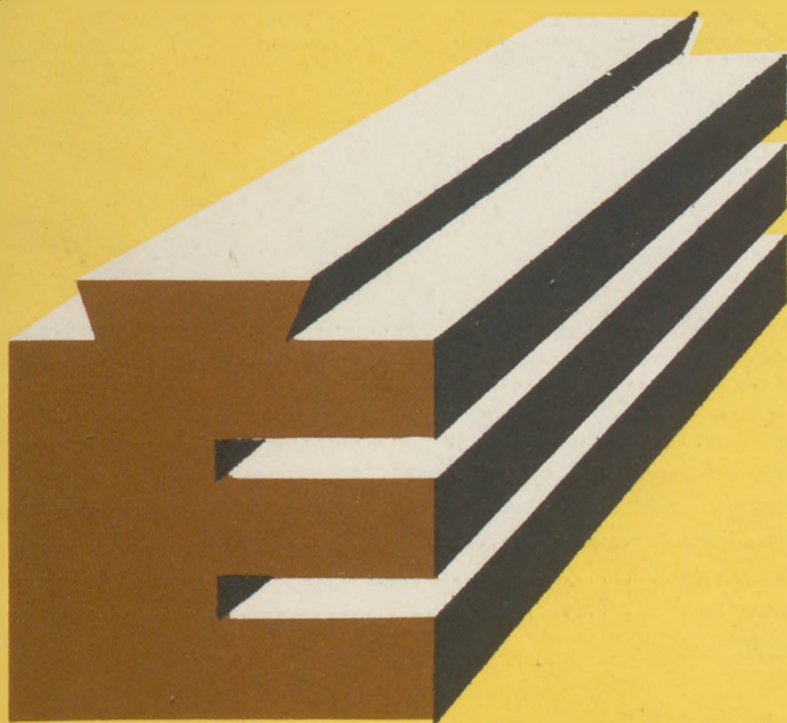


302 935'



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

2

XXXII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1980. FEBRUÁR
EPITAA 32 (2) 41—80 (1980)

A mész- és cement-,
az üveg-, a finomkerámia-,
a tégl-, a cserép-,
a kő-kavics- és betonipar,
a szigetelőanyagok iparának
tudományos szakirodalmi
folyóirata

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Beke Béla

Bretz Gyula

Csizi Béla

Erdély Imre

Dr. Grofcsik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Hinsenkamp Alfréd

Dr. Jilek József

Dr. Kovács Róbert

Kováts Jenő

Lenkei György

Dr. Lőcsei Béla

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Träger Tamás

TARTALOM

<i>Csordás István</i> : Középdunántúli dolomitok termoluminográfiás vizsgálata	41
<i>Kápolnai Iván</i> : Edény- és díszműgyártás a Német Szövetségi Köztársaság finomkerámia iparában	49
<i>Wagner Zsófia – Fodor Péterné</i> : Üvegek számítással és méréssel meghatározott hőtágulási együtthatójának összehasonlítása	56
<i>Weber, Paul</i> : Polysius A. G. helye a cementgépgyártásban	62
<i>Goldmann, W.</i> : Csekélyértékű szenek alkalmazása cementklinker égetéséhez	64
Művészet a kerámiaiparban	73
Könyvismertetés	77
Konferencia hírek	B/3

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Чордаш, И.</i> : Термолуминографические испытания доломитов среднедунайских месторождений	41
<i>Каполнай, И.</i> : Производстоспосуды и галантерейных товаров в ФРГ	49
<i>Вагнер, Ж. – Фодор, П.-не</i> : Сравнение коэффициентов теплового расширения, стекла, определенных расчетом и измерениями	56
<i>Вебер, П.</i> : Место, занимаемое фирмой Полизиус А.Г. в цементном производстве ...	62
<i>Гольдманн, В.</i> : Применение углей низкой ценности при обжиге цементного клинкера	64

INHALT

<i>Csordás, István</i> : Thermoluminographische Untersuchung der mitteltransdanubischen Dolomitvorkommen	41
<i>Kápolnai, Iván</i> : Geschirr- und Zierporzellanfertigung in der feinkeramischen Industrie der Bundesrepublik Deutschland	49
<i>Wagner, Zsófia – Fodor, Péterné</i> : Vergleich der durch Berechnung und durch Messung ermittelten Ausdehnungskoeffizienten von Gläser	56
<i>Weber, Paul</i> : Der Platz der Polysius A. G. im Zementmaschinenbau	62
<i>Goldmann, W.</i> : Die Verwendung minderwertiger Kohlen beim Zementklinkerbrennen	64

CONTENTS

<i>Csordás, István</i> : Thermoluminographical Examination of Dolomites from the Middle Transdanubian Region	41
<i>Kápolnai, Iván</i> : Manufacture of Ceramic Tableware and Artware in the German Federal Republic	49
<i>Wagner, Zsófia – (Mrs.) Fodor, Péterné</i> : Comparison of Measured and Calculated Thermal Expansion of Glasses	56
<i>Weber, Paul</i> : Polysius A. G. – its Role in Cement Machinery Production	62
<i>Goldman, W.</i> : Application of Low-Heat Coals as Fuels in Clinker Burning	64

Középdunántúli dolomitok termoluminográfiás vizsgálata

CSORDÁS ISTVÁN

Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc

Bevezetés

Az ország dolomit készleteinek feltérképezése kapcsán végzett komplex vizsgálatok keretében került sor a középdunántúli dolomit képződmények termolumineszcenciás vizsgálatára. Ezt az újraterjesztési kőzetvizsgálati módszert igyekszünk kiterjeszteni minden szilikátipari hasznanyagra, hogy a módszer kínálta lehetőségek alapján a nyersanyagelőfordulások genetikájára, minőségi jellemzőire és földtani helyzetükre vonatkozóan minél több hasznos információhoz jussunk.

A termoluminográfiás vizsgálatok anyagának kémiai jellemzői

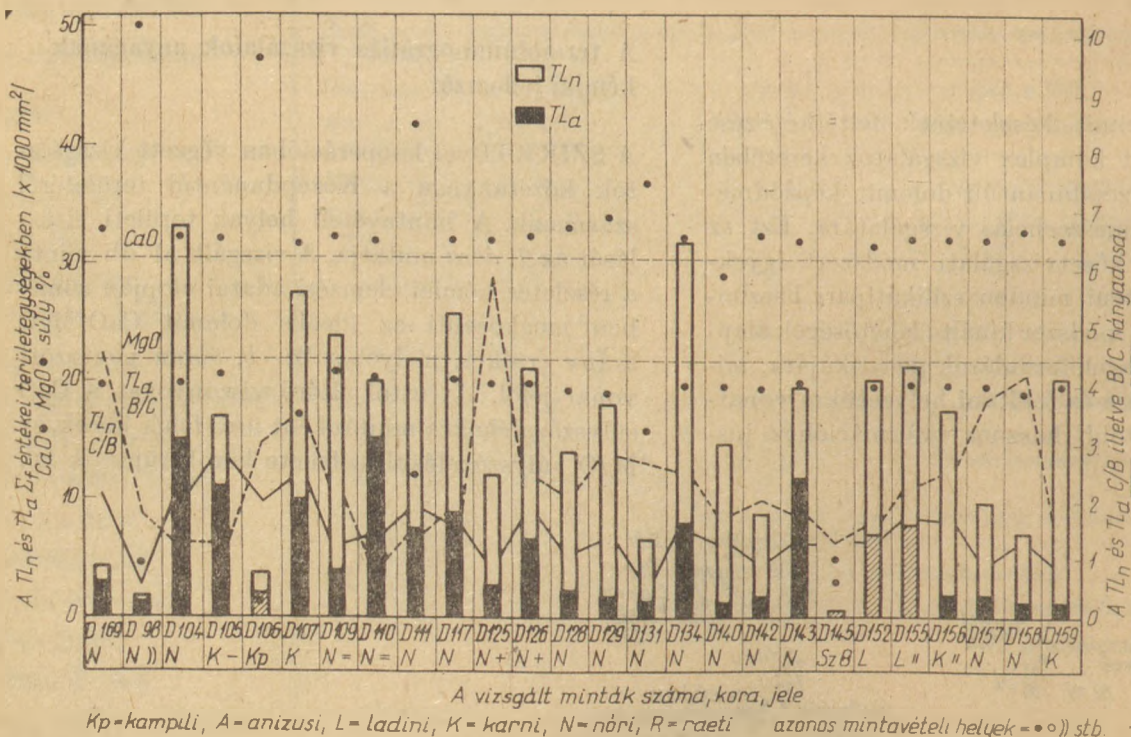
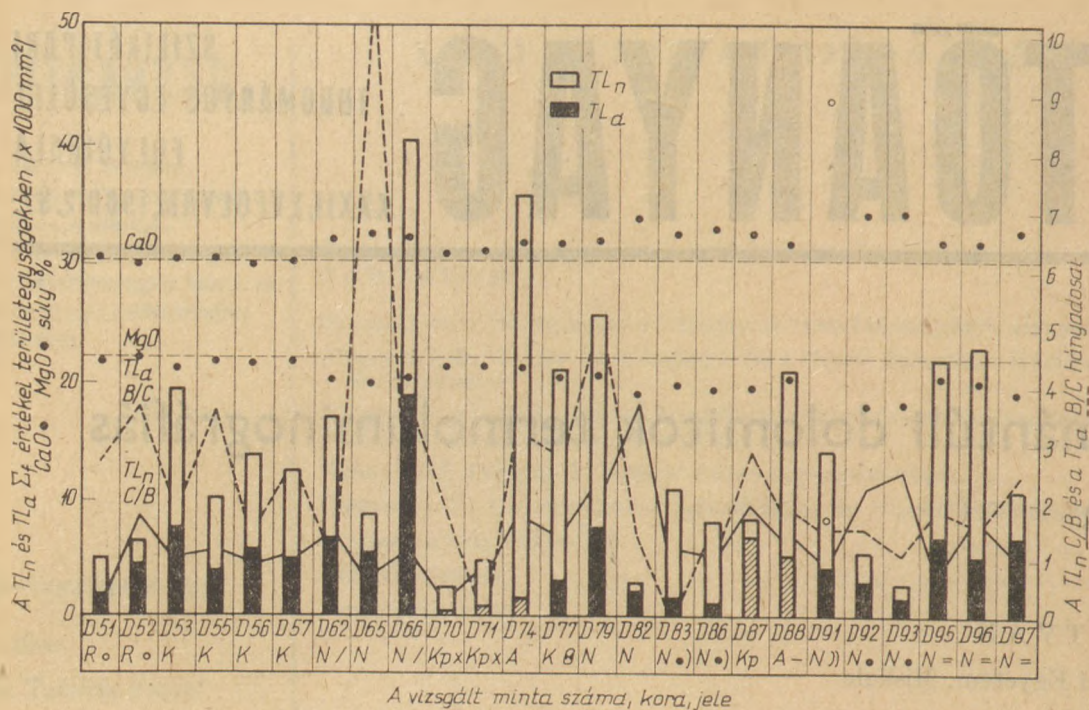
A SZIKKTI-vel kooperációban végzett vizsgálatok kőzetanyaga a Középdunántúl területéről származik. A mintavételi helyek területi eloszlását az 1. ábra mutatja. A vizsgált 51 db minta a részletes kémiai elemzési adatai alapján zömében megközelíti az ideális dolomit CaO/MgO arány értékét, melyet a 2a–b. ábrán pontozott vonal jelöl. Az ettől eltérő viszonyokat a CaO súlyszázalékokra mintánként üres fehér körök, az MgO súlyszázalékokra fekete körök tüntetik fel.



1. ábra. A minták származási helyét feltüntető térképvázlat

1. Minták száma; 2. Minták földtani kora;
3. Helység; Sz = Szeizi; Kp = Kampili;
An = Anizuszi; L = Ladini; K = Karni;
N = Nóri; R = Raeti

1. D-52-159 2. 3. 4. Sz 5. Kp 6. An 7. L 8. K 9. N 10. R

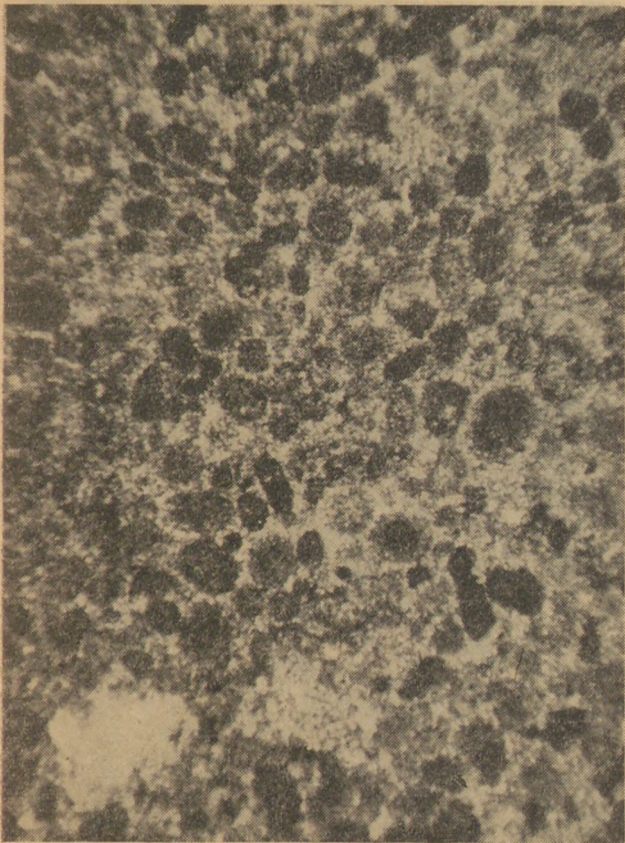


2 a-b. ábra. A TL_n és TL_a görbék alapján számított TL paraméterek (Σ_f , TL_n C/B, TL_a B/C) területegységekben kifejezve

Mikroszkópos vizsgálati eredmények

Polarizációs kőzettani mikroszkóppal elemeztük a kőzetek mikrostrukturális sajátosságait. Legtöbb mintánál a vékony metszetekben alkalmunk volt megfigyelni a kőzetek tengeri származását igazoló vázelemeket, átkristályosodott, vagy

épen fennmaradt formákban. Ezek a karbonát-kőzetek petrográfiájában használatos alkotórész-megjelölések értelmében pelletekből (golyók), bevonatos szemcsékből, pszeudo-oolitokból, oolitokból, intraklaszt törmelékanyagból, továbbá fenéklakó és lebegő életmódot folytató korallak, mészalgák, Brachiopodák és mélyebbvízű tengeri ré-



3. ábra. Sárgásfehér, vékonypados dolomit (Tótvázsony). Pelletes és bevonatos szemcsés vázanyagú diagenetikus dolomit dolomikrites cementanyaggal (Leitz-Ortolux-Pol. N+ Nf = 200x).

4. ábra. Brachiopodás-algás vázméskőből képződött másodlagos dolomit (Nyírád). (Leitz-Ortolux-Pol. N+ Nf = 100x).



5. ábra. Mészalgás vázelemeket tartalmazó másodlagos dolomit (Gyulafürőt). (Leitz-Ortolux-Pol N+, Nf = 100).

giókban élő Foraminiferák vázanyag-törmelékeiből tevődnek össze. (3, 4, 5. ábra). Az eredetileg meszes vázanyagú törmelékét kémiai úton képződött lutitos (agyagfrakciójú), sziltites (iszapfrakciójú) mészszip cementálta, mely másodlagos anyag-kicserélődéses folyamatok révén mikrokristályos dolomittá (dolomikrit), vagy durvább szemcsés dolopátittá alakult (6, 7, 8. ábra). Az átalakulás a kémiai cementanyagot és a szerves vázelemeket egyformán érintette. Az átalakulás (dolomitosodás) előrehaladását az agyagos, törmelékes alpmátrix fokozatos megemésztődése, a szemcsék fokozatos rekristallizációja és a szemcseméretetek növekedése jelzi (lásd 7. és 8. ábrák).

Alkalmazott TL vizsgálati módszer

A vizsgálatok kivitelezése szilárd kőzetlemezekeken történt, melyeket a korábbiakkal egyezően 14 mm-es körátmérőre és 2 mm vastagságúra alakítottunk, nedves csiszolással. Az előkészített egységes térfogatú mintákon először a természetes termolumineszcenciát (TL_n) mértük, a kőzetminta 500 °C-ra történő felmelegítése során. A felfűtés időállandója 0,5 °C/sec volt. A mesterséges termolumineszcencia (TL_a) mérése előtt a mintákat



6. ábra. Dolomitkristtá átalakult, eredetileg meszes biomikrit (Balinka). (Leitz-Ortolux-Pol. N+, Nf = 200x)



7. ábra. Átkristályosodóban levő pelletes biomikrit, az alpmátrix fokozatos megemésztődését mutatja a szemcsés dolopát megjelenése mellett (Balinka). (Leitz-Ortolux-Pol. N+, Nf = 200x).

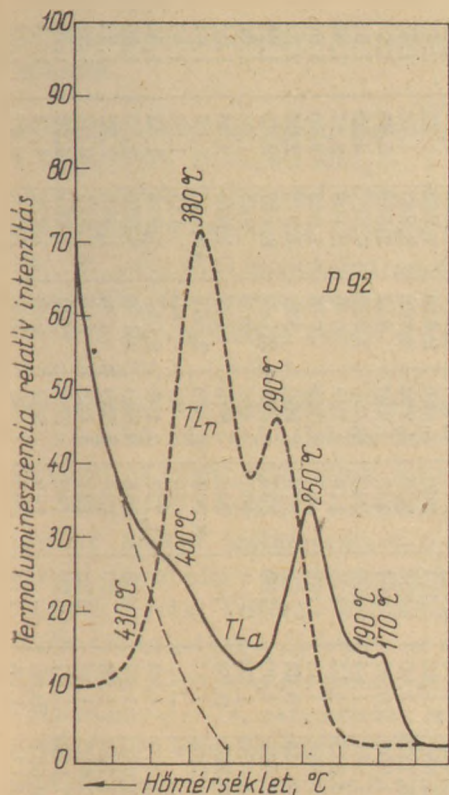
röntgensugaras gerjesztéssel aktiváltuk. A sugárdózisok nagysága egységesen 150 röntgen/20 min. volt, Mo-antikatódos cső alkalmazása mellett. A besugárzásokat követően a mintákat 24 órán át pihentettük és ezután végeztük el a mesterséges TL_a -méréseket, azonos felfűtési körülmények között. A használt mérőműszer két munkahelyes THERMOLUMINOGRAPH volt. A TL_n méréseket egységesen 6-os, a TL_a méréseket 9-es alapérzékenységre vonatkoztattuk. Egy-egy mintára vonatkozó mindkét fénygörbét a regisztrálószalag ugyanazon helyén, egymás mellett rögzítettük. A TL_n görbéket szaggatott, a TL_a görbéket folytonos vonalak jelölik (9. és 10. ábra).

A TL_n és TL_a görbék általános alakja

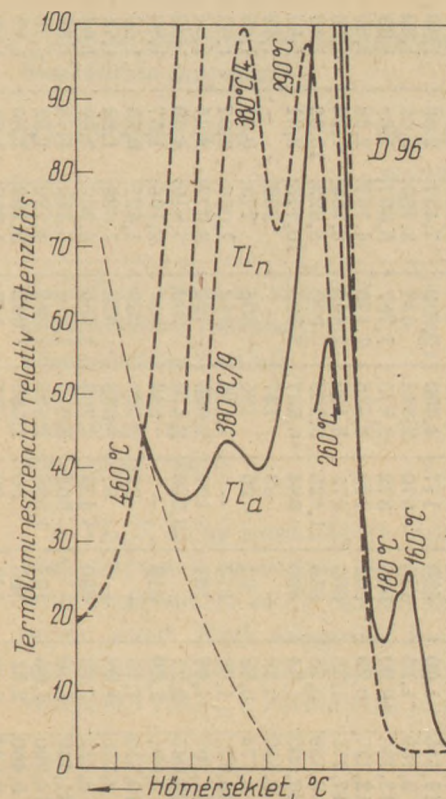
A TL_n világítási görbék általános alakja a karbonátközeteknek megfelelően két fő csúcsot mutat, a középhőmérsékletű tartományban (200–400 °C között). Mint azt a korábbiakban közöltük (Csordás I. 1978), a két fő csúcs B és C, dolomitközeteknél a mészkövekhez képest fordított intenzitásalakulást mutat ($C > B$). Ezt példázzák a bemutatott 9. és 10. ábrák. Meszes dolomitoknál a két csúcs kiegyenlítődik, esetleg inverz helyzetűvé is válhat ($B > C$). Még az ilyen esetek-

8. ábra. Szemcseméretnövekedéssel tökéletesen átkristályodott dolopátit, jellegzetes dolomitfoltossággal (Guttamási). (Leitz-Ortolux-Pol. N+, Nf = 200x)





9. ábra. Dolomitic dolomit TL_n és TL_a görbái (TL_n B, C csúcsokkal, TL_a A₁ – A₂, B, C csúcsokkal)



10. ábra. Meszes dolomit TL_n és TL_a görbái (TL_n B, C csúcsokkal, TL_a A₁ – A₂, B, C csúcsokkal).

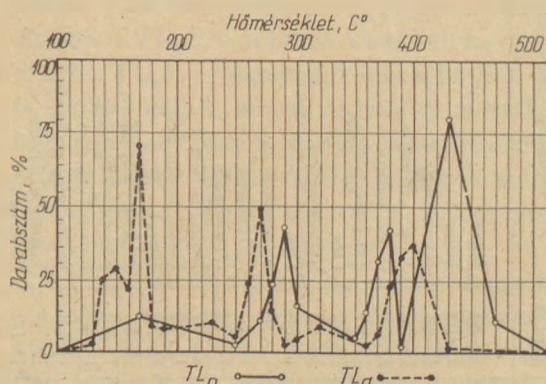
ben is rendszerint a parciális csúcsterületek arányait a dolomittípusú görbéknek felelnek meg ($C_{pt} > B_{pt}$).

A csúcsok rendszerint jól elkülönülnek. Gyakran mutatkoztak kis intenzitású, vázolt parazita-csúcsok a 170 °C körüli és a 430 °C-os hőtartományokban, melyek a kőzetanyag axiálisan ható nyomásos igénybevételéről tanúskodnak.

A TL_a fénygörbék legtöbb mintánál három fő csúcsot mutatnak. Kiemelkedő intenzitások a középhőmérsékletű csúcsoknál láthatók. A kis hőmérsékletű (A) csúcsok az alkalmazott kis dózisok és a hosszú csillapodási idők betartása miatt általában kis intenzitásúak. Gyakran tapasztaltuk az (A) csúcs kettőződését (10. ábra), mely a dolomitic dolomitok jellemző TL-sajátossága. A kis intenzitásokkal megmutatkozó nagyobb középhőmérsékletű csúcs (C) rendszerint a fekete test sugárzási görbéjének felszálló szakaszára vetül, és emiatt rosszul elkülöníthető. A TL_a csúcsok maximumhelyei a TL_n csúcsokhoz képest 20–30 °C-os hőmérsékleti eltolódásokat mutatnak, mely egyrészt a csapdafeltöltés viszonyaival, másrészt az első felfűtést követően megváltozott hővezetőképességgel magyarázható. A TL_a csúcsintenzitások összege általában kisebb a TL_n csúcsintenzitásokhoz képest.

A TL-csúcsok hőmérséklet szerinti statisztikus megoszlása

A vizsgálat 51 minta csúcshőmérsékletek szerinti százalékos megoszlásáról a 11. ábra ad tájékoztatást. Ebből megállapítható a kis hőmérsékletű TL_n csúcsok (A) kismértékű gyakorisága, ugyanakkor a 430 °C-os nagyhőmérsékletű csúcsok (D) általános jelenléte. Szembetűnő a kis hőmérsékletű TL_a csúcsok gyakori kettőződése (A₁ és A₂), valamint az előző fejezetben említett hőmérsékleti eltolódás a TL_n és TL_a csúcsok helyzetében.



11. ábra. A vizsgált minták TL csúcsainak hőmérsékletek szerinti %-os megoszlása

Sor- szám	Minta száma	Származási helye, jele	Kora	TL _n A _{pt}	TL _n B _{pt}	TL _n C _{pt}	TL _n D _{pt}	TL _n Σ _i	TL _n C/B	TL _a A _{1pt}	TL _a A _{2pt}	TL _a B _{pt}	TL _a C _{pt}	TL _a Σ _i	TL _a B/C	CaO/ MgO
1.	D-51	Rezi	raeti	—	3,220	1,470	—	4,690	0,45	265	35	988	384	1,672	2,57	1,39
2.	D-52	Rezi	raeti	—	2,395	4,057	—	6,452	1,69	—	605	3,078	870	4,553	3,54	1,37
3.	D-53	Keszthely	f. karni	—	9,195	9,280	940	19,415	1,00	490	177	4,600	2,230	7,497	2,06	1,39
4.	D-55	Vonyarcvashegy	karni	—	4,405	5,031	363	9,799	1,14	120	670	2,335	638	3,763	3,66	1,39
5.	D-56	Gyenesdiás	karni	—	6,954	6,279	500	13,733	0,90	503	372	2,875	1,757	5,507	1,64	1,39
6.	D-57	Cserszegtomaj	karni	—	6,060	5,980	297	12,337	0,99	602	140	2,835	1,190	4,767	2,38	1,39
7.	D-62	Öcs	nóri	—	6,840	9,475	900	17,215	1,38	650	475	3,150	2,460	6,735	1,28	1,56
8.	D-65	Tótvázsony	nóri	—	4,470	3,350	800	8,620	0,75	855	1,125	3,240	303	5,523	10,69	1,62
9.	D-66	Öcs	nóri	—	19,500	20,310	990	40,800	1,04	490	984	6,637	2,005	10,116	3,31	1,57
10.	D-70	Köveskál	kampili	—	1,685	665	200	2,550	0,39	—	63	137	—	200	—	1,49
11.	D-71	Köveskál	kampili	—	2,395	1,879	500	4,774	0,78	64	20	185	504	773	0,37	1,49
12.	D-74	Órvényes	anizusi	—	13,337	22,120	500	35,957	1,66	177	—	1,119	364	1,660	3,07	1,52
13.	D-77	Balatonfüred	karni	—	8,025	11,795	1,380	21,200	1,47	187	100	2,060	725	3,072	2,84	1,54
14.	D-79	Balatonalmádi	nóri	—	7,100	15,700	3,245	26,045	2,21	—	3,520	3,510	780	7,810	4,50	1,52
15.	D-82	Ugod	nóri	45	545	2,010	201	2,801	3,69	618	—	946	604	2,168	1,57	1,83
16.	D-83	Bakonykoppány	nóri	—	4,960	5,700	150	10,810	1,15	—	32	209	909	1,627	0,23	1,66
17.	D-86	Bakonykoppány	nóri	—	3,890	4,215	270	8,375	1,08	—	67	568	460	1,095	1,23	1,71
18.	D-87	Gyulafirátót	kampili	—	2,660	5,115	637	8,412	1,92	880	422	4,205	1,455	6,962	2,89	1,64
19.	D-88	Iszka-szentgyörgy	anizusi	—	8,570	11,970	900	21,440	1,40	—	562	3,050	1,710	5,322	1,78	1,55
20.	D-91	Kincsesbánya	nóri	—	6,895	6,895	500	14,290	1,00	167	1,525	1,525	1,005	4,222	1,52	5,32
21.	D-92	Balinka	nóri	—	1,565	3,495	400	5,460	2,23	300	80	1,660	1,062	3,102	1,56	1,89
22.	D-93	Balinka	nóri	—	697	1,732	255	2,684	2,48	170	70	787	787	1,752	1,08	1,88
23.	D-95	Várpalota	nóri	—	7,325	14,240	440	22,005	1,94	—	762	3,861	2,160	6,783	1,79	1,57
24.	D-96	Várpalota	nóri	—	8,722	13,935	787	23,444	1,60	465	250	2,922	1,750	5,387	1,67	1,59
25.	D-97	Várpalota	nóri	—	5,100	5,400	487	10,987	1,06	750	490	4,180	1,700	7,120	2,46	1,72
26.	D-98	Kincsesbánya	nóri	—	945	498	—	1,443	0,53	120	168	694	387	1,369	1,79	10,55
27.	D-104	Guttamási	nóri	—	9,987	21,547	1,400	32,934	2,16	1,330	545	7,130	5,750	14,765	1,24	1,64
28.	D-105	Iszka-szentgyörgy	karni	32	4,315	11,623	900	16,870	2,69	2,300	1,150	4,230	3,465	11,145	1,22	1,65
29.	D-106	Iszka-hegy	kampili	—	1,060	2,105	240	3,405	1,98	—	962	812	268	2,042	3,03	33,91
30.	D-107	Inota	karni	153	8,075	18,875	450	27,553	2,34	3,000	1,600	4,125	1,265	9,990	3,26	1,54
31.	D-109	Várpalota	nóri	—	10,425	13,335	—	23,760	1,28	445	225	2,260	1,040	3,970	2,17	1,61
32.	D-110	Várpalota	nóri	—	7,977	11,052	1,000	20,029	1,38	2,275	975	5,752	5,940	14,942	0,97	1,60
33.	D-111	Litér	nóri	—	7,600	13,912	375	21,887	1,83	617	360	3,695	2,610	7,282	1,41	3,47
34.	D-117	Vilonya	nóri	—	9,372	15,050	1,300	25,722	1,60	635	350	4,992	2,866	8,843	1,74	1,58
35.	D-125	Nagyvázsony Zsófiámajor	nóri	—	5,585	5,225	1,092	11,902	0,93	297	140	1,810	312	2,559	5,80	1,60
36.	D-126	Nagyvázsony Zsófiámajor	nóri	—	6,902	12,715	1,470	21,087	1,84	490	240	4,135	1,732	6,597	2,39	1,64
37.	D-128	Eplény	nóri	60	6,147	7,082	783	14,012	1,15	175	119	1,239	570	2,103	2,17	1,69
38.	D-129	Fenyőfő	nóri	—	7,503	9,893	480	17,876	1,32	162	61	1,049	375	1,647	2,80	1,80
39.	D-131	Városlőd	nóri	—	4,030	2,550	160	6,740	0,63	58	78	900	339	1,375	2,65	2,32
40.	D-134	Sóly	nóri	—	12,540	18,805	720	32,065	1,50	150	635	5,232	2,100	8,117	2,49	1,60
41.	D-140	Nyirád	nóri	—	6,117	7,697	862	14,676	1,26	—	165	462	260	887	1,78	1,62
42.	D-142	Sáska	nóri	—	4,120	4,055	550	8,725	0,98	70	153	875	427	1,525	2,05	1,66
43.	D-143	Hegyese	nóri	—	8,270	10,450	862	19,582	1,26	—	3,960	5,300	2,857	12,117	1,85	1,61
44.	D-145	Balatonfüred	a. seisi	—	—	—	—	—	—	—	20	67	50	137	1,34	1,83
45.	D-152	Gánt	ladini	50	7,320	9,750	3,150	20,270	1,33	—	1,757	3,405	2,090	7,252	1,63	1,56
46.	D-155	Csákvár	ladini	—	7,662	13,195	825	21,682	1,72	425	555	4,880	2,170	8,030	2,25	1,60
47.	D-156	Csákvár	karni	—	6,350	10,800	550	17,700	1,70	90	135	1,999	475	1,899	2,52	1,61
48.	D-157	Vértesszőzma	nóri	—	4,470	4,545	600	9,615	1,02	190	131	1,125	365	1,811	3,08	1,61
49.	D-158	Nagycsákányhegy	nóri	—	2,997	3,805	330	7,132	1,27	93	110	852	203	1,259	4,20	1,74
50.	D-159	Szár	karni	—	10,105	8,588	1,875	20,568	0,85	—	179	661	380	1,220	1,74	1,60
51.	D-169	Tornóhegy	nóri	50	1,264	2,585	274	4,133	2,05	171	300	1,943	435	2,849	4,47	1,67

A minták korrelálásának alapját képező TL paraméterek

A TL paraméterek közül az összehasonlítás során a fénygörbék általános alakját, a relatív intenzitásvizonyokat, az egyes csúcsokhoz tartozó területek alapján számított parciális fényösszegeket (A_{pr} , B_{pr} , C_{pr} stb.) és azok összegezése révén kapott teljes világítási fényösszegeket (Σ_f) vettük tekintetbe. A tapasztalatok szerint a TL_n -re és TL_a -ra kiszámított Σ_f értékek a legalapvetőbbek, mivel ezek összegében hosszabb időn keresztül nem következik be alapvető változás. Lehetséges energiaátmenet az egyes csúcsokhoz tartozó csapdaszintek között, de a csapdák energiatartalmának végösszege hosszú időintervallumon belül állandó marad (leszámítva az átlagos természeti körülmények gyors, kritikus változásainak eseteit). Ezért tekinthetjük a Σ_f értékeket a kőzet legmegbízhatóbb TL paramétereinek. A kőzetösszetétel változásaival a TL paraméterek is jelentősen változnak, ami lehetőséget teremt a minták minőség szerinti kategorizálására is, bizonyos határok között.

A TL_n és TL_a csúcsok relatív intenzitásarányainak a kőzetminőség szempontjából való megítélése végett vezettük be a C/B, illetve B/C csúcshányadosokat, melyek közül a TL_n esetében a C/B hányados értéke 1 fölött kell legyen dolomitkőzeteknél (lásd 2a–b. ábrát). Ugyanez mondható a TL_a B/C hányadosértékekre, melyek emellett a felaktiválás ellenőrzését is szolgálják és kifejezik az egyes minták sugárérzékenységeinek nagyságát is, melyek sok esetben a kőzet szemcseméret-viszonyaival, kristályossági fokával, megtartási állapotával és ásványos összetételével is kapcsolatba hozhatók.

A TL mérési adatok a minták korviszonyainak tükrében

A kőzetek természetes TL-ja kumulatív gerjesztési folyamat végeredménye, mely a radioaktív elemek és bomlástermékeik sugárzásviszonyaival áll összefüggésben, s mint ilyen, időarányos nagyságrendek kialakulásához kell vezetessen. A felhalmozódó TL ellenében hat a bármilyen oknál fogva fellépő hőűritő folyamat, mely részleges kisugároztatáshoz vezethet. Ismerve a vizsgált kőzetminták relatív korviszonyát az (alsótriásztól a felsőtriász korig bezáróan) összehasonlítást tehetünk a kőzetek kora és a maradék termolumineszcencia között a $TL_n \Sigma_f$ értékek alapján.

Ezt az összefüggést számszerűen a következő összeállítás mutatja.

Képződmény kora:	Minták száma (db)	$TL_n \Sigma_f$ átlag intenzitása
alsótriász (szeizi és kampili)	5	4,785
középsőtriász (anizuszi)	2	28,698
középsőtriász (ladini)	2	20,976
felsőtriász (karni)	9	17,686
felsőtriász (nóri)	31	15,739
felsőtriász (raeti)	2	5,571

A $TL_n \Sigma_f$ átlag intenzitások időarányos csökkenést mutatnak az anizusi mintáktól a raeti emeletig bezáróan. Kivételt csupán az 5 db alsótriász minta jelent. Ezek átlagosnál kisebb termolumineszcenciája a törmelékes kőzetfáciesek túlsúlyára vezethető vissza, a karbonátos anyaggal szemben.

A mérési eredmények összesítése

Az egyes mintákra vonatkozó, korábbi fejezetben ismertetett lefontosabb TL paramétereket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A könnyebb áttekinthetést és összehasonlítást teszi lehetővé a 2a–b. ábra, amelyek az 1. táblázat leglényegesebb adatait grafikus ábrázolásban tüntetik fel. A 2a–b. ábra egyes oszlopainak teljes magassága a $TL_n \Sigma_f$ értékeket, a fekete, vagy vonalkázott oszlopmagasságok a $TL_a \Sigma_f$ értékeket jelentik, területegységekben kifejezve. A 2a–b. ábra alapján jól látható, hogy a legkiugróbb $TL_n \Sigma_f$ értékeket a nóri, karni és anizuszi dolomitok mutatják, a legkisebbeket pedig a sok törmelékanyagot tartalmazó kampili képződmények. A fekete és a vonalkázott oszlopok jól érzékeltetik az egyes minták relatív sugárérzékenységét egységdózisokra nézve. Ezeket a $TL_a \Sigma_f$ értékeket viszonyítva ugyanazon minták $TL_n \Sigma_f$ értékeihez, képet alkothatunk arról is, hogy melyik mintánál milyen mértékű lehet a földtörténeti idők folyamán kisugároztatás révén bekövetkezett TL veszteség, a feltételezhető eredeti állapotokhoz képest, mely a kőzet sugárérzékenysége alapján megítélhető.

A TL_n C/B hányadosok a minták nagy részénél a kémiai elemzés adataival összhangban jól tükrözik azok dolomitjellegét. Az egyet megközelítő C/B hányadosok eseteiben tökéletlen volt a dolomitodás folyamata, az eredetileg meszes üledékek átalakulása.

A $TL_n \Sigma_i$ és a $TL_a \Sigma_i$ értékek azonossága lehető-
séget nyújt az egymástól térben távoleső, elkü-
lönült képződmények korrelálására is a TL mód-
szer alapján.

IRODALOM

- [1] Albissin, M. (1962–63): Les traces de la déformation dans les roches calcaires (Revue de Géographie Phys, et de Géol. Dynamique) Paris, Vol. V.
- [2] Angino, E. E. (1959): Pressure effects on thermoluminescence of limestone relative to geological age. *Journal Geophys. Res. USA* Vol. 64, p. 569–573.
- [3] Aitken, M. I. (1967): Thermoluminescence dating in archeology introductory review. Paper 7. 1. of this volume.
- [4] Csordás I. (1973): Thermolumineszcenciás vizsgálati módszer alkalmazása szilikátipari nyersanyagok kutatásában. *Építőanyag*, XXV. 6. p. 235–239.
- [5] Csordás I. (1978): Pilis környéki hidrotermás hatások által érintett dolomitok termolumineszcenciás vizsgálata. *Építőanyag*, XXX. 3. p. 89–96.
- [6] Debenedetti, A. (1958): On mechanical activation of thermoluminescence in calcite. *Nouvo cimento, Ital.* Vol. 7. p. 251–254.
- [7] Mc Dougal, D. J. (1963): Thermoluminescence of Geological Materials. Ac. Press, London and New York.
- [8] Hegyiné Pakó J. – Vitéz Gy. (1979): Dolomitterületeink hasznosításának kérdései. *Építőanyag*, XXXI. 2. p. 54–59.
- [9] Lewis, D. R.: The thermoluminescence of dolomite and calcite. *J. Phys. Chem. USA*, Vol. 60. p. 698–701.
- [10] Vitéz Gy. – Hegyi I-né (1978): Országos dolomitkataszter II. A Vértess és a Gerecs hegység; III. A Keszthelyi-hegység, a Bakony és a Balaton-felvidék. SZÉKTI, Kézirat, Bp. (Tsz: 1–64(77))
- [11] Zeller E. I. (1954): Thermoluminescence of Carbonate Sediments. (Nuc. Geol. edited by Henry Faul) John Wiley and Sons, inc. p. 180–188.
- [12] Zeller E. I. et Ronca L. B. (1963): Reversible and irreversible thermal effects on the thermoluminescence of limestone. *Earth Science and Meteoritics*, Chap. X

Csordás István: Középdunántúli dolomitok termoluminográfiás vizsgálata

A szerző részletes tájékoztatást ad a magyarországi középdunántúli dolomitkőzeteken lefolytatott termoluminográfiás vizsgálatokról. Az 1. ábrán feltüntetett mintavételi helyekről származó kőzetminták alsó, középső és felső-triász korúak. A vizsgálatok kiterjedtek a kőzetek természetes és mesterséges termoluminográfiájának mennyiségi meghatározására.

Az egyes kőzetekre meghatározott TL paraméterek alapján értékes összehasonlításokat közöl a kőzetek korviszonyaira, az ásványos összetételváltozásokra, a minták minőségi jellemzőire. A mérések során meghatározott paraméterek lehetőséget teremtenek az egymástól térben elkülönülő azonos képződmények korrelálására.

Чордаш, И.: Термолуминографические испытания доломитов среднедунайских месторождений

Автор дает подробную информацию о термолуминографических испытаниях доломитовых пород венгерских среднедунайских месторождений. Пробы пород, отобранные в местах, обозначенных на рис. 1., относятся к нижнему, среднему и верхнетриасского периода. Испытания включают в себя количественное определение естественной и искусственной термолуминографии пород.

На основе параметров ТЛ, определенных для отдельных пород, приводятся интересные сравнения, касающиеся возрастных условий пород, изменения минералогического состава, а также качественных характеристик проб. Параметры, определенные во время измерений, открывают возможности для корреляции одинаковых образований пород, разделенных друг от друга в пространстве.

Csordás, István: Thermoluminographische Untersuchung der mitteltransdanubischen Dolomitvorkommen

Es wird über die thermoluminographischen Untersuchungen der mitteltransdanubischen Dolomitgesteine Ungarns berichtet. Die an den, in Abb. 1 angegebenen Orten genommenen Gesteinsproben gehören zu den Formationen des Unter-, Mittel- und Obertriasalters. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die quantitative Bestimmung der natürlichen und künstlichen Thermoluminographie der Gesteine. Aufgrund der bestimmten TL-Parameter werden wertvolle Vergleiche hinsichtlich der Altersverhältnisse, der mineralogischen Zusammensetzungsveränderungen und der qualitativen Charakteristiken der Gesteinsproben angegeben. Die bestimmten Parameter ermöglichen die Korrelation ähnlicher, aber räumlich voneinander entfernter Gebilde.

Csordás, István: Thermoluminographical Examination of Dolomites from the Middle Transdanubian Region

The collected rocks include the Lower, Middle and Upper Triassic. Their natural and artificial thermoluminescence was measured quantitatively. TL-characteristics were compared with age, mineralogical composition and qualitative characteristics of the samples. Spatially separated identical deposits can be easily correlated by TL.

Edény- és díszműgyártás a Német Szövetségi Köztársaság finomkerámia iparában

K Á P O L N A I I V Á N

Központi Statisztika Hivatal, Budapest

1. Termelés mennyiségben

a) Porcelán

Ismeretes, hogy kemény porcelánt Európában először — 270 évvel ezelőtt — német földön állítottak elő. A szászországi Meissen példája nyomán az európai uralkodók és főurak egymással versengve létesítették a porcelánmanufaktúrákat és az egyes német államokban is sorra jöttek létre a fejedelmi, főúri alapítású porcelángyárak, sőt a 18. század második felében Thüningiában már polgári, kereskedelmi tőkével is létesültek porcelánüzemek.

A Német Szövetségi Köztársaság területén Bajorország — azon belül Oberfranken körzete — a porcelánipar központja. Bajor földön viszonylag későn, a múlt század derekán indult fejlődésnek a porcelángyártás. Az alapokat a bajor-cseh határ mentén fekvő Selb városban, a „porcelánváros”-ban Lorenz Hutschenreuther rakta le 1857-ben, majd itt létesült 1879-ben a világhírű Rosenthal porcelángyár is. Végül is a bajor porcelánüzemek — bár legkésőbb létesültek, de — hamarosan az élre kerültek: a Német Szövetségi Köztársaság egész háztartási és díszmű porcelántermelésének több mint 90%-át, és a műszaki porcelántermelésnek is nagyrészt adják.

A második világháború utáni években Nyugat-Németország területén szinte teljesen új, modern porcelánipar született. 1946–50 között 8 alagútkemencét, 1951–52-ben 5-öt, 1953-ban, egyetlen év alatt további 20-at építettek, majd 1954–55-ben újabb 20 kemencével növekedett a számuk. Míg 1945-ig összesen 7 alagútkemence épült, 1957. év végén az ország 63 háztartási és díszmű árut gyártó porcelánüzeme közül 37-ben 67 alagútkemence működött, s ezekben az összes termelésnek mennyiségben több mint 80, és értékben 70%-ot meghaladó részét égették.

Figyelmet érdemel az is, hogy az egész finomkerámia iparban a beruházási hányad rendszeresen

meghaladta nemcsak a fogyasztási cikkeket gyártó iparcsoportét, hanem az egész iparét.

A termelés erőteljes növekedésének ütemére jellemző, hogy az 1949. évi 38,1 ezer tonnáról 1956-ig mintegy megkétszereződött. Ez jó 2,2-szerese annak, amit a háború előtti Németországban ezen a területen előállítottak. S minthogy ezt a termelést az 1936. évi létszámnak 1,8-szorosával hozták létre, a munkatermelékenység mintegy 25%-kal meghaladta a háború előtti színvonalat.

Az 1950-es évtized második felében a termelés növekedési üteme mérséklődött: az 1955. évi 74 ezer tonnáról 1960-ban csupán 81 ezer tonnára emelkedett. Figyelembe véve a jelentős — a termelésnek kb 1/3-át kitevő — exportot, az egy főre jutó porcelánedény-felhasználás még 1963-ban is (940 g), a háború előtti szint (1939: 956 g) alatt állt.

Az 1960-as évek derekán újból némi élénkülés következett a gyártás növekedésében, majd a 100 ezer tonna körül kulminált termelés az 1970-es években hanyatló irányzatúvá vált: már 1973-ban jó 5%-kal, 1975-ben pedig 17%-kal kevesebb porcelánárut állítottak elő 1970-hez képest. Az 1978. évi termelés (89,6 ezer tonna) kb a másfél évtizeddel ezelőtti mennyiség szintjén áll.

A közszükségleti porcelántermelés túlnyomó része edényáru. Dísz tárgyakból a gyártás mennyisége — súlyban és részarányát tekintve egyaránt — csökkenő tendenciájú: az 1970-es évek átlagában mindössze 1,3 ezer tonna körül mozog, az összes porcelántermelés alig 1,5%-a; az 1960-as években azonban még meghaladta a 2 ezer tonnát és az 1950-es évtized elején a dísz tárgyak az összes porcelántermelésben kb 3%-ot képviseltek.

b) Fajansz

Míg a porcelántermelés az 1960-as évtized második feléig tartó — hol gyorsabb, hol lassúbb ütemű — növekedés után hanyatlani kezdett, a né-

met nyelvben „Steingut” megjelölésű – a magyarban „kőedény”, „fajansz” néven ismert és a művészettörténeti szaknyelvben „keménycserép”-ként emlegetett – termékekből az irányzat éppen ellentétes: az 1952–67 közötti években stagnáló – 15–18 ezer tonna között hullámozó – termelés 1968-tól erőteljes fejlődésnek indult. Az 1950-es évtized második felében a gyártás mennyisége 17–18 ezer tonnáról még vissza is esett 14–15 ezer tonnára. Csak 1960-ban – mikor a jelentős gyártási kapacitásokkal rendelkező Saarvidéket a Német Szövetségi Köztársasághoz csatolták – éri el újból a korábbi mennyiségi színvonalat és marad 1967-ig azon a szinten. Az utána következő 10–11 év alatt azonban a termelés oly mértékben nekilendült, hogy mennyisége 1977–78-ban megközelíti a negyedszázad előtti szint kétszeresét (miközben a porcelán-edény- és dísztárgyak 1978. évi termelése csupán 50–60%-kal haladja meg az 1952. évit!)

A fajansztárgyak előállításában az 1973. évi energiaválság sem jelentett nagyobb törést: 1975-ben csupán 5%-kal termeltek kevesebbet, mint 1973-ban, de az 1977–78. évi gyártás (33,2 ezer tonna) már jó 5%-kal magasabb az 1973. évinél és mintegy harmadával haladja meg az 1970. évi szintet.

A fajansztermelés föllendülése elsősorban a dísztárgyak szakadatlan növekedésével van összefüggésben. Míg edényekből 1978-ban csupán 20–25%-kal gyártottak többet (16, 8 ezer tonnát), mint az 1950-es évek elején (1952: 14,5 ezer tonna), dísztárgyakból a termelés ugyanezen idő alatt 7-szeresére (2,3 ezer tonnáról 16,4 ezer tonnára) emelkedett és a növekedés fölfelé ívelő görbéje negyedszázad alatt alig törik meg. Így módon az összes fajanszáru-termelésnek csaknem – sőt egyes években már több mint – fele dísztárgy, mint az alábbiakból kitűnik:

Fajansztermelés				
	Edény	Dísz- tárgy	Együtt	Ebből: Dísz- tárgy %
	t o n n a			
1952	14460	2335	16795	13,9
1960	12002	6363	18365	34,6
1965	8608	9840	18448	53,3
1970	12888	12045	24933	48,3
1973	18046	13456	31502	42,7
1975	17519	13544	31063	43,6
1977	17674	15492	33166	46,7
1978	16778	16443	33221	49,5

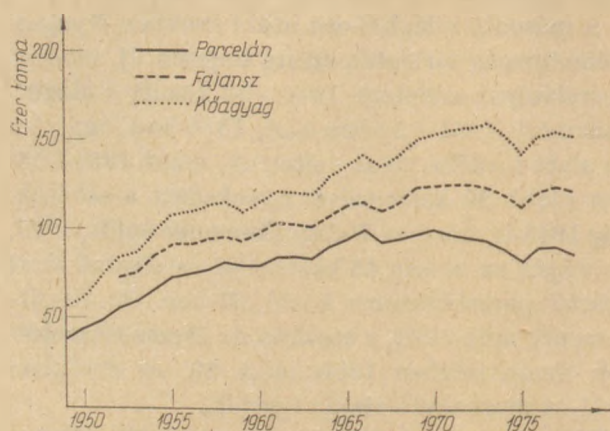
c) Kőagyag

A németben „Steinzeug”, a magyar művészet-történeti szóhasználatban pedig a „kőcserép” néven ismert kőagyag edényekből és dísztárgyakból a termelés az 1952. évi 12,2 ezer tonnáról negyed évszázad alatt 33 ezer tonnára – vagyis több mint két és félszeresére – emelkedett. A növekedés az 1950-es évek első felében és 1963–1971. évek közötti időszakban volt erőteljesebb. A közbeeső években 17–19 ezer tonna között stagnált a termelés, 1971 óta pedig 31–33 ezer tonna között mozog.

A termelés túlnyomó része finom kőagyag, de 1952–53-ban még szürkés-kék kőagyagáruból gyártottak többet. Az utóbbi termékcsoportból azonban a termelés megmaradt a kezdeti 2 ezer tonna körüli szinten, majd 1975 után oly mértékben hanyatlott, hogy 1978-ban már 900 tonnát sem ért el.

A kőagyag termelésnek az 1950-es évtizedben több mint kétharmada, az 1960-as évek nagyrésztében közel fele, az utóbbi években pedig valamivel több mint a fele dísztárgy. Ezt mutatják az alábbiakban kiemelt évek adatai:

Kőagyag-termelés					
	Edény		Dísz- tárgy	Együtt	Ebből: dísz- tárgy %
	finom	szür- kés-kék			
	t o n n a				
1952	2041	2201	7962	12204	65,2
1960	5766	1960	9643	17369	55,5
1965	9796	2184	11881	23861	49,8
1970	13597	1695	14453	29745	48,6
1973	14921	2306	16547	33774	49,0
1975	12549	1816	16396	30761	53,3
1977	14248	1187	17348	32783	52,9
1978	14927	858	16840	32625	51,4



1. ábra. Összes termelés megoszlása mennyiségben I. (porcelán, fajansz, kőagyag)

d) Összesítés

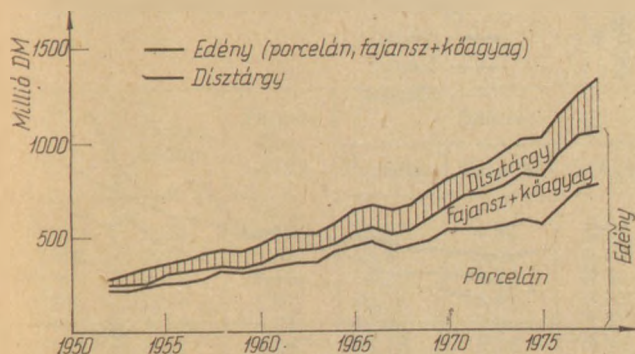
A háztartási és díszműárak termelésének dinamikáját (1. ábra) és termékcsoportonkénti százalékos megoszlási arányait az alábbi adatok jellemzik:

	Összes termelés ezer t	Ebből:		
		Porcelán	Fajansz	Kőagyag
		%		
1952	85,0	65,9	19,8	14,3
1960	116,9	69,4	15,7	14,9
1965	138,8	69,5	13,3	17,2
1970	155,4	64,8	16,1	19,1
1973	160,6	59,4	19,6	21,0
1975	145,2	57,4	21,4	21,2
1977	158,0	58,3	21,0	20,7
1978	155,0	57,6	21,4	21,0

Figyelembe véve, hogy 1950-ben még csak 60 ezer tonna körüli edényt és dísztárgyat állítottak elő, 1960-ig az össztermelés közel megkétszereződött, a következő évtizedben viszont alig 33% a növekedés mértéke, az 1970-es évek vége felé pedig az össztermelés csak az 1970. évi szinten áll.

Annak következtében, hogy a porcelángyártás az 1970-es években hanyatlásnak indult, csökken az össztermelésen belüli részaránya is: már csupán 57–58%, pedig az 1960-as évek elején még több mint 70% volt. Az edénygyártáson belül a porcelántermékek aránya most is meghaladja a 70%-ot, korábban pedig a 80%-ot is! Az összes díszmű-termelésből azonban a porcelán aránya az 1950-es években is csak jó 10% volt, jelenleg pedig csupán 4–5%.

Dísztárgyakat túlnyomórészt kőagyagból és fajanszból állítanak elő. Az utóbbi években – különösen fajansz-anyagból – mutatkozó erőteljes termelésfelfutás eredményeképpen megnövekedett a díszműárak az összes porcelán-, fajansz- és kőagyagtermelésben elfoglalt aránya is: 1975 óta több mint 20%, pedig negyedszázaddal ezelőtt még csak 13–14% volt (2. ábra).



2. ábra. Összes termelés megoszlása mennyiségben II. (edény, dísztárgy)

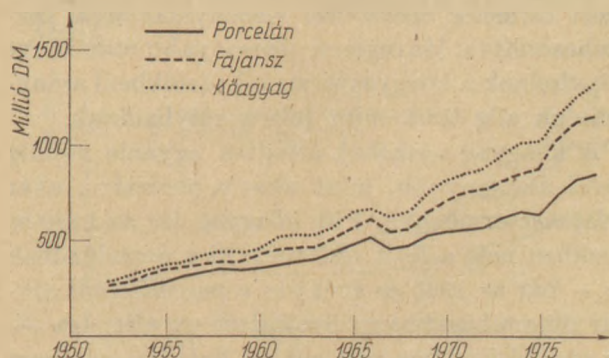
Említésre érdemes, hogy porcelán-, fajansz- és kőagyagáruon kívül közönséges agyagból is állítanak elő háztartási és főleg dísztárgyakat: 2–3 ezer tonna fazekas edényárut és több mint kétszer annyi: 5–6 ezer tonna agyag és terakotta díszmű árut. Míg tehát a porcelángyártásnak csak egész jelentéktelen hányada, a fajansz- és kőagyagáruknak kb. a fele dísztárgy, a közönséges agyagáruknak több mint 2/3-a.

Végülis az 1970-es évek derekán 8 ezer tonna körül mozgó – és már mintegy két évtizede 5–8 ezer tonna között hullámozó – háztartási és díszmű agyagáru-gyártás mennyisége elhanyagolható jelentőségű (értékben pedig még inkább!) az összes porcelán-, fajansz- és kőagyag-termeléshez viszonyítva. Ez azonban alig 1/10-e az összes agyagáru-termelésnek, melynek túlnyomó részét a kertészeti agyagáru adja – 1960 óta 60–80 ezer tonna között hullámozó mennyiséggel.

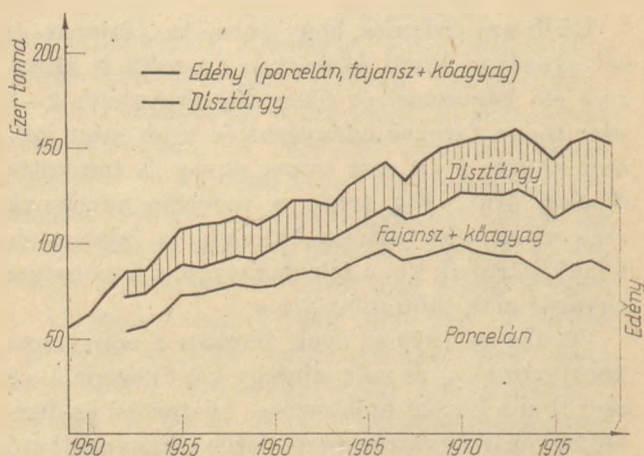
A közönséges agyag- és fazekasáru termelés is az 1950-es évtizedben mutatja a leggyorsabb növekedést (1950: 28,6; 1960: 71,1 ezer tonna). Negyedszázad távlatában vizsgálva végülis a fazekasáru termelése nagyobb mértékben emelkedett, mint a nemesebb kerámiaanyagból készült (porcelán-, fajansz- és kőagyag-) háztartási és dísztárgyak együttes mennyisége: az 1970-es évek vége felé már közel 100 ezer tonna fazekasáru-termelés áll a 150 ezer tonna körüli közszükségleti porcelán-, fajansz- és kőagyagáruval szemben. Értékben azonban ez az árumennyiség jelentéktelen: csupán kb. 1/20 része az 1978-ban már 1,3 milliárd DM értéket képviselő összes háztartási és díszműáru-termelésnek. Az egyes termékcsoportok átlagárai között ugyanis jelentős különbségek vannak.

2. Termelési érték, átlagárak

A kerámiai edények és dísztárgyak termelése (fazekas és agyagáru nélkül) értékben (3. ábra)



3. ábra. Összes termelés megoszlása értékben I. (porcelán, fajansz, kőagyag)



4. ábra. Összes termelés megoszlása értékben II. (edény, dísz tárgy)

és annak százalékos megoszlása a három fő termékcsoport között az alábbiak szerint alakult:

	Összes termelés millió DM	Ebből:		
		Porcelán	Fajansz	Kőagyag
		%		
1952	293	80,9	12,6	6,5
1960	462	75,3	14,2	10,5
1965	638	76,5	12,7	10,8
1970	804	69,1	19,2	11,7
1973	947	64,1	21,0	14,9
1975	1020	62,4	24,9	12,7
1977	1259	64,9	23,2	11,9
1978	1324	64,4	23,7	11,9

Az össztermelésből a dísz tárgyak értéke már mintegy két évtizede 18–19% körül mozog (sőt az 1950-es évek derekán némileg meghaladta a 20%-ot is). Nem mutatkozik tehát emelkedő irányzat – miként a tonnamennyiségben kifejezett adatoknál láttuk (4. ábra).

A porcelántermelés aránya – miként súlyban, értékben is, – csökkenő irányzatú, az össztermelésben való részesedése azonban értékben magasabb, mint súly alapján számítva. A tonnában mért termelés megoszlási viszonyszámaival összehasonlítva, lényegesen alacsonyabb részarányt képviselnek a kőagyagtermékek: értékbeni arányszámuk alig több mint fele a súlybaninak.

A kőagyag-termékek átlagára ugyanis mindig jóval alacsonyabb, mint akár a porcelán-, akár a fajansztermékeké: 1 kg kőagyag ára az 1950-es években még a felét sem tette ki a porcelánénak és – bár az 1960-as években a porcelánénál sokkal dinamikusabban növekedett az átlagára – az utóbbi években sem sokkal haladja meg sem a porcelán-, sem a fajanszár felét.

A fajanszgyártásnak az össztermelésen belül elfoglalt aránya értékben – az utóbbi időben – némileg magasabb, mint súly alapján számítva, de az 1950-es évek második felében és az 1960-as évtized nagy részében is fordított volt a helyzet.

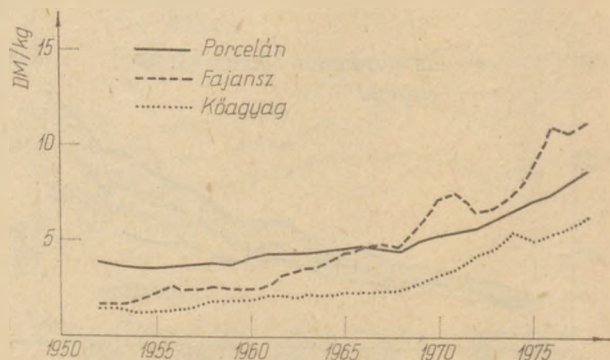
Az 1950-es évek elején 1 kg fajansz ára is alig volt több, mint egy 1/2 kg porceláné, az 1970-es években azonban a fajansz-áru átlagára magasabb, mint a porceláné, vagy legalábbis a két termékcsoport átlagos árszintje közel áll egymáshoz.

Végülis a fajansz termékek átlagára negyed évszázad alatt fokozatosan több mint négyszeresére, a kőagyag-termékeké pedig több mint háromszorosára emelkedett. Ezzel szemben a porcelánárak az 1950-es évtizedben változatlan szinten stagnáltak, az 1960-as években is alig 30%-kal, 1970–1978 között pedig jó 70%-kal növekedtek, így az 1978. évi átlagos árszint csupán kb. 2,2-szerese az 1952. évinek.

A három fő termékcsoport árszintjének egymáshoz viszonyított arányát és az árak növekedésének dinamikáját a 6. ábra és az alábbi átlagáradatok szemléltetik (DM/kg):

	Porcelán	Fajansz	Kőagyag
1952	4,22	2,20	1,56
1960	4,28	3,56	2,80
1965	5,06	4,38	2,90
1970	5,51	6,20	3,16
1975	7,63	8,20	4,21
1978	9,52	9,42	4,84

Fenti kg-egységárak az edények és dísz tárgyak együttes árát fejezik ki a három cikkcsoportban. Ha csak az edények átlagárát külön vizsgáljuk, az 5. ábrán látható képet kapjuk az alábbi –



5. ábra. Edényárak átlagára (dekorált végtermék/porcelán, fajansz, kőagyag)

kiragadott évekre vonatkozó — alapadatokkal (DM/kg):

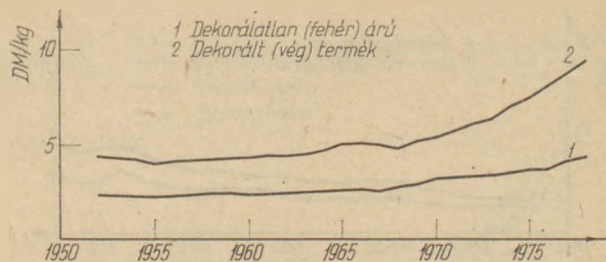
	Porcelán	Fajansz	Kőagyag
1952	3,97	1,76	1,48
1960	4,07	2,62	1,99
1965	4,83	4,41	2,27
1970	5,26	7,21	3,05
1975	7,12	8,94	5,04
1978	8,85	11,12	6,15

Az edényárunál még szembetűnőbb a fajansz-termékek gyors áremelkedése, melynek eredményeképpen a fajanszedények átlagos árszintje több mint hatszorosa, a kőagyagedényeké több, mint négyszerese az 1952. évinek, a porcelán-edények átlagára pedig nem sokkal haladja meg annak kétszeresét. Az 1970-es években tisztán bontakozik ki a fajanszedényeknek 25–30%-kal magasabb átlagos termelői árszintje a porcelán-edényekhez viszonyítva.

Érdekes jellemzője az edény- és dísztárgyak közötti arányoknak, hogy míg a porcelán dísz-tárgyak átlagos kg-ára többszöröse — korábban 3–4-szerese, de az utóbbi években már 6–7-sze-rese — az edényekének, a fajansz-dísz-tárgyak ár-szintje az 1960-as évek derekától, a kőagyag-dísz-tárgyaké pedig az 1970-es évek elejétől lénye-gesen alacsonyabb, mint a hasonló anyagból ké-szült edényeké. A kőagyag-dísz-tárgyak kg-ára lényegében ma is az 1960-as évek elején elért szinten áll, a fajansz-dísz-tárgyak átlagára pedig — éppen ellenkezőleg — csak az 1970-es években mutat némi emelkedést, az előző két évtizedben pedig stagnált.

Ennek folyamányaképpen az összes edényter-melés átlagára is 1970 óta mind jobban — 1977–78-ban már közel 20%-kal — meghaladja a dísz-tárgyakét, pedig 1960 körül az összes dísz-tárgy-termelés átlagos kg-ára még jó harmadával az edényeké fölött állt — mint az alábbi termelői átlagár-adatok mutatják (DM/kg):

	Összes edény	Összes dísz-tárgy	Ebből:		
			Porcelán	Fajansz	Kőagyag
1952	3,39	3,78	13,02	4,92	1,60
1960	3,73	5,16	13,90	5,34	3,44
1965	4,54	4,89	15,43	4,36	3,54
1970	5,19	5,07	25,14	5,11	3,27
1975	7,14	6,61	40,67	7,24	3,47
1978	8,82	7,46	49,42	7,68	3,60



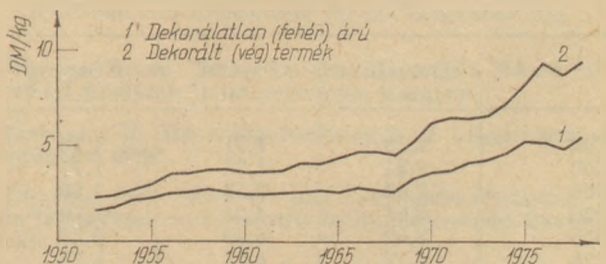
6. ábra. Porcelán termékek átlagára (dekorálatlan, dekorált)

3. Dekorálási tevékenység

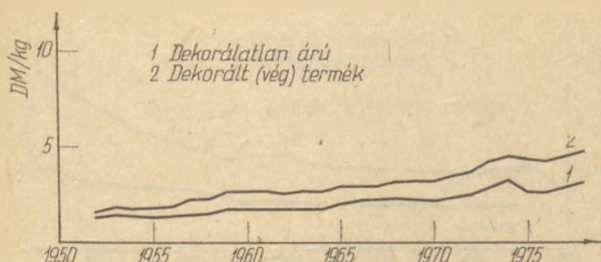
A porcelán-dísz-tárgyak magas árszintje jelentős részben magyarázható azzal az értéknövekedés-sel, mely a *dekorálási tevékenység* javára írható. A porcelán-dísz-tárgyaknál a végtermék árának korábban is több mint fele származott dekorá-lásból, az utóbbi 2–3 évben pedig már mintegy 80%-a. A porcelán-edényeknél is növekedett a dekorálás szerepe: 1975 után az átlagárnak több mint 50%-át adja a dekorálás útján létrehozott érték, ezt megelőzőleg 40–50% között mozgott az arány (6. ábra).

A fajansz- és kőagyagtermékeket kevésbé de-korálják. A fajanszedények árának az 1950-es évtized elején még csak kb 15%-át szolgáltat-ta a dekor-érték, de már az 1960-as évek második felében — csakúgy, mint napjainkban — több mint 40%-át. Fajansz-dísz-tárgyaknál a dekorá-lásból eredő értékkülönbség aránya az átlagár-ban már az 1950-es években megközelítette a 30%-ot és immár két évtizede — elég stabil módon — 30–40% között mozog (7. ábra).

A kőagyag-termékeknél — fajansz-tárgyakkal ellentétben — inkább a dísz-tárgyakat dekorálják: az 1950-es évek derekától kezdve a dekorkülön-bözet értéke 40% körül hullámozik, az edények árának azonban még az utóbbi években is csak kb. a 1/4-ét adja a dekorálás, az elmúlt két évtized-ben pedig mindössze 10–20%-át. Említésre ér-demes, hogy a szürkés-kék kőagyagból készült tárgyakat általában nem dekorálják és dísz-tárgyakat csak finom kőagyagból gyártanak (8. ábra).



7. ábra. Fajansz-termékek átlagára (dekorálatlan, dekorált)



8. ábra. Kőagyagtermékek átlagára (dekorálatlan, dekorált)

Nagy általánosságban, hosszabb távon mindenképpen megállapítható a dekorálási tevékenység fokozatosan növekvő szerepe a kerámiai edény és dísz tárgyak előállításában. Különösen erőteljessé vált ez a törekvés a porcelán és fajanszgyártásban évtizedünk második felében, amikor a finomkerámia iparban is keresik az 1973. évi energiaválság okozta nehéz helyzetből a kivezető utat. Ezt az irányzatot kívánják érzékeltetni az alábbi viszonszámok, melyek a dekorálási értékkülönbözetnek a végtermék árában elfoglalt arányát jelzik (%-ban):

	Porcelán	Fajansz	Kőagyag
1952	46,1	18,7	18,4
1965	48,2	36,8	31,9
1975	51,1	38,2	35,7
1978	55,1	42,6	35,2

Figyelembe véve az egyes termékcsoportok (edények és dísz tárgyak, valamint porcelán-, fajansz- és kőagyagtermékek) dekoráltsági fokában mutatkozó eltéréseket, a dekorálatlan (fehér) árúk átlagos termelői árai általában közelebb állnak — és fokozatosan közelebb kerülnek — egymáshoz, mint a dekorált végtermékeké; oly annyira, hogy pl. 1 kg dekorálatlan kőagyag-edény átlagára az utóbbi években megközelíti — sőt 1978-ban meg is haladja — az azonos súlyú porcelán-edényét. Ezt a folyamatot jelzik a dekorálatlan edényárak termékcsoportonkénti kg-egységárai (DM-ban):

	Porcelán	Fajansz	Kőagyag
1952	2,18	1,51	1,18
1960	2,34	1,98	1,77
1965	2,52	2,53	1,90
1970	3,01	4,04	2,30
1975	3,62	5,50	3,58
1978	4,17	6,24	4,28

4. Termelői árindexek, fogyasztói árak

A finomkerámia ipar más cikkszoportjaival összehasonlítva, megállapítható, hogy a háztartási edények és dísz tárgyak — mint közszükségleti célokra szolgáló fogyasztási cikkek — termelése az elmúlt 25–30 évben meglehetősen mérsékelt ütemben növekedett a műszaki, de főleg építési rendeltetésű cikkekhez (pl. burkoló lapok, egészségügyi kerámia) viszonyítva. A termelői árak emelkedése ugyanakkor jelentősen gyorsabb ütemű, mint az iparág egészében — hosszabb és rövidebb távon egyaránt. Ehhez még azt fűzhetjük hozzá, hogy a finomkerámia iparban az átlagos termelői árszint gyorsabban növekszik, mint az egész ipar átlagában. Ez tűnik ki a hivatalos termelői árindexeknek 1970. évi bázissal kimunkált (9. ábra) — részben általunk (más bázisról) átszámított — négy évtizedet átfogó alábbi idősorából:

	Egész ipar	Fimon-kerámia ipar	Porcelán-edény	Fajansz-edény
1938	38,6	37,2	25,6	...
1950	71,7	68,9	52,2	...
1960	87,7	78,4	60,9	...
1970	100,0	100,0	100,0	100,0
1973	114,1	117,9	122,8	135,4
1975	135,5	138,5	152,3	163,4
1978	146,3	157,8	188,6	197,7

A porcelánedények termelői ára az 1938–1950 közötti időszakban is gyorsabban növekedett, mint a többi finomkerámiai termékeké általában, de különösen szembetűnő az ütemkülönbség az 1950–70 közötti két évtizedben: az iparág egészében az átlagos termelői árszint csupán 45%-kal emelkedett, a porcelánedény-gyártásé több mint 90%-kal, tehát kétszer olyan gyorsan.

Az évtizedünkben — különösen 1973 után, — meggyorsult ármozgás már 8 év alatt eredményezett közel 90%-os — tehát a megelőző két évtized alattihoz hasonló — emelkedést, — miközben az iparági átlagárak növekedése 60% alatt maradt. 1970. évi bázissal a fajansztermékekre vonatkozólag is rendelkezésre álló termelői árindexek még ennél is valamivel gyorsabb emelkedésről tanúskodnak. Különösen figyelemre méltó ez, ha tudjuk azt, hogy az ország egész iparában a termelői árak 1970 óta csak kb. fele olyan gyors ütemben növekedtek.

A termelői árak emelkedésében mutatkozó eltéréseket az alábbi indexek és éves átlagszázalékok jellemzik:

	1950 – 1970		1970 – 1978
	Index	Évi átlag	Évi átlag
Egész ipar	139,5	1,7	4,9
Finomkerámiaipar	145,1	1,9	5,9
Porcelánedény	191,6	3,3	8,3
Fajanszedény	...	...	8,9

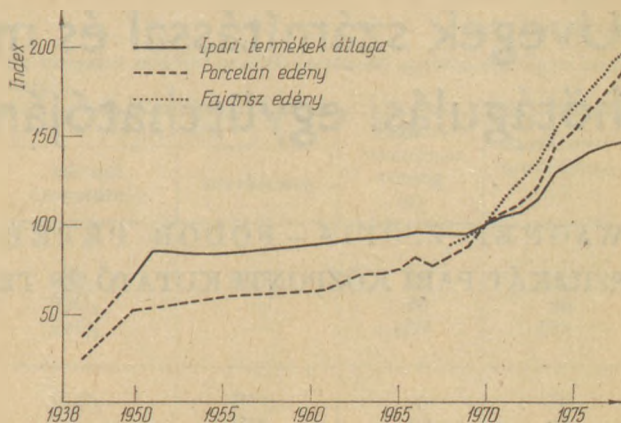
Jól figyelemmel kísérhető a *fogyasztói árak* alakulása is egy konkrét reprezentatív termék, mint pl. a 24 cm átmérőjű fehér porcelán levestányér példáján, melynek árai 1938-ig visszamenőleg ismereteseek. Az utolsó békeévben az említett termékből egy közepes minőségű darab fogyasztói ára 0,46 RM volt, 1950-ben pedig 1,03 DM. 1962-ig az ár csupán 1,20 DM-re emelkedett, 1970-ben 1,70 DM-re, majd 1977-ben ennek már csaknem kétszeresével találkozhatunk.

Az 1970-es években meggyorsult áremelkedés több más edényáru fogyasztói árának alakulásán is részletesen tanulmányozható:

	1970	1973	1975	1977	1978 dec.
Fehér porc. levestányér Ø 24 cm, közepes minőség	1,72	2,27	2,96	3,40	3,86
Fehér porc. csésze, 0,2 l, alátéttel I. oszt.	1,91	2,43	3,06	3,45	3,77
6 személyes, 15 részes márkás porcelán kávéskészlet	58,90	70,70	87,40	97,70	108,00
Ugyanez, kemény fajanszból („Hartsteingut”)	...	...	101,00	112,00	120,00

Figyelmet érdemel, hogy a termelői kg-átlagárak vizsgálatánál már tapasztalt jelenség – mely a fajanszedényeknek a porcelánét meghaladó átlagos árszintjét mutatta – meghatározott, összehasonlítható konkrét termékek fogyasztói árának összevetése esetén is jelentkezik: a kemény fajanszból („Hartsteingut”) készült kávéskészlet 10–15%-kal drágább, mint egy hasonló összetételű porcelánkészlet.

Az árak nemzetközi összehasonlításának – talán legegyszerűbb – módszere, ha az árat a mindenkori átlagos órabérrel elosztva, a termék megvásárlásához szükséges munkaóra-mennyiséggel fejezzük ki az árat. A Német Szövetségi Köztár-



9. ábra. Termelői árindexek (ipari termékek, porcelánedény, fajanszedény)

saság finomkerámia iparában az 1977. évi átlagos bruttó órabér 9,73 DM volt, ily módon egy porcelán levestányér, illetve csésze (alátéttel) fogyasztói ára 20 perces munkabérnek, a porcelán, illetve fajansz kávéskészlet pedig 10–11 órányi bruttó bérnek felel meg.

A világ egyik vezető, nagy hagyományokkal rendelkező kerámiai hatalmának háztartási edény- és díszműgyártásával kapcsolatban a fentiekben tájékoztatási célból bemutatott néhány számszerű adatból és szemléltető ábrából kirajzolódó tendenciák további, elmélyültebb tanulmányozása talán némi haszonnal járhat a hazai viszonyok között is éppen napjainkban, amikor a korszerű termelés- és termékszerkezet kialakítása, az árszínvonalnak és az árarányoknak a nemzetközi piaci árakhoz való igazítása további halasztást és késedelmet nem tűrő, elsőrendű feladatává vált a gazdaságvezetésnek.

IRODALOM

- [1] Danckert, Ludwig: Handbuch des Europäischen Porzellans, 1954.
- [2] Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft 1961. 2. sz.
- [3] Euro-Ceramic, 1960. 1. sz.
- [4] Sprechsaal für Keramik, Glas und Baustoffe 1964. 20 sz.
- [5] Hivatalos statisztikai kiadványok
 - a) Statistisches Jahrbuch
 - b) Industrielle Produktion (1975-ig) és Produktion im Produzierenden Gewerbe
 - c) Preise und Preisindizes industrieller Produkte
 - d) Preise und Preisindizes für die Lebenshaltung

Kápolnai István: Edény- és díszműgyártás a Német Szövetségi Köztársaság finomkerámia iparában

Каполау, И: Производетовопосуды и галантерейных товаров в ФРГ

Kápolnai, Iván: Geschirr- und Zierporzellanfertigung in der feinkeramischen Industrie der Bundesrepublik Deutschland

Kápolnai, Iván: Manufacture of Ceramic Tableware and Artware in the German Federal Republic

Üvegek számítással és méréssel meghatározott hőtágulási együtthatójának összehasonlítása

WAGNER ZSÓFIA – FODOR PÉTERNÉ

SZILIKÁTIPARI KÖZPONTI KUTATÓ ÉS TERVEZŐ INTÉZET, BUDAPEST

Bevezetés

Munkánk célja az volt, hogy az irodalomban ismertetett számítási módszerek közül kiválasszuk azt, amellyel legjobban megközelíthetők a hazai üvegek lineáris hőtágulási együtthatójára kapott kísérleti értékek.

Irodalmi áttekintés

Szilárd, nem-kristályos anyagok hőmérséklet-változás hatására bekövetkező hosszváltozását, ha az anyagban szerkezeti változás nem megy végbe, a következő összefüggéssel lehet leírni:

$$L_t = L_0(1 + \alpha T + \beta T^2) \quad (1)$$

ahol

L_t = a minta hossza T hőmérsékleten

L_0 = a minta kiindulási hossza

α = a lineáris hőtágulási együttható T hőmérsékleten

β = állandó

T = a hőmérséklet.

Szcsaveljev vizsgálatai szerint üvegek esetében -110°C -tól $100-150^\circ\text{C}$ -al a transzformációs hőmérséklet alatti hőfokig tartó intervallumban β értéke elhanyagolható, ezért L_t jó közelítéssel leírható T lineáris függvényeként [1]. Az irodalomban különböző összefüggéseket közölnek, amelyekkel meghatározható a kémiai összetétel alapján az üvegek lineáris hőtágulási együtthatója a lineáris szakaszon. Elsőként Winkelmann és Schott foglalkozott ezzel a kérdéssel 1894-ben [2]. Additív összefüggést állapítottak meg, és az eltérés a mért és a számított adatok között $\pm 9\%$ volt. Későbbi szerzők, többek között English és Turner, Winkelmann és Schott módszerét alkal-

mazva, a konstansokat pontosabban meghatározva jobban megközelítették a kísérleti értékeket [3]. Solacolu is ezt a módszert követve a következő összefüggés konstansait adja meg:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n a_i x_i \cdot 10^{-2}}{d} \quad (2)$$

ahol

α a lineáris hőtágulási együttható $\left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right]$

a_i az i -edik oxidra jellemző állandó

x_i az i -edik oxid tömeghányada

d az üveg sűrűsége $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$

Ezek a számítási módszerek számos üvegtípusnál kielégítő eredményt adnak, de egyes üvegeknél nagyon nagy eltérések mutatkoznak és ezt a szerkezet eltéréseivel magyarázták. Pl. már egészen kevés B_2O_3 tartalom esetén is használhatatlan eredményt kaptak. Ezt a hibát úgy próbálták kiküszöbölni, hogy a különböző üvegtípusokat külön vizsgálták. Kumar [5], abból indult ki, hogy az üveg hőtágulása a lineáris szakaszon, a szerkezetben levő fém-oxigén kötések hőtágulásának összege, ezért a (2) összefüggés a_i állandóit a következő kifejezéssel írta le:

$$a_i = \frac{E_i n_i + E_o m_i}{3M_i} \quad (3)$$

ahol

E_i = az i -edik kationra vonatkozó állandó

E_o = szerkezeti állandó, fizikai értelme a SiO_4 tetraéderek orientációja

n_i = a kationok száma az i -edik oxid egy molekulájában

m_i = az oxigén ionok száma az i -edik oxid egy molekulájában

Kumar megadja a_i értékeit úgy, hogy az üvegeket Si : O arány szempontjából három csoportba osztotta, az alábbiak szerint

$$\frac{C_{Si}}{C_O} = 0,5 - 0,444; 0,444 - 0,4 \text{ és } 0,4 - 0,333$$

Náray–Szabó az üvegek szerkezete, az oxigén-ionok térfogata és a fizikai tulajdonságok között keresett összefüggést [6, 7, 8]. Figyelembe véve az üveg típusát a következő módon írja le az üveg hőtágulási együtthatóját:

$$\alpha = \frac{A}{100} + \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_i \quad (4)$$

ahol

$$\alpha = \text{a lineáris hőtágulási együttható} \left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} \right]$$

A = az üvegtípusra jellemző állandó

a_i = az i -edik oxidra jellemző állandó

x_i = az i -edik oxid tömegtört

Gyemkina megállapította, hogy csak akkor van lineáris összefüggés a kémiai összetétel és a hőtágulási együttható között, ha az üvegben szereplő oxidok molaránya ezeknek a komponenseknek a térfogatarányát is kifejezi [9]. Olyan esetekre, ha ez a feltétel nem teljesül, bevezetett egy „szerkezeti együtthatót”, amelynek alapján a tömegtörtről kiszámítható az összetevő oxidok térfogataránya.

$$b_i = \frac{x_i}{s_i} : \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{s_i} \quad (5)$$

ahol

b_i = az i -edik komponens térfogati hányada

x_i = az i -edik komponens tömegtört

s_i = az i -edik komponens szerkezeti együtthatója

Ideális esetben a szerkezeti együttható megegyezik az adott oxid relatív molekulatömegével. Az 1. táblázat megadja az oxidok relatív molekulatömegét és a szerkezeti együtthatóját.

A lineáris együttható tehát így írható le:

$$\alpha = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i \quad (6)$$

ahol

$$\alpha = \text{a lineáris hőtágulási együttható} \left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} \right]$$

a_i = az oxidokra jellemző hőmérsékletfüggő állandó. a_i hőmérsékletfüggését Gyemkina, Shermer [10] munkájából vette át:

$$a_i = A_0 + \Phi_0 T \quad (7)$$

ahol

A_0 és Φ_0 az oxidokra jellemző állandók T pedig a hőmérséklet. (A_0 az a_i értéke $T = 0$ -nál).

A 2. táblázatban Gyemkina adatai szerepelnek, tizenkét oxid A_0 Φ_0 és kétféle a_i értékei.

1. táblázat

Az üvegeket felépítő oxidok szerkezeti együtthatói Gyemkina szerint

O x i d o k		Relatív molekula tömeg M_0	Szerkezeti együttható (s)
kémiai összetétele	szerkezete		
SiO ₂	SiO ₄	60	60
TiO ₂	—	80	80
ZrO ₂	—	123	123
B ₂ O ₃	BO ₃	70	70
	BO ₄	70	43
Al ₂ O ₃	AlO ₄	102	59
	AlO ₆	102	102
Sb ₂ O ₃	SbO ₄	292	154
As ₂ O ₃	AsO ₆	198	107
PbO	PbO I	223	343
	PbO II	223	343
	PbO III	223	223
BaO	—	153	213
ZnO	ZnO ₄	81,5	223
CaO	—	56	86
MgO	MgO ₄	40	140
	MgO ₆	40	40
BeO	BeO ₄	25	110
K ₂ O	—	94	94
Na ₂ O	—	62	62
Li ₂ O	—	30	30

2. táblázat

Az üvegeket felépítő oxidokra jellemző állandók Gyemkina szerint

Oxid	$A_0 \cdot 10^7$	$\Phi_0 \cdot 10^7$	$a_i \cdot 10^6$		Üvegtípus, ahol az értékek érvényesek
			a_{420}^{120}	a_{20}^{420}	
SiO ₂	31	-0,100	2,4	0,9	K szilikát Na szilikát Li szilikát
	30	-0,075	2,5	1,3	
	37	-0,090	3,1	1,7	
BO ₄	-43	0,47	1,0	6,0	
AlO ₄	-27	0,47	0,6	7,6	
PbO I	110	0,68	15,8	26,0	flint PbO < 46 tömeg% korona Ba ≤ 15 tö- meg %
BaO	170	0,45	20,2	26,9	
ZnO	-110	1,50	- 0,5	22,0	
CaO	70	0,54	10,8	18,7	
MgO	-240	1,40	14,2	6,8	
BeO	-180	0,52	-14,4	- 6,6	
K ₂ O	455	0,35	48,0	53,2	
Na ₂ O	355	0,40	38,3	44,3	
Li ₂ O	200	0,47	23,3	30,3	

Kísérleti rész

Vizsgálataink során az alábbi üvegtípusok kémiai összetételét és lineáris hőtágulási együtthatóját határoztuk meg:

1. Orosházi fehér öblös
2. Orosházi zöld öblös
3. Orosházi hengerelt sík
4. Tokodi R fehér
5. Salgótarjáni öblös C₁ finom sor
6. Salgótarjáni öblös J kád durva sor
7. Ajkai káliüveg
8. Ajkai ólomüveg
9. Karcagi C9

Kémiai összetétel meghatározása

A vizsgált üvegtípusok kémiai összetételét különböző analitikai eljárásokkal határoztuk meg, melyeket a 3. táblázatban foglaltunk össze.

A táblázatban felsorolt analitikai módszerek közül csak az atomabszorpciós (továbbiakban AAS) eljárást [11] ismertetnénk részletesebben, hiszen a többit a laboratóriumok már régóta ismerik és alkalmazzák.

3. táblázat

A kémiai összetétel meghatározására alkalmazott analitikai eljárások

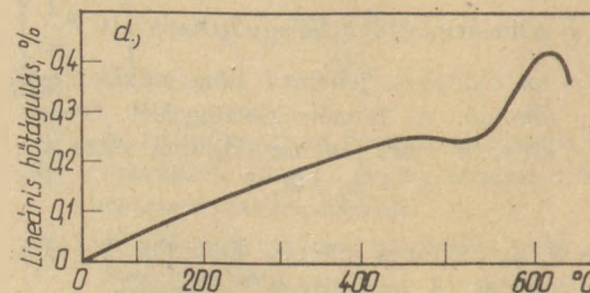
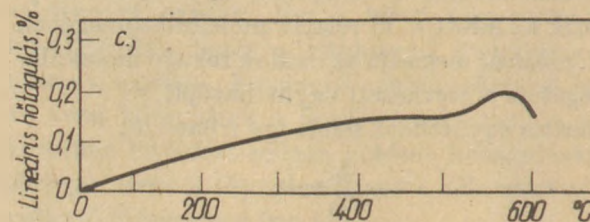
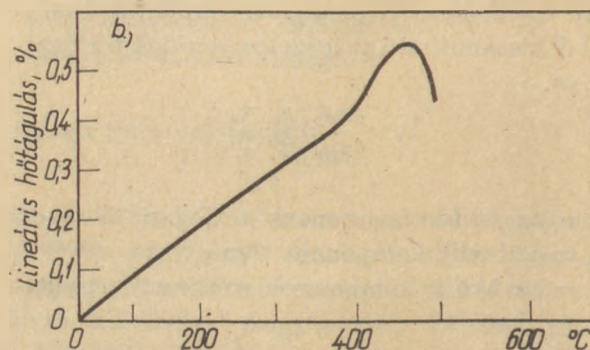
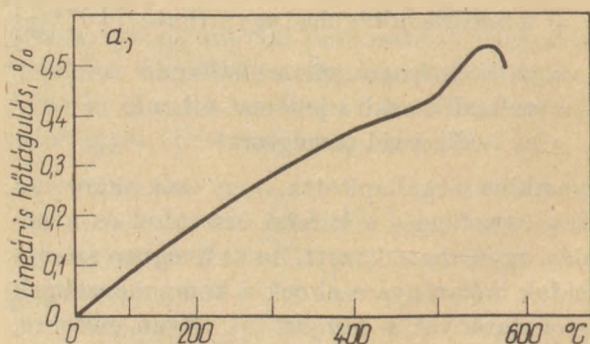
Komponens	Analitikai eljárás
SiO ₂	gravimetria + fotometria
Al ₂ O ₃	gravimetria, komplexometria
TiO ₂	fotometria
B ₂ O ₃	potenciometria
BaO	gravimetria
SO ₃	gravimetria
CaO	atomabszorpció, komplexometria
MgO	atomabszorpció
Fe ₂ O ₃	atomabszorpció, fotometria
PbO	atomabszorpció gravimetria
ZnO	atomabszorpció
Na ₂ O	lángfotometria
K ₂ O	lángfotometria

Az AAS vizsgálati módszer jelentős szerepet kapott a szilikátanalitikai feladatok megoldásában. Korábbi cikkeinkben már foglalkoztunk cement és kerámiaipari alkalmazásával [12–14]. Az AAS módszer elterjedését bizonyítja az üveganalízis témakörében megjelent cikkek nagy száma is, melyből néhányra mi is hivatkozunk [15–24].

Mintaelőkészítés, alkalmazott műszer

A vizsgált minták feltárását egyszerűsége, kényelmes kezelhetősége és gyorsasága miatt ún. teflon bombában végeztük (típus: Perkin-Elmer, Autokláv 2) [14].

A finomra porított és 110 °C-on kiszárított mintából 0,2 g-t mértünk teflon pohárba. Kevés vízzel nedvesítettük, majd 3 ml tömény salétromsavat, és 5 ml hidrogénfluoridot adtunk hozzá. A poha-



1. ábra: a) Orosházi hengerelt síküveg, b) Tokodi R fehér üveg, c) Ajkai ólomüveg, d) Karcagi C9 üveg hőtágulási görbéje

Minta sorsz. Komponens	%									±SD*
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
SiO ₂	73,41	70,99	72,20	72,99	73,21	72,12	74,27	57,25	74,38	0,20
Fe ₂ O ₃	0,09	0,11	0,11	0,07	0,04	0,03	0,08	0,036	0,04	0,01
Al ₂ O ₃	1,09	1,54	1,03	4,44	0,16	0,98	0,48	0,60	2,91	0,10
TiO ₂	0,09	0,08	0,09	0,08	—	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CaO	7,22	8,96	8,62	1,33	4,67	6,64	4,37	0,33	0,15	0,05
MgO	3,99	3,02	3,27	0,35	3,13	3,60	2,82	0,1	0,13	0,06
K ₂ O	0,24	0,24	0,25	0,52	2,11	0,3	3,18	9,67	0,74	0,04
Na ₂ O	13,48	14,46	13,50	7,63	15,36	15,77	14,06	4,83	4,65	0,10
SO ₃	0,26	0,43	0,53	0,05			0,32		0,04	0,02
BaO				3,71	0,62	0,1				0,03
B ₂ O ₃				8,56						0,20
Cr ₂ O ₃		0,09							16,86	0,01
PbO								25,53		0,15

* A szórás számítása az $SD = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$ képlet alapján történt

5. táblázat

Nem meghatározott hőmérsékleti tartományra vonatkozó módszerekkel számított hőtágulási együtthatók összehasonlítása a kísérleti adatokkal

Minta sorszáma	Sűrűség [10 ⁻³ kg/m ³]	Mért hőtágulási együtthatók $\alpha_{400} \cdot \left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right]$ $\alpha_{100} \cdot \left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right]$	Számított hőtágulási együtthatók $\alpha \cdot \left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right]$ Solacolu Kumar	Számított és mért hőtágulási együtthatók különbsége (Δ) $\alpha \cdot \left[10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right]$
1	2,4951	9,4	9,52	0,12
2	2,5108	9,6	10,18	0,58
3	2,5435	9,3	9,57	0,27
4	2,4390	6,0	7,38	1,38
5	2,2408	9,9	11,44	1,54
6	2,4867	9,6	10,31	0,71
7	2,4637	10,1	10,21	0,11
8	2,9925	11,0	7,75	-3,25
9	2,4641	3,6	7,23	3,63

rat lefedtük, az alumíniumtestbe helyeztük és lezártuk. A minta feloldását kb. 160 °C-ra felfűtött szárítószekrényben végeztük. A feltárási idő eltelte után – 30 perc – az autoklávot csapvízzel szobahőmérsékletre hűtöttük. A feleslegben maradt hidrogén-fluorid lekötésére és az esetleg képződött fluorid csapadék oldására 50 ml telített bórsav-oldatot öntöttünk a mintaoldathoz. Ha szükséges volt addig kevertük, míg tiszta oldatot nem kaptunk, majd 50 ml 5%-os La-só hozzáadása után 250 ml-es mérőlombikban, desztillált vízzel jelig töltöttük. A várható koncentrációknak megfelelően további hígításokat készítettünk.

A méréseket IL 751 típusú, kétsugaras, kétcsatornás, mikroprocesszorral és írószerkezettel ellátott atomabszorpciós/emissziós spektrofotométerrel végeztük.

Az összehasonlító oldatokat a vizsgált anyag-típusnak megfelelő, nedvesanalitikai módszerrel pontosan megkelemlzett standard mintákból készítettük.

A kémiai elemzések eredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Dilatációs vizsgálatok

A vizsgálatokat Leitz Wetzlar típusú dilatométerrel végeztük, 200-szoros nagyítás, 10 °C/perc felfűtési sebesség és kvarcüveg mintatartó alkalmazásával. A hosszváltozás érzékelésére szolgáló kvarcüveg cső 0,25 N nyomóerővel szorítja a mintát a mintatartó véglapjához. A hőmérsékletet Pt-PtRh termoelemmel mértük. A hőtágulási együtthatót $\pm 0,1 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ pontossággal tudjuk meghatározni.

Néhány jellemző hőtágulási görbe az 1. ábrán látható.

Az irodalmi áttekintésben ismertett számítási módszerek összehasonlítása a mérési adatokkal

A számítások eredményeit az 5–6–7. táblázatok tartalmazzák.

A kémiai összetétel meghatározásának bizonytalansága a lineáris hőtágulási együttható kiszámításában $\pm 0,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ hibát okoz.

Minta sorszáma	$\alpha_{20}^{100} \left[10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$			$\alpha_{20}^{300} \left[10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$			$\alpha_{20}^{500} \left[10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$		
	Mért érték	Számított érték	A mért és a szá- mított érték külön- sége	Mért érték	Számított érték	A mért és a szá- mított érték külön- sége	Mért érték	Számított érték	A mért és a szá- mított érték külön- sége
1	7,62	7,83	0,21	8,93	8,83	-0,10	8,58	9,83	1,25
2	7,97	8,28	0,31	9,10	9,28	0,18	8,69	10,28	1,59
3	8,39	7,93	-0,46	9,10	8,93	-0,17	8,58	9,93	1,35
4	5,18	5,29	0,11	5,77	5,09	-0,68	5,05	6,38	1,23
5	8,54	8,73	0,19	9,65	9,73	0,08	9,45	10,73	1,28
6	8,53	8,56	0,03	9,40	9,56	0,16	9,08	10,56	1,48
7	7,98	8,54	0,08	9,27	9,54	0,27	10,35	10,54	0,19
8	9,26	8,96	-0,30	10,14	9,76	-0,38			
9	4,06	3,88	-0,18	3,98	3,68	-0,30	2,92	4,88	1,96

7. táblázat

Gyemkina módszerével számított hőtágulási együtthatók összehasonlítása a kísérleti adatokkal.

Minta sorszá- ma	$\alpha_{20}^{120} \left[10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$			$\alpha_{20}^{420} \left[10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$		
	Mért érték	Számított érték	A mért és a számított érték különbsége	Mért érték	Számított érték	A mért és a számított érték különbsége
1	8,13	8,15	0,02	8,99	8,42	-0,57
2	8,40	8,57	0,17	9,24	9,17	-0,07
3	8,63	8,26	-0,37	9,04	8,65	-0,39
4	5,56	5,40	-0,16	5,73	5,96	0,23
5	8,91	9,27	0,36	9,41	9,55	0,14
6	8,94	8,94	0,00	9,31	9,34	0,03
7	8,28	8,88	0,60	9,68	8,94	-0,72
8	9,43	9,43	0,00			
9	3,96	3,98	0,02	3,55	4,61	1,06

Az eredmények értékelése

Az irodalmi áttekintésben bemutatott számítási módszereket alkalmaztuk hazai üvegekre. A táblázatokban látható értékek alapján Gyemkina módszerével számolt hőtágulási együtthatók közelítették meg a legjobban a mérési adatokat.

IRODALOM

- [1] Scsavaljev, O. S. (1966): Metodü. Izmer. Tepl. Rasz-sir. Sztyekol. Szpivajemüh Nimi Metal. Tr. Szimp. Dilatometrii I. Leningrád, Izd. Nauka Leningrad 157.
- [2] Winkelmann, A., Schott, O. (1894): Ann. Phys. 51. 735.
- [3] English, B., Turner, W. E. S. (1927): J. Am. Ceram. Soc. 10 551.
- [4] Solacolu, S. (1962): Műszaki szilikátok fizikai kémia-ja, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- [5] Kumar, S. (1959): Glastechnische Berichte 32k V/26.
- [6] Náray – Szabó, I. (1957): Acta Phys. Hung. 8 37.
- [7] Náray – Szabó, I. (1958): Acta Phys. Hung. 9 151.
- [8] Náray – Szabó, I. (1959): Glastechnische Berichte 32 185.
- [9] Gyemkina, L. I. (1960): Sztyeklo i Keramika No. 10. 5.
- [10] Schermer, H. F. (1956): J. Res. Nat. Bur. Stand. 57 97.
- [11] Price, W. J. (1972): Analytical Atomic Absorptions Spectrometry Heyden & son Ltd.
- [12] Tráger Tamás – Fodor Péterné (1975): Építőanyag, 27 273.
- [13] Molnár Barnabásné – Fodor Péterné (1975): Építő-anyag, 27 463.
- [14] Fodor Péterné – Tráger Tamás (1978): Építőanyag 30 66.
- [15] Sedych, E. M., Ivanov, N. P. (1977): Sztroit. Mate-riálü 4 691.
- [16] Sedych, E. M. (1971): Sztyeklo i Keramika 4 46.
- [17] Sedych, E. M., Ignosia, E. V. (1972): Glass. Ceram. 28 507.
- [18] Duchatean, H., Descams, M., Savacte, B. (1971): Glastechnische Berichte 44 474.
- [19] Passmore, W., Adams, P. B. (1965): At. Abs. News 4 237.
- [20] Medicus, G. (1970): Silikattechnik 21 165.
- [21] Jones, A. H. (1966): Anal. Chem. 38 630.
- [22] Mayaux, P. (1976): Glass Technology 17 231.
- [23] Mayaux, P. (1976): Glass Technology 17 235.
- [24] Jones, A. H. (1965): Anal. Chem. 37 1761.

Wagner Zsófia – Fodor Péterné: Üvegek számítással és méréssel meghatározott hőtágulási együtthatójának összehasonlítása

Hazai üvegek hőtágulási együtthatóját számítottuk a kémiai összetétel alapján különböző empirikus és félempirikus módszerekkel. A számított értékeket összehasonlítottuk a mért hőtágulási együtthatókkal. Legjobb egyezést a Gyemkina által javasolt számítási módszerrel kaptuk.

A vizsgált üvegek kémiai összetételének meghatározására klasszikus kémiai és műszeres analitikai módszereket (spektrofotometria, atomabszorpciós spektrofotometria) alkalmaztunk.

Хорватне

Сравнение коэффициентов теплового расширения стекла, определенных расчетом и измерениями

Были рассчитаны коэффициенты теплового расширения отечественных стекол на основе их химического состава с помощью эмпирических и полуэмпирических методов. Расчетные данные сравнивались с измеренными коэффициентами теплового расширения. Наилучшее приближение было получено при расчете по методу Демкиной.

Для определения химического состава стекол применялись методы классической химии и методы приборного аналитического анализа (спектрофотометрия, атомноабсорбционная спектрофотометрия).

Wagner, Zsófia – Fodor, Péterné: Vergleich der durch Berechnung und durch Messung ermittelten Ausdehnungskoeffizienten von Gläsern

Es wurden die Ausdehnungskoeffizienten von einheimischen Gläsern aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung anhand empirischer und halbempirischer Verfahren errechnet. Die errechneten Werte wurden mit den gemessenen Ausdehnungskoeffizienten verglichen. Die beste Übereinstimmung wurde mit dem von Gyemkina empfohlenem Rechnungsverfahren erzielt.

Zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der untersuchten Gläser wurden klassische chemische und mit Instrumenten durchgeführte analytische Verfahren (Spektrophotometrie, Atomabsorptions-Spektrophotometrie) angewandt.

Wagner, Zsófia – (Mrs.) Fodor, Péterné: Comparison of Measured and Calculated Thermal Expansion of Glasses

Coefficients of thermal expansion of Hungarian-made glasses were calculated from their chemical composition by various empirical and semiempirical methods, and compared with measured values. The best agreement was found by using the method developed by Denkina. The composition of the glasses was determined besides "classical" wet methods also by spectrophotometry and atomic absorption.

FELHÍVÁS

AZ SZTE IFJÚSÁGI BIZOTTSÁGA

1980. augusztus 28 – 29-én

MISKOLCON TARTJA A

VI. Szilikátipari ifjúsági napokat

ELŐADÁSRA JELENTKEZÉS:

1980. március 31-ig (korhatár: 35 év) az előadás rövid (kb. 1 – 1,5 oldalas) kivonatának benyújtásával az SZTE Titkárságára.

Cím: SZTE Titkársága

1061 Budapest, VI., Anker köz 1.

A benyújtott anyagon kérjük megjelölni, hogy mely szekcióban kívánja az előadását megtartani.

Az előadások az alábbi szekciókban kerülnek megrendezésre:

- a.) Cement
- b.) Durvakerámia
- c.) Finomkerámia
- d.) Kő-Kavics
- e.) Üveg

A RÉSZVÉTELRE VONATKOZÓ MINDEN FELVILÁGOSÍTÁST JELENTKEZÉS UTÁN ÍRÁSBAN KÜLDÜNK.

Budapest, 1979. december hó

SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET IFJÚSÁGI BIZOTTSÁGA

Polysius A.G. helye a cementgépgyártásban

WEBER, PAUL
Polysius A.G, Neubeckum

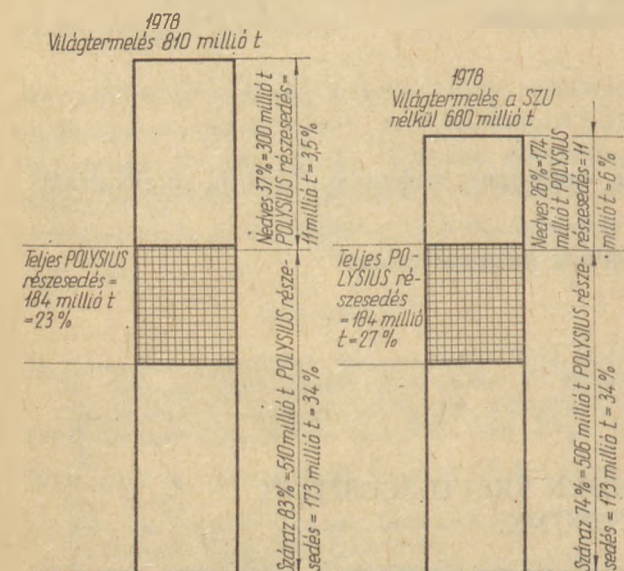
Polysius A.G. Szimpozion Egyesületünkben

A Polysius A.G. (Neubeckum) neves Cementipari gépgyár Egyesületünkben 1979-ben négy előadásból álló szimpozionot rendezett, amelyen – gyártmányai tükrében – képet adott a cementgépgyártás fejlődési irányairól. Jelen és következő számunkban közöljük, némileg lerövidítve, az előadásoknak a szerzők által rendelkezésre bocsájtott szövegét.

A Lepol kemence kifejlesztése és szabadalmaztatása 1927-ben jelentette az első nagy lépést az energiatakarékos égetési technológia irányába. A Dopol kemence bevezetésével egy második hőenergia-takarékos forgókemence típust vettük fel a Polysius cég programjába.

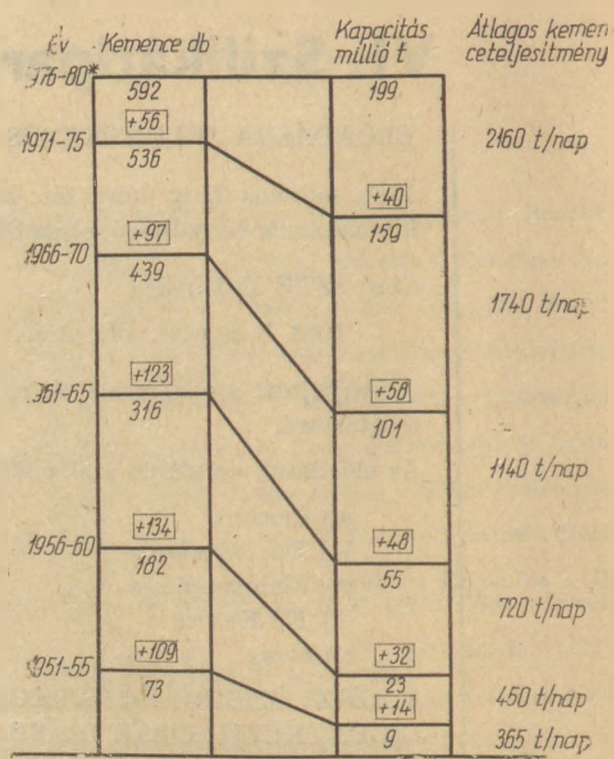
Dopol kemencék ma 7200 to/nap-ig terjedő teljesítménnyel üzemelnek. A legnagyobb európai Dopolkemence éppen most lép üzembe, a svédországi CEMENTA AB vállalat Slite-i gyárában 4700 to/nap teljesítménnyel. (1. ábra).

Szeretném egy diagramon bemutatni a Polysius által 1950-óta szállított cementgyárak részesedését a világ termelésében. A világ cementtermelése



1. ábra. Az 1950-óta eladott POLYSIUS berendezések részesedése a világ cementtermelésében

1978-ban körülbelül 810 millió tonna volt, melyből kb. 37%-ot nedves és 63%-ot szárazeljárással gyártottak. A 810 millió tonna mennyiségből mintegy 23%-ot Polysius gépeken termeltek. A Polysius részesedés a szárazeljárásban lényegesen nagyobb, mint a nedveseljárással gyártott mennyiségben. (2. ábra)



2. ábra. Az 1951-óta eladott POLYSIUS kemencék száma és kapacitása

A Polysius cég száraz eljárásra vonatkozó részaránya a világtermelésben mintegy 36%.

A következő ábrán az 1950-óta szállított kemencék száma és kapacitása szerepel 5 éves ciklusokban. Az 1951–55 közötti szakaszban Polysius összesen 73 kemencét szállított, azaz évenként kb. 15 darabot. Az 1961–65 közötti ciklusokban már átlagban évente 27 darabot. 1970-óta csökken az évenként szállított kemencék száma, így 1976-ban 12-re, ezzel szemben azonban növekszik a kemencék egységteljesítménye. Az 1951–55 közötti ciklusban az átlagos kemenceteljesítmény 365 to klinker/nap volt, utána ez erősen emelkedik az 1978. évi csaknem 2700 to klinker/nap értékig. Az 1976–80 közötti szakaszban ezt 2160 to klinker/nap értékre becsüljük.

Az ezekkel a kemencékkel elért éves kapacitás az 1951/55-ös ciklusban mintegy 1,8 millió tonna klinker/év volt, az 1971/75-ös szakaszban átlagosan kb. 12 millió tonna/év és kb. ugyanennyi az 1978-ig terjedő években is. Ezt a 12 millió tonna éves termelést az 1971/75-ös időszakban kb. 20 kemencével és 1976-ban pedig 12 kemence/év-vel értük el, ez azt jelenti, hogy kevesebb kemence és cementgyár épült, azonban nagyobb kapacitással.

A Polysius cég nemcsak a kemencénél, hanem az őrlés terén is foglalkozott energiatakarékos technológiák és berendezések kifejlesztésével, elsősorban a száraz őrlés területén és kijelenthetjük, hogy cégünk szállította a legtöbb szárazeljárású nyersőrlő malmot. (3. ábra)

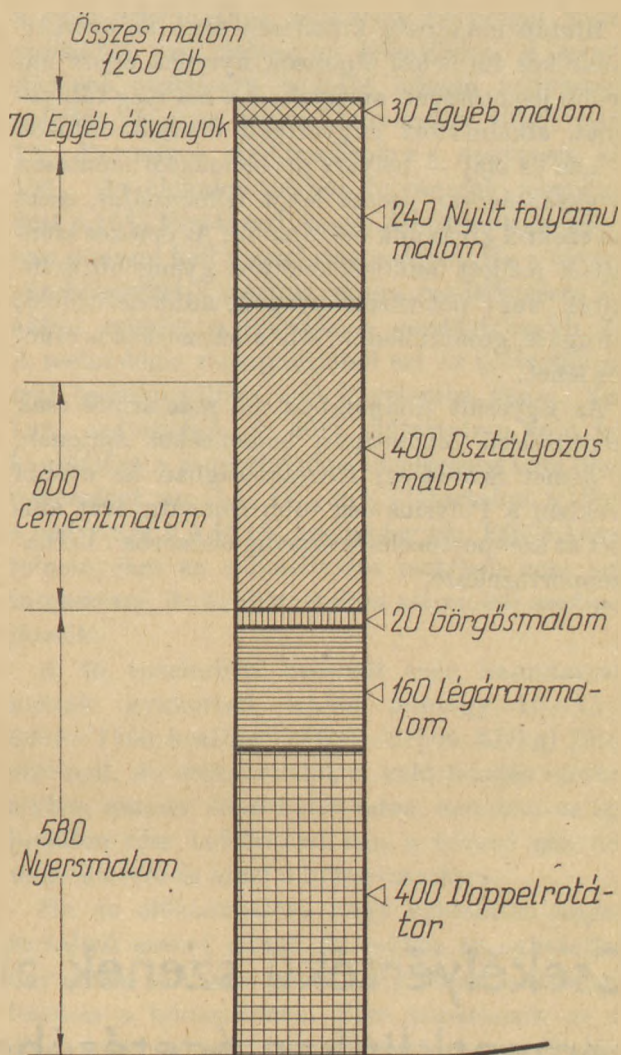
1950-óta a Polysius cég 1250 malmot szállított, azaz évenként kb. 45-öt, melyekből 580 nyersmalom volt. Ezek megoszlása a következő: 400 Doppelrotator, 160 légáram malom és 20 görgősmalom.

A Doppelrotatort és a légárammalmot a Polysius 350 to liszt/óra teljesítményhatárig gyártja. A görgősmalmot a Polysius cég csak az utóbbi években vette fel szállítási programjába.

Néhány éve üzemelnek azonban már egységek, 240 to/óránál terjedő teljesítménnyel, teljes sikerrel. Egy 400 to/óra teljesítményű görgősmalom most lép üzembe.

1950-óta 600 cementmalmot adtunk el, ezek közül 400 darab osztályozós, a többi nyílt folyamú malom. A legnagyobb osztályozós malmok portlandcementben 250 to/óra, a nyílt folyamú malmok pedig 150 to/óra teljesítményt érnek el.

A cementipar sok dolgozója előtt a cementgyártó berendezések és eljárások továbbfejlődése



3. ábra. 1950-óta eladott POLYSIUS őrlőberendezések

lassúnak tűnhet, ez azonban — összehasonlítva más iparágakkal — viszonylag mégiscsak gyors.

Plettner bevezette az „innováció foká”-nak fogalmát, melyet a következőképpen definiálunk:

Az innováció foka az üzleti forgalom azon %-os hányada, melyet olyan termékekkel valósítanak meg, amelyek 5 évvel ezelőtt még nem léteztek.

E definíció értelmében a Polysius programra vonatkozóan az utóbbi 4 évre évi 36–40%-os innovációs fok adódik. A számításnál csak az egyes gép-komponenseket vettük figyelembe, azaz az innovációs fokot nem olyan szempont alapján határoztuk meg, hogy például egy teljes gyárberendezést csak azért tudtunk eladni, mert egy bizonyos előkalcinálási technológiánk van. Ilyen szemléletben az innovációs fok megkét-szereződne és kb. 66%-ot tenne ki. Azonban a 36%-os megújulási fok is igen nagy és csak intenzív kutatással és fejlesztéssel érhető el.

Miután manapság különösen azok az energia-takarékos termelési eljárások nyernek egyre nagyobb jelentőséget, amelyeknél a ma még túlnyomóan alkalmazott nagyértékű energiahordozók — gáz és olaj — helyett problémáktól mentesen és gazdaságosan szén lehet felhasználni, ezért ma ezekről kívánunk beszámolni. Az értékes szénfajták mellett mindenképp a gyengébb szénfajták, vagy pót-tüzelőanyagok, mint derítőföld, faforgács, gumihulladék, stb. alkalmazása is érdekes lehet.

Az Egyesült Államokban ma már szinte csak széntüzelésű cementipari kemencéket építenek. A német Szövetségi Köztársaságban az utóbbi években a Polysius cég több cementgyárat állított át szénportüzelésre és pedig elsősorban barnaszénportüzelésre.

A gyengeminőségű tüzelőanyagok alkalmazása mindenképp az előkalcinálás bevezetésével vált lehetségessé.

Mivel az előkalcinálás a legérdekesebb eljárás-technikai újdonság, fontosnak tartjuk, hogy ezen a helyen ennek legújabb helyzetéről képet adjunk, különös tekintettel a gyengeminőségű tüzelőanyagok felhasználására.

Cégünk PREPOL előkalcináló rendszere időközben számos üzemben bevált. A Polysius által az utóbbi 2 évben eladott valamennyi cementipari forgókemence PREPOL előkalcinálással van felszerelve. Eddig mintegy 50 előkalcináló berendezést adtunk el, ezek $\frac{2}{3}$ -a új termelővonalakra és $\frac{1}{3}$ -a meglevő kemencék átalakítására esik. Ezzel a Polysius az összes többi céggel összehasonlítva, ideszámítva a japán versenytársakat is, a legtöbb előkalcináló berendezést adta el.

Csekélyértékű szenek alkalmazása cementklinker égetéséhez

GOLDMANN, W.

Polysius A.G. Neubeckum

1. Bevezetés

A nyersolaj és földgáz drágulása és földünk készleteinek rohamos csökkenése a cementipart is arra kényszeríti, hogy keresse a legrégibb, klaszikus energiahordozónak, a szénnek a korszerű égetőberendezésekben való gazdaságos és a környezetre nem szennyező felhasználási módszerét.

2. Felhasználható tüzelőanyagok

Az említett problémát az utóbbi években a cementipar jórészt megoldotta, az előkalcináló technológia bevezetésével új energiahordozók alkalmazása vált lehetővé. Csekélyértékű tüzelő-

anyagok, illetve a legkisebb fűtőértékű hulladékanyagok hőtechnikai felhasználása gyakran csakis itt lehetséges. A földgázon, fűtőolajon és kőszénen kívül hányóanyagot, olajpalát, barnaszén, tőzeget, az olaj- és hulladékanyagait, szemetet, autóköpenyeket és hasonlókat is felhasználnak.

Az egyébként szokásos környezeti problémák nem állnak elő ilyen tüzelőanyagoknak a cementipari kemencékben történő felhasználásakor. Különösen a távozó gázok SO_2 -tartalma lesz elhanyagoltan csekély, mivel a ciklonos előmelegítő kén-sapdát jelent.

A csekélyértékű energiahordozók egy részét, mint pl. palát, vagy szemetet, meglevő régebbi berendezéseknél a kemencefejen át is be lehet adni, így azonban csak kis hőmennyiség bejutta-

tására van lehetőség, mert 1700 °C-nál nagyobb láng hőmérséklet fenntartása szükséges. Egy másik lehetőség az elégethető anyagoknak a feladott nyersanyaghoz való keverése, ez azonban a távozó füstgáz hőmérsékletének növekedését okozza, ezért, e módszernek csak korlátozott mértékben és akkor van értelme, ha a távozó gáz hőtartalma hasznosítható.

A jelenlegi módszereknek csak csekély jelentőségük van az előkalcinálási technológiával szembeállítva, melynél a hőszükséglet 60%-a is fedezhető kisértékű tüzelőanyagokkal. A mindenkori árviszonyokhoz való illeszthetőség igen nagy (pl. egy német cementgyárban négyféle tüzelőanyagot használnak váltakozva és együttesen).

3. A szén tulajdonságainak megítélése a cementipari kemencék számára

3.1. Vegyi összetétel

Az említett tüzelőanyagok alkalmazásának természetes feltétele, hogy azok nem éghető alkat-elemei a nyersanyagkeverékbe kémiaiilag beilleszthetők legyenek, azaz a klinkerásványok képződése lehetséges marad. A nyersanyag keveréket a mindenkori tüzelőanyaghoz kell beállítani.

Mivel a nyersanyag keveréknek elsősorban a csekélyértékű szénnek esetén van különösen nagy jelentősége, ezért gondoskodni kell a kielégítő kémiai egyenletességről. A kiegyenlítés mellett ajánlatos a karbontartalom folyamatos meghatározása is.

A csekélyértékű szénekben gyakran magasabb klór- és/ vagy kéntartalom állapítható meg. A klórtartalom 0,4%, a kéntartalom pedig 4% feletti lehet. A kén a szénben többféle változatban fordulhat elő, szerves és szervetlen kötésben. Szervetlen formában, mint szulfát a kalciumhoz (gipsz, vagy anhidrit), vagy mint szulfid a vashoz (pirit, vagy markazit) kötve.

Ismeretes, hogy alkáli-, kén- és klór- körfolyamatok a kemencerendszerben zavaró betapadásokat okozhatnak, ezért csekélyértékű szénnek felhasználásakor gyakran válik egy gáz-bypass alkalmazása szükségessé, főként, ha már a nyersanyagban is nagyobb mennyiségben vannak jelen ezek az elemek.

3.2. A zsugorttózónában és az előkalcinálásnál történő felhasználás alkalmassági kritériumai

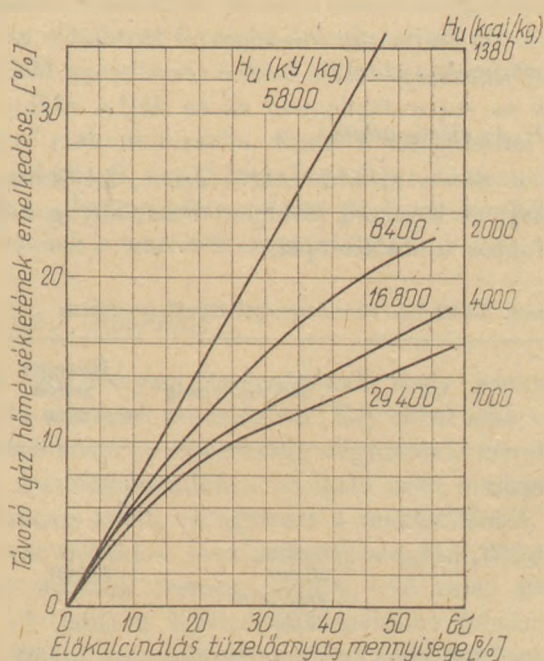
3.2.1. Immediat-elemzés

Az immediat-elemzés a nedvesség-, hamu- és illótartalmat adja meg. A nedvességtartalomnak

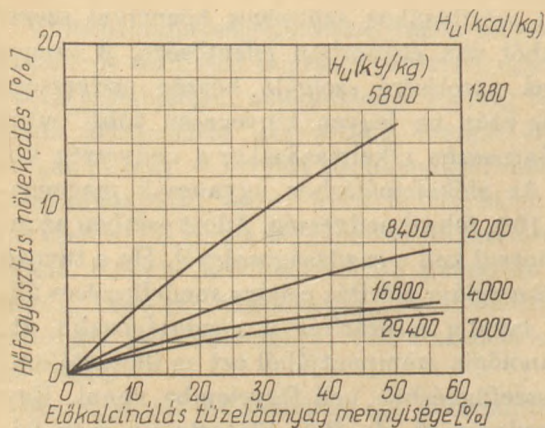
a szén szárításához szükséges hőenergiái szempontjából van elsősorban jelentősége. A zsugorttózóna tüzelésére szolgáló kőszén nedvessége szárítás után ne legyen lényegesen több, mint 1%. Barnaszén alkalmazásakor a nedvesség kb. 10%. Az előkalcináláshoz ugyancsak megengedett a 10% feletti nedvesség. Adott esetben azonban dönteni kell a gazdaságosságról. Ha a távozó gáz hőenergiája szárítás céljára rendelkezésre áll, akkor mindig a szárítás a gazdaságosabb út. A technológia szempontjából ezt az illótartalommal összefüggésben kell figyelembe venni. Egy 10% nedvességű, de 50% illótartalmú szén felhasználása a zsugorttózóna tüzeléséhez nem okoz nehézséget, azonban 18–30% illótartalom mellett a nedvesség 0,5 és 1% között legyen. Efféle követelményeket az előkalcinálás esetében nem kell támasztani, itt az illótartalom alárendelt szerepet játszik.

A fő tüzelésben használt szén hamutartalmának gyakorlati értéke mintegy 10–15% 5000–7500 kcal/kg (21000–31500 kJ/kg) fűtőértéknél. Az előkalcináláshoz való feladás esetére elvben nincsen felső határ adva, azonban az éghetetlen rész befolyással van a távozó gáz hőmérsékletére és ezzel a hőfogyasztásra.

Ha az előkalcinálóra nagy éghetetlen anyag tartalmú szenet adnak fel, akkor az éghetetlen anyag rész nem vesz részt a nyersliszt előmelegítésében a hőcserélőben. Erre vonatkozik az 1. ábra. A távozó gáz hőmérsékletének emelkedése



1. ábra. Távozó gáz hőmérsékletének növekedése az előkalcináló tüzelőanyagarányának és a tüzelőanyag fűtőértékének függvényében



2. ábra. Hőfogyasztás növekedése az előkalcinálás tüzelőanyagarányának és a tüzelőanyag fűtőértékének függvényében

a növekvő előkalcinálásnál felismerhető. A fűtőérték hatása a távozó gáz hőmérsékletére annál nagyobb, minél kisebb a fűtőérték. Ugyanezek a tendenciák figyelhetők meg természetesen a hőfogyasztásra gyakorolt befolyásnál is 2. ábra. 50% előkalcinálásnál egy 7000 kcal/kg (29400 kJ/kg) és egy 1380 kcal/kg (5800 kJ/kg) fűtőértékű szén felhasználásánál a hőfogyasztásnál mutatkozó különbség kb. 12%. Ezt a különbséget természetesen egy kedvezőbb árnak kell indokolnia.

Kisebb előkalcinálási arányánál a különbség kisebb, így 25%-os előkalcinálásnál már csak 6%. Ha az ár egy 50%-os előkalcinálást tesz indokolttá, akkor bizonyára az AS-eljárást választanánk, a második esetben az egyszerű AT-rendszert.

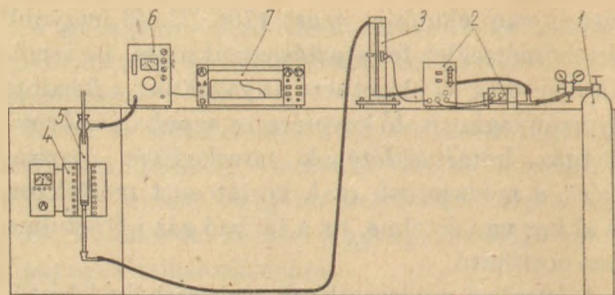
3.2.2. Égethetőség

3.3.3.1. Az elégetés adatai

A 3. sz. ábrán szilárd (zsíros szén), folyékony (fűtőolaj) és légnemű (földgáz) tüzelőanyag néhány fontos adata szerepel.

I. táblázat. Különböző tüzelőanyagok összehasonlítása

Mértékegység		Közepes zsíros szén	Fűtőolaj	Földgáz
C/H viszony		18	7,4	3,06
S	%	1,1	1,0	—
Fűtőérték H_u	kcal/kg	8300	9600 – 9900	7550
	kJ/kg	34900	40300 – 41600	
	kcal/Nm ³			
	kJ/Nm ³			
Min. levegőszükséglet	Nm ³ /10 ³ kcal	1,09	1,09	1,10
	Nm ³ /10 ³ kJ	0,26	0,26	1,26
Min. füstgáz mennyiség	Nm ³ /10 ³ kcal	1,13	1,16 – 1,18	1,25
	Nm ³ /10 ³ kJ	0,27	0,28	0,30



3. ábra. Reaktivitás vizsgálat mérőberendezése
1: gázpalack, 2: gázmennyiség szabályozó 3: Gázmennyiségmérő, 4: csökemence, 5: vizsgálcső 6: O₂ mérőkészülék, 7: O₂ regisztráló

Amint a fűtőértékekből látható, értékes tüzelőanyagokról van itt szó, melyek minden esetben kielégítik mind a zsugorító zóna, mind az előkalcináló tüzelés feltételeit.

A fő tüzelőanyagra vonatkozó követelmény: a fűtőértéke nagyobb legyen, mint 5000 kcal/kg (21000 kJ/kg) szén. Döntő azonban a kielégítő lánghőmérséklet, amely a fűtőértékekből és a füstgázmennyiségből adódik. Ez utóbbit Nm³/10³ kcal (ill. Nm³/10³ kJ), vagy még inkább Nm³/kg értékkel kell figyelembe venni. A füstgázmennyiség megemelkedése természetesen a távozó gáz mennyiségének és ezzel a hőfogyasztásnak növekedését is jelenti. Fűtőolajról például zsíros szénre való átállás esetén a távozó gáz mennyisége mintegy 7%-kal, a távozó gáz hőmérséklete kb. 10 °C-kal és ezáltal a hőfogyasztás kb. 10 kcal/kg (42 kJ/kg) klinkerrel csökkenne. Ezen esetben a teljesítmény is mintegy 10%-kal nőne. Ez többek között a szénnél kedvezőbb C/H viszonyból (lásd: I. tábla) ered, ami által a lángban a korom sugárzása növekszik, ezzel a kemencében a hőátvitel viszonyai javulnak.

A láng hosszát itt csak röviden érintjük, mert ennek csak a forgókemencében van jelentősége. A csekélyértékű szénnek az előkalcinálásban

való felhasználásra vonatkozóan a reaktivitás döntőbb, mert itt az elégés lángképződés nélkül megy végbe. A rövidebb lánghoz tartozó tényezőket itt csupán felsoroljuk:

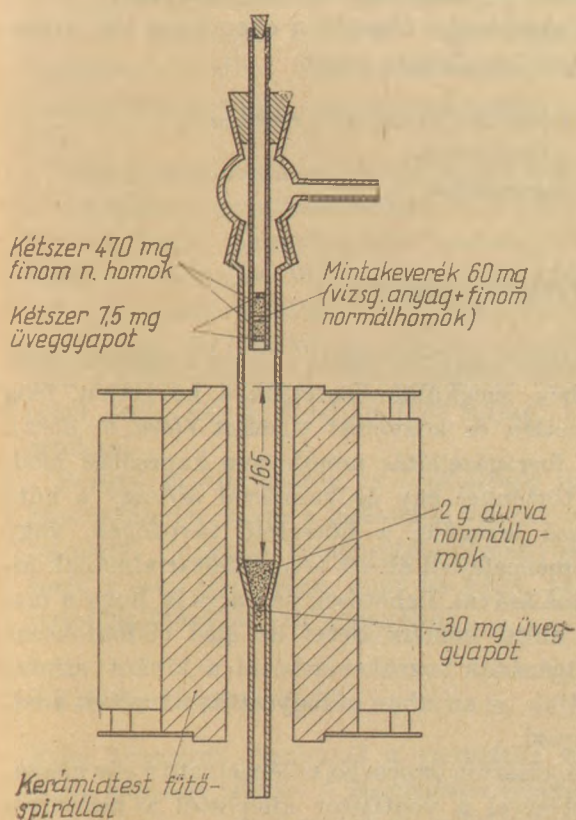
finomabb szén,
nagyobb illótartalom,
kevesebb ballasztanyag,
nagyobb duzzadás,
nagyobb szekunderlevegő hőmérséklet,
nagyobb duzzadás,
nagyobb légfelesleg,
nagyobb primerlevegő mennyiség,
perdület.

Más tüzelőanyagra való átállásnál figyelembe kell venni, hogy a távozó gáz harmatpontja olajnál a gázzal szemben kb. 10 °C-kal és szénél olajjal szemben kb. 5 °C-kal alacsonyabb.

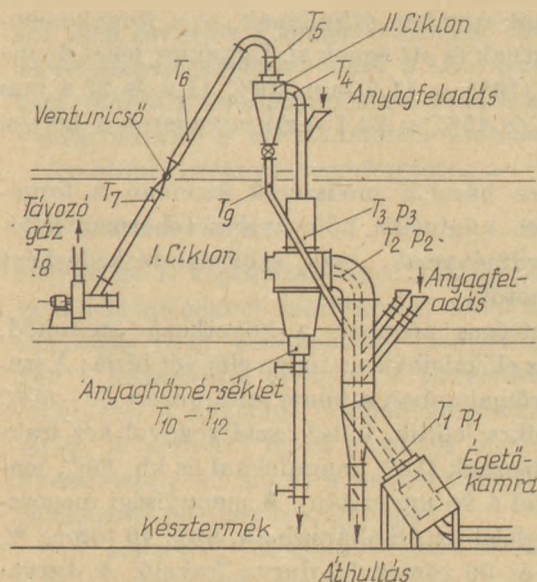
3.2.2.2. Reaktivitás

A tüzelőanyag elégése az előkalcinálóban olyan jó legyen, hogy a hőfogyasztást a CO-veszteségek szükségtelenül ne növeljék meg. Egy vizsgálóberendezést fejlesztettünk ki ezért a reakcióképesség meghatározására.

A 3. ábra mutatja be a berendezés felépítését. A vizsgálócsőbe a kemence atmoszférájának meg-



4. ábra. Reaktivitásmérő készülék vizsgálócsője



5. ábra. Ciklon, elébekapcsolt égetőkamrával

felelő gázt vezetnek be és a csőkemencével a kívánt hőmérsékletre hevítik. A távozó gáz CO₂-tartalmát folyamatosan regisztrálják. Az 4. ábra a vizsgálócsövet mutatja. A szénminta egy csővecskében, üveggyapot dugó felett foglal helyet. Az üzemi feltételek elérésekor a mintát a vizsgáló csőbe taszítják. Az O₂-koncentráció kialakulásából lehet azután az elégést megítélni. Összehasonlításként mindig egy-egy a gyakorlatban jól, közepesen és rosszul eléghetőnek mutakozó tüzelőanyag szolgál.

Rendelkezésre áll egy a 5. képen ábrázolt féüzemi készülék is. Ennél a szenet az égetőkamrában előállított forrógáz-áramba adják be. A megfelelő nyerslisztet a felső ciklonhoz vezető gázvezetékbe adják és az előmelegítve jut az alatta levő ciklonfokozatba. Ennél a vizsgálatnál a távozó gáz O₂ és CO tartalmát folyamatosan mérik és meghatározzák a távozó porának és a készterméknek a maradék széntartalmát.

3.2.2.3. Finomság

A tüzelőanyag finomságának nagy jelentősége van a kiegészi sebességben. Egy szénkocka elégei ideje közel az élhosszúság négyzetével növekszik.

Az előkalcinálóhoz szolgáló szén elvileg durvabb is lehet, ez egyrészt a reaktivitástól, másrészt a ciklon leválasztóképeségétől függ. Így pl. szoktak faszenet (100% < 6 mm, 40% < 1 mm) a legalsó gázvezetékbe feladni. Itt a finom szemcsék a ciklonba való belépés előtt elégnak, a durvabbak a ciklonban leválnak és a legdurvabb frakció egyrészével — melyek a gáz-

árammal szemben áthullanak — a forgókemen-
cébe jutnak és ott égnék el. Ugyanígy lehet durva
szenet (16% < 11,2 mm, 39% 11,2 és 22,4 mm
között és 45% < 22,4 mm) ugyanezen a helyen
feladni.

Ehhez hasonló módszerek azonban a forgó-
kemence minimális hőtechnikai tehermentesíté-
sét eredményezik, csak szükségintézkedésként
tekinthetők.

Lehetséges azonban a következő üzemmód,
mely az előkalcinálás minden előnyét bírja: A sze-
net verőmalomban a 90 μ m szitán ezért 50–60%
maradékra leőrlik, külső osztályozóval két frak-
ciót képeznek (15% maradékkal és kb. 80% ma-
radékkal a 90 μ m szitán). A mennyiségi megosz-
lás megfelel az AS-eljárásnak, azaz 40 tömeg %
finom és 60 tömeg % durva frakció. A durva-
frakció reaktivitása elegendő az előkalcináláshoz
és a finom frakció kellően rövid lángotszolgálatat
a zsugorítózónában.

3.2.2.4. Robbanásveszély

Körülbelül 25% feletti illótartalom esetén kell a
szárítás céljára a hűtőből távozó tiszta levegő
használatáról lemondani és semleges gázt alkal-
mazni (ciklonos hőcserélő távozó gázai, vagy egy
segédtüzelés gáza, melyet esetleg a hűtő távozó
levegőjével üzemeltetnek).

Sajnos a Magyarországon szóba jövő szenek
— 1. alább — ebbe a kategóriába tartoznak.

A forrógáz O_2 tartalma ne haladja meg lénye-
gesen a 10%-ot. A malom előtti hőmérsékletet
300–400 °C-ra kell korlátozni. Robbanásveszé-
lyes szénben a maradé nedvesség 0,5–1% között
legyen.

Ilyen szénnél kerülni kell bármiféle lerakódást,
így a pneumatikus szállítás az elevátorossal szem-
ben előnyben részesítendő, mert utóbbinál az ele-
vátor lábrészében lerakódások fordulnak elő. Ha
bunkerezést irányozunk elő, akkor a kemence
leállításakor a szenet szükség esetén körforgásban
kell tartani. Adagolóként fokozott készülékeket
kell alkalmazni. A silókat meredek falakkal és
kiugrások nélkül kell kialakítani (lerakódások).

4. A szén tárolása

A szén tárolásakor gyakran önoxidáció (oxigén-
felvétel a levegőből), azaz alacsony hőmérsékle-
ten végbemenő égés áll elő. A reakciósebesség
megnövekedhet, ha a felszabaduló hőt nem vezet-
jük el és ezáltal emelkedik a hőmérséklet.

Az öngyulladást elősegítheti a:

nagy illótartalom,
nagy finomság,
a vegyes szemszerkezetben kedvező levegő-
hozzávetetés,
frissen beszállított szén.

Választhatunk a laza és tömör tárolás között.
A laza tárolási kialakítás különösen a finom
szemcsézet nélküli darabos szénre, vagy a sovány
finomszenekre előnyös. A közbenső hézagosság
folytán a hő jól elvezethető. A tárolási magassá-
gok:

antracit aprószén:	6 m és ennél nagyobb
csékely és közepes illó- tartalom esetén:	6–10 m
nagy illótartalommal:	4–8 m

A tömör tárolás kialakítását finom szénnél és
olyan szemeknél kell alkalmazni, melyekben bi-
zonyos durvaszemcsés hányad mellett sok finom
szemcsés rész van. Ezesetben mindig kb. 25 cm-es
rétegeket halmozunk fel, ezeket lehengerlik. A tá-
rolási magasság 30 m-ig terjedhet. Ez a tárolási
mód inkább alkalmas több szénfajta felhasználá-
sakor, mint a laza szerkezetű tároló. A tároló
peremein az egyenetlenségek elkerülésére a kitá-
rolásnál a „Windrow”-módszer ajánható.

A széntárolót állandóan ellenőrizni kell a tűz-
fészkek kialakulása miatt:

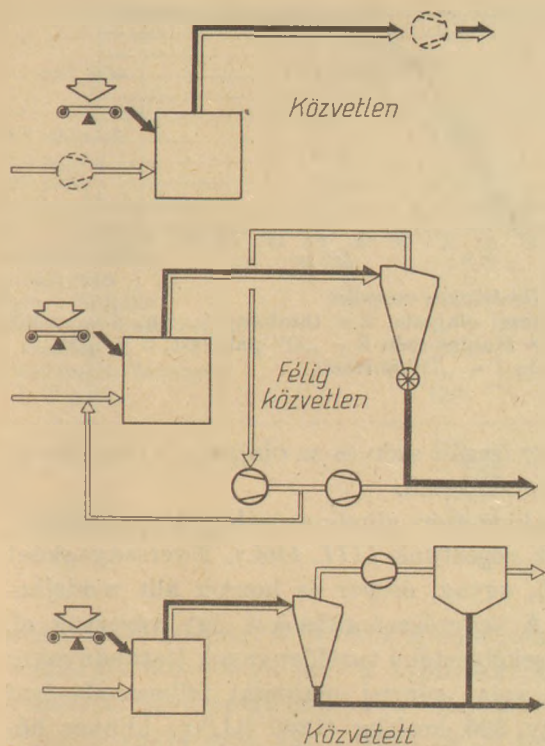
hőmérsékletmérés és égési szag,
gőzképződés,
hamufoltok.

5. Malomkapcsolások

A malmok kapcsolásában, illetve a tüzelési rend-
szerben megkülönböztetjük a közvetlen, félig
közvetlen és közvetett tüzelést (lásd 6. ábra).

A forrógázellátás mindhárom kapcsolási mód-
nál történhet egy égőkamrával és/vagy a hűtő
távozó levegője, a hőcserélő távozógáz, vagy
a kemencefejből elvett levegő hőtartalmának ki-
használásával. Lehetőség van arra is, hogy a ma-
lom előtti hőmérsékletet az alsó ciklonfokozat
forrógázának hozzákeverésével a kívánt szintre
emeljük, ez azonban hőfogyasztás növelését ered-
ményezi.

Mindhárom kapcsolat elképzelhető a gáz vissza-
vezetésével a ventilátor kilépéstől a malombe-
ömléshez.



6. ábra. Tüzelési rendszerek

5.1. Közvetlen tüzelés

A közvetlen tüzelés a legegyszerűbb rendszer, melynél a malom nyomott, vagy depressziós üzemben működhet. Nyomás alatti üzemmódban hamislevegő nem jut a malomrendszerbe (robbanás).

Szívott üzemben a ventilátor kopása nagyobb. E kapcsolat legnagyobb hátránya: a hűtő teljes távozó levegő mennyiségének szükségszerű bevittele a kemencébe. Mintegy 10% szénnedvesség-nél a levegőnek a főtüzelésbe történő bevezetése kb. 100 kcal/kg (420 kJ/kg) klinker-rel növekedne meg a hőfogyasztás, az előkalcinálóba való bevittellel pedig kb. 40 kcal/kg (168 kJ/kg) klinker értékkel.

Befúvó malom esetén az őrlhetőség ingadozása és minden zavar a malomnál visszahat a kemencére. Nagyobb kemenceteljesítménynél változik a szén finomsága, amit ha lehet, az osztályozó elállításával kell korrigálni.

5.2. Félig közvetett tüzelés

Félig közvetett tüzelésnél a ventilátor védi az elébe kapcsolt ciklon. A kemencébe vezetett gáz mennyisége visszaforgatással csökkenthető, ez azonban mégis nagy. A ciklon kisebb malomállá-

sok nem zavarják a kemence üzemét. Ezen kívül mennyiségsszabályozást lehet a siló után beépíteni, ezáltal a szén mennyiség ingadozásai a nedvességváltozások következtében csökkenthetők.

Az utóbbi érvényes természetesen a

5.3. Közvetett tüzelés

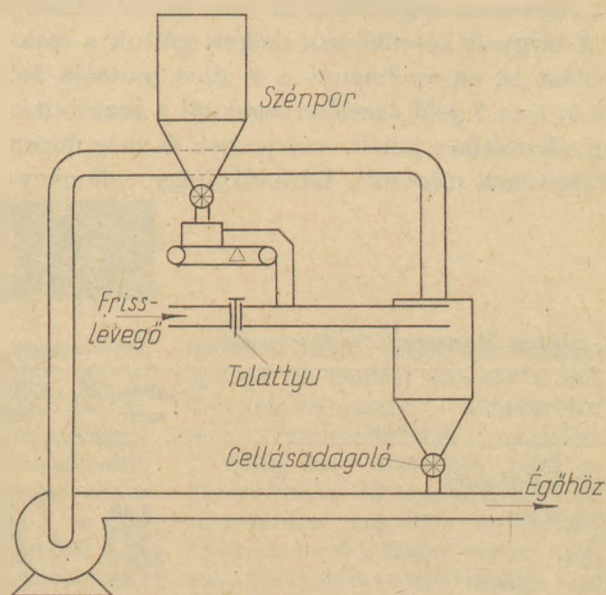
esetére is. E kapcsolat előnye különösen a nagy szénnedvességeknél mutatkozik, mert az ekkor szükséges nagy malomlevegő mennyiséget nem kell a kemencétől elvonni. A közvetett tüzelés különösen a központi őrlőberendezéseknél optimális. A porszűrő miatt bizonyos mértékű robbanásveszély áll elő és a személyzettel szemben támasztott igények is nagyobbak.

A 7. kép a főégő adagolóberendezését ábrázolja, a 8. kép pedig egy szén-égőt.

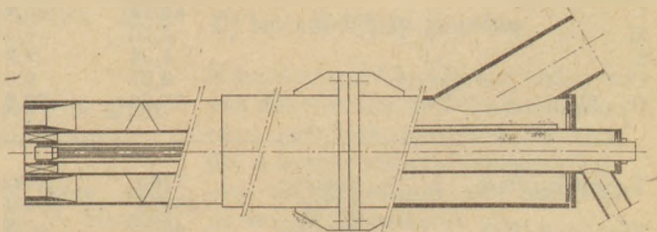
A távozó levegő szűrője természetesen terhelhető a kemence távozó gázával is.

5.4. Malomtipusok

Szénőrlésre a legkülönbözőbb rendszerek használhatók. Itt csak a legfontosabb technológiákat érintjük.



7. ábra. Szénpor főégő adagolóberendezése



8. ábra. Szénporégő

A röpítő- és verőmalmok egyszerűek és olcsók, kopásuk különösen abraziv szeneknél jelentős. Az energiaigény viszonylag nagy, a késztermék finomsága ingadozhat.

A görgősmalmok jól kifejlesztettek, azonban érzékenyek idegen anyagokra és nagy kvarctartalmú anyagnál nagy a kopásuk.

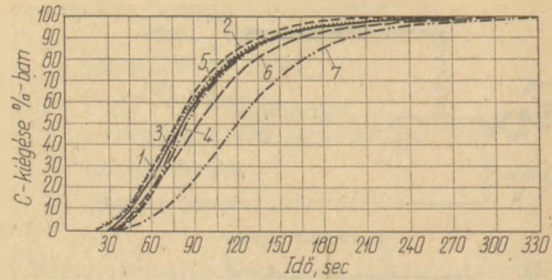
A csőmalmok kopásállóak, üzembiztosak, jól szabályozhatók és a végtermék finomsága egyenletes. Közvetlen befűvásra csak korlátozottan alkalmasak.

6. Egy példa

Egy magyar cementgyár számára elvégzett vizsgálat alapján mutatjuk be a hazai tüzelőanyagok felhasználási lehetőségeit.

Amint az a II. táblázatból látható, három szénfajta illótartalma nagy, ami elegendő reaktivitásra utal. Az elementáris analízisben feltűnő a tatabányai szén magas kéntartalma. A fűtőértékekből megállapítható, a tatabányai, lyukói szén és a gérczei olajpala esetében csekélyértékű tüzelőanyagokról van szó, melyekkel szemben a haldex-szén nagyértékű fűtőanyagnak minősül.

A tárgyalt készülékben megvizsgáltuk a reaktivitást is, az eredményt a 9. ábra mutatja be. Az 5, 6 és 7 jelű tüzelőanyagoknál a reaktivitás a gyakorlatban jónak, közepesnek és még éppen kielégítőnek minősült. Látható, hogy valameny-



9. ábra. Reaktivitás vizsgálat
1 = gérczei olajpala, 2 = tatabányai szén, 3 = lyukói szén, 4 = Haldex-szén 5 = „D” palaliszt, 6 = „D” zsíros szén 7 = „D” antracit

nyi megvizsgált szén és az olajpala is jó reaktivitással rendelkezik.

A haldex-szén alkalmazásához keverékszámításokat végeztünk (III. tábl.). Nyersanyagként mészkő, agyag, ércpor és homok állt rendelkezésre. A keverékszámításokat úgy végeztük el, hogy csekélyértékű tüzelőanyagok (tatabányai és lyukói szén, gérczei olajpala) felhasználásával mintegy 300 kcal/kg (1260 kJ/kg) klinker hőmennyiséget az előkalcinálóba adtunk be.

Így négyféle keverék adódott, ezek közül egy-egy (1. és 3. sz. keverék) esetén az előkalcinálóban csak szén beadásával, egy-egy pedig (2. és 4. sz. keverék) szén és olajpala keverékének beadásával. Az adódott modulusok a szokásos keretek között feküdtek, ugyanígy a Lea-féle olvadékfázis és az itt nem bemutatott égethetőség is.

A tatabányai szén magas kéntartalma a teljes kéntartalmat az 1. sz. keverékben 13,6 g SO₃/kg

II. táblázat Megvizsgált tüzelőanyagok

Tüzelőanyag		Tatabányai szén	Lyukói szén	Gérczei olajpala	Haldex szén
Immediat-elemzés	%				
Nedvesség		5,40	7,40	4,40	2,20
Illó		34,20	34,16		29,31
Hamu		32,51	26,27	95,60	20,91
Szilárd éghető		27,89	32,17		47,58
Elemzés	%				
Hamu		32,51	26,27	91,51	20,91
C		43,12	46,12	5,0	62,85
H		4,10	4,39	1,04	4,44
S		4,94	2,26	0,23	0,77
Cl		0,07	0,05	0,001	0,15
O ₂ + N ₂		15,26	20,91	2,22	10,88
Égésmeleg (Ho)	kcal/kg	4760	4943	725	6501
	kJ/kg	19929	20695	3035	27218
Fűtőérték (Ho)	kcal/kg	4568	4742	668	6276
	kJ/kg	19125	19854	2797	26276

III. táblázat Különböző nyersanyagkeverékek Haldex-szén tüzeléssel a főgőn.

Keverék jele	Egység	1	2	3	4
Váci mészkő	%	83,1	80,9	83,3	81,0
Váci agyag	%	7,8	—	7,7	—
Váci pirit	%	1,3	1,1	1,3	1,1
Homok (100% SiO ₂)	%	3,5	3,6	3,5	3,6
Tatabányai szén	%	4,3	2,6	—	—
Lyukói szén	%	—	—	4,2	2,5
Gérczei olajpala	%	—	11,8	—	11,8
Hőtartalom összesen kcal/kg kl.		309	314	316	313
Előkalcináló fűtőanyag kJ/kg kl.		1297	1318	1327	1314
SM		2,43	2,48	2,50	2,53
AM		1,86	1,81	1,86	1,81
KS		94,8	95,6	95,8	95,6
Olvadékfázis	%	26,01	25,98	25,45	25,65
Lea szerint 1400 °C-on					

kliner értékre növelte. E keverék is alkalmazható a PREPOL-technológiában, a tapadékképződések azonban tisztogatási munkákat tehetnek szükségessé. Lyukói szén vagy, mint itt is tettük, olajpala hozzákeverése e problémát kiküszöbölheti.

7. Befejező megjegyzések

Az előadottak nem támaszthatják a teljesség igényt, csupán rámutatni kívántak azokra a lehetőségekre, melyekkel a mai energiahelyzetben megoldás érhető el.

A világ szilikátiparából

Új azbesztüzem indult a Szovjet-unióban

A Mongólia közelében levő Tuvai Autonóm Köztársaságban megkezdte termelését a V. I. Lenin Kombinát. Az üzem évi 120 000 to azbesztot fog termelni. Et a Szovjetunió egyik legnagyobb azbesztbányája és üzeme. A múltban is kb 10%-át tette ki az ország termelésének a tuvai azbeszt. (Industrial Minerals, 1979 4.)

Függőben tartják a Bintan-i timföldgyár építését

Az indonéziai Bintan szigeten tervezett 600.000 to/év teljesítményű timföldgyár építését nem kezdik el, mert a beruházási költségeknek 450 millió \$-ról 590 millió \$-ra

történő emelkedése kétségesé teszi az üzem gazdaságosságát. Az új üzemnek az északsumátrai Asahan kohót kellett volna nyersanyaggal ellátnia, ez a kohó 1982-ben indul. A Klöckner cég véleménye szerint 1982-ben legfeljebb 180 \$/to timföldár érhető el a várható 225 \$/to becsült önköltséggel szemben. A Bintan szigeti bauxit hátránya a magas kovasavtartalom, ami a feldolgozás előtti külön előkészítő lépcső üzemeltetését teszi szükségessé. (Industrial Minerals, 1979 4.)

Alumínium és üveg együttes alkalmazása a híradástechnikában

Aluminium bevonatú üveg szálvezetőket állított elő a Hughes Aircraft Company (USA). A vezető

szálakat 15*m vastag fémréteggel vonták be. Ezáltal nemcsak a szál fényvezetőképessége javult, de mechanikai szilárdsága is megnőtt. A 0,125 mm átmérőjű, 1000 m hosszú szállal 42 tonnás nyomáson százezerszer nagyobb tartósságot értek el, mint a hagyományos műanyagbevonatú üvegszálakkal. (Silkatechnik, 1979 6.)

Új bauxitleőhely Kínában

Kína Kvangsi Chuang tartományának déli részében 59,9% alumínium-oxid tartalmú bauxitot fedeztek fel. A készlet külszíni fejtésre alkalmas és közvetlenül vízi szállítási út mellett helyezkedik el. (Industrial Minerals 1979 4.)

Kína mint ásványexportálóország

Kína exportja ásványi anyagokból jelentős és egyre növekszik. Legnagyobb mennyiségben folyópátot exportál az ország. Évi 300 eto termelésből a hazai felhasználás csupán 100 eto. Az exportért befolyó összeg ennél a terméknel meghaladja a 20 millió dollárt. A magnezittermelés megközelíti az évi 1 millió tonnát és ennek nagyrésze szintén exportra megy. Bauxitért (tűzálló és köszőrüipari célokra) 8–10 millió dollárt kap Kína.

A fontosabb ásványi anyagok éves termelési számait az alábbi táblázat szemlélteti:

Azbeszt	160 000 to
Barit	200 000 to
Bauxit	970 000 to

Kaolin és tűzálló agyag 2,7 millió to

Grafit	30 000 to
Gipsz	630 000 to
Magnezit	1 000 000 to
Talkum	400 000 to

(Industrial Minerals 1979 4.)

Eredményes volt az elmúlt öt év hulladéküveggyűjtése az NSZK-ban

Öt év alatt az NSZK-ban összesen 1,3 millió üveghulladékot gyűjtöttek össze és vittek vissza a termelési folyamatba. 370 000 to hulladéküvegért az üvegipar 1978-ban 18 millió DM-t fizetett. Ugyanakkor az államapparátus is keresett, kb 2 mililó DM többletérték adót vett be.

A jó eredmények elismeréseképpen a Gerresheimer Glas Ag igazgatótanácsának tagja Dr. Uwe Klimant az öblösüvegipari nevében átvette a környezetvédelmi emlékjelvényt. (Handelsblatt, 1979 szept. 14/15)

Az ALCOA növeli európai timföld-gyártását

Az ALCOA Chemie Nederland b. V. a Rotterdam melletti Botlekben működő lemezes timföld (tabular alumina) üzemét évi 20 000 tonnával bővíti. Az új kapacitás még ez évben belép. Egyidejűleg új üzemrészt épül kalciumaluminátcement gyártására is. A CA-25 típusjelzésű cementet gyártó üzem 1980-ban kezd el termelni. Így az ALCOA teljes választékot kínál nagy timföldtartalmú termékekből a tűzálló-, kerámia- és petrokémiai iparok részére. Handelsblatt, 1979 szept. 14/15

Japán cementgyár épül Lybiában

1 millió t/év kapacitású cementgyár építésére kapott megbízást a japán Mitsubishi Heavy Industries Ltd cég Lybia nehézipari minisztériumától. Az 1982 évi indulásra tervezett gyár beruházási költsége 182 millió US \$ lesz. (Handelsblatt, 1979 szept. 18.)

Szállítóelemek gyártása timföld-kerámiából

Aluminiumoxid kerámiából készített láncos szállítóberendezést a GTE Sylvania Precision Materials cég. Az ún. gall-lánchoz hasonló láncszemek csavarok és csapok nélkül összeilleszthetők és nagy hőmérsékleten erős koptatóhatásnak kitéve berendezésekben alkalmazhatók. A kerámia 99,5% Al_2O_3 -t tartalmaz. A cég európai üzemét Erlangen-ben (NSZK) a közeljövőben bővíti éppen az alumíniumoxid kerámiatestek gyártásának fokozására.

Ber. d. Deutsch. Ker. Ges. 1979. 6. sz.

Fémbevonatú izzólámpák az energiatakarékossáért

Az amerikai Massachusetts Institut of Technology kutatói izzólámpák üvegét belülről mikroszkópos vékonyságú ezüst-titán réteggel vonták be. Ennek eredményeképpen a fénysugarak akadálytalanul áthaladnak de az infravörös sugarak visszaverődnek és növelik az izzónál hőmérsékletét. Ezáltal 60% energiamegtakarítás érhető el, ami rövid időn belül behozza a gyártásnál fellépő jelentős többletköltséget.

Silikattechnik 1979. 7. sz.

Talliumadalékok használatának megtiltása az NSZK cementiparában

Az NSZK Baden-Württemberg tartományának 10 cementgyárában a környezetvédelmi hatóságok azonnali hatállyal megtiltották tallium tartalmú adalékanyagok használatát. Két cementgyár környékén elvégzett vizsgálatok ugyanis azt mutatták, hogy a gyáraktól még 2,5 km távolságban is jelentős tallium mennyiség volt kimutatható a növényzetben. Mergelstetten-ban a gyár környékén 18 mg/kg tallium-tartalmat elemeztek káposztalevelekben.

Vizsgálatok elvégzése után kiderült, hogy a talliumtartalom a Duisburg-Homberg-i hányóról szállított piritpörkből jut a cementbe. Említésre méltó, hogy ezt a hulladékot 1975 óta rendszeresen exportálják Belgiumba, Hollandiába, Svájcba, Ausztriába és Franciaországba. (Frankfurter Allgemeine Zeitung 1979 VII. 30 és IX. 5.)

Művészet a kerámiaiparban '79

A FIM Stúdió 1979. évi kiállítása fényes bizonyítéka annak, hogy a nagyipari termelés keretein belül, ahhoz kapcsolódva számos feltétel biztosítja a művészi alkotómunkát, a tervek és modellek kivitelezését. A korszerű, művészi színvonalú edények, a különböző burkoló anyagok és egészségügyi felszerelések egyre nagyobb tömegű gyártásával, nemcsak fontos népgazdasági feladatot lát el a finomkerámiaipar, hanem jelentős kulturális, ízlést nevelő szerepet is játszik korunk fel-növekvő nemzedékeinek közvetlen, mindennapi környezetében.

Az (1978-ban) megrendezésre került V. Kerámia Biennálén a gyári tervező művészek részvételének nagy száma már jelezte az előrelépést, s most a tárlat gazdag anyaga bizonyítja a felzárkózást az újabb európai törekvésekhez. — Mindezek ma már nemcsak biztató jelek, hanem az iparművészet fejlődésének évtizedek során megalapozott eredményei. Azonban a sikerek ellenére is még számos nehézség leküzdése áll mind a művészek, mind az ipar előtt. — Egyetlen példát említve; a hasznos, korszerű tárgyakkal még mindig alig, vagy egyáltalán nem lehet vásárolni, ugyanakkor a lényegesen szerényebb művészi igényű külföldi porcelánok, finomkerámiák importjából bő választékban korlátlanul kaphatók. Ennél a kérdésnél felesleges bármiféle összehasonlítás megtétele, hiszen az utóbbi évek nemzetközi versenyein, pályázatain a tervezők szereplése, munkájuk elismerése, — bár tudott, — szélesebb körben sajnos alig ismert.

A kiállítás anyagát ez alkalommal áttekinteni; a tárgyakat, edényeket értékelni elsősorban összességében, mint a jelen esztendő ipari tervezőinek eredményeit lehet. Az összképben meghatározó a nyugodt, kiegyensúlyozott formák és részletek összhangja, amelyet csak néhol zavar meg, egy-egy eklektikus darab, — ami nem is mindig az utolsó esztendő terméséből való. — A magunk részéről az ilyenek bemutatását ez alkalommal sem tartjuk indokoltnak, hiszen a kiállítás címe és tartalma, elsősorban a közönség igényeinek új irányában való felkeltését szorgalmazza. Az egyes csoportok részletesebb bemutatása előtt még szükségét érezzük megjegyezni azt is, hogy a porcelánhoz hasonló, korábban nem érzékelhető



1. ábra. Ambrus Éva, Alföldi Porcelángyár

magas színvonal alakult ki a majolika és a kőedény tervezésben. Ez pedig csakis úgy vált lehetségessé, hogy mind az iparművészképzésben, mind az ipari termelésben jelentős haladás történt. Kifejezésre jut, hogy a szerényebb igényű majolika és kőedény tervezése is a porcelánéhoz hasonlóan igényes lehet.

A tárlaton bemutatásra került porcelán, majolika és kőedény készletek elsősorban mai edényművészetünk eredményeinek keresztmetszetét adják, de érzékeltetik a még megoldásra váró fogyatékoságokat is. Öröndetes maga a látvány ami kitárulkozik, mert nem egyetlen gyár, nem néhány tervező, hanem a FIM, az iparág valamennyi telephelyén alkotó iparművész és alkotásaik kerültek felsorakoztatásra. Elsők között Orosz Mária és Ambrus Éva (Alföldi Porcelángyár), az utóbbi UNISSET edénykészlete (1. ábra), Minya Mária (Gránit Csiszolókorong és Kőedénygyár), Horváth László, Vársárhelyi Emese (Herendi Porcelángyár), N. Szontag Éva, J. Seregély Márta, Veres Miklós (Hollóházi Porcelángyár) asztali edényei egyöntetűen korszerű formaadásúak (2. ábra). Valamennyitől távol állnak az európai és közte a hazai porcelán történetére jellemző, — időről-időre visszatérő — barokk és rokokó *reminiscenciák*. Ez még abban az esetben is igen nagy jelentőségű, ha a formák, tömegek, részletek, díszítmények néhol felfedezhető rokonvonalat mutatnak az elmúlt években felfejlődő nemzetközi törekvésekkel. — Az edényművészet újabb hazai eredményeinek számbavételekor

(ÉA. 1979. 2. sz.) bírálatunk részben azokat a problémákat érintette, amelyek a korszerű formák és a díszítés kapcsolatával, illetve problémájával foglalkozott. — E tárlat keretében azonban számos jólsikerült kísérletet, s kivitelezett példát is idézhetünk annak érdekében, hogy az érintett és minden bizonnyal nem könnyű feladat megoldásában már számosan előre jutottak mint: *Németh Olga* (Alföldi Porcelángyár), *György Gabriella* (Gránit Csiszolókorong és Kőedénygyár), s a már említett *Veres Miklós*. A kannák, tálak, csészék, cukortartók felületén alkalmazott motívumok és azok színvilága szerves kapcsolata — s nem erőltetett applikáció — a forma-színdíszítmény hármas együttesének. A teljesen „köznap” használati edények ugyancsak egyvonalba állíthatók a reprezentatív porcelánokkal, mert a tervezők szemlélete, a kor előrevívó igényének érzékelése jut azokban kifejezésre.

Nem sorrendi kérdést, vagy kialakult hagyományt, hanem többnyire a rendezést követjük, amikor az edények után a különböző ún. térplasztikákat, vázákat, figurákat, díszműveket tekintjük át. Amikor egyöntetűen elismeréssel nyilatkozunk a fentiek szerint az edényekről, még inkább örömdetesnek és dicséretesnek tartjuk az e területen történt előrelépést, ami már régóta váratott magára. — A finomkerámiaipar termékeinek ez a része gyakran kerül olyan hamis reflektorfénybe, amelynél nem az eredmények, hanem a fogyatékoságok szembetűnőbben villannak fel, — s már el is hangzik a méltánytalan, felületes megítélés, — ezek giccssek. A jelen kiállítás anyagának díszmű és plasztika összképe, de az egyes darabok is féreérthetetlenül mutatják, hogy sikerült alkotóiknak olyan utakra találni, amin a haladás ha nem is könnyű, de feltétlen



2. ábra. N. Szontág Éva, Hollóházi Porcelángyár



3. ábra. Török János, Zsolnay Porcelángyár



4. ábra. Duray Lilla, Hollóházi Porcelángyár

a mai környezet korszerű porcelánjait, samottjait és kerámiáit eredményezi. A legmagasabb színvonalat méltán Török János (Zsolnay Porcelángyár) nagyobb méretű vázái és virágtartó térplasztikái mutatják a remekül kiegyensúlyozott hófehér porcelánban (3. ábra). Nagy eredmény ez, mert ebben a műfajba — porcelánból — korszerű darabok nem készültek. Kitűnő kísérletnek tartjuk Gerle Margit (Alföldi Porcelángyár) porcelán padlóvázáit, bár a tömegek aránya még finomítható a könnyű kecses anyagnak megfelelően, valamint Duray Lilla (Hollóházi Porcelángyár) váza-plasztikáit (4. ábra), és Cs. Illés Irén (Herendi Porcelángyár) műveit, amelyek kompozíciókban és a díszmű-plasztika fogalomnak is megfelelően egyaránt korszerűen és magas szinten megformáltak, kitűnően sikerült darabok (5. ábra). Sajnálatos, hogy a jófelkészültségű Torma Istvánné (Hollóházi Porcelángyár) nagyszerű fondu készlete mellett, ez alkalommal bemutatott díszmű porcelánjai inkább tartózkodást, mint



5. ábra. Cs. Illés Irén, Herendi Porcelángyár

sem előrelépést mutatnak (6. ábra). — Különösen feltűnést keltők *Vásárhelyi Emese* (Herendi Porcelángyár) kompozíciói. Ezek a mértanias idomok a legutóbbi Kerámia Biennálén kerültek bemutatásra, de ott még nem keltettek nagyobb érdeklődést, most azonban egy egész csoport kompozíció nem valami kísérletről tanúskodik, hanem kiforrott adaptációról, ami már korábban az 1960-as évek számos porcelángyarában, a képzőművészeti kisplasztikában, fémbe, kőbe fogalmazódott meg. Ezen megállapítás alig von le a plasztikus alakzatok, a hengerek, a kockák,

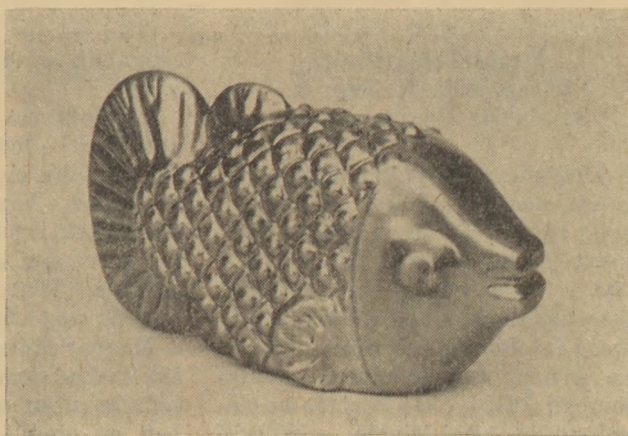


6. ábra. Torma Istvánné, Hollóházi Porcelángyár

a hasábok művészi értékéből. A kérdés csak az, hogy miként fejlesztí tovább alkotójuk ezeket az ötletes és korunkat kellő kritikával, máshol iróniával illető kompozíciós alakzatokat. — A samott térplasztikák közül *Fürtös György*, *Gazder Antal* és *Nádor Judit* — mind hárman a Zsolnay Porcelángyár művészei, — mutatnak be újabb kísérleteikből igen eredményes alkotásokat, amelyekkel nemcsak az anyag felhasználási lehetőségeinek újabb bizonyítói, hanem felkészültségük igazolói is a nagymértékű kakas, női portré, plasztikus csendélet és samott plasztika padlóvázák (7. ábra).

Előbb már utaltunk arra, hogy nem sorrendi kérdés vagy fontosság a kiállítás anyagának bemutatási rendje amit követünk, hanem a rendezés. Így kerülnek számbavételre ezek után a burkolólapok, burkolatok, valamint a fürdőszoba felszereléshez tartozó kerámiák. Az elmúlt években külön is bemutatásra kerültek a FIM Stúdió termeiben az építészettel kapcsolatos ilyen kerámiák, s osztatlan sikert értek el, éppen a korszerűségük miatt, ami nemcsak a formák, de a színek alkalmazásának sokoldalúságában is megmutatkozott. Ez alkalommal szerényebb számban szerepelnek, de formai kialakításuk, színeik, méltán állítják művészi értéküket a hasznosságuk és esztétikumuk miatt a legsikeresebb edényekkel és díszművekkel egy sorba. *Tuza László* (Alföldi Porcelángyár) és *Ajtai Tamás* — *Székács Zoltán* (Budapesti Porcelángyár) fürdőszoba berendezési tárgyai vonalvezetésükben kiemelkedőnek tekinthetők (8. ábra), s ezen túl még azzal is előljárnak más kiállítási darabokkal szemben, hogy folyamatosan gyártják azokat és a legváltozatosabb színárnyalatokban is beszerezhetők.

A burkolólapoknál egyfajta divatozó stílus-törekvés figyelhető meg az újabban feléledő sze-



7. ábra. Nádor Judit, Zsolnay Porcelángyár



8. ábra. Ajtai Tamás – Székács Zoltán, Budapesti Porcelángyár

cesszió irányában, ami egyaránt vonatkozik Székács Zoltán, Csemán Ilona és Horváth Sándor (Romhányi Építési Kerámiagyár) bemutatott, virág és levél ornamentikával díszített burkolólapokból összeállított felületeikre. Ez utóbbi

anyagban a korábbi években elért, kedvező képet mutató kísérletek sajnálatosan nem fejlődtek tovább, inkább a művészetben felbukkanó divatnak engedve, a csempék a századforduló ízlésvilágának felidézói.

A Művészet a Kerámiaiparban '79 c. kiállítás elsősorban az újabb vagy inkább a legutóbbi esztendőkből elért sikerekkel és jelenleg is folyó eredményekkel biztató kísérletek bemutatója célkitűzéseiben, amikor a korszerű porcelánokra és kerámiákra irányítja a figyelmet. — Azonban előfordulnak elég szép számmal olyan tárgyak is, amelyek jóval korábbiak, vagy más alkalommal is szerepeltek már, vagy éppenséggel nem sorolhatók a korszerűek sorába, — nem illenek a tárlat összképébe. — Szereplésük és bemutatásuk mindössze annyiban lehet indokolt, amennyiben a finomkerámiaipar valamennyi tervezőtől kívánt edényeket, plasztikákat és díszműveket szerepeltetni. — Az értékelő összehasonlítás igen pozitív ebben a tekintetben is, mégpedig a haladó művészeti törekvéseket kereső, azt kifejező korszerű tárgyak javára. A gyárakban dolgozó, negyven főt is meghaladó tervező iparművész döntő többsége azonosítja magát azzal a célkitűzéssel, ami meghatározója korunk művészetének: minden alkotás, ami a mai társadalom törekvéseinek kifejezője, használati, díszítőjellegű vagy plasztika, szervesen illeszkedik a korszerű berendezések, iparművészeti tárgyak, bútorok, textiliák, fémek környezetébe jelenünket példázza, s ne a letűnt korok művészeti stílusának, ezzel együtt szemléletének késői felidézője szerepét vállalja.

Dr. Molnár László

ELTE Művészettörténeti Tanszék

A műszaki értelmiség három évtizedes harca a szocialista Magyarorszáért

Dokumentumgyűjteményt jelentetett meg a MTESZ, elsősorban saját egyesületei használatára. Szerkesztője dr. Németh József, és ő írta a most megjelent első kötet összefoglalóját is. Ez a kötet a műszaki értelmiség helyzetét mutatja be a népi demokratikus forradalomban 1945–1948 között. Az előszóban dr. Ajtai Miklós, a MTESZ elnöke a dokumentumok közre-

adásának céljáról a következőket írja:

„E dokumentumgyűjtemény kiadásával — melyet két kötetben jelentettünk meg — egyrészt ismertetjük azt a harcot, amelyet a haladó műszaki értelmiség a felszabadulást követően hazánk fejlődése érdekében folytatott (első kötet): másrészt azt a tevékenységet, amely a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetének megszűnése után megalakult MTESZ-ben az elmúlt 30 esztendő alatt jellemző volt (második kötet). A

két, egymást követő tevékenység összesítése az abban személyesen résztvevők részére is jelentős tanulságokkal szolgál.”

A több mint 10 íves könyv a felszabadulást követő időszak sok érdekes dokumentumát teszi hozzáférhetővé, jól mutatja meg a felszabadulás utáni első esztendő törekvéseit és eredményeit.

A kötet megrendelhető, illetve megvásárolható a MTESZ, illetve az egyesületek titkárságán.

Ára: 50,— Ft.

Könyvismertetés

Dr. Palotás László:

Mérnöki szerkezetek anyagtana 2. FA — KŐ — FÉM KÖTŐANYAGOK

Akadémiai Kiadó, Budapest 1979.

A háromkötetes mű — mérnöki szerkezetek anyagtana — második kötete a szerkezetek faanyagait, az építési kőanyagokat, az acél és egyéb — az építőiparban használt — fémanyagokat, valamint a kötőanyagokat ismerteti.

A második kötet IV. fejezete az egyik legősibb építőanyaggal a fával foglalkozik. A fa a korszerű építészetben is az egyik legfontosabb építőanyagunk.

Alfejezetek: a fa jelentősége, felépítése; a fa termelése, a fatermékek, az építőfa-fajták és jellemzőik; a faanyaggazdálkodás statisztikai adatai; a faanyag vegyi tulajdonságai; a faanyag fizikai tulajdonságai; a faanyag mechanikai (szilárdsági) tulajdonságai; a fa hibái és betegségei; a fa tartóssága és védelme; a nemesített faanyagok és helyettesítő faanyagok.

Erénye a fejezetnek a tömörség. Jól tagoltan tárgyalja mindazt, amit a szerkezettervező mérnöknek tudni kell a fáról.

Az V. fejezet a természetes építési kőanyagokat ismerteti.

Alfejezetei: A természetes kőanyagok felépítése, osztályozása, fajtái, a kőanyagok termelése, feldolgozása, megmunkálása; a természetes kőanyagok fizikai-szilárdsági sajátosságai; a kőanyagok időállósága, tartóssága, védelme; a kőanyagok felhasználása a szerkezetekben.

Ennél a fejezetnél is a tömörségre való törekvést kell kiemelni, geológiai ismereteket éppen annyit ad, amennyit a szerkezettervezőnek is-

mernie kell a hangsúly — nagyon helyesen — a fizikai-szilárdsági jellemzőkre és vizsgálatokra, valamint a kőzetek felhasználására tevődik át.

A VI. rész az acéllal és egyéb fémekkel foglalkozik.

Alfejezetei: a fémekről általában (építőipari alkalmazása, szerkezete, az ötvözetek szerkezete, fizikai tulajdonságai, korróziója).

A vas- és acélfajták (gyártás, vaszén ötvözetek, alakítása, hőkezelése, kérgesítése, mechanikai tulajdonságai, vas- és acélfajták, a vas és acél korróziója és védelme). Alumínium és egyéb fémek (alumínium ötvözetek, hőkezelése, mechanikai tulajdonságai, alumíniumszerkezetek kapcsolása, korróziója és védelme; magnézium, a réz és ötvözetek, ólom, ón, horgany, egyéb fémek).

Terjedelemben ez a legnagyobb fejezete a 2. kötetnek, érthető hiszen a fémeknek igen jelentős szerepe van a szerkezettervezésben.

A VII. rész a kötőanyagokat ismerteti.

Alfejezetei: kötőanyagokról általában; levegőn szilárduló kötőanyagok; hidraulikus kötőanyagok; cementek; a cementek fizikai és szilárdsági tulajdonságai; a cementfajták és alkalmazási területük.

E fejezet átmenetet képez a 3. kötetben tárgyalásra kerülő beton ismertetéséhez.

A 2. kötet különböző építőanyagokat tárgyal egységes tematikával és azonos céllal: ismereteket adni a gyakorló mérnöknek, a tervezőnek és kutatóknak.

A gondos szerzői, szerkesztői munka jellemzője ennek a kötetnek is.

Dr. Székely Ádám

Zement — Taschenbuch 1979/80

47. kiadás, a Német (NSZK) Cementgyárak Egyesületének kiadványa. 594 oldal, számos ábrával és táblázattal. ISBN 3 — 7625 — 0903 — 4.

10×14,5 cm, műanyag kötés. Ára: DM 18,— Bauverlag GmbH Wiesbaden — Berlin, 1979.

E kézikönyv 1911 óta átfogó tanácsadója és adattára mindenkinek, aki a cement és beton előállításával és alkalmazásával foglalkozik. Az egyes fejezeteket a legnevesebb német szakemberek (Wischers, Locher, Sillem, Bonzel stb.) írták.

A jelen 47. kiadás a legújabb cement- és betonszabványok figyelembevételével került feldolgozásra (DIN 1164 cementszabvány 1978. november teljes szövegében, DIN 1045 betonszabvány 1978. december. stb.), figyelembevéve a legújabb kutatási és gyakorlati eredményeket. A munka teljes egészében az SI mértékegységeket használja.

A tartalom a korábbi kiadásokban bevált beosztást követi. A főfejezetek a következők:

- I. Cement (kémia, cementkő, gyártástechnológia, építési tulajdonságok) 19—194 oldal
- II. Adalék (normál és könnyű adalékok) 195—236 oldal
- III. Betonjavítók 237—254 oldal
- IV. Beton (előállítás, szállítás, bedolgozás, szilárdság, alakváltozások, különleges tulajdonságok) 255—384 oldal
- V. Könnyűbeton 385—422 oldal
- VI. Különleges alkalmazási területek (víz alatti beton, szál-erősítésű elemek, homlokzati felületek) 423—514 oldal
- VII. Visszatekintés az 1962. óta tárgyalt témákra 515—520 oldal
- VIII. Fontosabb építési előírások és szabványok 521—454 oldal
- IX. Táblázatok 555—584 oldal

Dr. Beke Béla



Magyar–Szovjet Műszaki Tudományos együttműködés 30. évfordulójára

ünnepi ülést

rendezett az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium, a Szilikátipari Tudományos Egyesület és a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet 1979. okt. 5-én a SZIKKTI-ben.

Az ünnepi ülés elnöke: *dr. Talabér József* igazgató üdvözölte a jelenlevőket, áttekintve a 30 éves műszaki-tudományos együttműködés eredményeit.

Az ülésnek két időszerű témája volt szovjet előadókkal:

– A fűtőanyag és energiafelhasználás csökkentésének útjai az építőanyag-gyártásban

– A műszaki haladás fő irányai a hőszigetelő anyagok gyártásában a Szovjetunióban.

Az előadásokhoz korreferátumot tartott: *dr. Farkas Ödön, dr. Szíjj Ferenc, Vígh Jenő és Losonczy Géza*. Az ülés egyértelműen bizonyította a megoldandó feladatok azonosságát és a további együttműködés szükségességét.

Egyesületünk *Kő–Kavics* szakosztályának rendezésében 1979. október 11–12-én

Kő–Kavicsipari Ifjúsági Napok szervezésére került sor az Egyesület Anker köz-i helyiségében, valamint a DÉLKŐ Gánti üzemében. A program első napján az iparág fiatal műszaki, ill. közgazdasági szakembereinek előadásaira került sor.

A megnyitót Dr. Fekete Sándor a DÉLDUNÁNTÚLI Kőbánya V. igazgatója tartotta.

Előadások:

– Kőbányaipari importgépek beszerzésének problémái és tapasztalatai: Turánszky József (ÉSZAKKŐ)

talatai: Turánszky József (ÉSZAKKŐ)

– Nagyharsányi üzem TMK rendszere: Szíjjártó Tibor (DÉLKŐ)

– Keszegi üzem termelés felfutásának lehetőségei és feltételei: Krizsanyik János (ÉSZAKKŐ)

– Öntött bazalt kopóbetétek alkalmazása: Török Gábor (DÉLKŐ)

– Gyékényesi Kavicsbánya rekonstrukciómunkálatai: Czinege István (Kavicsbánya V.)

– Multimoment veszteség feltárási munkálatok a Kavicsbánya V. üremeiben: Helmezy Zsuzsanna (Kavicsbánya V.)

– Kő és Kavicsbánya technológiák kapcsolata a környezet és táj védelemmel: Kalmus Péter SZIKKTI)

– A zaj és az ember. Zajsztintmérés a kőbányákban: Braunn Imre (ÉSZAKKŐ)

A program második napján az új technológiával épült Déldunántúli Kőbánya V. Gánti üzemét tekintették meg a résztvevők. A gánti üzemet Orbán Győző az üzem vezetője ismertette.

Az Ifjúsági Napok sikerét nagy mértékben segítette a DÉLKŐ V., valamint a SZIKKTI vezetőinek a szervezéshez nyújtott segítségével.

Konferencia hírek

4. CIMTEC Konferencia: ENERGIA ÉS KERÁMIA

Saint—Vincent, 1979.

Az olaszországi Saint—Vincent-ben 1979. május 28. és június 1. között megrendezett. 4. Nemzetközi Modern Kerámia Technológiai Konferencián (4. CIMTEC) negyven európai és tengerentúli országból kb. 300 tudós és technológus vett részt. A konferencia költségeit az Olasz Nemzeti Kutatási Tanács, az Európai Űrkutatási és Fejlesztési Iroda, és az Egyesült Államok Hadászati Kutató és Szabványosítási Csoportja viselte. A szervezési munkát a Ceramurgia International, valamint a Ceramurgia folyóiratokkal együttműködésben a Kerámia Technológiai Kutató Laboratórium (CNR Faenza) végezte.

A kerámiai tudomány és technológia jól ismert szaktekinvélyeinek válogatott képviselőit kérték fel a Nemzetközi Tanácsadó Bizottságban részvételre és arra, hogy segítségére legyenek a konferencia elnökének (T. Emiliani-nak) valamint a főtitkárnak (P. Vincenzini-nek) a több mint 150 beküldött előadás közül a 4. CIMTEC-en közreadott 120 szakmai előadás kiválasztásában. A Nemzetközi Tanácsadó Bizottság tagjai a következők voltak: R. S. Gordon, R. N. Katz, W. D. Kingery, M. G. McLaren, J. A. Pask (USA); R. Collongues, B. Francois (Franciaország); V. A. Ferrandis (Spanyolország); H. Hausner, G. Petzow (Nyugat-Németország); E. K. Koehler (Szovjetunió); M. Koizumi, K. Okazaki (Japán); K. H. Jack, F. L. Riley (Egyesült Királyság); A. L. Stuijts (Hollandia); R. Pampuch (Lengyelország); K. D. Reeve (Ausztrália). Az összes nyugat-európai és néhány kelet-európai ország mellett nagy érdeklődés nyilvánult meg az Egyesült Államokból, Japánból, és Ausztráliából. Első alkalommal került sor arra, hogy a Kínai Népköztársaságnak hivatalos küldöttsége egy nyugat-európai kerámiai konferencián részt vegyen. A küldöttség, amelyet a Shanghai Kerámiai Intézet (Academia Sinica) igazgatója, Yen Tung-Sheng professzor veze-

tett, négy érdekes előadást nyújtott be a különleges kerámiák területéről.

A 4. CIMTEC témakörei magában foglalják az „Energia és kerámia” alapvető területeit. Olyan témaköröket tárgyaltak, amelyek egyrészt az energiamegtakarításra, másrészt a kerámiai anyagoknak az energiatermelés és az energiamegtakarítás területein való alkalmazására vonatkoztak. Az előadások 40%-a szóbeli előadásban hangzott el, a fennmaradó 60% postereken (plakátokon) került bemutatásra. A konferencia két különböző szekcióban zajlott, külön időrendi programmal:

A szekció — Energia a kerámiai gyártási folyamatokban, amely két al-szekcióból állt:

A1 — Hőenergia hasznosítás és szerűsítése (35 előadás)

A2 — Az ipari melléktermékek felhasználása és a másodlagos energiaforrások (10 előadás)

B szekció — Kerámiák az energiasziszterekben amely a következő al-szekciókból állt:

B1 — Kerámia a fejlett hőerőgépek alkotórészeként

B1—A — Az alapkutatások egyes szempontjai (7 előadás)

B1—B — Gyártástechnológia (9 előadás)

B1—C — Terméktulajdonságok (15 előadás).

R. N. Katz (Egyesült Államok Hadianyagok és Gépek Kutatási Központja, Massachusetts, Watertown) egy különleges szekciót szervezett, „A közhasználatú kerámiai gépek és anyagok fejlesztése az USA-ban” címmel, amely az Egyesült Államok különféle iparágaiból és intézményeiből 7 előadást foglalt magában.

B2 — Kerámiák az atomreaktorokban (10 előadás)

B3 — Kerámiák az energiaátalakító sziszterekben

— Kerámiaielektrolitok (11 előadás)

— Termoelektromos és piezoelektromos anyagok (9 előadás)

- Napenergiaátalakító fotoelektromos kerámiai cella (6 előadás)
- MHD generátor alkatrészek és más magas hőmérsékletű berendezések (9 előadás)

Az A1 szekcióban a tűzálló-, a hőszigetelő- és a finomkerámiai anyagokra, technológiákra és berendezésekre vonatkozóan számos érdekes előadás hangzott el. Ezek között a következő előadások szerepeltek: bázikus tűzállóanyagok zsugorításának új technológiája (F. Nadachowski, Lengyelország); a dolomit brikett meleg sajtólása alacsony hőmérsékleten (W. Piatkowski és mtársai, Lengyelország); a wollastonit alapú porcelánok új típusai (J. Gonzales-Pena, Spanyolország); szericit típusú agyagból alacsony hőmérsékletű hőkezeléssel készített tűzálló- és finomkerámiai termékek (J. Espinosa és mtársai, Spanyolország); alumínium-oxid és bárium-titanát gyorsítótása (R. J. Brook, Egyesült Királyság); energiatárolókossá a különböző kerámiai termékek (pl. szaniterárúk) gyártásában (M. Settonce, Olaszország); téglagyártmányok (E. Faccinani, Olaszország); padló és falburkoló lapok (M. Poppi, Olaszország); új típusú oxigén érzékelő, (SIRO₂) az oxigén tartalom ill. az oxigén potenciál in situ mérésére olvasztott fémekben és forró gázokban 700 °C felett (M. J. Bannister, és mtársai, CSIRO, Ausztrália). Az A2 alszekcióban különleges figyelmet szenteltek a porszenhamu (pernye) felhasználásának (A. Briggs, Egyesült Királyság, J. Beretka, Ausztrália). Érdekes volt H. B. Ries előadása (Nyugat-Németország) a hulladékanyag felhasználásról a tégláégetésben, M. Gay (USA előadása az Észak-Karolina-i tőzeg felhasználásáról tüzelőanyagként a kerámiai égetésekhez; S. Pawlowski előadása a mikrogranulátumok gyártásáról és ezek alkalmazásáról a hőszigetelőanyagok tömeggyártásában, valamint J. Wiegmann (NDK) előadása a tömör kerámiai anyagok égetéséről alacsony hőmérsékleten hulladék üveg nyersanyagként való felhasználásával.

A B1—A szekcióban néhány speciális tárgykörben tartottak előadásokat: a szilícium-nitrid, a szilícium-karbid és a SiAlON anya-

gok transport-folyamatairól (J. Schlichting, Nyugat-Németország; J. D. Hong, USA), és fázisegyensúlyairól (G. Schneider és mtársai Nyugat-Németország; R. Pampuch és mtársai, Lengyelország).

A B1–B szekcióban a korszerű gépalkatrészekben használt kerámiai anyagok gyártásának nagymértékű fejlődését tárgyalták. A Giachello és P. Popper a FIAT Labor egy közleményében beszámoltak a kémiai kötésű Si_3N_4 -nek egy igen magas tömörségű anyaggá történő nyomás nélküli zsugorításáról. Koizumi és mtársai (Japán) a nagy tömörségű, tiszta, oxidmentes anyagok nyomás alatti zsugorításáról, H. Hausner (Nyugat-Németország) az oxidmentes anyagok nyomás nélküli zsugorításáról, F. Thummler és mtársai (Nyugat-Németország) a kismennyiségű folyadékfázist tartalmazó Si_3N_4 meleg sajtolásáról tudósítottak. Az egyéb érdekes előadások a különféle termékekkel és az alkalmazástechnikával foglalkoztak, pl. P. Popper (Anglia) az ipari kerámiák és fémek kötését, K. T. Scott (Anglia) a kerámiák plazma-szórásos gyártástechnológiáját, és F. L. Riley (Anglia) a szilícium nitridizációját tárgyalta.

A B1–C szekcióban számos előadás foglalkozott a szilícium-nitriddel és a mikroszerkezet valamint a gyártási folyamat kölcsönhatásával (Y. V. Korniyushin, Szovjetunió; L. J. Gauckler, és mtársai, NSZK; N. Claussen és G. Petzow, NSZK; R. Garvie, Ausztrália; G. E. Gazza, H. Knoch és mtársai NSZK; G. Ziegler és mtársai, NSZK; E. Campo és mtársai, Olaszország; G. A. Gogotsi, Szovjetunió, J. G. Heinrich és mtársai, NSZK).

Az egyéb közlemények elemezték az oxidációs ellenállást (P. Barlier és mtársai, Franciaország; Y. Hasegawa és mtársai, Japán), a hővezetési tényezőt (Y. Inomata, Japán) és az eróziót (D. G. Richerby és mtársai, USA). R. N. Katz speciális szekciót szervezett „Közhasználatú kerámiai gépek és anyagok fejlesztése az USA-ban” és ebben a szekcióban Dr. Katz áttekintő előadást tartott a közlekedési gépekhez használatos kerámiák helyzetéről. A szekcióban elhangzott fontosabb előadások a következők: A CNTD eljárással gyártott magas hőmérsékletű szerkezeti

kerámiai anyagok (R. A. Holzl és mtársai, Chemetal Corp.); kerámiák az adiabatikus Diesel-motorok részére (R. Kamo és mtársai, Cummins Engine Company); szilíciumkarbid alkatrészek a Diesel- és benzin-motorokhoz (R. G. Phoenix és mtársai, The Carborundum Company); kerámiai spirál fűsítő program fejlesztése és kiértékelése (R. L. Landingham, Lawrence Livermore Laboratory); kerámiák vizsgálata (J. E. Ritter, University of Massachusetts); a kerámia szilárdságát befolyásoló feszültségi tényezők hatása (W. H. Duchworth és mtársai, Battelle Columbus Laboratories).

A B2 szekciót K. D. Reeve (Ausztrália) vezete be, a kerámiai nukleáris tüzelőanyagok legújabb fejlesztéséről szóló előadásával. Ebben a szekcióban a következő előadások említésre méltók: J. B. Ainscough és mtársai (Anglia) a köbös eurórium-oxid meleg sajtolásáról; M. Beauvy (Franciaország) a bór-karbid meleg sajtolásáról; K. A. Schwetz és mtársai (NSZK) az eurórium-bór-szén rendszer fázisdiagramjáról; O. Hunter és mtársai (USA) a tetragonális hafnium-oxid metastabilitásának sajátságairól számolt be.

A B3 szekció sok témát ölelt fel. B. C. Tofield és mtársai (Anglia) az ammónium- és nitrogén bétalumínium-oxid, és R. S. Gordon (USA) a béta-alumínium-oxid és a Nasicon anyagok alkalmazási lehetőségeinek korszerű elemzését adták. J. M. Kowalski és mtársai (USA) a kerámiai elektródok alkalmazását tárgyalták a víz fotoelektrolitikus bontásához. A hollandi K. Keizer és mtársai új típusú anyagokat ismertettek az oxigén ion vezetésére alacsony hőmérsékleten. Más előadások a következőkkel foglalkoztak: béta-alumínium-oxid porok előállítása kémiai úton (J. D. Greene és mtársai, Kanada); yttrium-kromit kerámiák kifejlesztése (T. Negas és mtársai, USA); elektród anyagok (A. G. C. Cobussen, Hollandia; M. Beley, Franciaország; H. J. de Bruin, Ausztrália); piezoelektromos, termoelektromos és más típusú elektronikus kerámiák (R. L. Wolff, Hollandia; R. Breschi és mtársai, Olaszország; Wang, Yong-Ling, Kínai Népköztársaság; K. Okazaki és mtársai, Japán; J. M. Criado, Spanyolország; D. Kolar és mtársai, Jugosz-

lavia; M. Kaneno és mtársai, Japán V. Longo és mtársai Olaszország); M. H. D. generátorok (M. Sborowska, Lengyelország; T. Okuo és mtársai Japán; O. Nomura és mtársai, Japán; R. Pollina és mtársai USA).

G. Perugini és mtársai (Olaszország) magas hőmérsékletű szén-hidrogén rendszerekben végbemenő fal-katalízis jelenségét tárgyalták és ennek hatását a korom képződésben. Yen Tung-Sheng, a Shanghai Kerámiai Intézet igazgatója (Kínai Népköztársaság) néhány elektród és MHD kerámiai anyag gyártásáról adott számot, és ezek alkalmazásáról az energiaátalakító rendszerekben.

A konferencia programjában különös hangsúlyt kaptak a napenergia átalakításához használt kerámiai anyagok. I. Bedwell és mtársai (Ausztrália), valamint H. M. Kizilyalli (Törökország) a félvezető oxid-kerámiák használhatóságának és az energiaátalakítás fizikájának általános szempontjait tárgyalták. G. Stanisic és mtársai (Jugoszlavia) a kadmium-szulfid zsugorodási folyamatát írták le. Jelentős fejlődést értek el a Honeywell Corporate Materials Research Centre-ben az olcsó szilícium-kerámia összetételű fotovoltnapelemek új gyártási technológiájában (B. G. Koepke és mtársai USA). Két nagyon érdekes előadás hangzott el a Montedison „G. Donegani” Kutató Intézetének munkatársaitól: U. Mirarchi a „nap fokozatú” szilícium, plazma-reaktorban SiCl_4 redukciójával történő, előállításával, L. Giarda pedig a szilícium egykristálynak SiHCl_3 -ból való képződésével foglalkozott.

A konferenciát megelőzően (május 28-án) tanulmányi kirándulásra került sor, amelynek során kerámiai gépgyárakat (SITI, Marano Ticino és Officine Morando, Asti), valamint kerámiai csempegyárat (Stylon, Vaprio d'Agogna) és az Orbassano-i (Turin) FIAT Laboratóriumot látogatták meg.

50 résztvevővel hölgyprogramot is szerveztek, az Aosta völgy környéke számos érdekes helyének megtekintésére.

A 4. CIMTEC közleményeinek nyomtatott kötete, amely a találkozóan elhangzott előadások nagyrésztét tartalmazza, a holland Elsevier kiadó gondozásában, 1979. decemberéig megjelenik.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület 1981. júniusában, Budapesten rendezi meg a

XIII. szilikátipari és szilikáttudományi konferenciát

A Konferencia célja, hogy elősegítse a szilikátipar és szilikáttudomány néhány aktuális kérdésének megoldását és elmélyítse a tudományos és műszaki kapcsolatokat nemzetközileg elismert szakemberek személyes találkozása által.

A Konferencián az alábbi két téma kerül megvitatásra:

1. ÖSSZEFÜGGÉSEK SZILIKÁTIPARI ANYAGOK, ILL. TERMÉKEK SZERKEZETE ÉS TULAJDONSÁGAI KÖZÖTT
(pl. mikro- és makroszerkezet, szövet hatása a technológiai tulajdonságokra és termékminőségre)
2. KÖRNYEZETKÍMÉLŐ ÉS ENERGIATAKARÉKOS TECHNOLÓGIAI ELJÁRÁSOK
(pl. hulladékszegény technológiák, rekultiváció, hulladékanyagok és hulladékhó hasznosítása a szilikátiparban).

E két témakört *szakosztályokra* bontva tárgyaja a Konferencia:

- | | |
|-----------|---------------------------------------|
| A) Üveg | D) Durvakerámia és hőszigetelőanyagok |
| B) Beton | E) Kő, kavics |
| C) Cement | F) Finomkerámia |
| | G) Tűzállóanyagok |

A Konferencia rendje

Munkanyelvek: magyar, angol, német, orosz. Ezeken a nyelveken szinkrontolmácsolást biztosítunk.

A Konferencia egyes témaköreit külön meghívott *főelőadók* vezetik be, továbbá előzetesen bejelentett szekció-előadások is elhangzanak; ezek száma azonban korlátozott, hogy elegendő idő maradjon a hozzászólásokra és vitára.

Szekcióelőadásra önálló, magas színvonalú, eddig közzé nem tett és a témakörök valamelyikéhez szorosan kapcsolódó tanulmánnyal lehet jelentkezni. A jelentkezéshez mellékelni kell a konferencianyelvek valamelyikén max. 1 szabványoldal (25 sor, soronként 50 betű) terjedelemben a tervezett előadás témáját és főbb eredményeit tartalmazó kivonatot. A jelentkezés határideje: 1980. május 15.

Cím:

Szilikátipari Tudományos Egyesület Konferencia Bizottság

1061. Budapest, Anker köz 1 – 3.

1368. Budapest, Pf: 240.

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1 – 3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat, Budapest VII., Lenin krt. 9 – 11. 1073

Telefon: 221-285. Levélcím: Postafiók 223. 1906

80/360 Franklin Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Vágó Sándorné

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1 – 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215 – 96 162 pénzforgalom jelzőszámára. Előfizetési díj: negyedévre 45,- Ft; félévre 90,- Ft; egyes szám ára: 15,- Ft.

INDEX: 25250
HU ISSN 0013 – 970 X

