

302.935

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

6

*XXIII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1971. JÚNIUS*

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla
 Bretz Gyula
 Dr. Déri Márta
 Erdély Imre
 Dr. Grofcsik János
 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 bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft.
 71.8., 14613 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.
 F. v.: Povárnny Jenő.

Index: 25,250

XXIII. ÉVFOLYAM, 1971. 6. SZÁM JÚNIUS

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Albert János</i> : Téglanyagok ásványi összetételének, kerámiai és technológiai vizsgálatának alapelvei	201
<i>Grofcsik János—Boszilkov Vladimir</i> : Saválló és épületburkoló kerámiai termékek gyártása nagy vasoxidtartalmú bauxitfekü-agyagból	207
<i>Erdősi Ferenc</i> : Az új gazdasági mechanizmus szerepe a Délkelet-Dunántúl kőbányászata és téglaiipara piacterületének megváltozásában	215
<i>Katona Imre</i> : Anyag- és stílusproblémák a magyar kerámiaiparban a múlt század végén	221
Egyesületi élet	226
<i>Králik István</i> : Kőbánya üzemek sűrítettlevégős energiaellátásának vizsgálata ...	227
<i>Harrach Walter</i> : A nemzetközi piacon ismert legfontosabb öntött tűzálló termékek összetételének kritikai ismertetése	235
<i>Vargyai József</i> : Salak- és Pernyehasznosítási Munkabizottság	239

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Альберт, Я.</i> : Основы керамического и технологического испытания состава кирпичных глин	201
<i>Грофчик, Я.—Босильков, В.</i> : Производство кислотостойких и облицовочных керамических изделий из глиноземистой, подстилающей огнеупорной глины с высоким содержанием окиси железа	207
<i>Эрдőши, Ф.</i> : Роль новой экономической политики в изменении рынка каменно-нерудной и кирпичной промышленности Юго-востока и Задунайской части Венгрии	215
<i>Катона, И.</i> : Проблемы материала и стиля в венгерской керамической промышленности конца прошлого столетия	221
<i>Кралик, И.</i> : Испытание потребности предприятий каменно-нерудной промышленности в сжатом воздухе	227
<i>Харрах, В.</i> : Критический обзор важнейших литых огнеупоров, известных на международном рынке	235
<i>Варгаи, Я.</i> : Рабочая группа по утилизации шлаков и золы	239

INHALT

<i>Albert, János</i> : Grundsätze der Prüfung der Zusammensetzung, der keramischen und technologischen Eigenschaften bei Ziegeltonen	201
<i>Grofcsik, János—Bosilkow, Vladimir</i> : Herstellung von keramischen Säurefest- und Bekleidungsstoffen aus dem eisenoxydreichen Ton des Bauxitliegenden	207
<i>Erdősi, Ferenc</i> : Die Relle des neuen Wirtschaftsmechanismus bezüglich der Marktveränderung der Steinproduktion und der Ziegelindustrie des südöstlichen Transdanubiens	215
<i>Katona, Imre</i> : Stoffliche und Stilprobleme der keramischen Industrie Ungarns Ende des vergangenen Jahrhunderts	221
<i>Králik, István</i> : Prüfung der Pressluft-Energieversorgung in den Steinbrüchen ...	227
<i>Harrach, Walter</i> : Kritische Beschreibung der international bekannten, feuerfesten Gussprodukte	235
<i>Vargyai, József</i> : Arbeitsausschuss zur Nutzbarmachung von Schlacke und Flugasche	239

CONTENT

<i>Albert, János</i> : Basic Principles in the Examination of Composition, Ceramic and Technological Properties of Brick Clays	201
<i>Grofcsik, János—Bosilkow, Vladimir</i> : Manufacture of Acid-resistant and Wall-lining Ceramic from Highiron Bauxite Bedrock Clays	207
<i>Erdősi, Ferenc</i> : The Role of the New Hungarian Economic Mechanism in Changing the Marketing Area of Quarries and Brick Factories situated in the Southeast Transdanubian Region	215
<i>Katona, Imre</i> : Problem of Style and Material in the Hungarian Ceramic Industry at the End of the 19th Century	221
<i>Králik, István</i> : Power Supply by Compressed Air in Quarries	227
<i>Harrach, Walter</i> : A Critical Study of Cast Refractories of the International Markets	235
<i>Vargyai, József</i> : Working Group for Slag and Fly Ash Utilization	239

Téglaagyagok ásványi összetételének, kerámiai és technológiai jellemzőinek vizsgálati alapelvei

ALBERT JÁNOS

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

Az agyagok kőzetalkotó savanyú és bázikus alumíniumtartalmú szilikátokból, vagy magmás kőzetekből fizikai és kémiai mállás útján képződött képlékeny üledékes kőzetek; képződésük folyamatában hidrotermális geokémiai hatások is részt vehettek. A fizikai mállás a kőzetek meglazulását majd szétesését, illetve felaprózódását okozza anélkül, hogy anyaguk megváltozna, a kémiai mállás a kőzetek kémiai bomlását, anyagi átalakulását idézi elő.

A kémiai mállás két irányban, a sziallitos és allitos mállás irányában mehet végbe. A mállás folyamata mind a két esetben azzal indul meg, hogy az anyakőzetekből a nedves széndioxidtartalmú környezetükben uralkodó kedvező H^+ -ionkoncentráció mellett Al és Si ionokat tartalmazó oldatok létesülnek. Viszonylag alacsony hőmérsékletű éghajlat mellett többnyire a sziallitos kémiai mállás megy végbe, mikor is a kőzetoldatokból ionreakciók útján túlnyomórészt képlékeny alumíniumhidrogénszilikátok, vagy agyagásványok képződnek. Magasabb hőmérsékletű éghajlati viszonyok mellett, a trópusokon ezzel szemben az allitos mállás érvényesül; ennél a kőzetoldatokból kevés vasoxidhidrát mellett alumíniumoxidhidrátok és nagy diszperzitásfokú szilíciumdioxidhidrátok csapódnak ki. Minthogy utóbbiakat a trópusi esős időszakban jelentkező nagymennyiségű csapadékvíz kimossa, a kémiai mállás végtermékének legnagyobb része alumíniumoxidhidrátból áll. Sziallitos mállás megy végbe a különböző agyagfajták, közönséges és tűzálló agyagok, kaolink képződésekor, allitos mállás játszódik le bauxit és az alumínium és vasoxidhidrátok mellett agya-

gos alkatrészeket is tartalmazó laterit képződése folyamán. Hazai téglagyagaink alacsony hőmérsékleten, a holocén, pleisztocén korokban és a pliocén kor oligocén szakaszában képződtek, túlnyomó részük a jégkorszakban, vagy a közjük eső interglaciális időszakokban. Ezért bennük az alumíniumoxidhidrát önálló fázisban csak kis mennyiségben mutatható ki. A hazai bauxitok a kréta és jura korszakokban keletkeztek, mikor Magyarország területén trópusi klíma uralkodott.

Az alumíniumhidrogénszilikát tartalmú képlékeny üledékes kőzetek csoportjába tartozó téglagyagok felhasználási lehetőségeit a durvakerámia iparban kerámiai és technológiai tulajdonságaikkal jellemzett reológiai sajátosságai határozzák meg és ezek elsősorban ásványi összetételüktől függenek.

A téglagyagok fontosabb kerámiai és technológiai jellemzői:

a szemcseszerkezet, képlékenységi, ioncsere-kapacitás, olvadáspont, továbbá a képlékeny masszájukból formázott, kiszáritott és kiégetett próbatestek megmunkálási víztartalma, formaállósága, porozitása, sűrűsége és térfogatsúlya, száradási és égetési érzékenysége, zsugorodása, vízfelvevő és víztartó képessége, végül szilárdsága, illetve mechanikai ellenállóképessége légköri és fagyhatásokkal szemben. Ez anyagtulajdonságok kielégítő módon meghatározhatók a gyakorlatban bevezetett és részben szabványosított laboratóriumi és kísérleti üzemi vizsgálatok alapján.

Az agyagokat felépítő ásványi alkatrészeket három csoportba sorozzuk, melyek kristályos, roszszul kristályosodott és amorf fázisban lehetnek

jelen. Az első csoportba tartoznak az anyakőzetből újonnan képződött ásványok: a kaolin, montmorillonit, illit és klorit osztályokba elkülöníthető agyagásványok, továbbá az alumínium- és vasoxid-, valamint szilíciumdioxid- hidrátok. A második csoportba tartoznak az anyakőzet felaprózódott, de anyagukban nem változott alkatrészei, a mállási maradékásványok: kvare, krisztobalit, földpátok (ortoklasz, albit, anortit, plagioklasz), csillámok (muszkovit, biotit) és a változatos összetételű járulék ásványok. Végül a harmadik csoportba tartoznak az ülepedés közben, vagy azután képződött szerves és szervetlen ásványok: kalcit, dolomit, breunerit, humuszsavas sók stb.

Az ásványi összetétel meghatározására a jelenleg legjobban elterjedt módszer a röntgeninterferenciás vizsgálat. A módszer azonban nem tökéletes. A röntgenanalízis során felvett diffraktogram kiértékelése alapján meghatározható a jól kristályosodott fázisok minősége és százalékos megoszlása, de nem határozható meg a rosszul kristályosodott és amorf fázisoké. Ez utóbbiaknak csak együttes mennyiségét lehet megállapítani, mint röntgenamorf anyagot, amely a bonyolult összetételű téglagyagoknál egyes esetekben kevés, sőt hiányozhat, sok esetben a 20–45%-ot eléri vagy meghaladja.

A röntgenamorf anyagok között első helyen kell megemlítenünk az agyagásványok osztályába tartozó montmorillonitot és illitet, melyeknek igen sokszor tekintélyes hányada rosszul kristályosodott állapotban vesz részt az agyagok ásványi felépítésében. A durvább szemcséjű kaolin és klorit agyagásványok feltevésünk szerint úgyszólván teljes egészükben a jól kimutatható kristályos anyagok közé tartoznak. Rosszul kristályosodott anyagnak minősítjük a téglagyagok mindegyikében előforduló és anyagtulajdonságataki döntő módon befolyásoló vasoxidhidrátokat, melyeknek összetétele általában a limonitével egyezik meg. A röntgenamorf anyag amorf alkatrészei alumogélekből, kovasavgélből, továbbá szerves anyagokból állnak.

Az előadottakból következik, hogy az agyagok ásványi összetétele csak az esetben jellemezhető szabatosan, ha kristályos fázisok százalékos megoszlása mellett az egyes röntgenamorf alkatrészek minőségét és mennyiségét is meghatározzuk. Meghatározásukra a következő eljárást dolgoztuk ki.

Az agyagoknak a röntgendiffraktogramból kiértékelt ásványi összetétele alapján először kiszámítjuk a kristályos fázisú agyagásványok, alumíniumoxidhidrátok, kvare és földpátok Al_2O_3 és SiO_2 tartalmát az 1. táblázat adatai szerint. Az így

megállapított Al_2O_3 és SiO_2 mennyiséget, levonva az oxidos elemzés útján meghatározott Al_2O_3 és SiO_2 mennyiségéből, a differencia a röntgenamorf agyagásványok (montmorillonit és illit) alumíniumoxidhidrát és kovasavgél Al_2O_3 és SiO_2 tartalmának felel meg.

A röntgenamorf anyag alkatrészek kiértékelésénél, illetve számításánál figyelembe kell vennünk, hogy az utóbb megadott oxidok a kémiai mállásnál létesülő oldatok Al és Si-ionjainak nagy reakciókészsége, illetőleg aktivitása következtében elsősorban rosszul kristályosodott montmorillonit és illit agyagásványok formájában vannak jelen és csak a feleslegben levő, illetve maradó Al_2O_3 és SiO_2 lehetnek, mint alumogél és kovasavgél a röntgenamorf anyag amorf alkatrészei.

1. táblázat

A téglagyagok ásványi felépítésében résztvevő kristályos fázisú agyagásványok, alumíniumoxidhidrátok, kvare és földpátok összetétele.

Megnevezés	Al_2O_3 %	SiO_2 %	Egyéb oxidok %	Izzít. veszt. %
Kaolin	39	47	—	14
Montmorillonit	20	50	13	17
Illit	26	50	17	7
Klorit	20	25	42	13
Alumíniumoxid- hidrátok	66	—	—	34
Kvare	—	100	—	—
Földpátok	19	66	15	—

(A kaolin, alumíniumoxidhidrátok, földpátok összetétele az $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot 2 H_2O$, $Al_2O_3 \cdot 3 H_2O$ és

$Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2 \cdot K_2O$ képletek, a montmorillonit, illit és klorit a különböző települési helyekről származó ásványok átlagos összetétele alapján)

Végül, ha a diffraktogram alapján megállapított röntgenamorf anyagból levonjuk az előbbiekből kiszámított ásványok mennyiségét, úgy megkapjuk az Al_2O_3 és SiO_2 -mentes anyagok, elsősorban a vasoxidhidrátok százalékos mennyiségét.

A röntgenamorf anyag két rosszul kristályosodott agyagásványának megoszlási arányát a téglagyag kerámiai és technológiai jellemzőinek mérlegelése alapján határozzuk meg. A montmorillonitnak viszonylagosan nagy mennyiségét jelzi az agyag:

a) ikrás szöveti szerkezete a település helyén

b) szembetűnően nagy szorpciós nedvességtartalma

c) feltűnően nagy, a legtöbb esetben 25–30-nál nagyobb Atterberg-képlékenységi index száma

Agyagok ásványi, kémiai és szemcseösszetételének, kerámiai és technológiai jellemzőinek vizsgálati adatai

Az agyag települési helye, minőségi csoportja és osztálya		Kisbéri település szürkéskek, tömör szöveti szerkezetű nagy-képlékenységgű márgás agyagrétege	Bakony-szentlászlói település kék, tömör szöveti szerkezetű nagy-képlékenységgű márgás agyagrétege	Paksi település sárga, nem képlékeny viszonylag sok agyagásványt tartalmazó löszrétege	Fehérgyarmati település barna, ikrás szövétű nagy-képlékenységgű égetésnél duzzadó mészszegény agyagrétege	Tiszaberceli település kékesfekete, ikrás szövétű nagy-képlékenységgű égetésnél erősen duzzadó mészszegény agyagrétege
1.	<i>Kémiai összetétel, %</i>					
	Izzítási veszteség	14,5	17,6	16,1	6,7	8,2
	SiO ₂	47,1	42,2	51,0	63,0	60,3
	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	15,0	13,7	8,6	16,3	17,6
	Fe ₂ O ₃	5,6	5,1	2,9	7,1	7,6
	CaO	11,0	14,1	15,2	2,1	2,3
	MgO	3,6	4,5	3,5	1,7	1,4
	K ₂ O + Na ₂ O + maradék	3,2	2,8	2,7	3,1	2,6
2.	<i>Ásványi összetétel, %</i>					
	a) <i>Kristályos fázisok</i>	89	78	100	61	59
	Kaolin	13	10	10	4	2
	Montmorillonit	9	3	3	5	18
	Illit	21	13	15	4	5
	Klorit	2	4	3	4	—
	Kvarc	16	21	32	32	26
	Földpát	7	3	14	12	8
	Kalcit	12	14	9	—	—
	Dolomit	9	10	14	—	—
	b) <i>Röntgenamorf fázisok</i>	11	22	—	39	41
	Montmorillonit	—	3	—	21	17
	Illit	4	8	—	10	16
	Alumogél	—	2	—	3	3
	Kovasavgél	3	—	—	—	—
	Al ₂ O ₃ és SiO ₂ -mentes alk.	4	9	—	5	5
3.	<i>Szemcseösszetétel, μm%</i>					
	200—60	2	6	6	2	3
	60—40	10	10	22	10	3
	40—20	12	10	26	3	3
	20—10	12	12	13	16	4
	10—5	10	9	7	10	7
	5—2	19	15	7	12	10
	< 2	35	38	19	47	70
4.	<i>Izapolási maradék, μm%</i>					
	> 200	1,0	0,4	1,4	0,2	1,0
5.	<i>Képlékenységi szám Atterberg szerint . .</i>	24	25	nem mérhető < 5	41	46
6.	<i>Ioncsere-kapacitás, mg ekv/100 g</i>	22	20	6	52	54
7.	<i>Seger-kúp olvadáspont, °C</i>	1210	1200	1220	1180	1180

Az agyag települési helye, minőségi csoportja és osztálya		Kisbéri település szürkéskék, tömör szövetű nagyképlékenyséű márgás agyagrétege	Bakony-szentlászlói település kék, tömör szövetű nagyképlékenyséű márgás agyagrétege	Paksi település sárga, nem képlékeny viszonylag sok agyagásványt tartalmazó löszrétege	Fehérgyarmati település barna, ikrás szövetű nagyképlékenyséű égetésnél duzzadó mészszegény agyagrétege	Tiszaberceli település kékesfekete, ikrás szövetű nagyképlékenyséű, égetésnél erősen duzzadó mészszegény agyagrétege
8.	Megmunkálási víz, %	26	22	nem formázható	25	33
9.	Száradási érzékenység, százalék					
	Macey szerint, 24 h %	4,0	3,1	—	14,7	16,1
	Alviset szerint, mkg.	44,0	36,0	—	105,0	185,0
10.	Lineáris zsugorodás, %					
	Kiszárítva	5,7	5,4	—	9,6	11,6
	950°-on kiégetve . . .	7,2	6,6	—	duzzad	erősen duzzad
	1020°-on kiégetve . . .	7,3	7,8	—	duzzad	erősen duzzad
11.	Porozitás; látszólagos, relatív, %					
	Kiszárítva	— 31,2	— 26,5	— —	— 21,6	— 19,4
	950°-on kiégetve . . .	31,1 33,5	34,7 38,4	— —	— —	— —
	1020°-on kiégetve . . .	28,4 —	29,6 —	— —	— —	— —
12.	Vízfelvétel-képesség, %					
	950°-on kiégetve . . .	18,8	21,3	—	—	—
	1020°-on kiégetve . . .	17,6	18,4	—	—	—
13.	Égetési érzékenység	nem érzékeny		—	rendkívül érzékeny	
14.	Az égetési deformálódás kezdete, °C	1130	1140	—	900	880
15.	Hajlítószilárdság, kp/cm ²					
	kiszárítva	45	52	—	109	152
	950°-on kiégetve . . .	255	265	—	—	—
	1020°-on kiégetve . . .	261	351	—	—	—
16.	Szín					
	kiszárítva	szürke	kékes-szürke	—	barna	kékes-szürke
	950°-on kiégetve . . .	rózsaszín	rózsaszín	—	vörös-barna	barnás-vörös
		sárga	sárga	—		
		foltokkal	foltokkal	—		
	1020°-on kiégetve . . .	rózsaszín	sárga	—	vörös-barna	barnás-vörös
		sárga		—		
		foltokkal		—		
17.	Felhasználás a téglá- és cserépiparban	Teljes térkitöltésű falazó és pillér téglák, kevés- és soklyukú téglák; vázkerámiai építőelemek; pórusképző építőelemek; pórusképző adalékanyagokkal hőszigetelő és hangvédelmi anyagok; tetőfedő cserepek gyártására alkalmas nyersanyag.		Téglaipari termékek gyártására nem alkalmas. Szembetűnő a rendkívül kis képlékenysége, viszonylag nagy agyagásványtartalma ellenére.	Az agyag képlékenyséjét és a termék szilárdságát növelő adalékanyag; téglaiipari gyártmányok készítésére csak nagy mennyiségű soványító anyag adagolás mellett használható. Kiváló nyersanyagot szolgáltat a duzzasztott agyagkavics (expanded clay, keramzit) gyártására.	

d) nagy, a többi agyagok többszörösét meghaladó ionsere-kapacitása

e) a 10 μm , illetve a 2 μm -nél kisebb méretű alkatrészeinek feltűnően nagy mennyisége

f) nagy száradási és égetési zsugorodása és ezzel összefüggő száradási és égetési érzékenysége

g) kiégetett anyagának kicsiny porozitása és vízfelvevő képessége

h) gyors felhevítés hatására észlelhető nagymértékű duzzadása sok esetben már 900°-nál kisebb hőmérsékleten

i) a kiszáritott és lassú felhevítéssel duzzadási jelenségek nélkül kiégetett termékének szembenítően nagy hajlítószilárdsága.

A téglagyagok ásványi összetételének a röntgenamorf alkatrészek minőségére és mennyiségére is kiterjedő vizsgálati módszert, illetőleg számítási eljárást a 2a és 2b táblázatokban közölt példák szemléltetik.

2b táblázat

A röntgenamorf fázisok minőségének és mennyiségének számítása

1. Kisbéri nagyképlékenységű márgás agyag

Megnevezés	Mennyiség %	Al ₂ O ₃ -tartalom %	SiO ₂ -tartalom %
a) Kristályos és röntgenamorf fázisok	100	15,0	47,1
b) Kristályos fázisok . . .	89	14,2	42,2
c) Röntgenamorf fázisok	11	0,8	4,9

A 0,8% Al₂O₃-dal egyenértékű agyagásványok (montmorillonit + illit) mennyisége $\frac{0,8}{0,23} \approx 4\%$, $4 \cdot 0,5 = 2\%$ SiO₂-tartalommal. A fennmaradó 4,9 – 2 \approx 3% SiO₂ a röntgenamorf anyag önálló fázisban (általában kovasavgél formában) levő SiO₂ mennyiségét adja meg. A röntgenanalízis során meghatározott 11% röntgenamorf anyagból levonva az előbbi ásványok mennyiségét, megkapjuk a (11 – 7 =) 4%-ot kitevő Al₂O₃ és SiO₂-mentes, túlnyomórészt vasoxidhidrátokból álló alkatrészek mennyiségét. Az agyagásványokat — az agyag kerámiai és technológiai tulajdonságainak figyelembevételével — illitnek minősítjük.

2. Bakonyzentlászlói nagyképlékenységű márgás agyag

Megnevezés	Mennyiség %	Al ₂ O ₃ -tartalom %	SiO ₂ -tartalom %
a) Kristályos és röntgenamorf fázisok	100	13,7	42,2
b) Kristályos fázisok . . .	78	9,3	36,7
c) Röntgenamorf fázisok	22	4,4	5,5

Az 5,5% SiO₂-dal egyenértékű agyagásványok mennyisége $\frac{5,5}{0,5} = 11\%$ $11 \cdot 0,23 \approx 2,5\%$ Al₂O₃-tartalommal. A feleslegben levő 4,4 – 2,5 \approx 2% Al₂O₃ alumogél alakban van jelen. Az Al₂O₃ és SiO₂-mentes alkatrészek mennyisége a röntgenamorf anyagban 22 – 13 = 9%. Az agyagásványoknak 1/4 részét \approx 3%-át montmorillonitnak, 3/4 részét \approx 8%-ot illitnek minősítjük.

3. Paksi lösz

Röntgenamorf anyagot nem tartalmaz.

4. Fehérgyarmati nagyképlékenységű, égetésnél duzzadásra hajlamos mészszegény agyag

Megnevezés	Mennyiség %	Al ₂ O ₃ -tartalom %	SiO ₂ -tartalom %
a) Kristályos és röntgenamorf fázisok	100	16,3	63,0
b) Kristályos fázisok . . .	61	6,7	47,3
c) Röntgenamorf fázisok	39	9,6	15,7

A 15,7% SiO₂-nak megfelelő agyagásványok (montmorillonit + illit) mennyisége

$$\frac{15,7}{0,5} \approx 31\%$$

$31 \cdot 0,23 = 7,1\%$ Al₂O₃ tartalommal. A feleslegben maradó 9,6 – 7,1 \approx 3% Al₂O₃ alumogélből áll. Az Al₂O₃ és SiO₂-mentes alkatrészek mennyisége $39 - 34 = 5\%$. Az agyagásványok 67%-át, vagyis 21%-ot montmorillonitnak, 33%-át vagyis 10%-ot illitnek minősítjük.

5. Tiszaberceli nagyképlékenységű, égetésnél erősen duzzadó mészszegény agyag

Megnevezés	Mennyiség %	Al ₂ O ₃ -tartalom %	SiO ₂ -tartalom %
a) Kristályos és röntgenamorf fázisok	100	17,6	60,3
b) Kristályos fázisok . . .	59	7,2	43,7
c) Röntgenamorf fázisok	41	10,4	16,6

A 16,6% SiO₂-dal egyenértékű agyagásványok (montmorillonit + illit) mennyisége $\frac{16,6}{0,5} \approx 33\%$, $33 \cdot 0,23 \approx 7,6\%$, Al₂O₃ tartalommal. A feleslegben levő 10,4 – 7,6 \approx 3% Al₂O₃ alumogélből áll. Az Al₂O₃

és SiO_2 -mentes röntgenamorf alkatrészek mennyisége $41 - 36 = 5\%$. Az agyagásványokból 17% -ot montmorillonitnak, 16% -ot illitnek minősítünk az agyag kerámiai és technológiai jellemzői alapján.

A téglagyagok összetételének, kerámiai és technológiai jellemzőinek tanulmányozásánál, illetve kiértékelésénél figyelemmel kell lennünk a következőkre.

Az agyagok kerámiai és technológiai tulajdonságait döntő módon befolyásolja a szemszerkezetük. Ügyszólván azonos minőségű és mennyiségű kristályos és röntgenamorf ásványokat tartalmazó agyagfajták képlékenységében, valamint a kiforrózott és azonos hőmérsékleten kiégetett termék szilárdságában szembevető különbség jelentkezhet. E különbség az agyag, elsősorban az agyagásványok 10 , illetve $2 \mu\text{m}$ -nél kisebb szemcséinek mennyiségével van szoros összefüggésben.

A röntgenanalízissel meghatározott agyagásványok minőségében, különösen a kaolin és a klorit ásványoknál kétségek léphetnek fel; ez annak tulajdonítható, hogy a két agyagásvány csúcsai a diffraktogramban nehezen választhatók szét egymástól. Ez a hiba könnyen megállapítható. A kaolin ui. a többi agyagásvánnyal ellentétben $500 - 600^\circ$ -on meghomlik, kristályrácsa szétesik. Ennek folytán mennyisége a hőkezelés után újolag felvett diffraktogram kiértékelése alapján pontosan megállapítható.

Kétségek merülhetnek fel a földalkalikarbonátoknak röntgenanalízissel megállapított minősége és mennyisége tekintetében is; egyes agyagokban a dolomit mennyisége a kalcit rovására igen nagyra látszik. A két karbonát mennyisége a klasszikus analitika módszereivel ellenőrizhető.

Az agyagok ásványi összetételének különböző intézetek, illetve laboratóriumok által meghatározott röntgenanalitikai adatai között gyakran számottevő eltérések mutatkoznak. Ennek okát *a*) a diffraktogram kiértékelésének különbözőségében, *b*) a vizsgálati minta előkészítésének módjában, továbbá *c*) a vizsgáló készülék különböző felépítésében kell keresnünk.

De ugyanazon intézet vizsgálati eredményei is különbözhetnek egymástól a kísérlet megismétlése során. Ez annak a következménye, hogy a vizsgálati minta előkészítésének nehéz reprodukálhatósága miatt az eredmények nagy statisztikus szórást mutatnak. Ezért mindenképpen indokolt ugyanazon minta vizsgálatát többször, de legalább háromszor elvégezni és a vizsgálati eredményként a két egymáshoz közelálló kísérleti értékszám átlagát megadni.

Albert János: A téglagyagok összetételének, kerámiai és technológiai vizsgálatának alapelvei

A téglagyagok felhasználási lehetőségeit kerámiai és technológiai sajátosságai határozzák meg és ezek első sorban ásványi összetételüktől függenek. Az ásványi összetétel meghatározására a legelterjedtebb módszer a röntgeninterferenciás vizsgálat. A módszer azonban nem tökéletes, mert az analízis során felvett diffraktogram kiértékelése alapján csak a jól kristályosodott fázisok minősége és százalékos megoszlása határozható meg a rosszul kristályosodott és amorf fázisoké azonban nem; ez utóbbiaknak csak együttes mennyiségét lehet megállapítani, mint röntgenamorf anyagot. A szerző tanulmánya szerint a röntgenamorf alkatrészek minősége és mennyisége megközelítő pontossággal kiszámítható, ha a röntgenanalízis adatainak kiértékelésénél az agyagok oxidos összetételét és kerámiai jellemzőit is figyelembe vesszük.

Альберт, Я.: Основы керамического и технологического испытания состава кирпичных глин.

Vозможности испытания кирпичных глин определяются их керамическими особенностями, которые зависят в первую очередь от их минералогического состава. Наиболее распространенным методом определения минералогического состава является рентгеноинтерференционное испытание. Данный метод является несовершенным, так как на основании диффрактограмм, полученных во время анализа, можно определить только качество и процентное распределение хорошо закристаллизованных фаз; содержание же плохо закристаллизованных и аморфных фаз может быть определено только суммарно, как рентгеноаморфный материал. На основании работы автора качество и количество рентгеноаморфных составляющих может быть довольно точно рассчитано, если при оценке данных рентгеновского анализа принять во внимание их окисный состав и керамические характеристики.

Albert, János: Grundsätze der Prüfung der Zusammensetzung, der keramischen und technologischen Eigenschaften bei Ziegeltonen

Bei Ziegeltonen wird die Anwendungsmöglichkeit durch die keramischen und technologischen Eigenschaften determiniert, diese hängen aber an erster Stelle von der mineralogischen Zusammensetzung ab. Die meistverbreitete Methode zur Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung ist die Röntgeninterferenzprüfung. Dennoch ist die Methode unvollkommen, indem man auf Grund der Wertung des erhaltenen Diffraktogrammes bloß die Qualität und die Verteilung der ausgeprägt kristallinen Phasen zu bestimmen vermag, nicht aber die der minder gut kristallisierenden und amorphen Phasen; man kann nichts als die Gesamtmenge der letzteren als röntgenamorphen Stoff feststellen.

Auf Grund der Studien des Autors sind Qualität und Menge der röntgenamorphen Bestandteile mit annähernder Genauigkeit berechenbar, wenn man gelegentlich der Auswertung der Röntgenanalyse auch die oxydische Zusammensetzung und die keramischen Eigenschaften in Betracht zieht (S. G.)

Albert, János: Basic Principles in the Examination of Composition, Ceramic and Technological Properties of Brick Clays

Ceramic and technological properties of brick clays are primarily determined by their mineralogical composition. The most valuable method for the determination of mineral composition is X-ray diffraction; this however measures well-crystallized phases only, while ill-crystallized and amorphous phases are excluded. The percentage of various well-crystallized phases can be determined separately by X-ray diffraction, while that of ill-crystallized and amorphous ones only jointly as "amorphous to X-rays". The author's new method takes the oxide composition and ceramic properties of the clay into consideration and enables the qualitative and quantitative estimation of mineralogical phases in the "amorphous to X-rays" complex.

Saválló és épületburkoló kerámiai termékek gyártása nagy vasoxid tartalmú bauxitfekü-agyagból

GROFCSIK JÁNOS
BOSZILKOV VLADIMIR

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

Bevezetés

Kőagyaggyártmányok, mázatlan és mázas padlólap, kőagyagcső előállításánál a massa fő komponenseként olyan agyagok alkalmasak, melyek a kőagyag szokásos égetési hőmérsékletén (7–8 Sk) tömörödnek, de a tömörödés és lágyulás kezdeti hőmérsékletének intervalluma olyan nagy, hogy a tárgyak égetés folyamán nem deformálódnak.

Az égetés alatti tömörödés az agyagokban jelenlevő alkálioxidok, földfénoxidok és a vasoxid segítik elő. Legjobban klinkerizálódnak az alkálitartalmú agyagok, amelyeknél az alkálifém vagy a rácsszerkezetbe van beépítve (illites agyagok) vagy földpát és hasonló alkáli tartalmú ásványok alakjában képezi az agyag természetes elegyrészét. Az alkáli földfémek közül a káliumnak hirtelen olvasztó hatása van, a tömörödnél már lágyulás is fellép, ezért az ún. meszes agyagok nem alkalmasak kőagyag nyersanyagként. Egészen más hatású a magnézium, amelynek nincs olyan hirtelen olvasztó hatása mint a kalciumnak, tehát a magnézium tartalmú agyagoknál (dolomitos agyagok) a tömörödési, lágyulási intervallum elég jelentékeny.

A vasoxid is jó tömörödést elősegítő anyag, de irodalmi adatok és gyakorlati tapasztalatok alapján nem lehet 8%-nál nagyobb mennyiségben a kőagyag gyártáshoz használt agyagokban. A kőagyag gyártmányoknak ugyanis megfelelő savállósággal is kell rendelkezniök, ami nagyobb vasoxid-tartalom esetén nincsen meg.

A magyarországi agyagok közül kőagyag gyártására fő nyersanyagul alkalmasak a petényi I. o. agyag, a kisterenyei (Nemti), a városlódi és a csákerényi agyagok. Ezek közül csak a kisterenyei fordul elő nagyobb mennyiségben, de még ez sem olyan, hogy egy nagy teljesítményű kőagyagáru-gyár nyersanyagbázisa lehetne. Szóba kerültek

ezért a bauxitbányák nagymennyiségben termelhető feküagyagjai, melyek esetleg felhasználhatók lennének kőagyaggyártás alapanyagaként. Ezek közül is elsősorban a halimbai.

A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet finomkerámiai osztályán halimbai bauxit feküagyaggal vizsgálatokat és kísérleteket végeztünk, 1968–70 években. Jelen cikk keretében ezeket a kísérleteket, illetve ezek eredményeit ismertetjük.

A halimbai feküagyag vizsgálata

Az általunk vizsgált minta vörösbarna színű, sima tapintású örlemény volt.

Kémiai és ásványtani összetétel

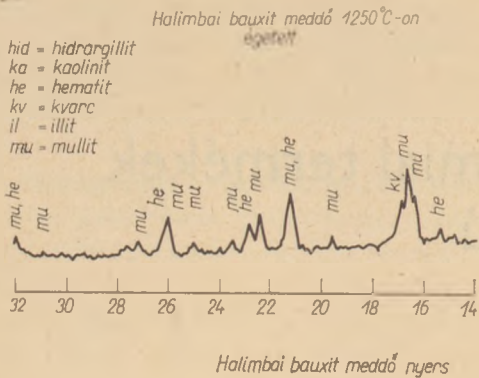
Oxidos elemzés

Izzítási veszteség	17,30%
SiO ₂	25,73%
Al ₂ O ₃	37,53%
Fe ₂ O ₃	17,10%
TiO ₂	1,54%
egyéb	0,80%

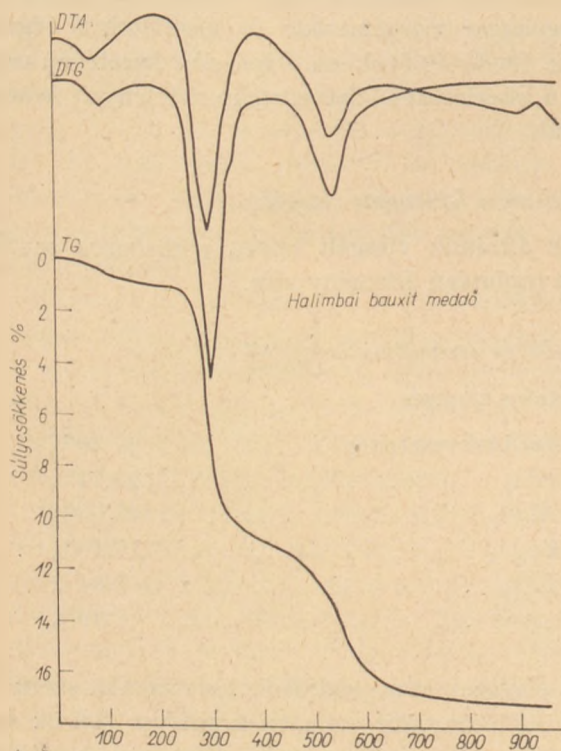
Az elvégzett röntgendiffrakciós vizsgálat szerint kaolinit, hidrargillit, hematit kristályos fázisok és amorf fázisok mutathatók ki. A röntgenvizsgálat szabad kvarcot, vagy más kristályos kovasav módosulatot nem mutatott ki.

A röntgenvizsgálat adatainak a kémiai összetétellel való egybevetése alapján kiszámított ásványi összetétel megközelítőleg

55% kaolinit
20% hidrargillit
17% hematit
8% amorffázis



1. ábra. Röntgendiffraktogram nyers és 1250°-on égetett halimbairól



2. ábra. DTA DTG TG nyers halimbai

Az 1250°-on égetett feüagyag a röntgendiffraktogram szerint mullit, hematit és kvarcból áll (1. ábra).

A 2. ábra mutatja az agyagban hevítés folyamán végbemenő változásokat. 300°-on a hidrargillitre 550°-on a kaolinít átalakulására jellemző emdo-term csúcsok figyelhetők meg.

Technológiai jellemzők meghatározása

Az agyagot 4900-as szitafinomságra (90 μm) őrlötük és belőle vízzel gyurmát készítettünk, amelyből Dorst típusú laboratóriumi vákuumpresén henger alakú próbatesteket (20 mm átmérőjű 120 mm hosszú) formáltunk (extrudáltunk).

A nyers próbatestek adatai:

Megmunkálási víz	30,88%
Próbatest nedvességtartalma	23,59%
Száradási zsugorodás	7,50%
Hajlító szilárdság	10,74 kp/cm ²

Égetett próbatestek vizsgálati adatai:

1. táblázat

Tulajdonság	Égetési hőmérséklet °C		
	1200	1250	1300
Égetési zsugorodás, %	12,80	12,50	16,50
Vízfelvétel, %	19,70	13,23	12,70
Térfogatsúly, g/cm ³	2,13	2,26	2,48
Hajlító szilárdság, kp/cm ² ...	91,00	130,50	165,00
Savoldhatóság MSZ szerint ..	7,90	6,40	6,20

Megjegyzés: Az égetett próbatesteken mért zsugorodási, vízfelvételi, hajlító szilárdsági értékek csak tájékoztató jellegűek, mert égetés közben a próbatesteken vékony repedések lépnek fel.

A nagy savoldhatóság a halimbai agyagot kőagyaggyártmányok előállítására alkalmatlanná teszi, ezért kísérleteket végeztünk a vasoxid tartalom lekötésére.

Kísérletek a hematit tartalom lekötésére

Elméleti meggondolás szerint a nagy Fe₂O₃ (hematit) tartalom alkáli oxid és alkáli földfémoxid, szabad kovasav tartalmú ásványi nyersanyagoknak megfelelő mennyiségben és szemcseeloszlásban való hozzáadagolásával leköthető, mert égetés folyamán savban kevésbé oldható kristályos és olvadákfázisba épül be a Fe₂O₃ tartalom.

Ilyen, az égetés folyamán keletkező vegyületek lehetnek:

- Ägirin (Na, Ka)₂O, Fe₂O₃ 4 SiO₂
- Akmit Na₂O, Fe₂O₃ 4 SiO₂
- Antophyllit 7 (Fe, Mg) 0,8 SiO₂
- Fayalit 2 FeO 8 SiO₂
- Hyperstehn FeO SiO₂
- Gahnit FeO (Fe Al)₂O₃
- Herzynit FeO Al₂O₃

Az adalékul használt agyagok kálitufa, riolit-tufa, apilit, andezit és olyan képlékeny agyagok, melyek szabad kovásv módosulatot és alkáli-alkáliföldfém oxidokat tartalmaznak. Ezeknek az anyagoknak egy része olvasztó hatású (tufák, apilit, andezit), más részük plasztifikáló tulajdonságú (agyagok). Ez utóbbiak alkalmazása azért is szükséges, mert a halimbai feküagyag nem rendelkezik azokkal a kerámiai tulajdonságokkal, melyek egyedüli agyagkomponensként való felhasználását lehetővé teszik, ugyanis kicsiny a kötőképesége és égetésnél repedezik.

A kísérleteknél adalékanyagul felhasznált nyersanyagok százalékos összetételét a 2. táblázatban, az adalékagyagok technológiai jellemzőit a 3. táblázatban adjuk meg.

Az ismertett nyersanyagokkal előkísérleteket végeztünk, melyeknek célja volt annak megállapítása, hogy azokat milyen arányban kell adagolni a bauxit fekü agyaghoz, hogy a keverékből égetett próbatestek savállósága kisebb legyen mint a szabványban megengedett 2%. Néhány ilyen előkísérlet eredményeit tünteti fel a 4. számú táblázat.

Az előkísérleteken megállapítottuk, hogy maximálisan 70% halimbai és 30% ismertett ásványi adalék (90 μm szemcsefinomságra őrölve) keverékből álló masszával elérhető a szabványos savállóság. Ezek a próbatestek egyéb technológiai követelményt nem elégítettek ki, ezért a továbbiakban az előállítandó kőagyag termék gyártásához alkalmas massaösszetételeket dolgoztunk ki.

Kőagyagcső massa és máz kidolgozása

A masszakísérleteknél figyelembe vettük az előkísérletek tapasztalatait. A halimbai bauxitfekü agyag nagy hidrargillit tartalmánál fogva száradáskor és égetéskor erősen zsugorodik, amely tulajdonság soványítással nem csökkenthető, mert ehhez a halimbai nem elég kötőképes. Ezért a halimbainak mint fő nyersanyagoknak maximális mennyiségben (50% fölött) való alkalmazása esetén kötőképes, a nyers szilárdságot növelő, kevésbé zsugorodó, a felesleges vasoxid tartalmat is lekötő agyagot, vagy agyagokat is kell a masszában alkalmazni.

Ennek alapján több kísérleti masszát készítettünk először laboratóriumi méretekben, majd a megfelelőnek mutatkozókat félüzemi, és üzemi méretekben (Pécsi Porcelángyár Kőagyagcsőgyára) is kipróbáltuk. Ezek közül a három legmegfelelőbb massa összetételét, készítmódját és a belőlük formált és égetett próbadarabok vizsgálati adatait ismertetjük:

A III. jelű massa összetétele

halimbai	60%
kisterenyei	20%
hollóházi illit	10%
csősamott	10%

Az agyagokat 200 mikron szemcsefinomságúra őröltük, kivéve a Hollóházait. Ez utóbbiból a 10%-nak megfelelő mennyiségből iszapot készítettünk, amellyel a többi szárazon összekevert nyersanyagot nedvesítettük.

2. táblázat

Oxidok összetétel %	Kurdi agyag	Rátkai pettyes agyag	Kisterenyei agyag	Hollóházi illit	Andezit	Aplit	Riolit tufa	Dolomit	Fekete hegyi kálitufa	Sárisápi kvarc homok
Izz. veszt.	14,68	7,84	5,10	4,38	1,27	0,85		46,60	1,27	0,64
SiO ₂	46,68	63,26	57,90	62,14	60,05	76,81		1,08	17,20	96,69
Al ₂ O ₃	15,60	22,05	21,70	23,58	17,27	13,13		0,21	11,60	1,98
Fe ₂ O ₃	3,90	2,18	7,10	0,77	5,50	0,32		0,04	1,80	0,15
TiO ₂	0,04	0,15	0,80	0,08	0,44	—		—	0,18	—
CaO	7,35	1,56	0,60	1,52	5,82	0,93		30,10	0,20	—
MgO	9,00	1,48	1,40	1,70	2,76	0,10		2,50	0,30	—
K ₂ O	2,20	2,57	4,30	6,06	2,57	4,77		0,10	7,42	0,15
Na ₂ O	0,54	3,92	0,80	0,23	3,92	3,48		0,21	0,27	

Az agyag jellemzői	Kurdi agyag	Rátkai petytyes agyag	Kisterenyei agyag	Bakony-szentlászlói agyag	Hollóházi illit
1. Szemcseösszetétel százalékban					
1 mm felett	1,07	8,49	—	1,52	—
1—0,5 mm	1,49	4,27	—	—	—
0,5—0,25 mm	2,06	0,76	—	—	—
0,25—0,125 mm	2,48	5,18	—	—	—
0,125—0,063 mm	2,87	1,94	9,29	1,48	28,50
0,063 mm alatt	90,03	79,36	90,71	97,00	71,50
2. A vakuumozott próbatest					
a) sajtolási nedvessége, %	23,90	20,20	20,20	21,20	26,00
b) száradási zsugorodása, %	11,20	13,00	11,00	11,40	12,40
c) hajlító szilárdsága, kp/cm ² ...	121,00	200,00	43,80	96,90	93,00
3. A kiégett próbatest					
a) égetési zsugorodása, %					
1050 °C-on	1,60	—	2,83	1,24	4,95
1100 °C-on	6,20	2,50	8,08	2,25	duzzad
1150 °C-on	duzzad	3,40	duzzad	duzzad	—
b) Vízfelvétel, %					
1050 °C-on	16,50	18,20	13,07	21,60	1,00
1100 °C-on	1,75	10,90	2,46	18,80	—
1150 °C-on	—	6,90	—	—	—
c) Térfogatsúlya, g/cm ³					
1050 °C-on	1,71	1,73	1,96	1,63	2,28
1100 °C-on	2,08	1,93	2,41	1,79	—
1150 °C-on	—	2,04	—	—	—
d) Hajlító szilárdsága, kp/cm ²					
1050 °C-on	349,00	256,60	370,00	425,00	840,00
1100 °C-on	612,00	463,00	448,00	643,00	—
1150 °C-on	—	503,00	—	—	—

C jelű massa összetétele

halimbai	65%
kurdi	25%
samott	10%

Az agyagokat ez esetben is 200 mikron szemcsefinomságúra őröltük, ami feltétlenül szükséges, mert a kurdi agyagban dolomitos kagyló és csigahéjak vannak beágyazódva és a halimbai nyersanyagba is kerül a bányászás alkalmával dolomit szemcse. A 200 mikronnál durvább szemcséjű dolomit az égetett terméken kipattogzásokat okoz.

R jelű massa összetétele

halimbai	45%
kurdi	25%
kisterenyei	15%
samott	15%

Készítésmódja azonos, mint a C masszé.

A samott szemcseeloszlása mind a laboratóriumban, mind a pécsi üzemben készült masszánál

1,25—0,50 mm	50%
0,50—0,065 mm	40%
0,065 mm alatt	10% volt.

A pécsi üzemben az agyagokat megfelelő berendezés hiányában nem tudtuk 200 mikronosra őrölni, ezért a kiégett csöveken az agyagokban levő dolomitból kipattogzások keletkeztek. Egyébként az ismertetett masszák mindegyike alkalmas volt üzemi gyártásra. Jól sajtolhatók, megfelelő nyersszilárdsággal rendelkeznek, száradáskor és égetéskor nem repednek és nem deformálódnak. Az optimális égetési hőmérséklet mindegyik masszánál 1230—1250 °C. Az 1300 °C-nál égetett darabokon már kismértékű felfúvódás mutatkozik. A massa vizsgálati adatait az 5. számú táblázat mutatja.

Az elvégzett masszakísérletekből megállapítható, hogy a samott kivételével mindegyik szóbanforgó masszakomponenst olyan finomra kell őrölni, hogy az őrlemény 200 mikronnál durvább káros hatású dolomit és mészkőszemcséket ne tartalmazzon. Ezért a gyártási technológia tervezésénél csak olyan massaelőkészítési eljárást lehet figyelembe venni, amely lehetővé teszi, hogy a massa komponenseket előzőleg szárazon finomra őröljük és ezeket a samottal nedvesítés közben keverjük. A cső

4. táblázat

A massa összetétele	Nedv. tart. %	Száradási zsug. %	Hajlít. szil. nyers kp/cm ²	Égetési hőmérséklet °C	Hajlít. szilárd. kp/cm ²	Vízfelvétel %	Égetési zsugorodás %	Savállóság MSz
85% halimbai 15% kálitufa	22,80	5,50	—	1250	595,00	2,12	15,40	1,20
85% halimbai 15% aplit	22,95	4,30	8,85	1250	544,00	—	14,80	1,98
70% halimbai 15% riolittufa 15% kővágóórsi homok	23,20	6,20	6,83	1200 1250	299,00 319,00	6,53 0,91	10,50 11,70	0,92 0,32
70% halimbai nyers 10% halimbai égetett 10% kálitufa 10% kővágóórsi homok	23,80	7,70	5,68	1200 1250	256,00 359,30	7,69 4,41	7,70 10,80	2,80 1,82
70% halimbai nyers 10% halimbai égetett 10% hollóházi illit 10% fehérvárcsurgói homok	22,05	4,60	16,28	1200 1250	299,00 333,70	7,04 3,85	— 11,00	1,95 1,20
60% halimbai nyers 15% halimbai égetett 15% kisterenyei agyag 15% hollóházi illit	22,70	5,30	24,00	1250	350,40	4,26	10,20	0,60
Halimbai nyers adalék nélkül	23,59	7,50	10,74	1250	130,50	13,25	12,00	6,40

5. táblázat

Massza jele	III.			C			R		
Száradási zsugorodás százaléka 20% nedvességgel sajtolva . .	6,20			7,20			6,20		
Nyers hajl. szilárdság, kp/cm ²	34,61			54,37			44,98		
Égetési hőmérséklet, °C	1200	1250	1300	1200	1250	1300	1200	1250	1250
Égetési zsugorodás, %	9,60	10,10	2,50	7,80	7,30	5,90	6,90	6,60	6,60
Hajlítószilárdság, kp/cm ²	420,40	454,90	339,15	389,90	402,70	361,10	344,30	352,50	374,40
Térfogatsúly, g/cm ³	2,46	2,48	2,19	2,28	2,25	2,10	2,25	2,25	2,24
Vízfelvétel, %	2,26	0,52	4,53	2,77	2,60	6,70	5,06	3,47	3,02
Savoldhatóság, MSZ 550—51 szerint	0,73			0,42			0,63	0,25	0,36

sajtolásához olyan nagynyomással működő csőpré-
seket kell beállítani, amelyekkel 15% körüli ned-
vességtartalmú masszából való sajtolás biztosít-

ható. Ezzel csökkenthető a halimbai agyaggal
készült massa nagy száradási zsugorodása.

A kőagyagszó klasszikus máza az úgynevezett

sómáz. Ez korszerű, alagút kemencében való égetéshez nem alkalmas. Ilyen esetben agyagmázat kell alkalmazni. Az agyagmáz alacsony olvadáspontú agyagból és olyan ásványi adalékból készül, mellyel az olvadáspontot és az olvadás alatti viselkedést lehet szabályozni. Hazai nyersanyagból többféle mázat dolgoztunk ki. A kísérletekhez használt nyersanyagok voltak: kőszegi agyag, kurdi agyag, kálitufa, mészkőliszt, andezit. A legmegfelelőbb máz összetétele az alábbi:

40% kurdi agyag
60% andezit.

Ennek a máznak Seger képlete

0,27 CaO
0,51 MgO 0,48 Al₂O₃
0,12 Na₂O 0,09 Fe₂O₃ 2,96 SiO₂
0,09 K₂O

A máz 1230 °C hőmérsékleten fényesre olvad.

Az agyagot az adalékkal nedves dobmalomban úgy öröljük, hogy 0,063 mm-es szitán a maradék legfeljebb 0,2–0,4% legyen. Bőrkenény állapotú eső mázolásakor a máziszap sűrűsége 1,68–1,72 g/ml legyen, de ha a mázolás közvetlenül a sajtolás után történik, az iszapot valamivel sűrűbbre kell beállítani.

Hasított mázas falburkolólap massa és máz kidolgozása

A kőagyagból készült hasított mázas falburkolólap (spaltplattni) — továbbiakban falburkolólap gyártása az utóbbi időben eléggé elterjedt. Felhasználási területe igen nagy, épületek, ipari létesítmények külső és belső falburkolataként egyaránt alkalmazható. Széleskörű alkalmazása számos jó tulajdonságának — könnyű tisztíthatóság, felületi keménység, viszonylagosan jó kémiai és klímaállóságának köszönhető és nem utolsósorban az esztétikai hatásoknak, amelyek a mázas falburkolatokkal elérhetők.

A felhasználás szempontjából a falburkolólap legfontosabb tulajdonsága a vízfelvétel. A megfelelő vízfelvétel biztosítja a burkolólapnak köd és fagy váltakozó hatásával szembeni jó ellenállását. Ismerve a követelményeket és a halimbai bauxitfekű agyag tulajdonságait, többféle masszát állítottunk elő halimbai agyag maximális (60%) felhasználásával.

A halimbai bauxitfekű agyagot és az andezitet kalapácsos őrlővel előzőleg aprítottuk. Az összetételnek megfelelően a nem plasztikus és plasztikus agyagokat dobmalomban 200 mikron szemeseffinomságra őrlöttük. Ha az összetételben samott is

szerepelt, ezt az őrlés befejezése után adtuk hozzá, és kb. 5 percig homogenizáltuk. A samott szemcseösszetétele ugyanaz volt, mint a kőagyagszó gyártásnál alkalmazott samotté.

Az elkészített masszaiszapot gipszedényben víztelenítettük. A falburkoló lapok extrudálását „Dorst” gyártmányú vertikális vákuumpréssel végeztük. A burkolólapokat levegőn bőrkenénységűre szárítottuk, majd szórópisztollyal 3,5 atm. levegőnyomás mellett 1,60–1,64 g/lit. sűrűségű mázzal mázoltuk. A lemázolt terméket 2–4% nedvességig 110 °C-on szárítószekrényben szárítottuk. Az égetést szilitrudas laboratóriumi és elektromos fűtésű alagút kemencében végeztük. Az égetési hőmérséklet 1150 ± 25 °C volt.

A bauxitfekű agyag mellett kurdi és rátkai petytyes agyagokat alkalmaztunk, s a legjobb tulajdonságokkal rendelkező masszák összetételét és vizsgálati adatait a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

Massza komponensek százalékban	Massza jele		
	SP 21	SP 20	SP 13
Halimbai agyag	60	60	60
Kurdi agyag	20	20	—
Rátkai petytyes agyag	—	—	30
Andezit	10	10	—
Samott	10	—	10
Sárisápi kvarehomok	—	10	—
Technológiai jellemzők			
a) Massza nedvességtartalom, százalék	21,70	21,40	22,70
b) Száradási zsugorodás, % 1150 °C-on égetve	4,00	5,00	6,60
a) égetési zsugorodás, %	9,10	9,50	8,20
b) vízfelvétel, %	4,00	3,40	6,50
c) fagyállóság 25 ciklus	jó	jó	jó

Lapok mázolásához készített mázagnál fő komponensként andezitet alkalmaztunk, tekintettel annak jó olvasztó hatására. A frittek 55–80% andezit tartalommal készültek, míg a többi komponens mennyiségét az előállítandó szín és az égetési hőfok határozta meg. Jó eredményt kaptunk pl. az alábbi fritt alkalmazásával:

andezit 77,00%
borax kr. 16,00%
vörös vasoxid 7,00%,

amelynek Seger képlete a következő:

0,480 Na₂O
0,083 K₂O 0,448 Al₂O₃ 2,780 SiO₂
0,242 CaO 0,242 Fe₂O₃ 0,560 B₂O₃
0,192 MgO

A máz 90% fritt és 10% kaolinból áll. A máz égetési hőmérséklete 1150 ± 25 °C.

A lefolytatott kísérletek alapján megállapítjuk, hogy a nyersanyagok előkészítése ugyanolyan lehet, mint amelyet a kőagyagcső kísérletek eredményei alapján megadtunk, nevezetesen a nyersanyagok 200 mikron szemcsefinomságúra őrlendők és szárazon nedvesítés közben keverendők. Az extrudáláshoz szintén előnyös olyan prések alkalmazása, amelyeknél 15% körüli nedvességgel lehet sajtolni.

Az andezit a masszában előnyös abból a szempontból, hogy az égetési hőmérséklet kb. 100° -kal csökkenthető megfelelő égetési zsugorodás és vízfelvétel biztosítása mellett.

Padlóburkolólap massa és máz kidolgozása

A padlóburkolólap az előbbieken ismertetett kőagyagtermékektől eltérő nyersanyagelőkészítést igényel. Kísérleteinknél a nyersanyagokat dobmalomban őrltük 90 mikron alatti szemcsefinomságra. A masszaiszapot gipszedényben víztelenítettük 6–8% nedvességtartalomig és utána granuláltuk. A granulátumszemcse összetétele a következő volt:

1,00–0,75 mm-ig	20%
0,75–0,50 mm-ig	25%
0,50–0,20 mm-ig	20%
0,20 alatt	35%

Az így előkészített sajtoló porból $110 \times 110 \times 10$ mm-es padlólapokat sajtoltunk. A sajtolást két lépcsőben végeztük. Az előnyomás kb. 50 kp/cm^2 a végnyomás 450 kp/cm^2 volt.

A lapok mázolását vagy közvetlenül sajtolás, vagy a biszkvit égetés után végeztük szórópisztollyal 3,5 atm. nyomás mellett 1,6 g/lit. sűrűségű máziszappal. A nyers és a mázas lapok égetését szilitrudas laboratórium és elektromos fűtésű alagút kemencében 1150 ± 25 °C-on végeztük. A 7. számú táblázatban adjuk meg a kísérleteinknél legjobbnak minősített massa összetételeket és azok technológiai jellemzőit.

A lapok mázolásához az alábbi mázat dolgoztuk ki:

Fritt összetétele

Andezit	68,00%
Borax kr.	20,00%
ZnO	6,00%
CaCO ₃	6,00%

Fritt Seger képlete

0,363 Na ₂ O			
0,049 K ₂ O	0,272 Al ₂ O ₃	1,720 SiO ₂	
0,290 CaO	0,051 Fe ₂ O ₃	0,493 B ₂ O ₃	
0,116 MgO			
0,182 ZnO			

7. táblázat

Massza komponens százalék	Összetétel jele			
	HK2	HAKT	PL10	PL11
Halimbai agyag	60	60	60	60
Kurdi agyag	40	—	20	15
Kisterenyei agyag...	—	20	—	—
Aplit	—	20	—	—
Andezit.....	—	—	—	15
Kvarchomok Sárísápi	—	—	20	15
Technológiai jellemzők				
a) Égetési zsugorodás, százalék.....	8,20	10,60	8,10	9,30
b) Vízfelvétel, % ...	5,70	5,60	9,50	6,70
c) Térfogatsúly, g/cm ³	2,38	2,38	2,24	2,23
d) Fagyállóság, 25 ciklus	jó	jó	jó	jó
e) Savállóság MSZ 550–51 szerint ..	1,23	2,00	1,45	1,67

A máz elkészítéséhez 90% frittet, 10% Sárísápi kaolinnal őrltünk. A máz égetési hőmérséklete 1150 ± 20 °C.

Kísérleteink azt mutatják, hogy a halimbai bauxitfekű agyag mint főkomponens alkalmazható mind máztalan, mind kétszer égetett mázas padlóburkolólap gyártásánál. A különböző adalékanyagokkal sem sikerült a halimbai agyag tulajdonságait úgy befolyásolni, hogy a zsugorodás és vízfelvétel értékei az egyszer égetett mázas (nyersen mázolt) padlólap gyártásra alkalmas massa kívánalmainak megfelelőek legyenek.

(Grofcsik János — Boszilov Vladimir: Saválló és épületburkoló kerámiai termékek gyártása nagy vasoxidtartalmú bauxitfekű agyagból.)

Magyarországon kőagyaggyártáshoz megfelelő agyag nem fordul elő olyan mennyiségben, hogy egy nagyteljesítményű kőagyagáru gyár nyersanyagbázisa lehetne.

Bauxitbányák feké agyagjai közül a halimbai mint fő komponens (max. 60%) megfelelő ásványi nyersanyagok mint adalékanyagok hozzákeverésével alkalmas kőagyag termékek előállítására. Az adalékanyagok alkalmazásának célja egyrészt a halimbai agyag nagy vasoxidtartalmának lekötése, másrészt plaszticitásának és nyersszilárdságának növelése, a tömörödési hőmérséklet leszállítása.

Ilyen adalékanyagok lehetnek, illit, kurdi, rátkai agyag, andezit aplit. Ezek, illetve ezeknek részbeni felhasználásával kidolgoztunk kőagyagcső, hasított ifalburkolólap, padlólap masszákat és mázakat, amelyek ipari bevezetésre alkalmasak.

Грофчик, Я.—Басильков, В.: Производство кислотоустойких и облицовочных керамических изделий из глиноземистой, подстилающей огнеупорной глины с высоким содержанием окиси железа.

В Венгрии отсутствуют такие количества глины, пригодной для производства гончарных изделий, которые могли бы быть сырьевой базой для создания высокопроизводительного завода гончарных изделий. Среди подстилающих огнеупорных глин бокситовых карьеров, глина месторождения „Халимба“ может быть использована как главный компонент (макс. 60%) соответствующих минеральных сырьевых материалов, а также с соответствующими добавками для производства гончарных изделий. Целью применения добавок является с одной стороны необходимость связывания окиси железа, содержащегося в „халимбаевской“ глине в повышенном количестве, а с другой стороны повышение пластичности и сырой прочности, а также снижение температуры уплотнения.

Таковыми добавками могут быть иллит, курди, „ратковская“ глина, андезит, аплит. На основании полного или же частичного использования последних авторами были разработаны массы и глазури для гончарных труб, стеновых облицовочных плиток, плиток для полов и т. д.

Grofsik, János—Bosilkow, Wladimir: Herstellung von keramischen Säurefest- und Bekleidungsstoffen aus dem eisenoxydreichen Ton des Bauxitliegenden

In Ungarn kommt Steinzeugton in bloß unbeträchtlichen Mengen vor, kann also keineswegs als Basis eines Steingutbetriebs hoher Leistungsfähigkeit in Betracht gezogen werden.

Im Liegenden des Bauxitvorkommens von Halimba (Transdanubien) ist die Hauptkomponente (60%) ein

Ton, der sich mit entsprechenden mineralischen Zuschlagstoffen vermengt zur Herstellung von Steingutprodukten geeignet erwies. Die Anwendung von Zuschlagstoffen bezweckt einerseits das Abbinden des großen Eisenoxydgehalts des Tons von Halimba; andererseits aber dient sie zum Steigern der Plastizität und der Rohfestigkeit, wie auch zur Herabsetzung der Verdichtungstemperatur.

Als Zuschlagstoffe kommen Illit, Tone aus Kurd oder aus Rátka, Andesit und Aplit in Betracht. Man hat unter Anwendung — beziehungsweise teilweiser Anwendung — solcher Stoffe Massen und Glasuren zur Herstellung von Steingutrohren, Wand- und Fußbodenbekleidungsplatten bearbeitet. Die Qualität der Produkte ließe auch die Erzeugung im Betriebsmaßstab zu. (S. G.)

Grofsik, János—Bosilkow, Wladimir: Manufacture of Acid-resistant and Wall-lining Ceramic from High-iron Bauxite Bedrock Clays

No clay deposits are to be found in Hungary which might serve as a sole raw material basis for high-output stoneware manufacture. A detailed examination showed, that the bedrock of the Halimba bauxite area can be successfully used as the main raw material component (up to 60%) for chemical stoneware, with some mineral additives to bind the high Fe_2O_3 content of the Halimba clay, in order to increase plasticity and green strength, and decrease the sintering temperature. Illite, andesite, aplite and some clay sorts (e. g. from Kurd and Rátka) are suitable additives. The newly developed bodies and glazes can be used industrially for the production of acid-resistant stoneware pipes, wall-lining blocks and floor tiles.

HIRDESSEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

Az új gazdasági mechanizmus szerepe a Délkelet-Dunántúl kőbányászata és téglaipara piacterületének megváltozásában

ERDŐSI FERENC
M.T.A., Pécs

I.

Kőbányászat

Területgazdasági vizsgálataink egységeként jelen esetben a 3 megyéből álló Délkelet-Dunántúlt tekintjük. Földtani adottság következményeként e régió belül kőbányászat csak Baranyában és jelentéktelen dimenziókban Dél-Tolnában folyik. Mivel vizsgálatra érdemes nagyságú, a megyehatáron túlra messze kiterjedő értékesítési területtel csak a Baranyában működő 3 legnagyobb kőbánya rendelkezik, így tulajdonképpen cikkünkben csak ezeknek a nagyüzemeknek piaci kapcsolataival foglalkozunk.

Baranya kővagyonra nem annyira mennyisége, mint inkább minősége, anyagának változatossága által képvisel nagy értéket. A három legnagyobb kőbánya (amelyek összesen a megye évi 1,6 millió tonnás termelésének 85%-át szolgáltatják) mindegyike másfajta kőzetre települt, ennek megfelelően termékeik is különböznek egymástól felhasználhatóságban. Legnagyobb üzem (800 000 t/év) a nagyharsányi, az ország egyik legtisztább (96,4% CaCO₃ tartalmú) mészkővére települt, amely az épülő Beremendi Cementmű tartalékanyagát képezi. Kohó-, cukor-, és mészkő minőségben kis tételekben értékesítik, zömét zúzottkő, zuzalék formában útépitésre, útfenntartásra használják fel. Ezenkívül útalap- és vízépítési terméskövet, takarmányozási és talajjavítási célokat szolgáló mészőrleményt állítanak még elő. Komló összesen évi mintegy félmillió tonnás andezit zúzottkő, zuzalék és terméskő produkcióját vasúti ágyazatban, útépitő és fenntartó munkáknál, vízépítésnél használják. Legkorlátoltabb az erdősmecskei gránitbánya által előállított évi 65 000 t terméskő felhasználási lehetősége (útalap- és vízépítéskő).

1. A piacterületet formáló földrajzi és kőminőségi tényezők

Baranya kőbányászata értékesítési körzetének déli határa az országhatár, amely üzeminkhez való viszonylagos közelsége miatt a baranyai kőpiac alak-

jában kifejezett aszimmetriát okoz. Ezért a közeli Jugoszláviába irányuló gazdaságos kőszállításához kedvező adottságaink vannak, annál is inkább, mert Jugoszlávia vajdasági és drávamenti területén a kisköszegi silány bazalttufa kivételével nincs kő előfordulás.

Hazánk legnagyobb kővásárló területe az Alföld, amely terjedelménél fogva kelet felé aszimmetrikusan elnyújtotta Baranya természetes kőpiacát, mivel a baranyai szigethegységek és a Dunántúli Középhegység közötti (lösz, homok, agyag) terület távolságának felezője (40–50 km) kisebb, mint a DK-Alföld (150–170 km) távolsága, amely egyforma messze van az Északi Középhegységtől és Baranyától. Igaz, hogy Baranya kőszállítása tovább terjed a Dunántúli Középhegység és a Mecsek közötti távolság felezővonalától ÉNy-ra, a Balaton DK felé jelenleg is inkább szállítási reteszként viselkedik. A somogyi partra évente mindössze 60–70 000 t követ szállítanak át tavi uszályokkal. A magas átrakási költségek miatt a hajó-vasút szállítási kombináció viszonylag ritka. Ugyancsak költséges a balatonfelvidéki kőnek a tavat megkerülő vasútvonalon való fuvarozása is. Polgárdi mészkőve mind ÉNy-Somogy—É-Tolna területén, mind a Duna—Tisza közén kisebb-nagyobb tételekben belefut a baranyai kőbányák értékesítési körzetébe és gyakran szeli az innen érkező kőszállítmányokat.

A kőbányák értékesítési körzetei kőzet- és termékfajtánként is eltérnek egymástól. Nagyharsány átlag 13–14 megyébe szállít (1. táblázat), ugyanis mészkővével csak kevés hazai kőzet veszi fel a versenyt, ráadásul a kőtermékek széles skáláját állítja elő. Komló andezitjének felvevőpiaca már szűkebb (10 megye), eruptív kőzeteink közül ugyanis a komlói nem válik ki sem minőségben, sem ritkaságával. A legszűkebb értékesítési körzet a legkisebb vizsgált üzem, az erdősmecskei gránitbánya körül alakult ki, amelynek termékei (terméskővek) mészkővel és vulkáni kőzetekkel is jól helyettesíthetők. Az egyes kőfajták piacra való terítésének sűrűsége és az előállított kőtermék abszolút mennyisége között konkrét összefüggés tapasztalható. *Minél in-*

A rászárló megyék %-os részesedése a nagyobb baranyai kőbányák által értékesített kömennyiségből 1967–1968-ban

Kőbányák

Megye	Komló		Nagyharsány		Erdősmecke	
	év 1967	év 1968	év 1967	év 1968	év 1967	év 1968
Baranya + Pécs	51,13	41,02	14,91	27,14	40,64	19,72
Somogy	10,09	17,94	8,97	14,09	2,87	4,56
Tolna	15,17	21,77	5,78	15,34	16,15	28,85
Bács-Kiskun	13,99	13,87	8,27	11,65	22,04	46,57
Békés	0,05	—	16,98	1,08	14,80	—
Csongrád	1,25	0,22	22,14	0,38	1,55	—
Fejér	3,73	4,40	15,27	12,30	0,35	0,30
Zala	0,04	0,78	1,31	1,77	—	—
Budapest	4,11	—	3,49	0,03	0,01	—
Pest m.	0,39	—	0,65	6,13	—	—
Szolnok m.	—	—	0,65	—	—	—
Győr-Sopron	—	—	1,54	7,64	—	—
Komárom	—	—	0,01	—	1,59	—
Veszprém	—	—	0,03	—	—	—
Vas	—	—	—	2,45	—	—
Nógrád	0,05	—	—	—	—	—

kább egy speciális igénynek megfelelő kőfajta eladásának útját követjük, annál inkább tapasztalható a ritka terítés és a nagy szállítási távolság. Pl. az útépitési és útfenntartási zúzottkő a leggyakoribb termék és a területileg legegyszerűsebben terített áru, de a kőbányától legtávolabbra és legkevesebb helyre a csak viszonylag kis mennyiségben termelt cukorgyári mészkövet szállítják (Sarkad, Petőháza.)

2. A piacterület változásában közreható gazdaságpolitikai tényezők

A második világháború kitöréséig, a komlói andezit piaca K-felé az Alföldnek csak a bajai és kiskunhalasi járására terjedt ki. E járásokon túl az időben a szállítás már gazdaságtalan volt, ezért a Dél-Alföld nagy részére az Északi Középhegységből szállították a követ részben víziuton (a Dunán, de főként a Tiszán). A második világháborús szükségállapot, a gazdaságos szállítások teljes felbomlása idején a komlói kőszállítványok 1942-ben elérték a Dél-Tiszántúlt, sőt 1944-ben Nyíregyházát is.

Az 1950-es évektől, a centralizált tervgazdálkodás során az értéktörvény alig hatott az építőanyagok piacainak kirajzolódásánál. Az 1955. I. 1-én, a Minisztertanács 2224 (71)1954. sz. rendeletével életrehívott közös fuvarokassza intézményesítette a hosszú anyagszállítási vonalak kialakulását. (Lineáris programozással ugyan meghatározták az üzemek optimális piacterületeit és arra törekedtek,

hogy a követ 130–150 km távolságnál tovább ne szállítsák, de a gyakorlatban ennél sokkal messzebb is fuvarozták.) Ennek eredményeként megszűnt a szállítás költségdifferenciáló szerepe, függetlenítődött a kő eladási ára a szállítás hosszától. Az Északi Középhegység kőbányái termékeinek nagy részét az Északi Iparvidéken és a fővárosban folyt mélyépítési munkálatok kötötték le. Nem volt tehát akadálya annak, hogy a baranyai kőbányászat a háború alatt ideiglenesen megszerzett DK-alföldi piacát megtartsa.

A DK-Dunántúl nagy kőbányái termelési kapacitásának kihasználása, méginkább fejlesztésük csak úgy biztosítható, ha a sok apró kőbányával is rendelkező Mecsek és Villányi-hegység körletén, tehát Baranyán kívül (a laza üledékből felépült Somogy-tolnai dombság és a Dél-Alföld területén) találnak piacra termékei. E létfontosságú piacokra csaknem teljes egészében vasúton jut el a kő. A kőbányák vasútföldrajzi helyzete ezért jelentősen befolyásolja piacterületük alakulását.

A gazdaságirányítás új rendjének előkészítésével és bevezetésével kapcsolatos intézkedések eredményeképpen megváltozott üzemünk gazdaságföldrajzi helyzete, piacukhoz való közlekedési kapcsolata.

A MÁV 1967. január 1-től néhány vicindlisvonalat kizárt a km-képzésből azzal az indoklással, hogy e vasúti pályák gyenge alépítményeit nem terhelhetik átmenő forgalommal. Ez az intézkedés a Pécs-bátaszéki és Lepsény-dombóvári pályákat érin-

tette. Lepsény—Dombóvár között említésreméltó követ-továbbító átmenőforgalom egyik irányban sem volt (a mecseki és bakonyi kőpiacok metszették a vasútvonalat, csak kivételesen engedtek át kőszállítmányt), annál *nagyobb szerepet játszott viszont a Pécs-bátaszéki vicinális az Alföldre tartó nagyharsányi kőszállítmányok tranzit-forgalmában.*

1967. I. 1-től tehát a nagyharsányi kőszállítmányok a Pécsi—Dombóvár—bátaszéki kerülővel jutnak az Alföldre, ez az útvonal 59 km-el hosszabb a koráb-

ban igénybe vett Pécs—bátaszékinél. Nagyharsány égető szállítási problémáit az 1970-ben megépült Kistapolca—Villány—Virágos vasútvonal sem oldotta meg, csak enyhítette a bánya hátrányos vasútföldrajzi helyzetét. Mindössze 2 km-rel rövidült a szállítás Nagyharsány és Pécs között, nagyobb előny származik abból, hogy a Nagyharsány—Villány—Pécs—dombóvári nagyobb teherhírású vonalon futó szerelvényeket nagykocsikból állíthatják össze, ami néhány %-os fuvardíjcsökkenést

2. táblázat

Az értékesítés helyének %-os megoszlása 1967—1968-ban

A feladó téglagyárak	Helyben + járásában		Megyében összesen		Egyéb megyékben		A felvevő piac megyéinek és járásainak száma			
	1967	1968	1967	1968	1967	1968	Megyék		Jársók	
							1967	1968	1967	1968
Alsómocsolád	39,3	38,1	47,8	50,0	52,2	50,0	9	8	22	21
Dunaszekeső	25,2	26,9	30,1	32,0	69,9	68,0	7	7	24	21
Görcsöny	75,4	71,7	100,0	100,0	—	—	1	1	2	3
Hidas	19,1	20,7	22,1	24,3	77,9	75,7	7	6	23	23
Mohács	51,9	53,9	70,3	75,5	29,7	24,5	8	7	21	23
Pécs	96,4	98,9	99,6	99,9	0,4	0,1	2	2	4	5
Sásd	12,0	11,8	28,7	34,9	71,3	65,1	6	7	24	21
Siklós	45,7	48,2	71,2	75,6	28,8	24,4	7	6	21	19
Szentlőrinc	85,3	85,9	89,9	92,3	10,1	7,7	4	4	7	7
Szigetvár	66,1	65,9	92,5	90,7	7,5	9,3	4	4	7	8
Villánykövesd	37,3	38,9	69,6	73,6	30,4	26,4	6	5	17	17
Baranya*	48,1	49,4	61,6	64,4	38,4	35,6	5,5	5,1	15,6	15,0
Dombóvár	33,2	35,0	40,1	42,2	59,9	57,8	7	6	21	19
Hőgyész	44,3	42,6	86,8	88,7	13,2	11,3	5	6	13	14
Kölesd	56,9	59,4	90,9	90,5	9,1	9,5	5	5	11	11
Máza	15,2	16,1	18,8	20,8	81,2	79,2	11	10	27	26
Paks	86,1	84,0	87,8	86,9	12,2	13,1	3	3	6	6
Szekszárd	92,0	91,3	95,2	96,0	4,8	4,0	3	3	11	12
Tamási	93,2	92,3	96,3	97,2	3,7	2,8	4	4	7	6
Tolna*	58,3	56,4	67,1	68,3	32,9	31,7	5,4	5,2	13,7	13,4
Balatszentgyörgy ...	60,4	70,3	65,4	84,6	34,6	15,4	3	4	10	8
Bószénfa	81,6	84,2	86,3	92,4	13,7	7,6	4	4	11	11
Böhönye	58,5	75,2	100,0	100,0	—	—	1	1	3	4
Csurgó	97,5	90,6	100,0	100,0	—	—	1	1	2	2
Juta	87,2	86,6	88,4	90,5	11,6	9,5	3	3	4	5
Kaposmérő	32,2	36,0	58,1	72,3	41,9	27,7	5	5	11	12
Kaposzardahely	100,0	96,5	100,0	96,5	—	3,5	1	3	1	3
Kaposvár	67,9	80,3	80,5	91,8	19,5	8,2	6	9	22	18
Kéthely	33,2	31,3	96,7	99,6	3,3	0,4	5	4	8	6
Kőröshegy	77,9	73,7	99,3	98,8	0,7	1,2	2	4	5	8
Marcali	93,8	84,9	100,0	100,0	—	—	1	1	2	3
Nagyatád	88,7	92,8	100,0	100,0	—	—	1	1	5	2
Tab	65,6	74,9	87,0	85,3	13,0	14,7	6	4	11	11
Zákány	46,9	48,8	94,5	82,4	5,5	17,6	3	5	5	10
Somogy*	68,6	71,7	89,7	93,0	10,3	7,0	3,3	3,5	7,7	7,3

*Súlyozott számtani átlagok

tesz lehetővé. Ha megépül a — Bátaszék — mohácsi vasút, akkor lényegesen lerövidül mind a BCM, mind a nagyharsányi kőbánya termékeinek szállítási útvonala az Alföldre a bajai hídon keresztül.

Az új gazdasági mechanizmusra való áttérés során 1968. I. I-vel megszűnt a közös fuvarkassza, a tényleges fuvarköltség a vásárlót terheli. Ismét előtérbe került a kőtermékek — tömegüknél fogva amúgyis magas — fuvarköltsége csökkentésének szükségessége a szállítási út hosszával való takarékoskodás által. A Dél-alföldi útépítő- és útfenntartó vállalatok ezért 1968-tól kőszükségletük túlnyomó részét már nem baranyai, hanem Északi Középhegység-i bányákból biztosítják. Hogy mennyivel előnyösebb jelenleg a Békés megyei kőpiac ellátása É-Magyarországról (nagy áteresztőképességű fővonalakon), azt a következő 1 t-ra vonatkozó fuvarköltségek igazolják: Nagyharsányról Kőtegyánra 139 Ft, míg Szobról csak 99 Ft, Nógrádkövesdről pedig mindössze 84 Ft. Nem versenyképes azonban még a komlói andezit sem a Dél-alföldi kőpiacon az Észak-magyarországi termékekkel, mivel pl a Kőtegyánál közelebb fekvő Szegedre 103 Ft a fuvardíj, viszont Szobról csak 84 Ft-ba kerül.

Hogy milyen változásokat hozott a kő eladásában az 1968-tól érvényben levő új fuvarköltség által ismét hatékony értéktörvény, azt az 1. tábl. bizonyítja. *Mindhárom nagyüzem lényegesen csökkentette a Dél-Tiszántúltra (Békés, Csongrád) diszponált szállítását, sőt lefűződött Szolnok megye is Nagyharsány piacterületéből. Lényegesen megnövekedett a termékelvételből a Baranyával szomszédos Somogy, Tolna és Bács megyék részesedése. Különösen feltűnő a bajai hídhöz legközelebb fekvő Erdős-mecske keleti irányú szállításainak hirtelen arány-növekedése. (1968 óta termékeinek majdnem felét Bács-Kiskun megyében használják fel.)*

Nagyharsány kőtermékeinek Baján keresztül az Alföldre szállítása 1968-tól kb. csak Kiskunhalasig kifizetődő, ha a kőbányának a piactól való távolságát vesszük figyelembe. A bajai hídhöz vasúton 73 km-el közelebb fekvő Komló Bács megye északi és Csongrád megye Tiszán-inneni területeire is gazdaságosan szállíthat. Az erdősmecskei kő is 52 km-es út után éri el a Dunát, ezért a bajai járásba még gépkocsival is érdemes fuvarozni, vagonban szállítva pedig az egész Bács-megyében versenyképes lehet.

II.

Téglaipar

A DK-Dunántúl téglai para jóval fejlettebb az országos átlagnál. (Országos átlagban 220 db, Baranyában 229 db, Tolnában 286 db, Somogyban pe-

dig 296 db téglát jutott 1968-ban 1 lakosra). Az iparág sajátos történelmi tradíciói, az általános gazdasági fejlődés és a gyártmányszerkezet regionális különbségei eredményeképpen régióink minden egyes megyéje a belső piacra termelés mellett kisebb-nagyobb mértékben a régió belüli másik két megyébe, valamint a régió határain kívüli téglainséges területekre is szállít.

A közös fuvarkassza felfüggesztése általában a helyi (saját járáson belüli) és a saját megyei (belső piaci) felhasználás részesedésének növekedéséhez vezetett. Ez a folyamat azonban közel sem egyforma mértékben jelentkezett üzemeknél, sőt a korábban is elősorbán helyi piacra termelőknél a távoli piacra termelőkkel szemben ellentétes folyamat zajlott le.

a) Azok az üzemek, amelyek túl közel lévén más üzemekhez, helyi piacon termelvényeiknek csak kisebb részét tudták eladni és ezért már évek óta megyéjük más járásaiba, továbbá a nem elegendő téglát termelő távoli megyékbe szállítottak, 1968-tól a fuvardíj erős árdifferenciáló hatásának eredményeképpen kevesebb téglát tudtak eladni a megyehatárokon túli területeken. Ez a változás azonban egyetlen gyár esetében sem jelentette az értékesítés súlypontjának helyi piacra való áthelyeződését, hanem csak az áruszóródás csökkenéséhez vezetett (2. tábl.). Gyakorlatilag megszűnt 1968-ban a vasúton 400—500 km-re fekvő Szabolcs-Szatmár megyei egykor jelentős eladás, erősen visz-

3. táblázat
A DK-Dunántúl megyei közötti téglaforgalom 1968-ban

Eladó megye	Átvevő megye	Mennyiség normál téglában	A kiszállított mennyiség az eladó megye által eladott össz-mennyiség %-ában
Somogy	Baranya	897 400	0,84
Somogy	Tolna	143 000	0,13
Somogy összesen		1 040 400	
Tolna	Somogy	3 541 500	4,80
Tolna	Baranya	5 494 000	7,45
Tolna összesen		9 035 500	
Baranya	Tolna	15 258 000	12,16
Baranya	Somogy	489 000	0,39
Baranya összesen		15 747 000	
DK-Dunántúl összesen		25 822 900	

A DK-Dunántúl megyéinek %-os részesedése a régió kirüli piacon értékesített téglá mennyiségéből 1968-ban

Átvevő		A szállító megyék							
megye	járás	Somogy		Baranya		Tolna		DK-Dunántúl össze- sen	
		normál db	%	normál db	%	normál db	%	normál db	%
Veszprém	Keszthelyi	1 236 000	96,8	40 000	3,2	—	—	1 276 000	100,0
	Tapolcai	—	—	15 000	100,0	—	—	15 000	100,0
	Veszprémi	160 000	91,1	15 500	8,9	—	—	175 500	100,0
	Devecseri	42 000	100,0	—	—	—	—	42 000	100,0
megye		1 438 000	95,3	70 500	4,7	—	—	1 508 500	100,0
Vas megye	Szombathelyi ..	55 000	100,0	—	—	—	—	55 000	100,0
Borsod megye	Ózdi	—	—	—	—	40 000	100,0	40 000	100,0
Zala	Zalaegerszegi ..	242 000	97,7	—	—	5 500	2,3	247 500	100,0
	Lenti	3 000	100,0	—	—	—	—	3 000	100,0
	Zalaszentgróti .	69 000	100,0	—	—	—	—	69 000	100,0
	Nagykanizsai ..	106 000	100,0	—	—	—	—	106 000	100,0
megye		420 000	98,7	—	—	5 500	1,3	425 500	100,0
Győr-Sopron megye	Mosonmagyar- óvári	10 000	100,0	—	—	—	—	10 000	100,0
Csongrád m	Szegedi	—	—	57 000	23,1	190 000	76,9	247 000	100,0
Komárom m	Tatai	—	—	—	—	30 000	100,0	30 000	100,0
Budapest	székesfőváros ..	703 000	25,5	2 050 000	74,5	—	—	2 753 000	100,0
Pest	Budai	33 000	100,0	—	—	—	—	330 00	100,0
	Nagykútai	176 000	100,0	—	—	—	—	176 000	100,0
	Ráckevei	—	—	1 180 000	70,6	520 000	29,4	1 700 000	100,0
megye		209 000	10,9	1 180 000	61,8	520 000	27,3	1 909 000	100,0
Szolnok m	Kunszentmár- toni	—	—	190 000	100,0	—	—	190 000	100,0
Bács	Bajai	690 000	7,5	6 092 000	65,6	2 498 000	26,9	9 280 000	100,0
	Kiskunhalasi ..	103 000	2,8	2 105 000	54,9	1 623 500	42,3	3 831 500	100,0
	Kiskőrösi	52 000	2,9	1 346 000	72,4	460 000	24,7	1 858 000	100,0
	Kiskunfélegy- házi	294 000	23,5	631 000	50,0	335 000	26,5	1 260 000	100,0
	Kecskeméti . . .	25 000	1,4	1 205 000	69,4	508 000	29,2	1 738 000	100,0
	Dunavecsei . . .	317 000	5,0	4 242 000	66,7	1 800 000	28,3	6 359 000	100,0
	Kalocsai	15 000	1,1	863 000	55,5	675 000	43,4	1 553 000	100,0
megye		1 496 000	5,7	16 484 000	63,6	7 899 500	30,7	25 879 500	100,0
Fejér	Sárbogárdi . . .	592 000	12,0	2 545 000	51,6	1 792 000	36,4	4 929 000	100,0
	Dunaújvárosi ..	686 000	10,4	3 917 000	59,9	1 950 000	29,7	6 553 000	100,0
	Móri	84 000	11,0	685 000	86,4	20 000	2,6	769 000	100,0
	Székesfehérvári	686 000	18,4	1 030 000	28,4	1 927 000	53,2	3 643 000	100,0
	Enyingi	100 000	13,3	656 000	86,7	—	—	756 000	100,0
	Bicskei	—	—	100 000	100,0	—	—	100 000	100,0
megye		2 148 000	12,8	8 913 000	53,2	5 689 000	34,0	16 750 000	100,0
Összes kivitel db:		6 479 000	13,0	28 944 500	58,1	14 374 000	28,9	49 797 500	100,0
Összes kivitel az össztermelés %-ában		6,7		23,1		19,5		16,4	

száesett a DK-dunántúli téglát két legnagyobb piacának Bács és Fejér megyének a részesedése.

b) Ugyanebben az időben az erősen helyi piacra termelő gyárak eladásából valamivel csökkent a helyi és a megyei piac 1967-ben igen magas aránya (pl. Juta, Kaposszerdahely, Kőröshegy, Marcali, Zákány, Csurgó, Szigetvár, Göröcsöny, Paks, Kölesd). Ugyanis 1968-ban az új gazdasági mechanizmusra való áttérés során átmenetileg visszaesett az építkezések volumene és a helyi piacra termelő gyárak, hogy termelésük szintjét tartani tudják (megjegyzendő, hogy több gyár termelése így sem érte el 1968-ban az 1967-es szintet), a járásban el nem adható termelvényeiknek vagy a megyén belül (Somogyban a Balaton-mellékén és a barcsi járásban, Tolnában a paksi és tamási járásban, Baranyában a pécsi járásban) vagy a megyén kívül szerzett kisebb megrendeléseket. Kőröshegy esetében sajátos körülmény — a gyár nagyarányú bővítése, kapacitásának lényeges növelése — eredményezte a helyi és megyei piac részesedésének csökkenését, ugyanis bár a Balaton mellett az építkezések volumene 1968-ban még néhány %-al meg is haladta az 1967-est, a téglatermelés gyorsabban nőtt a helyi szükségletnél.

Az értékesítés területi struktúrája változásának eredményeképpen 1968-ban a régió megyei közötti forgalom a 3. táblázat adatai szerint alakul.

A Tolna és Baranya megyék közötti forgalom prioritásában a gazdasági kapcsolatok tradíciója (még a Tüzép vállalatuk is közös), az É—D irányú közlekedési pályák fejlettsége és a saját termékösszetételből fakadó cserélhetőség játszik közre.

Annak ellenére hogy fajlagosan (a lakosságszámhoz viszonyítva) a DK-Dunántúlon belül Baranya termeli a legkevesebb téglát, a megye fejlett, előregyártott elemeket (főként a pécsi panelgyár termékeit) széles körben alkalmazó építőipara lehetővé teszi, hogy a hagyományos falazóanyagból nagy mennyiséget régiókn kívülre is szállítsanak. 1968-ban a Baranyában termelt téglát 23,1%-át, Tolnából 19,5%-át, Somogyból 6,7%-át értékesítették a DK-Dunántúlon kívüli területeken.

Gazdasági körzetünk téglaiiparának extern piacát megyék szerint vizsgálva kiemelkedik Bács megye (4. tábl.). Elsőségét az ottani téglaiipar földtani adottságok hiánya miatti fejletlenségének (összesen 23 millió kisméretű téglát termel, vagyis kevesebbet, mint a régiókból történő behozatal) és a nagy építőanyag igény ellentmondásának (az ország harmadik legnépesebb megyéje), valamint a DK-Dunántúl kivitelképes téglagyáraihoz való viszonylagos közelségének köszönheti. Hogy utóbbi — beszerzési költségsökkentő — tényező meny-

nyire hatékony, azt a dunai hídfőkhöz (bajai és dunaföldvári) csatlakozó, a régióval határos bajai és dunavecsei járások magas téglafelvétele (9,3, illetve 6,4 millió db) bizonyítja. (A dunavecsei járás piacának megszerzése egykor a baranyai téglát olesó víziszállításával történt.) Bács megyébe irányuló téglaszállítmányaink majdnem kétharmada (63,6%) Baranyából indul el, nem egészen egyharmadát (30,5%) Tolna és csak kis részét (5,9%) szolgáltatja Somogy. *A Duna—Tisza köze nemcsak nagy felvevőképessége, hanem szűk termékprofilja miatt is hálás piac.* Nem termelvén üreges árut, Bács megye téglabehozatalának jelentős részét hidasi kettősméretű, sásdi B 30-as blokk és siklósi, tabi, balatonszentgyörgyi, kőröshegyi magasított téglát teszi ki.

A DK-Dunántúl extern téglapiacában a második hely Fejér megyét illeti meg (ahol két gyárban mindössze 15,3 millió téglát állítottak elő). Az ide történt 16,7 milliós tételből a tárgyalt megyék arányosabban veszik ki részüket, mint ahogy azt Bács megye esetében láttuk. Baranya kb. a felét (53,2%), Tolna az egyharmadát (34,0%) és a kevesebb felesleget termelő, de a Fejér megye szomszédságát élvező Somogy megye is 12,8%-át adja. Fejér megye járásai közül a dunaujvárosi a legnagyobb piac (6,6 millió db), mivel itt abszolút értelemben is nagy téglakereslet jelentkezik és ennek kielégítését még a DK-Dunántúllal meglévő hosszabb vasúti összeköttetés sem akadályozza érezhetően. A sárbogárdi járás második helyét az igen kedvező vasúti helyzetének köszönheti.

A régió harmadik legjelentősebb téglapiaca 1968-ban Budapest volt 2,75 millió db-os felvétellel, zömét (74,4%) Baranyából, mintegy egynegyedét Somogyból küldték.

1968 óta mind a DK-Dunántúl kőbányászata, mind téglaiipara áruértékesítésének területi megoszlásában említésre méltó változás nem történt. 1969–70-ben az 1968-as helyzethez képest megállapítható eltérések nagyságrendje belül maradt a $\pm 5\%$ -on.

Erdősi Ferenc: Az új gazdasági mechanizmus szerepe a Délkelet-Dunántúl kőbányászata és téglaiipara piac-területének megváltozásában.

Эрдőши, Ф.: Роль новой экономической политики в изменении рынка каменно-нерудной и кирпичной промышленности Юго-востока и Задунайской части Венгрии.

Erdősi, Ferenc: Die Rolle des neuen Wirtschaftsmechanismus bezüglich der Marktveränderung der Steinproduktion und der Ziegelindustrie des südöstlichen Transdanubiens

Erdősi, Ferenc: The Role of the New Hungarian Economic Mechanism in Changing the Marketing Area of Quarries and Brick Factories situated in the Southeast Transdanubian Region

Anyag- és stílusproblémák a magyar kerámiaiparban a múlt század végén

KATONA IMRE

Iparművészeti Múzeum

A kiegyezés után az ipari termelőerők fejlődése Magyarországon is meggyorsult. Nemcsak a régi, hagyományos iparágak lendülnek fel, hanem az újak is. Talán a kerámia az egyetlen, ahol a kapitalista átalakulás nem jár fellendüléssel, konjunktúrával. Néhány nagyhirű, még a XIX. század elején és a reformkorban alakult kőedénygyárunk éppen ezekben az években, évtizedekben szüntette be működését. Ugyanekkor, az 1860-as, 70-es években szerveződik újjá a pesti Fischer Ignác-féle kerámiagyár, a városlódi kőedénygyár, valamint az ekkor még terrakotta árut készítő pécsi Zsolnay gyár is. Ahhoz, hogy a magyar kerámiaipar század végi problémáit megérthessük, tisztáznunk kell — legalábbis nagy vonásaiban — azokat az okokat, melyek néhány nagyhirű kőedénygyárunk bukását előidézték s néhány újabb létesítését eredményezték.

Magyarországon ugyan már a XVIII. század közepén állítottak elő manufakturális, vagyis üzemszerű keretek között kerámiát (Holics, Tata, Buda stb.), azonban csak a kőedénygyártásra való áttéréssel — a XVIII. század végén, a XIX. század elején — indult meg a tulajdonképpeni szériatermelés a kerámiaiparban. A kőedényárut a használati célkitűzés hozta létre, ennek megfelelően csak addig virágzott, míg e várakozásnak megfelelt s nem talált olyan versenytársra, mely nála nemcsak olcsóbb és jobb, hanem szebb is volt. Egyetlen porcelángyárunk, a herendi — mint ismert —, import-kaolinnal dolgozott, s még akkor sem versenyezhetett a szériát termelő kőedénygyárakkal, amikor virágzott, a 60-as évek végén azonban ez is csődbe jut.

A külföldi gyárak közül a század közepén többnek jelentős lerakata volt Pesten és az ország más városaiban. A reformkor nemzeties légkörében még a magyar kőedényárunknak is volt némi kon-

junktúrája — bár néhány kőedénygyárunk (Kassa, Miskolc, Hollóháza stb.) éppen ezekben az években került csődbe. A század 50-es, 60-as éveiben a nemzeti elnyomás éveiben azonban ez a helyzet alapjaiban megváltozott. A védvám-rendszer fennállása következtében az ország nem tudta megakadályozni az olcsó nyugati kőedény- és porcelánáru beözönlését. Az 1870-es évektől egyre nagyobb számban beözönlő meissenai, elbogeni, schlagenswaldi porcelán a korabeli magyar kerámiaipar féltelmetes vetélytársának bizonyult.

A közönséges kőedény készítése a XIX. század 50-es, 60-as éveiben már nem volt titok, sőt még korábban sem. Ennek tulajdonítható, hogy a magyar kőedény — legalábbis külsőségeiben — majdnem ugyanolyan, mint külföldi rokona. Valójában azonban megfelelő nyersanyagok híján korántsem sikerült olyan kőedény-anyagot előállítanunk, mely ellenállóságában felvehetné volna a versenyt a külföldiekkel. Ezzel magyarázható, hogy a magyar kőedénygyáraknak — legalábbis 1875 és 1890 között — nem volt nyilvántartott védjegyük. Csányi Károly ugyan összegyűjtötte a magyarországi fajanszok, porcelánok és kőedények jegyeit, ezek azonban nagyrészt csak gyári jelzők és csak kis részben védjegyek. A központi nyilvántartásban csak a herendi és a pécsi Zsolnay gyár védjegyére bukkantunk, ami nem is feltűnő, ha meggondoljuk, hogy Magyarországon pusztán Herenden és Pécsen állítottak elő olyan kerámiát, melynek önálló karaktere volt.

Említettük már, hogy a kőedény magyarországi krízise már megkezdődött, amikor a pécsi Zsolnay gyár megkezdte tevékenységét. Egyes adatok szerint Pécsen alagsöveket készítettek az 1860-as években. Ez nem felel meg a valóságnak, mert az 1860-as évek közepén a soproni kereskedelmi és iparkamara területén — ahová Pécs is tartozott —



1. ábra. Népies ízlésű tál, Zsolnay-gyár, 1870-es évek

csak a Nagykanizsa melletti Lazsna puszta és a Moson megyei Rohrau helységben, Albrecht főherceg birtokán készültek alagcsövek. A kamarai jelentés szerint „mindkét telepben csak időszakonként dolgozhattak és többnyire csak saját szükségletre”, miután „a víznek alagcsövek segélyével lecsapolása még eddig igen kevés lett elismerve és méltányolva...” Gelléri Mór szerint a Zsolnay gyár azzal vette kezdetét, hogy Zsolnay „átvett egy régi, elhagyatott s személtlerakódó helyül szolgált téglavetőt... Itt tégláégetésen — 1855-ben kezdte — írja Gelléri. A téglák mellett aztán építészeti terracotta-díszítményeket, majd közönséges használati edényeket, utóbb közönséges majolikát készített.” Ezt az állítást támogatja a soproni kereskedelmi és iparkamara 1860., 1861. és 1862. évi jelentése is, melyben ezeket olvashatjuk: „Egy agyagáru-gyár Pécsen égetett agyagból vagy is inkább Syderolithból és Terralithból már több évek folyta alatt épületi és kerti díszítményeket, öblönyöket (Vasen), íróeszközöket, tűzhatlan téglákat, Wedgewood és közönséges főző, vagy étedényeket készít.” A gyár csak akkor lendül fel, amikor Zsolnay Vilmos veszi át irányítását. S hogy később, a 80-as évek végén, a 90-es évek elején ismét megindul a gyárban a kerti kerámiatermelés — ez előzményeiben ide, okaiban azonban a magyar kerámiaipar korabeli viszonyaihoz kapcsolódik. A gyár életében csak akkor következik be változás, amikor Zsolnaynak 1873-ban sikerül a magyar kerámiagyárak eddigi anyagaitól elütő, új kerámiai alapanyagot felfedeznie. Ezzel sikerült Zsolnaynak azt az egyre jobban kibontakozó krízist kikerülnie, mely kerámiaiparunkat ekkoriban fenyegette.

A porcelán fajansz bemutatkozása az 1878-as párizsi világkiállításon igen sikeres volt. Ekkor terelődik az európai érdeklődés a pécsi Zsolnay gyár

termékeire. Ez készíteti arra Zsolnay Vilmos „porcellán-, kő-edény-, majolika- és terracotta-gyáros”-t, hogy termékeit védjegyeztesse. A belajstromozásra a soproni kereskedelmi és iparkamaránál került sor 1878. december 30.-án, d. e. 10 órakor, 17-es sorszám alatt. A gyár bélyege: egymás mellett álló öt torony, egyszerű csúcsalakban, mindegyik kettős kereszttel ellátva. Ettől jobbra a felirat: Zsolnay Pécs 1878. Balra: T. J. M. betűk. Ha meggondoljuk, hogy e lajstromoztatásra csak a párizsi világkiállítás bezárása után került sor, nyilvánvaló, hogy Zsolnayt az új készítmény párizsi sikere készítette a lajstromoztatás bejelentésére.

A Zsolnay gyárnak egyetlen bejelentett s lajstromozott védjegyén kívül több gyári jelzése volt, sőt valószínű, hogy védjegye is e jelzésekből alakult ki. Ugyanis gyakori volt, hogy már használt gyári jegyet lajstromoztattak. Ezt tette Fischer Sámuel, Fischer Móricz herendi gyáros fia is, aki ugyanúgy, mint Zsolnay Vilmos, „lajstromoztatta a soproni kereskedelmi és iparkamaránál 1878. június 21.-én d. e. 10 órakor 8. szám alatt azt a porcelánkészítményeinek alján alkalmaztatni szokott védjegyét, mely egy méhkas kobaltkék színű máz alatt ábrázolt.” A máz alatt kobalttal festett méhkas az 1864-ben megszűnt nagy hírű bécsi porcelángyár jegyére emlékeztet, így használatát inkább üzleti fogás, mint áruvédelem.

A magyar kerámia nemcsak Párizsban, hanem már előbb is, 1878 után pedig gyakran szerepel különböző világ- és nemzetközi kiállításokon. A párizsi kiállításon nemcsak a Zsolnayak keltettek feltűnést készítményeikkel, hanem Fischer Ignác pesti porcelángyáros is. „Ezen idő alatt kedvezőbb fordulat állott be ide haza is: az előkelő világ, mely még rövid évek előtt nagyon kicsinylőleg tekintett hazai gyártmányainkra, apródonként meggyőződött, hogy ezen iparágunk — noha még csak fejlődése kezdetén van — egyenrangot foglal el a világ legjobbjáival” — írja Mudrony Soma a Magyar Iparban. (1880. 312—313. l.) A sikeres párizsi szereplésnek köszönhető, hogy a budapesti és a pécsi majolikagyárat elhalmozták megrendelésekkel. A siker azonban egyben felveti kerámiánk továbbfejlődésének kérdéseit is. Az 1870-es évek végén, az 1880-as évek elején Európa-szerte a historizmus uralkodott. Német és angol területeken a leginkább nemzetinek tekinthető északi, vagy gót stílus, míg latin területeken az Itáliából kisarjadt reneszánsz stílus terjed el. Amíg az építészetben a viszonylagos stílushűség dominál, a kerámia az archaizálásban, régi stílusok utánzásában keresi és találja meg önmagát. Az új stílus főleg

az 1880-as bécsi kiállításon jelentkezik erőteljesen. A cikornyás „rafinírozott” bútorok helyett a tömör, erőteljes cserfabútorok domináltak. „Ezen irányzatnak egyik jellegzetessége többi közt... az agyagiparban a porcelán mellett, mely a közelmúltban majdnem egyeduralommal bírt, ismét előtérbe lépett a valamivel durvább anyagú, de ép ezért erőteljesebb alkotásokra alkalmas majolika és fayance”. Az új stílus a magyar kerámiaiparnak kedvezett, hiszen nálunk ezekben az években Herend hanyatlása miatt jóformán csak kőcedényt és majolikát készítettek. Nem véletlen, hogy a 60-as években erősen hanyatló kőcedénygyártásunk ezekben az években újra fellendül.

Az alapanyag mellett a díszítőelemek is megváltoznak, átalakulnak. A finomvonalú barokk és rokokós elemek teljesen eltűnnek, s a rusztikusabb minták, díszítőelemek jelennek meg a dísz- és használati edényeken. Noha a külföldi szaklapokban is számos „elég szép” minta jelenik meg, „azonban nem elegendő ezeknek pusztán utánzása, hanem szükséges, hogy hazánkban régebben előállított iparcikkek motívumait is értékesítsük, vagyis, hogy ne legyünk a jelenleg is divó külföldi stílusoknak szolgái utánzóik...” — vélekedik Dr. Schnierer Gyula. A magyaros stílus megteremtése, kialakítása azonban nem könnyű, mert Magyarországnak éppen hanyatott története következtében nem volt önálló stílust teremtő, létrehozó ereje, mint ezt Steindl Imre véleménye is kifejezi: „a renaissance, román, gót stílusnak nincsenek magyar aránylatai. A folytonos harcok s küzdelmek alatt a művészeti irány elsatnyult s megállapodott az olasz és francia mesteremberek által...” majd így folytatja: „Nekünk tehát nem magyar stílust kell most megteremtünk, hanem magyar művészetet, a megállapodott állami és politikai viszonyok közben majd kifejlődik a magyar stílus is. A főfeladatunknak oda kell irányulni, hogy a most divatozó stílusokat meghonosítsuk s ezeknek lehetőleg nemzeti jelleget adjunk.” Vagyis előbb egyáltalán művészetet kell teremtenünk s csak ezután kell gondoskodnunk jellegének kialakításáról.

A magyaros stílus kialakulásakor az eklektika lehanyatlott, legalábbis már elvesztette újszerűségét. A „nemzeti jelleg” akkor kezd megtalálni kifejezési formáját, amikor a szecesszió bontogatja szárnyait Magyarországon. Az „útkeresés” hosszú évekbe telt. Steindl Imre — az országház építője — még valahol egészen máshol keresi a magyar ornamentikát, mint néhány évvel később Vidéky és Huszka tanárok. Steindl szerint „a magyaros ornamentek bizanci stílből erednek, ami az erdélyi románok hímzéseiben, katrinezái-

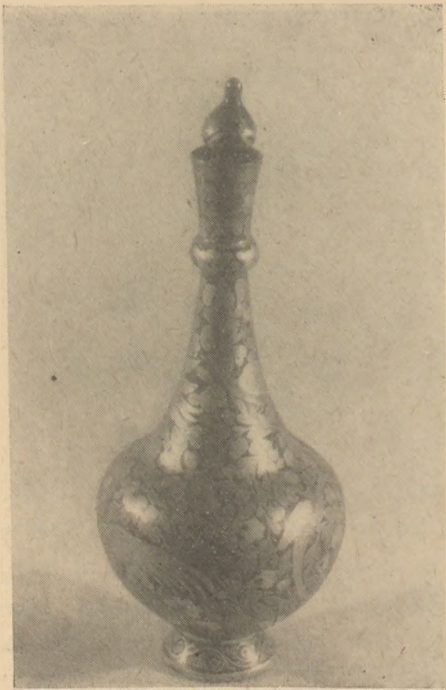


2. ábra. Népies ízlésű tál, Zsolnay-gyár, 1870-es évek

ban, szegélyeiben élénken nyilvánul. Mármarosban pedig oláh fatemplomok román és gót stílus szerint építvék. Ezért nem lehet magyar stílról szó s magyar aránylatról sem; a régi alkotásokban — kevés kivétellel — a tervezett olasz és francia, a detail német.”

Az ún. „magyaros stílus” nem magától született meg, hanem állami, központi segítséggel. Országszerte megindult széles körű gyűjtőmunka eredményeként igen sok ornamentikát, díszítőelemet gyűjtöttek össze. Ezekből válogatták össze a különböző alkotásokra alkalmas díszítőelemsort, melyet az ún. „Mintalapok” füzetekben adtak közre.

Az ún. magyaros stílus 1885-től kőcedényeinken is megjelenik. A fehér alaptestű s aránylag alacsony hőfokon olvadó átlátszó, szintelen mázú kőcedény igen alkalmas ilyen díszítésre. Ugyanis a hőmérsékletet, melyre a kőcedény-máz olvadásának szüksége van, még a legtöbb színező fénoxid veszélye nélkül kibírja, minek folytán a máz alatti színek skálája elég gazdag. „A magyaros díszítés elemei — írja Pap János Az agyagipar az ezredéves orsz. kiállításon c. könyvében — igen jól alkalmazkodnak kőcedény gyáraink alapanyagához, amennyiben azok nagyobb technikai nehézség nélkül rajzolhatók az egyszer égetett bisquit tárgyakra a likacsos szövetű cserépre — de csak a művészi ízlés, a művészi érték rovására. Kőcedénygyáraink nem találták ki a módját annak, hogy ezen elemeket oly módosítással alkalmazták volna, mely technikai nehézségeket idézett volna ugyan elő — de ezzel a tárgyak értékét sajátságukon kívül is még szerencsével fokozhatták volna ... Ezen megdönthetetlen igazságban rejlik az oka annak, hogy kőcedény gyáraink iránya nem szülte azt a kedvező hatást, melyre azok számítottak, — egy másik oka pedig az, hogy ezen irány kultiválása



3. ábra. Eozin-váza, Zsolnay-gyár, 1900-as évek

mellett megfeledeztek azon irányról, mellyel az ország egy fontos szükségletét pótolhatnánk. Asztalkészleteinket és házi cikkeinket ui. kénytelenek vagyunk még mindig külföldről beszerezni, mert ezen irányban nem elégítik ki igényeinket kőedénygyárosaink törekvése. Megfelelő használati edények gyártásához angol kőedény készítésére kellene áttérniök, miután azonban a kőedény gyárak közelében előforduló s általuk feldolgozott agyag nem oly tűzálló, hogy kemény angol kőedény gyártásra alkalmas volna s ez sem bírná a versenyt a cseh és osztrák porcelángyárak olcsó és jó minőségű áruival. Így kőedénygyárosaink alapjaiban helyesen járnak el, amikor tulajdonképpen majolika gyárosokká lettek, mert 1. e cikkekben a cseh porcelán nem támaszt versenyt nekik, 2. pedig a cikkek úgy itthon, mint külföldön nagy keresletnek örvendenek.”

A Zsolnayak pécsi műhelyében már a 70-es években megindul a kutató munka, a kísérletezés új kerámia alapanyagok iránt. Ez a törekvés a 80-as években sem szünetel. Elsősorban a Torda Aranyos megye és Ungvár környék felé fordul a figyelem. A Torda Aranyos megyei Szind község kaolintartalmú ásványait már a század eleje óta ismerik. A batizi kőedénygyár innen fedezte alapanyagának egy részét. 1881-ben mégis a meglepetés erejével hat, hogy „Torda Aranyos megyében Szind község határában óriási kiterjedésű porcellánföld (kaolin) telepre bukkantak...”

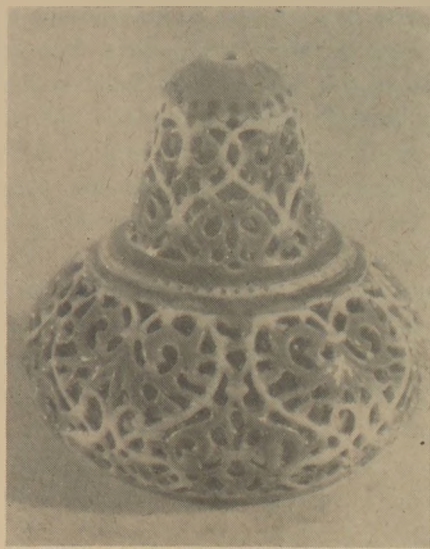
Az Ungvár környéki dubrinicsi kaolin telepek már ismertek a század elején. 1846-ban kaolin

tisztító üzem működik a megye területén, melynek anyagát Bécsbe szállítják. Ez alkotja a híres bécsi porcelán egyik alapelemét. 1853-ban pályázatot hirdetnek egy Dubrinicson felállítandó porcelángyár alapítására. 1883-ban merül fel első ízben egy Ungváron létesítendő agyagipari iskola eszméje. „Az ügy iránt egyébként a hazai szakferfiak körében is nagy érdeklődés mutatkozik. Ugyanis... Zsolnay pécsi gyáros azzal fordul Novák Endréhez, hogy kívánatos volna tájékozás és tanulmányozás céljából ezen gyári üzem megtekintése. Ezt annál inkább kívánatosnak találta a választmány, mivel reményleni lehet, hogy Zsolnay úr is részese lesz az itteni vállalatnak.”

A század 70-es, 80-as éveiben, az ipari termelők fejlődésével különös hangsúllyal merül fel a hazai nyersanyagok fontossága, szerepe. A földtani intézet már a 80-as évek elején külön gyűjteményben állította össze az országos geológiai felvételek alkalmával talált ásványi anyagokat. E gyűjtemény egyik csoportját az agyag-, üveg-, és cementipar nyersanyagai alkották. Miután a gyűjtött nyersanyagok, különösen azonban az agyag értéke és használhatósága csak gyakorlati kipróbálás útján állapítható meg — a vizsgálatok elvégzésével a Földtani Intézet Petrik Lajost bízta meg 1884-ben. Ilyképpen még 1884-ben 177 magyarországi agyagfajta vizsgálatára került sor, melyeket az 1885. évi orsz. kiállításon a hozzávaló égetett próbákkal felszerelve mutatták be. A gyűjteményről külön katalógus jelent meg. (Matyasovszky Jakab és Petrik Lajos: Az agyag-, üveg-, cement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyersanyagok részletes katalógusa. 1885) Csak az 1885-ös kiállítás lezajlása után tisztázódott, hogy e különleges hazai fehérföldek — noha különböznek a valódi kaolintól — mégis alkalmasak porcelán készítésére, s így kaolinnak, pontosabban riolit-kaolinnak nevezhetők. Miután azonban a riolit-kaolin összetétele eltérő, különbözik a meglehetősen állandó összetételű külföldi kaolinoktól, empirikus úton nem gyártható belőle porcelán, hanem tekintetbe kell venni nagy alkálitartalmát. Mivel legtöbb hazai kaolinunk magas alkálitartalmú, így nem igen tűzálló, csak alacsonyabb tűzön kiégő, ún. japán porcelánt készíthetünk belőle, ami — különösen, hogy a Seger-féle könnyebben olvadó mázakat ismerjük — nem ütközik nehézségbe. Az ilyen alacsony hőfoknál égetett porcelán gyártása a gyakorlatban alig elkerülhető a helyenkénti túlétetéssel, mely azzal a veszéllyel jár ugyan, hogy több lesz a selejtáru, de ezzel szemben az az előnye, hogy kiégetésére kevesebb tüzelőanyag kell.

A porcelán szilárdságánál és tartósságánál fogva jobban megfelel a használatnak, mint a porózus, s ennél fogva igen törekeny kőedény. Ennek ellenére az eklektikához hasonlóan, a szecesszió sem kedvelte a porcelánt. Másrészt, a kaolin mint külföldi alapanyag, olyan drágává tette a porcelán-árut, hogy eladási ára többszöröse volt a külföldi hasonló készítményeknek. Ez az ellentmondás Schillinger Zsigmond véleményéből is kitűnik: „Gyáraink csakis az úgynevezett paraszt áru előállításával foglalkoznak és a finomabb ízlésű közönség körébe a magyar puha kőedény csakis mint különlegesség, mint magyaros motívummal díszített műtárgy kerül. A körültekintő és haszonra számító kőedénygyártás legfontosabb feltétele, hogy olyan cikkek gyártásával foglalkozzék, amiket az általános szükséglet követel.”

Ha a kőedény anyagánál és esztétikai megjelenésénél fogva valóban alkalmatlan arra, hogy a külföldi kőedénnyel és porcelánnal versenyezzen, akkor továbbra is nyitott kérdés, milyen kerámiai alapanyag alkalmas erre? — kérdezi Schillinger. A szakemberek egy része — köztük Schillinger Zsigmond — bírálta ugyan a kőedényt, — anyagát ugyanúgy, mint megjelenését, magyaros díszítését — tekintettel azonban a körülményekre és sajátos lehetőségeinkre, mégis a megfelelően szervezett kőedénygyárakban látja a mélypontról a kiutat. A szakemberek másik része — élükön az ungvári agyagipari szakiskola igazgatójával, Pap Jánossal és Örley Jánossal — „a magyar porcellánban” látja üzemi kerámiánk felvirágzását. Örley János a végső konklúzió levonásától sem riad vissza: „A könnyű meszes kőedény csillaga letűnt. Ezt a silány árut alig lehet már értékesíteni, mert nálánál a legrosszabb porcellánselejt is jobb. Ezzel tisztában vannak gyárosaink is, kivétel nélkül oda közeledvén, hogy a kemény kőedénygyártásra térhessenek át. Ezt a törekvést sajnálom — írja —, mert végpusztulásba fogja őket kergetni három okból: 1. mert a mi agyagjaink nem alkalmasak kemény kőedény készítésére; 2. mert közönségünk a kemény kőedényt nem kedveli; 3. mert a kemény kőedény előállítása is ugyanannyiba kerül, mint a porcellán előállítása. Vegyük most tekintetbe még azt is, hogy összehasonlíthatatlanul nehezebb kifogástalan kőedényt készíteni, mint porcellánt és hogy a kemény kőedény gyártása csak nagy tőkével, nagy berendezéssel lehet versenyképes, míg a porcellánt kisebb berendezéssel is jövedelmezően lehet készíteni, minden hozzáértő előtt tisztán fog állni, hogy a most uralkodó törekvés, Magyarországon, a kemény kőedénygyártást meghonosítani meddő, kárba vesztett dolog...”



1. ábra. Áttört váza, Zsolnay-gyár, 1890-es évek

A kérdés tehát oda redukálódik — vonja le végső konklúzióként Örley —, hogy lehet-e versenyképes porcellánt gyártani hazai anyagokból, és ha igen, miért nem gyártanak? Majd így folytatja: „Mint az agyagipar egyéb ágainak meghonosításában, úgy a magyar anyagból való porcellángyártás megkezdésének érdeme is Zsolnay nevéhez fűződik, ki tudomásom szerint — írja — nemcsak izolátorokat, hanem egyéb technikai cikkeket, sőt vendéglői készleteket is gyárt. Ez utóbbi kétség kívül fontos fogyasztási cikk, melyből nagy mennyiséget hozunk be Csehországból. Az igazi tömegáru azonban nem ez, hanem a közönséges tányér, tál, csésze, asztali kávé, tea- és mosdókészlet. Ezeket még Zsolnay sem készíti. Bizonyára nem azért, mert gyára már most is olyan sokoldalú, hogy további kibővítése ez idő szerint nem kívánatos.”

„Az a körülmény, hogy évi porcellánbehozatalunk az 5 millió koronát meghaladja és az a tudat, hogy nyersanyagjainkban fekvő nemzeti kincsek kihasználatlanul hevernek a föld mélyében és hogy meglevő agyagiparunk is észrevehetően, sőt rohamosan hanyatlik, arra késztetnek, hogy az élénk táruoló képtől meg ne ijedjünk és kissé behatóbban vizsgáljuk, hogy csakugyan kényes, oly félelmes-e az az ipar, hogy már a sikeres verseny reménye is ki legyen zárva?”

A fajansz és kőedény anyagának összetételénél fogva, a porcelán pedig drágasága miatt alkalmatlan tömegáru gyártására. A magyarországi kaolinnal folytatott kísérletek szintén nem vezettek megfelelő eredményre, ezért nem maradt hátra más, mint olyan áruk készítése, melyek a rendelkezésre álló anyagból lehetségesek. Végső sorban tehát azok véleménye igazolódott, akik azt állították, hogy a kőedénygyártásban is lehet pers-

pektíva, csak gyárainknak ki kell lépniök a hagyományos, korszerűtlen technológia kereteiből. A Zsolnayak ugyan hazai kaolin felhasználásával is megpróbálkoztak, azonban amikor kiderült e kísérletek meddsége, a hagyományos és új alapanyagok korszerű megmunkálására törekedtek. Ebben olyan magas színvonalra emelkedtek, melyeket ma is megcsodálunk.

A Zsolnayak ún. magyaros stílusa sem hasonlít más gyárak, pl. Apátfalva vagy Városlőd magyaros stílusához. Ez elsősorban annak tulajdonítható, hogy a Zsolnayak nem a központilag összeállított „Mintalapok” alapján dolgoztak, hanem túlnyomórészt saját gyűjteményük segítségével. Míg a központilag összeállított „Mintalapok”-nál a főcél a motívumok magyaros formája volt, a Zsolnayak a legkülönbözőbb ormánsági, Baranya megyei népművészeti emlékeken található motívumot alkalmazták.

Egyesületi élet

A Szilikátipari Tudományos Egyesület meghívására hazánkba látogatott Paul Leblanc úr, a Compagnie du Methan mérnöke, és előadást tartott a központi energiabiztonság által március 23-án egyesületünk helyiségében rendezett klubdelutánon a „Földgáz felhasználásának eredményei Franciaország szilikátiparában” címmel.

Leblanc úr, aki számos üveghutát, cement, ill. kerámiai üzemet állított át földgáztüzelésre, előadását a következő négy részre tagolta:

1. a földgázégők technológiája,
2. a cementipar kemencetípusai,
3. a kerámiaipar kemencetípusai,
4. az üvepipar kemencetípusai.

Az előadást számos képpel illusztrálta. Az előadás teljes anyaga lefordítva a résztvevők rendelkezésére állt. A képek levetítése után igen érdekes, közvetlen vita alakult ki a jelenlevő szakembereink és Leblanc úr között. Különösen a cementipari szakemberek érdeklődtek a földgáznak a cementiparban való felhasználási lehetőségeiről, tekintettel arra, hogy e téren hazai tapasztalatok nem állnak rendelkezésre, Franciaországban viszont már több éve használnak egyes cementgyárakban különböző típusú forgókemencékben földgázt.

Az előadásában Leblanc úr részletesen ismertette a speciális földgázégőket, melyek közül az ún. „kettős impulzusú” égő, valamint ennek egyik legújabb változata, a perdiutes kettős impulzusú égő, a szilikátiparban igen széles körben alkalmazható.

Részletesen szövelt a kerámiai alagútkemencéknél használatos égőkről, ill. az ezekkel az égőkkel szemben támasztott követelményekről. Mint elmondotta, a helyes kialakítású égők alkalmazásával jelentősen csökkentették az alagútkemencékben a rakat alja, ill. teteje közötti hőfokkülönbséget. Ennek alapján alakították ki az igen gyors égetési eljárást, amely lehetővé tette a szalagszerű gyártó és égető sor kialakítását. A helyesen megválasztott földgáztüzelési rendszer és az ennek megfelelően kialakított kemence lehetővé teszi, hogy a

A régi református templomok fakazettáinak motívumsorait ugyanúgy felhasználták, mint az ormánsági hímzéseket. A Zsolnay gyár két irányban fejlődött a múlt század végén. Az ipari porcelánon kívül, sajnos, egyre csökkenő mennyiségben, de még mindig számottevően, díszkerámiával is foglalkoztak. Ennek köszönhető, hogy a századforduló megrázkódtatásait könnyen átvészelték. A termelés évi volumene egyre inkább átlendült az ipari porcelán irányába, melynek előzményeit már a 80-as, 90-es években is megtalálhatjuk. Zsolnay Vilmos nagysága tehát elsősorban abban van, hogy sikerült megtalálnia az európai válság kellős közepén azokat a lehetőségeket, melyek gyára prosperitását biztosították, sőt a következő évtizedek kerámiai munkásainak, művészeinek is utat mutattak. A díszkerámia elindulása és kibontakozása Magyarországon tehát elválaszthatatlan Zsolnay Vilmos nevével.

kerámiai égetőkemencét a hét végére leállítsák. Egy ilyen korszerű égetőkemence, mint mondotta, néhány óra alatt felfűthető minden károsodás nélkül.

A francia üvepiparnak földgázzal elért kiváló eredményeiről Leblanc úr már az 1968 szeptemberében megtartott Szilikátipari Energiagazdálkodási Konferencián is beszámolt. Most igen értékes számítási eljárást mutatott be, amelynek segítségével a földgáz tulajdonságainak legjobban megfelelő hőátadási viszonyok kiszámíthatók. A számítás, valamint az üzemi eredmények alapján megállapítható, hogy a földgáz teljesen egyenértékű a fűtőolajjal, sőt egyes esetekben jobb fajlagos mutatók érhetők el földgázzal, mint olajtüzeléssel.

Rámutatott azonban arra, hogy a kemence-konstrukciót a földgáz tulajdonságainak messzemenő figyelembevételével kell kialakítani (alacsonyabb boltozat, megfelelő aerodinamikai viszonyok stb.). A szerkezeti változtatások, amelyeket a földgáztüzelés tesz lehetővé, számos egyéb előnnyel járnak. Megtudtuk például, hogy helyes fűtéssel egy új kemencét 3–4 nap alatt temperálnak aminek gazdasági kihatása ismeretes.

Az előadásában szereplő adatokat, ill. megállapításokat Leblanc úr számos üzemi adattal támasztotta alá. A kialakult igen hasznos konzultáció az előadás utáni napokban folytatódott, az egyes iparágak szakértőivel való találkozások során. Mivel ezeken csak egy iparág problémái képezték a megbeszélés tárgyát, igen részletes véleményeserére, konkrét üzemi problémák megtárgyalására került sor. Leblanc úr széleskörű nagy szakmai ismerete, valamint a téma fontossága minden esetben igen élénk, hasznos konzultációt eredményezett. Elutazásakor köszönetét fejezte ki az Egyesületnek a szívélyes fogadtatásért és elismeréssel szövelt a magyar szakemberek lelkiismeretes, odaadó munkájáról. Reméljük, hogy ez az igen hasznos kapcsolat, a közvetlen konzultáció, ill. véleményesere, valamint az elért eredmények kölesönös ismertetése a jövőben tovább fog folytatódni.

(Bocsi Imre)

Kőbányaüzemek sűrítettlevegős energiaellátásának vizsgálata*

KRÁLIK ISTVÁN

Déldunántúli Kőbánya V., Komló

A kőbánya üzemek technológiájának kiinduló munkafázisát képező közetjővesztés nélkülözhetetlen energiaforrása világszerte a sűrített levegő. A termelés folyamatossága szempontjából nagyon lényeges a sűrítettlevegős energiaellátás üzembiztonsága, ezenkívül egyre nagyobb szerepet kap a fajlagos energiaráfordítások csökkentése, annál is inkább, mert a sűrített levegő előállítás a kőbánya üzemek energiaigényének jelentős részét köti le.

A Déldunántúli Kőbánya Vállalat üzeimeiben végzett vizsgálatok azt igazolták, hogy a sűrítettlevegős hálózatok rendszeres vizsgálatával, a vizsgálatok eredményei alapján történő intézkedésekkel jelentős mértékben növelni lehet az energiaellátás üzembiztonságát, csökkenteni lehet a ráfordításokat.

Az alábbiakban a sűrítettlevegős hálózat legfontosabb jellemzőinek leegyszerűsített módszerekkel történő mérését és a mérések kiértékelését ismertetjük.

Hálózat tömítellenségi veszteségének mérése

A szénbányászat több 10 km-es hosszúságú sűrített levegős hálózatainak tömítellenségi veszteségeit rendszeresen mérik, különböző, egyre pontosabb eredményt adó veszteségmérési módszerekkel. A kőbányászat kisebb kiterjedésű hálózatainak összehasonlító vizsgálataira a gyakorlat igényeit kielégítő pontosságú mérés végezhető el a hálózat felnyomási és lefúvatási idejének mérésével és ennek alapján a veszteség számításával.

A mérési elv izotermikus kompressziót tételez fel. Közismert, hogy különösen téli időszakban a levegő jelentős mértékű lehűlésével kell számolni, mely a mérés pontatlanságát okozza. A módszer azonban közelítő pontosságú mérésre és összeha-

sonlításra feltétlenül alkalmas. Előnye, hogy különleges készüléket, vagy átalakítást nem igényel. A mérést teljesen üres hálózattal kell kezdeni és a hálózaton levő minden fogyasztónál a főelzáró szerelvényt el kell zárni. A kompresszor megindítása után mérni kell a nyomásegységek közötti felnyomtatási időt. A felnyomtatás során a kompresszor által szolgáltatott levegő egy része a hálózatban marad, más része a veszteségeken keresztül a környezetbe távozik. A hálózatban maradó és nyomásnövekedést okozó levegőmennyiség:

$$V_1 = V_{kompr} \cdot t_{fel} - V_{veszt} \cdot t_{fel}$$

ahol V_{kompr} = a kompresszor által időegység alatt szolgáltatott levegőmennyiség,

V_{veszt} = a tömítellenségeken időegység alatt távozó levegőmennyiség,

t_{fel} = adott nyomásperiódusra eső felnyomtatási idő.

A hálózat névleges nyomására történő feltöltése után a kompresszort ki kell kapcsolni, illetve le kell választani a hálózatról. Ezután jelentkezik a tömítellenségi veszteség okozta nyomáscsökkenés. A nyomáscsökkenés alatt is mérni kell a felnyomtatási nyomásperiódusokkal azonos tartományba eső lefúvatási időket.

A nyomáscsökkenéskor veszteségként távozó levegőmennyiség:

$$V_2 = V_{veszt} \cdot t_{le}$$

Azonos nyomásperiódusban a felnyomáskor és lefúvatáskor távozó levegőmennyiség azonos, tehát

$$V_1 = V_2;$$

vagyis

$$V_{kompr} \cdot t_{fel} - V_{veszt} \cdot t_{fel} = V_{veszt} \cdot t_{le}$$

Megoldva az egyenletet:

$$V_{veszt} = V_{kompr} \frac{t_{fel}}{t_{fel} + t_{le}}$$

* „Petrik Lajos” pályázaton díjat nyert munka.

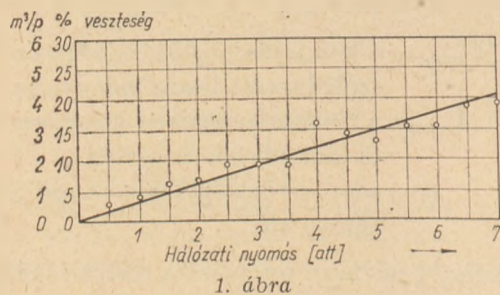
Ezen összefüggés a kompresszorteljesítmény pontos ismeretében az időegységre eső sűrítetlevegő veszteség mennyiségét adja. A kompresszorok levegőszállítása a karbantartási állapot, valamint az üzemnyomás függvényében bizonyos határok között változik. Adott esetben elegendő lehet a veszteségek százalékos értékének meghatározása, melyet az alábbi módon számíthatunk:

$$V = 100 \frac{t_{fa}}{t_{fel} + t_{le}} (\%)$$

Fenti veszteségmérés elvégzése mintegy 20–25 percet vesz igénybe. A kompresszorházban rendszeresített manométeren kívül segédeszközül mindössze egy stopperóra szükséges.

A veszteség nagyságának megállapítása csak az üzemi nyomáson szükséges, ilyen szempontból elegendő az üzemi nyomástartományokban történő mérés. Tapasztalatunk szerint az igen alacsony és üzeminél magasabb nyomástartományokban az elvileg lineáris veszteségtől esetenként jelentős eltérések adódnak, célszerű a mérést a teljes nyomástartományban elvégezni és legalább egyszer megismételni.

A mérés kiértékelésének áttekinthetősége érdekében a mért és számított adatokat táblázatba kell foglalni és célszerű a kapott veszteségértékek diagramban történő ábrázolása is (1. ábra).



1. ábra

A téves eredmények elkerülése szempontjából rendkívül fontos, hogy a fogyasztóknál levő szerelvények zárva legyenek. Lényeges azonban az is, hogy az üzem közben nyomás alatt álló minden csővezeték szerelvény a feltöltés idején is „üzemben” maradjon. A hálózat bizonyos ágainak leválasztásával a nagyobb tömítetlenséget okozó ágak külön kiszűrhetők. Méréseink például azt mutatták, hogy a viszonylag nagy kiterjedésű gerincezetékek szemben a veszteségek jelentős része a fogyasztókat bekötő gumitömlős vezetéki szakaszra esik. Feltétlenül gazdaságos tehát a gumitömlők fokozott elhasználódás után történő felújítása, cseréje és csatlakozási helyeken egyszerűen kezelhető, jól záró szerelvények alkalmazása.

A hálózati gerincezetékek különösen a kompresszor közelében jelentős hőmérséklet-változás

okozta dilatációs mozgást szenvednek. Ezek karbantartására is fokozott gondot kell fordítani.

A sűrítetlevegős hálózatok tömítetlenségi veszteségei kimutatható mértékben rontják az üzemek önköltségét. Sok esetben azonban ennél is fontosabb körülmény a kőzetfúró- és jövesztőgépek nem kellő nyomású sűrített levegővel történő ellátása következtében adódó termelékenységsökkenés.

Irodalmi adatok [1] szerint a névleges 6 kp/cm² nyomással szemben 4,5 kp/cm² nyomás alkalmazása esetén a fejtőkalapácsok teljesítménye a névleges nyomáson mért teljesítményhez képest 40 százalékra csökken. A nagyteljesítményű kőzetfúrógépek pneumatikus forgató és előtoló egységeinél a teljesítménycsökkenés általában csak lineáris jellegű, merülő ütőfejüknel azonban feltehetően a fejtőkalapácsokéhoz hasonló teljesítménycsökkenés jelentkezik.

Méréseink azt mutatták, hogy nem megfelelően karbantartott hálózatoknál 4 kp/cm² fölötti nyomástartományban a veszteségek exponenciálisan nőnek. A névleges nyomás tartásához aránytalanul nagy energiabefektetés szükséges.

Feltétlenül hasznos tehát a tömítetlenségi veszteségek rendszeres mérése, a mért adatok kiértékelése után a szükséges karbantartások elvégzése és ezzel a hálózati veszteségek minimálisra csökkentése.

Megjegyzendő, hogy a tömítetlenségi veszteség a sűrítetlevegős hálózatnak csak egyik — a gyakorlatban legnagyobb energiaveszteséget okozó — tényezője. Az energiaellátás hatásfokát befolyásoló egyéb veszteségeket a későbbiek során fogjuk vizsgálni.

Sűrítetlevegős kompresszorok és fogyasztók üzemi állapotának ellenőrzése

A sűrítetlevegős berendezések rendkívül megbízhatóak a legnehezebb üzemi körülmények között is. Kétségtelen azonban, hogy hatásfokuk az üzemeltetés során romlik. A súrlódó elemek kopása egyrészt nagyobb levegőfogyasztást, másrészt csökkenő teljesítményt okoz. Az üzemben levő gépek rendszerint csak nagyobb mérvű teljesítménycsökkenés után kerülnek javításra. Nagyobb szénbányavállalatok központi javítóműhelyeiben az a törekvés, hogy a felújított fejtő- és fúróberendezések munkateljesítményét mérjék, hogy ezzel is meggyőződjenek a felújítás eredményességéről. Ilyen mérőberendezések feltétlenül előnyösen használhatók a felújítóhelyekben, beruházási költségük azonban csak nagyobb volumenű javításnál

térül meg. Ezenkívül továbbra is megoldatlan a berendezések munkahelyen történő ellenőrzése.

Megkönnyíti az üzemállapot ellenőrzését, hogy a levegőfogyasztás növekedése a teljesítménycsökkenéssel összefüggésben van, így a levegőfogyasztás mérésével az üzemállapot közelítő pontossággal jellemezhető. Ugyanez vonatkozik a hálózat energiaellátását biztosító kompresszorokra is, természetesen itt az üzemállapot romlása a szolgáltatott levegőmennyiség csökkenésével jár együtt.

Kőbánya üzemek sűrítettlevegős hálózatának tervezésénél, vagy továbbfejlesztésénél sem közömbös a névleges értékkel szemben a várható tényleges levegőmennyiségek pontos ismerete a kompresszorok és fogyasztók vonatkozásában is.

A kompresszorok levegőszállításának és a pneumatikus gépek fogyasztásának mérése feltehetően azért nem terjedt el a gyakorlatban, mert a szabvány szerinti mérőkészülék tervezése és mérések kiértékelése hosszadalmas, aprólékos munkát igényel.

A szabvány előírásainak figyelembevételével kidolgoztunk egy olyan leegyszerűsített mennyiségmérési módszert, amely a gyakorlat pontossági követelményeinek feltétlenül megfelel. Elkészítettünk ezen kívül egy hordozható mérőkészüléket, mely a kőbányaszatban kompresszorok és fogyasztók légmennyiségének mérésére is alkalmas.

Szabvány szerinti légmennyiségmérési módszer leegyszerűsítése

A mérőperemmel történő mennyiségmérés tervezésére és a mérés kiértékelésére vonatkozó előírásokat az MSZ 1709 szabvány tartalmazza.

A szabvány szerint szűkítőnyílással történő mérés esetén a csőben áramló légmennyiség az alábbi összefüggés alapján számítható:

$$Q = 0,01252 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot m \cdot D_i^2 \sqrt{\frac{1}{\gamma_1} \sqrt{p_1 - p_2}} \quad (\text{m}^3/\text{óra})$$

A képletben szereplő mennyiségek:

α = átfolyási szám,

ε = expansziós szám,

$$m = \left(\frac{d}{D} \right)^2; \text{ szűkítési viszony,}$$

ahol d = a szűkítőnyílás átmérője (mm),

D = a cső belső átmérője (mm),

D_i = a csővezeték belső átmérője üzemi hőmérsékleten (mm),

γ_1 = az áramló közeg fajsúlya a zavartalan áramlás helyén, (kg/m^3)

$p_1 - p_2$ = nyomásesés a szűkítőnyílásban (kp/m^2); gyakorlatilag egyenlő a mérhető vízoszlop mm különbséggel.

Az összefüggés alapján számított légmennyiség a csőben áramló közeg nyomásán és hőmérsékletén értendő. A kompresszorok és sűrített levegős berendezések teljesítményét, illetve légfogyasztását mindig a beszívási állapotú levegőre adják meg. A $\text{m}^3/\text{óra}$ -ban kifejezett mennyiséggel szemben gyakoribb a m^3/perc dimenzió használata. Ezek figyelembevételével a képlet a következőképpen módosul:

$$Q = \frac{0,01252}{60} \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot m \cdot D_i^2 \sqrt{\frac{1}{\gamma_1}} \cdot \sqrt{p_1 - p_2} \frac{p_1 T_n}{p_n T_1} \quad (\text{m}^3/\text{perc})$$

ahol p_1 = az áramló közeg nyomása,

p_n = a normál állapotnak megfelelő nyomás,

T_1 és T_n = az áramló közeg, illetve a normál állapotban levő közeg hőmérséklete abszolút fokokban.

Fenti adatok közül a mérés helyén az áramló közeg nyomását (p_1); hőmérsékletét (T_1) és a szűkítőnyílásra eső nyomásesést ($p_1 - p_2$) tudjuk a műszerekről leolvasni. A normál állapot jellemzői ismertek. Ezen túlmenően azonban minden adat számítandó, diagramból kiolvasható a mért adatok, illetve a mérőkészülék jellemző méretei alapján.

Úgy véljük, a fentiek alapján igazoltnak tekinthető a szűkítőnyílással történő mennyiségmérés nehézkes voltára vonatkozó megállapítás. A számítás leegyszerűsítésre vonatkozó törekvéseink az alábbi eredményeket adták:

a) A mérés kiértékelését egyszerűsíti, ha az átfolyási szám (α) a mérés során változatlan marad. Ennek nagyságát az áramlás Reynolds-száma és a szűkítési viszony határozza meg. A Reynolds-szám az áramló levegő adatai alapján a szabványban szereplő nomogramból egyszerűen meghatározható. Szintén diagramból olvasható le az átfolyási szám a Reynolds-szám függvényében.

A mérőperem szűkítési viszonyát az egyéb méretezési szempontokon túlmenően úgy kell megválasztani, hogy az átfolyási szám az állandósági háttárgörbe fölé kerüljön. Ebben az esetben az átfolyási szám a mérés során nem változik.

b) A szűkítési viszony (m), az expansziós szám (ε) és az üzemi hőmérsékleten vett belső átmérő (D_i) adott beépítési helyen szintén nem változik számottevő mértékben. (A mérést megelőzően gondoskodni kell arról, hogy a készülék felvegye az üzemi hőmérsékletet.)

Fentiek szerint méretezett szűkítőnyílás esetén az átfolyási egyenlet alábbi tényezői adott üzemi körülmények között állandók maradnak:

$$C = \frac{0,01252}{60} \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot m \cdot D_i^2 = \text{constans}$$

lési viszonyainak ismerete adna támpontot. A lehülési viszonyok azonban a külső hőmérséklet, valamint a kompresszor által szolgáltatott levegő hőmérsékletének függvényében jelentős ingadozást mutatnak. Az elhelyezést befolyásolják még a területi adottságok is.

Téli időszakban a hálózat biztonsága, nyáron pedig a kondenzvíz okozta keresztmetszet-csökkenés elkerülése érdekében feltétlenül szükséges a terepviszonyok és a tapasztalati adatok alapján lehetőség szerint minél több kondenzvízgyűjtő edény elhelyezése a hálózat megfelelő pontjain.

Sűrítettlevegős energiaellátás hatásfoka

Az energiaellátás hatásfoka a sűrítettlevegőt termelő gépek, a hálózat és a fogyasztók hatásfok-elemeiből adódik:

$$\eta_{\text{össz}} = \eta_{\text{kompr}} \cdot \eta_{\text{vez}} \cdot \eta_{\text{fogy}}$$

Az egyes hatásfokelemek a helyi körülmények között nagy szórást mutatnak, így csak arra van lehetőségünk, hogy az irodalmi és tapasztalati adatok figyelembevételével egy átlagosnak tekinthető hatásfokértéket határozzunk meg. Természetesen a vizsgálati módszer az átlagostól eltérő esetekre is alkalmazható.

1. Kompresszorok hatásfoka

A kőbányászat hazai gyakorlatában jelenleg többségében kétfokozatú dugattyús kompresszorokat alkalmazunk. A meghajtás stabil kompresszoroknál általában elektromotorral, mobil üzeműeknél Diesel- vagy elektromotorral történik.

A kompresszorok hatásfoka az izotermikus, volumetrikus és mechanikus hatásfok szorzatából adódik. A meghajtás hatásfokát leszámítva (a kompresszor tengelyteljesítményéből kiindulva) a kompresszor hatásfok:

$$\eta_{\text{kompr}} = \eta_{\text{is}} \cdot \eta_{\text{vol}} \cdot \eta_{\text{mech}}$$

A volumetrikus hatásfok az előzőekben ismertetett légmennyiségmérési módszerrel közelíthető meg. A kompresszorba beáramló és abból kiáramló levegő hőmérsékletének különbsége és az izotermikus hatásfok között bizonyos összefüggés van ugyan, de a pontos meghatározás eléggé körülményes. Hasonlóképpen csak megfelelő eszközökkel mérhető a mechanikai hatásfok. Mindezek figyelembevételével a számításnál csak irodalmi adatokra támaszkodhatunk. [1].

A vízhűtésű stabil- és a léghűtésű mobil kompresszorok átlagos hatásfoka tényezői a következők:

$$\eta_{\text{is}} = 0,70 - 0,80;$$

$$\eta_{\text{vol}} = 0,80 - 0,90;$$

$$\eta_{\text{mech}} = 0,85 - 0,95.$$

Az átlagos értékeket a hatásfok összefüggésbe behelyettesítve:

$$\eta_{\text{kompr}} = 0,75 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 0,57.$$

Tehát a kompresszorok összh hatásfokának névleges értéke 57%. A gyakorlatban ennél alacsonyabb hatásfokértékek is vannak, amennyiben a gép hűtése és karbantartási állapota nem megfelelő.

Megjegyzendő, hogy a külföldön egyre inkább elterjedt rotációs és csavar kompresszorok hatásfoka azonos körülmények között nem jobb a dugattyús kompresszorokénál. Előnyük viszont nagyfokú üzembiztonságuk, kis helyigényük, karbantartási igényük stb. Mindezen előnyök lehetőséget adnak viszonylag nagy teljesítményű kompresszorok mobil kivitelben történő megépítésére.

2. Az energiavezetés hatásfoka

A sűrítettlevegős hálózat méretezésekor az említett kutatás során egyértelműen tisztázódott, hogy a hálózati veszteségek az alábbi tényezőből adódnak:

a) Tömítetlenségi veszteség, amely a fogyasztóhoz eljutó és a kompresszornál előállított sűrített levegő tömegének hányadosát jelenti. Ennek nagysága a hálózat terjedelmétől és tömítettségi állapotától függ. Tapasztalataink szerint kőbányászati vonatkozásban átlagosnak tekinthető hányados $\eta_1 = 0,7$.

b) A hálózatok méretezésénél az áramlás okozta nyomásesések optimális szinten tartása a cél. A nyomásesésből adódó hatásfoktényező az alábbi összefüggés szerint számítható

$$\eta_2 = \frac{\ln \frac{p_B}{p_0}}{\ln \frac{p_A}{p_0}};$$

ahol p_A = a kompresszor nyomóoldalán levő nyomás,

p_B = a fogyasztónál mérhető nyomás,

p_0 = az atmoszférikus nyomás.

(Fenti értékek abszolút nyomásdimenzióban helyettesítendők be.)

7 ata névleges nyomású kompresszor 1 ata környezeti nyomás és 1 kp/cm² átlagos nyomásvesztés figyelembevételével:

$$\eta_2 = 0,965.$$

c) A kompresszorból kiáramló sűrített levegő lehűléséből adódó veszteségről nem történt említés. A levegő hőmennyiségének csökkenéséből adódó veszteség az abszolút hőmérsékletek viszonyával fejezhető ki:

$$\eta_3 = \frac{T_B}{T_A};$$

ahol a T_A , illetve T_B a kompresszornál és a fogyasztónál mérhető hőmérsékletet jelenti Kelvin fokban. A csővezeték mentén történő hőmérsékletcsökkenés kérdésével szovjet kutatók foglalkoztak [4]. Kétségtelen tény, hogy a csökkenés mértékét sok paraméter befolyásolja, azonban az idézett szakirodalom hőmérsékletcsökkenési diagramjának értékei tapasztalataink szerint átlagosnak tekinthetők. 110 °C-os induló hőmérséklet esetén 800 m hosszú hálózat után a diagram szerint 45 °C várható. Ennek figyelembevételével abszolút fokokban számolva $\eta_3 = 0,83$ -ra adódik. Fenti adatok behelyettesítésével az energiavezetés összhatásfoka:

$$\eta_{vez} = 0,7 \cdot 0,83 \cdot 0,965 = 0,56.$$

A kompresszor által szolgáltatott energiának tehát átlagosan 56%-a jut el a fogyasztóhoz.

3. Sűrítettlevégős fogyasztók hatásfoka

A pneumatikus gépek és készülékek rendkívül eltérő jellege szinte lehetetlenné teszi a fogyasztók átlagos hatásfokának megállapítását. A fogyasztók hatásfokalemei közel állnak a kompresszorokéhoz. Az ütve-forgatva működő fúrógépek bizonyos mértékű eltérést mutatnak az energiaátadási viszonyokat rontó felületi hatásfok és az átlagos értékeit tekintve rosszabb karbantartási állapot következtében. A kompresszorok 57%-os hatásfokával szemben a fogyasztóknál 55%-ot tételezhetünk fel.

Fenti értékeket az eredetileg megállapított összhatásfok képletbe behelyettesítve

$$\eta_{össz} = 0,57 \cdot 0,56 \cdot 0,55 = 0,176.$$

A sűrítettlevégős energiaátvitel összhatásfoka tehát átlagos esetben 18% alatt van. Nagyobb kiterjedésű, kevésbé jól méretezett és karbantartott hálózatok esetén a hatásfok ennél is alacsonyabb.

Ismerve ezt a problémát, a géptervezők és kutatók komoly erőfeszítéseket tesznek a sűrített levegőnek más gazdaságosabb energiahordozóval történő helyettesítésére.

A tapasztalatok összegezése

1. Az ütve-forgatva működő nagyteljesítményű oszlopos fúróberendezések merülő ütőfejének energiaellátásában nem várható a sűrített levegő hát-

térbe szorulása. Megbízhatóságán kívül a nagyobb mélységre történő energiatovábbítás egyszerűsége, összenyomhatósága olyan előnyöket jelent, amely kárpótolja az előállítás magasabb költségeit.

A nagy mélységű Rotary fúrásoknál a hagyományos forgatva működő fúrással szemben egyre inkább előtérbe kerül a pneumatikus működésű ütőfejű fúrás, ahol a sűrített levegő kitűnő öblítőközegként is szerepel. Törekedni kell azonban arra, hogy az ismert vagy beszerezhető merülő ütőfejtípusok közül a kőzetviszonyoknak legalkalmasabban megfelelő és legoptimálisabb energiahasznosítással üzemelő típust alkalmazzuk meglévő sorozatfúró gépeinkhez.

2. A változó kőzetviszonyokhoz történő rugalmas alkalmazkodás a kőzetfúró gépekkel szemben támasztott alapvető követelménynek tekinthető. Közismert az is, hogy a géptervezők és felhasználók is idegenkednek a vegyes energiaellátási formától, érthető okokból. Alkalmunk volt azonban olyan oszlopos sorozatfúrógépet üzemben kívül tanulmányozni, melynél mindössze a merülő ütőfej kapott sűrített levegős energiaellátást. Minden egyéb működtetés, alvázmozgatás, forgatás, előtolás stb. elektrohidraulikus rendszerrel történt. A fúrógép végezte az ilyen módon kisebb teljesítményű mobil kompresszor vontatását is. Ha figyelembe vesszük, hogy hazai viszonyok között villamos energia biztosítása általában a kőbánya üzemek távolabbi pontjain sem okoz nagy gondot és, hogy a mobil kompresszorok működtetésénél is előnyösebb az elektromotoros, mint a Diesel-motoros hajtás, megállapítható, hogy a kétféle energia jelenléte nem okozhat különösebb gondot. Az elektrohidraulikus forgatás és előtolás rugalmasságáról természetesen csak üzem közben lehet meggyőződni.

Az általunk végzett kísérletek feltétlenül igazolták azt, hogy a hazai sorozatfúró gépeken alkalmazott elektromotoros hajtásokkal szemben az elektrohidraulikus rendszerek jobban szabályozhatók, rugalmasabbak.

3. Az ütve-forgatva működő kézi fúrógépek vonatkozásában a pneumatikus kéziszerszámok ma már nem tekinthetők egyeduralmukodóknak. Egyre inkább elterjednek a nagyobb bonyolultsági fokú, de sűrített levegős hálózathoz nem kötött robbanómotoros gépek. Ezek bevezetésének feltétele természetesen a kezelő és karbantartó személyzet szakmai felkészültségének magasabb szintje.

Jelen körülmények között a lerobbantott kőzetek utánaaprításánál legelőnyösebbnek látszik pneumatikus kéziszerszámok alkalmazása, a fellépő

Hálózatfeltöltés			Nyomáscsökkenés			A mérés kiértékelése	
Leolvasott		Feltöltési idő t_{fel} [sec]	Leolvasott		Nyomáscsök. idő t_{le} [sec]	Hálózati veszteség	
P [att]	t [sec]		P [att]	t [sec]		$\frac{t_{fel}}{t_{fel} + t_{le}} \cdot 100$ [%]	$\frac{Q_K \cdot t_{fel}}{t_{fel} + t_{le}}$ [m ³ /perc]
0,0	0	4	0,0	1762	155	2,5	0,50
0,5	4	6	0,5	1607	140	4,1	0,82
1,0	10	10	1,0	1467	150	6,2	1,24
1,5	20	9	1,5	1317	135	6,3	1,26
2,0	29	12	2,0	1182	130	9,2	1,84
2,5	41	15	2,5	1052	140	9,7	1,94
3,0	56	17	3,0	912	130	8,8	1,76
3,5	73	20	3,5	782	100	16,7	3,34
4,0	93	20	4,0	682	120	14,3	2,86
4,5	113	15	4,5	562	100	13,0	2,60
5,0	128	25	5,0	462	135	15,6	3,12
5,5	153	22	5,5	327	102	17,7	3,54
6,0	175	25	6,0	225	113	18,1	3,62
6,5	190	27	6,5	112	112	19,4	3,88
7,0	217		7,0	0			

A mérés helye: komlói üzem
Működő kompresszor: 160 V — 20/8

igénynek megfelelően kiválasztott mobil kompresszorral.

4. A korábbiakban több ízben felhívtuk a figyelmet meglévő sűrítetlevegős energiaellátási rendszereink állandó ellenőrzésére, az energiaátviteli hatások lehető legmagasabb szinten tartására. Ezúttal a kérdés másik vonatkozásával szeretnénk foglalkozni. A szénbányászat viszonyai között, különösen a sújtólégveszélyes bányáknál a sűrített levegős energiaellátás egyetlen lehetséges módja külszíni kompresszortelepek létesítése volt. A hazai ipar ennek megfelelően elsősorban stabil, vízhűtésű kompresszorokat gyártott. Kiseb teljesítményű Diesel üzemű, mobil kompresszorok is gyártásra

kerültek, ezek teljesítménye azonban nem igazodott a kőbányászat igényeihez. Ilyen körülmények között létrejöttek a stabil kompresszorteleppel rendelkező, a művelési front előrehaladásával egyre nagyobb kiterjedésű hálózatok. Külön hátrányt jelentett, hogy a szükséges hűtővíz természetes formában nem minden esetben állt rendelkezésre, így a hiányos hűtéssel üzemelő kompresszorok hatásfoka és üzemállapota esetenként nem felelt meg a követelményeknek.

Jelenleg az iparág abban a kedvező helyzetben van, hogy szocialista relációból beszerezhet Diesel- vagy elektromos meghajtású mobil kompresszorokat is. Úgy véljük korábbi elemzéseink igazolják azt a megállapítást, hogy ilyen kompresszorok beszerzése és az elavult hálózatok felszámolása termelékenység, üzembiztonság és önköltségcsökkentés tekintetében is előnyös költségfordításnak tekinthető.

IRODALOM

- [1] Boldizsár T.: Bányászati kézikönyv II.
- [2] Bányászati Lapok c. folyóirat, 1967. évi 11. és 12. szám.
- [3] Bányászati Kutató Intézet és Nehézipari Műszaki Egyetem Kutatási zárójelentés, 1965.
- [4] Karabin: Légkompresszorok.

Králik István: Kőbányauzemek sűrítetlevegős energiaellátásának vizsgálata.

A cikk a kőbányászatban alkalmazott sűrített levegős kompresszorok, csővezetéki hálózatok és pneumatikus gépek üzem közbeni ellenőrzésének egyszerű, a gyakorlat követelményeit kielégítő módszereit elemzi. Részletesebben foglalkozik a hordozható mérőkészülék alkalmazásának előnyeivel, a mérés kiértékelésének leegyszerűsített módszerével.

Felhívja a figyelmet a sűrített levegős hálózatok méretezésének legújabb eredményeire és a gyakorlati szakemberek számára tervezési segédletként szolgáló táblázatot közöl.

A sűrített levegős hálózatok hatásfokának vizsgálati módszerének ismertetése kapcsán átlagosnak tekinthető adatokkal veszteségszámítást végez.

Крaлик, И.: Испытание потребности предприятий каменно-нерудной промышленности в сжатом воздухе.

Статья дает анализ простого, удовлетворяющего практические требования метода заводского контроля компрессоров, сети трубопроводов и пневматических машин каменнонерудной промышленности, работающих на сжатом воздухе. Подробно занимается преимуществами применения переносных измерительных приборов, а также упрощенным методом оценки результатов измерений.

Статья обращает внимание читателей на новейшие результаты определения размеров сети сжатого воздуха, а также приводит таблицы, важные для специалистов-практиков при проектировании. В статье приводится расчет потерь, проведенный на основании средних данных, полученных при испытании коэффициента полезного действия сетей сжатого воздуха.

(Folytatás a 238. oldalon)

A nemzetközi piacon ismert legfontosabb öntött tűzálló termékek összetételének kritikai ismertetése*

HARRACH WALTER
MOTIM, Magyaróvár

Jelen összefoglaló célja, hogy táblázatos összeállítás adatai segítségével újból felelevenítse azokat a legértékesebb tulajdonságokat, melyekre az egyes ismert kőtípusok fő komponensei alapján a sokéves használat után elméleti és gyakorlati végkövetkeztetések születtek. A táblázat a piacon kapható legismertebb gyártmányok adatait tartalmazza. Néhány sorban említés történik az általában nem, vagy ritkán közölt ún. másodrendű alkotók szerepéről.

Befejezésül adódik a kérdés az olvasztva öntött tűzálló termékek jövőjéről.

Az ismert 6 főtípus
kvarc alapú
mullit alapú
alfakorund alapú
béta- és alfa-betakorund alapú
baddeleyit alapú
spinell alapú

gyártmányokból a *baddeleyit*, illetve helyesebben *korund-baddeleyit* típus a legjelentősebb.

Egyértelműen megállapított tény, hogy

— 30% alatt a ZrO_2 -nek alig van jelentősége a kő jó tulajdonságaira

— növekvő ZrO_2 tartalom javítja a korrózióállóságot, de növeli a repedékenységet és belső feszültséget is

— a SiO_2/Na_2O arány a felhasználhatóságot lényegesen nem befolyásolja

— az Al_2O_3 tartalom növelése a ZrO_2 mellett növeli a tűzállóságot és korrózióállóságot, de rontja a mechanikai szilárdságot.

Alig van szerepe a felhasználók által igen szigorúan megkövetelt Fe_2O_3 tartalomnak. A kő 0,2%

Fe_2O_3 tartalma esetén az üveg összetételének kb. 0,0001%-a a beoldódó max. Fe_2O_3 mennyiség. A TiO_2 a mechanikai szilárdságot befolyásolja.

A következő típus a fontosság sorrendjében az *alfakorund* alapú kő. Jó tulajdonságait a termék tisztasága, azaz a főalkotó tartalmának nagysága határozza meg a felhasználás során. Sajnos, a teljesen tiszta *alfakorund* kő csak elméletben létezik, ennek ugyanis olyan kicsi a szilárdsága, hogy alig szállítható és tárolható.

Kismértékű Na_2O , SiO_2 szennyezés alig ront a termék felhasználási tulajdonságain, de a repedékenységet és porozitást jelentősen csökkenti. A kőtípus felépítményben és munkakádban jól használható. Fenéklapként sok esetben előnyösebb a drágább korund-baddeleyit típusnál. Főképpen nagy tisztasága miatt boroszilikát üvegeknél jön számításba. Az ötvenes évek elején ezt a típust az USA-ban erős kritika érte, ma már a Monofrax Carborundum cég az *alfakorund* köveket is felvette gyártási programjába, és számos előnyét ismerteti a felhasználókkal. Nem készíthetők belőle olyan vékony lapok, mint a cirkonoxid alapú termékből.

A *betakorund*-, valamint *alfa-betakorund* alapú kövek elsősorban kisebb hőtágulásuk és csökkent porozitásuk miatt előnyösek.

Felépítményben használják őket. Rendkívül fontos a Na_2O tartalom egyenletessége, mert ennek már kismértékű változása jelentősen befolyásolja az ásványtani összetételt, és ennek megfelelően a legfontosabb tulajdonságokat.

Az alkalmazott nyersanyagok tisztasága és a gyártási folyamat szigorú ellenőrzése miatt a fő alkotórészek mellett a jó termék csak nyomokban tartalmaz egyéb szennyezőket.

A *spinell* alapú köveknek krómoxid és magné-

* A Mosonmagyaróvári és Szigetközi Napokon elhangzott előadás

ziumoxid tartalmuk igen jó tűzállóságot és korrózióellenállást kölcsönöz.

Sajnos, egyrészt a Cr_2O_3 színező tulajdonsága, másrészt a Fe_2O_3 valóban viszonylag magas értéke miatt üvegipari felhasználásuk csak néhány kevésbé kényes színesüveg gyártására épült kemencében való felhasználására szorítkozik. Ezekben a kemencékben azonban nagyon jól ellenáll az üveg oldó hatásának.

A *kvarc alapú* kötípust rendkívül magas ára miatt csak néhány speciális üvegfajta olvasztásánál használják kádépítő anyagként. A legtisztább olvasztva öntött kötípus, mert az SiO_2 -n kívül szennyezőt még nyomokban is alig tartalmaz. Kis hőtágulása miatt nagy pontossággal gyártható, és a tervezésnél a hőtágulásra gyakorlatilag nem kell tekintettel lenni.

A felsorolásban utoljára maradt a *mullit alapú* típus. Ezt a terméket Európában kb. 15 éve már a múlt emlékei közé sorolták, és napjainkban csodálatos módon egyre több területen találkozhatunk vele. Ne bolygassuk, hogy az olvasztva öntött mullitköveket annakidején az erősen szennyezett nyersanyagok felhasználása, a gyártási eljárás kiforratlansága, vagy pusztán burkolt áremelés miatt kellett-e kivonni a piacról. Ez a típus ma nemcsak a kohászatban használatos, hanem az üvegiparban is reneszánszát éli.

Az amerikai katalógusokban együtt szerepel a 40% ZrO_2 tartalmú termékek ismertetésével.

A mullit alapú kövek fő hibája régen a nagy Fe_2O_3 tartalom volt, és az a tény, hogy az Al_2O_3 és SiO_2 csak kis részben volt valóban mullitfázis. A mai gyártási eljárások és vizsgálati módszerek biztosítják a kis Fe_2O_3 tartalmat, és a maximális mullitfázis jelenlétét, így ez a típus olcsósága miatt számos helyen alkalmazható.

Ugyancsak fontos a nem túlságosan magas TiO_2 tartalom, amely azonban a bauxitból és főképpen a tengerentúli bauxitból történő gyártás velejárója.

A fő alkotórészek ismerete nélkülözhetetlen a termékek értékeléséhez. Jelentős azonban azon alkotók szerepe is, amelyek vagy egyáltalán nem, vagy csak elvétve kerülnek megemlítésre a gyártmányok bemutatása és leírása során.

A kén-, szén- és foszfortartalom, mely a legkülönbözőbb vegyületekben és módosulatokban fordul elő (Al_2S_3 , Al_4CO_3 , CaC_2 , CO , CO_2 , SO_2) és számos kedvezőtlen jelenség okozója lehet.

Elsősorban a kövek hosszabb tárolása után fellépő szekunder repedések és hólyagos üveg írhatók ezek rovására.

Ma már a legtöbb gyártómű rendszeresen kutatja ezen alkotók keletkezését, viselkedését, és csökkentésének módjait.

A szakirodalom aránylag keveset foglalkozik ezzel a nagyon nehéz, de érdekes témakörrel.

A CaO -ról mint mineralizátorról a szovjet irodalomban jelent meg több adat, míg a B_2O_3 tartalom szerepét az üveges vagy folyékony fázis — az elnevezésről sok vita folyt — tulajdonságainak szabályozásában a németnyelvű szakirodalom jeleskedik.

A *korund alapú* csiszolószemcséknél már megtörténtek az első lépések annak érdekében, hogy ne a teljes szemcseösszetétellel legyen az értékelés alapja, hiszen az izzadmány összetétele sokkal nagyobb mértékben változik, és így alkalmasabb a termék minősítésére. Célszerű lenne, ha valamilyen kutatóintézetünk vállalkozna e téma részletes kivizsgálására az olvasztva öntött tűzállóanyagokra is, és gyakorlati alkalmazásra használható értékelési eljárást sikerülne kidolgozni.

Gyártók, felhasználók és kutatók egyaránt tudják, hogy a kémiai és az ebből adódó ásványtani összetétel csak egy részét jelenti az elektromosan olvasztott tűzállókövek jellemző tulajdonságainak. Hiszen az olvasztás, öntés, hűtés és utólagos kezelés módja a fizikai paramétereket nagyban befolyásolja, mégis az alap a termék anyagának összetétele, mert ha ez nem megfelelő, akkor a legcélszerűbb gyártási módszer is csak növelni tudja a már meglévő problémákat.

Az üvegipar tovább fejlődik. A tűzálló építőanyagokkal szemben támasztott követelmények még fokozódnak. Ismerünk $3000 \text{ kg/m}^2/\text{nap}$ teljesítményű kádakat, ahol 1600°C felett van a hőmérséklet, és a 40% ZrO_2 tartalmú lunkermentes kövek is csak 18 hónapos élettartamot biztosítanak.

A kérdés, lehet-e még fokozni, van-e még tartalék?

Ismeretesek szabadalmak, melyek a köveken Pt-, W-, vagy Mo-bevonat alkalmazását javasolják.

Másik irányzat a ZrO_2 tartalom további növelése. Kérdés, hogy eljutunk-e valaha a tiszta ZrO_2 tartalmú kőhöz.

Lehetnek azonban olyan megoldások, melyek ma még csak egyik vagy másik feltaláló agyában szunnyadnak, bizonytalan ötletként, és alkalmassak lesznek arra, hogy forradalmi változást vezetessenek be az olvasztva öntött tűzálló termékek gyártásában és felhasználásában.

A legismertebb olvadékból öntött tűzállótermékek kémiai összetétele
Chemische Zusammensetzung der bekanntesten schmelzflüssig gegossenen Erzeugnisse
Composition chimique des matériaux électrofondus les plus connus

Megnevezés Bezeichnung Désignation	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	Cr ₂ O ₃	CaO	Alk.	ZrO ₂	
1. Fondal	99,6	0,3		0,1	—	—	—	—	—	
Corhart SKD	19	75	3,5	1,0	—	—	0,5	1,5	—	
Corhart Standard	18/21	70/75	3/4,5	1/4	0,1/0,5	—	0,1	1,5	1	
2. Walsh FC—59	19	75	3,2	1,5	0,2	—	0,3	1,2	—	
Mescial	23,3	67,9	2,32	0,47	0,11	—	0,22	1,42	4,3	
Magmalox	20	73	0,5	0,5	—	—	0,3	0,7	5	
KLB	1,2/1,5	93/97	*	0,1/0,2	—	—	0,2/0,5	1,6/3	—	
IFAS	5	93	—	0,18	0,1	—	2,2	—	—	
SG-1	4,1	94,8	0,03	0,17	—	—	0,3	0,6	—	
3. SG-2	1	98	0,2/0,5	—	—	—	—	—	—	
Novokor	0,5	98,5	*	0,2	—	—	*	1,0	—	
Korvisit	0,25	99	*	0,25	—	—	*	0,4	—	
Monofrax A	0,08	99,3	—	0,06	—	0,06	0,13	0,31	—	
Mectot A	0,63	96,6	*	0,05	—	—	—	2,70	—	
Dynacast K 15	0,70	98,0	0,3	0,07	0,1	—	0,40	—	—	
Monofrax H = Jargal H	0,04	93,8	0,05	0,11	0,1	—	0,1	5,6	—	
4. Monofrax M = Jargal M	0,8	94,6	0,05	0,12	0,1	—	0,2	4,1	—	
Dynacast K 15	1,2	95,0	—	—	—	—	—	3,5	—	
Corhart ZED	8/12	65/75	1/3	1/3	0,25	—	15/20	0,25	1,5	
Bakor 20	14	62/67	0,7	0,9	0,3	—	20,3	0,6	1,1	
SG-3	12,34	54/70	0,38	0,26	—	—	26,8	0,5	1,16	
Bakor 30	12	50	0,4	0,7	*	—	33	1,4	1,5	
Zirkosit-30	11/15	46/54	0,3	0,25	—	—	30/36	1,0	1,3	
ZAC 1681 =										
5. ER 1681	16	50	0,05	0,05	—	—	32,5	—	1,1	
Walsh FC-101	10/12	53/54	*	0,1	—	—	32/34	—	0,92	
Zetacor A	11,2	53,6	0,09	0,06	—	—	33,9	*	1,2	
Corhart ZAC 501	15	49	0,2	0,1	*	—	34	*	1,5	
Corning 501	5	49	—	—	—	—	34	—	1,5	
Monofrax S-3	15	50	—	—	—	—	33	—	1,6	
Monofrax S-4	11	50	—	—	—	—	36	—	1,6	
Zirkosit-40	9/13	42/50	0,3	0,1	—	—	37/43	1,0	1,2	
ZAC 1711 =										
ER 1711	12	46	0,005	0,005	—	—	41	—	0,8	
Bakor 40	14	41,3	0,1	0,2	*	—	42	0,23	0,9	
Walsh FC-4101	Nincs adat						—	41	—	—
Monofrax S-5	10,6	47,3	—	—	—	—	41	—	1,1	
Monofrax K	1	80/87	1,4	4	—	8	—	—	1,5	
6. Corhart 104	5	4	—	11	60	25	—	0,9	—	
Jakobit	39	3,5	—	0,3	53	—	—	3,2	—	

1. Kvarc alapú gyártmányok

2. Mullit alapú gyártmányok

3. α korund alapú gyártmányok

4. β és α korund alapú gyártmányok

5. Baddeleyit alapú gyártmányok

6. Spinell alapú gyártmányok

* nyomokban.

Erzeugnisse auf SiO₂-Basis

Erzeugnisse auf Mullitbasis

Erzeugnisse auf Korundbasis

Erzeugnisse auf und Korundbasis

Erzeugnisse auf Baddeleyitbasis

Erzeugnisse auf Spinellbasis

Spuren

Produits a la base de silice

Produits a la base de mullite

Produits a la base de corindon

Produits a la base de et corindon

Produits a la base de baddeleyite

Prouits a la base de spinell

traces

Elektromosan olvasztott gyártmányok és előállításuk
Schmelzgegossene Erzeugnisse und ihre Erzeuger
Produits électrofondus et les usines

Bakor 20	Szovjet üzemek	Mectot A	Montecatini—Edison
Bakor 30	Jerevan, Podolszk, etc.	Mescial	Milano
Bakor 40	Werke in der Sowjetunion		
	Usines dans l'Union Soviétique	Monofrax A	The Carborundum Co.,
		Monofrax H	Niagara Falls, N. Y.
		Monofrax M	
Corhart SKD		Monofrax 53	
Corhart Standard	Corhart Refractories Co.,	Monofrax 54	
Corhart ZAC	New York, — Louisville	Monofrax 55	
Corhart ZED	Kentucky		
Corhart 104			Timföld- és Múkorundgyár,
			Mosonmagyaróvár
Corning 501	Corning Glass Works, Corning	Novokor	MOTIM, Tonerde- und
	N. Y.		Elektrokorundfabrik,
			Mosonmagyaróvár
ER 1681	Électro Refractaire, Paris —		MOTIM Usine d'Alumine et
ER 1711	Le Pontet		Corindon, Mosonmagyaróvár
Fondal	Didier, Wiesbaden, BRD	SG 1	VEB Elektroschmelze,
		SG 2	Zschornewitz, DDR
		SG 3	
IFAS	VEB Elektroschmelze,		
	Zschornewitz, DDR	Walsh FC 59	
		Walsh FC 104	Walsh Refractories Co., St.
KLB	Sklo Union, Teplice, ČSR	Walsh 1401 FC	Louis, Missouri
Korvisit	Timföld- és Múkorundgyár,	ZAC 1681	Electro-Refractaire, Paris
	Mosonmagyaróvár	ZAC 1711	— Le Pontet
	MOTIM, Tonerde- und		
	Elektrokorundfabrik, Moson-	Zetacor A	Montecatini—Edison,
	magyaróvár		Milano
	MOTIM Usine d'Alumine et		
	Corindon, Mosonmagyaróvár		Timföld- és Múkorundgyár,
	Úvegipari Művek, Sajószent-	Zirkosit-30	Mosonmagyaróvár
	péter	Zirkosit-40	MOTIM, Tonerde- und
			Elektrokorundfabrik,
			Mosonmagyaróvár
Magnalox	Electro-Refractaire, Paris —		MOTIM Usine d'Alumine et
	Le Pontet		Corindon, Mosonmagyaróvár

(Folytatás a 234. oldalról)

Králík, István: Prüfung der Preßluft-Energieversorgung in den Steinbrüchen

Es werden die einfachen, den praktischen Forderungen dennoch Genüge leistenden Methoden zur Kontrolle der Preßluftkompressoren, der Rohrleitungsnetze und der pneumatischen Maschinen während des Betriebs analysiert. Es folgt die eingehende Besprechung der Vorteile transportabler Meßgeräte und der vereinfachten Methode zur Wertung der Meßdaten.

Die neusten Ergebnisse bezüglich der Abmessungen von Preßluftrohrnetzen werden angegeben, und eine Hilfstabelle zum Projektieren den Fachleuten der Praxis zur Verfügung gestellt.

Man erhält eine Beschreibung der Prüfmethode des Wirkungsgrades von Preßluftrohrnetzen, auch werden mittelst Durchschnittsangaben Verlustberechnungen durchgeführt. (S. G.)

Králík, István: Power Supply by Compressed Air in Quarries

A simple on-line control of fans, tubing and pneumatic machines used in quarry engineering is described with the aid of a simple, portable device. The gauging of compressed air networks is facilitated by a table compiled on hand of recent research results. Examples on loss-analysis show the average efficiency of compressed air networks.

Salak- és Pernyehasznosítási Munkabizottság

VARGYAI JÓZSEF*

(Oroszlányi-IE)

A Szerkesztőbizottság megjegyzése

Örömmel adunk helyt a Salak- és Pernye-hasznosítási Munkabizottság megalakulásáról szóló ismertetőnek, ha annak kissé pesszimisztikus hangvételével nem is teljesen értünk egyet. Az erőmű-pernye különböző célokra való hasznosításának kérdésével a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet már hosszabb ideje foglalkozik és többek között ennek köszönhető, hogy a pernye felhasználásának ügye kimozdult a holtpontról. Elég itt utalni arra, hogy a beremendi új cementgyárban és a DCM-ben a közeljövőben már többszáz ezer tonnát fognak cementkiegészítő anyagként hasznosítani. A problémakörre lapunk korábbi évfolyamaiban több cikk keretében felhívtuk már a figyelmet, arra is, hogy az ötvenes évek végén katasztró is készült a hányók egy részéről, és ezután is helyt kívánunk adni hasonló közleményeknek.

Várjuk kedves olvasóink ez irányú ötleteit, javaslatait, beszámolóit is. A magunk részéről sok sikert kívánunk a Munkabizottság igen hasznosnak ígérkező tevékenységéhez és ahhoz mind Egyesületünk, mind lapunk részéről minden segítséget meg fogunk adni.

Szerkesztőbizottság

Hazánkban is, mint a világon mindenütt, évtizedek alatt igen nagy mennyiségű salak és pernye halmozódott fel a széntüzelésű erőművek körül. Ez a folyamat a jövőben sem szűnik meg, csupán az energiahordozók felhasználásában bekövetkező arányváltozások szerint módosul. A felgyülemlett mennyiség mindenképpen adott és sok millió tonnára tehető, ami többszörös tehertétel a népgazdaság számára. Mivel az erőművek kultúrterületeken létesülnek, a salak és pernye elhelyezésére mezőgazdaságilag művelhető területeket kellett lekötönni. A magasra töltött meddő-anyagok száraz állapotban lakott területeket szennyeznek be és jelentős terméskárokat okoznak.

*Az újonnan megalakult Munkabizottság titkára

A hatalmas mennyiségű meddő-anyag mozgatása (szállítási, deponálás) munka- és költségigényes feladat. Lúgos vagy savas tulajdonságaitól függően rontja a környező talajokat és fertőzi az élővizeket a zagyterek környékén. Esztétikai szempontból is kifogásolhatók a szennyet és bűzt terjesztő salakhányók és zagyterek.

E közismerten kedvezőtlen adottságok csökkentésére hazánkban eddig nem sok intézkedés történt. Ennek több oka van: az első és talán legfontosabb az, hogy ez a melléktermék hazánkban még nincs minősítve, illetve csak hasznavehetetlen meddőként kezelik; nincs feltárva a hasznosítási terület; hiányoznak azok a partnerek, akikkel az erőművek a salak és pernye hasznosítási lehetőségeit kidolgozzák.

Külföldön már mindenütt jelentős előrehaladást értek el a salak, pernye és egyéb erőművi melléktermék hasznosítása terén. Szervezetten tevékenykednek a lehetőségek további kihasználása érdekében is. Ezt bizonyítják azok a nemzetközi szimpóziumok, amelyek a közelmúltban, szocialista és tőkés országokban egyaránt, ennek a témának kidolgozása érdekében megrendezésre kerültek. A pernye és salak felhasználásának meglepően sok lehetőségéről érkeznek hírek, írnak a külföldi szaklapok.

Ha hazánknál lényegesen gazdagabb országok érdemesnek, sőt szükségesnek tartják a „meddő”-anyag hasznosítását — még anyagi áldozatok árán is —, akkor bizonyára érdemes nekünk is foglalkoznunk vele. Ha sikerülnek a közös erőfeszítések, mezőgazdaságilag hasznosítható területek szabadulnak fel, új termékek és ipari nyersanyagok keletkeznek, egészségesebb lesz a környezet levegője stb.

Ezekből a gondolatokból kiindulva javasolta úttörőként néhány lelkes szakember az *Energia*-



1. ábra

gazdálkodási Tudományos Egyesület keretében munkabizottság létrehozását, amely vállalkozna arra, hogy az Egyesület közismert tekintélyével és tudományos igényességével ezt a témát feldolgozza és hasznosítás céljaira közreadja a következők szerint:

— a már felhalmozódott különböző fajtájú erőművi salakok és pernyék hasznosítási lehetőségeinek felderítése, igénybe véve ehhez az idevágó hazai és külföldi tapasztalatokat, együttműködési adottságokat;

— a jövőben keletkező salak és pernye közvetlen felhasználási lehetőségeire javaslatok kidolgozása;

— a salakhányók, zagyterek porzás okozta szennyező hatásainak megszüntetése, illetve azok megelőzési lehetőségeinek vizsgálata.

Első lépésként mindegyik témához fel kell mérni a szóba jöhető mennyiségeket, azok minőségét, jellemzőit és az adottságokat. Célszerű lenne származási hely, alapvető tulajdonságok (savas, lúgos stb.) szerinti kategóriákat kialakítani, az eloszlásról térképet készíteni.

A már használható minősítések után vagy azokkal egyidejűleg rá kell irányítani az építőipar, a vegyipar, a kohóipar stb. figyelmét az adott lehe-

tőségekre. Meg kell teremteni az erőművi oldalról is az aktív szándékot és azt az anyagi bázist, amely a hasznosításhoz elengedhetetlen.

Annak ellenére, hogy a hazai szenekből származó melléktermékek (salak, pernye stb.) a külföldiek-től sok tekintetben eltérő tulajdonságúak, mégis feltétlenül szükséges az idevonatkozó külföldi tapasztalatok megismerése is. Ennek érdekében első-sorban a KGST országok tapasztalataiból kell kiindulni. Ha van már ilyen rendeltetésű szakbizottság vagy intézmény, akkor arra támaszkodva, ha nincs, akkor javaslatként formájában kezdeményezni kell ilyen KGST munkabizottság létesítését.

A kezdeményezés helyességére utal a néhány évvel ezelőtt létrejött HALDEX vállalkozás is, amely az évtizedekig kárhözatra ítélt bányameddők rejtett értékeit hasznosítja, ma már külföldön is elismert eredménnyel.

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Szén Szakosztálya keretében a *Salak- és Pernye-hasznosítási Munkabizottság* 1970. december 3-án alakult meg. A megjelent érdeklődők aktivitásából ítélve a téma jó kezdekbe került. Ahhoz azonban, hogy mielőbb eredmények is szülessenek a salak és pernye hasznosítása terén, szükséges, hogy ez a kezdeményezés mozgalommá szélesedjék: az eddig közömbös erőművek és a csak akadályokat hangoztató felhasználó partnerek kilépjenek passzivitásukból. Külföldi tapasztalatok alapján a felhasználási lehetőségek nagyon sokféle — útépités, bányatömedékelés, építő alapanyag, ipari alapanyag, mezőgazdasági talajjavítás stb. — mivel pedig az érdekek kölcsönösök, könnyen adódhat megoldás erőművek és felhasználók között.

Az újonnan alakult Munkabizottság számít mindazok szíves közreműködésére, akik fontosnak tartják, hogy eltűnjenek az erőművek közeléből a salak- és pernyehegyek, egyidejűleg pedig új nyersanyaghoz, alapanyaghoz jusson az ország.

A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

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

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

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

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

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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