

MEZOZÓOS ÓCEÁNI LITOSZFÉRA-MARADVÁNYOK
A BÜKK-HEGYSÉG DÉLNYUGATI RÉSZÉN

Balla Zoltán, Baksa Csaba, Földessy János,
Havas László, Szabó Imre^x

Mots-clés BRGM-CNRS tárgyszavak:

Stratigraphie, ophiolite, tectonique, geodynamique,
trias, cretace, Collines-Nord-Est-Hongrie (Montagne
de Bükk)

A Bükk-hegység délnyugati részén van Magyarország legnagyobb felszíni ofiolit-mezője (1. ábra); az elmúlt évtized tektonikai összesítéseiben mind gyakrabban vetődik fel annak kérdése, mennyiben interpretálhatók ezek mezozóos kora ócsáni litoszféra fragmentumaiként. A körzetre vonatkozó utolsó tényanyag-összesítés [LENGYEL, 1957] több mint huszéves. Azóta csak tektonikai újraértékelések vannak, amelyek csak részben támaszkodnak új terepi megfigyelésekre, ezeket azonban nem publikálják; ugyanigy nem közlik az átértékelések alapjait tényanyag-szinten.

Szükségesek láttuk egyrészt a meglévő adatok és felfogások elemzését, másrészt a megfigyelésbeli hiányosságok pótlását. A terület nyugati részén

^x Előadva: a Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete, az Északmagyarországi Területi Szervezete és az Általános Földtani Szakosztálya által rendezett "Bükki Napok"-on, 1980. V. 30-án, Egerben.

Kézirat beérkezett: 1980. szeptember 8-án.

lévő Darnó-hegy vonatkozásában ezt nagyban elősegítették a 131, 135 és 136 sorszámú szerkezetkutató mélyfurások, Szarvaskő környékére vonatkozóan pedig ez a szerzők által lefolytatott új földtani térképezés nyomán vált lehetségessé.

1. A KORÁBBI ADATOK ÁTTEKINTÉSE

A korábbi kutatók adatait az alábbi három aspektusban tárgyaljuk: a magmatitok kora, tektonikai jellege és tektonikai helyzete.

1.1 Kor

A társuló üledékeket eleinte karbon [SCHRÉTER, 1913, 1914, 1943] korúnak minősítették, majd BALOGH K. munkája [1950] óta a középsőtriász ladini emeletébe sorolják. SCHRÉTER Z. [1913, 1914] a bázisos magmatitokat intruzív eredetűnek tartotta; SZENTPÉTERY Zs. [1923] ismerte fel, hogy egy részük effuzív kifejlődésű, s ezt a felfogását a későbbi kutatók is osztották SCHRÉTER, [1943]; SZENTPÉTERY, [1953]; LENGYEL, [1957]; KISS, [1958].

Hosszu ideig úgy vélték, hogy a vulkanitok lávája gyűrt üledékek eróziós felszínére ömlött [SZENTPÉTERY, 1923 1953; LENGYEL, 1957; PANTÓ, 1961], ami összhangban állónak látszott azzal, hogy a magmatitok egy része intruzív kontaktusokkal települ [PÁLFY, 1910; SZENTPÉTERY, 1923; VENDL, 1939; SZENTPÉTERY, 1943, 1953; KISVARSÁNYI, 1953; LENGYEL, 1957], és megfelelt annak a regionális megfontolásokra alapozott felfogásnak, hogy a magmatitok kréta kora [SCHRÉTER, 1943; PANTÓ-FÖLDEVÁRINÉ, 1950; KISS, 1958; PANTÓ, 1961].

Triász kor mellett elsőnek MEZŐSI J. [1950] foglalt állást a szarvaskői és a lillafüredi (Kelet-Bükk) magmatitok petrokémiai összevetése alapján. Adatai kevésbé meggyőzőek, mivel az általa közölt diagrammok (2-5. ábra) az átfedések ellenére inkább arra mutatnak, hogy a két kőzetcsoporthoz vegyi jellege

nem azonos. Talán ez volt az oka annak, hogy felfogására alig van utalás a későbbi irodalomban. Rá való hivatkozással vetette fel azonban újra a középsőtriász (ladini) kor lehetőségét BALOGH K. [1964], rámutatva arra, hogy ehhez bizonyítani kellene a magmatitok legalábbis egy részének "állítólag" pillow-lávás jellegét, s így tenger alatti kitérősekből való származását.

A hatvanas évek elejére tehát az alábbi ellentmondásos kép alakult ki: a petrográfus-kutatók [SZ ENTPÉTERY, 1923, 1953; LENGYEL, 1957; KISS, 1958] kivétel nélkül tipikus effuzivumokat is leírtak (üveges szövettel, folyásos-mandulaköves szerkezettel, gyakori gömbös elválással), amelyeket a kizárólag ladini üledékekkel való társulás ellenére kréta korúnak tekintettek. Ezt az ellentmondást talán egyedül BALOGH K. [1964] látta világosan, s ezért a kréta kor fenntartását csak úgy vélte lehetségesebbnek, ha kétségbe vonja effuzivumok jelenlétét.

A vázolt ellentmondást FÖLDESSY J. [1975] vizsgálata oldotta fel azzal, hogy kimutatta: a darnóhegyi vulkanitok között tipikus pillow-lávák és hialoklasztitok, vagyis kétségtelenül tengeralatti kitérősek termékei vannak jelen a ladini emeletbe sorolt üledékekkel váltakozva, tehát a diabázok ezekkel az üledékekkel biztosan azonos korúak. Később H. KOZUR és R. MOCK [1977] vizsgálatai igazolták pillow-lávák jelenlétét Szarvaskő környékén is, s a velük társuló mészkövekből a felsőtriász középsőkarni alemeletének conodontái lettek meghatározva.

1.2. Tektonikai jelleg

Elsőnek PANTÓ G. - FÖLDVÁRINÉ VOGL M. [1950] foglalt állást amellett, hogy a darnóhegyi-szarvaskői képződmények ofiolitos jellegű orogén iniciális magmatitok. Később PANTÓ G. [1961] úgy vélte, hogy helyesebb nem iniciális jellegűnek, hanem jellegzetes geoszinklinális magmatizmus

termékeinek tekinteni ezeket, azonban nem közölte, miért, és azt sem, miért e változtatás alatt. ZELENKÁ T. [1973, 1975] köpeny-eredetű iniciális eruptívumokat látott bennük.

E magmatitok ofiolit-voltát állította ONUOHA M. [1977^a, 1977^b], óceáni litoszféra maradványainak tekintve azokat. Adatai szerint a darnóhegyi-szarvaskői kőzetek petrokémiai és geokémiai jellegeiket tekintve a toleites szériába tartoznak, s ezen belül nem a szigetivek, hanem az óceánfenék toleitjeihez állnak közelebb (6-10. ábra).

1.3. Tektonikai helyzet

A kutatók hosszú ideig azon az állásponton voltak, hogy a bázisos magmatitok kétségtelen sávos elrendeződése azokat a töréseket jelzi, amelyek mentén felszínre törtek [LENGYEL, 1957; PANTÓ G., 1961; BALOGH, 1964; ZELENKÁ, 1973, 1975]. Első ízben SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1974, 1976^a, 1976^b mutatott rá arra, hogy törésmenti településüknek egészen más oka lehet: obdukciós foszlányokként jelezhetik azt a törést, amely mentén a korábbi óceáni litoszféra eltűnt, s amelynek semmi köze sincs kitörési övükhöz. Ezt a felfogást vette át ONUOHA M. [1977^a, 1977^b], elismerve tektonikus ablakként való település lehetőségét is; ugyanerre a lehetőségre mutatott rá SZEPESHÁZY K. [1979], s WEIN Gy. [1978] is inkább autochton vagy paraautochton helyzetűnek vélte e képződményeket.

1.4. Összesítés

A korral kapcsolatban FÖLDESSY J. [1975] darnóhegyi adataiból nyilvánvaló, hogy az effuzívumok az üledékekkel egykorúak, csak arra volt tehát szükség, hogy ugyanezt Szarvaskő környékén is bebizonyítsuk; a korminősítés a továbbiakban elsősorban a társuló üledékek őslénytani vizsgálatának eredményétől függ. Tisztázásra várt a magmatitok rétegtani viszonya azokhoz a mészkövek-

hez, amelyekből H. KOZUR és R. MOCK [1977] középsőkarni conodont-faunát irt le.

A tektonikai jelleget illetően elfogadhatónak véljük ONUOHA M. [1977^b] adatait arról, hogy a darnóhegyi-szarvaskői eruptívumok összetételüket tekintve a mai óceáni toleitek analógjai. Nem világos azonban, hogyan egyeztethető össze ez az állítás azzal, hogy Szarvaskő környékén, ahol viszonylag teljes a rétegsor, nincsenek kovapalák-radiolaritok és hogy a gabbró-peridotit intruziók nagyvastagságu agyapala-összletben szilárdultak meg.

A tektonikai helyzet vonatkozásában SZÁDECZKY-KARDOSS E. [1974, 1976^a, 1976^b] nyomán valószínűnek látszott, hogy a magmatitok sávos elrendeződése nem a kitöréseiket meghatározó mélytöréseket jelzi, hanem fiatalabb szerkezetekkel kapcsolatos, azonban szükségesnek látszott erről a helyszínen is meggyőződni. Kérdéses maradt emellett az ofiolitos komplexum településének autochton vagy allochton volta is.

2. SAJÁT KUTATÁSOK

A fentiekben vázolt kérdéseket a települési viszonyok beható tanulmányozásával láttuk megválaszolhatónak. Az eddigi adatok arról tanuskodtak, hogy az ofiolitos komplexum meredek dőlésű és bonyolult szerkezetű. Mivel a rétegsor óslénytanilag egyelőre nem tagolható, a település normális vagy átbuktott voltát illetően csak terepi megfigyelésekre támaszkodhattunk, különleges figyelmet fordítva a pillow-lávák párnái alakjának és a homokkövek-aleurolitok felkavarodási nyomainak és keresztrétegződésének észlelésére.

2.1. A Darnó-hegy környéke

A Darnó-hegy környékén az ofiolit-komplexum kőzetei egy 2-3 km széles és 4-5 km hosszú ÉÉK-DDNY csapásu alaphegység-kibuváson belül jelennek meg

(11. ábra). A rossz feltártság miatt a komplexum szelvénye felszínen nem tanulmányozható. Pillow-lávák mellett intruzív diabázok, radiolaritok és agyagpalák jelenlétét lehet megállapítani KISS, [1958]; FÖLDESSY, [1975], s feltételezhető, hogy az alaphegység-kibuvás keskeny pikkelyek sorozatából áll.

Az ofiolitos komplexum rétegsorának tanulmányozásában teljes egészében az 1977–1979. évi 1200 m-es mélyfurások maganyagára (12. ábra) támaszkodtunk. A felszínen valószínűsített pikkelyes szerkezet a furásokban tektonikai breccsák gyakori jelenlétében tükröződött; a furási rétegsorokat így törésekkel elválasztott egységek (pikkelyek) egymásutánjaként kellett felfognunk, miáltal alapvető kérdésként merült fel: milyen elvi-módszertani alapon határozzuk meg a képződmények eredeti rétegsorrendjét.

Ilyen alapként azt a hozzáállást fogadtuk el, amellyel az alpi és kárpáti takarórendszerek ősföldrajzi szelvényét rekonstruálni szokták. Ennek elemei a következők:

- a) diagnosztika - az oszthatatlan tektonikai egységek ősföldrajzi jellegének meghatározása;
- b) szintézis - az eredeti ősföldrajzi szelvény általános képének tisztázása bizonyos földtani törvényszerűségek figyelembevételével;
- c) rekonstrukció - a konkrét egységek elhelyezése az általánosított ősföldrajzi szelvényben az utóbbi szükséges korrekciójával.

A darnóhegyi mélyfurások rétegsorában a diagnosztika során az alábbi főbb képződmény-típusokat különítjük el:

1. Intruzív diabáz, diabáz-porfirit, gabbró-diabáz és aprószemű gabbró, valamint a hozzájuk csatlakozó effuzív diabáz; valamennyi kőzet zöldesszürke színű.

2. Effuzív diabáz, javarészt pillow-láva (1-3. fénykép), változó színű, zöldesszürkétől lilászvörösre.
3. Aleurolit és agyagpala változó élénkpiros és szürke színnel, tisztán terrigén összetételű (kvarc, földpátok, muszkovit, stb.), vizalatti üledékcsumamlások és erős felkavarodások állandó jeleivel (4-6. fénykép).
4. Radiolarit, kovapala, biotikrites mészkő, vulkáni tufa és tufit, masszív mandulaköves nem-pillow-s diabáz, agyagpala meglehetősen gyakori váltakozásban; a kőzetek színe uralkodóan lilászpiros-vörös-sárga (7. fénykép).
5. Planktonogén biotikrites mészkő és különböző mértékben meszes agyagpala váltakozása (márgákkal is), mindkettő felkavarodási, csuszamlási jelekkel és/vagy gradációs rétegződéssel, kizárólag szürke (8-11. fénykép).
6. Homokkő, aleurolit, agyagpala, márga, mészkő, dolomit és anhidrit szabálytalan váltakozásban, nyugodt rétegződéssel, világosszürkétől feketéig (az erősen szenes fészesekben) változó színekkel (12-13. fénykép).
7. Erősen gyűrűt, egészében véve igen meredek dőlésű márvány és kristályos mészkő, fehér-világosszürke.

Az 1-2 típus kőzetei kibúvásokban is megfigyelhetők, amelyek diabázai ONUOHA M. (1-10. ábra) adatai szerint a mai óceánfenék toleitjeinek analógjai. A radiolaritok és a velük társuló kőzetek (4. típus) tipikus pelágikus, a mészkő-agyagpala (5. típus) pedig tipikus hemipelágikus üledékek [MURDMAA, 1979^b] analógjai. A 3. típusba tartozó terrigén üledékek csuszamlásos eredetűnek vagy pedig gravitációs folyási termékeknek tekinthetők, az 5. típusba tartozók pedig, részben a mészkőekkel együtt - a turbiditekhez sorolhatók.

A 6. és 7. típus kőzetei mindezekről élesen különböznek shelf-eredetükkel. A furási rétegsorokban az előzőek alatt települnek, tektonikus breccsák mentén érintkezve azokkal. Ezért az ofiolitos-turbidites komplexum települését allochtonnak tekintjük a shelf-képződményeket fedő tektonikai takaró formájában, s a shelf-képződményeket a továbbiakban nem tárgyaljuk.

Az 1-5. típus szintézisével tehát egyetlen következtetésre juthatunk: ez a szelvény óceáni jellegű, s benne az 1-2. típus kőzetei a kéregnek, a 3-5. típusé pedig annak üledékes burkának felelnek meg. A valóságban azonban, ha eltekintünk a különböző váltakozásoktól, azt kell tapasztalunk, hogy nagy általánosságban a felsorolt típusok a furási rétegsorokban sorszámaik sorrendjében, vagyis éppen fordítva váltják egymást. Az ellentmondást azzal a ténnyel küszöbölhetjük ki, hogy a gradációs rétegződés, a felkavarodási és csuszamlási nyomok alapján a 3. és 5. típusba tartozó valamennyi üledék átbuktatottan települ, akár csak a pillow-lávák, párnáik alakjából ítélve (14. fénykép). Ennek alapján a képződmények elsődleges rétegsorrendjére az alábbi előzetes vázat adhatjuk meg (alulról felfelé): bázisos intruzívumok, effuzívumok, pelágikus üledékek és hemipelágikus üledékek.

A rekonstrukcióhoz való áttérésnél figyelembe kell vennünk a különböző kőzetek megfigyelhető viszonyait:

- a) az 1. és 2. típusba tartozó zöldesszürke effuzív diabázok teljesen azonos jellegűek, úgyhogy e két típus között fokozatos átmenet tetelezhető fel;
- b) effuzív diabázzal (2. típus) normális rétegtani kontaktusban csak a vörös-szürke mészmentes terrigén üledékek (3. típus) figyelhetők meg, szelvényben kötegek alakjában, valószínűleg többször váltakozva;
- c) a vörös-szürke mészmentes terrigén üledékeket (3. típus) fokozatosan váltják fel a pelágikusak (4. típus);

- d) a pelágikus üledékek (4. típus) között csak specifikus diabáz fordul elő, amely a szelvény más részeiből nem ismeretes; ez legalább részben törmelékdarabok formájában települ az üledékekben (7. fénykép);
- e) a pelágikus üledékekben (4. típus) lévő tufa- és tufit-közbetelepüléseket a mai óceáni üledékekben megfigyelhető vitatott genezisű tefrarrétegek [MURDMAA, 1979^a] analógjainak tekinthetjük;
- f) a meszes-agyagos hemipelágikus üledékekben (5. típus) nyoma sincs vulkáni anyagnak, s ezek valamennyi egyéb típus kőzeteivel tektonikus kontaktusban vannak; közös kőzetek vannak mind a mészmentes terrigén üledékekkel (3. típus), mind különösen a pelágikus üledékekkel (4. típus), úgyhogy meglehetősen valószínűnek látszik a pelágikus-hemipelágikus üledékváltás elsődleges fokozatossága.

Az előadottak alapján a Darnó-hegy környéki óceáni képződmények elsődleges sorrendje meglehetősen egyértelműnek tűnik (13. ábra). Az ofiolit-komplexumok standard-szelvényétől csak effuzivumok és terrigén (csuszamlásos) üledékek váltakozásában különbözik a pelágikus rétegcsoport (felül) és a tisztán diabázos (alul) között.

Vizsgáljuk meg a Darnó-hegy környéki ofiolitos-turbidites komplexum képződésének geodinamikai szituációjával kapcsolatos fő következtetéseket:

1. Az összetételükben az óceánközepi hegyláncok tolatjeinek megfelelő effuziv diabázok váltakozása csuszamlásos eredetű terrigén üledékekkel arról tanuskodik, hogy az óceáni litoszféra-generáció adott terület-részére a normális spreading során kontinentális eredetű törmeléksanyag hordódott be. Az óceánközepi hegyláncok viszonyai közepette az ilyen behordás gyakorlatilag kizártnak tekinthető, de az teljességgel valószínű a spreading korai szakaszában, amikor az újonnan keletkezett óceáni litoszféra szélessége még nem halad meg néhány száz km-t.

2. Pelágikus üledékek megjelenése az effuzívumok és csuszamlásos terrigén üledékek fedőjében az adott területrészek az abisszális síkságra való lekerüléséről tanuskodik, a radiolaritokból ítélve legalább időnként minimum 4-4,5 km vízmélységekkel. Míg a lesüllyedést a folytatódó spreading természetes következményének tekinthetjük, a szomszédos kontinentális lejtő tövétől való távolság növekedését ez uton nem magyarázhatjuk. A terrigén anyagbeszállítás megszűnését ezesetben egyszerűbb a kontinentális lejtőn való lefelé szállításának meggyengülésére vagy megszűnésére visszavezetni; a megfelelő okokról a vizsgált körzet keretein belül maradvá csak találgathatnánk.
3. Hasonlóképpen turbiditek újbóli megjelenésének legegyszerűbb magyarázata a terrigén anyagbeszállítás felerősödése vagy megújulása a shelfekről. Ennek során a radiolaritok és általában véve a kovaközetek eltünése a vízmélység némi csökkenésének jeleként fogható fel, ha csak nem számolunk a karbonátos kompenzációs szint mélységnövekedésével az óceáni áramlások átrendeződésének következtében. Bármelyik esetben a pelágikus, majd hemipelágikus üledékképződés arról tanuskodik, hogy az adott területrészen meglehetősen hosszú ideig álltak fenn óceáni viszonyok.

2.2. Szarvaskó környéke

Szarvaskó környékén, a Bükk-hegység két délnyugati nyulványa közül az északabbiban, az ofiolit-komplexum egy kb. 10 km hosszú és 3 km széles ÉK-DNy csapású sávban jön elő. A feltártság egészében véve itt is igen rossz, azonban az Eger-patak mélyen bevágódott völgye teljes szélességében feltárja az ofiolit-komplexumot és kb. 2-2 km-nyire mindkét irányban a mellékközeteit is (1. ábra). A körzet első földtani felvételének adatai alapján eme szelvény üledékeit három összletre lehet tagolni, melyek a következők: északi és déli mészkő-agyagpala és középső homokkő-agyagpala összlet, az utóbbiban diabázzal, gabb-

róval és peridotittal (14. ábra). Később [BALOGH, 1964] ettől a felosztástól tekintettek, azonban az általunk újból igazolást nyert és a további tárgyalás alapjául szolgál.

A település általános jellege ugyanolyan, mint a Darnó-hegyen: meredek, monoklinális északnyugati dőléssel, valószínűleg tektonikai pikkelyességgel. Ezért ugyanazt a tanulmányozási vázlatot fogadtuk el az alábbi elemekkel: diagnosztika, szintézis, rekonstrukció.

A diagnosztika során a saját megfigyeléseink alapján szerkesztett földtani alapszelvényben (15. ábra) az alábbi képződmény-típusokat különböztetjük meg:

1. Mészkö, vékonylemezes, gyakran palás, kihengerelt, kovagumókkal, különböző árnyalatu szürke, rétegek és kötegek alakjában agyagpalával váltakozva, mely aranybarnától olajbarnán keresztül sötétszürkéig változó színű, gyakran a szín foltos, sávós, réteges elrendeződésével. Az agyagpala szerkezete felkavarodás és csuszamlás világos nyomait rögzíti. A nagyvastagságu agyagpala-kötegekben olisztolitos szintek figyelhetők meg javarészt mészkö-, néhol vöröses homokkö- és kvarc-kavicsos konglomerátum-darabokkal.
2. Agyagpala, egészében véve az előzőhöz hasonló, de teljesen mészmentes, mészköközbetelepülések nélkül, de mészkö-olisztolitokkal, néhol kovalencsékkel.
3. Agyagpala, szürke-sötétszürke, néhol kovalencsékkel, többnyire világos rétegződés jelei és bármilyen jellegzetes elsődleges szerkezet nélkül.

4. Agyagpala, szürke-barna, néha vörös és zöld, egyes kötegekben szürke-zöldesszürke aleurolit- és finomszemű homokkőrétegekkel; az ilyen kötegek bizonytalan ritmusosságot mutatnak, s az aleurolitban és homokkőben néhol ferde, de többségükben vékony rétegződéssel.
5. Homokkő, finomszemű-aprószemű, néhol tömeges, nagyvastagságú (többtíz méteres) kötegekben, de gyakrabban aleurolittal és agyagpálával gradációs típusú ritmusokban váltakozva. Törmelékanyaga tisztán terrigén (kvarc, földpátok, muszkovit stb.), vulkáni szennyeződésnek nincs nyoma. Néha szenesedett növénymaradványok, esetleg vékony (1-2 mm) szénrétegecskék fordulnak elő.
6. Diabáz és szpilit, párnás, zöldesszürke, néhol hólyagos vagy mandulaköves.
7. Diabáz, masszív, effuzív kinézésű.
8. Diabáz, intruzív kinézésű, és gabbró-diabáz.
9. Gabbró, aprószemű, nagyobbszemű slirekkel.
10. Gabbró, közép- és nagyszemű melanokrát (egészen peridotitig) és leukokrát (egészen albitkvarcitig) slirekkel és sávokkal. A peridotit kisméretű (néhányszor tíz m) lencseszerű testeket képez a gabbróban kontaktusain fokozatos, rétegváltásos átmenetekkel.

A mészkő-agyagpala (1. típus) szerkezeti bélyegei és makrofauna hiánya alapján előzetesen hemipelágikusnak tekinthető, amivel összhangban van kova jelenléte. Az 1-2. típus agyagpalái turbidites jellegűek, ami sokkal világosabban jelentkezik a 4-5. típusú homokos-agyagos üledékekben. A diabáz és a gabbró az óceánfenék toleitjeivel analóg.

A szintézis során azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az óceáni litoszféra felső szintjeinek (a rétegesen váltakozó gabbrótól és peridotittól felfelé) jellemző komponensei itt terrigén turbiditokkal társulva vannak jelen; valószínűleg feljebb következnek a meszes-agyagos hemipelágikus üledékek.

Az elsődleges rétegtani sorrend rekonstruálására való áttéréshez figyelembe kell venni, hogy mind a pillow-lávák párnáinak alakja (15-17. fénykép), mind a gradációs és ferde rétegzettség alapján valamennyi képződmény átbuktatott településben van, továbbá, hogy a különböző típusokba tartozó kőzetek kontaktusai mindenütt fedettek, úgyhogy zavargásmentes egységek kijelölésében közvetett jellegekre kell támaszkodnunk.

A legnagyobb méretű törések még litológiailag homogén összleteken belül is a rendszeres csapáseltérések alapján követhetők voltak (16. ábra). Ezen az alapon a diabázokat és gabbrókat magában foglaló homokkő-agyagpala összlet három szakaszra volt osztható, melyek: északi, középső, déli. Az északi szakaszon belül (15. ábra) magmás és üledékes kőzetek sokszoros váltakozása tapasztalható. Ha ezeket külön-külön vesszük szemügyre, alulról felfelé rétegtani sorrendben (északnyugatról délkeletre, vagyis településben felülről lefelé) az alábbi törvényszerű változásokat észlelhetjük:

- a) a magmatitok között a differenciált aprószemű gabbrót (9. típus) előbb gabbró-diabáz és intruzív diabáz (8. típus), majd effuzív kinézésű tömeges diabáz (7. típus), végül pedig pillow-láva (6. típus) váltja fel;
- b) az üledékes kőzetek között az aleurolit- és finomszemű homokkő-réteges agyagpalát (4. típus) szürke-sötétszürke agyagpala (3. típus) váltja fel, ezt pedig világosabb agyagpala (2. típus).

Ennek során az effuzív kinézésű párnás és tömeges diabáz (6-7. típus) a sötét agyagpalában (3. típus) települ, az intruzív diabáz, gabbró-diabáz és gabbró (8-9. típus) pedig homokos-aleuritos-agyagos üledékekben (4. típus), s ez az

asszociáció a teljes csapáshosszban kitart. Ezért úgy véljük, hogy a képződmények sorrendje az északi szakaszon egészében véve megfelel az elsődlegesnek.

Ismétlést csak a második pillow-láva-szint esetében tételünk fel az alábbi két okból kifolyólag: egyrészt az alapszelvényben a két lávaszint között a 2. típusba tartozó világos agyagpala van, míg mindkét irányban a diabáz felé ezt sötétszínű (3. típus) váltja fel, másrészt mind a második lávaszint, mind a köztes pala vastagsága ugrásszerűen és élesen változik csapásmentén, ami arról tanuskodik, hogy a kettő között hosszanti törés van.

Figyelembe véve a kőzetek változási jellegét az északi szakasz szelvényében, úgy gondoljuk, hogy mind a középső, mind a déli szakasz képződményei a rétegsorban még mélyebben következnek: az üledékes kőzetek között túlsúlyban vannak (déli szakasz) vagy jelentős szerepet játszanak (középső szakasz) a homokkövek (5. típus), s a magmatitokat jólkristályos, erősen differenciált gabbró (10. típus) képviseli. Ezzel összhangban van a kontaktmetamorfózis intenzitásának változása és udvara szélességének növekedése: míg a gabbró-diabáz (8. típus) esetében ez csak gyenge szaruszirtesedés 0,5-1 m széles övben, az aprószemű gabbró (9. típus) esetében pedig erős szaruszirtesedés, helyenként foltospala és buzapala létrejöttével, 8-10 m széles övben, addig az erősen differenciált gabbrót (10. típus) többtíz méter széles övben jelentkező szaruszirték mellett biotitos, gránátos, kordierites, andaluzitos és szillimanitos csillámpalák is kísérik.

Igy tehát a képződmények eredeti rétegsorrendje Szarvaskő környékén is eléggé megbízhatóan körvonalazható (17. ábra). Az ofiolitos komplexumok standard szelvényétől abban különbözik, hogy az óceáni litoszféra elemei mintegy széttagolódnak a terrigén turbidit-összletben. Nem marad kétség az iránt, hogy a magmás kőzetek egységes koruak, mivel a peridotitos differenciált gabbrótól a pillow-lávákig mindenféle átmenet egyazon szelvényben ta -

lálható. Ez az egységesség lehetővé teszi, hogy valamennyi intruzív kőzetet közel egykorunak tekintsük az effuzívumokkal, amelyek szelvénybeli helyzete határozza meg a magmás működésnek a hamarább kezdődött üledékképződéshez viszonyított korát. Feltételezhetjük, hogy az üledékképződés a magmatizmusnak az adott területrészen való befejeződése után is folytatódott, fokozatosan meszes-agyagos összetételűvé válva (1. típus).

Kiséreljük meg felbecsülni a Szarvaskő környéki ofiolitos-turbidites komplexum képződésének geodinamikai szituációját:

1. Az óceáni litoszféra elemeinek normális sorrendben való jelenléte a magmás kőzeteknek már a kontinentális litoszféra-részek eltávolodási folyamata során való létrejöttére mutat. Ugyanakkor terrigén üledékes fekü jelenléte az effuzívumok alatt azon kéregrész valószínű kontinentális jellegére utal, amelyen ezek az üledékek felhalmozódtak. Ezt az elmentmondást annak feltételezésével szüntethetjük meg, hogy a pillow-láva szint egy kontinentális rift óceánivá válását jelzi valahol a közelben: az effuzívumok alatti üledékek egy már tengerrel borított, továbbmélyülő és -szélesedő kontinentális riftben halmozódtak fel, a magma pedig oldalról (a pillow-láva folyással, az intruzívumok pedig benyomulással) kerültek ide az óceáni rift felnyíló hasadékából, s az effuzívumok feletti üledékek már az ujonnan létrejött kontinentális lejtő tövén halmozódtak fel.
2. Pelágikus üledékek (radiolarit stb.) hiánya, ha csak azt nem tektonikus tényezők okozzák, összhangban van ezzel a vázlattal.
3. Meszes-agyagos hemipelágikus üledékek megjelenése a shelfről származó terrigén anyag behordásának legyengülését tükrözheti. Az üledékek jelentős vastagsága az óceáni viszonyok hosszan tartó fennállására mutatnak. A kontinentális rift óceánivá alakulása e vázlat szerint a karni

emelet első felében vagy valamivel hamarabb (a középsőtriászban?) mehetett végbe.

2.3. Összesítés

A Darnó-hegy és Szarvaskő környéki ofiolitokkal kapcsolatban két fő kérdést tárgyaltunk, amely e képződmények elsődleges és másodlagos tektonikai helyzetét érinti.

Elsődleges tektonikai helyzet alatt e képződmények létrejöttének geodinamikai szituációját értjük. Alapjaiban véve ez a szituáció mindkét területrészen azonos: ofiolitjaik konstruktív litoszféra-lemezszegélyen keletkeztek. eltérés az óceáni és kontinentális litoszféra-lemezrészek határához viszonyított helyzetükben mutatkozik: a Szarvaskő környéki ofiolitok az óceáni litoszféra megjelenési pillanatában képződtek közvetlenül a kontinentális lejtő tövében, míg a Darnó-hegy környéki ofiolitok már az óceáni litoszféra továbbnövekedése során keletkeztek a kontinentális lejtő tövétől néhány száz km távolságban.

Ha ez a két területrész eredetileg egyazon szelvényben helyezkedett el a spreading-tengelyre merőleges irányban, a Darnó-hegyi ofiolitok fiatalabbak: néhány cm/év spreading-sebesség esetén a koreltérés akár millió évekkel mérhető.

A Lillafüred-Diósgyőr (jelenleg Miskolc részei, Kelet-Bükk) környéki hasonló (középső-felsőtriász) koru diabáz, porfirit és kvareporfir shelf-tipusu karbonátos üledékösszletben települ; teljességgel előzetesen a kontinentális rift-övekkel kapcsolatos kontrasztos szériák analógiájának vélhetjük ezeket és ugyanazon folyamat eredményeinek tekinthetjük, mint a délnyugatbükkeieket, más környezetben keletkezve. Ezesetben a Bükk-hegység triász magmatizmusának három területrésze egységes sorba állítható, ugyanazon folyamat különböző szakaszainak megfelelően, melyek a következők: tisztán kontinen-

tális rift (Lillafüred-Diósgyőr), kontinentális rift óceániba alakulásának szakaszán (Szarvaskő) és viszonylag fiatal óceáni rift (Darnó-hegy). Meny-nyiben tükröz ez a sor egy reális szituációt valamilyen időpillanatra vonatkozóan, nehéz megmondani a kormeghatározási bizonytalanságok miatt.

Másodlagos tektonikai helyzet alatt a jelenlegi települési viszonyokat értjük, amelyeket esetünkben két fő tényező határoz meg: egy idősebb takaróképződés és egy fiatalabb tömbmozgás. E tekintetben legfontosabb, hogy mindkét területrészt ofiolitjai átbuktatott helyzetben vannak, tehát nagy valószínűséggel allochton módon, tektonikai takarók formájában települnek. E takarók felkuját jelenleg csak a Darnó-hegyi mélyfurásokból ismerjük: epikontinentális képződmények ezek, ami az elmozdulás vízszintes amplitudóját azonnal legalább 80-100 km-ben határozza meg. Jelenetős elmozdulás mellett szóló egyéb bizonyítéknak tekintjük az annyira eltérő fáciesek, mint a Darnó-hegyi és a Szarvaskő környéki, közti kis (10 km körüli) távolságot (18. ábra). A mezozóos takarókat a kainozóikumiban törések tömbökre szabdalták, amelyeket részben terciér üledékek borítottak be. Ezzel rendkívül nehezzé válik a takarók követése.

2.4. A következtetések értékelése

Ugy tünik, hogy következtetéseink a másodlagos tektonikai helyzetet és a rétegtani sorrendet illetően eléggé megalapozottak, s a továbbiakban valószínűleg csak pontosítódnak majd, de nem lesznek cáfolva. Ami viszont az elsődleges tektonikai helyzetet illeti, sok a tisztázatlan kérdés; a fő problémát a következőkben látjuk:

- a) nincs szigorú bizonyíték a tárgyalt két területrészt képződményeinek legalább közelítőleg egykorú voltára, s e tekintetben egyszerűen BALOGH K. [1964] véleményét fogadtuk el;

- b) nincs semmi bizonyíték a Darnó-hegyi és a Szarvaskő környék ofiolitok petrokémiai és geokémiai azonosságára, s nem történt meg e képződmények korszerű geokémiai vizsgálata sem;
- c) a két területrész ofiolitjainak az óceáni toleitekkel való párhuzamosítása teljességgel ONUOHA M. [1977^b] vizsgálataira alapul, amelyek földtani vonatkozásban igen kevésbé megbízhatóak (20. ábra).

Mindaddig, amíg e problémák nem lesznek megalapozottan megoldva, az ezektől függő következtetéseink csak előzetesnek tekinthetők.

Köszönetnyilvánítás

Szerzők köszönetüket nyilvánítják L. P. ZONENSHAINnak (P. Shirshov Oceanológiai Intézet, Moszkva) és I. B. FILIPPOVAnak (NI Zarubezhgeologiya, Moszkva) azért, hogy felhívták a szerzők figyelmét a Bükk-hegységi ofiolitos-turbidites komplexumok tanulmányozásának szükségességére, és értékes tanácsaikért a kőzetek jellegének és településének terepi meghatározása terén, valamint a jelen munka megírása során.

IRODALOM - REFERENCES

- BALOGH K., 1950: Az északmagyarországi triász rétegtana (in Hungarian: Stratigraphy of North Hungarian Triassic). - Földt. Közl., Budapest, 80, 7-9, 231-237.
- BALOGH K., 1964: Die geologischen Bildungen des Bükk-Gebirges. - Magy. Állami Földt. Int. Évk., Budapest, 48, 2, 555-705.
- FÖLDESSY J., 1975: Petrological study of a diabase-spilite magmatic rock suite, Darnó-hegy (Sirok, Hungary). - Proc. Xth Congr. CBGA 1973, Sect. VI. Magmatism, volcanism, metamorphism, GUDS Bratislava, 55-64.
- KISS J., 1958: Ércföldtani vizsgálatok a siroki Darnó-hegyen (Abstract: Untersuchungen der Vererzung des Darnóberges im Mátragebirge). - Földt. Közl., Budapest, 88, 1, 27-41.
- KISVARSÁNYI G., 1953: Szarvaskő környékének földtani viszonyai (Abstract: La wehrlite de Szarvaskő). - Földt. Közl., Budapest, 83, 1-3, 24-34.
- KOZUR, H. MOCK, R., 1977: Conodonts and holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains (North Hungary). - Acta Miner. Petr., Szeged, 23, 1, 109-126.
- LENGYEL E., 1957: A Szarvaskő környéki titán-vanádium-vasérc kutatás legújabb eredményei (Abstract: Résultats récents de la recherche de minerai de titane-vanadium-fer des environs de Szarvaskő, pp. 337-363). - Magy. Áll. Földt. Int. Évk., Budapest, 46, 2, 251-381.
- MEZŐSI J., 1950: A borsodi Bükkhegység kőzettartományi helyzete (Abstract: The rock provincial situation of the Bükk Mountain Range). - Acta Miner. Petr., Szeged, 4, 50-58.
- MURDMAA, I.O., 1979^a: Osadki i osadochnye porody okeanov (in Russian). - In: "Okeanologiya, Geologiya okeana. Osadkoobrazovanie i magmatizm okeana", "Nauka", Moscow, Ch. III., pp. 104-162.
- MURDMAA, I.O., 1979^b: Okeanskiye fatsii (in Russian). - In: "Okeanologiya, Geologiya okeana. Osadkoobrazovanie i magmatizm okeana", "Nauka", Moscow, Ch. V., pp. 269-306.

- ONUOHA, M., 1977^a: A Darnó-vonal menti ofiolitok geofizikai vizsgálata (in Hungarian: Geophysical prospecting of the ophiolites along the Darnó-line). - Magy. Geof., Budapest, 18, 5, 181-188.
- ONUOHA, M., 1977^b: Tectonic significance of some geochemical data associated with the ophiolite complexes of the Darnó megatectonic line, NE-Hungary. - Acta Geol. Ac. Sci. Hung., Budapest, 21, 1-3, 133-141.
- PANTÓ G., 1961: Mezozóos magmatizmus Magyarországon (in Hungarian: The Mesozoic magmatism of Hungary). - Magy. Áll. Földt. Int. Évk., Budapest, 49, 3, 785-799.
- PANTÓ G., FÖLDVÁRINÉ VOGL M., 1950: Nátrongabbró a Bódva-völgyben (Abstract: New occurrence of ophiolitic gabbro in the Bódva Valley, North Hungary). - Magy. Áll. Földt. Int. Évk., Budapest, 39, 3, 3-11.
- PÁLFY M., 1910: A szarvaskői wehrlittömzs (in Hungarian: The stock of wehrlites near Szarvaskő). - Földt. Közl., Budapest, 40, 7-8, 480-485.
- ROZLOŽNIK, L., 1979: A Nyugati Kárpátok és a lemeztectonika (Abstract: West Carpathians and plate tectonics). - Áll. Földt. Szle, Budapest, 12, 66-79.
- SCHRÉTER Z., 1913: Eger környékének földtani viszonyai (in Hungarian: Geological description of the surroundings of Eger). - Magy. Kir. Földt. Int. Évi jel., Budapest, 1912-ről, 130-146.
- SCHRÉTER Z., 1914: A Bükk-hegység északnyugati része (in Hungarian: The North-West part of Bükk Mountains). - Magy. Kir. Földt. Int. Évi jel., Budapest, 1913-ről, 292-304.
- SCHRÉTER Z., 1943: A Bükk-hegység geológiája (in Hungarian: Geology of Bükk Mountains). - Magy. Kir. Földt. Int. Évi jel. függeléke: Beszám. Vitaül. Munk., Budapest, 5, 7, 378-407.
- STEGENA L., GÉCZY B., HORVÁTH F., 1975: Late Cenozoic evolution of the Pannonian Basin. - Tectonophysics, Amsterdam, 26, 1/2, 71-90.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E., 1974: Alpiner Magmatismus und Plattentektonik des Karpatischen Beckensystems. - Acta Geol. Ac. Sci. Hung., Budapest, 18, 3-4, 213-233.

- SZÁDECZKY-KARDOSS E., 1976^a: A mediterrán típusu lemeztectonika (in Hungarian: Plate tectonics of Mediterranean type). - Geonóm. és Bány., Budapest, 9, 1-2, 47-82.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E., 1976^b: Plattentektonik im pannonisch-karpatischen Raum. - Geol. Rundschau, Berlin-Hannover, 65, 1, 143-161.
- SZENTPÉTERY Zs., 1923: Diósgyőr és Szarvaskő vidéke paleo- és mezoeruptivumainak földtani viszonyai (in Hungarian: Geological conditions of the Paleozoic and Mesozoic igneous rocks of the surroundings of Diósgyőr and of Szarvaskő). - Magy. Kir. Földt. Int. Évi jel., Budapest, 1917-1919-ről, 75-88.
- SZENTPÉTERY Zs., 1943: Az Ujhatárvölgy kőzettani szelvénye a Bükk-hegységben (in Hungarian: Petrographical profile of the Ujhatár Valley in the Bükk Mountains). - Földt. Közl., Budapest, 73, 10-12, 639-647.
- SZENTPÉTERY Zs., 1953: A Déli Bükkhegység diabáz és gabbrótömege (Abstract: Le massif de diabase et de gabbro de la partie méridionale de la montagne Bükk, pp. 93-97). - Magy. Áll. Földt. Int. Évk., Budapest, 41, 1, 3-102.
- SZEPESHÁZY K., 1979: A Tiszántul és az Erdélyi Középhegység (Muntii Apuseni) nagyszerkezeti és rétegtani kapcsolatai (Abstract: Structural and stratigraphic connections between the basement of the Great Hungarian Plain East of the River Tisza and the Apuseni Mountains in Western Transsylvania). - Ált. Földt. Szle, 12, 121-198.
- VENDL, A., 1939: A szarvaskői wehríttről (in Hungarian: On the wehrítte from Szarvaskő). - Matem. és Term.-Tud. Ért., Budapest, 58, 2, 591-606.
- WEIN Gy., 1978: A Kárpátmedence kialakulásának vázlata (Abstract: Outlines of the development of the Carpathian Basin). - Ált. Földt. Szle, Budapest, 11, 5-34.
- ZELENKA T., 1973: New data on the Darnó megatectonic zone. - Acta Geol. Ac. Sci. Hung., Budapest, 17, 1-3, 155-162.
- ZELENKA T., 1975: A recski mélyszinti szinesfém ércelőfordulás szerkezeti-magmaföldtani helyzete (Abstract: Structural-igneous setting of the deep-seated base metal ore deposit of Recsk). - Földt. Közl., Budapest, 105, Suppl., 582-597.

MEZOZOIC OCEANIC LITHOSPHERE REMNANTS IN THE SOUTHWESTERN
PART OF THE BÜKK MOUNTAINS (NORTH HUNGARY)

by

Z. Balla, Cs. Baksa, J. Földessy, L. Havas, I. Szabó

ABSTRACT

The largest ophiolitic region in the Internal West Carpathians is located in the SW part of the Bükk Mountains. The turbiditic series of Szarvaskő probably has generated in a continental rift; the ophiolitic magma has extruded and intruded laterally from the opening fissures of the nearly oceanic rift. In the Darnó-hegy stratigraphic sequence the normal oceanic lithosphere is overlain by hemipelagic and pelagic sediments. Both series in overturned position form tectonic nappes of complicated structure lying on the crystalline limestones and epicontinental sediments as evidenced by drilling data.

Manuscript received: 10. July, 1980.

Address of the authors:

Balla Zoltán C.Sc. and
Havas László

Hungarian Geophysical Institute (ELGI)
Budapest, Columbus u. 17-23.

H - 1445

Baksa Csaba and
Földessy János

Ore and Mineral Mining Co. (OÉÁ)
Copper Ore Factory (OÉÁ Rézércművek)

Recsk

H - 3245

Szabó Imre

Mecsek Ore Mining Co. Exploratory and Drilling Factory
MÉV, Kutató- és Mélyfuró Üzem

Kővágószőlős

H - 7673

4215

Ábralírások - Captions

1. ábra A bükki mezozóos vulkanitok áttekintő térképe
[BALOGH, 1964]

Jelmagyarázat:

- 1 - devon-alsókarbon üledék;
- 2 - középső-felsőkarbon üledék;
- 3 - alsó-felsőperm üledék;
- 4 - alsó-középső-felsőtriász üledék;
- 5 - középsőanizuszi porfirit és tufa;
- 6 - felsőladini-karni diabáz, kvarcporfir és tufa;
- 7 - kréta diabáz, gabbró, peridotit;
- 8 - kainozoos üledékek és vulkanitok;
- 9 - redő tengelyek, a - antiklinális, b - szinklinális

Megjegyzés: jelentős összevonásokkal egyszerűsítve;
a közölt ábra részlet az eredeti térképből.

2. ábra A Szarvaskő és Lillafüred környéki magmatitok al-si diagrammja
[MEZŐSI, 1950, 1. ábra]

pontok - Szarvaskő környéki kőzetek,

keresztek - Lillafüred környéki kőzetek

3. ábra A Szarvaskő és Lillafüred környéki magmatitok fm-si diagrammja
[MEZŐSI, 1950, 2. ábra]

Jelmagyarázat: ld. a 2. ábrán

4. ábra A Szarvaskő és Lillafüred környéki magmatitok c-si diagrammja
[MEZŐSI, 1950, 3. ábra]

Jelmagyarázat: ld. a 2. ábrán

5. ábra A Szarvaskő és Lillafüred környéki magmatitok alk-si diagrammja
[MEZŐSI, 1950, 4. ábra]

Jelmagyarázat: ld. a 2. ábrán.

6. ábra A Szarvaskő és Darnó-hegy környéki magmatitok $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ diagrammja
[ONUOHA, 1977^b, 3. ábra]

AB - alkáli-bazalt széria, TH - toleites széria; körök - diabáz és láva, keresztek - gabbró, háromszögek - ultrabázitok.

7. ábra A Szarvaskő és Darnó-hegy környéki magmatitok $\text{SiO}_2 - \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{MgO}$ diagrammja
[ONUOHA, 1977^b, 4. ábra]

CA - mészkalkáli széria, TH- toleites széria, AbTH - abisszális toleitek; egyéb jelölések: mint a 6. ábrán

8. ábra A Szarvaskő és Darnó-hegy környéki magmatitok $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{MgO}$ diagrammja
[ONUOHA, 1977^b, 5. ábra]

Sk - Skaergard intruzió, AbTH - abisszális toleitek, TH - toleites széria, CA - mészkalkáli széria, JIA - Japán szigetiv; egyéb jelölések: mint a 6. ábrán.

9. ábra A Szarvaskő és Darnó-hegy környéki magmatitok $\text{TiO}_2 - \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{MgO}$ diagrammja
[ONUOHA, 1977^b, 6. ábra]

1 - alacsony K_2O toleitek Tongáról, 2 - bazalt a DSDP 37 állomásról; pontok - diabáz, gabbró és peridotit a darnóhegyi-szarvaskő komplexumból, négyzetek - dolerit, gabbró és peridotit a törökországi Kizil Hatay ofiolit-komplexumból.

10. ábra A Szarvaskő és Darnó-hegy környéki magmatitok Ti - Cr diagrammja
[ONUOHA, 1977^b, 7. ábra]

OFB - óceánfenéki bazalt, LKT - szigetivek alacsony-K toleites szériája.

11. ábra A Darnó-hegy környékének földtani térképe
[FÖLDESSY, 1975, 1. ábra]

Jelmagyarázat:

- 1 - negyedkori üledék,
- 2 - miocén üledékek és vulkanitok,
- 3 - oligocén üledékek,
- 4 - diabáz és szpilit,
- 5 - agyagpala és kovapala,
- 6 - mészkő.

12. ábra A darnóhegyi mélyfurások vázlatos rétegsora

1. Miocén; fedőképződmények.
- 2-6. Középső-felsőtriász;
 2. planktonogén mészkő és turbidites agyagpala, aleurolit és finomszemű homokkő
 3. radiolarit, tüzkő, planktonogén mészkő, agyagpala, diabáztufa, vörös hólyagos diabáz
 4. vörös és szürke turbidites agyagpala és aleurolit
 5. vörös tömeges és hólyagos effuzív diabáz, zöld foltokkal, sávokkal, szakaszokkal
 6. zöldesszürke, részben effuzív, részben intruzív diabáz
7. Felső paleozoikum? Szürke homokkő, aleurolit, agyagpala, dolomit, mészkő
8. Középső paleozoikum? Fehér szericites márvány, kristályos mészkő.
9. Eróziós kontaktus
10. Normális rétegtani kontaktus
11. Tektonikus kontaktus
12. Tektonikus breccsa

13. ábra A darnóhegyi mélyfurások rekonstruált eredeti vázlatos rétegsora

1. A mélyfurások egymás között korrelálható szakaszai
2. Mélység, m
3. Összesített rétegsor
4. Mélység, m
5. A kijelölt rétegcsoportok litológiai jellemzése
6. Mélyfurások pontosabban nem korrelálható szakaszai (m)
 - a - Planktonogén mészkő és turbidites agyagpala, aleurolit és finomszemű homokkő
 - b - Radiolarit, tüzkő, planktonogén mészkő, agyagpala, diabáz-tufa, vörös hólyagos diabáz
 - c - Vörös és szürke turbidites agyagpala és aleurolit, továbbá vörös tömeges és hólyagos effuzív diabáz váltakozása
 - d - zöldesszürke, részben effuzív, részben intruzív diabáz

Jelkulcs a 12. ábrán

Megjegyzések:

1. Az egymásközt korrelált szakaszok feletti számok a furások sorszámai, az ezen szakaszoktól jobbra eső számok pedig a furások tengelye menti valóságos mélységek
2. A pontosabban nem korrelálható szakaszok számpárai a furások tengelye menti valóságos mélységközök

14. ábra Szarvaskő környékének földtani térképe
[SCHRÉTER, 1943, melléklet]

Jelmagyarázat:

- 1 - holocén: patakhordalék;
- 2 - pleisztocén és terciér: üledékek és vulkanitok;
- 3 - kréta: diabáz, gabbró, peridotit;

- 4-6 - középsőtriász;
 - 4 - világosszürke és fehér rétegzett mészkő;
 - 5 - esino-marmolata jellegű fehér mészkő;
 - 6 - wengeni szint: sötétszürke, részben szaruköves mészkő;
- 7-9 - alsótriász;
 - 7 - főleg dolomit- és mészkő-fácies, alárendelten agyagpalával;
 - 8 - főleg agyagpala-fácies, alárendelten mészkő-rétegekkel;
 - 9 - kovapala;
- 10 - felsőkarbon: agyagpala és homokkő.

Megjegyzés: a közölt ábra részlet az eredeti térképből.

15. ábra Az ofiolitos-turbidites komplexum alapszelvénye az Eger-patak völgye mentén

Jelmagyarázat:

- 1 - világosszínű agyagpala turbidites nyomokkal és mészkő-olisztolitokkal;
- 2 - sötétszürke agyagpala;
- 3 - agyagpala, aleurolit és finomszemű homokkő vékonypados változása; uralkodó az agyagpala;
- 4 - agyagpala, aleurolit és finomszemű homokkő vékonypados változása, többhelyütt a homokkő tulsulyával;
- 5 - tömeges finomszemű homokkő aleurolit- és agyagpala-közbetelepülésekkel;
- 6 - mészkő agyagpala összlet;
- 7 - diabáz pillow-láva;
- 8 - effuzív kinézésű tömeges diabáz;
- 9 - intruzív diabáz és gabbró-diabáz;
- 10 - differenciálódott gabbró peridotit-slierekkel;
- 11 - normális rétegtani vagy intruzív kontaktus;
- 12 - bizonytalan helyzetű és értelmű kontaktus;
- 13 - rátolódás.

16. ábra Szarvaskő környékének vázlatos földtani térképe

Szerkesztette: BALLA Zoltán és HAVAS László, 1979.

Jelmagyarázat:

- 1-5 - középső-felsőtriász, ofiolitos-turbidites sorozat:
 - 1 - homokkő-aleurolit-agyagpala összlet;
 - 2 - diabáz pillow-láva és effuzív kinézésű tömeges diabáz;
 - 3 - intruzív diabáz és gabbró-diabáz;
 - 4 - gabbró, néhol peridotit-slirekkel;
 - 5 - mészkő-agyagpala összlet, legalja (?) középsőkarni;
- 6 - középső-felsőtriász (?), bizonytalan helyzetű kovapala-agyagpala összlet;
- 7 - középső-felsőtriász (?), epikontinentális sorozat, "fennsiki mészkő" (a Bükk-hegység fennsiki részéről elnevezve);
- 8 - térképezhető kontakt-udvar;
- 9 - normális rétegtani vagy intruzív kontaktus;
- 10 - haránttörés (eltolódás?): a - követett, b - feltételezett;
- 11 - hosszanti feltolódás: a - közvetett, b - feltételezett;
- 12 - tisztázatlan jellegű kontaktus: a - követett, b - feltételezett;
- 13 - észlelési vagy feltártsági határ.

17. ábra Szarvaskő környékének elvi rétegsora

18. ábra A Darnó-hegy és Szarvaskő környékének légimágneses Δ T-térképe
Repülési magasság 50 m

19. ábra A darnóhegyi és a szarvaskői ofiolitos komplexum vázlatos rétegsora

M. ONUOHA [1977^b, 2. ábra szerint]

Jelmagyarázat:

- a - a darnóhegyi ofiolitok elvi rétegsora
- 1 - radiolarit és tufa
 - 2 - szpilites pillow-láva
 - 3 - breccsás pillow-láva
 - 4 - teleptelérszerű szpilites diabáz
 - 5 - diabáz-telérkomplexum
 - 6 - gabbró-diabáz
- b - a szarvaskői Várberc-szurdok beli ofiolitok elvi rétegsora
- 1 - tengeri üledék, radiolarit
 - 2 - pillow-láva
 - 3 - diabáz-lemezek kisméretű telérekkel
 - 4 - gabbró-diabáz
 - 5 - kvarcdiorit
 - 6 - gabbró
 - 7 - peridotit
 - 8 - hornblendit
 - 9 - piroxénit
 - 10 - wehrlit

Aláírások a fényképekhez

1. Diabáz, vöröses és zöldes, részben breccsaszerű mandulaköves; 136. sz. furás, 285 m.
- 2-3. Pillow furómagban: 2 - oldalról, 3 - "belülről"; 131.sz. furás.
- 4-6. Aleurolit-agyagpala, vörös és szürke, felkavarodásos és csuszamlásos jelekkel; 136. sz. furás. Megjegyzés: a furómagok eredeti rétegtani helyzetükbe vannak fordítva (a nyilak a lyuktalp felé mutatnak). 4-5 - 347,3 m, különböző oldalról nézve; 6 - 345,1 m.
7. Vörös biomikrites mészkő (a fényképen világos, fehér erekkel) tömeges vörös mandulaköves diabázban ugyanilyen diabáz törmelékével; 136.sz. furás, 370,4 m.
- 8-11. Szürke meszes-agyagos turbidit; 136. sz. furás. Megjegyzés: mint a 4-6. fénykép esetében. 8 - 575,0 m; 9 - 554,0 m; 10 - 396,0 m; 11 - 859,0 m (konvolut redővel).
- 12-13. Epikontinentális felsőpaleozóikum-alsómezozóikum, Homokos - kőzetlisztes-agyagos-karbonátos üledékek, a fényképeken plasztikus folyás erős nyomaival; 136.sz. furás. Megjegyzés: a furómagok eredeti helyzetükben vannak (a nyilak a lyuktalp felé mutatnak). 12 - 952,0 m; 13 - 957,0 m.
14. A "Nagyrezoldal" feltárás a Darnó-hegy DNY-i lejtőjének tövén. Pillow-láva átbuktatott településben. A feltárás síkjának irányitottsága ÉÉNy-DDK (balról jobbra).
15. Sziklafeltárás a "Várbérc-szurdok" Ny-i lejtőjének felső részén Szarvaskő falutól Ny-ra. Pillow-láva átbuktatott településben. A feltárás irányitottsága ÉNy-DK (balról-jobbra).
- 16-17. Egyes kipreparált pillow-k szálkibuvásokban, átbuktatott településben a "Várbérc-szurdok" Ny-i lejtőjének tetején, Szarvaskő falutól Ny-ra. 16 - D felől nézve; 17 - ÉK felől nézve.

Captions

Fig. 1 Sketch map of Mesozoic volcanic formations in the Bükk Mts (BALOGH, 1964)

Legend:

- 1 - Devonian and Lower Carboniferous sedimentary rocks
- 2 - Middle and Upper Carboniferous sedimentary rocks
- 3 - Lower and Upper Permian sedimentary rocks
- 4 - Lower, Middle and Upper Triassic sedimentary rocks
- 5 - Middle Anisian porphyrite and tuff
- 6 - Upper Ladinian and Karnian diabas, quartz porphyry and tuff
- 7 - Cretaceous diabas, gabbro and peridotite
- 8 - Neozoic sediments and volcanic rocks
- 9 - Fold axes a - anticline b - syncline

Note: Considerably generalized and simplified. The figure is a detail of the original map.

Fig. 2 Al-Si diagram of the magmatites from the Szarvaskő and Lillafüred area (MEZŐSI, 1950, Fig.1)

dots - rocks from Szarvaskő

crosses - rocks from Lillafüred

Fig. 3 Fm-Si diagram of the magmatites from the Szarvaskő and Lillafüred area (MEZŐSI, 1950, Fig.2)

Legend: as in Fig.2

Fig.4 C-Si diagram of the magmatites from the Szarvaskő and Lillafüred area (MEZŐSI, 1950, Fig.3)

Legend: as in Fig.2

Fig. 5 Alk-Si diagram of the magmatites from the Szarvaskő and Lillafüred area (MEZŐSI, 1950, Fig.4)

Legend: as in Fig.2

- Fig. 6 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ diagram of the magmatites from the Szarvaskő and Darnóhegy area (ONUOHA, 1977 v, Fig.3)
 AB - alkali basalt series, TH - tholeiitic series; circles - diabas and lava, crosses - gabbro, triangles - ultramafic rocks
- Fig. 7 $\text{SiO}_2 - \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ diagram of the magmatites from the Szarvaskő and Darnóhegy area (ONUOHA, 1977 b, Fig.4)
 CA - calcalkali series, TH - tholeiitic series, AbTh abyssal tholeiites. Other symbols as in Fig. 6
- Fig. 8 $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{MgO}$ (ONUOHA, 1977b, Fig.5)
 Sk - Skeergard intrusion, AbTh-abyssal tholeiites, TH- Tholeiitic series, CA - calcalkali series, JIA - Japanese island arc; other symbols as on Fig. 6
- Fig. 9 $\text{TiO}_2 - \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{MgO}$ diagram of the migmatites from the Szarvaskő and Darnóhegy area (ONUOHA, 1977b, Fig.6)
 1-low K_2O tholeiites of Tonga, 2- basalt of DSDP 37; dots - diabas, gabbro² and peridotite of the Darnóhegy-Szarvaskő complex, quadrangles - dolerite, gabbro and peridotite from the Kizil Hatay ophiolite complex in Turkey
- Fig.10 Ti-Cr diagram of the magmatites from the Szarvaskő-Darnóhegy area (ONUOHA, 1977b, Fig.7)
 OFB - ocean bottom basalt, LKT - low K_2O tholeiitic series of the island area.
- Fig.11 Geological map of the Darnóhegy area (FÖLDESSY 1975, Fig. 1)
 Legend: 1 - Quaternary sediments, 2 - Miocene sediments and volcanic rocks, 3 - Oligocene sediments, 4 - diabas and spilite, 5 - claystone, and siliceous slate, 6 - limestone
- Fig.12 Simplified lithologic column of the Darnóhegy boreholes
 1 - Miocene; cover 2-6 Middle-Upper Triassic: 2 - planktonogenic limestone and turbiditic claystone, siltstone and fine-grained sandstone, 3 - radiolarite, chert, planktonogenic limestone, claystone, diabas tuff, red vesicular diabas 4 - red and grey turbiditic claystone and siltstone, 5 - red, massive and vesicular effusive diabas, with green patches, bands and portions, 6 - greenish grey, partly effusive, partly intrusive diabas, 7 - Upper Paleozoic? grey sandstone, siltstone, claystone dolomite, limestone, 8 - Middle Paleozoic? white sericitic marble, crystalline limestone! 9 - Erosional contact, 10 - normal stratigraphic contact, 11 - tectonic contact, 12 - tectonic breccia

Fig. 13 Reconstructed original generalized profiles of the Darnó-hegy boreholes

1 - Intercorrelable intervals of the boreholes, 2 - depth, m;
3 - Summarized lithologic column, 4 - depth, m; 5 - lithological characterization of the designed members; 6 - Not well correlable intervals of the boreholes (m), a - planktonogenic limestone and turbiditic claystone, siltstone and fine-grained sandstone; b - radiolarite, chert, planktonogenic limestone, claystone, diabas tuff, red vesicular diabas, c - red and grey turbiditic claystone and siltstone alternating with red massive and vesicular effusive diabas, d - greenish grey, partly effusive, partly intrusive diabas (Legend as in Fig.12)

Notes: 1. Numbers above the intercorrelated intervals are borehole numbers, those to the right - real depth along the borehole axis.
2. Number pairs of the not well correlable intervals are real depth intervals along the borehole axis.

Fig. 14 Geological map of the surroundings of Szarvaskő (SCHRÉTER 1943, supplement)

Legend: 1 - Holocene alluvium, 2 - Pleistocene and Tertiary: sediments and volcanic rocks; 3 - Cretaceous: diabas, gabbro, peridotite; 4-6 Middle Triassic: 4 - light grey and white, bedded limestone, 5 - white limestone of esino-marmolata type, 6 - Wengen horizon: dark grey, partly cherty limestone; 7-9 Lower Triassic: 7 - mainly dolomite and limestone facies with subordinate claystone, 8 - mainly claystone facies, with subordinate limestone layers, 9 - siliceous slate, 10 - Upper Carboniferous claystone and sandstone.

Note: the presented figure is a detail of the original map.

Fig. 15 Key profile of the ophiolitic-turbiditic complex along the valley of Eger-brook

Legend: 1 - light-coloured claystone with turbiditic features and limestone olistoliths, 2 - dark grey claystone, 3 - claystone alternating with siltstone and fine-grained sandstone in thin beds (claystone predominating), 4 - claystone, siltstone and fine-grained sandstone alternating in thin beds, mostly with sandstone predominating, 5 - massive, fine-grained sandstone with intercalated siltstone and claystone, 6 - limestone and claystone complex, 7 - diabas pillow lava, 8 - massive diabas of effusive aspect, 9 - intrusive diabas and gabbro-diabas, 10 - differentiated gabbro with schliers of peridotite, 11 - normal stratigraphic or intrusive contact, 12 - contact of uncertain type, 13 - inverse fault (overthrust)

Fig. 16 Geological sketch map of the surroundings of Szarvaskő
(Plotted by Z. BALLA and L. HAVAS, 1979)

Legend: 1-5 Middle and Upper Triassic, ophiolite-turbidite series:
1 - sandstone-siltstone-claystone complex, 2 - diabas pillow lava
and massive diabas of effusive aspect, 3 - intrusive diabas and
gabbro-diabas, 4 - gabbro, locally with schliers of peridotite,
5 - limestone and claystone complex (lowermost part Middle Karnian(?))
6 - Middle and Upper Triassic (?), siliceous slate and claystone
complex of uncertain position, 7 - Middle-Upper Triassic (?) epicon-
tinental series: plateau limestone (named after the Bükk Mts plateau,
8 - mappable contact halo, 9 - normal stratigraphic or intrusive
contact, 10 - transverse fault, a - observed, b - assumed, 11 -
longitudinal reverse fault: a - observed, b - assumed, 12 - contact
of uncertain type, a - observed, b - assumed, 13 boundary of ob-
servation or exposure

Fig. 17 Generalized profile of the Szarvaskő area

Fig. 18 Aeromagnetic ΔT -map of the Darnóhegy and Szarvaskő area
Flight altitude 50 m

Fig. 19 Schematic profile of the Darnóhegy and Szarvaskő ophiolitic complex
after M. ONUOHA (1977 b, Fig 2)

Legend: a - Darnóhegy profile 1 - radiolarite and tuff, 2 - spilitic
pillow lava, 3 - brecciated pillowlava, 4 - sill-like spilitic diabas,
5 - complex of diabas dykes, 6 - gabbro-diabas-
b - Profile of Várberc-szurdok at Szarvaskő, 1 - marine sedimentary
rock, radiolarite, 2 - pillow lava, 3 - diabas plates with small-size
dykes, 4 - gabbro-diabas, 5 quartz diorite, 6 - gabbro,
7 - paridotite, 8 - hornblendite, 9 - pyroxenite, 10 - wehrlite

Photo

1. Diabas, reddish-greenish, partly brecciated, amygdaloidal. Borehole 136, 285 m
- 2-3. Pillowin drill core: 2 - side view, 3 - "from inside" view Borehole 131
- 4-6. Siltstone-claystone, red and grey, with turbulence and slumping figures. Borehole 136 Note: arrows point towards the hole botton. 4-7 from 347,3 m, different side views. 6 - from 345,1 m
7. Red biomicritic limestone (with light, white veins on the photo) in massive red amygdaloidal diabas with fragments of the same diabas, borehole 136, 370,4 m
- 8-11. Grey calcareous-argillaceous turbidite, borehole 136. Note: as in case of photos 4-6. 8 - 575,0 m; 9 - 554,0 m, 10 - 396,0 m; 11 - 859,0 m (with a convolute fold)
- 12-13. Epicontinental Upper Paleozoic - Lower Mesozoic. Sandy, silty, clayey and calcareous sediments, with strong traces of plastic flow on the photos. Note: the drill cores are in original position (arrows pointing to the hole bottom). 12 - 952,0 m; 13 - 957,0 m.
14. Exposure "Nagyrézoldal" at the base of the SW slope of Darnó-hegy - Pillow lava in recumbent position. Exposure plane oriented NNW-SSE (left-right)
15. Rock exposure at the upper portion of the western slope of Várbérc-szurdok, W of Szarvaskő village - Pillow lava in recumbent position. Exposure oriented NW-SE (left-right)
- 16-17. Individual pillows in outcrops, recumbent position, at the top of the western slope of Várbérc-szurdok, W of Szarvaskő village 16 - view from the South, 17 - viewfrom the NE.

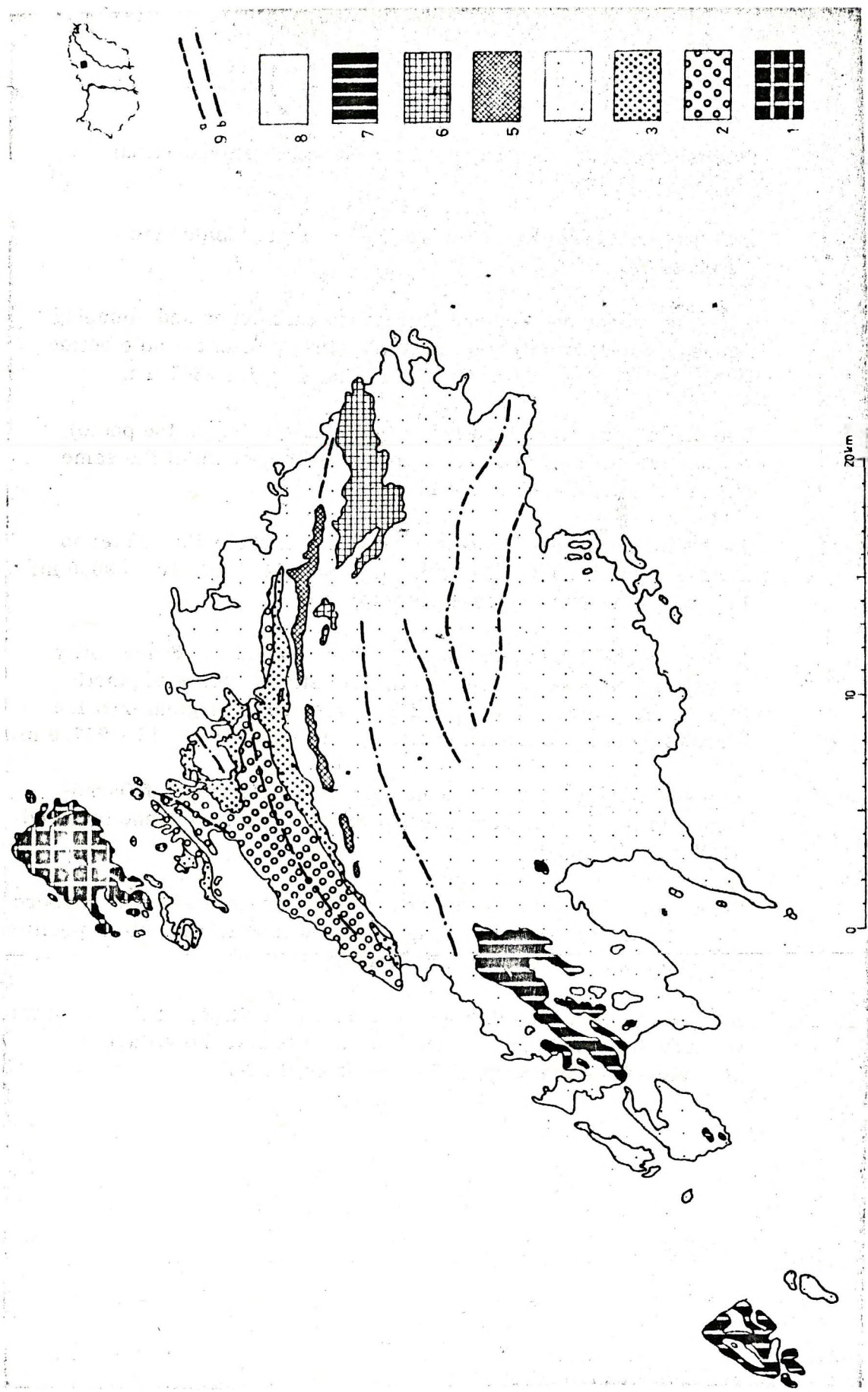


Fig. 1. ábra

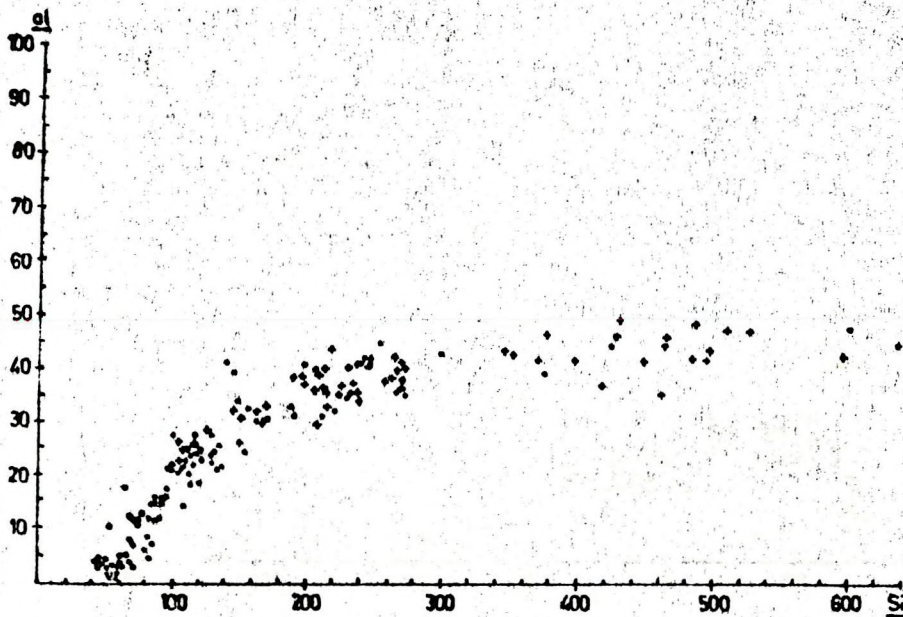


Fig. 2. ábra

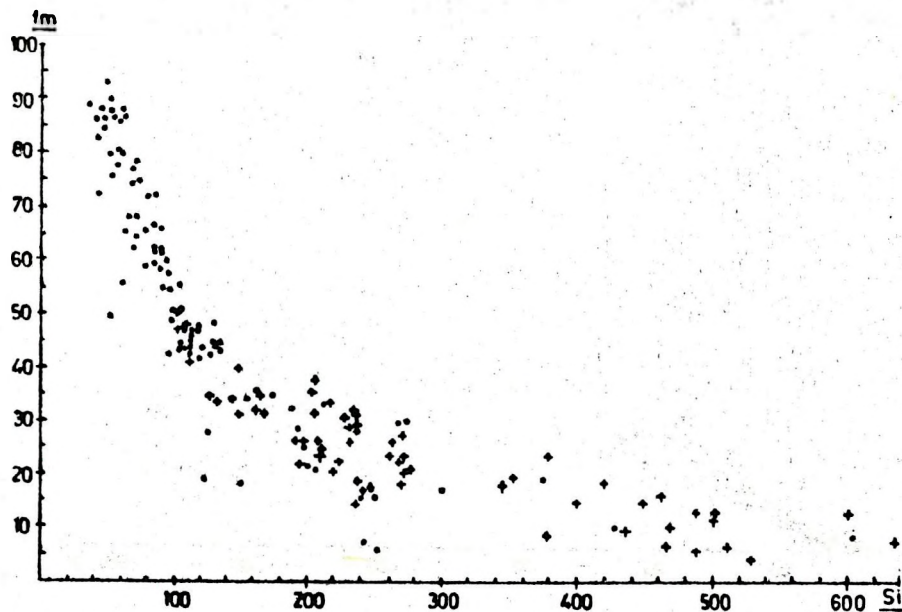
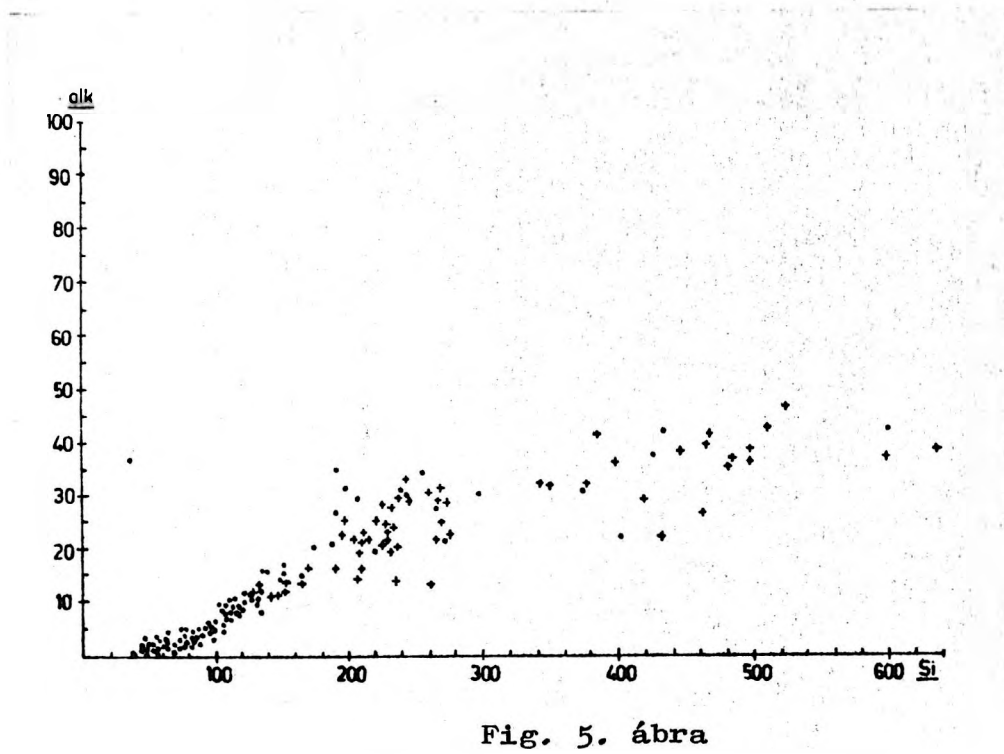
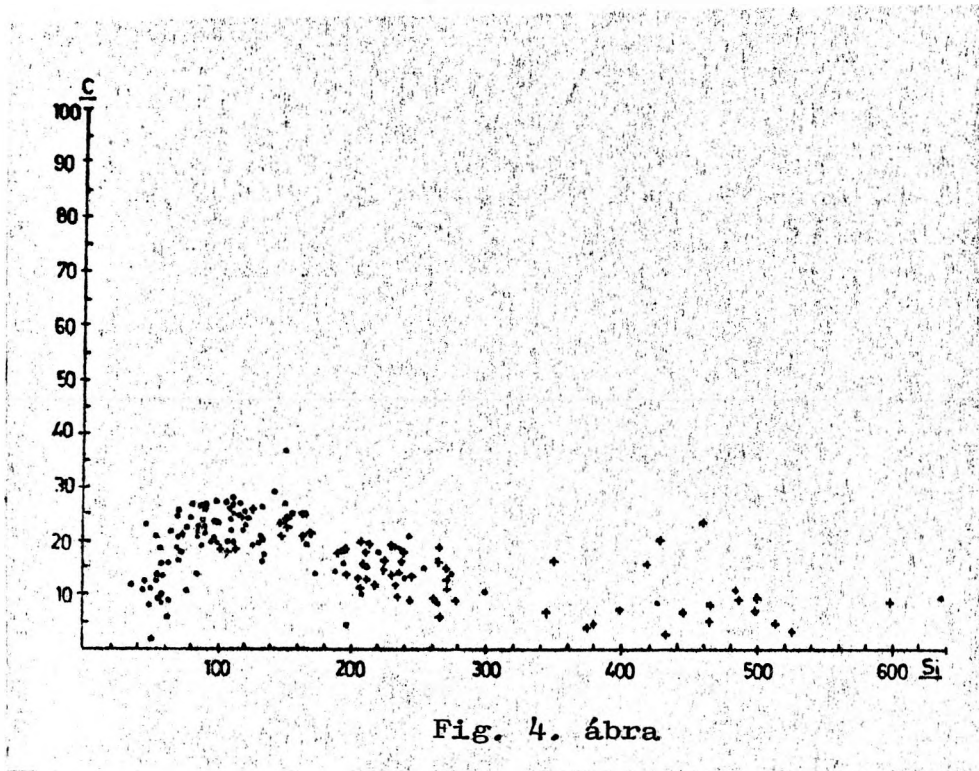


Fig. 3. ábra



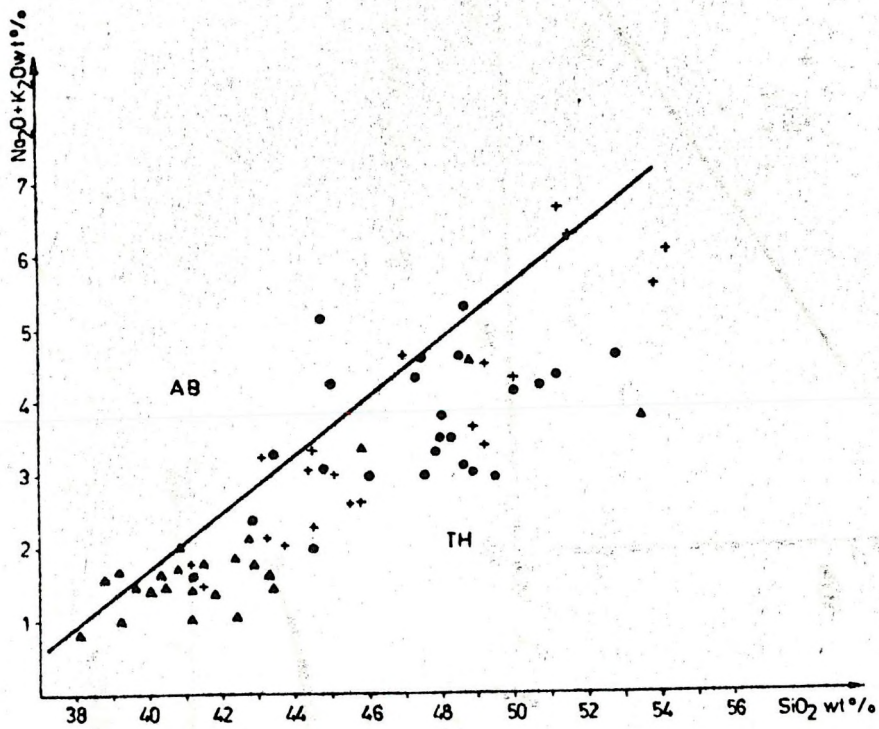


Fig. 6. ábra

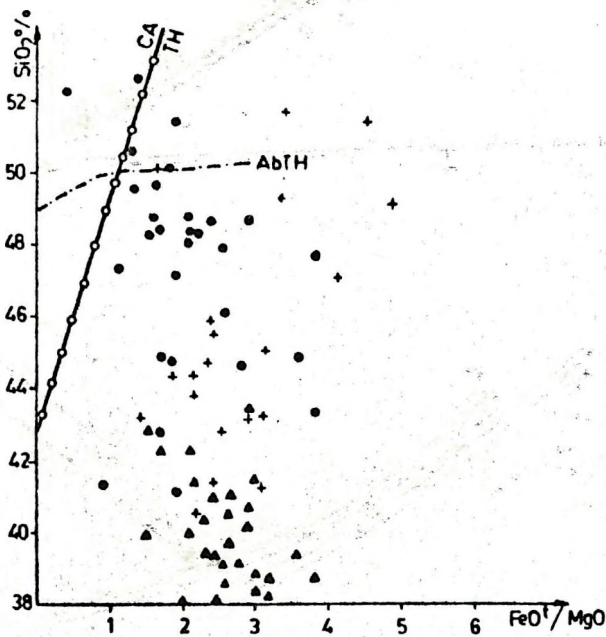


Fig. 7. ábra

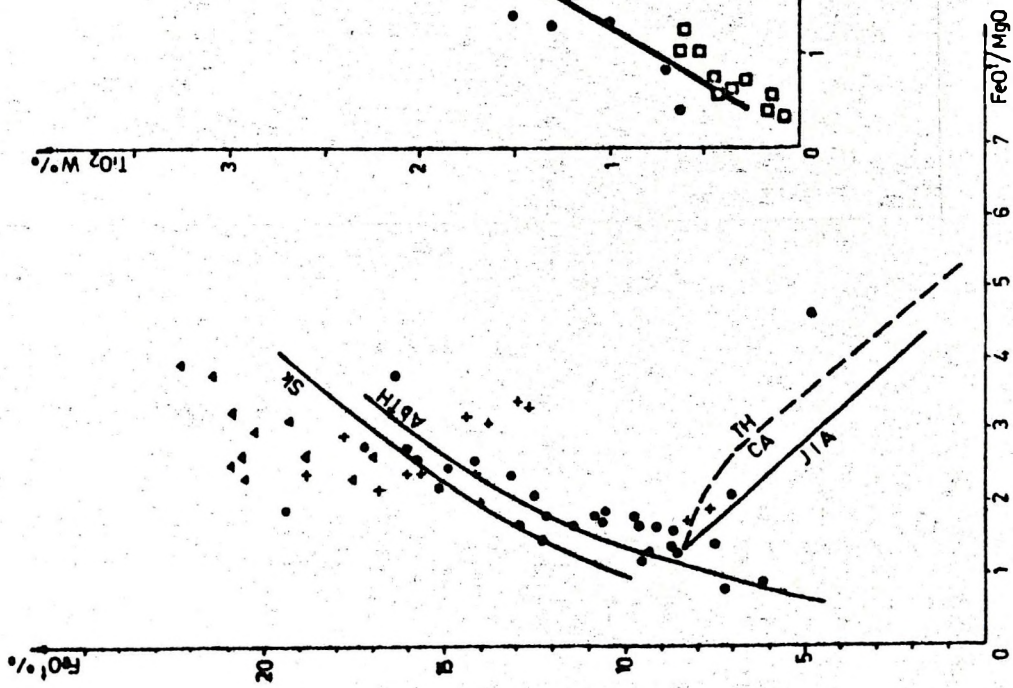


Fig. 8. ábra

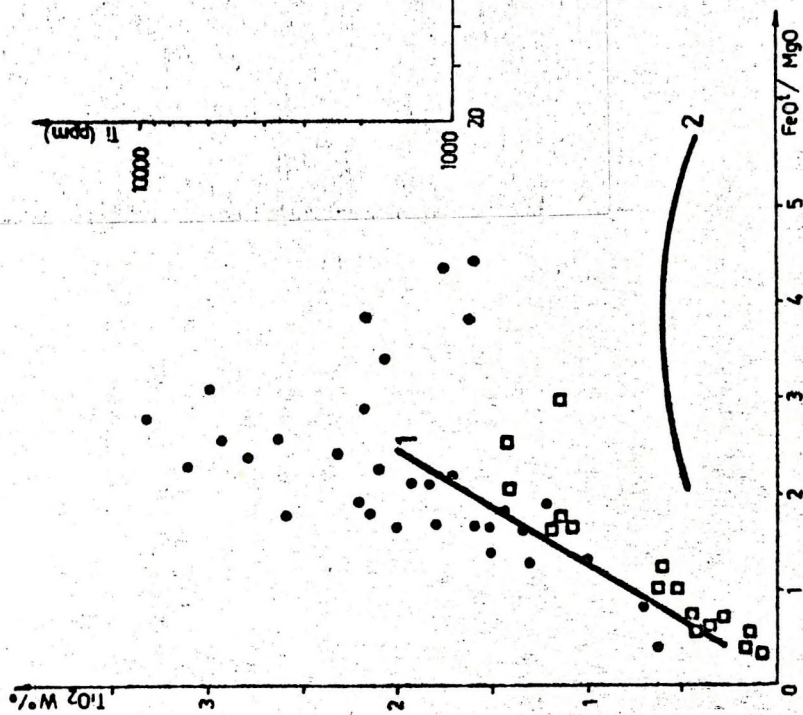


Fig. 9. ábra

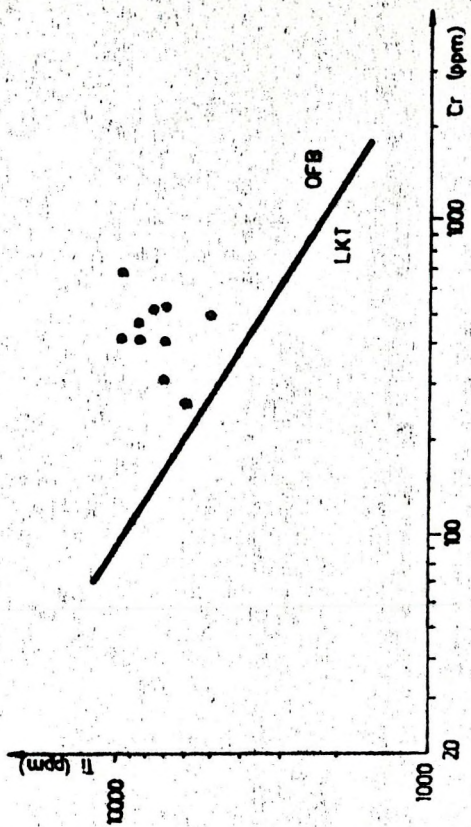


Fig. 10. ábra

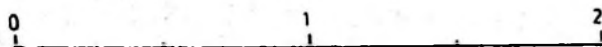
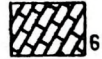
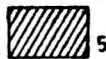
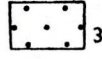
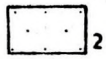
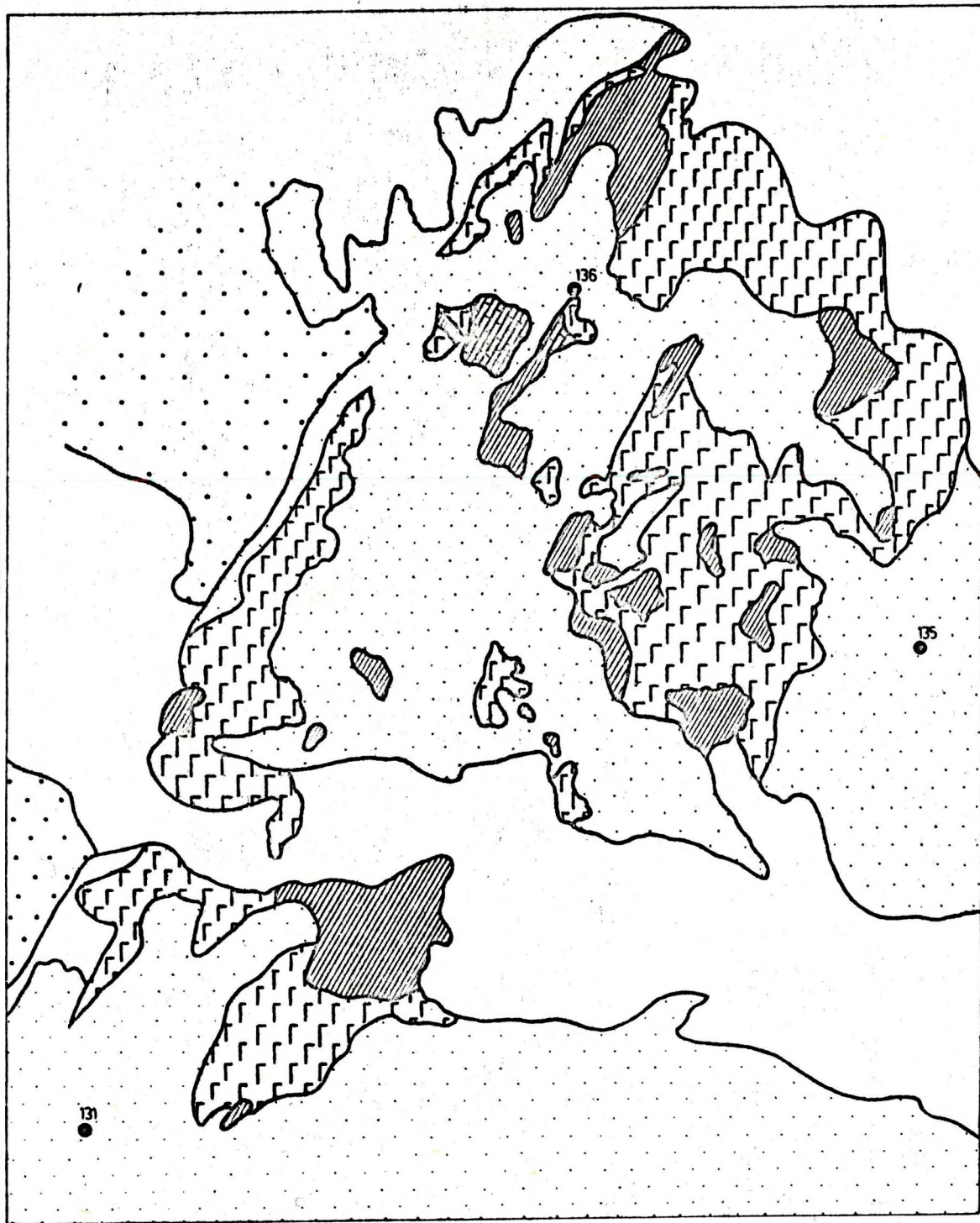


Fig. 11. ábra

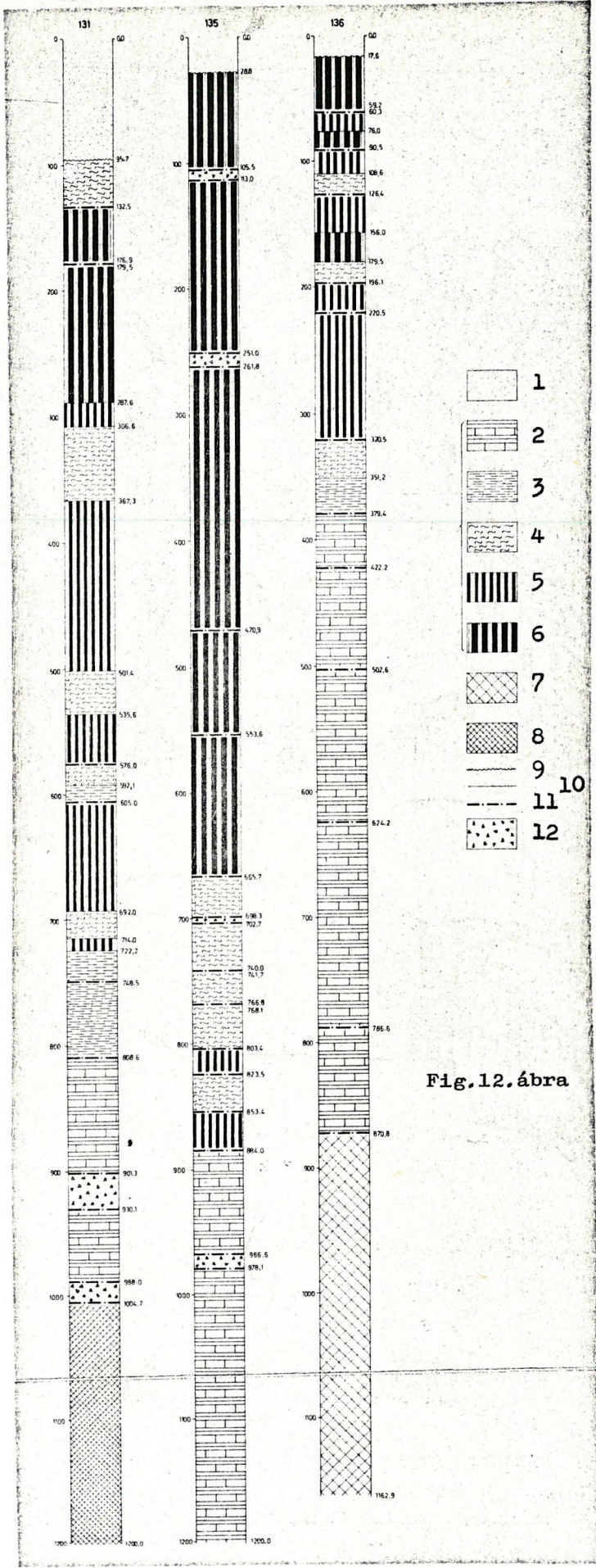


Fig. 12. ábra

Fig. 12. ábra

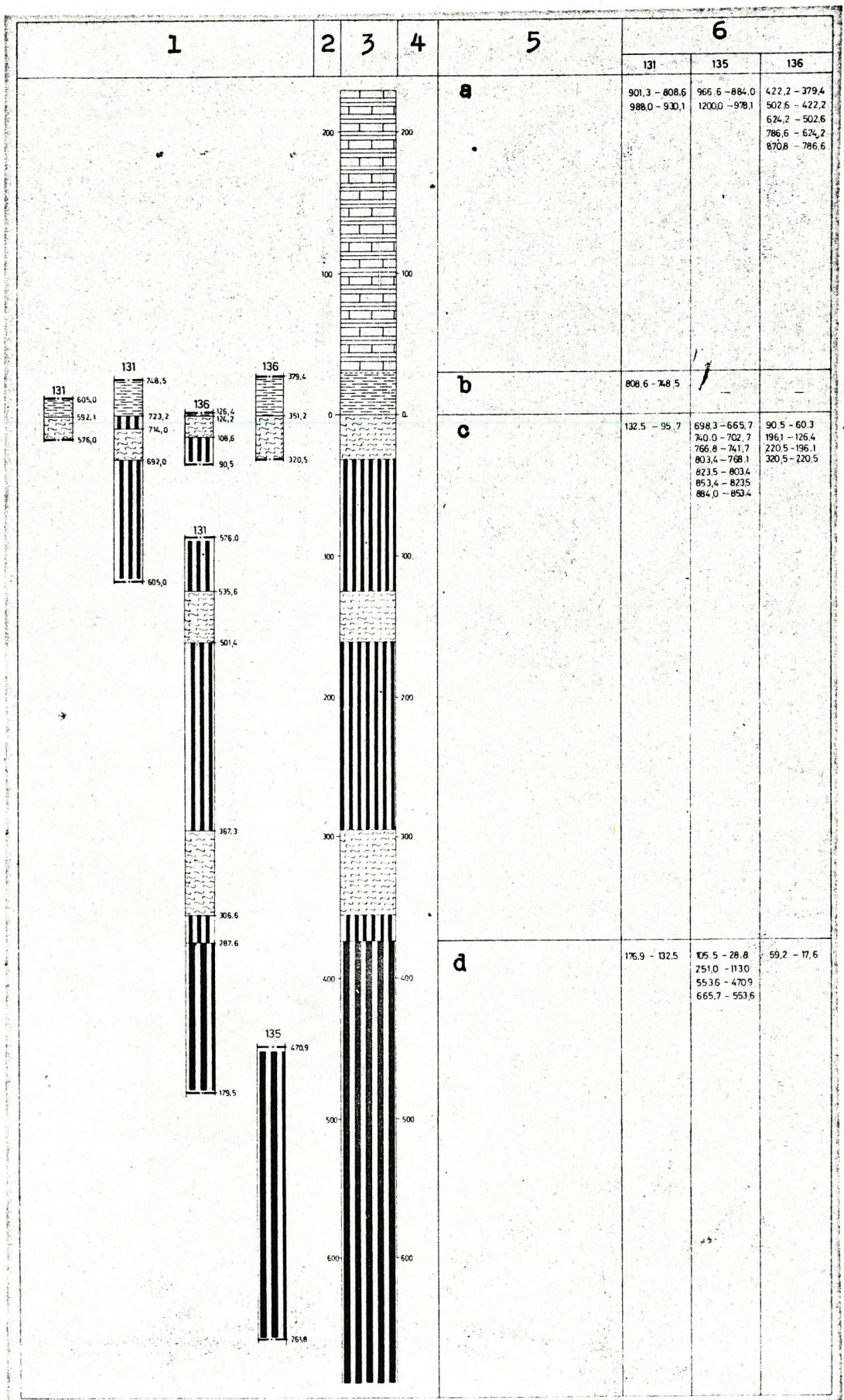


Fig. 13. ábra

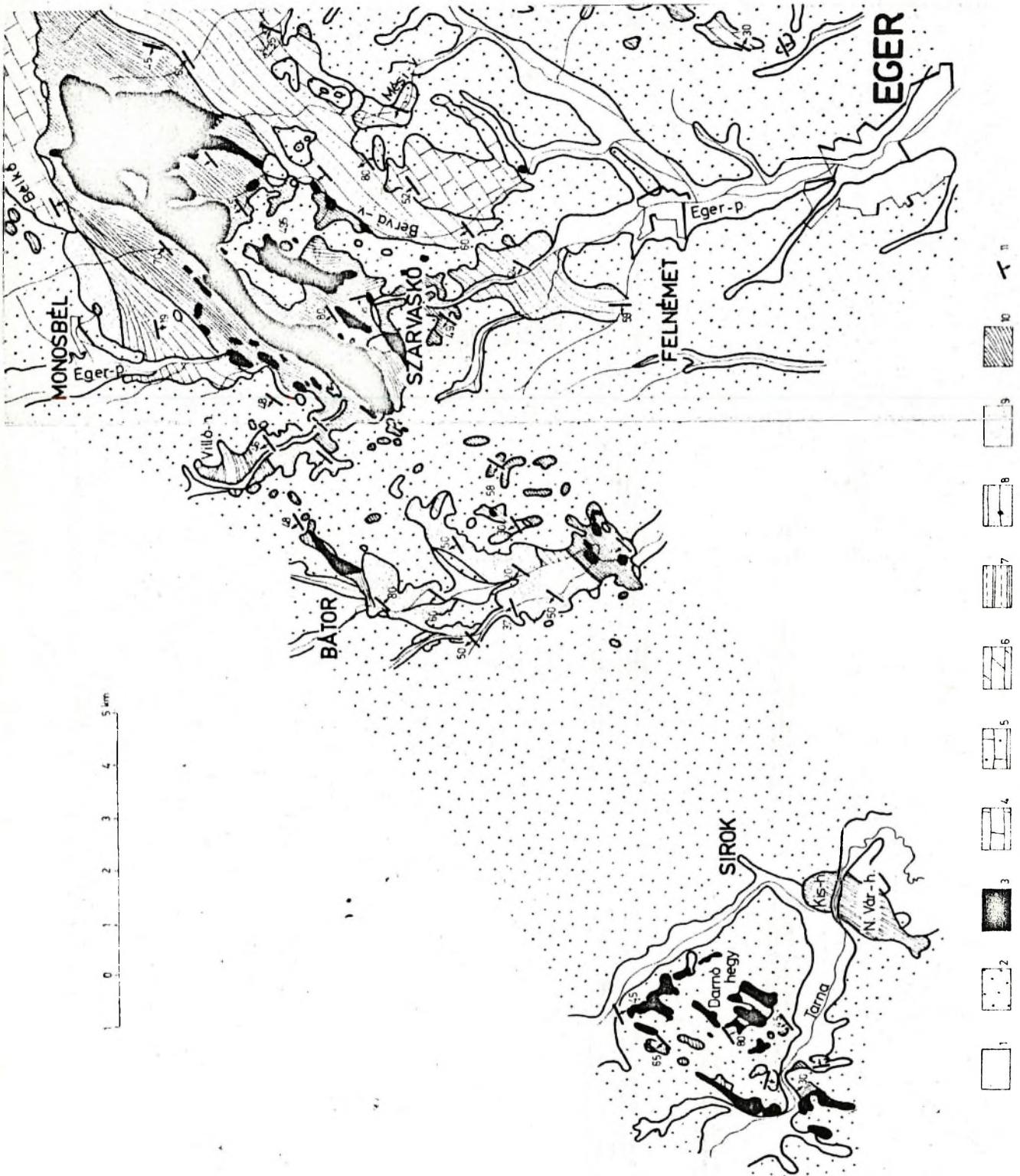


Fig. 14. ábra

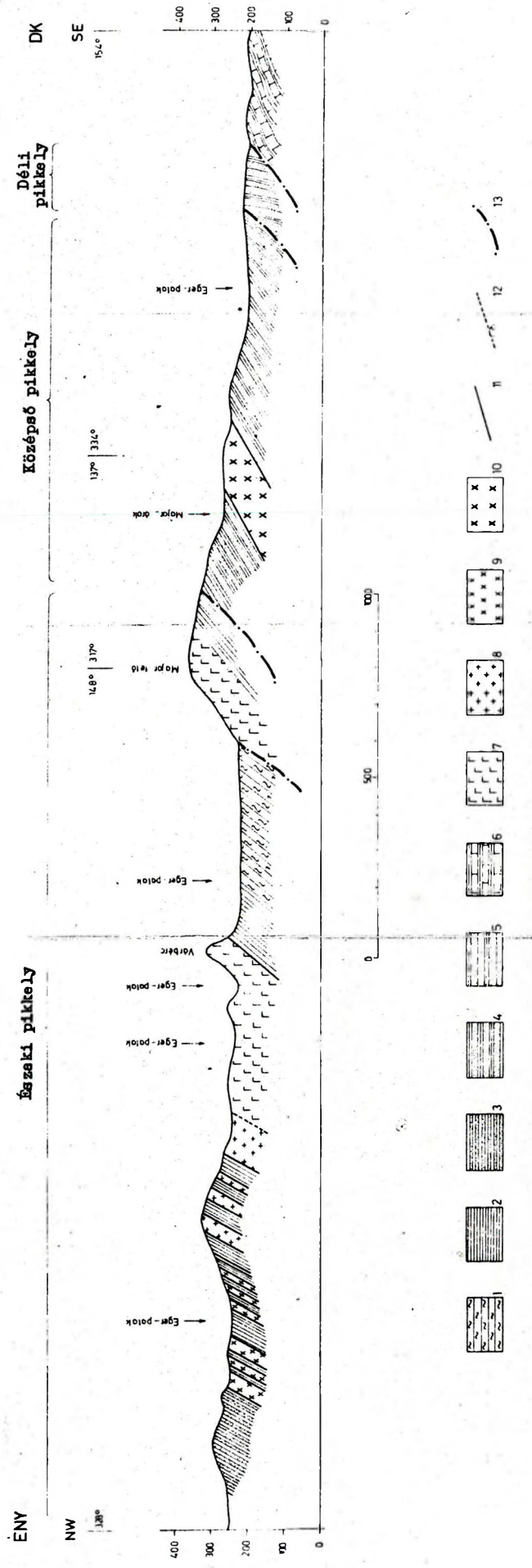


Fig. 15. ábra

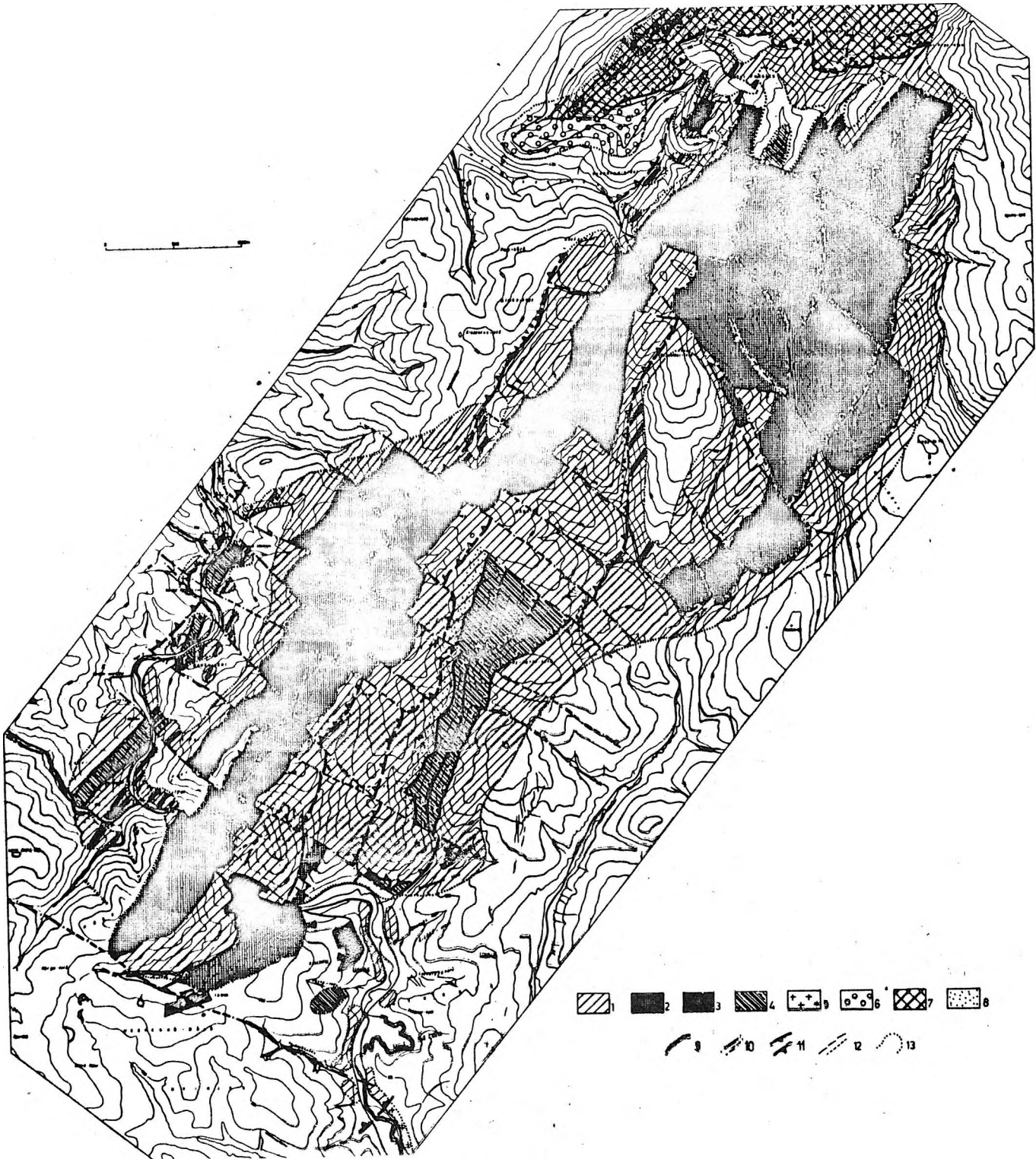


Fig. 16. ábra

összet.	rétegszopart	Elvi élegaszlop	vastagság, m	Közleleírás		
mészle- agyagpala			min. 1000	Vékonypados — lemezes mészle és barna agyagpala		
	világos agyagpala			min. 300	Világos agyagpala turbidites nyomokkal és olisztolitokkal	
				150	Sötétszürke agyagpala	
				300-400	Diabáz pillow-láva	
				150	Effuzív kinézésű lömeges diabáz	
				200-300	Sötétszürke agyagpala diabáz-szintekkel (lávapadok vagy teleplélérek)	
		hamokkó - agyagpala			kb. 500	Agyagpala, elég ritka vékony aleurit- és finomszemű hamokkó-belelelelésekkel, gabbró-diabáz- és gabbró-telelelelérekkel
					600-700	Agyagpala és aleurit — hamokkó váltakozása, benne differenciálódott gabbró-intruziók peridotit-szírekkkel
					min. 200	Hamokkó és aleurit, agyagpala — közbelelelelésekkel

Fig. 17. ábra

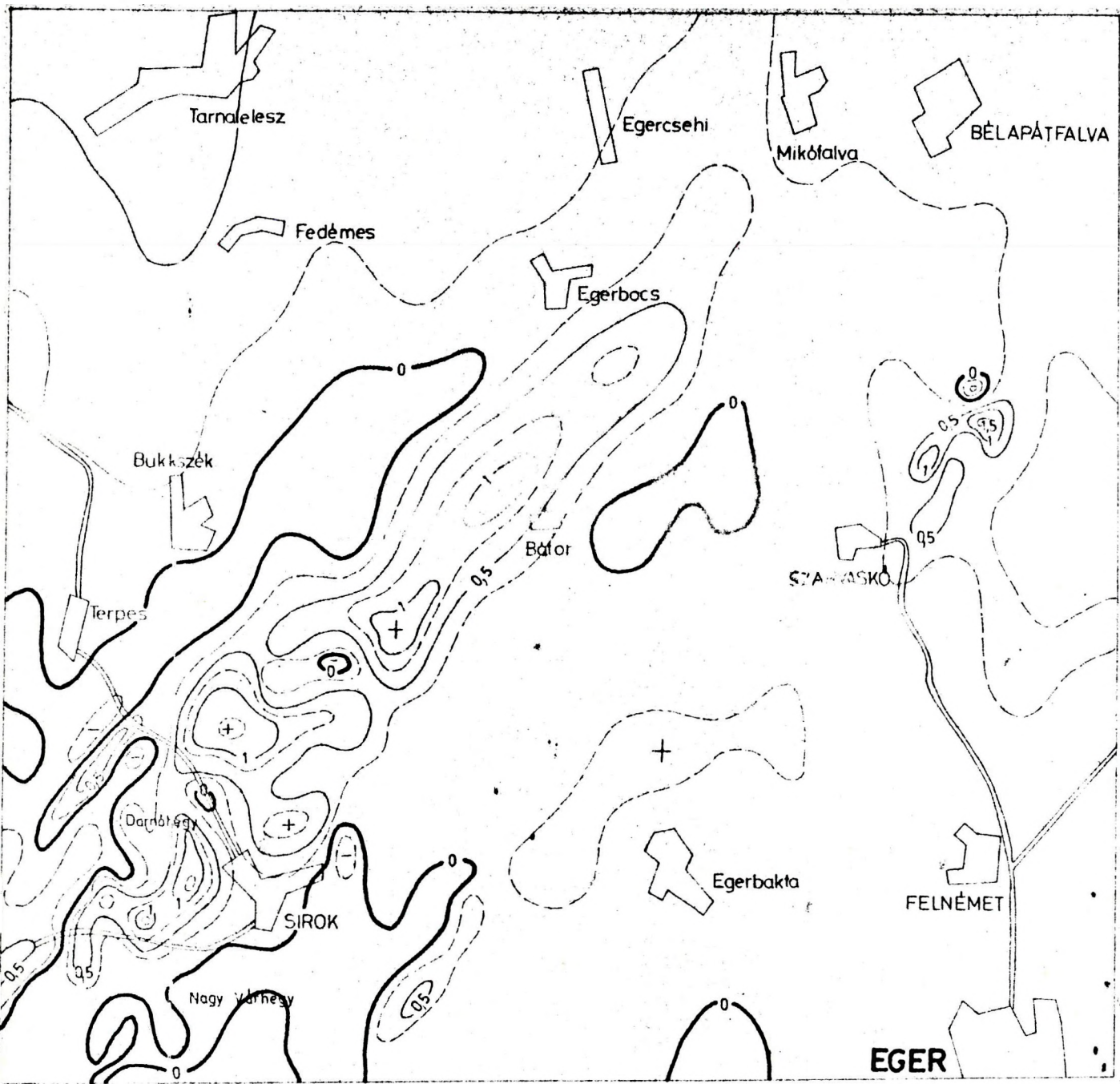


Fig. 18. ábra

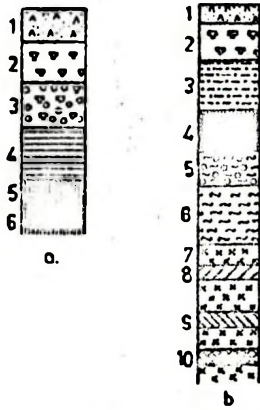


Fig. 19. ábra

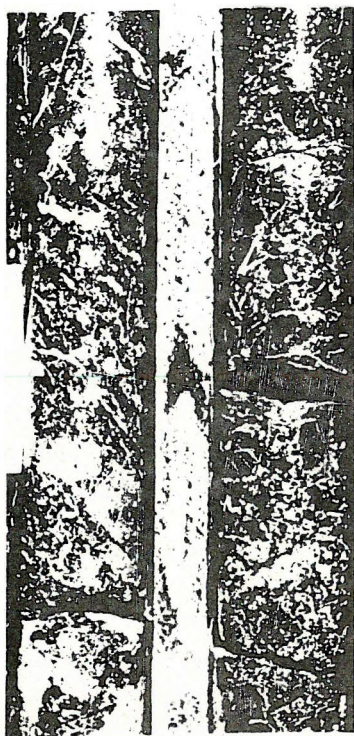


Photo 1. kép



Photo 2. kép



Photo 3. kép



Photo 4. kép



Photo 5. kép

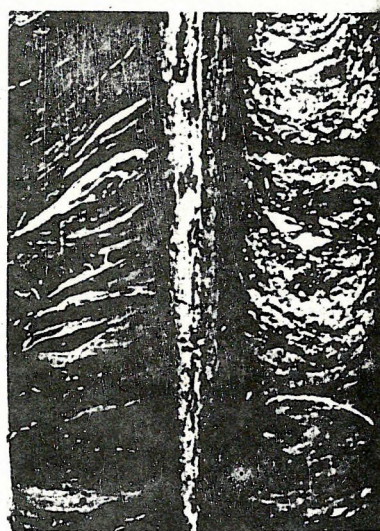


Photo 6. kép

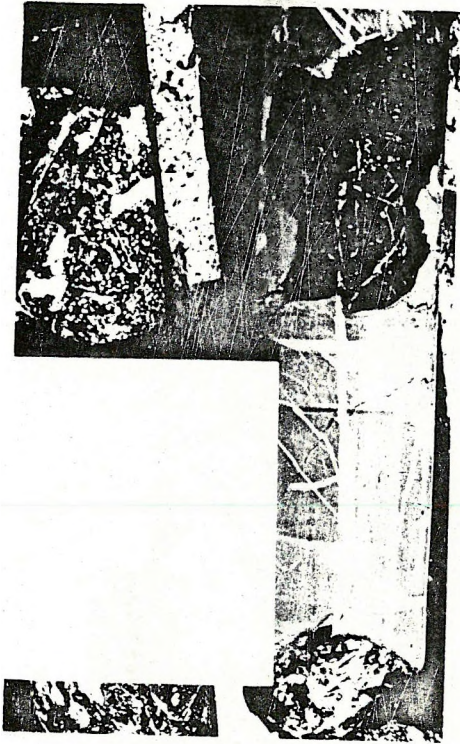


Photo 7. kép

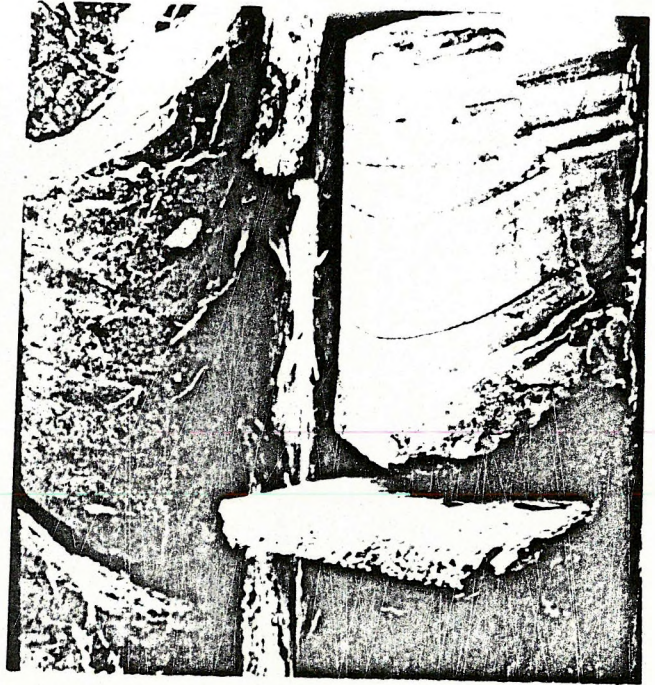


Photo 8. kép



Photo 9. kép



Photo 10. kép



Photo 11. kép

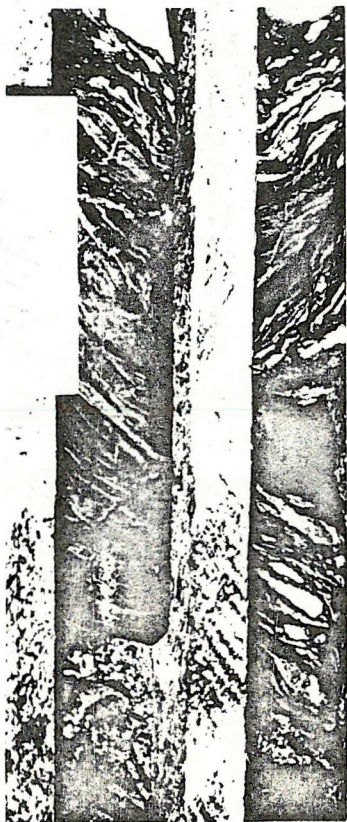


Photo 12. kép

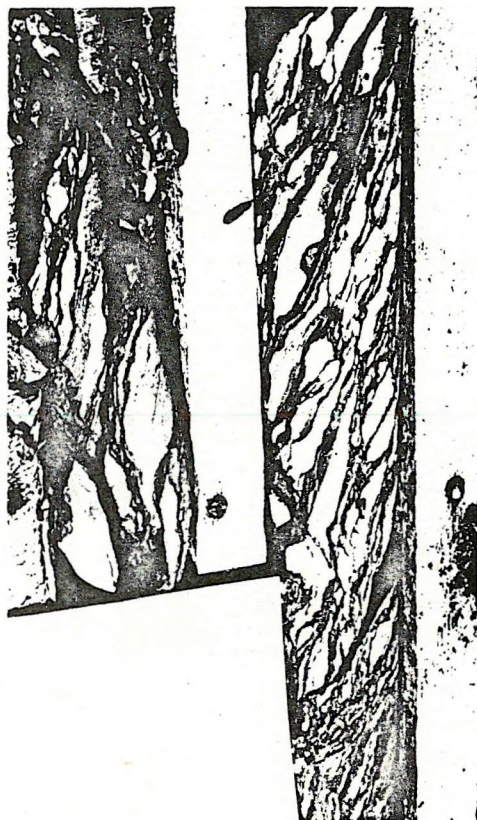


Photo 13. kép

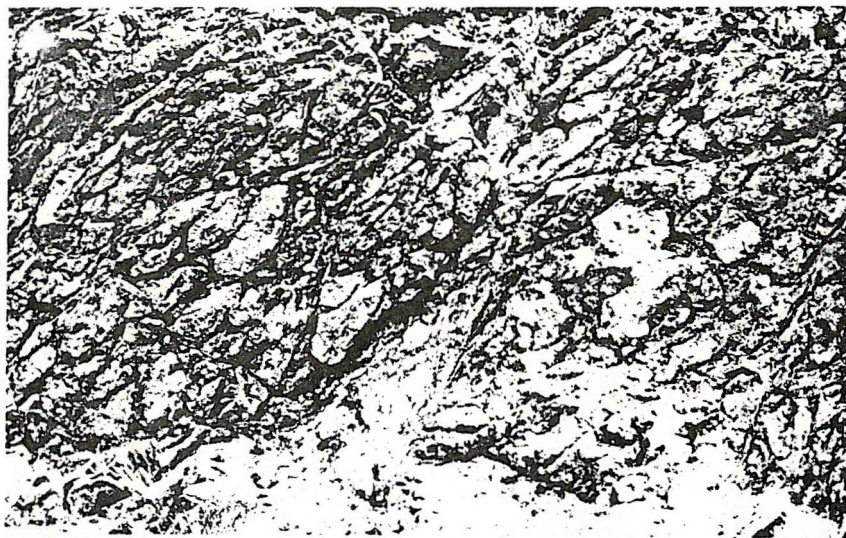


Photo 14. kép



Photo 15. kép



Photo 16. kép



Photo 17. kép