mozgóhidas bővítés a ledobókocsis híd mindkét oldalán lehetséges. A berendezés egy másféle kialakítását a 7. ábra mutatja be. Ennél a megoldásnál a keresztátadás csúszdák segítségével történik. Előnye, hogy egy szállítóutas megoldása később az „emeletesen” kialakított, közös hídszerkezetre szerelt, második szalag megépítésével két szállítóutasra bővíthető, feltéve, hogy az átöntési pontban a megfelelő magasságok előre biztosítottak.



7. ábra. Keresztátadás csúszdával és „emeletes” szállítóutas-megoldás



8. ábra. Tárolótér-fejlesztés fokozatai

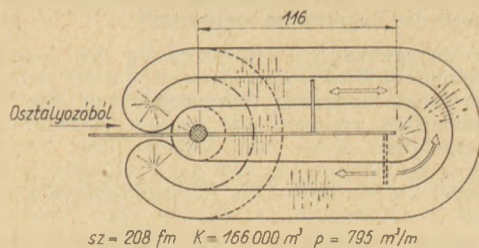
tak. A felhordó szalag a két átöntőtorony között megépített hídstruktúrához csatlakozik.

A szerkezeteket úgy kell megtervezni, hogy a fejlesztés folyamán átalakításuk csak kismértékű legyen. Az alaprendszer szélső depóniáinak töltését végző szalagok már úgy tervezhetők, hogy kisebb vasszerkezeti átalakítás után forgathatóvá alakíthatók. A forgatható szerkezet darupályaszlopai, a hosszirányú mozgásra való áttéréskor áthelyezhető acélszerkezetből készülnek. A köríves depónia alatti alagutak ugyancsak áthelyezhető 2—3 m-es szakaszokra bontva épülnek.

A tárolótér fejlesztési lehetőségének egyes fokozatait a 8. ábra szemlélteti. Az ábrán alkalmazott jelöléseknél sz a depónia feltöltésére szolgáló szalagok összes hosszát, K az összes tárolt anyagmennyiséget jelenti és p a feltöltő szalagrendszer tárolási mutatója. A depóniák magassága egységesen 15 m. A tárolótér feltöltése egy szállítóúton történik, két szállítóút esetén a p értékek csökkenése az összehasonlítást nem befolyásolja. A 4. ábrán feltüntetett meglévő üzem tárolórendszerének gazdaságtalanságát a 8/b ábra is igazolja: itt $20\,000\text{ m}^3$ anyag tárolásához csak 166 fm feltöltőszalag szükséges. Azonos szalaghossz mellett, az oldaldepóniák feltöltőszalagjait forgathatóvá téve, a 8/d ábrának megfelelően, már a meglévő üzemben tárolt anyagmennyiség majdnem négyszeresét, azaz $84\,000\text{ m}^3$ -t tudunk a tárolótéren elhelyezni.

A tárolótér legkedvezőbb kialakítását a 9. ábra nyújtja. Az egyetlen felhordószalag ledobókocsis szalagra tölti az anyagot, amely vagy a középső prizmadepóniára, vagy oldaltöltőszalag közvetítésével, az oldalprizmákra ejthető. Ez a megoldás egyetlen kútból és a körülötte kiképzett köríves depóniából kifejleszthető.

A nagytárolók alatt beépített ürítőszalagrendszer gazdaságos üzemeltetése érdekében, a hosszú szalagok több egységre bontva készíthetők. A depóniák holt terében levő, automatikusan le nem üríthető anyag alagútba juttatása dózerekkel történik. Az anyagmozgatást ha a depóniák között



9. ábra. Egyszállítóútú hároms prizmadepónia

bejáró utat nem hagyunk, a szélső prizmából elindulva, középfel haladva lehet elvégezni.

A beruházási költségek alakulását a 8/e ábra megoldására mutatjuk be. A feltöltőrendszer költsége 6,7, az ürítőrendszeré 9,2 millió Ft, a teljes rendszer 15,9 millió Ft beruházást igényel. A teljes tárolórendszer megvalósulási mutatója:

$$M_b = \frac{15\,900\,000}{181\,000} = 88 \text{ Ft/m}^3$$

A fejlesztés alapját képező 8/b ábra szerinti rendszer kiviteli költsége 3,6 millió Ft; ennek alapján a megvalósulási mutató:

$$M_b = \frac{3\,600\,000}{20\,000} = 180 \text{ Ft/m}^3$$

Az igen gazdaságtalanul kiszámolható kúpedepónia-rendszer beruházási költsége tehát kb. kétszerese az íves és egyenes prizmadepóniákból kialakított tárolórendszerének. A 4. ábra depónia-rendszerének gazdaságtalanságát mutatja, hogy csak a feltöltésre szolgáló szalagrendszer költsége mintegy 3,2 millió Ft, tehát a felszedőrendszerrel együtt vett beruházási költség lényegesen magasabb, mint a vele azonos mennyiség tárolására alkalmas, 8/b ábra szerinti alaprendszer beruházási költsége. A 8/d ábrának megfelelően forgathatóvá tett oldaltöltő szalagok beépítésével az M_b mutató $51,5 \text{ Ft/m}^3$ -re csökkenthető.

Az M_b mutató változása világosan utal arra, hogy a minél kevesebb darabszámú forgó-, vagy egyenes mozgást végző, de maximálisan kihasznált szerkezeti részekből álló tárolótérek a leg gazdaságosabbak.

Ferenczy P.: Kőbányák gazdaságos és fejleszthető tárolói

A nagy kőbányaüzemek egyrészt a frakcióigények egyenetlen időbeli eloszlása, másrészt időszakos vasúti szállítási nehézségek miatt, mind nagyobb mértékben kényszerültek késztermékeik tárolására. A tanulmány a szabadtéri tárolók alaprendszereiből kiindulva rávezet a nagy kapacitású, gazdaságos tárolótérek kifejlesztésének módjaira.

Ференци П.: Рентабельные хранилища в карьерах и их развитие

В связи с недостаточно равномерным распределением во времени потребностей в той или иной фракции, а также из-за трудностей железнодорожного транспорта, крупные карьеры вынуждены всё в большей мере заботиться с созданием хранилищ готового продукта.

Данная статья, исходя из основной системы открытых хранилищ, указывает на метод развития рентабельных складских площадок большой ёмкости.

Ferenczy, P.: Wirtschaftlichkeit und Entwicklungsmöglichkeit des Lagerns im Steinbruch

Die unregelmäßige Zeitverteilung der Ansprüche auf verschiedene Fraktionen, desweiteren die sich periodenweise wiederholenden Schwierigkeiten des Eisenbahntransportes zwingen die großen Steinbrüche in stets steigendem Maße zum Lagern ihrer Fertigprodukte. Aus den Grundsystemen der Freidepots hergehend deutet die Studie auf die Entwicklungsmöglichkei-

ten von wirtschaftlichen Lagerplätzen großer Kapazität hin. (S. G.)

Ferenczy, P.: Economic Product Storage in Quarries

Due to the irregular demand of certain particle size fractions of crushed stone and to possible difficulties in rail delivery large quarries are successively compelled to store their products. The study deals with basic systems of outdoor storage and describes the development of high-capacity, economic storage yards.



ZEÖLD ISTVÁN

(1907 — 1967)

Fájdalmas szívvel jelentjük, hogy Zeöld István gépészmérnök, a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet igazgatóhelyettese, egyesületünk ügyvezető elnökségének tagja, 1967. április 15-én elhunyt.

Zeöld István három és fél évtizeden keresztül dolgozott a téglaiiparban, amelynek 1954—63 között iparági főmérnöke volt. Ezután került a kutatóintézetbe, ahol osztályvezető, majd rövidesen igazgatóhelyettes lett.

Az iparban végzett odaadó és lelkes munkája mellett lankadatlan buzgalommal működött egyesületünkben is, amelynek egyik alapító tagja volt. 1958-tól a durvakerámiai szakosztály vezetője, majd főtitkárhelyettes lett, utóbb pedig az elnökség tagja.

Tudatában volt az egyesületi munka jelentőségének, ezért fáradhatatlanul tevékenykedett ezen a téren. Példamutató munkát végzett az egyesületi élet fellendítésében.

A VIII. Szilikátipari Konferencián az egyik vezető előadást tartotta. Ezen kívül még igen sok

alkalommal hallhattuk rendezvényeken, klubnapokon. Kiváló szakmai tudását, tapasztalatait az ifjabb szakemberek képzésére, nevelésére fordította.

A téglá- és cserépgyártásról írt — két kiadást megért — könyve a hazai szakirodalomban kimagasló jelentőségű és nemzetközileg is elismert.

Külföldi konferenciákon, tanulmányutakon, több alkalommal képviselte hazánkat. Előadásai, szaklapokban megjelent cikkei révén elismerést, megbecsülést szerzett a magyar szilikátiparnak. Nevét igen sok országban ismerték.

Közvetlensége, megnyerő egyénisége révén megtalálta a hangot mind a fizikai, mind az értelmiségi dolgozókhöz, és széles körben őszinte tiszteletet vívott ki magának.

Munkásságáért több alkalommal kormánykitüntetéssel, kiváló dolgozó-jelvényvel tüntették ki. Egyesületünk az ez évben először kiosztott a „Szilikátiparért” -érem ezüstfokozatával méltányolta a társadalmi munka területén végzett tevékenységét.

Emlékét kegyelettel őrizzük.

1. Bevezetés

Biztonsági üvegnek általában ma azokat az üvegeket tartjuk, amelyek részint jobban ellenállnak a mechanikai igénybevételnek, mint a normális üvegek, részint pedig az üvegtárgyak törése esetén, személyi sérüléseket nem okoznak.

Röviden: biztonsági üvegeknek nevezzük azokat az üvegeket, amelyek, ha eltörnek, nem adnak éles szilánkot, vagy pedig a szilánkokat megfogják.

Biztonsági üveget kétféle módon állítanak elő:

1. Hőkezelési, majd edzési eljárással.
2. Réteges biztonsági üvegek előállításával.

Ezen két előállítási mód számos technológiai módszert tartalmaz.

A szélvédő vagy egyéb járműablaküveg gyártására triplex, vagyis három rétegű ragasztott, és edzett biztonsági üveget alkalmaznak.

A triplex üveg előnye, hogy törés esetén nagyméretű szilánkok keletkeznek, amelyek viszonylag lehetővé teszik a vezető kilátását. Hátránya viszont, hogy a szilárdsága nem múlja felül a közönséges táblaüvegét, az előállítása pedig többszöröse az edzett üvegnek.

Az edzett üveg előállítása olcsó, szilárdsága igen nagy. Hátránya viszont az, ha törik apró sejszerű törése van, amely a vezetőt korlátozza a szabad kilátásban. Ezen hátrány megszüntetésére világszerte intenzív kutatás indult meg már több mint egy évtizede, melyek eredményeiről számos közlemény jelent meg.

Az üvegedzés színvonala fejlesztési módszereinek tárgyalása előtt, röviden foglaljuk össze az edzés lényegét, azokat a feszültségviszonyokat, amelyek kialakulnak az üveg edzésének folyamán.

2. Az edzési folyamat lényege

Az edzési folyamat úgy történik, hogy a megfelelő méretre vágott, lecsiszolt, és letisztított üvegtáblát futópályára felfüggesztve, egy 630—650°C-ra felfűtött kemencébe tolják. Fontos a fűtőkemence egyenletes hőeloszlása, mely az edzés minőségére jelentős kihatással van.

Az üveget a lágypontja körüli hőmérsékletre kell hevíteni. A hevítési idő általában 3—4 perc, az üvegtábla vastagságától függően. Az üveg felhevítése után a futópályán az edzőberendezésbe kerül, ahol erősáramú szobahőmérsékletű levegővel hirtelen lehűtik. A hűtés kb. 3 percig tart. A hűtőlevegő sűrűn elhelyezett fúvókákon keresztül kerül az üvegtáblára.

A fúvókák átm. kb. 5 mm.

Két szemben lévő fúvóka távolsága kb. 120 mm.

A fúvókából kihatoló levegő nyomása 30 mm Hg.

A levegő sebessége 10 m/sec.

A levegő-szükséglet kb. 150 m³/mm.

A hajlított edzett üveg gyártása elvileg teljesen azonos, csak először a felhevített üvegtáblát gipsszel, azbeszttel vagy üvegszállal borított sablonnal gyors ütemben meghajlítják a kívánt formára. A sablonok széthúzásával azonnal hűtik. Ismeretes még a rogyasztásos hajlítás, mely esetén az üvegtábla vízszintesen helyezkedik el, és a hevítő kemencébe hajlik a kívánt formára. A hajlításnak számos módját alkalmazzák világszerte.

Az edzett üveg hajlítási és ütési szilárdsága igen nagy, a közönséges üveg 6—8-szorosa. Törés esetén igen apró, nem éles szilánkokra törik, melyekből egyes szilánkok felülete nem haladhatja meg a 100 mm²-t.

A hőmérséklet-változásokat igen jól bírja, 150°C-ra való gyors melegítést és szobahőmérséklet-ről hirtelen —80°C-ra való lehűtést egyaránt elvisel.

3. A szélvédő üvegek előállításának elméleti fogalmai

Az edzett üveget az jellemzi, hogy abban szándékosan előidézett feszültségek uralkodnak, egyenletes eloszlásban. A feszültségek megoszlását az edzett síküvegben az 1. ábrával szemléltethetjük:

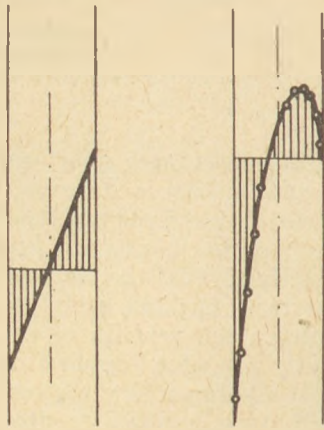
Az edzés pillanatában a külső rétegek összehúzódva nyomást gyakorolnak a belső, melegebb rétegre, amely ellenáll ennek a nyomásnak és feszíti a külső rétegeket. Ily módon az edzési folyamat első szakaszában a külső réteg húzott, a belső réteg pedig nyomott állapotban van.

A további lehűlés folyamán a belső réteg szintén összehúzódik, azonban a közben megszilárdult külső rétegek megakadályozzák a belső réteg összehúzódását. Végül bekövetkezik az a helyzet, amikor a feszültségek a külső rétegekben nullára esznek.

A lehűlés további folyamán a belső réteg erősebben nyomódik mint a külső, miáltal a külső rétegekben húzóerők, a belső rétegekben pedig nyomóerők lépnek fel. Ezek a feszültségek nem haladhatják meg az üveg nyomó- és húzószilárdságát, mert különben az üveg szétreped.



1. ábra



2. ábra

3. ábra

Tehát összefoglalva: az edzett üvegben három réteg van: két nyomott, ezek a külső rétegek, melyekben nagymérvű nyomófeszültségek vannak, és egy húzott réteg, ez a belső rész, mely húzófeszültséggel rendelkezik.

A rétegek határvonalán semleges zónák helyezkednek el, amelyekben nincs feszültség, mint-hogy ezekben a húzó- és nyomófeszültségek kölcsönösen megsemmisítik egymást.

C. M. Bartenev kutatásai szerint a semleges réteg elhelyezkedésének mélységét az alábbi viszonyból határozhatjuk meg:

$$\frac{N_0}{a} = 0,270$$

ahol N_0 és „ a ” a semleges rétegtől, illetve a felülettől az üveglap közepéig mért távolság. Ez a viszony kis eltéréssel valamennyi lehűlési sebességre érvényes.

Ha az edzett üvegre húzási igénybevétel hat, feszültségdiagramját a 2. ábrán szemléltetjük:

A feszültségek kombinálódnak és a nyomófeszültség növekedik. Az egyik neutrális zóna eltűnik, a másik az üveg közepére tolódik, és a tábla másik felületén aránylag csekély húzási feszültség lép fel, mint azt a 3. ábra szemlélteti.

Ha az edzett üveg feszültségi állapotát repedéssel, ütéssel vagy karcolással megbontjuk, robbanásszerűen apró darabokra esik szét.

Az edzett üveg edzési fokát, valamint az edzett üveg minőségét kétféle úton lehet növelni:

1. Az üveg kémiai összetételének változtatásával.

2. Az edzéstechológia fejlesztésével.

Az üveg vegyi összetételének az üveg edzési fokára gyakorolt hatásával a Szovjetunióban beható kutatásokat végeztek.

Az üveg vegyi összetételének az edzési fokra való hatásáról az edzés elmélete alapján alkothatunk képet magunknak. Az edzett síküveg középső síkjában levő feszültséget optikai egységekben, az edzés fokával fejezzük ki. Az Δ edzési fokon az 1 cm útra eső optikai útkülönbséget értik polariméteren mérve, a síküveg homloklalán át történő átvilágítás mellett, miközben

$$\Delta = B \cdot 10^7 \cdot f(o)$$

ahol Δ -t $m\mu/cm$ -ben, B -t cm^2/kp -ban, az $f(o)$ feszültséget pedig kp/cm^2 -ben fejezik ki.

Az elmélet szerint az edzés fokát a következőképpen fejezik ki:

$$\Delta = B \cdot 10^7 \frac{\beta E}{1 - \sigma} \cdot Tg \varphi(\delta) = K \cdot 10^7 \cdot \varphi(\delta) \quad (1)$$

ahol E = a Jung-féle modulus
 σ = Poisson-féle tényező
 β = az üveg hőtágulási együtthatója
 Tg = az üveg dermedési hőmérséklete és a közeg hőmérs. különbsége
 δ = hűtés paramétere.

Ez a képlet szolgál a különböző tényezőknek az edzési fokra gyakorolt befolyása kiszámítására és elemzésére.

A $\varphi(\delta)$ (a hűtési paraméter) függvényre a következő kifejezéseket javasolták:

$$\varphi(\delta) = \frac{1}{\delta} \int_{\delta}^0 \ln \cos y \, dy \quad (2)$$

$$\varphi(\delta) = 1 - \frac{\sin \delta}{\delta} \quad (3)$$

amelyek kis δ értékekre megközelítőleg az alábbi képlettel fejezhetők ki:

$$\varphi(\delta) \approx \frac{\delta^2}{6}$$

A vegyi összetételnek befolyása az üveg edzésére az (1) képletből következik, mivel a „ K ” érték és a δ paraméter a vegyi összetételtől függ.

A hűtési paramétert, a δ -t a következő egyenlettel állapítják meg:

$$\delta \operatorname{tg} \delta = h \cdot a$$

amelyben

a = a síküveg falvastagsága

$b = \frac{\alpha}{\lambda}$ a relatív hőátadási tényező,

amelyben α a hőátadási,

λ a hővezetési tényező.

Az átlátszó üvegeknél a hőátadási tényező kicsi, a hővezetési tényező viszont lényegesen függ az üveg kémiai összetételétől. Az edzésnek alávetett legfontosabb ipari üvegeknél azonban a hővezetőképesség nem ingadozik lényegesen, ugyanakkor azonban a „ K ” értéke nagymértékben változik. Ezért gyakorlatilag a kémiai összetétel befolyását az edzésre a „ K ” értékben foglalt állandókkal fejezik ki.

Ezt a következtetést igazolják az 1. táblázatban közölt adatok, amelyekben a különböző üvegekre vonatkozó „ K ” értékeket az

$$B \cdot 10^7, \beta \cdot 10^7, E, Tg, \sigma, \lambda$$

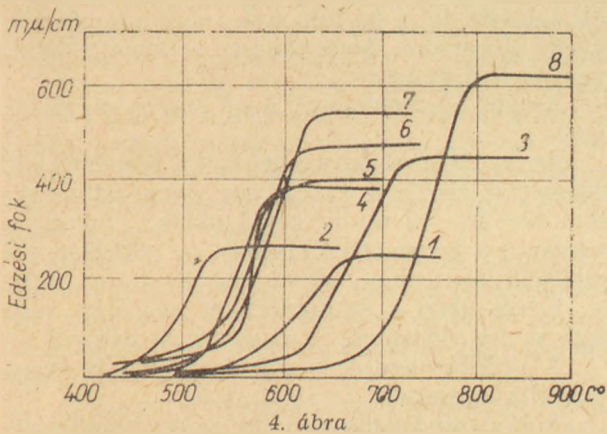
állandókból számítottak ki.

Ezeket az állandókat kísérleti úton, vegyi összetételük alapján és számítási módszerekkel határozták meg.

A táblázatban különböző kémiai összetételű üvegek láthatók, melyeknek az edzési fokát meghatározva a 4. ábrán taulmányozhatjuk, hogy ezek mennyire függnek a kémiai összetételtől.

Az ábra 8 mm vastag ipari üvegek edzési görbéit tartalmazza, levegőhűtéssel, természetes konvekció mellett.

Alkotók	Üvegek							
	ólomüveg	tükörüveg	kísérleti üveg	9. sz. összetett üveg	bórszilikát üveg	cirkon üveg	kevés alkália t. üveg	vízmérő üveg
SiO ₂	38,2	74,8	72,7	71,5	71,4	62,5	65,4	79,7
Al ₂ O ₃ ...	3,4	0,4	0,2	0,9	0,2	—	13,3	2,6
Fe ₂ O ₃ ...	0,04	0,08	0,06	0,07	—	—	—	0,02
CaO	0,4	7,9	6,2	13,3	1,4	—	12,1	0,3
MgO	0,4	0,4	3,6	0,07	0,4	—	4,2	0,2
Na ₂ O ...	1,3	—	16,7	13,0	7,6	14,0	5,0	—
K ₂ O	2,5	16,0	—	1,0	11,2	2,5	—	4,9
SO ₃	—	0,4	0,51	—	—	—	—	—
B ₂ O ₃	1,8	—	—	—	7,8	—	—	12,0
PbO ...	52,0	—	—	—	—	—	—	—
ZrO	—	—	—	—	—	21,0	—	—



4. ábra

1. vízmérő üveg,
2. ólomüveg,
3. alkálszegény üveg,
4. tükörüveg,
5. kísérleti üveg,
6. 9-es összetételű üveg,
7. bórszilikátüveg,
8. cirkonüveg.

Az ábrából látható, hogy az edzés minimális és maximális foka 240—608 mμ/cm-ig változik.

Ily módon a kutatások bebizonyították, hogy az üveg kémiai összetétele jelentősen befolyásolja az üveg edzését.

A „K” érték $5 \cdot 10^{-4}$ — $15 \cdot 10^{-4}$ határok között fekszik a fenti esetekben és az edzés foka háromszorosára növekedik.

Ha pl. egy eredeti üvegben a SiO₂ 20%-ig, MgO, CaO, SrO, vagy BaO-t helyettesítünk, az edzés foka kb. 2-szeresére emelkedik.

4. Újabb szélvédőüveg-gyártási eljárások

Az utóbbi években iparunk mind nagyobb igényeket támaszt a biztonsági üvegekkel szemben. A gépkocsikon az üveglablakok felülete jelentősen

megnövekedett, mely indokolja a nagyobb szilárdságot. Ezenkívül felmerült még egy jelentős probléma megoldásának szükségessége, éspedig az, hogy a gépkocsi-szélvédőüvegek törése esetén, ha az üveg jól fekszik a keretben, nem esik ki, hanem pókhálószerűen, apró sejtyszerű repedések formájában összeroppan. Ez pedig lehetetlenné teszi a gépkocsivezető kilátását. Egy nagyobb sebességgel haladó gépkocsi ilyen esetben súlyos kimenetelű balesetet idézhet elő.

Ez a törés különböző okokból következhet be, mint pl. egy kődarab felvágódása a szélvédő üvegre, az üveg abnormalis megfeszülése rázás útján stb.

Ennek a kétségtelen komoly veszélyeket magában hordozó jelenségnek megszüntetése, az egész világon mindinkább sürgetőbbé vált.

Olyan panorámaüveg előállítására vált szükségessé, melynél a vezető előtt egy szabad törés nélküli folt vagy szakasz marad akkor is, ha bekövetkezik az üveg törése.

Ezeket az üvegeket Vizurit üvegeknek nevezték el.

A Vizurit-üvegen tulajdonságát úgy érték el, hogy az üveglap egyes részein megfelelő edzést, és lágyítást, illetve feszültségeloszlást hoztak létre.

Ezt leggyakrabban a vezető előtt egy kör alakú védővezet létesítésével érik el, melyet az 5. ábrán szemlélhetünk.

Az eljárás elve alapján a kör alakú sáv területén kívüli részeket hatékonyan le kell edzeni, a körsáv alatti területet vagy egyáltalán nem kell edzeni, vagy az edzés lényegesen kisebb mérvű legyen, mint a többi részé.



5. ábra

Ezáltal a körsáv területén belül az üveg mentes a körméret irányába ható húzófeszültségektől. Ehelyett a körméret irányába nyomófeszültségekkel rendelkezik. Az üveg edzett felületének külső részein is nyomófeszültségek hatnak a körsáv felé, miáltal a körsáv határvonalai mintegy védőgátat, egy akadályt képeznek, az üvegfelületen bekövetkező repedések kiterjedésével szemben.

Ez a védőgát nemcsak a körsáv külső területén képződik, hanem a sáv belső kerületén is, amely meggátolja a körön belüli edzett üvegfelület törése esetén a repedések kiterjedését az egész üvegfelületre.

Ennek az elvnek a megvalósítását számos külföldön bejelentett szabadalom célozza.

A külföldi szak- és szabadalmi irodalom főként 3 változatban ajánlja a fenti elv megvalósítását:

1. *Változat* szerint az edzett üveglapot nagyfrekvenciás árammal fűtött kamrában felhevítik a hűtési hőmérséklet határánál alacsonyabb hőmérsékletre, kivéve a központi területet vagy a kör alakú sávot, amelyet ennél magasabb hőmérsékletre hevítenek fel. Ezáltal a körsáv mentén az üveg kilágyul, feszültségtelenedik. Az üveglapot ezután lefúvatják hideg levegővel.

2. *Változat*, szerint az üvegtáblát a régi szokott módon felhevítik a lágyulás hőmérsékletéhez közeli hőmérsékletre. A felhevített üveglapot a szokásos légbefúvásos módszerrel végzett végső edzés előtt egy differenciális hőkezelési kamrába viszik. Itt az üveglap egész felületét edzésnek vetik alá, kivéve egy körsávot.

Ebben a kamrában az üveglap mindkét oldalához a kívánt védőkörsávnak megfelelően egy kör alakban hajlított fémcövet vezetnek, melyekben hideg víz kering. Ezzel olyan zónákat teremtenek a kívánt kör alakban, melyekben a feszültségek más jellegűek mint az egész üveglapban.

3. *Változat*, értelmében az edzendő üveget a hevítőkemencében lassan felhevítik, miközben azok kör alakú részei kisugárzási tényezőkkel rendelkező fémernyőkkel (pl. fényezett alumínium) vannak letakarva.

A szovjet kutatók több módszerrel kísérleteztek. Először villanykemencében az egész üveglap hevítésekor, és az üveg levegővel való lefúvatásakor a védőövezet helyének felmelegedését és lehűtését mérsékelték. Szorosan illeszkedő azbeszternyőkkel vitték az üveget a kemencébe. A kísérletek azonban azt mutatták, hogy ez a módszer nem alkalmas a Vizurit-üveg előállítására, mivel a nagy

hőmérsékletkülönbségek végett az üveglap megrepedezett.

Ezután az ernyőket az edzőrészben helyezték a forró üveglapra anélkül, hogy a felhevített üveglap mozgását lassították volna, és a levegővel való edzést késedelem nélkül végezték el. Hosszadalmas és gondos beállítás — mint pl. az ernyők helyes méretezése, alakja, hőmérséklete, elhelyezése — után a módszer eredményesnek bizonyult.

A további kísérletek folyamán végül eléggé egyszerű módon oldották meg az üveg központi részének árnyékolását, mégpedig oly módon, hogy annak felületére kaolin és alumínium festékből álló védőbevonatot hordtak fel.

Az üvegen kialakítandó védősáv árnyékolására vízben elkevert tejfelszerű finomra őrölt kaolinszuszpenziót, valamint azonos sűrűségű alumíniumporból, bakelitlakkból és acetontól álló alumíniumfestéket készítenek. Ezután festékszoró pisztollyal vagy mókusszór ecsettel az üveg mindkét felületére egymással szemben 0,1—0,2 mm vastag rétegben, egymásután felhordják a koncentrikus festékgyűrűket.

Először 50 mm széles, 100 mm belső és 200 mm külső átmérőjű gyűrűt hordanak fel a kaolinszuszpenzióból. Amikor a kaolinsáv megszárad, arra hordják fel a 30 mm széles alumíniumfestékgyűrűt oly módon, hogy teljesen szimmetrikus legyen az első gyűrűre.

Ezeket a műveleteket 6—8 percig végzik (6. ábra).

Az így előkészített üveget 640°C hőmérsékletű kemencébe viszik és ott 1 mm üvegvastagságra számolva 39—40 mp-ig hön tartják. Ezután az üveglapot a kemencéből kihúzva 40 mm Hg-nak megfelelő légnyomás mellett 35—40 mp-ig hűtik.

Edzés után a védőgyűrűket marólúg vagy sósav meleg oldataival eltávolítják az üvegről.

A védőbevonatok borotvapengével is könnyen eltávolíthatók.

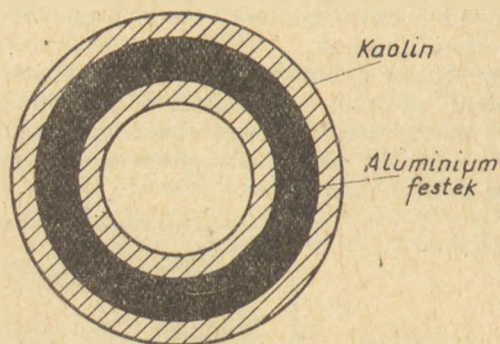
A módszer hátránya, hogy az árnyékoló gyűrűket gondosan fel kell hordani és el kell távolítani, amely többletmunkát és munkaerőt kíván.

A nyugatnémetek eljárása az eddig elmondottak elvéhez hasonló, vagyis ők is az edzett üvegtáblán egy edzetlen vagy gyengén edzett kör alakú sávot alakítanak ki.

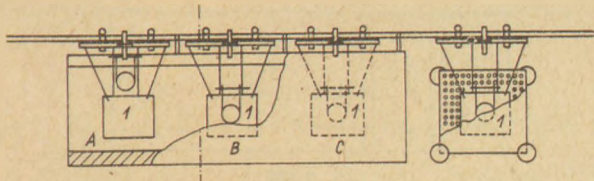
Egyik módszerük szerint az edzésre kerülő üveglapot egy előre felfűtött elektromos hevítőkemencébe viszik, majd az üveglapra 3 perc időtartamig árnyékoló védőlapokat csúsztatnak. 3 perc múltán felhúzzák ezeket a védőlapokat és az egész üveget még kb. 1 percig hevítik.

Ezeket a védőlapokat úgy szerkesztik meg, hogy a körsávban az üveg hőmérséklete 450—500 ° legyen, míg a szabadon maradt üveglap hőmérséklete 650 °-ot éri. Edzéskor a 450—500 °-os sávban csak egész kismértékű edzés következik be. Az edzést is úgy végzik, hogy az első pillanatban az üvegtáblára rácsúsztatják a védőlemezeket, míg az egész üvegtáblán egységesen 450 ° hőmérséklet alakult ki. Ezután a védőlemezeket felhúzzák, és az üveglapot lefúvatják.

Ez a módszer olyan védőövezet kialakulását teszi lehetővé, mely megakadályozza az esetleges



6. ábra



7. ábra

törés tovaterjedését a körön belül, illetve a körből kiindulva a körön kívül.

Az eljárás szemléltetése céljából nézzük meg a 7. ábrát, mely vázlatosan bemutatja az üveg útját az edzés folyamán.

Más módszer szerint az egyenletesen felhevített üveglapot az edzőkemencébe elhelyezett speciális védőkorongok közé csúsztatják, amelyek segítségével vagy nem, vagy egész kismértékben edzik a körsáv alatti részt.

Ezekre a védőkorongokra, alkalmaztak egyszerű rézlemez, és üreges kör alakú elemet is, melyben megfelelő hőfokú levegőt cirkuláltattak.

A francia mérnökök olyan módszerrel kísérleteztek, mely akapján az egyenletesen felhevített üveglapot, speciálisan előkészített hűtősablonok közé vitték és edzették.

A hűtősablonokat úgy készítették elő, hogy a fűvókákat két egyenes vonal mentén lezárták a sablonokon egymással szemben a 8. ábra szerint.

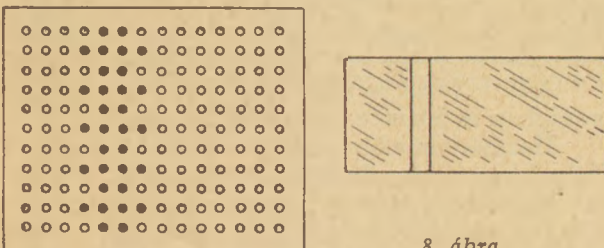
Mivel a lezárt fűvókákon keresztül nem kap az üveg közvetlen légsugarat, két egyenes mentén gyengén edzett csíkok alakulnak ki, melyek három részre osztják fel az üvegtáblát. Ezek a gyengébben edzett csíkok meggátolják az esetleges törés áttérjedését az egész üvegfelületre.

Kísérleti tapasztalatok szerint kerülni kell az éles határvonal kialakulását, mert ez gyakran töréshez vezet. Éppen ezért igyekeznek rövid átmenetet létrehozni az edzett és edzetlen, vagy gyengén edzett zóna között.

Az angol Pilkington-féle szabadalom szerint a szélvédő üvegen levő védővezeti sáv kialakítására egy különleges berendezést szerkesztettek, melyet az elektromos fűtőkemence és az edzőberendezés között helyeztek el.

A Vizurit-szélvédőüveg jósága szempontjából lényeges követelmény, hogy az egész üvegfelület jól edzett legyen a védővezeti sávon kívül és belül is. Ebből a szempontból szükséges, hogy az üvegtábla hővesztesége minimális legyen a fűtőkemence, és azon speciális berendezés elhagyásakor, amelyben a védővezeti sávot ki kell alakítani.

A találmány szerint ezért egy olyan speciális berendezést szerkesztettek, mely két védőfödélből áll, és ezek az üveglappal merőleges irányban elmozdíthatók.



8. ábra

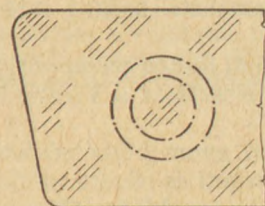
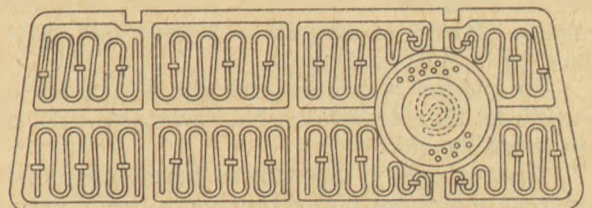
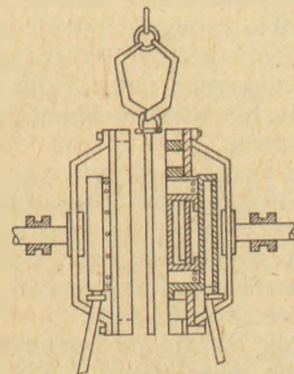
A védőfödeleket úgy készítették el, hogy az egész felületükre elektromos fűtést szereltek, kivéve egy gyűrű alakú sávot, melyet hűtési levegő bevezetésével láttak el. Újdonságot képezett még e berendezésben az, hogy ezeket a födeleket hajlító sablonnak is kiképezték, vagyis olyan ívben hajlították meg, amilyen hajlítást kell végezni az üveglapon. A speciális védőfödelek vázlatos rajzát a 9. ábrán szemléltetjük.

A védő- és hajlítófödelek profijla az üveglappal érintkező felületeken azbeszttel van borítva, azért, hogy az üveget meg ne sértsé.

A kör alakú légkamrák kis lyukakkal vannak kifúrva, melyek fűvókaként működnek. Ezzel vezetik a hűtőlevegő áramot az üveglap gyűrű alakú részére. Az elhasznált hűtőlevegő a légmentesítő lyukakon keresztül a kamrafalba távozik.

A födeleken elhelyezkedő villamos fűtőellenállások a körsávon kívüli és belüli üvegrészek hőmérsékletét 650 °-on tartják, ami a hatékony edzésen túlmenően biztosítja az üvegtábla kedvező hajlításának feltételeit is.

Az angol Vizurit-szélvédőüveg tehát úgy készül, hogy az üveget a fűtőkemencébe 650°C-ra felhevítik, majd a speciális védőövezet-kialakító berendezésbe vezetik. Itt egy mozdulattal összezárják a födeleket és ezzel az üveg hajlítását is elvégzik. Az üvegtábla hőfokát a fűtőellenállások segítségével 650 °-on tartják, miközben ezzel egy időben a kör alakú berendezés segítségével a védőövezeti sávot mintegy 100 °-al hűtik le, hideg levegő bevezetésével. Ezután az egész üveglapot a széthúzott födelek közül az edzőberendezésbe viszik, és ott a ráirányított hűtőlevegő sugárral azon-



9. ábra

nal leedzik. Ily módon kialakul a kívánt védőövezet.

Ennek az eljárásnak előnye a jó minőségű Vizurit-üveg mellett az, hogy egy lépésben történik a védőövezet kialakítása és a szélvédő üveg hajlítása.

Hátrányának tartom azt, hogy jelentős beruházást igényel. Főként az jelent tetemes költséget, hogy minden hajlított üvegtípusra el kell készíteni egy ilyen berendezést, mely növeli a beruházás fenntartási és karbantartási költségeit. Meg kell még említeni a plusz elektromos igény felmerülését is.

Az 1965-ös évben az ŰOV Technológiai fejl. kut. Csoportja is megbízást kapott a Budapesti Üvegfeldolgozó Gyárban előállítandó Vizurit-szélvédőüvegek hazai gyártástechnológiájának kidolgozására.

A téma kidolgozásánál elsősorban azt tartottuk szem előtt, hogy egyszerű eljárást alakítsunk ki, amely a termelékenységet lényegesen nem befolyásolja, és nem igényel jelentősebb beruházást.

Az első kísérleteket azon elképzelések alapján kezdtük el, hogy a már leedzett biztonsági üveglapon kellene kialakítani a kívánt védőövezetet. Ezt úgy akartuk elérni, hogy elektromos fűtés segítségével utólagosan kilágyítottunk egy körsávot, hogy ezzel feszültségtelenített mezőt hozzunk létre. A kísérleteink nem jártak sikerrel, mivel az utólagosan felmelegített sáv és a hideg üvegrész találkozási helyén megrepedt az üveg és robbanáshoz vezetett.

Ennek okát abban látjuk, hogy az üvegtábla egész felületén nagy nyomófeszültségek vannak, az üveg pedig a felmelegítés hatására kiterjed. Ezáltal az üvegtábla meleg és hideg részeinek találkozási mentén olyan erős feszültségek torlódnak fel, hogy ezek nagysága meghaladja az üveg szakítószilárdságát. Így tehát bekövetkezik az üvegtábla szétrobbanása.

A további kísérleteket úgy végeztük, hogy a hűtősablonba beépítettünk egy olyan korongot, melyben a körsávban azbesztszigeteléssel ellátva egy fűtőspirált szereltünk. Ezzel próbáltuk beállítani azokat a viszonyokat, amelyek lehetővé teszik a védőövezet kialakulását.

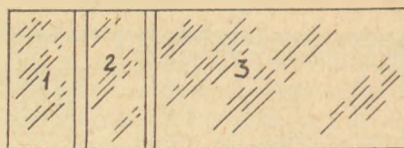
A kísérletek biztató eredménnyel jártak, de ennél kedvezőbb megoldásnak véltük azt az eljárást, ha a kör alakú berendezés helyett egy egyenes vonalú, fűthető és árnyékoló berendezést építünk be a hűtősablonba.

Ily módon a szélvédő üveget három mezőre osztjuk fel függőleges irányba. Vázlatosan a 10. ábrán szemléltethetjük:

Ezen a módon úgyszólván beruházás nélkül, egyszerű eljárással biztosíthatjuk a beépítést, és könnyen kivitelezhető hajlító sablonba való beépítése is.

Az eljárásnál fontos szempont, hogy a feszültségek kedvező eloszlását a Vizurit-üvegben biztosítani kell.

Ha az igen gyors hőmérsékletesítés következtében a védőövezeti és edzett területek határain a megengedettnél nagyobb feszültségek keletkeznek, ez feltétlenül töréshez vezet.



10. ábra

Ennek üzemszerű alkalmazása hazánkban már indokolt, hisz autóbusz- és teherautó-exportunk jelentős, s ezzel azok műszaki színvonalát emeljük.

A továbbiakban röviden ismertetem azokat az újabb módszereket, melyek a biztonsági szélvédő üvegek szilárdságának és színvonalának fejlesztését szolgálják.

Jól használták a szilárdság növelésére a triplex és az edzett üveg tulajdonságainak egyesítését.

Edzett üveglapokat ragasztottak össze több rétegben, miáltal azok szilárdsága jelentősen megnőtt. Ilyen üveget alkalmaznak golyóálló üvegnek, de legfontosabb alkalmazási területük a repülőgépek ablakai.

A repülőgép ablakainál fokozott igénybevétel lép fel a biztonsági üvegekkel szemben. Pl. ki kell bírni -70 — 80° hőmérsékletet, kb. 40 cm higanyoszlopnnyomást is, és 6—8 kg súlyú madarak ütődését.

Általában az edzett üveg ragasztására vinál réteget használnak (polivinilburát), melyet úgy illesztnek az edzett üveglapok közé, hogy a szélei kimaradjanak, könnyebb szerelhetőség érdekében. Ez ugyanis fűrható és fűrészelhető. A kinyúló műanyagszélt gyakran beágyazott könnyűfém szalaggal erősítik. Ált. 6—12 mm vinilréteget alkalmaznak. Ezek szilárdságára egy példa:

9 mm vinilréteg alkalmazása esetén 160 km/ó sebességnél 7,2 kg súlyú madár ütését biztosan elviseli.

Igen lényeges probléma a repülőgép-ablakok jégtelenítése és ködtelenítése.

Ennek megoldására első lépésként az üregezlégrékes biztonsági üveglapokat alkalmazták. A külső hideg így nem hatol be a pilótafülkébe, az üveg belső oldala nem lesz párás, de az üveg külső oldalára továbbra is rárakodhat a jégréteg.

A következő lépésként olyan üveget fejlesztettek ki, melyben a réteges kombinált biztonsági üveg közé nagyon finom (ezred mm vagy vékonyabb) ellenálláshuzalt helyeztek. Áramkör bekapcsolása esetén ez felmelegíti az üveget és megolvasztja a jeget, illetve eltünteti a párasodást vagy ködöt. Ez a megoldás nem gátolja a kilátást, viszont van egy hátránya, mégpedig az, hogy hajlamos a csillogásra. Ennek kiküszöbölésére dolgozták ki az aranyfilmes üveget. Egymilliomod cm vékony aranyfilmet cseppnek le a réteges üveg belső falára. Ez az üveg teljesen átlátszó és megvan az az előnye, hogy napfényes időben sem csillog. $0,67$ watt/cm² terhelést bír, sőt ennél többet is.

A fűthető síküvegek előállítására Lengyelországban is jelentős eredményeket értek el.

Hazánkban a biztonsági üvegek továbbfejlesztésével kapcsolatos kutatás nem jelentős. Feltétlenül indokoltnak tartom ennek a kutatásnak a ki szélesítését, valamint a fűthető biztonsági szélvédő üvegek hazai gyártásának kifejlesztését, főként

tehergépkocsik, vonatok, továbbá az építészeti üvegek, autóbuszok részére.

IRODALOM

- [1] G. M. Kolbasznikova: Sztelko i keramika. 1957. 3. p: 1—5.
- [2] Kitajgorodszkij I. Bajburt: Sztelko i keramika. 1959. 12. p: 12—13.
- [3] V. F. Korszagina—N. I. Pogarszkij: Sztelko i keramika. 1959. 8. p: 21—22.
- [4] 921882. sz. NSZK. szabadalmi leírás.
- [5] 856499 sz. NSZK. szabadalmi leírás.
- [6] 808880 sz. NSZK. szabadalmi leírás.
- [7] Pilkington Brothers Limited. Anglia. 1 057 297 szabadalmi leírása.
- [8] Passenger Transport. London. 1959.

Paulik István: Különleges biztonsági üvegek gyártási eljárásai és hazai kísérletei

Biztonsági üvegeknek azokat az üvegeket nevezzük, amelyek ha eltörnek, nem adnak éles szilánkot, vagy a szilánkokat megfogják.

Kétféle módon állítják elő:

1. Hőkezelési, majd edzési eljárással
2. Réteges biztonsági üvegek előállításával.

Az edzési folyamat lényege, hogy az edzett üvegben szándékosan előidézett feszültségek uralkodnak, egyenletes elosztásban. Az edzett üvegben három réteg van: két nyomott és egy húzott réteg. Ezek határvonalain helyezkednek el a semleges rétegek.

Az edzés színvonalát lehet emelni az üveg kémiai összetételének változtatásával, valamint az edzés technológiai fejlesztésével. Az edzési fok növelésének lehetőségével szovjet kutatók behatóan foglalkoztak, eredményeik alapján a MgO, CaO, SrO vagy BaO beépítésével az üvegben az SiO₂ helyett növekedik az edzési fok.

Az edzési technológia fejlesztését a kettőtörésű, ún. vizurit üveg előállítása tette leginkább szükségessé. A gépkocsivezető előtt egy törésnélküli folt létesítését kell elérni, ha az sérülés folytán összeroppedezne. Erre számos szabadalom született, melyek különböző módszerrel valósítják meg az üveg kettős törését.

Hazánkban is foglalkoztunk ilyen irányú kísérletekkel, melyek biztató eredménnyel jártak.

Különleges edzett üvegeket is készítenek, melyek alkalmasak repülőgépkabla-üvegek, golyóálló üvegek stb. előállítására. Ezek az edzett és réteges üvegek egyesítésével készülnek.

Az üvegek ködtelenítésére és jégtelenítésére is végeztek kutatásokat, melyek szerint az aranyfilmes üveg bizonyult legalkalmasabbnak, melyet elektromos árammal fűtenek.

Паулик И.: Методы производства специальных безопасных стёкол, и отечественные эксперименты в этой области

Безопасными стёклами называются такие стёкла, которые разбиваясь не дают острых осколков, или же обладают способностью удерживать образующиеся осколки.

Существует два метода получения таких стёкол:

1. Метод тепловой обработки с последующей закалкой;
2. Получение слоистых безопасных стёкол.

Сущность закалки заключается в том, что в закаленном стекле господствуют преднамеренно созданные, равномерно распределённые напряжения. В закаленном стекле имеется три слоя: два статых и один растянутый, на границе которых располагаются нейтральные слои.

Степень закалки можно увеличить путём изменения химического состава стекла, а также путём совершенствования технологии закалки. Согласно последованиям советских ученых степень закалки стекла можно повысить путём замещения SiO₂ соединениями MgO, CaO, SrO, или же BaO.

Одной из предпосылок развития техники закалки стекла была необходимость создания стёкол с двойным разрушением, т. н. визурита.

Имеется большое количество патентов на создание стёкол с двойным разрушением.

Paulik, István: Erzeugungsverfahren und heimische Versuche bezüglich auf spezielle Sicherheitsgläser

„Sicherheitsgläser“ nennt man diejenigen Glasprodukte, welche beim Zerschlagen keine scharfen Splitter liefern, oder aber die Splitter zurückhalten. Sie werden entweder

1. mittelst Dampfbehandlung und nachträglicher Härtung, oder aber
2. lagenweise hergestellt.

Im Laufe des Härtungsverfahrens werden im Glas willentlich Spannungen hervorgerufen, in gleichmäßiger Verteilung. Im gehärteten Glas befinden sich drei Schichten: zwei ihrer sind unter Druck, die dritte ist gespannt. Auf den Grenzflächen befinden sich die neutralen Schichten.

Das Maß der Härtung kann durch die chemische Zusammensetzung des Glases und auch durch die Verfeinerung der Härtungstechnologie gesteigert werden. Durch Ersetzen des SiO₂ vermittelt Einfuhr von MgO, CaO, SrO oder BaO steigt das Grad des Härten an.

Das Weiterentwickeln der Technologie erforderte vorerst die Erzeugung des sog. „Visuritglases“ mit Doppelbrechung. Der Kraftwagenlenker muß hinter einer unzerbrechlichen Glasscheibe seinen Platz einnehmen für den Unglücksfall. Es gibt eine Anzahl von Patenten, welche die Doppelbrechung des Glases in verschiedenlicher Weise verwirklichen.

Man befaßte sich auch in Ungarn mit der Frage und die Experimente sind vielversprechend. Auch werden spezielle gehärtete Gläser erzeugt, die als Fenster-scheiben für Flugzeuge verwendet werden, schußsicher sind usw., usw. Diese werden durch Kombinieren von gehärteten und geschichteten Gläsern hergestellt.

Man hat auch Forschungen zur Erzeugung von nebel- und vereisungssicheren Gläsern vorgenommen. In dieser Hinsicht hat sich das elektrisch geheizte Goldfilm-glas am besten bewährt. (S. G.)

Paulik, István: Technologies of and Hungarian Experiments with Special Safety Glasses

Safety glasses either give no splinters after breakage or the splinters are kept. Such glasses can be manufactured either as a tempered or as a laminated product. The principle of tempering consists in producing uniform layer tensions within the glass: two layers of compressive and one of tensile loading (with neutral layers between them). The quality of tempering can be increased by changing the chemical composition of the glass or improving the tempering process. For the chemical affecting of tempering the substitution of SiO₂ by MgO, SrO, CaO or BaO is very effective. By improving the tempering technology, birefringent „Visurite“ glasses can be produced which can be well used as windshields. The middle parts of such glasses remain transparent even if the edge parts get splintered. Many patents have been developed for the manufacture of such glasses; some preliminary experiments with promising results were made in Hungary too. The composite tempered-laminated glasses are suitable for aircraft-windshields, bullet-proof glasses, etc. Electrically heated gold-coated glass is suitable for de-icing and de-frosting.

Kovasavtartalom meghatározása gravimetria és fotometria kombinálásával

EMSZT MIHÁLY—JANKOVITS LÁSZLÓ
Magyar Állami Földtani Intézet Geokémiai Osztálya, Budapest

Bevezetés

Kovasav-meghatározásainkat eddig rendszerint a hosszadalmas klasszikus eljárással végeztük el. Fotometriás módszerekkel csak kis mennyiségű kovasav jelenlétében kaptunk jó eredményeket, az egyéb módszereket bizonytalanoknak találtuk.

A klasszikus és fotometriás módszer valamennyi előnyét megtartva, a kovasav-meghatározás munkaidejét jelentősen megrövidíthetjük, ha a két módszert kombináljuk, a meghatározást klasszikus eljárással kezdjük és fotometriával fejezzük be. Csak az első bepárlás végéig célszerű a klasszikus eljárást elvégezni, mert az ilyenkor még oldatban maradó pár milligramm kovasav gyorsan és jól fotometrálható. Az időtrábló második dehidratizálás fotometriával való helyettesítése egy nap időnyereséget jelent.

Laboratóriumunkban több mint egy éve ezt a módszert használjuk, és bevezetésével teljesítő képességét nagy mértékben növeltük.

Vegyszer- és oldatszükséglet

Nátrium-karbonát, szilárd, analitikai tisztaságú.

Sósav, tömény, analitikai tisztaságú.

Sósav, 1 + 2 oldat.

Hidrogén-fluorid oldat, analitikai tisztaságú.

Ammónium-molibdenát oldat, 10%-os.

Oxálsavoldat, 10%-os.

Redukáló oldat. Készítése: 0,7 g nátrium-hidrogénszulfidot 10 ml desztillált vízben oldunk, hozzáadunk 0,15 g 1-amino-2-naftol-4-szulfonsavat és teljes oldódásig keverjük. Külön készítünk kb. 80 ml oldatot 9 g nátrium-metabiszulfitból. A két oldatot összeöntjük és feltöltjük 100 ml-re.

Eljárás

Gravimetrikus rész

Egy gramm lisztfinomságúra örölt anyagot nátriumkarbonáttal, platina tégelyben feltárunk, a kihűlt olvadékot sósavval megsavanyítva, vízfürdőn porcelán tálban bepároljuk. A bepárlást csupán addig végezzük el, míg a nedves sötétsárga

szín sápadt sárgára változik, a maradék száraz lesz. A dehidratált kovasavra 20 ml 1 + 2 hígítású sósavat öntünk és vízfürdőn néhány percig melegítjük. A bázisos sók oldódása után forró vízzel felhígítjuk és néhány percnyi melegítés, kevergetés után az oldhatatlan kovasavat leszűrjük, forró vízzel savmentesre mossuk. Elégetés, mérés, hidrogénfluoriddal történő lefüstölés után a gravimetrikus módon leválasztott kovasav mennyiségét kiszámítjuk.

Fotometriás rész

A kovasav szűrletét és a mosóvizet egyesítjük, 15 ml tömény sósavval megsavanyítjuk és 500 ml-es mérőlombikban desztillált vízzel jelig töltjük. Az oldatból 10 ml-t 100 ml-es mérőlombikba pipettázunk, 15 ml desztillált vízzel felhígítjuk, 1 ml 10%-os ammónium-molibdenát oldatot adunk hozzá, gyengén felrázzuk és 10 percig állni hagyjuk. Ezután 5 ml 10%-os oxálsav oldattal, majd 2 ml redukáló oldattal elegyítjük, jelig töltjük és 30 percig tartó állás után 660 m μ hullámhosszon fotometráljuk. A kiértékeléshez szükséges extinkciós görbét ismert kovasav koncentrációjú törzsoldattal vesszük fel.

A módszer reprodukálhatóságát NDK típus-közetek elemzése alapján határozzuk meg. A közölt adatok 13 párhuzamos vizsgálat középértékei.

	Agyag-pala	Gránit	Mészkö	Bazalt
SiO ₂ % gravimetrikusan mérve	60,08	72,90	8,72	49,66
SiO ₂ % fotometriásan mérve	0,22	0,43	0,12	0,17
Összes SiO ₂ %	60,30	73,33	8,84	49,83
Középérték standard deviációja	±0,21	±0,28	±0,04	±0,05
Relatív %-os standard deviáció	±0,34	±0,37	±0,45	±0,10

Az alapkutatás és a műszaki fejlesztés

A Claycraft című angol folyóirat cikkei alapján

Az 1966. év júniusában megtartott Nemzetközi Kerámiai Konferencián Stockholmban Kingery, W. D. massachusettsi egyetemi tanár előadást tartott az alapkutatás és a műszaki fejlesztés kérdéseiről.

Meghatározása szerint az alapkutatás a természet jelenségeinek a megismerésével foglalkozik, munkájának az a célja, hogy az összefüggést a változók között megállapítsa, és a kapott összefüggéseket magyarázza. E munka közben egyszerűségeket különleges alkalmazási lehetőségekre bukkanunk, de a feladatnak nem ez a közvetlen célja. Az alkalmazott kutatás olyan törekvés, amelynek célja a termékek és eljárások fejlesztése. E munka közben gyakran új tudományos ismereteket állapítanak meg, de nem ez a feladat eredeti célja. A két definícióból következik, hogy a kétféle kutató munkát nem lehet pontosan elválasztani. Ezzel szemben a műszaki fejlesztés fogalmával foglalkozunk össze azt a feladatot, mely ténylegesen új technológiát, eljárást, berendezést vagy anyagot vezet be a gyakorlatba. Ilyen fontos feladat például a pontosabb hőmérséklet-beállítás megvalósítása az automatika segítségével, a jobb csomagolástechnika, az üvegkerámia gyártásának bevezetése, a szintetikus gyémántgyártás megvalósítása stb.

Az alapkutatásra célkitűzése következtében jellemző, hogy csak lassan halad előre, és nem lehet meghatározni a viszonyát a műszaki fejlesztéshez. Biztos, hogy egy folyamatnak a teljes megértése alkalmazható lesz, de nem lehet előre megállapítani, hogy az alkalmazás miben fog állni. Vezethet új gyártási eljárásra vagy pontosabban ellenőrzött egyenletes minőségre, de alapot szolgáltathat valamilyen eljárás elvetésére is. A végső felhasználás teljes bizonyossága és a felhasználás helyének és idejének teljes bizonytalansága okozza a legfőbb nehézséget azok számára, akik az alapkutatást megszüntetni vagy továbbfejleszteni kívánják, de még nehezebb feladat elé állítják azokat, akik az alapkutatást szervezik vagy irányítják.

A kerámiai alapkutatást — főleg gazdasági okokból — nem a gyárak, hanem főleg az egyetemek és az államilag támogatott laboratóriumok végzik. A legritkább eset, hogy az alapkutatást ugyanazok végzik, akik a műszaki fejlesztést is irányítják, ezért általában az alapkutatás eredményeit át kell adni a műszaki fejlesztésnek. Az átadás csak ritkán mehet végbe egy szervezeten belül, gyakoribb esetben az eredményeket szervezeten kívül kell átadni, ami megehezíti a folyamatot.

A legutóbbi 20 évben a kerámiában ugrásszerű volt a fejlődés. Míg 20 évvel ezelőtt egy szakember tisztában lehetett az egész kerámia tudományával, ma ez már lehetetlenné vált. Ebben az időszakban a kutatást nagyjából a következő területeken végezték.

1. A nyersanyag és a formázási művelet jobb megértése.

2. A hőkezelési folyamatot befolyásoló fázis-egyensúlyok és kinetikai tényezők tanulmányozása.

3. A mikrostruktúra és az anyagtulajdonságok közötti összefüggések megismerése.

A műszaki fejlesztésben a legnagyobb eredményt az automatizált gépekkel és eljárásokkal érték el. Az automatikus gyártás bevezetéséhez azonban meg kell ismerni azokat a tényezőket, melyek ez összetett rendszerek viselkedését befolyásolják a gyártási folyamat mozzanatai alatt.

A műszaki fejlesztés a jövőben nagyobb lehetőségekhez jut, ha az alapkutatás és a műszaki fejlesztés között a kapcsolat kialakul.

Az eddigiekből arra lehetne következtetni, hogy a műszaki haladás főleg az alaptudomány fejlődésének a következménye. Ez a valóságban ritkán fordul elő, de a meglevő gyártási eljárásokat automatizálni és a minőséget ellenőrizni már csak a folyamatok ismeretében lehet. Ezért fontos, hogy a technológusok legjobb tudásuk szerint tájékozottak a kutatókat a felmerülő nehézségeik természetéről.

Ugyancsak az alapkutatással foglalkozik Dodd, A. E. cikke is, akinek a tanulmányára a megbízást az Európai Kerámiai Társaság alapkutatási osztály adta, mely a X. Nemzetközi Kerámiai Konferencia alkalmából Stockholmban ülésezett.

A cikk szerzője ismerteti, hogy az Angol Kerámiai Társaság alapkutatással foglalkozó osztálya 1953-ban alakult, az Amerikai Kerámiai Társaságé 1951-ben. A holland és angol társaságnak közös alapkutatással foglalkozó szakosztálya is van. A szakosztályok a következő kutatásokkal foglalkoznak:

magas hőmérsékletű rendszerek termodinamikája,

magas hőmérsékletek kerámiai anyagai,

nem sztöchiometrikus folyamatok,

hirtelen hőváltozásokkal szembeni ellenálló-képesség,

reológia.

kristályok mechanikai tulajdonságai,

kerámiai szálas anyagok,

agyagásványok szerkezete és tulajdonságai,

kerámiai anyagok felületének fizikája és kémiája.

Néhány példa meggyőzheti az ipari szakembereket arról, hogy az alapkutatással akkor is érdemes foglalkozni, ha a kutatás tárgya ma még látzólag messze áll a szokásos kerámiai technológiától.

Az alapkutatás érdekes példája Greig J. W. 40 évvel ezelőtti munkája. Ez a kutató a Washingtoni Geofizikai Laboratóriumban kőzet-tani szempontból foglalkozott a szilikátolvadékok

tanulmányozásával, de eredményei alapján pontos tanácsokat tudott adni a szilikatégla gyártásával foglalkozó szakembereknek is, közölve velük, hogy nagy tűzállóságú szilikatéglát csak minél kevesebb alumíniumoxidot és alkálioxidot tartalmazó kvarcitból tudnak készíteni, kötőanyagként mész hozzáadásával. Greignek 1927-ben tett észrevételeit változatlanul alkalmazták egészen a második világháborúig. Nem kétséges, hogy a tűzállóipari technológiában megtanulták a fázisdiagramok értékelését.

Fő nyersanyagunknak, az agyagnak kutatásában a talajkutatók, a geológusok, a papírtechnológusok és a keramikusok egyaránt résztvesznek. Az agyag alap kutatásában nagyon sok új probléma merül fel, így még az is elképzelhető, hogy az a szigorú ellenőrzés, amit az egyre jobban automatizált ipar megkíván, csak kalcinált agyagokkal oldható meg.

A kerámia számos ágában olyan finom porokkal dolgoznak, amelyek fajlagos felülete már elég nagy ahhoz, hogy az fontos szerepet játsszék. Olyan körülmények között, amelyek függenek a felületi aktivitástól, a különböző fajlagos felületű anyagok különbözőképpen viselkednek. A fajlagos felülettől függ a présor viselkedése nedves atmoszférában, vagy a sajtolás alatt, továbbá a magas hőmérsékleten végzett zsugorítás mértéke. Ezeknek a témáknak ipari alkalmazásuk is van, például a kapilláraktív anyagok adagolása a felszár az sajtolásnál vagy az alumíniumoxidból zsugorítással készült kerámiai termékek gyártása, ez utóbbi esetben a kutatók szerint legkevesebb öt folyamat vesz részt. E folyamatok a következők: viszkózus és plasztikus folyás, párolgás, kondenzálás, térfogati és felületi diffúzió. A kutatók a problémát úgy egyszerűsítik le, hogy modellkísérleteket végeznek, és miközben a laboratóriumi és üzemi kísérletek különböző lefolyására keresnek magyarázatot, jobban megértik a zsugorítás folyamatát. A legutóbbi öt évben a világ valamennyi nagyobb országában végeztek kutatásokat a nagy ipari fontosságú, zsugorított, pórusmentes, kerámiai anyagokra vonatkozólag. A zsugorított kerámia és a téglák között nagy különbség van, de lehet, hogy a zsugorítási folyamat ismerete nagy hasznára válik annak a műszaki dolgozónak, aki például kőagyagcső vagy porcelán égetését vezeti a kemencében.

Vannak a kerámiának olyan területei, ahol ellentétben a pórusmentes kerámiával, az a cél, hogy a kerámiai anyag minél több pórust tartalmazzon. Az alap kutatás ezen a téren is eredményt ért el, és ma már alkalmazzák a gyakorlatban azokat a mérési módszereket, amelyek alapján a kerámiai test pórusainak a nagyságára lehet következtetni. Tanulmányozták a pórusméret változását az égetés alatt. Falburkoló csempében a pórusméretek 0,5—2 mikron között váltakoznak, közönséges téglában a pórusok ennél nagyobbak. Fontos megállapítás, hogy a téglák telítettségi tényezőjét nem lehet összefüggésbe hozni a póruseloszlással. A telítettségi tényezőt gyakran használták

a fagyállóság jellemzésére, lehet, hogy a pórusok méreteloszlása erre sokkal alkalmasabb.

A fagyállóság kérdésével is sokat foglalkoznak a kutatók. Nagyon érdekes következtetéseket vontak le porózus üvegben vagy üvegapillárisban végzett fagyasztási kísérletekből, de nem tudják még, hogy van-e összefüggés kísérleteik és a fagy hatásának kitett építőanyag viselkedése között.

Másik kérdés, hogyan viselkedik a porózus kerámiai anyag hirtelen hőingadozásokkal szemben. Winkelmann és Schott már 70 évvel ezelőtt elvégezték az alap kutatást, és megállapították, hogy homogén anyag, mint például az üveg esetében, a hőingadozásokkal szembeni ellenállás összefüggésbe hozható a hőtágulással, hővezetéssel, fajhővel és az anyag mechanikai tulajdonságaival. A gyakorlati szakemberek is ismerték ezt a megállapítást, de arra való hivatkozással, hogy az általuk gyártott termékek nem egyfázisú rendszerek, úgy javították meg a kerámiai anyagok ellenállását hőingadozásokkal szemben, hogy megnövelték a porozitását. Winkelmann és Schott eredményeit csak az 1930-as évek elején kezdték alkalmazni, amikor a kerámiai tokok masszájába talkumot keverték, és azt 1200° hőmérsékleten kiégették. Az égetéskor keletkező kis hőtágulási együtthatóval rendelkező kordierit növelte az ellenállást hőingadozásokkal szemben. A kerámiai anyagok átlagosan 0,25 körüli fajhőjét csak kismértékben lehet befolyásolni, de a hővezetőképesség növelésének a hatása kedvező. Ez utóbbi elvet alkalmazták, mikor a kőagyag termékek gyártásánál a masszához szilíciumkarbidot adagoltak.

Kutatják azt is, miért van a kerámiai anyagoknak olyan kicsi húzószilárdsága, mert ennek következtében sem tud a hőingadozásoknak kellőképpen ellenállni. Mikor az alapkutató erre a kérdésre keres magyarázatot, nagyon messze kerül a technológustól.

A kutatóknak ugyanis kísérleteit teljesen le kell egyszerűsítene, például a nátriumklorid egykristály vizsgálatára. A kutatók egy másik csoportja a matematika segítségével igyekszik a hőingadozásokkal szembeni ellenállás problémáját megközelíteni, és Weibull 1939-ben megállapított törvényszerűségeit alkalmazza a kerámiai testekre.

A kerámiában már sok évvel ezelőtt felismerték a kristályok méretének a jelentőségét. A kristályméret befolyásolja többek között a kerámiai cserépben a feszültségek összpontosulását a kvarc-kristályok körül, a magnezit és egyéb tűzálló anyagok tulajdonságait, a nagy alumíniumoxid-tartalmú termékek, például a szerszámhegvek minőségét. Az alap kutatás a kristályok keletkezésének, növekedésének és viselkedésének megértésében sok eredményt ért el.

IRODALOM

- Claycraft* 1966. júliusi száma 358—359 oldal. Kingery, W. D.
Claycraft 1966. szeptemberi száma 436—439. oldal. Dodd, A. E.

L 500-as PC paraméterváltozásai és hatásuk a szilárdságra, valamint a gőzölhetőségre

KILLIÁN JÓZSEF—TÓTH ZOLTÁN
ZSEMBERI LÁSZLÓ

(ÉKME Építőanyagok Tanszék — Komárom megyei Vasbetonelemgyár — LCM)

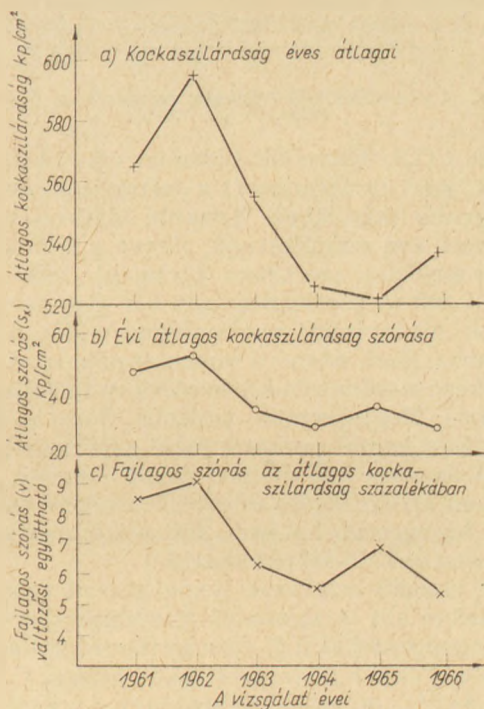
I. Bevezetés

Egy cement tulajdonságait számos paraméter határozza meg. A közönséges betonok szempontjából legfontosabbnak tekinthető paramétereket a MSZ 4702. szabvány tartalmazza. Legnagyobb jelentősége természetesen a cement szabványszilárdságának van. A korszerű betontechnológia igényeivel foglalkozva egy publikációban már kitértünk a Lábatlani 500-as portlandcement szilárdságának alakulására 5 év távlatában [1]. Ezzel a cementtel érdemes és lehet foglalkozni ilyen hosszú időtartamban is, mert a Lábatlani Cement és Mészművek látja el évek óta a Komárommegyei Vasbetonelemgyárt cementtel, tehát a betonelemgyártó üzem, valamint a cementgyár közötti együttműködés tartós. Ritkán adódik arra alkalom, hogy egy cement paraméterváltozásait a cementgyártó és a cementfelhasználó egyidejűleg és közösen rögzítse. Ez jelen esetben a szilárdságváltozásokat illetően 1961 óta folyik és 1966-ban kiegészült a cement összetételére és gőzölhetőségére jellemző egyes paraméterek vizsgálatával. Évek óta tapasztaljuk, hogy a Lábatlani 500-as pc. szilárdsága megfelel a szabványnak, a vizsgálatok eredményeinek többsége 500 kp/cm²-nél nagyobb átlagérték körüli szilárdságot ad és ritkán fordul elő kiugró alsó, illetve felső érték. Vizsgálataink 30—60 db szabványos szilárdságvizsgálatra vonatkoznak. Az 1. ábrán található 6 év szilárdságvizsgálatainak éves átlaga, a szilárdság szórása és a fajlagos szórás az átlagos kockaszilárdság százalékában. A vizsgálatokat MSZ 523. szerint földnedves habarcsokkal végezték. Az 1. ábra szerint az elmúlt 6 évben a Lábatlani 500-as portlandcement kockaszilárdságának éves átlagai kezdetben csökkenő tendenciát mutatnak, majd a vizsgálati időtartam második felében kialakul egy közelítő átlagérték 520—540 kp/cm² nagyságú 28 napos kockaszilárdsággal, mint éves átlaggal. Felmerülhetne egyesekben, hogy ez a cement az évek során romlott? Az ábra további diagramjai határozottan eloszlatják ezt a negatív feltételezést és válaszolnak a kérdésre az alábbiakban:

— egy C 500-as cementtől azt várja a felhasználó, hogy a lehetséges legnagyobb megbízhatósággal és egyenletességgel feleljen meg ennek a minőségnek;

— a Lábatlani 500-as portlandcement átlagos szilárdságának szórása az elmúlt években csökkent, és a fajlagos szórás 1966-ban kb. fele az 1961. évinek;

— vagyis a cementgyár a vizsgálatok szerint az utóbbi években egyenletesebb minőségű cementet ad a betonelemgyártáshoz, mint előzőekben.



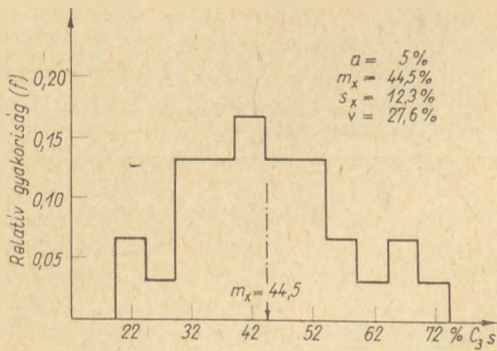
1. ábra. Az L 500-as portlandcement nyomószilárdságának alakulása 1961—1966 években végzett vizsgálataink szerint

Az 1966-ban végzett közös vizsgálatok célja több volt mint az évek óta folyó szilárdságvizsgálat adatsorának egyszerű kiegészítése. Ebben az évben a cementgyári laboratóriumban a szilárdságon kívül meghatározták a cementklinker és a cementösszetételét, őrlésfinomságát, kötésviszonyait, valamint a betongyártó vállalatnál és az ÉKME Építőanyagok tanszékén ellenőrizték az egyes cementek gőzölhetőségét. Mintegy 6 hónapi gyártási időszakból vettünk ki összesen 30 cementet a kutatás céljára. A cementek egyes paramétereit tehát nemcsak az átlagérték szerint lehet bemutatni, hanem matematikai statisztikai feldolgozásban [2] az értékhatárok, szórás, fajlagos szórás nagyságát illetően is. Ugyancsak kimutatható a paraméterváltozások hatása a normálisan szilárduló, illetve a gőzölt habarcsok szilárdságának függvényében.

2. A cementösszetétel

és az egyszerű fizikai tulajdonságok változásai

A kiválasztott 30 cement klinkerének összetételét oxidos analízissel határoztuk meg, a klinker szabadmész tartalmának mértékét is meghatároztuk, valamint a cement hidrauliktartalmára jellemző oldhatatlan maradék értékeket. Az oxidos analízis alapján számítható ásványi összetételből

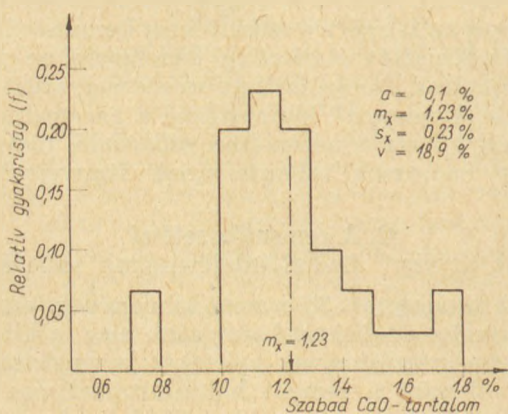


2. ábra. A számított C_3S -tartalom gyakorisági diagramja

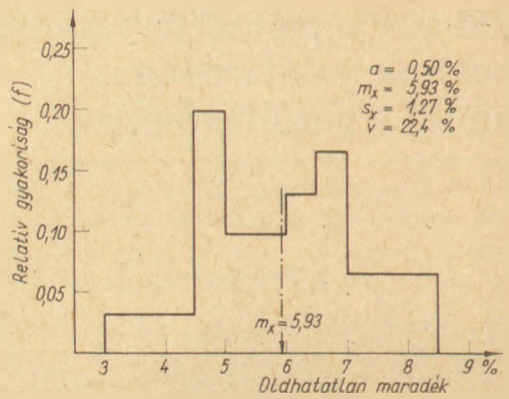
esupán a C_3S , illetve alit tartalom változását vizsgáltuk, mert ez ingadozott a számítások szerint a legnagyobb mértékben. További klinkerásványokat azért sem számítottunk, illetve a feldolgozást ezen a területen azért nem folytattuk, mert a Lábatlani 500-as portlandcement bár elég kevés, de változó mennyiségű porszénhamu hidraulitot is tartalmaz. Ezek szerint a cementre nem lehet paraméterként a számított klinkerásvány-tartalmat alkalmazni. Megjegyezzük továbbá, hogy az itt ismertetésre kerülő paramétereket azért emeltük ki a rendelkezésre álló számos egyéb adatból, mert a cement szilárdságára és gőzölhetőségére ezeknek van a legnagyobb hatásuk. Ezt alátámasztja számos hazai és külföldi publikáció.

A vizsgált cementek Boguc szerint számított C_3S , illetve alit tartalmának kiszámítása az összetétel ingadozásokra a 2. ábra gyakorisági diagramját adta. Tehát a 30 cementben az átlagos C_3S tartalom 44,5%, de meglehetősen nagy a fajlagos szórás $v=27,6\%$. A számított alittartalom alapján a szélső összetételek 23,28%-ot, illetve 71,12%-ot adnak. Ismételtelen kihangsúlyozzuk, hogy nem a konkrét értékeket tartjuk jellemzőnek, hanem a nagyfokú ingadozást.

Másik fontos paraméterként a szabad CaO -tartalmat vizsgáltuk, amely egyéb publikáció szerint [3] a gőzölhetőség egyik lényeges befolyásoló tényezője lehet. A 3. ábra alapján átlagosan 1,23% szabad CaO jellemző a vizsgált mintasorozatból álló halmazra, szintén elég nagy szórással, mert a fajlagos szórás $v=18,9\%$. A vizsgált cementek közül a legkisebb szabad CaO -érték 0,71%, a legnagyobb pedig 1,78% volt.



3. ábra. Szabad CaO -tartalom gyakorisági diagramja

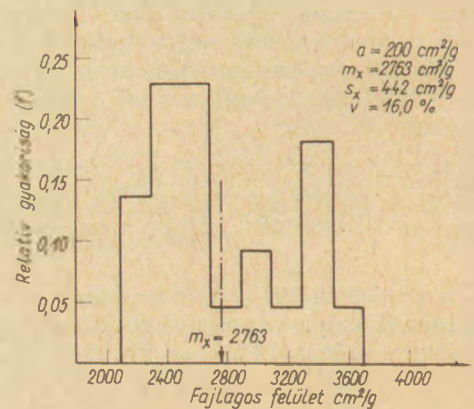


1. ábra. Az oldhatatlan maradék mennyiségének gyakorisági diagramja

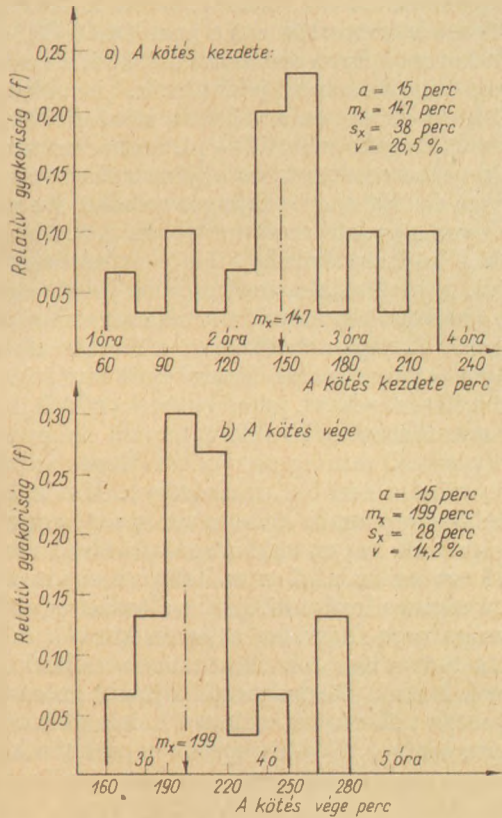
A cement összetételére jellemző harmadik paraméternek az oldhatatlan maradék változását vettük, amelynek gyakorisági diagramja a 4. ábrán látható. Az oldhatatlan maradék mennyiségének ingadozása nagy, mert a fajlagos szórás $v=22,4\%$. Ebből következtetni lehet arra, hogy a cementek hidraulittartalma és a hidrauliként felhasznált pernyék összetétele meglehetősen változó. Ugyanakkor megjegyezzük, hogy kis mennyiségek ingadozásáról van szó, mert a Lábatlani 500-as portlandcement porszénhamu-tartalma csupán kb. 5—8% között változik.

További paraméterként érdemes foglalkozni a cement őrlésfinomságának változásával. Az 5. ábra szerint az átlagos őrlésfinomság 2763 cm^2/g Blaine-felülettel jellemezhető, a fajlagos szórás értéke pedig $v=16,0\%$. Szélső érték 2100, illetve 3570 cm^2/g fajlagos felület, vagyis, ismerve az őrlésfinomság egyes hatásait, lényeges eltérésekre lehet számítani a kötésviszonyokat és a szilárdulást illetően. Itt jegyezzük meg, hogy a kötésvíz, vagyis a normál konzisztencia vízígénye 23,5—26,5% között változott, tehát nem adott olyan nagymértékű ingadozást, mint az őrlésfinomság.

Végül a cement egyszerű fizikai tulajdonságai közül megvizsgáltuk a kötésviszonyok változását, 6. ábra. A kötéskezdet átlaga 2 óra 27 perc és a kötéskezdet fajlagos szórása $v=26,5\%$. A kötés kezdetének szélső értékei 1 óra 5 perc, illetve 3 óra 40 perc. A kötés vége már jóval kisebb mértékben



5. ábra. Az őrlésfinomság mértékének gyakorisági diagramja. (Fajlagos felület Blaine szerint cm^2/g -ban)



6. ábra. A kötésidők gyakorisági diagramjai

ingadozik, mert a fajlagos szórás $v = 14,2\%$, az átlagérték pedig 3 óra 19 perc.

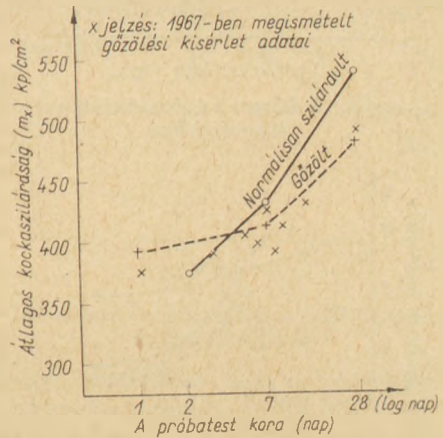
A vizsgált cementek összetételének és néhány egyszerű fizikai tulajdonságának 2—6. ábrán közölt gyakorisági diagramjai általában a középérték, vagyis az átlagérték környezetében adnak maximális relatív gyakorisági értéket, de a relatív gyakorisági diagramok középre nem szimmetrikusak. Ezek szerint az értékelések azt mutatják, hogy a mérési eredmények általában nem tekinthetők szabályos eloszlásból kiragadott mintasorozat elemeinek.

3. A cementek szilárdulása és ennek szórásai

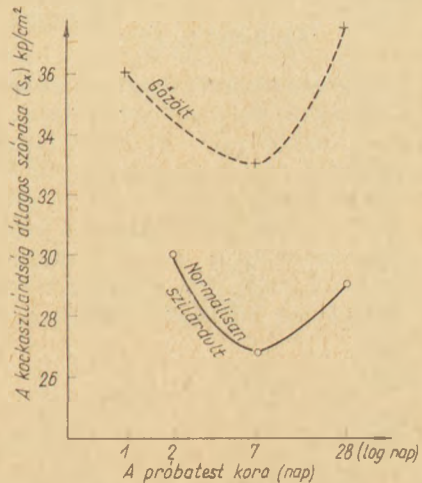
Az 1966. évi cementminta sorozatok szilárdulásának kutatását normálisan szilárdult és gőzölt próbatesteken végeztük. A normálisan szilárdult próbatestek szilárdságát elsősorban 2, 7, 28 napos korban, a gőzölteket 1, 7, 28 napos korban mértük. Az MSZ 523. szerint készített és tárolt földnedves habarcsok átlagos kockaszilárdsága és átlagos húzószilárdsága alapján értékeltük a normálisan szilárdult cementhabarcsokat. A gőzölés esetén a szobahőmérsékleten való tárolást vettük, mert ez jobban megfelel az üzemi technológiának. A gőzölés ciklusa az alábbi volt:

előzetes pihentetés	1,5—2,5 óra
felfűtés	2,5 óra
izotermikus érlelés hőmérséklete	70 °C
izotermikus érlelés időtartama	4 óra
órafokszám	432
habarcs hőmérséklet a gőzkamrából való kivételkor	60 °C.

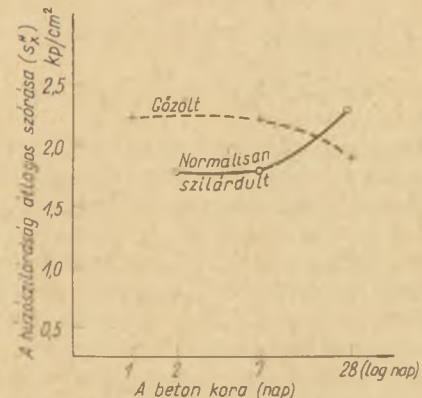
A pihentetés időtartam-ingadozását az okozza, hogy a két kooperáló üzem között szállítani kell a bedolgozott próbatesteket. A próbatestek lehűlése 60°C-ról természetes lehűlés 25—30°C hőmérsékletű tárolóhelyen. A vashetongyárban tehát gondosan szabályozott, — de üzemi körülmények között folytató a gőzölési kísérletek a cementhabarcsokkal. Ezek alapján a gőzölési eredmények összehasonlíthatók a földnedves habarcsból készült próbatestek adataival, vagyis a szabványos cementszilárdsággal. A szilárdulás átlagértékei a 7. és 10.



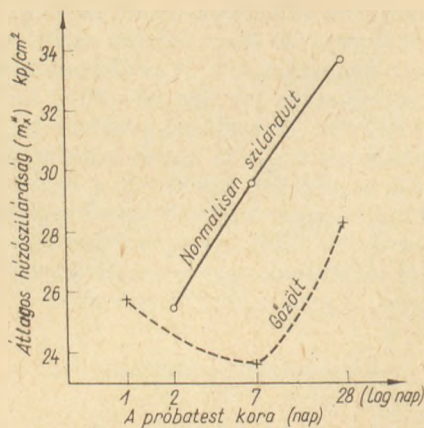
7. ábra. A cementek átlagos nyomószilárdsága a tárolási idő függvényében



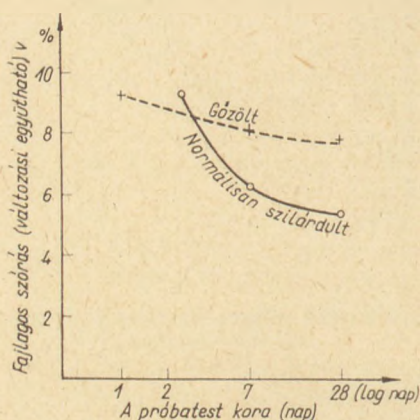
8. ábra. A cementek nyomószilárdságának átlagos szórása



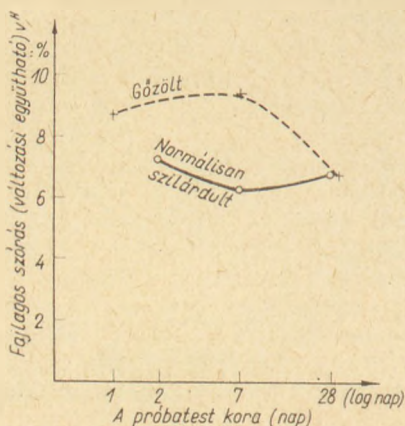
9. ábra. A cementek nyomószilárdságának fajlagos szórása



10. ábra. A cementek átlagos húzószilárdsága a tárolási idő függvényében



11. ábra. A cementek húzószilárdságának átlagos szórása



12. ábra. A cementek húzószilárdságának fajlagos szórása

ábrán, a szórások diagramjai pedig a 8., 9., 11. és 12. ábrákon láthatók.

A cementek átlagos kockaszilárdsága a tárolási idő logaritmusának függvényében a 7. ábra folytonos vonallal jelölt diagramja szerint közelítően egyenes. A gőzölt testeknél ugyanezen léptékben erősen tört vonalú a szilárdulási diagram és a 1967 januárjában megismételt kísérletek szerint a 3—8 nap közötti kockaszilárdságok csak kismértékű utószilárdulásra mutatnak. Ugyancsak tapasztalható, hogy 7—28 nap között újra intenzívebb lesz a gőzölt habarcs utószilárdulása, és az egyes értékek a felvett koordináták esetén a továbbiak-

ban egyenest adnak. Más kutatók is felvetették már és mi is érintettük azt a problémát (1), amely gőzölt betonok ilyen utószilárdulásából a vasbetonelemek minősítésénél jelentkezik. Az elemgyári MEO-k éppen abban az időben minősítenek, amikor az utókezelés nélküli — pl. szabadon tárolt — gőzölt vasbetonelemek betonjának alacsony a szilárdsága és elég nagy a fajlagos szórása. Ez nagyon hátrányos a gyártó szempontjából. A 8. ábrán láthatók a kockaszilárdság átlagos szórásának diagramjai. A gőzölt habarcsok szórása jóval nagyobb, mint a hasonló összetételű normálisan szilárdult habarcsoké. Komplex értékelésre a 9. ábra alkalmas, amely a fajlagos szórás diagramjait mutatja be. A korai szilárdságot (pl. jelen esetben a gőzölt 1 napos és a normálisan szilárdult 2 napos) habarcsoknál és betonoknál mindig nagyobb fajlagos szórás jellemzi, mint a későbbi szilárdságot. Minősítés esetén tehát figyelembe kellene venni azt, hogy a szilárdságok 28 napra való átszámításánál nem elegendő egy szilárdsági-szorófaktor megadása, mert a minőség-ingadozást kifejező változási együttható nagysága nem független a beton korától és a szilárdítástechnológiától. Normálisan szilárdult habarcsok kockaszilárdságának fajlagos szórása a 9. ábra szerint 28 napos korban kb. fele akkora, mint 2 napos korban. Gőzölés esetén is csökken kismértékben a tárolási idő függvényében a fajlagos szórás, de 7—28 nap között jóval nagyobb ez a szórás-mérték, mint a hasonló korú normálisan szilárdult elemeknél. Ezek szerint a gőzölést nemcsak a kockaszilárdság átlagértéke szempontjából kell figyelembe venni, hanem a szórás növelő hatását is be kell kalkulálni.

A 10. ábra alapján a húzószilárdság a normális szilárdulás esetén a felvett koordináták szerint szintén egyenest ad 2—28 nap között. Gőzölés esetén ellenben a 7 napos húzószilárdság átlagértéke kisebb, mint az 1 napos érték. Ellenőrző kísérlet szintén ilyen tendenciájú szilárdulási görbét adott. Hivatkozni lehet itt a 7. ábrára is, amely szerint a kockaszilárdság hét napos korban elég alacsony értékű. Tehát valószínűleg az utószilárdulásban, annak fiziko-kémiai folyamataiban kellene az okokat keresni. További magyarázatot erre esetleg az ÉKME jelenleg folyó gőzölési kísérleteinek feldolgozása után kaphatunk. A húzószilárdság szórását illetően 1—7 napos korban a 11. és 12. ábrák szerint lényeges különbség van a normálisan szilárdult és a gőzölt habarcs között. A húzószilárdság nagyságát és szórását tekintve is az lenne a legjobb, ha 28 napos korban minősítenék a gőzölt betonokat, mert a korai időszakban — főleg a szokásos minősítési időtartam alatt — jobban kimutathatók a gőzölés hátrányai mind a tényleges húzószilárdság, mind a fajlagos szórás esetében.

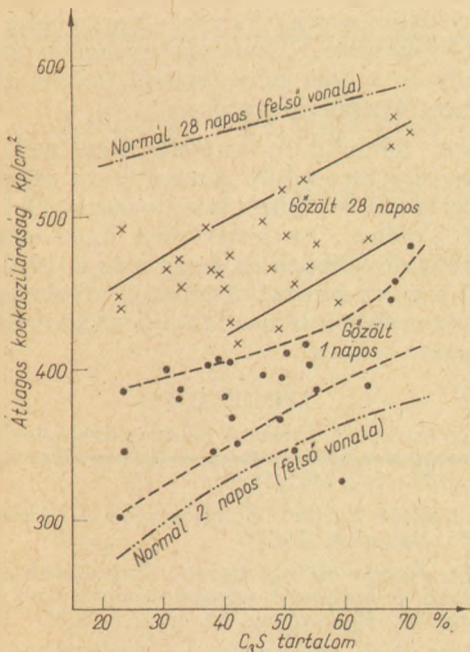
4. A cementek paraméterváltozásainak hatása a szilárdságra és a gőzölhetőségre

A cementösszetétel- és az egyszerű fizikai tulajdonságok változása hatással van a cementek normális szilárdságára és a gőzöléssel elérhető szilárdságra. Jelen esetben az összefüggések keresését megnehezíti, hogy nem egyetlen paraméter válto-

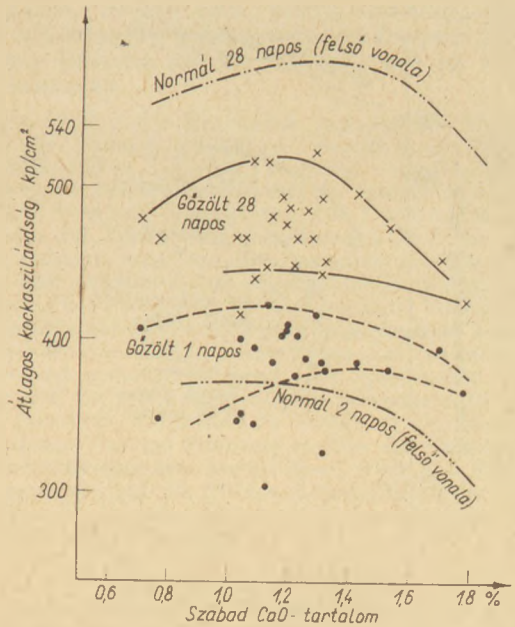
zik, hanem egyszerre több is. A cementösszetételben a gyakorlatban lehetetlen csak egy paraméter változását előidézni. Ugyancsak nehéz lenne a kötésviszonyok változását előidézni anélkül, hogy a cement más paraméterre ne változzék. Talán az őrlésfinomság és a pernyetartalom esetében lehet esetleg egyparaméteressé tenni a változót. Jelen kísérleteknél azonban ez sem tételvezető fel. Mindezek után nem is törekedhettünk arra, hogy olyan jelentőséget adjunk a továbbiakban közölt diagramoknak, mint amilyenek az alapkutatások hasonló problémáit tárgyaló eredmények. Érdekesekek lehetnek azonban azoknak a tendenciáknak az elemzése, amelyek az általunk vizsgált változó összetételű és fizikai tulajdonságú cementek esetében kimutathatók, illetve összehasonlíthatók alapkísérleti eredményekkel.

A 2. ábrán látható a C_3S , illetve alittartalom gyakorisági diagramja. A 13. ábrán az egyes cementek számított C_3S -tartalmának függvényében közöljük a gőzölt habarcsok 1 és 28 napos átlagos kockaszilárdságának változásait. Az ábrán két-két emelkedő tendenciájú sávot láthatunk. Ugyanezen ábrán feltüntettük a normálisan szilárdult 2 napos és 28 napos korú habarcsok szilárdsági diagramjának felső határoló vonalát. A normális szilárdulásból kapott egyes eredmények berajzolása csak zavarta volna az ábrák áttekinthetőségét és ezért a további ábráknál is csupán a mérési eredményeket burkoló felső vonalat rajzoltuk be. A 13. ábra szerint a C_3S -tartalom és a szilárdság közötti összefüggés tendenciája egyértelmű, növekvő C_3S -tartalom esetén növekszik a beton szilárdsága mind gőzölés, mind normál szilárdulás esetén. Ez egyezik a hazai és külföldi alapkutatások eredményeivel.

A szabad CaO-tartalom változásának hatását a 14. ábra szemlélteti. Ezek szerint 1—1,2% szabad CaO-tartalomig a szilárdság inkább növekedett, illetve stagnált, de ennél több szabad meszet



13. ábra. C_3S -tartalom, a szilárdság és a gőzölhetőség összefüggése

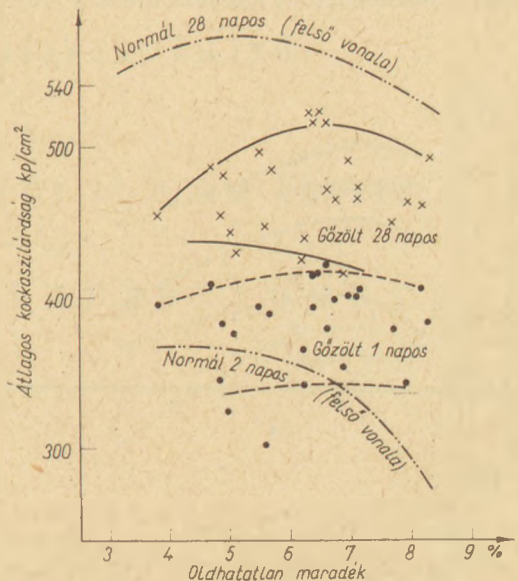


14. ábra. A szabad CaO-tartalom a szilárdság és a gőzölhetőség összefüggése

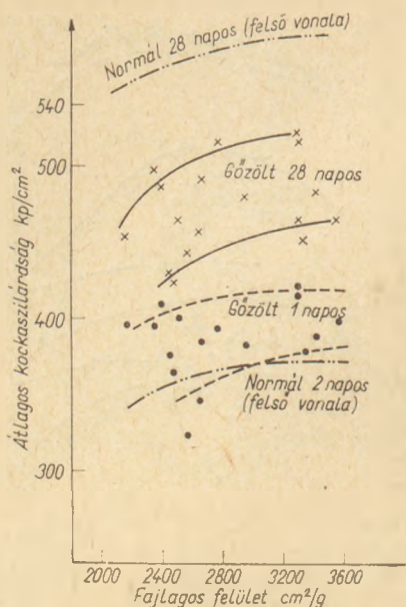
tartalmazó cementnél már szilárdságcsökkenési tendencia tapasztalható. Az ÉKME Építőanyagok tanszék kutatásai [3] szerint 1% szabad CaO-tartalom felett már lényegesen romlik a gőzölhetőség.

Az oldhatatlan maradék mennyiségének hatása a szilárdságra a 15. ábra diagramjai alapján nem egyértelmű. Az 1 és 28 napos gőzölt habarcsok szilárdsága egy optimális értékig növekszik, majd kismértékben csökken. A normálisan szilárdult habarcs 2 napos szilárdságának csökkenő tendenciája irodalmilag indokolt. Egyébként az oldhatatlan maradék kis mennyisége miatt valószínű, hogy ez a paraméter ebben az intervallumban nem adhat jól értékelhető szilárdságváltozásokat.

A fajlagos felület növekedése a 16. ábra szerint növekvő szilárdságot jelez. Ez ismert jelenség, azonban a görbék által leírt növekedés nem olyan



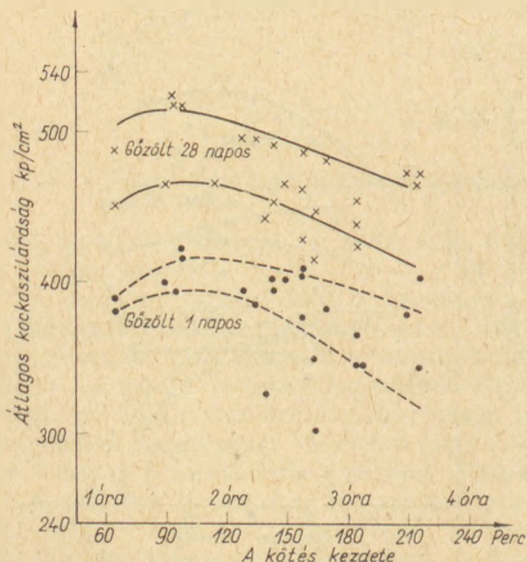
15. ábra. Az oldhatatlan maradék mennyiségének hatása a szilárdságra és a gőzölhetőségre



16. ábra. A fajlagos felület, a szilárdság és a gőzölhetőség összefüggése

nagymértékű, mint egyetlen cement utóőrlésével folytatott előző kísérleteink esetében. Ennek valószínű oka, hogy a L 500-as pc sorozatokban könnyebben őrlődtek a palásabb szerkezetű, gyengébben égetett klinkerek és részben ezek adhatták a nagyobb fajlagos felületeket.

Végül a 17. ábrán a kötéskezdet és a gőzölhetőség összefüggéseit mutatjuk be. Előzőekben közöltük, hogy az előzetes pihentetés 90—150 perc között változott. A diagramok azt mutatják, hogy a lassú kötésű cementek az adott pihentetés esetén csökkenő szilárdságot adnak. A pihentetés hatásával foglalkozó egyik irodalom [4] kifejti, hogy a gőzölt betont legjobb kb. a kötéskezdetig pihentetni. Jelen esetben a pihentetési idő volt kb. constans és a kötéskezdet változott. A maximális szilárdságot adó cementek 90—120 perces kötéskezdettel jellemezhetők. Ezeknél tehát a kötéskez-



17. ábra. A kötéskezdet és a gőzölhetőség összefüggése

det közelítően egyezett a pihentetési idővel. Szilárdságcsökkenési tendenciát azok a cementek mutatnak, amelyeknél a pihentetési idő rövidebb, mint a kötéskezdet.

A 13—17. ábrák alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a cementösszetétel és az egyszerű fizikai tulajdonságok változása kimutatható hatással van a szilárdságra, illetve a gőzölhetőségre. Ezek az összefüggések hasonlóak azokhoz, amelyeket az alap kutatásokban egyparaméteres változók esetén állapítottak meg egyes kutatók.

5. Összefoglalás

Jelen közleményben a L 500-as pc összetételének, és egyszerű fizikai tulajdonságainak változását dolgoztuk fel vizsgálataink alapján.

Megállapítható, hogy a lábatlani portlandcement hosszú időtartamú vizsgálatok szerint megfelel a szabvány előírásainak.

A cement szilárdulását és szilárdságát vizsgálva kimutatható, hogy a cementek gőzölése esetén nemcsak az átlagos szilárdsági értékekre kell figyelmet fordítani, hanem a fajlagos szórás nagyságának alakulására is.

Gőzölés esetén a legkedvezőtlenebb a 3—8 nap közötti minősítés, mert ebben az intervallumban az utószilárdulás nem kielégítő. A gyári MEO vizsgálatok pedig éppen erre az időszakra esnek. A gőzölt beton szilárdságának 28 napos korra való átszámításánál figyelembe kellene venni egyrészt azt, hogy a szilárdulási görbében törés van, másrészt a fajlagos szórás csökken a tárolási idő függvényében.

A paramétermű változások hatásának összehasonlítása szerint alítos jellegű, 1—1,2%-nál kisebb szabad CaO-tartalmú, finomra őrlött cementek a jobb eredménnyel gőzölhetők.

A gőzölhetőségnek lényeges paramétere a cement kötéskezdetete. Általában gyengébb szilárdságot adnak 2 órás pihentetéssel induló gőzölés után a lassú kötésű cementek.

Végül felhívjuk a kutatók figyelmét arra, hogy egy-egy kiragadott cementminta vizsgálata nem elégséges a cementek tulajdonságainak komplex értékeléséhez. Az ismertetett kutatásnak az egyik eredménye éppen az, hogy megpróbáltuk kimutatni a gyári sorozatvizsgálatok alkalmasságát és szükségességét a cement tulajdonságainak jobb megismerése céljára.

IRODALOM

- [1] Kilián József: A korszerű betontechnológia igényei a cementek minőségével kapcsolatban. Építőanyag. 4. sz. 139—147. old. (1966).
- [2] Dr. Palotás László: Építőanyagok I. Akadémiai Kiadó, Budapest (1961).
- [3] Kilián József—Székely Istrán: Vizsgálatok a DCM portland és kohósalak portlandcementjeinek gőzölhetőségéről. Építőanyag. 10. sz. 371—379.
- [4] Balázs György—Kunszt György: A gőzölt betonszerkezetek romlásának okai. Magyar Építőipar. 9. sz. 543—549. old. (1965).

Kilián József—Tóth Zoltán—Zsemberi László:
L500-as pe paraméterrváltozásai és hatásuk a szilárdságra,
valamint a gőzölhetőségre

A dolgozat a Lábatlan Cement és Mészművek által gyártott 500-as portlandcement hosszú időtartamra kiterjedő vizsgálatának eredményeit elemzi. 1961 óta feldolgozza az évi átlagszilárdságot és annak szórását. Bővebben foglalkozik az 1966. évben vizsgált 30 cement-mintával, és meghatározza ezek összetételének, egyszerű fizikai tulajdonságainak, valamint szilárdságának változásait. Tárgyalja az alittartalom, a szabad CaO-tartalom, az oldhatatlan maradék mennyisége, a fajlagos felület nagyságát és a kötési idő hatását a cement gőzölhetőségére. Ugyanezen paraméterek szerepét vizsgálja a normális szilárdulás függvényében. A cikk felveti a gőzölt vasbetongyártmányok minőségét befolyásoló tényezők közül az utószilárdulás korai időszakában végzett minősítések problémáit, illetve az átszámítások nehézségeit.

Кулиан Й.—Тот З.—Жембери Л.: Влияние изменения некоторых параметров портландцемента марки „500„ на его прочность и поведение при пропаривании.

Статья анализирует результаты долгосрочных испытаний портландцемента марки „500„ Цементно-известкового комбината Лабатлан. Приводит данные, касающиеся средних годовых прочностей цемента, начиная с 1961 года, и их разброс. Более подробно занимается результатами испытаний 30 образцов цемента, произведёнными в 1966 году, описывает изменение их состава, простейших физических свойств и прочности. Рассматривает влияние содержания алита, свободной CaO, нерастворимого остатка, величины удельной поверхности и сроков схватывания на поведение цемента при пропаривании, а также при нормальном твердении.

Среди факторов, влияющих на качество пропаренных железобетонных изделий, статья поднимает проблемы качественной оценки на основе испытаний в разные сроки твердения после пропаривания, а также трудности пересчетов.

Kilián, József—Tóth, Zoltán—Zsemberi, László:
Die Veränderungen der Parameter des Zements „L 500“
und ihre Wirkung auf die Festigkeit und die Dampf-
behandelbarkeit

Es werden die Ergebnisse anhaltender Untersuchung des Zements „L 500“ — erzeugt in den Zement- und Kalkwerken Lábatlan (Ungarn) — ausführlich besprochen, die Durchschnittswerte der Festigkeit seit 1961 und ihre Streuung ausgewertet. Die Untersuchung der im Laufe des Jahres 1966 genommenen 30 Proben wird näher erörtert: man hat ihre Zusammensetzung festgestellt, ihre physikalischen Eigenschaften, wie auch die Änderung der Festigkeit. Es wird auch die Wirkung des Alit-Gehalts auf die Dampfbehandelbarkeit des Zements untersucht, die Wirkung des freien CaO-Gehalts, des Gehalts an unlöslichem Rest, der spezifischen Oberfläche und der Abbindungsdauer, desweiteren die Wirkung derselben Parameter in Funktion der normalen Abbindung. Von den Faktoren, welche die Qualität der Eisenbetonerzeugnisse beeinflussen, wird das Problem der Qualifizierung im frühem Zeitabschnitt der nachträglichen Festigung genannt, resp. die Schwierigkeiten des Umrechnens angedeutet. (S. G.)

Kilián, József—Tóth, Zoltán—Zsemberi, László:
Changes of Properties of „L500“ Portland Cement and their
Effect upon Strength and Steam Curing Usability

Long-time studies of L500 Portland cement, manufactured by the Lábatlan Cement Works (NW-Hungary) are described in terms of average strength and strength distribution. In 1966 30 samples were analysed for the following properties: alite-, free CaO- and insoluble-percentage, specific surface, setting time and their effect upon cement usability evaluated in case of steam- and normal curing. The difficulties of early strength testing of steam cured reinforced concrete products are discussed.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10,

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

H Í R L A P V O L T O K B A N

Bevezetés

A karbonátbontásos — főként cement és mész-
ipari — kemencék üzemi vizsgálatának egyik igen
elterjedt módszere a hőmérlegfelvétel. Mint ismer-
etes, a hőmérleg elkészítésének alapja az egyes
paraméterek megfigyelése, regisztrálása általában
több napon át, majd a mérés befejeztével ezek át-
lagértékei.

Tekintettel arra, hogy a vizsgálatok viszony-
lag hosszabb időközt ölelnek fel, az átlagértékek-
ből elkészített hőmérleg gyakorlatilag jellemzi a
kemencét. Figyelembe kell venni azonban, hogy ez
a módszer — a fajlagos hőfogyasztás és termelt
mennyiség tekintetében — inkább ténymegállapítá-
sra alkalmas, és kevésbé használható az üzem köz-
ben változó paraméterek fajlagos hőfogyasztásra
gyakorolt hatásának a vizsgálatára.

Az említett ténymegállapító módszer hiányos-
ságait H. Kühl is felismerte, és Zement Chemie c.
művében megállapítja, hogy hőtechnikai vizsgál-
atoknál egyáltalán nem azt lényeges megállapítá-
sni, hogyan viszonylik egy hosszabb időközben a
tüzelőanyag-fogyasztás a termelt mennyiséghez, ha-
nem sok megfontoláshoz tudni kell, vajon egy egé-
szén rövid intervallumban, esetleg egy meghatáro-
zott pillanatban, mennyi a tüzelőanyag-felhasználás
az ugyanezen idő alatt termelt mennyiségre
vonatkoztatva, mert csak ezáltal zárhatók ki a ke-
menceüzem ingadozásaiából vagy zavaraiából eredő
hibaforrások. Ez esetben a füstgázelemzés értékelé-
sével lehet célhoz érni, mivel a fajlagos hőfogyasz-
tás és a füstgázok összetétele között — amint azt
már A. Nilson felismerte — számszerű összefüggés
áll fenn.

A füstgázelemzés alapján történő vizsgálati
módszer számos előnye mellett azzal a hátránnyal
bírt, hogy az általános összefüggések látszólag bo-
nyolultak, a szerkesztett nomogramok nehezen
kezelhetők és nem kielégítő pontosságúak voltak.
A módszer ezen hátrányos tulajdonsága miatt két-
ségtelen előnyei ellenére sem terjedt el a gyakor-
latban.

A füstgázelemzésből számítható fajlagos hőfogyasztás elvi alapjai

A számszerű összefüggés bevezetésénél a kö-
vetkezőkből kell kiindulni:

- 1 kg késztermékhez szükséges
tüzelőanyag x kg/kg
- 1 kg tüzelőanyag tökéletes elége-
tésekor keletkező CO_2 K Nm^3/kg
- tehát 1 kg késztermék előállításakor a
tüzelőanyagból keletkező CO_2 $x \cdot K$ Nm^3/kg
- 1 kg késztermékhez szükséges
nyersanyagból keletkező CO_2 a Nm^3/kg
- 1 kg tüzelőanyagból keletkező
száraz füstgáz mennyisége V_0 Nm^3/kg

1 kg késztermék előállításakor
keletkező száraz füstgáz
mennyisége $x \cdot V_0$ Nm^3/kg

A száraz füstgáz összetétele tehát 1 kg kész-
termék előállításakor elméleti levegőszükséglettel
történő tökéletes égés esetén:

- $x \cdot K$ Nm^3/kg CO_2 égésből
- $a \cdot K$ Nm^3/kg CO_2 nyersanyagból
- $x \cdot (V_0 - K)$ Nm^3/kg N_2 égésből.

Tehát a három mennyiség összege a távozó
száraz füstgázzal egyenlő, levegőfelesleg nélküli
tökéletes égés esetén, vagyis:

$$x \cdot K + a + x (V_0 - K) = x \cdot V_0 + a$$

az egyenletet átrendezve kapjuk:

$$\frac{x \cdot K + a}{x \cdot V_0 + a} + \frac{x \left(1 - \frac{K}{V_0}\right)}{x + \frac{a}{V_0}} = 1$$

Az első tört nem más mint

$$\frac{\text{CO}_2 \text{ red } (\%)}{100}$$

ahol a $\text{CO}_2 \text{ red}$ a száraz füstgázban levő összes CO_2 ,
levegőfelesleg nélküli, tökéletes égés esetén, a $\frac{K}{V_0}$
tört pedig a tüzelőanyagból keletkező CO_2 maxi-
mális értéke, $\frac{k (\%)}{100}$.

ezek behelyettesítésével

$$\frac{\text{CO}_2 \text{ red}}{100} + \frac{x \left(1 - \frac{k}{100}\right)}{x + \frac{a}{V_0}} = 1$$

x -re megoldva

$$x = \frac{a}{V_0} \frac{100 - \text{CO}_2 \text{ red}}{\text{CO}_2 \text{ red} - k} \text{ (kg tüzelőanyag/kg készter-
mék)}$$

a fajlagos hőfogyasztás pillanatnyi értéke pedig

$$q = x \cdot F \text{ (kcal/kg)}$$

ahol F a tüzelőanyag fűtőértéke.

Az összefüggés könnyebben kezelhető, ha a
„ $V_0 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ” helyett a „ $v_0 \text{ Nm}^3/1000 \text{ kcal}$ ” érté-
ket használjuk, mivel ez esetben közvetlenül a faj-
lagos hőfelhasználáshoz jutunk. Tehát:

$$q = \frac{a}{v_0} \frac{100 - \text{CO}_2 \text{ red}}{\text{CO}_2 \text{ red} - k} \text{ [Mcal/kg]}$$

Az összefüggést vizsgálva megállapítható,
hogy az „ a ” értéke a karbonátbontásos kemencék-
nél könnyen megállapítható, és ami igen lényeges,
gyakorlatilag állandónak tekinthető.

A „ v_0 ” és „ k ” minden tüzelőanyagra stöchiometriai számítással meghatározható és gyakorlatilag állandó. Az összefüggésben tehát $CO_2 \text{ red}$ értéke a változó és a fajlagos hőfogyasztásra jellemző szám.

A $CO_2 \text{ red}$ értékét azonban közvetlenül a gáz-elemző műszer nem mutatja, mivel az égetés általában levegőfelesleggel történik, így a CO_2 mellett O_2 is jelentkezik, vagy nem tökéletes keveredés esetén a füstgáz CO -t is tartalmaz. A $CO_2 \text{ red}$ meghatározására az irodalom több összefüggést is közöl, melyek általános érvényűek ugyan, de ennél fogva igen bonyolultak. Azon esetekben amikor a füstgáz CO -t is tartalmaz O_2 mellett a legcélszerűbb logikai úton a $CO_2 \text{ red}$ meghatározása. A füstgázban levő CO a $CO + \frac{1}{2}O_2$ -összefüggés alapján CO_2 -vé ég el, így az elemzésben a CO már nem szerepel. Az O_2 kiemelése az elemzésből tulajdonképpen a légszelesleg nélküli füstgázösszetételt eredményezi az N_2 -nek $\frac{79}{21}O_2 = 3,76 \cdot O_2$ -vel történő csökkentése esetén. A gondolatmenetet számpéldán keresztül lehet legjobban érzékelni.

Legyen a mért füstgázösszetétel:

elemzés	átszámított	redukált
CO_2 : 28,0%	29,0	29,0
O_2 : 4,0	3,5	—
CO : 1,0	—	—
N_2 : 67,0	67,0	$67,0 - 3,76 \cdot 3,5 = 53,8$
100 %	99,5	82,8

$$CO_2 \text{ red} = \frac{29,0}{82,8} \cdot 100 = 35\%$$

A gyakorlatban leggyakrabban előforduló esetre, amikor a füstgázban CO nincs jelen, a

$$CO_2 + O_2 + N_2 = 100,0 \text{ összefüggés}$$

valamint a már említett gondolatmenet alapján levezethető a

$$CO_2 \text{ red} = \frac{CO_2}{100 - 4,76 O_2} \cdot 100 (\%)$$

a gyakorlatban könnyen kezelhető képlet.

Az elmélet módszeres alkalmazásával tehát a füstgázelemzések rendre értékelhetők és a kemencék pillanatnyi hőfelhasználása meghatározható.

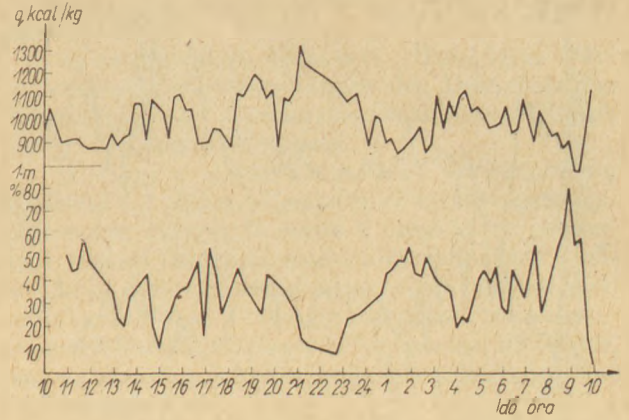
A fajlagos hőfelhasználás meghatározása a füstgázelemzés alapján

A füstgázelemzésből számítható fajlagos hőfelhasználás elméleti összefüggését és meghatározásának módszerét az itt közölt formában Róth Ferenc dolgozta ki. E módszer a kalcinátorral ellátott kemencéknél még további alkalmazási lehetőségeket kínál. Mint ismeretes, a kalcinátoros kemencék üzemét erősen befolyásolja a forgókemencébe jutó anyag előkészítési foka, vagyis a dekarbonizáció mértéke.

A fajlagos hőfelhasználásra levezetett összefüggést vonatkoztatva a kalcinátor előtti és utáni állapotra, megállapíthatjuk, hogy a hőhasznosító előtt a karbonát CO_2 -ből csak „ $m \cdot a$ ” Nm^3/kg kli van jelen, ahol

$$0 \leq m \leq 1$$

a hőhasznosító előtt a számított $CO_{2 \text{ red}}$ is megvál-



1. ábra

tozik $CO_2 \text{ red}$ -ra, tehát ezen értékekkel a hőhasznosító előtti füstgázösszetételből meghatározva a fajlagos hőfogyasztást

$$q = \frac{a \cdot m}{v_0} \cdot \frac{100 - CO_2 \text{ red}}{CO_2 \text{ red} - k} \quad (\text{kcal/kg})$$

összehasonlítva a már ismert

$$q = \frac{a}{v_0} \cdot \frac{100 - CO_2 \text{ red}}{CO_2 \text{ red} - k} \quad (\text{kcal/kg})$$

összefüggéssel „ m ” értékére kapjuk

$$m = \frac{100 - CO_2 \text{ red}}{CO_2 \text{ red} - k} \cdot \frac{CO_2 \text{ red} - k}{100 - CO_2 \text{ red}}$$

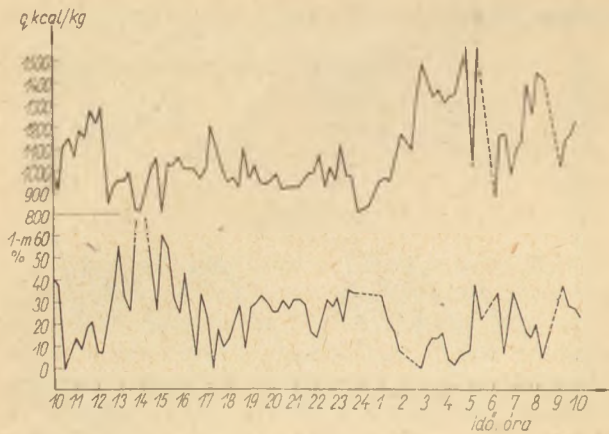
Az „ $1 - m$ ” érték tehát megmutatja, hogy a karbonát CO_2 -nek hányad része szabadul fel a hőhasznosítóban. Megállapíthatjuk az összefüggésből, hogy a $CO_2 \text{ red} = CO_2 \text{ red}$ esetén $m = 1$ tehát a hőhasznosítóban karbonátbontás nincs; $CO_2 \text{ red} = k$ esetén pedig a karbonátbontás a hőhasznosítóban történik.

Az anyagelőkészítés mértékére a gyakorlatban elterjedt módszer a kemence különböző pontjain történő mintavételezés. Közismert hátrányai, hogy a legtöbb ipari kemencénél igen nehézkes, ezért egy mérés során csak kevés számú mintát lehet venni. A kivett minták egyrészt a bennük akkumulált hő hatására kis mértékben tovább kalcinálódnak, másrészt a Lepol-kemencéknél az átlagmintavétel gyakorlatilag megoldhatatlan. Ezen hátrányok mellett igen kicsi a valószínűsége annak, hogy az anyagminták alapján a kalcinátor működésére vonatkozóan valóságos kép alakuljon ki.

A levezetett összefüggés segítségével a hőhasznosító előtt és után egy időben végzett füstgázelemzésekből számítható a karbonátbontás mértéke, gyakorlatilag igen kis időközökben. Nem szükséges külön bizonyítani, hogy a füstgázelemzés garantáltan átlagértékeket szolgáltat, majd ezek átlaga súlyozott átlagértéket ad, ami a valóságot igen jól megközelíti.

A módszer gyakorlati alkalmazása

A közel 40 éve ismert elméleti összefüggések gyakorlati alkalmazásáról a szakirodalom nem tesz említést, bár hangsúlyozza a módszer fontosságát és előnyeit. Hazai viszonylatban a Dunai Cement- és Mészmű üzembehelyezéséig az elméleti összefüg-



2. ábra

gések módszeres alkalmazására nem került sor, csupán a cement és mészipari hőtechnikai mérések adatai alapján Roth Ferenc végzett ellenőrzéseket, amelyek mindenkor igazolták a képletek helyességét és alkalmazhatóságát.

Az elméleti összefüggések meghatározása után meg kell vizsgálni néhány példán át a módszer alkalmazásának gyakorlati lehetőségét és jelentőségét.

Az ismertetett módszer gyakorlati alkalmazására először 1963. nov. 13—16-ig a Dunai Cement- és Mészmű 1. számú Lepol-kemencéjén végzett mérésen — Róth Ferenc irányításával — került sor.

A vizsgálat során a hőmérleg elkészítéséhez szükséges paraméterek figyelemmel kísérése mellett 15 percenként történt a füstgázelemzés egyidejűleg három különböző helyen. Nevezetesen az analízis a forgókemencéből kilépő, a Lepol-rostély szárítókamrájába belépő és a füstesatornán távozó gázra terjedt ki. Ezen három helyen végzett elemzés egyben ellenőrzési lehetőséget is adott az adatok minőségére vonatkozóan, ui. a szárítókamrába belépő és onnan távozó füstgáz CO_2 -tartalma egyező kell legyen. Így a mérés során kellő biztonsággal volt megállapítható az egyes készülékekben levő oldatok kimerülése.

A 4 m átmérőjű, 60 m hosszú Lepol- és hűtőrostélyal ellátott klinkerégető kemencére — az 1963. nov. 13—16-i mérés adatai alapján — elkészített hőmérleg a következő főbb eredményeket szolgáltatotta:

klinkertermelés hitelesített
szalagmérleg alapján 827 to/24 óra
olajfogyasztás tartálysztint-
változással mérve 87,9 to/24 óra
fajlagos hőfogyasztás 1041 kcal/kg kli

A tüzelőanyagként felhasznált könnyű kénmentes fűtőolaj adatai:

C	86,76%	alsó fűtőérték: $H_i = 9764$ kcal/kg olaj
H	12,70%	
S	0,48%	$CO_{2\max}$: $k = 15,7\%$
H ₂ O	0,06%	száraz füstg. mennyiség:
		$V_{osz} = 1,032$ Nm ³ /1000 kcal

100,00%

Az 1 kg klinkerhez szükséges nyerslisztből keletkező CO_2 mennyisége

$$a = 0,267 \text{ Nm}^3/\text{kg kli}$$

Az adatok felhasználásával a füstgázelemzésekből számított fajlagos hőfogyasztást és karbonátbontási hányadot a diagramokon tüntettük fel. A három napos mérés adatainak átlagolása az alábbi eredményeket szolgáltatja:

A számított fajlagos hőfogyasztás $q = 1047$ kcal/kg kli

A karbonátbontási hányad $m = 73,3\%$

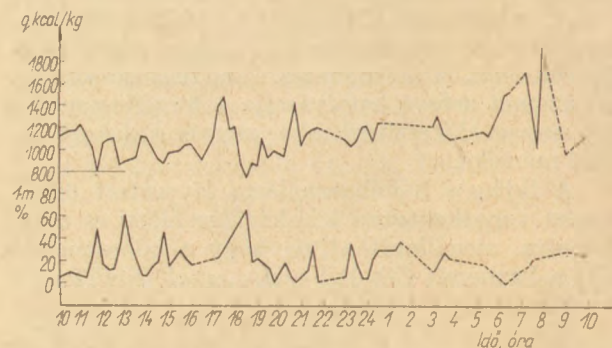
Alapul véve a mért olajfogyasztás 87,9 to/24 óra értékét a termelt klinker mennyisége 820 to/24 óra.

Összehasonlítva a mért értékekkel, a hiba 1% alatt marad. Az eredmény bizonyítja a módszer alkalmazásán túl azt is, hogy a füstgázelemzések pontossága megfelelő.

A diagramokat vizsgálva szemléletes kép alakul ki a kemence és a Lepol-rostély üzemére vonatkozóan.

A kemence üzemére minden kétséget kizáróan jellemző kép elsősorban azt bizonyítja, hogy kívülről szemlélve egyenletesnek ítélt hosszabb vagy rövidebb üzemmenet valójában egyáltalán nem mondható egyensúlyi állapotnak. Az irodalomból közismert és a szakemberek körében is elterjedt „kemence-hőegyensúlyi állapot” a fajlagos hőfogyasztás nagymértékű ingadozása alapján a gyakorlatban nem létezik. Ezen feltevést a módszer első alkalmazása óta eltelt idő alatt megismételt, ill. más kemencéken végzett vizsgálatok eredményei is egyértelműen bizonyítják. Ezek ismeretéből tehát az ún. „kemence-hőegyensúlyi állapot” a gyakorlatban nem más, mint a fajlagos hőfogyasztás kisebb-nagyobb mérvű ingadozása egy számítással meghatározható, kifelé stationérnek látszó állapot, de a valóságban nem létező átlagérték körül.

A kemencében lejátszódó hőkezelési folyamatot vizsgálva könnyen belátható, hogy az anyagáramlás egyenletessége nincs biztosítva, mivel a haladási sebesség sok egyéb tényező mellett függ az ansatzképződéstől és a kemencebetét zsomszerkezetétől. Tehát ez a megállapítás azt is jelenti, hogy egy időintervallumot tekintve változatlan tüzelőanyag-fogyasztás és -termelés mellett a kemence hőfogyasztása a feltétlenül instacioner hőkezelési folyamat következményeként olyan változásokat mutat, melyet sem a nyersanyag, sem a tüzelőanyag összetételének megengedett ingadozásával nem lehet indokolni.



3. ábra

Az 1963. novemberi mérés füstgázelemzési adataiból készített diagramok igen sok olyan következtetést tettek lehetővé, melyek számszerűségükben a hőmérlegről nem állapíthatók meg. Ezek részletes értékelésére nincs mód, csupán néhány szembevetendő változásra és azok okaira hívjuk fel a figyelmet.

Az első mérési nap vizsgálata előtt meg kell jegyezni, hogy a kemence (elektrofilterpor-visszavezetés nélkül) kívülről szemlélve egyenletesen üzemelt.

Az első órák alacsony fajlagos hőfogyasztása és a kezdeti magas dekarbonizáció arra enged következtetni, hogy a mérés erősen felfűtött kemencével indult. Az egyenletes hőfogyasztás mellett erősen csökkenő dekarbonizáció azonban szükségzerűen magasabb fajlagos hőfogyasztást igényelt.

21¹⁵-kor a fajlagos hőfogyasztási csúcs oka a részletes mérési adatok vizsgálata alapján a szekunder levegő és a kemence hőfokának számottevő csökkenése. Ezen időpont után a hőfokok mintegy 100°C-kal emelkedtek, ami a fajlagos hőfogyasztás csökkenéséhez vezetett.

A diagramból jól látszik az is, hogy a 18³⁰–23³⁰-ig tartó magas fajlagos hőfogyasztást követi egy magasabb dekarbonizáció, természetesen a hőmérsékletek egyidejű emelkedése mellett.

7²⁰-kor a kemence megállt áramkimaradás miatt, a mintegy 10 perces üzemzavart egy igen magas dekarbonizáció követi.

A második mérési napon a felgyülemlett elektrofilterpor egyenlőtlen adagokban került a kemencére, ami igen sok zavart, fordulatszám-csökkenést és erősen változó fajlagos hőfogyasztást idézett elő.

A dekarbonizáció csúcsai jól mutatják 11–14 óra között a kemence időszakos lassításait.

Figyelemre méltó a 17–18 óra közötti magas fajlagos hőfogyasztás, majd az ezt követő igen jó dekarbonizáció. A jelenség oka, hogy a kemence 65%-os a Lepol-rostély pedig 30%-os fordulatra lassult, a bevitt tüzelőanyag mennyisége lényegesen nem változott, így a fajlagos hőfogyasztás növekedett, s a Lepol-rostély lassú fordulata alatt magas hőfogyasztással előkészített anyag gyors dekarbonizációt eredményezett.

5–9 óra között üzemzavarok miatt a kemence és Lepol-rostély fordulatszámai erősen ingadoztak.

Az ugrásszerű változtatások a fajlagos hőfogyasztás növekedését és ingadozását eredményezték.

A harmadik mérési napon a kemence gyakorlatilag egyenletes porvisszavezetéssel dolgozott, ami a gyűrűképződés időpontjáig — a diagramból is látható — nyugodtabb üzemállapotot biztosított.

10–13 óráig a kemence alacsonyabb terheléssel üzemelt, ami a fajlagos hőfogyasztás növekedéséhez vezetett. A kiugró hőfogyasztási értéket itt is követi a jobb dekarbonizáció.

A kemence 13⁵⁰–14¹⁵-ig állt, melynek eredményeként a rostélyon történő dekarbonizáció elérte a 90%-ot.

1 órától a kemencében gyűrűképződés, majd erős ansatzszakadás volt, a paraméterek igen erősen

változtak, ami a fajlagos hőfogyasztás diagramján is jól látszik.

Az irodalomban közismert „Hans Gygi Wärmetechnische Untersuchungen des Drehofens zur Herstellung von Portlandcementsklinker (Zürich 1937.)” c. doktori értekezése.

H. Gygi a 71,45 m hosszú és 3000/2500 mm átmérőjű 8,5 to/óra teljesítményű klinkerégető forgókemence vizsgálata során 7 órán át 30 percenként végzett füstgázelemzést kizárólag abból a célból, hogy a füstgázvesztésüket minél pontosabban tudja számítani. A füstgázelemzések természetesen értékelhetők a fajlagos hőfogyasztást illetően is, csak az összefüggés használatát feltételező adatokat kell meghatározni.

Az értekezésben közölt adatok felhasználásával a számított fajlagos hőfogyasztás 1416 kcal/kg, szemben a Gygi által mért 1407 kcal/kg értékkel. Így a mért és számított érték közötti különbség 1% alatt marad, ami a módszer alkalmazhatósága mellett azt is bizonyítja, hogy a füstgázelemzéseket igen gondosan végezték.

Gygi doktori értekezésében közölt mérésekből megállapítható, hogy a félórás elemzések alapján is a fajlagos hőfogyasztás az átlagértékre viszonyítva mintegy 15%-os ingadozást mutat, feltehetően sem a tüzelőanyag, sem a nyersanyag összetételében ilyen mérvű változás nem volt, annál is inkább, mivel — mint ez Gygi is hangsúlyozta — a kísérlet alatt teljesen egyenletes üzemállapotot tudott teremteni.

Néhány kiragadott példán keresztül látható, hogy a módszer alkalmas a kemencék fajlagos hőfogyasztásának — mennyiségméréstől független — meghatározására, és nagy előnye, hogy az üzem közben tudatosan vagy külső beavatkozás nélkül változó paraméterek hőfogyasztásra gyakorolt hatása számszerűen értékelhető.

Az ismertetett módszer alkalmazásával pl.:

a) Meghatározható a légfesleges tényező és a tüzelőanyag minőségi változásának a fajlagos hőfogyasztásra gyakorolt hatása.

b) A kapacitás-felméréseknél nehézséget jelent és hosszadalmas mérést igényel egy-egy kemence optimális teljesítményének megállapítása, csak füstgázelemzés és a termelt mennyiség ismeretében azonban viszonylag rövid idő alatt külön mérőszemélyzet nélkül is könnyen meghatározható.

c) A cementiparban gyakran vitatott probléma a téli és nyári fajlagos hőfogyasztási norma. A füstgázelemzések értékelésével ez a kérdés is eldönthető, bár az i—t diagramos vizsgálatok azt mutatják, hogy a téli és nyári hőmérsékletnek a fajlagos hőfogyasztásra csak elméletileg van befolyása, gyakorlatilag a különbség elhanyagolható.

d) Csaknem valamennyi cementgyárunkban megoldatlan a fajlagos hőfogyasztás megállapítása kemencénként külön-külön. A füstgázelemzések értékelésével, minden mennyiségméréstől függetlenül egy-egy kemence fajlagos hőfogyasztása mérhető, így az üzemvezetés az energiagazdálkodási intézkedéseket céltudatosabban irányíthatja.

e) Kalcinátoros kemencéknél a dekarbonizáció mértékének és változásának megállapítására olyan sok anyagmintára lenne szükség, ami gya-

korlatilag megoldhatatlan. Ezen a téren csak a füstgázelemzések értékelése ad megbízható átlageredményt. A kevés számú anyagmintából levont következtetések helyességét illetően pedig a dekarbonizáció diagramja alapján azt kell megállapítani, hogy a hőkezelési folyamat időbeni lefolyására kapott értékek csak igen csekély valószínűséggel lehetnek jellemzők az adott kemencére.

Az ismertett módszert kombinálni lehet a kemence $i-t$ diagramjának megszerkesztésével, így további értékelésre nyílik mód. A nagyszámú füstgázelemzési adathból számított légfeslesleg-tényezők a tüzelés minőségének megállapítása mellett igen jól használhatók — főként kalcinátoros kemencék-nél — a hamislevető-beáramlás helyének, mértékének és a fajlagos hőfogyasztásra gyakorolt hatásának meghatározására. A füstgázvesztesség ismeretében pedig az $i-t$ diagramból adódik az anyagból kilépő valóságos (hamislevető nélküli) füstgáz hőmérséklet, valamint a kemence sugárzási vesztesége

Az ismertett módszer az $i-t$ diagrammal kiegészítve szemléletesen és számszerűségében is szolgálja a kemence hőmérlegét, s éppen a szemléletesség nyújtja azokat a lehetőségeket, melyek segítségével a pillanatnyi értékek ismeretében az üzem közben változó paraméterek hatásán túlmenően azok helyes beállítása is értékelhető.

Ördög Dénes: Karbonátbontásos kemencék üzemi vizsgálata füstgázelemzés alapján.

Ордог Денеш: Производственное испытание печи для обжига цементного клинкера на основе анализа отходных газов.

Ördög, Dénes: Betriebsuntersuchungen der Brennöfen für Karbonatzersezung, auf Grund der Rauchgasanalyse.

Ördög, Dénes: Investigation of Klinks for Carbonate Decomposition by Fluegas Analysis.

Önköltségét csökkenteni-, termelékenységét növelni akarja?

Rendeljen

**méretreszabott fűrészarut
az ERDÉRT vállalattól!**



**KEDVEZŐ SZÁLLITÁSI FELTÉTELEK!
KÉRÉSRE AJÁNLATTÉTEL!**

cím:

**ERDÉRT Termelés és Technológia
Budapest V., Kossuth Lajos tér 11. földszint 37**

A téglatermelés fejlődésének nemzetközi tendenciái

A téglá — az építkezések hagyományos falazó anyaga — a XX. század modern építőiparában fokozatosan veszít jelentőségéből. A vas-, acélváz-szerkezetek, az előregyártás és általában az újabb, célszerűbb falazóanyagok, térhódítású jelzi ezt a fejlődési folyamatot, melynek üteme és mértéke azonban az egyes országokban eltérő. Mindennek ellenére a téglá ma is a legfontosabb építőanyagok közé tartozik, sőt számos országban a téglatermelés és -felhasználás növekedését tapasztalhatjuk. A téglatermelés 1950–64 közötti alakulásának változatos képét az alábbi táblák mutatják be:

Megállapítható, hogy a téglatermelés az európai szocialista országokban az 50-es években általában emelkedik. Az elmúlt néhány évben azonban a növekedés üteme lassúbbodott, (Bulgária, Magyarország, Románia, Szovjetunió), sőt Csehszlovákiában és az NDK-ban erősen, Lengyelországban pedig kisebb mértékben visszaesett. Egyedül Jugoszláviában mutatkozik töretlen ütemű — 1960–64 között 34%-os — emelkedés.

Az 1 lakosra jutó 1964. évi téglatermelés legmagasabb Magyarországon (177,9 db) a SZU-ban (155,4 db) és Bulgáriában (133,1 db), a legalacsonyabb az NDK-ban (84,8 db) és Romániában (56,4 db). Figyelemre méltó, hogy a termelési fejkvóta csak Bulgáriában és Romániában, illetve Jugoszláviában emelkedett, illetve Magyarország esetében stagnált, valamennyi többi országban viszont csökkent.

Kiemelkedően magas Görögországban a téglatermelés növekedési üteme, a vizsgált országok többségében azonban csekély mértékű emelkedést, vagy stagnálást találunk.

A gazdaságilag fejlett európai országok közül az Egyesült Királyságban, Hollandiában, Dániában, Ausztriában, az 1 lakosra jutó téglatermelés 150 db körül mozog. Ezt a szintet jelentősebben Belgium fejkvótája haladja meg (1955-ben 265,3 db, 1964-ben 218,9 db), amely azonban fokozatosan csökken. Ugyancsak meghaladja a 150 db/lakos körüli szintet a görögországi fejkvóta, melynek tendenciája viszont éppen ellenkező.

A NSZK-ban az 1 lakosra jutó téglatermelés 1955-ig töretlenül emelkedett, a későbbi években inkább stagnálás, illetve lassú visszaesés tapasztalható.

Az USA-ban, Franciaországban és Svédországban — mint igen fejlett építőiparral rendelkező országokban — az 1 lakosra jutó termelés 40–50 db körül mozog. Ezekben az országokban nyilvánvalóan a legkorszerűbb építkezési módok tömeges méretű alkalmazása okozza a viszonylag alacsony fejkvótát.

1. Európai szocialista országok a) termelés millió db-ban

	1950	1955	1960	1964	Index 1964/1950
Bulgária	237	444	931	1 084	457,4
Csehszlovákia	865	1 475	1 996	1 524	176,2
Lengyelország	1 426	2 740	3 489	3 250	227,9
Magyarország	796	1 198	1 770	1 837	230,8
Német DK	1 356	1 963	2 272	1 460	107,7
Románia	371	738	650	1 068	287,9
Szovjetunió	10 179	20 825	35 513	35 400	347,8
KGST összesen	15 230	29 383	46 621	45 623	299,6
Jugoszlávia	769	799	1367	1 841	239,4

b) db/lakos termelés

	1950	1955	1960	1964	Index 1964/1950
Bulgária	32,6	59,2	118,3	133,1	408,3
Csehszlovákia	69,8	112,7	146,2	108,4	155,3
Lengyelország	57,4	100,4	117,5	104,3	181,7
Magyarország	85,3	121,9	177,3	177,9	208,6
Német DK	73,7	109,4	131,8	84,8	115,1
Románia	22,7	42,6	35,3	56,4	248,5
Szovjetunió	56,5	106,2	165,6	155,4	275,0
KGST összesen	56,7	101,4	149,6	139,4	245,9
Jugoszlávia	47,0	45,6	74,3	95,5	203,2

2. Kiemelt kapitalista országok a) termelés millió db-ban

	1950	1955	1960	1964	Index 1964/1950
--	------	------	------	------	--------------------

A Közös Piac országai

Belgium	.	2433	2250	2105*	
Franciaország	.	(1430)**	(1430)**	(1970)**	
Hollandia	1192	1439	1615	1892	158,7
Német SZK	4123	5812	6222	6227	151,0
Olaszország	1458	2801			

A Szabad Kereskedelmi Övezet országai

Ausztria	568	798	940	1045	192,8
Dánia	587	567	691	689*	117,4
Egyesült Királyság	5921	7163	7283	7954	134,3
Norvégia	98	109	91	92*	93,9
Svédország	357	377	363	409	114,6

Egyéb európai országok

Görögország	220	573	700	1500*	772,7
Finnország	187	189	130	167*	89,3

Európán kívüli ország

USA		7902	6943	7868	
-----	--	------	------	------	--

* 1963 év.

** tonnából visszaszámítva.

b) db/lakos termelés

	1950	1955	1960	1964	Index 1964/1950
<i>A Közös Piac országai</i>					
Belgium		265,3	237,7	218,9*	
Franciaország		(32,9)	(31,3)	(40,7)	
Hollandia	117,9	133,9	140,7	156,1	132,4
Német SZK	82,5	111,0	112,4	106,8	129,5
Olaszország	31,5	58,1			
<i>A Szabadkereskedelmi Övezet országai</i>					
Ausztria	81,9	114,4	133,4	152,2	185,8
Dánia	137,5	127,7	150,8	146,0*	106,2
Egyesült Királyság	117,7	139,9	138,7	146,7	124,6
Norvégia	30,0	31,8	25,4	25,1*	83,7
Svédország	43,6	51,9	48,6	53,4	122,5
<i>Egyéb európai országok</i>					
Görögország	29,1	71,9	84,1	176,1	605,2
Finnország	46,6	44,6	29,4	36,8	79,9
<i>Európán kívüli ország</i>					
USA		47,6	38,7	41,0	

* 1963 év.

Forrás: Annual Bulletin of Housing and Building Statistics for Europe

Románia az élelmiszer- és építőanyag-exportáló országok között

Románia építőanyag-iparának gyors fejlődéséből kiemelkedik a síkfüvegyártás rohamos növekedése. Az egyes fontosabb építőanyagok termelése a II. világháború előtti utolsó békeévhöz képest az alábbi mértékben emelkedett:

Megnevezés	Mértékegység	Termelés			Növekedés mértéke
		1938	1950	1965	
Cement	1000 t	510	1028	5 406	10,6-szeres
Égetett mész	1000 t	151	220	873	5,8-szeres
Tégla	mill. db	200	371	1 050	5,3-szeres
Síkfüvegy	1000 m ²	(2700)	(5900)	28 805	10,7-szeres

Mint látható, míg a hagyományos építőanyagokként ismert égetettmészes téglatermelés emelkedése 1938-hoz képest 5-6-szoros, addig a cement- és síkfüvegy-termelés emelkedése a 10-szeres is meghaladja. A növekedésben szerepet játszik, hogy a két építőanyag-ipari termék közül Románia jelentékeny mennyiséget exportált. Így pl. cementből az utolsó 10 év átlagában évi 1 millió tonnát is meghaladó mennyiséget exportáltak. A jelenlegi export is 1,3 millió tonna körül mozog, ami a termelésnek kb. 1/5 része. Különösen magas az exporthányad a síkfüvegnél: Románia jelenleg 8-9 millió m²-t exportál, a termelésnek kb. 30%-át. Az exporthányad emelkedett. Nagyobb mennyiségű téglafüveget szállítanak Ausztriába, Albániába, Angliába, Magyarországra, Brazíliába, Irakba, Olaszországba, Kanadába és más országokba. Románia tehát az utóbbi években felsorakozott a világ legnagyobb téglafüvegy-exportáló országainak sorába. Mint ismeretes, mind az export volumene, mind pedig az exporthányad tekintetében Belgium a világ vezető országa, hiszen termelésének mintegy

80%-át, kb. évi 40 millió m² téglafüveget exportál. A másik nagy téglafüvegy-exportáló ország Japán, amelynek exportvolumene évi 20 millió m²-re tehető.

A szocialista országok közül Csehszlovákia mellett Románia exportál a legnagyobb mennyiségben téglafüveget. Különösen az utóbbi években volt erőteljes a román téglafüvegy-termelés emelkedése. Ennek főbb adatai:

Mértékegység 1000 m ²		
Év	Síkfüvegytermelés összesen	Ebből: húzott síkfüvegy (2 mm egységben)
1938	(2 700)	2 586
1950	(5 900)	5 769
1955	8 094	7 632
1960	18 817	18 111
1965	28 805	26 234

Románia síkfüvegytermelésének növekedése tehát rendkívül gyorsított, 1955-60 körül több mint 10 millió m²-rel (évente közel 1/3-ával), 1960-1965 között is további 10 millió m²-rel - Magyarország egész húzottfüvegy-

gyártását meghaladó mennyiséggel - növekedett a termelés. Ugrásszerű volt a termelésemelkedés 1960-ban (+ 5 millió m²) és 1963-ban (+ 3,6 millió m²) az újonnan létesített, illetőleg a meglévő üzemek termelésnövekedésének eredményeként. Az 50-es évek végén létesített kapacitáshővívás után a közelmúltban a Scainenában lévő üvegyárat bővítették, amely révén a gyár teljesítőképessége 3 millió m²-rel növekedett.

Forrás: *Biki 1966. VI. 2. Annual Statistic al PPR 1966. Bulletin de informe technica 1965. 12. sz.*

Bulgária öblösüveg-termelésének fejlődése

Bulgária az elmúlt másfél évtized lendületes ipari fejlődésének eredményeképpen Európa egyik legjelentősebb üvegytermelő országává lépett elő. Míg 1950-ben a síkfüvegytermelés mind az össz volumen, mind pedig az 1 lakosra eső átlag tekintetében a legalacsonyabb volt a KGST országok között, már 1960-ban fejkvótában csak Csehszlovákia előzte meg; azóta pedig messze maga mögött hagyva a többi európai szocialista országot, erősen megközelítette a világviszonylatban is az elsők között helyet foglaló, nagy hagyományokkal rendelkező Csehszlovákia síkfüvegygyártásának színvonalát (a KGST országok 1 lakosra eső síkfüvegytermelésének átlaga 1964-ben 0,96 m², Csehszlovákiában 2 m² felett. Bulgáriában pedig 1,73 m²).

Még nagyobb arányú volt a termelés növekedése az öblösüvegygyártásában. A legfontosabb öblösüvegfajták termelésének alakulását az alábbi adatok mutatják be: (Mértékegység: 1000 tonna)

Év	Konzervüveg	Palacküveg	Háztartási üveg	Együtt
1952	4,5	1,3	4,2	10,0
1956	13,0	3,5	4,8	21,3
1960	32,8	12,4	5,6	50,8
1962	66,6	41,7	7,3	115,6
1963	90,8	59,6	8,2	158,6
1964	81,5	67,9	8,8	158,2

A kiemelt öblösüvegfajták együttes termelése 1952-1964. között tehát mintegy 16-szorosára emelkedett. A fejlődés üteme bizonyos fokú gyorsulást mutat, mert míg 1952-1956 között a termelés megkétszereződéséről, addig 1960-63 között a termelés megháromszorozódásáról beszélhetünk.

A háztartási üvegek termelése - 12 év alatt - csak kétszeresére emelkedett, a konzervüveg-termelés ugyan ezen idő alatt megháromszorozódott, a palacküveg-termelés pedig még ennél is nagyobb mértékben növekedett. Ennek következtében a háztartási üveg részaránya - amely 1952-ben még 40% körüli volt, - jelenleg az 5%-ot sem éri el az összes öblösüvegygyártáson belül. Jelenleg legnagyobb volumenű a konzervüvegy-termelés, amely az öblösüvegygyártásnak mintegy felét képviseli.

Figyelemre méltó — a termelésnövekedés gyors üteme mellett — az 1 lakosra jutó termelési szint alakulása is, valamint a termelés terjedel-

mének tonnában mért mutatója mellett az egyes termékcsoportok átlagos darabsúlyának alakulása.

és a különböző időjárásbeli hatásoknak is ellenáll.

Az egyszerű üvegtáblák belső felülete fémoxidkezelést kap. Az így kezelt üveget helyszínen nem lehet vágni, ezért a szükséges méretre vágás a gyártóüzemben történik.

Mind az építészet, mind a légkondicionáló berendezéseket gyártó vállalatok számára nagy előnyöket nyújt az új üvegfajta; Általános vélemény ugyanis, hogy az épületeket a napsugárzástól óvni kell, és erre a legalkalmasabb mód a külső felület védelme.

Az egyéb üvegfajták a napsugarakat elnyelik és a sugárzást színezéssel csökkentik. Az LIIR 140 jelzésű új üveg a fényvisszaverő és hőelnyelő képességek egyesítése miatt kétszeresen hasznos új terméknek minősíthető.

Forrás: *Sklár a Keramik 1965. 2. szám.*

Újfajta kettős üveg

A Pittsburgh Plate Glass Company szabadalma alapján az angol Pilkington Brothers cég kettős, hegesztett peromú üveget gyárt majd. Ezek a szigetelési célokat szolgáló üvegek csökkentik a hőszigetelést, és ezzel olcsóbbá teszik a nagy melegben alkalmazandó légkondicionálást. Ugyanakkor csökkentik a hővesztést is, és ennek folyamánként a fűtési költségeket.

Ezek a kettős üvegtáblák elsősorban olyan építmények számára hasznosak, amelyek azt kis méretekben, de nagy mennyiségben igénylik. Különösen a komplex módon előregyártott és beépített ablakok üvegezésére alkalmasak.

Forrás: *Sklár a Keramik 1965. 2. szám.*

Év	Konzervüveg		Palaeküveg		Háztartási üveg	
	kg/lakos	kg/db	kg/lakos	kg/db	kg/lakos	kg/db
1952	0,6	0,51	0,2	0,57	0,6	0,32
1956	1,7	0,20	0,5	0,66	0,6	0,27
1960	4,2	0,27	1,6	0,58	0,7	0,27
1962	8,2	0,32	5,2	0,64	0,9	0,25
1963	11,2	0,33	7,4	0,56	1,0	0,26
1964	10,0	0,31	8,3	0,59	1,1	0,29

A bemutatott fejkvótaadatokból lehetőség nyílik arra is, hogy Bulgária öblösüveg-termelésének szintjét összevessük egyes fejlett ipari országok adataival. Megállapítható ennek alapján, hogy Bulgária az 1 lakosra eső öblösüveg-gyártásban már megelőzte Csehszlovákiát. 20 kg/lakos termelési szintjével Bulgária az 1 lakosra eső öblösüveg-gyártásban kb. azon a szinten áll, mint a Német SZK és Franciaország 1959-ben, illetve 1960-ban.

Ezzel Bulgária felzárkózott az üvegtermelésben az Európában élenjáró ipari országok sorába.

A bolgár üvegipar nagymértékű növekedésének hátterében az a lendületes fejlődés áll, melyet az ország a hagyományos zöldség- és gyümölcs-termelés, a feldolgozó élelmiszeripar, valamint az élelmiszeripari export területén az elmúlt néhány évben elért. Néhány szemléltető adat ennek jellemzésére: a szőlőtermelés az 1934—38. évek átlagához képest több mint megkétszereződött és Bulgária borexportja ma már lényegesen meghaladja Magyarországét. Az üvegtermelés a háború előtti éveknek több

mint tízszerese, a körtetermelés ötszöröse, stb. Bulgária kiemelkedő zöldség- és gyümölcs-termelésével, illetve exportjával magyarázható az is, hogy míg más országokban általában az öblösüveg-gyártáson belül a palaektermelés tömege a legnagyobb, addig Bulgáriában, konzervüvegből gyártanak a legtöbbet, és az 1 lakosra jutó konzervüveg termelésben Bulgária az NSZK-t és Franciaországot is túlszárnyalja.

Összehasonlításképpen megemlíthetjük, hogy Magyarországon az 1 lakosra jutó palaek-, konzervüveg- és háztartási-üvegtermelés együttvéve kb. fele Bulgáriának megfelelő mutatójának.

Források: *Sztatiszticeszki Godisnik na Narodna Republika Bolgaria, 1964. Nemzetközi Statisztikai Évkönyv, 1965.*

Fényt és hőt visszaverő új üvegfajta

A Pittsburgh Plate Glass Company egy — a fényt és hőt visszaverő — új üvegtermék gyártásának megkezdését jelentette. Az új üvegfajta a napsugárzás kb. 30%-át visszaveri,

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége KÖZPONTI ANYAGMOZGATÁSI BIZOTTSÁGA

1967. október 23—27 között rendezi Budapesten, a Technika Házában az V. ORSZÁGOS ANYAGMOZGATÁSI KONFERENCIÁT

A konferencián ömlesztett és darabos anyagok komplex anyagmozgatási folyamatait, ezen belül az egyes anyagmozgatási technológiák, az anyagmozgató gépek konstrukciós és technológiai megoldásai, az anyagmozgatás szervezési és gazdaságossági kérdései — különös tekintettel az anyagmozgatásnak az új gazdasági mechanizmusban várható szerepére — kerülnek megvitatásra, szakmai filmek egyidejű bemutatása mellett.

A konferencián részt vevők az egy időben rendezett anyagmozgatási tárgyú modell-, foto-, könyv- és folyóiratkiállítás is megtekinthetik.

A konferenciát követően gyártmányismertető előadásokra is sor kerül, amelyek a gyártmányok ismertetésén kívül kereskedelmi és propagandacélt is szolgálnak.

CEMENT

1966. 3. sz.

Tkarsev, V.—Oganeszov, V.: Osztályozópáncélok helyes paramétereinek kiválasztása esőalmoknál (p. 3—4, á: 3, b: 5)
A különböző típusú osztályozópáncélok (kúpos, fésűs és hullámos) legfontosabb paramétereinek kiszámítási módja a málomátmérő és a fordulat függvényében. A kiszámításokban szereplő konstansok meghatározásához szükséges diagramok.

Hangildin, G.: A forgókemencek elektrofilterrel felfogott szállóporának hasznosítása (p. 7—8, t: 2, b: 2)
A Sztrelitamszk-i üzem elektrofilterrel felfogott szállóporát sikerrel használták fel gáz- és olajkutatás fűrásánál mosófolyadékként, és mélyfűrészi cement előállítására. Öblítőfolyadéknak laza szerkezete és sósavban való nagy oldhatósága (75—80%) teszi alkalmassá, amely a fűrés után a fűrés falainak könnyű tisztíthatóságát teszi lehetővé. A 30% szállópor és 2% CaCl adagolásával készült mélyfűrészi cement viszkozitása, kötéseje és sósavban való oldhatósága megfelel az előírásoknak. Szállópor felhasználása a fenti célokra a hagyományos anyagoknál gazdaságosabb.

CEMENT

1966. 4. sz.

Entin, Z. és társai: A K₂O szublimáció tanulmányozása a kísérleti eredmények matematikai feldolgozása útján (p. 7—9, á: b: 5)
A klinker égetés során végbemenő K₂O-szublimáció tanulmányozására mikrolinos és albitos nyersliszteken végzett kísérletek eredményét matematikai statisztikus módszerekkel értékelték. Matematikai összefüggés, amellyel az egyes faktorok ismeretében a klinkerben visszamaradó K₂O viszonylagos mennyisége kiszámítható. Megállapították, hogy a szobajövő faktorok közül az égetési idő és a hőmérséklet befolyása körülbelül azonos nagyságrendű, ennél kisebb hatást gyakorol az SO₂-tartalom és a granúlia-átmérő, az aluminátmodulus hatása pedig elhanyagolható. Az egyes faktorok hatása a két különböző nyersliszt-típus esetében azonos előjeltű.

Fateeva, N.—Kozlova, V.: Néhány klinkerásvány mennyiségi meghatározása racionális kémiai analízissel (p. 13—14, t: 3, b: 3)
A klinker kalciumszilikáttartalmát az irodalmi adatok alapján bórsavas extrahálás útján határozták meg; az oldatlan maradéknak 10 százalékos cukoroldattal való 10—

15-szörös mosása után kioldható a C₃A CaO-tartalma, ami sósavas titrálással határozható meg. A felszabaduló igen finom eloszlású Al(OH)₃ a szűrőn szintén átmegy, a CaO-hoz viszonyított mennyisége minden esetben közel háromszoros. A kísérletek tanúsága szerint a klinker kalciumaluminát-ferrit- és íveges-fázis-tartalmát a cukoroldat nem támadja meg. A szűrőn maradt csapadék teljes analízisével a kalciumaluminát-ferrit-fázis kémiai összetétele meghatározható. A Kind-féle módszerrel kiszámított és a fenti módon meghatározott C₃A-tartalom sok esetben jelentős mértékben eltér.

CEMENT, WAPNO, GIPS

1966. 2. sz.

Andrzejewski, R.: Porleválasztási problémák a cementiparban (p. 33—42, a: 2, t: 13, b: 20)
A kemence távozó füstgázainak, valamint a porkeltő munkahelyekről elszívott levegőnek portalanításával kapcsolatos problematika. A portalanító-berendezéseket üzemi berendezéseknek kell tekinteni, amelyeknek jelentősége semmivel sem kisebb, mint a tulajdonképpeni technológiai berendezéseknek. A cementipar portalanítási kérdéseinek megoldására a technológusok és az energetikusok még szorosabb együttműködésére van szükség.

Lutinski, J.: Elektrosztatikus porszűrők a cementiparban (p. 52—56)
A cementipari elektromos porszűrők hatásfoka szempontjából fontos konstrukciós és üzemelési tényezők. A hangsúly a technológiai paraméterek megtartásán és a porszűrők helyes alkalmazásán van.

OGNEUPORŰ

1966. 3. sz.

Rabinovics, M. A.—Jeremin, N. F.: Habmassza készítése ultrakönnysúlyú tűzálló gyártmányok számára (p. 13—16, á: 4, b: 6)
Az ultrakönnysúlyú gyártmányok előállításával kapcsolatban oly habmasszakészítési módszert dolgoztak ki, amely lehetővé teszi a gyártmányok eltávolítását a formákból közvetlenül a szárításra való feladásuk után. A habképző anyagot előzetesen mineralizálják, ami igen tartós habot biztosít és 25%-kal csökkent a habképzőfogyasztást. Az új technológiával készült habmassza jól formázható, maximális nyírófeszültsége nagymértékben növekszik. A kísérleti gyártmányok struktúrájára az apró, egyenletesen elosztott pórusok jellemzőek.

OGNEUPORŰ

1966. 4. sz.

Zsuravleva, Z. K.—Gubko, N. I.—Zemba, K. A.: Statisztikai hangfrekvenciás módszer bevezetése a termékminőség ellenőrzésére (p. 5, á: 2, t: 3, b: 2)
A pervouralszki szilikátegységárban 1964-ben vezették be a szilikátfizállóanyagok minőségének ellenőrzésére a hangfrekvenciás statisztikai módszert, és a legfontosabb gyártmányok 70%-ának minőségét ezzel vizsgálják. Ezzel az eljárással 7—8-szor gyorsabban ellenőrizhető a termékek, az itt foglalkoztatott dolgozók munkaviszonyai jelentősen megjavultak.

Voronin, N. I.—Kortel', A.—A.—Breszker, R. J.: A szilíciumkarbid-fűtőtestek végeinek felítése szilíciummal, néhány fémmel és azok keverékeivel (p. 50, á: 8, t: 5, b: 3)
A szilícium és a gazdag szilíciumtartalmú keverékek igen jól telítik a szilíciumkarbidból készült fűtőtesteket. Az átítatás szilíciummal és bórkarbidos keverékeivel repedéseket idéz elő a fűtőtestek átítatott végein. Cu, Fe vagy Al hozzáadásával ez megszüntethető. A nagy felületi feszültségű fémolvadékok vagy nem, vagy rosszul itatják át a szilíciumkarbid-fűtőtesteket. Az átítatott részének elektromos vezetőképessége növekszik az átítató-keverékben az elektromos vezetőképességű fémtartalom növelésével.

Sztoev, Sz.—Koler, N.: A kaolinok dúsítása vibrálással (p. 61, á: 6, b: 4)
A homok-kaolinit szuszpenzióinak szétválasztása vibrálógépen megbízható módon. A vibrációs dúsítási módnak a jelenleg legkorszerűbbnek tartott hidrociklonos módszerrel szemben több előnye van: nagy teljesítményt biztosít egy területegységre, nincs szükség nagy nyomású szivattyúk alkalmazására ezek a dúsító berendezések nem használnak el annyira, mint a hidrociklonok.

OGNEUPORŰ

1966. 5. sz.

Ivanov, E. G.—Filippov, A. F.—Min'kov, D. B.: Olvasztótégelyek cériumoxidból (p. 27—29, á: 1, t: 1, b: 4)
Az olvadékok hatásával szemben közömbös tégelyek készítéséhez legalkalmasabbra cériumoxid, amelynek olvadáspontja 2725°. A tégelyek készülhetnek préseléssel és öntőpépes öntéssel. Préselési mód alkalmazásakor a CeO₂ port 5—15 mk nagyságúra őrlik és

kötőanyaggal, parafinnal, valamint oleinsavval 70—90°C-on összekeverik. A préselés acél-présformában történik 150—200 kp/cm² nyomáson. Az égetést 1500—1600°C-on végzik. Öntőpépes öntéskor a technikai cériumoxidot 1500°C-on égetik. Nedves eljárásal finomra őrlik, a vasörleményektől megtisztítják és öntés előtt legalább egy napig állni hagyják az 58—60% nedvességtartalmú öntőpépet. Az öntés gipszformákban történik. A tégléket tokokban égetik 1700—1750°C-on, a hőmérsékletnek 30—40 fok óránkénti emelésével, a gyártmányokat 6—9 óráig hagyva végső hőmérsékleten.

Szuharevskij, B. Ja.—Luszk, Sz. V.: A krisztobalit polimorf átalakulása titándioxid jelenlétében (p. 53—58, á: 5, t: 2, b: 13)
Azáltal, hogy a krisztobalit rácsába titánt visznek be, a krisztobalit polimorf átalakulásának hőmérsékleti jellemzőiben olyan változás következik, amely a szilika termikus ellenállóképességének növekedését eredményezi. A TiO₂-nek a krisztobalitban való oldhatósága igen kismértékű, így az elegykristály szükséges koncentrációjának biztosításához többletmennyiségben (~15%) kell titándioxidot bevinni. Az adalékok összmenyisége lényegesen csökkenthető a TiO₂ bevitelével, például TiO₂+CaO₂ és TiO₂+Al₂O₃ kompozíciók formájában.

OGNEUPORŰ

1966. 6. sz.

Juzvuk, D. I.—Szaparov, V. V.—Mrozickij, A. Sz.: A forgókemencék működésének tapasztalatai a bogdanovicsi tűzállóanyaggyárban (p. 5—10, Á; 2, t: 7)
A forgókemencék üzemelése során megállapították, hogy a nagy hőmérsékletű szakaszon kiszélesített zóna alkalmazása nem célszerű, különösen nem állandó összetételű anyagok égetésekor. A 700—1000°C hőmérsékleti szakaszban a kiszélesített zóna alkalmazása — egyébként azonos körülmények között — elősegítheti a samott tömörségének fokozását. Az agyagok tulajdonságainak és összetételének ingadozása miatt nem tudnak egynemű, jóminőségű samottot előállítani, ezzel kapcsolatban tehát további kutatásokra van szükség. Megállapították, hogy a forgókemencékben jóminőségű és nagy-tömörségű samottot lehet előállítani. A 2 mm-nél kisebb szemméretű frakciótartalom csökkentésére az aprószemű agyagfrakciókat ki kell szitálni és brikettezés után égetni.

Horosavin, L. B.—Szapeev, G. A.: A polikristályos periklász-minták elektromos vezetőképessége (p. 44—49, á: 4, t: 1, b: 21)
A polikristályos periklász-minták elektromos vezetőképességének

meghatározásával kapcsolatban megállapították, hogy a periklász-primer égetési hőmérsékletének növekedésekor az MgO öndiffúziós koefficiense csökken, aminek következtében a periklász újrakristályosodási és zsugorodási foka is csökken. A magnézium- és magnézium-vasminták elektromos vezetőképességének látszólagos aktíválási energiája az MgO primer égetésének hőmérsékletétől függ. Ennek a hőmérsékletnek a növekedésekor a vasoxidoknak a periklász-kristallitokba való diffúziója nagymértékben megnehezül a kristallitok alacsony hevítési hőmérséklettartományában, és kisebb mértékben a nagy hőmérsékletek tartományában.

OGNEUPORŰ

1966. 7. sz.

Látvinova, T. I.—Rajcsenko, F. T.: Kölesönhatás az alumínium és a magnézitbélés között (p. 50—53, á: 5, b: 7)
Kísérleti úton kimutatták, hogy a fémalumínium és a magnézitbélés közötti kölesönhatás eredményeképpen magnéziumspinell, fém-magnézium és alumíniumoxid keletkezik. A magnéziumspinell a munkazóna reakcióba lépő rétegében lokalizálódik, a magnéziumgőzök pedig behatolnak a periklász-szemcsék mélyébe és a repedésekben kondenzálódnak, nagyon apró gyöngyöket képezve, a magnézium egy része az alumíniumban oldódik. Az alumíniumoxid a téglgyártás munkazónájában, főként a reagáló-réteg határain túl halmozódik fel.

Boriszova, A. Ju.—Zinko, E. I.: Magnéziumspinell-alapú, nagy tűzállóságú anyag (p. 58—60, t: 1, b: 14)
A tűzálló magnézitmasszában a technikai tűnföldtartalomnak 1:3 MgO: Al₂O₃ arányig növelése a terhelés és a 4% nyomás alatti deformáció kezdeti hőmérsékletének emelkedését eredményezi, továbbá a tűzállóság bizonyos esiktnése közben növeli a hőkésállóságot, A 3:1—1:3 MgO: Al₂O₃ arányú masszában a spinellképződés 1600—1650°C-on megy végbe. A magnézium-alumíniumoxid-spinell alapú KM-3 tűzállóanyag alkalmas tokok, köpenyek, alátétek és egyéb kerámiai és tűzálló gyártmányok 1950°C-ig terjedő égetéséhez alkalmazott elemek felszárásáért. Préseléssel végzett gyártására.

SILIKATY

1966. 1. sz.

Rath, J.: Kétösszetevős anyagok rugalmassági modulusa (p. 4—16, á: 8, b: 2)
A kétösszetevős anyagok rugalmassági végmodulusának matematikai képlete, az alak és az elemek felosztásának egyszerűsített előfel-

tételei között. Két különböző rugalmassági modulussal elemezték a megállapított függvényeket. A munkának az a célja, hogy szemléltető elképzelést nyújtson a komponensek rugalmassági modulusának befolyásáról és a komponensek elhelyezéséről a rugalmassági végmodulus szerint. Kidolgozták a függvény lefolyását ábrázoló térgráfikon, amelyet praktikus célból két részre osztottak. A grafikonból le lehet olvasni a végmodulus szükséges értékeit. Az eredményt gipszből és porceláncserepekből készült minták felhasználásával elemezték. Az anyagösszetevők közötti erőtávitel megmagyarázására hipotézist állítottak fel, mely szerint a nyíró feszültségek (csúszó feszültségek) együttműködnek. A munka alkalmas arra, hogy kiindulásul szolgáljon az anyag modelljének elméleti kidolgozására.

Hanykyr, Vl.: SrTiO₃-képződés reakciójának kinetikája (p. 17—25, á: 7, t: 2, b: 10)
A SrTiO₃-képződés reakciója két egyenértékűlynyi SrCO₃ és TiO₃ (rutil) keverékekben különböző nagyságú rutilrészesekkel. Az SrTiO₃-képződés reakciója sebességét mindkét irányban a termék-réteg reagáló összetevői diffúziójának sebessége határozza meg. A négy felhasznált egyenlet közül a lefolyást legjobban a Dünwald—Wagner izotermikus kinetikus egyenlet jellemzi. Mindkét keverék részére megtalálták a reakció aktiváló-energiájának a gyakorlatilag megegyező értékeket. 55,4 Kcal/mol finomösszetevőjű keverékek észére és 55,6 kcal/mol finom SrCO₃- és gömbalakú TiO₃-részesekből álló keveréke részére.

Hofmann, A.: A porozitás befolyása a Ta, Nb, V-adalékos félvezető TiO₂ impedanciájára (p. 26—31, á: 6, b: 15)
A kerámiai anyagok elektromos tulajdonságai és makrostruktúrájuk közötti összefüggésekkel foglalkozó kísérletek eredményei. A kísérleti eredmények és különösen az a körülmény, hogy a porozus minták az impedancia frekvenciás iszperzióját mutatták, értékes ismereteknek tekintendők, amelyeket számításba kell venni a félvezető kerámia szekunder paramétereinek értékelésekor. A megállapított frekvenciás összefüggések hasonlóak a polikristályos anyagok tekintetében a Volger—Koops sémájában említett eredményekhez.

SILIKATY

1966. 2. sz.

Horváth, I.: A kelet-szlovákiai montmorillonitok kristálykémiail szerkezetmeghatározásának lehetősége és jelentőségük (p. 152—161, á: 1, t: 6)

A kaolinok bomlásának meghatározása az agyagásvány kristályrácsának egysége alapján. A montmorillonit-mintákban levő szabad SiO_2 -tartalom közvetett meghatározásának lehetősége. A montmorillonit szerkezeti egységében levő oktaéderes kationok összege értékeinek ábrázolása a szabad SiO_2 -tartalom tekintetbevételével. A kelet-szlovákiai montmorillonitok szerkezeti jellemzőinek kiértékelése. A nyers kristálykémiai minták gyakorlati felhasználásának lehetőségei. A kísérleti rész ismerteti a felhasznált anyagokat, a munkamódszert a kapott eredményeket és ezeknek reprodukálását.

Lach, Vl.: A kerámia, mint védelem az ionizáló sugárzással szemben (162—174, á: 5, t: 10, b: 12)
A röntgen- és gamma-sugarak felhasználásának elterjedésével a technikában felmerült a probléma, hogyan védekezünk a hátrányos biológiai hatásokkal járó sugárzásokkal szemben. A kerámia mint védőanyag a sugárzással szemben. A kerámia-cserép tulajdosságainak javítása. A csempe alakjában formázott kerámia-cserép igen jó védőtulajdonságokkal rendelkezik és bevált röntgen-munkahelyek falainak csempeburkolásában.

SILIKÁTY

1966. 3. sz.

Bárta, C.—Zemlicka, J.: A kalcit elektrokémiai kristályosítása (p. 275—284, á: 1, t: 1, b: 12)
Kalcit monokristályok előállításának lehetősége egyes áramnak az elektrolitek rendszerére gyakorolt hatása folytán kémiai reakcióval irányított új módszer monokristályok termelésére. A módszer alkalmazása a kalcitra olyképpen, hogy katodliként NaHCO_3 oldat és anodliként CaCl_2 oldat szerepel. Az elektrokémiai kristályosítási módszerrel 4 mm nagyságig terjedő jól kifejtett, jó minőségű kalcit-kristályokat sikerült előállítani.

Matej, J.—Hlavác, J.: A szilikát-üvegek vízzaloldatokkal okozott korróziójának mechanizmusa és kinetikája. II. Az alapösszefüggések igazolása irodalmi adatokkal (p. 235—245, á: 5, t: 5, b: 10)
Az üvegek korróziója során lejátszódó alapfolyamatok és ezek kölcsönös befolyása. A kilügzött réteg vastagságát időbelileg leíró matematikai összefüggések és az oldatba átvitt alkáliák mennyisége. Bizonyos idő elteltével a kilügzött réteg vastagsága és az alkáliáknak oldatba való átmeneti sebessége konstanssá válik. Irodalmi adatok igazolják az üvegek

vízzaloldatokkal való korróziójakor lejátszódó alapfolyamatokról alkotott elképzeléseket és az ezekből levont matematikai összefüggéseket.

Holba, P.: Az oxidrendszerek termodinamikájának tanulmányozására szolgáló szilárd elektrolites galvánelemek (p. 285—308, á: 10, b: 91)
A szilárd fázisban lejátszódó reakciók egyensúlyi állandói kísérleti meghatározásának nehézségei. A termodinamikai adatok megszerzése elektrokémiai úton. A módszer elve és alkalmazása az oxidrendszerek termodinamikájának tanulmányozására magasabb hőmérsékleteken. A galvánelemek termodinamikája. Ionvezetőképesség a szilárd anyagokban. A szilárd elektrolites galvánelemek fejlődése. Galvánelemek szilárd elektrolitekkel. Az elektromotoros erő mérése. Galvánelemek szilárd fluorid-elektrolitekkel. A szilárd elektrolitek további alkalmazási lehetőségei.

SKLÁR A KERAMIK

1966. 3. sz.

Pimper, St.: A síküvegolvastó kád-kemence munkatársága modelljének szerkesztése (p. 70—75, á: 18, t: 1)

Hatgépes síküveggyártó olvasztó-kemence geometriai konfigurációjának ellenőrzése modell segítségével. Változtatások abból a célból, hogy optimális olvadáskáramlást érjenek el az egyes húzócsatornáknál. A modellberendezés és a vizsgálati technológia leírása. Kétfajta modell a munkatárság eredeti alakjának megfelelően. A korszerűsített kemence modellje. A termelő aggregátum kihasználásának ellenőrzése a modell segítségével. Az üzemi üvegolvastó kád-kemencében végzett rádióizotóp-vizsgálatok eredményei. Az üvegolvadék áramlási sebességének ingadozása a kád-kemence alakjának befolyása a kád-kemence alakjának befolyása egyes részterülete közötti viszony és az egyes részek szélességének befolyása az áramlásra.

Baburek, J.: A bolgár kaolinok tulajdonságainak vizsgálata a színező idegen anyagok tartalmának esőkéntése céljából (p. 77—80, á: 5 t: 8)
A bolgár nyers és iszapolt kaolinok minőségének javítása. A bolgár nyers kaolinok és eschszlovák nyers kaolinok összehasonlítása. Az egyes részek szemcseszerkezete. Az üzemi iszapolt kaolinminták vizsgálata. Technológiai tulajdonságok és szemcseszerkezeti összetétele. A bolgár iszapolt kaolin röntgendiffrakciós elemzésének

eredményei. Az egyes szemcseszerkezeti részek kaolin-tartalma és fehérsége. A szorpciós-kapacitás és fajlagos-felület meghatározása. A kémiai dúsítás laboratóriumi vizsgálatai. A kaolin kémiai előkészítése savas környezetben nátrium-hidroszulfit segítségével. Javaslát a kaolin kísérleti kémiai felolgozására.

SKLÁR A KERAMIK

1966. 4. sz.

Tesar, M.: A Jablonec-i Üveg- és Üvegkészítő Bijuiterie Kutató Intézet 10 éves működése (p. 97—99, á: 4)
A kutatóintézet 10 éves munkájának ismertetése. Az intézet műszaki-gazdasági tájékoztató munkája, műszaki-gazdasági elemzése, munkái az utolsó évek folyamán. Kutatóbrigádok (team) szervezése az egyes feladatok megoldására. Az intézet fontosabb megoldott feladatai. Az üvegkészítők gyártására alkalmas üvegolvadék összetételének kidolgozása. Szelvény és aranyrubin készítése. Egyes gyártási folyamatok automatizálása. Mechanikai formázás módszerei, szabályozó adagolók alkalmazásával. A fényezés és esiszolás fejlesztése új félautomaták segítségével. Felületkikészítés a vákuumdisztizés technológiájával. A lakk felvitele gyöngyfestékekkel. Automatikus nedvesítő-berendezések. Az intézet kidolgozta az irányelveket a kutatók és vezetők munkájának értékelésére.

Strnad, P.: Színes üvegkészítő-ömlő-üveg — I. rész (p. 107—198, á: 2)
A jabloneci üvegkészítő-iparban használt színes ömlőüvegek kutatásával kapcsolatos problémák. A minőségi bizsuteri termékek készítéséhez használt üvegolvadék szemben támasztott fő követelmények. A megoldási problémák és a kísérleti berendezések ismertetése. Az üvegkészítők formázásánál használt alapelemek alap-típusainak megkülönböztetése, a kő alakja és a végleges kidolgozás szerint.

1. különböző nagyságú és színű egybenecsiszolt briliáns-formájú kövek (satonok).
 2. Egybenecsiszolt, különböző nagyságú és színű idomkövek. Csak a fősfikon esiszolt üvegkövek, úgynevezett „dubleták”.
- Az üvegből készült kövek túlnyomó részénél az első részt a villogást okozó tükröskével látták el. Az olvasztott üvegolvadék színe, az üvegből készült kövek színe, az oxidok mennyisége és aránya, az olvasztás egyes fázisaiban levegő-hőmérséklet és kemence-atmoszféra közötti összefüggés.

Pályázati felhívás

a Szilikátipari Tudományos Egyesület által alapított

„Petrik Lajos” pályadíjra

A Szilikátipari Tudományos Egyesület pályázatot hirdet a szilikátipar III. ötéves tervének műszaki fejlesztési célkitűzéseit elősegítő, számítással alátámasztott, gazdasági eredményt hozó, új műszaki javaslatok kidolgozására, az alábbi témakörökben:

- a) önköltségcsökkentés,
- b) termelékenység növelése,
- c) minőségjavítás,
- d) energiamegtakarítás,
- e) selejt-veszteségcsökkentés,
- f) meglévő üzemek technológiai rendszerének javítása és korszerűsítése,
- g) új beruházások technológiai berendezéseinek korszerűsítése,
- h) korszerű belső anyagmozgatás kialakítása,
- i) gazdaságos egyedi és célcsoportos állóeszközfejlesztés,
- j) műszaki—gazdasági együtthatók rendszerének fejlesztése,
- k) a gazdaságirányítási reform új értékesítési feladatai és módszerei,
- l) a szilikátipari vállalati terv megváltozott szerepe és módszerei a gazdasági mechanizmus reformjának keretei között.

A pályamunkák értékelése során főként azon tanulmányok jönnek számításba, melyeknek ipari bevezetése mielőbb lehetséges és kihatása gyorsan, kedvezően jelentkezik.

Az Egyesület választmánya által kiküldött bírálóbizottság a beérkezett pályaművek közül a legjobbakat „Petrik Lajos”-díjjal jutalmazza, melynek

I. fokozata	5000,— Ft
II. fokozata	3500,— Ft
III. fokozata	2500,— Ft.

Fenti három díjban nem részesülő pályaművek közül a bírálóbizottság a legjobbakat 2000,— Ft-ig terjedő pénzjutalomban részesítheti.

A bírálóbizottság fenntartja magának a jogot, hogy megfelelő színvonalú pályamű hiányában a díj valamelyik fokozatát nem adja ki.

A pályázat benyújtásának határideje: 1967. július 31.

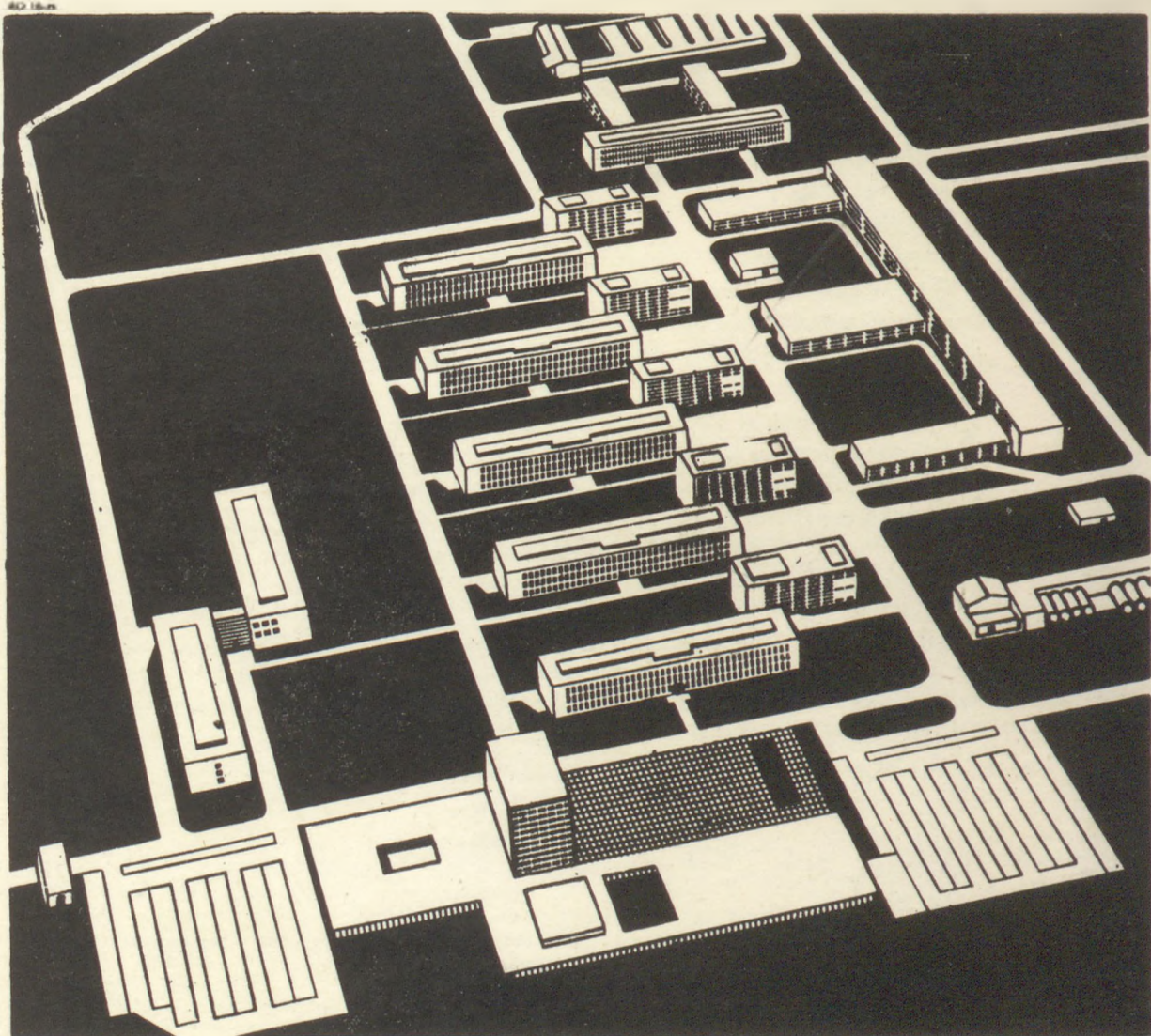
A bírálóbizottság a beérkezett pályaműveket 1967. szeptember 31-ig felülvizsgálja.

A pályázat jeligés. A jeligét a pályamunkán fel kell tüntetni, valamint egy zárt borítékon is, amelyben a pályázó a nevét, címét, munkahelyét feltünteti.

A pályázaton a Szilikátipari Tudományos Egyesület tagjai vehetnek részt. Az Egyesület fenntartja magának a jogot, hogy a megfelelőnek ítélt pályaműveket az „Építőanyag” c. folyóiratában leközölje.

Hoechst építi fel Európa egyik legkorszerűbb kutató központját

A kutatómunka kimagasló szerepet játszik a vegyipar területén. A Hoechst-cég pl. 1966-ban 243 millió márkát fordított kutatási és fejlesztési célokra. Több mint 8000 szakembere dolgozik e területen és ezek közül a természettudósok száma 1100 felett van. A Hoechst-cég központi kutatóintézetét közvetlenül a törzsgyár szomszédságában létesíti. Minden laboratórium-épülethez egy-egy kísérleti üzem kapcsolódik, biztosítva a kutatók és a műszakiak közvetlen együttműködését. A hagyományos módszerekkel el nem végezhető fizikai, kémiai és fiziológiai vizsgálatok céljára rádiókémiai laboratóriumot hoztak létre



Kutatómunkánk eredményeinek számos példáját mutatjuk be a Kérjük, keressen fel bennünket. 44. sz. csarnok, 3. sz. stand, 1967. május 19-29.

BUDAPESTI NEMZETKÖZI VÁSÁRON

HOECHST

FARBWERKE HOECHST AG FRANKFURT/M.-HOECHST
NÉMET SZÖVETSÉGI KÖZTÁRSASÁG

