

302 935'



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

10

XXXIII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1981. OKTÓBER
EPITAA 33 (10) 361—400 (1981)

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

Dr. Beke Béla

Bretz Gyula Károly

Csáktornyai Béla

Dr. Csizi Béla

Dr. Grofcsik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Jilek József

Dr. Kolostori János

Dr. Kovács Róbert

Lenkei György

Dr. Lőcsei Béla

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Träger Tamás

Vajda László

TARTALOM

<i>Kacsalova Lúdia – György József</i> : A fém tulajdonságainak és súlyarányának hatása a hidrolízis menetére és termékeire az Al-H ₂ O rendszerben	361
<i>Vitális György – Puskásné Hógyes Irén</i> : A magyarországi triász dolomitok építés-földtani és építéstechnológiai sajátosságai	365
<i>Pethő Szilveszter</i> : Zagysűrűség folyamatos méréséről	371
<i>Wagner Zsófia</i> : Korszerű számítástechnológiai módszer alkalmazása a poroziméter eredményeinek értékelésére	377
<i>Bohus Géza – Földesi János</i> : Újabb vizsgálatok a nagyfűrőlyukas robbantások szeizmikus hatásának csökkentése	382
<i>Molnár Ákos</i> : Szervezettségi színvonal minősítése a tégl- és cserépiparban	389
Adatlapok	399
Kitüntetés	370
Konferencia hírek	381
Lapszemle	394, 397
A világ szilikátiparából	398
Szabadalmi figyelő	399

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Качалова Лидия – Дьёрдь Йозсеф</i> : Влияние свойств металла и отношения Al ₂ O ₃ /H ₂ O на ход и продукты гидролиза	361
<i>Виталии, Дь. – Пушкаши, Х. И.</i> : Строительно-геологические и строительно-технологические особенности венгерских триасовых доломитов	365
<i>Петё, С.</i> : Непрерывное измерение плотности шламов	371
<i>Вагнер, Ж.</i> : Применение современных вычислительных методов для оценки результатов измерения с помощью порозиметрии	377
<i>Бохус, Г. – Фёльдеси, Я.</i> : Новые испытания в целях снижения сейсмических влияний взрывов большими буровыми скважинами	382
<i>Мольнар, А.</i> : Качественная оценка уровня организованности в кирпичной и черепичной промышленности	389

INHALT

<i>Katschalova, Lúdia – György, József</i> : Die Auswirkungen der Eigenschaften und des Gewichtsanteils des Metalls auf den Ablauf und auf die Produkte der Hydrolyse im Al-H ₂ O-System	361
<i>Vitális, György – Frau Puskás Hógyes, Irén</i> : Ingenieursgeologische und bautechnologische Eigenheiten der triasischen Dolomite von Ungarn	365
<i>Pethő, Szilveszter</i> : Über die kontinuierliche Messung der Trübedichte	371
<i>Wagner, Zsófia</i> : Zeitgemäßes rechentechnisches Verfahren zur Auswertung der Meßwerte des Porosimeters	377
<i>Bohus, Géza – Földesi, János</i> : Neuere Untersuchungen zur Verringerung der seismischen Auswirkungen von Großbohrlochsprengungen	382
<i>Molnár, Ákos</i> : Wertung des Standes der Organisation in der Ziegelindustrie	389

CONTENTS

<i>Katschalova, L. – György, J.</i> : The Effect of the Properties of Aluminium and the Al/H ₂ O ratio on the Process and Products of its Hydrolysis	361
<i>Vitális, Gy. – Puskásné-Hógyes, I.</i> : Building Geological and Building Technological Peculiarities of Hungarian Trias Dolomites	365
<i>Pethő, Szilveszter</i> : Of the Continuous Measuring of Pulp-Thickness	371
<i>Wagner, Zsófia</i> : Application of an Up-To-Date Computation Method for the Evaluation of Porosimeter Results	377
<i>Bohus, Géza – Földesi, János</i> : How to Decrease Seismic Effects of Large-Borehole Blasting in Quarries	382
<i>Molnár, Ákos</i> : Level of Organisation in the Brick and Tile Industry	389

A fém tulajdonságainak és súlyarányának hatása a hidrolízis menetére és termékeire az Al-H₂O rendszerben

KACSA LOVA LIDIA – GYÖR GY JÓZSEF

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Bevezetés

A különleges korund termékek alapanyagának, az alumínium-oxid előállításának egyik módszere, az amalgámzott alumínium hidrolízisekor keletkező alumínium-hidroxid kalcinálása. Schmach [1] megállapította, hogy a hidrolízis során amorf csapadék keletkezik, amely a vízben többnapos öregedés után bayeritté alakul át. Később kiderült, hogy az alumínium hidrolízisének termékei a rendszer hőmérsékletétől is függenek. Fricke és munkatársai [2, 3] véleménye szerint, a 40 °C-nál alacsonyabb hőmérsékleten végbemenő hidrolízis böhmittel szennyezett bayerit keletkezik, míg a 60 °C felett keletkező csapadék kevés bayerit mellett, főként böhmitet tartalmaz. A 80–100 °C hőfoktartományban csak böhmit keletkezik. Lahodny–Šarc és mások [4], az amalgámzott alumínium hidrolízisekor kezdeti terméként amorf hidroxidot nyertek. Alwitt [5] véleménye szerint az alumínium és a víz reakciójakor a fém felületén nem hidroxid, hanem amorf oxid keletkezik, amely a vízben oldódva pseudoböhmit formájában kristályosodik ki. A pseudoböhmit a $T > 40^\circ\text{C}$ hőmérséklettartományban stabilis fázis, míg alacsonyabb hőmérsékleteken bayeritté alakul át. Annak ellenére, hogy a kutatók kísérleteikhez nagy tisztaságú alumíniumot használtak (az Al tartalom $> 99,9\%$), a hidrolízis során nyert hidroxid csapadék szerkezete igen eltérő volt.

Az alábbiakban ismertetett kísérleti eredményeink szerint az eltérések egyik oka az lehetett, hogy a kutatók különböző keménységű és különböző reakcióképességű alumíniumot hidrolizáltak. Méréseink szerint a fém mikrokeménysége és a hidrolízis során keletkező alumínium-hidroxid szerkezete között egyértelmű összefüggés van. Ebben a dolgozatban csak a hidrolízis folyamán keletkező hidroxidot vizsgáltuk, a hidrolízis befejezése után bekövetkező öregedést, valamint a különböző alumínium-hidroxid módosulatok keletkezésének mechanizmusát itt nem tárgyaljuk.

2. A kiindulási anyagok és a mérési módszerek

A kísérletek során használt alumínium kémiai összetétele, alakja és mikrokeménysége az 1. táblázatban látható.

Mind a kemény, mind a lágy fóliából $4 \times 4 \text{ cm}^2$ felületű mintákat vágunk ki. A hidrolízist 500 cm³ térfogatú desztillált vízben végeztük. A hidrolízis idejét a minta behelyezése után a hidrogénkiválás megindulásától, a fém teljes elhasználódásáig, vagyis addig számítottuk, amíg a fém-maradványok a szuszpenzióból is teljesen eltűntek. A hidrolízis végére keletkező csapadék szerkezetét röntgenográfiai módszerrel határoztuk meg.

A felhasznált alumínium jellemzői

Az anyag	Kémiai összetétel (%)							Mikro- keménység (KP/mm ²)
	Al	Si	Mg	Fe	Cu	Na	K	
Alumínium lágy fólia	99,82	0,056	0,003	0,103	0,002	<0,001	0,001	14,2
Alumínium kemény fólia	99,92	0,015	0,005	0,012	0,058	<0,001	0,001	34,3
Alumínium forgács	99,81	0,070	0,026	0,050	0,036	<0,001	0,001	34,6

3. Eredmények

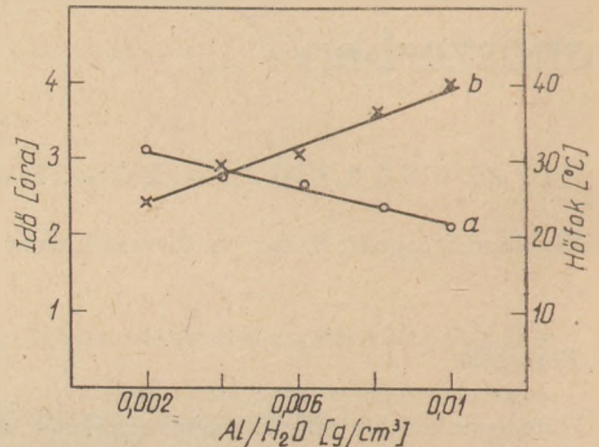
3.1 Az amalgamozás optimális körülményeinek meghatározása

A fóliákból kivágott alumínium lemezeket mosószerekkel és acetonnal tisztítottuk és zsirtalanítottuk, majd desztillált vízzel öblítettük. Az amalgamozást 1%-os HgCl₂ oldatban 1, 2, 3 és 4 percig végeztük. Desztillált vízzel történő mosás után, az amalgamozott lemezeket szobahőmérsékletű (26 °C) desztillált vízzel töltött poharakba helyeztük. A hidrolízis azonnal elkezdődött. 1 óra múlva a víz hőmérséklete az összes pohárban 4 °C-kal emelkedett, miközben az egy percig amalgamozott lemez hidrolízise megállt. A többi lemez teljes hidrolíziséhez 2 óra 10 percre volt szükség. A hidrolízis végére a víz hőmérséklete elérte a 34 °C-ot.

A három percig tartó amalgamozást 1%-os HgCl₂ helyett, 0,05%-os oldatban végeztük, akkor a hidrolízis ideje megnőtt, ezért későbbi kísérleteinkben a lemezek amalgamozására 1%-os oldatot használtunk.

3.2 A lágy fólia viszonylagos kezdeti mennyiségének hatása a hidrolízis menetére és termékeire

A súlyt grammonként növelve 1–5 g, valamint 10 és 20 g amalgamozott alumíniumot hidrolizáltunk. Ennek megfelelően a kezdeti Al/H₂O arány 0,002 g/cm³ és 0,04 g/cm³ határok között változott. A hidrolízis minden esetben egy-két perc alatt megindult és intenzíven folytatódott, amit a víz hőmérsékletének növekedése kísért (1. ábra). Az ábrából látható, hogy minél kisebb a kezdeti alumíniumtartalom, annál hosszabb ideig tart a hidrolízis és annál kevésbé nő a rendszer hőmérséklete. A legkisebb Al/H₂O = 0,002 g/cm³ aránynál a hidrolízis időtartama 3 óra 10 perc volt, s



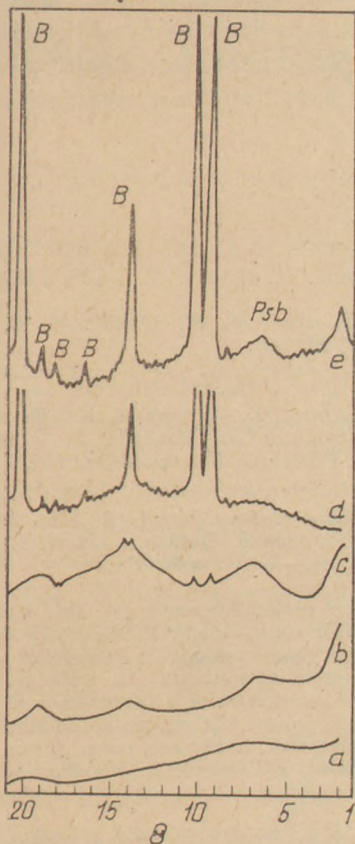
1. ábra. A maximális hőmérséklet (a) és a hidrolízis időtartamának (b) változása a kezdeti Al/H₂O arány függvényében lágy alumínium fólia hidrolízisekor

közben a rendszer hőmérséklete gyakorlatilag nem emelkedett. A hidrolízis során röntgenamorf csapadék keletkezett. (2.a ábra)

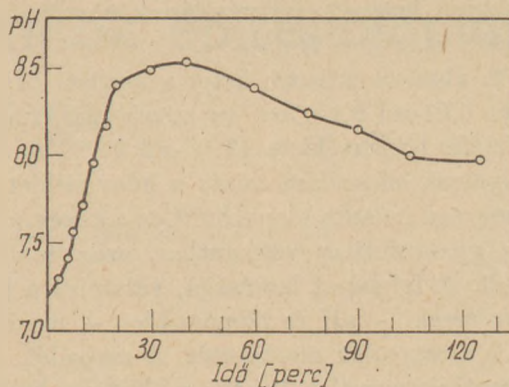
Az alumínium viszonylagos súlyát ötszörösre növelve, a víz hőmérséklete a reakció következtében 40 °C-ra emelkedett, ami azt eredményezte, hogy az amorf alumínium-hidroxid mellett pszeudoböhmít is keletkezett (2.b. ábra). A hidrolízist az Al/H₂O = 0,02, ill. 0,04 g/cm³ aránynál végezve, a rendszer hőmérséklete 50, ill. 60 °C-ig emelkedett, s ezzel a folyamat sebessége is megnőtt úgy, hogy a hidrolízis 80, ill. 60 perc alatt befejeződött. A hidrolízis terméke amorf hidroxid és pszeudoböhmít keveréke. E két fő fázis mellett a csapadékok röntgenogramján a bayerit alig észrevehető csúcsai is megjelentek (2.c. ábra).

Az 500 cm³ vízben 10 ill. 20 g alumíniumot tartalmazó rendszer hidrolízise igen intenzív, a fólia gyorsan széttroncsolódik és apró darabkái a szuszpenzióba kerülnek. A csapadékba jutó alumínium maradványok a víztől elszigetelődnek, ezért hidrolízisük erősen gátolva lesz. Ezért a maximálisan megengedhető alumínium/víz arányt 0,01 g/cm³-nek tekinthetjük. Ebben az esetben a

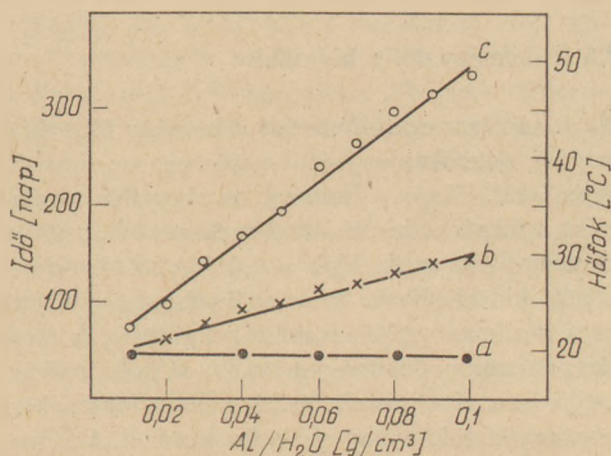
Psb - pseudohemit
B - bajerit



2. ábra. A hidrolízis során nyert csapadék röntgenogramjai lágy fólia esetében: a kezdeti Al/H_2O arány a - c 0,002; 0,01 és 0,04 g/cm^3 ; forgács esetében d: $Al/H_2O = 0,01 g/cm^3$; kemény fólia esetében e: $Al/H_2O = 0,01 g/cm^3$



3. ábra. A szuszpenzió pH-jának változása a lágy fólia hidrolízise alatt, $Al/H_2O = 0,01 g/cm^3$ esetében



4. ábra. A kezdeti (a) és maximális (b) hőmérséklet, valamint a folyamat időtartamának változása az alumínium forgács hidrolízise alatt a kezdeti Al/H_2O arány függvényében

nyert adatok alapján a rendszer hőmérséklete nem emelkedik $40\text{ }^\circ\text{C}$ fölé, a csapadék pedig két fázisból - amorf hidroxidból és pseudoböhmittől áll.

A hidrolízis másik fontos paramétere az Al/H_2O rendszerben a pH. A pH változását az $Al/H_2O = 0,01 g/cm^3$ viszonyszámú rendszer hidrolízise során tanulmányoztuk. A hidrolízis kezdetétől számítva, tízpercenként megmértük a szuszpenzió pH-ját. 135 perc elteltével a szuszpenzió olyan sűrűvé vált, hogy a mérések hibája megnőtt, azonban e pontatlanabb mérések szerint a pH értéke a hidrolízis befejezéséig, vagyis 220 percig nem változott. A 3. ábrán látható, hogy a maximális érték, vagyis $pH = 8,5$, a hidrolízis első szakaszában mintegy 35 perc elteltével alakul ki. A hidrolízis későbbi szakaszaiban a pH fokozatosan csökken, azonban többé nem tér vissza a kiindulási pH értékhez, vagyis a hidrolízis alatt a közeg gyengén lúgos marad.

3.3 Az alumínium forgács viszonylagos mennyiségének hatása a hidrolízis menetére és termékeire

Az amalgámozott forgácsot 5 - 50 g-os mennyiségben, 500 cm^3 desztillált vízben hidrolizáltuk, vagyis az Al/H_2O arány ezekben a kísérletekben a $0,01 - 0,1 g/cm^3$ határok között változott. A 4. ábrán látható, hogy a kemény alumínium forgács hidrolízise, amelynek mikrokeménysége kétszer nagyobb a lágy alumíniuménál - ellentétben a puha alumínium hidrolízisével - igen hosszú folyamat, amely 72 - 336 óráig tart. Míg 5 g lágy fólia hidrolízise 220 - 240 percig tartott, ugyanilyen súlyú forgács hidrolíziséhez 20-szor több idő szükséges. Így a lágy fólia hidrolízisénel az alumínium viszonylagos mennyisége és a folyamat sebessége között megállapított fordított aránysággal ellentétben, a kemény alumínium-forgács hidrolízisénel az arányosság egyenes, vagyis az

alumínium kezdeti súlyarányának növelésével a reakció időtartama is nő.

A 4. ábrából látható, hogy a kezdeti Al/H₂O arányt 0,01-ről 0,1 g/cm³-re növelve, a rendszer maximális hőmérséklete 19 °C-ról 29 °C-ra nőtt. A folyamat lelassulása miatt a hőmérséklet egy esetben sem haladta meg a 30 °C-t, a közeg pH-ja pedig gyakorlatilag változatlan, azaz semleges maradt. A folyamat lassúsága, valamint a belső paraméterek – pH és hőmérséklet – meghatározzák a csapadék szerkezetét. A csapadék minden esetben egyetlen kristályos fázis: a bayerit, Al₂O₃·3H₂O. Tekintettel a folyamat idő igényére, a kemény forgács hidrolízisének optimálisnak az Al/H₂O = 0,01 g/cm³ értéket fogadtuk el.

3.5 A kemény fólia hidrolízise

Az 1. táblázat adatai szerint a kemény fólia és a forgács mikrokeménysége majdnem megegyezik egymással. Hogy a kemény és lágy fólia, valamint a forgács hidrolízisét összehasonlíthassuk, a kemény fóliát az Al/H₂O = 0,01 g/cm³ viszonyok között hidrolizáltuk. Annak ellenére, hogy a forgács és a kemény fólia a mikrokeménységük alapján nem különböztek egymástól, a fólia hidrolízise mégis intenzívebb volt, azért, mert a reakcióban résztvevő felülete nagyobb a forgácsénál. A hidrolízis teljes időtartama a kemény fólia esetében 48 óra volt, ami 1,5-szer kisebb a forgácsénál, viszont több mint tízszerese a lágy fólia hidrolízisének időtartamánál. A kemény fólia hidrolízise során kialakuló maximális hőmérséklet – akárcsak a forgács hidrolízisének – nem haladta meg a 30 °C-t, a pH alig változott, úgyhogy a rendszert a hidrolízis ideje alatt semlegesnek tekinthetjük. A keletkezett csapadék a hidrolízis befejezésekor bayeritből állt, amely jelentéktelen mennyiségben pszeudoböhmitet és amorf hidroxidot is tartalmazott (2.e. ábra).

A nyert adatok alapján megállapítható, hogy az alumínium reakcióképessége változik a keménységével; minél lágyabb a fém, annál nagyobb a hidrolízis sebessége. A fém viszonylagos mennyiségét növelve, az Al–H₂O rendszer hőmérséklete a hidrolízis következtében nő. A lágy fólia (mikrokeménysége > 14 kp/mm²) viszonylag rövid hidrolízise miatt, ha a hőmérséklet nem emelkedik 40 °C fölé, amorf alumínium-hidroxid képződik, nagyobb hőmérsékleten viszont pszeudoböhmit keletkezik. A kemény fém (mikrokeménység > 30 kp/mm²) lassú hidrolízise során, a hőmérséklet nem emelkedik 30 °C fölé, így a folyamat végére kelet-

kezett csapadék bayeritből áll. A kemény fém reakció felületét növelve, a hidrolízis sebessége s ezzel együtt a rendszer hőmérséklete is 30 °C fölé nőhet, s emiatt a csapadék a bayerit mellett amorf hidroxid és pszeudoböhmit szennyezést is tartalmazhat.

IRODALOM

- [1] Von Schmäh, H. (1946): Z. NATURFORSCHUNG 1, 323.
- [2] Fricke, R. – Jockers, K. (1947): Z. NATURFORSCHUNG, 26, 244.
- [3] Fricke, R. – Jockers, K. (1950): Z.f. Anorg. Chem., 262, 3.
- [4] Lahodny – Šarc, O., – Dragčević, Z. – Došen – Šver, D. (1978): Clays and Clay Minerals, 26, 2, 153.
- [5] Alwitt, R. (1974): J. Electrochem. Soc. 121, 10.

Kacsalova Lidia – György József: A fém tulajdonságainak és súlyarányának hatása a hidrolízis menetére és termékeire az Al–H₂O rendszerben

Az alumínium reakcióképessége a hidrolízis folyamán több tényezőtől függ, amelyek közvetlen kapcsolatban vannak a fém keménységével: minél lágyabb a fém-alumínium, annál intenzívebb a hidrolízise. A hidrolízis termékeként keletkező alumínium-hidroxid csapadék szerkezetét a folyamat közben kialakult hőmérséklet és a folyamat időtartama határozza meg. A kezdeti Al/H₂O arány növelésével a kialakuló maximális hőmérséklet nő.

Качалова Лидия – Дьердь Йозсеф: Влияние свойств металла и отношения Al₂O₃/H₂O на ход и продукты гидролиза

Реакционная способность алюминия при гидролизе среди прочих факторов зависит и от твердости металла: чем мягче алюминий, тем интенсивнее его гидролиз. Структура осадка гидроксида алюминия-продукта гидролиза определяется развивающейся в процессе температурой и его продолжительностью. С увеличением исходного Al₂O₃/H₂O температура системы увеличивается.

Katschalova, Lidia – György, József: Die Auswirkungen der Eigenschaften und des Gewichtsanteils des Metalls auf den Ablauf und auf die Produkte der Hydrolyse im Al–H₂O-System

Die Reaktionsfähigkeit des Aluminiums im Laufe der Hydrolyse, ist von mehreren Faktoren abhängig, die mit der Härte des Metalls in unmittelbarem Zusammenhang stehen: je weicher das Metall Aluminium ist, desto intensiver ist die Hydrolyse. Die Struktur des, als das Produkt der Hydrolyse anfallenden Aluminiumhydroxydniederschlags wird durch die, während dem Vorgang auftretenden Temperatur und der Zeitdauer des Vorganges bestimmt. Mit der Erhöhung des Ausgangsverhältnisses Al/H₂O, steigt die auftretende Temperatur an.

Katchalova, Lidia – György, József: The Effect of the Properties of Aluminium and the Al/H₂O ratio on the Process and Products of its Hydrolysis

The reactivity of aluminium during hydrolysis depends among others on its hardness: the softer aluminium is the more intense is its hydrolysis. The structure of the precipitate formed by hydrolysis is controlled by the temperature and the duration of the process.

If the initial Al/H₂O is increased, the temperature of the system, increases too.

A magyarországi triász dolomitok építésföldtani és építéstechnológiai sajátosságai

VITÁLIS GYÖRGY – PUSKÁSNÉ HÖGYES IRÉN

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A magyar föld földtani felépítésében mind horizontálisan, mind vertikálisan jelentékeny tömegű dolomit, illetve dolomitos kifejlődésű kőzet vesz részt. Magyarország területének kerekén 1%-át kitevő, felszínre bukkanó dolomitkőzetek építésföldtani és építéstechnológiai sajátosságainak megismeréséhez jelentősen hozzájárult a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet által az 1976 – 1980-as években összeállított, országos építőipari dolomítakaszter (Vitális Gy. – Hegyiné Pakó J. 1978). Ennek keretében az egész ország területéről begyűjtöttük és sokoldalúan minősítettük a triász időszak különböző rétegtani szintjeibe tartozó, változatos kőzettípusokat képviselő dolomitokat.

1. ábra. A magyarországi dolomíterületek felszíni elterjedése és néhány gyakorlati adata (Magyarország 1 : 1 000 000-os földtani térképe után összevonással és kiegészítéssel)

I. Keszthelyi-hegység, Bakony, Balatonfelvidék; II. Vértes – Gerecse-hegység; III. Pilis – Budai-hegység és a Vác környéki szigetrögök; IV. Bükk-hegység; V. Északborsodi Karszt; VI. Mecsek-hegység; VII. Villányi-hegység.

1. Dolomíterség határa és száma; 2. Dolomíterület felszíni elterjedése és területe (km²); 3. Dolomítósszlet (a felszíntől az erózióbázisig terjedő) álagvastagsága (m); 4. Építéstechnológiai vizsgálatra vett minták száma (db).

Földtani adottságok

Magyarország területén a Dunántúli-középhegységben (Keszthelyi hegység, Bakony, Balatonfelvidék, Vértes – Gerecse-hegység, Pilis – Budai-hegység), az Északi-középhegységben (Vác környéki szigetrögök, Bükk, Északborsodi Karszt) és a Baranyai-szigethegységben (Mecsek-, Villányi-hegység) találunk építésföldtani szempontból számításba vehető, felszínre bukkanó triász dolomitokat. Ezek területi elterjedését összevontan az 1. ábrán közölt vázlatos térkép szemlélteti. A térkép a hegységek szerint csoportosított térségeket egymástól szaggatott vonallal határolja és római számokkal jelöli. Feltünteti az egyes térségek összefüggő felszíni dolomíterületeit és azok összkiterjedését km²-ben, a térségen belüli – a felszíntől az erózióbázisig terjedő – dolomítósszletek átlagos vastagságát, valamint az



egy-
társégekől származó, építéstechnológiai
vizsgálatokra vett minták darabszámát.

A magyarországi triász dolomitokat földtani
tájak és földtani korok szerint vizsgálva kitűnik,
hogy azok – az egész ország területére vonatkoz-
tatva – a triász időszak egész időtartamát és
valamennyi emeletét képviselik (*Hegyiné Pakó
J. – Vitális Gy. 1979, Vitális Gy. – Hegyiné
Pakó J. 1980*).

A kőzettani kifejlődés és a földtani korok sze-
rint a következő fontosabb kőzettípusokat emel-
jük ki: nádaskúti (homokos) dolomit (*szeizi*);
aszófi (sejtes, likacsos) dolomit (*kampili*); vörös-
hegyi-, rókahegyi-, csukmai-, megyehgyi-, há-
mori-, gutensteini dolomit (*anizusi*); wettersteini
dolomit (*anizusi – ladini*); diploporás dolomit,
dolomit (*ladini*); szaruköves, márgás dolomit,
dolomit (*karni*); földolomit (*karni – nóri*); és
lemezes, márgás szaruköves dolomit (*raeti*). Ezek
a kőzettípusok mind elsődleges (tengeri) eredetű
dolomitoknak tekintendők. Ezen kívül figyelemre-
méltó a triász mészkövekből hidrotermás meta-
szomatózissal keletkezett másodlagos (metaszo-
matikus) eredetű dolomitok jelenléte (*Vitális Gy.
– Hegyiné Pakó J. 1979*). Ez utóbbiakat nagyobb
egységes összefüggő kőzettömbben a mecseki
cukorszövetű (*anizusi*) dolomitok képviselik.

Kőzettani sajátosságok

Az előzőekben felsorolt főbb kőzettípusok közül az
építéstechnológiai vizsgálatokkal is rendelkező
fontosabb dolomitípusok építésföldtani, illetve az
azt befolyásoló kőzettani sajátosságait – *Csordás
I. kőzetmikroszkópi felvételeinek figyelembevételével* – a következőkben vázoljuk.

1. *Cukorszövetű dolomit, meszes dolomit (ani-
zusi)*. A Mecsek-hegység anizusi mészkőösszleté-
ben hidrotermás metasomatózissal keletkezett
dolomit és meszes dolomit szabálytalan kiterje-
dése miatt, csak helyenként alkot nagyobb, egy-
séges összefüggő kőzettömeget. A világosszürke,
sárgásszürke, szürkésárga, és sárga színű kőzet
szöveve erősen átkristályosodott, kőzetmikrosz-
kópi képén szorosan fogazott, idiomorf és hipidio-
morf kristályalakokból felépülő mozaikszemcsés
dolopátit tartalmaz.

2. *Csukmai dolomit, meszes dolomit (felsőanizusi)
és templomhegyi dolomit (ladini)*. A Villányi-
hegység pikkelyeiben helyenként nagyobb ki-
terjedésben felszínre bukkanó kőzetek. Mindkét
kőzet elsődleges (tengeri) eredetű, szürkésfehér,
világosszürke, illetve sűrke színű, szöveve a

kőzetmikroszkópi vizsgálatok szerint szerves ere-
detre utaló vázelemeket tartalmazó, alárendelten
pelites, finomszemcsés dolomikrit.

3. *Megyehegyi dolomit (alsóanizusi)*. A padosan
rétegzett kőzet a Balatonfelvidék és a Bakony-
hegység jellemző dolomitja. A szürkésfehér,
világosszürke színű kőzet a kémiai és az ásványi
összetétel alapján nagy tisztaságú, csak igen kis
mennyiségű földpát szennyezi. Vékonycsiszolatá-
ban a kőzet heterogén szemcsés szövetét helyen-
ként mikrobrecsás struktúra jellemzi, sőt na-
gyobbmértű porfiros intraklaszt zárványok is
észlelhetők.

4. *Hámori dolomit (anizusi)*. A Bükk-hegység
északi részének jellemző kőzete. A sűrke, sötét-
sűrke színű kőzet mind a kémiai, mind az ás-
ványi összetétel szerint jól elhatárolható képződ-
mény. Kőzetcsiszolatát a finomszemcséjű dolomik-
rit alkotja.

5. *Gutensteini meszes dolomit (anizusi)*. Az
Északborsodi Karszt (Aggteleki- és Rudabányai-
hegység) területén a gutensteini mészkövekhez
kapcsolódva jelenik meg. A világosszürke, szürkés-
fehér, illetve sűrke színű kőzet vékonycsiszolatá-
ban egyrészt heterogén szemcseátmérőjű, jelleg-
zetes dolomitfoltosságú, mozaik felépítésű dolo-
pátit, másrészt mikrobrecsás szerkezetű dolo-
renit található, melyet a kialakult repedések
mentén, sok helyen mikrokristályos, kovás kalcit-
cement itat át.

6. *Wettersteini dolomit, meszes dolomit (anizusi
– ladini)*. Az Északborsodi Karszt területén (az
Aggteleki-hegységben, valamint a Rudabányai-
hegység középső és északkeleti részén) bukkan a
felszínre. A világosszürke, szürkésfehér, cukor-
szövetű kőzet vékonycsiszolatát finomszemcséjű
dolozitit alkotja.

7. *Nagyon kis magnéziumtartalmú diploporás dolo-
mit, diploporás dolomit, diploporás meszes dolomit
(ladini)*. A Bakony-hegységben csak Iszkaszent-
györgy térségében, továbbá a Vértes – Gerecse és
a Pilis – Budai-hegység, valamint a Vác környéki
sziget-rögök területén bukkan a felszínre. A fehér,
szürkésfehér, sárgásfehér és sárgásszürke színű,
tömött- és cukorszövetű, zömmel növényi eredetű
kőzet, uralkodóan mész- és dolomitkiválasztó
moszatok (algák) vázainak tömeges felhalmozó-
dásával keletkezett. A kőzet a kémiai és az ás-
ványi összetétel szerint nagy tisztaságú. Kőzet-
csiszolataira az ekvigranuláris szemcsenagyság,
hipidiomorf szemcsés szövetű dolopátit, mészalga
törmelékéből képződött dolorenit jellemző.

8. *Dolomit (ladini)*. A Bükk-hegység tűzköves
mészkőösszletében, helyenként nagyobb, össze-

Az építéstechnológiai vizsgálatok szélső- és átlagértékeinek hegységenkénti összesítése

Hegység-jel	Nyomószilárdság (MPa)	Test-sűrűség (kg/m ³)	Los-Angeles (tömeg %)	Deval koptatás (tömeg %)		Böhme koptatás		Víz-felvétel (tömeg %)	Szulfátos kristályosítás		Tapa-dási jellemző (pontszám)	MINŐSÍTÉS						
				száraz	vizes	Tér-fogat	Magas-ság		Mg-	Na-		Fagy-állóság	Zúzott-kő	Beton-adalék				
															csökkenés		szulfát oldatban veszteség (tömeg%)	alkalmasság
															($\frac{\text{cm}^3}{50 \text{ cm}^2}$)	(mm)		
I.																		
min.	25	2600	16,5	4,1	3,5	6,8	1,3	0,3	0,0	0,0	4-0							
max.	224	2840	77,1	44,1	50,0	19,6	3,7	3,5	7,9	11,6	4-2							
átl.	88	2756	27,9	11,0	11,6	10,6	1,9	1,3	0,9	0,8	4-0	11/28	24/16	12/28				
II.																		
min.	38	2490	18,3	5,3	6,3	8,8	1,5	0,6	0,0	0,0	4-0							
max.	152	2860	94,1	44,4	57,1	32,1	4,1	5,7	2,1	1,6	4-0							
átl.	85	2762	28,4	12,0	12,4	15,9	2,4	1,8	1,0	0,6	4-0	7/7	9/5	7/7				
III.																		
min.	26	2291	27,7	3,6	7,0	43,3	7,4	0,5	0,1	0,0	4-2							
max.	176	2706	68,4	31,5	33,3	61,4	12,6	5,6	64,2	91,1	4-3							
átl.	103	2635	39,0	15,0	18,1	52,4	10,0	2,2	9,9	11,9	4-2	4/10	6/8	4/10				
IV.																		
min.	72	2745	16,1	4,2	2,9	11,8	2,2	0,5	0,0	0,0	4-2							
max.	229	2840	21,4	7,1	9,8	25,4	5,3	2,1	25,8	2,4	4-4							
átl.	151	2792	18,4	5,5	6,5	16,4	3,2	1,0	3,8	1,3	4-3	3/5	8/0	3/5				
V.																		
min.	20	2613	20,2	2,5	4,1	17,6	3,6	0,5	0,2	0,1	3-0							
max.	221	2803	43,1	15,4	20,0	27,5	5,5	3,9	81,4	63,7	4-3							
átl.	110	2737	28,3	7,7	10,5	21,0	4,2	1,3	15,1	7,1	4-2	2/8	8/2	2/8				
VI.																		
min.		2636	18,2	7,1	7,5			0,4	0,3	0,8	4-0							
max.		2847	21,9	9,5	13,3			1,6	61,8	100,0	4-3							
átl.	99	2766	20,4	8,6	10,2	25,9	5,1	1,1	18,1	28,4	4-2	4/0	2/2	4/0				
VII.																		
min.	124	2547	18,9	6,4	7,3	14,4	2,8	1,0	0,0	0,0	4-0							
max.	221	2819	62,4	30,2	47,1	18,9	5,5	2,9	100,0	100,0	4-3							
átl.	181	2715	30,8	12,8	17,2	16,9	3,8	1,9	46,1	46,6	4-2	5/0	2/3	4/1				

Hegységjel: I = Keszthelyi hg., Bakony, Balatonfelvidék; II = Vértes - Gerecse hg., III = Pilis - Budai hg. és a Vác környéki szigettrögök; IV = Bükk hg.; V = Északborsodi Karszt; VI = Mecsek hg.; VII. = Villányi hg.

A tapadást jellemző pontszámok közül az első a mechanikus, a második a dinamikus tapadást jelöli.

Minősítés: megfelelt/nem megfelelt (db)

A táblázatban szereplő szélső- és átlagértékek nem azonos kőzetminták adatai.

függő dolomitbetelepülések helyezkednek el. A felsőtárkányi Várhegy térségében felszínre bukkanó szürke, sárgásszürke, tömött- és cukorszövetű, helyenként kissé bitumenes dolomit nagy kémiai és ásványi tisztaságú. A kőzet szövete — a kőzetcsiszolat szerint — változó szemcseátmérőjű, mozaikfelépítésű, szemcsés dolopátit, dolomikrit. A szemcsék szorosan fogazottak, az átkristályosodás előrehaladott állapotú.

9. *Nagyon kis magnéziumtartalmú dolomit, dolomit, meszes dolomit (karni).* A Bakony, a Vértes - Gerecse, a Pilis - Budai-hegység és a Vác környéki szigettrögök területén található a felszínen. A szürkés- és sárgásszürke, helyenként tömött-szövetű, helyenként töredezett, néhol likacsos dolomitot csak nagyon kis mennyiségű földpát szennyezi.

10. *Nagyon kis magnéziumtartalmú földolomit, földolomit, meszes földolomit (karni - nóri).* A legvastagabb és a legnagyobb felszíni elterjedésű képződmény (ezért földolomit) a Dunántúli-középhegység területén mindenütt megtalálható. Az uralkodóan szürkésfehér, alárendelten szürke, vagy fehér színű kőzet főleg tömött-szövetű, néhol cukorszövetű, helyenként töredezett, vagy breccsás szerkezetű. Ásványi összetételében dolomit és kalcit, alárendelten földpát vesz részt. A kőzetmikroszkópi vizsgálatok szerint változatos szöveti felépítések, úgymint inekvigranuláris és diagenetikus colorenit, dolosziltittel váltakozó dolorenit, valamint dolosziltites alapanyagba ágyazott porfirclasztos szövet jellemzi.

11. *Heforrás-terekenység hatására bontott dolomit (karni) és földolomit (karni - nóri).* A nagy

területi elterjedésre való tekintettel leginkább a földolomitban, de a hegységszerkezeti, különösen a peremi törések mentén a többi dolomittípusban is hévforrás-tevékenység hatására — különböző mértékben — bontott és porlódott kőzetváltozatok is találhatóak. A hévforrás-tevékenység hatására bontott, illetve porlódott dolomitok kémiai összetételére főleg a SiO_2 , az Al_2O_3 és az Fe_2O_3 értékének, kisebb-nagyobb mértékű változatosága jellemző. A főleg sárgásszürke, szürkéssárga színű kőzet, szemmel láthatóan elváltozott (laza, bontott, porlódott) szerkezetet mutat. A hévforrás-tevékenység hatására bontott kőzet csi-szolata ekvigranuláris, mozaikszemcsés szövetű, és allotriomorf foltos dolorenitet tartalmaz.

Az építéstechnológiai vizsgálatok értékelése

Az építéstechnológiai sajátosságok értékeléséhez a vizsgált dolomitokat a hegységek (földtani tájegységek) és a kőzettípusok szerint csoportosítottuk, választ keresve arra, hogy az építőipari felhasználhatóságot tekintve tájegységenként, illetve típusonként levonható-e általános következtetés.

Az egyes minták építőipari felhasználhatóságát a Magyarországon érvényes szabványelőírások alapján határoztuk meg (*Puskásné Hőgyes I.* 1978, 1981). A felhasználhatóságot illetően a fő hangsúlyt a betonkészítésre és az útépitésre helyeztük. A vizsgálati eredményeket a következőkben, e két fő szempont szerint elemezzük.

Hegységenkénti értékelés

A hegységenkénti összesítést az *1. táblázat*ban foglaltuk össze. A közel 100 db dolomitelőhelyről begyűjtött minta különböző vizsgálati eredményének minimum, maximum és átlagértékét adjuk meg. A termésköveket betontechnológiai szempontból — a beton- és vasbeton készítés céljára készült Ideiglenes műszaki irányelv szerint — csak a Los Angeles vizsgálattal kell minősíteni. A Los Angeles vizsgálattal megállapított kőzet-szilárdság alapján ítéltető meg, hogy a vizsgált kőzet milyen szilárdsági osztályú beton készítésére ajánlható. Az *1. táblázat* „Betonadalék alkalmasság” oszlopában a Los Angeles vizsgálati eredmény mellett a 25 fagyasztási ciklust kiállt dolomitokat vettük betonkészítés céljára alkalmasnak.

Az *1. táblázat* értékeit tekintve rangsorolhatók

az egyes hegységbeli dolomitok. Betonkészítés céljára a Los Angeles értékek és a fagyállóságok figyelembevételével kiválóan megfelelnek a Bükk-hegység, a Mecsek-hegység és az Északborsodi Karszt-beli dolomitok. A többi hegység dolomitjai, a kedvező átlagérték ellenére sem vehetők a betonkészítés szempontjából egyértelműen számításba, a nagy maximum értékek miatt.

Az *útépitésre* való felhasználhatóságot a Los Angeles, a Deval és a Szulfátos kristályosítási vizsgálattal határoztuk meg. Az *1. táblázat* „Zúzottkő alkalmasság” oszlopa szerint, a Bükk-hegységbeli dolomitok az útépités bármely területén felhasználhatók. Ezek a tapadási jellemző értékek alapján, aszfaltgyártásra is kedvezőek. A többi hegység dolomitjai — az időállóságot kifejezésre juttató Szulfátos kristályosítási vizsgálati eredmények miatt — általában nem jöhetnek számításba. Természetesen, kiváló minőségű dolomitok ezeken a helyeken is előfordulnak, mint azt a vizsgálati eredmények minimum értékeiből is megállapíthatjuk.

Kőzettípusonkénti értékelés

A kőzettípusok szerint összesített *2. táblázat* tanúsága alapján *betonkészítésre* a cukorszövetű dolomit (1) és a hákori dolomit (4) alkalmas. *Útépitési felhasználhatóság* szempontjából a hákori dolomit (4), a megyehegyi dolomit (3) és a ladini dolomit (8) valamennyi leelőhely esetében megfelelő. Az aszfaltgyártásra azonban, a tapadási jellemző értékét tekintve, csak a hákori dolomit (4) és a ladini dolomit (8) jöhet számításba.

*

A kőzettani és az építéstechnológiai sajátosságokat összefoglalóan értékelve kitűnik, hogy a magyarországi dolomitok közül betonkészítési és útépitési célokra, a leghomogénebb kőzettípust képviselő Bükk-hegységi hákori dolomit (4) és a ladini dolomit (8) alkalmas a vizsgált leelőhelyek bármelyike esetében, továbbá a Bakony-hegységben található megyehegyi dolomit (3), valamint a Mecsek-hegységi cukorszövetű dolomit (1), amelyek az időállósági követelményeknek is megfelelnek. A hévforrás-tevékenység hatására bontott dolomitok (11) kivételével azonban a többi dolomitfajta (2, 5, 6, 7, 9, 10) is tartalmaz olyan kőzetkifejlődéseket, amelyek betonkészítési és útépitési célokra hasznosíthatók.

Megjegyezzük, hogy az építőipari célra való felhasználhatóságok közül, a dolomit minőségére vonatkozóan, a betonkészítés és az útépités támasztja a legnagyobb követelményeket. E két felhasználási területre alkalmatlan dolomitok

Az építéstechnológiai vizsgálatok szélső- és átlagértékeinek közzétípusonkénti összesítése

Közet-típus jel	Nyomószilárdság (MPa)	Test-sűrűség (kg/m ³)	Los Angeles (tömeg %)	Devalkopptatás (tömeg %)		Böhme kopptatás		Vízfelvétel (tömeg %)	Szulfátos kristályosítás		Tapadási jellemző (pontszám)	MINŐSÍTÉS							
				száraz	vizes	Tér-fogat	Ma-gas-ság		Mg-	Na-		Fagy-állóság	Zúzott-kő	Betona-dalék					
						csökkenés									szulfát oldatban veszteség (tömeg %)				
						($\frac{\text{cm}^3}{50 \text{ cm}^2}$)	(mm)		alkalmasság										
1.																			
min.		2636	18,2	7,1	7,5			0,4	0,3	0,8	4-0								
max.		2847	21,9	9,5	13,3			1,6	61,8	100,0	4-3								
átl.	99	2766	20,4	8,6	10,2	25,9	5,1	1,1	18,1	28,4	4-2	4/0	2/2	4/0					
2.																			
min.	124	2547	18,9	6,4	7,3	14,4	2,8	1,0	0,0	0,0	4-0								
max.	221	2819	62,4	30,2	47,1	18,9	5,5	2,9	100,0	100,0	4-3								
átl.	181	2715	30,8	12,8	17,2	16,9	3,8	1,9	46,1	46,6	4-2	5/0	2/3	4/1					
3.																			
min.	52	2690	17,2	4,3	6,6	8,0	1,3	0,4	0,0	0,0	4-0								
max.	106	2830	39,5	14,3	13,5	8,8	1,5	3,5	2,5	0,7	4-2								
átl.	92	2760	26,4	8,2	9,6	8,4	1,4	1,3	0,6	0,1	4-0	1/6	4/3	1/6					
4.																			
min.	112	2745	16,1	4,2	2,9	11,8	2,2	0,6	0,0	0,0	4-2								
max.	229	2810	21,4	7,1	9,8	19,6	3,6	2,1	25,8	7,6	4-4								
átl.	158	2779	18,3	5,3	8,1	14,9	2,9	1,2	5,0	1,8	4-3	3/3	6/0	3/3					
5.																			
min.	80	2613	20,2	2,5	4,2	17,6	3,6	0,5	0,2	0,1	3-0								
max.	144	2803	32,8	15,4	13,3	27,5	5,5	1,4	25,4	1,5	4-3								
átl.	118	2735	25,4	7,7	9,5	21,3	4,2	0,9	8,7	0,5	4-2	1/4	4/1	1/4					
6.																			
min.	20	2682	20,8	2,8	4,1	19,3	4,0	0,8	0,2	0,2	4-1								
max.	221	2788	43,1	13,3	20,0	21,5	4,0	3,9	81,4	80,3	4-3								
átl.	102	2739	31,1	7,7	11,4	20,4	4,0	1,7	21,4	13,7	4-2	1/4	4/1	1/4					
7.																			
min.	38	2490	18,3	4,8	6,6	12,6	2,1	0,7	0,1	0,0	4-0								
max.	173	2860	94,1	44,4	57,1	32,1	4,1	5,7	0,9	1,0	4-0								
átl.	109	2716	35,6	13,3	16,3	19,5	2,8	1,7	0,4	0,4	4-0	5/3	6/2	5/3					
8.																			
min.	72	2818	18,2	5,0	6,3			0,5	0,0	0,0	4-2								
max.	194	2840	19,4	7,0	7,0			0,7	0,1	0,2	4-4								
átl.	133	2829	18,8	6,0	6,7	25,4	5,3	0,6	0,1	0,1	4-3	0/2	2/0	0/2					
9.																			
min.	38	2654	19,3	6,6	6,5	6,8	1,3	0,5	0,3	0,0	4-0								
max.	156	2820	47,9	30,8	30,8	19,6	3,9	3,9	13,2	8,2	4-0								
átl.	93	2731	29,1	11,2	11,9	13,7	2,2	1,7	3,2	2,4	4-0	4/7	7/4	4/7					
10.																			
min.	25	2291	16,5	3,6	4,2	8,0	1,3	0,3	0,0	0,0	4-0								
max.	224	2850	68,4	31,5	33,3	61,4	12,6	5,6	64,2	91,1	4-3								
átl.	88	2730	27,5	11,4	11,9	19,2	3,2	1,6	3,0	4,0	4-1	13/24	22/16	13/24					
11.																			
min.	48	2660	27,2	17,4	17,4	9,0	1,3	1,0	0,0	0,2	4-0								
max.	108	2790	77,1	44,4	50,0	9,2	1,6	2,9	7,9	0,9	4-0								
átl.	78	2736	48,3	27,7	29,1	9,1	1,5	2,0	4,0	0,6	4-0	0/4	0/4	0/4					

Közzétípus jel: 1 = Cukorszövetű dolomit, meszes dolomit (anizusi); 2 = Csukmai dolomit, meszes dolomit (anizusi) és templomhegyi dolomit (ladini); 3 = Megyehegyi dolomit (anizusi); 4 = Hámori dolomit (anizusi); 5 = Gutensteini meszes dolomit (anizusi); 6 = Wettersteini dolomit, meszes dolomit (anizusi - ladini); 7 = Nagyon kis magnezittartalmú dipoporás dolomit, dipoporás dolomit dipoporás meszes dolomit (ladini); 8 = Dolomit (ladini); 9 = Nagyon kis magnezittartalmú dolomit, dolomit, meszes dolomit (karni); 10 = Nagyon kis magnezittartalmú földolomit, földolomit, meszes földolomit (karni - nóri); 11 = Hévízforrás-tevékenység hatására bontott dolomit és földolomit (karni - nóri), porlódott dolomit (karni).

A tapadást jellemző pontszámok közül az első a mechanikus, a második a dinamikus tapadást jelöli.

Minősítés: megfelel/nem felelt meg (db)

A táblázatban szereplő szélső- és átlagértékek nem azonos közzétípusok adatai.

zöme azonban egyéb (a magasépítés területén habarcskészítés, nemesvakolat, kővakolat, fal-festék, padlóadalék; az útépités területén ágyazatkészítésre, mezőgazdasági utak építéséhez,

különböző stabilizációk készítésére; a parképítéshez kerti utak, dízsétányok, terek borítására; a vízépítés területén kátrány- és aszfaltmasszák stb.) építőipari célra általában hasznosíthatók.

IRODALOM

- Puskásné Hőgyes I.* (1978): A dunántúli dolomitok alkalmazása építési célra. *Építőanyag*, XXX. 8. 307–315.
- Puskásné Hőgyes I.* (1981): Az Északi-középhegység, a Budai-hegység és a Baranyai-szigethegységbeli dolomitok építőipari alkalmazása. *Építőanyag*, XXXIII. 7. 254–259.
- Hegyiné Pakó J.* – *Vitális Gy.* (1979): Dolomitterületeink hasznosításának kérdései. *Építőanyag*, XXXI. 2. 54–59.
- Vitális Gy.* – *Hegyiné Pakó J.* (1978): Mintatérkép az országos építőipari dolomitkataszterhez. *Bányászati és Kohászati Lapok* – *Bányászat*, 111. 2. 131–135.
- Vitális Gy.* – *Hegyiné Pakó J.* (1979): Metaszomatikus dolomitosodott mészkőösszetek készletszámításának kérdései. *Bányászati és Kohászati Lapok* – *Bányászat*, 112. 2. 126–131.
- Vitális Gy.* – *Hegyiné Pakó J.* (1980): A Magyar-középhegység triász dolomitjainak genetikai típusai. *Bányászati és Kohászati Lapok* – *Bányászat*, 113. 12. 813–818.

Vitális Gy. – *Puskásné Hőgyes I.*: A magyarországi triász dolomitok építésföldtani és építéstechnológiai sajátosságai

Az 1976–80. években készített magyarországi építőipari dolomitkataszter összeállítása során, az egész ország területén sokoldalúan vizsgáltuk a különböző rétegtani szintekre tartozó, változatos kőzettípusokból álló triász dolomitokat.

A dolomitok földtani, illetve kőzettani jellemzését követően, az egyes főbb kőzettípusokon végzett építéstechnológiai (nyomószilárdság, Los Angeles aprózódási, Deval koptatási, fagyállóság, testsűrűség, vízfelvétel, szulfátos kristályosítási, Böhme koptatási, tapadóképeség) vizsgálatok eredményét részint a hegységek (földtani tájegységek), részint a főbb kőzettípusok szerint csoportosítva ismertetjük.

A tanulmány az egyes kőzettípusokat – a legnagyobb követelményeket támaztó – betonkészítés- és az útépítésre való felhasználhatóság szempontjából értékeli.

Виталиц, Дь. – *Пуцкаиче, Х. И.*: Строительно-геологические и строительно-технологические особенности венгерских триасовых доломитов

V ходе составления доломитового катастера венгерской строительной промышленности были очень подробно исследованы триасовые доломиты различных слоевых ярусов, состоящие из различных типов пород.

После геологической и минералогической характеристики доломитов дается описание результатов испытания строительнотехнологических свойств главных типов пород, а также группировка их согласно главнейшим типам пород.

В статье дается оценка отдельных типов пород с точки зрения их применения для изготовления бетона и дорожного строительства, предъявляющих самые большие требования.

Vitális, György – *Frau Puskás Hőgyes, Irén*: Ingenieurgeologische und bautechnologische Eigenheiten der triasischen Dolomite von Ungarn

Im Laufe der Zusammenstellung des, in den Jahren 1976–80 ausgearbeiteten Dolomitkatasters der Bauindustrie, wurden die, aus unterschiedlichen Gesteinstypen bestehenden und zu verschiedenen stratigraphischen Stufen gehörigen triasischen Dolomite, auf dem gesamten Gebiet Ungarns vielseitig untersucht.

Nach der geologischen, bzw. gesteinskundlichen Charakterisierung der Dolomite, werden die Ergebnisse der, an einigen wichtigeren Gesteinstypen durchgeführten bautechnologischen Untersuchungen (Druckfestigkeit, Los Angeles Zerkleinerung, Deval Verschleiß, Frostbeständigkeit, Rohdichte, Wasseraufnahme, sulphatische Kristallisation, Böhme Verschleißprüfung, Haftfähigkeit) teils nach den Gebirgen (geologischen Regionen), teils nach den wichtigeren Gesteinstypen zusammengefaßt angegeben.

Die einzelnen Gesteinstypen werden hinsichtlich der mit den höchsten Anforderungen verbundenen Verwendung zur Betonfertigung und zum Straßenbau gewertet.

Vitális, Gy. – *Puskásné-Hőgyes, I.*: Building Geological and Building Technological Peculiarities of Hungarian Trias Dolomites

In 1976–80, when completing the Hungarian building industrial dolomite cadaster Trias dolomites which belong to different stratigraphic levels and consist of various rock types were mansidedly investigated in the whole country. Following the geological and petrographic characterization of dolomites the results of the building technological investigations (compressive strength, Los Angeles breakage test, Deval abrasion test, frost resistance, bulk density, water addition, sulfate crystallizing, Böhme abrasion test, adhering power) made on the main rock types are described grouped partly by mountains (geological units) partly by rock types. The individual rock types are evaluated with respect to their utilization in concrete and road making which bring about maximal requirements against them.

KITÜNTETÉS

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter a „Kiváló Vállalat”-i cím elnyerése alkalmából

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetésben részesítette:

CZAP Zoltánt az Eternit Azbeszt-cementipari Vállalat műszaki igazgatóhelyettesét,

FÖLDI Lászlót az Üvegipari Művek Tokodi Üveggyár igazgatóját,

NESZTOR Bélánét a Finomkerámiaipari Művek Romhányi Építési Kerámiagyár osztályvezetőjét,

NÉMETH Lászlót az Üvegipari Művek Nagykanizsai Üveggyár műszaki igazgatóhelyettesét,

PALICSKA Mihálynét a Herendi Porcelángyár üzemvezetőjét,

TÖRÖK Lászlót a Finomkerámiaipari Művek osztályvezetőjét

A kitüntetetteknek gratulálunk

SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET VEZETŐSÉGE

Zagysűrűség folyamatos méréséről

PETHŐ SZILVESZTER

Nehézipari Műszaki Egyetem Ásványelőkészítési Tanszék, Miskolc

1. Bevezetés

A zagyokat feldolgozó iparágakban a sűrűség értéke különleges jelentőségű. Zagysűrítő-szűrő együttesnél az optimális üzem elsősorban a szűrőberendezésre vezetett zagy sűrűségével kapcsolatos. Ugyanúgy van a flotáló műveknél. Az optimális üzem, amely a feldolgozó képességet, a termékek tömegét és minőségét egyaránt felöleli, csak a feladott zagy aránylag szűk sűrűség intervallumával biztosítható. Kerámiai művekben és nehézsuszpenziós eljárásoknál a különböző összetételű zagyok és a szuszpenziók előre meghatározott sűrűséggel, nagy pontossággal való előállítására szükséges.

Mindezek miatt az üzemirányításnak a zagy mennyiség állandó mérésén kívül a folyamatos sűrűségmérés elengedhetetlen feltétele.

A folyamatos zagysűrűség mérésnek két fő, közvetlen és közvetett módszere van. A sűrűség közvetlen meghatározása az állandó térfogatú zagy tömegének, vagy a hidrosztatikai nyomás mérésén alapszik. A közvetett módszerek közül a radioaktív és az optikai zagysűrűség mérés a gyakorlatban is jól bevált. Mindkét esetben valamilyen forrásból kiinduló sugárzás intenzitása az abszorpció miatt a zagyon való áthaladás közben a sűrűséggel arányosan csökken, amit a készülék fogadó része rögzít. A rezonáns sűrűségmérők frekvenciája a zagysűrűséggel arányosan változik, így ez is a közvetett módszerek egyike. A közvetett módszerek között ismertettjük az iszap-szint jelzésére használatos ultrahangos mérőműszert.

2. Közvetlen zagysűrűség mérés

2.1. Tömegmérésen alapuló mérés

Ezen módszer szerint a sűrűség meghatározására használt $x = m/V$ összefüggésnek megfelelően ismert térfogatú edényen átáramló zagy tömegét folyamatosan mérik. Néhány évtizeddel ezelőtt a tartályban levő zagyból literes edénnyel mintát

vettek, ennek tömege egyúttal a sűrűség g/l zagy mérőszáma is. A szilárd anyag sűrűségének ismeretében a zagysűrűség bármilyen dimenzióval (pl. g/l víz) kiszámítható.

Ezen régi, tömegmérésen alapuló módszert folyamatosra tették. Ismert térfogatú edényen keresztül a zagy átáramlik, az edény és a benne levő zagy tömegét folyamatosan mérik. A Hydro-cég mérőedénye 7,5 l-es, a mérési hiba $\pm 1\%$, a mérési tartomány 100 g/l zagysűrűség különbség.

Edény helyett gumi vagy műanyag mérőcső is használható. Ennek egyik vége a tömeg meghatározása érdekében mérlegre függ. A csőben a folyadék a szilárd szemcséknél gyorsabban mozog, ami szisztematikus hibát jelent; hosszabb mérőcsövek alkalmazásával a ténylegesnél nagyobb sűrűséget mérnek. Hitelesítési függvény felvételével a szisztematikus hiba elkerülhető. — A mérőcsöveket iszapok zagysűrűségének mérésére, kerámiai és ásványelőkészítő művekben alkalmazzák. Az ismertebb forgalmazó cégek: Elliott, Electrofact, Sperry Gyroscope. Mérési tartományuk 20–50 g/l zagysűrűség különbség, a hiba $\pm 1\%$.

A folyamatosan működő areométerek a felhajtóerőt mutatják. Ebből és a zagyba bemerülő térfogatból a sűrűség ismert összefüggéssel megállapítható. Az areométer skálája a sűrűséget mutatja. A laboratóriumi, nem folyamatos mérésre alkalmas areométereket szintén évtizedek óta használják. Inkább valódi folyadékok sűrűségének, ez alapján összetételének folyamatos mérésére szolgál, ezért areométereket pl. szeszgyárakban lehet látni. Különböző mérési tartománnyal készülnek, a mérés hibája a tartomány nagyságával függ össze. 20 g/l zagysűrűség különbség esetén a hiba $\pm 0,5$ g/l, 50–90 g/l mérési tartomány esetén $\pm 1–1,5$ g/l hiba engedhető meg. Ezek a Hydro-cég szuszpenziók zagysűrűségének mérésére alkalmas készülékeire jellemzők.

2.2. Hidrosztatikus sűrűségmérés

A hidrosztatikus módszernél különböző mélységbe függőlegesen két cső nyúlik be. Mindkét csövön

keresztül a zagy hidrosztatikai nyomásának megfelelően sűrített levegő áramlik. A sűrített levegő a csövek végén való kilépés légbuborékok formájában halad felfelé, ezért ezt a mérési eljárást külföldön gyöngyöző módszernek is nevezik. A két csőben mért hidrosztatikai nyomás különbsége a két csővég távolságának és a zagy sűrűségének függvénye. Nehézséget jelent a csővezetékek izzappal való eltömődése. Ennek elkerülésére néhány cég különleges kivitelt is forgalomba hoz. A mérési tartomány nagysága a csövek bemenési mélységével és különbségükkel kapcsolatos: a Hydro-cég készülékeinél a különbség 50 g/l.

3. Közvetett zagysűrűség mérés

3.1. Radioaktív sűrűségmérés

Kis energiájú, puha gamma sugárzás intenzitása valamilyen anyagon való áthaladás közben csökken. Ez az ismert gyengülési törvény;
 I_0 a sugárzás intenzitása az anyagban való be-

$$I = I_0 \exp(-\mu \delta d)$$

lépésnél, I ugyanez a kilépésnél; μ a tömegcsökkenési tényező; x az anyag sűrűsége, d a vastagsága. A $x d$ szorzat a felületi tömeg, dimenziója tehát g/cm², a tömegcsökkenési tényező ennek reciproka.

Széles, nem párhuzamos sugárnyaláb esetén ettől a törvénytől eltérés mutatkozik; a fenti egyenletet még a B növekedési faktorttal is megszorozzák.

A tömegcsökkenési tényező az abszorpciós és a szóródási részből tevődik össze; az alkalmazott gamma-sugárzás energiájával és az anyag kémiai-ásványos összetételével, pontosabban az elemek rendszámaival áll kapcsolatban. A kémiai összetétel befolyása a sugárzás növekvő energiájával csökken. Nagyenergiájú sugárzás esetén a csökkenés az anyag kémiai tulajdonságaitól már független, csak a felületi tömegtől függ. Ezért a kémiai összetétel megállapítására kis energiájú, de a zagysűrűség mérésénél a kémiai összetétel változásának kiküszöbölésére nagyobb energiájú sugárforrást alkalmaznak.

A gamma sugárzás intenzitásának mérésére két eljárás terjedt el. A kémiai összetétel megállapításánál a mintaanyagról visszavert, zagysűrűség mérésénél az áthatolt sugárzás energiáját mérik.

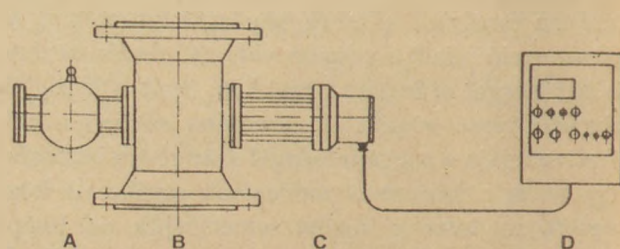
Az 1. ábrán a radiometrikus sűrűségmérés elrendezési vázlatát látható. A védőtartály a radio-

aktív sugárforrással. A B mérőszakasz Cr-Ni-acélből készült csődarab. A csődarabot a megszakított vezetékbe építik be, emellett a védőtartállyal és a C felvevővel is szilárd kapcsolatban van. A felvevőben a maradék sugárzás felfogására szcintillációs kristály, a feszültség impulzussá való átalakítására multiplier található. A D átalakító az impulzusokat egyenárammá alakítja át. További funkciói: a feszültségnek a sűrűséggel arányos linearizálása, hőmérséklet kompenzáció, és a sugárforrás aktivitásának csökkenése alkalmából kívánatos kiegyenlítés.

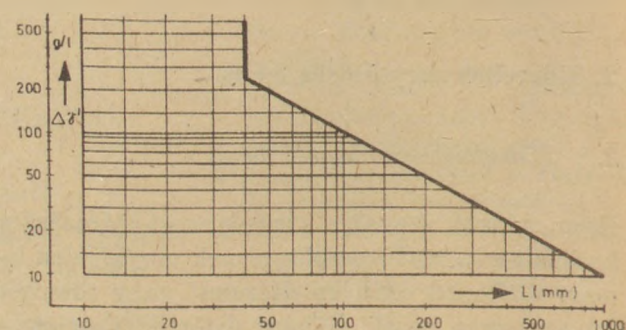
A védőtartály kettősfalú CrNi-acélből készül. Innen a sugárnyaláb csak bekapcsolt állapotban, mégpedig csillapítatlanul, tud kilépni. Az eltávolítható kapcsoló szerkezet kézzel működtethető, és bekapcsolás után a sugárnyaláb tökéletesen fedett.

A radioaktív sugárforrás Cs 137, ritkábban Am 241. A Cs 137 felezési ideje 30 év, áthatoló képessége jó. Az Am 241 felezési ideje 458 év, ezért az aktivitás csökkenés miatti kompenzáció évenként egyszer szükséges. Az utóbbit csak egészen híg zagyok sűrűségmérésénél alkalmazzák.

A mérőszakasz L hosszát a 2. ábrán látható tapasztalati diagram segítségével lehet megállapítani. A függőleges tengelyen a g/l dimenziójú $\Delta\gamma'$ mérési intervallum, a vízszintesen a csőszakasz L hossza olvasható le. Az így megállapított hosszal azonos, vagy annál nagyobb csőszakasz választandó ki.



1. ábra. Radiometrikus sűrűségmérés elvi elrendezése



2. ábra. A zagysűrűség és a mérőszakasz hosszának összefüggése

A KROHNE-cég mérőszakaszainak vázlatát a 3. ábra szemlélteti. Két fő típus különböztethető meg. Az egyiknél, ezek A-val, C-vel és E-vel jelöltek, a sugárnyaláb áthaladása a csődarab középvonalára merőlegesen történik, alkalmazásuk esetén a csővezetéknek nincsen iránytörése. Kisebb zagysűrűség intervallum esetén hosszabb mérőszakasz kívánatos, ezek vázlatai a 3. ábrán B-vel, D-vel és G-vel vannak jelölve. Ilyenkor a csőszakasznak iránytörése van, az átsugárzás a cső irányával megegyezően történik.

Az egyenáramú feszültség linearizálására azért van szükség, mivel a kapcsolat a szcintillációs kristály feszültsége és a mérőfolyadék sűrűsége között exponenciális. Ezért nagyobb pontossági kívánalom, ill. nagyobb mérési tartomány ($\Delta\gamma'$) esetén a végső egyenáramot linearizálni kell. A mérőfolyadék sűrűsége a hőmérsékletnek is függvénye, ezért a pontosság ellenállás termométerrel történő hőmérséklet kompenzációval is fokozható. A preparát szétesés kompenzációjára inkább a kisebb felezési idejű Cs 137-nél van szükség.

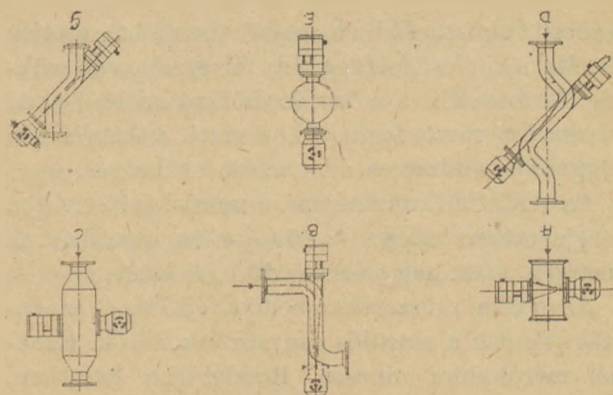
A KOHLE Cs 137 sugárforrású berendezésének mérési intervalluma ≤ 20 g/l, az Am 241 sugárforrásúé ≤ 10 g/l, a zagy összetételétől függ. A kisebb kezdő energia következtében ezen felső határ fele a Cs 137 sugárforrású berendezés ugyanezen értékének. A mérési pontosság mindkét berendezésnél a mérési intervallum $\pm 0,5 - 2,5\%$ -a. Nagyobb zagysűrűség intervallumoknál is alkalmazhatók, de ekkor a pontosság csökken.

3.2. Optikai sűrűségmérés

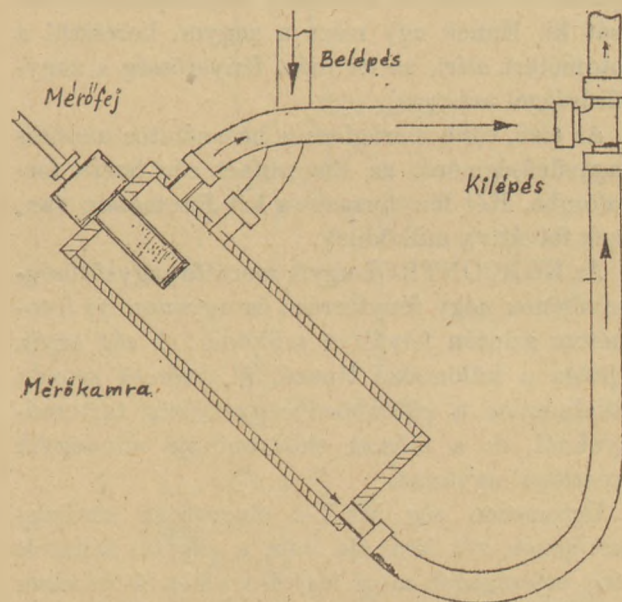
Az optikai sűrűségmérést kis zagysűrűség megállapítására számos iparágban, pl. a finomkerámiai iparban eredményesen alkalmazzák. Más iparágakban pl. szénélőkészítő művekben való használatbavétele a jelenlegi évek feladata.

Valamilyen fényforrással a zagyot megvilágítják. A szilárd szemcsékről a fény egy része szórtan visszaverődik, egy rész elnyelődik, egy harmadik rész szintén szórt formában a zagyon áthatol. A visszavert és az áthatolt fény erőssége, ill. ezeknek a fényforrás erősségéhez való aránya a zagysűrűsége, a zagy átvilágított méretén kívül a szemcsék nagyságától, alakjától és fényelnyelő képességétől is függ. A zagy színe is, pl. a széniszapé, erősen zavarólag hat. Mindezek miatt az optikai sűrűségmérő eszközökhöz a mérési helyen gravimetrikusan felvett hitelesítési függvény tartozik.

Számos optikai sűrűségmérő berendezést használnak. Ezek a visszavert vagy az áthatolt fény



3. ábra. Különböző típusú mérőszakaszok radiometrikus zagysűrűség méréshez



4. ábra. Az ANACON-cég optikai sűrűségmérője

erősségét, vagy éppen mindkettőt mérik: ez utóbbi esetben a fényabszorpció mértéke is megállapítható. A további különbség a fényerősség mérésének módszerében mutatkozik.

Az ANACON cégnek a gyakorlatban már bevált optikai sűrűségmérő berendezését a 4. ábra szemlélteti. A zagy egy részét a mérőkamrába vezetik. A kivezetés a mérőkamra két végén történik. A mérőfej a fényforrást és az ugyanide visszavert fény felfogására alkalmas fotocellát tartalmazza.

Az ilyen típusú berendezésekkel kapcsolatban több, csak nehezen megoldható probléma merül fel. A megbízható mintavétel érdekében külön mintavevő eszköz szükséges. A folyadék a szilárd szemcséknél gyorsabban áramlik, emiatt a mérőkamrában a zagysűrűség nagyobb. Ezt a problémát a vizsgált berendezésnél a mérőkamra ferde elhelyezésével és a zagynak két helyen történő kivételezésével vélik megoldani. A fényforrás és a

fotocella elpiszkolódhat, emiatt tisztításra, esetleg ismételt hitelesítési függvény felvételére van szükség. A fotocella a szórt fényből csak a 180° alatt visszavert részt fogja fel, emiatt a hitelesítési függvény rendszeres ellenőrzése szükséges.

Az ANACON sűrűségmérő mérési tartománya meglehetősen nagy. $< 100 \mu\text{m}$ -es kvarchomok esetén a max. zagysűrűség 200 g/l lehet.

Az optikai műszereken belül a fejlődés új szakaszát jelentik a merülős zagysűrűségmérők. Ezeknél mérőkamra nincsen. Rendszerint keretben, egymással szemben fényforrás és fotométer található. A fényforrás a lencséből és tükörből álló optikai rendszeren keresztül sugárnyalábot bocsát ki. Ennek egy része a zagyon keresztül a fotométert eléri, az itt mért fényerősség a zagysűrűséggel arányos.

Az első, több iparágban is használatos merülős zagysűrűségmérőt az Electrofact cég hozta forgalomba. Két fényforrása és két fotométere van, ezek felváltva működnek.

Az EURCONTROL egyik merülős zagysűrűségmérőjének négy fényforrása és ugyanannyi fotométere szintén felváltva működik. A cég egyik újítása a különböző típusú, ill. méretű szonda alkalmazása a különböző zagysűrűség tartományoknál, de a műszer elektronikája mindegyik szondánál ugyanaz.

Ugyanezen cég MEX-2 elnevezésű sűrűségmérőjének két lámpája van, a zagyon áthatott fény erősségének megállapítására két Si-fotoelem szolgál. Ezek szintén felváltva vannak bekapcsolva. További újítás, hogy a sugárnyaláb előállítására lencséből, tükörből álló optikai rendszer nem szükséges.

A sűrűségmérőhöz három merülő szonda és egy mérőkamrás szonda tartozik. Ezek szintén cserélhetők és különböző geometriájuk miatt egymástól eltérő zagysűrűség intervallumban használhatók. A merülő szondák TAG 120/25, TAG 30/15, TAG 10/5 jelűek, a mérőkamrás szonda jelölése FAK 25 – 10.000.

A TAG 120/25 szonda vázlatát az 5. ábra mutatja. A keretben egymással szemben két lámpa és két Si-fotométer található. A szembenlevő összetartozó lámpa és fotométer távolsága 120 mm , az egymás mellett levőké 25 mm . A jelölések számjegyei tehát a fő méretek. Az első számjegy a fénynek a zagyban megtett útja, a fényabszorpció mérőszakasz. A nagyobb mérőszakaszú szondával csak híg zagyban lehet mérni, a szélsőségesen kis fényúttal rendelkező TAG 10/5 szonda a többi optikai műszerhez képest meglehetősen nagy koncentráció mérésére is alkalmas.

A merülő szondákkal végzett szisztematikus kísérletek a következő eredményre vezettek: 1 g/l koncentrációjú ruhrvidéki széniszap fényelnyelő képessége 10 g/l relatíve világos eleven iszapnak, ill. 150 g/l standard kvarchomokénak (szennyező anyagot nem tartalmazó, $< 100 \mu\text{m}$ -es kvarchomok) felel meg. Az egyes szondák széniszapra vonatkozó mérési tartományai a következők:

TAG 120/25:	0,2 – 0,4 g/l
TAG 30/15:	1,5 – 2,0 g/l
TAG 10/5:	5 – 8 g/l
FAK 25 – 10.000:	1,5 – 2,0 g/l

A megadott felső határok a legnagyobb szemcse-nagyságtól — ez a kísérletek során 60 és $100 \mu\text{m}$ között volt- és a származási helytől függenek (csak ruhrvidéki szeneket vizsgáltak).

Az itt megadott felső határokból kiindulva az előbbi arány alapján a relatíve világos iszap és a standard kvarchomok zagy felső mérési határai kiszámíthatók.

A már említett Electrofact-cég a folyamatos mérési ellenőrzésére laboratóriumi optikai mérőműszert is kifejlesztett. A műszerrel a mintazagyról visszavert és az áthatott fényerősséget mérik, tehát a fényabszorpció is megállapítható. Ennek következtében a zagy színének, fényének, szilárd része szemnagyságeloszlásának, ill. fajlagos felületének és a mérőszakasz hosszának az abszorpció mértékére való hatásának vizsgálatára is alkalmas.

3.3. Rezgő sűrűségmérők

Több külföldi cég által is gyártott rezgő sűrűségmérők nagy pontosságúak.

A zagyba helyezett vékonyfalú henger rezonanciájának megfelelően rezeg; a rezgés frekvenciája a hengert körülvevő, vagy a rajta átáramló közeg sűrűségétől függ. Ennél a készüléknél a zagy színe, a szilárd rész szemcse-nagyságeloszlása a mérési tartomány nagyságát, a pontosságot nem befolyásolja.

Az AGAR-cég készülékénél a frekvencia a hengert körülvevő zagy sűrűségével kapcsolatos. A legkisebb mérési tartomány 10 g/l sűrűség intervallum, a pontosság $\pm 0,1\%$.

A Solarton-cég hengerén a zagy átáramlik. A cég szerint a készülék a gyakorlatban előforduló bármilyen zagysűrűség mérésére alkalmas, pontossága $\pm 0,1\%$.

Az ultrahangos sűrűségmérő berendezés jelenleg kifejlesztés alatt áll.

készülékhez több különböző mérési intervallumú szonda tartozik. Fő alkalmazási területük a környezetvédelmi berendezések, a víz- és ásvány-előkészítőművek sűrítői; a bevezetett zagy, a túlfolyó, csak kevés szennyeződést tartalmazó víz, az alsó iszaptermék és a medence különböző helyein levő zagy sűrűsége folyamatosan mérhető.

A gyártó cégek szerint a rezonanciás mérőhengerek nagy pontosságúak, híg, közepes és nagy sűrűségű zagyoknál egyaránt alkalmazhatók.

Az iszapszint jelzésére kifejlesztett készülékek segítségével számos technológiai feladat, pl. sűrítők alsó termékének előírt zagysűrűsége, megoldható.

Pethő Szilveszter: Zagysűrűség folyamatos méréséről

Az építőanyagipar, az ásvány- és vízelőkészítés számos területén, így sűrítésnél, szűrésnél, előre meghatározott sűrűségű zagy előállításánál, flotálásnál, nehézsuszpenziós eljárásoknál az irányítás érdekében folyamatos zagysűrűség mérésre van szükség. A tanulmány a gyakorlatban használatos mérőműszerek működésének alapelveit, mérési intervallumukat és pontosságukat, végül kiválasztásuk néhány szempontját ismerteti.

Петте, С.: Непрерывное измерение плотности шламов

Во многих областях строительной промышленности, обработки минералов и воды, так например, при сгущении, фильтровании, при изготовления шлама заданной плотности (густоты), флотации, при изготовлении тяжелых суспензий, для управления процессами необходимо непрерывное измерение плотности шлама. В статье дается описание принципа работы измерительных приборов, применяемых в практике, интервала измерения и точности, а также некоторых исходных точек здания при выборе метода измерения.

Pethő, Szilveszter: Über die kontinuierliche Messung der Trübedichte

Auf verschiedenen Gebieten der Baustoffindustrie, der Mineralien- und der Wasseraufbereitung, wie bei Eindickungen, Filtrierungen, bei der Anmischung von Trüben bestimmter Dichte, bei Flotationen, sowie bei Schwer-suspensionsverfahren, ist zur entsprechenden Regelung, eine kontinuierliche Messung der Trübedichte erforderlich. Es werden die Funktionsprinzipien, die Meßintervalle, sowie die Genauigkeit, und schließlich die Gesichtspunkte der richtigen Wahl der, in der Praxis angewandten Meßgeräte erörtert.

Pethő, Szilveszter: Of the Continuous Measuring of Pulp-Thickness

In several fields of the building materials industry as well as in the minerals- and water-preparation technologies thus at thickening, filtration, making pulps of given thickness, flotation, heavy suspension processes in order to control the processes the continuous measuring of the pulp density is necessary. The working principles, measuring ranges and accuracy of the measuring instrument types used in practice and finally some aspects of choosing them is given.

KEMENCEFELÚJÍTÁS SALGÓTARJÁNBAN

Nagy munka kezdődött május 12-én a Salgótarjáni Síkúveggyárban. A kilengépes Zagyva III. húzóüzem, több mint 3 éves üzemelés után, nagyjavításra leállt. A huta elhasználandó tűzállófalazatát, és vasszerkezetét fennállása óta most újítják fel másodízben. A gyár műszaki szakemberei a nagyjavításra minden részletében kiterjedő programtervet készítettek.

A munka jó előkészítésére jellemző, hogy a 21 napra tervezett kemence letemperálása és bontása 18 nap alatt fejeződött be. Mindehhez nagy mértékben hozzájárult az ott dolgozók szorgalma, lelkiismeretessége; az ezen időre szervezett kommunista műszakok teljesítése; s a bontott anyagok elszállításánál a bérelt rakodógépek hatásos működtetése.

A május 28-án megkezdődött kemence átépítésénél, az eddigi tapasztalatokat felhasználva, több műszaki módosításra is sor kerül. Ezek közül kiemelkedik, — az egy-neműbb, a homogénabb üvegolvadék, s a keverék „porzás” csökkentése érdekében — az adagoló szélesítése, az olvasztókád 3 méterrel való meghosszabbítása. Így, az eddigi 1615 tonna üvegolvadékot tartalmazó kád, közel 110 tonnával növekedik meg. Az adagolónál, úgynevezett előboltozatot alakítanak ki. A jobb hőhasznosítás céljából jelentősen megváltoznak a regeneratív kamrák, ahol a „rácnyílások”, az eltömődés csökkentése végett, nagyobbak lesznek. Az új égőnyak szerkezete pedig kedvezőbb lángkialakítást tesz lehetővé. Mindezekből adódóan természetesen módosul a kemence vasszerkezete, a tüzelésváltó; a gázrendszer kettő helyett, három zónás lesz.

A kemence átépítés nagyságára jellemző, hogy a bontásnál közel 4500 tonna tűzállóanyagot és vasszerkezetet kellett szétszedni, s ugyan ennyit szükséges megmozgatni a felújítás befejezéséig is. Az újra beépített anyagok költségének értéke megközelíti a 110 millió forintot. A program szerint a nagyjavítás munkájában 290 szakipari — és segéd munkás vesz részt, s az egész szerkezeti átépítést, mintegy 85 nap alatt végzik el. A kemence begyűjtését, tehát augusztus utolsó hetére tervezik. Ezt követően 14 napot már a kemence feltemperálására, míg 6 napot a teleolvasztására ütemeznek. Az összesen 128 napos felújítási időtartam után, a gépek indítása, az üvegüzás megkezdése szeptember közepére várható az újjávarázsolt üzemben. Az eddigi munka ésszerű szervezését és lendületét tekintve, reméljük jó minőséggel és hatásokkal.

Vendel Lajos

Korszerű számítástechnikai módszer alkalmazása a poroziméter eredményeinek kiértékelésére

WAGNER ZSÓFIA

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A szilárd anyagok pórusszerkezete (pórusalak, pórusméret, összpórustérfogat, pórusméreteloszlás) befolyásolja az anyag fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságait. A szilikátipar nyersanyagainak, félkész- és késztermékeinek jelentős része pórusos szerkezetű, porozitásuk meghatározása tulajdonságaik megismeréséhez szükséges.

A porozitás mérésére alkalmasak különböző vezetőképességi mérések, a gázáteresztőképesség mérése, mikroszkópos vizsgálatok, gázadszorpciós vizsgálatok. A legszélesebb pórusmérettartományban a higanypenetrációs poroziméter alkalmazható, ezenkívül a higanypenetrációs porozitásmérés eredményeiből közelítő számítások alapján kiszámítható a minta fajlagos felülete, valamint poralakú minta esetén szemcseméreteloszlása is. A porozitásmérés eredményeinek kiértékelésekor sok adatot kell feldolgozni, ez igen hosszadalmas és nagy a hibalehetőség. Az intézetünkben üzembehelyezett MICROMERITICS 900 típusú poroziméter eredményeinek kiértékelésére egy EMG 666 asztali programozható számítógépet alkalmazunk, így meggyorsítjuk a számolást, és csökkentjük a hibalehetőséget.

A módszer elméleti alapja

A higanypenetrációs porozitásmérés módszerét Washburn javasolta először 1921-ben [1].

A mérés alapja, hogy a nem-nedvesítő folyadékok a felületi feszültség következtében a szilárd anyagoknak csak azokba a pórusaiba tudnak behatolni, ahol a felületi feszültség miatt fellépő erőt a külső nyomás kompenzálni tudja. Ha feltételezzük, hogy a pórusok kör keresztmetszetűek, a sugaruk r , és P a külső nyomás, akkor a nem-nedvesítő folyadékot $r^2\pi P$ nyomóerő préseli a pórusokba. A nyomóerővel szemben ható erő a higany φ nedvesítési szögétől és δ felületi feszültségétől függ:

$$r^2\pi P = -2r \pi \delta \cos \varphi \quad (1)$$

ebből

$$r = \frac{-2 \delta \cos \varphi}{P} \quad (2)$$

Ez az ún. Washburn egyenlet, amely szerint a nem-nedvesítő folyadék nedvesítési szögének, felületi feszültségének és a külső nyomás ismeretében meghatározhatjuk a pórus sugarát, feltételezve, hogy a pórus henger alakú. Nem-nedvesítő folyadékként leggyakrabban higanyt alkalmaznak, mivel a legtöbb anyagot nem nedvesíti (a nedvesítési szög $110-150^\circ$ [2]).

Mivel a nedvesítési szög értéke szűk tartományban változik, és nehezen mérhető, általában minden anyagnál 130° -ot feltételezünk a mérés kiértékelésekor. A higany határfelületi feszültsége is függ a vele érintkező anyagtól, a hőmérséklettől (25°C -on $0,484\text{ N/m}$, 50°C -on $0,474\text{ N/m}$) és a szennyeződéstől, de ezt is mindig $0,474\text{ N/m}$ -nek tekinthetjük. Becslések szerint ezek a közelítések a pórus sugar meghatározásakor $20-30\%$ hibát okozhatnak.

A MICROMERITICS 900 típusú poroziméter működési elve

Látható a Washburn-egyenletből, hogy egy készülékkel vizsgálható pórusmérettartomány a higanyra ható nyomástól függ, tehát a készülék fő jellemzője az alkalmazható nyomás. A MICROMERITICS 900 típusú poroziméter $7\text{ kPa}-345\text{ MPa}$ nyomástartományban alkalmazható, ami a fent említett közelítéseket alkalmazva lehetővé teszi $4\text{ nm}-177\text{ }\mu\text{m}$ átmérőjű pórusok tanulmányozását. Nyomásközvetítő közegeként vákuumszivattyú olajat alkalmazunk, ez teszi lehetővé ilyen széles nyomástartomány vizsgálatát. Különböző mintatartók alkalmazásával lehetőség van $1-6\text{ cm}^3$ térfogatú darabos minták mellett poralakú anyagok vizsgálatára is.

A mérés során a mintatartó kapillárisában mérjük a higanyszint változását. Ha a növekvő nyomás hatására a higany behatol a minta pórusaiba, így a higanyszint csökken a kapillárisban. Ezt egy kontaktus követi, és a szintcsökkenéssel arányos értéket olvashatunk le a készülék kijelző részén a nyomás függvényében.

A készülék nyomásrendszerének sematikus rajza az 1. ábrán látható.

A mérés megkezdése előtt a mintát leszívjuk. A megfelelő vákuumozási idő eltelte után szelepek megfelelő állításával a mintatartót megtöltjük higannyal, és légköri nyomásnál kisebb nyomáson kezdjük a mérést. Amikor elértük a légköri nyomást, a nyomáskamrába olajat engedünk, és a légkörinél nagyobb nyomásokon folytatjuk a mérést. Lehetőség van arra is, hogy a nyomás fokozatos csökkentésével a retenciós szakaszt is vizsgáljuk.

A mérési eredmények kiértékelése

A kumulatív porozitásgörbe és a pórusméreteloszlás kiszámítása

A mérés során a pórusterfogattal arányos értéket kapunk a nyomás függvényében. A nyomásértékekből a (2) Washburn-egyenlet alapján kiszámítható az a pórusátmérő, amelynél nagyobb átmérőjű pórusokba már bejutott a higany. 700 kPa-nál kisebb nyomásfoknál figyelembe kell venni, hogy a mintával érintkező higanyra nemcsak a manométeren leolvasható nyomás hat, hanem a higany tömegéből adódó nyomás is. Ennek kiszámítására a következő képletet javasolják:

$$P_{\text{kor}} = P_0 + (2,2 - 0,00038 C) \quad [3]$$

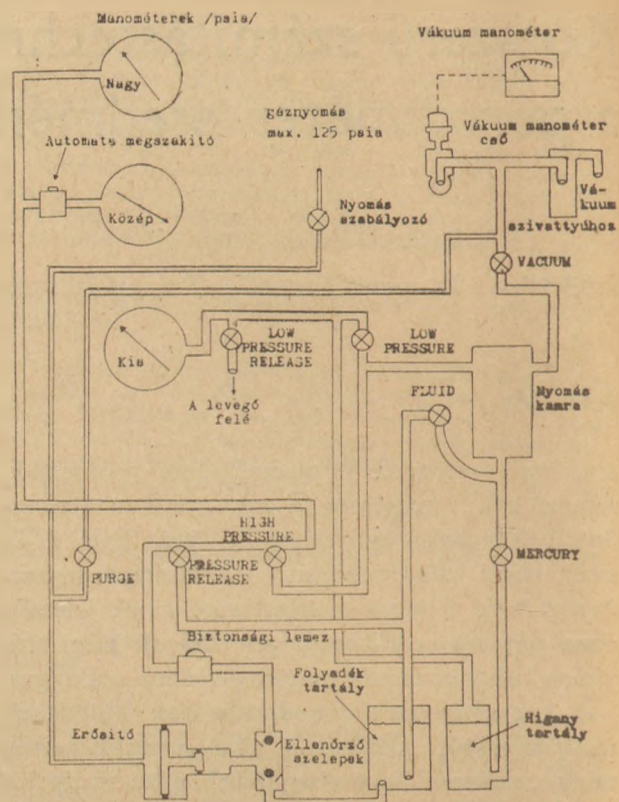
ahol P_{kor} a korigált nyomás

P_0 a manométeren leolvasható nyomás

C a számláló értéke.

A porminták vizsgálatakor ezt a korrekciót nem kell alkalmazni, mert a mintatartó más felépítésű. A számláló értékeiből a mintatartó kapilláris átmérőjének ismeretében megkapjuk az adott nyomáson a higany látszólagos térfogatcsökkenését, ebből kiszámíthatjuk az adott pórusátmérőhöz tartozó kumulált pórusterfogatot.

A nagy nyomású szakaszon (20 MPa nyomás felett) sem a higany, sem az üveg mintatartó nem tekinthető összenyomhatatlannak, ezért a higany és a mintatartó rendszer összenyomhatóságából adódó látszólagos porozitást korigálni kell. Több módszer ismeretes a korrekció meghatározására



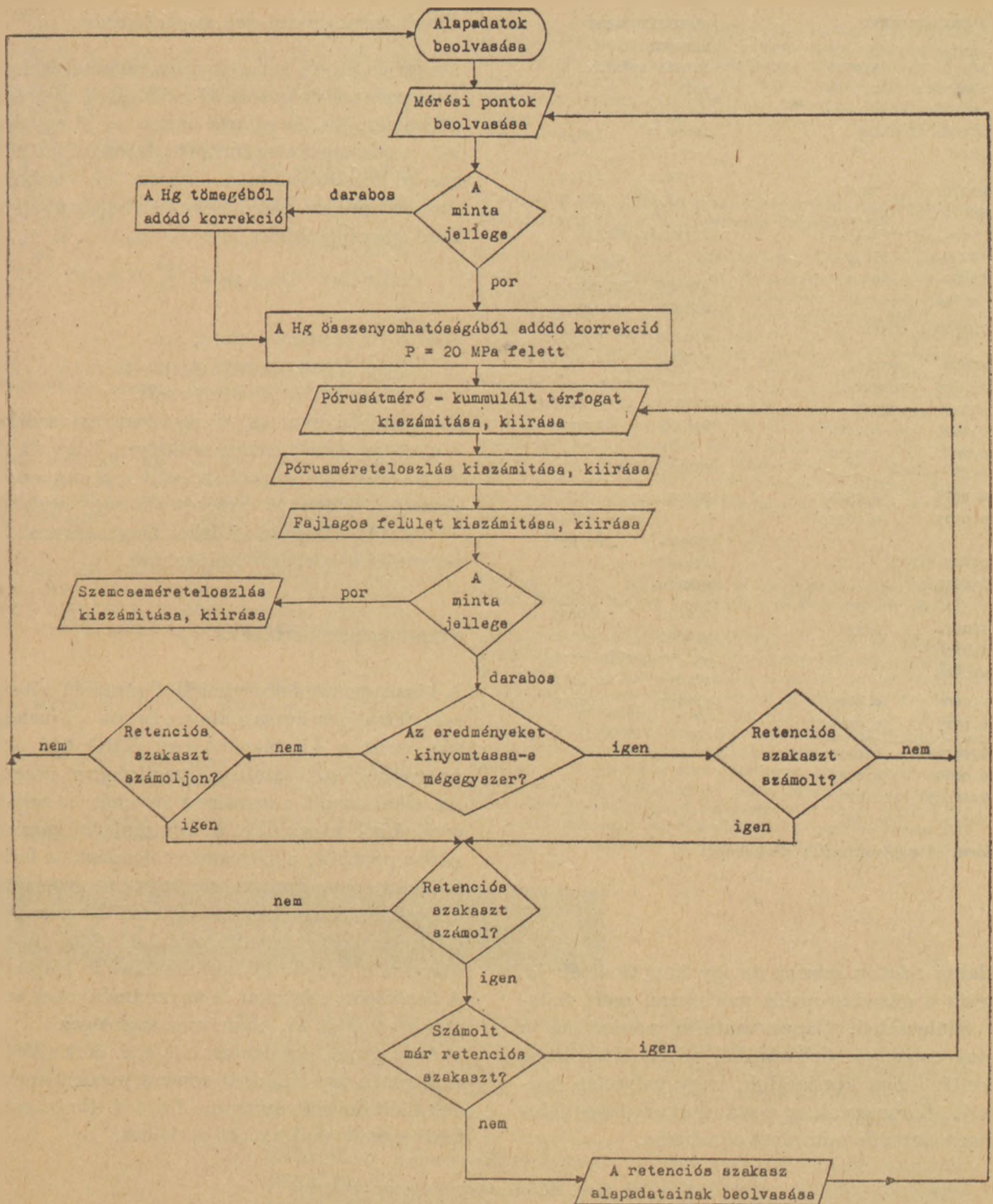
1. ábra. A MICROMERITIOS 900 poroziméter nyomásrendszerének sematikus rajza

[3, 4, 5, 6], de ehhez a műszerhez, és az intézetünkben felmerülő feladatokhoz egyik sem volt alkalmazható, ezért empirikus összefüggést határoztam meg a korrekció kiszámítására. A korrekció kiszámításakor figyelembe vesszük a vakpróba során kapott látszólagos porozitást, a mintatartó kapillárisának átmérőjét és a minta térfogatát.

A pórusátmérő-összpórusterfogattal kumulatív görbénél sok esetben szemléletesebb ennek a görbének a deriváltja, a pórusméreteloszlás görbe. A nagy pórusmérettartomány miatt a kumulatív porozitásgörbét célszerű a pórusátmérő logaritmusának függvényében ábrázolni és a pórusméreteloszlást is a pórusátmérő logaritmusából számítani.

Fajlagos felület meghatározása

Rootare és Prenzlów szerint a kumulatív porozitás görbe felhasználható a fajlagos felület meghatározására, ha nincsenek a mintában tintásüveg alakú pórusok, és ha elég nagy nyomástartományban mérünk ahhoz, hogy ne legyenek olyan pórusok, amelyek még nem teltek meg higannyal [7]. A $d W$ munka értéke, amely ahhoz szükséges,



2. ábra. A számológépprogram blokkdiagramja

hogy nem-nedvesedő por d S felületét higanyba mártjuk:

$$dW = \delta \cos \varphi dS \quad (4)$$

ahol δ a felületi feszültség
 φ a nedvesítési szög

Ugyanekkora munkát végzünk akkor is, amikor P nyomással dV térfogatú higanyt préselünk a pórusokba, tehát:

$$\delta \cos \varphi dS = - PdV \quad (5)$$

mivel δ és φ állandónak tekinthető:

$$S = -\frac{1}{\delta \cos \varphi} \int P dV \quad (6)$$

az állandókat helyettesítve:

$$S = 0,0225 \int_0^{V_{\max}} P dV \quad (7)$$

ALUMINÁTCEMENT

WS: 5,0528
SÜRÜSÉG: 2,3000

NYOMÁS SZÁMLÁLÓ
PSIA C

250,0 32,0
600,0 137,9

40000,0 378,0
50000,0 408,2

INTEGRÁL GÖRBE

PÓRUS ÖSSZPÓ-
ÁTMÉRŐ RUSTÉRF.
MIKRON CM3/G

0,7070 0,00497
0,2946 0,02126

0,0044 0,05865
0,0035 0,06333

PÓRUS MÉRET
ÉLOSZLÁS

PÓRUS-
ÁTMÉRŐ
MIKRON D/R/

0,5008 0,0429
0,1915 0,0196

0,0052 0,0419
0,0040 0,0483

FAJLAGOS FELÜLET
/M²/g/ 15,78

ALUMINÁTCEMENT

RETENCIÓ
NYOMÁS SZÁMLÁLÓ
PSIA C

16000,0 340,1
72,1 157,2
3,6 141,2

INTEGRÁL GÖRBE

PÓRUS ÖSSZPÓ-
ÁTMÉRŐ RUSTÉRF.
MIKRON CM3/G

0,0110 0,05276
0,0442 0,04705

2,4514 0,02439
49,1199 0,02190

PÓRUS MÉRET

ÉLOSZLÁS
PÓRUS-
ÁTMÉRŐ
MIKRON D /R/

0,0276 0,0095
0,0663 0,0140

2,1095 0,0142
25,7857 0,0019

Porok szemcseméretének meghatározása

Mayer és Stowe a porok szemcseméretének meghatározására dolgozott ki módszert a penetrációs görbe alapján. Az eljárás akkor ad jó egyezést a más módszerekkel számított adatokkal, ha a rendszer jó közelítéssel monodiszperz [8]. Vizsgálataik szerint a por szemcsemérete kiszámítható a következő összefüggésből:

$$r = 68,77 \frac{P^*}{P} \quad (8)$$

ahol r a szemcse sugara, μm

P a higanyra ható nyomás

P^* az ún. áttörési nyomás.

Az „áttörési nyomás” fizikai tartalma szerint az a nyomás, amely ahhoz szükséges, hogy az adott szemcseméretű porból készült „porágyon” átpréseljük a higanyt. Értékét a porágy hézagainak V^* relatív térfogatából lehet meghatározni. V^* a penetrációs görbéről leolvasható.

Számítógépes kiértékelés

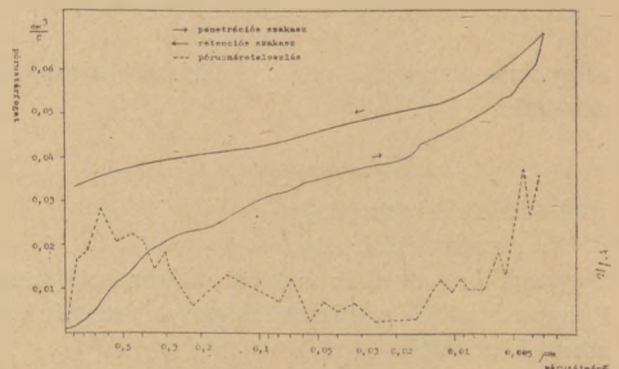
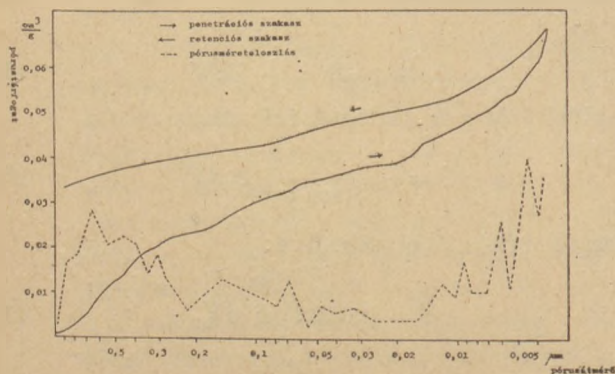
A higanypenetrációs vizsgálat eredményeinek kiszámítása igen hosszadalmas, és sok a hibalehetőség, ezért a kiértékelést egy EMG 666 asztali programozható számítógép segítségével végezzük. Az alkalmazott program a nyomás és számláló értékekből kiszámítja a kumulatív porozitásgörbe pontjait, a pórusméreteloszlást, a fajlagos felületet, és porminta esetén a szemcseméreteloszlást. Szükség esetén a retenciós szakaszon is elvégzi ezeket a számításokat. A minta típusától függően a megfelelő korrekciókat is kiszámítja. A beolvasott adatokat és az eredményeket annyiszor nyomtatja ki, ahányszor szükséges.

A program blokkdiagramja a 2. ábrán látható. A 3. ábrán egy alumínát cement porozitásmérésének kiértékelését mutatom be, a 4. ábrán pedig a fenti számítással kapott görbéket.

3. ábra. A példaszámítás eredményei

Irodalmi adatok szerint az így kapott érték jól egyezik a gázadszorpciós módszerrel mért fajlagos felületekkel. Tapasztalataim szerint ha a higany összenyomhatóságából adódó látszólagos porozitást nem korrigáljuk, vagy helytelen korrekciót alkalmazunk ez a számított fajlagos felület nagyságrendi változását okozhatja.

4. a. és b. ábra. Alumínát cement porozitásgörbéi



- [1] Washburn, E. W. (1921): Proc. Natl. Acad. Sci 7 115
 [2] Diamond, S. (1970): Clays, Clay Minerals. 18 (1) 7-23
 [3] Spencer, C. T. H. (1969): Brit. Cool. Util. Res. Assoc. Monthly Bull. 33 228
 [4] Scholten, J. J. F. (1967): Porous Carbon Solids, Academic Press, New York 242
 [5] Lee, J. A.; Maskell, W. C. (1973): Powder Technology 7 259-262
 [6] Meshkovszkij, J. K.; Ozerov, B. N. (1973): Zsur. Fiz. Khim. 47 (11) 2941
 [7] Rootare, H. M.; Prenzlów, C. F. (1976): J. Phys. Chem. 71 2733-36
 [8] Mayer, R. P.; Stowe, R. A. (1965): J. of Colloid Sci. 20 893-911.

Wagner Zsófia: Korszerű számítástechnikai módszer alkalmazása a poroziméter eredményeinek értékelésére

A MICROMERITICS 900 típusú poroziméter alkalmazása lehetővé teszi szilárd anyagok összpórustérfogatának pórusméreteloszlásának fajlagos felületének és porok esetén szemcseméretének tanulmányozását. A szilikátipari anyagok közül kerámiák, betonok fagyállósága, szilárdsága, hővezetőképessége, vegyszerállósága a kerámiák elektromos ellenállása, duzzadása, átütési szilárdsága, terhelés alatti lágyulása, a nyersanyagok feldolgozása, őrlhetősége stb. szempontjából szükséges az anyagok porozitásának ismerete. Az eredmények kiértékeléséhez szükséges időt, és a hibalehetőségeket jelentősen csökkenti a korszerű számítógépes adatfeldolgozás.

Вагнер, Ж.: Применение современных вычислительных методов для оценки результатов измерения с помощью порометрии

Порометр МИКРОМЕРИТИЧ типа 900 делает возможным изучения удельной поверхности, общего объема пор, распределения пор по размерам твердых материалов, а в случае порошков размера частиц. Измерение пористости является важным с точки зрения морозостойкости, прочности, теплопроводности керамик, бетона, электростойкости керамик, расширения, размягчения под нагрузкой и т. д. Применение современной обработки данных измерения с помощью электронно-вычислительных машин значительно снижает время, необходимое для обработки результатов, а также возможность ошибки.

Wagner, Zsófia: Zeitgemäßes rechenstechnisches Verfahren zur Auswertung der Meßwerte des Porosimeters

Der Porosimeter Type MICROMERITICS 900 ermöglicht die Untersuchung des Gesamtporenvolumens, der Porengrößenverteilung, der spezifischen Oberfläche fester Körper, sowie der Korngröße pulverartiger Stoffe. In der Silikatindustrie ist bei Keramischen- und Betonprodukten die Kenntnis der Porosität hinsichtlich der Frostbeständigkeit, der Festigkeit, der Wärmeleitfähigkeit, der Chemikalienbeständigkeit, bei keramischen Erzeugnissen die, des elektrischen Widerstandes, der Quellung, der Durchschlagfestigkeit, der Druckerweichung, der Aufbereitung der Rohstoffe, der Vermahlbarkeit usw. von großer Bedeutung. Die zur Auswertung der Ergebnisse nötige Zeit und die Fehlermöglichkeiten können durch die zeitgemäße Datenverarbeitung mit Computer, wesentlich verringert werden.

Wagner, Zsófia: Application of an Up-To-Date Computation Method for the Evaluation of Porosimeter Results

The use of the MICROMERITICS 900 type porosimeter enables the studying of the total pore volume, pore size distribution and specific surface of solids as well as that of the particle size distribution of powders. In the field of silicate industrial materials the knowledge of the porosity is necessary from the point of interpreting the frost resistance, strength, thermal conductivity, chemical resistance of ceramics and concretes, the electric resistance, swelling, softening on load, raw material workability and grindability of ceramics. The time needed for the evaluation and the possibilities of making errors are considerably reduced by the up-to-date data-handling.

Konferencia hírek

A Nemzetközi Cementmikroszkópiai Egyesület (International Cement Microscopy Association, Dallas, Texas, USA) 1982. március 28-31. között a Nevada állambeli Las Vegasban tartja a Negyedik Nemzetközi Cementmikroszkópiai Konferenciát.

A konferencia témakörei:

1. Építőanyagok mikroszkópiai szerkezete, beleértve a meszet, gipszet, könnyű és nehéz (beton) adalékokat, cementet, betont, stb.
2. Különböző eljárásokkal gyártott, különböző klinkerek mikroszkópiai szerkezete
3. Különböző körülmények között hidratált cementek mikroszkópiai szerkezete
4. Adalékok hatása a cement és beton mikroszerkezetére

5. Összefüggés a beton mikroszerkezete és szilárdsága között

6. Különböző típusú mikroszkópok alkalmazása a klinker, cement és beton, stb. minőségének ellenőrzésére.

Az első napon a klinker, beton és adalékanyagok tanulmányozására szolgáló különböző mikroszkópok gyakorlati alkalmazását mutatják be. Kiállítást is rendeznek az egyes mikroszkóp-típusok megismertetésére.

A 200 szavas előadás-kivonatokat 1981. november 2-áig kell beküldeni a következő címre:

Dr. George R. Gouda
 1616 W. Cedar Street
 Allentown, PA 18102
 USA

(íjf. Péntek László)

Újabb vizsgálatok a nagyfűrólyukas robbantások szeizmikus hatásának csökkentésére

BOHUS GÉZA – FÖLDESI JÁNOS

Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc

1. Bevezetés

Az ipari robbantások tervezői a robbantásokat valamilyen – többnyire költségesebben végzett – technológia kiváltására, a munkafolyamat biztonságosabbá tételére, vagy (és) gyorsítására alkalmazzák. A célfeladat elvégzésére azonban csak a robbantáskor felszabadított kémiai energia egy része fordítható, mely energiának a másik – általában nagyobb – része kedvezőtlen a felhasználó számára. Az ipari robbantások során várható negatív hatásokat az 1. táblázatban foglaljuk össze.

1. táblázat

A robbantás negatív hatásai

mindig	csak rendellenes robbantáskor
jelentkeznek	
szeizmikus hatás	töltetmegállás
léglökés	robbanóanyag-hibából
repszhatás	gyutacs-hibából
robbantási gáztermékek	vezeték-hibából
	elégtelen-iniciálásból
	detonáció át nem adásából

Az 1. táblázatba foglalt valamennyi negatív hatás a külfejtésekben alkalmazott nagyfűrólyukas robbantásoknál is jelentkezhet.

Jelen tanulmányunkban csak a külfejtési robbantások szeizmikus hatásával kapcsolatban adunk összefoglalót.

A szeizmikus mozgásokat, a hirtelen jelentkező rezgéseket az emberi érzékszervek igen gyakran felnagyítják, mivel az emberi test kiváló érzékelő, de nem megbízható mérőeszköz. Igen sok esetben a kőbányák közelében levő települések építményeiben még semmiféle kár nem keletkezik, amikor az ember már elviselhetetlen rezgéseket érez. A 2. táblázatban az emberi reagálóképesség és a részecskesebesség értékei közötti összefüggést szemléltetjük amerikai tapasztalatok alapján;

2. táblázat

emberi reagálás	rezgési sebesség, mm/s
érezhető	0,2...0,5
észrevehető	0,5...1,0
kellemetlen	1,0...2,0
zavaró	2,0...3,0
kifogásolható	3,0...5,0

A települések közelében működő kőbányáknál követendő eljárás, hogy panaszok felmerülése esetén tisztázzák a vibrációs hatások nagyságát, becsülik fel a károkat, illetve csökkentsék a jövesztő robbantások szeizmikus hatását.

2. Energiafelszabadítás robbantáskor

A robbanás hatásai, elsősorban a kialakuló nyomás – amely mind a szeizmikus hatásnak, mind a léglökésnek, mind a repeszhatásnak a létrehozója – arányos a detonációsebesség négyzetével az ismert

$$p = \frac{\rho \cdot D^2}{4} \quad (4)$$

összefüggés szerint, ahol

ρ – a robbanóanyag sűrűsége,
 D – a detonációsebesség.

Amennyiben tehát stabil, magas értékű detonációt hozunk létre a robbanóanyagban, akkor igen nagy nyomás jön létre a robbantólyuk falán. A robbanóanyag és a környező közeg határfelületén a robbanási termékek visszaverődnek, majd a visszaverődő hullámok tovább komprimálják a kiinduló robbanási termékeket. Többszöri reflexió eredményeként a robbanáskor nagyszámú hullámcsomag lép át a környező közegbe. A később kiinduló hullámok utólérve az előzőeket, a közegben lökeshullámmá egyesülnek.

Az eddig elmondottak alapján a robbanóanyag kétféleképpen adhat át energiát a környező közegnek;

- a) A gáztermékek ráfutva a válaszfalra megütik a közeget. A keletkező lökeshullám energiájának egy része a válaszfal közelében adszorbeálódik, előidézve annak deformációját. Az így előidézett helyi hatást, amely a részecskék impulzusától függ, brizanciának nevezik.
- b) A robbanási termékek tágulásuk közben eltolják, szétfeszítik a közeget. Ezáltal és a tovahaladó lökeshullám által előidézett változásokat a robbanóanyag általános munkájaként értékelik.

Helyi hatásra a teljes munka 10...20%-a, általános munkára pedig 80...90%-a fordítódik.

A robbanás szeizmikus hatása a robbanóanyag általános munkájának része, ezért a továbbiakban csak az általános munkával foglalkozunk. A robbanóanyag általános munkája — nem tekintve most a veszteségeket — megegyezik a környezet mozgásbahozására fordított energiával. Mivel a szabad felülettől kellő távolságban kialakított robbantólyukba helyezett töltet robbanása során a szabad felület melletti levegőnek csak nagyon kevés energia adódhat át, ezért csak a szilárd közeg, a közeg alakváltozásával és elmozdulásával kell számolni.

A töltet közvetlen közelében a plasztikus deformáció zónája (max. 5 töltetsugárig), majd a repesztési zóna (max. 80 töltetsugárig), végül a rugalmas deformáció zónája alakul ki (30...80 töltetsugárnál távolabb). Ez utóbbi zónában a robbanás hatására csak rugalmas alakváltozások jönnek létre — ez a szeizmikus hatás.

Az eddigiekből láthatjuk, hogy nagyobb a robbanáskor fellépő, a szeizmikus hatást is előidéző nyomás, ha teljesebb értékű a robbanóanyag-átalakulás, stabilabb a detonáció. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy kisebb detonációsebességre, bizonytalanabb lefolyású detonációra van szükség. A megoldást a robbanás hatásainak befolyásolása, szabályozása jelentheti.

A legkézenfekvőbb az a technikai megoldás, hogy a robbanási energia nagyobb hányadát fordítsuk hasznos munkavégzésre, így a negatív hatásokra kevesebb energiarész marad. Ilyen módon szolgáljuk leginkább a robbantások gazdasági hatékonyságának növelésére irányuló célokat.

Az energiahasznosítás mértékének fokozásaira két alapvető megoldás kínálkozik;

- a) olyan legyen a töltetek geometriai elrendezése, hogy a roncsolandó tömegbe koncentráljuk az energiát,
- b) változtassuk meg a töltetek felrobbantásának sorrendjét, nyújtsuk ki a robbanás idejét és osszuk el több részre a töltetet.

Az a) lehetőséggel már több helyen foglalkoztunk [1], így most a b) megoldással kapcsolatban teszünk megjegyzéseket.

3. A szeizmikus hatás csökkentésének lehetőségei

Jól ismert, hogy időzített robbantásnál a szeizmikus hatás kisebb, mint pillanatrobantás esetén. Ennek a jelenségnek a magyarázatát korábban a szeizmikus hullámok interferenciájában keresték. Az interferencia valószínűsége azonban nagyon csekély: inhomogén a rezgő közeg, pontatlan a gyutacsok késleltetése és különböző helyről — más és más töltettől — indulnak ki a rugalmas hullámok, ezért aligha lehetnek fázisban.

Mitől függ még a szeizmikus rezgések összegződése? Természetes, hogy a keltett rezgések frekvenciájától is, hiszen az egyes hullámok véges periódusidejűek. Két egymást követő hullám esetén csak akkor várható erősítés, ha a két töltet felrobbanása közötti időkülönbség kisebb a rezgés periódusidejének felénél. A kőbányai robbantások keltette rezgésszám a védendő objektumok távolságában (a robbanás helyétől több száz méterre) általában 10...50 Hz. Elvileg tehát létrejöhet az erősítés minden olyan töltet szeizmikus hatása között, amelyek egymáshoz képest 10...50 ms-on belül robbannak. A kőbányákban alkalmazott robbantásoknál ez a feltétel általában teljesül.

Az interferencia mégis elmarad. Ennek alapvető oka, hogy az egy-egy töltet által keltett 100...300 ms ideig tartó talajrezgés változó, csökkenő frekvenciájú. (A hivatkozott rezgésszám a maximális rezgésebességnél várható frekvencia.) Tehát a pirotechnikainál pontosabb mechanikus ill. a még pontosabb elektronikus késleltetés esetén sem jöhet létre interferencia.

A robbantás szeizmikus hatása is valószínűségi folyamat. Az ilyen folyamatok viszont általában akkor teljesülnek az előre meghatározott valószínűséggel, ha nagy az események (esetünkben a külön robbantószerszeggel ellátott töltetek) száma. Kis töltetszámnál a valószínűségszámítás eredményei természetesen nem alkalmazhatók. Ezért

célszerű az egy időfokozatban robbanó töltetek számát úgy növelni, hogy az egyes töltetek mennyisége csökkenjen. Az eddigiek értelmében már tudjuk, hogy az azonos időfokozatban robbanó töltetek keltette szeizmikus hatás sem összegeződhet az időzítési pontatlanság és a robbanás helye közötti különbség miatti fáziseltérés következtében [2].

A töltetek jobb szétosztásának szeizmikus hatást csökkentő szerepére 5 kőbányában végeztünk vizsgálatokat. Az időzítési fokozatok száma (N), az egy tűzben felrobbantott töltet mennyisége (ΣQ), a robbantás középpontjából mért távolság (l) és a várható rezgési sebesség közötti összefüggésre az alábbi formulát határoztuk meg, ha az egyes fokozatok közötti késleltetés 10...50 ms;

$$V = A \cdot \left(\frac{\Sigma Q}{N} \right)^3 \cdot l^C \quad (2)$$

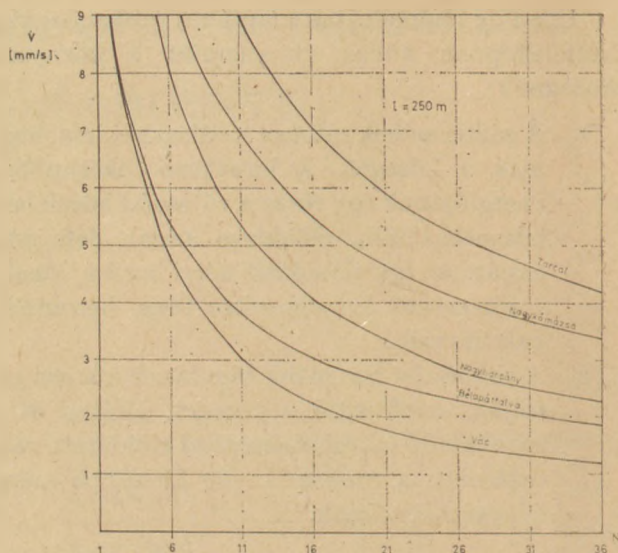
(V értéket mm/s-ban kapjuk, ha ΣQ kg-ban, l m-ben szerepel: A, B és C konstansok.)

A, B és C paraméterekre különböző bányászatokra a következő értékeket kaptuk (3. táblázat)

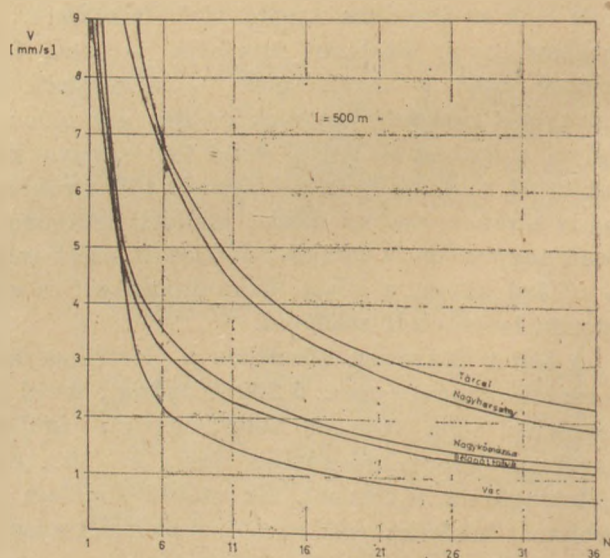
A 3. táblázat A konstansában jelentkező nagy differenciák az illető kőbánya környezetének geológiai felépítésében levő különbségekből ered (vetők, vizes és üledékes laza talajok, technológiai paraméterek különbözősége).

A bemutatott példánál a korreláció mindenütt szorosnak tekinthető, a várható értékek szórása elfogadható.

A 3. táblázat alapján a (2) összefüggéssel kiszámított görbéket a késleltetési fokozatszám függvényében l = 250 m, l = 500 m és l = 1000 m-re, $\Sigma Q = 5000$ kg-os töltetnél az 1., 2. és 3. ábrán mutatjuk be.



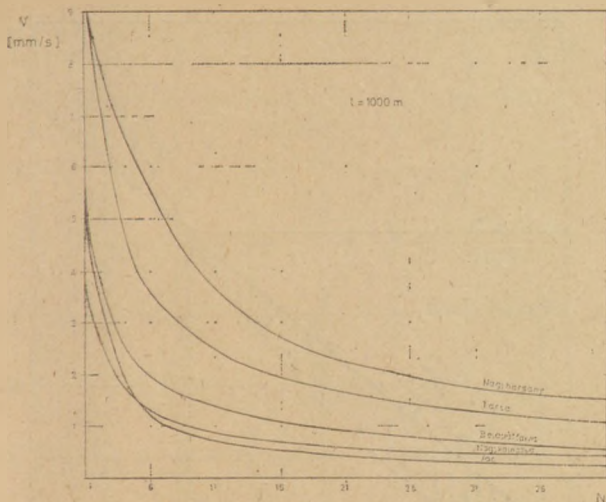
1. ábra. A rezgési sebesség változása a késleltetési fokozatszám függvényében (l = 250 m)



2. ábra. A rezgési sebesség változása a késleltetési fokozatszám függvényében (l = 500 m)

3. táblázat

Bányászatom	megfigyelések száma	paraméterek			Korr. index	A várható érték szórása mm/s
		A	B	C		
Bélapátfalva	14	5,911	0,589	-0,732	0,77	2,86
Nagyharsány	21	0,323	0,701	-0,269	0,81	3,12
Nagykovács	18	566,2	0,599	-1,463	0,92	0,95
Tórcal	22	32,93	0,630	-0,933	0,81	1,01
Vác	9	5,886	0,792	-1,000	0,85	2,54



3. ábra. A rezgési sebesség változása a késleltetési sebesség függvényében ($l = 1000 \text{ m}$)

Az 1., 2. és 3. ábrák alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- a milliszekundumos késleltetésű gyutacsok fokozatszámának növelésével csökkenthető a szeizmikus hatás:
- a késleltetési fokozatszám növelése különösen a robbantáshoz közeli települések és ipari objektumok védelme szempontjából jelentős (1. ábra):
- nagyobb távolságokban csökken a késleltetési fokozatok szerepe:
- a vizsgált üzemeknél
 - 250 m körüli távolságban végzett robbantás esetén 20...22 fokozat,
 - 500 m körüli távolságban végzett robbantás esetén 12...15 fokozat,
 - 1000 m körüli távolságban végzett robbantás esetén 8...10 fokozat

alkalmazása szükséges és indokolt, mert a fokozatszámok alatt igen nagy mértékben növekszik, míg fölöttük legfeljebb már csak 25%-kal csökken a rezgések csúcssebessége.

A szeizmikus hatás csökkentése, (és a kőzet primér aprítása) érdekében lényeges kérdés az is, hogy az egyes időzítési fokozatok között mekkora a késleltetési idő. Az optimális késleltetési idő főleg a robbantandó kőzet tulajdonságaitól függ. Kőbányák nagyfűrőlyukas robbantásainál a töltetek közötti optimális késleltetési idő az alábbi kifejezéssel határozható meg [3]:

$$\tau_{opt} \approx \frac{10^5}{C_1} \text{ ms} \quad (3)$$

ahol:

C_1 – a kompressziós hullámok terjedési sebessége a kőzetben, m/s.

A (3) összefüggés és a kőzetekben terjedő hanghullám sebességek alapján a késleltetési idő értékét 10...100 ms között kell választani. Ilyen késleltetési időkkel biztosítható, hogy a kőzet primér aprítási foka jó és a szeizmikus hatás minimális legyen.

4. A robbantások szeizmikus hatására vonatkozó biztonsági előírások

Már két év eltelt az ÁRBSZ szeizmikus előírásainak módosítása óta és az utóbbi időszakban is újabb mérésekkel igyekeztek közelebb kerülni a szeizmikus hatás természetének jobb megértéséhez. Mi az, ami szeizmikus szempontból előbbre vitte, vagy még most is gátolja a kőbányákban folyó robbantások műszaki színvonalát?

Az ÁRBSZ III. függelék B. 3. pontjába sorolt különleges esetek közül

- a vonalban elhelyezett töltetek hatásbeli különbségét a megvédendő objektumok távolságának a töltetek közötti távolsághoz viszonyított nagy eltérése miatt általában csak kis mértékben tudjuk kihasználni:
- viszont figyelembe veendő a 2. táblázat nyújtotta lehetőség az 50 Hz-nél nagyobb frekvenciájú rezgésekkel való nagyobb szeizmikus terhelhetőségre.

A hivatkozott előírás (3), (4) és (5) képleteivel végzett számolás közül az (5) képlettel nyerhető a legkisebb n_{eff} érték. Ha pl. egy robbantásnál a 100 ms-on belül robbantott front hossza $R = 80 \text{ m}$, a szomszédos töltetek közötti átlagos távolság $t = 4 \text{ m}$, és a töltetek száma $n = 21 \text{ db}$, akkor a töltetsor irányába eső műtárgyra számolt szeizmikus hatás csak abban az esetben csökken legalább 20%-kal, ha a műtárgyhoz legközelebbi töltettől mért távolság $r < 450 \text{ m}$.

Ezek a képletek viszont segítik a bányászati épületek tényleges szeizmikus terhelésének megbízhatóbb figyelembevételét.

A másik lehetőség is elsősorban az üzemi épületek megvédése szempontjából fontos és egyúttal segít annak megértésében, hogy miért nem mennek tönkre ezek az épületek. Az ÁRBSZ vonatkozó előírása viszont nem tér ki arra az egyébként logikus lehetőségre, hogy nemcsak az adott távolságon belüli robbantásoknál vehető fel egy szorzószám a megengedhető rezgési sebességhez, hanem abban az esetben is, ha a mérések során olyan nagy frekvenciákat regisztráltak, melyek nem lehetnek károsak az épületekre. Az ÁRBSZ 2. táblázata:

4. táblázat

távolság, m	szorzószám	f-várható rezgés- szám (Hz)
0...2	3,5	200
2...20	2,0	100
20...40	1,7	80
40...70	1,3	60
70...100	1,1	50

Ilyen eset akkor áll fenn, amikor a robbantás helye és a megvédendő műtárgy közötti kőzet (talaj) mint szűrő kevésbé „vágja le” a magas frekvenciájú jeleket. Hogy ilyenkor mennyire csökken a robbantások károsító hatása, azt a következő módon szeretnénk érzékeltetni:

A rezgést harmonikusnak tételezve fel, annak amplitúdója

$$A \approx \frac{V}{2\pi \cdot f}, \quad (4)$$

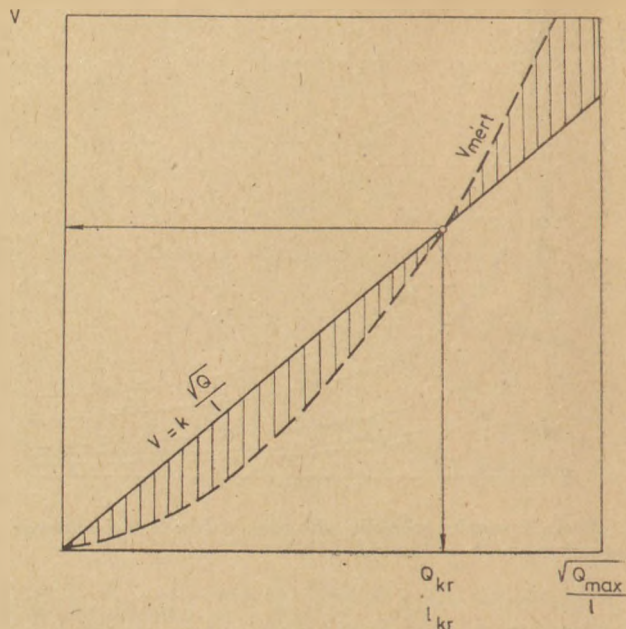
vagyis függvénye a rezgési sebességnek és a frekvenciának. Azonos sebességű rezgés amplitúdója a frekvencia reciprokával arányos:

$$A \approx \text{const.} \cdot \frac{1}{f}. \quad (5)$$

A kőzet (vagy talaj) és a rajta (vagy benne) elhelyezkedő műtárgy merev kapcsolatát tételezve fel, az építményben fellépő kontrakció v. megnyúlás is ilyen mértékű. Nem túl nagy sebességű, de nagy frekvenciájú rezgésnél a rezgés amplitúdója kicsi, az illesztési helyek nem válnak el egymástól, a kőzet (talaj) és a szerkezet együttrezgő rendszert alkot. A szerkezet ilyen kis mértékű alakváltozása nem okozhat akkora feszültséget, hogy annak tönkremenetele bekövetkezzen.

5. A helyi szeizmikus összefüggések előnyei

Több tanulmányban foglalkoztak azzal a kérdéssel, hogy az ÁRBSZ előírásai szerint a várható rezgési sebesség a $\sqrt{Q_{max}}/l$ paraméter függvényében lineárisan változik, viszont a gyakorlatban mért rezgési sebességek ezektől az egyenes által meghatározott értékektől eltérnek [2], [4] (4. ábra). A 4. ábra szerint van egy olyan Q_{krit} és l_{krit} érték, amelynél a mérési eredményekből ill. az előírt számítási képletből megrajzolható görbe metszi egymást. A kritikus pontig a mérésekből



4. ábra. A szeizmikus hatás változása az előírások és a mérések szerint

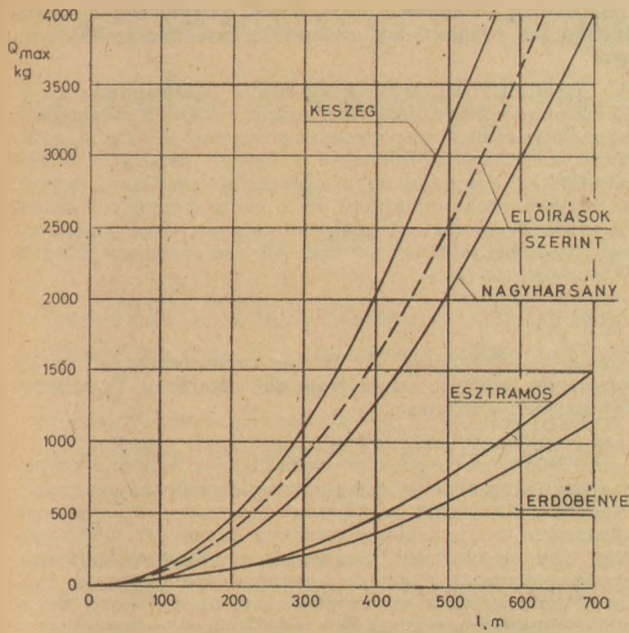
adódó görbe általában az egyenes alatt, a kritikus ponttól nagyobb $\sqrt{Q_{max}}/l$ értékeknél az egyenes fölött halad. A 4. ábra alapján belátható, hogy a környezetet nem károsító töltetnagyságok meghatározása különösen olyan helyeken fontos, ahol sok robbanóanyagot kell a védett létesítményekhez közel felrobbantani. Ilyen esetben

$$\frac{\sqrt{Q_{max}}}{l} > \frac{\sqrt{Q_{krit}}}{l_{krit}}. \quad (6)$$

Hazánkban sok ilyen külfejtés van.

A kőbányák, mint rendszeres robbantási helyek közelében levő települések védelme és a termelési igények gazdaságos kielégítése szükségessé teszi, hogy minden üzem ismerje a körülményei között felrobbantható maximális töltetnagyságot. Más szóval szeizmikus szempontból ez annyit jelent, hogy a védendő objektumok állapotától függően szeizmikus mérések alapján kell meghatározni az alkalmazott robbantástechnológiára és a bánya környezetére jellemző szeizmikus görbét.

Az OBF 2/1979. sz. utasítása — nagyon helyesen — nem köti ki, hogy a robbantások szeizmikus hatásának számításánál csak a k tényező módosítható mérések alapján, hanem lehetővé teszi, hogy „az OBF és általa meghatározott körben az illetékes kerületi bányaműszaki felügyelőség az ÁRBSZ rendelkezéseitől indokolt esetben eltérést engedélyezhet, ill. egyes rendelkezéseinek alkalmazása alól felmentést adhat.”



5. ábra. Négy bányában meghatározott $Q_{max} = f(l)$ függvény ($V_{meg} = 5 \text{ mm/s}$)

Ez az előírás megengedi, hogy az általánostól eltérő feltételek között működő külfejtésekben végzett robbantások szeizmikus hatását a védendő objektumok állapotától és a bánya környezetének kőzetviszonyaitól függő olyan görbék alapján tervezzék, amiket szeizmikus mérések alapján határoztak meg.

Az 5. ábrán négy kőbányában meghatározott összefüggés és az érvényes előírások szerint 100 ms-on belül indítható maximális töltetnagyság görbéje látható a távolság függvényében. (A környező épületekre megengedhető rezgési sebesség értéke három településnél 5 mm/s, az esztramosi bányában védendő ásványi képződményekre 22 mm/s, amit a közvetlenebb összehasonlítás érdekében 5 mm/s-ra redukáltunk.)

Az összefüggésekből látható, hogy az erdőbényei és az esztramosi bányában nem alkalmazhatók biztonsággal az ÁRBSZ ide vonatkozó rendelkezései, mert komoly mértékű szeizmikus károk keletkezhetnek. A termelés biztonsága érdekében a keszegi és a nagyharsányi bányának pedig szüksége volt a helyi körülményeknek jobban megfelelő, a korábbiakban megengedett töltetnagyság felemelésére.

Az eddigiek alapján nyilvánvaló, hogy a környezet védelme és a gazdaságos termelés érdekében minden – robbantási tevékenységet folytató – kőbányának szeizmikus mérések alapján meghatározott függvénnyel kell rendelkeznie. Ilyen irányú törekvések a nemzetközi szakirodalomban is megfigyelhetők [5].

6. Egy speciális szeizmikus feladat megoldása

Hazánkban egyedülálló eset, hogy egy kőbányát működő föld alatti bánya fölött műveljenek. A [6] tanulmányban azt vizsgáltuk, hogy a Déldunántúli Kőbánya Vállalat komlói andezitbányájában milyen hatású külszíni robbantások végezhetőek a Mecseki Szénbányákhoz tartozó Béta bányáüzem föld alatti térségeinek és biztosítószerkezeiteinek káros igénybevétele nélkül. Feladatunk az volt, hogy meghatározzuk azt a V_{meg} értéket, amely a helyi adottságok ismeretében semmilyen káros következménnyel még nem jár. Az ÁRBSZ úgy rendelkezik, hogy föld alatti térségekre

$$V_{meg} = 20 \text{ mm/s.}$$

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az adott komlói feltételek mellett az 50 mm/s sebességű rezgés még nem okoz semmiféle károsodást, így sem a kőzet, sem a biztosítószerkezet, sem az ott tartózkodó ember épségét nem veszélyeztetik a legfeljebb ilyen szeizmikus hatást kiváltó robbantások.

Megállapítottuk továbbá, hogy a robbantások keltette fajlagos szeizmikus energia a bányászati műveletek mélységében nagyságrendekkel kisebb a kőzetek töréséhez szükséges energiasűrűségnél. Amennyiben a tektonikai erők vagy a bányaművelés hatására repedezett a bányatérsegek kőzetkörnyezete, a robbantások hatására a repedések nem fejlődnek tovább. A támok kilazulását az is hátráltatja, hogy a rezgések frekvenciája az eddigi mérések szerint meghaladja a 60 Hz-t.

Megállapításaink alátámasztására szovjet irodalmi források alapján [7] bemutatjuk a kőzetfelület elmozdulási sebessége és a felületre érkező fajlagos energiasűrűség alapján várható tönkremenetelt:

5. táblázat

Tönkremenetel jellege	Rezgési seb. mm/s	Fajl. en. sűrűség kJ/m ²
Repedések nem jelennek meg	< 50	< 0,3
Az eredeti repedések továbbnőnek	50...300	0,3...1,0
Nagy repedések keletkeznek a főtében és a pillérekben	100...450	1,0...3,0
Felszakadások jönnek létre	150...500	1,0...10,0
Nagy onlások következnek be	> 300	> 10,0

7. A szeizmika további feladatai a külfejtéseknél

Az eddig felvázolt munkák, megfigyelések megfelelően bizonyították a szeizmika szerepét a külfejtési robbantások tervezésében, a környezetvédelemben. Egyértelmű, hogy ezeket a vizsgálatokat ki kell terjeszteni azokra a bányákra is, amelyek termelésének fejlesztése, ill. a környezet fokozott védelme azt megköveteli.

A másik feladat, hogy egyre több üzemet kell ellátni megfelelő kijelzős szeizmométerrel. Így valószínűleg meg az a régi jogos igény, [8] hogy a robbantások hatékonyságára még a készlet felrakása előtt megbízhatóan lehessen következtetni. Az ilyen irányú megfigyelések számának növekedésével arányosan javulhat a robbantások tervezésének megbízhatósága és csökkenhet a szeizmikus hatás.

IRODALOM

- [1] *Bohus G.*: Robbanótöltetek elrendezése és az optimális falmagasság külfejtéseknél. Építőanyag, 1979. N° 7.
- [2] *Kis M., Bohus G.*: A robbantások biztonsági kérdései. NIM TK jegyzet, Esztergom, 1979. p. 85.
- [3] *Bogackij V. F., Pergament V. H.*: Szeizmicseszkaja bezopasznoszt' pri vztüvnuh rabotah. Moszkva, Izd. Nedra, 1978.
- [4] *Bohus G., Földesi J.*: A külfejtési robbantások környezeti hatásainak csökkentése. Előadás a „Környezetvédelem a bányászatban és kohászatban” c. OMBKE konferencián, Miskolc, 1980. szept.
- [5] *Podel R.*: Külszíni robbantási munkák szeizmikus hatásai Kőzetjövésztési konferencián elhangzott előadás. Mariánské Lázně, 1979.
- [6] A külszíni nagyrobbantások szeizmikus hatásának megengedhető mértéke Béta bányászati föld alatti térségeire és biztosító szerkezeteire. Az NME Bányaműveléstani Tanszék kutatási jelentése. Miskolc, 1981. febr.
- [7] *Baron L. I., Turcsaninov I. A., Kljucsnikov A. V.*: Narusenija porod pri konturnom vztüvanii. Izd. Nauka, Leningrád, 1976.
- [8] *Bohus G., Kis M.*: A külfejtésekben alkalmazott robbantások szeizmikus hatásáról. Építőanyag, 1976. N° 9, 10.

Bohus Géza – Földesi János: Újabb vizsgálatok a nagyfűrőlyukas robbantások szeizmikus hatásának csökkentésére

A külfejtésekben legelterjedtebben alkalmazott nagyfűrőlyukas robbantások szeizmikus hatásait vizsgálva a szerzők az emberi szervezetnek a rezgésekre való reagálásával, a késleltetési fokozatok szükséges számával, a késleltetési idő nagyságával, a jobb töltetelosztás előnyeivel, a rezgések frekvenciájával és a helyi szeizmikus összefüggések meghatározásának szükségességével foglalkoznak, majd bemutatnak egy speciális szeizmikus problémát és a megoldás útját.

Вохус, Г.—Фельдеси, Я.: Новые испытания в целях снижения сейсмических влияний взрывов большими буровыми скважинами

При испытании сейсмических влияний взрывов с помощью больших буровых скважин, получивших широкое распространение при внешней выработке карьеров, авторы занимаются вопросами реакции человеческого организма на колебания, числом степеней, необходимых для замедления, величиной времени замедления, преимуществами лучшего распределения заряда, частотой колебаний и необходимостью определения местных сейсмических зависимостей. Показаны одна специальная сейсмическая проблема и пути ее решения.

Bohus, Géza – Földesi, János: Neuere Untersuchungen zur Verringerung der seismischen Auswirkungen von Großbohrlochsprengungen

Die seismischen Auswirkungen der, bei Tagebauen am meisten angewandten Großbohrlochsprengungen untersuchend, werden die Reaktionen des menschlichen Organismus auf die auftretenden Vibrationen, die nötige Zahl der Verzögerungsstufen, das Ausmaß der Verzögerung, die Vorteile der besseren Verteilung der Sprengladungen, die Frequenz der Vibrationen und die Notwendigkeit der Bestimmung der örtlichen seismischen Zusammenhänge erörtert. Anschließend wird ein spezielles seismisches Problem und der Weg zu dessen Lösung beschrieben.

Bohus, Géza – Földesi, János How to Decrease Seismic Effects of Large-Borehole Blastings in Quarries

The following factors are taken into consideration: the sensitivity of human body against vibration, the number of delay steps, optimization of charge distribution, frequency of vibrations, and finally local seismic connections. Connexions are evaluated and solved on the example of a special seismic problem.

Szervezettségi színvonal minősítése a téglá- és cserépiparban

MOLNÁR ÁKOS

Alföldi Téglaiipari Vállalat

Cikkemben az Alföldi Téglaiipari Vállalat szervezettségi színvonal vizsgálatakor felhasznált „Provizorg” módszer és a Komplex Vállalat-megismerési Teszt-rendszer (KVT) szakirodalomban is megtalálható kapcsolatáról, együttes alkalmazásuk gyakorlati tapasztalatairól kívánok tájékoztatást adni.

Vállalatunk szakemberei e szervezési módszerrel először 1975-ben találkoztak, amikor az V. ötéves tervidőszak feladatait állították össze.

E munkánk Mátyóki Istvánnak, a Finomkerámiai Művek akkori szervezési vezetőjének ebben a témában összeállított anyaga alapján készült, mely a vállalati alrendszerek modelljéhez, illetve ezen belül a főfolyamatokhoz kidolgozott vizsgálati kérdésekre épült. A kérdések megválaszolásával került rögzítésre a folyamatokhoz kapcsolódó probléma- és feladatleltár, mely a szűkítés elvét követve képezte az V. ötéves terv fejlesztési és racionalizálási feladatait.

Ez, a Finomkerámiaiipari Művek szervezés-fejlesztési tervét előkészítő, és nálunk is felhasznált módszer dr. Szabó László többéves kutató és kísérletező munkájával megalkotott, és 1967-ben az Alföldi Porcelángyárban először ismertett Provizorg módszer alapján került alkalmazásra, illetve továbbfejlesztésre a Műveknél.

Mátyóki István alkotó munkája nyomán a módszer folyamatosan fejlődött, és szorosan kapcsolódott az ÉVM. Továbbképző Központja által, első lépésben oktatási célra készített Komplex Vállalati Tesztrendszerhez, azaz nem volt más, mint annak továbbfejlesztett és a Finomkerámiai Művekre adaptált változata.

Ilyen előzmények után került sor 1979-ben a 2037/1975 (XII. 29.) Mt sz. határozat alapján, minisztériumi kijelöléssel egy hasonló, az Alföldi Téglaiipari Vállalat működési rendszerének, szervezettségi színvonalának vizsgálatára.

A kijelölt feladat alapján a vizsgálat végrehajtásakor hármas célt jelöltünk meg;

– először azt, hogy vállalaton belül, a különböző vezetési szinteknek megfelelően megismerésre kerüljenek a működési folyamatok milyen-

sége, azok összehangoltsága, illetve felszínre kerüljenek azok a problémák, melyek a vállalat működésének hatékonyságát rontják,

- másodsor, hogy a problémák feltárásával, azok megoldására intézkedési tervben rögzített reális feladatokat határozzunk meg a VI. ötéves tervidőszakra,
- és végül, hogy a korszerű szervezési módszereket iparágon belül hasznosítsuk.

A felmérés céljának első lépésként való meghatározása azért fontos, mert a vizsgálat részei, végül a vizsgálat lefolytatásának rendszere, jelen esetben ennek a hármas célnak megfelelően került kiválasztásra, illetve kidolgozásra a Provizorg módszerből, illetve a KVT technikai segédletből.

Ez azt jelenti, hogy csak azokat az elemeket emeltük ki, melyek közvetlenül kapcsolódnak a célokban megfogalmazott feladatok meghatározásához, illetve végrehajtásához.

Miről is van itt szó tulajdonképpen?

A Provizorg módszer, illetve KVT alkalmazási területeiből, illetve céljaiból kiemelve a legfontosabbakat, mint például:

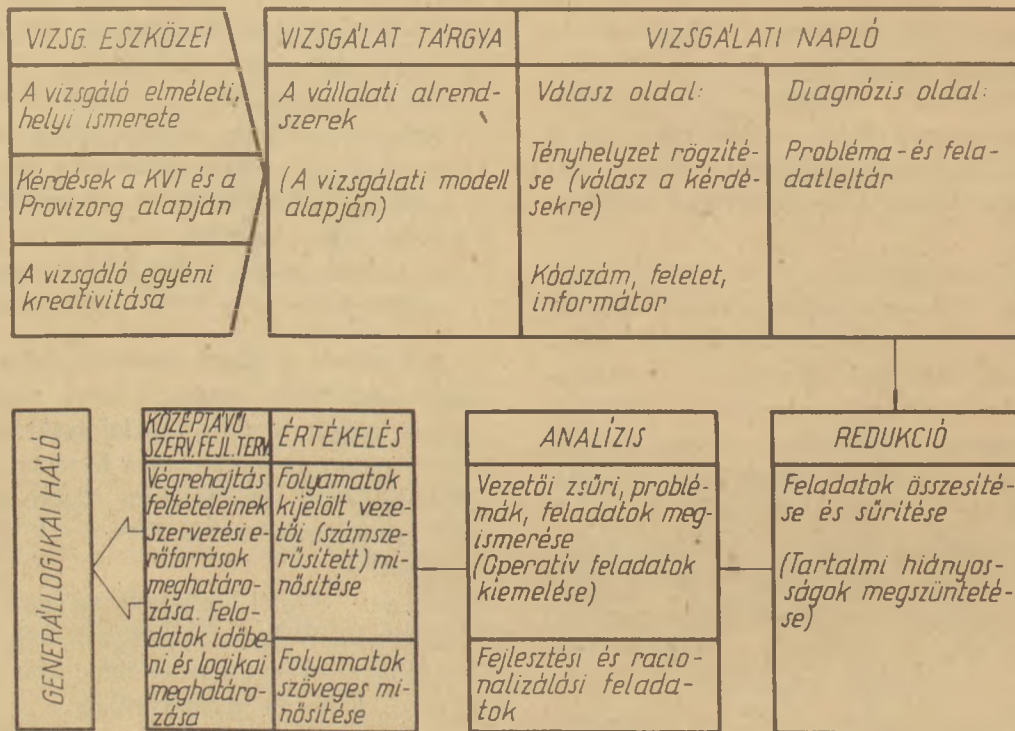
- a vállalat áttekintő, vezetői léptékű megismerését és ezen belül a vállalati komplex hatékonyság és szervezettség együttes vizsgálatát és elemzését,
- a vállalatok működésében jelentkező pozitívumok, veszteségforrások, szervezési hiányosságok feltárását,
- a felmérések alapján a vállalati fejlesztési célok, feladatok és a megvalósítási módszerek kijelölését,
- iparágon belül több vállalat együttes vizsgálata esetén a vállalatok összehasonlítását,
- a korszerű vállalatfelmérési és elemzési módszerek vállalati és ágazati alkalmazási lehetőségeinek oktatását a vezető- és szervező képésben,
- a vállalati működés modellezését, a szervezési területek és módszerek kijelölését,
- a technológia, a gyártás, a termék és az irányítási folyamatok funkcionális vizsgálatát.

Megállapítható, hogy ezek közül felmérésünkben nem kapott hangsúlyt a vállalat fontosabb gazdasági-műszaki mutatóinak több évre történő visszamérése, gazdaságosságának hasonló profilú szervezettel történő összehasonlítása. Nem került kidolgozásra a szociális klíma vizsgálata sem,

tehát a vállalat felső- és középvezetőinek kiemelt szempontok szerinti értékelése.

A felmérés gyakorlati lefolytatására rátérve kisebb változtatással, tehát alapvetően a provizorg módszer egyes vizsgálati fázisait követtük (1. ábra).

A VÁLLALATI RENDSZER VIZSGÁLATA'NAK ÁTTEKINTÉSE



Ezek a következők:

Vizsgálati eszközök

A KVT alapvetően három vizsgálati eszköz együttes alkalmazását jelöli meg. Ezek a dokumentum-elemzés, az interjú és a megfigyelés.

Itt jelentkezett az az első gyakorlati probléma, mely kiküszöbölésére az interjút és a megfigyelést, mint vizsgálati eszközöket elhagytuk. Az eddigi tapasztalatok szerint, valamint az ÉVM Továbbképző Központ legutóbbi, ötödik KVT kiadása alapján is az interjúrendszer, valamint a vizsgálat későbbi fázisában jelentkező folyamatok minősítése is a résztvevők személyi szubjektivitása miatt erősen torzító hatású.

A másik ok, és ez a fontosabb, hogy a vizsgálat KVT rendszerű levezetése folyamatos és hosszantartó kollektív munkát igényel.

Problémánk éppen innen, a kollektív munka folyamatos biztosításából, illetve biztosításának nehézségeiből adódott.

A vizsgálat végrehajtásához, azaz irányításához 7 fős szakmai team-et hoztunk létre a gazdasági ig. h. vezetésével, mely munkacsoport ütemterv alapján végezte munkáját. Sajnos ennek az ütemezésnek megfelelő csoportmunka, a szakterületek interjúrendszerbe történő bevonása és a feladata koncentráció izolált körülményt nem lehetett megvalósítani.

A Vállalat 20 gyáregysége ugyanis 4 megyében helyezkedik el, és a termelés operatív irányítása, feltételeinek biztosítása többnyire a központi dolgozók, illetve vezetők helyszíni tevékenységét igényli. Ezért vált szükségessé és hagytuk el a vizsgálati eszközök közül az interjút és a megfigyelést, és került sor a KVT és a Provizorg módszer kérdéskérdésleltátának összevont alkalmazására, mely a vizsgálati folyamatok mindegyikére kiterjedő, részletes tesztrendszert képez.

A VÁLLALAT AZONOSÍTÁSA
ALRENDSZEREK VIZSGÁLATA

1. Vállalatvezetési alrendszer
 - 1.1 Tervezés
 - 1.2 Szabályozás és ellenőrzés
 - 1.3 Szervezés
 - 1.4 Munkaverseny
2. Műszaki-gazdasági információs alrendszer
 - 2.1 Külső-belső műszaki-gazdasági információ
 - 2.2 Műszaki-gazdasági adatfeldolgozás /statisztika, számvitel/
3. Fejlesztés végrehajtásának alrendszere
 - 3.1 Beruházás
 - 3.2 Gyártásfejlesztés
 - 3.3 Gyártmányfejlesztés
 - 3.4 Kutatás, kísérlet
 - 3.5 Káderfejlesztés, oktatás
4. Termelés irányítási alrendszer
 - 4.1 Operatív termelésirányítás, programozás
 - 4.2 Minőségellenőrzés és szabályozás
 - 4.3 Gépgyártás
5. Termelési feltételeket biztosító alrendszer
 - 5.1 Anyagi-műszaki ellátás
 - 5.11 Anyagellátás-gazdálkodás
 - 5.12 Energiaellátás-gazdálkodás
 - 5.13 Állóeszközgazdálkodás, fenntartás
 - 5.14 Szállítás, anyagmozgatás
 - 5.2 Munkaerőellátás, bér-gazdálkodás
 - 5.3 Pénz- és hitelellátás
6. Értékesítési alrendszer
 - 6.1 Értékesítés, piackutatás

V Á L A S Z O L D A L			D I A G N Ó Z I S O L D A L	
VIZSG. MODELLEL AZONOS. SZÁMA	KÉRDÉSEKRE ADOTT FELELET	Információt adta: -Egység -Személy	PROBLÉMA MEGHATÁROZÁSA	FELADAT MEGHATÁROZÁSA
			L E L T Á R	
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Vállalatvezetési alrendszer			
1.1	Tervezés			
1.1.01	A vállalati koncepcióalkotás munkafolyamattal történő szabályozása részleges	Tervg.o. oszt.vez.

REDUKÁLT FELADATJEGYZÉK
a vizsgálati napló alapján

VIZSGÁLATI MODELLEL AZONOSÍTÁSI SZÁMA	FELADAT/HÁLÓ AZONOSÍTÁSI JEL	FELADAT MEGNEVEZÉSE
1.	2.	3.
1.1.01	H ₁	A vállalat tervekészítési folyamatának utasítással történő lezabályozásán.
1.1.05		
5.14.06		Szállítás és anyagmozgatás gépésztésének fejlesztése, egy-ségrakomány kialakítása és be-vezetése a kijelölt üzemekbe.
5.14.10	F ₂	
5.14.13		
5.14.17		
5.14.14	G ₃	Intézkedés a gyártalepi gépkocsik indokolatlan használá-tának megszüntetésére.

Ezen módosítással nem vált szükségessé a folyamatos csoportmunka, csupán előre meghatározott időközökben kellett a kijelölt résztvevőket, illetve vezetőket összehívni.

A teszt-rendszerű kérdésleltár alkalmazása azért is jobb az interjúrendszerénél, mert ahogy mondani szokták, a szó elszáll, az írás megmarad. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy az interjút rögzítő személy szubjektivitása is ki van kapcsolva a folyamatból, nincs mód különböző kozmetikára.

A vizsgálat tárgya

A vizsgálat tárgyát a vállalati alrendszerek és az ezekhez kapcsolódó főfolyamatok képezik az összeállított modell alapján (2. ábra).

A vizsgálati modell kialakításánál a KVT-től eltérő, egyszerűbb formát vettünk alapul, mely vállalatunk szervezetének és működésének megfelelően hat alrendszeren belül 21 főfolyamatot tartalmaz.

A főfolyamatokhoz kapcsolódó vizsgálati kérdések a kitűzött feladatnak megfelelően összeállított Provizorg és KVT kérdésekből tevődik össze. Ezeknek, az ilyen módon összeállított vizsgálati kérdéseknek a lényege az, hogy azok mindegyikének pozitív megválaszolása esetén egy jól működő, magas szervezettségi színvonalú vállalat képét kapjuk.

A felmérés beindítását megelőzően összevont vezetői értekezleten került sor a vizsgálat véglegesített módszertanának és lefolytatásának részletes ismertetésére, a vizsgálati modell és az ehhez kapcsolódó kérdéscsoportok jóváhagyására, a folyamatgazdák és a részfeladatok felelőseinek kijelölésére.

Vizsgálati napló

Az egyes folyamatokhoz kapcsolódó kérdések szakterületenkénti feldolgozásával, illetve megválaszolásával kapjuk a vizsgálati napló válaszoldalát, míg a diagnózis oldalon a szakterület által felvetett probléma és feladatmeghatározás rögzítésére kerül sor (3. ábra).

A vizsgálati napló összeállításakor fontos, hogy a szakterületekről beérkező, sokszor általános, nem egyszer regénystílusban megválaszolt kérdések, problémák és feladatok végül is rövid, egyértelmű és pontos megfogalmazásban kerüljenek rögzítésre.

Redukció.

Alkalmazott módszerünk lényege, hogy a vizsgálat lefolytatása során a fokozatos szűkítés elvét kell szem előtt tartani.

A vállalat általános megismerésétől a főfolyamatok működésében jelentkező súlyponti problémák feltárásán keresztül jutunk el a fejlesztési irányok és feladatok kijelöléséig.

Itt történik tulajdonképpen a probléma- és feladatleltár összesítése, a több helyen jelentkező feladatok összevonása, és karakterisztikájuk meghatározása (4. ábra).

Analízis

A redukált probléma-, illetve feladatjegyzék kerül felső- és kijelölt középvezetői zsűrire, a munkacsoport koordinálásában.

Ez a zsűri hivatott a problémák elemzésén (problémaorientáláson), illetve a feladatok megismerésén keresztül a szervezési és racionalizálási feladatok elhatárolására, a kis, operatív jellegű feladatok kijelölésére. Ezek, az egyszerűbb és egyszeri intézkedést igénylő feladatok végrehajtás jelleggel kerülnek vissza az illetékes szakterületekhez, tehát a középtávú intézkedési tervbe nem kerülnek bele.

Értékelés

A megismert problémák és feladatok alapján „a vállalati közös gondokról” kialakuló egységes, de mégis komplex vezetői gondolkodás felhasználásával, következő lépésként a vizsgálati modell működési folyamatainak kijelölt vezetői minősítése következik.

Ez részben a 9 fokozatú sorrendi skálán mért számszerűsítést, részben pedig az ehhez kapcsolódó szöveges értékelést jelenti.

A folyamatok számszerű értékelésénél a KVT-től eltérően egy korszerűbb változatot alkalmaztunk, mely a gyenge, közepes, illetve jó minősítéseken belül még további három lehetséges, a valóságot jobban megközelítő osztályozást, azaz súlyozást tett lehetővé.

A folyamatok számszerűsíthető minősítését egyenként, illetve vállalati összesenben végeztük el a KVT 14 értékelő szempontja (kritériuma) alapján (5. ábra).

FOLYAMATOK MINŐSÍTÉSE

SZERVEZETTSÉGI SZÍNVONAL KRITÉRIUMOK	MŰKÖDÉSI FOLYAMAT								
	1.1								
	J	K	GI						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1. Funkció és cél meghatározottsága				X					
2. A kimenetek minősége	X								
3. A kiemelt fontosságú tevékenységek meghatározottsága					X				
4. A kiemelt fontosságú döntések kijelölése			X						
5. A bemenetek minősége					X				
6. A munka tervszerűsége						X			
7. A szabályozottság				X					
8. Az alapnyilvántartások megfelelésége							X		
9. Az ellenőrzés, visszacsatolás minősége	X								
10. A folyamatok közti kapcsolatok összehangoltsága					X				
11. Személyi feltételek						X			
12. Tárgyi feltételek				X					
13. Az alkalmazott módszerek minősége		X							
14. A közreműködők érdekeltségének biztosítása							X		

Ez tehát azt jelenti, hogy a modellben szereplő folyamatok az értékelő szempontok szerint jó, közepes, vagy gyenge minősítést kaphatnak.

A minősítéshez fel kell használni a provizorg kérdésrendszerre kapott válaszokat és a három értékelő fokozatot értelmező szempontokat a KVT alapján.

Az előzőekben már említettem, hogy az értékelés, illetve a minősítés szubjektivitását, az interjút helyettesítő provizorg kérdésekkel lényegesen csökkenteni lehet.

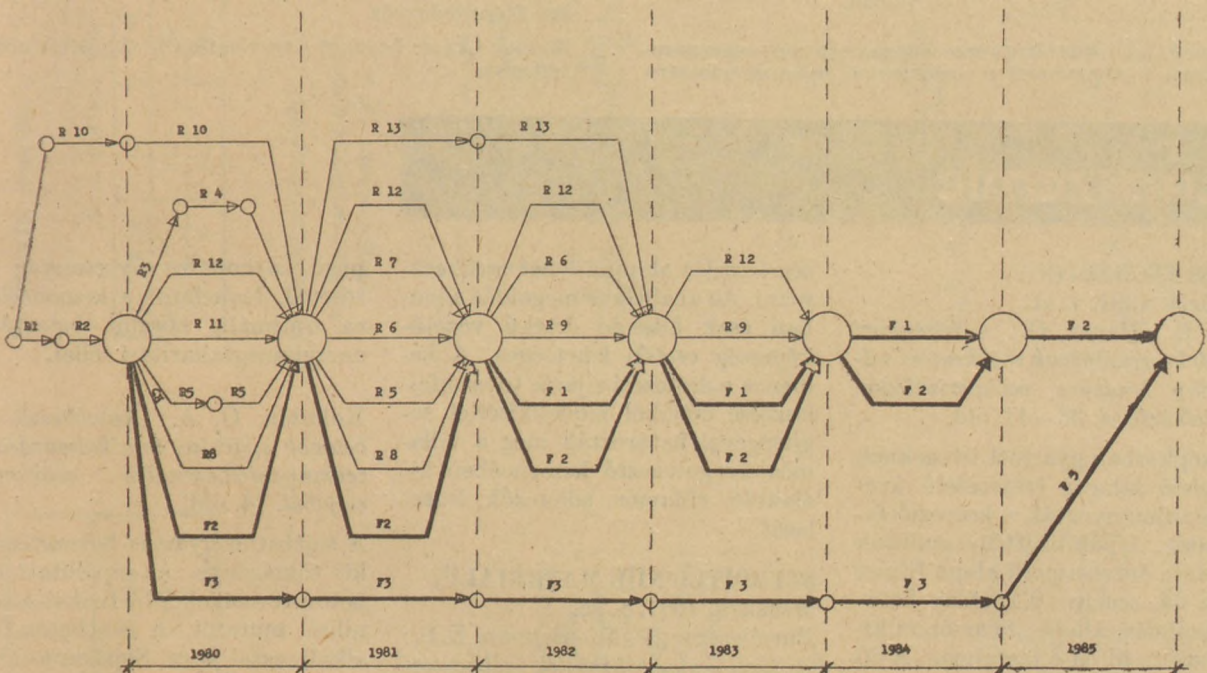
Ennek a torzító hatásnak további csökkentését érthetjük el a minősítést végző személyek számának növelésével, ugyanis a minősítések összesítése a gyakoriság és a súlyozott átlag meghatározását jelenti.

Szöveges értékelést csak a jónál rosszabbnak minősített folyamatoknál, illetve a vállalat teljes szervezetségi színvonalának bemutatásánál készítettünk.

FELTÁRT PROBLÉMÁK MEGOLDÁSÁRA

PELDAT/HÁLÓ AZONOSÍTÁSI JEL	PELDATOK MEGNEVEZÉSE	HATÁRIDŐ	FELELŐS
R ₁	A vállalat tervekészítési folyamatának utasítással történő lecsökkentése, az egyes részterületek tervekészítési ütemének meghatározása.	1981. 09.30.	Gazd.ig.h Műsz.ig.h Tervg.ov.

VI. ÖTÉVES TERV SZERVEZÉSI-FEJLESZTÉSI FELADATAINAK LOGIKAI- ÉS IDŐHÁLÓJA



Középtávú szervezésfejlesztési terv összeállítása és az ehhez kapcsolódó generál háló készítése

A felmérésünk utolsó fázisában a zsűrített fejlesztési és racionalizálási feladatok időbeni meghatározását, logikai csoportosítását végeztük el (6-7. ábrák).

Ezzel a vállalatunknál végzett szervezetségi színvonalfelmérés gyakorlati levezetésének a végére értem, befejezésül, mintegy összefoglalva a tapasztalatokat, a következőket tartom szükségesnek kiemelni:

- Elsőként kell kihangsúlyozni a középvezetőknek és a kiválasztott téglagyáraknak kiadott komplex tesztkérdések jelentőségét, hiszen azok megválaszolásával sok olyan, eddig kevésbé ismert probléma merült fel, került reflektor fénybe, melyek hiányában esetleg a folyamatok túlminősítése következhetett volna be. Ez a körülmény biztosította a kritikus szemléletet, és a valóságos problémák feltárását.
- Sikerült a Provizorg módszert (és a Komplex Vállalati Tesztrendszer) a kitűzött feladat végrehajtása érdekében lerövidíteni, ezzel a felmérést időben lényegesen felgyorsítani, és a munkát megkönnyíteni. Mindezt a vezetők folyamatos igénybevétele és a módszer alkalmazásának előzetes, tervszerű oktatása nélkül.
- Sikerült továbbá a vizsgálati elemek szerencsés párosításával az értékelés és a minősítés szubjektivitását a minimálisra csökkenteni.

- A vezetőapparátus kollektív megmozdulása a vállalati problémák feltárására szemléletváltozást eredményezett valamennyi vezetési szinten. A „kollektív bölcsesség” ráhangolta a vezetőket a személyes, vagy munkahelyi problémák sokszor túlzott kihangsúlyozása helyett, a vállalati problémák és feladatok közös megoldására. A zsürizés és a minősítések izgalmas, és sokszor polemikus hangulata nemhogy hátráltatta, hanem elősegítette, sőt érdekessé tette a vizsgálat lefolytatását „azonos nyelvhasználatra” hozta a vezetési apparátust. Vállalatunk felsővezetésének egyhangú, és felügyeleti szerveinek hasonló véleménye alapján is elmondhatom, hogy a felmérés során alkalmazott módszertani összevonás, illetve rövidítés a kezelhetőség és az elvárás szempontjából alkalmas a kitűzött feladat végrehajtására, és mindezek alapján a középtávú intézkedési tervek összeállításához elsőként alkalmazható.
- És végül, de nem utolsó sorban az iparág vállalatainak összehasonlítását kell megemlíteni. A mi esetünkben ez azt jelenti, hogy a kilenc téglá- és cserépipari vállalatnál elvégezve e szervezeti színvonal felmérést, lehetőség nyílik az iparág jellemző és közös problémáinak feltárására és azok megoldására.

Мольнар, А.: Качественная оценка уровня организованности в кирпичной и черепичной промышленности

Molnár, Ákos: Wertung des Standes der Organisation in der Ziegelindustrie

Molnár, Ákos: Level of Organisation in the Brick and Tile Industry

Lapszemle

GLASS TECHNOLOGY, Sheffield, 1981. 1. sz.

Kny, E.—Nauer, G.: *A középkori üvegek korróziójának csökkentése villanófény hatására polimerizálódó film felvitelével.* 38—41. old.

A középkorban gyártott üvegeknek megfelelő átlagos összetételű üvegen tanulmányozták a korrózió folyamatát. A polírozott üvegminták felületére óntetrametil alapú filmet vittek fel, amely villanófény hatására polimerizálódik, és az ónon kívül csak C, ill. H-t tartalmaz. A 80 nm vastagságú film védi az üveg felületét és a korrózió folyamatát jelentős mértékben lecsökkenti. A korróziós vizsgálatokat klímakamrában, szabad levegőn, valamint vízbemártás után végezték. A korródált üvegfelületet röntgen-fotoelektron spektroszkópiával, rászterelektronmikroszkóppal, és röntgen-szórással vizsgálták.

GLASTECHNISCHE BERICHTE, Frankfurt/Main

Hoffmann, O. R.—Hilbig, G.: *Az üveglvadékban közvetlenül felszabaduló Joule-hő számítása.* 36—43. old.

A villamos üveglvasztó kemencék méretezésének az alapját az üveglvadékban érvényes feszültség és áramsűrűség, valamint a teljesítményeloszlás képezi. Ezen adatokat viszont a villamos vezetőképesség-

ség-eloszlás alapján lehet meghatározni. Az analitikus megoldás azonban csak állandó értékű vezetőképesség esetén lehetséges. A kemence méretezési eljárás továbbfejlesztése céljából modellkísérlet segítségével határozták meg a villamos üveglvasztó kemencében kialakuló villamos jellemzők leosztását.

SZTROITEL'NÜE MATERIALÜ, Moszkva, 1981. 1. sz.

Burmisztrov, V. N.—Sejman, E. S.: *A tüzelőanyagszükséglet csökkentési irányai kerámiai falazóanyagok gyártásában.* 6—8. old.

Tüzelőanyagfelhasználás csökkentésének útjai. A termék súlyának csökkentése üregelessel. A nyersanyag meglevő szárítási és égetési módjainak elemzése; különféle, de főként alagútszáritók modernizálási irányainak meghatározása. Kör- és alagútkemencék üzemeltetésének korszerűsítése. Hulladék-hő hasznosítása.

Mazurov, D. Ja.: *A minimális tüzelőanyagfelhasználás feltételei mészegető forgókemencékben.* 11—13. old.

A minimális tüzelőanyagfelhasználás technológiai és hőtechnikai feltételei. Képletek és grafikonok, melyek a technológiai és hőtechnikai paraméterek mennyiségi kapcsolatát jellemzik három adott tí-

pusú karbonátos nyersanyag égetésénél. Javaslatok a kemencékben az optimális hőszint betartására energiamegtakarítási céllal.

Kokovin, O. A.: *Autoklávolt sejt-betonok gyártása és alkalmazása tüzelőanyagfelhasználás csökkentése céljából.* 14. old.

A sejt-beton gyártás bevezetésének kis tőkeigénye. Az elpállított sejt-beton-termékek főbb fizikai-mechanikai mutatói, a sejt-beton-falak alkalmazási köre. Sejt-beton-fal tulajdonságainak összehasonlítása téglából és keramzít-betonból készített falakkal. Sejt-beton-fal előnyös.

Merkin, A. P.—Gorlov, Ju. P.—Sztambulko, A. V.: *Ásványi szálak kötőképessége.* 23—24. old.

Kemény ásványgyapot termékek előállítása hagyományos szintetikus és ásványi kötőanyagok nélkül, az ásványi szálak bebetonozása útján. Adatok a szál kémiai, összetételéről, az aktivizátor adagolásáról, az autokláválás rendszerének a formázás kinetikájára gyakorolt hatásáról. Az új képződmények térfogata és szilárdsága, mely a termék formastabilitását biztosítja terhelés alatt. Az autokláv szilárdítású gyártástechnológia és a termék fizikai-mechanikai tulajdonságai.

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet nyersanyag adattlap		
Sorszám	PETÉNYI TŰZÁLLÓAGYAG I.a; I.c. minőség	Kiadás éve1979.....

Készült a SZIKKTI Finomkerámia Osztályán

Összeállította: *Szilágyi László*

1. Leleőhely: Felsőpetény

2. Földtani és teleptani jellemzés:

A Lókos patak vízgyűjtő területén lévő, triász kori Romhányi rögben, a tűzállóanyag lencsesorozat oligocén-miocén hárshegyi homokkőbe ágyazva helyezkedik el. Minősége inhomogén, nehezen bányászható. Színe a hófehértől a sötétliláig változik. Vas- és alumíniumoxid-hidroxidokkal, pirittel, limonittal szennyezett. Tűzállósága 28 - 32 SK. A kitermelhető készlet kb. 7 mill. tonna, szőmében mélyműveléssel bányászható, C₁ - C₂ kategóriáig megkutatott agyag. Ebből kb. 200 et. I.o.

3. Mintavétel: 1. 1978. február 10. FIM Alföldi Porcelángyár
2. 1978. január 26. Budapesti Porcelángyár

Vizsgálati szám: 1. 1613
2. 1610

4. Kémiai analízis (%)

	izz.v.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃
1.	7,53	67,15	20,88	1,13	1,46	0,29	0,33	1,25	ny	ny
2.	10,04	55,80	27,05	1,15	3,63	0,21	0,45	1,68	ny	ny
3.										

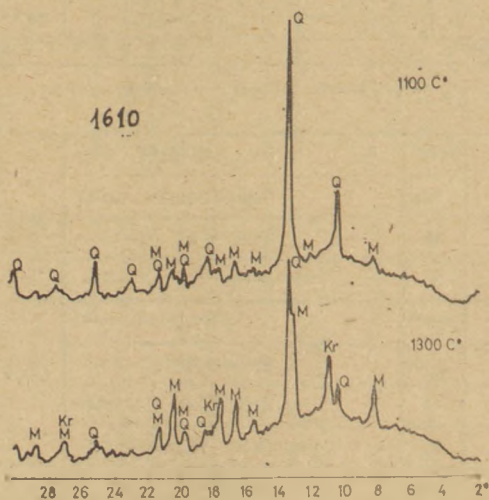
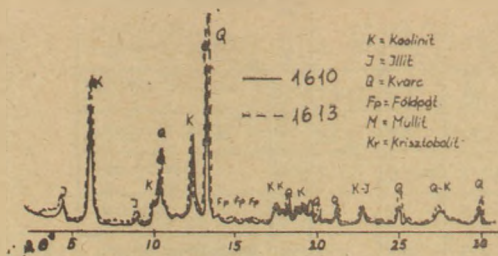
5. Szemcse eloszlás:

60 μm alatt MSz 12787/3 - 74

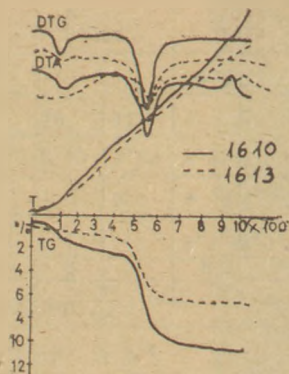
visz. sz.	μm	60	40	20	10	5	2
1613	%	100	86	75	62	54	39
1610	%	100	93	86	82	72	48

6. Szerkezetvizsgálatok:

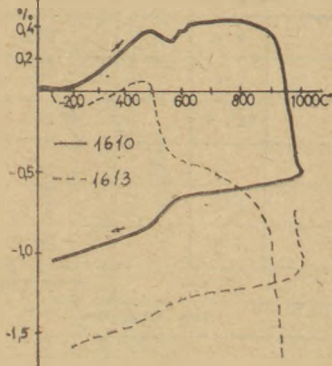
6.1, Röntgendiffraktogramok
/Rigaku-Denki CuK_α /



6.2, Derivatogram
/MOM 676; 10 °C/perc/



6.3, Dilatogram
/Leitz-Wetzlar, 10 °C/perc/



7. Ásványi összetétel %

	1613	1610
kaolinit	45	45
illit	8	9
kvarc	27	16
rtg.amorf	10	30

8. Fizikai tulajdonságok

metlénkék felület	16	22 m ²	metlénkék adszorpció kolorimetriásan mérve
• vizgázadszorpció	1,8	1,8 %	• feltett NaCl oldat fölött 48 óra alatt
sűrűség 23°C-on	2,644	2,687 g/cm ³	MSz 12785/2-72
iszapalási maradék > 200 μm	6,0	5,5 %	MSz 12787/2-72

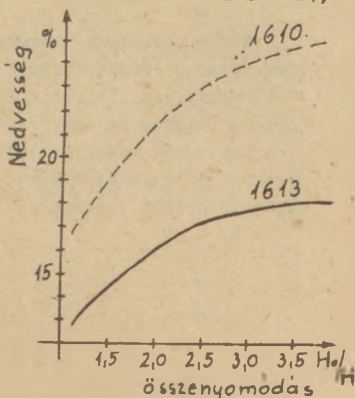
9. Reológiai vizsgálatok

I S Z A P			
Szárz- anyag %	elektrolit %	viszkózitás mPas	
		16 sec ⁻¹	1310 sec ⁻¹
1613			
68	NT 3	112	120
1610			
69	NT 3 VÜ 0,035	200	427

NT = nátrium tannát
VÜ = visüveg

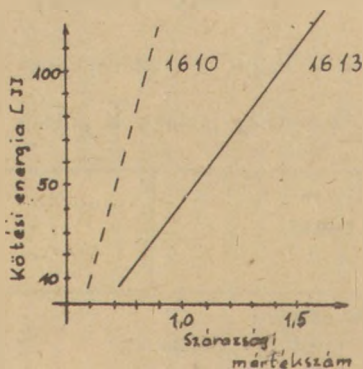
10. Keplékenység Pfefferkorn szerint

Pfefferkorn szám* 1613: 17,8
1610: 24,0

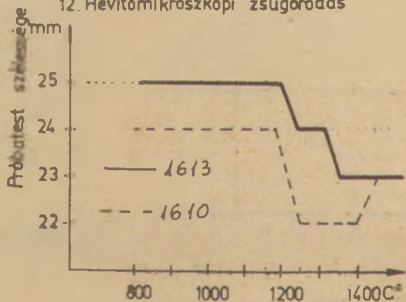


11. Száradási érzékenység

Alვისet szerint



12. Hevítőmikroszkopi zsugorodás



13. Kerámiái tulajdonságok: Próbatelést készítés MSz 12788 /3-72

nyers állapotban

V i z s g á l a t t i			Formázási mód		
szám	jellemzők		plusztikus		sajlott
1613	megmunkálási víztartalom	%	16		6,1
	szóradási zsugorodás	%	4,5		0,2
	szórás hajlításizilárdság	MPa	28		24
	nyers testsűrűség	g/cm ³	2,086		2,234
1610	megmunkálási víztartalom	%	21		6,2
	szóradási zsugorodás	%	7,5		0,4
	szórás hajlításizilárdság	MPa	3,6		2,9
	nyers testsűrűség	g/cm ³	1,928		2,096

égetett állapotban Felhűtési sebesség 150 °C/óra Hőntartás 2 óra

V i z s g á l a t t i			Égetési hőmérséklet °C							
szám	jellemzők		1100		1200		1300		1400	
			P	S	P	S	P	S	P	S
1613	Égetési zsugorodás	%	2,1	1,1	4,3	2,4	6,4	3,7	8,6	5,0
	Vízfelvétel	%	13	12	10	8	7	5	4	2
	Testsűrűség	g/cm ³	1,92	2,04	2,06	2,15	2,23	2,25	2,37	2,39
	Porozitás (nyílt)	%	25	24	21	17	18	11	9	5
	Hajlításizilárdság	MPa	13	8	19	12	24	17	30	21
	Szinkordináták MOMCOLOR N° 112787 készülék	X Y Y	0,342 0,346 59,48	0,344 0,358		0,325 0,347		0,335 0,353		36,12
1610	Égetési zsugorodás	%	4,4	3,4	7,4	6,9	8,2	8,9	4,8	5,4
	Vízfelvétel	%	12	11	5	5	2	1	6	2
	Testsűrűség	g/cm ³	1,94	2,09	2,19	2,45	2,17	2,58	1,87	2,05
	Porozitás (nyílt)	%	23	23	11	9	4	3	11	4
	Hajlításizilárdság	MPa	22	16	41	30	44	40	28	26
	Szinkordináták MOMCOLOR N° 112787 készülék	X Y Y	0,372 0,355 36,49	0,355 0,347		0,332 0,339		0,350 0,358		26,27

VERRES ET RÉFRACTAIRES, Párizs, 1980. 5. sz.

Chaunac, M. — Mailly, J. C.: *Homlokzati üvegezés természetes igénybevételének modellezése.* 618 — 623. old.

Olyan kísérleti berendezést készítettek, amelynek segítségével az építészeti üvegeknek természetes nagyságú beépítés mellett tanulmányozható a szél, eső, hó, fagy, nap-sütés, épület-deformáció, valamint földrengés által okozott igénybevétel. A kísérletek során egy sportpálya termopánból készített üvegezését vizsgálták. A termopán táblákat acélból készített idomvaskeretekbe építették be. A kísérleti berendezés lehetővé teszi az építészeti üvegben kialakuló feszültségek, az üveg és a keret között kialakuló helyi nyomások, az alakváltozások és elmozdulások, továbbá a hőmérsékletek, valamint a tömörség mérését.

SZTROITEL'NÜE MATERIALÜ, Moszkva, 1980. 12. sz.

Pulin, M. V. — Volzsenszkij, A. V.: *Tímföldcementes félhidrát keverékének tulajdonságai.* 10 — 11. old.

Aluminátcement és gipsz-félhidrát alapon duzzadó cementösszetételek kidolgozása. A cement és a gipsz, illetve ezek keverékének vizsgálata a kötési idő, a szilárdság stb. szempontjából. A legjobbnak ítélt összetétellel, különféle adalékanyagokkal — latex, kalciumklorid, kalciumoxid stb. — készített keverékek vizsgálata a kötési idő függvényében, a pH és a kalciumoxid változásának, a főbb fizikai-mechanikai tulajdonságok megállapítása céljából.

Gorlov, Ju. P. — Rumjancev, B. M.: *Gipszkötésű, dekoratív akusztikai és ványgyapot lapok gyártástechnológiája.* 12 — 13. old.

Nyersanyagkeverék-összetétel, formázómassza előállítás módja, a formázás és hőkezelés paraméterei, melyek figyelembevételével kiváló fizikai-mechanikai mutatójú, különböző méretű, dekoratív-akusz-

tikai lapok állíthatók elő. A lap univerzális szerkezete miatt használható alacsony, közép és nagyfrekvenciánál. A második osztályú hangszigetelőanyag térfogati tömege 350 — 450 kg/m³.

Korlov, V. K. — Kirilenko, V. J.: *Pneumatikus égőfúvókák vizes vizsgálpados és üvegolvastókemencés vizsgálatának néhány eredménye.* 20 — 26. old.

Üvegolvastó kemencékben pakurát égető fúvókák szemben megfogalmazott követelmények. A GISZ által olvasztókemencék fűtésére kidolgozott fúvókák vázlatrajza, működése. Cím szerinti vizsgálatok eredményei, javaslatok a fúvókaelemek geometriai méretének kiválasztására.

Gornov, V. N. — Tret Jakov, V. J. — Szamohina, A. Sz.: *Műanyaghabok minőségének ellenőrzése háromrétegű panelekban.* 21 — 23. old.

Háromrétegű panelekban a műanyaghabok alapvető fizikai-mechanikai mutatóinak normatív meghatározási módszereivel kapcsolatos hibák vizsgálata és megállapítása. A VNII sztrojpolimerben kidolgozott, a panelekből kivágott minimális számú próbatesten, próbatesthasábok vizsgálatának univerzális módszere. A módszer elve, a vizsgálóberendezés vázlatrajza, működési elve.

WORLD CEMENT TECHNOLOGY, London, 1981. 1. sz.

Richter, G.: *Cementzsákok egység-
rakományosítása, rakodólappal vagy
anélkül.* 3 — 13. old.

A korszerű műszaki és környezetvédelmi követelményeknek megfelelő, automatizált egység-
rakományképzési eljárást fejlesztettek ki a cementipar számára. Az automatizált egység-
rakományképző berendezések igen megbízhatóak: egy 1500 zsák/h teljesítményű berendezés már 1967 óta működik zavartalanul. A zsákok különleges rétegzésével az egység-
rakomány rakodólappal mellőzésével villás emelőtar-

gocával megemelhető és szállítható. Az egység-
rakományokat hőre-
zsugorodó műanyagfóliába csomagolják, melyek görgős konvejjeron jutnak be a fóliazsugorító kemencébe.

Hasumi, M. — Sakamuro, T. — Otsu, S.: *Széntüzelésű előkalcinálás klinkerégető berendezés.* 14 — 18. old.

Az RSP típusú berendezés teljesítménye 3700 t klinker/nap. A forgókemence méretei: d = 5,4 m, l = 85 m, lejtése 3,5%, hasznos belső térfogata 1944 m³. A klinkerhűtő típusa FB3 — 310 (Babcock — Hitachi), hűtőfelület 106,5 m². Eredetileg olajtüzelésre tervezett berendezést teljesen átállították széntüzelésre minden áttervezés és átalakítás nélkül. A szénőrlőmű és a klinkerégető berendezés vonalas elvi ábrája. Üzemeltetési tapasztalatok és technológiai adatok. A felhasznált szén minősége, tüzelés-
technikai tulajdonságai. A szénőrlőmű és a klinkerégető berendezés hőmérlege. Tapasztalatok szerint olajtüzelés alkalmazása az előkalcinálóban teljesen mellőzhető.

Vachani, P.: *Hulladék-mésziszap felhasználása cementgyártásra.* 29 — 36. old.

A kőolaj aránytalan megdrágulása miatt ismét előtérbe került a karbidacetilén eljárás a PVC gyártásában. Egy 200 t/nap teljesítményű karbidacetilén eljárással működő üzem naponta 400 t kalcium-hidroxid iszapot bocsát ki. Ez a mésziszap mennyiség — kiegészítve mészkomóddóval és apró mész-
kövel — elegendő egy 600 t/nap teljesítményű cementgyár nyersanyagigényének kielégítésére. A PVC gyártás elvi folyamatábrája. A mésziszap víztelenítése szűrőprezen és a szűrőlepenyek szárítása egy kétfokozatú lebegtető hőcserélős klinkerégető berendezés hőcserélőjében. A gyártott cement minőségi mutatói. Az energiaszámításban jelentkező megtakarítások és veszteségek.

A világ szilikátiparából

Szemcseeloszlás mérése fényelhajlás alapján

Lézer sugarat használ fel a legújabb osztrák készülék szemcse-nagyság mérésére, Koherens fény-sugár elhajlása, melyet a szemcsék idéznek elő, a tulajdonképpeni fény-sugár geometriai határain kívül eső fényt idéz elő. Az elhajlási fény-gyűrűk mérete fordítva arányos a részecskénagysággal. Helium-neon lézer sugarát, a vizsgálandó szemcsék szuszpenzióját (vagy emulzióját) tartalmazó küvetán vezetik át. Detektor segítségével mérik az elhajlított fény energiáját. A készülék 192 μm felső határig képes mérni. A jó diszpergálást beépített keverő és ultrahangos fürdő biztosítja. A vizsgálható próba mennyisége a szemcse-nagyságtól és sűrűségtől függően 0,5–2 g. Mikro-számítógép 20 másodperc alatt csatornánként 256 mérést tesz lehetővé és azonnal meghatározza a 16 féle szemcse-nagyság eloszlását. Az eredmény nyomtatva jelenik meg. Kalibrálás nem szükséges.

(Zement-Kalk-Gips 1981. 4. sz.)

Új cementgyár Egyiptomban

1984. áprilisában kell indulnia annak az 1,4 millió t/év klinker kapacitású cementgyárnak, amelyet a Suez Cement Company megbízásából épít a Polysius Corporation, Atlanta USA, Kairótól délre Quattamia-ban. A berendezés beruházási költsége 200 millió DM felett van. A munkákat 1982-ben kezdik. A Polysius cég 1907-ben szállította az első cementgyárat Egyiptomnak.

(Zement-Kalk-Gips, 1981. 4. sz.)

Egymillió tonnás timföldgyár épül Venezuelában

Az Export Import Bank 60 millió \$ kölcsönrel segíti az Interamericana de Alumina C.A. társaságot, hogy a venezuelai Ciudad Guayanában a hitelből a társaság USA berendezéseket vásároljon. Az 1 millió t/év kapacitású üzem indítását 1982-re tervezik.

(Industrial Minerals 1981. 2. sz.)

Növekvő jugoszláv export elektroporcelánból

1980-ban 22%-kal 22 500 t-ra nőtt a villamosipari porcelántermékek exportja. A 8900 t export mellett az importot 1500 t-ra sikerült csökkenteni.

Az 1985-ig tervezett növekedés végeredménye 33 000 t/év termelés lesz. A kapacitás bővítéséhez szükséges 1,2 milliárd dinár fedezet még nincs biztosítva.

Üvegszigetelőanyagok gyártását a jelenlegi 2500 t/év-ről 7500 t/év-re akarják növelni. A termelés közel 50%-át exportra szánják. (Sprchsaal 1981. 4. sz.)

1982-ben indul Nigéria síkküveggyártása

A legújabb tervek szerint 1982 a végleges időpont a nigériai Aba-ban (Imo szövetségi állam) épülő gyár üzemének megkezdésére. A 83 millió N (1 Naira = 3,50 DM) költség-gel épülő gyár építésénél késés mutatkozik, de állítólag elhárultak az akadályok. A beruházást Imo szövetségi állam és az International Glass Company of Italy közös vállalkozásban valósítják meg. A tervezett kapacitás 14 millió m² síkküveg. Nigéria kormánya reméli, hogy egy napon saját gyártásból tudják fedezni az ország teljes síkküveg szükségletét (kb. 120 000 t/év).

(Sprchsaal 1981. 4. sz.)

Lézer sugárzást visszaverő tükrök

Az eddigi alumíniumbevonatú tükrötípus helyett a Libbey-Owens-Ford Co. cég Liberty Mirpor részlege aranybevonatú tükröt fejlesztett ki, mely alkalmas a 6943 angstrom 1,06 μm és 10,6 μm tartományú sugarak visszaverésére. A 6943 A hullámhosszú sugárzás 91%-át, a 1,06 μm -os sugárzás 97%-át a 10,6 μm sugárzás 98%-át veri vissza. Az alumíniumtükrök esetében ezek az értékek 80%, 95% és 97%.

Az aranyfelületű tükrök kiküszöböli a kék és ibolya színtartományt, amelyek némely lézer alkalmazásánál interferenciát okozhatnak.

(The Glass Industry, 1981. 1. sz.)

Tízmillió dolláros üvegolvasztó kemence

A Guardian Industries a michigani Carletonban eddigi legköltségesebb kemence átépítését végzi. A 10 millió \$ építési költségben szerepelt az úsztatott üveget gyártó kemence számítógépes folyamatvezérlése is. A kemence előző átépítése 1975-ben történt és az utolsó kemenceciklus termelése több mint 600 kt üveg volt. Ez a Guardian cég eddigi leghosszabb kemence élettartama. A jövőben ezt a kemencét hétvevénként fogják átépíteni.

(The Glass Industry 1981. 2. sz.)

Indul a PPG tizedik USA-beli úsztatott üveg kemencéje

A PPG Industries Mount Zionban új úsztatott üveg gyártósort indít és megkezd egy második gyártósor építését. A két berendezés együttes termelése évi 400 millió négyzetláb üveg lesz. A most induló kemence alapozási munkái 1979. novemberében kezdődtek.

(The Glass Industry 1981. 2. sz.)

1985-re 1,4 milliárd \$ értékű üvegszálfelhasználás az USA-ban

Az 1979. évi 800 millió \$ értékű üvegszálfelhasználás az USA-ban 1985-ig 1,4 milliárd \$-ra nő. Ez kb. 2,3 millió tonnának felel meg. Az erősítőszálglyártás a növekvő műanyagfogyasztás miatt nő ilyen rohamosan. Az USA-ban a legnagyobb üvegszálgyártók az Owens-Corning, PPG, Burlington, Clark-Schwabel, Certain Teed, Uniglass cégek.

(The Glass Industry, 1981. 2. sz.)

Szabadalom figyelő

T/19 348 *Verőkerék zúzómalomhoz*

A találmány tárgya: verőkerék zúzó-, illetve szénórlőmalomhoz. A találmány lényege – szemben az ismert szerkezeti megoldású verőkerékkel – abban van, hogy az általában keréktárcsából és gyűrűstárcsából felépített verőkerékben a kerék- és gyűrűstárcsákat összekötő jármokat a kerék forgásirányában elrendezett, és a keréktengellyel párhuzamos olyan verőlemezek védik, amelyek mindkét oldalán vállként kiképzett ütközők vannak kimunkálva, amelyek a keréktárcsán és a gyűrűstárcsán kimunkált kimélyítésekbe – az ütközők magassági méretének egy részével – erőzáróan illeszkednek.

A megoldás előnye az, hogy forgás közben a verőlemezek és az ezeket a kerék és gyűrűstárcsával összekötő jármok és csavarok nincsenek kitéve a forgás közben fellépő teljes nyomatékknak, mert ez a nyomaték megoszlik és áttételeződik a verőlemezek két oldalán kiképzett ütközőkre. Ezáltal lényegesen biztonságosabb üzem, kevesebb karbantartás és hosszabb élettartam biztosítható.

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz. 20–21. old.)

T/19 349 *Eljárás és berendezés több komponensből álló finomszemcsés keverék előállítására*

A találmány eljárás több komponensből álló, finomszemcsés keverék pl. keramiai kötőanyag előállítására durvaaprítással, a durvaaprítást követően a komponensek finomaprításával, majd a finomaprított termékek keverésével. A találmány abban van, hogy a kiinduló anyagokat egymás után közös durvaaprító szakaszban előaprítjuk, majd az előaprított kiinduló anyagokat külön-külön tároljuk és a tárolt anyagokat egymástól elkülönített finomaprító szakaszokban a megkívánt finomságokra aprítjuk. A finomaprított anyagokat viszont egymáshoz beállított mennyiségekben adagoljuk és

egymással intenzíven összekeverjük.

A találmány továbbá berendezés az eljárás foganatosítására, amelynek lényege, hogy a durvaaprítást végző egységek közös szakaszba vannak összefogva, amelyhez egymással párhuzamosan elrendezett, több finomaprító szakasz csatlakozik.

Tekintettel arra, hogy így több finomaprító szakasz tud egyidejűleg dolgozni, azok együttes teljesítményét kell a közös durvaaprító szakasz átbocsátási teljesítményével összehangba hozni, ami az eddigieknél sokkal gazdaságosabb eljárást és berendezés létesítését teszi lehetővé.

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 21. old.)

T/19 353 *Kerámia betétes extruder szájnnyílás főként kerámiaipari extruderekhez*

A találmány egy alumíniumoxid kerámia betétes szájnnyílás, amelyet főleg a kerámiaiparban alkalmaznak különös termékféléseknek különböző típusú extruderekben történő kisajtolásakor a nyersmassza formázásához.

A találmány lényege, az alumíniumoxid kerámia betétnek az általunk meghatározott formában történő alkalmazásán alapul. A minél szigorúbb mérettartási előírások, valamint a nagynyomású extrudereknek az elterjedésével, s ezzel egyenesen arányosan növekvő koptható hatás miatt szükségessé vált egy nagykopásállóságú szájnnyílásnak a létrehozása.

Találmányunk ennek a problémának a megoldására irányul. A technika jelenlegi állása szerint a találmány tárgyát képező alumíniumoxid kerámia betétes szájnnyílások a kerámiparon belül a legnagyobb kopásállósággal rendelkeznek. Kopásállóságuk a hagyományos fém szájnnyílásokhoz viszonyítva tízszeres.

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz. 21. old.)

T/19 362 *Eljárás és kemence a folyamatos üvegolvasztás nyersanyag keverékének előmelegítésére*

A találmány tárgya eljárás az üvegyipari olvasztókemence a folyamatos üvegolvasztási technológia tökéletesítésére, a nyersanyagkeveréknek – előnyösen az üvegolvasztó kemence hulladék hőjével való – előmelegítésével.

A találmány azon alapul, hogy az üvegolvasztó kemencébe folyamatosan beadagolásra kerülő, kötőanyag nélküli, száraz anyagkeveréket mintegy 900 és 1000 °C közötti hőmérsékleten való hőkezelés után adagoljuk az üvegolvasztó kádba, akkor az anyagkeverékben még ez előtt lejátszódnak a szilárd fázisú reakciók és emellett a keverék szilárd, darabos anyaggá áll össze, amely az üvegolvasztó kádban igen gyorsan megolvad. A szilárdfázisú reakcióknak ilyen előzetes lefolytatása értékes üvegolvasztó kád kapacitást szabadít fel; a kemence belső, nagyhőmérsékletű olvasztó terében csak a tényleges olvasztási folyamat játszódik le.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy a nyersanyagkeveréket a kemence adagoló csatornájában legalább 900 °C hőmérsékletre melegítjük és az üvegolvasztó kádba ezen a hőmérsékleten adagoljuk be.

A találmány szerinti üvegyipari olvasztó kemence lényege, hogy a nyersanyag tárolót az üvegyipari kemence üvegolvasztókádjával összekötő adagoló csatornája, továbbá az üveg olvasztó kádat a hőcserélővel összekötő lehúzó csatornája és végül az adagoló csatorna és a lehúzó csatorna között a keveréket előmelegítő sugárzó boltozata van.

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz. 23. old.)

T/19 363 *Eljárás termoplasztikus szárlakból készült filcek előállítására*

A találmány tárgya eljárás és berendezés filcek előállítására termoplasztikusanyag szárlakból, különösen üvegszárlakból, a szá-

lakat fogadó perforált fogadófelületen, amelynél gázáramot és hordozó gázugarat hoznak létre, és a hordozósugarat a gázáramba keresztirányban vezetik be, és a hordozósugár keresztmetszete kisebb, mint a gázáramé, hogy abba behatoljon és így kölcsönhatási szakaszba folyamatos termoplasztikus anyagáramot vezetnek be, ahol az anyag szállá alakul át.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy gázáramot hozunk létre, amelyet a szálképző szakasztól a perforált fogadófelület felé és azon át vezetünk, és a szálakat a fogadófelület felé vezetjük, ahol a filcet kialakítjuk, és a gázáramnak legalább egy részét a fogadófelület alsó oldaláról a szálképző szakaszba visszavezetjük.

A találmány szerinti berendezés lényege, hogy a szállítószalag a szálakat fogadó zárt fogadókamra egyik falát képezi, amely fogadókamrában a szálképzés végbe megy, és hogy az elszívott gázokat visszakeringtető vezetéke van, amelynek beömlőoldala a szívókamrával és kiömlőoldala legalább két ágvezeték révén a fogadókamrával van összekötve, és az egyik ágvezeték a szálképzőszakasz magasságába és a másik ágvezeték a szállítószalag szomszédságába torkollik.

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz. 23. old.)

T/19 413 *Eljárás szilícium anyagú, n-i-p szerkezetű sugárzásdetektorok előállítására*

A találmány tárgya eljárás szilícium anyagú, n-i-p szerkezetű, rádióaktív sugárzás különböző paramétereinek mérésére szolgáló félvezető detektorok előállítására.

A találmány olyan eljárás, amely mindössze adalékanyag tartalmával meghatározott polikristályok, vagy fajlagos ellenállással rögzített egykristályos p-típusú szilíciumból teszi lehetővé alacsony zajú detektorok készítését, és megengedett magas hőmérsékletű hőkezeléssel járó előállítási folyamatokét is.

Az eljárás során a kiindulóanyagot oxigénben, vagy oxigéntar-

talmú gázban néhány percig izzítják, ezután függőzónás eljárással, vákuumban egykristályosítják. Darabolás, mechanikai felület megmunkálás és kémiai tisztítás után a p oldali fegyverzetet elektrokémiai úton vagy vákuumpárologtatással viszik fel, alumínium felhasználásakor 620 °C feletti hőmérsékleten beötvözik. Az n oldali fegyverzetet vákuumpárologtatással vagy olajszuszpenzió felkenésével lítiumozzák, és azt bediffundáltatják. Melegítést és zárófeszültséget alkalmazva (drifteive) kompenzált réteget hoznak létre, majd a végleges méret beállítása után tisztítják, maratják és igen nagy tisztaságú vízben mossák a kristálydarabokat. Mosás után gyors szárítást, célszerűen erőteljes semleges gáz sugárral lefűvást alkalmaznak. A kristálynak legalább azon részeit, ahol az átmeneti rétegek a felületre érnek, visszaáramcsökkentő bevonattal látják el, majd a villamos csatlakozásokat vákuumpárologtatással és/vagy mikroötvözéssel hozzák létre. Kis méretek esetén e két művelet sorrendje fordított.

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz. 34. old.)

(11) 176.200 *Homlokzat szerkezet lemezalakú, előnyösen kerámiai építőelemekből*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz. 39. old.)

(11) 176.219 *Gép kisméretű palackok, ampullák vagy hasonlók gyártására termoplasztikus anyagból különösen üvegből*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 40. old.)

(11) 176.220 *Eljárás fluortartalmú véggázok tisztítására*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 40. old.)

(11) 176.238 *Eljárás építőelemek, különösen előregyártott vasbetonelemek közötti hézag vízzáró tömítésére*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 42. old.)

(11) 176.252 *Alagútkenence főleg kerámiatárgyak égetésére*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 43. old.)

(11) 176.271 *Berendezés áramló gázporanyag keverékből por leválasztására, illetve visszanyerésére*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 44. old.)

(11) 176.302 *Eljárás és berendezés cementklinker égetéséhez*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 46. old.)

(11) 176.316 *Eljárás a berendezés ásványgyapot előállítására*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 47. old.)

(11) 176.339 *Hídszerkezet előregyártott vasbeton gerendákból*

(Szabadalmi Közlöny, 1981., 86. k., 1. sz., 49. old.)

T/19 576 *Forgórostélyos röptető, szélesség szerinti szabályozásra alkalmas pálcás rostélyyal*

A találmány forgórostélyos röptető, amelynek rostélypálcái vannak. A találmány lényege, hogy a forgórostély rostélypálcái két oldalon egymáshoz félszög, illetve félkör alakú térrel csatlakozó szélességhatároló bütykökkel rendelkeznek.

A találmány előnyös kivitele szerint a rostélypálcák belső anyaggal érintkező felületét két egymáshoz képest háztetőszerűen szögben álló sík képezi.

A találmány szerinti megoldás lehetővé teszi a szélesség szerinti két dimenziós osztályozást, és ugyanakkor a forgórostélyos röptető nagy átbocsátási teljesítménnyel rendelkezik.

(Szabadalmi Közlöny, 86. k., 1981., 3. sz., 170. old.)

EDZETT ÉPÍTÉSZETI ÜVEG

8-szoros biztonság,

24 féle szín

SALGÓTARJÁNI SIKÜVEGGYÁR

SALGÓTARJÁN

Budapesti u. 29.

3104

Telefon: 11-655, 12-624

Telex: 229149.

HAVI ÜTEMES SZÁLLÍTÁS

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1-3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

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

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

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkészbesítő postahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KIII 25-96162 pénzforgalmi jelzőszámlára. Előfizetési díj: negyedévre 57,- Ft, félévre 114,- Ft, egyes szám ára 19,- Ft.

Megjelenik havonként

81/998. Franklin Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

INDEX: 25250

HU ISSN 0013-970 X



BARRA[®] FROST

Adagolásával felgyorsul a kezdeti szilárdulás és növekszik a hidratációs hő, amely biztosítja, hogy a beton $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig minőségi károsodás nélkül megkössön.

fagyásgátló betonadalékszerrel
 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig betonozhat.

Megrendelhető: a gyártóműnél,
KEMIKÁL Építési Vegyipari Gyárában.
Budapest, IX. Tagló u. 11-13.
telefon: 336-930 telex: 22-4272

