

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1971) 101 429–424

Gyors mikroanalitikai módszer 5μ alatti vegyes szemcseeloszlású porok ásványtani összetevőinek DTA vizsgálatára

Kováts László*

(4 ábrával, 2 táblázzal)

A szilikózis kóroktanával foglalkozó szakirodalom a betegség kiváltásában döntő szerepet tulajdonít a szállópor részecskék kvarctartalmának. Átmérőjüket tekintve elsősorban az 5μ -nál kisebb részecskék juthatnak be a tüdő mélyebb szöveteibe. A gravimetrikus szállópor mérések céljából is ezt a frakciót gyűjtik.

Az orvosi, munkaegészségügyi területen kívül, geológiai kutatásoknál is gyakran szükség lenne kis mennyiségű finom diszperzitású mintákból kis költséggel, gyorsan végezhető ásványanalízisre. A fentiekből következik, hogy a gyakorlati ásványanalitika igényel olyan megbízható módszert, mellyel a munkaegészségügy területén lehetőleg a teljes 5μ alatti portartománynak a kvarctartalmát súly szerint pontosan lehet értékelni, geológiai kutatásoknál pedig ugyanezen szemesenagyságú portartománynak az ásványi összetevőit lehet meghatározni.

A rutinvizsgálatokat ezideig a munkaegészségügy területén kémiai analízissel vagy filmes porfelvételi röntgenmódszerrel (Debye Scherrer) végezték. Mindkét módszernek több hiányossága van, melyek a szakirodalomból ismeretesek, ezeket nem kívánom ismertetni.

A geológiai kutatások területén manapság a több millió forint beruházást igénylő röntgendiffraktométeres módszerek és a derivatográfus módszer nyújt lehetőséget a vizsgálatok végzésére.

Az elmúlt két év folyamán szilikóziskutatás során a Mecseki Szénbányák Kutatási Osztályán differenciál – termoeanalitikai elven értékelő, mérés technikailag azonban új műszer segítségével mikroanalitikai módszer kidolgozása fejeződött be. A műszer lehetőséget nyújt a szilikogén ásványi porok analitikai vizsgálatára. Érzékenysége a szubmikronos tartományra terjed ki.

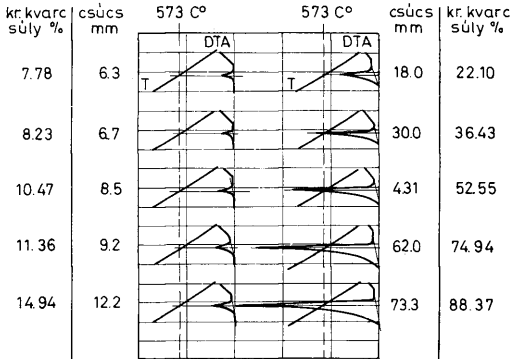
A szilikóziskutatás területén sorrendben a legfontosabb a kvarc mennyiségi meghatározása. A kvarc átalakuláshője azonban csekély, mindössze 3 kalória. A jóval nagyobb átalakulási hővel rendelkező egyéb ásványi komponensek differenciál – termoeanalitikai meghatározására is lehetőség van az új készülékkel, mind a levegőszennyeződésből vett portmintákból, mind pedig egyéb ipari eredetű 5μ alatti mintákból.

Érzékenységét, hőstabilitását tekintve a gyakorlatban alkalmazott differenciál – termoeanalitikai készülékeknel jóval nagyobb követelményeket kielégítő műszer szabadalmaztatása folyamatban van, mely az egyre nagyobb tért hódító DTA vizsgálatok széleskörű alkalmazhatóságát az ásványok mikronos és szubmikronos szemcseméretű tartományára is kiterjeszti.

A mennyiségi kvarcmeghatározás alapjául a kristályos trigonális tengelyű α -kvarc hevítés közben $573\text{ }^\circ\text{C}$ -on végbemenő hatszöges tengelyű β -kvarc módosulattá alakulásakor elnyelt hőmennyiség pontos és reprodukálható mérése szolgál. Az α -kvarc átalakulása reverzibilis, az exoterm folyamat alapján történő mérése azonban nem célszerű. A kvarc reverzibilis átalakulása módot ad a mintában jelen levő egyéb ásványi anyagok átalakuláshőinek és termikus reakcióinak a vizsgálat előtt megfelelő módon történő kizárására. Figyelembe véve a vonatkozó nemzetközi munkák eredményeit, amerikai kutatók KEITH és TUTTLE kvarcvizsgálatok átalakulási hőmérsékletére vonatkozó megfigyeléseit (1952, 1954), minden vizsgálat a 480 – $650\text{ }^\circ\text{C}$ közötti hőmérsékleten történt. Az eddig vizsgált 5μ alatti heterogén szemcseösszetételű minták DTA vizsgálatánál számottevő

* Előadta a MFT Ásványtani Szakosztályának 1970. IX. 16-i előadójelentésén

átalakulási hőmérsékleteltérés nem volt tapasztalható. Még a mesterségesen előállított kvarc monodiszperz, $0,1 \mu$ átmérőjű szemcsék vizsgálata esetén is 573°C -nál adódott az átalakulási hőmérséklet súlypontja. (Megjegyzem, hogy a mezei zsúrló (*Equisetum arvense*) hamujában normál kvarcsúcscsal jelentkező és mérhető (47,5%) α -kvarc átalakulási hőmérséklete jelentkezett csupán alacsonyabb hőmérsékleten: 556°C -on, tehát 17°C -al alacsonyabban. A vizsgált növény ízekre tagozódó hajtásaiban feltárás után elektronmikroszkóppal a $0,1 \mu$ körüli átmérőjű kvarcristályok figyelhetők meg.)



1. ábra. Az 5μ alatti István aknai szénhamu és a kisőrsi kvarcpor csúcsai

A mennyiségi meghatározás érdekében a berendezés hőstabil, a minta betöltése egyszerű, könnyen reprodukálható, elhelyezése optimális hőcserélést biztosít.

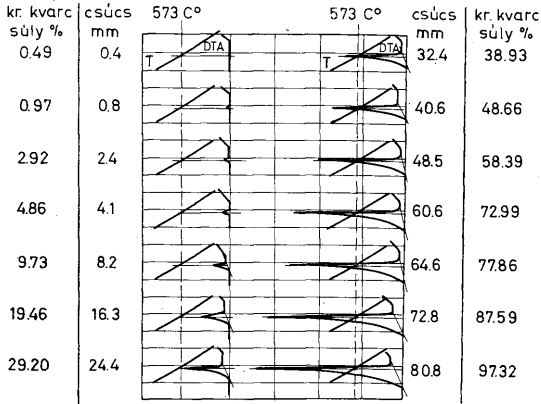
A módszer mintaigényének alsó határa a vizsgálandó por kristályos kvarctartalmától függ. Ha ez egy súlyrész százalék alatt van, 8 mg minta szükséges. Szilikózisveszélyes munkahelyen a por kvarctartalma ennél jóval magasabb szokott lenni. A jelenleg üzemelő készülékkel $0,04 \text{ mg}$ még mérhető. Megfelelő kialakítással ez az érték csökkenthető. Ha 8 mg-nál kevesebb minta áll rendelkezésre a vizsgálathoz, töltőanyagként megfelelő inert anyag tulajdonságokkal rendelkező Al_2O_3 használata célszerű. A töltőanyag disperzítésának természetesen meg kell egyeznie a vizsgálandó kvarctartalmú poréval. Nagyobb mennyiségű homogén minta esetén a vizsgálat egy betöltéssel és többszöri betöltéssel is tetszés szerint reprodukálható.

A minta kis mennyisége és célszerű elhelyezése módot ad arra, hogy a kristályos kvarctartalom mennyiségét az endoterm reakció során regisztrált csúcsmagasság alapján állapítsuk meg. A csúcs magasságát az endoterm folyamat kezdetét és befejezését jelző inflexiók pontok gondosan végzett összekötéséből származó alapvonalon által és a csúcs végpontja által a csúcspontból az alapvonalra bocsátott vízszintes egyenes kimetszett szakaszának mm-ben mért hossza adja meg.

A mérési módszer kalibrálása 5μ -nál kisebb átmérőjű, vegyes szemcseeloszlású $97,32\%$ kristályos kvarcot tartalmazó porral történt. A hazai szilikóziskutatásban etalonként általában ezt a kisőrsi bányából származó kvarcport használják. Kitöltő és hígító anyagként az azonos disperzítésű István aknai szén alacsony, $7,78$ súlyszázaléknyi kvarcport tartalmazó hamuja, vagy mint említettem, a kvarcporral szintén azonos disperzítésű pro anal Al_2O_3 por szolgált. A keverési súlyarányok és a hozzátartozó endoterm csúcsmagasságok közötti összefüggés az I. táblázaton, a méréssorozat során regisztrált endoterm csúcsok az 1. és 2. ábrán láthatók.

Mind a szénhamuval, mind az Al_2O_3 -mal készített hígítási sor mérési eredményei azt bizonyítják, hogy a minta kristályos kvarctartalma és a kapott csúcsmagasság között lineáris összefüggés van. A hígítási sor minden egyes tagjából ismételtelen elvégzett

nagyszámú ellenőrző mérés eredményei azt bizonyítják, hogy a módszer megbízható a vizsgált 5μ alatti átmérőjű vegyes szemeseeloszlású porok tartományában. A lineáris grafikon (3. ábra) alapján várható és a mérések során kapott értékek közötti legnagyobb eltérés 0,6%. Adott esetben, ha szükséges ez az eltérés additív ellenőrző mérésekkel csökkenthető.



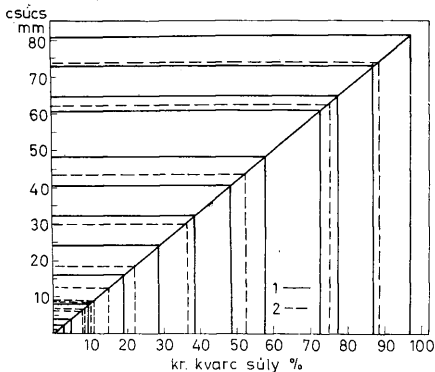
2. ábra. Az 5μ alatti Al_2O_3 és a kisőrsi kvarcpor keverékeinek csúcsai

Keverési súlyarányok és adatai

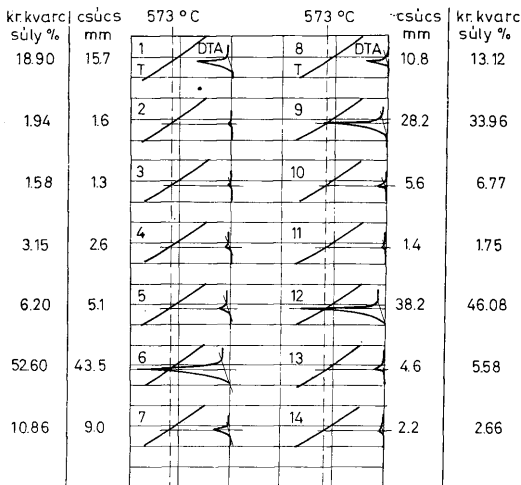
I. táblázat

5 μ alatti kisőrsi kvarcpor súly %	5 μ alatti István aknai szénhamu súly %	Csúcs mm	Kimetszett súly %	Számított súly %	Eltérés a számított-tól súly %
Ø	100,0	6,3	7,78	—	—
0,5	99,5	6,7	8,20	8,23	-0,030
3,0	97,0	8,5	10,28	10,465	-0,185
4,0	96,0	9,2	11,06	11,361	-0,301
8,0	92,0	12,2	14,80	14,943	-0,343
16,0	84,0	18,0	21,70	22,101	-0,401
32,0	68,0	30,0	36,18	36,427	-0,247
50,0	50,0	43,1	51,98	52,550	-0,570
75,0	25,0	62,0	74,76	74,935	-0,175
90,0	10,0	73,3	88,30	88,366	-0,066
100,0	Ø	80,8	97,32	(97,320)	—
	5 μ alatti Al_2O_3 bernért súly %				
0,5	99,5	0,4	0,48	0,487	-0,007
1,0	99,0	0,8	0,98	0,973	+0,007
3,0	97,0	2,4	2,93	2,919	+0,011
5,0	95,0	4,1	4,94	4,861	+0,079
10,0	90,0	8,2	9,88	9,732	+0,148
20,0	80,0	16,3	19,60	19,463	+0,136
30,0	70,0	24,4	29,40	29,196	+0,204
40,0	60,0	32,4	39,00	38,928	+0,072
50,0	50,0	40,6	49,00	48,660	+0,340
60,0	40,0	48,5	58,50	58,392	+0,108
75,0	25,0	60,6	73,10	72,990	+0,110
80,0	20,0	64,6	78,00	77,856	+0,144
90,0	10,0	72,8	87,80	87,588	+0,212
100,0	Ø	80,8	97,32	(97,320)	—

3. ábra. Laboratóriumi keverékek grafikonja. Jelmagyarázat: 1. 5μ alatti Al_2O_3 és kisőrsi kvarc, 2.5μ alatti István aknai szénhamu és kisőrsi kvarc



A minták előkészítési ideje a kvarctartalmú por diszperzitásától függ. A durvabb porokat achátmozsárban kell a kívánt finomságra őrölni. Itt kell megjegyezni, hogy a szilokogén porok munkaegészségügyi szempontból végzett vizsgálata realisabb, ha a minta begyűjtése eleve az egészségre ártalmas frakcióra korlátozódik. Szemes vagy egyéb szerves anyagot tartalmazó minták előkészítése során, egyéb nélkülözhetetlen szempontokat is figyelembe kell venni. Az izzítás előtt achátmozsárban történő alkoholos



4. ábra. A vizsgált minták csúcsai

homogenizálás és a fokozatos izzítás 550 C°-os felső határának betartása nélkül eredményes vizsgálat nem végezhető, mivel a finom diszperzitású kvarc kristályszerkezete tartós magas hőmérsékleten károsodik és mint α -kvarc fizikai kristályszerkezeti jellemzői alapján nem vizsgálható.

Egy-egy minta vizsgálati ideje 15 perc, így lehetőség volt különböző munkahelyekről begyűjtött szállóporok nagyszámú vizsgálatára. Ezekből ismertetünk néhány jellemző vizsgálati eredményt a II. táblázaton és a 4. ábrán. Elhalt szilikózisos bányászok tüdejéből visszanyert porok vizsgálata is eredményes. Ezen tüdőporok vizsgálata során is történtek addíciós módszerrel ellenőrző mérések. Vizsgálatuk a bányabeli munkahelyeken különböző módokon begyűjtött szállópor-mintákat és az ellenőrző mérések eredményeinek szórása ezeknél sem haladta meg az 1%-ot.

Vizsgált minták adatai

II. táblázat

Minta-száma	Minta eredete	Csúcs mm	Kristályos kvarc súly %	hamu %	Eredeti minta kristályos kvarctartalma súly %-ban
1.	István aknai pala	15,7	18,90	—	18,90
2.	97. sz. szilikózisos tüdő	1,6	1,94	5,4	0,105
3.	341. sz. tokodi szén	1,3	1,58	36,99	0,58
4.	342. sz. dorogi szén	2,6	3,15	31,26	0,98
5.	Rücker-tárói szállópor	5,1	6,20	54,20	3,36
6.	Béta akna II. szt. homokkő	43,5	52,60	—	52,60
7.	Béta akna II. szt. szállópor	9,0	10,86	43,50	4,72
8.	Felsőpetény 12. cs. Gothe minta	10,8	13,12	—	13,12
9.	Felsőpetény 16–23. cs. Gothe minta	28,2	33,96	—	33,96
10.	Felsőpetény 18–23. cs. Gothe minta	5,6	6,77	—	6,77
11.	Nemesgulácsi őrlő	1,4	1,75	—	1,75
12.	Sósikúti osztályozó	38,2	46,08	—	46,08
13.	131. sz. szilikózisos tüdő	4,6	5,58	5,60	0,512
14.	Pécsbánya csillehaktató, porgraviméterrel gyűjtött minta + ua. súlyú Al_2O_3	2,2	2,66	34,61	1,84

Az új DTA berendezéssel tíz hónap alatt közel 800 vizsgálatot végeztem el és a módszer rutinvizsgálatok céljára is alkalmas. Célszerű használatával egy 8 órás műszak alatt 15–20 minta is elemezhető.

Tágabb hőmérsékleti határok között végezhető, egyéb ásványok mikroanalízisére is alkalmas DTA készülékké való kifejlesztése folyamatban van.

Földtani szelvénytérképezés fotogrammetriai felvétel felhasználásával

Szörényi Júlia*

(1 ábrával)

Összefoglalás: A szerző egy egri homokbánya felmérését és készletbecslését — eddig nálunk hasonló feladatoknál ritkán alkalmazott módszer — a földi fotogrammetria segítségével készítette el. Az eljárás pontosnak, gyorsnak, megbízhatónak, elsősorban mérnökgeológiai—építésföldtani feladatok megoldására jól alkalmazhatónak bizonyult, amely földtani vizsgálatoknál is értékes kiegészítő módszerként szerepelhet.

Gyakori feladat a nehezen megközelíthető partleszakadás, régi fejtés, bányafal felmérése, esetleg készletbecslése, ami nehéz, sok időt igénylő munka. Ilyen feladatoknál igen jól alkalmazható — ennek ellenére nálunk nagyon ritkán igénybevevett — eljárás a fotogrammetriai felvétel. Az alábbiakban ennek egy példáját mutatjuk be. (A munka a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat Talajmechanikai Osztályán készült a LAKOTERV megbízásából.)

Eger É-i részén, az Eger-patak mentén új lakótelep épül. Az erősen mocsaras — belvizes, vastag szerves rétegeket tartalmazó völgyben nagy méretű feltöltés készül. A feltöltéshez szükséges anyagot a közeli (Eger—Putnok-i vasútvonaltól keletre, 270 m-re levő) homokbányából fejtik. A bánya anyaga szemcsoösszetétel és anyagi minőség tekintetében is nagyon változatos, és a különböző anyagok más-más letesítmény alatti feltöltéshez alkalmazhatók. Feladat volt a különböző anyagfélések elhelyezkedésének meghatározása és a még meg nem bontott területeken a lehetséges bontási mélység megállapítása.

A bánya anyaga középsőmiocén (helvétii) korú kavics, homok, homokkő és agyag. A képződmény ősmaradványban igen szegény. (A kevés, főleg *Ostraea*-maradvány, ill. az agyagrétegek izsapolási maradványból meghatározott *Foraminifera*-fauna alapján SCHRÉTER Zoltán a képződményt partközeli—sekélytengeri jellegűnek minősítette. Ezt jól alátámasztja a homokbánya kis vastagságon belül is gyorsan változó anyaga és szemcsenagysága.)

A különböző anyagfélések településének meghatározása, és a bányafalon megállapítható %-os eloszlásának meghatározása a klasszikus geológus-eszközökkel nehézkes és pontatlanabb lett volna, és sokkal több időt és energiát vett volna igénybe, ezért a bányafal felmérése fotogrammetriai úton történt. (Készítette a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat Fotogrammetriai Osztálya.) A jellegzetes réteghatárokon vagy magassági pontokon és a mintavételi helyeken számokkal ellátott táblákat helyeztünk el a későbbi azonosítás és helymeghatározás céljából. A pontjelzések, és az utólag, térképről kijelölt pontok helyzetét és tengerszint feletti magasságát határoztuk meg. Ezek az adatok az egyes rétegek pontos helyzetét egyértelműen meghatározták. Az így nyert adatokból földtani szelvényt szerkesztettünk és készletbecslést adtunk. A részletes felvétel alapján felülről lefelé öt réteg különíthető el (1. ábra):

I. Laza, vagy közepesen laza finomszemcsés homok, melyben gyakoriak az erősen limonitos csökök.

II. Kemény homokkő és agyagréteg.

III. Nagyrészt kavicsos, durva- és középszemcsés homok, mely fölfelé és lefelé rendszertől éles határ nélkül szabálytalanul megy át közép- sőt helyenként finomszemcsés homokba.

* Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

IV. Kemény agyag — homokkő — kavicspad — limonitos csikok váltakozásából álló összlet.

V. A jelenlegi fejtési szint: laza finomszemcsés homok.

A fotogrammetriai módszer tulajdonképpen jól ismert, hasonló jellegű feladatok megoldására mégis ritkán alkalmazták. Nagy előnye — amellett, hogy gyors és pontos —, hogy a fényképen a rétegek élesen elkülönülnek. A réteghatárok, a rétegek elvetődése, a törésvonalak legtöbbször sokkal világosabban láthatók, mint közvetlenül a terepen, és helyzetük ott is egyértelműen meghatározható, ahol a terep nehézségei miatt a közvetlen vizsgálat nem lehetséges.

Zusammenstellung geologischer Profile an Hand von fotogrammetrischen Aufnahmen

J. Szörényi

Die Autorin hat die Ermessung der Sandgrube von Eger und die Einschätzung ihrer Vorräte mit Hilfe eines, in Ungarn bisher bei ähnlichen Aufgaben noch selten angewandten Verfahrens, der Bodenphotogrammetrie, durchgeführt. Das Verfahren hat sich als genau, schnell und vor allem für die Lösung ingenieurgeologischer Aufgaben geeignet erwiesen. Ausserdem lässt es sich auch bei geologischen Untersuchungen als eine wertvolle Ergänzungsmethode einsetzen.

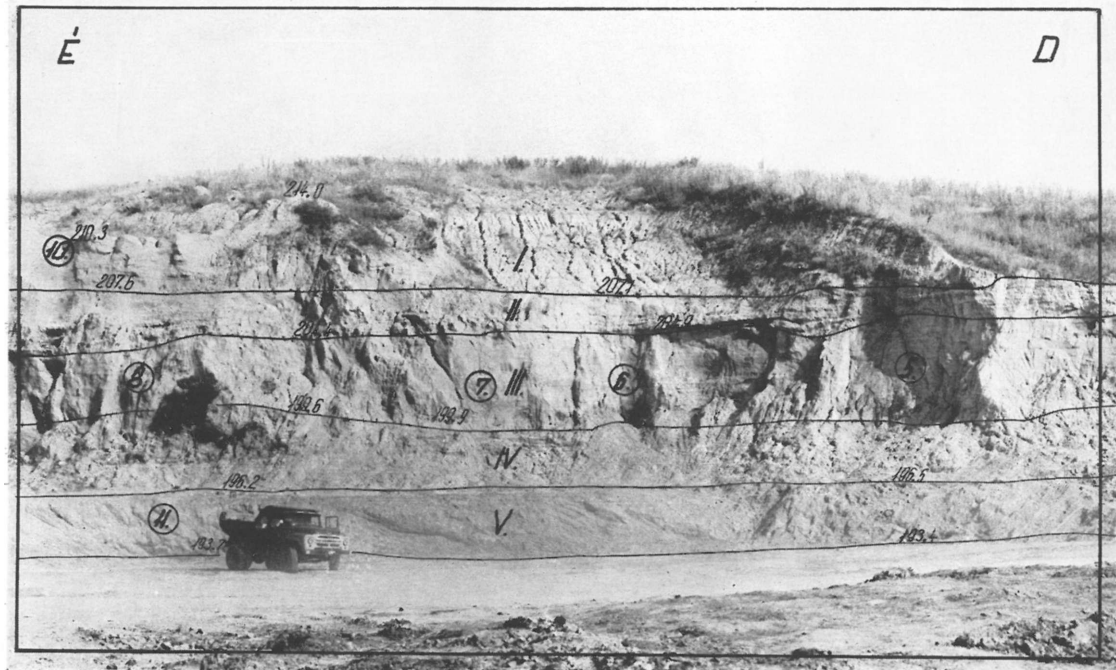
Eine häufige Aufgabe ist die Vermessung von schwer erreichbaren Fufferrutschungen, von Abbaustössen in Bergwerken, eventuell mit deren Vorratsschätzungen, was eine schwere, viel Zeit beanspruchende Arbeit benötigt. Bei solchen Aufgaben ist die fotogrammetrische Aufnahme ein gut anwendbares — in Ungarn jedoch nur selten in Anspruch genommenes — Verfahren. Hierunter wird ein Beispiel dafür vorgelegt. (Die Arbeit wurde im Auftrag des Unternehmens LAKÓTERV an der Abteilung für Bodenmechanik des Unternehmens für Bodenvermessung und -Untersuchung durchgeführt.)

Im Nordteil der Stadt Eger, den Eger-Bach entlang, wird eine neue Wohnsiedlung gebaut. In diesem äusserst sumpfigen, an Binnenwässern reichem Tal mit einer mächtigen Schichtenfolge von organischen Sedimenten und Böden erfolgen grossangelegte, intensive Aufschüttungsarbeiten. Das für die Aufschüttung erforderliche Material wird in einer benachbarten (270 m rechts von der Eisenbahnlinie Eger — Putnok) Sandgrube gewonnen. Das Fördergut der Sandgrube ist sowohl hinsichtlich der Kornzusammensetzung, als auch der Qualität äusserst veränderlich, und die verschiedenen Materialien lassen sich zur Aufschüttung des Bodens verschiedener Bauten, Bauanlagen anwenden. Die Aufgabe war die Bestimmung der Anordnung und Verteilung der verschiedenen Materialabarten und der möglichen Abbautiefe in den noch nicht in Abbau begriffenen Gebieten.

Das Material der Sandgrube besteht aus mittelmiozänen (helvetischen) Schottern, Sanden, Sandsteinen und Tonen. Die Formation ist sehr fossilarm. (Aufgrund der an Hand der wenigen, hauptsächlich durch Ostreen vertretenen bzw. aus dem Schlammzungenrückstand der Tonschichten bestimmten Foraminiferen-Fauna hat Zoltán SCHRÉTER die Formation als eine küstennahe-neritische Fazies bestimmt. Dies wird durch die sich sogar innerhalb kleiner Mächtigkeiten rasch verändernde, lithologische und granulometrische Zusammensetzung des Fördergutes der Sandgrube wohl unterstützt.)

Die Verteilung und Anordnung der verschiedenen lithologischen Abarten und deren prozentuale Verteilung am Abbaustoss mit den klassischen Geologenmitteln zu bestimmen wäre umständlicher und ungenauer gewesen und hätte viel mehr Zeit und Energie in Anspruch genommen. Deshalb wurde die Vermessung des Abbaustosses fotogrammetrisch durchgeführt (durch die Abteilung Fotogrammetrie des Unternehmens für Bodenvermessung und -Untersuchung). An charakteristischen Schichtengrenzen oder in hypsommetrischen Höhepunkten und an Probenahmestellen wurden mit Nummern versehene Tafeln zwecks späterer Identifizierung und Ortsbestimmung angesetzt. Es wurde die Lage und die Meereshöhe der Punktzeichen und der an der Karte nachträglich bestimmten Punkte festgesetzt. Diese Angaben bestimmten eindeutig die genaue Lage der einzelnen Schichten. Aus den gewonnenen Angaben wurde ein geologisches Profil zusammengestellt und die Vorräte wurden bestimmt. Aufgrund der detaillierten Aufnahme lassen sich fünf Schichten unterscheiden (Abb. 1):

I. Lockerer oder mittelmässig lockerer feinkörniger Sand, in welchem stark limonitierte Streifen auftreten.



1. ábra. Az egeri északi lakótelepi homokbánya. Jelmagyarázat: 207,6 = Tengerszint feletti magasság, ⑥ = Mintavételi helyek, II = Az egyes rétegek

Abb. 1 Sandgrube in der nördlichen Wohnsiedlung von Eger. Erklärungen: 207,6 = Absolute Höhe über dem Meeresspiegel, ⑥ = Probenahmestellen, II = Die einzelnen Schichten

II. Harte Sandstein- und Tonschicht.

III. Grösstenteils schottriger, grob- bis mittelkörniger Sand, der nach oben und unten hin unregelmässig, gewöhnlich ohne scharfe Grenze, in mittel- bis feinkörnige Sande übergeht.

IV. Wechsellagerung von hartem Ton – Sandstein – Schotterbank – limonitischen Streifen.

V. Gegenwärtig in Abbau befindlicher Horizont: lockerer feinkörniger Sand.

Die fotogrammetrische Methode ist gut bekannt. Zur Lösung von Aufgaben ähnlicher Art wird sie trotzdem ziemlich selten angewendet. Neben der Schnelligkeit und Genauigkeit hat die Methode den Vorteil, dass auf der Fotoaufnahme die Schichten sich scharf absondern. Die Schichtgrenzen, die Verwerfung der Schichten und die Bruchlinien sind in meisten Fällen viel deutlicher zu sehen, als unmittelbar auf dem Gelände und ihre Lage lässt sich auch dort eindeutig bestimmen, wo wegen Geländeschwierigkeiten eine direkte Untersuchung unmöglich ist.

Bazaltos kőzetek irányfüggő kemizmusváltozásának trendanalízise

Dienes István*

(1 ábrával)

A hazai fiatal bazaltos vulkanizmus természetének jobb megismerése szempontjából fontos lenne választ kapni a következő kérdésekre:

a) Van-e valamilyen összefüggés a magmás testek kőzeteinek kémiai összetétele és az egyes magmás testek földrajzi helyzete között?

b) Ha ilyen összefüggés létezik, a szisztematikusan területi kemizmusváltozás milyen összefüggésben áll a terület fő tektonikai irányával?

Miután a fenti kérdéseket az eddigi szakirodalom nem zárta le véglegesen, érdekesnek látszott az újabban elkészült teljes szilikátelemezések és statisztikai módszerek segítségével megkísérlni válaszolni rájuk.

Irodalmi hivatkozásokból a balatonfelvidéki területre vonatkozóan 119, a nógrádi területre 29 teljes szilikátelemezést gyűjtöttünk össze. Az adatokat a lelőhely térkoordinátáival együtt lyukszalagra átvéve az URAL-II számítógép segítségével trendfelületanalízist végeztünk. A szükséges programot szerző készítette JASKÓ T. társaságában.

A számításokat, amelyeket SZÁDECEKY-KARDOSS E. szívesége tett lehetővé, 1966—67-ben végeztük.

Nem célnak itt a trendfelületanalízis többszáz cikkből álló matematikai és matematikai—geológiai irodalmát ismertetni. Az eljárás lényege az, hogy a vizsgált változók, itt az egyes elemek súlyszázalékos mennyisége és a helykoordináták által meghatározott pontokhoz a legkisebb hibanégyzetösszegek elve alapján polinomiális felületeket illesztünk.

Miután, különösen a nógrádi terület, ritkán és nem szabályszerűen mintázott, csak elsődrendű felületeket számoltunk. Ezek a felületek az összes szóródás kis részét foglalják csak magukban (14—40%), így messze nem „szignifikánsak” és segítségükkel sem helyezkedhetünk végleges álláspontra a)–t és b)–t illetően.

Mégis a számított felületek negatív gradiensvektorait a MITUCH E. (1969) által szerkesztett Moho szintvonalas térképre vittük fel (1. ábra), mert valószínű, hogy:

a) A bazaltvulkánok működése óta eltelt idő nem volt elegendő ahhoz, hogy a Moho alakja radikálisan megváltozhasson.

b) A vulkanizmust kiváltó „mélyszerkezet” valamilyen kapcsolatban áll a Moho alakjával is.

c) A felszínre vezető csatornák orientációja szintén összefügg a Moho alakjával.

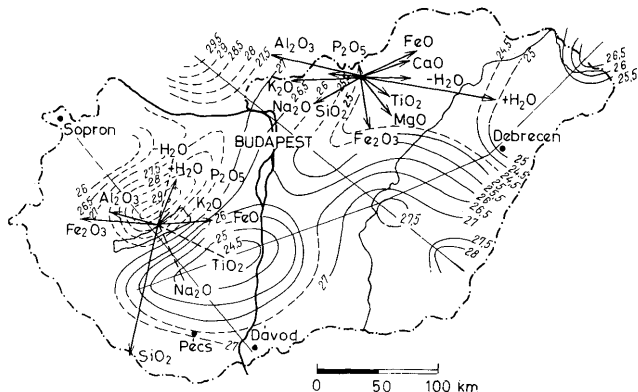
A számított gradiensvektorokat egymással és a Moho térképpel összevetve és figyelembe véve az illeszkedés azonosságát a következőket állapíthatjuk meg:

a) Mindkét területen a legnagyobb dőlésű trendfelületeket az alumínium, szilícium, ferrivas és a $+H_2O$ adták.

b) A balatonfelvidéki trendfelületek a nagyobb statisztikai tompító hatás miatt, a vulkanizmus időben többfázisú, térben átfedett jellege miatt laposabbak.

c) A trendfelületek csapásegyenesei a nógrádi területen kifejezetten egy irány, a balatonfelvidéki területen — gyengén — két irány körül csoportosulnak.

* A számítások eredményeiről beszámolt a MFT Ásványtan—Geokémiai Szakosztály 1967. november 29-i előadói ülésén.



1. ábra. A balatonfelvidéki és nógrádi bazaltos kőzetek kémiai összetételére számolt trendfelületek negatív gradiensvektorai. A balatonfelvidéki bazaltok trendfelületének gradiensvektorait a jobb szemléltetőség érdekében négyzetesen megnyújtottuk a nógrádiakhoz viszonyítva. A Na_2O , TiO_2 , és $\text{-H}_2\text{O}$ felületek gradiensvektorait még ilyen nyújtással sem ábrázolhatók, így csak irányukat jelöltük szaggatott vonallal.

d) Ez az irány a nógrádi területen megfelel a bazaltterület megnyúlási irányának és merőleges a Moho szintvonalaira.

e) A balatoni leggyakoribb csapásirányok egyike körülbelül párhuzamos a NyÉNy—KDK iránnyal, a másik erre merőleges.

f) Az alumínium, szilícium és titán trendjeinek lefutási iránya a két területen megegyezik.

Mint már említettük, az a–f pontok alatt ismertetett tények véletlenül is bekövetkezhetnek. Ha azokat nem véletlen idézte elő, akkor sem biztos, hogy valamilyen nagyobb mélységben lejátszódott folyamatra vezethetők vissza. Miután azonban ilyen jelenséget számos helyről ismertettek (pl. KUNO, H., 1966; EL-HINNAWI, E., 1965), ez sem elképzelhetetlen. Minden esetre a fenti érdekes összefüggések további vizsgálatot érdemelnek

Irodalom

- EL-HINNAWI, E. (1964): Petrochemical Characters of African Volcanic Rocks I—II. N. J. buch f. Min. M. hefte No. 3. ill. No. 6. — KUNO, H. (1966): Lateral Variation of Basalt Magma Type Across Continental Margins and Island Arcs Bull. Vol. XXIX, pp. 195—221. — MITCHELL, E. (1968): A III. nemzetközi földkéregkutató vonal mentén végzett magyar—szovjet közös szeizmikus mérés eredményei. Geofiz. Közl. XVII. No. 4.

Felsőpannón ősmaradványok Siófokról

Dr. Strausz László

Siófok körül a Balatonpart közelében nincsenek pannón feltárások, a hullámverés azonban néhol *Viviparus*-töredékeket vet ki. 1970 őszén feltöltési munkálatokkal kapcsolatban Siófok—Tisztviselőtelepnél az akkori partvonalnál csillámos, kissé agyagos, világos szürke homokot kotortak ki, csekély mélységből. Ebből a Herman O. utca és Soós L. utca közt levő részen, a Szent László u.-tól É-ra 30–50 m-re levő, ma már feltöltött partszakaszon a következő felsőpannón ősmaradványok kerültek elő:

- Congeria balatonica* PARTSCH, 2 sérült példány
- Limnocardium* cfr. *apertum* MÜ., 1 töredék
- Limnocardium decorum* FUCHS, 1 jobboldali teknő
- Viviparus sadleri* PARTSCH, igen gyakori
- Viviparus sadleri cyrtomaphorus* BRUS., igen gyakori; átmenetekkel kapcsolódik az előző alakhoz
- Melanopsis oxyacantha* BRUS., 2 példány
- Melanopsis decollata* STOL., gyakori
- Melanopsis (Lyrcaea) cylindrica* STOL., 2 példány
- Melanopsis (Lyrcaea) caryota* BRUS., 1 példány

A rétegtani irodalomban nem hangsúlyozták eléggé, hogy a *M. cylindrica*, *M. caryota* és *M. pertovici* BRUS. alakkör (Ann. Mus. Hung., Geol. Pal., v. 35, p. 85–87; Földt. Közl. 1952, p. 285–286) a felsőpannóni vagy portaferrini alegalomra igen jellemző, hiányzik az alsópannóni alegalomban (*ungulacprae*-szintben). Ezzel szemben a *Melanopsis (Lyrcaea) impressa* KR. („*M. fossilis*”) és alfajai felfelé csak az *ungulacprae*-szintig terjednek, annak felső határánál hirtelen eltűnnek. Egy-két ezzel ellentétes adat (*M. impressa* a *balatonica*-szintből, *M. cylindrica* alakköre az *ungulacprae*-szintből) szerepel ugyan az irodalomban, de ezek valószínűleg határozási hibák (egy részük ellenőrzésénél ez megállapítható volt).

Ez a siófoki ősmaradvány-anyag nyilvánvalóan átmosottan, másodlagos helyzetben volt itt, a kotrás helyén; 30 m-rel D-ebbre kútásásnál ennél nagyobb mélységben is csak pleisztocén üledéket értek. Nem szállíthatott azonban nagyon messziről ide, mert igen jó megtartásúak is vannak közte. A *M. cylindrica* és némelyik *Viviparus*-példány vékony külső szájpereme ép, a *Limnocardium decorum* disztitése és záros pereme is kifogástalan megtartású. — Ez az előfordulás bekapcsolódik abba a K–Ny-i láncolatba, amelyben a felsőpannón *Congeria balatonica*-s, *Viviparus sadleri*-s kifejlődés húzódik Aligától és Gamásztól Zamárdin és Balatonföldváron át Fonyód felé (Balaton Tud. Tan. Eredm., Pal. Függ. IV. 2. p. 17; IV. 3. p. 30; Ann. Mus. Hung. Geol. Pal. v. 35, p. 33–34). Nem kerülhetett azonban a siófoki fauna ennek a vonulathoz legközelebbi (gamászi vagy zamárdi) ősmaradvány-tartalmú előfordulásából ide. Először is ilyen hosszú (5–10 km) szállítás sokkal jobban megviselte volna a teknőket, — másodsor pedig ez a siófoki faunula gazdagabb az említett szomszédoknál. — Néhány km-re délre ettől a vonulattól már a *Vutsküsi*-s kifejlődés előfordulásai következnek.

(Az anyag az ELTE Földtani Int. gyűjteményében van.)

Új *Lechites* faj a bakonyi felsőalbai rétegekből

Scholz Gábor

(2 ábrával)

A Bakony-hegység felsőalbai *Ammonoidea* faunájának rendszeres vizsgálata során egy nem túl ritka új *Lechites* faj került elő, melynek leírását még a tervezett átfogó dolgozat előtt célszerűnek tartom.

subordo: *Ancyloceratina* WIEDMANN 1966

superfam.: *Ancylocerataceae* MEEK 1876

familia: *Baculitidae* MEEK 1876 (sensu J. WIEDMANN 1962a, 1962b)

subfam.: *Baculitinae* MEEK 1876

genus: *Lechites* NOWAK 1908

Lechites fasciata nov. sp.

Holotypus: MÁFI Múzeum l. sz. K-9744

Locus typicus: Pénzeskút (Veszprém megye) Kőrissyőrpuszta, Tiloserdő.

Stratum typicum: vracóni glaukonitos márga, *substuderi* szubzóna.

Diagnózis: *Lechites*, melynek bordái kötegekbe csoportosulnak. Az egyes borda-kötegeket szélesebb, sima felületű befűződések választják el egymástól.



1. ábra. *Lechites fasciata* nov. sp. holotípus, természetes nagyság

Fig. 1. *Lechites fasciata* nov. sp., holotype, grandeur naturelle



2. ábra. *Lechites fasciata* nov. sp. paratípus a Pusztafőm 925 sz. fűrészből. Kétszeres nagyítás

Fig. 2. *Lechites fasciata* nov. sp., paratypoidé provenant du sondage de Pusztafőm No. 925 - 2X

Leírás: Az új fajnak eddig három példánya ismert, a holotípuson kívül előkerült még egy kőből töredék a Vértes ÉNy-i előterében mélyített Pusztavár 925 sz. fúrás szirke vracconi mészmárgájából és egy másik jó megtartású töredék a bakonyinánai Gaja áttörés glaukonitos márgájából.

A holotípus egy 45 mm hosszú egyenes kőből töredék, M: 14 mm, SZ: 13 mm. A disztés mint a többi Lechitesnél egyszerű, eléggé lapos, prorsiradiát bordákból áll, melyek az extern oldalon megszakítás nélkül mennek át, majd az oldalakon áthaladva az intern oldal felé fokozatosan ellaposodnak. Az intern oldal teljesen sima. A bordák azonban nem egyenletesen oszlanak el a felületen, hanem általában hármasával kötegekbe tömörülnek és az egyes bordakötegeket egymástól széles sima felszínű befűződés választják el. Ez a bélyeg az új fajt az összes eddig ismert Lechitestől megkülönbözteti. A kötegekben belül a bordaszám kissé ingadozhat. A holotípuson a legfelső bordakötegben a három jól kifejezett bordán kívül egy halványabb negyedik is látszik. A pusztavári példányon a legfelső kötegben pedig csak két borda figyelhető meg. A lóvonal egyik példányon sem figyelhető meg. A faj úgy látszik, hogy a vracconi mindkét szubzónájában elterjedt, mivel a pusztavári példány a felső *dispar* — *perinflatum* szubzónából került elő.

Irodalom — Bibliographie

- BOULE M., LEMOINE P. & THEVENIN A. (1906—7): Céphalopodes crétaçés des environs de Diego—Suarez. Ann. Paléont. I (4) 173—192 1906, 2 (D) 1—56 1907 Paris — BREISTROFFER M. (1936): Les subdivisions du Vracconien dans le Sud-Est de la France. Bull. Soc. géol. France, (5) t. VI. 63—68. — COLLIGNON M. (1963): Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites) Fasc. 10 (Albien) Serv. géol. Rep. Malgache, pp. 184. — HAUER F. von. (1862): Über die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes. Sitz.-ber. k. k. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl. 44 (1861) 631—659 Wien — NOWAK J. (1908): Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. I. Bull. Akad. Sci. Cracovie (B) 327—353. — PERVINQUIÈRE L. (1910): Sur quelques Ammonites du Crétacé Algérien. Mém. Soc. géol. France, Paléont., XV, fasc. 2—3 Mém. n. 42. 1—86. — PICTET P. J. & CAMPEGE G. (1861—1864): Description des fossiles du terrain crétaçé des environs de Sainte-Croix II. Mat. Paléont. Suisse, (3) 2 pp. 752. Geneve — SPATH L. F. (1941): A monograph of the Ammonoidea of the Gault. Part. XIV. Palaeontogr. Soc. 609—668. London — SZOLICZKA F. (1863—66): The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India. Ammonitidae, with revision of the Nautilidae. Mem. Geol. Surv. India, Palaeontol. Indica, (3) 41—216, (107—154; 1865) Calcutta — WIEDMANN F. 1962a): Ammoniten aus der Vascogetischen Kreide (Nordspanien) I. Phylloceratina, Lytoceratina. Palaeontographica, (A) 118, 119—237 Stuttgart — WIEDMANN J. (1962b): Die Gabbioeratinae Breistroffer. N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 115, 1—43. Stuttgart — WIEDMANN J. — DIENI I. (1968): Die Kreide Sardinien und ihre Cephalopoden. Palaeontographica Italica vol. LXIV (n. ser. vol. XXXIV) 1—171 Pisa

Nouvelle espèce de Lechites de l'Albien supérieur de la Montagne du Bakony

G. Scholtz

Au cours d'une étude systématique de la faune d'Ammonoides de l'Albien supérieur du Bakony, on a trouvé une nouvelle espèce de *Lechites* que ne se rencontre pas trop rarement. L'auteur de la présente note considère comme utile d'en donner la description paléontologique et la publication encore avant la parution de l'ouvrage plus détaillé qu'il entend de publier plus tard.

- Subordo: *Ancyloceratina* WIEDMANN 1966
 Superfamilia: *Ancylocerataceae* MEEK 1876
 Familia: *Baculitidae* MEEK 1876 (sensu WIEDMANN 1962a, 1962b)
 Subfamilia: *Baculitinae* MEEK 1876
 Genus: *Lechites* NOWAK 1908

Lechites fasciata nov. sp.

Holotypus: Muséum de l'Institut Géologique de Hongrie, No 1. K—9744
Locus typicus: Pénzeskút (dép. Veszprém), Kőrísgyörpuszta, Tiloserdő
Stratum typicum: Marne glauconieuse du Vracconien, sous-zone à *substuderii*
Diagnos: *Lechites* à côtes groupées en faisceaux. Les faisceaux de côtes sont séparés par des constrictiones à surface lisse.

Description: Jusqu'à présent, on connaît trois spécimens de la nouvelle espèce. Outre l'holotype on a trouvé encore le fragment d'un moule interne dans les marnes

calcaires grises du Vraconien du sondage de Pusztavám No. 925 creusé à l'avant-pays nord-ouest de la Montagne de Vértes et un autre fragment bien conservé dans les marnes glauconieuses dans la gorge du ruisseau Gaja à Bakonyána. L'holotype est un fragment de moule interne rectiligne ayant une longueur de 45 mm. Hauteur: 14 mm. Largeur: 13 mm. Comme chez les autres représentants de *Lechites*, l'ornementation consiste en côtes simples, assez plates, prorsiradiates qui traversent le flanc externe sans interruption, puis s'aplatissent graduellement vers le flanc interne, qui est parfaitement lisse. Toutefois les côtes ne se répartissent régulièrement sur sa surface, mais, elles se dressent ordinairement par trois en faisceaux qui sont séparés les uns des autres par des restrictions à surface lisse. Ce caractère distingue la nouvelle espèce des tous les autres *Lechites* connus jusqu'ici.

Le nombre des côtes par faisceau peut varier. Sur l'holotype, dans le faisceau le plus supérieur, outre les trois côtes bien saillantes, on voit une quatrième qui est plus atténuée. Sur l'individu provenant de Pusztavám, dans le faisceau le plus supérieur ne se laissent observer que deux côtes. La ligne de lobe n'est pas visible dans aucun des spécimens. L'espèce est répandue, semble-t-il, dans toutes les deux sous-zones du Vraconien, puisque l'individu de Pusztavám fut trouvé dans la sous-zone supérieure, à *dispar* — *perinflatum*.