

A MECSEKI FELSŐ-TRIÁSZ HOMOKKŐ FELSŐ RÉSZÉNEK KÖZETTANI VIZSGÁLATA

(VIII. sz. melléklettel)

Írta: IMREH LÁSZLÓ

BEVEZETÉS

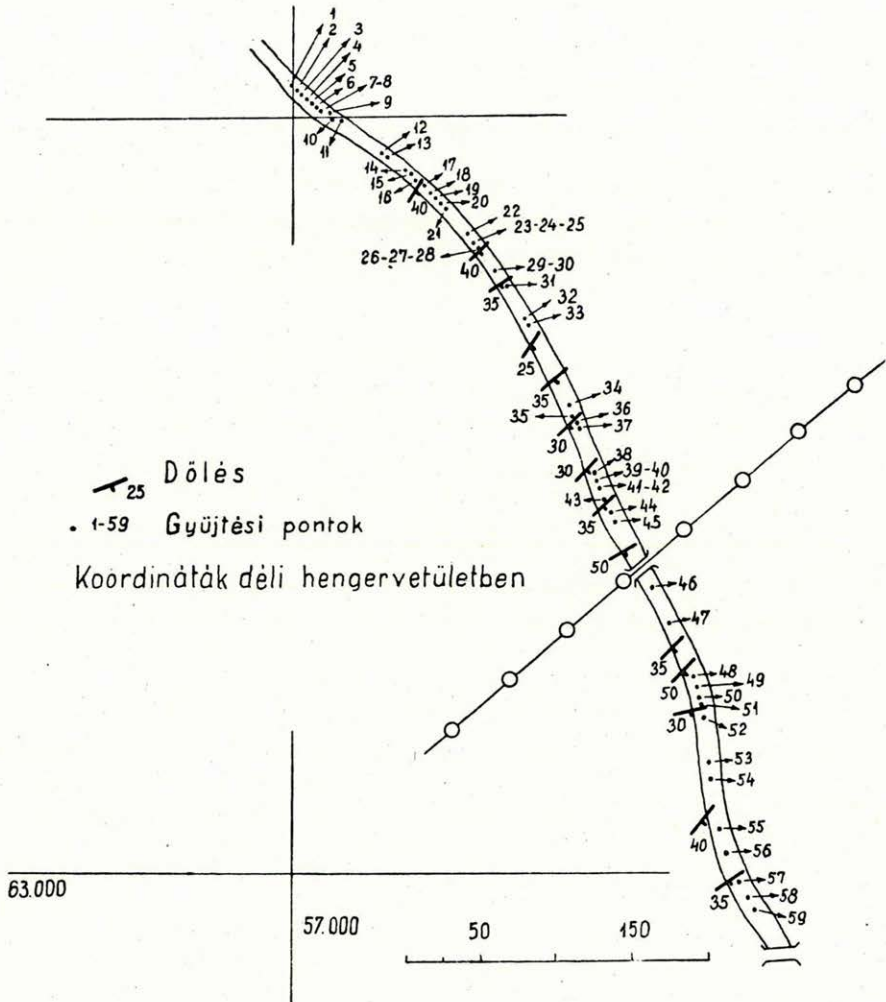
A Mecsekhegység külszínén látható wengeni rétegeire éles határral, de szögeltérés nélkül 600—800 m vastag homokkőösszlet települ, mely fölfelé olyan fokozatosan megy át az alsó-liász kőszéntartalmú rétegösszletébe, hogy csupán mesterségesen — az első kőszénzsinór megjelenése alapján — lehet attól elválasztani (14—70, 15—69).

BÖCKH J. raeti emeletre utaló ősmaradványleletei a homokkőösszlet felső részéből származnak (1—173). A rétegsor mélyebb része kövületmentes. VADÁSZ E. az összlet mélyebb részét szárazföldi lerakódásnak tartja, s a karni és nóri emelet idejére kimmériai kiemelkedést feltételez. Ezzel szemben wengeni palából fokozatosan kifejlődő, folytonos üledékképződésre utalnak WEIN Gy.-nek a K. 21. sz. mélyfúrás alapján leszűrt megállapításai (17—338). A wengeni palának és a homokkőnek külszínén látható érintkezésén végzett megfigyelések a korkérdést még nem dönthették el végleg: e tekintetben további vizsgálatokra van szükség. Több eredménnyel kecsegtet azonban már e pillanatban is a *keletkezés* kérdésének megvizsgálása üledékkőzettani módszerekkel. E vizsgálatok VADÁSZ E. ama megállapításához csatlakoznak, hogy a felső-triász homokkőösszlet felső részében már felismerhető a vízi eredet (16—36). Valószínű azonban, hogy e rétegcsoport alsó «szárazföldi» része is vízi ülepedésűnek bizonyul a további részletvizsgálatok során. Az idősebb triász üledékek lepusztulási törmeléke a mélyebb homokkőrétegekből is hiányzik. Alátámasztja a vízi képződést a képződmény egészének rétegzettsége, ritkán mutatkozó enyhe keresztarétegzettsége is.

Mivel ilyen genetikai célú részletes vizsgálat ezideig nem történt, egy a homokkőösszlet felső felét magábafooglaló szelvényben gyűjtött minták alapján megkíséreljük a homokkőösszlet felsőbb részét felépítő törmelék származási és leülepedési viszonyainak megvilágítását. Mivel ezzel egyidejűleg folyik a kőszénösszlet telepközi homokkőrétegeinek vizsgálata is, eredményeink összehasonlítási alappal tekinthetők, s meg-

könnyíthetik a meddő és széntelepes rétegsorok fúrási anyagokon történő szétválasztását.

A Hárságyon áthúzódó, K—Ny-i irányú felső-triász boltozat D-i szárnyát feltáró Vörösés-árok 500 m hosszúságú szelvényében gyűjtöttünk



1. ábra. A vasasi Vörösés-árok helyszínrajza. — Situationsplan des Vörösés-Grabens von Vasas

59 db mintát. Ez a szelvény természetes rétegvastagságra átszámítva 300 m; a felső-triász összlet felső részét képviseli fekvőtől fedő felé haladva. A rétegsor közép- és durvaszemű homokkő váltakozásából áll, alárendelten vékony agyagos homokkő, illetve homokos agyagpala-közbetelepülések is mutatkoznak. Az összlet jól rétegzett, pados; rétegen belüli fokozatos, gyenge szemnagyság-finomodás, néha enyhe kereszt-

rétegzettség is megfigyelhető. Ezek a bélyegek a nagy vastagság figyelembevételével már egymagukban is enyhelejtős tengerpart mentén történt képződésre utalnak.

Az uralkodóan szürke színű homokkősorozat begyűjtésénél a következő bélyegek változását vettük figyelembe: 1. szemnagyság; 2. kötőanyag; 3. színkülönbség; 4. szerkezet (laza-tömött); 5. terepen megfigyelhető változás az ásványos összetételben (főleg kvarcföldpát-viszony); 6. keménység.

Így helyenként 1—2 m-enként gyűjtöttünk anyagot, máshol pedig egy minta 20—22 m vastag rétegcsoportot képvisel. A szelvényt az első kőszénzsinór megjelenéséig, tehát az alsó-liász határig vittük.

Mivel a 300 m valódi vastagságú összletben a homokkő a túlnyomó, és a sárgásbarna színű agyagos közbetelepülések mennyisége mindössze 9,7%, elsősorban a homokkőfajtákat vettük makroszkópos és mikroszkópos vizsgálat alá.

A következő homokkőfajták különböztethetők meg:

1. Kötőanyag nélküli, laza, főleg durvaszemű homokkő, helyenként limonitos kötőanyaggal, 0,3—3,9 mm szemnagyság között.

2. Közép-durvaszemű kovás, alárendelten limonitos kötőanyagú, kemény, tömött homokkő, 0,2—2,6 mm szemnagyság között.

3. Igen kemény, kovás kötőanyagú, középszemű homokkő, 0,1—0,9 mm szemnagyság között.

4. Finomszemű laza, agyagos homokkő, homokos agyagpala, 0,03—0,3 mm szemnagyság között.

AZ ALKOTÓ ÁSVÁNYOK JELLEMZÉSE

A homokkősorozat ásványtársasága első tekintetre igen szegényesnek és egyhangúnak látszik, amit a lehordási terület egységes közettani felépítésével magyarázhatunk; a nehézásványok elenyésző mennyisége pedig a környezet erős kiemelkedésével kapcsolatos lepusztítás és az azzal lépést tartó felhalmozódás gyors lefolyásának következménye. Mindazonáltal az egyes ásványfajtákon belül alak, zárványok, szemnagyság tekintetében elég nagy a változatosság, s ez sok esetben az egyes rétegekre is jellemző. A lényeges ásványi elegyrészek: kvarc, földpát, csillám.

További vizsgálatok számára minél szélesebb összehasonlító anyagot óhajtunk adni. Ezért célszerűnek látszik az egyes ásványfajták részletes leírása olyan mértékben, hogy az eruptívumok és kristályos palák eredeti ásványainak többé-kevésbé ismert jellegzetességeit allotigén helyzetükben is itt ismertessük.

1. Kvarc

A kvarc nagy változatossága különböző származást, egyes fajtáinak megismétlődése pedig megismétlődő lehordási körülményeket rögzít.

a) Gránit- és kvarcporfir-eredetű kvarc

a) *Rendes kioltású*; leginkább 0,1—0,3 mm szemnagyságú, rendszeretlenül elszórt, szubmikroszkópos szilárd- és folyadékzárványokkal.

β) *Hullámos kioltású*; gyakran nagyobb szemnagyságú. Szubmikroszkópos, szilárd- és folyadékzárványai gyakran igen sűrűn pontsorokba rendeződnek. A folyadékzárványok a 0,009 mm átmérőt is eléri, sőt meg is haladják. A hullámos kioltás valószínűleg *eredeti bélyeg*. A mórági gránitok kvarcsemei PAPP F. szerint «minden helyen hullámos kioltású»-ak. Ugyanő említi a gránit kvarcsemeinek sorokban rendeződő üveg-zárványait is (8—143—145).

γ) *Eredeti fogazottságú kvarc* (I. tábla; 1. ábra). Sokszor nehéz elkülöníteni az üledékképződés során keletkezett ékelt szerkezettől, különösen akkor, ha a kötőanyag mennyisége alárendelt, s azt a kvarcsemekek *váz-szerű egymásba fogazodottsága* helyettesíti (I. tábla; 2. ábra).

Hasonló sajátos kvarcsemeceket PAPP F. és REICHERT R. leírása alapján a mórági gránitból ismerünk (8—143, 9—35-36), amely JANTSKY B. szerint (4—67) egyes övekben erős oldalnyomás következtében gnájsz-szerű közetté alakult át.

Ez a kvarctípus részben a metamorf-palák kvarcsemei felé szolgál átmenetül. Néha 0,07—0,03 mm nagyságú földpát- és csillámegyedeket is tartalmaz, amelyek tulajdonképpen nem magmás zárványok, hanem csak a *fogazottság mentén kivált ásványszemecskék*.

b) Kristályos pala-eredetű zárványos kvarc

Leggyakoribb a durvaszemű homokkőrétegekben. Nem fogazott; de erősen hullámos kioltású; olykor a kihengerlődés következtében kataklázos szerkezetű.

Az összetört kvarcseme szemcséi még a palás anyakőzetben összecementálódtak: a cementáló erecskében mikroagglomerátumos kvarc és nem ritkán földpátsemekek figyelhetők meg. Ez az átlátszó ragasztóanyag élesen különbözik a homokkő lerakódása után szétrepedt részletek agyagos-limonitos kötőanyagától.

A *zárványok* mérete 0,2—0,01 mm között van, tehát mikroszkóp alatt jól meghatározható. KELLER, W. D. és LITTLEFIELD, R. F. (5—74-84) szerint a kvarc ilyen nagyságrendű zárványai (kvarc, földpát, csillám, magnetit, apatit, zirkon, amfibol, epidot, piroxén) kizárólag kristályos pala-eredetű kvarcsemekekre jellemzők.

A mecseki felső-triász durvább szemű homokköveiben igen nagyszámúak a pala-eredetű kvarcsemekek, viszonylag nagy és változatos zárványokkal.

Kb. 150 zárvány megvizsgálásából a zárványok százalékos arányszámát is igyekeztünk megállapítani. Ez a százalékolás csak darabszám szerinti. A legtöbb zárvány 0,1—0,03 mm között közel azonos gyakoriságú, ezért súlyszázalékuk kiszámítása sem mondana többet.

Muszkovit	21,3%	Kordierit	2,2%
Biotit	13,4%	Fluorit	3,2%
Hidromuszkovit	6,6%	Disztén	1,1%
Cirkon	25,5%	Andaluzit	2,2%
Ortoklász	16,7%	Apatit	1,1%
Plagioklász	5,6%	Turmalin	1,1%
			100,0%

Legjellemzőbbek: a cirkon, muszkovit, biotit és a földpátok.

A cirkont mindig jól felismerhető piramislapok határolják. Az *a* és *c* tengely viszonya egyik esetben 1 : 1,4 másik esetben — ami a cirkonnál igen érdekes — 1 : 3,7, tehát rendkívül megnyúlt a *c* tengely irányában.

A muszkovit-zárványok lapokkal aránylag jól lehatárolt egységes ásványok, a hidromuszkovitok ellenben lemezhalmozok, amelyeknek egyedei a *c* tengelyre merőlegesen egymástól eltérő hosszúságúak. A biotit-zárványok a *c* tengelyre merőlegesen kissé megnyúltak, pleokroizmusuk feltűnően erős, Fe-tartalmuk nagy. Az ortoklász terminális lapjai jól fejlettek, a plagioklászoké kevésbé. Az ortoklász-zárványokban gyakran meg nem határozható, igen apró zárványok vannak: feltehetően csillám és kvarc. A plagioklász-zárványok kivétel nélkül savanyú — igen savanyú karakterűek.

Az említett 150 zárvány nagyság szerinti eloszlása százalékban kifejezve:

átm. mm	%	átm. mm	%
0,01	11,0	0,1	13,4
0,02	7,3	0,14	5,0
0,03	12,2	0,15	3,7
0,04	2,4	0,18	1,2
0,05	19,5	0,19	1,2
0,07	6,0	0,2	5,0
0,08	2,4	0,36	2,5
0,09	6,0	0,38	1,2
			100,0

A százalékolásnál egyöntetűség kedvéért a *c* tengellyel párhuzamos metszetek hosszúságát vettük figyelembe.

Felmerül itt az a kérdés, hogy a kristályos pala-eredetű kvarcsemek anyagözete egyezik-e a mórági gránittal kapcsolatban megjelenő palákkal vagy sem. Mivel ezek a kvarcsemek a grániteredetű kvarcsemekkel együtt lépnek fel, az egyhelyről való szállítódás lehetősége valószínű. Sajnos a gránit kristályos palaburkáról még mindig keveset tudunk.

2. Földpátok

a) O r t o k l á s z

Legtöbbször 0,3 mm < szemnagyságban jelentkeznek, jól fejlett határlapokkal. Teljesen üde példányai igen ritkák; majdnem mindig gyengén kaolinosodott vagy erősen szericitesedett (I. tábla; 3. ábra). Utóbbi esetben sokszor csak alakja mutatja, hogy szericitesedett földpáttal van

dolgunk. Különösen a rétegsor alsó részében viszonylag gyakoriak a pertitek, legtöbbször kvarccal korrodálva. Ezzel szemben antipertit igen ritka. Mindez a mórági gránit földpátjaival megegyező sajátság (8—14). Egyes esetekben teljesen kifejlett ortoklász és plagioklász összenövését is megfigyelhetjük (II. tábla; 1. ábra). Ritkán a periklin és a karlsbadi törvény szerinti ortoklász-ikreket is találunk. Ezekhez több esetben a (010) lappal párhuzamosan igen savanyú, sűrűn ikerlemezes plagioklász csatlakozik, teljes folytonossággal.

A 0,2 mm-nél finomabb és agyagos alapanyagot is tartalmazó homokkőfajtákban igen gyakori jelenség az ortoklász mállása, és ezzel párhuzamosan, szericit és apró muszkovit képződése.

Egyes durvaszemű homokkőfeleségekben a kioldott ortoklászok helyét limonit foglalja el.

Az ortoklászt részben kvarc szorítja ki az erősen kovás kötőanyagú típusokban (II. tábla; 2. ábra).

A plagioklásszal ellentétben az ortoklász *gyakran zárványos*. A zárványok legtöbb esetben tömzsi idiomorf kvarc szemek és megnyúlt, a beágyazó kristálynál mindig bázisosabb plagioklászok. E két zárványfeleség egymásba ékelődve is jelentkezik, a kvarc ebben az esetben ékalakú részekből összetettnek látszik, az egyes ékek orientációja, ennél fogva kioltása is kissé eltérő. Jóval ritkábbak a csillámzárványok. Leginkább jól fejlett muszkovit és világosbarna, viszonylag gyenge abszorpciójú biotit.

A fenti zárványok átlagban 0,07—0,01 mm nagyságúak.

Az egész rétegösszletre jellemző, hogy kalcit a kötőanyagban csak igen ritkán van. Ha megjelenik, többé-kevésbé kiszorítja a földpátokat. Néha az eredeti anyagnak csupán 5—10%-a maradt meg, a többi helyét pedig kalcit tölti ki (II. tábla; 3. ábra).

b) Plagioklász

Leginkább azokban a rétegekben fordul elő nagyobb mennyiségben, amelyekben a kristályos pala-eredetű kvarc szemek feldúsulnak. Nem kőzetalkotó; szerepe alárendelt: mennyisége átlagban a földpátok teljes mennyiségének 10%-át nem haladja meg. Kivétel nélkül igen savanyú, sűrűn ikerlemezes kristályai oligoklász-andezin összetételűek. A *c* tengely irányában megnyúlt egyedek a leggyakoribbak, véglapjaik legtöbbször alig kivehetők. Zárványokat (kevés idiomorf kvarc, földpát és limonitosodott anyag) ritkán tartalmaznak (III. tábla; 1. ábra).

A plagioklászegyedek az *ortoklász-szemek nagyságának $\frac{1}{3}$ -át túlnyomórészt nem haladják meg, mindig üdék*, és gyakran apró szilánkok alakjában mutatkoznak. Üdeségük az ortoklászok mállottságával szemben feltűnő.

A rétegsor alsó harmadában azokban a rétegekben, ahol pertit-mikrolin, pertit található, ugyanolyan nagyságú szemekben elszórtan antipertit is mutatkozik, mely sokszor a pertit-összenövésével párhuzamosan kvarccal is összenő.

3. Csillámok

Vagy a durva vagy a finom szemnagyságú rétegekben otthonosak. A középszemű (átlagosan 0,2—0,5 mm) és kovás kötőanyagú homokkőfajtákban ritkábbak.

A muszkovit két megjelenési formában ismeretes:

a) *Allotigén* törmelékes eredetű, a diagenézis során hullámossá gyúrt 0,3—2,9 mm hosszúságú ásványszemek, melyek (001) szerinti lapjai közé, a hajlításos forma dilatációs zónájába gyakran kovaanyag nyomult. Olyan homokkőben pedig, amely kevés karbonátanyagot is tartalmaz, kalcit nyomult a gyűrődés következtében elvált ásványlemezek közé. Sok esetben — valószínűleg már a diagenézis során — a muszkovit vasas oldatokból kevés vasat is adszorbeált, minek következtében enyhe színváltozás észlelhető.

β) Az *autigén muszkovit* kizárólag a finom agyagos homokkő, homokos agyagpalarétegek agyagos kötőanyagának elegyrésze. Igen apró, 0,1—0,01 mm nagyságú halmazokat formál.

Biotit. A durvaszemű homokkőrétegekben gyakoribb, mint a muszkovit. Erősen pleokroós egyedei a limonitos kötőanyagú rétegekhez vannak kötve, míg a vasban szegény kötőanyagú rétegekben sokszor igen kifakulnak. A finomszemű üledékekben mennyiségük a muszkoviténál jóval kisebb.

Klorit. Igen ritka; főleg a 0,2—0,5 mm uralkodó szemnagyságú homokkövekben fordul elő, amelyekben a limonit háttérbe szorul. Legtöbbször közepes abszorbciónjú; átmérője 0,3 mm körül van.

4. Cirkon és disztén

Igen kis mennyiségben, de mindig megtalálhatók. Nagyságuk 0,1—0,3 mm közötti; formájuk igen hasonló a kvarczszemek zárványaiként szereplő diszténéhez és cirkonéhoz.

5. 0,2—2,5 mm átmérőjű görgetett kőzetdarabok

Főleg durva- és középszemű homokkőfajtákban található. Egyenes vagy közel egyenes kioltású (max 5°), 0,05—0,2 mm-es szanidin-ortoklászlécecskék halmazából állanak, a színes elegyrészek hiányzanak. Mállott alpanyaguk üveges szerkezete még felismerhető. MAURITZ B. eredeti mórágyi csiszolataival összehasonlítva, ez a közettörmelék *bosztonitnak* bizonyult.

Ez két szempontból fontos:

1. Alátámasztja, hogy az egész felső-triász törmelékes összetlet *egy* lehordási területről származik, mivel a bosztonit az egész üledéksort végigkíséri, csupán a vizsgált rétegösszlet közepe táján ritkább.

2. Pontosabban behatárolható a bosztonit-telének kora, melyeket MAURITZ B. feltételelesen a krétaeleji fonolit-kitöréssel hozott kapcsolatba (7—141). Így közvetve bizonyított, hogy a *mecseki alkáli jellegű magma-*

tizmus két fázisra tagolható, felső-triásznál idősebb (bosztonit) és júravégi-krétaeleji (fonolit). Erre a lehetőségre egyébként SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR már felhívta a figyelmet (13—348, 350, 391).

A kovaoldatokkal bőven átjárt rétegekben található bosztonittörmelék alapanyaga nem kloritosodik és nem mállik, mert az erős átková sodás következtében földpátlécei igen épek (III. tábla, 2. és 3. ábra).

SZÖVETI JELLEMZÉS

Az eddigiek szerint a felső-triász homokkőösszlet annyira egyöntetű lefordási területről származhatik, hogy a nehézasványokkal való szintezés azok kis mennyisége és egyhangúsága miatt céltalannak bizonyult. Emiatt a könnyű frakció minőségi és mennyiségi jellemzését választottuk. Összefüggéseket kerestünk a kötőanyag, a szemnagyság és az alkotó ásványok %-os aránya között. Természetesen a *szöveti jelleg* így igen fontos szerepet kapott.

A kötőanyag minősége alapján a következő csoportokat különböztethetjük meg:

a) *Kötőanyag nélküli homokkő*. A kötőanyag hiánya kizárólag a durvaszemű (0,5—3,2 mm) üledékekre jellemző. Nagy likacstérfogató, néha igen szívós homokkövek tartoznak ide. Kvarcszemeik — valószínűleg orogén hatásra — egymásba ékelődtek. Szerkezetük tehát laza, de viszonylag szilárd, sejtes *vázszerű*. Főleg az igen durvaszemű típusokban nehézséget okoz ennek a másodlagos jellegű, ékelt szerkezetnek az eredeti, már a gránitban létrejött fogazottságtól való elkülönítése. A másodlagos egybeékelődés érintkezési felületei legömbölyödöttek, hullámvonalszerűek, igen gyakran bepréslt csillámlemezekkel és kb. 0,004 mm vastagságú izotróp kovagél-szalaggal kísérve. A földpátok legtöbbször nem vesznek részt a fogazott vázszerkezet felépítésében, hanem annak üregeit töltik ki, gyakran kovás udvarral körülvéve.

b) *Limonitos kötőanyagú, durva homokkő*. Általában jól görgetett, viszonylag jól osztályozott szemek halmaza, ahol a földpátok mennyisége csökken, megtartási állapota pedig rosszabbodik. A kötőanyag kizárólag limonit, mely igen gyakran részben vagy egészben kiszorítja a kaolino-sodott földpátokat.

c) Az előző két csoport közötti *átmeneti közettípusnál* a fogazott vázszerkezetbe illeszkedő földpátok körül vagy azok helyén fellépő limonit a fölös hézagokat kitölti, és viszonylag tömöttebb, keményebb szerkezetet eredményez.

d) *Kovagéles-limonitos homokkő*. Alapanyag szempontjából átmenet az igen kemény, kovás kötőanyagú, közép szemű homokkő típus felé. Általában rosszul osztályozottak, nem ritkán még agyagos feldúsulást is tartalmaznak. A limonit *diszperz* és a kovagélt fedi, az *utólagos kovaanyag sohasem kristályos*.

e) *Durvaszemcsés kötőanyagú homokkő*. Kismértékben az a), b), c) típusok helyeget is magán viseli; fő jellegzetessége, hogy kötőanyaga

durvaszemcsés kvarc, amely a kikristályosodás folyamán igen gyakran apróbb kvarc, földpátszemeket és csillámlemezeket zár magába.

f) *Finomszemcsés kötőanyagú homokkő*. Igen kemény, középszemű rétegeket alkot. A kikristályosodott, dús, üledékes kovaoldattal együtt limonit nem lép fel.

g) *Rejtetszemcsés kötőanyagú homokkő*. Gyakran finomszemcsés kötőanyaggal is keverve, majdnem *kvarcit-jellegű*. A dús kötőanyagot kriptó- és mikro-méreteken kikristályosodott kvarcszemecskék alkotják; a fölös kovamennyiség még a bosztonitzemeket és a földpátokat is átkovástitta.

h) *Kovás-agyagos szövetű rétegek* nem gyakoriak (az egész rétegsornak kb. 8—10%-a). Kötőanyagukat szericit, autigén muszkovit, agyag-ásványok és részben kikristályosodott kova alkotja, amihez gyakran kismennyiségű limonit is társul. Jellemzőjük a feltűnően rossz osztályozottság és az allotigén csillámok hiánya.

i) *Kovás-agyagos-kloritos kötőanyagú rétegek*. Mindig az elbontott nagyobb mennyiségű bosztonit-törmelékhez kapcsolódnak. Szövet szempontjából ez a legváltozatosabb típus. Valószínűleg a bosztonit-anyaghoz kötve, feltűnően sok apró opakszemcse látható. A klorit 0,1—0,5 mm nagyságrendű sugaras-rostos halmazokból áll. A földpát mennyisége kicsiny.

j) *Agyagos alapanyagú homokos agyagpala, agyagos homokkő*. Rétegeinek uralkodó szemnagysága 0,3—0,03 mm között van. Egyes rétegeken belül azonban az osztályozottság mértéke kielégítő. Kötőanyaguk kismértékben kovás-limonitos. Jellemző az autigén apró muszkovitok erős feldúsulása.

ÖSSZEFÜGGÉSEK A SZEMNAGYSÁG ÉS EGYÉB BÉLYEGEK KÖZÖTT

a) *Szemnagyság és szövet*. A kötőanyag nélküli homokkő kizárólag durvaszemű. A fogazottság az osztályozottság mértékével egyenesen arányos.

A kovás kötőanyagú kemény homokkövek kizárólag 0,1—1,0 mm uralkodó szemnagyságúak. A kevésbé osztályozott fajták általában erősebb kötésűek.

Az agyagos alapanyag feldúsulása esetén két maximum jön létre: egy az agyagfrakcióban, egy pedig a 0,07 mm szemcseátmérő körül.

b) *A szemcsenagyság és az alkotó-ásványok mennyiségének viszonya*. Legfontosabb a szemcsenagyság és a földpátok mennyisége közötti összefüggés. A durvaszemű homokkőben a földpát erősen feldúsul, a szemnagyság csökkenésével mennyisége arányosan csökken. SZÁDECZKY a felső-triászról fokozatosan kifejlődő alsó-liász kőszentelepek hamuját vizsgálva hasonló jellegű összefüggést talált: a *K* hamubeli %-os mennyisége a hamu összmenyiségével egyenesen arányos, vagyis a durvább hamuadó elegyrészek a kőszenes összletben is erősebben arkozás jellegűek, mint a finomabb szeműek (12—45, 46). A földpát mennyiségét *egy szöveti típuson belül* még az osztályozottság is befolyásolja: minél inkább válik

egy szemnagyság uralkodóvá, annál kisebb a földpáttartalom. Ezt valószínűleg eolikus hatásnak kell tulajdonítanunk, amit a *cpv*-értékek is alátámasztanak. Ehhez járul, hogy a földpátok a fenti törvényszerűséget követve, ugyanazon a szemnagyságon belül a kovás kötőanyag feldúsulásával kevesbednek. Az agyagos homokkőben homokos agyagpalában a földpátmennyiség a 4%-ot nem haladja meg, legtöbb esetben 0—1% között mozog.

A plagioklász soha nem haladja meg a teljes földpátmennyiség 10%-át; nagysága legtöbb esetben az ortoklászok nagyságának kb. $\frac{1}{4}$ -e. Az ortoklász viszont mindig az átlagos uralkodó szemnagyságban szerepel.

A kvarcsemek jellege csak a finom szemnagyságban tér el a többi szemnagyságban szereplő kvarcsemekétől: a finomabb szemnagyságú agyagos (két maximumú) üledékek kvarcanyaga rendes, legfeljebb gyengén hullámos kioltású.

A *csillám* a szemcsenagyság függvényében két éles maximummal jelentkezik. Az allotigén muszkovit és biotit a 0,3—0,7 mm szemnagyságú rétegekben leggyakoribb, ott is a kovás kötőanyag nagyobb mérvű feldúsulásához kötve. Az autigén, alárendelten allotigén muszkovit a 0,03—0,2 mm uralkodó szemnagyságú agyagos homokkőben és homokos agyagpalarétegekben dúsul fel különösen. A biotit kizárólag allotigén, és a durva- és középszemnagyságú üledékekhez kötött.

A *csillámok mennyisége mindig fordítottja a földpátokénak*. Ezt a törvényszerűséget a szállítás távolsága és módja érthetővé teszi: a nagyfelületű csillámlemezeket ui. a víz egyező fajsúly mellett is a medence belseje felé tovább lebegteti, míg a földpátsemeket a szállítóerő csökkenésével már tovább szállítani nem képes. Emiatt az eredeti földpátcsillám-viszony az üledékben szükségszerűen megbomlik, feldúsulásuk térben elkülönül.

c) *A szemnagyság és az alkotó-ásványok megjelenési alakjának összefüggése*. A kvarcsemek közül az eredeti fogazottságúak 0,3 mm-nél kisebb szemnagyságban igen ritkák; 1 mm-en felül a szemnagyság növekedésével mennyiségük arányosan nő. A pala-eredetű kvarcsemek közepes szemnagyságúak, gyakoriságuk a fogazott kvarcokkal fordítva arányos, vagyis vagy az egyik vagy a másik válik uralkodóvá. A hullámos, fogazottság nélküli kvarc és a palás kvarcok megjelenése között ilyen jellegű összefüggés nem mutatkozik.

A laza kötésű, igen durva (1,0—3,7 mm) homokkőfajták közül az erősebben limonitosok mindig erősen legömbölyített kvarcsemeket tartalmaznak. A koptatottság a limonitos-kovagéles homokkőfajtákban is még jelentős. Számszerű kiértékelhetőség céljából több mintán végeztünk átlagosan válogatás nélkül vett 25 db kvarcsemen görgettségi vizsgálatokat (11). A továbbiakban három jellegzetes minta *cpv* adatait közöljük százalékolva.

Mezők	Minta		
	59. sz.	12. sz.	25. sz.
1a.	—	—	—
1b.	—	—	—
2a.	30,3	22,3	29,2
2b.	—	5,5	8,3
3a.	13,0	—	20,8
3b.	34,4	38,7	37,5
4a.	—	5,5	4,2
4b.	22,3	28,0	—
Összesen ...	100,0%	100,0%	100,0%

Az üledékképződés jellegére e három jellemző minta *cpv*-értékei sokat mondanak. Általánosan jellemző az 1a. és 1b. mezők hiánya, a 2a. és 3b. mezők uralkodó volta. A 2b. és a 4a. mezők egyenlő arányban szerepelnek. Ezek a jellegek *fluviális elemek nélküli sekélyvízi képződésre utalnak, enyhe eolikus elegyedéssel*. A *cpv*-értékek az egyéb földtani megfigyelésekkel teljes összhangban vannak.

A rosszul osztályozott (két maximumú) agyagos homokkövek kvarcszemei általában fogazottság nélküliek, rendes kioltásúak.

Talán üledékképződés közbeni, időszakos szárazulattá-válást, a már lerakódott anyag áthalmazását jelzik a koptatott üledékes kvarcagglomerátumok azokban a finomabb szemű üledékekben, amelyek hirtelen szemnagyságváltozással köszöntenek be.

Az ortoklász mindig az uralkodó szemnagyságban jelentkezik; görgetettsége csak a félig szárazföldi rétegekben jelentős, akkor megtartása is rosszabb. A plagioklászok átmérője általában az ortoklász szemnagyságának $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ -át teszi ki, a legritkább esetben koptatottak, üdék és leginkább szilánkosak.

A csillámoknak a szemcse-nagysággal való összefüggésére már fentebb rámutattunk.

d) A *szemcse-nagyság-eloszlási diagram*. Megszerkesztése sok nehézséget okozott. Mivel túlnyomóan kovás kötőanyagú, kemény homokkövekről volt szó, azok szitára való előkészítése igen hosszadalmas, sőt sokszor keresztülvihetetlen is lett volna. Ezért mikroszkóp alatti szemcse-nagyság-meghatározást végeztünk. A csiszolatok méretei határt szabtak a meghatározás pontosságának: a finomabb szemű rétegek szemnagyság-meghatározása érthető módon több szem kimérésére támaszkodhatott, mint a durvaszemű üledékeké. Legjobb esetben is a minimális szitálási kiindulási szemmenyiségnek csak az $\frac{1}{1000}$ -nyi mennyiségével dolgozhattunk. Ebből adódik, hogy a szokásos szemilogaritmikus kummulatív eloszlási görbe alkalmazása igen nagy hibalehetőségeket rejtene magában. Ezért az uralkodó szemnagyság ábrázolásához folyamodtunk; az így két szemcse-nagyság-érték közé beszorított értéksor a teljes szemcseeloszlás-

nak legalább a 70—75%-át jelenti. Az osztályozottság növekedésével ez a százalékszám nő.

Viszont ezáltal lehetséges minden nehézség nélkül a valódi rétegvastagság függvényében való ábrázolás.

A szemcsenagyság és szövet közötti összefüggés ábrázolása céljából a szövet, illetve kötőanyagmennyiség és -minőség nagyvonalú változását is feltüntettük.

Ugyanezen ábrán feltüntettük még a földpátok százalékos eloszlását is.

EGYÉB ÖSSZEFÜGGÉSEK ÉS VÉGKÖVETKEZTETÉS

A felső-triász homokkőösszletének részletes vizsgálatától két alapvető kérdés megoldását várjuk:

A lehordási terület minősége.

Üledékképződési és ösföldrajzi sajátosságok.

A kőzetanyag két anyakőzet egymás melletti, egyidőben történt lepusztulását jelzi: *gránitos és palás kőzetét*. A limonitos, durvaszemű rétegek kivételével minden szemnagyság szerinti megszorítás nélkül állíthatjuk, hogy a lepusztítás termékei nem nagy távolságból származnak; ugyanezt bizonyítja az eredeti kristályformáit megőrző ortoklász jelenléte is. A limonitos kötőanyagú, durvaszemű homokkő szemcséinek erősebb görgetettsége sem jelez messzebről való szállítást, hanem csupán állóvíz parti övében történt mozgatottságot.

A Mórággy környéki gránittömeg ásványtársasága jellegzetes sajátosságaival (fogazottság, pertitesség) együtt a felső-triász üledékben jól azonosíthatóan felismerhető (8—143).

A lehordási (gránit-) terület kőzetfajtákban való szegénységét alátámasztja a gránit telérkőzetének, a bosztonitnak az üledékben való jelenléte is. A kifejezetten kristályos pala-eredetű kvarcsezemek és savanyú plagioklász együtt fordulnak elő a gránitból származó ásványokkal.

Ahol kristályos pala-eredetű kvarc is van az üledékben, a gránit-eredetű kvarcsezemeket a nyomást szenvedett típusok képviselik. Ezekben a rétegekben a kristályos pala- és gránit-eredetű kvarcsezemek aránya: 80—70 : 20—30.

Ez azt bizonyítja, hogy a mórággyi gránittal együtt pusztult le kristályos palaburkának a felső-triász idején még meglevő maradáka is.

Üledékképződés

A permében, a triász elején, s a felső-triásztól a liász közepéig a mórággyi kristályos alaphegység lehetett a mecseki üledékképződés déli pereme, s egyben lehordási területe. Valószínűleg e merev keret epirogén (szinorogén) mozgása biztosította a jellegzetes sekélyvízi üledékképződést a felső-triász folyamán.

Az egységes lehordási terület mellett az üledékképződés képe is egységes volt. Ebben lassú, kétirányú parteltolódások nyomozhatók. Szel-

vényünkben négy fő közettípus állapítható meg, amelyeket folytonos átmenetek kötnek össze. Kialakulásukat a parttól való távolságon kívül éghajlati tényezők is befolyásolhatták. Százalékos eloszlásuk a vizsgált rétegsoron belül a következő:

1. Kötőanyag nélküli, helyenként limonitós, laza, durvaszemű homokkő: 28%.

2. Közép-durvaszemű, limonitos, alárendelten kovás kötőanyagú, kemény homokkő: 25,4%.

3. Középszemű, igen kemény, kovás kötőanyagú, homokkő: 37%.

4. Finomszemű, laza agyagos homokkő, homokos agyagpala: 9,6%.

A szemnagyság-diagram szerint a 0,4—0,6 mm szemnagyság uralkodó. A teljes rétegsor 61%-ban erősebben-gyengébben kovás.

A Mecsekhegység fejlődéstörténetében a felső-triász homokkősorozat és az alsó-liász kőszéntelepes összlet képződése az üledékképződésnek sajátos szakasza. A felső-triász homokkősorozat polimiktikus jellege az üledékgyűjtő környezetében történt hirtelen, bár nem túlságosan nagyméretű kiemelkedésre utal, amelyet az üledékgyűjtő elsekélyesedése kísért, a vízzel borítottság megszűnése nélkül.

A felső-triász homokkő csoportnak alábbi, itt is ismertetett felső része *jellegzetes parti makrofáciés*, ahol az eolikus tényezőnek is van hatása, s a mai parti dűnékhez hasonlóan az erős vízi mozgatottság hatását a légi mozgatás még fokozza. A *cpv*-értékek ezt a feltételezést alátámasztják. Durvaszemű rétegek között nem ritkák azok, melyekben a szemek görgetettsége erősebbé válik (ami különösen a földpátoknál szembeötlő), és felszökik a limonittartalom mint kizárólagos kötőanyag. Ugyanerre a képződési körülményre utal ezekben a rétegekben a *szemnagyság és a földpáttartalom közötti szabályos összefüggés* (VIII. melléklet) *felbomlása*; a földpát mennyisége viszonylag visszaesik, és helyét nem ritkán limonit tölti ki: az eredeti kristályforma felismerhető.

A parti makrofáciest kétséggkívül nehéz a szárazföldi képződményektől elválasztani. A terepen végzett vizsgálatok azonban *kizárják a szárazföldi eredetet*: az összlet jól rétegzett, gyakran tapasztalható az osztályozott rétegzés, mely a finomabb szemnagyságú rétegekbe való átmenetekenél különösen élesen látható. Ugyancsak emellett szól az elszórtan található apróbb-nagyobb szenesedett maradványok jelenléte is. Természetesen a vízi eredet bizonyítása után még mindig fennáll az a kérdés, hogy az ülepítő közeg tengeri, édes- vagy csökkentsósvíz volt-e? A БÖCKH J. említette *Cardinia hofmanni*, illetve a VADÁSZ által leírt *Estheria hungarica* utóbbi mellett szólnak. Ezzel a rétegösszlet vázolt jellegzetességei is összhangban állnak.

Az ülepítő közeg fizikai sajátosságait az agyagos kötőanyag hiánya, illetőleg a rosszul osztályozott rétegekben való fellépése tükrözi. PETTIJOHN (10—363) vizsgálatai szerint a homok : detritus agyag aránya jellemző a szállító közegre: nagy sűrűségű és viszkozitású közegben a homok- és agyagfrakció nem különül el; ellenkező esetben viszont a frakciók jól elkülönülnek. A mecseki felső-triász homokkőösszletre tehát jellemző

a kis fajsúlyú, kicsiny viszkozitású ülepítő közeg, melyből a később kötőszerezül szolgáló kovaanyag agyagszuszpenzió fizikokémiai hatásától mentesen, tisztán válhatott ki. Ezzel egyben magyarázatot kap a «kötőanyag nélküli» homokkő likacsainak eredeti kitöltetlensége.

A homokos agyagpala, mely igen rövid beütések formájában, határozottan kétmaximumú, szemcsenagysággörbével jellemezhetően mutatkozik, az ülepítő közegénél nagyobb fajsúlyú és viszkozitású folyóvízi áramlás hatását tükrözi. Emiatt az osztályozottság átlagmértéke megváltozott, a homok- és agyagfrakció nem különült el, az agyagszuszpenzió a tiszta kovaanyag kicsapódását meggátolta. Ezek az áramlások időszakosak voltak és hamar elhaltak. E rétegek szemcséinek koptatottsági értékei a folyóvízi szállítást valószínűsítik.

A karbonátos kötőanyag teljesen hiányzik: ha a kőzet néha meszes, ez kizárólag utólagos jelenség.

A kötőanyag dús kovatartalma, amely a teljes rétegsor 61%-ára annyira jellemző, meleg-nedves, trópusi éghajlatot jelez. A felső-triászból fokozatosan kifejlődő kőszéntelepés összlet pollenanalitikai vizsgálatai ugyanarra az eredményre vezettek (2). A kovás oldatok hasonló koncentrációja, a szemnagyság-eloszlást is figyelembe véve, a mai tengerek meghatározott mélységű övére jellemző. Ebben a jellegzetes szilifikációs sávban képződött bosztonitdarabok mindig átkovásoznak. Mennyisége mind a partszegélyi (apály-dagályöv), mind a partoktól távolabbi tengerészben képződött rétegekben igen alászáll. A rétegsor túlnyomó része ebben a kovatartalomra optimális tengeri zónában képződött.

Ettől a partvonallal párhuzamos, *feltehetően széles szilifikációs sáv*tól a part felé a ferri-vas öve húzódik, melyben a vastartalom limonit formájában válik ki. A két öv határán az oldatok limonit- és kovatartalma hatással volt egymásra: a limonit gátolja a kovaanyag durva-finomszemcsés kikristályosodását, ugyanakkor megjelenik a limonit is diszperz formában. Az optimális szilifikációs zónában ellenben az oldott kovaanyag mindig kikristályosodik.

A szilifikációs öv másik széléhez a ferro-vas zónája csatlakozik elmosódott határral. A ferro-vastartalom kloritos ásványok képződéséhez vezet, míg az itt is fellelhető ferri-vas az agyagos alapanyagban mutatkozik.

A ferro- és ferri-vas sávjának kovaoldattal jellemezhető fő képződési sávval való éles elválasztására és a kovás sáv széles voltára az mutat rá legélesebben, hogy a ferro-vas zóna üledékeire mindig kovával telített rétegek következnek, limonit-tartalom nélkül.

Ö s s z e g e z v e: a mecseki felső-triász homokkőösszlet jellegzetes epikontinentális bélyegű. A jellegzetes parti makrofáciesű «szubarkóza» homokkő (5—25% földpáttartalom) kéregmozgást tükröz enyhe oszcillációs jelleggel. Az éghajlat meleg és csapadékdús, amit a cementáló kovaalapanyag bizonyít. A kőszénképződés hiányának a felső-triászból nem az alsó-liásznál hűvösebb éghajlat, hanem a lápképződésnek meg nem felelő nagyobb mélység és még inkább a meg nem felelő partalakulás az oka (6—438). Tiszta szárazföldi fácies az összlet felső részében nem mutatható

ki; a parthoz legközelebb képződött rétegek azonban részben eolikus mozgatottságot is mutatnak. A parttól nagyobb távolságban elhelyezkedő ferro-vas öv a nagyobb mélységgel összefüggő kisebb hőmérsékletet és talán távolabbi hűvösebb áramlások időszakos felléptét rögzíti.

A mozgékony parti övben történt üledékképződés lépést tartott a süllyedéssel. Ez az egyensúlyi állapot a liász elején megbomlott, a partalakulás egyre inkább lehetőséget adott a kőszéntelepek képződésének. Így azonos lehordási terület mellett, az üledékképződés sebességének csökkenésével, valamint az addig egységes partvonal tagolódásával a felső-triász azonos kőzetkifejlődéssel fokozatosan megy át az alsó-liász kőszenes összetetthe.

IRODALOM

1. BÖCKH J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. IV. k. 4. f. 1876.
2. GÓCZÁN F.: A komlói liász feketekőszéntelepek azonosítására irányuló pollenanalitikai vizsgálatok. Évk. XLV. k. 1. f. p. 135.
3. HOFMANN K.: Adatok a pécsi hegység geológiájához. Földt. Közl. XXXVII. 1907.
4. JANTSKY B.: Mecseki kristályos alaphegység földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1950. évről.
5. KELLER, W. D.—LITTLEFIELD, R. F.: Inclusions in the Quartz of Igneous and Metamorphic Rocks. Journ. of Sedimentary Petrology 20. 1950. p. 74—84.
6. MARKOWSKY, M. TH.: Der Sedimentationsrhythmus der Kohlenflözte. Neues Jhb. f. Geol. u. Pal. M. Abt. B. 1955. H. 10, p. 438—449.
7. MAURITZ B.—CSAJÁGHY G.: Alkáli telérkőzetek Mórággy környékéről. Földt. Közl. 82. évf. 4—6, 1952.
8. PAPP F.: Mórággy-vidéki gránitok és kísérő kőzetek. Földt. Közl. 82. évf. 4—6. 1952.
9. PAPP F. és REICHERT R.: A Mórággy-vidéki gránitok. Földt. Közl. 59. évf. 1929.
10. PETTIJOHN, F. J.: Classification of Sandstones. The Journ. of Geol. 62. 1954. p. 360—365.
11. SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Die Bestimmung des Abrollungsgrades. Centralblatt für Min. etc. Jhg. 1933. Abt. B.
12. SZÁDECZKY-K. E.: Barna- és feketekőszén-fajtáink a népgazdálkodás fejlesztésének szolgálatában. M. T. A. Műszaki Oszt. Közl. X. 1953.
13. SZÁDECZKY-K. E.: Geokémia, 1955.
14. VADÁSZ E.: Földtani vázlat a Mecsekhegység keleti részéről. Földt. Int. Évi Jel. 1910. évről.
15. VADÁSZ E.: Földtani megfigyelések a Mecsekhegységből. Földt. Int. Évi Jel. 1911. évről.
16. VADÁSZ E.: A Mecsekhegység. Magyar Tájak Földtani Leírása 1935.
17. WEIN Gy.: A komlói bányaföldtani kutatások legújabb eredményei. Földt. Közl. 82. évf. 10—12. 1952.

PETROGRAPHISCHE UNTERSUCHUNG DES OBEREN TEILES DES OBERTRIASSISCHEN SANDSTEINS DES MECSEK-GEBIRGES

LÁSZLÓ IMREH

Vorliegender Aufsatz befasst sich mit der petrographischen Untersuchung der oberen 300 m des 600—700 m mächtigen obertriassischen Sandsteinkomplexes des Mecsek-Gebirges. Im Schichtenkomplex können folgende Sandsteinarten unterschieden werden.:

1. Bindemittelfreier, grösstenteils grobkörniger Sandstein, stellenweise mit limonitischem Bindemittel, Korngrösse zwischen 0,3 und 3,9 mm: 28%.

2. Mittel- und grobkörniger, harter, kompakter Sandstein mit kieseligem, untergeordnet limonitischem Bindemittel, Korngrösse zwischen 0,2 und 2,6 mm: 25,4%.

3. Sehr harter, mittelkörniger Sandstein mit kieseligem Bindemittel, Korngrösse zwischen 0,1 und 0,9 mm: 37%.

4. Feinkörniger, toniger lockerer Sandstein, Korngrösse zwischen 0,03 und 0,3 mm: 9,6%.

Gesteinbildende Minerale: Quarz, Feldspat, Glimmer. Der Quarz kommt in zwei Haupttypen vor: 1. aus Granit und Quarzporphyr stammender Quarz mit gerader und undulierender Auslöschung und mit ursprünglicher Zahnung; 2. aus kristallinen Schiefen stammender Quarz, hauptsächlich in den grobkörnigen Schichten. Die Einschlüsse sind von einer von 0,2 bis 0,01 mm variierenden Grössenordnung und zeigen (auf Grund der Untersuchung von cca 150 Einschlüssen) folgende prozentuelle Verteilung: Muskovit 21,3%, Biotit 13,4%, Hydromuskovit 6,6%, Zirkon 26,5%, Orthoklas 16,7%, Plagioklas 5,6%, Cordierit 2,2%, Fluorit 3,2%, Disthen 1,1%, Andalusit 2,2%, Apatit 1,1%, Turmalin 1,1%.

Als Feldspat liegt Orthoklas, untergeordnet auch Plagioklas vor. Der Orthoklas ist meistens verwittert, seine Menge wächst parallel mit der Zunahme der Korngrösse. Unter den Glimmern herrscht der allothigene Muskovit vor (0,3—2,9 mm), untergeordnet erscheint in kleinen Aggregaten auch authigener Muskovit (0,1—0,01 mm). Biotit findet sich selten. In unbedeutender Menge kann auch Zirkon und Disthen vorgefunden werden. In den grob- und mittelkörnigen Sandsteinarten erscheinen auch kleine (0,2—2,5 mm) Bostonitkörnchen. Der Zusammenhang von Korngrösse, Bindemittel und Feldspatgehalt ist im Diagramm 1. dargestellt.

Der Charakterisierung des Gefüges kommt vom genetischen Gesichtspunkte eine grosse Bedeutung zu. Es konnten eine bindemittelfreie «Skelettstruktur» aufweisende Sandsteine, Sandsteine mit limonitischem Bindemittel, sowie Sandsteine mit einem aus mikro- und kryptogranularem Quarz bestehenden Bindemittel unterschieden werden.

Hinsichtlich des Abtragungsgebietes, der paläogeographischen Lage und der Sedimentationsvorgänge wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. Als Abtragungsgebiet kann der südlich vom Mecsek-Gebirge gelagerte und eine aus kristallinen Schiefen bestehende Hülle aufweisende Granit von Mórógy angesehen werden; die Merkmale seiner Mineralassoziation (gezahnter Quarz, Charakter der Feldspate) können im Trümmermaterial des Sandsteins wahrgenommen werden. Das Vorhandensein von Bostonitkörnchen hat über den Zeitpunkt des Entstehens dieses mit dem Granit in Zusammenhang stehenden Ganggesteins verlässlichere Angaben geliefert, als die bisherigen waren.

2. Die Sedimentation ist an eine epirogene Phase gebunden, ist charakteristisch polymikt, der Sandstein weist den Charakter einer «Subarkose» auf. In der Entwicklungsgeschichte des Mecsek-Gebirges bezeichnet die Ablagerung des obertriassischen Sandsteins die Einschaltung von epikontinentalen Merkmalen in die geosynklinale Sedimentationsfolge, welche bis zur Bildung der Hangendschichten des Steinkohlenkomplexes andauert. Die Sedimentation ging in stillem Wasser, in Ufernähe vor, was auch durch die *cpv*-Werte bewiesen wird. Die petrographischen Eigenschaften und die geringe Anzahl der vorkommenden Fossilien (*Cardinia hoffmanni*, *Estheria*) weisen auf eine oligohaline, ufernahe, marine Bildung hin. Das spezifische Gewicht und die Viskosität des Ablagerungsmediums waren gering, manchmal schalteten sich aber Strömungen von höherem spezifischen Gewicht und erhöhter Viskosität ein.

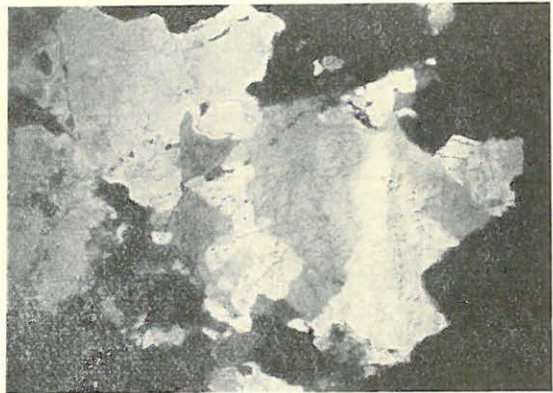
Von der einstigen Küstenlinie können in der Richtung des Meeres, parallel zur Uferlinie, folgende Zonen beobachtet werden: 1. Zone des Ferrieisens, 2. Zone der Silifikation (diese ist vorherrschend), und 3. Zone des Ferroeisens.

In der beweglichen Küstenzone hielt die Sedimentation mit der Absenkung Schritt, dieser Gleichgewichtszustand wurde aber zu Beginn der Lias gestört und mit der Gliederung der Uferlinie, sowie dem Abnehmen der Sedimentation entstanden bei analoger Entwicklung die ersten Steinkohlenflöze.

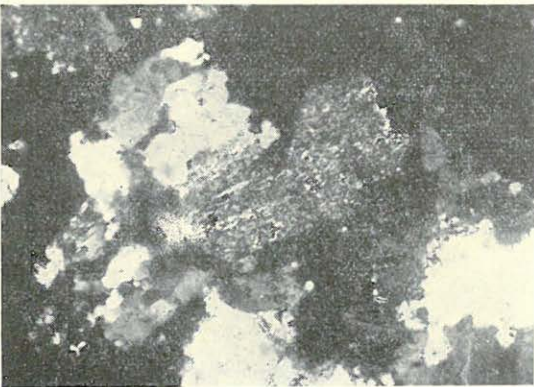
I. Tábla — Tafel I



1. Eredetileg fogazott kvarc
— Ursprünglich gezahnter
Quarz. + Nic. 26,66 ×



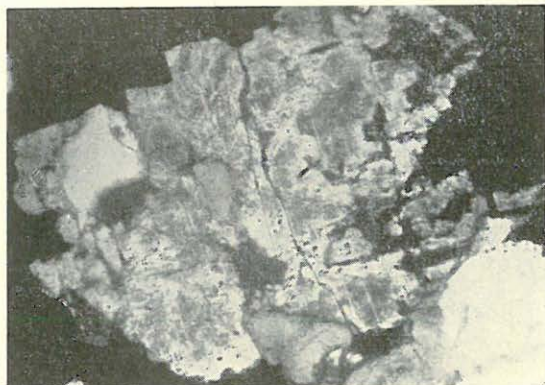
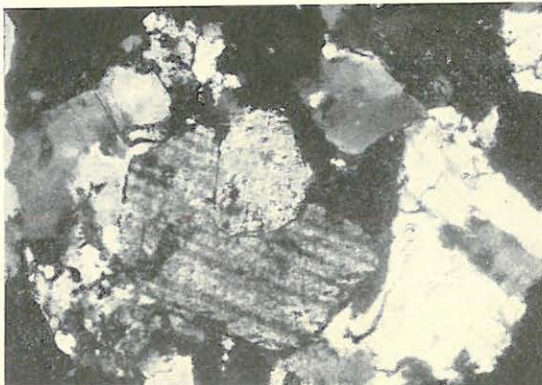
2. Helyben képződött fogazott kvarcszerkezet—Authigene Zahnungsstruktur im
Quarz. + Nic. 23,66 ×



3. Szericitesedett földpát fogazott kvarccal—Sericitisierter Feldspat mit gezahntem Quarz.
+ Nic. 52 ×

II. Tábla — Tafel II

1. Plagioklászba nőtt ortoklász — In Plagioklas eingewachsener Orthoklas.
+ Nic. 52 ×



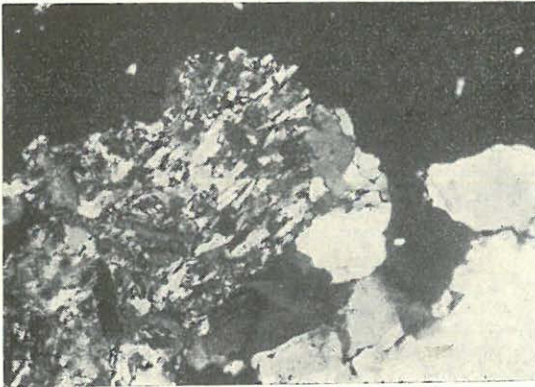
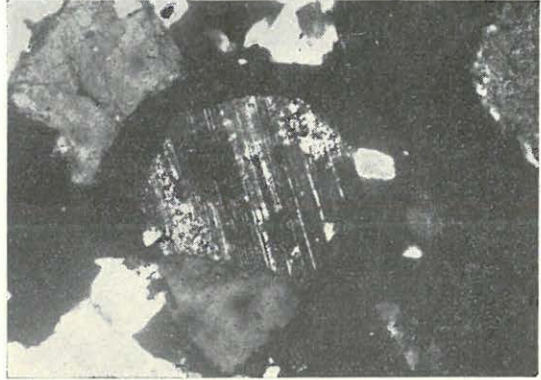
2. Utólag kvarccal kiszorított ortoklász — Durch Quarz nachträglich verdrängter Orthoklas.
+ Nic. 52 ×

3. Kalcittal korrodált ortoklász — Durch Kalzit korrodierter Orthoklas.
|| Nic. 52 ×



III. Tábla — Tafel III

1. Sűrű ikerlemezes plagioklász — Plagioklas mit dichten Zwillingsplättchen.
+ Nic. 26,66 ×



2. Bosztonit — Bostonit.
+ Nic. 52 ×

3. Bosztonit — Bostonit.
+ Nic. 52 ×

