

A TOLCSVA KÖRNYÉKI BENTONIT GENETIKAI VISZONYAI*

Dr. kand. LÉNGYEL ENDRE** és MÁNDY TAMÁS***

Összefoglalás: A Tolcsva környéki agyagásványdús telepek uralkodólag tufa-bentonitok, kisebb részben andezit-lakkolitok külső burkában, hidrotermális paraméterek között átalakult andezitbentonitok. A kaolinosodás kismértékű. A Csető-lejtői zöldessárga andezitbentonit újabb bizonyítékot szolgáltat arra vonatkozólag, hogy bentonit nemcsak vulkáni porból, tufából, hanem kedvező s hosszantartó hidrotermális adottságok között tömör eruptívumból (andezitből) is keletkezhetik. Pontos tényező a kedvező, lúgos pH-érték. A hegyvonulat lakkolitokat és fél-lakkolitokat burkoló, kloritosodott zöld riolit tufából helyenként szép, világoszöld vagy szürkészöld bentonit képződött. Az andezitlakkolitoktól távolabb eső nagy riolitbenyomulások tufaburkaiban fehér-sárgásfehér bentonitváltozatok keletkeztek. A lakkolitoktól való távolság növekedésével az átalakulás mértéke fokozatosan csökken. A bentonitív vastagságából az átalakító tényezők intenzitására és időtartamára, valamint a lakkolitok méretére és a mélyből feláramló hatótényezők térbeli megoszlására is következtethetünk. A riolittufából és tömör andezitből keletkezett bentonitok között szoros genetikai és térbeli kapcsolat áll fenn.****

Földtani felépítés

A területet (1. ábra) uralkodólag magmás kőzetek és másodlagos termékeik építik fel. Homokos-agyagos üledékek, tufitok csak foszlányokban jelennek meg védetebb fekvésű mederfeltárásokban és gépi fúrások szelvényeiben.

A két uralkodó képzőanyag — riolit és andezit — települési viszonyát illetően területünkön megállapítható, hogy a hegység aljátát közvetlenül harmadidőszaki üledékekre borult riolitösszlet alkotja, s hogy az andezitvulkanizmus a rioliténál fiatalabb. Az anyagi összetételében bázisosabb fejlődött, mélyebb szintből felnyomuló magma részben kéregresekben a felszínre ömlött, s lávaár, takaró, pajzsvulkán alakjában borult a fekvő alkotó riolitos tömegekre, részben a tufaösszletbe hatolt s ott telér vagy lakkolit jelleggel merevedett uralkodólag piroxén-andezitté.

A horvát Szokolya 611 m magas, környezetéből kiemelkedő, kenyér alakú kúpja alkotja a legnagyobb erupciós központot. Körülötte helyezkednek el csaknem köralakban az alacsonyabb kúpok és radiálisan haladó gerincek.

A tőrtónai emeletben fellángolt s a szarmatában is folytatódó és erőteljessé vált vulkánosságot törésvonalak mentén rövidebb-hosszabb vulkáni utóműködés követte, melynek hatása elsősorban a riolittufák anyagi és ásványos összetételében okozott mélyreható változást.

Genetikai tényezők

A tufák egy része hidrotermális vonalak mentén, másik része fiatalabb andezitbenyomulások körzetében bentonitos és kaolinos átalakulást szenvedett. Az anyagi

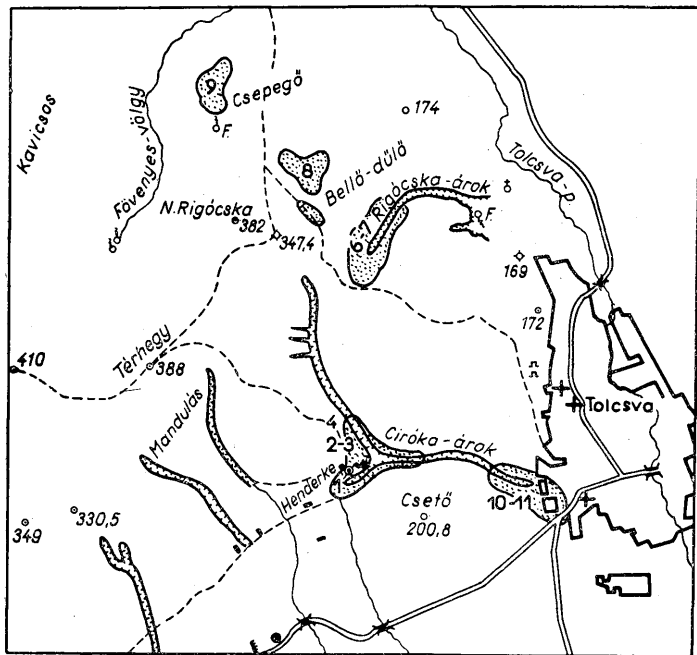
* A Magyar Földtani Társulat 1958. március 12-i ülésén elhangzott előadás.

** Magyar Állami Földtani Intézet.

*** Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszéke.

**** Igen érdekes a bentonitkeletkezési magyarázat, amely a Tolcsva környéki bentonitok keletkezését andezit-lakkolitoknak a riolittufába való benyomulásával értelmezi. A dolgozat azt a látszatot kelti, mintha a hegység ezen részén csak ilyen genetikájú bentonitok fordulnának elő. Véleményem szerint ez a bentonitkeletkezési mód a hegység ezen területére, de különösen az egész hegységre nem általánosítható. (A lektor megjegyzése.)

átrendeződés kiváltó tényezői egyrészt fizikai, másrészt kémiai természetűek voltak. Előbbiekhez tartozik a nagy hőmérséklet és göznyomás, utóbbiakhoz a forró víz s a benne oldott illó alkotórészek, melyek az anyagvándorlás s a kationcseré folyamatát lehetővé tették és hosszabb ideig biztosították.



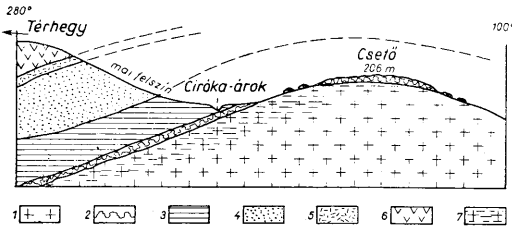
7. ábra. A kutatott terület helyszínrajza — Lay-out of the area studied

Bentonit mind szárazföldre hullott, mind vízben ülepedett tufából képződhetett. Hidrotermális oldatok körzetében, vagy lakkolitos benyomulások burkában az átalakulás folyamata lényegesen meggyorsult. Fontos tényező az agyagásványfajta képződésénél a keringő oldatok pH -értéke. A Tolcsva környéki agyagásvány-dúsulások túlnyomó része lúgos közegben bentonitváltozatot eredményezett. Pirítbomlásból keletkezett savanyú pH -érték a Ciróka-meder Henderke nevű oldalárkában kaolin képződését tette lehetővé. Néha a primér kaolinos termékek is bentonitossá alakulnak át, amint ez a Ciróka-árok mentén is megállapítható.

A Tolcsva környéki bentonittelepekkel kapcsolatban döntő szerepet kell tulajdonítanunk a kutatások kapcsán felismert lakkolitos és fél-lakkolitos

andezit-intrúzióknak (2. ábra), melyek a Círóka-árokban, a Henderkemederben, a Rigócska-árok felső szakaszán, a Bellő-dűlő riolittufa-andezit kontaktusában, valamint a Csető piroxénandezit-kúpjának északi oldalán ismerhetők fel.

Általános törvényszerűségként bontakozik ki, hogy elsődleges bentonitos-kaolinok átalakulások elsősorban hidrotermális övezetek mentén, azok csatornarendszerében, valamint lakkolitos magmabehatolások körzetében jöttek létre. Hangsúlyoznunk kell, hogy — véleményünk szerint — nemcsak Tolcsva területén, hanem az egész Tokaji-vonalat peremén valóságos lakkolitraj helyezkedik el, melyeknek



2. ábra. Elsődleges bentonit-öv keletkezésének elvi szelvénye a tolcsvai Térhegy és Csetőhegy területén. **M a g y a r á z a t:** 1. Lakkolitos andezit-felnyomás, 2. kovaközet változatok, 3. kontakt bentonit-öv (riolittufából), 4. riolittufa ösztet, 5. hidrokvarcit, kovás tufa, 6. riolit-lávafedő, 7. andezit-bentonit — **P r i n c i p a l s e c t i o n o f t h e f o r m a t i o n o f a p r i m a r y b e n t o n i t e b e l t i n t h e a r e a T é r h i l l a n d C s e t ő h i l l a r o u n d T o l c s v a . E x p l a n a t i o n s:** 1. Laccolithic andesite intrusions, 2. varieties of silicified rock, 3. contact bentonite (riolite tuff), 4. rhyolite tuff complex, 5. hydroquartzite, siliceous tuff, 6. blanket of rhyolite lava, 7. Andesite-bentonite

a bentonitos átrendeződésben fontos szerep jutott. A jövő kutatásoknak egyik célja a hegység belsejében rejtőző, még fedett andezit-lakkolitok felismerése és fúrásos feltárása. Agyagásványdús nyersanyagkészletek ezek burkaiban remélhetők.

Másodlagos, áthalmazott és epígen bentonitváltozatok palástként borítják a hegység lankás lejtőit és völgytalpait. Jóminőségű, szekundér bentonitlerakódások kedvező körülmények között a medenceszerű, eredetileg lefolyástalan, hegykúpok közti mélyedésekben jöttek létre, ezeket bentonitágnak, bentonitteknőnek nevezhetjük. Ha a közvetlen felszín köröskörül riolittufa volt, akkor tiszta, iparilag megfelelő, szennyeződés- és zárványmentes bentonit képződött. Egyébként a ma is tartó lassú ütemű bentonitképződés kevert agyagásványos, iparilag alig használható változatokat eredményez. Ez utóbbiak jelentékeny része közvetlenül a külszíni vékonyabb-vastagabb nyiroktakaró alatt jelentkezik. Anyaközetük legtöbbször riolittufa (3. ábra).

Külön figyelmet érdemel a Tolcsva DK-i szegélyén pincékben és kutakban 14—16 m vastagságban megismert andezitbentonit. Képződésének folyamatát a következőkben foglalhatjuk össze (4. ábra):

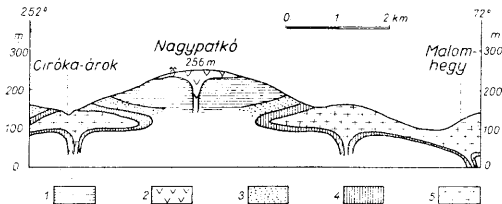
Lakkolitok esetében a magma felhevítő hatására a befogadó, nedves tufaburokban vízgőz képződik, mely a még izzónfolyó, kis gőztenziójú magmába hatol. Ezáltal a magma viszkozitása fokozatosan csökken s a felvett víztartalom benne egyenletesen oszlik meg, majd bizonyos burokvastagságban teljesen feloldódik.

A víztartalom kívülről, alacsonyabb hőmérsékletű tufaköpenyből diffundál befelé a magasabb hőmérsékletű magmába, mely nedvességszívó képességével nagy

mennyiségű vizet tud felvenni. A vízfelvételeit elősegíti a magmatömeg belsejéből kifelé áramló hőmennyiségek állandó utánpótlása. Így a lejátszódó folyamat nem más, mint a magma átgőzölése, transzsvaporizációja. Ez indítja meg és hosszabb időtartamú behatás esetén biztosítja a kőzet anyagának teljes vagy részleges átalakulását.



3. ábra. Szürkészöld és fehér bentonit-feltárás a Nagyrigócska-árok felső szakaszán. M a g y a r á z a t : 1. Riolitnyirok, 2. piroxénandezit lakkolit, 3. bentonittá alakult riolituffa. — Outcrop of greyish green and white bentonite in the upper section of the Nagyrigócska gully. E x p l a n a t i o n s : 1. Rhyolitic soil, 2. Pyroxene andesite laccolith, 3. Rhyolitic tuff altered into bentonite



4. ábra. Andezit-lakkolitok a Nagypatkó-hegy riolitömege körül. M a g y a r á z a t : 1. riolituffa, 2. riolit, 3. zöld tufa, 4. bentonit, 5. piroxénandezit — Andesite laccoliths around the rhyolitic mass on the Nagypatkó hill. E x p l a n a t i o n s : 1. Rhyolitic tuff, 2. Rhyolitic, 3. Green tuff, 4. Bentonite, 5. Pyroxene andesite.

A lakkolit külső burkát szolgáló riolituffa anyaga tufabentonittá épül át, az andezittest külső héjában pedig maga a láva alakul át andezitbentonittá. A két bentonittípus fokozatosan átmehet egymásba. A két bentonittípus átmeneteléről a komlóskai előfordulásnál Székyné* nyújtott meggyőző kőzetgenetikai képet.

A sötétzürke piroxénandezit a mobilizált vasvegyületek kioldódásával kifakul, sárgás- vagy zöldesfehérré változik. Az ilyen, vegyileg és színében is kihéredett kőzetet Szádeczky-Kardoss E.** nevezéktana értelmében leuko-vulkanitnak nevezhetjük. Kőzethasadékok mentén lezajlott hidrotermális folyamatok környezetükben hasonló bentonitos, néha kaolinos átalakulást eredményeznek (Csetőhegy-É-i oldala).

* A komlóskai bentonit keletkezése. Földt. Közl. 1957.

** A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 1958.

Oxidációs környezetben az andezit vörös, limonit- és hidrohematitdús oxidvulkanittá, semleges vagy savanyú, redukzív közegben zöld színű, kloridus közetfáciessé alakul, melyeket kloro-vulkanitoknak nevezünk. A Tolcsva környéki lakkolitos, de erózióval azóta feltárult andezittestekben e típusokra számos példát találunk (Csető hegy, Kis Rigócska).

Ásványtani és teleptani adatok

Az alábbiakban a röntgen és DTA vizsgálatok alapján a gyűjtött kőzetminták ásványtani és közettani jellemzését adjuk, s egyúttal figyelemmel kísérjük azok települési viszonyait is.

A kőzetek ásványtani összetételének meghatározására a Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén röntgenanalitikai vizsgálatokat végeztünk.

A röntgenvizsgálatok átalakított „Micro 60” típusú készülékkel, Phönix-röntgensövekekkel, szűretlen FeK sugárzással készültek, radián-kamrában. A felvételeket 30 kV gerjesztési feszültség mellett 12 mA-rel 5 óráig exponáltuk. A primer sugár nyílása (cutoff) 15,5 Å-nél volt, így a montmorillonoid ásványok 14 Å körül megjelenő, legjellemzőbb reflexióját mindig határozottan észlelni tudtuk. Az egyes vonalak intenzitásait becsültük s 1-től 5-ig terjedő számokkal jelöltük.

A felvételek d_{hkl} sorozatát, kiértékelésükkel együtt, az I. táblázat tartalmazza. A vonalak relatív intenzitásai, valamint ismert összetételű elegyekről készített felvételek alapján megadtuk az egyes minták közelítő ásványos összetételét is. Ezek a súlyszázalékos adatok azonban csak félkvantitatív jelentőségűek. Eredményeiket a minták részletes tárgyalásánál tüntettük fel.

A szóban forgó agyagásványos kőzetekből Koblenz V. a Magyar Állami Földtani Intézetben differenciális termikus elemzéseket is végzett. Összetételbeli kiértékelései a röntgenvizsgálati eredményekkel teljes összhangban állanak. A diagramokat az 5—6. ábrán mutatjuk be. A minták jellemzése:

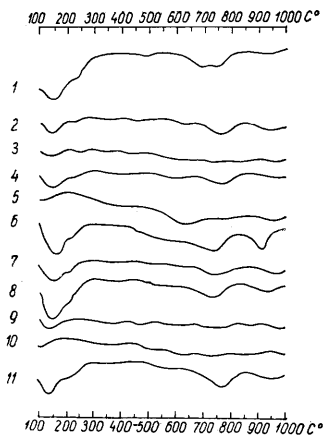
1. A henderkei T_1 sz., 56 m-es mélyfúrás 40 m vastag bentonitos összetet harántolt. Kőzete eredetileg finomszemű tufa volt. A közeli Csetőhegy tufarétegek közé hatolt piroxénandezit tömegének átalakító hatása mind északra, a Círóka-árok mentén, mind nyugatra a henderkei oldalmederben érvényesül. E hely közelében 18 m mély aknából már ismert volt e bentonitos jellegű nyersanyag. A bentonitösszetet vékonyabb-vastagabb kovapadok választják részekre. A különböző mélységből származó minták DTA diagramját a 6. ábra tünteti fel. Ezekből, s a 15,60—18,60 m-ről származó rész röntgenvizsgálati adataiból megállapítható, hogy a bentonitosodott kőzet riolitit tufa volt. Magából a tufából csak néhány százalék földpát, s a mérsékelt mennyiségű kvarc maradt meg, a többi rész teljes egészében montmorillonittá alakult, a becsült relatív intenzitások alapján ez alkotja a kőzet $\frac{3}{4}$ részét. Közelítő összetétel: montmorillonit 75%, kvarc 20%, földpát 5%.

2—3. Hasonló, fehér-sárgásfehér, néha zöldes árnyalatú bentonitot tártunk fel 12 m vastagságban a henderkei-árok nyugati falában, az aknától északra 42 m távolságban. Itt két, egymástól jól elkülönülő átalakult tufarészleg jelenik meg. A felső (2) sárgásfehér, képlékeny, bentonit jellegű. A bomlási folyamat nem olyan egyértelmű, mint az előbbinél, mert nemcsak tisztán bentonitosodással van dolgunk. Maga a bentonitosodás is kevésbé teljes: a földpátoknak több határozott vonalát megtaláljuk, s a földpát-montmorillonit arány kevésbé tolódot el az utóbbi javára. Az eredeti kőzet kvarcban szegényebb. Feltűnő, hogy a minta jelentős részben krisztobalitból áll. Ennek legerősebb vonalával (4,05 Å) gyakran találkozunk sok üveget tartalmazó kőzeteknél, de ilyen esetekben ez a vonal kiszélesedett. A jelen esetben azonban élesen és nagy

1. sz. minta			6. sz. minta		
d _{hkl}	Å	Anyag	d _{hkl}	Å	Anyag
14,2	5	montmorillonit	14,3	4	montmorillonit
4,46	4sz*	montmorillonit	4,43	3	montmorillonit
3,339	3	kvarc	3,286	2	földpát (+kvarc?)
3,006	1	földpát	2,562	3	montmorillonit
2,551	> 3 sz	montmorillonit	1,4969	3	montmorillonit
1,8072	1	kvarc			
1,6921	2	montmorillonit			
1,4938	3	montmorillonit			
2. sz. minta			7. sz. minta		
14,8	5	montmorillonit	14,6	4	montmorillonit
9,02	3	pirofillit	4,44	3	montmorillonit
6,71	1	földpát	4,05	5	krisztobalít
5,80	1	földpát	3,324	2	kvarc
4,482	3	montmorillonit	3,195	1	földpát
4,073	5	krisztobalít	2,559	1	montmorillonit
3,828	1	földpát	2,481	2	krisztobalít
3,480	1	földpát	1,4893	2	montmorillonit
3,347	1	kvarc			
3,029	< 3	pirofillit			
2,809	> 1 sz	krisztobalít			
2,600	2	montmorillonit			
2,509	2	kriszt., pirofillit			
2,171	1 sz	földpát			
1,8122	1	földpát			
1,5110	2	montmorillonit			
3. sz. minta			8. sz. minta		
14,8	5	montmorillonit	14,8	5	montmorillonit
9,02	2	pirofillit	4,46	4	montmorillonit
7,28	1	kaolinit	4,10	2	krisztobalít
4,554	3	montm., pirofillit	3,339	2	kvarc
4,086	5	krisztobalít	3,014	1	földpát
3,447	1	pirofillit	2,562	3	montmorillonit
3,195	1	földpát	1,6887	1	montmorillonit
3,001	2	pirofillit	1,4938	3	montmorillonit
2,825	1	krisztobalít			
2,541	2 sz	montm., pirofillit			
1,6340	1 sz	krisztobalít			
1,5025	2	montmorillonit			
4. sz. minta			9. sz. minta		
14,8	4	montmorillonit	9,09	2	pirofillit
9,24	< 1	pirofillit	6,65	< 1 sz	földpát
4,44	3	montmorillonit	4,43	3	pirofillit
4,014	5	krisztobalít	4,022	5	krisztobalít
3,796	1	földpát	3,787	1	földpát
3,282	2 sz	kvarc, földpát	3,305	3 sz	pirofillit, földpát
2,991	1	földpát	2,986	2	pirofillit
2,827	1	krisztobalít	2,820	1	krisztobalít
2,739	1	földpát	2,568	2	földpát
2,562	1	montmorillonit	2,471	3	krisztobalít
2,473	2	krisztobalít	1,7875	2	földpát
1,7885	1	földpát	1,6687	2	pirofillit
1,6847	1 sz	montmorillonit			
5. sz. minta			10. sz. minta		
7,10	> 2	kaolin	14,6	5	montmorillonit
6,54	1	földpát	4,457	4	montmorillonit
4,200	4	kvarc, földpát	4,037	3	krisztobalít
3,527	1	kaolin	3,777	1	földpát
3,324	5	kvarc	3,271	3	földpát
3,213	3	földpát	2,998	2	földpát
2,975	2	földpát	2,557	< 4 sz	montmorillonit
2,894	1	földpát	2,154	1 sz	földpát
2,579	2	földpát	1,7972	2	földpát
2,520	2	kaolin	1,6951	2	montmorillonit
2,443	2	kvarc	1,4965	< 4	montmorillonit
2,339	1	kaolin			
2,276	2	kvarc			
2,156	1	földpát			
2,117	2	kvarc			
1,9412	2	kaolin			
1,8132	3	kvarc			
1,7655	2	földpát			
1,6671	2	kaolin			
6. sz. minta			11. sz. minta		
6,60	< 1 sz	földpát	6,60	< 1 sz	földpát
4,215	3	kvarc, beidellit	4,215	3	kvarc, beidellit
3,795	2	földpát	3,795	2	földpát
3,314	4	kvarc	3,314	4	kvarc
3,227	3	földpát	3,227	3	földpát
2,995	2	földpát	2,995	2	földpát
2,894	1	földpát	2,894	1	földpát
2,579	3	beidellit	2,579	3	beidellit
2,380	1	beidellit	2,380	1	beidellit
2,161	2	földpát	2,161	2	földpát
2,114	2	kvarc	2,114	2	kvarc
1,9336	1	földpát	1,9336	1	földpát
1,7957	> 2	kvarc, földpát	1,7957	> 2	kvarc, földpát
1,4975	2	beidellit	1,4975	2	beidellit

* Megjegyzés: „sz” kiszélesedett vonalat jelent.

intenzitással jelenik meg, s megtaláljuk a krisztobalít-szerkezetre jellemző további vonalakat is. Egyébként ismert tény, hogy a bentonitosodással gyakran együtt jár a krisztobalít megjelenése, igaz, a jelenleginél sokkal szerényebb mennyiségben. Ugyancsak figyelemre méltó a 9,02 Å-nél kezdődő vonalsorozat. Ezt a pirofillit pordia-gramjával lehetett azonosítani. A súlyszázalékos összetétel: montmorillonit 40%, pirofillit <25%, krisztobalít 30%, kvarc 2%, földpát <10%.



5. ábra. A Tolcsva környéki bentonit- és kaolinváltozatok DTA-diagramjai. 1. Henderke-árok, 15,6—18,6 m, 2. Henderke-árok, felső réteg, 3. Henderke-árok alsó réteg, 4. Círóka-árok, F-vágat, 5. Círóka-árok, A-vágat, 6. Rigócska-árok, zöld változat, 7. Rigócska-árok, fehér változat, 8. Térhegy-Bellő, 9. Csepögölygyi bánya, 10. Csetőhegy É-i lejtője, 11. Községi sütőde pincéje.—Differential thermal analysis diagrams of bentonite and caoline types from the surroundings of the village Tolcsva. 1. Henderke-trench, 15,6—18,6 m, 2. Henderke-trench, upper bed, 3. Henderke-trench, lower bed, 4. Círóka-trench, F-gallery, 5. Círóka-trench, A-gallery, 6. Rigócska-trench, green modification, 7. Rigócska-trench, white modification, 8. Tér- and Bellő hills, 9. Csepögölygy mine, 10. northern slope of Csető hill, 11. cellar of the village bakery

mutatkozó igen gyenge vonal pirofillittől, esetleg valamilyen csillámszerű ásványtól származik. A kvarc mennyisége alárendelt. Becsült összetétele: montmorillonit 40%, pirofillit <10%, krisztobalít 40%, kvarc 5%, földpát <5%.

5. A Círóka-árok új kutatóvágataiban kovapadok között olyan tufapadok is előfordulnak a henderkei feltárások É-i folytatásaként, amelyeknél a bomlás határozottan a kaolinosodás felé haladt. Ezt a keringő oldatok 7 alatti p_H értéke tette lehetővé, mely piritbomlásból ered. (A Csető körüli tufaösszetlet és átalakult termékei több helyen tartalmaznak piritet.) A röntgenvizsgálat azt mutatja, hogy a kaolinosodás nem olyan nagyfokú, mint azt a kőzet makroszkópos tanulmányozása valószínűvé tenné. A kaolin

Az alsó (3) tufarészleg porlékony, fehér, makroszkóposan inkább kaolintípusú, tipikus kevert agyagásványos átrendeződési termék. A bomlás folyamata hasonló az előző mintáéhoz, csak valamivel előrehaladottabb annál. Uralkodó elegyrésze a montmorillonit, mennyisége eléri az 50%-ot. A pirofillit jóval kevesebb. A röntgenfelvételen egy, a kaolincsoportra jellemző 7,2 Å-ös gyenge reflexiót is találunk. A nem-agyagásványokat itt is nagy mennyiségű krisztobalít és igen kevés földpát képviseli. Kvarc nincs a kőzetben. Összetétele: montmorillonit 50%, kaolin-típus <10%, pirofillit 15%, krisztobalít 30%, földpát <5%.

4. A Círóka-árok egyik vágata (F vágat), a Henderke-árok torlorkolatától K-re 9 m vastag, fehér, porózus, bentonitos riolittufát tárt fel, mely 7—8°-os DK-i dőléssel ÉNy-i csapásban húzódik a Tér-hegy irányába. A tufapadok között 10 cm-es szürkésfehér kovaföld közbe-település is felszínre került. A bentonitos tufa feltűnően nagy krisztobalít-tartalmú. Négy jól definiált földpát-vonalat is találunk a felvételen, ezek a szanidin röntgen-diagramjával mutatják a legjobb egyezést. A 9 Å körül

mennyisége nem haladja meg a 30%-ot. A többi a változatlan eredeti kőzetanyag, közelebről riolituffa, ezt a nagy kvarc- és földpáttartalom is bizonyítja. Az összetétel: kaolin 30%, kvarc 40%, földpát 30%.

6—7. A Tolcsvától ÉNy-ra fekvő Rigócska-árokban, annak felső szakaszán, mélyebb szintben zöldesszürke (6), magasabban fehér (7) bentonitot tártak fel 8—10 m-es fúrásaink. Ez a bentonit-összetétel is a piroxénandezitessé burkában fordul elő:

abban a hosszabb érintkezési övezetben, mely a Nagy Patkó — Kis Rigócska K-i lejtőjén húzódik É felé, Erdőhorváti irányában.

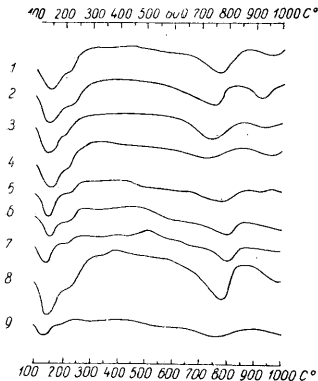
A zöld bentonit, mint több más helyen, a kloritosodott halványzöld riolituffából keletkezett, mely az andezit-lakkolittal közvetlen érintkezésben áll. Utóbbinak fizikai és kémiai hatóerői segítettek elő szélesebb pártában a bentonitos átalakulást.

A 6. sz. minta röntgenfelvételen erős alapfeketedés mellett, elsősorban a montmorillonit vonalait látjuk nagy intenzitással. Mellette a földpátok legjellemzőbb, legerősebb vonala észlelhető. Az erős alapfeketedés meglehetősen sok amorf anyag jelenlétére utal. A becslést relatív intenzitások alapján a kőzetet jöminőségű bentonitnak kell tekinteni. Elsősorban a földpát bomlása vezetett a montmorillonit képződéséhez. A földpátot egyetlen vonalából nem lehetett közelebről meghatározni, bár viszonylag magas d értékénél fogva legalószínűbben szanidín. Feltehető, hogy a mintában kevés kvarc is van, de a 3,33 Å-ös

vonala a felvétel kis felbontóképessége miatt a szanidínéval összeolvadt. Összetétele: montmorillonit 80%, földpát (+ kvarc?) < 20%, amorf anyag.

A fehér változat (7. sz. minta) szintén igen erős bentonitos bomlást szenvedett kőzet, sőt a földpát-montmorillonit aránya a zöld mintáéhoz képest utóbbi javára tolódott el, tehát a bomlási folyamat előrehaladottabb. Az eredeti kőzet maradékványaként megtalálható benne néhány százalékos kvarc. A minta igen nagy részében krisztobalitból áll. Az ásványok százalékos megoszlása: montmorillonit 50%, krisztobalit 40%, kvarc 5%, földpát < 5%.

8. Hasonló földtani és tepleti adottságok között keletkezett bentonit a Térhegy K-i lejtőjén, a Bellő-dűlőben, ahol az újonnan felfedezett, komlóskaihoz hasonló forrás mellett fordul elő, hidrokvartc keretben. Ez hazánkban a második harmadidőszaki forráskalcit-lelőhely. A bentonit riolituffából képződött a közeli piroxénandezitbenyomulás hatására. A kézfúrások 5—6 m vastagságban harántolták. A montmorillonit-tartalom eléri a 80%-ot. Krisztobalitban lényegesen szegényebb. A bomlás csaknem teljes, az eredeti kőzetből csak a kvarc és egy kevés földpát maradt meg. A kvarc kis mennyiségéből a földpátvonal alacsony d értékéből (plagioklász!) arra lehet követ-



6. ábra. A henderkei fúrás (56 m) bentonitjainak DTA-diagramjai. 1. 7,00—9,20 m, 2. 11,70—15,60 m, 3. 15,60—18,60 m, 4. 18,60—21,60 m, 5. 26,00—27,00 m, 6. 30,30—32,80 m, 7. 32,80—34,50 m, 8. 50,60—51,00 m, 9. 51,00—53,60 m — Differential thermal analysis diagrams of the bentonites of Henderke well.

kezetni, hogy az eredeti kőzet plagioklász-riolittufa volt. Közéltő összetétele: montmorillonit 80%, krisztobalit 10%, kvarc 5%, földpát < 5%.

9. Termális zónába esik a Csepegő-tárói agyagásványos felhalmozódás, amelyet kezdetben kaolinak tartottak. A kőzet azonban sajátos bomlási folyamat eredménye. A kvarcmentes, földpátban gazdag, sok üveget tartalmazó eredeti kőzetből viszonylag nagy mennyiségű pirofillit keletkezett. A legkisebb rétegtávolság — a 9 Å — meg is egyezik a pirofillit bázisreflexiójával. Ezt bizonyítja többi vonalának egyezése mellett az a tény is, hogy a 9 Å-ös vonal nedves térben való huzamos állás után sem tolódott el. Összetétele: pirofillit 30%, krisztobalit 40%, földpát 30%.

10—11. A következő jelentősebb bentonit-előfordulás a Csető andezittestének külső burkában, pincékben és kutakban vált ismertté. A piroxéndezitmagma itt eredetileg fél-lakkolitos, egyoldalúlag nyomult a környező riolittufa-összletbe.

A lakkolitos burkában lebontódást és anyagi átrendeződést szenvedett befelé maga az andezit-tömeg is. A lakkolitis lefojtott, zárt energiakészlete a tufából felvett víztartalommal mélyreható agyagásványdús átalakulást idézett elő.

Az andezit-bentonit (10) az eddigi feltárásokban 12—16 m vastagságban jelentkezett a község DK-i peremén. A tufa-bentonitot (11) a későbbi erózió a Tolcsva-patak mentén csaknem teljesen lehántotta róla.

A 10. minta röntgenfelvétele teljes mértékben igazolja azt a megállapítást, amelyet a kőzet makroszkópos és mikroszkópos tanulmányozása eredményezett, hogy ti. bentonitosan bontott andezitről van szó. A kőzetüveg átkristályosodásának eredménye a krisztobalit. Az andezit földpátjából egy kevés bomlatlanul maradt. Egyéb ásványok vonalai nem jelentkeztek a röntgendiagramon. A kiértékelés eredménye: montmorillonit 70%, krisztobalit 15%, földpát 15%.

A riolittufa lényegesen kevésbé bomlott el, mint az andezit (11. sz. minta.). A relatív vonalintenzitások alapján 30—30%-ra tehető a kvarc s a földpátok mennyisége, ehhez még kisebb mennyiségben további kőzetalkotók járulnak. A hidrotermális bomlás eredményeképpen képződött agyagásvány legjellemzőbb kisszőgű reflexiója nem jelent meg. Így, többi vonalának helyzeté alapján beidellitnek tekintjük. Ennél az ásványnál ugyanis gyakori a bázisreflexió gyengülése, elmosódása. Az ásványok közelítő százalékos megoszlása: beidellit 30%, kvarc 30%, földpát 30%, egyéb 10%.

E vázlatosan ismertetett agyagásvány-dúsulások genetikai viszonyai jellemzők a hegyvonulat számos lelőhelyére.

Riolittufa és andezit kontaktusain, valamint törésvonalak hidrotermális övezeteiben elsődleges bentonitos, kaolinos és kevert telepek jöttek létre. Ezek azonban csak védettebb fekvésben, vagy mélyebb szinten maradhattak fenn. Jelentékeny tömegeik, főleg a hegységsegélyeken, fiatal letaroló működés áldozatául estek. Hidrokvarcit és fedő riolitárak több helyen hathatós védelmet nyújtottak. E kemény, ellentálló köpenyek alatt remélhető további, mennyiségileg és minőségileg is számottevő készletek.

Montmorillonit-tartalom szempontjából a henderkei fűrés és árok, valamint a Rigócska-meder két riolittufából képződött bentonitja bizonyult közepesenél nagyobb értékűnek. Hasonló magas agyagásvány-tartalom jelentkezett a Csető É-i oldalán előforduló intenzív termális hatásra andezitből átalakult bentonitban.

Egyes típusokra (3., 4., 9.) jellemző a pirofillit jelenléte. Beidellit csupán a csetői andezittal elváltozott anyagában jelentkezett, a bő Fe-tartalmú anyagokézet átalakulási termékeként. Kaolinit a henderkei nagy feltárás és a közeli Círóka-árok hófehér, termálisan bontott riolittufájában képződött. Több mintában krisztobalit kísérte a bentonitosodást.

Végső eredményként leszűrhető, hogy a különböző fáciesű, egymástól néha távol-
eső lelőhelyek bentonit-típusai agyagászványos összetételükben más-más fizikai és vegyi
tényezők jelenlétét tükrözik. Ezért mindegyik lelőhely bentonitját egyéni sajátosságok
jellemezik. A genetikai viszonyok sokrétűsége miatt a hegység területén nincs és nem
is lehet egyöntetű agyagászványos termék, s nem jellemzi őket regionális kiterjedés.
Tömegük is az átépülésnél szereplő hatóerők függvénye.

Minden hegységbeli lelőhely kőzetanyaga — ipari igénybevétel előtt — alapos
kivizsgálást tesz szükségessé. Valamilyen ipari célra — jelenlegi sokoldalú felhasználása
ismeretében — mindegyik agyagászványdús termék igénybe vehető.

Bentonitjaink uralkodólag Ca- és Mg-bentonitok. Ez is bizonyítja harmadidőszak-
vegi és utáni tengereink kiédesedő jellegét. Ugyanis más, külföldi lelőhelyek jóminőségű
bentonitjai mind sóstengeriek, Na-bentonitok. Tokaji-hegységi bentonitjaink megfelelő
szódás kezeléssel legtöbbször aktiválhatók.

Genetic relations of bentonite occurrences in the environment of Tolcsva, NE Hungary

Dr. cand. E. LÉNGYEL—T. MÁNDY

Several deposits of high clay mineral content have become known around the
village Tolcsva in the Tokaj Mountains. There will be described the geological build
of the area as well as the genetic factors having acted in producing bentonite and
caolinite. An important part was played among others by the andesite intrusions along
the rim of the Carpathian Basin, in the surroundings of which autometamorphic (trans-
vaporizational) processes have generated a special andesite bentonite. In the rhyolite
tuff pierced by laccoliths there occurred also bentonitic alteration. Secondary depositions
of high-grade bentonite have taken place in basin-like drainless superficial forms between
the mountain cones.

Subsequently, the authors describe the results of the DT and X-ray analytical
study of 11 rock samples. The bentonites of the Tolcsva environment are preponderantly
Ca and Mg bentonites. By an appropriate sodium treatment they may be activated.

The occurrences, lying sometimes quite far apart, reflect in their clay mineral
composition the acting of various chemical and physical factors. Therefore the bentonite
type of each locality is characterized by different properties. Because of the variety
of genetic relations, no clay mineral product of homogeneous nature may be expected
from this area. The bulk of the clay mineral rocks is also dependent on the intensity
of physical and chemical factors influencing alteration as well as on the duration of
the latter.