

302935

9



ÉPÍTŐANYAG

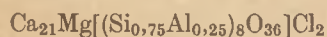
A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

1

XXXVII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1985. JANUÁR
ÉPÍTŐANYAG 37. (1) 1—32 (1985)

ot adagolnak. Ennek hatására a klinkerképződés feltételei alapvetően megváltoznak a mintegy 700 °C-on megjelenő kis viszkozitású CaCl_2 -olvadék hatására a klinkerásványok könnyebben, és alacsonyabb hőmérsékleten — 1000–1200 °C-on — keletkeznek.) Később azt is bebizonyították, hogy a sóolvadékban egy új, az alitnál nagyobb hidraulikus aktivitású trikálcium-szilikát-szerű vegyület keletkezik, amit *alinitnek* neveztek el.

Ennek szerkezeti képlete és kristálytani jellemzői [5, 6, 7]:



Kristályszimmetria: Tetragonális, 1–2 m

Az elemi cella

jellemzői: $a = 1,0471 \text{ nm}$
 $c = 0,8616 \text{ nm}$

Törésmutató: $n_g = 1,704$

$n_p = 1,609$

Sűrűség: $\rho = 3,075 \text{ g/cm}^3$

Az alinit képződésekor a hőmérséklet hatására kezdetben 500–700 °C között a nyersanyag szemcsék felületén $\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaCl}_2$, majd $\text{CaO} \cdot 4\text{CaCl}_2$ képződik, ezek később termikusan bomlanak. 700–900 °C között szintén átmeneti jellegű kalcium-kloroszilikát és -kloroaluminát-ferrit típusú komplex vegyületek jönnek létre, majd ezután 1000–1200 °C között képződik az alinit. Az átmeneti vegyületek és az alinit közötti lényeges különbség, hogy az előbbieken a klór vagy terminálisan, vagy két Ca^{2+} -ion között hídkötésben helyezkedik el, az alinitben viszont centrális helyzetben, a Ca^{2+} -ionok között oktaéderes koordinációban [5–7]. Ennek hatására a Cl-ion hőmérsékleti stabilitása 1450 °C-ig megmarad.

A jasmundit

A kísérletek során egyéb anionok beépítési lehetőségével is foglalkoztak. Ennek eredményeként sikerült azonosítani az alinittel szerkezetileg csaknem azonos *jasmunditot*. A két klinkerásvány felépítése mindössze annyiban tér el, hogy a jasmunditba Cl^- -ion helyett S^{2-} -ion épül be [6]. A hasonló szerkezet ellenére a jasmundit hidraulikusan gyakorlatilag teljesen inaktív.

Ez az anomália a trikálcium-szilikát-szerű vegyületekben levő anion–kation-kötések ionos–kovalens jellegére terelte a figyelmet.

A kémiai kötések ionosságának hatása a klinkerásványok hidraulikus aktivitására

Mint ismeretes, a klinkerásványok hidraulikus aktivitását vagy a mikroadalékok beépítése útján történő modifikációs változásokkal, vagy a kristályhibák számának növelésével lehet befolyásolni [14, 15]. Azonban az utóbbinak hatása több kutató szerint korlátozott és ellentmondásos [12, 13, 16].

A modifikációs változások mindkét típusában (szilárdoldat kialakulása lényeges kristályszerkezet-változás nélkül és a kristályszerkezet alapvető megváltozásával) jelentős a szerepe annak, hogy a „mikroadalék” atomjai és a környezetükben levő atomok közötti kötés ionossága hogyan változik. A kötés

ionosságának növekedése hatására a hidraulikus aktivitás is növekszik. A kalcium-szilikátok ionosságának növelése történhet

- Ca^{2+} -ionok (Li^+ , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Na^+) ionokkal,
- Si^{4+} -ionok (Cr^{3+} , Mn^{3+} , V^{3+} , Mg^{2+}) ionokkal és
- O^{2-} -ionok (Cl^- , F^-) ionokkal történő helyettesítéssel.

A Ca^{2+} - és a Si^{4+} -ionok helyettesítésével azonban eddig nem tudtak gyökeres hidraulikus aktivitás növekedést elérni. Viszont, mint erre utaltunk, radikális változást eredményez az O^{2-} helyettesítése Cl^- - és S^{2-} -ionokkal. A kötések ionossága ezekben az esetekben a különböző klinkerásványokban a következőképpen alakul:

jasmundit (Ca–S-kötés) ionosság: 37%

alít (Ca–O-kötés) ionosság: 45%

alinit (Ca–Cl-kötés) ionosság: 60%

Az ionosság változása összhangban van a hidraulikus aktivitással.

A sóolvadékos cementgyártási technológia

A gyártástechnológia lényege, hogy számított mennyiségű mészkőből, agyagból és kalcium-kloridból készített nyerslisztet a szokásos módon kiégetik azzal a döntő eltéréssel, hogy az égetési hőmérséklet mindössze 1000–1200 °C. (A CaCl_2 -ot nedves eljárás esetén a vízben oldják fel, és a telítési tényező beállításánál a beadagolt mennyiséget figyelembe veszik.) A klinkerégetéskor a CaCl_2 legnagyobb része termikusan bomlik, és a füstgázban levő vízgőzzel sósavvá változik. A klorid kisebb hányada pedig ($\text{Ca}_6\text{Al}_7\text{O}_{10}\text{Cl}$) kristályszerkezetébe. A keletkező sósavat mészkővel kötik le, és az így regenerált beépül az alinit és a kalcium-kloroaluminát CaCl_2 -ot visszavezetik a nyerslisztbe. A klinker hűtése történhet vízzel is, ekkor a keletkező CaCl_2 oldatot vezetik vissza a nyerslisztbe [1–6, 17].

A technológiát az ahangarai és a szasz-tyubinszki cementgyárakban valósították meg [18]. Az ahangarai gyárban $2,5 \times 75$ m-es nedves eljárással működő forgókemencében égetik a klinkert, a fajlagos teljesítménye 8,3–10,4 t/ó, a tüzelőanyag-megtakarítás 24–30%. A szasz-tyubinszki üzemből fehér cementet gyártanak ezzel a technológiával. A pozitív tapasztalatok alapján folyamatban van Ahangarában egy $4,5 \times 170$ m-es forgókemence sóolvadékos technológiára való átállítása.

A sóolvadékos technológia hőtechnikai jellemzőit a hagyományos technológiákkal összehasonlítva a „Licencintrog” ajánlata alapján az 1. táblázatban közöljük.

Az alinit-klinker jellemzői

A klinker kémiai összetétele a klorid-tartalmat leszámítva nem tér el lényegesen a szokványos klinkerétől. A klorid optimális mennyisége 1,5–2,5%, ami már elegendő a hidraulikusan aktívabb kloridtartalmú ásványok (alinit, kalcium-kloro-aluminát) kialakulásához, de csak minimális szabad CaCl_2 marad a klinkerben [4, 19]. A két említett klinkerásványon kívül az alinit-klinker C_2F -et és $\beta\text{-C}_2\text{S}$ -ot tartalmaz [4–6].

1. táblázat

A sóolvadékos- és a hagyományos cementgyártás hőtechnikai adatai

	Nedves eljárás		Száras eljárás	
	Ha-gyományos techn.	Sóolv. techn.	Ha-gyományos eljárás	Sóolv. techn.
A klinker elméleti képződéshője (kJ/kg)	1800	1250	1800	1250
A szárítás hőszükséglete (kJ/kg)	2650	2120	0	0
Füstgáz veszteség (kJ/kg)	1170	750	650	400
Falazati veszteség (kJ/kg)	870	540	690	450
Egyéb veszteségek (kJ/kg)	270	190	380	320
Összesen (kJ/kg)	6760	4850	3520	2420

Porozitása 40–50%-ot is elérhet, így örölhetősége lényegesen jobb, mint a hagyományos klinkeré [4, 19].

Az alinit-cement tulajdonságai

A klinkerből a szokásos technológiával őrlött cement a GOSZT előírásai szerint 400-as, vagy 500-as minőségű. Az alapklinkerből heterogén cementet is gyártanak [19, 20].

Hidratációs és szilárdulási sebessége — különösen a korai időszakban — nagyobb, mint a szokványos cementeké [1–6, 13, 16–20, 23, 24].

Az alinit-cementből készített betonok tulajdonságai

A közzétett adatok szerint az alinit-cementtel készített betonok szilárdsága pihentetés nélküli 5–6 órás gőzérlelés után eléri a 28 napos szilárdság 60–70%-át, bizonyos technológiai adottságok esetén a nagyobb kezdőszilárdság lehetővé teszi a gőzölés kiküszöbölését is [19, 20].

Az alinit-cementtel készített vasbetonoknál a legellentmondásosabban megítélt kérdés az acélkorrózió. Egyesek szerint [18–20] ez csak a szilárdulás kezdeti szakaszában jelentős, hosszabb idő után viszont annyira lelassul a korróziós folyamat, hogy végeredményben kisebb, mint a hagyományos betonoké. Kurbatova [24] szerint a hidratációval és a szilárdulással folyamatosan nő a vízdoldható klorid mennyisége, s így az acélkorrózió veszélye is. Ennek kiküszöbölésére Vüszockij [23] NaNO_2 adagolását javasolja a keverővízbe.

Hazai kísérletek

Égethetőségi vizsgálatok

Kísérleteink folyamán először a CaCl_2 -nak a nyerslisztek égethetőségére gyakorolt hatását vizsgáltuk az Intézetünkben kialakított módszerrel. (Számított

összetételű nyerslisztekéből pasztillák készítése, ezek felhevítése 1000 °C-ra, majd különböző hőmérsékleteken 30 percig tartó égetés.)

A két alapnyersliszt modulusai és telítési tényezője a következő volt:

	1. nyersliszt	2. nyersliszt
SM	2,35	2,35
AM	2,01	2,00
TT	0,900	0,810

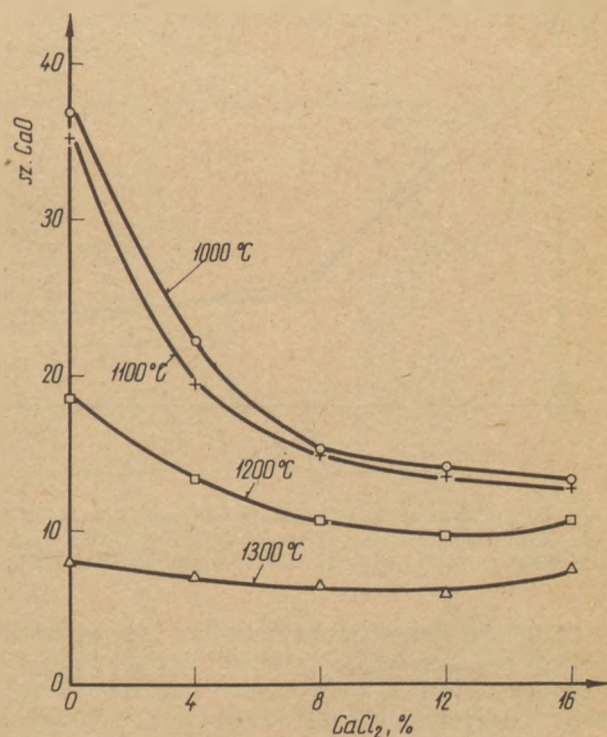
Az 1. nyersliszthez 4, 8, 12 és 16, a 2.-hez 8 és 16% CaCl_2 -ot kevertünk, az égetési hőmérséklet pedig 1000–1300 °C között változtattuk.

A szabad CaO -tartalom változását az égetési hőmérséklet és a CaCl_2 -adagolás függvényében a 1. és a 2. ábrán mutatjuk be.

Látható, hogy a CaCl_2 -tartalom növekedésével, különösen az alacsonyabb égetési hőmérsékleteken rohamosan csökken a szabad CaO -tartalom. Így az eredmények megerősítik a sóolvadékos klinkerégetés pozitív hatására vonatkozó irodalmi utalásokat.

Laboratóriumi klinkerégetési kísérletek

Az előkísérletekre alapozva 5–5 kg, vízzel megfelelő konzisztenciájúra beállított nyerslisztből kb. $100 \times 400 \times 40$ mm-es hasábokat formáztunk, majd ezeket kiszáritás után 1150 °C-on 2 óráig égettük. A négy kísérleti égetés („A”, „B”, „C”, „D”) körülményeit, és a klinkerek kémiai jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

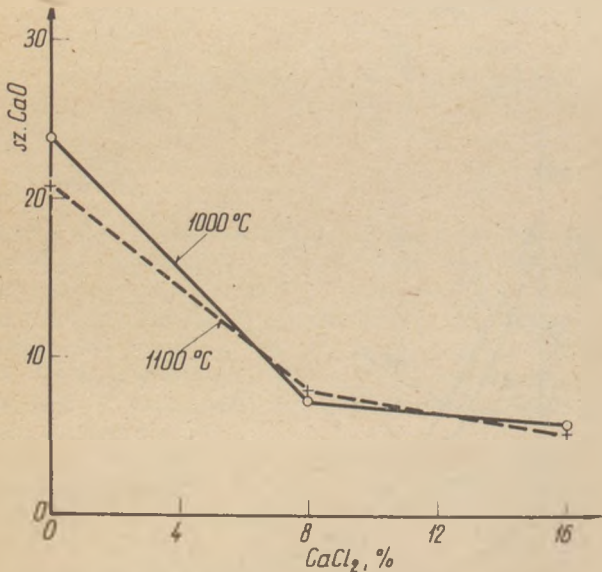


1. ábra

A szabad CaO -tartalom változása a hőmérséklettel és a CaCl_2 -adagolás függvényében. (Nyersliszt TT = 0,99, égetési hőmérséklet: 1000, 1100, 1200, 1300 °C; CaCl_2 -adagolás: 0, 4, 8, 12, 16%).

Az alinítcement-klinkerek égetési körülményei és kémiai jellemzői

	A	B	C	D
A kemence típusa	Elektr.	Elektr.	Gáz-tüzelésű	Gáz-tüzelésű
Hűtés	Vízben	Vizes perm.	Vizes perm.	Vizes perm.
Klorid-adagolás	Nyerslisztbe keverve	Nyerslisztbe keverve	Nyerslisztbe keverve	Vízben oldva
Beadagolt Cl ⁻ (izz. veszt. mentes állapotra számítva)	11,43	11,43	9,04	13,90
<i>kémiai összetétel %</i>				
Izz. veszt.	11,95	8,36	4,79	5,18
SiO ₂	19,40	20,19	22,33	20,42
Al ₂ O ₃	5,29	5,50	4,88	5,22
Fe ₂ O ₃	2,58	2,68	2,45	3,67
TiO ₂	0,24	0,25	0,26	0,27
CaO	54,59	56,82	63,92	61,88
MgO	0,58	0,60	0,50	1,41
K ₂ O	0,39	0,41	0,07	0,03
Na ₂ O	0,09	0,09	0,14	0,08
SO ₃	0,33	0,34	0,18	0,19
szabad CaO	2,54	2,19	2,50	2,40
összes Cl ⁻	9,82	9,63	4,25	5,25
vízzel kioldható Cl ⁻ Cl ⁻ · 100	9,72	9,43	2,57	3,55
Cl ⁻ (beadagolt)	97,57	90,02	49,38	39,83



2. ábra
A szabad CaO-tartalom változása a hőmérséklet és a CaCl₂-adagolás függvényében. (Nyersliszt TT = 0,94; égetési hőmérséklet: 1000, 1100 °C; CaCl₂-adagolás: 0, 8, 16%).

(A kémiai összetétel értékeléséhez megjegyezzük, hogy a szokásos oxidos összetétel összege 100%-nál nagyobb, mivel a komponensek egy része oxigén helyett nagyobb molekulatömegű klorid-ionokat tartalmaz.)

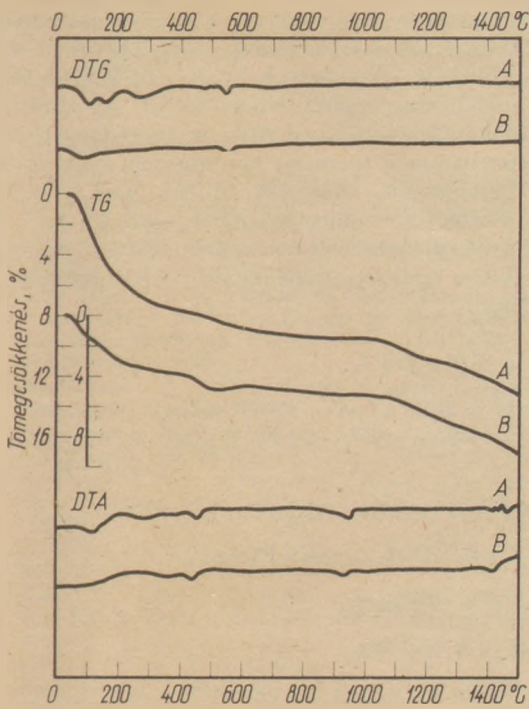
A táblázatból látható, hogy elektromos kemencében történő égetés hatására („A” és „B”-klinker) a kloridtartalom alig csökken, ami azzal magyarázható, hogy a gázatmoszférában nincs megfelelő mennyi-

ségű vízgőz a kloridok termikus bontásához. Kedvezőbb a helyzet a gáztüzelésű kemencében égetett klinkereknél („C” és „D”), azonban ezek sem érik el a szakirodalomban megadott 95–98%-os csökkenést [4, 6, 17, 18]. Ezt valószínűleg az okozza, hogy az általunk alkalmazott égetési módszereknél pl. a forgókemencés égetéshez viszonyítva a gázok páratartalma csak felületileg és statikusan érintkezik a kiégetendő anyaggal, ami nem kedvez a CaCl₂ termikus bomlásának.

Ezt a feltevést igazolja, hogy a porított klinker izzításakor még igen jelentős a tömegvesztés (2. táblázat). Alátámasztják ezt a klinkerről készített derivatogramok is. (3. ábra „A”, „B”-kliker) Ezek jól azonosíthatók a kristályvizét újra felvevő CaCl₂ vízleadásából származó DTG-csúcsok (180 °C), a só megolvadását jelző endoterm effektus (800–900 °C), valamint az olvadás utáni jelentős tömegvesztés, ami a CaCl₂ termikus disszociációjának következménye [26]. Az 1450–1500 °C közötti DTA-effektus az alinit kristályszerkezetébe beépült klorid távozásával magyarázható [4].

Az alinites („C”-jelű) és szokványos klinkerről készített higanypenetrációs poruselozslás-görbék jól érzékeltetik a két klinker porozitása (a görbe alatti terület) és poruselozslása közötti alapvető különbséget (4. ábra).

Az alinit-klinkerek optikai- és elektronmikroszkópiai vizsgálata részben csiszolástechnikai okokból, részben pedig a klinkerben maradó CaCl₂ nedvszívó hatása miatt meglehetősen nehéz. Ezért csak néhány, többekévesé értékelhető felvételt sikerült készítenünk. Ezekben szembevetendő a klinker erős porúsossága, a kis mennyiségű köztés fázis, a viszonylag kisméretű, sok



3. ábra
A CaCl_2 -tartalmú klinkerek derivatogramja. („A”: vízben hűtött; „B”: vizes permetezéssel hűtött.)

belít-zárványt tartalmazó trikálcium-szilikát-szerű (alinit) kristályok jelenléte.

A röntgendifrakciós vizsgálatokra az 5. ábrán mutatunk be példát.

Ezek értékelhetősége azonban meglehetősen bizonytalan, mivel a szakirodalomban a legfontosabb klinkerásványokról (alinit, kalcium-kloro-aluminát) csak a legutóbbi időkben lehetett többé-kevésbé megbízhatóan értékelhető alapfelvételeket találni

[27]. A mi felvételeinken elsősorban az alinit és a belit jelenléte mutatható ki.

Az alinit-klinkerekből laboratóriumi úton állítottunk elő cementeket (gipszkóadagolás: 5%), amelyek legfontosabb fizikai és mechanikai jellemzőit a 3. táblázatban mutatjuk be.

3. táblázat

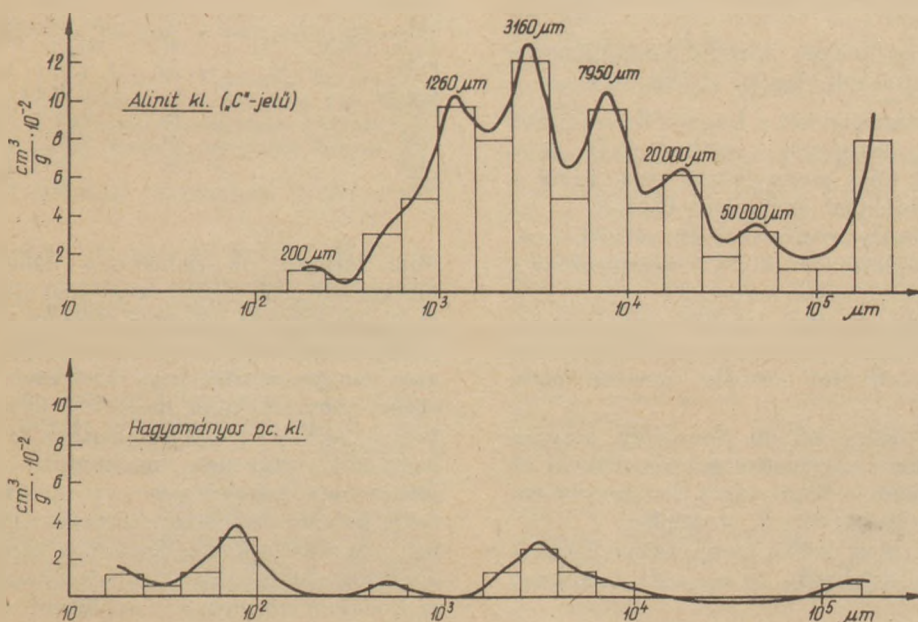
Az alinitcementek fizikai-mechanikai vizsgálati eredményei

	A	B	C	D
Fajlagos felület (m^2/kg)	281,8	248,8	350,0	350,0
Nyomószilárdság (MPa)				
1 nap	8,2	2,0	7,2	8,4
3 nap	10,4	3,2	14,0	12,5
7 nap	10,8	—	17,6	15,3
28 nap	20,2	11,6	36,5	35,0
Hajlítószilárdság (MPa)				
1 nap	2,20	0,71	1,95	2,13
3 nap	2,02	0,80	2,44	2,33
7 nap	2,14	—	3,08	2,89
28 nap	3,31	2,45	5,30	4,84

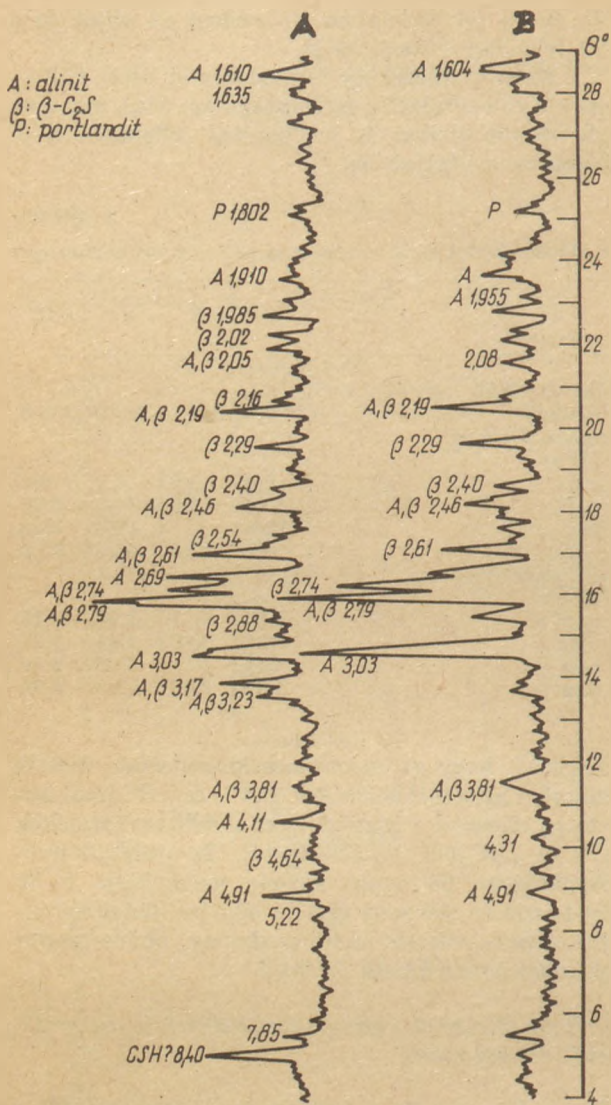
Látható, hogy az elektromos kemencében égetett klinkerből készített cementek („A”- és „B”-jelű) szilárdsága elmarad a gáztüzeléssel előállított termékek („C”- és „D”-jelű) szilárdságától. Ez utóbbiak nyomószilárdsága 28 napos korban meghaladja a 35 MPa-t, ami az alacsony égetési hőmérsékletet számításba véve figyelemre méltó eredmény, de elmarad a szakirodalomban közölt értéktől.

Az alinit-klinkerek ásványi összetételének és telítési tényezőjének számítása

A Bouge-féle számítás mintájára az alinit-cementklin-



4. ábra
Alinit- és portlandcement-klinkerről készült póruseloszlógörbék.



5. ábra

Alinitcement-klinkerről készített röntgen-diffraktogramok („A”: vízben hűtött; „B”: vízes permetezéssel hűtött.)

kerek ásványi összetételének közelítő kiszámítását a következő megfontolások alapján kíséreltük meg:

- az összes CaO-tartalomból a Bogue-féle számítás-hoz hasonlóan levontuk a szabad CaO, és a SO₃-tal kötött CaO mennyiségét, ezen kívül a kioldható kloridionnal ekvivalens CaO-ot.
- a C₂F-et az Fe₂O₃-tartalomból közvetlenül számítottuk (1. képlet); ezen kívül meghatároztuk a benne lekötött CaO mennyiségét is;
- az eddigi komponensekkel lekötött CaO-mennyiséget az összes CaO-ból levonva megállapítottuk a szilikátokra és aluminátokra maradó mész mennyiségét;
- az egyes vegyületek kémiai összetétele alapján hárommértékű egyenlettel számítottuk ki az alinit, a dikalcium-szilikát, és a kalcium-kloro-aluminát mennyiségét (2., 3., 4. képlet).
- a kioldható klorid és az SO₃ mennyiségéből kiszámítottuk a szabad CaCl₂- és a CaSO₄-tartalmat (5., 6. képlet).

A telítési tényező kiszámítása a Kind-képlethez hasonlóan a 7. képlet szerint történik.

A számításoknál egyébként az ásványtani képletek helyett ezeknek a cementkémiában jobban elterjedt oxidos alakját alkalmaztuk (alinit: 6(C₃S)C₃A.CaCl₂, kalcium-kloro-aluminát: C₁₁A₇.CaCl₂). Az alinit oxidos képlete kismértékben eltér az ásványtani képlet-től, azonban ez a számítás eredményét gyakorlatilag nem befolyásolja. Másrészt többen nem zárják ki ilyen összetételű módosulat lehetőségét [3, 4, 6, 27].

Az ásványi összetétel és a telítési tényező számítási képleteit a mellékszámítások nélkül az alábbiakban közöljük:

$$C_2F = 1,70 \times Fe_2O_3 \quad (1)$$

$$(Alinit) = 3,80 \times CaO - 3,80 \times szCaO - 3,01 \times szCl^- - 2,66 \times SO_3 - 2,67 \times Fe_2O_3 - 3,59 \times Al_2O_3 - 7,10 \times SiO_2 \quad (2)$$

$$C_{11}A_7 \cdot CaCl_2 = 2,04 \times Al_2O_3 - 0,12 \times (Alinit) \quad (3)$$

$$C_2S = 2,87 \times SiO_2 - 0,58 \times (Alinit) \quad (4)$$

$$CaCl_2 = 1,57 \times szCl^- \quad (5)$$

$$CaSO_4 = 1,70 \times SO_3 \quad (6)$$

$$TT = \frac{CaO - szCaO - 0,79 \times szCl^- - 0,70 \times SO_3}{2,8 \times SiO_2} + \frac{-0,70 \times Fe_2O_3 - 0,94 \times Al_2O_3 - 0,22 \times SiO_2}{2,8 \times SiO_2} \quad (7)$$

(Megjegyzés: A képletekben: szCaO = szabad CaO; szCl⁻ = kioldható kloridion)

Az általunk előállított klinkerekre a számítások eredményét a 4. táblázatban közöljük.

4. táblázat

Az alinitcement-klinkerek számított ásványi összetétele, modulusai és telítési tényezője

		A	B	C	D
(Alinit)	%	4,04	8,06	42,58	41,31
C ₂ S	%	53,33	53,27	39,39	34,65
C ₁₁ A ₇ ·CaCl ₂	%	10,31	10,25	4,85	5,69
C ₂ F	%	4,39	4,56	4,16	6,24
CaCl ₂	%	15,21	14,75	4,02	5,56
CaSO ₄	%	0,56	0,58	0,31	0,32
SM	%	2,47	2,47	2,05	2,30
AM	%	2,06	2,06	1,99	1,42
T7	%	0,61	0,63	0,77	0,78

Mint látható, az elektromos kemencében égetett klinkerben („A”, „B”) alig lehet számítással kimutatni, de a gázkemencében égetett klinkerben („C”, „D”) is kevesebb az alinit a vártnál. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy kísérleteink eddigi szakaszában nem tudtunk megfelelő feltételeket biztosítani a CaCl₂ termikus bomlásához és az irodalomban megadott értékeket megközelítő eltávolításához. Ennek eredményeképpen a nyerslisztbe adagolt CaCl₂ kalcium-tartalma a tervezettnél kisebb mértékben vett részt a klinkerásványok képződésében, amit a telítési tényezők kis értékei is mutatnak. Ez egyben az irodalomban megadottnál kisebb szilárdságokra is magyarázatot ad.

Megjegyezzük, hogy a közlemény benyújtása után

elvégzett kísérleteink eredményei lényegesen kedvezőbbek. Ezek legfontosabb eredményeit a közeljövőben ismertetjük.

IRODALOM

- [1] *Nudel'man, B. I.*: Szposzob polucsenie nizkotemperaturnogo portlandcementsa No. OT 1022298/29 – 33. (1965) (Szovjet szabadalom)
- [2] *Nudel'man, B. I.*: Opiszanje izobretenija... 326152. (1972) (Szovjet szabadalom)
- [3] *Nudel'man, B. I., Bikbau, M. Ja. és társai*: Javlenie obrazovanija vüszokoaszovnovnogo sztrukturnogo motiva v szilikatah kal'cija. No. OT 95669. (1977) (Szovjet szabadalom)
- [4] *Nudel'man, B. I.*: VI. Mezsd. kongr. po him. cem. Moszkva 1. k. 217. (1976)
- [5] *Nudel'man, B. I., Bikbau, M. Ja. és társai*: VII. Int. Kongr. on the Chem. Cem. Párizs. (1980)
- [6] *Bikbau, M. Ja., Nudel'man, B. I.*: VI. Vseszozj. Naucsnotehn. Szov. po him. i tehn. cem. Moszkva. (1982)
- [7] *Iljukhin, V. V., Nevsky, N. N. és társai*: Nature. 269. 29. 397 (1977).
- [8] *Kühl, H.*: Zement-Chemie. 1. k. Berlin (1958)
- [9] *Talabér J.*: Cementipari kézikönyv. Budapest (1966)
- [10] *Taylor, H. F. W.*: The chemistry of cements. London – New York (1964)
- [11] *Regourd, M., Guinier, J.*: VI. Mezsd. kongr. po him. cem. Moszkva 1. k. 19 (1976)
- [12] *Butt, Ju. M., Timasev, V. V.*: Portlandcementnűj klinker. Moszkva. (1967)
- [13] *Bikbau, M. Ja.*: Neorg. mat. 16.7.1281 (1980).
- [14] *Szücsév, M. M.*: Cement. Moszkva, 12. 10. (1977)
- [15] *Bajkova, A. I.*: V szb. Uszpehi fiziki i himii szilikatov. 266. Leningrád (1978)
- [16] *Bikbau, M. Ja.*: Avtoref. kand. dissz. Moszkva (1972)
- [17] *Nudel'man, B. I.*: Siskin, P. T.: Isszledovanija po tehniologii sztroitel'nűh materialov. 3. k. Taskent (1969)
- [18] *Dimitrieva, V. A.*: KOC. Szeminárium. Brno. (1981)
- [19] *Szvenickij, A. Sz.*: VI. Vseszozj. Naucsnotehn. Szov. po him. i tehn. cem. Moszkva. 212. (1982)
- [20] *Szvenickij, A. Sz., Ban, I. M. és társai*: Cement 1. 2 (1980)
- [21] *Timasev, V. V., Al'bac, V. Sz., Szulimenko, I. M.*: VI. Vseszozj. Naucsnotehn. Szov. po him. i tehn. cem. Moszkva. (1982)
- [22] *Bojkova, A. I., Eszajan, A. K., Lazukin, V. B.*: Cement. 1. 10. (1980)
- [23] *Vüszockij, Sz. A., Szmerznov, B. P.*: VI. Vseszozj. Naucsnotehn. Szov. po him. i tehn. cem. Moszkva 213. (1982)
- [24] *Kurbatova, I. I. és társai*: VI. Vseszozj. Naucsnotehn. Szov. po him. i tehn. cem. Moszkva. 243. (1982)
- [25] *Malinin, Ju. Sz.*: Doktori disszertáció. (1974)
- [26] *Liptay G.*: Atlas of Thermoanalytical Curves. Bp. 1977
- [27] *Massazza, F., Gilioli, C.*: Il Cemento. 2. 101. (1983)

Révay Miklós – Bényei Károlyné: Az alinitecementről

Ismertetjük a Szovjetunióban kidolgozott sóolvadékos (alinit-) cement gyártására vonatkozó hozzáférhető szakirodalmat, valamint az eredmények reprodukálására irányuló laboratóriumi kísérleteket. Ez utóbbiak igazolják a nagymennyiségű CaCl_2 -olvadéknak az alacsony hőmérsékletű (1000 – 1200 °C) klinkerásvány képződésre gyakorolt pozitív hatását és valószínűsíthetik azokat a közléseket, melyek szerint a sóolvadékos technológiával a hagyományos technológiákhoz képest igen jelentős fajlagos hőfelhasználás csökkenés érhető el. Valószínűleg a kísérleti körülmények egyes fogyatékoságai következtében nem sikerült a szakirodalomban megadott 95 – 98%-os klóreltávolítást biztosítani, ami a klinkerek ásványi összetételét és a cementek szilárdságát kedvezőtlenül befolyásolta.

A legkedvezőbb 28 napos nyomószilárdságok (nagyobb, mint 35 MPa) az 1100 °C égetési hőmérsékletet figyelembe véve így is jelentősnek tekinthetők. Egyes fészfolyama-

tokat és szerkezeti jellemzőket differenciál-termoanalitikai, röntgendiffraktometriai, elektronmikroszkópiai, valamint higanypenetrációs vizsgálatokkal tanulmányoztunk. A Bogue és Kind-féle számítások mintájára közelítő módszert adtunk meg az alinites klinkerek potenciális ásványi összetételének és telítési tényezőjének számítására.

Реваи, М. – Бенеи, К-не: Алинитовый цемент

В статье дается описание солевой технологии производства алинитового цемента, разработанной в СССР, а также приводятся результаты лабораторных испытаний, направленных на воспроизводство литературных данных. Проведенные испытания подтверждают положительное влияние большого количества расплава CaCl_2 на клинкерообразование при низкой температуре, а также то, что данная технология дает значительную экономию по сравнению с традиционной технологией. Очевидно, в связи с некоторыми недостатками проведения экспериментов не удалось достигнуть 95 – 98 –-ого удаления хлора-как это достигается, согласно литературным данным-и это оказало отрицательное влияние на минералогический состав клинкера и прочность цементов. Несмотря на такие недостатки, наиболее высокие прочности в 28-дневном возрасте (более 35 МПа) можно считать значительными, если принять во внимание температуру обжига клинкера, равную 1100-С. Отдельные процессы и структурные характеристики были изучены методами термического, рентгенодиффрактометрического, электронномикроскопического анализов, и методом ртутной порометрии. В статье приводится метод расчета минералогического состава и модулей алинитового цемента по аналогии методам Богга и Кинда.

Révay, Miklós – Frau Bényei, K.: Über den Alinitzement

Es werden die Fachliteratur über den in der Sowjetunion ausgearbeiteten Alinitzement mit Salzsäuremelze und die labormässige Untersuchungen für die Reproduktion der Ergebnisse benachrichtigt. Diese letzterwähnten beweisen die positive Wirkung der CaCl_2 -Schmelze von grosse Menge auf die Klinkerbildung bei niedriger Temperatur (1000 – 1200 °C), und ermöglichen die Wahrscheinlichkeit über die Nachrichten, dass diese Technologie eine bedeutende spezifische Wärmeersparung im Vergleich der herkömmlichen Technologie realisieren kann.

Die günstigsten 28-Tage-Druckfestigkeiten (höher, als 35 MPa) hinsichtlich der Brenntemperatur von 1100 °C sind von grosser Bedeutung zu betrachten. Die einzelne Teilvorgänge und strukturelle Kenngrösse wurden durch Differential-Thermoanalyse, Röntgendiffraktometrie, Elektronenmikroskopie, und Porosimetrie studiert. Auf Grund der Bogue und Kind-Berechnungen wurde ein annäherndes Method für das Ausrechnen des Mineralbestandes und des Kalksättigungsgrades der Klinker gegeben.

Révay, Miklós – Bényei, Károlyné: On Alinite Cements

The technology for making cement in salt melt (the so called „Alinite Technology”) was elaborated recently in the USSR. The literature of the process is evaluated and laboratory tests made to examine the feasibility of the process. It is stated that clinker mineral formation is in fact enhanced, even at low (1000 – 1200 °C) temperatures in the presence of calcium chloride melts and this in turn brings the possibility to reduce the specific heat consumption of clinker manufacture. However the present examination (probably due to experimental difficulties) could not prove the 95 – 99% dechlorination factor, as claimed by the inventors of alinite technology. The remaining chlorides impaired the mineralogical composition and the strength of laboratory-made alinite cements. Even so, the strength of some experimental cements, fired as low as 1100 °C only (higher than 35 MPa after 28 days of curing) can be considered remarkable. Results of thermal, XRD, morphological, porosimetric, etc. tests are described and an approximate (Bogue- and Kind-type) method is given for the calculation of the potential mineralogical composition and saturation factor of alinite-containing clinkers.

A magyarországi kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagkutatások történeti áttekintése a kezdettől 1945-ig

VITÁLIS GYÖRGY

Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

A kerámiai (durva- és finomkerámiai) és a kötőanyagipari (cement- és mészipari) nyersanyagok magyarországi kutatásának történetét két időszakra bontva vázolólok. Ennek során a nyersanyagok 1) *tudatos kutatásának* időszakát a kezdettől a XIX. század közepéig, a nyersanyagok 2) *tudományos kutatásának* időszakát pedig a XIX. század közepétől az 1945. évig tárgyalom [52, 53].

A tudatos kutatás időszaka

Az építőanyagok, illetve építőipari és építőanyagipari nyersanyagok kutatása gyakorlatilag az ember építő tevékenységével egyidőben kezdődik. A tudatos kutatás időszakában az ember megismerte és tudatosan felhasználta a különböző nyersanyagokat. Már a paleolit embere is ismerte pl. a mészkövet és az agyagot, és hasznosította azokat.

Az ősember az alvógödörnek kialakításához, valamint a földkunyhók agyagtapasztásához, majd mintegy 14 000–13 000 évvel ezelőtt a tűz felhasználásával az égetett kerámiai anyagok, az égetett agyag, a cseréptáblák, végül a mai téglá és cserép előállításához szükséges kerámiai nyersanyagok megkeresését az ember először ösztönösen, később tudatosan, sőt céltudatosan végezte.

Kézenfekvő, hogy elsősorban a települések közelében levő természetes feltárások, így: a folyók árterületén található öntésiszap — öntésagyag, az alföldi szikes tavak aljzatát kitöltő tavi agyag, a síkvidékek felszínét felépítő agyagos — vályogos kifejlődésű üledékek, valamint a dombvidékeken és a közephegységeink peremén a vízmosásokban feltárt vagy az erózió által a felszínre került pleisztocén szárazföldi, pannoniai beltavi és paleogén tengeri agyagfélések hívták fel magukra az agyagot kereső ember figyelmét.

Az építkezésekhez, a téglá- és cserépegítéshez szükséges agyagféléseket — az igényeknek megfelelően — a megfelelő tapasztalatokkal rendelkező építőmesterek, megtalálták és felismerték, de tudományos vagy szervezett nyersanyagkutatásról ebben az időszakban nem beszélhetünk. A nyersanyagok iránti igény — miként a következőkből is kitűnik — kezdettől fogva meghatározója volt egy-egy iparág kialakulásának és fejlődésének.

Magyarország területén a rómaiak készítették az első téglákat, és azóta azok gyártása nem szűnt meg, mert — ha kisebb mennyiségben is — a középkori várak építészeti elemeiben a terméskő mellett mindig találunk téglát.

A római építészet magyarországi emlékei legnagyobb számban az aquincumi polgárváros területén

maradtak fenn. A Budapest III. ker. Bécsi út 128. és 126. sz. alatti telkeken, a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet alapozási munkái során, az 1965. és az 1974. évben, római tégláégető kemence jó állapotú maradványaira bukkantak. *Bohn P.* a „Római téglák vizsgálata” c. tanulmányában [3] bemutatott római kori téglacsiszolatok Foraminifera faunája egyértelműen bizonyítja, hogy az Aquincum épületeibe, fürdőibe, fűtőberendezéseibe beépített téglá- és cserépanyagot a helyszínen található középsőoligocén „kiscelli agyag”-ból égették. *Duma Gy.* a budai vár középkori idomtégla nyersanyagát ugyancsak a „kiscelli agyag”-gal azonosítja [7]. A Veszprém megyei Balácsa pusztán feltárt fényűző villa, a Nemzeti Múzeum előcsarnokában látható, sokszínű mozaikja pedig, a kerámiaipar akkori fejlettségét bizonyítja. *Vendel M.* „Egy soproni római kemenceboltozat téglájának közettani vizsgálata” c. tanulmányában [49] példát mutat arra, hogy a sokoldalú anyagvizsgálat segítségével miként állapítható meg a kiinduló kőzet.

A téglagyártást régebben ugyan nem űzték mindig iparszerűen, hanem a nép maga készítette esetről esetre, saját szükségletére a téglákat, amelyeket — a rómaiakénál kezdetlegesebben — kemence nélkül, csak boksákba rakva égetett. Idővel községi tégláégetők keletkeztek, melyekben a lakosoknak joguk volt a saját szükségletüket előállítani. A magyarországi tégláipar a XIX. század közepéig a legkezdetlegesebb módszerekkel dolgozott. Lassú fejlődés a városi téglagyárak létesítésével indult. A kisújszállási városi téglagyárat 1728-ban, az operjesit 1805-ben, a Lechner-féle rákosi telepet pedig 1815-ben alapították [42]. Az első nagyüzemi téglá- és cserépgyártás az 1838. évi nagy dunai árvíz után a rákosi Drasche Téglagyárban kezdődött [6]. A téglagyártáshoz szükséges agyag nyersanyagra, ebben az időben gyakorlatilag semmiféle kutatást nem végeztek. A nyersanyag alkalmasságát a termék megfelelő felhasználhatósága döntötte el.

Bohn P. a „Tabáni kelta leletanyag vizsgálata” c. tanulmányából [4] ismeretes, hogy a kelták a Tabán területén, a helybeli agyagos löszből készült kerámia edényeiket a Passau környékéről származó grafittal színezték, illetve fényezték feketére.

Mátyás király az 1470 és 1480 között a budai palotában felállított nagyhrű majolika műhelye a kályhacsempékhez, a padló- és burkolócsempékhez, valamint a különböző használati és díszedényekhez, feltehetően először olasz import nyersanyagokat használt, de feltehető, hogy ezek helyettesítésére a budai, esetleg egyéb magyarországi agyagféléseket is kipróbálta.

A magyar fazekasipar nyersanyagaira a fazekas-telepek földrajzi elhelyezkedéséből következtethetünk. A legjelentősebb fazekastelepülések az Alföldön Hódmezővásárhely, Mezőtúr, Szentés, Szarvas, Tótkomlós, Szeged, Karcag, Kunmadaras, Nádudvar; a Dunántúlon pl. Mohács, Mórág, Szekszárd, Püspökboárd, Siklós és Hosszúhetény, továbbá Csákvár, Veszprém és ezek környéke. Ezek a helyeken az agyagos kifejlődésű negyedkori, valamint a pannoniai képződmények szolgáltathatták a nyersanyagot.

A magyar kerámiaipar gyakorlatilag a XVIII. század közepétől lendült fel. Az 1743-ban alapított *holicsi majolikagyárban* a közönséges áruhoz Holicson ásták az agyagot, de az angol edényhez (= kőedény) a Hont megyei Szitna községből hozták. Ezekon kívül osztrák és morva nyersanyagot is felhasználtak. Az 1758-ban létesített *tatai majolikagyárban* használt tatai pannoniai agyag nagyon alkalmas volt ön-olomázás áru gyártására, amelyből pl. az 1817-es évben 15 kocsi agyagot dolgoztak fel. Az előbbtől független — az 1824-ben épített — *tatai kőedénygyár* nyersanyaga szintén a pannoniai agyag; a *Kuny Domokos* által 1784-ben alapított — a mai Krisztina krt. és a Kuny Domokos utca sarkán állt — *budai majolika edénygyár* pedig, a helyszínen található, esetleg az egykori Széna téri agyagbányában fejtett „kiscelli agyag”-ot használhatta. Az 1800-ban létesített *kőrmöcsbányai kőedénygyár* fő nyersanyaga a környéken található agyag volt, s aszerint, hogy jobb vagy rosszabb lelőhelyet tártak fel, a gyártmány minősége időszakonként változott. Ez is jó példa arra, hogy az üzemek telepítését elsődlegesen nem a nyersanyagbázis, hanem az egyéb, főleg gazdaságpolitikai érdekek befolyásolták. Az 1802-ben épített *pápai kőedénygyár* részére a kvarcot Grazon át St. Weithból (Karinthia), az agyagot Városlódról és a sopronmegyei Nagylózsról hozták. A városlódi fehér agyagot kőedénymassza, a sárga agyagot égetőtok készítésére használták. Az 1805-ben létesített *batizi kőedénygyár* (Hunyad vm.) a cseréppipát a helybeli vasoxidos agyagból, a kőedényeket pedig a nagybári fehér agyagból és kvarchomokból, valamint a (Torda melletti) szindi agyagból gyártotta. Ez utóbbi anyagokat a tulajdonos előre, tudatosan szerezte be a gyár számára. Az 1832-ben alapított *miskolci kőedénygyár* a Görömböly-Tapolca-i agyagot használta. Ez szürke színű, kiegetés után sárgás-fehér tűzálló agyag. A legjobb agyagot Szerencséről egy pincéből szállították, amely szép fehér, állítólag kaolin volt.

Az *első magyar porcelángyárat Bretzenheim Nándor* herceg alapította, 1825-ben (regéczi uradalma területén) Telkibányán. Fő nyersanyagul az ércutatás során itt talált kaolint használták. Az 1831-ben létesített *hollóházi kőedénygyár* fő nyersanyaga a füzér-radványi Korom hegyen bányászott kaolin, amely éppen ezért, mert a gyárban alkalmazták, hollóházi kaolin néven vált közismertté. A kaolinhoz fehérre égő plasztikus agyagot és dolomitot keverték. Az 1826-ban alapított *herendi porcelángyár* nyersanyagát Csehországból (Zettlitz) szállították. Az 1830 körül felépült *városlódi kőedénygyár* nyersanyagát a városlódi erdőben termelték külszíni fejtéssel. Kis kiterjedésű fészkekben fordult elő a kavicsos sovány agyag, a plasztikus fehér agyagot pedig a sárga agyagban külön vékony rétegekben találták. A fehér

rétegeket a sárga agyag kitermelésekor kézzel válogatva külön halmokba rakták. A dolomitot — a városlódi dolomit vasas szennyezettsége miatt — Hajmáskérről szállították.

(Bél)apátfalván két kőedénygyárról is tudunk. Az 1750-ben létesített régebbi a Bélkő alatt a nagytemplom mellett; a későbbi 1836-ban vagy 1850 körül a község délnyugati szélén települt. A barna edény gyártására alkalmas agyagot a helyszínen ásták, a fehér kőedény anyagát a Miskolc melletti Tapolcáról szállították [12].

Az említett példák is érzékeltetik, hogy a finomkerámiaipar nehézségeinek főoka — *Petrik L.* szavaival — „mindig az volt, hogy kellő szakismeret és a viszonyok meg a rendelkezésre álló nyersanyagok ismerete nélkül fogtak itt-ott a gyártáshoz.”

A hazai nyersanyagokat kezdettől igényelték, alkalom és ötletszerűen tudatosan kutatták-keresték, de ehhez a megfelelő földtani alapok ebben az időszakban még hiányoztak.

A tudományos kutatás időszaka

Az 1840-es évek végén Magyarországon is felmerült a hazai Föld korszerű földtani tudományos megismerésének igénye, amelyet a Magyarhoni Földtani Társulat 1848. évi életrehívása tükröz. A tudományos kutatás időszakának kezdetét — éles határ nélkül — gyakorlatilag ettől az időponttól számíthatjuk, amely az 1869-ben alapított Magyar Királyi Földtani Intézetben, szervezett keretek között indult az erőteljesebb fejlődés útjára. Egymás után készülnek el az ország területének, elsősorban a bányavidékeknek, részletes földtani térképei, amelyek a tudományos kutatás nélkülözhetetlen alapforrásai. Ezeket nyomtatásban is kiadták, így az érdekeltek a térképekről leolvashatták, vagy a szakértőkkel a térképek alapján megkonzultálhatták a birtokukon lehetséges kőzetelőfordulásokat.

Már a XIX. század utolsó évtizedeiben, a Földtani Intézet és a Természettudományi Társulat kiadásában megjelentek az egyes építő- és építőipari nyersanyagfélések katalógusai, illetve anyagvizsgálati összefoglalói. Ezek közül alapvetőek *Gesell S. — Schafarzik F.*: „Mű- és építőipari tekintetben fontosabb magyarországi kőzetek részletes katalógusa” [11], valamint *Matyasovszky J. — Petrik L.*: „Az agyag-, üveg-, cement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyersanyagok részlete skatológusa” [30] c. munkák. Ezeket szerzőik az előzetesen országszerte kiküldött kérdőívek és a begyűjtött, illetve a beküldött kőzetminták alapján rendszerezték.

Gesell S. — Schafarzik F. hivatkozott munkájában [11] összesen 420 db különféle kőzet gazdaságföldtani adatát találjuk. Ebből itt a 133 db mészkőminták közül a mészégetésre szolgálók érdemelnek figyelmet. A *Matyasovszky J. — Petrik L.* által összeállított katalógus [30] összesen 262 db kőzetmintát sorol fel, ebből 177 db agyagminta tűzállósági fokozatok szerint csoportosított gazdaságföldtani adatait közli. Ennek folytatása, illetve kiegészítője *Kalecsinszky S.*: „A magyar korona országainak megvizsgált agyagai és az agyagiparnál felhasználható egyéb anyagai”

[17] c., egy könyomatú térképet is tartalmazó kiadvány.

A Természettudományi Társulat kiadásában jelent meg *László E. D.*: „Magyarországi agyagok kémiai és mechanikai elemzése tekintettel ipari alkalmazhatóságukra” [23] tárgyú összeállítása. Ebben 26 db agyagminta makroszkópos leírását, kémiai és mechanikai elemzését és ipari hasznosíthatóságát, valamint az elemzésekből vont következtetéseket közli. „A magyar korona országainak megvizsgált tűzálló agyagai”-t *Kalecsinszky S.* — magyar, német és francia nyelven — kiadott kis közleménye [18] foglalja össze.

A Földtani Intézet történetének gyakorlatilag nagyon nagy fontosságú eseménye volt, hogy a Vegyi Laboratórium az 1884. évben megkezdte működését, s az intézeti munkatársaknak végzett korszerű elemzéseken kívül, külső megkeresések alapján beküldött nyersanyagmintákat is megvizsgált [8, 32].

A földtani térképezésekről írott és főleg a Földtani Intézet Évi Jelentéseiben megjelentetett magyarázók az építőipar céljára szolgáló anyagokra is felhívják a figyelmet. Ezek közül pl. *id. Lóczy L.* jelentései jól tükrözik az építőipar céljára szolgáló [27 p. 91.], illetve az ipari tekintetben jelentős ásványokat és kőzeteket [28 p. 39.].

A földtani kutatásokban, a Földtani Intézet munkatársain kívül, elsősorban az egyetemi, főiskolai tanszékek, és a nagy bányavállalatok szakemberei vettek részt. Ezen kívül közvetve magánosok is részt vettek, akik a geológusok munkáját fontos bejelentésekkel és kőzetminták küldésével támogatták [1, 5, 31, 40].

Az egyes nyersanyagok anyagvizsgálatai eredményeiről pl. a „Közlemények a Kir. József Műegyetem Műszaki Mechanikai Laboratóriumában végzett szilárdsági kísérletek eredményeiről” c. kiadványszerzőzet füzetei is tájékoztatnak. Így a „Román-cementek, portlandcementek és egyéb habarcsanyagok” (3. füzet, Bp. 1898.), a „Mesterséges építőanyagok, téglák és keramikák” (5. füzet, Bp. 1902.) és a „Portland-cementek és román-cementek” (7. füzet, Bp. 1912.) vizsgálati eredményei érzékeltetik az építőanyagok minősítésének fontosságát.

Ma is alapvető és példamutató *Kalecsinszky S.*: „A magyar korona országainak megvizsgált agyagai” [19] c. munkája, amely a magyarországi agyagokra vonatkozó irodalmat, és mintegy ezer féle agyagmintának s gyakorlati élet kívánságának megfelelően: tűzállósági fokozatuk, kémiai összetételük, illetve gazdaságföldtani viszonyaik leírását adja meg. A kiadványhoz egy 1 : 900 000-es léptékű átnézetes térkép tartozik, amely feltünteti az addig vizsgált agyagtelepek lelőhelyét, piros színnel a tűzálló, kékkel a nem tűzálló agyagokat, illetve a színes jel mellett számokkal a tűzállósági fokozatukat.

Id. Lóczy L. igazgatói működésének első lépéseként megszerezte a hozzájárulást a Földtani Intézetben a gyakorlati geológiai osztály felállításához, amelyet *Pályi M.* és *Papp K.* munkabaállításával indított meg. Az osztály kutatási témái között szerepelt a „Cementgyártásra alkalmas kőzetek kutatása”, valamint a „Magyarország gazdaságilag, iparilag és kereskedelmileg értékesíthető ásványait és kőzeteit összefoglaló módon tárgyaló munka megírásának megkezdése” [32].

Igen értékesek és a korabeli kutatások szellemét jól visszatükrözik *Horváth B.* a Földtani Intézet kémiai laboratóriumában végzett vizsgálati jelentései, amelyek az Intézet 1909–1916. évek közötti Évi Jelentéseiben hozzáférhetőek [15, 16]. Ezekből kitűnik, hogy az agyag nyersanyagokat főleg a tűzállósági vizsgálatokkal, a cementipari nyersanyagokat pedig főleg a hidraulikus modulussal jellemezték. *Emszt K.* [9] a *Kalecsinszky S.* által gyűjtött és vizsgált 1200 agyagmintát már nem a tűzállósági fok, hanem pontos olvadáspontjuk meghatározásával osztályozta.

Kiemelendők azoknak a kutatóknak nyomtatásban megjelent munkái, akik egy-egy terület rész vagy kőzetkifejlődés igen alapos földtani és ásvány-kőzettani leírásával a jövő nyersanyagkutatásokhoz is kiváló alapot szolgáltatottak. Ilyen pl. *Vendl A.*: „A Velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai” c. munkája [50], amely mintegy 200 aplittelért rögzít (p. 35–42.) és a posztvulkáni hatások leírása során tudományos alaposággal ismerteti a kaolinosodás és az alunitosodás genetikai kérdéseit is (p. 50–60.).

Az 1860-as években új lendületet nyert téglagyártás fejlesztését részint a vasút, részint a körkemencék és a téglagép feltalálása tette lehetővé. A vasút segítségével a kőszent az alföldi gyárakhoz is elszállíthatóak, és a szalmával történő téglágetésről a széntüzelésre térhettek át [33].

A századfordulón, az 1899. évi statisztikai adatok [42] szerint, Magyarország területén 292 téglagyár üzemelt, ebből 19 tűzállóagyárgyárak gyártásával is foglalkozott. Ehhez az 1898. évben 3 179 678 m³ téglagyágot és 182 826 q tűzállóagyágot használtak fel.

A téglák és a tűzállóagyárgyárak nyersanyagkérdéseit a korabeli irodalom [42 p. 113–114.] a következők szerint vázolja.

„A téglaiipar az áru csekély értékénél és nagy súlyánál fogva teljesen a nyersanyag előfordulási helyéhez van kötve, s mivel a gyárak saját bányáikból nyerik a nyersanyagot, beszerzése nem járt semmi nehézséggel.”

„Csak néhány gyárnál volt e részben annyiban a baj, hogy az agyag nem volt alkalmas jó téglák előállítására, vagy nagyon kavicsos volt, ami költséges tisztítást tett szükségessé, vagy szikes, meszes minősége miatt építkezésre alkalmatlan árut szolgáltatott.”

„Nagyobb nehézségekkel küzdöttek a chamotte-áru-gyárak, amelyek a nyersanyag beszerzésénél a vasutat kénytelenek igénybe venni.”

A 32 ipartelep számláló agyárgyár (kőedény, kályha, terrakotta, samott, porcelán stb.) gyárakban feldolgozott nyersanyagot nagyrészt hazai forrásokból, kisebbrészt külföldről (Ausztriából és Németországból) szerezték be. Az 1898. évben ezek az iparágak a következő nyersanyag-mennyiségeket használták fel.

Az agyag soványítására: samott, homok, homokkő, kvarc, mészkő, dolomit, kréta, földpát és witherit nyersanyagot, 44 915 q mennyiségben használtak fel, amelyből 42 757 q-t Magyarországon, és 2158 q-t külföldön szereztek be [42].

A XIX. század derekán alapított pécsi Zsolnay-gyárban *Zsolnay V.* a gyártást — a külföldi nyersanyagok részbeni használata mellett — hazai nyers-

Agyagáru gyárakban feldolgozott agyag	Mennyiség (q)	Ebből	
		Magyarországi	Külföldi
Téglaagyag	1 286 800	1 286 800	—
Fazekas- agyag	170 072	163 872	6 200
Kaolin	11 315	10 674	641
Tűzálló agyag	40 005	36 705	3 300
Porcelánke- verékek	200	—	200
	1 508 392	1 498 051	10 341

anyagokra tervezte. Újból feltárta, illetve megszerelte azokat az agyaglelő helyeket, amelyekből a régi pécsi fazekasok termelték agyagjukat. Pécs egész környékét átkutatta és pl. a Tettye völgyben fehér homokos agyagra bukkant. Később a Péctől távolabbi hazai nyersanyagokat is figyelembe vette. Így először a dubrinesi és a trajnyai (Ung vm.) krétafehér színű, csillámtartalmú, eléggé sovány riolitufa málladékot, majd a beregszászi és a kovászói (Bereg vm.), valamint a tolcsvai (Zemplén vm.) riolitkaolintelepkeket bérlete. Rév (Bihar vm.), Zagoria (Horvátország) és Görömbölytapolca (Borsod vm.) határában található másodrendű tűzálló agyagokat is vásárolt. Masszáiban a váraljai (Tolna vm.) fehér homokos agyagot is alkalmazta, amelyet a dunántúli fazekasok már régi idők óta öntőföldnek (angób) használtak. Az 1880-as években megvette a sáros-pataki bányát [12].

A hazai nyersanyagok felhasználására irányuló törekvések *Petrik L.* közleményeiben kaptak tudományos alapokat. „A magyarországi porcellánföldről, különös tekintettel a riolit-kaolinokra” [37], „A riolitos kőzetek agyagipari célokra való alkalmazhatósága” [38] és „A hollóházi (radványi) riolitkaolin” [39] c. tanulmányai a finomkerámiai nyersanyag-vizsgálatokban úttörő jelentőségűek. Az 1887-ben megjelent munkájában [37 p. 15.] leírja, hogy „Ha ezen anyagok tisztaságra nézve talán nem is versenyezhetnek mind a zettlitzai kaolinnal, a közönséges használati porcellán gyártására mindenesetre alkalmazhatók s nagy elterjedésüknél fogva, a tömeges gyártásra igen fontos anyagot szolgáltatnak.”

A kaolinbányák előzetes kutatások, fúrások nélküli telepítési nehézségeit és bányaföldtani problémáit jól tükrözi pl. *Koch A.* professzornak a magyar kerámiai gyár beregszászi falvai kaolin bányájáról készült kéziratok szakvéleménye [22].

A budapesti Lánchíd építése során (1839/49) beocsini márgából égetett román cementet alkalmaztak, amelyet *Clark Ádám* a Magyar Tudományos Akadémia jelenlegi telkén felállított kemencékben égettetett és a közelben úszó dunai malmokban őröltetett.

Szabó J. közlése szerint [41 p. 44.] „Szeghin a Bodrog parton újabb időben malomkő és trasz-cement-gyárt állítottak fel, mely a Rhyolith-képlet némely kőzeteit dolgozza fel.”

A Fruska Góra Duna felőli oldalán az 1860–1870-es

évek között felépített első magyarországi cementgyár ún. „congeria márga” (mészmárga) nyersanyagára vonatkozó korszerű földtani leírást *Koch A.*: „Beocsin környékének földtani leírása” [20] és a „Jelentés a „Frusca Gora” hegységben az 1871. év nyarán tett földtani kutatásról” [21] c. tanulmányában találjuk. *Wartha V.* pedig az általa gyűjtött és vegyelemzett lábatlani „hidraulai mészkőről” az anyagvizsgálat oldaláról ma is helytálló eredményeiről számolt be [56].

Az egymás után felépülő és a századfordulón — az 1898-i statisztikai adatok szerint — 10 cementgyár részére összesen 803 627 q mészkő, 7870 q gipszkő, 3 451 422 q márga és 209 942 q agyag nyersanyagot használtak fel [42].

Az 1860–1899. évek között épített beocsini, a két lábatlani, a nyergesújfalvi, a mogyoróskai, az óbuda-újlaki, a gurahonci, a lédeci, a brassói és a román-oraviczai; majd az 1900–1914. évek között épített zsolnai, s selypi, s belapátfalvai, a zágrábi, a bere-mendi, a felsőgallai és a tordai cementgyárakat előzetes kutatás nélkül, de a földtani szakértői véleményekre támaszkodva — mind minőségben, mind mennyiségben — optimális nyersanyagbázisú területekre telepítették [2, 14].

Az első világháború és az azt követő gazdasági pangás, mind a kerámiai, mind a kötőanyagipari földtani kutatások lehetőségét megnehezítette. A meglévő vagy a telepítendő üzemek nyersanyagainak kutatására, illetve vizsgálatára vonatkozó adatok főleg a kéziratok szakvéleményekben találhatók.

A Magyar Állami Földtani Intézet Adattárában fellelhető — a cementipari nyersanyagkutatásokkal foglalkozó — szakvélemények közül *Pálfy M.*: „Geológiai szakvélemény a dorogi kiscelli agyagról” [34], „Geológiai szakvélemény a Budai Cementgyár Rt. cementbányájáról” [35] és a „Geológiai szakvélemény a fűzfői cementgyár anyagáról” [36] tárgyú érdemel említést.

A dorogi kiscelli agyagot az Esztergom — szászvári kőszénbánya R. T. dorogi telepén létesítendő cementgyár részére kívánták felhasználni. A szakvélemény készítése során *Pálfy M.* a barnakőszénkutató fúrások rétegsorát is figyelembe vette.

A Budai cementgyár budai márga nyersanyaga a 60–80%-os CaO-tartalma miatt nem volt elegendő a portlandcement készítéséhez. Tiszta mészkő komponens számára *Pálfy M.* a 90–96% CaO-tartalmú felsőeocén orbitoidás mészkövet javasolta. A készletbecslést pedig csak az általa javasolt feltárások elvégzése után vállalta.

A Veszprémi cementgyár Rt. fűzfői telepén 10 ponton 13 m mély próbafúrást mélyítették, amelyek a pannoniai tavi-kréta és az alatt települő homokkal váltakozó agyagrétegeket harántolták. A tavi-kréta meszesebb kifejlődésű részét román-cement gyártására használták. Az alatta települő agyagot portland-cement gyártásra való alkalmasság szempontjából vizsgáltatták, de a kettő együttes alkalmasságának eldöntésére már nem adtak lehetőséget.

A komplex kutatás mostoha lehetőségeit e tények is érzékeltetik.

Ugyanekkor a nyomtatásban megjelent munkák igen értékes elméleti és gyakorlati adatokat tartalmaznak. Ezek közül említésre érdemes *Vendl A.*:

„A kiscelli agyag”-ról írott tanulmánya [51], amelyben közli az ásvány-közzettani vizsgálatok eredményét, a genetikai szemléldéseket, és az agyagok kémiai összetételét. Alap- és összehasonlító adataira a kutatók a későbbiekben is támaszkodhatnak.

Györki J.: „Magyarországi kaolinelőfordulások” c. közleménye [13] pedig *Petrik L.*-hoz hasonlóan — közgazdasági adatokkal alátámasztva — erőteljesen szorgalmazza a hazai kaolinok mielőbbi feltárását és hasznosítását. *Petrik L.* szavait idézve rámutat arra, hogy „Hiába csináljuk tehát a legszebb laboratóriumi kísérleteket, ha az esetleges vállalkozó iparosnak nem mondjuk meg, hol és mennyi nyersanyag van és milyenek a kitermelés viszonyai.”

Az 1930-as évek elején, *ifj. Lóczy L.* a várható bányászati nyersanyagok felkutatása ügyében részletes memorandumot terjesztett a kormány elé [29]. A korabeli gazdaságföldtani viszonyok és az üveg, agyag, cement és kőipari nyersanyagkutatások helyzetének megítélésére, ebből néhány mondatot idézek:

„Végül meg kell emlékeznem azokról a kutatásokról is, amelyeket geológusaink főleg magánosok felkérésére végeznek. *Eredményes kutatás folyik ma hazánk földjén üveghomokra, tűzálló fazekas-agyagra, diatomacéds palákra, kaolinra, építőkövekre, márványokra, útépitőkövekre (bazalt, andezit és gránit), cement-anyagokra, festékföldekre, fullerföldre, trasszra stb., stb.*

Azonban e pontnál meg kell állnunk. Míg ugyanis a bányászati monopóliumok — mint a só, petróleum a földigaz — kutatásáról maga a kincstár gondoskodik, a szén és alumíniumérczek feltárását a nagy tőke végzi, addig az üveg, agyag, cement és kőipari nyersanyagok felkutatásának és kitermelésének az ügyét ma még senki sem karolja fel elég rendszeresen. Pedig e termékekből és az azokból készült produktumokból 1930-ban 15 millió pengőre rugó behozatalunk volt, jóllehet azok nagyrésze itthon is termelhető volna.”

Példaként megemlítette, hogy „Elsőrangú kőedény- és porcellánanyagaink, vagyis tűzálló fehérre égő fazekas-agyagunk és kaolinunk is van bőven. Hogy csak néhányat említsek, a radványi, sárospataki, mádi, hollóházai és telkibányai kaolinbányáink nagymennyiségű, jóminőségű kaolint és tűzálló fehér fazekas-agyagot termelnek. Azonban a Dunántúlon is többhelyütt van jóminőségű tűzálló fazekas-agyagunk.

És mindezeknek ellenére az itthoni üveg-, kőedény- és porcellánipar mégis pang. Pedig 1930-ban agyagárunkért 6 000 000 pengőt, üvegárunkért pedig 10 000 000 pengőt fizettünk a külföldnek.”

„Ezek a kérdések a kereskedelmi tárcát is közelről érintik s ezért legegyszerűbb volna, ha a m. kir. Földtani Intézet közvetlenül a kereskedelmi tárca terhére szakszerű geológiai kutatások és vegyvizsgálatok alapján a felsorolt nyersanyagokról pontos katasztert állítana össze és a begyűjtött és feldolgozott anyagot külön monográfiában adná közre” [29 p. 460—461.].

Ezt követően e témakörben is fellendülés mutatkozott.

A Földtani Intézet által végzett kaolin és tűzálló agyag kutatások helyzetét legjobban *Liffa A.* és *Földvári A.* a Földtani Intézet Évi Jelentéseiben megjelent közleményei szemléltetik.

Liffa A.: „Néhány hazai kaolin- és tűzálló agyag-

előfordulás geológiai viszonyai” [24], a „Néhány geológiai megvizsgált hazai kaolin- és tűzálló agyag-előfordulás” [25], és „A hazai tűzálló agyag- és kaolinelőfordulások 1937. évben végzett geológiai megvizsgálása” [26] c. dolgozatai részletesen leírják az egyes kaolin és tűzállóagyag területek bányaföldtani és gazdaságföldtani viszonyait. Esetenként a nyersanyagok kémiai összetételét, az előfordulások földtani térkép, illetve bányaföldtani szelvényvázlatait, valamint a rendelkezésre álló korábbi tűzállósági vizsgálatok adatait is közlik.

Földvári A. ugyanebben a kötetben a Sima, Erdőbénye és Szegilong között — *Wein Gy.* közreműködésével — végzett kaolin kutatásról számolt be [10]. A földtani térképezést 0,8—14,0 m mélységű aknázásokkal és bevágások segítségével végezték. A földtani és gazdaságföldtani leíráson kívül a függelékben néhány minta — *Grofcsik J.* által végzett — kerámiai vizsgálatát is közölte.

A Földtani Intézet kiadványai közül e témakörben különösen értékesek, és távlatilag is előremutatóak a „Magyar tájak földtani leírása” kötetiben megtalálható, az ismertett területekre vonatkozó földtani és gazdaságföldtani adatok.

Vadász E.: „A Mecsekhegység” [43] c. munkája az építőanyagok ismertetése során (p. 116—119.) felhívja a figyelmet hogy az „Agyagtermelésnél természetesen csak a neogén rétegösszlet tagjai jöhetnek számításba. Téglagyártásra leginkább csak a pannóniai agyag, legtöbbször azonban csak a lösz használatos.” „Figyelemre érdemes, esetleg cementgyártás céljaira a pannóniai emeletbeli fehér mészmárga, Szilágy (és Püspökszabar) község határában”. „Mészégetésre leginkább a triász mészkő alkalmas.” „Cementgyártás szempontjából számításba vehetők az alsó liász felső tagozatának agyagmárgái, az aaleni s különösen a bajóci emelet megfelelő rétegei.”

A nyomtatásban megjelent munkák gazdaságföldtani fejezetein kívül számos kéziratot szakvélemény is foglalkozott az egyes nyersanyagokkal.

A téglá- és cserépipar területéről *Vitális S.*: „Geológiai szakvélemény a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. óbudai téglagyárának területéről” [55] tárgyú említendő meg. Ez részletesen ismerteti a bányaföldtani viszonyokat és a csúszásokkal összefüggő műszaki földtani problémák megoldási lehetőségét, amelyhez egy bányaműszaki és egy (1 : 4440-es léptékű) földtani térkép is tartozik.

A tűzállóagyagokra vonatkozó kéziratok jelentések szerzői: *Liffa A.*, *ifj. Lóczy L.* és *Vitális I.*; a kaolinokra vonatkozóké: *Barna J(ános)*, *id. Barna J(ózsef)*, *Ferenczi I.*, *Földvári A.*, *Frits J.*, *Liffa A.*, *Pantó D.*, *Szebenyi L.*, *Szurovy G.*, *Vadász E.*, *Vitális I.* és *Vitális S.*

Vitális I. [54] jelentése a hazai tűzállóagyag előfordulásokat foglalja össze, amelyben megadja, hogy a kutatások során főleg mely adatok beszerzése szükséges:

„1) Az agyagréteg, illetve agyagtelep vastagsága, kiterjedése és így valószínű mennyisége s annak jelzése, hogy külszíni, táró- illetve aknaműveléssel termelhető-e.

2) 50 g átlagpróba és annak a teleprésznek a vastagsági adata, amelyből az átlagpróba vétetett.

3) Az előfordulás távolsága, a legközelebbi vasút-állomástól és az odavezető út állapota.

4) A tulajdonos neve.

5) Kibérelhető e az agyag és minő feltételekkel stb."

A mészke nyersanyagokkal Balogh K., Bartók L., Horusitzky F., ifj. Noszky J., Schréter Z., Szentés F. és Vigh G.; márgákkal: Bartók L., Ferenczi I., Kretzói M., Pávai-Vajna F., Schréter Z., Strausz L., Telegdi Roth K. és Vigh Gy. kéziratosszakvéleménye foglalkozik.

A cementipari nyersanyagkutatásokra vonatkozó kéziratosszakvélemények közül figyelmet érdemelnek Vadász E.: „Mészkeőterületek kutatási lehetőségei Felsőgallán” [44], „A tatabányai mészkeő kutatások” [45], „A felsőgallai eocén mészkeő kutatás” [46], „A felsőgallai kőfejtő” [47] és az „Eocén mészkeő kutatásaink eredménye” [48] c. munkái. Ezekben a felsőgallai cementgyár részére — fúrások és anyagvizsgálatok alapján — végzett mészkeő kutatásairól számolt be. A 20 km-es körzetben számításba vett triász mészkeőterületek kedvezőtlen volta miatt, a kutatásokat a dolomitmentes eocén mészkeőterületekre terjesztette ki.

* * *

Miként az elmondottakból is kitűnik, a bemutatott időszak földtani kutatásai eléggé rendszertelenül folytak. Mindenre kiterjedő komplex földtani vizsgálatról szó sem lehetett, mivel — a nagy tudású szakemberek és az egyes vezetők jó szándéka ellenére — mind az anyagi, mind a technikai adottságok igen korlátozottak voltak. Ennek ellenére értékes nyersanyagokat kutattak és tártak fel, amelyekről számos közlemény, de elsősorban főleg csak kéziratosszakértői vélemény látott napvilágot.

IRODALOM

- [1] Apró L. — Endrődi Z. — Mátyás E. — Trócsányi P.: Bemutatjuk az Országos Érc- és Ásványbányák Hegyaljai Műveit. *BKL — Bányászat*, 108. 5. 1975. 281 — 297.
- [2] Bereczky E. — Reichard E.: A magyar cementipar története. Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Cement és Mész művek (kiadása), Budapest, 1970.
- [3] Bohn P.: Római téglák vizsgálata. *Archaeológiai Értesítő*, 89. 1. 1962. 250 — 253.
- [4] Bohn P.: Tabáni kelta leletanyag vizsgálata. *Archaeológiai Értesítő*, 91. 2. 1964. 243 — 248.
- [5] Böszörményi B.: Vegyes ásványbányászat. Az OMBKE Jubileumi Évkönyve 1892 — 1972. Budapest, 1972. 109 — 113.
- [6] Budapest Lexikon. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.
- [7] Duma Gy.: Középkori idomtégla Budán. *Építőanyag*, XXXV. 8. 1983. 281 — 287.
- [8] Emszt K.: Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumának 1911. évi működéséről. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése 1911-ről*, 1912. 203 — 222.
- [9] Emszt K.: Jelentés a m. kir. földtani intézet kémiai laboratóriumának 1913. évi működéséről. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése 1913-ról*, 1914. 428 — 439.
- [10] Földvári A.: Jelentés a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának rendelete értelmében Sima, Erdőbénye és Szegilong között az 1937. évben végzett kaolin kutatásról. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1936 — 1938. évekről*, III. 1942. 1245 — 1258.
- [11] Gesell S. — Schafarzik F.: Mű- és építőipari tekintetben fontosabb magyarországi kőzetek részletes katalógusa. A M. K. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1885.
- [12] Grofcsik J. — Reichard E.: A magyar finomkerámiaipar története. Finomkerámiai Művek, Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet (kiadása), Budapest, 1973.
- [13] Györki J.: Magyarországi kaolin előfordulások. *Bányászati és Kohászati Lapok*, LXV. 1932. 53 — 58. és 75 — 81.
- [14] Hegyiné Pakó J. — Vitális Gy.: Cementipari nyersanyagaink és kutatásuk módszertana. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
- [15] Horváth B.: Jelentés a m. kir. földtani intézet kémiai laboratóriumából. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése 1910-ről*, 1912. 318 — 343.
- [16] Horváth B.: Jelentés a m. kir. földtani intézet kémiai laboratóriumából. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése 1915-ről*, 1916. 471 — 486.
- [17] Kalecsinszky S.: A magyar korona országainak megvizsgált agyagai és az agyagiparnál felhasználható egyéb anyagai. *A M. K. Földtani Intézet 1892. Évi Jelentése*, 1893. 181 — 211.
- [18] Kalecsinszky S.: A magyar korona országainak megvizsgált tűzálló agyagai. Ezredévi Bányászati, Kohászati és Geológiai Kongresszus Budapesten, 1896. szeptember 25 — 26. Budapest, 1896.
- [19] Kalecsinszky S.: A magyar korona országainak megvizsgált agyagai. A M. K. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1905.
- [20] Koch A.: Beocsin környékének földtani leírása. *A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai*, III. 1867. 62 — 85.
- [21] Koch A.: Jelentés a „Frusca Gora” hegységben az 1871. év nyarán tett földtani kutatásról. *Földtani Közöny*, 3. I — XII. 1874. 144 — 162.
- [22] Koch A.: Szakvélemény a magyar kerámiai gyár berczenyfalvai kaolin bányáról. Budapest, 1907. XII. 11. Kézirat, MÁFI Adattár (T.: 349).
- [23] László E. D.: Magyarországi agyagok kémiai és mechanikai elemzése tekintettel ipari alkalmazhatóságukra. A K. M. Természettudományi Társulat kiadása, Budapest, 1886.
- [24] Liffa A.: Néhány hazai kaolin- és tűzálló agyag előfordulás geológiai viszonyai. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1933 — 35. évekről*, III. 1940. 1247 — 1288.
- [25] Liffa A.: Néhány geológailag megvizsgált hazai kaolin- és tűzálló agyag előfordulás. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1936 — 1938. évekről*, III. 1942. 1125 — 1145.
- [26] Liffa A.: A hazai tűzálló agyag- és kaolin előfordulások 1937. évben végzett geológiai megvizsgálása. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1936 — 1938. évekről*, III. 1942. 1171 — 1205.
- [27] Lóczy L.: Jelentés az 1885. év nyarán a Maros-völgyben és Temes megye éjszaki részében eszközölt földtani részletes fölvételekről. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése 1885-ről*, 1886. 69 — 92.
- [28] Lóczy L.: A Maros és a Fehér-Körös közötti kréta terület Arad megyében. *A M. K. Földtani Intézet Évi Jelentése 1888-ról*, 1889. 30 — 39.
- [29] Lóczy L. (ifj.): Memorandum a bányageológiai kutatások fellendítése ügyében. *A m. kir. Földtani Intézet működése az 1933 — 1935. években*, 1939. 447 — 462.
- [30] Matyasovszky J. — Petrik L.: Az agyag-, üveg-, cement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyers anyagok részletes katalógusa. A M. K. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1885.
- [31] Mátyás E.: Negyven éve működik a bodrogszegi kaolinos nemesagyag-bánya. *BKL — Bányászat*, 110. 12. 1977. 837 — 842.
- [32] Noszky J. (ifj.): A Földtani Intézet gyakorlati célú tevékenysége. In: 100 éves a Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 1969. 210 — 237.
- [33] Pallós L.: Építkezés és konjunktúra. Kő-, föld-, agyag-, porcellán-, cement- és üvegyipar Magyarországon. K. M. Egyetemi Nyomda, Budapest, 1942.

- [34] *Pálffy M.*: Geológiai szakvélemény a dorogi kiscelli agyagról. Budapest, 1917. XII. 20. Kézirat, MÁFI Adattár (E. II. 10).
- [35] *Pálffy M.*: Geológiai szakvélemény a Budai Cementgyár Rt. cementbányájáról. Budapest, 1921. V. 12. Kézirat, MÁFI Adattár (Mészkkő 1).
- [36] *Pálffy M.*: Geológiai szakvélemény a füzfdi cementgyár anyagáról. Budapest, 1923. II. 27. Kézirat, MÁFI Adattár (Mészkkő 3).
- [37] *Petrik L.*: A magyarországi porcellánföldről, különös tekintettel a riolit-kaolinokra. A M. K. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1887.
- [38] *Petrik L.*: A riolitos kőzetek agyagipari célokra való alkalmazhatósága. A M. K. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1888.
- [39] *Petrik L.*: A hollóházi (radványi) riolit-kaolin. A M. K. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1889.
- [40] *Podányi T.*: 25 éves az állami ásványbányászat. *BKL - Bányászat*, 108. 10. 1975. 654-659.
- [41] *Szabó J. - Török I.* szerk.: Tokaj-Hegyaljai Album. Nyomatott Enich Gusztáv Magyar Akad. Nyomdászna, Pest, 1867.
- [42] *Szterényi J.* szerk.: A magyar korona országainak gyáripára az 1898. évben. Mész-, magnezit-, gipsz-, cement-, agyagáru gyártás. VII. füzet. Budapest, 1901.
- [43] *Vadász E.*: A Mecsekhegység. Magyar tájak földtani leírása I. M. kir. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1935.
- [44] *Vadász E.*: Mészkkőterületek kutatási lehetőségei Felsőgallán. 1941. VI. 19. Kézirat, Magyar Országos Levéltár (Z. 257, 3. csomag, 66. tétel).
- [45] *Vadász E.*: A tatabányai mészkkőkutatások. 1942. V. 28. Kézirat, Magyar Országos Levéltár (Z. 257, 3. csomag, 66. tétel).
- [46] *Vadász E.*: A felsőgallai eocén mészkkőkutatás. 1942. VIII. 6. Kézirat, Magyar Országos Levéltár (Z. 257, 3. csomag, 66. tétel).
- [47] *Vadász E.*: A felsőgallai kőfejtő. 1942. XI. 2. Kézirat, Magyar Országos Levéltár (Z. 257, 3. csomag, 66. tétel).
- [48] *Vadász E.*: Eocén mészkkőkutatásaink eredménye. 1942. XI. 25. Kézirat, Magyar Országos Levéltár (Z. 257, 3. csomag, 66. tétel).
- [49] *Vendel M.*: Egy soproni római kemenceboltozat téglájának kőzettani vizsgálata. *Soproni Szemle*, I. 3-4. 1937. 229-244.
- [50] *Vendl A.*: A Velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. *A M. K. Földtani Intézet Évkönyve*, XXII. 1914. 1-170.
- [51] *Vendl A.*: A kiscelli agyag. *A M. K. Földtani Intézet Évkönyve*, XXIX. 2. 1932. 93-152.
- [52] *Vitális Gy.*: Kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagok kutatása (Előadás a Földtani Tudománytörténeti Napon). Kézirat, Budapest, 1977. II. 14. MÁFI Adattár (T.: 12 479).
- [53] *Vitális Gy.*: Exploration of ceramical and cementing raw materials in Hungary till 1945. *Földtani Közlemény*, 110. 1. 1980. 34-35.
- [54] *Vitális I.*: Jelentés a hazai tűzálló-agyag előfordulásokról. Budapest, 1941. XI. 10. Kézirat, MÁFI Adattár (Tü. agy. 8).
- [55] *Vitális S.*: Geológiai szakvélemény a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. óbudai téglagyárának területéről. Budapest, 1935. XII. Kézirat, MÁFI Adattár (Tégla 1).
- [56] *Wartha V.*: A lábatlani hidraulai mészkkő elemzése. *Földtani Közlemény*, I. VI. 1871. (1872) 95-97.

Vitális György: A magyarországi kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagkutatások történeti áttekintése

A tanulmány a kerámiai (durva- és finomkerámiai) és a kötőanyagipari (cement- és mészipari) nyersanyagok magyarországi kutatásának történetét két időszakra bontva tárgyalja. A nyersanyagok 1) tudatos kutatásának időszakát a kezdettől a XIX. század közepéig, a nyersanyagok 2) tudományos kutatásának időszakát pedig a XIX. század közepétől az 1945. évig ismerteti.

A hazai nyersanyagokat a kezdettől igényelték, alkalm- és ötletszerűen tudatosan kutatták-kereszték, de

ehhez a megfelelő földtani alapok, a kutatások első időszakában még hiányoztak.

A kutatások második időszakában, a Magyarhoni Földtani Társulat 1848. évi életrehívásával, majd a Magyar Királyi Földtani Intézet 1869. évi megalapításával, mind a kerámiai, mind a kötőanyagipari nyersanyagkutatások, már földtani és anyagvizsgálatokra támaszkodva, tudományos megalapozottsággal történtek.

Виталии, Дь.: Исторический обзор исследований в области венгерских сырьевых материалов для керамической промышленности и промышленности вяжущих веществ от начала до

Статья дает обзор венгерских исследовательских работ в области сырьевых материалов для керамической (грубой и тонкой) промышленности и промышленности вяжущих веществ (цементной и известковой) в разбивке на два периода: 1 период — это период сознательных исследований от начала до середины XIX. столетия и 2 период — это период научных исследований от середины XIX. столетия до 1945 г.

Потребность в отечественных сырьевых материалах возникла давно, их искали и сознательно исследовали, но эти исследования в первый период были неорганизованными, случайными, отсутствовала соответствующая геологическая основа.

Во второй период — когда в 1848 г. были организованы Венгерское Геологическое Общество и затем в 1869 г. Венгерский Королевский Геологический Институт-геологические исследования и испытания сырьевых материалов керамической промышленности и промышленности вяжущих веществ проводились уже на научной основе.

Vitális, György: Ein geschichtlicher Überblick über die ungarischen Rohstoff-Forschungen für die keramische und Bindemittelindustrie von Beginn bis 1945.

Der Artikel erörtert die Geschichte der ungarischen Rohstoff-Forschungen für die keramische (Fein-, und Grobkeramik) und Bindemittelindustrie (Zement und Kalk) in zwei Abschnitte geteilt. Es wird der erste, die bewusste Forschung der Rohstoffe vom Beginn bis der Mitte des XIX-ten Jahrhunderts, und der zweite, die wissenschaftliche Forschung der Rohstoffe von der Mitte des XIX-ten Jahrhunderts bis 1945. dargelegt. Die heimische Rohstoffe wurden beansprucht und gelegentlich mit Bewusst abgesehen, aber dafür fehlten noch am Anfang die entsprechenden geologischen Grundlagen. Im zweiten Abschnitt geschahen die Rohstoff-Forschungen für die keramische und Bindemittelindustrie mit wissenschaftlicher Grundlegung, stützend auf die geologischen-, und Materialprüfungen zufolge der Begründung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft in 1848, und des Ungarischen Königlichen Geologischen Institutes in 1869.

Vitális, György: Raw Material Prospecting for Ceramics in Hungaria; a Historical Outline from the beginnings to 1945

The Hungarian history for prospecting raw materials of heavy clayware, whitewares, cement and quicklime can be subdivided into two periods: 1) the targeted research period, from the beginnings to the middle of the 19th century, and 2) the scientific research period later (discussed until 1945 in this paper). In the first period prospecting was directed only by actual demands, by the trial-and-error method, with much technical skill, but without an adequate geological bases. The commencement of scientific research can be dated to the foundation of the Hungarian Geological Society (1848), or alternatively to the foundation of the Royal Hungarian Geological Institute (1869).

Szilikátok olvadási folyamatának grafikus ábrázolása

DUMA GYÖRGY

Magyar Iparművészeti Főiskola, Budapest

A hevítőmikroszkópos vizsgálatoknál a próbatest alakváltozása árnyképei alapján három határozottan elkülöníthető szakaszra osztható. A kezdeti szakaszban a próbatest fokozatos alakváltozással megközelelti a gömbalakot. Ezt követően mindinkább ellapul, a második szakasz a félgömb kialakulásával ér véget, míg a harmadik szakasz a félgömb további ellapulásával fejeződik be [1].

Az alakváltozás második szakaszától kezdve a szilikátolvadékokat — jellegzetes üvegszerkezetük ellenére — folyadékoknak tekintik. Ez a körülmény indokolja, hogy olvadásuk vizsgálatára a fekvő csepp módszerét alkalmazzák. A szilárd anyagon nyugvó olvadékcsepp alakjára jellemző peremszöget, a szilikátolvadékok esetében is általánosan elfogadott módon, a szög cosinus-értékével jelölik. Nagyságára, közvetlen mérés helyett, a gyorsabb és megfelelőbb értékeket adó számítással, — az árnykép alapvonala ($2l_s$) és magassága (h_s) alapján — következtetünk:*

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{l_s}{h_s} \quad (1)$$

$$\cos \varphi = \cos (180^\circ - 2\alpha) \quad (2)$$

Az összefüggésben:

l_s — az árnykép alapvonalának fele,

h_s — az árnykép magassága,

2α — az alapvonalhoz mint húrhoz tartozó kerületi szög. [3]

A vizsgálatok céljára szolgáló próbatesteket fém formába történt sajtolással őrleményekből állítottuk elő. Alakjuk minden esetben $0,3 \times 0,3$ cm méretű egyenlőoldalú egyenes körhenger volt.

Sok esetben, elsősorban a mesterséges szilikátőrlemények vizsgálatánál szükséges, hogy az olvadási folyamat kezdeti alakjának tekintett próbatest tömör legyen. Mivel az üveg és mázórleményekből sajtolással hézagmentes próbatestek nem állíthatók elő, ezért azok kezdeti alaknak közvetlenül nem használhatók fel. Ismert, hogy az említett őrlemények térfogata hőkezelés hatására csökken, s így a próbatestek — a hengeralak megtartása mellett — fokozatosan hézagmentessé válhatnak. A tömör próbatest alakja az árnyképeken rendszerint nem rögzíthető, a zsugorodott próbatest- és azzal összefüggően árnyképének mérete csak számítás útján, — a próbatest tömege (m) és anyagának sűrűsége (ρ) alapján — ismerhető meg. Az üveg és mázórlemények sűrűségére az oxidos összetételük ismeretében, oxigéntérfogatuk alapján számítással következtettünk [2]. A hézagmentes próbatest nagysága és árnyképének mérete a következő összefüggésekkel határozható meg:

$$h_p = \sqrt[3]{\frac{1,2732 \cdot m}{\rho}} \quad (3)$$

$$q_n = \frac{h'_s}{h_p} \quad (4)$$

$$h_s = h_p \cdot q_n \quad (5)$$

Az összefüggésekben:

m — a sajtoló próbatest tömege,

q_n — a próbatest és árnyképe között a nagyítás mértéke,

h'_p — a sajtoló próbatest magassága,

h'_s — a sajtoló próbatest árnyképének magassága,

h_p — a zsugorodott próbatest magassága,

h_s — a zsugorodott próbatest árnyképének magassága,

ρ — a vizsgált anyag sűrűsége

Az olvadási folyamat alakváltozásainak mennyiségi kiértékelése a ma is általánosan követett számítási eljárásoknál kizárólag az árnyképek síkmértani jellemzői alapján történik. Az olvadékalakokat rendszerint a próbatest változatlan hengeres alakjához viszonyítják. Az alakváltozások mennyiségi kiértékelésére bevezetett módszerünk [3] az eddigiektől alapvetően abban tér el, hogy az összehasonlítás alapját nem a vizsgált folyamattal összefüggésbe hozható alakváltozási folyamat ideális térbeli alakjai képezik. Ennél a folyamatnál feltételezzük, hogy a kezdeti hengeres próbatestből mindvégig azonos térfogat mellett, az alakváltozás első szakaszában gömbalak — vagy gömbszegmens — alakul, majd annak ellapulásával továbbra is csak gömbszegmensek keletkeznek. A gyakorlatban aligha megvalósuló eszmei folyamat alakjait ideális olvadékalakoknak, az állandó térfogatot ideális vagy alaptérfogatnak (V_0) nevezzük. Előnyös ha az alapul választott térfogat az olvadási folyamat valamely jellegzetes alakjához kapcsolódik. Számításainknál minden esetben az egy-

1. táblázat

Az 1–4. sz. kísérleti üvegek oxidos összetétele

kémiai összetevők	1	2	3	4
SiO ₂	73,50	65,68	60,50	28,85
Al ₂ O ₃	—	0,75	3,40	—
Fe ₂ O ₃	—	0,41	9,37	—
TiO ₂	—	—	0,16	—
CaO	5,20	8,98	8,07	—
MgO	—	4,67	1,57	—
K ₂ O	—	1,81	1,50	—
Na ₂ O	21,30	17,17	14,77	—
MnO ₂	—	—	0,66	—
CuO	—	0,56	—	—
PbO	—	—	—	71,15

* Az összefüggésekben a méretek mm-ben

ségnyi sugarú ($r = 1$) gömbalak féltérfigatát tekintettük ideális térfigatnak:

$$V_0 = 2,09439 \quad (6)$$

Ebben az esetben az olvadási folyamat kezdeti alakjának választott hengeres próbatestnek olyan ideális egyenlőoldalú egyenes körhenger felel meg, melynek magassága (h_{ai}) és alapkörének átmérője ($2l_{ai}$) azonosan:

$$h_{ai} = 2l_{ai} = 1,38672 \quad (7)$$

értéknek felel meg.

Az ideális hengeralak magassága (h_{ai}) vagy bármely mérete és a próbatest kezdeti alakjának arányképen mért magassága (h_s) vagy más megfelelő méretének hányadosa, a nagyítás faktora (q), melynek segítségével az arányképek és az ideális alakok mértani jellemzői összehasonlíthatók:

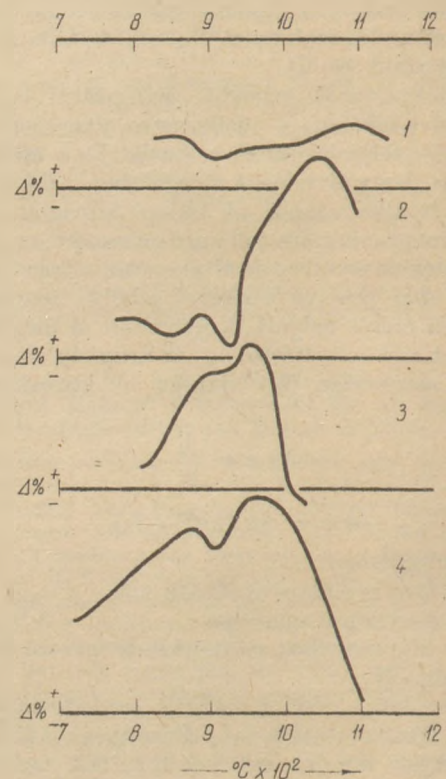
$$q = \frac{h_{ai}}{h_s} \quad (8)$$

Számításaink alapját minden esetben a próbatest, illetőleg az olvadék magassága (h), és alapkörének fél átmérője (l) képezte. E két méret mint ismert a felnagyított arányképeken minden esetben kielégítő pontossággal meghatározható.

A közölt összefüggések segítségével a vizsgált üveg-olvadék alakjait, az ugyancsak térbeli ideális olvadékalakokkal hasonlíthatjuk össze és ezzel lehetővé válik a tényleges eltérések vagy azonosságok mennyiségi megismerése. Ebben az esetben az eltérések meghatározására egyaránt alkalmas lehet: a gömbszegmens alakú olvadékcsepp magassága (h), alapkörének fél átmérője (l), a gömbalak sugara (r), az olvadék gömbsüvegnek tekintett felülete (A), valamint más sík- és térmértani jellemzők is. Ha az eltérések százalékban kifejezett számszerű értékeit hőmérséklet függvényében derékszögű koordinátarendszerben ábrázoljuk, akkor az olvadási folyamatra jellemző eltérésgörbét nyerünk. Ebben az ábrázolásban az ideális alakváltozást az abszcisszával egybeeső egyenes fejezi ki, amelytől az eltérések mind pozitív mind negatív irányúak lehetnek. Az eltérésgörbék alapján megismerhető, hogy adott hőmérsékleten a vizsgált folyamat változó olvadékalakjai milyen mértékben

Az 1-4. sz. üvegek, a próbatestek és a nagyítások jellemző értékei

üvegek sz.	q	m	h_p	q_n	h_s	q
1	2,463	0,031	0,252	23,333	5,889	0,0235
2	2,560	0,035	0,259	23,333	6,052	0,0230
3	2,757	0,051	0,287	23,333	6,693	0,0207
4	5,208	0,088	0,278	23,333	6,499	0,0213

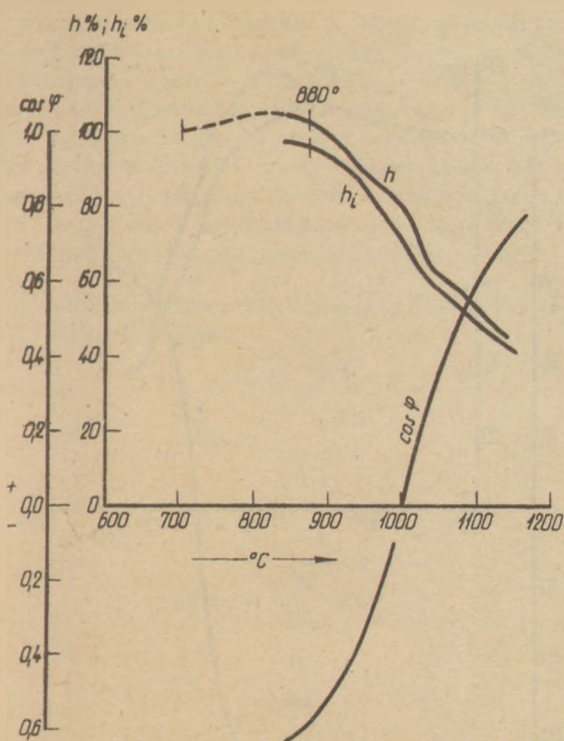


1. ábra. Az 1-4. sz. üvegek olvadási folyamata a hőmérséklet függvényében, az ideális alakváltozáshoz viszonyított eltérésgörbékkel jellemezve.

Az 1. sz. üveg olvadási folyamatára jellemző alakváltozás számszerű értékei

$^{\circ}\text{C}$	$l'_i; l_i$	$h'_i; h_i$	$\cos \varphi$	h_i	$\pm \Delta h_i \%$	$h\%$	$h_i\%$	$h\% - h_i\%$
20	35,0	70,0	—	—	—	—	—	—
700	29,5	58,9*	—	1,387	0,000	100,00	100,00	0,00
880	29,3	60,0	-0,6159	1,327	15,381	110,33	95,62	14,71
920	31,2	56,0	-0,5274	1,275	11,533	102,97	92,33	10,64
940	35,9	53,0	-0,3698	1,189	13,616	97,46	85,78	11,68
1000	45,0	44,0	+0,0246	0,989	13,478	80,91	71,30	9,61
1040	53,4	37,0	+0,3516	0,820	15,034	68,04	59,14	8,90
1080	58,5	33,5	+0,5105	0,731	16,511	61,60	52,87	8,73
1140	65,5	27,4	+0,7021	0,604	15,655	50,38	43,56	6,83

* zsugorodott tömör térfogat



2. ábra. Az 1. sz. üveg, reális és ideális olvadákalakjainak magasságváltozásával meghatározott olvadási folyamata a hőmérséklet függvényében.

térnek el az azonos peremszögük alapján hasonló alakú, de állandóan azonos térfogatú ideális olvadék-alakoktól [4], (1. ábra).

Az eltérésgörbéket meghatározó pontok koordinátái közül x – a hőmérsékletet, y – az ideális alakokhoz viszonyított pozitív vagy negatív jellegű eltéréseket fejezi ki. A folyamat kiértékelése szempontjából kedvező, ha a görbékkel párhuzamosan feltüntetjük a peremszögváltozásokat. Ilyenkor az ordináta tartalmazza a peremszög cosinus-értékeit is. Az eltérésgörbék pontjai a következő összefüggésekkel határozhatók meg:

$$\pm \Delta h = \left(\frac{h_s \cdot q}{k_1^3 \sqrt{Q}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (9)$$

$$\pm \Delta l = \left(l_s \cdot q \frac{\sqrt{3}}{k_1} \frac{\sqrt{Q}}{\sqrt{2-Q}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (10)$$

$$\pm \Delta r = \left(r_s \cdot q \frac{3^3 \sqrt{Q}}{k_1(1+Q)} - 1 \right) \cdot 100 \quad (11)$$

$$\pm \Delta A = \left(\frac{A \cdot q^2 \sqrt{Q}}{k_2(1+Q)} - 1 \right) \cdot 100 \quad (12)$$

az összefüggésekben

$$r_s = \frac{l_s^2 + h_s^2}{2h_s} \quad (13)$$

$$A = k_3 \frac{l_s^2 + h_s^2}{2} \quad (14)$$

A 2. sz. üveg olvadási folyamatára jellemző alakváltozás számszerű értékei

4. táblázat

°C	$l'_i; l_s$	$h'_i; h_s$	cos φ	h_i	$\pm \Delta h_i$ %	h%	h_i %	$h\% - h_i\%$
20	35,0	70,0	—	—	—	—	—	—
650	30,3	60,6	—	1,387	0,000	100,00	100,00	0,00
800	29,4	60,3	-0,6154	1,326	4,116	99,57	95,64	3,94
850	35,3	53,0	-0,3854	1,197	1,377	87,52	86,33	1,18
900	46,5	45,4	+0,0239	0,988	5,225	74,97	71,25	3,72
930	50,7	45,2	+0,1143	0,942	9,799	74,64	67,98	6,66
950	53,1	45,0	+0,1644	0,917	12,304	74,38	66,17	8,14
1000	70,5	36,2	+0,5827	0,683	20,804	59,78	49,43	10,28
1050	81,5	31,6	+0,7387	0,576	25,696	52,18	41,52	10,66
1100	85,1	25,2	+0,8388	0,484	19,167	41,61	34,92	6,69

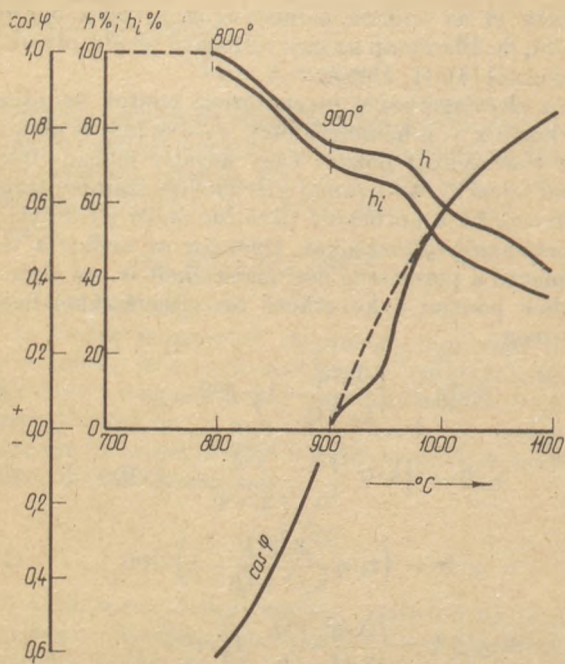
* zsugorodott tömör térfogat

A 3. sz. üveg olvadási folyamatára jellemző alakváltozás számszerű értékei

5. táblázat

°C	$l'_i; l_s$	$h'_i; h_s$	cos φ	h_i	$\pm \Delta h_i$ %	h%	h_i %	$h\% - h_i\%$
20	35,0	70,0	—	—	—	—	—	—
400	33,4	66,9	—	1,387	0,000	100,00	100,0	0,00
850	20,4	75,3	-0,8632	1,485	4,929	112,40	107,12	5,28
900	31,5	77,5	-0,7164	1,388	15,577	115,69	100,09	15,60
930	40,5	70,0	-0,4984	1,259	15,091	104,49	90,79	13,72
950	57,5	58,5	-0,0223	1,011	19,762	87,33	72,92	14,41
980	71,7	40,5	+0,5162	0,727	15,287	60,46	52,44	0,02
1000	75,7	25,0	+0,8115	0,512	1,055	37,32	36,91	0,41
1020	78,7	22,8	+0,8451	0,477	-1,163	34,03	34,43	-0,40

* zsugorodott tömör térfogat



3. ábra. A 2. sz. üveg, reális és ideális olvadékalakjainak magasságváltozásával meghatározott olvadási folyamata a hőmérséklet függvényében.

$$Q = \frac{1 - \cos \varphi}{2 + \cos \varphi} \quad (15)$$

és az állandók:

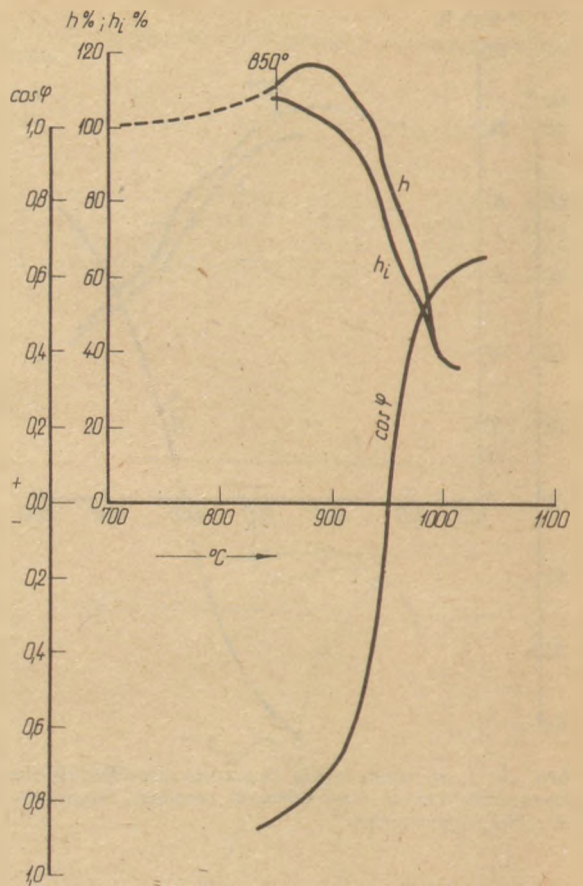
$$k_1 = 1,25992 \quad (16)$$

$$k_2 = 3,32464 \quad (17)$$

$$k_3 = 6,28318 \quad (18)$$

r_s – az olvadékalakoknak mint gömbszegmenseknek a görbületi sugara, az árnyképeken,

A – az olvadékalakok gömbsüvegnek tekintett felülete,



4. ábra. A 3. sz. reális és ideális olvadékalakjainak magasságváltozásával meghatározott olvadási folyamata a hőmérséklet függvényében.

a h_s és l nagysága az árnyképeken közvetlen méréssel, az r_s és A értéke számítással határozható meg.

Az olvadási folyamat sokkal jobban követhető ha – az előző koordinátarendszerben – mind a tényleges olvadékalakok, mind a megfelelő ideális alakok

A 4. sz. üveg olvadási folyamatára jellemző alakváltozás számszerű értékei

6. táblázat

°C	$l'; l$	$h'; h_s$	$\cos \varphi$	h_i	$\pm \Delta h_i \%$	$h\%$	$h_1\%$	$h\% - h_1\%$
20	35,0	70,0	—	—	—	—	—	—
540	32,5	64,9	—	1,387	0,000	100,00	100,00	0,00
720	30,3	73,2	-0,7083	1,383	12,744	112,44	99,73	12,71
740	33,9	70,2	-0,6218	1,330	12,414	107,83	95,92	11,91
760	40,8	67,5	-0,4648	1,240	15,915	103,68	89,45	14,23
780	45,1	64,8	-0,3464	1,176	17,321	99,53	84,84	14,69
800	50,1	62,6	-0,2191	1,110	20,082	96,15	80,07	16,08
820	56,2	58,5	-0,0401	1,020	22,158	89,86	73,56	16,30
840	61,8	54,0	+0,1349	0,932	23,369	82,95	67,23	15,72
880	70,5	46,8	+0,3884	0,800	24,582	71,88	57,70	14,18
900	73,0	43,0	+0,4848	0,746	22,826	66,05	53,77	12,28
940	82,2	38,5	+0,6405	0,648	26,529	59,14	46,74	12,40
960	89,0	35,1	+0,7308	0,582	28,456	53,91	41,97	11,94
1000	94,0	31,0	+0,8038	0,519	27,595	47,77	37,44	10,33
1040	100,0	22,5	+0,9036	0,405	18,365	35,46	29,19	5,37
1100	120,0	10,0	+0,9862	0,209	1,515	15,36	15,13	0,23

* zsurorodott tömör térfogat

folyamatos méretváltozását a hőmérséklet függvényében párhuzamosan ábrázoljuk. Ebben az esetben az abszcissa ismét a hőmérsékleti értékeket tartalmazza, az ordináta egyrészt a tényleges olvadékalakok, másrészt az ideális alakok változását fejezi ki. Előnyös ha az ordinátán az olvadékalakokra jellemző peremszög változásának cosinus-értékeit is feltüntetjük. A görbéket meghatározó pontok y-értékei a következő összefüggésekkel határozhatók meg:

1. a gömbsegmensek magasságváltozásának ($h\%$; $h_1\%$) meghatározása:

$$h_1 = (k_1 \sqrt[3]{Q}) \quad (19)$$

$$Q = \frac{1 - \cos \varphi}{2 + \cos \varphi} \quad (15)$$

$$y_1 = h\% = \left(\frac{h_s \cdot q}{h_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (20)$$

$$y_2 = h_1\% = \left(\frac{h_i}{h_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (21)$$

$$h\% - h_1\% = \left(\frac{h_i}{h_{ai}} \cdot \pm \Delta h\% \right) \quad (22)$$

$$\pm \Delta h\% = \left(\frac{(h_s \cdot q) - h_i}{h_i} \cdot 100 \right) \quad (23)$$

Az állandók:

$$k_1 = 1,25992 \quad (16)$$

$$h_{ai} = 1,38672 \quad (7)$$

2. a gömbsegmensek alapköréhez tartozó sugár ($l\%$; $l_1\%$) változásának meghatározása:

$$l_1 = \left(\sqrt[2]{k_4 \frac{1}{k_1 \sqrt[3]{Q}} - \frac{(k_1 \sqrt[3]{Q})^2}{3}} \right) \quad (24)$$

$$Q = \frac{1 - \cos \varphi}{2 + \cos \varphi} \quad (15)$$

$$y_1 = l\% = \left(\frac{l_s \cdot q}{l_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (25)$$

$$y_2 = l_1\% = \left(\frac{l_i}{l_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (26)$$

$$l\% - l_1\% = \left(\frac{l_i}{l_{ai}} \cdot \pm \Delta l\% \right) \quad (27)$$

$$\pm \Delta l\% = \left(\frac{(l_s \cdot q) - l_i}{l_i} \cdot 100 \right) \quad (28)$$

Az állandók:

$$k_1 = 1,25992 \quad (16)$$

$$k_4 = 1,33333 \quad (29)$$

$$l_{ai} = 0,69336 \quad (30)$$

3. a gömbalakhoz tartozó sugár ($r\%$; $r_1\%$) változásának meghatározása:

$$r = \frac{l_s^2 + h_s^2}{2h_s} \quad (13)$$

$$r_1 = \left(k_3 \frac{1}{(k_1 \sqrt[3]{Q})^2} + \frac{k_1 \sqrt[3]{Q}}{3} \right) \quad (31)$$

$$Q = \frac{1 - \cos \varphi}{2 + \cos \varphi} \quad (15)$$

$$y_1 = r\% = \left(\frac{r_s \cdot q}{r_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (32)$$

$$y_2 = r_1\% = \left(\frac{r_i}{r_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (33)$$

$$r\% - r_1\% = \left(\frac{r_i}{r_{ai}} \cdot \pm \Delta r\% \right) \quad (34)$$

$$\pm \Delta r\% = \left(\frac{(r_s \cdot q) - r_i}{r_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (35)$$

Az állandók:

$$k_1 = 1,25992 \quad (16)$$

$$k_3 = 0,66667 \quad (36)$$

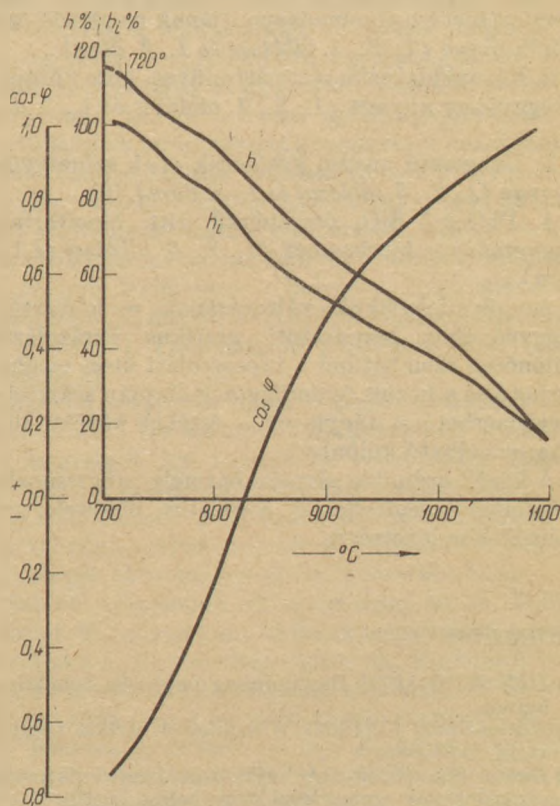
$$r_{ai} = 0,79359 \quad (37)$$

4. az olvadék gömbsevegnek tekintett felülete ($A\%$; $A_1\%$) változásának meghatározása:

$$A = k_3 \frac{l_s^2 + h_s^2}{2} \quad (14)$$

$$A_1 = k_3 \frac{Q + 1}{\sqrt[3]{Q}} \quad (38)$$

$$Q = \frac{1 - \cos \varphi}{2 + \cos \varphi} \quad (15)$$



5. ábra. A 4. sz. üveg reális és ideális olvadékalakjainak magasságváltozásával meghatározott olvadási folyamata a hőmérséklet függvényében

$$y_1 = A\% = \left(\frac{A \cdot q^2}{A_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (39)$$

$$y_2 = A_i\% = \left(\frac{A_i}{A_{ai}} \cdot 100 \right) \quad (40)$$

$$A\% - A_i\% = \left(\frac{A_i}{A_{ai}} \cdot \pm \Delta A\% \right) \quad (41)$$

$$\pm \Delta A\% = \left(\frac{(A \cdot q^2) - A_i}{A_i} \cdot 100 \right) \quad (42)$$

Az állandók:

$$k_3 = 6,28318 \quad (18)$$

$$k_6 = 3,32464 \quad (43)$$

$$A_{ai} = 7,91631 \quad (44)$$

Az összefüggésekben:

- h^{ai} – az ideális kezdeti hengeralak magassága,
 l_{ai} – az ideális hengeralak alapkörének sugara,
 r_{ai} – az ideális, – $V_0 = 2,09439$ térfogatú –
 gömbalak sugara,
 A_{ai} – az ideális térfogatú gömbalak felszíne.

A közölt összefüggések alapján négy eltérő oxidos összetételű jellegzetes típust képviselő üveg, olvadákalakjainak magasságváltozásával meghatározott olvadási folyamatát számszerű értékekkel és grafikus ábrázolásban is bemutatjuk (1–6. táblázatok és 1–5. ábrák).

A vizsgált üvegek:

1. A $SiO_2 \cdot CaO \cdot Na_2O$ -rendszer jellegzetes 725 °C hőmérsékletű mélyolvadáspontjának megfelelő összetételű üvege (1., 2., 3. táblázat és 1., 2. ábra).

2. Rézoxidral színezett nátronüveg, kora középkori üveggyöngy anyaga (1., 2., 4. táblázat és 1., 3. ábra) [5].

3. Üvegszerű anyag, későantik opak színesgyöngy anyaga (1., 2., 5. táblázat és 1., 4. ábra), [6].

4. $PbO \cdot 1,5 SiO_2$ összetételű fritt, ólomtartalmú hagyományos fazekasmáz (1., 2., 6. táblázat és 1., 5. ábra).

Az olvadákalakok változásának a hőmérséklet függvényében bemutatott grafikus ábrázolásánál különösen szembeűnő a tapasztalati úton meghatározható és a közölt összefüggések alapján számítással megismerhető – tényleges – értékek közötti aligha elhanyagolható különbség.

A közölt számítás alapján bármely programozható számológép segítségével sorozatos mérések gyors kiértékelése lehetséges.

IRODALOM

- [1] DIN 51 730 (1976). Bestimmung der[Asche-Schmelzverhalten.
 [2] Náray-Szabó I. (1962). A szilikátok fizikai tulajdonságai. Budapest
 [3] Duma Gy. (1980). A szilikátok hevítómikroszkópi vizsgálatának mennyiségi kiértékelése ideális alakváltozás alapján. Építőanyag 32. 325 – 334.
 [4] Duma Gy. (1983). Zur Darstellung und Auswertung erhitzungsmikroskopischer Schmelzkurven. Keramische Zeitschrift 35. 239 – 242.

[5] Duma Gy. (1970). Korrodeált üvegek vizsgálata. Építőanyag 22. 348 – 354.

[6] Duma Gy. – Ravasz Cs. – Salamon Á. (1977) Adatok a későantik színesgyöngyök készítéséhez. Archeológiai Értesítő 104. 235 – 246.

Duma György: Szilikátok olvadási folyamatának grafikus ábrázolása

Szilikátok olvadási folyamatának mennyiségi kiértékelése a közölt összefüggések alapján, az alakváltozás második szakaszától – a gömbalak kialakulásától – kezdődően lehetséges. Alapvető eltérés az eddig követett módszerektől abban van, hogy az olvadék alakok, az alapul választott ideális olvadási folyamat ugyancsak térbeli alakjaihoz hasonlíthatók. Az ideális alakváltozásnál feltételezzük, hogy állandóan azonos térfogat mellett előbb gömbalak képződik, majd annak ellapulásával csak gömbszegmensek alakulnak. A tényleges és ideális olvadákalakok közötti eltérés mennyiségi meghatározásával, az olvadás folyamata, hőmérséklet függvényében derékszögű koordinátarendszerben mind eltérésgörbékkel, mind a tapasztalt és ideális alakváltozások párhuzamos ábrázolásával kielégítően jellemezhető.

Дума, Дь.: Графическое изображение процесса растворения силикатов

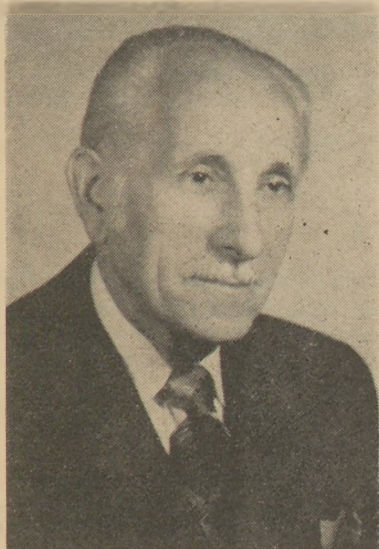
Количественная оценка процесса растворения силикатов на основе приведенных в статье зависимостей возможна, начиная от второй стадии, после формирования шарообразной формы. Принципиальное отличие от применявшихся до сего времени методов состоит в том, что взятый за основой идеальный процесс растворения также может быть сравнен с их пространственными формами. В случае идеальном изменении формы предполагаем, что при одинаковом объеме сначала образуется шатообразная форма, за счет сплющивания которой затем возникают только шатообразные сегменты. Путем определения количественного отличия между действительными и идеальными формами расплава процесс плавления может быть охарактеризован в зависимости от времени в прямоугольной координатной системе как в виде кривых отклонения, так и в виде параллельного изображения экспериментальных и идеальных изменений форм.

Duma, György: Graphische Darstellung des Schmelzvorganges der Silikate.

Die quantitative Auswertung des Schmelzvorganges der Silikate ist möglich auf Grund der mitgeteilten Zusammenhänge von Anfang der zweiten Stufe der Formänderung. Die grundlegende Abweichung von den bisher angewandten Methoden steht darin, dass die Schmelzform zu den räumlichen Formen des zu grunde gewählten idealen Schmelzvorganges vergleichbar sind. Bei der idealen Formänderung am Anfang eine Kugelform, später aber Kugelsegmente bilden. Mit der Bestimmung der Abweichung zwischen den realen und idealen Schmelzformen kann der Schmelzvorgang in der Abhängigkeit der Temperatur in rechtwinkligen Koordinatensystem sowohl mit Abweichungskurven, als auch mit der parallelen Darstellung der idealen Formänderungen charakterisiert werden.

Duma, György: Graphical Representation of the Melting Process of Silicates

The quantitative evaluation of the melting process under hot-stage microscope can conventionally evaluated in the second period of deformation (formation of a semisphere). A new method is described enabling a more efficient evaluation. The method consists of the comparison of sterical shapes of ideal and measure melting. (In case of ideal melting it is presupposed that first a semisphere, and later flattened spherical segments, all of identical volume, are formed). By calculating the differences between ideal and real melting shapes the process can be well characterised either by difference plots, or by the parallel plotting of ideal and real shape changes.



Dr. Palotás László ny. egyetemi tanár, Kossuth díjas, a műszaki tudományok doktora, a budapesti Műszaki Egyetem II. sz. Hídépítéstani Tanszékének, majd az Építőanyagok Tanszékének volt vezetője, 1985. január 26-án töltötte be 80. életévét.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület megtisztelő kötelességének érzi, hogy ezen a szép jubileumon megkísérelje bemutatni annak a hosszú életútnak néhány jellemző állomását, amely bővelkedett tudományos eredményekben, a kapott hazai és külföldi elismerésekben és megnyilvánult mérnökgenerációk oktatójának, nevelőjének, tanítványai részéről kifejezett tiszteletében és szeretetében.

Palotás László 1905-ben született. Mérnöki oklevelét 1928-ban szerezte meg Műegyetemünkön.

Mérnöki munkáját, mint tanársegéd Dr. Mihailich Győző professzor mellett kezdte el, a II. sz. Hídépítéstani Tanszéken. A kezdő évek kijelölték egész életpályáját. Ezen életút legelején már betontechnológiai kérdésekkel foglalkozott, majd 1935-36-ban a berlini Műegyetemen statikai, híd- és útépitési, talajmechanikai, vasbetonelméleti anyagvizsgáló kutatómunkákkal. Ezen idő alatt előadásokat tartott a budapesti hidakról, a keretszerkezetek statikájának nyomatókosztás-módszeréről, a betontervezésről.

1937-ben műszaki doktori oklevelet szerzett. Közélnyolcévi tanársegédi munkássága alatt megalapozta későbbi gyakorlati és irányító tevékenységét, melyet itt jellemezni csak néhány szóval lehet. A Közlekedésügyi Minisztériumban főmérnöki, műszaki tanácsosi, miniszteri tanácsosi beosztásban 1954-ig dolgozott, miközben 1944-ban a „Térbeli kereszt szerkezetek” c. témakörben egyetemi magántanári képesítést nyert.

A felszabadulás után, az újjáépítés nehéz, de a mérnök számára eredményekben gazdag éveiben több száz híd helyreállítási munkáit irányította. Külön ki kell emelni szerepét az Árpád híd építésében, a Margit híd és a Lánchíd újjáépítésében.

Kiemelkedő szerepet töltött be az állami tervezés megteremtésében, mint az AMTI igazgatója, az ÉTI igazgatóhelyettese, majd 1950–54 között a Földalatti Vasút Vállalat vezérigazgatóhelyettese.

1952–1969-ig egyetemi tanár, előbb mint a Közlekedési Műszaki Egyetem Mechanikai Tanszékének vezetője, majd a II. sz. Hídépítéstani Tanszék profesz-

szora és 1963–69 között az Építőanyagok Tanszék vezetője. 1969-ben nyugdíjba ment úgy, hogy tudományos tevékenységét azóta is teljes aktivitással végzi és teszi közkinccsá a magyar mérnöktársadalom részére életének gazdag tapasztalatait. Ezt jelzi 26 könyve, 17 egyetemi jegyzete, közel 150 hazai és külföldi szaklapokban megjelent cikke, mintegy 100 Magyarországon és külföldön tartott nagyszabású előadása és 15 nagyterjedelmű szakkönyv szerkesztése.

Messze vezetne ezen szerteágazó tudományos tevékenységnek ismertetése. Arról könyvei, jegyzetei beszélnek.

Külön kell megemlékezni azonban a betontechnológiai munkásságáról, amelynek során a korszerű betontechnológia legfontosabb alapelveit dolgozza ki, megteremtve az építőiparban a gazdaságos betonelőállítás tudományos és gyakorlati alapjait. Úttörő és maradandó jellegű a hazai építőanyagvizsgálat és továbbképzés terén végzett rendszertani munkássága.

Dr. Palotás Lászlót műszaki és tudományos tevékenységéért a közlekedési, az építésügyi és az oktatásügyi kormányzat számos elismeréssel, oklevéllel, köztük több igen magas kormánykitüntetéssel jutalmazta, melyek közül ezen a helyen a Népköztársasági Érdemrend V. fokozatát (1950), a Kossuth díjat (1960) és a Magyar Tudományos Akadémia díját (1983) emeljük ki.

Nagyon szegényes ennek a gazdag életútnak ilyen bemutatása. De sokoldalú munkásságát, sokirányú tevékenységét így bemutatva talán mégis sikerült Dr. Palotás professzor széleskörű tevékenységét, gazdag tudományos és eredményes mérnöki pályáját érzékeltetni, melyet teljesebben bemutatni csak színes, eleven oktatási munkáján keresztül lehetne.

Szívből köszöntjük 80. születésnapján Dr. Palotás Lászlót. Köszöntjük mi, akiknek megadatott, hogy ha rövid időt is, de vele dolgozhattunk. Köszöntik azoknak a mérnököknek ezrei, akik előadásából, könyveiből tanulták meg a mérnöki munka szeretetét és mindig hálással gondolnak rá. Azt kívánjuk, hogy még sokáig, jó egészségben dolgozzon mindnyájunk örömeire. Kísérje életét a megbecsülés és a magyar mérnöktársadalom őszinte tisztelete.

Dr. Talabér József

Az építőanyagipar az energiatakarékosság szolgálatában

BARCS VILMOS

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

Az ország energiafogyasztásának mintegy 40%-a áll kapcsolatban az épületekkel. Egy-egy épület vonatkozásában

- létesítési,
- üzemeltetési,
- karbantartási és felújítási,
- bontási

energiaigény lép fel. Ezek közül legnagyobb a mintegy 25%-os üzemeltetési, második helyen áll a kb. 12%-os létesítési energiafogyasztás. A karbantartási, felújítási és bontási munkák energiaigénye előzőkhöz képest csekély, mintegy 3%-os. Energiamegtakarítási szempontból főleg az első kettővel kell foglalkozni, bár konkrét épület teljes energetikai vizsgálatához a másik kettő is hozzátartozik.

Az épületek létesítésének energiaigénye lényegében az építőanyagok

- előállítás,
- szállítása,
- munkahelyi mozgatása

céljára fordított energiából tevődik össze. Miután a munkahelyi mozgatásra fordított energia viszonylag csekély, a szállításra fordított energia pedig elsősorban az építés és a gyártás helyének távolságától függ (az építőanyag tömege kevésbé befolyásolja, mert a nagyobb tömegű anyagokat általában ömlesztve, a kisebb tömegű anyagokat csomagolva szállítják), megtakarítás elsősorban az előállítási energia csökkentésével, ill. kevésbé energiaigényes építőanyagok előállításával, forgalmazásával érhető el. Az előállítási energia csökkentése érdekében az építőanyagiparban számos intézkedés történt és ilyenek a jövőben is várhatók.

Az épületek üzemeltetési energiafogyasztásának 70–80%-a a fűtés, csökkentésének legfontosabb eszköze a hővédelem fokozása. Az erre vonatkozó szabályozás (MSz 04.140/2) többek közt előírja, hogy a külső falazatok hőátadási tényezője $k \leq 0,85$, ill. 1986-tól $k \leq 0,7$ W/m²K legyen. Az építőanyagipar műszaki fejlesztési céljait ennek a követelménynek figyelembevételével tűzte ki mind az új, mind a meglévő épületállomány vonatkozásában és e célok megvalósítása folyamatban van (Garay György: Az energiagazdálkodási kormányprogram megvalósítását elősegítő fejlesztések az építőanyagiparban, SZILIKÁTTECHNIKA, 1983/3).

Az utóbbi időben, különösen az épületek utólagos hőszigetelésével elérhető fűtési energiamegtakarítással kapcsolatban felmerült az a gondolat, hogy a külső falak és tetőfedések hőátadási tényezője a transzmissziós fűtési energiafogyasztásról nem ad kellő információt és a „k” értékének csökkentése

nem megnyugtató módon szolgálja a fűtési energiatakarékosságot. E gondolat megcáfolására irányul ez a közlemény.

A „k” modell

A „k” hőátadási tényező a nem transzparens határolószervezetek legrégebbi és ma is legfontosabb hőtechnikai jellemzője. Azt fejezi ki, hogy állandósult állapotban a szerkezet által elválasztott terek adott hőmérséklet-különbsége mellett mekkora q hőáramsűrűség halad át a melegebb oldalról a hidegebb felé. Alapja egy egyszerű matematikai modell (1. ábra), amely magába foglalja

- a melegebb térből a szerkezet felületére konvekcióval és sugárzással átadott,
- a szerkezet egyes rétegein keresztül átvezetett,
- a hidegebb tér felé a szerkezet felületéről konvekcióval és sugárzással átadott hőáramsűrűséget.

Ezek állandósult állapotban természetesen azonosak, vagyis

$$q = \alpha_1 \cdot (t_i - \vartheta_i) = \frac{\vartheta_i - \vartheta_e}{R} = \alpha_e \cdot (\vartheta_e - t_e)$$

ahol q a hőáramsűrűség W/m²

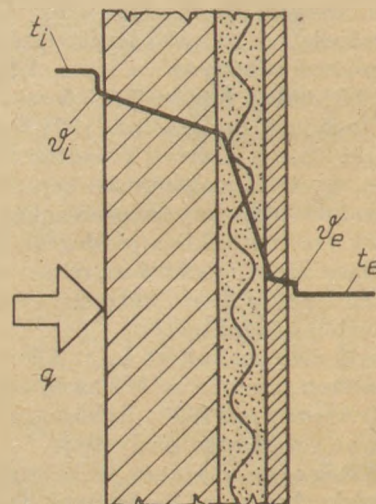
α_1 a belső felület hőátadási tényezője W/m²K

α_e a külső felület hőátadási tényezője W/m²K

$R = \sum \frac{d}{\lambda}$ a szerkezet hővezetési ellenállása m²K/W

d a rétegek vastagsága m

λ a rétegek anyagának hővezetési tényezője W/mK



1. ábra. A hőátadás matematikai modellje

t_i a melegebb (belső) tér léghőmérséklete	°C
t_e a hidegebb (külső) tér léghőmérséklete	°C
ϑ_i a melegebb (belső) felület hőmérséklete	°C
ϑ_e a hidegebb (külső) felület hőmérséklete	°C

φ a felület helyzetét kifejező besugárzási tényező (tér szög)

Átalakítás után a következő egyenleteket kapjuk

$$\frac{q}{\alpha_i} = t_i - \vartheta_i$$

$$q \cdot R = \vartheta_i - \vartheta_e$$

$$\frac{q}{\alpha_e} = \vartheta_e - t_e$$

$$+ \frac{q \left(\frac{1}{\alpha_i} + R + \frac{1}{\alpha_e} \right)}{1} = t_i - t_e$$

és

$$q = \frac{t_i - t_e}{\frac{1}{\alpha_i} + R + \frac{1}{\alpha_e}} = k \cdot (t_i - t_e)$$

illetve

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + R + \frac{1}{\alpha_e}}$$

A modell eltérése a valóságos viszonyoktól

A „k” matematikai modell természetes körülmények között a valóságban teljes pontossággal nem fordul elő, laboratóriumi körülmények közt azonban előállítható, mérhető és igen alkalmas a határolószervek hőtechnikai összehasonlítására, értékelésére.

A valóságtól való eltérés

- a felületi hőátadási viszonyok különbözősége,
- a nem állandósult állapotú hőmérséklet mező miatt alakul ki.

A felületi hőátadás a modellben egyszerűség kedvéért úgy szerepel, mintha a konvekciós hőátadást létrehozó és a sugárzás szempontjából mértékadó hőmérsékletkülönbség azonos volna, vagyis

$$\Delta t_o = \Delta t_s$$

tehát

$$q = q_c + q_s = \alpha_c \Delta t_o + b \cdot c \cdot \varphi \cdot \Delta t_s = (\alpha_c + b \cdot c \cdot \varphi) \cdot \Delta t = \alpha \cdot \Delta t$$

ahol q_c	a konvekciós hőáramsűrűség	W/m^2
q_s	a sugárzó hőáramsűrűség	W/m^2
$\Delta t_o = \vartheta - t$	a felület és a környező levegő hőmérsékletkülönbsége	K
$\Delta t_s = \vartheta - \vartheta_s$	a felület és a környező felületek sugárzó hőmérsékletének különbsége	K
α_c	a konvekciós hőátadási tényező	W/m^2K
$b = \frac{\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4}{\Delta t_s}$	a sugárzó hőmérsékletkülönbség átszámítási tényezője	K^3
c	a felület anyagától függő sugárzási együttható	W/m^2K^4

A valóságban a mértékadó hőmérsékletkülönbségek nem azonosak. Az eltérés a belső oldalon általában csekély, mert a zárt tér léghőmérséklete rendszerint közel áll a határolószervek belső felületi hőmérsékletéhez, ill. az eltérés nem akkora hogy ez a többi tényezőt figyelembe véve számottevő hibát okozna. A külső oldalon azonban – különösen a lapostetők és a szabadonálló épületek külső falai esetében – derült időben a sugárzó (égbolt) hőmérséklet a léghőmérsékletnél 20–30 K-kal alacsonyabb, és ez már nem elhanyagolható hibát okozhat a számításban.

Példának okáért derült hajnalokon gyakran előfordul, hogy a külső felületi hőmérséklet az erős kisugárzás miatt alacsonyabb, mint a léghőmérséklet (2. ábra). Ez az oka egyébként a természetben a harmat képződésnek. Miután ez a jelenség a matematikai modellbe nem illik bele, felmerült a modell teljes elvetésének gondolata is. Számos előnye miatt azonban erre nem került sor, hanem egy $\xi > 1$ korrekciós tényezőt vezettek be a legalacsonyabb belső felületi hőmérséklet és a legnagyobb hőáramsűrűség kiszámítására. Ez a korrekciós tényező úgy működik a modellben, hogy megnöveli a külső-belső hőmérsékletkülönbséget, ezáltal növeli a hőáram sűrűséget és csökkenti a felületi hőmérsékleteket, azaz

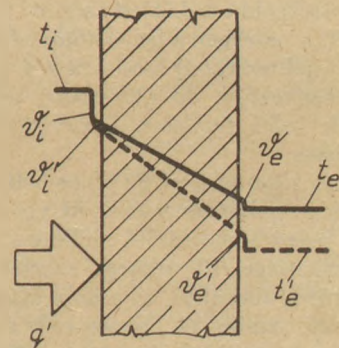
$$q' = k \cdot (t_i - t_e) \cdot \xi > q$$

és

$$\vartheta'_i = t_i - \frac{k}{\alpha_i} (t_i - t_e) \cdot \xi < \vartheta_i$$

Miután ez a jelenség naponta csak néhány óráig tart, olyan kis hőtehetetlenségű szerkezeteknél kell csak figyelembe venni, amelyek belső felületén ennyi idő alatt is érezhető a külső változás: ilyenek pl. a könnyűszerkezetek. Egyébként igényesebb számítás esetében nincs akadálya a felületi hőmérséklet pontosabb meghatározásának, ill. a konvekciós és a sugárzó hőátadás különválasztásának.

A valóságban a „k” modell eredeti formájában azért sem fordul elő, mert a szerkezet rétegeiben a hőmérséklet mező pontosan sohasem egyenes, vagyis nem áll be az állandósult állapot, hanem a hőmérséklet mező és ezzel együtt a hőáram sűrűség állandóan változik.



2. ábra. Korrekció a külső felület túlhűlése miatt

A probléma megfogalmazása

Instacioner állapotban a szerkezet hőtehetetlensége, illetve tömege jelentősen befolyásolja a hőtechnikai jelenségek alakulását, ezért joggal merül fel a kérdés, vajon nyújt-e önmagában kellő információt a transzmissziós fűtési energiafogyasztásra vonatkozóan a „k” tényező?

Mindenek előtt tisztázni kell, hogy a fűtési energiafogyasztás, ezen belül annak transzmissziós része nemcsak az épület hőtechnikai tulajdonságaitól függ, hanem a külső és a belső peremfeltételek, vagyis a meteorológiai és az üzemeltetési viszonyok alakulásától is, ezért a továbbiakban külön kell választani a kérdést

- azonos peremfeltételek,
- eltérő peremfeltételek fennállása szerint.

Ezt úgy is kell érteni, hogy a belső hőmérséklet napi menetét a külső határoló szerkezet hőtechnikai tulajdonságai befolyásolhatják, mégpedig különböző külső meteorológiai viszonyok és belső hőfejlődés szerint különböző módon. Amennyiben a fűtés üzemeltetése, ill. szabályozása olyan, hogy a belső hőmérséklet alakulását függetleníti az épületszerkezetektől, akkor a transzmissziós hőveszteség, ill. hőfogyasztás azonos peremfeltételek közt alakul ki, ha viszont nem függetleníti, akkor a belső peremfeltételek megváltoznak.

Hőátbocsátás azonos peremfeltételekkel

Matematikailag bizonyítható és mérésekkel igazolható, hogy amennyiben különböző határoló szerkezetek két oldalán a peremfeltételek állandóak, vagy azonos módon periódikusan (pl. naponta) változnak, akkor az egy periódus alatt át bocsátott hőmennyiség kizárólag a „k” hőátbocsátási tényezőtől függ, ugyanis

- állandó peremfeltételekkel

$$q = \frac{\vartheta_i - \vartheta_e}{R} = (t_i - t_e) \cdot k$$

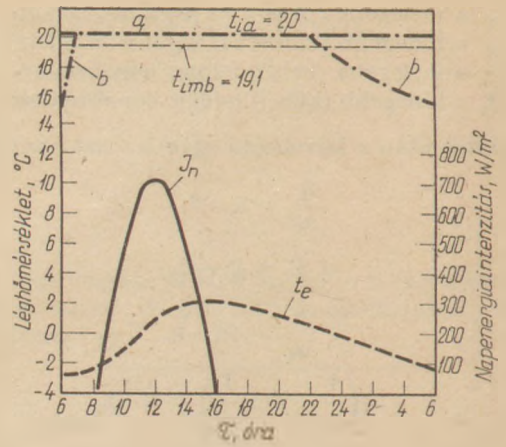
- periódikusan változó peremfeltételekkel

$$q_{m1} = \frac{(\vartheta_i - \vartheta_e)_m}{R} = (t_i - t_e)_m \cdot k$$

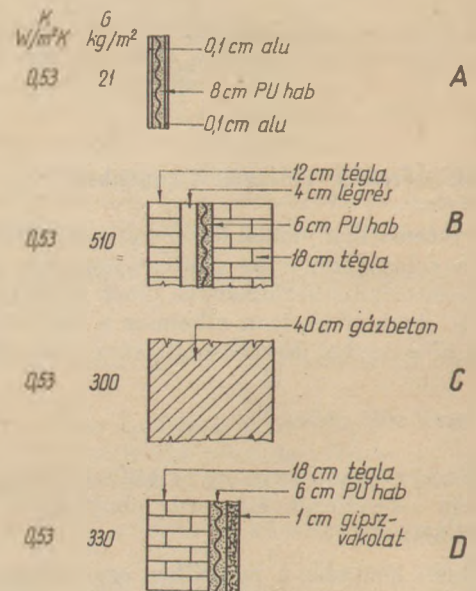
ahol az „m” index a periódus átlagértékét jelzi.

Utóbbi esetre példa a 3. ábra szerinti napi periódikus változás („a” esetben a belső hőmérséklet állandó, „b” esetben éjjel csökken) hatására a 4. ábra szerinti azonos „k” tényezőjű, de különböző tömegű külső falszerkezetek belső felületén bekövetkező hőáram-sűrűség változás.

Az 5/a ábrán állandó $t_i = 20$ °C-os belső hőmérséklet, az 5/b ábrán éjjeli üzemszünet, ill. $t_{im} = 19,1$ °C-os napi átlagos belső hőmérséklet mellett a falszerkezetek hőtehetetlensége, ill. tömege szerint különböző q_1 hőáram-sűrűség alakul ki, de a napi átlagérték azonos. A napi transzmissziós hőveszteség a „k” tényezőtől függ, „a” esetben $24 \times 8,1 = 194,4$ Wh/m², a „b” esetben pedig $24 \times 7,4 = 177,6$ Wh/m².



3. ábra. A peremfeltételek alakulása



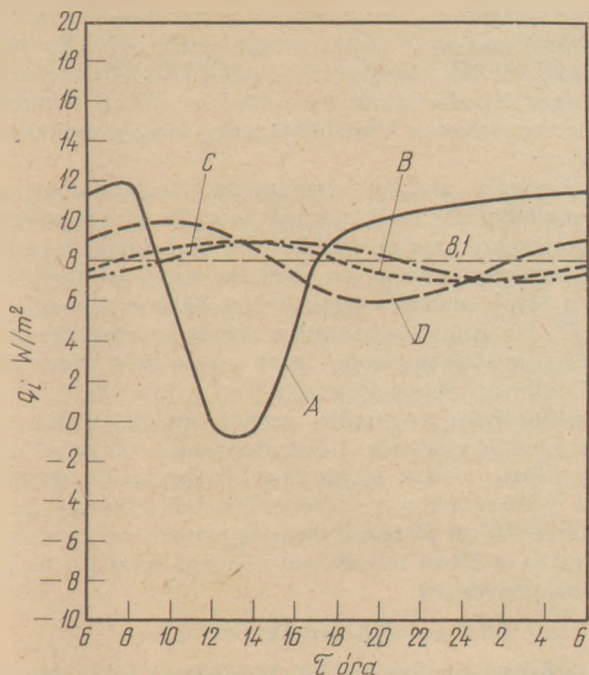
4. ábra. Külső falszerkezetek

A napsütés a transzmissziós hőveszteséget a tömegtől, rétegsorrendtől függetlenül azonos mértékben csökkenti, hatása a sugárzási viszonyok szerint 0,9–1 szorzóval vehető figyelembe.

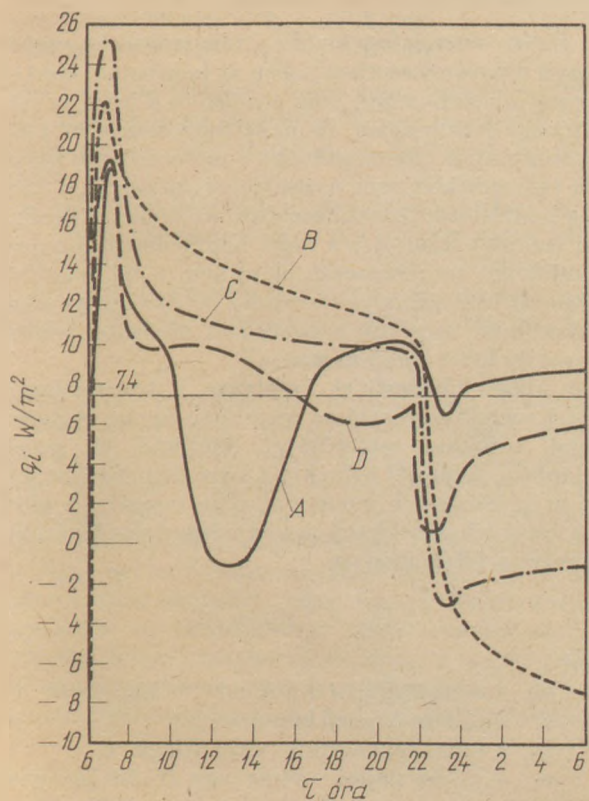
Amennyiben a külső hőmérséklet úgy alakul, hogy napról-napra csökkenő vagy növekvő tendenciát mutat, akkor a lehűlési szakaszban a nagyobb hőtehetetlenségű szerkezet napi átlagos hővesztesége kevesebb lesz, mint a kisebb hőtehetetlenségű szerkezeté, de a felmelegedési szakaszban a különbség kiegyenlítődik, tehát a fűtési időnyben a transzmissziós hőfogyasztás a „k” tényezővel egyenesen arányos, vagyis

$$\sum_0^{\tau} q = k \cdot F(x)$$

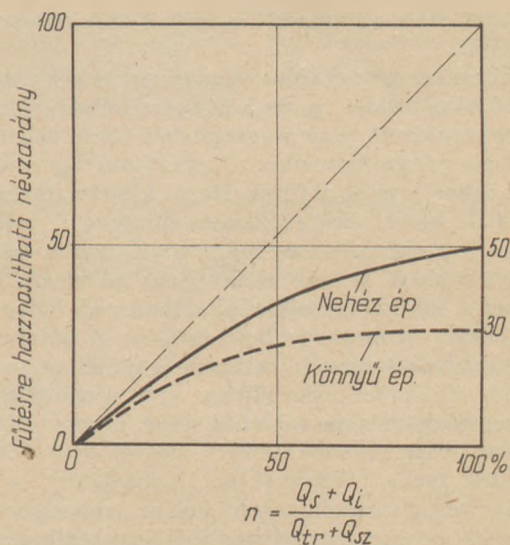
ahol az $F(x)$ függvény a fűtési energiafogyasztást befolyásoló többi tényezőt fejezi ki.



5/a. ábra. Különböző (A, B, C, D) külső falszerkezetek belső felületén kialakuló hőáramsűrűség az „a” jelű peremfeltételek mellett (G. Hauser nyomán)



5/b. ábra. Különböző (A, B, C, D) külső falszerkezetek belső felületén kialakuló hőáramsűrűség a „b” jelű peremfeltételek mellett (G. Hauser nyomán)



6. ábra. A hőnyereség hasznosításának lehetősége francia vizsgálatok alapján

Hőátbocsátás eltérő peremfeltételekkel

Amennyiben a külső határoló szerkezet tömege, réteg-sorrendje, hőtehetetlensége befolyásolja a belső hőmérséklet napi menetét és ezt a fűtőberendezés szabályozása nem kompenzálja, akkor a különböző falszerkezetek hőátbocsátása egymástól eltérő belső peremfeltételek közt alakul ki.

Az eltérés alapvető oka

- az üvegfelületen át a helyiségbe, ill. épületbe jutó napsugárzás és a belső hőfejlődés hatására bekövetkező felmelegedés,
- a fűtési üzemszünet miatt bekövetkező lehűlés különböző alakulása.

Ezek a hatások azonban elsősorban nem a külső fal, hanem az egész épület hőtechnikai tulajdonságaitól függenek (belső tömegek, épület alakja, üvegfelületek, légszerezszám stb.), továbbá a hőegyensúly összetevőinek (transzmisszió, napsugárzás, belső hőfejlődés, szellőzés) arányától.

Az épület tömege, ill. hőtehetetlensége a fűtési energiafogyasztást kedvező, vagy kedvezőtlen irányban befolyásolhatja, ebből a szempontból a hőstabilitást nem lehet egyértelműen kedvezőnek, vagy kedvezőtlennek ítélni.

Az ablakon át behatoló napsugárzás és a belső hőfejlődés téli hasznosításának határt szab a belső hőmérséklet növekedése a kívánt érték fölé, amelyet bizonyos időszakokban a fűtés teljes leállításával sem lehet elkerülni. Nagy üvegfelületű épületekben össze és tavasszal gyakran előfordul, hogy a napsütötte oldalt hűteni kell (pl. ablaknyitással), míg az árnyékos oldalak fűtést igényelnek.

Emiatt a napsütésből és a belső hőfejlődésből származó hőnyereség csak részben hasznosítható fűtési célra (6. ábra) még helyi szabályozással ellátott fűtőberendezés esetében is. A hasznosíthatóság fokát az épület hőstabilitása is befolyásolja: nehéz épület kevésbé melegszik túl, mint a könnyű. Az időszakosan jelentkező hőnyereség időbeli szétterítése szem-

pontjából tehát egyértelműen nagy hőstabilitásra kell törekedni.

A fűtési energiatakarékosságnak egy másik eszköze a belső hőmérséklet t_{im} napi átlagértékének csökkentése megszakított vagy programozott fűtési üzemmel. Minél alacsonyabbra sikerül leszorítani t_{im} értékét, annál takarékosabb a fűtés. Hazai klímaviszonyaink közt 1 K hőmérsékletcsökkenés mintegy 6% fűtési energiamegtakarítást eredményez. Ennek a takarékosági módnak az szab határt, hogy az üzemszüneti időkben a belső hőmérséklet általában csak hideg időben csökken a megengedhető értékre. A hőfokcsökkenés annál lassabban következik be minél nagyobb a helyiség, ill. épület hőstabilitása, ezért a nehéz épület az üzemszünet közben több hőt veszít, mint a könnyű, tehát az üzemszünettel elérhető megtakarítás kis hőstabilitás mellett könnyebben realizálható. A felfűtéskor természetesen pótolni kell az üzemszünetben elveszített hőt, megtakarítás abból keletkezik, hogy a belső hőmérsékletcsökkenés alatt kisebb a hővesztés, de nehéz épületben ez a hatás kevésbé érvényesül mint könnyű épületben (7. ábra).

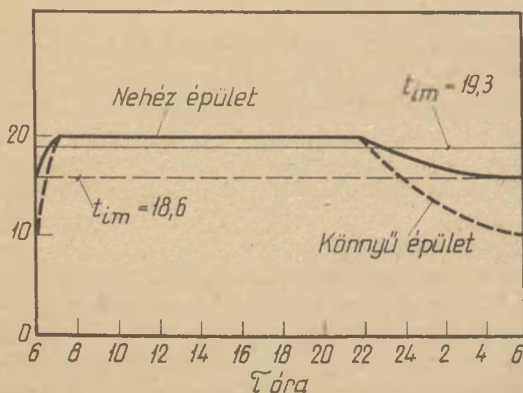
Annak megítélése, hogy a két ellentétesen ható jelenség közül melyik számottevőbb, csak a konkrét eset részletes tanulmányozásából ítéltethető meg. Általában az a helyzet, hogy amennyiben a fűtési idényben az üvegen keresztül jelentős napenergia hasznosításra van lehetőség, akkor a nagy hőstabilitás előnyös, ha viszont az épület funkciója időszakonként nagyobb mértékű hőmérsékletcsökkenést tesz lehetővé, akkor utóbbi kisebb hőstabilitás mellett nagyobb fűtési energiamegtakarítást eredményez.

Ha az üvegezésen át a helyiségbe, ill. épületbe jutó Q_s napi sugárzó hőmennyiség, a Q_i napi belső hőfejlődés, valamint a Q_{tr} napi transzmissziós hővesztés és a Q_{sz} napi szellőzési hővesztés viszonya

$$n = \frac{Q_s + Q_i}{Q_{tr} + Q_{sz}}$$

nagy, akkor a hőnyereség jobb hasznosíthatósága miatt előnyösebb a nagyobb hőstabilitás.

A hőstabilitás, vagyis a belső hőmérséklet 1 K-kal való megváltoztatásához szükséges hőmennyiség (kWh/K) az összes határolószerkezet hőtehetetlenségétől függ, és ebben a belső tömegek befolyása általában jóval nagyobb, mint a külső határolószerkeze-



7. ábra. Az éjjeli üzemszünet hatása a t_{im} napi átlagos belső hőmérséklet alakulására

teké. Ezért egy adott épület hőstabilitása a külső határolószerkezet utólagos hőszigetelésével alig változik; a külső hőszigetelés növeli a külső falszerkezet átlagos hőmérsékletét és ezáltal az abban feltárolt hőmennyiséget, a belső hőszigetelés viszont csökkenti azt.

Mindezek alapján elmondható, hogy különböző peremfeltételek mellett a hőátbocsátás nem játszódik le azonosan, de a peremfeltételek alakulására a külső fal befolyása csekély, azt az épület egyéb paramétereit és a fűtőberendezés üzemeltetése határozza meg.

Ha két épület és bennük a fűtőberendezés üzemeltetése mindenben azonos, csak a külső falszerkezetük különbözik, akkor jó közelítéssel a két falszerkezet hőátbocsátási tényezője szerint alakul a transzmissziós hővesztés. Ugyanez vonatkozik az utólagos hőszigetelésre, amikor is a hőátbocsátási tényező Δk csökkentése a transzmissziós hőfogyasztás $\Sigma \Delta q$ csökkenésével jó közelítéssel egyenesen arányos, feltéve ha a fűtési teljesítményt hozzá igazítják az új körülményekhez

$$\Sigma \Delta q = \Delta k \cdot F(x)$$

a fűtési energiafogyasztást befolyásoló többi tényezőt az $F(x)$ tartalmazza. A közelítő arányosság arra vonatkozik, hogy a Δk bizonyos mértékben befolyásolhatja $F(x)$ értékét, mert azonos külső falszerkezetet erősen különböző hőstabilitású épületeken alkalmazva eltérő belső peremfeltételek alakulhatnak ki, ezért azonos „k” tényező mellett is különbözhet a transzmissziós fűtési energiafogyasztás.

Következtetések

A fűtési energiafogyasztás transzmissziós részét, vagyis a határolószerkezeteken át hőátbocsátással eltávozó hőmennyiséget csak a külső és a belső peremfeltételek ismeretében, ill. azok feltételezésével lehet kiszámítani. A peremfeltételek a meteorológiai tényezők (hőmérséklet, szél, napsütés) alakulásától, a fűtés és a szellőztetés üzemeltetésétől, az épület hőtechnikai tulajdonságaitól és a belső hőfejlődéstől függenek. Mindezeket természetesen előre nem lehet pontosan meghatározni, bizonyos tervezési módszerek azonban kialakultak, amelyek segítségével kielégítő pontossággal fel lehet venni azokat.

A külső hőmérséklet befolyása a transzmissziós fűtési energiafogyasztásra legjobban az ún. meteorológiai hőfokhíd segítségével fejezhető ki, amely különböző földrajzi helyekre a napi hőmérséklet sokévi átlagértékeinek menete alapján megadja a külső és a belső hőmérséklet napi különbségének várható összegét a fűtési idényre

$$G_m = \sum_1^n (t_i - t_{en})$$

ahol

G_m a meteorológiai hőfokhíd nap K/év
 t_i az állandó belső hőmérséklet °C
 t_{en} a külső hőmérséklet napi átlaga °C
 n a fűtési napok száma egy fűtési idényben nap/év

A valóságban kialakuló érték pontosan csak utólag határozható meg, az előrebecslésnél is korrigálni kell

azonban abban az esetben, ha a belső hőmérséklet t_{im} napi átlaga várhatóan eltér a meteorológiai hőfokhídnál feltételezett állandó t_i -től. A fogyasztói hőfokhíd

$$G_f = \sum_1^n (t_{im} - t_{én})$$

a meteorológiai hőfokhídnál kisebb és nagyobb is lehet aszerint, hogy t_{im} kisebb, vagy nagyobb t_i -nél. Értékét döntő módon a fűtőberendezés üzemeltetése és a helyiség, ill. épület hőstabilitása határozza meg.

A tervezési gyakorlat a fűtési energiafogyasztás kiszámítására bevezette az ún. csúcsfogyasztási idő fogalmát, amely az a fiktív napi óraszám, amennyi idő alatt az aznapi külső hőmérséklethez tartozó állandó fűtési teljesítménnyel annyi lenne a fogyasztás, mint a valóságos körülmények közt a változó teljesítménnyel 24 óra alatt, azaz

$$\sum_0^{24} Q = Q_n \cdot \tau_n$$

ahol

$$\sum_0^{24} Q \text{ a napi fűtési energiafogyasztás kWh/nap}$$

$$Q_n \text{ a napi teljesítményigény kW}$$

$$\tau_n \text{ a napi csúcsfogyasztási idő h/nap}$$

A τ_n a napsugárzástól, szélviszonyoktól, valamint a G_f fogyasztói hőfokhídtól függ és a

$$\tau_n = 0,85 \cdot 24 \cdot \frac{G_f}{G_m}$$

összefüggéssel lehet figyelembe venni. Ha csak annyit tudunk, hogy szakaszos, vagy folyamatos fűtési üzemet terveznek, akkor

$$\text{— folytonos fűtésre } \tau_n = 20 \text{ h/nap}$$

$$\text{— szakaszos fűtésre } \tau_n = 15 \text{ h/nap}$$

értéket szokás felvenni. E két szám viszonya egyébként kifejezi, hogy szakaszos fűtéssel nagyjából 25% energiát lehet megtakarítani a folytonos fűtéshez képest.

A transzmissziós fűtési energiafogyasztás, vagyis az a hőmennyiség, amely a nem transzparens külső határolószervezeten át egy fűtési idényben eltávozik a k hőátbocsátási tényező, a G_m meteorológiai hőfokhíd és a τ_n csúcsfogyasztási idő szorzata, azaz

$$\sum q = k \cdot G_m \cdot \tau_n$$

vagyis függ a szerkezet hőtechnikai tulajdonságaitól, a meteorológiai és az üzemeltetési viszonyoktól. Miután a külső határolószervezet a τ_n értékét G_f alakulásán keresztül szélsőséges esetek kivételével alig befolyásolja, mert az döntő módon a fűtőberendezés üzemeltetésétől és a belső tömegek hőtehetlenségétől függ, egyértelműen megállapítható, hogy a „ k ” hőátbocsátási tényező a transzmissziós fűtési energiafogyasztás szempontjából a határolószervezet hőtechnikai értékét meghatározó tényező, amely jó közelítéssel egyenesen arányos a tél folyamán a szerkezeten át eltávozó hőmennyiséggel. Az egyenes ará-

nyosságot azért kell közelítőnek tekinteni, mert szélsőséges esetben a „ k ” kihat a belső hőmérséklet napi alakulására.

IRODALOM

- [1] G. Hauser: Der „ k ” Wert im Kreuzfeuer (Bauphysik 1981/1.)
 [2] M. Croiset: La nouvelle réglementation thermique 1982. (Cahiers du CSTB 1982.)

Barcs Vilmos: Az építőanyagipar az energiatakarékosság szolgálatában

Miután a „ k ” modell természetes körülmények közt pontosan nem valósul meg, felmerül a kérdés, felhasználható-e a transzmissziós fűtésű energiafogyasztás kiszámítására. A cikkben közöltek alapján a válasz a következő: a „ k ” hőátbocsátási tényező önmagában ugyan nem nyújt kellő információt a transzmissziós fűtési energiafogyasztásról, de meghatározott konkrét körülmények (fűtés, funkció és épület) közt a fogyasztás jó közelítéssel ezzel egyenesen arányos és a „ k ” csökkentésével arányos módon csökkenthető.

Барц, В.: Промышленность строительных материалов на службе экономии энергии

В связи с тем, что модель „ k ” в естественных условиях точно не может быть осуществлена, возникает вопрос, может ли быть она использована для расчета расхода энергии трансмиссионного нагревания. На основе данных, приведенных в статье, ответ на вопрос является следующим: хотя сам по себе коэффициент теплопроводности „ k ” и не дает достаточной информации о расходе энергии трансмиссионного нагревания, однако, в определенных, конкретных условиях (отопление), нагревание, (функция и здание) расход энергии с хорошим приближением прямо пропорционален „ k ” и со снижением последнего снижается пропорционально „ k ”.

Barcs, Vilmos: How the Building Materials Industry can help in Saving Heating Energy?

Usually the heat transmission factor (k) is used to predict the thermal energy efficiency of buildings. The k -model, on the other hand, is practically never verified; this casts doubts whether transmission heating energy can adequately calculated by k . The paper describes that, although k in itself gives no exact information on heating energy requirement, but under identical conditions (heating mode, function, building) the correlation between the two variables is linear. This in turn means that heating energy can be saved by decreasing the k -value of building materials.

Barcs, Vilmos: Die Baustoffindustrie im Dienst der Energieersparung

Da das „ k ”-Modell verwirklicht sich nicht genau unter normalen Bedingungen, taucht sich die Frage auf, ob kann es für das Ausrechnen des Energieaufwandes der Transmissionsheizung verwendet werden? Diese Frage kann folgenderweise beantwortet werden: obwohl der Wärmeübertragungsfaktor „ k ” gibt keine genügende Information über den Energieaufwand der Transmissionsheizung, aber ist er gerade proportional in guter Annäherung damit unter bestimmten Bedingungen (Heizung, Funktion, Gebäude), dh. mit der Verminderung des „ k ”-Faktors kann auch den Energieaufwandes proportional abgenommen werden.

Cement-, beton- és azbesztcementipari napok Balatonzamárdiban

Egyesületünk Cementszakosztálya és annak Betonszakcsoportja III. Cementipari Napok címmel kétnapos kollektivumot rendezett, melynek elsődleges célja a cementgyártási lehetőségek és energiagazdálkodási kérdések bemutatása mellett a beton- és azbesztcementipar tapasztalatainak és elvárásainak kölcsönös megismertetése, a felmerülő problémák megvitatása volt.

Riesz Lajos et., vezérigazgató h. (CEMÜ) üdvözölte a kollektivum résztvevőit, továbbá a megjelent Vig Jenő elvtársat, az ÉVM főosztályvezető helyettesét, Nagy Lászlóné és Hering Károly elvtársakat az EFEDOSz képviselőit, Dr. Talabér József elvtársat Egyesületünk elnökét. Ezt követően elnöki megnyitójában utalt arra, hogy népgazdaságunk minden területén meghatározó feladat az anyag- és energiatakarékosság. Az 1032/1982. MT számú határozat elsődlegesen az anyaggyártó ágazatok, ezen belül pedig a cementipar feladatává tette a cementtakarékoskosságot. Realisan mérlegelve az adottságokat úgy ítélte meg, hogy a felhasználó ágazatokban, a botongyártás, azbesztcementgyártás, stb. területén legalább olyan mértékűek a lehetőségek, mint a cementgyártásban. Alapvető követelmény a komplex szemlélet kialakítása, mert csak ennek eredményeként lehet elérni a gyártóknál a megfelelő gyártmányszerkezet kialakítását, a felhasználóknál pedig megtalálni az optimális megoldásokat.

Annak a reményének adott kifejezést, hogy a III. Cementipari Napok előadásai, a várható viták nagyban hozzájárulnak ezen szemlélet kialakításához.

Vig Jenő et., főosztályvezető h. (ÉVM Építőanyagipari Főoszt.) Szücs Endre ÉVM miniszterhelyettes elvtárs képviselőjében megtartott bevezető előadásában elmezte az építő- és építőanyagipar helyzetét, részletesen foglalkozott a cementiparban a VI. ötéves tervidőszakban elért eredményekkel és a VII. ötéves terv feladataival, majd szólt az 1032/1982. MT határozat végrehajtása során szerzett tapasztalatokról.

Megállapította, hogy a VI. ötéves tervidőszakban az országos építési tevékenység összességében nem fejlődött, és elmaradt a középtávú terv előirányzataitól. Ezen belül az állami építőipar mintegy 12-14%-kal kevesebb korszerű építőanyagot igényelt, a magánérs építés igénye viszont 16-18%-kal nagyobb volt hagyományos építőanyagok iránt a tervezettnél. Így a kavicsiparban válsághelyzet alakult ki, és az országos cementfelhasználás is mintegy 700 kt-val lesz kevesebb a tervidőszak utolsó évében az eredeti tervhez viszonyítva.

Jelentősen javult az építőanyagipar hőenergia felhasználása. A termelés 2,5%-os növekedése mellett 6 PJ, mintegy 10%-os energiafelhasználás csökkenés mutatkozik. Kiemelte az energiahordozók szerkezetében bekövetkezett kedvező változásokat is, amelyek eredményeként az anyagipar fűtőolaj felhasználása 1980/1983 időszakban 540 kt-ról mintegy 340 kt-ra csökkent. Kedvezőtlen ugyanakkor, hogy a szénfelhasználás is 17%-kal kisebb lett.

A VI. ötéves tervidőszakban az anyagipar területére előirányzott 19 milliárd Ft összegű fejlesztésből mindösszesen 12 milliárd Ft megvalósulással számolhatunk.

Vig Jenő et. a továbbiakban beszélt a VII. ötéves terv feladatairól, és a fejlesztések fő irányait a következőkben jelölte meg:

- A magánlakásépítéshez szükséges hagyományos építőanyagok termelésének növelése
- Minden relációban az export fokozása
- A tőkés import lehetséges mértékű kiváltása
- Energiaracionalizálás a gyártásban, a felhasználásban és az épületek hőszigetelésével
- Hazai alapanyagok, ásványi nyersanyagok fokozott felhasználása, hulladékok hasznosítása
- A meglévő állóeszköz park állagának megóvása, pótlása, a környezetvédelmi feladatok megoldása.

Jelzett feladatok sorában elsődleges fontosságúnak jelölte meg a CEMÜ Lábattani Gyára és Váci Gyára rekonstrukcióját, továbbá a Béalápátfalvai Gyár kijavítását.

A kivitelező építőipar feladatai között megemlítette az 1032/1982. MT sz. határozatban foglaltak végrehajtását. A határozat szerint a vonatkozó intézkedések (cementválaszték bővítése, cementtakarékos betonkészítés, osztályozott adalék felhasználása, adalékszerek alkalmazása, stb.) révén mintegy 500 kt cementmegtakarítást kell elérni.

Simon Gyula et., főtechnológus (CEMÜ) „A cementgyártás energetikai kérdései” c. előadásában, melyet távollétében Dr. Kolostori János et., csoportvezető (CEMÜ) tartott meg, bemutatta a cementipar által 1983. évben felhasznált energiahordozók szerkezetét, valamint azok költségeinek alakulását. Az energiafelhasználás és az energiaköltségek csökkentésére tett több intézkedés, mint pl. fűtőolaj kiváltás földgázzal, gumi-póttüzelés bevezetése, veszteségek csökkentése, a gyártástechnológiák korszerűsítése, stb. már jelentős eredményeket hozott.

A továbbiakban bemutatta iparági átlagértékekkel az egyes cementfajták gyártásának energiaszükségletét, illetve ezek energiataralmát. Kimutatta,

hogy energiagazdálkodási szempontból legkedvezőbbek a nagy kiegészítőanyag tartalmú cementek mellett az 550 pc, az S-100 450 pc, a 450 kspc 20 és 450 ppc 10 cementek. A cementipar felkészült ezek gyártására, azonban a felhasználói, elsősorban a lakossági igények gyakorta nincsenek összhangban a népgazdasági realitásokkal.

Dr. Balázs György et., tanszékvezető egyetemi tanár (BME) „Energiatakarékos betonszilárdítás lehetőségei” c. előadásában szólt többek között az előregyártás kérdéseiről. Az 1950-es években a hazai előregyártás nagyon fejlettnak minősült, aminek következtében fejlesztésével nem foglalkoztunk mindaddig, amíg az energiaváltság kényszerítő hatása nem jelentkezett.

A betonszilárdítás fejlesztése terén az ÉTI-ben, a SZIKKTI-ben és a BME Építőanyagok Tanszéken összehangolt kutató-fejlesztő munka folyik. Ennek egyik iránya a cementek hidratációs hőjének hasznosítása.

Részletesen elemezte a hidratációs hő mennyiségének függését a cement jellemzőitől. A felszabaduló hőmennyiség hasznosításának fontosságát alátámasztotta többek között azzal is, hogy gőzérlelt betonokhoz – a gőzölő rendszertől függően – jelenleg 60-900 kg/m³ beton közötti gőzmennyiséget használnak fel.

A betonszilárdítás terén lehetséges energiamegtakarítás eszközeit a következőkben jelölte meg:

- A cementek gyors minősítése
- Gőzérlelt berendezések automatizálása
- A gőzérlelési programok alakítása a szerkezet profiljához
- A gőzérlelési eljárás optimalizálása
- Új, veszteség mentes érlelési eljárások kidolgozása

Dr. Magyarai Béla et., MEO-vezető (DUTÉP) előadásának címe: A kivitelező ipar tapasztalatai a hazai cementellátás terén. A korszerű beton- és betonelemgyártás meghonosodása jelentős minőségi változást hozott. Míg 1960-1970-es években uralkodónak lehetett tekinteni a kis- és közepes szilárdságú betonok iránti igényeket, addig a C 10 és ezalatti szilárdság a ma gyártott betonok legfeljebb 30%-ánál jelentkezik. Uralkodóvá váltak a nagyszilárdságú betonok: C 28-C 40 közötti értékekkel.

A betonok szilárdságának alakulása számos tényezőtől függ. Ezek közül előadásában csak az adalékanyagokkal és a rendelkezésre álló cementekkel foglalkozott. Kimutatta, hogy az 1970-es években 6-12% iszaptartalmú adalékanyagok álltak a betonipar rendelkezésére, és érdemleges javulás csak az 1980-as években következett be. Utalt ugyanakkor arra is, hogy a kívánt minőségű osztályozott adalék felhasználása sok

esetben gazdaságossági problémát vet fel.

Megítélése szerint a cementek választékának bővülésénél látványos fejlődés nem történt az elmúlt években. Az építőiparban használatos középszilárdságú (350-es) cementek tényleges szilárdsága gyáranként változó. Egyes helyeken 6% körüli, másutt 10–15%-os relatív ingadozás fordul elő. A betongyártásban kielégítő lenne, ha a szabvány előírása feletti érték legfeljebb 7–10% között állandósulna.

Elvárás lenne a cementiparral szemben, hogy a cementek gőzérlelhetőségét adja meg, és a gőzölt termék szilárdsága 10–15%-nál nagyobb mértékben ne maradjon el a normál szilárdítottétól.

A továbbiakban beszámolt a DUTÉP-nél bevezetett vizsgálati módszerről, melynek segítségével 7 óra alatt meg tudják határozni a kész beton várható szilárdságát, és ezzel szabályozni tudják a cementadagolást. A módszer bevezetését követő második évben a DUTÉP 14,5% cement megtakarítást ért el.

Dr. Ujhelyi János et., tudományos tanácsadói (ÉTI): A cementtakarékos betonkészítés problémái című előadásában beszámolt a betontechnológiák fejlődéséről. Rámutatott arra, hogy 1 N/mm² betonszilárdság eléréséhez az 1970-es években 16,5 kg cementadagolás volt szükséges, ma már ez az érték 14 kg 1 m³ betonra vetítve.

A betonok szilárdsága mellett kiemelt fontosságú azok minőségi egyenletessége, aminek megítélésére az MSZ 4720 szabvány kétféle módszert ad meg:

- parametris és
- nem parametris, matematikai

statisztikai módszert. Előadásában elemezte ezek lényegét és az alkalmazásuknál mutatózó problémákat.

Megállapította továbbá, hogy egyenletes minőségű beton készítéséhez egyenletes és állandó jellemzőkkel bíró alapanyagok szükségesek, ha a technológiai feltételek adottak. Ezen belül kívánalom, hogy pl. a cementek szilárdsága nem lehet kisebb a növekedésnél, de nagyobb is csak mérsékelten. Ideális állapotot jelentene, ha a cementipar garantálni tudná a cementek 28 napos tényleges kötőerejét, a szilárdság ingadozásának mértékét, a vízzérkenységet, a gőzérlelhetőséget, stb. Ez egyelőre műszaki szempontból és költségeit tekintve is lehetetlen, ezért meg kell elégedni azzal, hogy a cementek szilárdsága mindig a névleges érték felett legyen.

Az 1032/1982. MT. határozat az *ésszerű cementtakarékoságot* írja elő. Éppen ezért szembevetendő, hogy pl. a 250 kpc 60 cement iránt nincs kereslet, amikor egyes műtárgyaknál kifejezetten B 100 alatti szilárdságú beton lenne szükséges. Az állami építőipar által kivitelezett pl. B 50 jelű betonok szilárdsága – feleslegesen – rendre B 100 – B 140.

Dr. Opeczky Ludmilla et.-nő., tudományos tanácsadói (SZIKKTI) és

Kincsem Rudolf et., igazgató (Azbesztcementipari V.) előadásukat az „Azbesztcementgyártás tapasztalatai különböző hazai cementekkel” címmel tartották meg. Ábrákkal illusztrálva bemutatták a jelenleg használatos azbesztcementgyártási technológiát, valamint a gyártáshoz felhasznált anyagok költségösszetételét. Ebből kitűnt, hogy gazdaságossági szempontból elsődleges az azbeszt felhasználás kérdése, minthogy ez teszi ki a költségeknek mintegy 40%-át.

Több évtizedes gyártási tapasztalat alapján kialakultak az azbesztcementipar számára legkedvezőbb cementjellemzők:

C ₃ S tartalom	legalább	50%
C ₃ A tartalom	legfeljebb	8%
CaO szabad	legfeljebb	1%
SO ₃ tartalom	legalább	1,5%
MgO tartalom	legfeljebb	3%

Az azbesztcementgyártás hatékonyságát és a termékek minőségét alapvetően a felhasznált azbesztek határozzák meg, de nem elhanyagolható a cementek tulajdonsága sem. Az Eternitgyár tapasztalatai szerint legkedvezőbb eredményeket a tatabányai 450 pc-vel, valamint a belpátfalvai S-100 típusú 450 pc-vel érték el. A technológiákhoz legjobban alkalmazkodó cementfajta használata nem csak a termékek minőségére hat kedvezően, hanem a termelékenységet is növeli.

Kincsem Rudolf et., igazgató (Azbesztcementipari V.) és **Dr. Szatura László et.**, tudományos osztályvezető (SZIKKTI) a „Korszerű, energiatakarékos elősegítő azbesztcement termékek”-ről számoltak be. Az azbesztcementgyártás technológiája szigorúan kötött, ezért abban érdemleges energiamegtakarítást nem lehet elérni. Sokkal nagyobb jelentőségűek az iparban kifejlesztett hőszigetelő anyagok, mint a 600 × 200 mm méretű, közvetett hőszigetelésre alkalmas lemezburkolat vagy a SIPERNIT lemez. Utóbbiból 1983. évben 20 000 m²-t, 1984. év I–VIII. hónapjában már 150 000 m²-t állítottak elő és értékesítettek.

A fejlesztések során foglalkoznak tűzálló cementből SIPERNIT lemez előállításával is. Kialakították a FAMILT termékcsaládot, melynél tisztán azbesztcement elemekből nagy hőszigetelőképes családi házak is építhetők.

Az azbesztcementipar küszöbön álló feladatai sorában megemlítették az azbesztcement lemezek, elsősorban a tetőfedőlemezek iránti igények kielégítését, és ennek érdekében az új, nagyfelületű (0,5 m²) tetőfedő elemek gyártását.

Az azbesztcementcső gyártása terén – a fogyasztói igények fokozott figyelembevételével – már megkezdtek a Selypi Gyárban az NA 700 mm-es, és felkészülési stádiumban van az NA 1000 mm-es nyomócsövek gyártása.

Dr. Csuk Ferenc et., csoportvezető (ÉVM) „A cement-, az azbesztcement- és a betonipari termékek aktuális

áralkalmazási kérdései, költség- és jövedelmezőségi helyzete” c. előadásában értékelte az érintett iparágak 1984. év I. félévi eredményeit, majd elemezte a II. félévi, valamint az 1985. évi feladatokat.

Részletesen foglalkozott a cement-, azbesztcement- és betontermékek jelenlegi árainak alakulásával, az állami úrtámogatás mértékével, továbbá az 1985. évben várható egyéb ármozgások hatásával az építőanyagipari ágazatok jövedelmezőségi helyzetére.

Az ármozgások csak mérsékelten érvényesülhetnek az építőanyagipari termékek árában, és a vállalatoknak a kedvezőtlen hatásokat gazdaságosabb termékszerkezet kialakításával, a költségek csökkentésével, a hatékonyság fokozásával kell mérsékelniük.

Szükséges fokozni az energiatakarékos termékek gyártását és forgalmazását, aminek elősegítésére már eddig is történtek intézkedések. Növelni kell a cementtakarékoság érdekében a lakosság transzportbeton felhasználását, azonban ehhez kedvezőbb műszaki és árfeltételek kialakítása szükséges.

Előadása további részében utalt az előkészítés alatt álló szervezeti- és szabályozó változásokra annak hangsúlyozásával, hogy ezen intézkedések még kidolgozás alatt állnak, s így módzataik, az iparágakra gyakorolt hatásuk még nem határozhatók meg.

Hozzászólások

A széles területet felölelő előadásokat élénk vita követte mindkét napon, melynek során részben kiegészítések, részben kérdések és eltérő vélemények kaptak hangot. A viták során – többek között – következő tagtársaink fejtették ki álláspontjukat, adtak válaszokat egyes kérdésekre, illetve egészítették ki az elhangzottakat:

Dr. Balázs György (BME)
Dr. Huguák László (CEMU-BCM)
Kincsem Rudolf (ETERNIT Azbesztcem. ip. V.)
Dr. Kolostori János (CEMÜ)
Dr. Kovács Róbert (SZIKKTI)
Dr. Magyarai Béla (DUTÉP)
Mrákovics Pálné (SZIKKTI)
Dr. Opeczky Ludmilla (SZIKKTI)
Riesz Lajos (CEMÜ)
Dr. Révay Miklós (SZIKKTI)
Dr. Szatura László (SZIKKTI)
Dr. Székely István (CEMÜ)
Dr. Ujhelyi János (ÉTI)

A kollokvium, melynek előadásait lapunkban közölni fogjuk, Dr. Székely Istvánnak, a Cementszakosztály titkárnak összefoglaló értékelésével fejeződött be.

Az előadásokon és vitákon kívül a jelenlevők részére bemutatásra került az ETERNIT Azbesztcementipari V. Eternitgyárról készült színes film is, amely áttekintést adott a gyár technológiai rendszereiről, korszerű automatikus gyártó berendezéseiről, valamint termékeiről.

Az 1984. évi egyesületi tevékenységről

Egyesületünk 1984. évi tevékenységének vezérfonala az Elnökség által jóváhagyott munkaprogram volt, mely pártunk gazdaságpolitikai határozatain, valamint Szövetségünk az MTE SZ ajánlásain alapult. Egyesületi szerveink, szakosztályaink, állandó bizottságaink ez évben is igyekeztek társadalmi munkájukat a legaktuálisabb témákra koncentrálni, segíteni a vállalatokat, gyárakat, iparvezetést a jelentős nehézségek legyőzésében, feladataik minél jobb teljesítésében.

Az elmúlt időszakban munkánkban előtérbe kerültek azok a törekvések, amelyek összefüggnek a világgazdaság továbbra is kedvezőtlen feltételeihez való jobb alkalmazkodással, a gazdaság teljesítőképességének, a versenyképes részarányok növelésével, a műszaki fejlesztést végző szakemberek innovációs készsége fejlesztésének igényével.

Az Egyesületünk fórumán elhangzott vélemények is egybehangzóan bizonyítják, hogy a magyar gazdaság nemzetközi versenyképességének javítása döntően a műszaki-fejlesztés meggyorsításán, a súlypontok helyes kijelölésén, az erre a célra rendelkezésre álló erőforrások ésszerű elosztásán múlik.

Az 1984. évi munkatervünk összeállításánál a szakosztályok, a központi bizottságok, az üzemi csoportok és szakcsoportok a sajátosságok figyelembevételével a fenti célokat igyekeztek előtérbe helyezni. Kiemelt feladatként szerepeltek a konvertibilis export növelésével, illetve az import csökkentésével, a termékek minőségének javításával, az anyag- és energiatakarékossági programok időarányos teljesítésével, a számítástechnika további elterjesztésének kérdéseivel összefüggő problémák.

Tevékenységünk gerincét, melyen keresztül az Egyesület munkája leginkább értékelhető a központi, szakosztályi, bizottsági, üzemi, vidéki csoportok összefüggései, klubdelutánjai és a belföldi, valamint külföldi tanulmányutak jelentik.

Központi rendezvényeink közül kiemelkedik a Pécsen megrendezett VIII. Szilikátipari Ijúsági Napok rendezvény, mely nagy érdeklődés mellett zajlott le. A fiatalok részéről elhangzott magasszínű előadások súlyal az energiagazdálkodási, a számútgépes folyamatirányítási, valamint a korszerű vizsgálati módszerek elterjesztésével kapcsolatos feladatokhoz illeszkedtek.

A XVII. Szilikátkémiai Anktét az „Alumíniumoxid alapanyagok és alkalmazásukkal készült termékek kutatása, fejlesztése és felhasználása” témában a Szilikátkémiai Bizottság és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Almásfüzitői Timföldgyári Csoportjával közösen került megrendezésre.

Az Üveg Szakosztály és a Békés megyei Üveg Csoport megrendezte a VIII. Üvegipari Napokat az „Energiatakarékos rendszerek és technológiák az üvegiparban” címmel.

A Cement Szakosztály, Közgazdasági Szakosztály és ÉTE Előgyártási Szakosztálya közösen a III. Cementipari Napokat rendezte meg az „Anyag- és energiatakarékos cementfelhasználás lehetőségeiről.”

A Finomkerámiai Szakosztály és a Közgazdasági Szakosztály szervezésében a finomkerámiai napokon a „Finomkerámiaipar fejlődésének fő irányai” szerepeltek napirenden.

A Durvakerámiai Szakosztály megrendezte a II. Tégls Napokat. Az „Egységgrakományképzés és egységgrakományos szállítás a durvakerámia iparban” címmel.

A Cement Szakosztály, a Beton Szakcsoport és az ÉTE Előgyártási Szakosztálya az „Energiatakarékos beton-érlelés” kérdéseiről szervezett ankétot.

Sor került néhány fejlett tőkés ország által kért és szervezett gyártmányismertető szimpózium megtartására is.

A Cement Szakosztály a Környezetvédelmi Munkabizottsággal az NSZK Lurgi céggel rendezett cementipari szimpóziumot. Energiatakarékossági eljárások témakörben egyesületünk több szakosztálya, valamint az anyag- és energiagazdálkodási bizottság a NIKEX-el közösen az ausztriai STANDARD, UNIFALM és Wagner-Bíró cégekkel rendezett közös szimpóziumot.

A Kő- és Kavics Szakosztály a Powerscheen INTER-

NATIONAL és az INDUSTRIE – NOMMUNAL TECHNIK osztrák cégekkel szervezett kőbányászati szimpóziumot.

Fentieken túlmenően nagyszámú volt a szakosztályok, a központi bizottságok, a szakcsoportok az üzemi-, intézményi csoportok által rendezett különböző jellegű fórumok száma.

A részvétel a különböző rendezvényeken megfelelőnek mondható. Lényegesen fejlődött a szakosztályok, valamint a *társaságok közötti együttműködés*, amit az előbbieken felsorolt rendezvények szervezése is bizonyítja.

Jelentős volt Közgazdasági Szakosztályunk tevékenysége, megnőtt az érdeklődés a helyi csoportokban is a gazdasági kérdések iránt, számos ilyen jellegű előadás, vita, értekezlet került megrendezésre.

Az üzemi- intézményi csoportjaink munkája tovább javult és mindinkább az egyesületi munka meghatározó tényezőjévé válik. Az Egyesületünk rendezvényeinek kb. 2/3-a már ezeknél a csoportoknál jelentkezik.

A szilikátiparok általában kiemelkedően magas energiaigényű technológiákkal dolgoznak, ezért ezévi egyesületi munkánk egyik központi kérdése volt, milyen módon tud egyesületünk társadalmi tevékenységével hozzájárulni az ipar fajlagos energiafelhasználásának csökkentéséhez. Anyag- és energiabizottságunk összehangoló munkájával, minden szakosztályunk és helyi csoportunk foglalkozott energiakérdésekkel. Röviden szeretném összefoglalni a szilikátipar területén 1984. évben megvalósított energiamegtakarítást jelentő legfőbb intézkedéseket:

A téglaiipar területén az olaj- pőttüzelés korszerű szénportüzeléssel történő kiváltása, a kísérleti megvalósításra kijelölt kisbéri téglagyárban üzemelő alagútkenecén befejezés előtt áll. A bevezetés következtében évente 5.200 tonna tüzelőolaj-kiváltás várható.

Az 1983. év végén a téglaiiparban befejezett energia- racionalizálások közül – amelynek a hatása ezévből jelentkezik – kiemelkedő a Bátaszéki és Mátradereskei téglagyárak olajtüzelésről földgázra való átállítása, amelynek eredményeként a két üzem együttvéve évente 15.000 tonnával csökkentette az olaj felhasználást.

A cementipar területén Beremenden megvalósították a használt gumiabroncsok klinkerégető rendszerben történő életozását, amelynek következtében évente 10.000 tonna fűtőolajat takarítanak meg, illetve helyettesítenek.

A hazai lakásépítést segíti elő az 560 ezer m³/év teljesítményű gázbeton kézi falazóelemet gyártó üzem beruházása, amely építés és szerelés stádiumában van. A gázbeton termék *pernyét használó, mintegy 400 ezer tonna* év mennyiségben.

Az energiatakarékos, kitűnő hőtechnikai tulajdonságú építőanyag nagymértékben járul hozzá a korszerű lakásépítéshez.

Az egész építőanyagiparban folytatódott az energiatakarékosságot célzó feltáró tevékenység és ezek alapján az intézkedések sorának kidolgozása. Bár az 1984. év még nem fejeződött be, az I–III.n. év adataiból becsülhető, hogy az anyagiparban 1984-ben kb. 4–5 %-os termelés-növekedést fognak elérni az 1983. évben felhasznált energiamennyiség mellett, ami 4–5 %-os energiamegtakarítást jelent.

Úgy érezzük, hogy ezekhez a kiemelkedő eredményekhez egyesületünk aktívai, szakosztályaink és üzemi csoportjaink is hozzájárultak társadalmi tevékenységükkel.

Nemzetközi kapcsolataink során: számos külföldi egyesületi kiutazásra került sor 1984-ben.

Fejlesztettünk:

Zeigler Tage – Tégls Napok, Essen, NSZK
január 24–26.

Tűzálló Építőanyag Konferencia – 1984. május 22–24.
Karlovy Vary CSSK.

XI. Nemzetközi Ipari Energiagazdálkodási Konferencia –
1984. szept. 17.
NDK Berlin

11. Finomkerámiaipari Szakmai ülés –
1984. szeptember 27 – 28.
Gera, NDK

Üveg és finomkerámiai Konferencia 1984. október 25 – 27.
Várna, Bulgária

Cserélőanyagok

Pernye hasznosításának lehetőségei a betongyártásban és az inert anyagok területén. 1984. május 3 – 4. Jadvisin LNK

Megismerkedés a drótszálbetétes és ornamentes üvegek technológiájával 1984. május 14 – 18. Szófia, Bulgária, valamint a csempeégető kemencekocsik tűzálló beléseinek építési technológiájával, 1984. június 4 – 8. Targavista, – Szófia, Bulgária.

Termelés szervezés kerámiaalapgyártó nagyüzemekben 1984. szept. 25 – 28. Opeczne, LNK.

Csoportos tanulmányutak

Ausztria, NSZK tanulmányút, 1984. aug. 19 – 26.

Gombaszögi tanulmányút, CSSK 1984. okt. 2 – 5.

Csehszlovák tanulmányút, Finomker. 1984. november 12 – 15.

Mindegyik szakosztályunk szervezett számos belföldi tanulmányutat is. Központi bizottságunk munkatervünk szerint szervezték témakörüknek megfelelően az oktatási, ifjúsági anyag- és energia, környezetvédelmi, szilikátkémiai, sajtó, egyesületi tevékenységeket.

Külön szeretnék megemlíteni a Szeniorok klubjának rendszeres és tartalmas tevékenységéről, mely bizottságunk Dr. Maláricsk József kollégánk vezetésével hónapról hónapra szép programokkal örvendeztette meg szenior tagjainkat.

Hagyományosan megrendeztük a *diplomapályázatot*, melynek díjkiosztója országos elnökségünk ülése előtt volt.

Az *Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériummal* már hagyományosan kapcsolatunk tovább erősödött és élvezzük az előző években már megszokott támogatást, elsősorban a közgazdasági és építőanyagipari fősztályoktól. Egyidejűleg az ÉVM igényli az egyesület közreműködését a legkülönbözőbb kérdésekben. Így egyesületünket is bevonták a VII. ötéves tervidőszakra vonatkozó építő-építőanyagipari koncepció társadalmi vitájába, ahol mód volt arra, hogy a szilikátipart érintő kérdésekben véleményünket kifejhessük és javaslatainkat megtehessek.

Kapcsolatunk az *Építők Szakszervezetével* a köztünk lévő együttműködési megállapodás alapján történik. Fontos láncszemét képezi üzemi csoportjaink annak a kapcsolatnak, amely az üzemi szakszervezetekkel való együttműködés területére vonatkozik. Egyesületünk több tagja önmaga is részt vesz a szocialista brigádok munkájában. Segítségnyújtanak a helyes vállalatok kidolgozásában. Részt vállalnak a szakmai oktatásban. Az érdeklődést tanúsító brigádfővezetőket meghívják a helyi csoport rendezvényeire. Az *MTE SZ-szel való kapcsolatunk* egyre erősödő tendenciát mutat. A fontosabb közös érdekű kérdésekben igénylik egyesületünk véleményét, így például az „*MTE SZ XIII. Tisztújító Közgyűlésén* elfogadott határozatok végrehajtásának féltős értékelése” tárgyú előterjesztést észrevételre megküldték. Az adott észrevételekre a szövetség főtitkára írásbeli válasszal pozitívan reagált. A helyi, területi MTE SZ szervezetekkel is bővült az együttműködés. Egyesületünk tagjait különböző város, vagy területet érintő kérdések vizsgálatába vonják be.

A területi szervek figyelemmel kísérik csoportjaink munkáját is, ami kifejezésre jut abban is, hogy több helyi csoportok munkájának értékelését is napirendre tűzték.

1984. évben a METESZ megyei szervezeteknél az alábbi üzemi csoportjaink beszámolója volt, VB keretében:

Somogy – Zala megyei Szervezetnél a Kaposvári Téglás Csoport,

Veszprém megyei szervezetnél a Pápai Téglás Csoport, Nógrád megyei szervezetnél: Salgótarjáni Síküvegyári – Öblösüvegyári és Romhányi Építési Kerámiaipari üzemi csoportok.

Egyesületünk által, a METESZ Országos Elnöksége mellett működő központi és szakmai bizottságokba delegált tagok rendszeresen tájékoztatják az Intéző Bizottsá-

got az ott elfogadott határozatokról, illetve kialakult álláspontról.

Véleményünk szerint szövetségünk a METESZ tevékenysége folyamatosan tovább fejlődik, még szervezettebbé válik, egyre több segítséget tud nyújtani az egyesületeknek munkájukhoz. Az egyesület elnökét és főtitkárát rendszeresen tájékoztatják a METESZ vezetői és véleményüket kikérik.

A METESZ mint tömegszervezet tekintélye, elismerése jelentősen megnőtt. Politikai és kormányzati szerveink munkájukba bevonják a METESZ-t és véleményét kikérik, figyelembe veszik. A METESZ tekintélyének növekedése módot nyújt szövetségünknek ahhoz, hogy eredményesen tudjon fellépni a műszaki – gazdasági értelmiség érdekeinek védelmében is. Itt szeretnék tájékoztatást adni arról, hogy illetékes politikai szervek felkérésére a METESZ kidolgozta a műszaki, természettudományi és agrár értelmiség helyzete, anyagi, erkölcsi elismerése javításának lehetőségei anyagot, melynek tervezetét most véleményezik.

Összefoglalva 1984. évi egyesületi tevékenységünket úgy érezzük, hogy szerény lehetőségeinkhez képest igyekeztünk egyesületi tagságunk az elvárásoknak megfelelően tevékenykedni.

Itt mondom köszönetet Egyesületünk vezető szerveiben, szakosztályaiban, önálló bizalmi helyi csoportjaiban tevékenykedő tagtársainknak önzetlen egyesületi munkájukért, titkárságunk dolgozóinak lelkiismeretes, fáradságot nemkímélő tevékenységéért.

Az 1985. évi munkánk fő célkitűzése

Várhatóan a közeljövőben a népgazdaság külső helyzetét befolyásoló körülmények alapvetően nem változnak, sőt több területen nehezednek a körülmények, a vállalatok működési lehetőségeit erősen elhatárolják. Ugyanakkor a vállalatok belső helyzetét befolyásoló tényezőkben elsősorban a gazdaságirányításban alapvető változások lesznek. Ezekhez a változásokhoz a szilikátipar területén tevékenykedő műszaki és közgazdasági értelmiséget fel kell készíteni.

Egyesületünk ezért 1985. évtől rendszeresen napirenden kívánja tartani az új gazdálkodási feltételekből adódó ágazati, szakágazati feladatok és intézkedések ismertetését, a műszaki, gazdasági tennivalók megvitatását.

A versenyképesség növelését elősegítő gazdálkodási és szervezési kérdések központi helyet kell, hogy kapjanak.

Tekintettek arra, hogy az 1985-ös év a VII. 5 éves terv kidolgozásának és előkészítésének időszaka is, ezért fontos feladatunk kell, hogy legyen a vállalati tervezőmunka megalapozásának az elősegítése is, amelyet elsősorban társadalmi viták formájában tudunk biztosítani.

A szakosztályok, a bizottságok, az üzemi csoportok elsősorban az építőanyagipari, szilikátipari prioritások teljesítésének a segítségét kell, hogy munkájuk középpontjába állítsák. Ezek az *építőanyagipari* vonatkozásban:

- a lakossági építőanyagellátás zavartalan biztosítása, illetve a szükséges egyensúlyi helyzet megteremtése. Úgy az anyagpar, mint az egyéb szilikátipari területeken:
- a konvertibilis elszámolású export fokozása, valamint az importkiváltás feltételeinek és követelményeinek kidolgozása,

- a versenyképességet növelő erőforrás – a takarékoság – tehát súlyponti feladatként kell kezelni a racionális anyag- és energiagazdálkodást, a korszerű munka és üzemszervezést, valamint az elektronika és számítástechnika szélesebbkörű alkalmazását.

Az új gazdálkodási szabályozók és vállalatvezetési formák alkalmazásának és működésének tapasztalatait célzerűen folyamatosan elemezni.

Egyesületi életünket, tevékenységünket szervező munkánknál is figyelembe kell venni az új irányítási formáknál adódó egyesületi feladatunkat.

Hazánk felszabadulásának 40. évfordulója és az MSZMP XIII. Kongresszusának tiszteletére kibontakozott országos méretű munkamozgalom keretében tett vállalások teljesítéséhez az üzemi csoportjaink minden támogatást meg kell, hogy adjanak a szocialista brigádoknak és ők maguk is vegyenek részt ebben a mozgalomban. Egyesületünk is részt vesz a kongresszusi irányelvek véleményezésében. Erre a METESZ-t a pártközpont felkérte.

Az előttünk álló feladatokat az eddigiekben kialakult egyesületi munkánál bevált módszereknek megfelelően előszerű végrehajtani. Munkánk gerincét a különböző központi, szakosztályi, bizottsági, szakcsoport, vidéki csoportok összejövetelei, klubdelutánok, külföldi és bel-földi tanulmányutak jelentik.

Legfontosabb központi rendezvényeink lesznek 1985-ben:

- a XIII. Szilikátipari és Szilikátudományi Konferencia május 6 - 10-e között.

A konferencia témakörei:

1. A szilikátudományok multidiszciplináris megközelítésben.

2. A minőség kérdései a szilikátiparokban (minőségtervezés, minőségszabályozás, minőségellenőrzés, ezek műszaki, szervezési és közgazdasági módszerei).

A konferenciához csatlakozóan tervezzük a szocialista országok szilikátipari egyesületeinek elnök - főtítkári találkozóját.

A konferencia jó előkészítése és lebonyolítása kiemelkedő feladatunk.

Másik nagyjelentőségű rendezvényünk lesz a XIV. tisztújító közgyűlésünk, amely újabb jelentős állomása kell, hogy legyen egyesületi életünk továbbfejlődésének.

Egyesületünk vezető szervei, szakosztályaink, központi bizottságaink, helyi csoportjaink minden biznnyal mindent meg fognak tenni annak érdekében, hogy 1985. évi egyesületi munkánk elősegítse a VII. ötéves terv jó meg-alapozását.

Dr. Grofcsik Elemér főtítkár

Konferencia hírek

9. Mészipari Ankét

1985 szeptember 25 - 27, Wernigerode (NDK)

Az NDK Mérnöki Kamarája keretében működő szilikáttechnikai szakcsoport a fenti időben és helyen rendezti meg a 9. Mészipari Ankétot. Az ankét fő témái: energiatakarékos mészelőállítás, különös tekintettel a rendelkezésre álló energiahordozók racionális kihasználására; a mésztermékek továbbfejlesztési lehetőségei a

vegyipar, építőipar, kohászat és mezőgazdaság jobb ellátása érdekében; környezetvédelmi kérdések.

Levél cím: VEB Harzer Kalk- und Zementwerke
Postfach 13
DDR - 3725 RÜBELAND

vagy KDT-Präsidium
Fachverband Silikat-technik
Postfach 1315
DDR - 1086 BERLIN.

1986. 85,8 Mt
(4%-kal több az előző évinél)
1988. 78,2 Mt
(8,9%-kal kevesebb az 1986-os érték-nél)
Más cementvállalatok adataival összesítve a becsléseket a várható átlag-termelés:

1984.	76,7 Mt
1985.	80,1 Mt
1986.	80,2 Mt

Az USA cementipara a termelés növelésével párhuzamosan korszerűsíti üzemait. A beruházási költségek 48%-át a keincékre, 17%-át a malmokra fordítják. Az USA cementgyártóinak 35%-a az importban látja az iparág fő problémáját, 28% az önköltséget és a tőkehiányt jelöli meg fő problémának, 18% az általános gazdasági helyzetet és a kormány rossz gazdaságpolitikáját, míg 12% a cementpótló anyagok elterjedésétől félti az iparág jövőjét.

Kedvező a cementipar fejlődésére a megkérdezettek 35%-a szerint a cement- és betontechnológia korszerűsödése; 15% az autópálya építéstől, 12% az adómérsékléstől és 12% az energiaköltségek csökkenésétől reméli az iparág helyzetének javulását.

A megkérdezettek 33%-a 4 - 6%-os, 40%-a 7 - 10%-os áremelést tart szükségesnek.

A válaszokból látszik, hogy a vélemények minden kérdésben meglehetősen eltérőek. Egy tény, hogy az USA cementipara is nehéz időket él át.

(Zement-Kalk-Gips, 1984. 6.)

Japán - svéd megállapodás technológiai együttműködésre

Műszaki licenszerződést kötött a Nippon Kokan (NKK) az ASEA ASEA céggel az ASEA által kifejlesztett meleg és hideg izosztatikus prések gyártására és értékesítésére. A NKK Nagynyomású Porfeldolgozó Főosztályt indított műszaki laboratóriumát.

A világ szilikátiparából

Korszerű cementgyár Indonéziában

Északnyugat-Szumátrán Lho'nga mellett helyezték üzembe a P. T. Semen Andalus Indonézia cementgyárát, melynek felépítésében a japán Kobe Steel vállalat nagymértékben működött közre. A cementüzem legérdekesebb része a Kobe Steel és Nippon Cement közreműködéséből kifejlesztett szuszpenziós előmelegítő rendszerrel működő fűtőberendezés.

(Steel Today and Tomorrow, 1984. március)

Korszerű kerámiák dieselmotorokban

A NASA által fenntartott Southwest Research Institute (Délnyugati Kutató Intézet) egyik kutatási témája korszerű kerámiatermékek felhasználása dieselmotorokban. Hároméves program keretében meghatározzák kiválasztott kerámiákból gyártott dugattyúgyűrűk és hüvelyek kopásviszonyait laboratóriumi körülmények között és adiabatus dieselmotorokban. A kerámiagyártmányok nagy hőállóságuk, hőtani és mechani-

kai tulajdonságaik miatt fokozott figyelmet érdemelnek motoralkatrészként történő alkalmazásra. A kerámiák használata megnövelheti a motorok élettartamát, magasabb üzemi hőmérsékletet és a hűtés elhagyását tesz lehetővé. Az új anyagok vizsgálatát a kopófelületek vegyi és pász-tázó spektrométerrel való vizsgálata is segíti.

(Americ. Ceramic Society Bulletin, 1984. 5.)

Előrejelzés az USA cementiparának fejlődéséről

Az USA-ban megjelenő Rock Products 1983. decemberi száma körkérdest intézett az ország cementgyártóihoz az iparág jövőjét illetően. A Portland Cement Association (PCA) a következő becslést adta:

1983.	69 Mt
(9,3%-kal több az előző évinél)	
1984.	76 Mt
(10,1%-kal több az előző évinél)	
1985.	82,5 Mt
(8,5%-kal több az előző évinél)	

ban és itt helyezték üzembe a HIP (High Pressure Powder) nagynyomásos sajtolt por feldolgozó egységet és innen értékesítik a gépről lekerülő terméket. 1983. júliusában a NKK megalapította Új Anyagok Központját, hogy elősegítsék újabb termékek kutatási és fejlesztési munkáit, valamint nagyüzemi felhasználását.

(Americ, Ceramic Soc. Bull. 1984. 5.)

További haladás az optikai üvegszál termelésben

Az amerikai AT and T cég az üvegszáltechnológia egyik úttörője szerződést írt alá a dél-koreai Lucky Goldstar csoporttal üvegszál rendszerek gyártási technológiájának és berendezéseinek szállítására, az AT and T konzern Ausztráliával, Indonéziával és a Kínai Népköztársasággal. Állítólag hamarosan Indonéziai üveggyár épül amerikai segítséggel

1984 elején amerikai üzletemberek tárgyaltak Jaharta-ban lehetséges együttműködésről. Ennek folytatásaképpen a Guardiam Industries Corp. és egy indonéz üzleti csoport között megállapodás született síküveggyár építésére 120 M USD költséggel.

A Kelet-Jáván épülő gyár 1986-ban kezd termelni. Indonézia jelenleg egyetlen síküveggyára a P. T. Asahimas – az Asahi Glass, Tokió fiók-vállalata – nem örül a fejleményeknek, mert véleménye szerint a piac így is túltelített. Az új cég a Kunci Kedamen szóvivője viszont kijelentette, hogy modern üzemükből 40%-kal olcsóbban kínálják az üveget, mint a régi cég és az úsztatott üveggel megszüntetik az Asahimas tízéves egyeduralmát.

(Modern Asia, 1984. március)

A nyugatnémet finomkerámiaipar gondjai

1983-ben a Német Kerámiai Szövetségbe tömörült vállalatok 1,8 Mrd DEM forgalomra 0,22% veszteséget tudtak csak kigazdálkodni – közölte június 21-én a sajtóval a Szövetség elnöke Roland Dorschner. Az iparágban foglalkoztatottak száma 29 130-ra csökkent (-4%). A negatív jelenségekért a dél-koreai, taivani és KGST országokból érkező importot okolja az ipar.

(Handelsblatt, 1984. jún. 22.)

Automatizálás a MIM-ben

A Magnezitipari Művek termelésének a felét ma már olyan nagy termelékenységű, korszerű gépeken állítják elő, amelyek a korábbiaknál jobb minőségű és nagyobb szilárdságú, valamint méretpontosabb ipari tűzálló anyagok készülnek. Legutóbb több mint 40 millió forint értékű, a kiszolgáló műveleteket is automatikusan elvégző prést állítottak munkába. Ez az első olyan berendezésük, amelyen a mikroprocesszor nemcsak az alapanyag adagolását és méretre préselését irányítja, hanem arról is gondoskodik, hogy a manipulátorok leemeljék a gépről a megformázott tűzálló téglákat, és berakják az alagút-kocsiba. Így a termékek emberi kéz érintése nélkül haladnak végig a préselés, a szárítás és az égetés technológiai során. Emellett ez az automata présgép annyit termel, mint két másik hagyományos berendezés.

(Számítástechnika, 1984. augusztus – szeptember)

Még kapható a tudományág legújabb eredményeit
ismertető kiadványunk a

MIKROELEKTRONIKA '84

Megrendelését soronkívül teljesítjük:

Kereskedelmi Iroda (Budapest, 1071 Dembinszky u. 39. Telefon: 422-718, 214-844)

és a FÓKUSZ Könyvruház (VI., Liszt Ferenc tér 9. Telefon: 420-353)

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1 – 3. 1368

Telefon: 226-497

Kiadja:

A Delta Szaklapkiadó
és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat
1442 Budapest VII., Garay u. 5.

Telefon: 415-583, 215-440

Felelős kiadó:

Faklen Pál igazgató

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkiadópostahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. (1290) közvetlenül, vagy postautóval, valamint átutalással a KIH 21 – 96102 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési díj: negyedévre 78,- Ft félévre 150,- Ft, egyes számú ára 26,- Ft.

Megjelenik havonként



85/2020. Franklin Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

Index: 25 250

HU ISSN 0013-970X

