

## A HOSSZÚHETÉNYI FONOLIT MÁLLÁSI VIZSGÁLATA

BIDLÓ GÁBOR\*

**Összefoglalás.** A Mecsek hegységi fonolitokon végzett mállási vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az eddigi adatoktól eltérően a Kövestetőn három fonolittípus található. Mindhárom mállottsága különböző. A legjobb ellenállóképeségű egy nagyszemesűjű típus. Az eddigi vizsgálatok alapján a kövestetői fonolit kb. fele olyan ellenálló, mind a szobi Malomvölgy kőfejtőjének kőzetel.

Múlt év végén a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány és Földtani Tanszékének Fizikai Laboratóriumában elkészült a hosszúhetényi fonolit teljes fizikai vizsgálata [12] (I. III. táblázat). A pontos mintavétel és a teljes fizikai vizsgálat, ami kiterjedt a szilárdságon kívül a vízfelvételi vizsgálatokra is, valamint ásvány-kőzettani vizsgálatra, lehetővé tette az időállósági vizsgálat elvégzését is. K e r t é s z P. átengedte vizsgálatra az általa begyűjtött mintákat, amiért ezúton is köszönetet mondok neki.

### A fonolit előfordulása

Jelenleg hazánk területén csak a Mecsek hegységben ismerünk fonolitot. A mecseki előfordulások aránylag kis területen találhatók. V a d á s z E. [18] szerint két fonolit terület van, ami az alsó- és középső-liász rétegekbe benyomult szubvulkán terméke: a hosszúhetényi Kövestető és a szászvári Szamárhegy. A fonolit kitörés korával H o f m a n n K. [11] foglalkozott először, majd V a d á s z E. [17] a Mecsek hegységről szóló monográfiájában közli megfigyeléseit. V a d á s z E. a fonolit kitörését az alsó-kréta időszakra rögzíti és földtanilag is és kőzettanilag is a trachidolerit kitöréssel összefüggőnek tartja. A Kövestető fonolitja szerinte eredetileg bizmalit volt, ami a későbbi lepusztulási folyamatok hatására teleptelér alakot nyert. Idézett munkájában külön kiemeli azt a passzív hatást, amit a kövesi fonolit a vasasi liász rétegek csapásának elfordulásában okozott.

A Kövestető fonolitját tárja fel a hosszúhetényi vagy hirdi fonolitikőfejtő, amely az 1920-as években létesült és azóta termel. Jelenleg 3 szintben fejtenek.

### A fonolit kőzettani jellege

A kőzetet legelőször H o f m a n n K. tanulmányozta [11] és már ő felismerte fonolit jellegét. Később R a t h G. ezt kétségbe vonta, de R o h r b a c h, majd M a u r i t z B. [14] végleg eldöntik a kőzet hovatartozandóságát és egyöntetűen a fonolitok közé sorolják, mint típusos fonolitot.

\* Készült a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány és Földtani Tanszékén.

Mauritz B. megállapításai egységes kőzetre utalnak. A helyszínen begyűjtött minták azonban már szabad szemmel is 3 típusú kőzetet mutatnak. A leggyakoribb az aprószemű, már majdnem tömörtnek látszó kőzet, amelynek látható elegyrészei 0,2—0,3 mm nagyok. Szabad szemmel a földpát mellett porfiros zöldesfekete piroxént találunk. Ennek az aprószemű fonolitnak van egy mállottabb változata. Ez kőzettanilag nem külön típus, de mivel a gyakorlati felhasználás során mások a sajátságai, mint az üde kőzeté, külön vizsgálatot igényelt.

Egy harmadik típus az elegyrészek nagyságában és eloszlásában különbözik az első típustól. A porfiros kiválások nagyobbak az előbbi csoport porfiros ásványainál és főleg a piroxének kisebb-nagyobb csomókat és halmazokat alkotnak. Az elegyrészek átlagos nagysága 0,5 mm körül van.

A kőzetmintákban mikroszkóppal főleg ortoklász, plagioklász, egirin, nefelin, nátrólit, analcím, ezeken kívül egy-két helyen epidot, riebeckit található. A Mauritz B. által leírt szodalitot nem sikerült megtalálni. Az első típusból készült néhány csiszolaton az ásványok párhuzamos elhelyezkedése figyelhető meg. Ez a párhuzamos elrendződés azonban nem annyira tökéletes, hogy a kőzetnek fluidális szerkezetű szövete legyen.

A szövet ugyan porfiros, de a szemcsék nagysága közötti különbség nem nagy. Az alapanyag teljében kristályos — üveg nincs benne: három minta szövete holokristályosan porfiros. Az aránylag nagy kristályok a kőzet egyenletes, lassú kihűlésére mutatnak.

A kőzetben levő ásványok határvonalai általában nem élesek. Egyes földpátok és a piroxének javarésze azonban éles határvonalú. Különösen a 3. sz. nagyobb szemcséjű mintában találunk lényegesen több, éles határu ásványt, sőt még idiomorf nefelin kristályok is láthatók.

A kőzetben mindenfelé észlelhetünk zeolitokat, részben mikroszkóp alatt, de részben már szabad szemmel is. A kőzet üregeiben szép fennőtt zeolit kristályok találhatóak.

### A fonolit kémiai jellege

A Követendő kőzetéről Mauritz munkájában 3 elemzést találunk. Gremsetől, Mauritz B.-től és Emszt K.-tól. A három elemzés az I. táblázatban láthatók.

I. táblázat

SiO <sub>2</sub> .....	58,33	58,43	58,97
TiO <sub>2</sub> .....	0,13	ny	0,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	19,31	19,82	20,18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,77	2,74	2,18
MgO .....	0,27	0,02	0,12
FeO .....	0,69	1,16	1,51
MnO .....	—	0,08	0,55
CaO .....	1,15	1,08	1,02
Na <sub>2</sub> O .....	8,93	9,70	8,45
K <sub>2</sub> O .....	5,08	4,09	4,28
H <sub>2</sub> O .....	2,39	2,34	2,32 (izz. veszt.)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,02	0,02	—
SO <sub>3</sub> .....	0,12	—	—
CO <sub>2</sub> .....	0,04	ny	—
Cl .....	—	0,44	—
Összesen ...	100,23	99,92	100,19

Mivel a fenti elemzések csak egy bizonytalan típusra vonatkoznak, a vizsgálatra kerülő mintákat azokkal a módszerekkel elemeztem meg, amelyeket az oldási vizsgálatoknál is használtam. Az elemzések eredményeit a II. táblázat tünteti fel.

II. táblázat

Minta száma	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub> .....	58,36	56,50	57,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	21,82	19,00	20,76
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,00	2,99	2,75
FeO .....	1,08	1,06	1,28
CaO .....	1,64	1,28	1,68
MgO .....	1,40	1,53	0,52
Na <sub>2</sub> O .....	7,26	9,98	10,51
K <sub>2</sub> O .....	2,05	3,64	3,19
Izz. vesz. ....	2,53	3,24	2,68
Összesen .....	99,14	99,22	100,85

### Tartóssági vizsgálatok

Egyszerű oldási vizsgálatokkal kimutatható valamilyen eruptív kőzetfajta gyakorlati tartóssága. Az első ilyen vizsgálatot Hirschwald végezte. Egyben javaslatot is adott az ún. időállósági fok bevezetésére mikroszkópi és oldási vizsgálatok alapján [8]. Hazánkban az első mállási vizsgálatot Vendl A. és Takáts T. [19] végezte. Az 1930-as években megindult vizsgálatok megszakadtak és csak 1949-ben indultak meg újra [1].

Az újabb vizsgálatokban a kőzeteket olyan vegyszerekkel kezeltük, amilyenekkel a gyakorlati felhasználás során találkozunk. Ezenkívül egy-két igen erős oldóhatásról ismert laboratóriumi vegszerrel kísérleteztünk, amelyek a vizsgálat idejét jelentősen megrövidítették. Természetesen ezek a vegyszerek a természetben lejátszódó oldási folyamatoktól eltérő bontást is végeznek.

Az irodalomban igen sok ásványoldási vizsgálatot találunk. Hirschwald 1908-ban megjelent könyvében [9] az egyes ásványok oldhatóságát összefoglalja. Az újabb irodalmi adatok főleg Correns C. W.-tól származnak [4]. Legújabbban a Szovjetunióból Dmitrenko O. J. és Kargin V. A. adatai ismertek [5].

Az újabb módszerek elektrodiálízis és ultraszűrő berendezéseket használnak. Ezeknek a készülékeknek bonyolult és költséges volta azonban egyszerű technikai vizsgálatoknál nagy költségtöbbletet jelent és így a kísérleteinknél is mellőztük őket.

Mehmel M. kísérletei alapján [15] a biotit oldásánál, akár zárt-, akár nyílt-rendszerben történik az oldás, a reakcióban egyensúlyi állapot áll be, a reakció termékei azonban nem azonosak. A kioldott anyag mennyisége is különböző. A természet körülményeit legjobban a nyílt rendszer képviseli, a természetes építőköveknél azonban igen gyakran találunk a zárt rendszerhez hasonló körülményeket. Ezért a kísérleteknél inkább a zárt rendszer alkalmasabbnak látszott. A vizsgálandó kőzet finom porát (0,06—0,02 mm szemcseátmérő közötti rész) visszacsepegő hűtővel ellátott lombikban kezeltünk különböző ideig élénken forró vízfürdőn. Az oldatot a megfelelő idő eltelte után leszűrtem és megelemeztem a fontosabb alkotórészekre.

Az oldást hazai gyártmányú pyrover-típusú üvegekben végeztem. A kiválasztott 3 kőzetmintát egyszerre oldottam, hogy a kísérleti körülmények teljesen azonosak legyenek. Az üvegből kioldott alkotórészekre nem voltam tekintettel, mert az oldás pH = 7 alatt történt és Correns C. W. vizsgálatai szerint ilyen körülmények

között az üveg számottevő mértékben nem oldódik. Különben az azonos mértékben oldott üvegmennyiség az egyes mintákból kioldott jellemző anyagok mennyiségi arányát nem változtatta meg.

Az oldásra használt vegyszerek: tömény sósav, n/1 sósav, n/1 kénsav, 3%-os citromsav, melegen telített hígysav oldat (0,06%-os) és a levegő széndioxid tartalmával egyensúlyban levő széndioxid tartalmú desztilláltvíz (pH = 5,8). Az egyes fenti vegyszerek hatását a kőzetalkotó ásványokra már tanulmányozták.

Így a tömény sósav hatását a talajok ásványaira V e n d l A. tanulmányozta [20]. Kimutatta, hogy 1 órás 23,5%-os sósavval való főzés elbontja a biotitot és kloritot. 10 órás főzés után a mikroklint, augitot, amfibolt és plagioklász megátadja a sósav és számottevő mennyiségben oldja. 120 órás oldás után már csak a hipersztén, gránát, staurolit, cirkon marad a mintában változatlan mennyiségben, az ortoklász és plagioklász teljesen feloldódott.

A citromsav hatását D y e r B., P r j a n i s n i k o v D., S k a l o v B. A. és K u d a s e v tanulmányozták [2].

A híg kénsav és desztillált víz oldóhatását a biotitnál M e h m e l M. [15], káli-földpátnál C o r r e n s — E n g e l h a r d t [3], a leucitnál K r ü g e r G. [13] tanulmányozta.

A régebbi vizsgálatok közül H e r s e o v i c i B. vizsgálata [7] érdemel különös figyelmet. Ő ugyanis 0,05%-os kénsavval kezelt ásványokat és a kioldott anyagmennyiséget határozta meg. H i r s c h w a l d könyvében táblázatos összefoglalást is találunk az egyes ásványok oldhatóságáról. Mindezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy a kőzetalkotó ásványok és így elsősorban a szilikátok ellenállása a mállással szemben igen különböző. N i g g l i P. [17] is közöl tapasztalati skálát az egyes jól, illetve kevésbé málló ásványokról. Szerinte:

N e m i d ő á l l ó á s v á n y o k : olivin, földpátpótlók, szerpentin.

V i s z o n y l a g i d ő á l l ó á s v á n y o k : földpátok, augit, biotit, amfibol, kordierit.

I d ő á l l ó á s v á n y o k : staurolit, disztén, titanit, gránátok, hematit, magnetit, zoizit, epidot, klorit, talk, apatit.

I g e n i d ő á l l ó á s v á n y o k : muszkovit, szericit, kvarc, korund, cirkon, rutil, gránát, turmalin, topáz.

Ennek a csoportosításnak is az a hibája, hogy nem ad számszerű értéket egyes ásványok időállóságára. A gyakorlati szakemberek pedig mindig ezt követelik. Számszerű időállósági adatokat találunk G r u n e r J. V. tanulmányában [6].

G r u n e r elméleti megfontolásokból kiindulva adja meg az egyes szilikát-ásványok energiaindexét. Minél nagyobb az energiaindex, annál több energiát kell befektetni az illető ásvány elbontásába. A kvarc energiaindexa a legnagyobb, a szodalit a legkisebb. Az energiaindex bevezetésével megoldható a számszerűség kérdése is. Ugyancsak felvilágosítást ad az energiaindex az ásványok oldhatóságára is, itt azonban az összefüggés még nem egészen tisztázott.

A fentiek alapján várható, hogy a különböző vegyszerekkel kezelt kőzetporból kioldódó anyagmennyiség minőségileg is és mennyiségileg is eltérő lesz. Természetesen a vegyszeres oldás eredménye csak akkor használható gyakorlati célokra, ha a kioldott anyagmennyiségek arányosak az egyes ásványok időállóságával. Minden vizsgálathoz friss anyagot alkalmaztam, hogy megfigyelhető legyen a kioldott anyagmennyiség változása a vegyszerek bontó hatásával.

Az oldási idő is különböző volt. Tömény sósav esetén 24 óra, normál sósav esetén és normál kénsav esetén azonosan 7 nap, citromsavnál 2 hét, desztillált víznél és hígysavnál szintén 14—14 nap.

## III. táblázat

## a) Kémiai vizsgálati eredmények

Oldó- szer	cc. HCl			n/1 HCl			n/1 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			3%-os citromsav			desztillált víz			0,06%-os hígysav			Kőzet elemzés		
	24 <sup>h</sup>			7 nap			7 nap			14 nap			14 nap			14 nap			—		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	0,15%	0,13%	0,11%	7,26%	4,52%	7,72%	3,69%	7,64%	6,88%	8,78%	8,29%	7,96%	0,4977%	0,8558%	0,2519%	3,45%	4,02%	0,99%	58,36%	56,50%	57,48%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,47%	8,41%	8,71%	10,33%	9,07%	9,79%	10,61%	9,75%	10,64%	8,57%	7,44%	8,80%	0,2498%	0,2501%	0,1799%	2,53%	3,49%	0,74%	21,82%	19,00%	20,76%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,07%	1,20%	1,27%	1,03%	1,61%	0,95%	1,44%	1,86%	1,25%	1,77%	2,49%	1,38%				0,16%	0,32%	0,23%	4,20%	4,17%	4,17%
CaO	0,71%	0,45%	0,50%	0,29%	0,33%	0,43%	0,73%	0,46%	0,77%	1,02%	0,48%	0,68%	0,0326%	0,0518%	0,0095%	0,19%	0,15%	0,09%	1,64%	1,28%	1,68%
MgO	0,05%	0,05%	0,05%	0,18%	0,30%	0,57%	0,37%	0,07%	0,23%	0,31%	0,19%	0,43%	0,0651%	0,1014%	0,0760%	0,05%	0,09%	0,04%	1,40%	1,53%	0,52%
Na <sub>2</sub> O	3,50%	2,87%	4,01%	4,64%	—	—	3,95%	—	—	3,64%	5,29%	3,63%	0,3036%	0,3154%	0,2643%	1,50%	4,50%	0,89%	7,26%	9,98%	10,51%
K <sub>2</sub> O	0,17%	0,24%	0,37%	1,08%	—	—	2,84%	—	—	0,42%	0,02%	0,46%	0,0339%	0,0595%	0,0104%	0,16%	0,19%	0,29%	2,05%	3,64%	3,19%
Összesen	16,12%	13,35%	15,11%	24,81%	—	—	23,63%	—	—	24,51%	24,20%	23,34%	1,1827%	1,6340%	0,7920%	8,04%	12,76%	3,07%			
				19,09%	15,83%	19,46%	16,84%	19,78%	19,77%												

## b) Fizikai vizsgálati eredmények Kertész P. adatai alapján

Minta szám	Térf. súly g/cm <sup>3</sup>	Fajsúly g/cm <sup>3</sup>	Hézagos- ság %	Víz- tartalom súly %	Vízfelvétel súly %	Legszaraz ny mó- szilárdság kg/cm <sup>2</sup>	vízrel tel- ített nyomó- szilárdság kg/cm <sup>2</sup>	Lágulás fok
1	2,52	2,54	0,94	0,86	0,63	1690	1440	0,84
2	2,50	2,54	1,50	1,47	1,08	1920	780	0,41
3	2,52	2,55	0,95	0,70	0,48	2250	980	0,46

A megfelelő idő eltelte után az oldatokat Schleicher—Schüll-féle »fehéricskos« szűrőpapíron szűrtem le. A szüredék teljesen tiszta volt, ha gyenge opalizálást észleltem, újra feltöltöttem. A szűrőpapíron maradó anyagot forró desztillált vízzel háromszor átmostam és a szüredékeket egyesítve elemeztem meg. Az elemzések eredményeit a III. táblázat tünteti fel. A *b* és *c* oldásoknál az alkáliák meghatározása az egyes mintáknál technikai okok miatt nem volt lehetséges.

A táblázat adataiból az alábbi következtetéseket vonhatjuk le : A tömény sósavas oldásnál a kőzet kovasav tartalmából igen kevés oldódott ki. Az alumínium és vas mennyisége viszont elég tetemes. Az ásványoldási vizsgálatok alapján ennyi idő eltelte után már a földpátok számottevő mennyiségben oldódnak. Az alumínium és az alkáliák mennyisége ezt igazolja. A megfelelő kovasav azonban mégsem oldódott ki. Ez a koncentrált sósav dehidratizáló hatásának a következménye, ugyanis a dehidratizált kovasav a szűrőn marad a kőzet fel nem oldott részeivel együtt. A piroxént a sósav csak igen nehezen támadja meg, és így a kioldott vas csak az alapanyagban levő vasas ásványok elbontásából származhatott.

A 2. sz. minta az oldásnál látszólag ellenállóbb, a sósav kevesebb anyagot oldott ki belőle, mint a többi mintából. De ez csak a minta mállottságának és kilúgzottságának eredménye. A két üde minta közül a 3. mintának jobb az ellenálló képessége.

A híg sósavas és híg kénsavas oldási kísérletek nem adnak ilyen jó egyezést. Az eltérés oka valószínűleg a hosszabb oldási idő, valamint az ásványok, különösen a nefelin és az alapanyag eltérő mennyiségében kereshető.

A legtöbb kovasavat a citromsav oldja ki. Itt a kovasav kioldása majdnem lineárisan arányos az oldási idővel. A legtöbb alumíniumot a híg kénsav oldja ki. A vas és magnézium majdnem egyenletesen oldódik. Külön figyelmet érdemel a *d e s z t i l l á l t v i z e s k i s é r l e t* eredménye : A megbontott 2. sz. mintából majdnem 1% kovasav, tehát a kőzet  $\text{SiO}_2$ -jának 1,52%-a oldódik ki, az alumínium és vas mennyiségének csak 0,95%-a, a kioldott nátrium mennyisége viszont a kőzetben levő nátriuménak 3,5%-a.

A legjobbnak bizonyult 3. sz. mintában az arányok igen eltérők :  $\text{SiO}_2$ -re 0,44,  $\text{R}_2\text{O}_3$ -ra 0,71%, nátriumra 2,26%. Ezekből az adatokból is látszik, hogy ennek a mintának a földpátjai kevésbé megbontottak és jobb ellenálló képességűek. A mintából 20 g egy éven át desztillált vízben ázott. A vizet többször cserélve és az edényt kb. 2 naponként felkeverve az oldás hidegen (szobahőmérséklet) történt. Az utolsó 500 ml víz száraz maradéka 14,5 mg volt. Ez az utolsó részlet majdnem két hónapig volt a kőzetporon.

A desztillált vízzel kezelt mintában az 1 éves oldás után a kovasav viszonylagos mennyisége nőtt, míg a többi alkotórészek mennyisége csökkent. Különösen nagyon csökken a nátrium mennyisége (kb. 18%-kal).

#### Tartóssági minősítés

A gyakorlati élet szakemberei állandóan számszerű adatot kérnek a mállási vizsgálatoktól. Az eddigi kísérleti eredmények alapján a kőzetek ellenálló képességét egy ún. tartóssági számmal ki lehet fejezni.

Ez a tartóssági szám elméleti adatokból levezethető a kőzetet felépítő ásványok rácsenergiái alapján és az ilyen módon levezetett számok az eddigi kísérletekkel elég jó egyezést mutatnak. Természetesen az eruptív kőzetek tartóssága több tényezőtől is függ, így *Hirschwald* 3 főtényezőbe foglalta össze a kőzetek tartósságának kritériumait :

- a) az ásványok üdesége,  
 b) a kőzet szövete,  
 c) a kőzet fagyállósága.

Ez utóbbi a pórus-szám és a telítési hányados függvénye és ennek alapján a kőzet szövetére visszavezethető. A kiömlési kőzeteknél még az alapanyag is befolyásolja a kőzet tartósságát, amelynek rácsenergiái egyelőre nem számíthatók.

A fentiek alapján a kőzetek tartóssági számának bevezetéséhez az eddigi kísérletek még mindig nem elegendők. Az eddig levezetett tartóssági számok csak kiömlési kőzetekre vonatkoztak és így a kísérleti eredmények és az elméleti számítások egyezése lehet véletlen is.

#### IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATUR

1. Bidló G.: Két hazai andezit mállási vizsgálata. Földt. Közl. 1953. —
2. Blanck, E.: Handbuch der Bodenlehre. 8 k. 1930. — 3. Correns, C. W.— Engelhardt, W.: Neue Untersuchungen über die Verwitterung des Kalifeldspates. Chemie der Erde. 12. 1939/40. — 4. Chemie der Erde. 1938—1940. — 5. Dmitrenko, O. I.—Kargin, V. A.: Ásványok mesterséges mállása és szintézise elektrodialízissel. Kolloidnűj Zsurnal 4, 1951. — 6. Gruner, J. V.: An Attempt to Arrange Silicates in the Order of Reaction Energies. Am. Mineralogist. 35, 1950. — 7. Herscovici, B.: Die Einwirkung der Rauchgase auf die gesteinsbildende Mineralien. Bautechn. Gesteinuntersuchungen. 1, 1910. — 8. Hirschwald, J.: Die Prüfung der natürlichen Bausteine auf ihre Wetterbeständigkeit. Z. f. Prakt. Geol. XVI. 1908. — 9. Hirschwald, J.: Die Prüfung der natürlichen Bausteine. Berlin, 1908. — 10. Hofmann, K.: Jahresbericht über die Aufnahmsarbeiten in den Jahren 1874 und 1875. Verhandl. d. k. k. Geol. R. A. p. 22—26, 1876. — 11. Hofmann K.—Böckh J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. 4. k. 234, 1876. — 12. Kertész P.: A hosszúhetényi fonolit újabb vizsgálati eredményei. Előadás M. Földt. Társ. 1953. IV. 1.-i ülés. — 13. Krüger, G.: Verwitterungsuntersuche am Leucit. Chemie der Erde. 12, 1939—40. — 14. Mauritz B.: A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei. Földt. Int. Évk. 22. 1913. — 15. Mehmel, M.: Ab- und Umbau am Biotit. Chemie der Erde. 11, 1938. — 16. Niggli, P.: Gesteine und Mineral-lagerstätten. I. Basel 1948. — 17. Vadász E.: A Mecsekhegység. Bp. 1935. — 18. Vadász E.: Magyarország földtana. Bp. 1953. — 19. Vendl A.—Takáts T.: A Csódihegy andezitjának mállásáról. Math. Term. Tud. Ért. L. 1933. — 20. Vendl A.: A hatvani cukorgyár talajának vázrészei. Földt. Közl. 1914.

#### Анализ выветривания фонолита, происходящего из с. Хоссухетень

Г. БИДЛО

Анализуя горные породы горы Кёвештерё (Хоссухетень, область Баранья), автор установил, что с практической точки зрения имеются 3 типа фонолита. Он растворил и анализировал их при помощи разных растворителей. По результатам исследования можно установить, что устойчивость горных пород достигает около половины устойчивости горных пород, происходящих из местности Соб—Маломбельдь. Автор вносит предложение для квалификации устойчивости горных пород.

#### Wetterbeständigkeitsprüfung des Phonolits von Hosszúhetény

von G. BIDLÓ

Der Phonolit von Hosszúhetény (Komitat Baranya) wurde vom Verfasser auf seine Löslichkeit geprüft. Proben von drei verschiedenen Phonolit-Typen wurden pulverisiert und die pulverisierten Körnchen des Gesteins wurden über einem siedenden Wasserbad mit verschiedenen Lösungen und destilliertem Wasser behandelt. Es ergab sich, dass alle drei Typen des Phonolits von den Lösungsmitteln stärker angegriffen wurden, als das Gestein von Szob. Die ausgelösten Mengen und die mikroskopischen Untersuchungen zeigten, dass die Wetterbeständigkeit des Phonolits geringer ist, als die des Pyroxen-Andesits von Szob.