

302935

9

38
1986



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

1

XXXVIII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1986. JANUÁR
ÉPÍTŐANYAG, 38 (1) 1—32 (1986)

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

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Bálint Pál

Csáktornyai Béla

Dr. Csizi Béla

Dr. Grofcsik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Jilek József

Dr. Kolostori János

Dr. Kovács Róbert

Lenkei György

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Dr. Träger Tamás

Vajda László

TARTALOM

<i>Szentmártony Gusztáv</i> : Markáns szemléleti-értékrendi változások	1
<i>Pethő Szilveszter – Szarka Zoltán</i> : A nyugvó közegben függőlegesen elhajított szilárdtest mozgástörvénye II.	5
<i>Szekeresné Kollár Mária</i> : A homok és kavics betonadalékanyag szulfát- és klorid-tartalma	12
<i>Vitális György</i> : A magyarországi tégl- és cserépipari, valamint kötőanyagipari nyersanyagkutatások történeti áttekintése 1945 – 1985-ig	18
<i>Szulejmenov, Sz. T. – Kuatbajev, K. K. – Macünina, V. I.</i> : Szilikátos anyagok előállítása vegyipari hulladékból	26
<i>Puskásné Hógyes Irén</i> : Hazai dolomitokkal készült betonok alkálireakciójának vizsgálata	29
A világ szilikátiparából	4
Könyvismertetés	11
Kitüntetettjeink	28

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сентмартони Г</i> : Маркантичные изменения взглядов на стоимость	1
<i>Петё, С. – Сарка, З.</i> : Законы движения вертикально заброшенного твердого тела в спокойной среде. II	5
<i>Секерешне, Коллар, Мария</i> : Содержание сульфата и хлорида в песке и гравии бетонных заполнителей	12
<i>Виталиш, Дь.</i> : Историческое обозрение исследований сырьевых материалов кирпичной, черепичной и промышленности вяжущих веществ, проведенных в Венгрии 1945 – 1985 г.г.	18
<i>С. Т. Сулейманов – К. К. Кутабаев – В. И. Масухина</i> : Изготовление силикатных материалов из отходов химической промышленности	26
<i>Пушканине, Х. И.</i> : Испытание щелочной реакции бетонов из отечественных доломитов	29

INHALT

<i>Szentmártony, Gusztáv</i> : Markante Anschauungs-, Wertordnungsänderungen	1
<i>Pethő, Szilveszter – Szarka, Zoltán</i> : Bewegungsgesetze des im ruhenden Mittel senkrecht geworfenen Festkörpers II.	5
<i>Frau Szekeres, Kollár, Mária</i> : Über den Sulphat-, und Chloridgehalt von Zuschlägen Sand und Kies	12
<i>Vitális, György</i> : Historischer Überblick der Rohmaterialforschung in der ungarischen Ziegel-, Dachziegel- und Bindemittelindustrie zwischen 1945 – 1985. .	18
<i>Sulejmenov, S. T. – Kuatbaev, K. K. – Matsynina, V. I.</i> : Die Herstellung silikatischer Materiale aus chemischen Abfallstoffen	26
<i>Frau Puskás, Hógyes, Irén</i> : Die Untersuchung der Alkalireaktion in mit heimischen Dolomiten hergestellten Betonen	29

CONTENTS

<i>Szentmártony, Gusztáv</i> : Striking Changes in Intuition and Value Scale	1
<i>Pethő, Szilveszter – Szarka, Zoltán</i> : Foronomical Laws of Vertically Thrown Solid Bodies in Stationary Media II.	5
<i>Szekeresné, Kollár, Mária</i> : Sulfate and Chloride Content of Concrete Aggregates .	12
<i>Vitális, György</i> : The History of the Raw Material Survey for the Brick-, Clay- and Cement Industries between 1945 – 85	18
<i>Suleimenov, S. T. – Kuatbaev, K. K. – Matsynina, V. I.</i> : Manufacture of Silicate Materials from Wastes	26
<i>Hógyes, Irén (Mrs. Puskás)</i> : Alkali Reaction of Concrete made with Dolomite Aggregate	29

Markáns szemléleti-értékrendi változások

SZENTMÁRTONY GUSZTÁV

Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium

A gazdaságpolitikai követelmények és a külpiaci feltételek korszak specifikus módosulása következtében olyan új teendők válnak sürgetővé, amelyek az építőanyagipar eddigi fejlesztési és gazdálkodási tevékenységéhez képest eltérő követelményeket támasztanak, új szemléletmódot igényelnek.

Érdemes azért áttekinteni milyen pontokon várhatóak változások, hogyan summázhatók a megváltozott helyzethez történő rugalmas igazodás teendői.

Gyengül a tisztánlátás

Megfelelő bizonyossággal prognosztizálható, hogy a *gazdálkodási és fejlesztési feltételekre ható tényezők változásai felgyorsulnak*. Ebből adódóan *leszűkül a tisztánlátás időhorizontja*, ami nehezzé teszi a megalapozott és időtálló vállalati stratégia kialakítását. A kormányzat rendelkezése szerint ezért a vállalatok hozzájárulást kaptak ahhoz, hogy azokon a területeken, ahol a piaci feltételek változásai hosszabb időhorizont áttekintésre nem nyújtanak kielégítő alapot, az eddigi gyakorlattól eltérően öt éves vállalati tervek helyett, három éves tervek készüljenek.

Szükséges ezzel kapcsolatban megjegyezni, hogy bár a népgazdaság új tervidőszaki fejlődés fő irányait kijelölő terv-törvény cél- és feladatrendszere öt éves időtartamra szól, a konkrét gazdaságsszervező tevékenységek a középtávú tervidőszak első három évét alapozzák meg megfelelő részletezettséggel.

A vállalatok többször szóvá teszik, hogy a vállalati stratégia időállóságának függvénye az állami magatartás kiszámíthatósága. Megítélésem szerint, ha a vállalatok gondot fordítanak a külpiaci feltételek és makrogazdasági folyamatok nyomon követésére és ezeket megfelelően adaptálják saját mozgásterületükre, az állami magatartás változása kiszámíthatóvá válik.

Alapelvként kell elfogadni viszont azt, hogy a változókonny világgazdasági helyzet felértékeli a gazdasági reakcióidő, a népgazdaság, valamint a gazdasági egységek döntési-végrehajtási-, alkalmazkodási sebségének jelentőségét.

Ebből a téziszból az is deriválható, hogy az átlagosnál magasabb reakciósebességű gazdasági egységek addicionális előnyhöz jutnak a gazdasági sikerek elérését célzó versenyeken.

A vevő-piac felé

a) *Az építőanyagok piacán 1985-ben kedvező irányú változás történt*

A több éve tartó, nagyfokú *keresleti többletből a piaci viszonyok kínálati többletté alakultak át*. Ezt a kedvező irányú és áttörést jelentő változást a kormányzat operatív intézkedései alapján megvalósult gyorsított fejlesztések eredményei mellett azok a munkasikerek alapozták meg, amelyek az építőanyagipar fizikai és szellemi dolgozói vállaltak és odaadóan teljesítettek az építőipar, valamint a lakosság építőanyag igényeinek jobb kielégítésére.

Szükséges ugyanakkor kihangsúlyozni, hogy az 1985. évben kialakult kínálati többlet, több ponton még nem azonos a vevő-piac fogalmával. A célkitűzésként kijelölt vevő-piac követelményrendszere ugyanis, a felhasználók mennyiségi igényeinek kielégítésén túlmenően olyan választéki, minőségi és egyéb szolgáltatási feltételeket foglalnak magukban, amelyek komplex megléte esetén következik be fordulat-szerű változás a vevők kiszolgálása terén.

A klasszikus értelemben vett vevő-piac kialakítása tehát az építőanyagipar valamennyi vállalatától még jelentős erőfeszítést igényel. Ügyelni kell arra is, hogy a piaci egyensúlyviszonyok ne legyenek törékenyek, fejlődjön és szélesedjen a marketingmunka, alkalmas adva a változókonny felhasználói igények rugalmas követésére.

Fontos feltétele a vevő-piac megerősödésének a többesatornás forgalmi pályák további kiszélesítése, valamint a termelői és kereskedelmi szférában olyan készletszintek rendelkezésre állása, amelyek regionális vetületben is képesek a még mindig szezonális építőanyagkeresletet zavartalanul kielégíteni.

Az elmúlt évek túlkeresleti helyzete több éven át

alacsony szinten tartotta a termelői és kereskedelmi készleteket. Ez a vállalatok pénzügyi gazdálkodása szempontjából kedvező volt. A jövőben a készlet színvonalának igazodnia kell az egyes építőanyagok növekvő választékához, a felhasználóknál az utánpótlási idő rövidítéséhez, összességében tehát a fejlettebb igénykielégítés feltételrendszeréhez.

b) Erősödnek a versenypiaci követelmények

Az áruszállítók oldaláról jelentősen megnövekszik a piaci jelenléti offenzivitása, másfelől a szállítók és vevők közötti gazdasági erőviszonyok az utóbbiak javára rendeződnek át. Hatására az építőanyagok piacán folyamatosan élénkülő versenyhelyzet alakul ki.

A piacpolitikai célkitűzésekhez igazodó versenyhelyzet erősödése visszavezethető

- az építőanyagokat gyártó vállalatok szervezeti decentralizációjára,
- az azonos rendeltetési célt szolgáló és egymást helyettesítő termékek számának gyarapodására,
- az import versenyt támaztó szerepnövekedésére.

A jövőben versenyhelyzetet támaszt az építőipar, amely jövedelemtermelő képességének fokozása érdekében diverzifikálja tevékenységét. Szélesíti és fejleszti a különböző építőanyagok és szerkezetek termelő alapjait. A változó piaci igényekhez való alkalmazkodás erősödő kényszere folytán telepített ipari termelő berendezéseit és termelő területeit keresett korszerű építési anyagok gyártása konvertálja. Ezek a törekvések különösen a strukturális válságba került házgyáras építőipari vállalatoknál érzékelhetők.

Az építőanyagipari ágazatba tartozó gazdálkodó szervezeteknek különösen falazó-, tetőfedő, szigetelő anyagok, beton- és vasbetonárúk értékesítése terén kell számolniuk éleződő piaci versennyel. Ez fokozott követelményeket támaszt

- a vállalatok árpolitikai magatartásával,
- a termékek minőségének és választékának javításával,
- olyan addicionális szolgáltatások nyújtásával szemben, amely a felhasználókat műszaki és közgazdasági megfontolásokból a szilikátipari termékek megvételére orientálja.

c) A piacorientált gazdálkodási rendszer több ponton módosítást igényel a vállalatok árpolitikai gyakorlatában

Ennek lényege abban fogalmazható meg, hogy a termékek értékesítésénél érvényesülő ár nem kizárólag a kalkuláció eredménye, hanem jobbra azokhoz az árányokhoz és árszínvonalhoz igazodik, amelyek a vevők értékítélete és a versenyhelyzet alakulása hatására érvényesülnek az építőanyagok piacán.

Az állami rendelkezések ezért váltották fel a tisztességtelen haszon fogalmát a tisztességtelen ár tilalmával és ezért történt rendelkezés a piacon érvényesíthető arányos ár kötelezettségére, a kereslet-kínálat viszonyait tükröző gazdasági kalkuláció széleskörű alkalmazására.

A szabályozott piaci rendszer követelményéből adódóan, az állami gazdaságpolitika az árszínvonal növelésének megfékezését nemcsak a versenyhelyzet erősítésével, piacépítő gazdaságsszervező intézkedésekkel kívánja elősegíteni, hanem 1986-tól határozottabb, árnövekedést lassító állami politikát (antiinflációs gazdaságpolitikai magatartást) folytat. A kormányzat ugyanakkor ügyel arra, hogy az árnövekedést lassító állami politika

- összhangban legyen az irányítási rendszer továbbfejlesztésének céljaival,
- ne gyöngítse a piaci elemeket, ne szorítsa vissza a piaci hatásokat,
- lehetőleg erősítse az alkalmazkodásra, az innovációra való kényszert és ösztönzést.

Ennek a követelménynek való megfelelés nemcsak a termelés-értékesítés, a szervezetfejlesztés terén igényel határozott intézkedéseket, hanem azt is szükségessé teszi, hogy a szilikátiparhoz tartozó gazdálkodó szervek elutasítólag lépjenek fel azokkal a szállítókkal szemben, akiknek árpolitikai magatartása ellentétes, illetve keresztezi az antiinflációs törekvéseket.

Bátrabb energia-szemlélet

A növekedést korlátozó tényezők során az energia-szükséglet erőteljes szerepnövekedése lesz érzékelhető.

Az energiahordozók szűkösségessége az építőanyagipart különösen érinti, hiszen termelő tevékenységéhez — a népgazdasági ipar szerkezetében — viszonylag magas fajlagos energiaigényt támaszt.

Annak érdekében, hogy a szigorú energiakorlátok az indokoltnál jobban ne fékezzék az építőanyagipar növekedési lehetőségét, a termelő üzemekben tovább kell folytatni és szélesíteni azokat az energiaraionalizálási programlépéseket, amelyek mérséklőleg hatnak a fajlagos energiafelhasználás alakulására.

Az 1985. évben váratlanul fellépett energiaellátási zavarok felhívják a figyelmet annak fontosságára, hogy

- a technológiák fejlesztésénél következetes felkészülés történjék az alternatív energiafelhasználás követelményrendszerére,
- a termelési struktúra olyan irányba módosuljon, amely mérsékli az energiaigényes termékek arányát,
- kiiktatást nyerjenek a többlet energiafelhasználást okozó veszteségforrások.

Az energiahordozók közül földgáz esetében megkülönböztetett takarékosagra van szükség, egyfelől a felhasználás korlátai miatt, másfelől azért, hogy a gáz növekvő ára ne rontsa a termékek piaci versenyképességét. Szilárd energiahordozók tekintetében, különösen a durvakerámia, valamint a cementiparnak kell számolnia azzal, hogy a rendelkezésre álló hazai szén fűtőértéke mérséklődni fog.

A felhasználói igények energiatakarékosabb kielégítését az állami külkereskedelmi politika azzal segíti, hogy magas fajlagos energiaigényű építőanyagok hazai termelését, szocialista importtal egészíti ki.

Az energiatakarékossági követelmények érvényesülését az építőanyagiparnak közvetett úton is elő kell segítenie. Tartalmilag ez a feladat azt jelenti, hogy gyors ütemben kell fokozni azon termékek, illetve gyártmányfeleségek termelését, amelyek a felhasználóknál váltanak ki energiatakarékosságot. Ezek körében említhetők meg a jó hőszigetelőképeségű falazó anyagok, a korszerű szigetelő termékek, és mindazok a termékek, amelyek az épületek hőhő-tartásának hatékonyságát növelik.

Az energiatakarékosságot szolgáló építőanyagok és szerkezetek felhasználó keresletét az állam piaci intervencióval élénkíti. Ez oly módon történik, hogy az állam szigorított hőtechnikai szabványokat léptet életbe. Ezek betartását az építésigazgatás szervezetei az építési, valamint a használatbavételi engedélyek kiadása során szigorúan ellenőrzik.

Vagyonérdekeltségi kételyek és indítékok

a) *Nem járható út a kereslethiányos kapacitások „átteleltetése”*

A felhasználói igények markáns változása az építőanyagipar több gyártási ágában strukturális válsághoz vezetett. A keresletcsökkenés a termelőkapacitások kihasználhatóságát olyan mértékben korlátozta, ami működtetésük rentabilitását kritikussá tette.

A vállalatok egy része ebben a kényszerhelyzetben olyan magatartást tanúsít, hogy a kereslet jövőbeni remélt élénküléséig a kapacitásokat áldozatok árán is „áttelelteti”.

Pénzügyi helyzetük (lehetőségiük) függvényében ez az áldozatvállalás többségében azonban később sem térül meg.

Az értékesítési válsághelyzetek tapasztalatai világ viszonylatban azt tanúsítják, hogy a kihasználatlan termelőeszközök változatlan struktúrában történő átmentése a konjunktúra élénkülésének időszakára, nem járható út. A helytelenül értelmezett vagyonérdekeltségre alapozott ezen vállalati stratégia azért van kudarcra ítélve, mert a néhány év után újból fellépő kereslet teljesen eltérő termékstruktúrában jelentkezik. Időközben ugyanis megújul a felhasználók technológiája és így az új kereslet a régi kínálat termékválasztékával már nem találkozik.

b) *Új elemeket kell érvényesíteni a fejlesztéspolitika gyakorlatában*

Az exportban különösen érdekelt üveg- és finomkerámiaipar részére kedvezményezett fejlesztési akciókra ad lehetőséget az 1986-tól érvényesülő azon állami rendelkezés, amely a gazdaságos kivitel hővítését célzó fejlesztési tevékenységet ösztönzi.

Az ilyen vállalati kezdeményezések elbírálása és elfogadása újszerű szabályok szerint történik. Az állam nyilvános felhívást ad ilyen célú pályázatokra, majd elbírálásuk után megállapodást köt a vállalatokkal egyfelől az exportbővítési kötelezettségre, másfelől az állami preferenciák odaítélésére. A fejlesztés pénzügyi forrásainak korlátozott volta miatt különös érdekek fűződnek ahhoz, hogy a vállalatok megfelelően éljenek ezekkel a lehetőségekkel.

Továbbra is felhalmozási adókedvezményt élveznek azok a fejlesztési akciók, amelyek a lakosság építőanyagigényeinek jobb kielégítését szolgálják.

Kedvezményezett fejlesztési feltételek kapcsolódnak azokhoz az akciókhoz is, amelyek szervesen illeszkednek a kormányzat erőforrást mérséklő programjaiba.

Ezek a programok azt a fontos célkitűzést szolgálják, hogy mérséklődjön elmaradásunk az erőforrások hatásfokának világátlagától.

Magyarországon ugyanis jelenleg egységnyi nemzeti jövedelem termelése a világátlagnál

- 30–40 százalékkal több energia- és alapanyagfelhasználással,
- 40–50 százalékkal több óra élőmunka felhasználással (pontosabban munkával eltöltött idővel)
- 50–60 százalékkal magasabb beruházási ráfordításal jár.

Közelítő értékű nemzetközi összehasonlító számításaink arra utalnak, hogy az építőanyagipar gazdálkodási határfoka sem kedvezőbb, sőt több ponton a népgazdasági átlagnál még kedvezőtlenebb.

A jövedelemtermelő képesség, valamint a versenyképesség javítása szempontjából ezért az erőforrást mérséklő programokhoz történő aktívabb csatlakozás, az építőanyagipar számára sokirányú előnyökkel jár. A kapcsolódó állóeszközfejlesztési kedvezmények jól szolgálják a hatékony vagyongyarapításban való érdekeltséget is.

Kockázatos innovációk

a) *Módosulnak a gyártmányfejlesztést orientáló rendező elvek*

Az tapasztalható, hogy az építőanyagipari vállalatoknál a gyártmányfejlesztés indítékai többségükben technológiai jellegűek. Ez azt jelenti a gyakorlatban, hogy a vállalatok az önköltségsökkentés szempontjából, egyébként helyesen, elsősorban a termelési fázisban érvényesülő erőforrás-takarékos gyártmány- és gyártásfejlesztésre törekszenek.

Háttérbe szorul viszont a piacindíttatású innovációs tevékenység, amely a gyártmányfejlesztés centrumába a felhasználói érdekeket, a náluk érvényesülő műszaki-fejlesztési irányzatok és követelmények hatékony kielégítését célozzák.

A gyártmányfejlesztés innovációs folyamatában ezért a jövőben gondosabban kell tanulmányozni a felhasználó igények változását tükröző műszaki-gazdasági követelményrendszert.

b) A változékony gazdálkodási és piaci feltételek körülményei között a vállalatok által kezdeményezett innovációk fokozott kockázatot támasztanak. Szükséges és indokolt ezért, hogy az építőanyagipari szervezetek javítsák a megújulást hordozó innovációk megalapozottságát. Ennek során legyenek tekintettel a piaci viszonyok jövőbeni alakulására, a versenytársak várható magatartására, az ár- és költségviszonyok prognózisaira. Szakítani indokolt azzal a gyakorlattal, amely az egyszeri ráfordítások gondos és körültekintő kidolgozása mellett elhanyagolja a fejlesztési eredményeként létrejövő gyártókapacitás mű-

ködtetéséhez szükséges folyamatos ráfordítások analízisét.

Tanulságos ezzel kapcsolatban felvillantani annak az MTA Ipargazdaságtani Kutatócsoport által végzett vizsgálat negatív tapasztalatait, amely a gép- és könnyűiparba tartozó öt iparvállalat innovációs tevékenységének analizálása útján tárult fel. (Ezeket Karsai Judit a Gazdaság 1985. évi 2. számában igen plasztikusan összegezte.)

- Hiányzott a várható vevők által alkotott piaci szegmensek, a felhasználási körülmények és szokások, a meglévő szabványok, valamint a termékek feltételezett árának megismerése.
- Kereskedelmi oldalról megkérdőjelezhető volt a piaci perspektíva megítélésének helyessége.
- Ritka volt az a vállalat, amely az anyagbeszerzéstől a késztermékek ellenőrzéséig az összes majdani munkafázist megvizsgálta, hogy felmérje a korábbi termékeinél nagyobb megbízhatósági és pontossági követelmények következményét.
- Hiányos volt az innovációval vállalt kockázat nagyságának felmérése.
- A vállalatok figyelmét inkább a központi fejlesztési források megszerzése kötötte le. Ezért főként a főhatóság állásfoglalásának megismerése, valamint az innovációk műszaki értelemben vett megvalósítását lehetővé tevő ismeretek elérésére törekedtek.
- Nem rendelkeztek olyan marketing tervvel, amely a szükségessé váló teendők irányelveit, időzítését és felelőseit tartalmazta volna. Ezért késve kezdő-

dött meg a propaganda, a „termékek beharangozása” nem átgondoltan, nem megfelelő időben, a potenciálisan szóbajöhető piaci szereplők megcélzása nélkül történt.

- Nem vizsgálták, hogy az ország gazdasági helyzete, a beruházások mérséklődése, a szabályozórendszer változásai, az importfeltételek szigorodása, új versenytársak jelentkezése milyen módon befolyásolja a megvalósítás alatt álló innovációt, az indításnál elhatározott célok teljesülését.

Úgy gondolom, megfelelő önvizsgálat után az építőanyagipari vállalatok vezetői a közölt hiányosságokat felfedezni vélik saját innovációs tevékenységükben is.

Az előzőekben vázaltszerűen ismertetett újszerű követelmények és feladatok sikeres megoldása azt igényli, hogy a szilikátipar szellemi és fizikai dolgozói az eddigi munkasikerekre építve, a műszaki- és gazdasági követelményrendszert megfelelően ötvözve, akarati egységet tanúsítsanak a megújhódással járó teendők és terhek vállalásában. Biztosra vehető, hogy a vállalati irányításban érvényesülő demokratizálódási folyamatok olyan új erőforrásokat tárnak fel, amelyek képesek lesznek elméletileg és gyakorlatilag kijelölni a súlyponti teendőket, azt a vállalati stratégiát, amely megfogalmazza mire van szükség ahhoz, hogy adott gazdasági környezetben sikereket érjenek el. Ennek fontos záloga a kielégítő helyzetmegítélés, a feladattisztázás és a végrehajtás különféle cselekvési szféráinak sikeres ötvözése.

A világ szilikátiparából

Az üveg másodszori feltalálása

50 éve, 1935. augusztus 27-én halt meg dr. Otto Schott az üveg újbóli felfedezője, a modern üvegtudomány megalkotója. Ő végzett először tudományos kísérleteket a vegyi elemek üvegekre gyakorolt hatásának vizsgálatára. Új üveglvadékokat dolgozott ki, többek között optikai, hőmérő-, tűzálló és vegyileg ellenálló üvegtípusokat. A kísérleti laboratóriumában kidolgozott üvegeket Wittenből Jénába küldte Abbé professzorhoz, aki azokat optikai tulajdonságaikra vizsgálta és optikai rendszerek építésére használta fel. Az első sikeres kísérletek alapján került sor Otto Schott és társai (Abbé és Zeiss atya és fia) közreműködésével 1884-ben a jénai kísérleti üvegekohó üzembehelyezésére. Ez az „üvegtechnikai laboratórium” hamarosan jelentős vállalkozássá fejlődött és amikor a II. világháborút követően a Schott és tsai. üzemet Jénában államosították (az alapító Mainz-ba 15 ezer dolgozóval új vállalatot indított, melynek forgalma jelenleg 1,6 Mrd DEM.) Schott, aki már a Carl Zeiss alapítvány létesítésekor rögzítette, hogy az üvegyárban való részese-dését halála után az alapítvány örökl-i ipari vállalkozását már 1919-ben az

alapítványra írta át. Azóta a Carl Zeiss alapítvány a Schott üvegyipari művek egyetlen tulajdonosa.

Ablaküveg-felesleg Lengyelországban

A tavaly még hiánycikknek számító ablaküvegből ma már a szükségletnél többet termelnek Lengyelországban. Emögött az a tény áll, hogy míg a múlt évi 69,7 millió négyzetméteres síkfüvegetermelés megközelíti a válság előtti szintet, az építőipari termelés számottevően elmarad attók. Ha az eladásokat nem sikerül fellendíteni, az üvegyárak raktáraiban 6-7 millió négyzetméternyi síkfüveg halmozódhat fel - írja a Materialy Budowlane (Építőanyagok) című szaklap. A helyzetet bonyolítja, hogy a legtöbb üvegyárban nincs elegendő tárolókapacitás. Az illetékes minisztérium viszont mindaddig vonakodik zöld fényt adni termelőberendezések loállításához, amíg nem bizonyosodik be egyértelműen, hogy a piac jelenlegi telítettsége tartósan tekinthető.

Az üveg- és kerámiaipar szakmai szervezete az export növelésében látja a kiutat. Ennek azonban ellene hat, hogy a jelenlegi ár- és árfolyamviszonyok között az export távolról sem

kifizetődő az üvegyárak számára-Lengyelország elsősorban tőkés piacokra szállít ablaküvegeket. 1983 évi 5,5 millió négyzetméteres síkfüvegexportjából 950 ezer négyzetméter került Nagybritanniába, 800 ezer négyzetméter az NSZK-ba, 610 ezer négyzetméter Dániába, és 416 ezer négyzetméter Tunéziába. Jelentős piaca még a lengyel ablaküvegeknek Egyiptom, Szingapúr, Hong-kong és Jugoszlávia.

(NfA, 1985. augusztus 16.)

Gipszipari beruházás a Szovjetunióban és Finnországban

1500 t/nap teljesítményű építészeti gipszgyárat rendelt a Szovjetunió a nyugatnémet Claudius Peters cégtől. A Tula-ban létesülő üzem zsákolt és ömlesztett áru szállítására egyaránt alkalmas. A szállításhoz tartoznak a gipsz felhasználását elősegítő berendezések is.

A Gyproc Oy (Finnország) Kirrkonummi-i gipszüzemének bővítéséhez rendelt 840 t/nap teljesítményű kalcináló kemencét. A berendezés szállítási határideje 12 hónap. A két rendelés együttes értéke 32 M DEM.

(Zement-Kalk-Gips, 1985. 8.)

Nyugvó közegben függőlegesen elhajított szilárd test mozgástörvénye. II

PETHŐ SZILVESZTER — SZARKA ZOLTÁN

Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc

5. Megoldás $\alpha = \frac{3}{2}$ esetén

Ha a Reynolds-szám az Allen által vizsgált $30 \leq \text{Re} \leq 300$ tartományban van, akkor a közegellenállás elég jó közelítéssel a sebesség $\frac{3}{2}$ -ik hatványával arányos. Ebben az esetben a sebesség, gyorsulás és az út az idő függvényében nem fejezhető ki. E helyett az időt, a gyorsulást és az utat írjuk fel a sebesség függvényeként.

A számítások formális egyszerűsítése érdekében vezessük be az alábbi függvényeket:

$$l_1(z) = \ln \frac{(z+1)^2}{z^2 - z + 1} \quad (5.1)$$

$$l_2(z) = \ln \frac{(z-1)^2}{z^2 + z + 1} \quad (5.2)$$

$$a_1(z) = \text{arctg} \frac{2z-1}{\sqrt{3}}, \quad (5.3)$$

$$a_2(z) = \text{arctg} \frac{2z+1}{\sqrt{3}}. \quad (5.4)$$

5.1. Az idő és a sebesség közötti összefüggés meghatározása

Legyen a (2.18) differenciálegyenletben $\alpha = \frac{3}{2}$:

$$\frac{dv}{dt} = g_0 \left(1 - \left| \frac{v}{v_m} \right|^{3/2} \text{sgn} \frac{v}{v_m} \right), \quad v_m \neq 0 \quad (5.5)$$

Legyen továbbá $g_0 > 0$ és $v \leq 0$. Mivel ekkor $\text{sgn} \frac{v}{v_m} = -1$, ezért a

$$\frac{dv}{dt} = g_0 \left[1 + \left(-\frac{v}{v_m} \right)^{3/2} \right], \quad v_m \neq 0 \quad (5.6)$$

differenciálegyenletet kell megoldani a $v(0) = v_0 \leq 0$ kezdeti feltétel mellett ([6]). Vezessük be itt is a

$\frac{v_0}{v_m} = \lambda$ jelölést.

Az egyenletben a változókat szétválasztva, majd integrálva

$$\int \frac{dv}{1 + \left(-\frac{v}{v_m} \right)^{3/2}} \int_0^t g_0 dt = g_0 t.$$

A baloldali integrálban a $-\frac{v}{v_m} = z^2$ helyettesítést

elvégezve és az egyenletet t -re megoldva:

$$t = -\frac{2v_m}{g_0} \int \frac{z dz}{1+z^3} = \frac{v_m}{g_0} \left[\frac{1}{3} l_1(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_1(z) \right] + A, \quad (5.7)$$

ahol $z = \sqrt{\frac{-v}{v_m}}$, és $v \leq 0$. Az integrációs állandó abból a feltételből határozható meg, hogy

$$v(0) = v_0, \text{ azaz } z(0) = \sqrt{\frac{-v_0}{v_m}} = \sqrt{-\lambda}.$$

Így

$$A = \frac{v_m}{g_0} \left[-\frac{1}{3} l_1(\sqrt{-\lambda}) + \frac{2}{\sqrt{3}} a_1(\sqrt{-\lambda}) \right], \quad \lambda \leq 0. \quad (5.8)$$

A földobott szemcse a pálya legmagasabb pontját a $v = 0$, azaz a $z = 0$ értéknél éri el. Az (5.7)-ben elvégezve a $z = 0$ helyettesítést, a t_e emelkedési idő

$$t_e = \frac{v_m}{g_0} \frac{\pi}{3\sqrt{3}} + A, \quad (5.9)$$

ahol A az (5.8) összefüggéssel van megadva. A t_e emelkedési idő, λ függvényeként tekintve, korlátos.

Az (5.7) megoldás csak a $0 \leq t \leq t_e$, vagyis a $v \leq 0$ tartományon érvényes (13. ábra).

Vegyük most az (5.5) differenciálegyenletet a $v \geq 0$ esetre, és legyen változatlanul $g_0 > 0$. Ekkor

$$\frac{dv}{dt} = g_0 \left[1 - \left(\frac{v}{v_m} \right)^{3/2} \right], \quad v_m \neq 0 \quad (5.10)$$

Ennek a differenciálegyenletnek a $v(t_e) = 0$ feltéttel kielégítő megoldása, amely a $t \geq t_e$ tartományon érvényes, a már lefelé mozgó szemcse sebességét adja.

A megoldás a változók szétválasztásával és a $\frac{v}{v_m} = z^2$ helyettesítéssel,

$$t = \frac{v_m}{g_0} \left[-\frac{1}{3} l_2(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(z) \right] + B, \quad (5.11)$$

ahol $z = \sqrt{\frac{v}{v_m}}$ és

$$B = t_e + \frac{v_m}{g_0} \frac{\pi}{3\sqrt{3}} = A + \frac{2v_m}{g_0} \frac{\pi}{3\sqrt{3}}. \quad (5.12)$$

Ez a megoldás a $t \geq t_e$ tartományon érvényes (14. ábra).

Az (5.7) és (5.11) megoldások a t_e helyen folytonosan csatlakoznak egymáshoz. Ebben a pontban a két függvény deriváltja is megegyezik és a közös derivált

értéke g_0 . E két megoldás ilyen módon való összekapcsolásával $g_0 > 0$ mellett a $v_0 \cong 0$ kezdősebességgel indított szemese idő-sebesség függvénye:

$$t = \begin{cases} \frac{v_m}{g_0} \left[\frac{1}{3} I_1(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_1(z) \right] + A, & z = \sqrt{\frac{-v}{v_m}}, v \cong 0 \\ \frac{v_m}{g_0} \left[-\frac{1}{3} I_2(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(z) \right] + B, & z = \sqrt{\frac{v}{v_m}}, v \cong 0, \end{cases} \quad (5.13)$$

ahol A, ill. B az (5.8), ill. (5.12) egyenlőségekkel van megadva, és $\lambda \cong 0$.

Vegyük ismét az (5.10) differenciálegyenletet. Ennek a $v(0) = v_0 \cong 0$ feltételt kielégítő megoldása, ha $v \cong 0$,

$$t = \frac{v_m}{g_0} \left[-\frac{1}{3} I_2(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(z) \right] + C, \quad z = \sqrt{\frac{v}{v_m}}, \quad v \cong 0, \quad (5.14)$$

ahol

$$C = \frac{v_m}{g_0} \left[\frac{1}{3} I_2(\sqrt{\lambda}) + \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(\sqrt{\lambda}) \right], \quad \lambda \cong 0, \quad \text{de } \lambda \neq 1. \quad (5.15)$$

Az (5.13) és (5.14) függvények jelleggörbéi a 2. ábrán láthatók.

Ha $\lambda = 1$, vagyis a szemcsét a süllyedési végsebességgel indítjuk ($v_0 = v_m$), akkor $v = v(t) = v_m$.

Hasonlóan oldható meg a feladat $g_0 < 0$ esetben is. Ha $v \cong 0$, akkor az (5.10), ha pedig $v \cong 0$, akkor az (5.6) egyenlet megoldása adja a keresett függvényt (3. ábra).

A $g_0 = 0$ -nál a mozgást a (2.14) egyenlet írja le, így

$$m \frac{dv}{dt} = -\beta |v|^{3/2} \operatorname{sgn} v. \quad (5.16)$$

Ennek a $v(0) = v_0$ feltételt kielégítő megoldása:

$$v = v(t) = \frac{4m^2 v_0}{(2m + \beta \sqrt{|v_0|} t)^2}, \quad (5.17)$$

ahol $\beta = \beta_A$.

5.2. A gyorsulás meghatározása a sebesség függvényében

Az (5.6) és (5.10) egyenleteket felhasználva, $g_0 > 0$ feltételezésével a gyorsulás

$$a = a(v) = \begin{cases} g_0 \left[1 + \left(-\frac{v}{v_m} \right)^{3/2} \right], & v \cong 0, \quad v_m > 0 \\ g_0 \left[1 - \left(\frac{v}{v_m} \right)^{3/2} \right], & v \cong 0, \quad v_m > 0. \end{cases} \quad (5.18)$$

Ezt a függvényt az 1. ábra $\alpha = \frac{3}{2}$ -nek megfelelő görbéje szemlélteti.

Ha $g_0 < 0$, akkor az (5.18)-ban a függvény $v \cong 0$ -ra és $v \cong 0$ -ra vonatkozó része értelemszerűen felcserélődik.

A kezdősebesség és a süllyedési végsebesség egyenlősége ($v_0 = v_m$) esetén $a = 0$.

Ha $g_0 = 0$, akkor az (5.17) deriválásával

$$a = a(t) = \frac{-8m^2 \beta \sqrt{|v_0|} v_0}{(2m + \beta \sqrt{|v_0|} t)^3}. \quad (5.19)$$

5.3. Az út meghatározása a sebesség függvényében

Induljunk ki abból, hogy a gyorsulás a sebesség idő szerinti deriváltja, azaz

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt}.$$

Mivel $\frac{ds}{dt} = v$, ezért $\frac{ds}{dv} = \frac{v}{a}$. Felhasználva az (5.18)-

at, $g_0 > 0$ és $v \cong 0$ feltételezésével

$$ds = \frac{v dv}{g_0 \left[1 + \left(-\frac{v}{v_m} \right)^{3/2} \right]}, \quad (5.20)$$

$g_0 > 0$ és $v \cong 0$ mellett pedig

$$ds = \frac{v dv}{g_0 \left[1 - \left(\frac{v}{v_m} \right)^{3/2} \right]}. \quad (5.21)$$

Az út a sebesség függvényeként e két differenciálegyenlet megoldásával határozható meg.

A (5.20) integrálásával, a $v = -v_m z^2$ helyettesítéssel,

$$s = \frac{v_m^2}{g_0} \left[2z - \frac{1}{3} I_1(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_1(z) \right] + D, \quad (5.22)$$

ahol $z = \sqrt{-\frac{v}{v_m}}$ és $v \cong 0$. A D integrációs állandót abból a feltételből határozzuk meg, hogy s értéke a $v = v_0 \cong 0$ helyen legyen nulla: $s(v_0) = 0$. Ez a feltétel ekvivalens azzal, hogy $z(0) = \sqrt{-\frac{v_0}{v_m}} = \sqrt{-\lambda}$,

így

$$D = \frac{v_m^2}{g_0} \left[-2\sqrt{-\lambda} + \frac{1}{3} I_1(\sqrt{-\lambda}) + \frac{2}{\sqrt{3}} a_1(\sqrt{-\lambda}) \right], \quad \lambda \cong 0. \quad (5.23)$$

A mozgó szemese t_0 ideig emelkedik. Ezen idő alatt megtett utat az (5.22)-ből $z = 0$, azaz $v = 0$ helyettesítéssel lehet kiszámítani. Megtartva az eddigi $s(t_0)$ jelölést,

$$s(t_0) = \frac{v_m^2}{g_0} \frac{\pi}{3\sqrt{3}} + D. \quad (5.24)$$

Az (5.21) egyenlet integrálásával, a $v = v_m z^2$ helyettesítéssel ($v \cong 0$) az

$$s = \frac{v_m^2}{g_0} \left[-2z - \frac{1}{3} I_2(z) + \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(z) \right] + D, \quad z = \sqrt{\frac{v}{v_m}} \quad (5.25)$$

függvényhez jutunk. Ha a D integrációs állandót ugyanúgy választjuk mint előbb, tehát az (5.23)-nak megfelelően, akkor az (5.22) és (5.25) görbék a $t = t_0$

helyen, vagyis $v = 0$ -nál közös érintővel csatlakoznak egymáshoz. A két függvényt így csatlakoztatva egymáshoz, $g_0 > 0$ és $v_0 \leq 0$ esetben kapjuk az útsebesség függvényt:

$$s = \begin{cases} \frac{v_m^2}{g_0} \left[2z - \frac{1}{3} l_1(z) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_1(z) \right] + D, & z = \sqrt{\frac{-v}{v_m}}, \\ v \leq 0 \\ \frac{v_m^2}{g_0} \left[-2z - \frac{1}{3} l_2(z) + \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(z) \right] + D, & z = \sqrt{\frac{v}{v_m}}, \\ v \geq 0, \end{cases} \quad (5.26)$$

ahol D az (5.23) egyenlőséggel van megadva, és $\lambda \leq 0$.

Legyen most $v(0) = v_0 \leq 0$, azaz $\lambda \leq 0$, de $\lambda \neq 1$. Ekkor ugyancsak az (5.21) egyenletet kell megoldani, amelynek általános megoldását az (5.25)-ben már felírtuk. Az ott szereplő D integrációs állandó helyett írjunk most E -t. Ha ennek az értékét úgy határozzuk meg, hogy s értéke nulla legyen a $v = v_0 \leq 0$ helyen, akkor a kívánt megoldáshoz jutunk. Ez a feltétel úgyis írható, hogy s értéke

$z = \sqrt{\frac{v_0}{v_m}} = \sqrt{\lambda}$ mellett legyen nulla. Így

$$s = \frac{v_m^2}{g_0} \left[-2z - \frac{1}{3} l_2(z) + \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(z) \right] + E, \quad z = \sqrt{\frac{v}{v_m}}, \quad (5.27)$$

ahol

$$E = \frac{v_m^2}{g_0} \left[2\sqrt{\lambda} + \frac{1}{3} l_2(\sqrt{\lambda}) - \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(\sqrt{\lambda}) \right], \quad \lambda \leq 0, \quad \text{de} \\ \lambda \neq 1. \quad (5.28)$$

Ha $\lambda = 1$, azaz $v_0 = v_m$, akkor $s = s(t) = v_m t$.

E függvények jelleggörbéi a 9. ábrán láthatók.

Most megvizsgáljuk az út-idő függvénynek a végtelenbeli viselkedését. Mindenekelőtt kimutatjuk, hogy az aszimptota függvény itt is egyenes és iránytangense v_m . A vizsgálatot a sülyedő szemcse mozgására végezzük el, amikor is $v_m > 0$. Mivel $z =$

$= \sqrt{\frac{v}{v_m}}$, ezért ha $v \rightarrow v_m$, akkor $z \rightarrow 1$. Ha létezik

a $\lim_{z \rightarrow 1} \frac{s}{t}$ határérték és az véges, akkor állításunkat bebizonyítottuk. Az (5.26) és (5.13) hányadosának, valamint az (5.27) és (5.14) hányadosának határértéke valóban v_m , hiszen $\lim_{z \rightarrow 1} l_2(z) = -\infty$, míg az s és t függvény többi részének a határértéke véges. Tehát az aszimptota v_m iránytangensű egyenes, általános alakja:

$$s_a = v_m t + F, \quad (5.29)$$

ahol

$$F = \lim_{t \rightarrow +\infty} [s(t) - v_m t] = \lim_{z \rightarrow 1} [s(z) - v_m t(z)]. \quad (5.30)$$

Helyettesítsük az (5.30)-ba $s(z)$ helyére az (5.26) és $t(z)$ helyére az (5.13) függvényt. A $\lambda \leq 0$ feltételezésével

$$F = \frac{v_m^2}{g_0} \left[-2 + \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \right] + D - v_m B = \frac{2v_m^2}{g_0} \left[-1 - \sqrt{-\lambda} + \frac{1}{3} l_1(\sqrt{-\lambda}) \right]. \quad (5.31)$$

Helyettesítsük most az (5.30)-ba az (5.27) és (5.14) függvényeket. Ekkor $\lambda \geq 0$ figyelembevételével

$$F = \frac{v_m^2}{g_0} \left[-2 + \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \right] + E - v_m C = \frac{2v_m^2}{g_0} \left[-1 + \sqrt{\lambda} + \frac{\pi}{3\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{3}} a_2(\sqrt{\lambda}) \right]. \quad (5.32)$$

A következőkben bemutatjuk azon t_s időtartam kiszámítását, amely alatt a szemcse a pálya legmagasabb pontjából a kiindulási szintig jut vissza. Vezessük be most is a $t_e + t_s = t_0$ jelölést. Az (5.26) függvény konstrukciója olyan, hogy s értéke a t_0 helyen nulla. Vegyük figyelembe, hogy ez a t_0 érték a pálya leszálló ágán van, tehát itt $v \leq 0$. Ezért az (5.26) függvény zérushelyét kell megkeresni a $v \leq 0$ tartományon. Jelöljük az így kapott zérushelyet z_0 -val. Ha ezt a z_0 értéket helyettesítjük az (5.13) függvénybe (z helyére) annak $v \leq 0$ ágán, akkor megkapjuk a kívánt t_0 értéket. Ennek ismeretében $t_s = t_0 - t_e$.

Hasonlóan kapjuk az út-sebesség függvényt a $g_0 < 0$ esetre is. Ha $v \leq 0$, akkor az (5.21), ha pedig $v \geq 0$, akkor az (5.20) egyenlet megoldása a keresett függvény.

Végül a $g_0 = 0$ esetben az (5.17) integrálásával

$$s = s(t) = \frac{4m^2 v_0}{\beta \sqrt{|v_0|}} \left[\frac{1}{2m} - \frac{1}{2m + \beta \sqrt{|v_0|} t} \right]. \quad (5.33)$$

Látható, hogy az $s(t)$ függvény korlátos, vagyis a szemcse bármely t idő alatt megtett útjának hossza

$$|s(t)| < \frac{2m}{\beta} \sqrt{|v_0|}. \quad (5.34)$$

6. Megoldás, ha nincs közegellenállás

A diskusszió teljessége érdekében tekintsük a (2.1) differenciálegyenletet, ha $F = 0$. Ez az idealizált eset légtüres térben elvileg megvalósítható. Ha $G_0 = mg$, akkor a

$$\frac{dv}{dt} = g \quad (6.1)$$

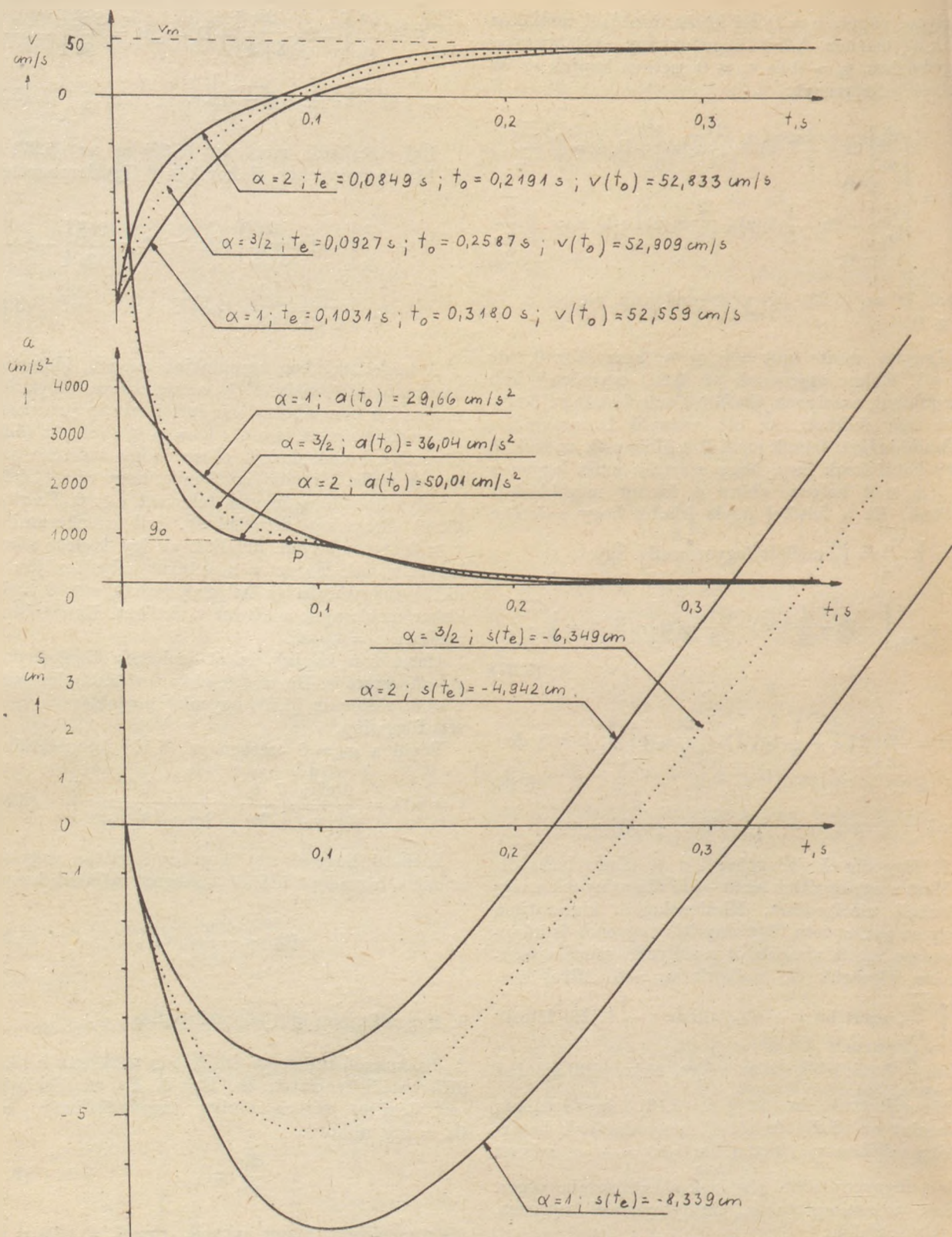
differenciálegyenlethez jutunk. Ennek a $v(0) = v_0$ kezdeti feltételt kielégítő megoldása

$$v = v(t) = gt + v_0 \quad (6.2)$$

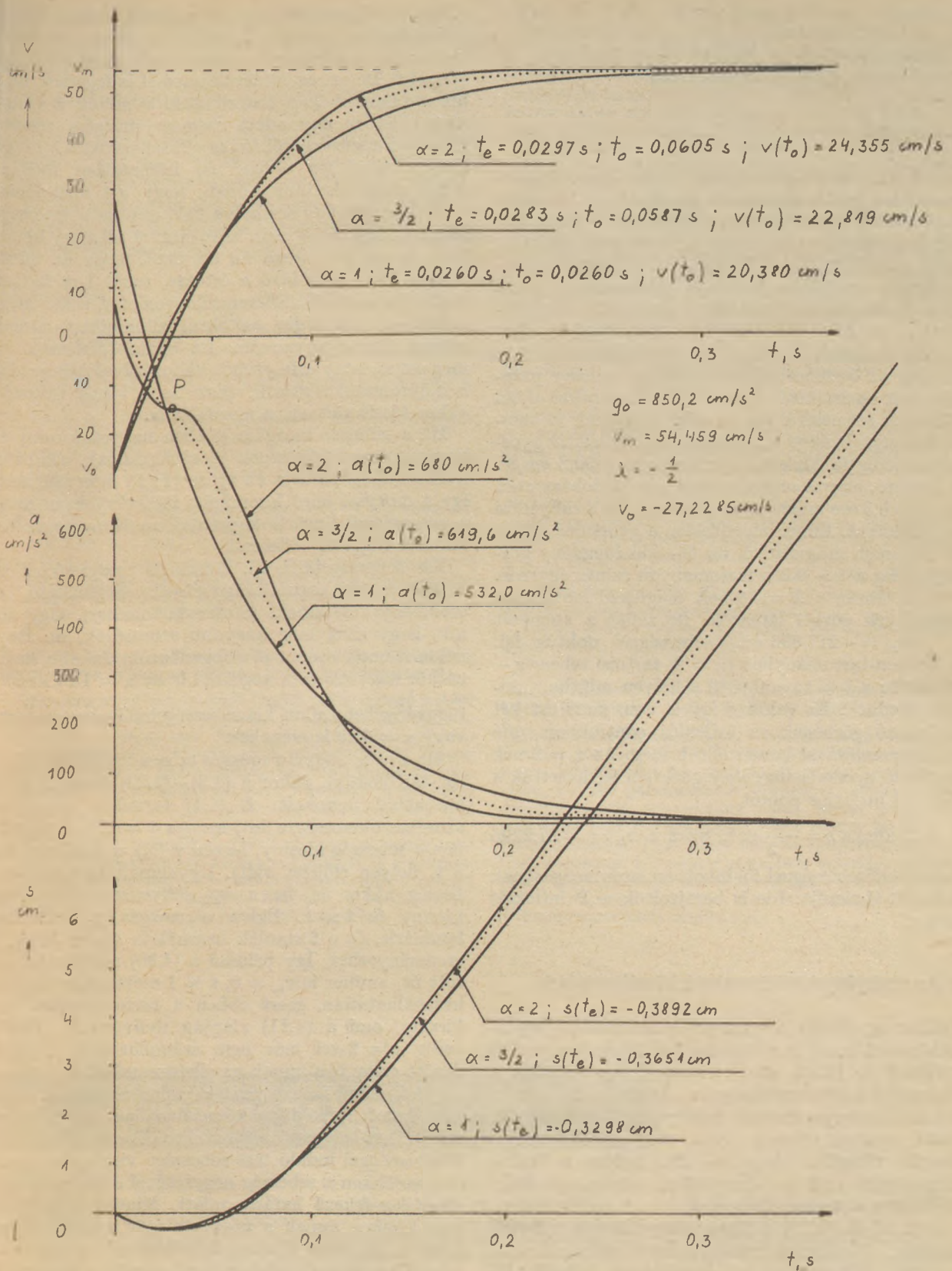
a sebességfüggvény. Ezt integrálva kapjuk az utat:

$$s = s(t) = \frac{g}{2} t^2 + v_0 t, \quad (6.3)$$

míg a gyorsulás



17. ábra. Függőlegesen elhajított szemcse foronómiai görbéi $\lambda = -4$ -nél



18. ábra. Függőlegesen elhajított szemcse foronómiai görbéi $\lambda = -\frac{1}{2}$ -nél

$$a = a(t) = g \quad (6.4)$$

Végeredményben a légiűres térre érvényes, jól ismert összefüggéseket kaptuk meg.

7. Két példa

Az előbbieket szemléltetésére két, numerikus adatokat tartalmazó példát mutatunk be. A 17. és 18. ábrán a számítások eredményeit a sebességnek, a gyorsulásnak és az útnak az idő függvényében való ábrázolásával szemléltetjük. A Stokes- és a Newton-tartománynak megfelelő görbéket folytonos, míg az Allen-tartományhoz tartozókat pontozott vonal ábrázolja. Az Allen-tartománybeli sebességgörbe mindenütt a másik két sebességgörbe között halad. Az ábrákra az összehasonlítás érdekében néhány paraméternek az értékét is beírtuk. Mindkét példa olyan földobott szemcsére vonatkozik, amelynek a süllyedési végsebessége $v_m = 54,459$ cm/s, relatív gyorsulása pedig (a Finkey-féle szám) $g_0 = 850,2$ cm/s².

Látható, hogy a sebesség a szemcse földobása után mintegy 0,3 sec múlva gyakorlatilag eléri a süllyedési végsebességet. Ennek megfelelően a gyorsulás értéke itt már nem számottevő, az út-idő függvény görbéje pedig a $t > 0,3$ s tartományon szinte egyenes.

A 17. ábrán a $\lambda = -4$ -nek megfelelő foronómiai függvények görbéi láthatók. Itt tehát a szemcsét $v_0 = \lambda v_m = -217,836$ cm/s sebességgel dobtuk fel. A Newton-tartományhoz ($\alpha = 2$) tartozó sebesség-idő görbe a $t = t_0 = 0,0849$ s helyen mintha „ki-egyenesezne”. Ez valóban így is van, mert ezt két különböző görbének az inflexiós pontjukban való összekapcsolásával konstruáltuk meg. Az $\alpha = 2$ -nek megfelelő gyorsulásfüggvény görbéjén feltüntettük a $P(t_0, g_0)$ inflexiós pontot.

A 18. ábra a $\lambda = -\frac{1}{2}$ -nek, azaz a $v_0 = -27,2295$ cm/s kezdősebességgel földobott szemcse mozgásának a görbéit ábrázolja. Ide is berajzoltuk a P inflexiós pontot.

8. Az eredményekből levonható következtetések

Amikor egy fizikai folyamatot a matematika segéd-eszközeivel írunk le, világosan kell látnunk a modell korlátait is. Ezért, mielőtt használatba vennénk a matematika adta eredményeket, gondosan mérlegelni kell minden egyes formula érvényességi tartományát. Fenti eredményeinket ilyen szempontok szerint tesszük vizsgálat tárgyává, első helyre a fizikai törvényeket téve a bizonyítékok sorába, de kellő súlyt adva a tapasztalatnak is.

A (2.14) ill. (2.18) differenciálegyenletben szereplő g_0 és v_m , valamint a kezdőértékként előírt v_0 paraméterek változtatása a megoldások jellegét jól követhetően módosítja. Mindegyik paraméternek (és a paraméter bármely értékének) egyértelmű fizikai jelentése van. A megoldások jól tükrözik ezek hatását, amellet számítástechnikailag is jól kezelhetők. A belőlük levonható következtetések a fizikai képről alkotott elképzeléseinkkel és a tapasztalattal összhangban vannak.

Más a helyzet azonban az α paraméterrel. Változási tartománya, az [1; 2] zárt intervallum, inkább a tapasztalat eredménye, mint a szigorú fizikai törvényeké. De ezt az intervallumot el is fogadva, még bizonytalanabb kép alakulhat ki bennünk α változását illetően egy adott szemcse mozgása esetén, hiszen ez a sebességtől (és egyéb tényezőktől is) függ gyakorlatilag (és elvileg is) leírhatatlan módon. Mégis reménykedünk abban, hogy α -t állandónak véve — tehát úgy számolva vele mintha a sebességtől nem függene — nem követünk el túl nagy hibát. Erre az optimizmusra az ad okot, hogy az intervallum két szélén lévő α értékre, tehát 1-re és 2-re megoldva a (2.18) differenciálegyenletet, a két megoldás — szélsőséges esetektől eltekintve — nem nagyon tér el egymástól. Itt okkal tételezzük fel még azt is, hogy α folytonos változásával a megoldás is folytonosan változik, azaz ha α kicsit változik, akkor kicsit változik a megoldás is.

Ha a szemcse mozgása közben nagyon kicsiny és nagyon nagy sebességek is előfordulnak, akkor α gyakorlatilag befutja az egész [1; 2] intervallumot, így a mozgást leíró foronómiai függvények magával a sebességgel lineáris kapcsolatban levő Reynolds-számtól függően változnak.

Kis sebességeknél, ill. lamináris mozgásoknál az $\alpha = 1$ esetre kapott függvények megbízható, jó eredményeket adnak. (Stokes-tartomány). Úgy tűnik, hogy azok még nagyobb sebességek, ill. Reynolds-számok esetén is elfogadhatók. Inkább rajzoljuk nagyobb sebességeknél is az $\alpha = 1$ -re kapott függvényeket, mint kis sebességeknél az $\alpha = \frac{3}{2}$ -re, vagy $\alpha = 2$ -re kapottakat.

Ha $\alpha = 2$, vagyis a mozgás erősen turbulens (Newton-tartomány), akkor a (4.3)–(4.29) összefüggések használata indokolt. A (4.4) formula használata azonban óvatosságra int, mert a $t = t_0$ környezetében a sebesség kicsiny, hiszen $v(t_0) = 0$ (a sebesség a t_0 helyen előjelet vált). Ugyancsak kicsiny a sebesség akkor is, ha a v_m süllyedési végsebesség kicsiny és $t \gg 1$. Ekkor a mozgás gyakorlatilag lamináris, és e formulák használata durva hibát is eredményezhet. Így például a (4.30) alapján számított út, amikor is $v_m = 0$, $t \gg 1$ esetén már teljesen használhatatlan, mert ebben a tartományban $|v|$ kicsiny, ami a (4.11) alapján nyilvánvaló. Ekkor pedig $\alpha = 2$ -vel már nem számolhatunk. Többek között ez az oka annak az ellentmondásnak, hogy a súlyerő nélkül mozgó pont végtelen nagy utat tehet meg, holott működik a közegellenállás. Fizikailag ez a következőképpen magyarázható. A nagy $|v_0|$ kezdősebességgel induló test sebessége viszonylag gyorsan lecsökken a sebesség négyzetével arányos közegellenállás fékező hatása, miatt. Miután a sebesség már kicsiny, annak a négyzete már másodrendűen kicsiny. Ha tehát a közegellenállást ezen a tartományon is a sebesség négyzetével vesszük arányosnak, akkor ennek értékét egy nagyságrenddel csökkentjük a valósághoz képest. A helyesebb megoldás érdekében tehát a βv^2 közegellenállásból származó erő helyett itt az annál sokkal nagyobb βv erőt kell vennünk.

Mind az $\alpha = 2$, mind az $\alpha = \frac{3}{2}$ esetben igyekez-

tünk minden formulánál feltüntetni azt a paraméter-tartományt, ahol azok használhatók. A számítások erre gondosan ügyelni kell.

Az Allen-tartományban (tehát ha $\alpha = \frac{3}{2}$) az időt,

a gyorsulást és az utat a sebesség függvényében írtuk fel, mivel erre más ésszerű lehetőségünk nem volt. Ezért ezekkel a formulákkal a számítás nehezebb.

Elvileg nem lenne akadálya más α érték esetére is megoldani a (2.18) differenciálegyenletet. Ez azonban jelentős számítástechnikai problémákat vet fel.

IRODALOM

- [1] *Finkey, J.*: Die wissenschaftlichen Grundlagen der nassen Erzaufbereitung. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1924.
- [2] *Tarján, G.*: Ércelőkészítéstan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
- [3] *Fejes, G. – Tarján, G.*: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.
- [4] *Schubert, H.*: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1975.
- [5] *Pethő, Sz.*: A függőlegesen elhajított és visszacsúszó szilárd szemcsék mozgástörvényei közegben. Építőanyag, XXXVI. évf. 1984. 2. szám, 48–56.
- [6] *Pethő, Sz.*: A szilárd szemcse mozgástörvényei nyugvó közegben az Allen-féle közegellenállás érvényessége esetén. Bányászati és Kohászati lapok – BANYASZAT, 115. évf. 1982. 7. sz. 472–473.

Pethő Szilveszter – Szarka Zoltán: A nyugvó közegben függőlegesen elhajított szilárd test mozgástörvényei

A szerzők a nyugvó közegben függőlegesen mozgó szilárd test mozgástörvényeit elemzik. A mozgás differenciálegyenletét a szemcsére ható erők előjelének minden lehetséges kombinációját figyelembe véve írják fel. Ennek eredményeként a differenciálegyenlet alkalmas minden függőleges irányú mozgás leírására, ha a testre a nehézségi erő, a felhajtóerő és a közegellenállás hat. Ez utóbbi erőt a három jellegzetes áramlási tartománynak megfelelően a sebesség első, második és 3-ik hatványával veszik arányosnak. Mindhárom tartományon kiszámítják a szemcse sebességét, gyorsulását és az általa megtett utat, a mozgás különböző változatai mellett. Kitérnek a szemcsemozgásra jellemző néhány paraméter elemzésére.

Петё, С. – Сарка, З.: Законы движения вертикально заброшенного твердого тела в спокойной среде II.

Авторы анализируют законы движения вертикально движущегося твердого тела в спокойной среде. Дается дифференциальное уравнение движения, принимающее во внимание все возможные комбинации знаков сил, действующих на зерно. Такое уравнение пригодно для описания всех движений вертикального направления, если на тело действует сила тяжести, подъемная сила и сопротивление среды. Эта последняя сила в соответствии с тремя характерными зонами течения учитывается в уравнении как величина, пропорциональная скорости в первой, второй и 3/2 степени. Для этих трех зон рассчитывается скорость зерна, ускорение и путь, пройденный за счет этого ускорения, с учетом различных вариантов движения. Авторы останавливаются на анализе некоторых параметров, характерных для движения зерна.

Pethő, Szilveszter – Szarka, Zoltán: Bewegungsgesetze des im ruhenden Mittel senkrecht geworfenen Festkörpers. II

Die Differentialgleichung der Bewegung wird unter Bezugnahme aller möglicher Kombination des Vorzeichens der auf das Körnchen wirkenden Kräfte aufgeschrieben. Demzufolge ist die Differentialgleichung geeignet für die Beschreibung aller senkrechten Bewegung, wenn auf den Körper nur die Schwerkraft, die Auftriebkraft und der Mittelwiderstand wirken. Diese letzte Kraft wird – entsprechend dem drei spezifischen Strömungsbereich – in der ersten, zweiten und 3/2-ten Potenz der Geschwindigkeit proportional genommen. In allem drei Bereich werden die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und der Weg des des Körnchen bei den verschiedenen Varianten der Bewegung gerechnet.

Einige charakterische Parameter der Körnchenbewegung werden analysiert.

Pethő, Szilveszter – Szarka, Zoltán: Formonomical Laws of Vertically Thrown Solid Bodies in Stationary Media. II

Differential equations were derived which completely describe the title problem. All combinations of signs of forces acting upon the particle are taken into consideration, i.e. the parameters of vertical movement can be described even in complex cases where gravitation, buoyancy and the resistance force of the medium act simultaneously. This latter can be proportional to the first, second or 3/2 power to particle velocity, according to the three characteristic flow regions. Velocities, accelerations and paths of particles are analysed in detail, among different movement conditions.

Könyvismertetés

Előtervezés—Mélyépítés 1985

Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

Főszerkesztő: Rétháti László

Az FTV ötvenként kiadásra kerülő könyvsorozatának újabb, hatodik kötete a Vállalat alapításának 35. évfordulójára jelent meg.

Az igen széles szakmai területet felölelő tevékenységről számot adó színvonalas kiadványból néhány tanulmány címe:

- Az FTV lézeres műszerparkjának felhasználása az építőiparban
- Legújabb hazai alapozási eljárások
- A magyarországi pincemunkálatok generál tervezési tevékenységének értékelése
- A csend védelmének lehetőségei a településkonstruációk során
- Termálvizek komplex vizsgálata
- Építőanyagipari nyersanyagelőfordulások geostatistikai értékelése
- Települések komplex környezetvizsgálata és minősítése
- Veszélyes hulladékok minősítő vizsgálata

- Komplex korróziós vizsgálatok
- Építmények állapotvizsgálatának alapelvei
- Építőipari szigetelőanyagok, bevonatok biostabilitásának vizsgálata
- Mérnökgeofizikai vizsgálatok

A 219 oldalas könyvet még 50 oldal terjedelemben az FTV dolgozóinak szakirodalmi bibliográfiája egészíti ki.

A könyv igen jó áttökintést ad az előtervezés és mélyépítés területén végzett munkákról, az elért eredményekről, valamint a következő évek teendőiről.

A homok és kavics betonadalékanyag szulfát- és kloridtartalma*

SZEKERESNÉ KOLLÁR MÁRIA

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A betonadalékanyagként alkalmazott homok — értve alatta a 4 mm-nél kisebb szemnagyságú szemeket, sőt a finom eloszlású káros szennyeződések is — a beton tulajdonságainak jelentős hordozója. A homok tömege (például 900 kg/m³) a betonénak (például 2320 kg/m³) mintegy 40 m %-a, fajlagos felülete (50–100 cm²/g) a kavicsénak (2–3 cm²/g) mintegy harmincszorosa, miáltal anyagtani tulajdonságai felületi kölcsönhatásban jobban érvényesülnek a kavicsénál.

E körülmény régóta az érdeklődés előterében áll, ennek ellenére a homok tulajdonságok vizsgálata ma sem vesztett időszerűségéből. Ilyen időszerű téma a homok szulfát- és kloridtartalmának korlátozása. Dr. Erdélyi Attila (BME Építőanyagok Tanszék) az SZTE 1983. január 27-i ankétján arra hívta fel a figyelmet, hogy az adalékanyag tisztasági követelmények az adalékszer alapkövetelményéhez képest rendkívül lazák. Ebben a helyzetben indokolt a beton lehetséges szulfát- és kloridtartalmát komplex módon vizsgálni és ezt a vizsgálatot a keverővíz, illetve a bányá- és folyóvizek kémiai tisztaságának vizsgálatával is kiegészíteni.

Ennek során tekintettel kell lenni a szulfát- és kloridtartalmi vizsgálati módszerek esetleges különbségeire is. Különbség, hogy az MSZ 18293–79 homok, homokos kavics és kavics termék szabvány szulfát- és klorid tartalomra vonatkozó követelményei az MSZ 18288/4–78 vizsgálati szabvány szerint, 0,2 mm szemnagyság alá porított mintákhoz tartoznak, holott — mint arra az új vizsgálati szabvány készítésekor dr. Kertész Pál, dr. Gálos Miklós és dr. Marek István (BME Ásvány- és Földtani Tanszék) egybehangzóan rámutattak — korróziós szempontból a szulfát- és klorid-ionoknak nem a mechanikusan feltárt, hanem csak a vízdalással a szemcse felületére kerülő mennyisége veszélyes. A legtöbb ion feltehetően a nagy fajlagos felületű homokból oldódik ki. Éppen ebből a megfontolásból az MSZ 18288/4–84 szabvány már úgy intézkedik, hogy a vizsgálati anyag eredeti szemnagyságú. Ez a változás szintén szükségessé teszi az MSZ 18293–79 termék szabvány tisztasági követelmény értékeinek felülvizsgálatát.

Ehhez a munkához hathatós segítséget kaptunk Serédi Béla csoportvezető főmérnöktől (ÉVM Fejlesztési Főosztály). A minta anyag begyűjtéséért Balla Károlynak (Kavicsbánya Vállalat), a kémiai vizsgálatok elvégzéséért dr. Fodor Péternének és Urbán Zoltánnak (SZIKKTI) mondunk köszönetet.

* A XIV. Szilikátipari és Szilikáttudományi Konferencián elhangzott előadás alapján.

A szulfátok és kloridok korróziós hatása

A szulfátok és kloridok egyaránt sók, amelyek a beton cementkövére és acélbetétjeire kémiaileg és fizikailag korrózióv módon hatnak. E sók közül azok a legveszélyesebbek, amelyek a hidratált klinker gélrendszerébe vagy valamely többé-kevésbé már szilárd kristályos cement-alkotóba beépülnek, de veszélyesek lehetnek azok is, amelyek a betonban leköttetlenül maradnak [1–6].

Ha a betonba például nátrium-szulfát kerül, akkor annak és a — betonban kalcium-hidroxid és kalcium-oxid alakjában mindig jelenlévő — mészfeleslegnek egymásra hatásából keletkező gipsz beépülve a cementkő trikálcium-aluminát tartalmú sójába — kristály-fejlődés közben ún. gipsz-duzzadást okozó. repesztő hatású — trikálcium-szulfó-aluminát ket-tőssó (cementbacillus) keletkezik. Ha a nátrium-szulfát mellett kalcium-klorid is jelen van a betonban, akkor a gipszképződés sokkal intenzívebb, mert a kalcium-klorid vízdoldhatósága a kalcium-hidroxidénál jobb. Ilyenkor a gipszképződés mellett korrózió hatású nátrium-klorid is keletkezik.

A nátrium-szulfát és a magnézium-szulfát oldatot épp kristályképződés közbeni repesztő hatása miatt alkalmazza az MSZ 18289/3–85 szabvány az építési kenőanyagok időállósága gyors vizsgálati módszere hatóközegéül. Laboratóriumunk tapasztalata, hogy e szabvány szerinti vizsgálati rendben feltehetően nagyobb töménysége és enyhén savas kémhatása miatt a magnézium-szulfát oldat agresszívebb, mint a nátrium-szulfát oldat. Ez összhangban áll az MSZ 18291–78 zúzottkő termék szabvány előírásával is, amely magnézium-szulfát oldat esetére az aprózódási veszteségnek mintegy másfélszeresét enged meg a nátrium-szulfát oldathoz képest.

A betonban a kloridok némelyike, így például a szilárdulásgyorsítóként használt kalcium-klorid szintén egyesül a trikálcium-alumináttal, ilyenkor azonban a betonra nézve korróziós szempontból veszélytelen Friedel-féle só, továbbá szilárdság fokozó többlet tobermoritgél keletkezik, de a leköttetlen vagy kioldódó kalcium-klorid oldat sósav oldattá alakulhat, hatására a beton lúgossága lecsökkenhet és ez betonacél lyukkorróziót okozhat.

A fagyponthoz közeli, vagy az alá hűlt betonba szilárduló nátrium-klorid oldat fizikailag, a magnézium-klorid és kalcium-klorid oldat fizikailag és kémiaileg károsítja a betont. Közülük a betont és betonacélt éppen a gazdaságossága miatt olvasztósóként legelterjedtebben használt nátrium-klorid oldata veszi legjobban igénybe. Ez fokozott hidraulikus és oszmózis nyomásban, a túltelített klorid-oldatból kiváló sókristályok képződési nyomásában, az igen lehűlt felületi réteg húzófeszültségében jelentkezik.

Valamennyi klorid korrodálja a betonacélt, az adalékszerben már 0,4 m% kloridtartalom veszélyes lehet a lágyvasbetétre, és 0,2 m% a feszítőhuzalra és pásmára. A rozsdaképződés térfogatnövekedéssel, betonrepszó hatással jár és vasszakadáshoz is vezethet.

A sók a betonhoz külsőleg természetes úton például agresszív talajvízzel, mesterségesen útburkolat-olvasztósózással juthatnak. A külső korrózió hatásai ellen szigeteléssel, védőbevonattal, a beton megfelelő összetételével és struktúrájával lehet védekezni. Bizonyos védelmet nyújt a betonkéreg tömörségét fokozó előrehaladott karbonizáció, bár ez a folyamat a beton lúgosságát és ezáltal a betonacél korrózió védelmét csökkenti.

Belsőleg a sók a betonba az adalékanyagokkal, a keverővízzel és az adalékszerrel kerülhetnek, amelyek szulfát- és kloridtartalmát a beton- és acélkorrózió megelőzésére feltétlenül korlátozni kell.

A betonalkotók megengedett szulfát- és kloridtartalma

A korlátokat illetően hazai szabályozásunk ellentmondásokat tartalmaz. Az MSZ 18293–79 homok, homokos kavics és kavics termékszabvány és az MI–04.19–81 beton és vasbeton készítési műszaki irányelv a C 9 (MSZ 4719–82) és ennél magasabb nyomószilárdsági osztályú beton TT tisztaságú adalékanyagának [7] SO₄-ban kifejezett szulfáttartalmát 1,0 m%-ban, kloridtartalmát 0,2 m%-ban, a C 9-nél alacsonyabb nyomószilárdsági osztályú beton T tisztaságú adalékanyagát a fentiek kétszeresében korlátozza. Hagyományos felfogás, hogy a beton készítéséhez keverővízként felhasználható minden nem szennyezett ivóvíz (MSZ 450/1–78) és lágy édesvíz. Ennél sokkal lazább empirikus követelmény szerint a keverővíz SO₄-ben kifejezett szulfáttartalma ne legyen több, mint 0,36 m%. Ez a követelmény azért laza, mert a folyóvizeknél szennyezettebb talajvizek SO₄-ben kifejezett szulfáttartalma is csak ritkán éri el a 0,2 m% értéket. Az MSZ 4713/3–84 betonkeverővíz vizsgálati szabvány csak a kloridtartalomról intézkedik, és eszerint az legfeljebb 0,05 m% lehet. E szabvány azt is előírja, hogy a vízmintával készített betonpróbatetek nyomószilárdsága legalább 90%-a legyen a desztillált vízzel készítettének és a kétféle vízzel készített cementpép kötéseje csak 30 percel térhet el egymástól. Az adalékszer minőségét az MI–04.560–82 műszaki irányelv szabályozza. Alapkövetelmény, hogy vasbetonba legfeljebb 0,2 m%, feszített betonba legfeljebb 0,1 m% kloridtartalmú adalékszer keverhető.

Összehasonlításként tekintsük át a DIN 4227–71 betonadalékanyag szabvány termékekre (Teil 1.) és vizsgálatra (Teil 3.) vonatkozó előírásait is. Eszerint az adalékanyag vízzeloldható sótartalma – ami lehet például szulfát-, klorid-, nitrát-tartalom – akkor káros, ha a szóbanforgó adalékanyag hatására a beton nyomószilárdsága legalább 15%-kal lecsökken. Ez az előírás hasonlóságot mutat az MSZ 4713/3–84 szabvánnyal, de annál lazább. A DIN szerint az adalékanyag 0,09 mm alá porított mintán mért és SO₃-ban kifejezett szulfáttartalma legfeljebb 1,0 m% lehet. Ez a móltömegek 96:80 arányában SO₄-ban kife-

Fiktív vasbeton jelenleg megengedett legnagyobb szulfát- és kloridtartalma

Betonalkotó	Tömeg kg/m ³	Szulfát		Klorid	
		tar- talom m %	tö- meg kg/m ³	tarta- lom m %	tö- meg kg/m ³
Homokos kavics	1800	1,00	18,00	0,20	3,600
Víz	200	0,36	0,72	0,05	0,100
Szilárdulásgyorsító	8			0,20	0,016

jezve 1,2 m% értéknek felel meg. Ez az előírás lényegében azonos az MSZ 18293–79 szabványával. Így nem tévedünk sokat, ha feltételezzük, hogy az MSZ 18293–79 szabvány és elődjei a kritika tárgyát képező követelmény értékek és a vizsgálati módszer előírásakor a DIN szabványt követték. A DIN szerint az előfeszített betonok készítésére használt adalékanyag vízben oldható, az eredeti szemek főzövizének szűrletéből meghatározott kloridtartalma a 0,02 m%-ot nem haladhatja meg. Ez az előírás a DIN és az MSZ 18288/4–78 szabványok szerinti vizsgálati módszerek különbözősége miatt nehezen hasonlítható össze az MSZ 18293–79 szabvány követelményével, de a számértékek eltérése mindenesetre tízszeres, amit egy esetleges közelítő átszámítás eredményének is fel lehet fogni.

Érvényben levő hazai előírásaink alapján számítsuk ki ezek után példaképpen egy 400 kg/m³ cement, 1800 kg/m³ homokos kavics, 200 kg/m³ víz és 8 kg/m³ szilárdulásgyorsítóval készült, 2408 kg/m³ testsűrűségű bedolgozott friss vasbeton jelenleg megengedett legnagyobb szulfát- és kloridtartalmát. A számítás eredményét az 1. táblázatban tüntettük fel. Az 1. táblázat adatai azt sugallják, hogy az MSZ 18293–79 termékszabvány követelménye laza, hiszen tipikusnak mondható példánk szerint az MSZ 18293–79 szabvány az adalékanyaggal 25-ször annyi szulfát-iont és 36-ször annyi klorid-iont enged meg a betonba bevinni, mint amennyi a keverővízzel, és 225-ször annyi klorid-iont, mint amennyi a szilárdulásgyorsítóval bevihető. Ebben a helyzetben indokolt volt a hazai betonalkotók tényleges szulfát- és kloridtartalmának meghatározására laboratóriumi kísérleteket végezni.

Laboratóriumi kísérletek és eredményeik

A laboratóriumi kísérletek során megvizsgáltuk 14 hazai homokos kavics és homok nyerstermék, valamint 9 bányavíz- és folyóvíz minta szulfát- és kloridtartalmát. A vízmintákat abból a megfontolásból vizsgáltuk, hogy a homokos kavics szulfát- és kloridtartalma nem igen lehet nagyobb, mint a bányavíz vagy folyó vízének szulfát- és kloridtartalma. A kísérleti rend a következő volt:

1. Elvégeztük a homokos kavics alaphalmaz MSZ 18288/1–83 szabvány szerinti teljes szítási vizsgálatát és agyag-iszaptartalmának MSZ 18288/2–84 szabvány szerinti térfogatos üleptető vizsgálatát.

Minta származáshelye	Alsó-zsolca	Ártánd	Délegyháza 1983.	Gyékényes	Hatvan	Hegyes-halom	Kiskunhalas
Szemmagyság, mm							
Áthullott összes anyag mennyisége, m%							
0,063	5,8	3,4	1,5	1,5	1,8	1,4	9,6
0,125	6,1	4,7	2,0	3,0	2,4	3,3	23,3
0,25	6,9	13,3	7,3	11,9	9,2	13,4	90,7
0,5	8,2	27,9	19,0	18,1	21,6	27,5	100,0
1	9,2	40,5	29,5	20,8	51,0	32,4	
2	12,5	44,9	35,9	24,4	66,8	37,1	
4	18,8	53,0	48,1	34,3	78,8	47,1	
8	26,6	63,2	62,7	54,1	88,1	59,6	
16	42,2	82,0	81,0	77,2	94,7	76,4	
32	63,7	97,8	93,1	96,0	100,0	100,0	
63	100,0	100,0	100,0	100,0			
4 mm alatti szemek agyagiszaptartalma, v%	23,3	12,6	7,0	4,9	5,3	2,2	3,7

- A homokos kavics alaphalmazt 24 órán át desztillált vízben áztattuk, majd azzal 4 mm-es szitán átmostuk. A 4 mm-nél finomabb szemeket az áztató és mosóvízzel együtt felfogtuk, beszárítottuk és 0,2 mm alá porítottuk. Ezután az MSZ 18288/4-78 szabvány szerint vizsgáltuk a szulfát- és kloridtartalmat. Az eredményt a szemmegoszlás ismeretében az alaphalmazra vonatkoztattuk.
- A 2. szerinti vizsgálatot végeztük el az alaphalmaz 1 mm-nél kisebb szemein.
- A 2. szerinti vizsgálatot végeztük el az alaphalmaz 0,063 mm-nél kisebb szemein. A porítás itt értelemszerűen elmaradt.
- A homokos kavics alaphalmaz szulfát- és kloridtartalmát az MSZ 18288/4-84 szabvány szerint határoztuk meg. Ennek megfelelően a mintát desztillált vízben 24 órán át áztattuk, majd az anyagon levő vizet folytonos keverés közben 1 órán keresztül

tül forraltuk. Lehűlés után a vizet membrán szűrőn leszűrtük és a szulfát mennyiségi, valamint a klorid gravimetriás mennyiségi vizsgálatát elvégeztük.

- A vízminták szulfát- és kloridtartalmát az MSZ 448/13-83, kloridtartalmát az MSZ 448/15-82 szabvány szerint határoztuk meg.

A szemmegoszlás vizsgálati eredményeket a 2. táblázatban, a szulfát- és kloridtartalmakat a 3. táblázatban, a kloridtartalmakat a 4. táblázatban tüntettük fel. A vizsgált minták szulfát- és kloridtartalmának átlagát és legnagyobb értékét az 5. táblázatban szerepeltetjük.

A betonalkotók javasolt követelmény rendszere

A 3-5. táblázatokból arra a következtetésre jutottunk, hogy a homokok és kavicsok MSZ 18293-79 szabvány szerinti tisztasági követelményét a jelenlegi

2. táblázat folyt.

Minta származáshelye	Kiskunlacháza	Nyéklád-háza II. bánya HP-I.	Nyéklád-háza II. bánya HP-IX.	Nyéklád-háza II. bánya E-25	Nyéklád-háza III. bánya Mohr	Ócsa	Szombathely
Szemmagyság, mm							
Áthullott összes anyag mennyisége, m%							
0,063	3,5	0,6	0,6	2,7	1,4	3,3	5,0
0,125	4,6	0,9	0,8	3,7	1,7	4,8	5,4
0,25	16,3	1,5	1,1	4,6	3,7	19,8	7,4
0,5	31,2	3,6	2,8	13,1	12,4	40,9	14,8
1	37,3	7,1	6,6	23,5	20,8	49,5	26,9
2	41,7	13,2	12,2	36,1	31,4	53,5	41,1
4	51,2	23,5	21,6	51,2	43,8	58,3	57,2
8	63,8	47,9	43,2	68,5	62,2	66,2	71,2
16	82,2	71,1	70,3	83,9	78,4	78,8	83,0
32	96,3	87,5	85,3	92,7	90,4	88,3	96,8
63	100,0	100,0	100,0	100,0	96,2	95,5	100,0
96					100,0	100,0	
4 mm alatti szemek agyagiszaptartalma, v%	7,6	1,6	1,7	7,9	7,8	2,7	7,1

Szulfáttartalom vizsgálati eredmények

Minta származáshelye	Homokos kavics, homok				Bánya- víz, folyóvíz, ivóvíz
	4 mm	1 mm	0,063 mm	teljes víz- oldható, felületi	
	alatti szemeinek feltárt				
szulfáttartalma SO ₄ -ben kifejezve, m%					
Alsózsolca	0,0033	0,0032	0,0031	0,0029	0,0220
Ártánd	0,0028	0,0028	0,0030	0,0029	0,0142
Budapest, vízvezeték					0,0051
Délegyháza, 1983.					0,0313
Délegyháza, 1984.					0,0336
Duna (Pilismarót)	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0027
Gyékényes	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	
Hatvan	0,0145	0,0148	0,0140	0,0141	0,0123
Hegyeshalom	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Kiskunhalas	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	
Kiskunlacháza	0,0225	0,0226	0,0217	0,0202	
Nyékládháza, II. bány, HP-I.	0,0070	0,0071	0,0072	0,0067	0,0259
Nyékládháza, II. bány, HP-IV.	0,0063	0,0065	0,0060	0,0059	
Nyékládháza, II. bány, E-25	0,0044	0,0042	0,0041	0,0036	
Nyékládháza, III. bány, Mohr,	0,0050	0,0048	0,0048	0,0046	0,0265
Ócsa	0,0283	0,0285	0,0284	0,0279	
Szombathely	0,0042	0,0047	0,0050	0,0038	

4. táblázat

Kloridtartalom vizsgálati eredmények

Minta származáshelye	Homokos kavics, homok				Bánya- víz, folyóvíz
	4 mm	1 mm	0,063 mm	teljes víz- oldható, felületi	
	alatti szemeinek feltárt				
kloridtartalma Cl-ben kifejezve, m%					
Alsózsolca	0,0022	0,0023	0,0024	0,0020	0,0064
Ártánd	0,0012	0,0011	0,0012	0,0010	0,0089
Budapest, vízvezeték					0,0027
Délegyháza, 1983.					0,0044
Délegyháza, 1984.					0,0044
Duna (Pilismarót)	0,0090	0,0087	0,0088	0,0087	0,0013
Gyékényes	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	
Hatvan	0,0005	0,0004	0,0005	0,0004	0,0016
Hegyeshalom	0,0004	0,0005	0,0004	0,0004	
Kiskunhalas	0,0014	0,0015	0,0018	0,0016	
Kiskunlacháza	0,0023	0,0022	0,0021	0,0020	
Nyékládháza, II. bány, HP-I.	0,0032	0,0032	0,0031	0,0030	0,0023
Nyékládháza, II. bány, HP-IX.	0,0030	0,0031	0,0033	0,0031	
Nyékládháza, II. bány, E-25	0,0028	0,0026	0,0024	0,0024	
Nyékládháza, III. bány, Mohr	0,0026	0,0025	0,0027	0,0026	0,0029
Ócsa	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007	
Szombathely	0,0004	0,0004	0,0003	0,0004	

hazai termékek minősítésének sértése nélkül meg lehet, és a jövőbeni minőségvédelem érdekében javasolt megszigorítani. Ennek során célszerű úgy eljárni, hogy – a frissbeton tömegére vonatkozóan – a C 9 nyomószilárdsági osztályú vagy ennél szilárdabb betonba bekeverhető összes szulfáttartalom SO₄-ben kifejezve 0,15 m%-nál és az összes kloridtartalom Cl-ben kifejezve 0,03 m%-nál több ne legyen. E betonra megengedhető szennyeződés tartalomnak kellő biztonsággal csak a kétharmadát a betonalkotók tömegarányának, az adalékanyag szennyezői nehéz vízdoldhatóságának, és a vízre és adalékszerre vonatkozó előírások figyelembevételével a betonalkotók között szétosztva a 6. táblázat követelmény rendsze-

rére jutunk. E követelmény rendszer számértékei csak az adalékanyagra nézve újak, de a T tisztaságú homokos kavics szennyezettsége ezután is kétszerese lehet a TT tisztaságúénak. Az adalékanyag szennyezőit az MSZ 18288/4–84 szabvány szerint eredeti szemmagyságú anyagok kell vizsgálni.

A homokos kavics és homok szennyezőire a 6. táblázatban javasolt új követelmények összhangban vannak a vonatkozó és fentiekben taglalt előírásokkal, és hazai adalékanyagaink szempontjából nem szigorúak. A 7. táblázatban bemutatjuk, hogy az 1. táblázatbeli példánk szerinti fiktív vasbetonban a homokos kavics és a beton összes szennyezőinek várható mennyisége a javasolt megengedhető mennyiségnek leg-

A vizsgált minták szulfát- és kloridtartalmának átlaga és legnagyobb értéke

	Homokos kavics, homok				Bányavíz, folyóvíz	Budapesti ivóvíz
	4 mm	1 mm	0,063 mm	teljes vízoldható, felületi		
	alatti szemekinek feltárt					
szulfát tartalma SO ₄ -ban kifejezve, m%						
átlag	0,0066	0,0072	0,0070	0,0067	0,0210	0,0051
legnagyobb	0,0283	0,0285	0,0284	0,0279	0,0336	
klorid tartalma Cl-ban kifejezve, m%						
átlag	0,0021	0,0020	0,0021	0,0020	0,0040	0,0027
legnagyobb	0,0090	0,0087	0,0088	0,0087	0,0089	

6. táblázat

A betonalkotók szulfát- és klorid tartalomra javasolt követelmény rendszere

Betonalkotó	Szulfát (SO ₄)	Klorid (Cl)
	tartalom, m%	
TT tisztaságú homokos kavics C9 osztályú és ennél szilárdabb betonhoz	0,10	0,02
T tisztaságú homokos kavics C9 osztályúnál kisebb szilárd- ságú betonhoz	0,20	0,04
Víz	0,36	0,05
Adalékszer vasbetonhoz		0,20
Adalékszer feszített vasbetonhoz		0,10

feljebb a felét teszi ki. A 7. táblázatban a szennyezett-
ség megengedhető mennyiségét a 6. táblázatban javas-
olt követelmény értékekkel, várható legnagyobb
mennyiségét az 5. táblázat legnagyobb értékeinek fel-
fele kerekített értékeivel számítottuk ki. Az összes
mennyiségek relatív értékét a bedolgozott friss beton
testsűrűségének m%-ában fejeztük ki.

IRODALOM

- [1] *Biczók I.*: Betonkorrozó, betonvédelem. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1956.
- [2] *Palotás L. – Kilián J. – Balázs Gy.*: Betonszilárdítás. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1968.
- [3] *Palotás L.*: Mérnöki szerkezetek anyagtana 2. Fa-kő-fém-kötőanyagok. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1979.
- [4] *Palotás L. – Balázs Gy.*: Mérnöki szerkezetek anyagtana 3. Beton-habarcos-kerámia-műanyag. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1980.
- [5] *Balázs Gy.*: Építőanyagok és kémia. Tankönyvkiadó. Budapest, 1984.
- [6] *Kausay T.*: Laboratóriumi eljárás az útbetonok fagy-olvasztósó-állóságának vizsgálatára. V. Budapesti Útügyi Konferencia. 3. kötet. 31 – 35. p. Közlekedéstudományi Egyesület. Budapest, 1982.

7. táblázat

Fiktív vasbeton javasolt megengedhető legnagyobb és várható legnagyobb szulfát- és klorid tartalma

Betonalkotó	Tö- meg kg/m ³	S z u l f á t		K l o r i d	
		tartalom m%	tömeg kg/m ³	tartalom m%	tömeg kg/m ³
Megengedhető mennyiség					
Homokos kavics	1800	0,100	1,800	0,020	0,360
Víz	200	0,360	0,720	0,050	0,100
Szilárdulásgyorsító	8			0,200	0,016
Összes megengedhető mennyiség		0,105	2,520	0,020	0,476
Várható legnagyobb mennyiség					
Homokos kavics	1800	0,030	0,540	0,010	0,180
Víz	200	0,050	0,100	0,010	0,020
Szilárdulásgyorsító	8			0,100	0,008
Összes várható legnagyobb mennyiség		0,027	0,640	0,009	0,208

[7] *Kausay T.*: Az építési célú homok és kavics nyersanyagok minősítő vizsgálati rendszere. Építőanyag. 33. évf. 1981. 9. szám. 353 – 358. p.

Szekeresné, Kollár Mária: A homok és kavics betonadalekanyag szulfát- és kloridtartalma

A homokok és kavicsok szulfát- és kloridtartalmának a betonkészítés szempontjából van jelentősége, mert az a cementkőre és az acélbetétekre egyaránt korrozív módon hat. Ellentmondás, hogy a hazai homok és kavics termék-szabvány, valamint a betonkészítési műszaki irányelv a szulfát- és kloridtartalom többszörösét engedi meg a betonba bevinni, mint amennyi a keverővízzel és az adalékszerekkel bevihető. A különböző vonatkozó előírások összehasonlítása, továbbá 14 hazai homokos kavics és homok termék, valamint 9 bánya- és folyóvíz minta vizsgálata után javaslatot tettünk a homok és kavics termékek megengedett szulfát- és kloridtartalmának új követelményére.

Секерешне, Коллар Мария: Содержание сульфата и хлорида в песке и гравии бетонных заполнителей

Szulfát- és kloridtartalom a betonkészítés szempontjából van jelentősége, mert az a cementkőre és az acélbetétekre egyaránt korrozív módon hat. Ellentmondás, hogy a hazai homok és kavics termék-szabvány, valamint a betonkészítési műszaki irányelv a szulfát- és kloridtartalom többszörösét engedi meg a betonba bevinni, mint amennyi a keverővízzel és az adalékszerekkel bevihető. A különböző vonatkozó előírások összehasonlítása, továbbá 14 hazai homokos kavics és homok termék, valamint 9 bánya- és folyóvíz minta vizsgálata után javaslatot tettünk a homok és kavics termékek megengedett szulfát- és kloridtartalmának új követelményére.

продуктов, а также 9 проб карьерной и речной воды, было сделано предложение в отношении установления новых требований к допускаемым количествам сульфата и хлорида в гравийной и песчаной продукции.

Frau Szekeres, Kollár, Mária: Über den Sulphat-, und Chloridgehalt von Zuschlägen Sand und Kies

Der Sulphat-, und Chloridgehalt von Sand und Kies hat besondere Bedeutung bei der Betonherstellung, weil diese korrosive Wirkung auf dem Zementstein, sowie auf den Betonstahl ausüben. Es ist ein Widerspruch, dass die heimische Produktnorm für Sand und Kies, sowie die Technische Richtlinie für Betonvertigung die Zugabe mehrfacherer Menge an Sulphat und Chlorid zu Beton erlaubt, als die mit dem Anmachwasser und verschiedenen Zusatzmitteln zugeben kann. Nach dem Vergleich verschiedener Vorschriften, und der Untersuchung 14 heimischen Sand und Kiesprodukt, sowie 9 Berg-, und Flusswassermuster ein Vorschlag für den erlaubten Sulphat-, und Chloridgehalt dieser Produkte gemacht wurde.

Szekeresné, Kollár, M.: Sulfate and Chloride Content of Concrete Aggregates

Sulfate and chloride contents of concrete aggregates (sand, gravel) is important from the point of concrete manufactures as they may cause corrosion of cement stone and steel reinforcement. A contradiction exists between Hungarian standard specifications as the amount of SO_4 and Cl^- , introduced by aggregates to concrete may be several times higher than those introduced by mix water and additives. The paper gives a comparison between examination results and specifications of 14 sorts of sand/gravel and 9 sorts of quarry and river water.

TALAJVÍZNYOMÁS, TALAJPÁRA, TALAJNEDVESSÉG,
HASZNÁLATI VÍZ, LAPOSTETŐK CSAPADÉKVÍZ ELLENI
SZIGETELÉSÉRE ALKALMAZHATÓK A



KÜLÖNFÉLE TÍPUSÚ



®

AKVABIT

BITUMENES FEDÉL- ÉS SZIGETELŐLEMEZEI

Forgalmazzák a TÜZÉP Vállalatok szaktelepei és az ÉPTEK Vállalat

Szaktanácsadás: KEMIKÁL Marketing Osztály
1075 Budapest, Kazinczy u. 10.
Telefon: 221-066

A magyarországi téglá- és cserépipari, valamint kötőanyagipari nyersanyagkutatások történeti áttekintése 1945—1985-ig

VITÁLIS GYÖRGY

Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

Az 1945—1985 évek között végzett téglá- és cserépipari, valamint kötőanyagipari nyersanyagkutatások történetét három időszakra bontva vázolom. Az *első*, a II. világháború végétől kezdődő, és a 3 éves tervet, az államosításokat, valamint az első 5 éves terv időtartalmát magában foglaló *kezdeti időszak* 1945-től 1960-ig; a *második*, a Bányatörvény kiadásával kezdődő, a második, a harmadik és a negyedik 5 éves terv időtartalmát magában foglaló *felfejlődő időszak* 1961-től 1975-ig; a *harmadik*, az ötödik és a hatodik 5 éves terv időtartalmát magában foglaló *rendszerező időszak* pedig 1976-tól 1985-ig terjed [74].

Az első, kezdeti időszak

Az *első, kezdeti időszak* (1945—1960) általános jellemzéseként elmondható, hogy a II. világháború pusztításaiból újjáépülő ország nagy mértékben igényelte mind a téglá- és cserépipar, mind a cement- és mészipar termékeit. Ezen iparágak nyersanyagkutatásait még a II. világháborút megelőző időszakok módszereivel [68, 70, 73, 74] végezték. Az egyes gyárak, vagy üzemek geológus, vagy bányamérnök szakértőket kértek fel és ezek — többnyire fúrások nélküli — szakvéleményére támaszkodva nyitották meg az agyag-, illetve a mészkő, vagy márga bányákat.

A rendelkezésre álló, vagy feltárható nyersanyagok felmérésére elsőként a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI), az 1950-es évek elején készített egy általános összefoglalást [39], majd elkészült „Magyarország mészkő és cementmárga vagyonának előzetes katasztere” [26], valamint a „Tégla- és cserépagyag, homok, kavics és homokkő előfordulások előzetes katasztere” [56].

E két előzetes kataszter az összes rendelkezésre álló adat felhasználásával, a szöveges leírás mellett táblázatosan megadja többek között az előfordulásra, a teleptani — közettani adottságokra, a kőzet mechanikai és fizikai vizsgálatára vonatkozó, valamint az aktív készlet ipari felhasználhatóságára vonatkozó adatokat. Az 1:500 000-es méretarányú térképmellékek pedig feltüntetik az egyes nyersanyagok felszíni elterjedését, a vizsgált minták származási helyét és az ipari felhasználhatóságot is érzékeltetik.

Az előzetes kataszterek adtak tájékoztatást az ország teljes ásványi nyersanyagvagyonának helyzetéről, és adtak alapot a jövőben követendő kutatási főirányok meghatározásához is [50].

A *tégla- és cserépipar* területéről az Országos Földtani Adattárban az 1949. évtől találunk a Tégla- és Cserépipari Központ Laboratóriuma által végzett, 41 téglagyár anyagára vonatkozó anyagvizsgálati jelentéseket [1]. Földtani szemléletű anyagvizsgálati jelentést Hódmezővásárhelyről [67], készletszámítási

jelentést pedig a Tokajhegyaljáról [17] ismerünk. Figyelemre méltó a tégláégetésre alkalmas agyag, lösz stb. előfordulások készletbecslésével kapcsolatos feltártsági fokok (:kategóriák:) meghatározására történt kezdeményezés [55].

A durvakerámiai földtani kutatóbázist a Tégla- és Cserépipari Vállalat keretében 1954-ben szervezték. A nyersanyagkutatási módszer fejlődése pl. a répcvisi fúrások agyagmintáinak laboratóriumi vizsgálata tárgyú jelentés [42], valamint a zalaegerszegi és a nagykanizsai téglagyárak telepein végzett agyagkutató fúrások jelentései és bányaművelési tervei [51, 52, 53, 54] alapján követhető.

A *kötőanyagipar* területéről ismeretes, hogy az 1952. évben üzembehelyezett (régii) hejőcsabai cementgyár nagykőmázsai mészkőbányáját *Jugovics L.* szakvéleménye alapján [25] nyitották meg, míg az agyag nyersanyagot *Jaskó S.* javaslatára [24] a templomhegyi bányából nyerték.

Ugyancsak az 1950-es évek elején kezdtek foglalkozni a Budapesttől északra telepítendő cementgyár helyének kiválasztásával. *Papp F.* és *Jantsky B.* szakvéleményei jelölték ki a Dunai Cement- és Mészmű (DCM) nagyszáli mészkő- és gombási agyagbányáját. Fúrásokkal előzetesen csak a gombási agyagbánya területén kutattak, a nagyszáli mészkőterületen pedig csak a fedőréteg vastagsági viszonyainak tisztázására készültek ún. porfúrások [20. Lásd ott a 257—258. és a 285—290. sorszámú irodalmat].

A második, felfejlődő időszak

A *második, felfejlődő időszak* (1961—1975) általános jellemzéseként elmondható, hogy először a meglevő, majd az új gyárak részére végzett rendszeres és az előírásoknak megfelelő nyersanyagkutatásokat az 1961-ben kiadott Bányatörvényen kívül, mind a téglá-cserép, mind a cementigény és -termelés növekedése is indokoltá tette [18].

A nyersanyagkutatások intenzívebbé tétele és szakszerű lebonyolítása érdekében, a jogelőd vállalatok összevonásával 1966. január 1-én megalakítják az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalatot (OFKFFV), 1965. július 1-én mérnökgeológiai—építésföldtani „szolgálat” létesül az Építésügyi Minisztérium területén [14], 1967-ben megjelenik „A Központi Földtani Hivatal elnökének 1/1967. KFH számú utasítása a földtani kutatási (összefoglaló) jelentés és készletszámítás elkészítésére”. „A földtani szolgálat feladatai”-ról 1970-ben a NIM 9/1970. IV. 25-i rendelete, az „egyes ásványi nyersanyagok földtani kutatási programjának elkészítéséről” pedig a 25/1970. NIM-KFH sz. együttes utasítás intézkedik. Az 1970. év január 1-től megalakul a MÁFI Dél-dunántúli és Észak-

magyarországi, 1971-ben Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat, amelyek a helyi nyersanyagkutatásokat is koordinálják. Az 1971. évben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat (FTV) keretében létrehozzák az ÉVM Földtani Szolgálatát [15], a Cement- és Mész-művek (CEMÚ) Földtani Szolgálatát 1971. május 12-től tevékenykedik, míg a Téglá- és Cserépipari Egyesülés Földtani Szolgálatát változatlanul a Bányaföldtani Csoport látja el.

A MÁFI kiadásában egymás után jelennek meg a kutatási területek kiválasztását elősegítő földtani térképek és azok magyarázói. Ezek közül az 1967-ben megjelent, az építőipari alapanyagokat is feltüntető „Magyarország hasznosítható ásványos anyagai, II. Nyersanyagelőfordulások és reménybeli területek” című, 1:500 000-es méretarányú térképet és az 1965 óta kiadott Magyarország 1:200 000-es méretarányú földtani térképeit, illetve térképváltozatait emelem ki.

A téglá- és cserépipar komplex nyersanyagkutatásai az 1965. évtől, a Téglá- és Cserépipari Egyesülés Bányaföldtani Csoportjának szervezésével indultak. A csoportot gépi fúróberendezésekkel szerelték fel, a kutatási és értékelő munkát pedig geológus szakember irányította. Az 1965. évtől több mint 75 területet kutattak meg korszerű módon. A kutatási jelentések nagy része már az 1967-ben kiadott KFH utasítás alapján készült, amelyeket az Országos Ásványvagyon Bizottság (OÁB) jóváhagyott és zömükre megkutatottsági nyilatkozatot is kiadott. Ezek a kutatási jelentések részint üzemelő, részint épülő gyárak nyersanyagterületeire vonatkoztak [61].

Az Országos Földtani Adattárban, a MÁFI Területi Földtani Szolgálatok és a Téglá- és Cserépipari Tröszt, illetve Egyesülés adattárában fellelhető, zömében a Téglá- és Cserépipari Tröszt, illetve Egyesülés által készített nyersanyagkutatási jelentések alapján a következő téglagyári agyagterületeket kutatták meg. (A közölt évszám a jelentés kiadásának keltét jelenti! A mások által végzett kutatások esetében a jelentés készítőjét zárójelben közöljük.)

1961-ben: Ajka és Pilisborosjenő;

1962-ben: Fertőszéplak, Győrszentmárton és Szekszárd;

1963-ban: Békásmegyér, Bószénfa és Gyöngyös;

1964-ben: Bakonyszentlászló (MÁFI), Csillaghegy, Fehérgyarmat, Karcag, Kisterenye, Kunszentmárton, Putnok, Szeged I., Szekszárd, Szentes II. és Törökbálint;

1965-ben: Ajka, Bécsi út (Budapest), Debrecen II., Füzesgyarmat, Godisa, Gubacsi út (Budapest), Gyöngyös, Kisterenye, Nádasdladány, Teskánd és Villánykövesd;

1966-ban: Cegléd, Debrecen I–III., Gyula, Hajdúszoboszló és Tata-Baj;

1967-ben: Battonya, Békéscsaba I–II., Debrecen I–III., Fehérgyarmat, Görcsöny-Keresztespuszta, Gutorfőde, Hajdúszoboszló, Hidas, Kisújszállás, Mezőberény I., Putnok, Sárospatak, Szőreg és Teskánd;

1968-ban: Abony, Battonya, Eger I., Erdőkertes, Esztergom, Gutorfőde, Győr-Újbarát, Kisbér, Martfű, Mezőberény II., Mohács, Órbottyán, Órszentmiklós, Sárospatak, Solymár, Szentes II., Székesfehérvár, Szőreg és Tata-Baj (BTI);

1969-ben: Alsómocsolád, Balatonszentgyörgy, Bátaszék, Erdőkertes, Esztergom, Herceghalom (OFKFFV), Mohács-Somberek és Zalaegerszeg;

1970-ben: Beled, Békéscsaba III., Celldömölk, Csepreg, Mátradereske, Nagykanizsa II., Pórszombat és Sárospatak;

1971-ben: Balatonfőkaajár, Gálosfa, Győr-Sashegy, Hajdúszoboszló, Lenti, Maglódi út (Budapest), Pilisborosjenő I., és Solymár I.;

1972-ben: Celldömölk, Érd, Görcsöny, Gyöngyös, Kisújszállás, Kölesd, Levelek, Mende II., Molnári, Nagykanizsa I., Nádasdladány, Pincehely, Sárszentlőrinc, Sátoraljaújhely, Solymár II., Tiszafüred, Vásárosnamény és Zamárdi;

1973-ban: Celldömölk-Észak, Cserebökény, Eger I., Érd, Gubacsi út (Budapest), Hajdúszoboszló, Kurd, Órbottyán, Sátoraljaújhely (FIM), Solt-Tételhalom, Sopron, Szentes-Cserebökény (MÁFI) és Székesfehérvár II.;

1974-ben: Babarc (Béke MgTsz), Bátaszék II., Debrecen I–III., Eger II., Erdőkertes, Kiskunhalas, Kisújszállás II., Mályi, Nárái, Órbottyán, Pilisborosjenő II., Romhány-Világos puszta, Sárhogárd és Tófej;

1975-ben: pedig Atkár, Borsosgyőr, Csorna, Debrecen I–II., Devecser I–II., Hódmezővásárhely, Kaposvár, Kishartyán, Kőröshegy, Kőszeg, Mezőtúr, Orosháza, Százhalombatta-Sánc hegy, Tapolcafő és Törökszentmiklós területén fejezték be téglá- és cserépipari nyersanyagkutatást.

E kutatási jelentések alapján végigkövethető a kutatások kivitelezésének fejlődése. Közülük a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet (SZIK-KTI) által tervezett, 1966 óta üzemelő fehérgyarmati téglagyár [43], az 1971 óta üzemelő Solymár II-es téglagyár [44, 62] és az 1973 óta üzemelő bátaszéki vaskerámiagyár [45, 63] összefoglaló földtani jelentésére hívom fel a figyelmet.

A nem a Téglá- és Cserépipari Tröszt, illetve Egyesülés által végzett kutatások közül az OFKFFV „A herceghalmi alsó pannóniai agyagterület felderítő fázisú kutatási jelentése” [30], valamint a Finomkerámiai Művek (FIM) által a sátoraljaújhelyi durvakerámiai agyagelőfordulás épületkerámiai hasznosítási lehetőségeinek feltárása céljából készített jelentés [46] figyelemreméltó.

Az 1970 óta fokozatosan életrehívott MÁFI Területi Földtani Szolgálatok a területüket érintő építőipari nyersanyagbányászat helyzetképének összeállítása során a téglá- és cserépipari nyersanyagok ismeretelésére is kitérnek. Ezek közül a Csongrád és a Békés megyei, valamint a Déldunántúli földtani szemléletű helyzetképet említettem meg [79, 80, 59]. A Bányászati Kutató Intézet (BKI) pedig összeállította a gépi adatfeldolgozásra is alkalmas durvakerámiai agyagkataszter elkészítésének módszertervezetét [49].

A téglá- és cserépipari nyersanyagkutatások során a Téglá- és Cserépipari Egyesülés munkatársai kialakították a nyersanyagok földtani kutatásának szempontjait, illetve a nyersanyagkutatás szervezetét és módszertanát [61, 23], továbbá meghatározták a nyersanyagkutatások gyakorlati igényeit [11]. A durvakerámiai kutatómunka egyik legszöbb eredményét pedig a SZIKKTI munkatársai a hazai nyersanyagok

ásványtani, kémiai és fizikai tulajdonságainak műszeres vizsgálatokkal kiegészített felméréseivel érték el [64], miközben kidolgozták a nyersanyagminősítés rendszerét [4]. Ebben az időszakban jelent meg a „Téglaanyagok és felhasználásuk a durvakerámiaiparban” c. monográfia [2], amely napjainkban is nélkülözhetetlen útmutatóval szolgál.

Az időszak végéig megkutatott és megkutatottsági nyilatkozattal is rendelkező tégl- és cserépipari nyersanyagok összes földtani készlete az 1976. január 1-i helyzet szerint [36] 944,699 Mt volt.

A *kötőanyagipari* nyersanyagkutatások során, amelyben az 1962. évtől magam is tevékenyen részt vettem, elsőként a hejőcsabai és a beremendi cementgyár szilikátkomponensét az ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszéke és az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet (ÉaKKI) kutatta meg. A belpátfalvai cementgyár szilikátkomponensét a bélkőháti területen az ÉaKKI közreműködésével az FTV, majd a vanaréti területen az OFKfV bevonásával az ÉaKKI kutatta. A legtöbb termelési nehézséget ugyanis a szilikátkomponensként használt agyag, lösz, agyagpala kőzetek inhomogén kőzettani kifejlődése okozta.

Az előzetes, tervszerű nyersanyagkutatások hiánya a legerőteljesebben az 1963-tól üzemelő váci cementgyár bányáinak művelése során ütközött ki, ezért az 1965–67. években a Szilikátipari Központi Kutató Intézet (SZIKKTI), az OFKfV bevonásával mind a nagyszáli mészkő, mind a gombási agyagterületen részletes földtani kutatást végzett. A készletek pontosításához a nagyszáli mészkőterületen az 1972. évben kiegészítő kutatás is készült.

A jelentősebb kutatások közül kiemelem az 1973-tól üzemelő új beremendi és az 1975-től üzemelő új hejőcsabai cementgyár részére történt mészkő és szilikátkomponens kutatást. Az előbbit az FTV a SZIKKTI közreműködésével, az utóbbit a SZIKKTI az OFKfV bevonásával végezte.

E kutatások tapasztalatai alapján a SZIKKTI fokozatosan kialakította a kötőanyagipari nyersanyagkutatás módszerét és rendszerét, bevezette és több éven át ellátta a cementipari bányaföldtani szolgálatot. Ezeket számos közleményben, az „Észak-magyarországi kötőanyagipari nyersanyagok földtani vizsgálata” c. kandidátusi értekezésben [69], a „Magyarországi kötőanyagipari nyersanyagok derivatogram és anyagvizsgálati gyűjteményé”-ben [19], valamint a „Cementipari nyersanyagaink és kutatásuk módszertana” c. könyvben [20] írták le, illetve tették közzé az Intézet munkatársai.

A nyersanyagkutatástól elvárt egyre nagyobb igényű követelményeknek a korszerű földtani szemléletű kutatásirányítás mellett a fúrástechnikai, a geofizikai és az anyagvizsgálati, valamint a kamerális munka módszere is állandóan fejlődött. Így kialakították a mészkő magfúrások száraz eljárással (légöblítéssel és gyémántkoronával) történő fúrást, miáltal a fúróberendezések vízellátási gondjai megszűntek és az időjárásra való tekintet nélkül folytatótt a munka. Fokozatosan alkalmazták a korszerű felszíni és mélyfúrási geofizikai mérési módszereket. A hagyományos anyagvizsgálati módszereket, többek között derivatográfias, röntgendiffrakciós és pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokkal is ki-

egészítették. Ezáltal az anyagvizsgálatokat komplex módon értékelhették, és így lehetővé vált a nyersanyag genetikája és felhasználhatósága közötti összefüggések részletesebb megismerése. Végül új-szerű dokumentálási és minőségábrázolási rendszert fejlesztettek ki.

Az ÉVM Műszaki Fejlesztési Főosztálya az 1968. évben indította el a Dunántúli új Cementgyár (DUC) telepítésének előkészítését. A nyersanyagkutatási tervek 1969–70-ben elkészültek, de a kutatás kivitelezésére 1973-ig nem került sor. A DUC két telepítési változatának nyersanyagkutatását Észak-Dunántúlon Tatabánya és Látatlan, Közép-Dunántúlon Sümeg térségében 1974-ben kezdték meg [6]. E kutatások földtani és fúrási munkáit az FTV, a nyersanyagminősítő vizsgálatokat pedig a SZIKKTI végezte.

A kötőanyagipari célra is számításba vehető mészkőterületek felmérése érdekében az FTV 1968-ban elkészítette a „Magyarországi mészkőkataszter”-t [13]; a DUC telepítési változatainak kidolgozásához pedig a MÁFI Dunántúli Középhegységi Osztálya 1973-ban megszerkesztette az ÉK-Dunántúl 1:100 000-es méretarányú cementipari prognózistérképét [10]. A DUC legoptimálisabb telepítési helyének kiválasztásához a SZIKKTI 1974-ben pontozásos összehasonlító értékelési módszert dolgozott ki [20]. E szerint és az időközben elvégzett nyersanyagkutatások eredménye alapján is, a DUC legoptimálisabb telepítési változatoként elsősorban Látatlan térsége jöhet számításba.

Az 1975. év végéig elvégzett nyersanyagkutatásokkal gyakorlatilag tisztázták, illetve rendezték az összes önálló nyersanyagbázissal rendelkező cementgyár — a jelenlegi teljesítőképességének megfelelő — 30–50 évi nyersanyagszükségletét. Így az időszak végén az 1976. január 1-i állapot szerint [36], a következő cement- és mészipari nyersanyagkészletek álltak rendelkezésre.

Nyersanyag	Összes földtani készlet (Mt)
Cementipari mészkő	1 248,633
Mészgyártási mészkő	686,234
Cementipari márga	519,520
Cementipari homok	0,121

A harmadik, rendszerező időszak

A *harmadik, rendszerező időszak* (1976–1985) általános jellemzéseként elmondható, hogy az időszak kezdetén folytatják a negyedik 5 éves tervben megkezdett kutatásokat, majd a nagyberuházások leállítását követően csak kisebb terjedelmű fúrási kutatások, termelési kutatások, technológiai vizsgálatok és többnyire fúrással nélküli kiegészítő kutatási jelentések készülnek. A meglévő nyersanyagkészletekkel való tervszerű gazdálkodás érdekében pedig főleg helyzetkép felmérési, nyersanyag-katasztrozési, -prognosztizálási és speciális készletszámítási, valamint anyagvizsgálati tevékenységet folytatnak.

A tégl- és cserépipar folytatja az előző időszakban megkezdett nyersanyagkutatói tevékenységét. Elsősorban a Tégl- és Cserépipari Tröszt, majd 1982-től az Épületkerámiai Vállalat Téglai Bányaföldtani Üzem, valamint alárendelten az egyéb intézetek, illetve vállalatok által készített nyersanyagkutatói jelentések alapján a következő téglagyári agyagterületeket kutatták meg.

1976-ban: Abony, Csorna, Erdőkertes, Fertőszéplak, Gödrekeresztúr (Béke MgTSz), Gyöngyöstarján, Győr-Sashegy, Kőröshegy, Sopron, Székkutas és Teskánd;

1977-ben: Cegléd, Hajdúnánás, Hódmezővásárhely, Jánoshida, Lenti, Mályi, Mende III., Mohács-Somberek, Pannonhalma, Sátoraljaújhely-Torzás és Tolna megye (MÁFI);

1978-ban: Balatonszentgyörgy, Békéscsaba III. (cserépgyár), Ecser-Nagytarcsa, Eger II., Erdőtarcsa, Fertőszéplak, Hajdúnánás, Kaposvár, Kunszentmárton, Sátoraljaújhely, Szentgotthárd, Tata II–III. Tiszabercel és Zalaszentgrót;

1979-ben: Bátaszék I., Belecska, Cegléd (KBFI), Érd-Tordas, Észak-Tolna, Fertőszéplak, Gibárt, Kishartyán, Kisújszállás II., Martfű (KBFI), Mályi, Máza, Mohács-Somberek, Neszmély, Putnok-Serényfalva, Sárbogárd és Szeged (JATE);

1980-ban: Alsómocsolád, Bátaszék I., Erdőtarcsa, Ludányhalászi-Szécsény (OFKfV), Mályi, Mályi Öreghegy-Dél, Mezőberény I., Mohács-Somberek, Szombathely, Tata III., Tápiógyörgye, Tiszafüred és Tófej (MÁFI);

1981-ben: Dióskál, Dombóvár-Tüskepuszta, Fehérgyarmat (OFKfV), Hajdúnánás, Hatvan, Iván (fúrás nélküli kiegészítő jelentés), Mohács-Göröghegy (OFKfV), Paks, Simonfa, Torony és Villánykövesd (OFKfV);

1982-ben: Bonyhád, Dombóvár, Gyöngy, Hajdúböszörmény, Hajdúnánás, Homokbögöde, Karcag-Hatházdűlő, Körömend, Kőszeg II., Nagykanizsa II., Pankasz, Pápa, Pápateszér, Pórszombat (FTV), Sárvár, Sásd, Szeged, Tápiógyörgye, Tiszaföldvár, Tiszafüred és Tófej;

1983-ban: Csorna (fúrás nélküli kiegészítő jelentés), Eger I. Téglagyár (BME), Debrecen Alföldi Téglagyár, Debrecen Hortobágyi Téglagyár, Dombóvár-Gunaras, Gutorföld (FTV), Hajdúböszörmény (kiegészítő kutatás), Hajdúszoboszló I–II., Ipolytarnóc, Lakitelek, Lenti (FTV), Makó, Mályi Öreghegy-Dél, Mátradereske (GEOKOMPLEX), Máza (fúrás nélküli kiegészítő jelentés), Molnári, Pépcevis (FTV), Szentés I., Szécsény, Tab, Tamási és Tiszaföldvár (fúrás nélküli kiegészítő jelentés);

1984-ben: Abony, Bakonyszentlászló, Csépa, Debrecen Hortobágyi Téglagyár (kiegészítő jelentés kutatóknak alapján), Ipolytarnóc, Kelet-Pest, Mályi Öreghegy, Putnok-Serényfalva, Simonfa (kiegészítő jelentés), Szeged I., Szécsény, Szombathely és Tordas-Gyuró;

1985-ben pedig Dévaványa, Eger I., Elek, Fehérgyarmat, Görcsnő, Iván, Karcag, Körösladány, Mezőberény, Orosháza I., Pannonhalma, Pilisborosjenő II., Simonfa, Szécsény és Törökszentmiklós területén fejezték be tégl- és cserépipari nyersanyagkutatást.

E kutatási jelentések közül mind tartalmi, mind formai kivitele alapján a Mályi [41] és az Eger I. Téglagyár [38] részére készült jelentés érdemel figyelmet.

Miként a felsorolás zárójeles megjegyzéseiből is kiténik, ebben az időszakban a korábban megkutatott készletek lehatárolására, a készletszámítás kiegészítésére, többnyire fúrások nélküli kiegészítő jelentéseket is készítettek.

A MÁFI kutatói, illetve a MÁFI Területi Földtani Szolgálatok által készített előkutatási, vagy kutatáselőkészítési jelentések közül a Tolna megyei [58], a Kaposvár térségi [66] és a Szombathely környéki [9] durvakerámiai nyersanyag, továbbá a Sátoraljaújhely – Sárospatakon tervezett csempe és padlóburkolólap gyár nyersanyagellátására vonatkozó szakvéleményt [31], míg a tégl- és cserépipari nyersanyagokkal is foglalkozó építőipari nyersanyagbányászati alapadatokat összefoglaló jelentések közül a Szolnok, valamint a Szabolcs-Szatmár megyére vonatkozót [28, 29], továbbá a Komárom megye építőanyagipari helyzetképét [35] emlitem meg. Az anyagvizsgálati jelentések közül pedig az „Agyagrendszerek állapotának optimalizálása minőségjavítás céljából” c. témában végzett munkáról szóló SZIKKTI kutatási jelentést [5] emelem ki.

Értékes tájékoztatást és statisztikai adatokat tartalmaz „A durvakerámiaipar nyersanyagkutatásainak eredményei, feladatai, célkitűzései” tárgyú tanulmány [8].

A tégl- és cserépipari nyersanyagkutatások terjedelmét – évenkénti összesítésben – az 1. táblázat szemlélteti.

A megkutatott és megkutatottsági nyilatkozattal is rendelkező tégl- és cserépipari nyersanyagok összes földtani készlete az 1985. január 1-i helyzet szerint [37] 1240,3 Mt volt.

A kőbányáipar területén – a jelentősebb munkákat megemlítve – az FTV a SZIKKTI közreműködésével folytatja és befejezi a negyedik 5 éves

1. táblázat

A durvakerámiai nyersanyagkutató fúrások összhosszúsága 1961–1985-ig (m-ben)

(A Tégl- és Cserépipari Tröszt, illetve az Épületkerámiai Vállalat Téglai Bányaföldtani Üzem adatai alapján összeállította: Oswaldné Bárdy I.)

Év	/m/	Év	/m/
1961	1 195,7	1974	5 871,1
1962	685,6	1975	5 500,0
1963	2 361,0	1976	6 778,5
1964	2 428,8	1977	6 383,8
1965	3 856,3	1978	5 262,2
1966	3 214,1	1979	5 924,8
1967	4 699,3	1980	6 776,5
1968	4 338,6	1981	6 833,0
1969	3 486,1	1982	6 752,5
1970	3 719,4	1983	5 523,0
1971	4 306,0	1984	4 348,0
1972	2 988,9 ⁺	1985	5 900,0
1973	5 164,1		

Összesen: 114 297,3

* fúrógépcseré

A kőanyagipari nyersanyagkutató fúrások összhosszúsága
1961 – 1985-ig (m-ben)

Meglevő gyárak részére végzett fúrások: (a termelési kutatások nélkül)

TATABÁNYA	mészke	szil.komp.
Veres hely	240,0	
Kálvária hegy	1 398,9	
LÁBATLAN		
Kecskekő	1 103,0	
Berzsek hegy		640,0
Neszmély (homok)		575,0
Korpás-hegy (homok)		277,2
VÁC		
Nagyszál	5 787,2	
Gombás		3 274,0
Keszeg	1 171,9	
BÉLAPÁTFALVA		
Béldőhát		512,0
Vannarét		470,0
HEJŐCSABA		
Nagyódmázsa	1 797,5	
Templomhegy		933,5
Csoznya- és Lengyelszótető		1 737,2
Csoznyatető		2 501,6
Csoznyatetőtől Délre		581,5
Csoznyatető-Mályi (homok)		595,8
Görömböly (homok)		259,0
Csoznyatető-Mályi (homok, riolittufa, márga)		1 382,7
Csoznyatető (homok)		1 066,0
Kisgyőr		483,8
BERÉMEND		
Beremendi-hegy (Szőlő hegy)	562,0	1 440,2
Nagyharsány		361,0
DOROG (mészmű)		
Kőszikla	1 529,0	
SÜMEG (mészmű)		
Sümegegy	301,9	
	13 891,4	17 070,5

Tervezett gyárak részére végzett fúrások:

UGOD	mészke	szil.komp.
Előerdő	121,6	
Előerdő - Vörös lapos között		525,9
EGER-FELNÉMÉT		
Bikkbérc	1 514,0	
Noszvaj		1 282,0
BÉLAPÁTFALVAI ÚJ CEMENTGYÁR		
Vannarét		268,7
Kisköved tető		3 796,9
Homokbánya		717,6
DUNÁNTÚLI ÚJ CEMENT- GYÁR		
Tatabánya térsége:		
Peskő	1 525,3	
Mészáros hegy	1 183,8	
Vértestolna		1 252,6
Héreg		209,6
Tarján		139,0
Tatabánya Dél		1 197,3
Csabdi		169,0
Bicske		110,5
Lábatlan térsége:		
Nagy Eménkes	1 188,0	
Kecskekő	2 902,4	
Ördögát		4 658,6
Sümegegy térsége:		
Csúcsos hegy	2 072,4	
Gerinc hegy	2 088,0	
Ilona major		674,6
Csab puszta		50,0
Meglevő gyárak összesen:	13 891,4	17 070,5
Tervezett gyárak összesen:	12 595,5	15 052,3
Mindösszesen:	26 486,9	32 122,8

tervidőszakról áthúzódó belápatfalvai részletes fázisú márgakutatást, a Sümege – Csúcsos hegy előzetes fázisú cementipari és a Sümege – Gerinc hegyi előzetes fázisú részletes fázisú mészipari mézskőkutatást. A DUC telepítését megelőző munkák során a Nógrádi Szénbányák Földtani Kutató és Külfejtési Üzem (Nagybátony) elvégzi a lábatlan – kecskekői felderítő, majd részletes fázisú mézskőkutatást, az FTV pedig a SZIKKTI közreműködésével végrehajtja az ördögáti márgaterület előkészítő, felderítő és lehatároló fázisú kutatását [27, 47, 40].

Ebben az időszakban szükségessé vált a váci és a beremendi cementgyár mézskőkészletének bővítését, valamint a hejőcsabai és a belápatfalvai cementgyár szilikátkomponense (agyag és homok), továbbá a lábatlani cementgyár homok beszerzését megoldó kutatások előkészítése, illetve elvégzése.

Ezek közül kiemelem, hogy a váci cement- és mézsmű részére az OFKFKV Keszegen részletes fázisú mészipari mézskőkutatást végez, míg a beremendi gyár mézskőkészletének bővítésére a MÁFI Dél-dunántúli Területi Földtani Szolgálat [60] és az FTV kutatási tervet, a MÁFI Dél-dunántúli Osztálya [22] értékelő szakvéleményt állít össze. A hejőcsabai cementgyár részére, az új cementfajták (S-54-es és S-100-as) gyártásához szükséges korrekciós homok beszerzésére az FTV a SZIKKTI közreműködésével előkészítő, felderítő, előzetes, illetve lehatároló fázisú kutatást végez. A lábatlani cementgyár részére az S-54-es cementhez szükséges részletes fázisú homokkutatást Neszmély határában a BKI, a belápatfalvai gyár részére pedig a gyár közelében a FTV végzett.

A kőanyagipari nyersanyagkutatások – kutatási területek szerinti – terjedelmét a 2. táblázat szemlélteti.

A megkutatott és megkutatottsági nyilatkozattal is rendelkező kőanyagipari nyersanyagok összes földtani készlete az 1985. január 1-i helyzet szerint [37] a következő volt.

Nyersanyag	Összes földtani készlet /Mt/
Cementipari mézskő	1 598,9
Mészgyártási mézskő	685,0
Cementipari márga	506,9
Cementipari homok	6,3

Az ágazati célprogram bizottságok munkájában való részvétel fokozása érdekében a „Hazai nyersanyagok fokozottabb alkalmazását elősegítő kutatási és fejlesztési koncepció, valamint célprogram javaslat” került 1976-ban a SZIKKTI-ben összeállításra, melynek alapján megalakult az ÉVM 9. sz. Célprogram Bizottság. Ennek keretében többek között a geofizikai paraméterek és a nyersanyag minősége közötti összefüggések vizsgálatát [76], valamint a szilikátipari nyersanyagok minősítő vizsgálati rendszerének, illetve műveletességi feltételeinek kidolgozását indították meg. Ezek modelljeül a több iparágban hasznosítható agyag nyersanyagot választották.

Az FTV és a MÁFI építő- és építőanyagipari kataszterezési-prognosztizálási módszertani javaslatot

dolgoz ki [3], a SZIKKTI pedig közlésezi az építő-építőanyagipari nyersanyagkataszterek készítésére [21] és nyersanyagprognózis térképek szerkesztésére [71] vonatkozó javaslatait.

A nyersanyagkutatást elősegítő speciális munkák közül megemlítem a cementipari nyersanyagok minőségének előrejelzése [7] a metasztatikus dolomit-sodott mészkőösszletek készletszámításának kérdései [77], a nyersanyagkataszterek számítógépes feldolgozásának lehetőségei [78], továbbá a homokminőség meghatározása és készletszámítás geológiai, valamint geofizikai módszerekkel [12] tárgyú tanulmányokat. Mind a téglá- és cserépipar, mind a kötőanyagipar nyersanyagaira, illetve kutatásuk módszereire jó tájékoztatást ad a „Szilikátipari kézikönyv” [65] és a „Szilikátipari nyersanyagok” c. könyv [72].

A nyersanyagkutatással foglalkozó szakemberek továbbképzéséről – az előző időszakhoz hasonlóan – ankétokon és tanfolyamokon gondoskodtak (pl. [16, 48, 57]).

Figyelemre méltó a MÁFI Területi Földtani Szolgálatok által – az 1979. évben kidolgozott irányelvek [33] és az 1980. évi kutatási program [32] alapján – az 1980. évtől az egész ország területére folyamatosan készített 1:100 000-es méretarányú építő-építőanyagipari és talajjavító nyersanyagok prognózis térképsorozat. Ennek a „Kémiai és törmelék üledékes kőzetekhez tartozó szilárd építőkövelemek”-et és a „Kémiai és biogén üledékes kőzetekhez tartozó ásványi nyersanyagok”-at feltüntető „kataszteri”, „földtani”, valamint „bányaföldtani és prognosztikus készletek” megnevezésű térképváltozatai a kötőanyagipari nyersanyagkutatásokhoz is értékes tájékoztatást adnak. Ezek közül az 1983. évben a pápai (15/70), a móri (20/70), a veszprémi (20/75) az esztergom – tatabányai (25/65, 25/70), a keszthely – tapolcai (15/80, 15/75) és a székesfehérvári (25/75), továbbá a kazincbarcikai (40/60) és a miskolci (40/65) TIEDIT-rendszerű 1:100 000-es térképlap készült el.

Az 1:100 000-es térképlapok alapján szerkesztett, a törmelék üledékes kőzetekhez tartozó ásványi nyersanyagok térképváltozatai „Magyarország 1:500 000-es földtani atlaszá”-ban a közeljövőben jelennek meg nyomtatásban.

Ugyancsak a fentiekben említett 1:100 000-es térképlapokat felhasználva, a MÁFI Területi Főosztálya – Kéri J. irányításával – az 1985. év végéig kézirat formában elkészítette a „Magyarország építő-építőanyagipari ásványi nyersanyagainak prognózisa” tárgyú térképsorozatot, amelynek a szilárd építőkövekre vonatkozó földtani, kataszteri és prognózis térképváltozatai szintén hasznos segítséget nyújtanak a nyersanyagkutatásokhoz. Az agyagos kőzetekhez tartozó durvakeramiai agyagok prognózisa pedig mind a kötőanyagipar, mind a téglá- és cserépipar nyersanyagkutatásait egyaránt segítheti [34].

Végül megemlítem – ugyancsak a nyersanyagkutatás előkészítését megkönnyítő – az Országos Földtani Adattárban az 1983. év óta folyamatosan készülő (Gauss – Krüger-rendszerű) 1:100 000-es méretarányú földtani térkép- és -szelvénymutató, valamint a GEOFOND (megkutatottsági) térképeket [75]. A földtani térkép- és -szelvénymutató térképek közül

az 1985. év végéig a szerencsi, a pápai és a veszprémi; a GEOFOND (megkutatottsági) térképek közül pedig az Északi-Bakonyt bemutató pápai, veszprémi és a zádorfalva – szendrői, valamint a Bükk hegység és az Északborsodi Karszt területét szemléltető ózd – miskolci és részlegesen az eger – mezőkövesdi térképlap készült el.

* * *

Ezekkel a szemelvényekkel foglaltam össze 40 esztendő küzdelmes és fáradságos nyersanyagkutatási tevékenységét. Ennek során ösvényt tapostunk a hagyományostól a korszerű nyersanyagkutatási módszerekig, miközben a földtan oldaláról elősegítettük a hazai nyersanyagok jobb megismerését, azoknak az iparfejlesztés és ezáltal a magyar nép felemelkedése érdekében történő felhasználását.

IRODALOM

- [1] Albert J.: Téglagyári agyagminták. Kerámiai vizsgálatok eredményei. Téglá- és Cserépipari Központ Laboratóriuma. Kézirat, Bp. 1949 – 52. MÁFI Adattár T.: 4476
- [2] Albert J.: Téglagyagok és felhasználásuk a durvakeramiaiiparban. Szilikátkémiai monográfiák IX. Akadémiai Kiadó, Bp. 1967.
- [3] Badinszky P. – Kéri J.: Építő- és építőanyagipari nyersanyagkataszterek és -prognózisok módszertana. Földtani Kutatás, XXVI. I. 1981. 9 – 16.
- [4] Bálint P.: Durvakeramiai nyersanyagok minősítése. Mérnökgeológiai Szemle, 14. 1974. 77 – 87.
- [5] Bálint P.: Kutatási jelentés az „Agyagrendszerek állapotának optimalizálása minőségjavítás céljából” c. témában végzett munkáról. SZIKKTI, Tsz.: V-4627/1976. Kézirat, Bp. 1976. XII. MÁFI Adattár T.: 5977
- [6] Bernáth Z. – Deák I.: Cementipari nyersanyagkutatások az V. ötéves terv megalapozásához. Szilikátechnika, 3. 1976. 70 – 73.
- [7] Bernáth Z. – Karácsonyi S.: Cementipari nyersanyagok minőségének előrejelzése. Szilikátechnika, 5. 1979. 109 – 115.
- [8] Bodó I.: A durvakeramiaiipar nyersanyagkutatásainak eredményei, feladatai, célkitűzései. Szilikátechnika, 4 – 5. 1981. 102 – 107.
- [9] Boldizsár I.: A Szombathely környéki durvakeramiai nyersanyag kutatás előkészítése. MÁFI, Tsz.: 7446. Kézirat, Sopron, 1978. X. 31. MÁFI Adattár T.: 7472
- [10] Csima K.: Magyarász az ÉK-dunántúli 1:100 000-es méretarányú cementipari prognosztérképhez. MÁFI Dunántúli Középhegységi Osztály, Kézirat, Bp. 1973. MÁFI Adattár T.: 4836
- [11] Csizi B.: A téglá- és cserépipari nyersanyagkutatások gyakorlati igényei. Mérnökgeológiai Szemle, 14. 1974. 65 – 75.
- [12] Csókás J. – Vitális Gy.: A homokminőség meghatározása és készletszámítás geológiai, valamint geofizikai módszerekkel. Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat, 116. I. 1983. 18 – 22.
- [13] Deák I. et al.: Magyarországi mészkőkataszter. FTV, Tsz.: 68 – 798. Kézirat, Bp. 1969. KFH-MÁFI Adattár: KFH XVII/4 – 11
- [14] Falu J.: Mérnökgeológiai-építésföldtani „szolgálat” az Építésügyi Minisztérium területén. Földtani Kutatás, IX. 2. 1966. 61 – 65.
- [15] Falu J.: Az építőanyagipari nyersanyagkutatás időszaki kérdései. In: Előtervezés – Műlépítés 1950 – 1975. Az FTV kiadása, Bp. 1975. 139 – 142.
- [16] Falu J. szerk.: Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok földtani kutatása. Építésügyi Tájékoztatási Központ, Bp. 1978.
- [17] Fris J.: Jelentés a Tokajhegyalján 1952. évben végzett téglaiipari agyagkutatásokról. Kézirat, Sárospatak, 1952. X. MÁFI Adattár T.: 7011

- [18] *Fülöp J.*: Az ásványi nyersanyagok története Magyarországon. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1984.
- [19] *Hegyhé Pakó J.*: Magyarországi kőbányai nyersanyagok derivatogram és anyagvizsgálati gyűjteménye. SZIKKTI Tudományos Közlemények, 36. sz.
- [20] *Hegyhé Pakó J. – Vitális Gy.*: Cementipari nyersanyagaink és kutatásuk módszertana. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1977.
- [21] *Hegyhé Pakó J. – Vitális Gy.*: Építő- és építőanyagipari nyersanyagkataszterek. *Építőanyag*, XXXI. 7. 1979. 273 – 279.
- [22] *Hetényi R. – Marsi I.*: Cementgyári mészke feltárási lehetőségek a Villányi-hegységben. MÁFI Déldunántúli Osztály. Kézirat, Bp. 1981. X. MÁFI Adattár T.: 10 343
- [23] *Hock D. – Szilágyi A.*: A durvakerámiai nyersanyagkutatás szervezete és módszertana. *Szilikástechnika*, 3. 1976. 64 – 69.
- [24] *Jaskó S.*: Geológiai szakvélemény a hejőcsabai korrekciós agyagbánya kutatásról. Kézirat, Bp. 1951. VIII. 6. MÁFI Adattár T.: 4492
- [25] *Jugovics L.*: Geológiai és kőzettani szakvélemény a Kőmáza, illetve a Poklostető gerincén létesítendő mészkebányáról, Görömböly-Tapolca határában. Kézirat, Bp. 1951. X. 4. MÁFI Adattár Mészke 22
- [26] *Jugovics L. – Kopek G.*: Magyarország mészke és cementmárga vagyonának előzetes katasztere. Kézirat, Bp. 1952. XII. 31. MÁFI Adattár T.: 1502
- [27] *Karácsonyi S.*: Az V. ötéves tervidőszak építő- és építőanyagipari földtani kutatásainak értékelése. *Szilikástechnika*, 3. 1981. 53 – 61.
- [28] *Kállai A. et al.*: Összefoglaló jelentés Szolnok megye építőipari nyersanyagbányászatainak alapadatairól. MÁFI Keletmagyarországi Területi Földtani Szolgálat. Tsz.: 7445 – 14. Kézirat, Debrecen, 1976. MÁFI Adattár T.: 6289
- [29] *Kállai A. et al.*: Szabolcs-Szatmár megye építőipari nyersanyagbányászati alapadatainak összefoglaló jelentése. MÁFI Keletmagyarországi Területi Földtani Szolgálat. Tsz.: 7445 – 16. Kézirat, Debrecen, 1977. MÁFI Adattár T.: 6787
- [30] *Káposzta J.*: A herceghalmi alsópannóniai agyagterület felderítő fázisú kutatási jelentése. OFKÉV. Kézirat, Várpalota, 1969. MÁFI Adattár T.: 2596
- [31] *Kéri J.*: Földtani szakvélemény a FIM Sátoraljaúj hely – Sárospatakon tervezett csempe és padlóburkolatlap gyár nyersanyagellátására. Kézirat, Salgótarján, 1978. XI. 13. MÁFI Adattár T.: 7489
- [32] *Kéri J.*: Építő-építőanyagipari ásványi nyersanyagok és talajjavító anyagok prognózisának kutatási programja. MÁFI Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat. Kézirat, Veszprém, 1980. (491)
- [33] *Kéri J. et al.*: Irányelvek az építő- és építőanyagipari nyersanyagok, talajjavító anyagok és vegyesásványok prognózisához (Módszertani javaslat). Kézirat, Veszprém, 1979. MÁFI Adattár T.: 8715
- [34] *Kéri J. et al.*: Építő- és építőanyagipari nyersanyagok országos prognózisa. Ágyagos kőzetekhez tartozó durvakerámiai agyagok. MÁFI Területi Főosztály, Kézirat, Bp. 1985.
- [35] *Kéri J. – Kneifel F.*: Komárom megye építőanyagipari helyzetképe. MÁFI Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat. Tsz.: 7443 – 16. Kézirat, Veszprém, 1979. XII. 10. MÁFI Adattár T.: 8716
- [36] KFH: Magyarország építőipari, építőanyagipari, ásványbányászati, kohászati és talajjavító ásványi nyersanyagvagyonának 1976. I. 1-i mérlege. Bp. 1976
- [37] KFH: Magyarország építőipari, építőanyagipari, ásványbányászati, kohászati és talajjavító ásványi nyersanyagvagyonának 1985. I. 1-i mérlege. Bp. 1985.
- [38] *Kleb B. et al.*: Eger I. Téglagyár távlati nyersanyagvagyonának biztosítása. Elő kutatás. BME Ásvány-és Földtani Tanszék. Kézirat, Bp. 1983. MÁFI Adattár T.: 12 980
- [39] *Koch N.*: Aplit, barit, fluorit, bentonit-fullerföld, cementmárga stb. magyarországi előfordulások. Kézirat, Bp. 1951. VIII. 31. MÁFI Adattár T.: 4527
- [40] *Koltai I.*: A cementipari nyersanyagkutatási eredményei, feladatai az V. és a VI. ötéves tervidőszakban. *Szilikástechnika*, 4 – 5. 1981. 95 – 102.
- [41] *Koós B.*: Mályi durvakerámiai nyersanyag kutatása 1963 – 1977. évek között. Földtani jelentés és készletszámítás. Téglá- és Cserépipari Tröszt Bányaföldtani Üzem. Kézirat, Bp. 1977. XII. 15. MÁFI Adattár T.: 7526
- [42] *Kovács L. – Vecsey Gy.*: Jelentés a répcevisi fúrások agyagmintáinak laboratóriumi vizsgálatáról. Műszaki Egyetem. Kézirat, Sopron, 1954. Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálat adattára: 109
- [43] *Körtvélyessy I. et al.*: Összefoglaló jelentés a fehérgyarmati agyagkutató fúrásokról. ÉM. Téglá és Cserépipari Tröszt Tervező és Bányaföldtani Iroda. Kézirat, Bp. 1967. MÁFI Adattár T.: 2113
- [44] *Körtvélyessy I. et al.*: Összefoglaló jelentés a solymári agyagkutató fúrásokról. Téglá- és Cserépipari Egyesülés Bányaföldtani Csoport. Kézirat, Bp. 1967. MÁFI Adattár T.: 2111
- [45] *Körtvélyessy I. et al.*: Összefoglaló földtani jelentés és készletszámítás a Bátaszék – Kővespusztai agyagkutató fúrásokról. Téglá- és Cserépipari ES. Kézirat, Bp. 1969. MÁFI Adattár T.: 2371
- [46] *Mátyás E.*: Jelentés a sátoraljaúj helyi durvakerámiai agyagelőfordulás technológiai mintavétellel kapcsolatos földtani-teleptani kutatásáról. FIM. Kézirat, Bp. 1973. MÁFI Adattár T.: 9404
- [47] *Mészáros M.*: Az építő és építőanyagipari ásványi nyersanyagok földtani kutatásainak helyzete és fő feladatai a VI. ötéves terv kezdetén. *Szilikástechnika*, 4 – 5. 1981. 87 – 91.
- [48] *Mészáros M.*: Az építő- és építőanyagipari nyersanyagok földtani kutatásának helyzete és perspektívái. *Földtani Kutatás*, XXVI. 1. 1981. 3 – 8.
- [49] *Nagyváradai Á.*: A magyarországi durvakerámiai agyagkataszter elkészítésének módszertervezete. BKI Tsz.: 11-8/73. Kézirat, Bp. 1973. MÁFI Adattár T.: 5987
- [50] *Noszky J. (ifj.)*: A Földtani Intézet gyakorlati célú tevékenysége. In: 100 éves a Magyar Állami Földtani Intézet, Bp. 1969. 210 – 237.
- [51] *Pataki L.-né*: Zalaegerszeg III. sz. Téglagyár 1956. évi agyagkutató fúrások és bányaművelési terv. TCsV. Kézirat, Bp. 1956. Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálat adattára: 85
- [52] *Pataki L.-né*: Zalamegyei Téglagyári Egyesülés Nagykanizsa I. sz. telepén végzett agyagkutató fúrások, helyszínrajz és bányaművelési terv. TCsV. Kézirat, Bp. 1958. Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálat adattára: 86
- [53] *Pataki L.-né*: Zalamegyei Téglagyári Egyesülés Nagykanizsa II. sz. telepén végzett kutatófúrások és bányaművelési terv. TCsV. Kézirat, Bp. 1958. Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálat adattára: 87
- [54] *Pataki L.-né*: Zalamegyei Téglagyári Egyesülés Nagykanizsa III. sz. telepén végzett agyagkutató fúrások és bányaművelési terv. TCsV. Kézirat, Bp. 1958. Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálat adattára: 88
- [55] *Reich L.*: A tégláégetésre alkalmas agyag, lösz, stb. előfordulások készletbecslésével kapcsolatos feltárási fokok (:kategorikák): meghatározása. Kézirat, Bp. 1952. III. 14. MÁFI Adattár T.: 7012
- [56] *Reich L.*: Téglá- és cserépagyag, homok, kavics és homokkő előfordulások előzetes katasztere. 1953. január 1. Kézirat, Bp. 1953. MÁFI Adattár T.: 1509
- [57] *Reményi P. szerk.*: Téglá- és Cserépipari Bányaműszaki – Bányaföldtani Továbbképző Tanfolyam. ÉVM Földtani Szolgálat kiadása, Bp. 1983. XI. (soksz.)
- [58] *Soós J.-né*: Összefoglaló jelentés az 1974 – 77. évben lefolytatott Tolna megyei agyagkutatásról. MÁFI Déldunántúli Területi Földtani Szolgálat. Kézirat, Pécs, 1977. IX. 1. MÁFI Adattár T.: 6709
- [59] *Szederkényi T.*: Földtani szemléletű helyzetkép Déldunántúli állami téglaiiparáról. MÁFI Déldunántúli Területi Szolgálat. Kézirat, Pécs, 1973. XI. 6. MÁFI Adattár T.: 4833
- [60] *Szederkényi T.*: A Villányi hegység északi részének felderítő fázisú mészke kutatási terve. MÁFI Déldunántúli Területi Földtani Szolgálat. Kézirat, Pécs, 1976. IX. MÁFI Adattár T.: 5698

- [61] Szilágyi A.: Tégl- és cserépipari nyersanyagok földtani kutatása. *Építőanyag*, XXVI. 2. 1974. 48 – 52.
- [62] Szilágyi A. et al.: Összefoglaló kutatási jelentés a Solymár I. területi agyagkutatásról. Tégl- és Cserépipari Egyesülés Bányaföldtani Csoport. Kézirat, Bp. 1972. KFH-MÁFI Adattár: KFH IX/2 – 18
- [63] Szilágyi A. et al.: Földtani jelentés Bátaszék – II. agyagterület felderítő – előzetes kutatásról. Tégl- és Cserépipari Egyesülés Bányaföldtani Csoport. Kézirat, Bp. 1974. MÁFI Adattár T.: 5886
- [64] Talabér J.: A Szilikátipari Központ Kutató és Tervező Intézet 20 éves munkássága. *Építőanyag*, XXVI. 2. 1974. 41 – 47.
- [65] Tamás F. főszerk.: Szilikátipari kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1982.
- [66] Tomka Gy.: Durvakorámiai nyersanyagkészletek prognosztikus előkutatása a Kaposvár I. sz. tájegységi tórképlap területén. MÁFI Déldunántúli Osztály. Kézirat, Bp. 1978. MÁFI Adattár T.: 9964
- [67] Ungár T. – Dobos I.: Vizsgálatok Hódmezővásárhely kerámiai célra alkalmas üledékközetain. Kézirat, Szeged, 1960. MÁFI Adattár T.: 4430
- [68] Vitális Gy.: Az építőanyagtermelés nyersanyagbázisának kiszélesítése. Építéstudomány és Építéstechnika (A magyar építési kutatás 20 éve). ÉVM Műszaki Fejlesztési Főosztály (kiadása), Bp. 1968. 127 – 133.
- [69] Vitális Gy.: Északmagyarországi kötőanyagipari nyersanyagok földtani vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Kézirat, Bp. 1969.
- [70] Vitális Gy.: Kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagok kutatása. (Az 1977. február 14-i Földtani Tudománytörténeti Napon elhangzott előadás.) Kézirat, Bp. 1977. MÁFI Adattár T.: 12 479
- [71] Vitális Gy.: Építő- és építőanyagipari nyersanyag-prognózis tórképek szerkesztése. *Építőanyag*, XXXII. 6. 1980. 214 – 220.
- [72] Vitális Gy.: Szilikátipari nyersanyagok. Szilikátipar – Építőanyagipar 3. Építésügyi Tájékoztatói Központ, Bp. 1984.
- [73] Vitális Gy.: A magyarországi kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagkutatások történeti áttekintése a kezdetektől 1945-ig. *Építőanyag*, XXXVII. 1. 1985. 8 – 14.
- [74] Vitális Gy.: A kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagok kutatásának ismertetése. (Az 1985. március 18-i Tudománytörténeti Napon elhangzott előadás.) Kézirat, Bp. 1985. MÁFI Adattár T.: 12 887
- [75] Vitális Gy.: Az országos földtani adattár a földtani kutatás szolgálatában. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat*, 118. 5. 1985. 335 – 340.
- [76] Vitális Gy. – B. Szabó L. – Illés Á.: Jelentés a geofizikai paraméterek és a cementipari nyersanyagok minősége közötti összefüggések vizsgálatáról. SZIKKTI – OFKFTV, Tsz.: V-4973/77. Kézirat, Bp. 1978. VI. 30. MÁFI Adattár T.: 7299
- [77] Vitális Gy. – Hegyiné Pakó J.: Metaszomatikus dolomitoidot mészkőösszetek készletszámításának kérdései. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat*, 112. 2. 1979. 126 – 131.
- [78] Vitális Gy. – Tamás G. – Zilahy J. P.: Az építő- és építőanyagipari nyersanyagkutatások számítógépes feldolgozásának lehetőségei. *Építőanyag*, XXXII. 12. 1980. 450 – 455.
- [79] Zentay T. et al.: Csongrád megye építőipari nyersanyagbányászatának helyzetképe. MÁFI Délföldi Területi Földtani Szolgálat. Kézirat, Szeged, 1972. XII. MÁFI Adattár T.: 3979
- [80] Zentay T. – Kiss L.: Békés megye építőipari nyersanyagbányászatának helyzetképe. MÁFI Délföldi Területi Földtani Szolgálat. Kézirat, Szeged, 1974. MÁFI Adattár T.: 5021

Vitális György: A magyarországi tégl- és cserépipari, valamint kötőanyagipari nyersanyagkutatások történeti áttekintése 1945–1985-ig

A tanulmány a tégl- és cserépipari, valamint a kötőanyagipari (cement- és mészipari) nyersanyagok magyarországi kutatásának történetét három időszakra bontva tárgyalja.

Az első, a II. világháború végétől kezdődő, és a 3 éves tervet, az államosításokat, valamint az első 5 éves terv

időtartalmát magában foglaló *kezdeti időszak* 1945-től 1960-ig; a második, a Bányatórvény kiadásával kezdődő, a második, a harmadik és a negyedik 5 éves terv időtartalmát magában foglaló *felfejlődő időszak* 1961-től 1975-ig; a harmadik, az ötödik és a hatodik 5 éves terv időtartalmát magában foglaló *rendszeres időszak* pedig 1976-tól 1985-ig terjed.

A tanulmány érzékelteti azt a nagy fejlődést, amelyet a II. világháború pusztításából újjáépülő ország az elmúlt 40 év alatt mind a tégl- és cserép-, mind a kötőanyagipari nyersanyagkutatásai során részint a kutatások terjedelme, részint a kutatások módszere és minősége terén elért.

Виталиш, Др.: Историческое обозрение исследований сырьевых материалов кирпичной, черепичной и промышленности вяжущих веществ, проведенных в Венгрии в период 1945-1985 г. г.

В статье дается историческое обозрение исследований сырьевых материалов кирпичной, черепичной и промышленности вяжущих веществ (цементная и известковая промышленность), проведенных в Венгрии, в разбивке на три периода.

Первый период начинается в конце II. мировой и войны и включает в себя 3-летний план, период национализации, а также первый 5-летний период, начиная с 1945 до 1960 г.г. — это т.н. *начальный период*; *второй период* начинается с выгуска Карьерного Закона и включает в себя второй, третий и четвертый 5-летний плановый период, с 1961 по 1975 г.г. — это *период развития*; и *третий период* включает в себя пятый и шестой 5-летний плановый период, а именно с 1976 по 1985 г.г. — это *период систематизирования*.

В статье подчеркивается, что развитие, которое произошло в области исследований сырьевых материалов как кирпичной-черепичной промышленности, так и вяжущих веществ, за прошедшие 40 лет в заново строящейся после разрушений второй мировой войны стране, выражающееся как в объеме исследований, так и в развитии методов и качества.

Vitális, György: Historischer Überblick der Rohmaterialforschung in der ungarischen Ziegel-, Dachziegel-, und Bindemittelindustrie zwischen 1945—1985.

Die Historie der ungarischen Rohmaterialforschung in der Ziegel-, Dachziegel, sowie Bindemittelindustrie (Zement und Kalk) wird in drei Zeitabschnitten erörtert.

Die erste Periode, die sogenannte *Anfangsperiode* dauerte von 1945 bis 1960, und enthielt die Zeiträume des Dreijahrplanes, des Fünfjahrplanes und der Nationalisierungen.

Die zweite Periode, die Entwicklungsperiode begann mit der Ausgabe des Bergwerksgesetzes, enthielt die zweiten, dritten und fünften Fünfjahrpläne und dauerte von 1961 bis 1975. Die dritte, die sog. *Systematisierungsperiode* dauerte von 1976 bis 1985, und enthielt das Zeitraum der fünften und sechsten Fünfjahrpläne.

Der Artikel stellt jene grosse Entwicklung dar, die das Land nach den Kriegsverwüstungen während der letzten 40 Jahren im Laufe der Rohmaterialforschungen auf dem Gebiet des Umfanges der Methode und der Qualität der Forschungen erreicht hat.

Vitális, György: The History of the Raw Material Survey for the Brick-, Clay and Cement Industries between 1945—85

The history of the brick-, clay-, quicklime and cement industries from the point of raw material survey in Hungary can be subdivided into three periods: the starting period begins with the end of WW2 and includes the three-year plan, nationalisation and the first five-year plan (1945 – 1960). The second begins with the Mine Law, includes the second, third and fourth five-year-plan period and can be characterised as the development period (1961 – 1975). The third period, up to now is that of systematisation. The study shows the giant development from the ruins of the war to the well-developed present, both in respects of volume, methodology and quality of surveys.

Szilikátos anyagok előállítása vegyipari hulladékokból

Sz. T. Szulejmenov, K. K. Kuatbajev, V. I. Macünina, Alma-Ata

Az építési- szerelési munkáknál az építőanyagok és termékek ára mintegy 50%-ot képvisel. A Szovjetunió gazdasági és társadalmi fejlődésének az 1990-ig terjedő időszakra vonatkozó fő irányvonala szerint növelni kell az építkezések munkaigényességének és költségének csökkentését elősegítő hatékony építőanyagok termelését. Ezek közé tartoznak a szilikátos anyagok is, melyek gyártásánál felhasználhatók egyéb iparágak melléktermékei és hulladéka is.

Az autoklávolt sejtbetonok gyártásának hagyományos anyagai a mész, a portlandcement és a homok. A Szovjetunió több gyárában a sejtbeton előállításánál felhasználják a szilárd tüzelőanyagok elégetéséből származó hamut a kötőanyag komponenseként, (a narvai és az almeszi építőanyag kombinátban az építőpalapernyét) illetve a szénpernyét szilikátos komponensként (szverdlovski vasbetonelemgyár, sztupinói sejtbetongyár, kurahovoi vasbetonelemgyár) (1983. évi adatok).

Az alma-atai NIIstromproekt intézetben az elektromertermikus foszforgyártás salakjának bázisán egy új kötőanyag típus energiatakarékos gyártástechnológiáját dolgoztuk ki. Ezt a kötőanyagot, melyet az autoklávolt szilikátos anyagok, egyebek közt a sejtbeton gyártásánál is fel lehet használni, „égetés nélküli sós-salakos kötőanyag”-nak neveztük el. Ennek a salakos kötőanyagoknak egyszerű gyártástechnológiája abból áll, hogy azt előzetesen szárítják és aktíváló adalékokkal megőrlik, gondoskodva a füstgázok portalanításáról.

Aktíváló adalékanyagokként meszet, alkáli és alkáli-földfémek szulfátjait, kloridjait, karbonátjait, fluoridjait, ezek természetes analógjait és néhány ipari mellékterméket alkalmaznak.

A salak vízzeloldható, aktíváló anyagait a betonkeverék készítésekor ajánlatos hozzáadagolni. Az aktíváló adalékanyagok aktíváló hatása megnövekszik és a felhasználást mennyiség csökken, ha azokat együttesen alkalmazzák.

Az 1:3 (tömeg) arányban szabványos kvarechomokkal kevert kötőanyagból készített habarcs-próbatestek szilárdsága 0,4–0,8 MPa nyomáson végzett autokláválás után 60–70 MPa, gőzölés esetén pedig 20–50 MPa. A kötőanyag alacsony hőfejlesztésű, kötése lassan megy végbe és igen nagy korrózióállósággal rendelkezik.

A salakos kötőanyag gyártási beruházásai jóval kisebbek, mint a cement- vagy mészgyártás esetén. Tüzelőanyag- és villamosenergia-felhasználás csak a salak őrléséhez és szárításához szükséges. Elmarad a nyersanyagok törésének és őrlésének, granulálásának és égetésének művelete. Ezért a fajlagos tüzelőanyag-felhasználás mintegy 1/10-e, a villamosenergia-felhasználás pedig kb. 1/4-e a mész- és cementgyártásnál megszokottak. A salakos kötőanyag előállításának fő technológiai berendezései a szériában gyártott szárítódobok és malmok.

A salakos kötőanyag gyártástechnológiáját több

cementgyárban és gázszilikátgyárban kipróbálták. Jelenleg már elkészítették a terveit, illetőleg építés alatt áll néhány salakos kötőanyagot gyártó berendezés, melyek termékét mészhomoktéglá, autoklávolt tömör és sejtbeton, valamint gőzöléssel szilárdított könnyű-, ill. nehézbeton és vasbeton termékek, illetve szerkezetek gyártásánál kívánják felhasználni.

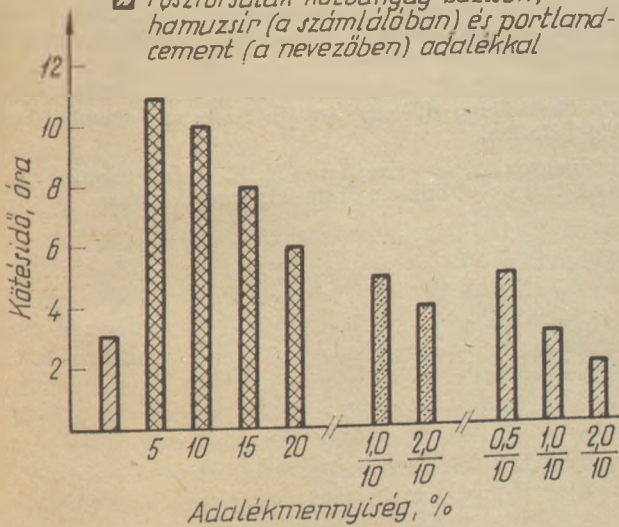
A foszforsalakos kötőanyag bázisán készített sejtbeton összetételének kiválasztását és tulajdonságainak tanulmányozását az általánosan elfogadott módszerekkel (SzN-277-80, GOSZT 128552.0 – 128552.6-77) végeztük. Szilikátos komponensként a Közép-Ázsiában és Kazahsztánban mindenütt megtalálható földpátos homokot, gázképző-anyagként pedig alumíniumport használtunk.

A kísérletek tanulsága szerint lassú szilárdulása és kis hőfejlesztése következtében a foszforsalakos kötőanyagból készített beton hidratációja során az autokláv kezelés előtt csak jelentéktelen plasztikus szilárdsággal rendelkezik. Duzzasztás után a gázbetonmassza összetöpped, miáltal csökken a termékek szilárdsága és megnövekszik tömörségük. A sejtbeton plasztikus szilárdságának növelése céljából a nyerskeverékbe a gázbetonmassza kötésének gyorsítását elősegítő adalékanyagokat adagolunk. Ezeknek az anyagoknak a hatása a reagáló közeg pH-értékének növelésén alapult. Különösen hatékonyan alkalmazhatók az ilyen adalékanyagok a portlandcementtel együtt. Ennek során a portlandcementfelhasználás 50–60 kg a sejtbeton minden m³-ére. Az adalékok a portlandcementtel együtt történő beadagolása esetén a gázbetonmassza kötéseideje 1,5–2 órára rövidül (1. ábra). A gázbeton nyomószilárdsága 800–1000 kg/m³ test-sűrűség esetén 6,0–10,0 MPa.

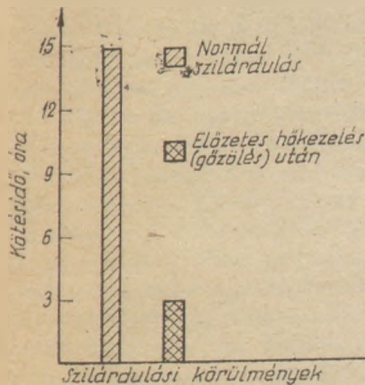
A kötésidő csökkentésének és a sejtbeton plasztikus szilárdsága növelésének egy másik módszere a sejtbeton előzetes hőkezelése a formába történő betöltés utáni 2–3 óra folyamán (2. ábra). A hőkezelés után a próbatestek nyomószilárdsága 3–4,5 MPa. Az ezt követő 0,9 MPa nyomáson végzett 3+5+3 órás autokláválás a sejtbeton szilárdságát 8,0–12,0 MPa-ra növeli, ami 20–30%-kal meghaladja a jelenleg gyártott gázbeton termékek átlagos szilárdságát. Így a foszforsalakos kötőanyag bázisán olyan sejtbeton termékek állíthatók elő, melyek szilárdsága csökkentett nyomáson történő autokláválás (0,7–0,9 MPa a szokásos 1,0–1,2 MPa helyett) esetén is meghaladja a szabványokban előírt követelményeket.

Akár cement, akár salakos kötőanyag bázisán állítják elő a sejtbetont, a kötőanyag részaránya a nyerskeverékben jelentéktelen. Ismeretes, hogy a termékekben a cementáló anyagok elsősorban a kötőanyagok hidratációja révén keletkeznek, ezért a késztermékek tulajdonságait a hidratációs fok, illetve a keletkező hidrát-fázisok összetétele és szerkezete determinálja. Már korábban megállapítottuk, hogy az égetés nélkül előállított sós-salakos kötőanyag autokláv szilárdulásakor keletkező cementkő szilárdsága 80–

- ☐ Üzemi körülmények között, cement, vagy mész bázis
- ☒ Foszforsalak kötőanyag bázison, portlandcement-adalékkal
- ☑ Foszforsalak kötőanyag bázison, gipsz (a számlálóban) és portlandcement (a nevezőben) adalékkal
- ☒ Foszforsalak kötőanyag bázison, hamuszír (a számlálóban) és portlandcement (a nevezőben) adalékkal



1. ábra. Adalékok hatása a gázbetonmassza kötésiidejére az autoklávólást megelőző időszakban



2. ábra. A szilárdítás módjának hatása a gázbetonmassza kötésiidejére az autoklávólást megelőzően

100 MPa, míg a cementből nyert cementkő legfeljebb 50–60 MPa. Ennek megfelelően a salakos kötőanyag bázisán nyert termékek kedvező fizikai-műszaki tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezért az égetés nélkül előállított sós-salakos kötőanyagból 800–1000 kg/m³ testsűrűségű szerkezeti sejtbeton is készíthető.

A salakos kötőanyagot a sejtbetongyártásnál gyakorlatilag az üzemekben meglévő jelenlegi technológia változtatása nélkül is felhasználhatják. Ilyenkor a portlandcementet és a meszet a sejtbetonba adalékanyagként adagolják. A hagyományos kötőanyagok foszforsalakos kötőanyaggal való kiváltásakor minden m³ sejtbetonnál 200–280 kg portlandcement és 150–180 kg mész takarítható meg. Így évi 80 ezer m³ volumenű sejtbeton előállítása esetén a megtakarítás 240 ezer rubelt tesz ki.

Közép-Ázsia és Kazahsztán viszonylatában, ahol a sejtbetongyárak telepítési körzetében rendelkezésre álló nyersanyagok nagyrésze kémiai-ásványi össze-

tétel tekintetében jelentős mértékben eltér a szabványban ajánlottaktól, vagy ahol a foszforsalakokat első ízben alkalmazzák a sejtbetonok előállításához, különösen fontos a sejtbetonok időállóságának tanulmányozása a különböző atmoszferikus tényezők hatása alatt.

Mind a tömör, mind a sejtbetonból készült termékek és szerkezetek esetében a legnagyobb aggodalomra az ad okot, ha a változó körülmények (eső, nap, szél és fagy) hatására fellépő deformációk következtében zsugorodás vagy duzzadás és az anyag szerkezetének károsodása következik be. Ezért kísérleteket végeztünk a foszforsalakos kötőanyag bázison előállított sejtbeton-próbatestek váltakozó nedvesítésével, kiszáritásával, fagyasztásával és kiengedésével (lásd a táblázatot). Mint a táblázatból látható, 20 cikluson keresztül végzett váltakozó nedvesítés és kiszáritás hatására a próbatestek szilárdsága 9–21%-kal csökkent.

Sejtbeton próbatestek időállósága különböző feltételek között

A sejtbeton sűrűsége, kg/m ³	Nyomószilárdság, MPa				
	Autoklávó-lás után	Atmoszferikus tárolás			20 ciklus váltakozó nedvesítés-száritás
		3 hó-nap	6 hó-nap	12 hó-nap	
800	5,96*	6,56	6,60	6,20	5,40
	100	110	111	104	91
1000	7,96	8,28	8,99	8,36	6,3
	100	104	113	105	79

*/A törtvonal fölött a szilárdság MPa-ban, alatta pedig a szilárdságváltozás %-ban kifejezve.

Annak ellenére, hogy a váltakozó nedvesítés-száritás hatására a sejtbeton-próbatestek szilárdsága csökken, azok atmoszféra-állósága kielégítőnek mutatkozott (az az atmoszféraállóság a próbatestek szabadtéri tárolása során határoztuk meg Alma-Ata erősen kontinentális klimatikus körülményei között). Az ún. atmoszféraállósági tényező, melyet a meghatározott ideig levegőn tárolt próbatestek szilárdsága és kezdeti szilárdságuk viszonyaként határoztuk meg, 3 hónap elteltével 1,01–1,04, 6 és 12 hónap elteltével pedig megfelelően 1,11–1,13 és 1,04–1,05 volt, azaz a próbatestek szilárdsága növekedett. A próbatestek szilárdságának kismértékű csökkenését csak a tárolás első hónapjában tapasztaltuk, ami az esős tavaszi hónapok során a váltakozó nedvesedés és kiszáradás hatására végbemenő intenzív destruktív folyamatokkal magyarázható. Az ennek során rögzített zsugorodási deformációk mértéke az 1000 kg/m³ testsűrűségű sejtbeton esetében 0,75 mm/m, a 800 kg/m³ testsűrűségnél pedig 1,25 mm/m volt, ami nem haladja meg a hagyományos kötőanyag (pl. cement) bázisú termékek zsugorodását. A továbbiakban a próbatestek méretei stabilizálódnak, szilárdságuk pedig még növekszik is annak következtében, hogy a kalciumhidroszilikátok karbonizációjának termékei a kristályrács hibahelyeit „begyógyítják”.

A foszforsalagos kötőanyag bázisán készített sejt-beton fagyállósága igen jó. A 35 ciklusból álló váltakozó fagyasztás-kiolvastás után a próbatetek tömegvesztése 5%, szilárdságcsökkenése pedig 1% alatt marad (míg a szabványok 15%-os szilárdságcsökkenést engedélyeznek az etalonhoz képest).

Az elvégzett kutatások alapján:

– a foszforsalak bázisán olyan kötőanyag és szilikátos anyagok állíthatók elő, melyek mind autoklaválással, mind gőzöléssel szilárdíthatók;

– a foszforsalagos kötőanyagból 800–1000 kg/m³ testsűrűségű és 6,0–12,0 MPa nyomószilárdságú sejtbetont lehet előállítani;

– a foszforsalagos kötőanyagból készített sejtbeton kedvező üzemeltetési jellemzőkkel bír;

– ha a portlandcementet és meszet foszforsalagos kötőanyaggal helyettesítjük, az autoklaválási nyomás 0,3–0,4 MPa-lal csökkenthető, miáltal javítani lehet a sejtbetongyártás gazdaságosságát.

C. T. Сулейманов—К. К. Кутубаев—В. И. Масухина:
Изготовление силикатных материалов из отходов химической промышленности

Sulejmenov, Sz. T. — Kuvatbaev, K. K. — Masuhina, V. I.:
Die Herstellung silikatischer Materiale aus chemischen Abfallstoffen.

Suleimenov, S. T. — Kuvatbaev, K. K. — Matsynina, V. I.:
Manufacture of Silicate Materials from Wastes

KITÜNTETETTJEINK

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter az 1985. évi Építők Napja alkalmából — eredményes munkájukért

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetést adományozott

SZENTMÁRTONY Gusztáv az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium Közgazdasági Főosztályának helyettes vezetője,

KORNHOFFER László a Budai Téglaiipari Vállalat igazgatója,

LEHOCZKY András a Délalföldi Téglai- és Cserépipari Vállalat építésvezetője,

MAKSZIN János a Délalföldi Téglai- és Cserépipari Vállalat gyárvezetője,

NAHOCZKY Lajos a Budai Téglaiipari Vállalat műhelyvezetője,

TULLNER László az Északdunántúli Téglai- és Cserépipari Vállalat műhelyvezetője,

CSESZKÓ Géza az Üvegipari Művek Salgótarjáni Síkúvegyvár osztályvezetője,

KASZA Ottóné az Üvegipari Művek Kutató Intézet osztályvezetője,

BALOGH Károlyné a Zsolnay Porcelángyár osztályvezetője,

HEGEDÜS Erzsébet a Romhányi Építési Kerámiagyár iparművésze,

LACSNY Péter a Romhányi Építési Kerámiagyár gyáregységvezetője,

ILLÉS Ferenc a Cement- és Mészművek műszaki előadója,

NAGY Lajos a Cement- és Mészművek Váci Gyár művezetője részére.

A KITÜNTETETTEKNEK GRATULÁL A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET VEZETŐSÉGE.

Hazai dolomitokkal készült betonok alkáli reakciójának vizsgálata

PUSKÁSNÉ HÖGYES IRÉN

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

Magyarország jelentős dolomit készletekkel rendelkezik, elsősorban a Dunántúli Középhegységben, az Északi Középhegységben és a Mecsek, Villányi-hegységben. A jó minőségű dolomitot feldolgozó kőbányák anyagát főleg az utépítés és a betongyártás területén hasznosítják. A karbonátos kőzetek építőipari felhasználását az eruptív kőzetekkel való takarékoság, a zúzottkővet szolgáltatató bányüzemek területileg egyenletesebb elosztása, valamint a homokos kavics fokozottabb helyettesítése teszi szükségessé.

A 70-es évek második felében került sor a hazai dolomitok kőzetmechanikai vizsgálatára, amelyeket a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet Betonosztályán dolgoztunk ki [1] [2].

Az Építőipari dolomitkataszter lezárása után foglalkoztunk a betongyártásra alkalmas dolomitok esetleges alkáli reakciójának kérdésével. Az alkáli reakció egyes beton-habarcis adalékanyagok és a cement hidratációs termékében levő alkáliák beépülési, vagy cserebomlása. Az alkáli reakció kedvezőtlen körülmények között térfogatnövekedéssel jár és a beton hajszálrepedések útján való tönkremeneteléhez vezet.

Az alkáli reakció kovasav kőzetek esetén úgy megy végbe, hogy pl. az opál, vagy a kalcedon ásványok a cementkő alkáli-hidroxidjaival alkáli-szilikát oldatok képződése mellett reagálnak, míg a dolomitoknál a kalcium-magnézium-karbonát és a cementkő alkáli hidroxidja egymásra hatásából alkáli karbonát, magnézium-hidroxid és kalcium-karbonát keletkezik. Az alkáli karbonát a cementkő kalcium-hidroxidjával cserebomlás útján kalcium-karbonát keletkezése mellett alkáli hidroxiddá alakulhat vissza. A kalcium-karbonát a cementkő nátrium-hidroxidjának és a víznek a jelenlétében kalcium-nátrium-karbonáttá alakul, amit a reakciót tápláló kalcium-hidroxid keletkezése kísér. Így kedvezőtlen esetben az alkáli-dolomit reakció a teljes átalakulásig folytatódhat [1] [2]. Mivel az országos dolomit kataszter tartalmazza a kémiai elemzéseket, egyértelműen tudjuk, hogy a hazai dolomitok esetében csak tiszta karbonát reakció jöhet létre.

Az alkáli reakció veszélyét közvetlen és közvetett módszerekkel lehet meghatározni. A közvetett módszer a kémiai vizsgálat, amelynek eredménye rendelkezésre áll, ez viszont csak bizonyos állásfoglalásra jogosít fel. Az alkáli karbonát reakció veszélyének a kutatását az időigényes közvetlen módszerrel végeztük, amely a reakció folyamat-modellezéséből és elsősorban a duzzadás és a szilárdság vizsgálatból állt.

A vizsgálatok céljára az Építőipari dolomitkataszter adatai alapján előfordulási hely és kőzettípus szerint azokat a dolomitokat választottuk, amelyek a hazai szahványok figyelembe vételével betongyártásra al-



1. ábra. A vizsgált dolomitok előfordulási helye

I. Keszthelyi-hegység, Bakony, Balatonfelvidék; II. Vértes és Gerecse hegység; III. Pilis – Budai hegység; IV. Vác környéki szigettrögök; V. Bükk Hegység; VI. Észak-borsodi Karszt; VII. Mecsek hegység; VIII. Villányi hegység.

a. Doloit a felszínen; b. Nóri; c. Ladini; d. Anizusi dolomit minta.

1. Veszprém, 2. Sóly, 3. Gánt, 4. Ómassa, 5. Alsótelekes, 6. Siklós Rigóbánya, 7. Siklós Zuhányabánya.

kalmassak. Az 1. ábra szemlélteti a vizsgálatokba bevont dolomit előfordulásokat.

A kiválasztott hétféle dolomit a kőzetszerkezet, a kémiai összetétel és a kőzetzfizikai tulajdonság tekintetében a magyarországi dolomitokat reprezentálja. Többségben működő kőbánya található a helyszínen, és a kitermelt és osztályozott dolomitot elsősorban az utépítés és a betongyártás területén hasznosítják. Az összehasonlítás céljából a dolomitokkal párhuzamosan uzsai hazaltot, nagyharsányi mészkövet és homokos kavicsot alkalmaztunk.

Kémiai vizsgálatok

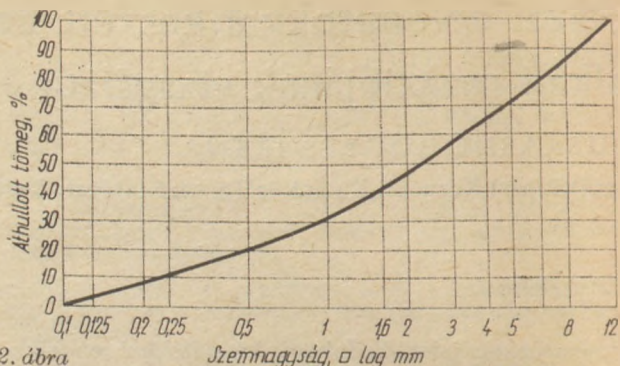
Az alkáli reakció kifejlődésében jelentős szerepet játszik a dolomit CaO és MgO tartalma, valamint a cement Na₂O tartalma. A dolomitok és a cement kémiai elemzését az 1. és 2. táblázat mutatja. A kémiai elemzés a tulajdonképpen közvetett vizsgálati mód, amely segítségével egyes országok kutatói összefügg-

1. táblázat

A dolomitok kémiai elemzése

Származási hely	CaO tartalom	MgO tartalom
	tömeg %	tömeg %
Alsótelekes	31,38	19,78
Veszprém	29,60	21,40
Gánt	29,84	21,40
Ómassa	29,57	16,27
Sóly	30,42	21,46
Siklós Zuhányabánya	30,83	20,56
Siklós Rigóbánya	31,06	19,09

A cement megnevezése	Na ₂ O	K ₂ O	Nátrium-oxid egyenérték tömeg %
	tartalom tömeg %		
Tatabányai 450 Kpc	0,29	0,33	0,51
Beremendi 350 ppc - 10	0,35	0,94	0,97
Lábatlani S - 54 350 pc	0,29	0,27	0,47
Váci 450 pc	0,25	0,70	0,71
Selyp S - 54 350 pc	0,24	0,39	0,50
Váci 350 kspc - 20	0,28	0,69	0,73



2. ábra

Szemmagyság, φ log mm

gést mutattak ki az alkáli reakció és a dolomit kőzet kalciumoxid és magnéziumoxid tartalma között [3] [4] [5].

Kísérleti betonok

A kísérleti dolomitokkal és az összehasonlító adalékanyagokkal, többféle cementtel és cementadagolással készítettünk beton próbatesteket.

A gánti dolomit szélesebb körű vizsgálatát indokolta, hogy az építőipar számos területén felhasználják. A témával kapcsolatos kutatói vélemények egy része szerint a dolomit elsősorban a finomabb szemese tartományban reagens. Ezért egyes betonoknál a finomszemcsés gánti dolomit mellett kavicsot, illetve az összehasonlítás miatt homok-dolomitból álló adalékanyagot alkalmaztunk. Ezenkívül készítettünk

gánti dolomitos és váci 450 pc és váci 350 kspc cementes betont is.

A kísérleti betonok egységes szemmegoszlása a 2. ábrán látható.

A hétféle dolomit és a három etalon adalékanyaggal 4x4x16 cm-es beton próbatesteket készítettünk, amelyek összetételét a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Az esetleges alkáli reakció kifejlődését gyorsítani kívántuk. Ennek érdekében a beton hasábokat kb. 4 éven keresztül a vízben kívül alkáliát tartalmazó, 1xn; 2xn; és 3xn NaOH oldatban tartottuk.

A beton vizsgálatok eredménye

Az alkáli reakció, mint ismeretes, duzzadással jár, ezért a duzzadás veszélyes mértékének a meghatározása a cél. A duzzadást viszont akkor tekintjük káros

3. táblázat

A hétféle dolomit és három etalon adalékanyaggal készített kísérleti betonok összetétele

A cement megnevezése	Cement-tartalom kg/m ³	Víz-cement-tényező	Konzisztencia jav. szer	Megjegyzés
Tatabányai 450 Kpc	350	0,5	-	-
Tatabányai 450 Kpc	550	0,5	-	-
Tatabányai 450 Kpc	350	0,5	Melment	-
Tatabányai 450 Kpc	550	0,5	Melment	-
Beremendi 350 ppc - 10	350	0,5	-	-
Beremendi 350 ppc - 10	550	0,5	-	-
Lábatlani S - 54	350	0,5	-	-
Lábatlani S - 54	550	0,5	-	-
Váci 450 pc	400	0,5	-	-
Váci 450 pc	500	0,5	-	-
Váci 350 kspc - 20	400	0,5	-	-
Váci 350 kspc - 20	500	0,5	-	-

A gánti dolomit és homokos kavicsos adalékanyagú betonok összetétele

Váci 450 pc	450	0,5	-	0 - 4 mm dolomit 4 - 12 mm kavics
Váci 450 pc	450	0,5	-	0 - 4 mm homok 4 - 12 mm dolomit
Selypi S - 54	450	0,5	-	0 - 4 mm dolomit 4 - 12 mm kavics
Selypi S - 54	450	0,5	-	0 - 4 mm homok 4 - 12 mm dolomit
Tatabányai 450 Kpc	450	0,5	-	0 - 4 mm dolomit 4 - 12 mm kavics
Tatabányai 450 Kpc	450	0,5	-	0 - 4 mm homok 4 - 12 mm dolomit

A kísérleti betonok vizsgálati eredménye

Az adalékanyag származási helye	A cement megnevezése, cementtartalom	A próba- test tározása	Duzza- dás %	Nyomó- szilárds. csökks. %
1.	2.	3.	4.	5.
Sóly	T 450 Kpc, 350 kg/m ³	víz	0,020	10,3*
Homokos kavics	T 450 Kpc, 350 kg/m ³	víz	0,090	10,4*
Sóly	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	víz	0,040	26,0
Siklós Rigóbánya	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	víz	0,075	2,3
Zalahaláp	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	víz	0,032	2,0
Gánt	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	víz	0,044	18,8*
Homokos kavics	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	víz	0,074	14,5*
Veszprém	B 350 ppc - 10,350 kg/m ³	víz	0,075	18,5*
Ómassa	B 340 ppc - 10,350 kg/m ³	víz	0,031	1,4
Siklós Rigóbánya	B 350 ppc - 10,350 kg/m ³	víz	0,071	3,8
Veszprém	B 350 ppc - 10,550 kg/m ³	víz	0,030	14,2*
Veszprém	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	víz	0,021	10,9*
Siklós Zuhányab.	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	víz	0,096	2,3
Nagyharsány	T 450 Kpc + melm, 350 kg/m ³	víz	0,055	5,9
Homokos kavics	T 450 Kpc + melm, 550 kg/m ³	víz	0,103	2,1
Sóly	T 450 Kpc, 350 kg/m ³	1xn NaOH	0,022	33,0*
Nagyharsány	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	1xn NaOH	0,029	18,0*
Siklós Rigóbánya	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	1xn NaOH	0,184*	14,0*
Gánt	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	1xn NaOH	0,010	18,0*
Homokos kavics	T 450 Kpc, 550 kg/m ²	1xn NaOH	0,027	12,0*
Sóly	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,002	2,0
Alsótelekes	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,033	1,0
Homokos kavics	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,066	8,0
Veszprém	B 350 ppc - 10, 350 kg/m ³	2xn NaOH	0,013	4,0
Sóly	B 350 ppc - 10, 350 kg/m ³	2xn NaOH	0,160*	3,0
Zalahaláp	B 350 ppc - 10, 350 kg/m ³	2xn NaOH	0,074	8,0
Veszprém	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,013	7,0
Sóly	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,122*	7,0
Alsótelekes	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,067	6,0
Zalahaláp	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,044	15,0
Alsótelekes	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,088	4,0
Sóly	T 450 Kpc + melm, 350 kg/n ³	2xn NaOH	0,054	33,0
Veszprém	T 450 Kpc + melm, 550 kg/m ³	2xn NaOH	0,028	3,0
Nagyharsány	T 450 Kpc, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,023	22,0*
Zalahaláp	T 450 Kpc, 350 gk/m ³	3xn NaOH	0,063	10,0
Homokos kavics	T 450 Kpc, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,033	20,0
Sóly	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,040	20,0
Nagyharsány	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,006	10,0
Siklós Rigóbánya	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,271*	39,0*
Gánt	T 450 Kpc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,160*	3,0
Veszprém	B 350 ppc - 10, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,073	1,0
Ómassa	B 350 ppc - 10, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,014	4,0
Veszprém	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,027	10,0
Sóly	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ²	3xn NaOH	0,070	2,0
Alsótelekes	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,060	14,0
Zalahaláp	B 350 ppc - 10, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,071	13,0
Sóly	L S - 54 350 pc, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,198*	8,0
Alsótelekes	L S - 54 350 pc, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,154*	7,0
Zalahaláp	L S - 54 350 pc, 350 kg/m ³	3xn NaOH	0,120	10,0
Homokos kavics	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,029	7,0
Nagyharsány	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,044	2,0
Alsótelekes	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,116*	7,0
Ómassa	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,166*	18,0*
Gánt	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,104	5,0
Homokos kavics	L S - 54 350 pc, 550 kg/m ³	3xn NaOH	0,035	12,0*

* = mértékadó szilárdság-csökkenés és/vagy duzzadás

T = Tatabányai

B = Beremendi

L = Lábatlani

melm = Melment folyósító adalékszer

mértékűnek, ha az a betonban olyan szerkezeti változást idéz elő, amely tönkremenetelhez, azaz jelentős szilárdság csökkenéshez vezet. A kérdés megválaszolása érdekében mintegy 1400 kísérleti beton próbatest hosszirányú alakváltozását mértük 4 éven keresztül havonként, és meghatároztuk a 28 napos és a 4. év végi szilárdságokat.

Az alkáli reakció hajlamra a betonnak abból a duzzadásából következtetünk, amellyel szilárdság csökkenés párosul. A 4 éven keresztül mért alakváltozási és szilárdsági eredmények száma több-tízezerre tehető, ezért azok részletes ismertetésére nincs lehetőség.

A 4. táblázatban azokat a beton vizsgálati eredmé-

nyeket gyűjtöttük össze, ahol a beton duzzadását szilárdság csökkenés követte. A kísérleti betonok összetételt és tárolási módot tekintve mintegy 450 féle beton-változatot képviselnek, és — mint a 4. táblázathól látható — ezeknek csak 12%-ánál fordult elő egyidejűleg nyomószilárdság-csökkenés és duzzadás.

Értékelés

Számos országban foglalkoztak az alkáli karbonát reakció kérdésével. Több országban a veszélyes duzzadás határát 0,1%-ban adják meg, vagyis az ennél nagyobb duzzadást tartják károsnak [6]. A vizsgálati eredmények értékelésénél a mértékadó szilárdság csökkenéshez tartozó duzzadást kerestük. Kiindulási adatként az irodalmi közlésekből ismert 0,1%-os értéket vettük figyelembe, illetve ehhez hozzáadtuk a mérőműszer hibájából származó 0,02%-ot. Így a duzzadás alsó határát 0,12%-nál húztuk meg, és ezt az értéket neveztük mértékadó duzzadásnak.

A mértékadó nyomószilárdság csökkenést (továbbiakban szilárdság csökkenést) az MSZ 4720/2–80 sz. szabvány alapján vettük figyelembe. A beton R_k jellemző értékének a számítása az

$$R_k = R_m - k \cdot t \cdot s$$

összefüggés szerint történik, ahol

- R_m = a vizsgálati eredmények átlaga
- k = az elcsúszás ferdeségi tényező,
- t = a próbatest darabszám tényezője,
- s = a szórás értéke

Így a matematikai összefüggés segítségével az általunk készített betonok átlagos szilárdságából számított a $k \cdot t \cdot s$ szorzat értékét, amelynél nagyobb, %-ban kifejezett szilárdság-csökkenést tekintettünk mértékadónak.

A mérési eredményeink alapján $R_m = 45 \text{ N/mm}^2$, így a $k \cdot t \cdot s = 4,2 \text{ N/mm}^2$. Tehát egy 45 N/mm^2 átlagos nyomószilárdságú beton vizsgálati eredményeinek az átlagtól való eltérése maximálisan $4,2 \text{ N/mm}^2$ lehet, ami 10%-nak felel meg.

A továbbiakban azokat a betonokat vizsgáltuk, ahol a duzzadás az 1,2‰-et, és a szilárdság-csökkenés a 10%-ot meghaladta. A 4. táblázathól a következő megállapítások vonhatók le:

- Nagyobb, mint 10%-os szilárdság-csökkenés mellett többségben elhanyagolható duzzadás következett be, és ez nemcsak a dolomit, hanem az etalon adalékanyag betonok között is előfordult, tehát nem feltétlen alkáli reakció eredménye. Néhány esetben viszont nagyobb, mint 0,12%-os duzzadás jött létre, a szilárdság-csökkenés viszont nem mértékadó, így ez esetben érdektelen a duzzadás. Ezt támasztja alá, hogy néhány, szűrőpróbaszerűen elvégzett DTA vizsgálat csak a dolomit adalékanyag betonoknál mutatta ki a káros reakció terméket, a brucitot, míg a nem dolomitosoknál ugyanez — csupán a cement alkália tartalmából — nem jött létre még 550 kg/m^3 cementtartalomnál sem. Nyilvánvaló, hogy a zalalaházi bazalt, a nagyharsányi mészkő, vagy a homokos kavics adalékanyagok szilárd-

ság-csökkenése nem hozható összefüggésbe az alkáli duzzadást előidéző brucittal.

- Mértékadó duzzadás és szilárdság-csökkenés együtt csak a Siklós Rigóbányai és az ómassai dolomit adalékanyag betonoknál tapasztalható, amelyek alacsony nátriumoxid egyenértékű cementtel, és nagy cementtartalommal készültek.
- Egyes kutatók szerint azok a dolomitok, amelyek dolomitásvány tartalma legalább 90 tömeg %, és kalcit tartalma legfeljebb 10 tömeg %, a tapasztalatuk szerint minimális hajlamot mutatnak az alkáli reakcióra. Mivel a dolomitásvány és a kalcit tartalom analitikai módszerekkel a kőzet izzítási maradékán meghatározott kalcium-oxid és magnézium-oxid tartalomból számítható, így a kalcium-oxid tartalomnak 30,4–32,9 tömeg %, a magnézium-oxid tartalomnak 19,6–21,9 tömeg % között kell lennie [5]. A vizsgált dolomitok kémiai elemzése azt mutatja, hogy a helőlük készített betonok duzzadása és a magnézium-oxid, illetve a kalcium-oxid tartalom között nincs összefüggés. Ha csak a magnézium-oxid tartalmat tekintjük, az eredmények korrelálnak a duzzadás-szilárdság-csökkenés eredményével.
- Azok a betonok, amelyek gánti dolomittal és homokos kavicsal készültek, nem duzzadtak.

Összefoglalás

Az alkáli karbonát reakció kérdésének megválaszolása érdekében többféle hazai dolomittal, bazalttal, mészkővel és homokos kavicsal, és többféle cementfajtával, különböző cementadagolásokkal készített, vízben, $1x \text{ NaOH}$, $2x \text{ NaOH}$ és $3x \text{ NaOH}$ oldathatban tárolt beton próbatestekkel hosszú ideig tartó vizsgálatokat végeztünk, amelyek elsősorban a szilárdság és az alakváltozás meghatározásra irányultak.

A vizsgálatok eredményének tanúsága szerint a hazai dolomitok többsége alkáli reakcióra nem érzékeny, a hazai cementek alkáli-egyenérték tartalma a reakció kifejlődésének nem függvénye.

A káros reakcióra érzékeny dolomitok kis kötőanyag tartalmú betonban káros duzzadást nem szenvedtek. Ez azt jelenti, hogy még az agresszívnek számító dolomit kőzet is használható beton adalékanyagként C 25 betonminőségig.

Az előzőeket támasztja alá a Siklós Rigóbányai és az ómassai — keletkezésüket tekintve triász anizusi emeletbe tartozó, Villányi és Bükk hegységbeli — dolomitokkal készített betonok vizsgálati eredménye. A mértékadó szilárdság-csökkenés és a duzzadás a kisebb nátrium-oxid egyenértékű cement nagyobb adagolása mellett következett be.

Az előbbieket alapján elfogadható az a külföldi szakirodalomból ismert kitétel, amely szerint a dolomit beton adalékanyagként 400 kg/m^3 -nél kisebb cementtartalom mellett alkalmazható [7].

A Siklós Rigóbányai és az ómassai dolomitok alkáli reakcióra érzékenyek, ezért a betongyártás területén legfeljebb C 25 betonminőségig használhatók fel.

Az alsótelekesi, veszprémi, Siklós Zuhányabányai és a gánti dolomit betongyártásra alkalmas.

Az elkövetkező években szabályozásra kerül a

magyarországi dolomitok beton adalékanyagként felhasználhatósága. Ennek az alapját az elvégzett kutatások eredménye fogja képezni. Szükséges olyan egyszerűen végrehajtható vizsgálati módszer kidolgozása is, amellyel a dolomit esetleges alkáli érzékenysége rövid idő alatt kimutatható. Erre olyan kémiai módszer látszik célszerűnek, amely a beton szilárdsági és alakváltozási eredményével összhangot mutat. Ilyen vizsgálati módszer kimunkálása folyamatban van, annak eredményéről egy későbbi időponthan tudunk beszámolni.

IRODALOM

- [1] Puskásné Hógyes Irén: A dunántúli dolomitok alkalmazása építési célra. Építőanyag, XXX. évf., 1978. 8. szám. 307 – 314 p.
- [2] Puskásné Hógyes Irén: Északi Középhegység, Baranyai szigethegységbeli dolomitok alkalmazása építési célra. Építőanyag, XXXIII. Évf. 1981. 7. szám. 254 – 259 p.
- [3] J. Kazimír: Rozklad Kriszywa dolomitowego a trwalorše betonow. Cement, Wapno, Gips. C WG/5 – 77. 114 – 118 p.
- [4] CSN 72 1511 Csehszlovák szabványelőírás kiegészítése.
- [5] J. Rigan – A. Zabka: Dolomitové kamenivo do betonu. Vyskumny Ustav Inznerskych Stavieb, Bratislava. 1976.
- [6] BN-68/6723-03. Tymczasowe wytyczne stosowania kruszyw weglanowych zgodniczyi zwynaganiami narmy.
- [7] Vortragveranstaltung des Forschungsinstituts der Zementindustrie in Hamburg. Auf den Spuren der Alkalireaktion. Strassenbau-Technik. Nr. 6/73. 35 – 37 p.

Puskásné Hógyes Irén: Hazai dolomitokkal készült betonok alkáli reakciójának vizsgálata

Az alkáli karbonát reakció kérdésének megválaszolása érdekében többféle hazai dolomittal, bazalttal, mészkővel és homokos kavicsal, és többféle cementfajtaival, különböző cementadagolásokkal készített, vízben, 1×n, 2×n, és 3×n NaOH oldatban tárolt beton próbatestekkel hosszú ideig tartó vizsgálatokat végeztünk, amelyek első sorban a szilárdság és az alakváltozás meghatározására irányultak.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítottuk, hogy a magyarországi dolomitok többsége alkáli reakcióra nem érzékeny. Az alkáli reakció hajlamot mutató dolomitok C 25 betonminőségig felhasználhatók adalékanyagként.

Пушкашине, Х. И.: Испытание щелочной реакции бетонов из отечественных доломитов

В целях выяснения вопроса карбонатной реакции щелочей были проведены долгосрочные испытания бетонов, изготовленных с различными отечественными доломитами, базальтами, известняками и песчаным гравием, и различными видами цементов при различном расходе этих цементов, при хранении бетонных образцов в воде, а также в 1n, 2n и 3n растворах аОН. В первую очередь были проведены измерения прочности и деформации.

На основании проведенных испытаний были сделаны выводы, что большинство венгерских доломитов является нечувствительными к щелочной реакции. Доломиты, имеющие склонность к щелочной реакции, могут быть использованы в качестве заполнителей для бетонов, не превышающих качество Ц 25.

Frau Puskás, Hógyes, Irén: Die Untersuchung der Alkali-reaktion in mit heimischen Dolomiten hergestellten Betonen

Zwecks der Beantwortung der Problematik der Alkali-Karbonat-Reaktion wurden Untersuchungen mit mehreren heimischen Dolomiten, Basalten, Kalksteinen, Sand und Kiesen, bzw. mit mehreren Zementarten, mit verschiedenen Zementanteilen Betonprüfkörper hergestellt, diese unter Wasser, sowie unter einmal, zweimal und dreimal normalen NaOH-Lösung gelagert, die Prüfkörper auf Festigkeit und Formänderung geprüft.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurde festgestellt, dass die Mehrheit der heimischen Dolomite auf die Alkali-reaktion nicht empfindlich sind. Die für die Alkalireaktion neigenden Dolomite können bis einer Betonqualität von C 25 als Zuschlagstoff verwendet werden.

Hógyes, Irén (Mrs. Puskás): Alkali Reaction of Concrete made with Dolomite Aggregate

Long-term strength and shape changes of concrete made of different sorts and amounts of cements with different aggregates (dolomite, basalt, limestone, gravel) were studied after immersing the samples into water and 1N, 2N and 3N NaOH solutions. Hungarian dolomites are usually insensitivity against alkali reaction, and even those of medium sensitivity can be used as aggregates until C25 concrete quality

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1 – 3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Faklen Pál

Kiadja:

Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat

Budapest VII., Garay u. 5. 1442

Telefon: 415-583, 215-440

Terjesztli a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkiadásos postahivatalnál a Posta hírlapüzletében és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) (Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül, vagy postai utalványon, valamint átutalással a HELIR 215 – 96 162 pénzforgalmi jelzőszámlára.

Előfizetési díj: negyedévre 78,- Ft, félévre 150,- egyes szám ára 26,- Ft.

Megjelenik havonként



85/2342 Franklin Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

INDEX: 25250
HU ISSN 0013 – 970 X

ÁRA: 26,— Ft

LAPOS TETŐK SZIGETELÉSE, MÉLYÉPÍTÉSI
SZIGETELÉSRE ALKALMAZHATÓK AZ



AKVABIT[®]

MODIFIKÁLT BITUMENES LEMEZEK

A hagyományos szigetelőlemezeknél jobb tulajdonságokkal, jobb hideghajlíthatósággal rendelkeznek.

Különösen előnyös alkalmazásuk a télen végzett szigetelési munkákhoz.

Szaktanácsadás: A



Marketing Osztályán
Budapest VII., Kazinczy u. 10.
Telefon: 414-477, 221-066
Telex: 22-4903