

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXVII. KÖTET

1. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XXXVII. kötet 1. füzet. 132 oldal

Budapest, 1957. január—március

ÉRTEKEZÉSEK

ÜLEDÉKFÖLDTANI VIZSGÁLATOK A NAGYVISNYÓ—NEKÉZSENY KÖRÜLI KARBON-PERMI RÉTEGEKEN

BALKAY BÁLINT—LÁNG GÁBOR*

Összefoglalás: A terület üledékföldtani és mikrotektonikai vizsgálatának főbb eredményei:

1. Az üledékképződés menetében több szakasz mutatható ki: *a)* Átalakult és erősen lepusztult varisztida térszíni finomszemű sekélytengeri törmelékes és mészüledékképződés, semleges (humolitos) és enyhén redukáló (juttja-jellegű) közegben. Az ősmaradványok szerint felsőkarbon.

b) Regressziót jelző sekélytengeri törmelékes üledékképződés. Rétegtani helyzete tisztázatlan.

c) Sekélytengeri permi mészkő- és dolomitképződés, változó erősségű (juttja- és szapropéles) redukáló közegben. Az üledékképződés további története a területen nem figyelhető meg.

2. A következő szerkezetváltoztató mozgási nyomok voltak kiemelendők:

a) Üledékképződés előtti varisztida gyűrődés tükröződik az alaprétegek kvarcittörmelékében.

b) első kalcittal cementált kőzetrendszer;

c) lankás gyűrődés, második kalcittal cementált kőzetrendszer; *b)* és *c)* az egész összletben hatottak;

d) A törmelékes csoport feletti összlet a karbon aljazaton északra tolódik. Kialakul a permi rétegek elvonuló gyűrődésszerűsége és a harmadik, lankás dőlésű, kalcittal cementált kőzetrendszer. A karbon összlet és a törmelékes csoport, valamint a törmelékes csoport és a permi rétegek közti tagok elfenődnék. Ezért ma a három csoport eredeti települési viszonyait nem lehet megállapítani.

e) vetődéses mozgás, első nyílt kőzetrendszer, alsómiocén utáni;

f) feloldódásos mozgás, többnyire a vetősíkok mentén, korá bizonytalan.

A Dédes—Nagyvisnyó és Nekézseny vasúti állomások közötti vasútementi földtársok üledékföldtani vizsgálatát a területtel foglalkozó Balogh K., Schréter Z. és Tasnádi-Kubacska A. földtani intézeti geológusok hozzájárulásával végeztük, részben az Egyetemi Földtani Intézetben, részben a Geofizikai Tanszéken. Értékes támogatást kaptunk az Állami Földtani Intézettől is. A nyomelemvizsgálatokat Kubovics I. végezte az Egyetemi Ásvány-Kőzettani Intézetben.

A vasúti szelvény viszonylag nyugodt településű, gazdag faunájú és elég pontosan meghatározott korú paleozóos rétegei adják az Északi Bükkhegység és az Upponyi hegység zavart településű, faunamentes vagy faunaszegény rétegeinek besorolásához a biztos alapot. Az idevágó földtani munkálatok legnagyobb része mindeddig nem tért ki az üledékföldtani viszonyokra. Másrészt a szerkezeti sajátságok behatóbb vizsgálata nélkül nem lehetett a rétegsor hiányos vagy hiánytalan voltát és az esetleges hiányok okait megállapítani. Ezért minden olyan kőzettani és üledékképződési sajátosságot igyekeztünk kimutatni, amely más kőzetekkel való összehasonlítás alapja lehet. Másrészt vizsgáltuk az összlet mikroszerkezeti jellegait a Bükkhegység és Upponyi hegység szomszédos részeivel való összefüggéseiben.

I. Üledékföldtani vizsgálat

A vizsgálati anyag származása

A minták jelentős része Tasnádi-Kubacska A. rétegről rétegre történt és szelvényserűen pontosan rögzített gyűjtésből származik. Ezt a sorozatot többszöri saját gyűjtéssel egészítettük ki, mert Tasnádi gyűjtése csak a fő vasúti bevágásokra

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956 július

terjedt ki. Végeredményben mintáink a vizsgált területen egyenletesen oszlanak el és az itt található rétegsor egészét képviselik. A minták számozása és lelőhelye a mellékelt szelvényekből látható.

Módszertani rész

A megszokott és bevált anyagvizsgálati módszereket, a probléma természetének megfelelően, gyakran kellett újszerű elemekkel kiegészítenünk. Vizsgálatsorozatunkat igyekeztünk a lehetőség szerint egyszerűsíteni, hogy az kevés várakozással, folyamatosan, aránylag rövid idő alatt elvégezhető legyen.

A vegyi elemzés minden esetben kiterjedt a CO_2 , CaO , MgO és az oldhatatlan maradék meghatározására. A minta egyrészt kalciméterben sósavval kezelve, megállapítottuk a CO_2 mennyiségét. A sósavas oldatot üvegszűrőn megszürtük és a tiszta oldatban titrimetriás úton, komplexon-módszerrel [11] meghatároztuk a szűrlet Ca- és Mg-tartalmát. Az így kapott érték a karbonátos kötésben levő, tehát szerves, ill. vegyi kiválású Ca és Mg mennyiségének felel meg. Sok esetben ugyanezzel a módszerrel meghatároztuk a vastartalmat is, ha feltehető volt, hogy a vas főtömege karbonátos vagy limonitos kötésben van, tehát sósavban oldható.

Az oldhatatlan maradék elfogására azért használtunk üvegszűrőt, mert erről az anyag sokkal könnyebben eltávolítható, mint a papírszűrőről. Másrészt az oldhatatlan maradék súlyát egyszerűen megkaptuk a tölsérral együtt kiszáritott anyag lemerése és a tölsér súlyának levonása után. A mérés után a szűrőn levő anyagot kb. 50 ml vegytiszta nehéz benzinnel átmostuk, s megkaptuk a szerves oldószerben oldódó bitumeneket. Ezek rendszerint nem érték el a mennyiségi kimutathatóság határát, így csak jelenlétüket igyekeztünk kimutatni. E célból a bitumenes kivonatot lapos tálkából felszívattuk egy kromatográfpapírból kivágott 1 cm széles szalaggal. A papírszalagon a benzinen oldott vegyületek alulról felfelé oldhatóságuk fordított sorrendjében különültek el és közönséges fényben vagy ultraibolya megvilágításban láthatóvá váltak.

Ha az üledékben sok volt az oldhatatlan maradék, akkor szemcseösszetéleri vizsgálatot is végeztünk, míg a kisebb mennyiségű, nagyrészt agyagos maradékok megiszapoltuk és az egyes ásványfélék szemcsenagysági eloszlását csak megbecsültük. Az iszapolt maradékon mikroszkópos úton megállapítottuk az ásványtani összetételt. Az éghető szerves anyag jelenlétét az oldási maradékban égetési próbával mutattuk ki, az esetleges szubmikroszkópos vasszulfidzemcséket pedig módosított hepar-reakcióval határoztuk meg.

A helyszíni vizsgálat során és a laboratóriumban egyaránt nagy figyelmet fordítottunk az ősmaradványok megtartási állapotára és a kőzetben megfigyelhető esetleges mikrotektonikai jellegekre. Ezeket a sajátságokat csiszolatban vizsgáltuk részletesebben.

Az üledékföldtani vizsgálat eredményei

A vizsgált összlet üledékföldtani jellegei alapján három nagyobb egységre bontható. Ezek az eddigi irodalomban található legkorszerűbb öslénytani kormeghatározás szerint a következők:

1. A karbon agyagpala- és mészkőösszlet, néhány törmelékes betelepüléssel.
2. A permii és karbon rétegek között települő törmelékes összlet,
3. A permii mészkőösszlet,

1. A karbonidőszaki összlet. A karbon sorozat háromféle, különböző mennyiségben megtalálható kőzettani típust mutat:

- a) durva és finom homokkő, homokos agyagpalarétegek a 414. és 416. hektométerkö környékén,
- b) szürke mikrofaunás mészkő és a vele váltakozó
- c) szürke-barnásszürke agyagpala és márgapala.

a) A karbon rétegeösszlet alján durva és finom homokkő, homokos agyagpala mintegy 2,5 m vastag összlete bukkan elő. Ezek tekinthetők a terület legidősebb képződéseinek.

A homokkő jellemző elegyrészei az éles, víztiszta kvarc- és a gömbölyített kvarciszemcsék. A legelső rétegben a kvarciszemcsék nagysága milliméteres, a kvarciszemcséké eléri a 4 mm-t. Felfelé mindkét elegyrész szemcsenagysága fokozatosan csökken. A kvarciszemeket felépítő apró kvarciszemcsék nagysága 0,1—0,01 mm között mozog; egyes kvarciszemekben a kisebb és nagyobb szemcsék sávozott, palás texturájú elrendeződése figyelhető meg. Amint a kőzet átlagos szemnagysága csökken, a kvarciszemcsék is felaprózódnak és fokozatosan kimaradnak. Az éles, víztiszta kvarciszemcse-frakció mikroszkópos sajátosságai alapján metamorf eredetűnek, kvarcitból származónak tekinthető és valószínűleg a kvarciszemcsékkel azonos forrásból származik. Néhány limonitosan mállott, magnás kőzetszemcse, kevés muszkovit járulékos elegyrészek. Ősmeradványokat a kőzet nem tartalmaz.

A rétegcsoport tetején igen finomszemű, lemezes kvarcítpala és homokos agyagpala viszonylag jómegtartású limonitos levéllenyomatokat tartalmaz.

A 414-es hektométerkő táján levő agyagpalasorozatban, a karbon rétegsor mélyebb részében is találtunk egy finomszemű, meszeibb homokkőpadot, mely anyagát tekintve a leírt rétegekkel rokon. Szemcsenagysági eloszlását a 2. ábra mutatja.

b—c) A leírt rétegekre következő mészkő- és agyagpalasorozat lényegében a parttól származó agyagos, igen kis százalékban homokos törmelékes anyagnak, a vegyi kiválású és organogén kalciumkarbonátnak, valamint némi szerves anyagnak változó arányú keveréke. A mellékelt táblázat jól jellemzi az összetétel változatosságát.

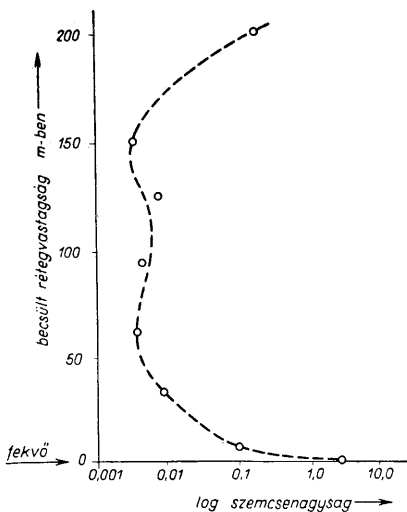
I. táblázat

Sor-szám	Minta jellege	old. m. %	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	Fe %	Fe jell.
1.	Agyagpala ősmaradványokkal	67,7	30,6	ny	3,3	sziderit
2.	Ua. kiperarált ősmaradványok	95,7	2,3	„	1,0	agyagásvány pirit?
3.	Mészkő	3,7	97,7	„	0,2	agyagásvány pirit?
4.	Agyagpala	98,0	—	„	3,0	agyagásvány pirit?
5.	Mészkő	0,5	99,2	„	ny	agyagásvány pirit?
6.	Mészkő	8,5	89,5	„	ny	agyagásvány pirit?
7.	Agyagpala	84,1	13,1	„	3,5	agyagásvány pirit?
8.	Mészkő	1,3	98,6	„	ny	agyagásvány pirit?
9.	Agyagpala	96,2	1,3	„	1,9	agyagásvány pirit
10.	Mészkő	10,7	79,6	3,3	+	

A „Fe”-oszlop a vegyi úton meghatározott vas Fe₂O₃-ra átszámított mennyiségét, a szomszédos oszlop pedig a vas vegyület típusát adja meg. A + jel azt jelenti, hogy a vas oldhatatlan alakban volt jelen és mennyiségi meghatározás nem történt.

Bár a karbon sorozat erősen változó mésztartalmú kőzetekből áll, melyek a mészmentes, finoman csillámos agyagpalától a 99,2% kalciumkarbonát-tartalmú mészkőig mindenféle átmenetet mutatnak, a bennük található terrigén anyag minősége csaknem változatlan. A nagyobb mésztartalmú kőzetekben az agyagásványok valamivel kisebb halmazokba tömörülnek, mechanikai behatásra diszpergálhatók, iszapollhatók. Ezzel szemben a túlnyomóan agyagos kőzetekben illitesedés, sőt szericitesedés mutatkozik, a halmazok nem diszpergálhatók. A terrigén anyag homokos részlege kvarciszemcsék kivül egyes esetekben magnetiszemcséket is tartalmazott.

Kézenfekvő gondolat a lehordási terület, a partvonal távolságát a törmelékanyag jellegein lemérni. A törmelékanyag százalékos aránya az üledékekben nem jellemző a parttávolságra, mert végeredményben attól függ, hogy egy adott mennyiségű terrigen anyag lerakódása közben milyen gyors volt a mészkiválás. A törmelékanyag szemcse-nagysága azonban továbbra is ad bizonyos utalásokat a parttávolságra. Ebben a tekintetben nem lehet a legnagyobb mennyiségben jelen levő agyagásványokra támaszkodni, mert egyrészt szemcséik változó fajlagos felülete (meghatározott tömeghez tartozó felül



1. ábra. Kvarcsezemcsék nagyságának változása a karbon rétegsorban — Veränderung der Größe der Quarzkörner in der Karbonserie

let) miatt ülepedési sebességük is változó, másrészt leülepedésük vegyi tényezőktől is függ, harmadsorban pedig diagenetikus és epigenetikus fejlődésük során nagyobb halmazokba állhatnak össze. Ezért a többnyire megtalálható kvarcsezemcsék becsléssel megállapított átlagos szemcse-nagyságát vettük a parttávolságot jellemző adatnak. Eszerint a rétegsorban alulról felfelé haladva a parttávolság növekedni látszik, felső határt ér el, majd a sorozat teteje felé újra fokozatosan csökken (1. ábra).

A vegyi kiválású agyagrészleg túlnyomó része kalciumkarbonát. Mellette csaknem minden mintában magnéziumkarbonát is található, igen kis mennyiségben. A legtöbb minta tartalmaz százaléknagyságrendű vasat. Piritkristályokat ugyan nem találtunk az oldhatatlan maradékban, felvetődött azonban az a gondolat, hogy az oldási maradékot feketére festő anyag egy része szubmikroszkópos vasszulfid lehet. Mikrokémiai reakcióval valóban sikerült is elenyésző mennyiségű vasszulfid jelenlétét kimutatni.

Az organogén kalciumkarbonát mennyisége különösen egyes mészkőrétegekben volt nagy, sokszor 50%-ot is elérhetett becslésünk szerint. Az agyagpalarétegekben az ősmaradványok általában ott helyezkednek el, ahol a kalciumkarbonáttartalom a legkisebb (2. és 9. sz. elemzés). Itt általában héjas példányok voltak találhatóak, a héjak egyrésze szideritké alakult át (1. elemzés). Valószínű, hogy a nagyobb mésztartalmú, porózusabb agyagpalarétegekből az ősmaradványok mészváza utólag oldódott ki. Kevés huminit-jellegű szerves anyagot minden mintában találtunk, bituminiteket azonban nem.

Sok tekintetben kivétel az 1. vasúti bevágásból, a karbonsorozat tetejéről származó 10-es minta. Ebben jelentős mennyiségű piritet és némi bitument lehetett kimutatni. Ezek szerint és külseje alapján is a permi mészkőtipusokhoz áll közelebb.

A terrigén és vegyi kiválási anyag keverési aránya általában folytonosan változik, de a mészkőpadok felső határán gyakran hirtelen, 60%-ot elérő mésztartalomcsökkenést is lehet észlelni. Ez véleményünk szerint két tényező együttes hatására vezethető vissza: egyrészt hirtelen újrainduló terrigén anyagbeáramlást jelez, másrészt arra vall, hogy az iszapos vízben ugrásszerűen lecsökkent a mészkiválasztó szervezetek száma. A változások legnagyobb része azonban folytonos és inkább éghajlati hatásokra vall.

Egészben véve a sorozat mintegy 60%-a vékonyfalas, helyenként leveles agyagpala, a többi pedig 6—10 m vastag közbetelepülésekben jelentkező vastagpados mészkő. Az egész sorozat összvastagsága 200 m lehet. Ez a becslült adat a rosszul nyomozható törések miatt többé-kevésbé súlyos hibát tartalmazhat.

Az elmondott üledékföldtani adatok szerint az összlet alján települő rétegek egy transzgresszív sorozat tagjai, de ennek a sorozatnak minden valószínűség szerint csak felső, kis hányadát tesszik ki. A transzgresszió, fentebbi gondolatmenetünk szerint, később is folytatódott. Eközben sekélyvízi, meglehetősen nyugodt üledékképződés folyt, a gazdag fenéklakó fauna bizonyossága szerint átvilágított, átszellőzött vízben. A törmelékanyag érettsége arra vall, hogy a partok pusztulási folyamata már régóta tartott.

A huminitek kis mennyiségéből, a bituminitek és a pirit általános hiányából ítélve, redukáló közeg csak az iszapon belül alakulhatott ki és ott sem lehetett nagyon intenzív. Ez a fácies tehát redoxpotenciál tekintetében a humolitos fokozatnak felelhet meg [15, 588. old. 118. táblázat]. Csak a rétegsor legfelső részén van egy néhány méteres, pirités, bitumenes rétegsorozat. Ez is tartalmaz azonban fenéklakó faunát, így a kénhidrogénes közeg itt is csak az iszapon belül alakulhatott ki [jüttja-fácies, 15, i. h.]. Erre vall a piritkristályoknak az iszapon belüli lassú oldatáramlással kapcsolatos aránylag nagy mérete és szép automorf alakja.

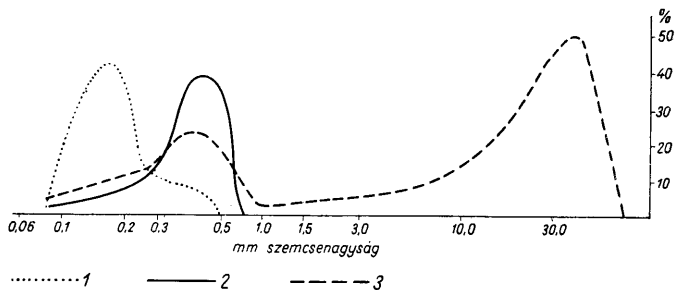
A karbonsorozat alatti alaphegység sajátságaira csak néhány közvetett adatunk van. Rétegsorunknál idősebb varisztid rétegsorozatot és gyűrődést jelez az alaprétegben található kvarcittörmelék. A karbon összlet vízszintes értelemben vett nagy egyöntetűsége hosszú egyenes partvonalra, gyűrődés okozta térszínalakulásra enged következtetni: a feltételezett varisztida gyűrődés csapásvonala nem lehetett nagyon eltérő a mai Bükk hegység csapásvonalától.

2. A törmelékes összlet. Az ősmaradványok szerinti karbon és permi rétegek között a területen egy 10—30 m körül változó vastagságú törmelékes sorozat található. Legjobb feltárási a 414. és 486. hektóméterkövek közelében vannak, de a két feltárás között folytonos vonulatban megvan a vasúti kanyar öblében fekvő dombon mindenütt, ahol a permi és karbon rétegek érintkeznek.

A csoportban három köztípus van:

- a) szürkésfehér homokkő,
- b) lilásvörös homokkő,
- c) mészkőkavicsos, homokos konglomerátum.

Az *a)* és *b)* típus között nincsen jelentős különbség. A vörös homokkő általában agyagosabb, helyenként homokos agyagpalának minősíthető. Mindkét kőzet homokos frakciója nagyrészt kvarc, meglehetősen sok muszkovittal és félig-meddig kifakult biotittal. A kvarcanyag, ásványtani jellegét tekintve, megfelel a karbonalji sorozatban talált kvarcnak. Mindkét típus meszes, tömény sósavban oldva fellazul és porítható. Kötőanyaga azonban a meszes anyagon kívül kovás elemet is tartalmaz. A vörös szín, amint a lejtőtörmelékekkel fedett feltárások megfigyelni engedték, nem rétegekben, hanem inkább foltokban jelentkezik. A két kőzettípus eredetileg azonos színű lehetett és csak később, a felszíni mállás során oldódhatott ki a nagyobb porozitású homokosabb rétegekből a vörös festőanyag. A homokkő szemcsenagysági eloszlását a 2. ábra mutatja.



2. ábra. Szemcsőösszetételi görbék. Jelek: 1. karbon homokkő, 2. homokkő (törmeléken csoport), 3. konglomerátum — Korngrößenverteilungskurven. Bezeichnungen: 1. Karbonsandstein, 2. Sandstein aus der Gruppe zwischen Karbon und Perm, 3. Konglomerat, desgleichen

A *c)* jelű konglomerátumot a rétegsor értékelésénél elővigyázattal kell kezelni. Ezt a kőzetet ugyanis csak a 414. hektométerekő tájékán, hátizsáknagyságú heverő darab formájában lehetett megtalálni. Anyaga szerint azonban kétségkívül a szelvénybe tartozik. Esetleges gozau vagy miocén korának ellene mond, hogy erős kalcitérhálózat járja át. Az erek a homokos alapanyagon kívül a közbecementált mészkőkvavicsokon is áthatolnak.

A konglomerátum szemcsőösszetételi görbéje kétmaximumos. A kavicsfrakcióra esőt az ábra nem adja meg pontosan, mert a szemcsenagysági vizsgálat sósavban oldhatatlan maradékon készült és a konglomerátumban több mészkőkvavics is volt. A kisebb csúcs szemcsenagysági eloszlása és ásványtani összetétele fő vonalaiban megegyezik a szomszédos fehér homokkővével. A fő különbség az, hogy a konglomerátum homokos frakciójában sok a milliméteres nagyságú, limonitos bevonatú, automorf piritszemce és a tűzkőanyagú homokszült és. A nagyobb szemcsenagysági csoportban közelebről nem azonosítható kovapala- és mészkőkvavics közül a mészkőanyag inkább a perini mészkőhöz hasonlít.

A fentiek alapján a homokkőcsoport szárazföldi keletkezésének elméletével nem érthetünk egyet, mert ez ellen szól a kötőanyag meszessége és a homokszemcsék kitűnő osztályozottsága. A bizonyítékul legtöbbször felhozott vörös szín pedig egyáltalán nem a jellegzetes „grödeni”, szárazföldi vörös. Az összlet tarkasága, mint említettük, valószínűleg utólagos mállás következménye.

3. A perm i mészkőösszlet. Ebben a csoportban a részletes anyagvizsgálat és szelvényezés során öt szintet sikerült elkülöníteni :

- e) felső makrofaunás és mikroflórás szint (lyttoniás csoport);
- d) dolomitos szint;
- c) középső mikrofaunás mészkőszint;
- b) fekete ősmaradványmentes mészkőszint;
- a) alsó mikrofaunás szint.

Az a), c) és e) szint üledékföldtani jellegekben nem különbözik. A két másik szint ezen felül elsősorban k ö z e g k é m i a i változást jelző, szintálló betelepülésnek fogható fel.

Az a), c) és e) szint anyaga kevés (3—7%) oldhatatlan maradékot tartalmazó, vegyi kiválású mészkő. A benne található szervezetek nagyrésze igen kicsiméretű (foraminiferák, mészalgák), így ezek nagy száma ellenére is csak kivételesen becsülhető az organogén mészanyag harminc százalékánál többre. Magnéziumkarbonátot majdnem mindenütt tartalmaz a mészkő, helyenként 1—2%-ot elérő mennyiségben. Az oldhatatlan maradékban csaknem mindenütt található pirit, néhány századmilliméterestől milliméteresig terjedő nagyságú, automorf kockácskákban. Kvarcsezemcsét kevés esetben és akkor is csak gyér számban találtunk.

A 20—30 cm vastag mészkőrétegek közé egy-két méterenként 1—5 cm vastag, agyagos, márgás sávok települnek. Ősmaradványtársaságuk megegyezik a határos mészkőrétegekével. Űde állapotban színben sem ütnek el a környező kőzetektől, de a mészkő világosszürkére, a márga és agyag általában limonitsárgára mállik. Az agyagos, márgás sávok oldhatatlan maradéka minőségben megegyezik a mészkőével.

A nagyszámú mészalga és *Foraminifera* és a gyéren található mikrofauna vázrészei többnyire elváltoztak és fekete kristályoszemcsés kalcitá alakultak át. Az agyagosabb rétegekben sokszor lehet látni eredeti fehér színüket viselő mészalgavázakat is. A legfelső szintben, annak ismert lyttoniás részén és annak közvetlen környezetében a legtöbb ősmaradvány eredeti héjszerkezete megmaradt : jól lehet látni többek között a Brachiopodák jellegzetes selymesfényű, finomrostos vázszövetét. Itt viszont a nagyobb állatok testüregét tölti ki kristályos-zsemcsés kalcit. Ennek a típusnak majd minden rétege tartalmaz bitumeneket. Általánosan elterjedt egy sárga színű, ultraibolya fényben nem világító és egy szintelen, ultraibolya lámpa előtt ibolyásan világító típus. Ezen felül sokszor 8—10 különböző bitumensávot mutattak a kromatogramok. A bitumen mennyisége nem éri el a 0,01%-ot. A leírt jellegek alapján a perm i összletnek ezt a részét ugyancsak juttja-jellegű képződésnek kell minősíteni.

A fekete mészkő (b szint) a nagyvisnyói vasútállomás melletti kőfejtő alsó részében, a vasút szintjétől kezdődőleg mintegy 20 m vastagságban feltárva települ a c) mikrofaunás szint alatt. Ez a szint pirités és bitumenes agyagokban nem gazdagabb a többinél, de a pirit nagyrésze fekete, finomszemcsés alakban oszlik el. Ez gyors, kicsapódászerű képződésre vall : a pirit itt valószínűleg a víz alsó részeiben, kénhidrogénes közegben keletkezett [szapropelit-fácies, 15. i. h.], nem pedig a víz alatti iszapban. Ez a szint nem is tartalmaz mikrofaunát, ősmaradványtársasága néhány nagy, sokszor kitöltetlen állapotban megtartott, utólag átkalcitosodott vázú Bellerophonból, krinoidea-törmelékéből és egyéb töredékes, többnyire felismerhetetlen szerves vázból áll.

A b) szintben egy kb. 1 m széles, 2—3 cm vastag fekete tűzkőréteget találtunk. Néhány különleges formájú alakulat félig feloldott *Foraminifera*-vázakat sejtet.

* A lyttoniás pad feletti rétegekből származó mintánkban M a j z o n L. *Glomospira*, *Gymnocodium* és *Mizzia* mészalgákat talált.

II. táblázat

Permi kőzetek elemzési adatai

Sor- szám	Minta jellege	old. m. %	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	Fe (Fe ₂ O ₃ %)	Fe jellege	bitu- men	
Vasútállomás környéke :								
11.	dolomitos márga	<i>d</i>	13,6	58,1	17,7	+	karbonát	—
12.	meszes dolomit	<i>d</i>	6,4	51,6	38,5	+	karbonát	—
13.	dolomitos márga	<i>d</i>	17,9	54,4	22,1	+	karbonát	—
14.	fekete mészkő	<i>b</i>	5,7	90,5	ny	0,4	pirit	+
15.	márgás kőzetlepusítás ..	<i>b</i>	15,2	84,3	0,5	1,0	pirit?	+
16.	mészkő	<i>a</i>	4,2	95,2	ny	0,4	pirit	+
17.	fekete mészkő	<i>b</i>	5,3	92,4	0,5	0,3	pirit	+
II. bevágás :								
18.	dolomitos mészkő	<i>d</i>	2,0	55,3	33,4	?	karbonát?	—
19.	dolomitos més kő	<i>d</i>	3,8	70,0	15,1	?	karbonát?	—
20.	mészkő	<i>c</i>	4,7	92,3	ny	?	karbonát?	(+)
21.	márgás mészkő	<i>c</i>	10,7	88,8	ny	?	karbonát?	(+)
III. bevágás :								
22.	mészkő	<i>d</i>	7,2	90,8	ny	+	pirit	—
23.	dolomitos márga	<i>d</i>	15,1	53,0	24,4	+	karbonát	—
24.	mészkő	<i>d</i>	4,7	94,1	ny	+	pirit	—
25.	mészkő	<i>d</i>	7,4	92,3	ny	+	pirit	—
IV. bevágás :								
26.	mészkő	<i>e</i>	5,4	94,8	ny	+	pirit	+
27.	mészmárga	<i>e</i>	17,0	82,0	ny	+	pirit	+
28.	mészkő	<i>e</i>	5,5	94,2	ny	+	pirit	+
29.	mészkő	<i>e</i>	4,3	95,6	ny	+	pirit	+
V. (Lyttoniás) bevágás :								
30.	mállott márga	<i>e</i>	15,6	86,7	ny	1,0	limonit	—
31.	mészmárga	<i>e</i>	15,9	87,3	ny	0,7	pirit	+
32.	mállott márga	<i>e</i>	63,2	34,3	2,5	0,7	limonit	—
33.	mészmárga	<i>e</i>	24,1	73,0	0,7	0,2	pirit	+
34.	mészkő	<i>e</i>	5,3	93,7	1,7	0,1	pirit	+
35.	agyapala	<i>e</i>	95,8	1,7	ny	0,5	pirit	+
36.	márga	<i>e</i>	34,8	67,1	ny	?	?	+
37.	mészmárga	<i>e</i>	18,0	73,0	1,5	ny	?	+
38.	mészkő	<i>e</i>	4,4	97,1	ny	ny	?	+
39.	mészmárga	<i>e</i>	13,7	78,2	ny	ny	pirit	+
40.	lyttoniás mészkő	<i>e</i>	45	92,4	0,5	ny	pirit	+

A *d*) jelű dolomitos csoport rétegei a többiekénél világosabb mikrofaunás mészkőpadokkal váltakozó sötétszürke meszes dolomit- és világosabb szürke dolomitos mészmárgarétegek. (A dolomitpadok közé települt mikrofaunás mészkőrétegeket a vegyelemzési táblázatban ugyancsak *d*) betűvel jelöltük.) Az előbbi dolomittípusban 40% körüli magnéziumkarbonát van, a kalcium és magnézium molaránya 1,1 : 1. Szövege igen finoman cukros. Az utóbbi típus magnéziumkarbonáttartalma 20% körüli, a kalcium és magnézium mol-aránya 2,5 : 1. A kőzet márgás jellegű, oszlopos elválást mutat, aránylag könnyen szétesik (3. ábra). Ósmaradványokat, piritet és bitumeneket egyik típus sem tartalmaz, huminites anyagot igen kis mennyiségben.

A dolomit kialakulásának kérdése itt is éppen olyan tisztázatlan, mint másutt. A dolomitrétegekkel határos mészkőrétegek magnéziumtartalma sehol sem haladja meg a permi összletben általános 1—2%-os értéket. A pirit hiányát ugyan megmagyaráz-

Színképelemzési eredmények

III. táblázat

I. Karbonátos kőzetek

Jel	Vegy-elemzés száma	Minta jellege	Ni	Co	Zn	Cu	Mn	Cr	Ti	Mo	V	Ga	Sn	Pb
13.	14.	permi fekete mészkő (b)	ny	(ny)		ny	+	(ny)	(ny)	(ny)	(ny)	+		ny
14.		permi szürke mészkő (c)	(ny)	(ny)		ny	+	(ny)	ny	(ny)	(ny)	(ny)	?	(ny)
I./9.		permi szürke mészkő (e)	(ny)	(ny)	?	ny	ny	(ny)	(ny)		(ny)	+	?	(ny)
I./17.	25.	permi szürke mészkő (d)	(ny)	(ny)	(ny)	ny	ny	(ny)	(ny)		?	ny		(ny)
24.	11.	permi dolomit (d)		?		ny	+	?	(ny)					(ny)
I./15.	23.	permi dolomit (d)		?		ny	+	?	(ny)					(ny)
27.	13.	permi dolomitos márga (d)	?	?		++	+	(ny)	ny			(ny)		(ny)
I./32.	3.	karbon mészkő				(ny)	(ny)		?					?
I./26.		karbon mészkő				+	ny							?
I./29.	6.	karbon mészkő	?		?	ny	ny		(ny)		(ny)	ny		(ny)

II. Szilikátos (vegyi kiválású és törmelékes) kőzetek

16.		szürke permi agyagkő (c)	ny	(ny)		ny	+	+	ny	?	(ny)	+	(ny)	(ny)
K/5.		karbon agyagkő	ny	(ny)	ny	+	ny	ny	+		?	(ny)	?	(ny)
32.		karbon homokkő	(ny)	(ny)	?	ny	ny	(ny)	(ny)		?	?	?	(ny)
29.		permi tüzökő (b)	(ny)	(ny)	(ny)	+	+	+	(ny)	?	(ny)	?	?	ny

Megjegyzések: a karbonátos csoportban a karbon kőzetek, a permi dolomitos csoport és a többi permi kőzetek csoportja jól elkülönül. A törmelékes csoportot nagyobb nyomelemtartalom jellemzi; érdekes a tüzökősv nyomelemgazdagsága.

hatja a szerves élet — és ennek kapcsán a kénvegyületek — hiánya, de a 80—100 cm vastag dolomitrétegek amúgy sem képződhettek mérgezett vízben a környező normális faunataralmú rétegek között.

Az említett öt szint teljes szelvényben csak a terület nyugati oldalán van meg. A keleti oldalon az alsó kettő hiányzik és a c) szint közvetlenül a törmelékes sorozatra települ.

A permi mészkősorozat, leírt jellegei alapján, minden kétséget kizáróan folytonos a rétegsor. Az 5. vasúti bevágást eddig elsősorban a mikroflóra hiánya alapján lehetett különálló tagnak vélni, M a j z o n L. újabb leletei szerint azonban ez a rétegis az összletbe tartozik.

Egészen véve a permi összlet túlsúlyban levő mészkőképződése a karbon összlettel szemben a partvonal távolodását vagy a környező szárazulat igen nagyfokú lepusztultságát jelzi. Az ősmaradványtársaság, elsősorban a gazdag mészalgaflóra átvilágított, sekély vízre vall. A víz általában nem lehetett nagyon szellőzött. A legnagyobb-fokú szellőzöttséget a legnagyobb mennyiségű agyagos anyaggal és a leggazdagabb mikrofaunával a lytoniás szint jelezheti.

A permi rétegsor vastagságának meghatározása a csak részben feltárt és többnyire meghatározhatatlan vetőmagasságú, többszöri elmozdulást szenvedett törések miatt

éleg nehéz. A *b*) szint a nagyvisnyói kőfejtő feltárásaiban egy szelvényben áttekinthető: vastagsága 20 m. A többi szintek vastagságát Schréter Z. szelvényfelvétele és saját szelvényeink alapján becsültük, a következő eredménnyel:

<i>e</i>) szint vastagsága	100 m
<i>d</i>) „ „	30 m
<i>c</i>) „ „	12 m
<i>b</i>) „ „	20 m
<i>a</i>) „ „	50 m
Összesen	210 m



3. ábra. Hasábos elválású dolomit — Dolomit mit parallelepipedischer Klüftung

II. Települési viszonyok

A szerkezeti mozgások, törések, helyi gyüredezettség miatt a települési helyzet nagy vonásait kinyomozni nem egyszerű feladat. Ezt azzal igyekeztünk megkönnyíteni, hogy az egyes szerkezeti egységek (két fontosabb törés közé eső rész) dőlésadatainak átlagát vizsgáltuk. Figyelmen kívül hagytuk a kisebb gyüredezett formaelemek és a törések közvetlen környezetének kétes vagy nem jellemző döléseit.

Adataink megmutatták, hogy a permii összlet települése sokkal zavartabb, mint a karbon csoporté. Ennek közelebbi okát később elemezzük.

A települési kép legfontosabb vonása a karbon rétegek és a törmelékes csoport, valamint a törmelékes csoport és a permii rétegek közötti *diszkordancia*.

A karbon rétegek KÉK-i átlagos dőlésirányú, gyengén redőzött, lényegében monoklinális települést mutatnak. Felettük a törmelékes csoport és a permii összlet rétegei csonka periklinális alakjában települnek, nyugaton ÉNY-i, középen É-i, keleten ÉK-i irányú átlagos dőléssel. A nyugati oldalon, ahol a két szerkezeti egység átlagos dőlése megegyezik, nincsen szögdiszkordancia, de a karbon és a felette levő rétegek határfelülete határozott mozgási, csúszási nyomokat mutat. A nyugati oldalon ezzel szemben szögdiszkordancia figyelhető meg.

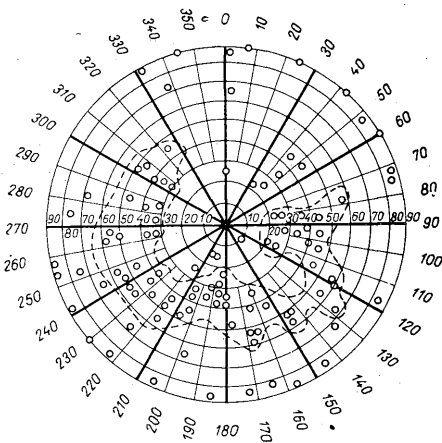
A törmelékes összlet és a permii rétegek közt nem észleltünk szögdiszkordanciát. Az érintkezési felület mentén való csúszás nyomai azonban itt is megvannak. Szerkezeti diszkordanciát jelez a két legmélyebb permii szint hiánya a keleti oldalon.

Míndek a településbéli eltérések — amint ki fogjuk mutatni — nem eredeti, üledékképződés közben létrejött települési sajátosságok, hanem utólagos diszharmonikus szerkezeti mozgások következményei.

III. Szerkezeti viszonyok

A szerkezeti viszonyok vizsgálatában először a kőzetek mikroszkópos szerkezeti sajátosságait ismertetjük.

Általánosságban meg kell állapítani, hogy a területet ért erőhatások inkább elmozdulásban nyilvánultak, mint elmozdulás lehetősége híján nagy nyomás létrehozásában, így a kőzetek szövete általában nem mutat szerkezeti erőhatásra létrejött formákat.



4. ábra. A karbonalji homokkő kvarc c -tengelyeinek iránystatisztikája. Vetítés a réteglap síkjára. — Richtungsstatistik der c -Achsen der Quarzkörner im Liegenden Sandstein der Karbonserie. Projektion auf die Schichtfläche.

A területen található homokkőtípusokban a kvarcsezemcsék c -tengelyeinek orientációját vizsgáltuk. A karbonalji homokkő bizonyult e tekintetben a legérdekesebbnek. A benne levő kvarcsezemcséket felépítő apróbb kvarcsezemcsék határozott egy-pólusos orientációt mutattak, de a homokkővön belül ezeknek a kvarcsezemcséknek az orientáció-iránya általában eltért egymástól. Ez a tény a homokkőben található áthalmazott kvarcitananyag elsődleges települési helyén elszennvedett varisztid epimetamorf átalakulást jelez.

A homokkőben talált egyes kvarcsezemcsék a 4. ábrában látható irányított-ságot mutatták. Az orientációs vizsgálatok során kialakult általános vélemény szerint az ilyen szerű eloszlás a gyűrű középpontja irányában támadó, jelen esetben tehát a réteglapra merőleges erőt jelez; eszerint ez az irányítottság rétegtérhelési nyomás hatására alakult ki. A kvarcsezemcsék hullámos és sávok kioltása, koponyavarratos, csaknem hézagtalan érintkezése is visszavezethető erre a hatásra. A rétegsorban található többi homokkőtípusnál is fel lehetett ismerni egy ilyen gyűrű-típusú orientáció halvány nyomait.

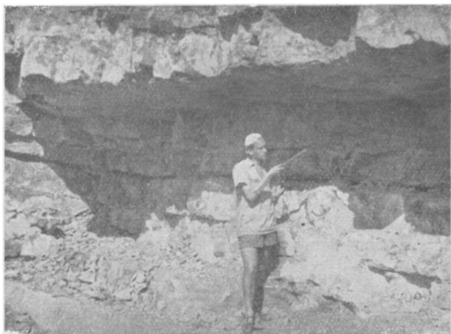
Az agyagpala-rétegekben a csillámszemcsék elhelyezkedését vizsgáltuk. Úgy találtuk, hogy a csillámszemcsék mindig a palássággal párhuzamosan helyezkednek el, tehát harántpalásságról nem lehet szó, a palásság síkja a rétegzettséggel egybeesik. Igaz, hogy a mészkőrétegekkel megszilárdított, aránylag nem túl vastag itteni agyag-palaösszlet nem is alkalmas harántpalásság kialakulására.

A mészkő- és homokkő-rétegekben egyaránt vizsgáltuk a kőzetréseket kitöltő kalcitsezemcsék sajátosságait. Kétféle ikerlemezességi típust találtunk: az egyik típus

a kristályosodás következtében létrejött térhiány eredménye, „endogén ikresedés”, a lemezek itt orientálatlanok; a második szerkezeti erőhatásokra kialakult, „exogén” ikresedés. Az ikerlemezek síkja itt orientált, a nyomásirányok szerint rendeződött, illetve átrendeződött. A kalcit ikerlemezeinek orientációja közvetlen kapcsolatban áll a kőzetrést létrehozó erőhatás jellegével.

Kőzetrések, törések, gyűrt formák

Szerkezeti szempontból a karbon-permi alaphegységképződmény éppen úgy két részre különül, mint települési szempontból. A fauna szerinti karbon rész mozgásmechanikailag élesen elkülönül a felette települő szerkezeti egységektől.



5. ábra. A permi mészkő hullámos réteglapjai — Wellige Schichtflächen in der Permserie

Kőzetrésvizsgálatokra a karbon és permi mészkő rétegei igen alkalmasak. A karbon agyagpalában és a törmelékes kőzetekben a kőzetrésvizsgálat nehézkes. A nagyobb szerkezeti formaelemek — törések, gyűrt és gyűredezett formák — a terület minden részén igen jól tanulmányozhatók. Ezekkel a nagyobb szerkezeti elemekkel mindig sikerült a kőzetréseket közvetlen kapcsolatba hozni, így célszerű őket együtt ismertetni.

1. Általánosságban elterjedt a területen egy réteglapra merőleges, kalcittal kitöltött kőzetrendszer. Ez a legidősebb típus, minthogy az összes többiek átmetszik. Valószínűleg a paleozóos rétegek tektogenezisének kezdetét jelzi, mivel a települési helyzettől függetlenül mindig a rétegezésre merőlegesen észlelhető. Ez a kőzetrendszer két egymásra merőleges, ÉÉK—DDNY-i, ill. NYÉNY—KDK-i csapású csoportot foglal magába. Biztosan nem lehet megállapítani, hogy a két csoportnak melyik szögfelezőjébe esett a kőzetréseket létrehozó nyomás, mert a helytől függően hol az egyik, hol a másik szög kisebb, de a hegység általános szerkezeti képéből kiindulva a nyomó erőpár iránya ÉÉNY—DDK-i lehetett.

2. Ezt a kőzetrendszer az összlet redőivel kapcsolatos, a gyűrődés mindenkori csapásával párhuzamos, réteglapra merőleges kőzetrendszer kíséri. A kőzetrések a nyergekben és a teknőkben sűrűbbek. Azon a néhány helyen, ahol az előző típushoz való viszonya tisztán látható, úgy tűnik, hogy ez az utóbbi típus a fiatalabb. A kőzetréstípusnak megfelelő gyűrődés az egész összletben néhány száz méter átmérőjű, lankás

redőkből áll. Csapásuk más a karbon rétegekben, mint a permben : ez a szögeltérés feltehetőleg egy következő mozgási fázis során keletkezett.

Ezután, egészen a miocén töréss mozgásig a karbon csoport nem mutat újabb igénybevételt. A felette levő szerkezeti egység legjellegzetesebb formái viszont éppen ekközben alakultak ki.

3. A nagyvisnyói köfejtőben és még több helyen a permi rétegek igen erős réteglapmenti mozgása (Schichtfugengleitung, K r a u s) figyelhető meg (5. ábra). Ilyen szerkezeti forma kialakulására nagyon kedvező itt a kőzetkonzisztencia, mert rideg, vastagpados rétegek vékony agyagos közbetelepülésekkel váltakoznak. A réteglapmenti elcsúszást a közbetelepült agyagos rétegek erős elfenődése és a korábbi kőzetrések eltoló-



6. ábra. Elvonszolódási gyüredezettség a karbon sorozaton elcsúszott permi sorozat alján — »Drag folding« im Unterteil der über die Karbonserie verschobenen Permserie

dása jelzi. A réteglapmenti elcsúszás azonban nem tudta az erők hatását önmagában kiegyenlíteni, ezért a vastagabb rétegek — nyilván üledékképződés közben preformált felületek mentén — a réteglappal közel párhuzamosan felhasadoztak. Az így kialakult paraklázisok mentén ugyancsak a réteglappal párhuzamos irányú elmozdulás történt. A valódi réteglapok sík, cirkuláló vizektől enyhén korrodált felszíne igen jól megkülönböztethető a paraklázisok zárt, hullámbarázdalszerűen ívelt, szilánkos kipattogzást mutató felületeitől. Ezen felül egyes rétegek a réteglappal mintegy 30 fokot bezáró, egy-egy réteget átérő kőzetrések mentén eltörtek és összeékelődtek (Schrägfugengleitung, K r a u s). Ezeknek a kőzetréseknek az alapján lehetett a mozgató erő ÉÉNY-i irányát megállapítani.

Az eddigi leírás is sejteti ennek a mozgásnak igen erős voltát. Ennek megfelelően a leírt szerkezeti formákkal együtt nagyobb szerkezeti elemek is képződtek. Ilyen a permi rétegek KÉK—NYDNY-i tengelycsapású gyüredezettsége. Több helyen megfigyelhető, de különösen jól látható a 3. és 4. vasúti bevágásban (6. ábra). ÉÉNY-i irányba mutató, 10—15 m átmérőjű redőformák ezek, melyek az antiklinális tengelysíkja mentén eltörték és egymásra pikkelyeződtek, úgy hogy egy sor egymás mellé fűzött szinklinális benyomását keltik. Perspektíva-csalódás lenne ezeket a hegységviszonylatban is igen kis formákat gyűrődésnek nevezni, hiszen itt tulajdonképpen a karbon maghoz képest eltolódott magasabb szerkezeti egység legalsó részeinek elvonszolódási formáiról van szó („drag

foldsi"). Fontosak ezek azért is, mert lehetővé teszik a rétegerhelés nagyságának becslését. A rideg mészkőrétegek ilyenén gyüredezéséhez legalább néhány száz méter fedőréteg terhelése szükséges, így a mozgás idején területünket legalább a felsőtriászig terjedő rétegsor fedhette.

A mozgásban részt vett a törmelékes összlet is: eltérő szilárdsági tulajdonságai következtében az alatta levő összlethez képest elmozdult, a felette levőhöz képest viszont visszaragadt. Ez magyarázza az alatta és felette egyaránt kialakult szerkezeti diszkoz-



7. ábra. Meredek vetődés kétirányú flexurával permi mészkőben — Steile Verwerfung mit beiderseitiger Flexur im Permalk

danciát. A mozgás során kipattogzási, kihajlási tendenciával magyarázható ívelt és gömbhéjas elválási formák alakultak ki.

4. A későbbiek során területünkön eléggé kiterjedt széthúzásos (diszjunktív) vetődéses mozgás jelentkezik, a Bán völgygel párhuzamos, többnyire D-re dőlő törésekkel. A törések síkja általában igen meredek, 80° körüli. Ezzel a vetődésrendszerrel egyidős egy vele azonos csapású és közel azonos, ill. közel ellentett dőlésű közetrésrendszerpár, kitöltés nélkül.

5. Ez a törésrendszer a vetődésre jellemző flexurán kívül csaknem mindenütt egy ellentett, feltolódást jelző flexurát is mutat (7. ábra). Eszerint a vetődési síkok mentén a diszjunktív mozgás után egy összenyomásos fázis is lejátszódott. Az összenyomás nyilvánvalóan inkább a nyílt vetődési felületek felélesztésével, mintsem a régi, lapos, kalcittal összecementált pikkelyeződési síkok feltörésével történt.

A mozgások időrendjének kérdése

A következő fejezetben elmondottak részben irodalmi adatokon, részben személyes megfigyeléseken alapulnak. Céljuk az, hogy vizsgálati eredményeinket a szomszédos területekről szóló ismeretekkel összhangba hozzák.

A Bükkhegység É-i szárnyán megfigyelhető viszonyok szerint a paleozóos és triász rétegek azonos települési helyzetben, egyenértékű tagokként vesznek részt a szerkezeti építményben. Így a felsőkarbontól a ladini emeletig nem tételezhetünk fel szerkezetváltoztató mozgásokat. Ez a megállapítás, a kis távolság miatt, területünkre is érvényesíthető. Következésképp a területen megfigyelhető szerkezetváltoztató mozgások a ladini emeletnél fiatalabbak.

Kétségtelenül varisztida, szárazulatképződéssel és újrainduló denudációval járó tengervisszahúzódást jelöli a törmelékes csoport.

Az előbbiekből 1-gyel jelzett mozgási fázis köztrései a triászvégi kiemelkedés nyomai lehetnek: a 2. és 3. fázis már határozottan orogén jellegű, és a Bükk hegység és Upponyi hegység kialakulásának kétfázisú jellegére mutat rá.

Az egyik fázis — amint azt a területünkön igen jól lehet látni — feltehetőleg a hegységvonulatok egyszerű gyűrődése volt, az Alföld D-ről és a Vepor É-ről atolódo kristályos tömegének hatására. A második fázis ennek a szerkezetnek további átalakítását végezhette el. A két oldalról közép felé irányuló mozgás null-vonalra (K r a u s sebhely-vonalának kisebb mértékű megfelelője) a mai Bán völgy táján lehetett. Az itt leírt feltevéseknek részletes kivizsgálása adja meg kutatásaink további irányvonalát.

Az első fázisnak felel meg a paleozóos összletben mutatkozó lankás gyűrődés: ennek korára nézve semmi adatunk nincs. A második fázisban történt a perm-i és triász rétegek tömegének a karbon aljzaton északi irányba való eltolódása. Ennek a szerkezeti egységnek a helyzetét szemiautochonnak nevezhetjük. Alighanem ezt a fázist tekinthetjük azonosnak a Bükkhegység általánosan elfogadott ausztriai főmozgási fázisával, melyre gyors kiemelkedés és felsőkréta lepusztulás következett. Ez területünkön, a későbbi miocén abráziós térszín köztetani viszonyait tekintve, még nem érinthette a karbon-rétegeket.

A miocén tengerelőntést lehetővé tevő süllyedés a Bükkhegység északi szárnyán a szávai hegységképző mozgás idejére tethető. A kialakuló alsómiocén üledékösszlet fő vetődési időszak, a Sajó medence viszonyai alapján, a stájer mozgási szakasz, de tekintettel a Bükkhegység északi előterének meg-megújuló miocén vulkánosságára és szintváltozásaira, valószínű, hogy a vetődéses mozgás kisebb mértékben az egész miocénen át tartott.

A vetődéseket követő foltolódásos mozgás korát illetően csak találgatásokra vagyunk utalva.

IRODALOM — IJITERATUR

1. Böckh J.: Die Geologischen Verhältnisse des Bükkgebirges und der angrenzenden Vorberge. Jb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien, 1867. — 2. Vadász E.: Geológiai jegyzetek a borsodi Bükkhegységből. Földtani Közöny, XXXIX, 1909. — 3. Schréter Z.: A Bükk-hegység ÉNY-i része. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1914. — 4. Rakusz Gy.: Dobsinai és nagyvisnyói felsőkarbon kővetek. Geologica Hungarica Series paleontologica, 8. köt. 1932. — 5. Jablonszky J.: Magyarország karbonkorú algák. Földtani Közöny, XLVIII, 1918. — 6. Schréter Z.: A Bükk-hegység geológiája. M. Földtani társulat vitaulési, 1943. — 7. Schréter Z.: Uppony, Dédes, Nekézseny, továbbá Putnok vidékének földtani viszonyai. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1941—42. — 8. Schréter Z.: Földtani vizsgálatok Nagyvisnyó vidékén. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1951. — 9. Balogh K. és Pantó G.: Földtani vizsgálatok Nekézseny környékén. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1953. — 10. Majoros L.: Paleozóic Foraminifera of the Bükk Mountains. Acta Geol. tom. III. fasc. 1—3, 1955. — 11. Körösi E.: Ca és Mg egymással melletti meghatározása komplexon-III-módszerrel. Magyar Kémiai Folyóirat, 1953. május. — 12. Schréter Z.: A Bükk-hegység régi tömegének földtani és vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Közöny, 34. 7—8, 1954. — 13. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, 1953. — 14. Vadász E.: Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. Az MTA VI. Oszt. Közleményei, XIV. 1—3, 1954. — 15. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó, 1955.

Sedimentpetrographische und tektonische Untersuchungen in der Gegend von Nagyvisnyó (Upponyer Gebirge), Ungarn

BALÁKAY B.—LÁNG G.

Die hiesige paläozoische Serie wird paläontologisch auf eine Oberkarbon- und eine Oberperm-Reihe unterteilt, die von einer Reihe von Trümmersedimenten von cca 10 m Mächtigkeit getrennt werden. Die oberkarbonische Gruppe besteht aus grauen Kalken und Ton- bis Mergelschiefen, die unter schlicht reduzierenden, gyttja-artigen Verhältnissen gebildet worden sind. Die Permserie besteht aus grauen bis schwarzen Kalken und Dolomiten, die z. T. auf vergiftetes Wasser hinweisen. Das Fehlen der Unterperm-Sedimente wird an Hand einer weitgehenden, mehr oder weniger schichtparallelen Verschiebung des Permkomplexes über dem Karbonkomplex erklärt, die einen Teil der Sedimente auf beiden Seiten wegfräste. Es lassen sich über diese Hauptbewegungsphase hinaus noch weitere 5 Bewegungsphasen beweisen, deren jüngste postmiozänen Alters sein mag.