Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1977) 107. 375—383

Kéregmozgások és flisképződés a Kárpát-medencében

Bendefy László

(4 ábrával, 1 táblával)

A flis- és flisoid típusú kőzetekre vonatkozó magyar nyelvű szakirodalom rendkívül szegény. Szepesházy Kálmánnak nemrég megjelent összefoglaló művén kívül csupán néhány tanulmány foglalkozik a flisoid típusú kőzetek-nek az Alföld medencealjzatában való jelenlétével (Kőrössy L. 1959, Dank V. 1963, Csiky G. 1963, Szalai T. 1958—1967, Bendefy L. 1965). Ezúttal azonban nem a mélységi flisoid-előfordulásokkal óhajtok foglalkozni, hanem a felszínen is figyelemmel kísérhető előfordulással, amelyen a flisképződés egyes fázisai is nyomon követhetők.

A nyugat-magyarországi flisövezet

Flis és flisoid-képződmények jelenlegi államhatárainkon belül egyedül a Kőszeg—Borostyánkői hegységben találhatók a felszínen. Ezek a kőzetek *„cáki konglomerátum"* néven régóta ismertek a magyar szakirodalomban, a legújabb osztrák szakirodalom *„goberlingi breccsa"*-ként említi (Pahr, 1961).

A szóbanforgó kőzet minden jelentős és típusos előfordulása — az egyetlen goberlingi kivételével — hazánk területén van. Ugyanazon kőzetelőfordulás-nak két különböző: egyszer konglomerátumnak, másszor breccsának való minősítése nem a magyar, illetve az osztrák geológusok nézőpontjának különbözőségét jelenti, mert a magyar geológusok munkáiban is nem egy ízben találkozunk a breccsa megnevezéssel, noha a másik általánosabb.

A kőzet megnevezésében mutatkozó különbség onnan ered, hogy az sem nem konglomerátum, sem nem breccsa, hanem flis, a keletkezés körülményeire fényt vető, bizonyító erejű adottságokkal.

Kifejlődésének módja és mértéke nem mindenütt azonos. Flissé legtökéletesebben kifejlődve a nagy cáki kőfejtőben található. Itt — tulajdonképpen egyetlen nagy ciklotémába tartozó — szabályos gradációs típussal van dolgunk, melyet csak helyenként szakít meg a durva, kihengerelt, majd kalcit-erekkel újból összeforradt kaviccsorok közé ékelődő néhány cm vastagságú szemcseintervallum. E helyütt tehát a hegységképződés során tektonikailag is igénybevett, felaprózódott anyag egyenest egy sekély, a *Favosites eifelensis* Nich. és a *Favosites goldfussi* d'Orb. életfeltételeinek megfelelő tengerágba jutott, és szabályos flis lett belőle.

Más, kisebb előfordulások egyikénél-másikánál a flisképződés felében-harmadában megrekedt, és a felaprózódott kőzetanyag nem jutott el az — e területen a permo-karbon határon már különben is visszahúzódóban levő — kisebb tengervályúk valamelyikéig. Ezek az előfordulások inkább a tektonikai breccsák kategóriájába tartoznak.

Azt is meg kell jegyeznünk, hogy a kavicsok közét kitöltő finom szemcseszerkezet durva homokszemeket csekély mértékben tartalmaz. A többség összecementálódott finom homoktömegekből áll.

A cáki konglomerátum az eddig ismertek közül legnagyobb tömegben a kőszegi határral DNy-ról szomszédos Cák község kőfejtőjében, valamint a cáki új általános iskola fölötti Gesztenyés-hegy lejtőin öt-hat kisebb foltban fordul elő. A kőfejtőbeli konglomerátum fedője meszes csillámpala. Fekvője (a Cák 3. sz. fúrásból megismert) 0,9 m vastagságú mészkőpala, alatta: 7,6 m vastagságú kvarciteres meszes csillámos pala, majd 6,6 m vastag metamorf homokkő, amely alatt kvarcitos agyagpala következik több változatban, hatalmas vastagságban.

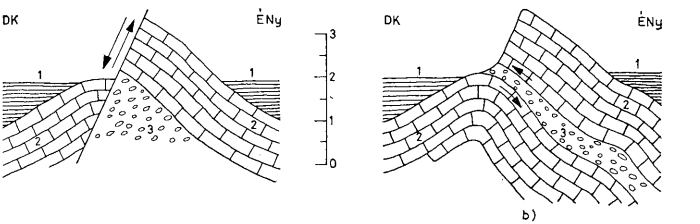
A konglomerátumot fedő rétegeket a nagy kőfejtőben 70 év alatt tőkéletesen lefejtették, csupán az ÉK-i bányafalon maradt meg némi részlet belőlük. A Gesztenyés-hegyi előfordulásnak fedőjét pedig a normális erózió pusztította le, kivéve a nagy kőfejtőhöz legközelebb eső lencsét, melynek fedőrétegét 1952. tavaszán, a „Cáki Gesztenyés" nevű országos szintezési főalappont építése alkalmával 30—40 cm vastagságban megtaláltuk.

A cáki konglomerátummal, a század eleje óta, számos magyar és néhány osztrák geológus foglalkozott. Itt csak Jugovics L. (1915, 1917), Bandat H. (1928, 1932), Földvári A. és társai (1948), Szebényi L. (1948), Böjtösné Varrók K. (1955, 1961, 1964), Nagy K.—Szebényi L.—Varju Gy. (1961), Juhász Á. (1965) és Oravecz J. (1974), illetve osztrák részről Pahr Á. (1958, 1959, 1960, 1961), Schmidt W. J. (1956), Erich A. (1947, 1961, 1966) és Schönlaub H. P. (1973) nevét említem.

Amennyire tökéletesen igyekeztek megvizsgálni és feldolgozni az említett szerzők a cáki konglomerátum földtani, kőzet- és őslénytani, valamint sztratigráfiai viszonyait, annyira idegenül állanak a kőzet genezisének kérdésével szemben. Tektonikai szempontból elsőként Földvári A. és Szentes F. (1948) nyilvánítottak véleményt. Ezt írták: „*A cáki konglomerátum . . . itteni (t.i. cáki) előfordulása a velemi (az osztrák irodalomban: rohonci) rétegsorban csak hegyszerkezeti exotikumként magyarázható*".

Majd alább: „A cáki konglomerátról önkényes az az elgondolás, hogy az egy idősebb hegység lepusztulásából származó báziskonglomerátum és hegységünk legidősebb képződménye. Bandat H. (1932) a Heritsch-féle (1916, 1918) Rannach-konglomerátumokkal azonosítja, és a felsőkarbon aljára teszi. Igazi konglomerátum, nem tektonikai breccsa, habár hegyszerkezetileg erősen igénybevett rétegsor."

A tanulmányunk tárgyát képező kőzet legrégebben ismert, klasszikus előfordulási helyétől, a cáki kőfejtőtől Ny-ra a 20 km távolságban levő Goberlingig (Góborfalva) feltolódások mentén — némi megszakításokkal — mindenütt megtalálható. Közben vagy lepusztult, vagy fúrásokkal még nincs feltárva. A Cák-Goberling vonaltól 5 km-rel É-ra, valamint 15 km-rel D-re a Pintér-tetőn, illetve a felsőcsatári talkbányában a cáki konglomerátum ugyancsak ismeretes. A kőzetnek minden, eddig ismeretes és térképen rögzített előfordulása pikkelyes feltolódási felületekhez kötött. Ezek az ívesen kialakult felületek egy hatalmas kéregszerkezeti egységen belül helyezkednek el. A rendszer D-i határa a Feistritz—Rába vonalnak Kroisbachtól — Körmend érintésével — Nickig tartó szakasza. A többi fel- és rátolódási vonal az említettel nagyjából párhuzamos csapású.



1. a—b ábra. A Pintér-tető földtani szelvénye: a: MÉHES Kálmán (1951), b: BENDEFY László (1976) szerint. Jelmagyarázat: 1. Pleisztocén nyirok, 2. Metamorf homokkő, 3. Tektonikailag igénybe vett flis (azaz cáki konglomerátum)

Fig. 1. a—b. Geological section of Pintér-tető: a: according to K. MÉHES (1951), b: according to L. BENDEFY (1976), Legend: 1. Pleistocene loam, 2. Metamorphic sandstone, 3. Tectonically deformed flysch (i.e. Cák Conglomerate)

Ugyancsak ehhez a kéregszerkezeti rendszerhez kötött északról a zistersdorfi Steinberg—Dom kőolajövezetét hordozó flis-zóna is.

Ami *a települési viszonyokat* illeti, a *Pintér-tetői* előfordulás felismerőjének (MÉHES Kálmán, 1948) elképzelését az 1. ábra tünteti fel.

A *Hétforrás környékén*, attól KÉK-re, a hegygerincen (az útkereszteződésnél) is megtalálták a cáki konglomerátumot, vagy legalább is annak egy változatát (FÖLDVÁRI és tsai 1948. p. 14). Fedője lepusztult, fekvője metamorf, kvarcitos homokkőre települt mészcsillámpala.

A *cáki nagy kőfejtő* konglomerátumát kőzettanilag JUHÁSZ Árpád (1965) kimerítően leírta, földtani és őslénytani vizsgálatát pedig ORAVECZ János (1974) végezte el. A burgenlandi földtani viszonyokkal NAGY Elemér (1972) hasonlította össze. A legújabb helyszíni vizsgálatokat messzire terjedő körzetben FÜLÖP József és FERENCZ Károly végezte 1975-ben. (A begyűjtött anyag vizsgálata még nem történt meg.)

A cáki konglomerátum környezetének rétegsorát 1969-ben három mélyfúrás tárta fel. A Cák 3. a bányaudvar Ny-i terének középpontjában egyenest a szálban álló konglomerátumba hatolt és ezt 3,1 m vastagságban harántolta. A kőzet közvetlen fekvője 0,9 m vastagságú mészhomokkőpala, alatta 7,6 m vastagságban kvarciteres mészcsillámpala következik.

A Cák 1. sz. fúrás a kőfejtő szélétől kb. 25 m-re mélyült KÉK-i irányban. Ez a fúrás konglomerátumot nem harántolt, de annak megfelelő rétegtani helyzetben 2,4 m vastagságú paleozóos csillámpala görgeteget talált.

A Cák 2. sz. fúrást a kőfejtő KÉK-i előterének meredek falától 20—25 m távolságban telepítették. Konglomerátumot ez a fúrás sem talált, de ugyanabban a szintben 4,4 m vastagságú breccsát, majd 7,10 m vastagságú paleozóos csillámpala törmeléket harántolt (I. táblázat).

A *velemi előfordulás* eddig ismeretlen volt. 1974. augusztusában lettem figyelmes reá egy szentvidi kirándulásom alkalmával. A Szent Vid kápolnához vezető sétaút Ny-i oldalán bukkan ki az út fölött emelkedő kis nyaralóhoz vezető lépcső legalsó foka alatt. A tömött férfi-hátizsák alakú és nagyságú konglomerátum-tömb szálban állónak bizonyult. Külsőre tökéletesen azonos a cáki nagy kőfejtő konglomerátumával. Kavicsai 2—4 cm átmérőjűek. Fedője és fekvője mészcsillámpala.

I. táblázat — Table I.

Cák 1. Mag. Af = 342,5 m		Cák 3. Mag. Af = 329,5 m		Cák 2. Mag. Af = 348,7 m	
Lejtőtörmelék	—324,8 (17,7)	Feltöltés	—328,9 (0,6)	Holocén	—341,9 (6,8)
Csillámos, meszes homokkő görgeteg	—322,4 (4,4)	Cáki konglomerátum	—325,8 (3,1)	Breccsa	—337,5 (4,4)
		Mészhomokkőpala	—324,9 (0,9)	Csillámpala törmelék	—330,4 (7,1)
Csillámos, meszes homokkő	—314,0 (8,4)	Meszes, csillámos homokkő	—317,3 (7,6)	Mészcsillámpala szericites, kvarcitos	—316,8 (13,6)
		Metamorf homokkő	—310,7 (6,6)	Agyagpala	—308,2 (8,6)
		Kvarcitos agyagpala	—305,8 (4,9)	Kvarciteres homokkőpala	—304,8 (3,4)
		Kvarcitos csillámpala	—301,8 (4,0)	Agyagpala (talp)	—254,0 (50,8)
Metamorf homokkő (talp)	—281,0 (33,0)	Kvarcitos agyagpala és mészcsillámpala	—285,7 (16,1)		
		Agyagos, szericites kvarciteres csillámpala	—278,2 (7,5)		
		Agyagpala	—212,4 (65,8)		
		Mészhomokkő	—126,1 (86,3)		
		u.az agyagosabb	—103,7 (22,4)		
		u.az vastag kvarcerekkel (talp)	—62,9 (40,8)		

Az említett konglomerátum-előbukkanás és a Velem faluvégi úttörőtábor között (majdnem középütt), a patak túlsó (ÉK-i) oldalán egy víztároló ciszterna épült. A mellette levő hányón 1972-ben, CLAAR bécsi professzorral, VENDEL M. akadémikussal és SZEBÉNYI Lajossal közösen tett kirándulásunk alkalmával, karvastagságnyi kilúgzott érceléreket tartalmazó kőzeteket találtunk. Az érceléreket hordozó kőzet zöldpalákba ágyazott kvarcfillitnek bizonyult. Ezzel bizonyítást nyert az az elméleti levezetésem, mely szerint a velemi Szentvid-hegyen ugyanazok a hegységszerkezeti és ércesedési viszonyok ismerhetők fel, mint a ma is érctermelő Szalónak (Schlaining) vidékén (BENDEFY, 1966).

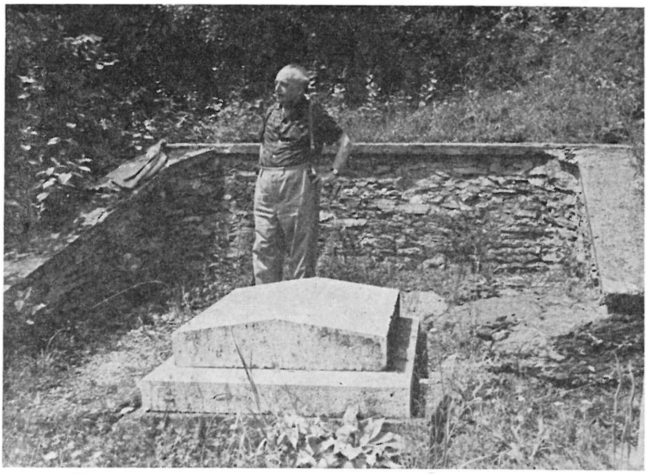
A cáki *Gesztenyés-hegy* kis terjedelmű konglomerátum lencséi a cáki nagy kőfejtő és a velemi Szentvid-hegy között terülnek el. Az említett konglomerátumfoszlányokat megtaláló IFJ. NOSZKY Jenő bővebb leírást nem adott róluk.

A Gesztenyés-hegyi konglomerátumelőfordulások izoklinális redők és pikkelyes feltolódások mentén jelennek meg a felszínen. Egyik ilyen előfordulása az a hely, amelyet SZEBÉNYI Lajossal együtt szemeltünk ki 1952. tavaszán arra, hogy ott létesüljön az Országos felsőrendű szintezés egyik főalappontja. Ez a hely Kőszegtől DNy-ra 4,5 km-re, Cák falutól É-ra — a község főutcájának majdnem a tengelyében, a falu szélétől (légvonalban) mintegy 500 m távolságban van*.

Építés alkalmával a 20—40 cm vastagságú fedő mészcsillámpalát teljesen eltávolítottuk, majd a cáki konglomerátumban a pontjelek számára szabványos kriptaszerű mélyedés kiképzésére került sor (2. ábra).

A konglomerátum tömege kőzettanilag hajszálnyira azonosnak bizonyult a nagy kőfejtőben jövesztett kőzettel. Leírására tehát JUHÁSZ Á. (1965) tanul-

* A község maga is a domboldalban épült. Legészakibb utcájának portái már a régi Szőlőhegy (ma gesztenyés) aljában húzódó ősi pincesorig nyúlnak. A főalappont a község temploma fölött 98 m, a pincesor fölött 61 m magasságban van.



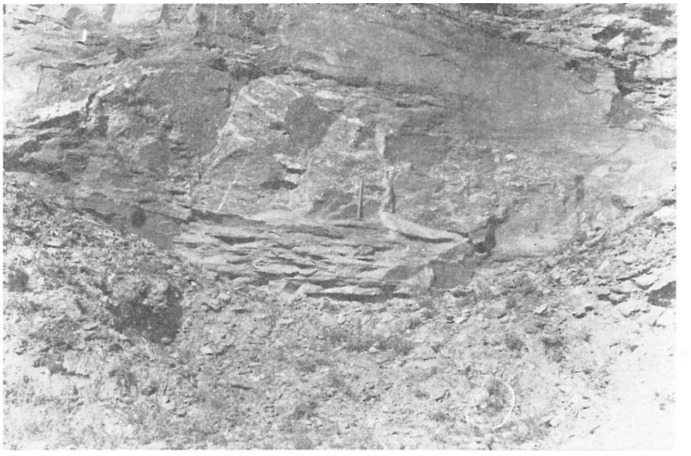
2. ábra. A „Cáki Gesztenyés" nevű főalappont; alatta 45—50 cm mélységben van a *Lepidodendron* ágmaradványának lelőhelye (Wein György felv. 1972)

Fig. 2. The main geodesic reference point labelled „Cák Gesztenyés"; the finding-place of a *Lepidodendron* twig remnant lies some 45 to 50 cm beneath it (photographed by Gy. Wein 1972)

mánya tökéletesen helytállónak bizonyul. Talán az egyetlen eltérés abban mutatkozik, hogy ez a lencse igen erős tektonikai hatásnak volt kitéve. Ezért a fedővel érintkező 120—140 cm vastagságú része finoman lemezes szerkezetűvé vált, majd ez alatt több deciméter vastagságú padok következnek. Kezdetben a lemezek csak néhány cm vastagságúak voltak, majd az elválási lapok 4—10 cm vastagságban követték egymást. Az elválási lapokon a Kőszegrohonci rétegsor (Bendefy, 1966. p. 56 és Pahr, 1958—1961) kőzetféleségeinek majdnem mindegyike előkerült kisebb-nagyobb foltok alakjában, valamennyi erősen kihengerelve. Így kvarcfillitlemezkék, valódi csillámpala, fekete pala és zöldpala gyakrabban, kvarcfillitfoszlányok ritkábban.

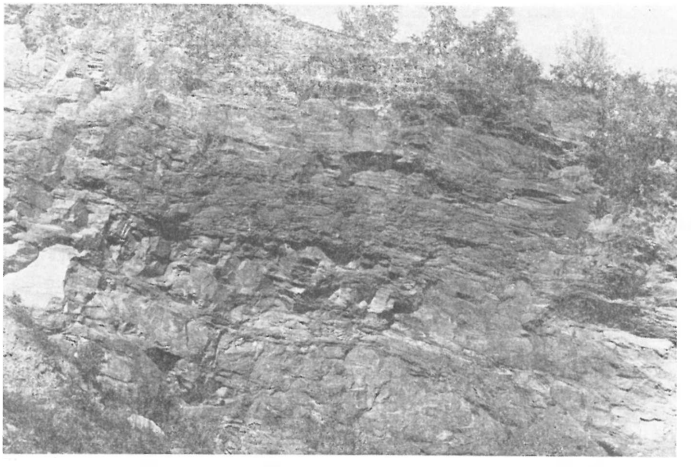
A *goberlingi konglomerátum* a község közepe táján egy paraszthaz hátsó fala közelében, a meredekre lenyesett hegyoldalban bukkan elő kis lencse formájában. Szélessége kb. gyenge 2,5—3,0 m, vastagsága 1,5—1,8 m körüli. A kőzet külső megjelenését és kőzettani felépítését illetően a cáki konglomerátum tökéletes mása, köztük őslénytanilag is teljes az azonosság (Oravecz J. 1974). Pahr szerint a goberlingi konglomerátumelőfordulás fedője és fekvője egyaránt mészcsillámpala, s a fedőben levő mészcsillámpalát zöldpala takarja.

A goberlingi előforduláshoz térbelileg legközelebb vannak a *felsőcsatári* talkbánya kutatófúrásaiban harántolt *konglomerátumok*. Ezekkel bővebben Böjtösné Varrók Kornélia (1955) foglalkozott. Vonatkozó jelentésében ezt írja: „A felsőcsatári talkumbányában a fúrásokból a cáki konglomerátum 1—2 m vastagságban került elő. Fedője és fekvője egyaránt sötétszürke fillit



3. ábra. Cáki konglomerátum, azaz a cáki flis tektonikailag összepréselt lencséje mészcsillám-palában, a cáki nagy kőfejtőben (BANDAT H. felv. 1930)

Fig. 3. Cák Conglomerate, i.e. a tectonically squeezed lens of the Cák flysch in a calcareous mica-schist, in the big quarry at Cák village (photographed by H. BANDAT 1930)



4. ábra. A cáki flis pados kifejlődése a cáki nagy kőfejtőben (BANDAT H. felv. 1930)

Fig. 4. Bedded development of the Cák flysch in the large quarry at Cák village (photographed by H. BANDAT 1930)

és csillámpala. Cákon a fedője mészcsillámpala (rátolódással?) . . . A konglomerátum anyaga sötétszürke dolomit, erősen legörgetett szemekben, amelyek a tektonikai mozgások során utólag összetöredeztek. Szemnagysága változó; kötőanyaga kvarc és kevés kalcit. A konglomerátum-padok közé vékony, sötétszürke fillitsávok vannak begyűrve. A felsőcsatári mélyfúrásból előkerült cáki konglomerátum azonos a Cák községbelivel. Megegyeznek abban is, hogy a dolomitszemek erősen préseltek és irányítottan helyezkednek el" (id. m. p. 481).

Az Oravecz J. (1976) által megvizsgált cáki konglomerátum-csiszolatokból előkerült *Ammodiscus* cf. *semiconstrictus* Wat, *Hemidiscus* sp., *Glomospira duplicata* Lipina, *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp., *Tolypammyna* sp., *Glinitzina multicamerata* Lipina, *Pachyphloia* sp., *Globivalvulina bulloides* Brady, *Nodosaria longissima* Sulejmanov alakok sekélytengeri környezetre és — Oravecz J. szerint — esetleg a felsőkarbon-perm időszakra utalnak (id. m. p. 31). A törmelékanyag — írja a szerző — idősebb metamorf és sekélytengeri középsődevon dolomit, valamint felsőkarbonba sorolható mészkőösszlet kiemelt *közeli rétegsorából* származik. A kavicsok ősmaradványai alapján a leülepedés legkorábbi idejéül a karbon-perm határ jelölhető meg (id. m. p. 34).

Az összlet dinamometamorfózisa így fiatalabb s valószínűleg a mezozoikumban ment végbe.

Oravecz kiemeli, hogy a „cáki konglomerátum üledéksora és szerkezetfejlődése eltér a jól ismert Dunántúli Középhegységétől, ezért közvetlen kapcsolat és összehasonlítási lehetőség csakis nyugat felé, az alpi geofáciessel adódik" (id. m. p. 30).

* * *

A fentiekben a Ny-magyarországi flisövezet kőzeteit tekintettük át. Kétséget kizáróan megállapítható, hogy ez az övezet, miként azt az osztrák kutatók Schmidt, W. J., Pahr, A. és mások) néhány év óta hangoztatták, valóban antiklinálisok sorozatából áll. E szerkezetek hazánk területén is folytatódnak.

A Kárpátokhoz csatlakozó külső- és belső flis-övezetek kőzetei a peremeken általában, a Tatridákban és Erdélyben túlnyomórészt a felszínen vannak. A medence belsejében a paleozóos Alföldi kristályos küszöb (Szalai, 1958—1967) tömbje körül kialakult patkó-alakú flis-öv többezer méter mélységben van. Ezeket számos mélyfúrás tárta fel.

A flisoid képződmények kőzetanyaga, a mélyfúrások és a geofizikai mérések tanúsága szerint, tektomechanikai hatásra összepréselődött és összetöredezett. Benne a durva szemnagyságú kőzetanyag többször ismétlődik. Ez arra vall, hogy tengerályúk és a bennük felhalmozódott kőzettömeg a szögelfordulás sebességének időnkénti változása miatt többízben felemelkedett, majd ismét alásüllyedt. Ez bizonysága annak, hogy mindkét magyar medence évszázmilliók során meg-megújuló kontrakciós hatásoknak volt kitéve.

Ebbe a hosszú és mind a mai napig tartó kéregmozgási, szerkezetfejlődési folyamatba tartozik bele a fentebb tárgyalt Ny-magyarországi—burgenlandi flisképződési fázis is, amely — rendelkezésre álló bizonyítékok szerint — az alsó- illetve felsőkrétában végbement ausztriai hegységképződési fázishoz kötött, de nagy valószínűséggel tartott még a paleocénben és az eocén legkezdetén is.

A kéregmozgásoknak hazánk területén kifejtett szerkezetformáló szerepével, valamint filsoidjaink korával és tektogenetikájával (rövidesen) egy további tanulmányban óhajtok foglalkozni.

Irodalom — References

BALLA Z. (1967): A Dunántúl perm előtti képződményeinek szerkezetéről. Földt. Közl. 97/1. pp. 15–28.

BANDAT H. (1928): A Kőszeg-Rohonci hegység Ny-i részének geológiai viszonyai. Földtani Szemle I. kt. 5. füz. Budapest

BANDAT H. (1932): Die geologischen Verhältnisse des Kőszeg Rechnitzer Schiefergebirges. Földt. Szle. I. Bd. 2. Heft. Budapest

BENDA L. (1929): A Vashegy-csoport geológiája (Geologie der Eisenberg-Gruppe). Szombathely

BENDEFY L. (1954): Növénymaradványok a cáki konglomerátumban. Bányászati Lapok 87. évf. pp. 52–53. Budapest

BENDEFY L. (1962): Közép-Európa legbővebb hévizű kútja. Hidrol. Tájékoztató 1962. április pp. 16–19.

BENDEFY L. (1965): A Magyar-medence mélyszerkezetének balkáni, dinári és kelet-alpi vonatkozásai. Földr. Ért. 14/4. pp. 387–419. Budapest

BENDEFY L. (1966): Fiatal szerkezetképző mozgások a kőszeg-borostyánkői paleozoikumban. (In: MTA Duntúli Tud. Int. Értekezések 1964–1965.) pp. 18–64.

BENDEFY L. (1974a): Gondolatok a flis képződéséről SZEPESHÁZY Kálmán: „A Tiszántúl ÉNy-i részének felsőkréta paleogén korú képződményei" c. könyvének megjelenése alkalmával. MTA X. Oszt. Közl. 7/3–4. pp. 328–330. Budapest

BENDEFY L. (1974b): SZEPESHÁZY Kálmán: A Tiszántúl ÉNy-i részének felsőkréta és paleogén korú képződményei. (Ismertetés) Földrajzi Értes'tő, 23/4. pp. 479–482. Budapest

BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. (1955): Felsőcsatár környékének földtani felépítése, talkum- és vasércelőfordulásai. MÁFI Évi Jel. 1953-ról, 2. rész. Budapest

BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. (1962): Földtani vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. MÁFI Évi Jel. 1960-ról pp. 7–20. Bpest

DANK V. (1963): A délalföldi neogén medencék kéregtani viszonyai és kapcsolatuk a dél-baranyai és jugoszláviai területekhez. Földt. Közl. 93/4. pp. 304–324. Budapest (Bő irodalommal!)

ERICH, A. (1947): Neuere Untersuchungen in der Grauwackezone von Bernstein im Burgenland. Verh. d. Geol. Bundes Anstalt, Wien

ERICH, A. (1960): Die Grauwackenzone von Bernstein (Burgenland-Niederösterreich). Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 53. kt. pp. 53–115.

ERICH, A. (1966): Zur regionaltektonischen Stellung der Rechnitzer Serie (Burgenland, Niederösterreich). Verh. d. Geol. Bundes Anst. Wien, pp. 77–85.

FÖLDVÁRI A.—NOSZKY J. ifj.—SZEBÉNYI L.—SZENTES F. (1948): Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. Jelentés a jövedéki Mélykutatás 1947/1948. évi munkálatairól

HERITSCH, FR. (1916): Geologie des Paläozoikum von Graz I–IV. Denkschriften d. k. k. Akad. Wiss. Wien

HERITSCH, FR. (1921): Geologie von Steiermark. Graz

HOFMANN, K. (1877): Mitteilungen der Geologen des Königlend. Geolog. Anstalt über ihre Aufnahmsarbeiten im Jahre 1876. Verh. d. Geolog. Reichs Anstalt Nr. 1. pp. 14–24.

HORVÁTH E. (1958): Pleisztocén gerinces- és faszénmaradványok, valamint langyos víz feltörési helyek Gencsapátiban. Ősnövénylelőhelyek Vas megyében. Szombathely, Savaria Múzeum Közl. 3. sz.

JUGOVICS L. (1917): A Borostyánkői-hegység geológiai és közettani viszonyai. Földt. Int. Jel. 1916-ról pp. 77–89.

JUHÁSZ A. (1965): A cáki konglomerátum közettani vizsgálata. Földt. Közl. 95/3. pp. 313–319. Budapest

MÉHES K. (1948): Jelentése az 1948. évi geológiai felvételről a kőszegi Pintértető környékén. (Kézirat a MÁFI Adattárában)

NAGY, E. (1972): Der Stand der Forschungen im Bereich des Paläozoikums in Ungarn. Verh. Geol. Bundes Anst. Ig.

NAGY, K.—SZEBÉNYI L.—VARJU GY. (1961): Újabb ásvány-közettani tektonikai és teleptani megfigyelések a Felsőcsatár környéki szerpentin-előfordulásokban. Földt. Közl. 91. évf. Budapest

ORAVECZ J. (1977): A cáki konglomerátum. (megjelenés alatt)

PAHR, A. (1955): Untersuchungen über den Bau und die tektonische Stellung der Rechnitzer Schieferinsel (Burgenland). Wien. (Gépelt kézirat a bécsi egyetem geológiai tanszékének könyvtárában)

PAHR, A. (1958–1961): Aufnahmsbericht 1957, 1958, 1959 und 1960. Blatt 137: Aberwarth (Felsőőr). Kristalliner Antheil. Verh. Geol. Bundes Anstalt Wien, 1958, 1959, 1960 und 1961.

SCHMIDT, W. J. (1956): Die Schieferinseln am Ostrand der Zentralalpen von Reichnitz, Bernstein und Maltern. Mitt. d. Geol. Ges. Wien, pp. 360–365.

SZALAI, T. (1958): Geothermische Synthese der Karpaten. Geofiz. Közl. 7. évf. pp. 111–145. (térképpel). Budapest

SZALAI, T. (1960): A Kárpátok keletkezése; Tisia — The Genesis of the Carpathians; Tisia. Földr. Ért. 9. évf. pp. 439–461. Budapest

SZALAI T. (1967): A Kelet-alpi, kárpáti tömbök és a hegyszerkezetek kialakulása. Földr. Ért. 15. évf. pp. 136–158. Budapest

SZÁDECZKY-KARDOSS, E.—BUBICS, I.—JUHÁSZ, Á.—ORAVECZ, J.—PANTÓ, G.—SZEPESHÁZY, K. (1967): Metamorphose in Ungarn. Acta Geol. XI. Fasc. 1–3. pp. 49–58. Budapest

SZÁDECZKY-KARDOSS, E. (1969): Erläuterung zur Karte der Metamorphite von Ungarn. Acta Geol. XIII. pp. 359–383. Budapest

SZEBÉNYI L. (1948): A Vashegy magyarországi részének földtani viszonyai. Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947–1948. évi munkálatairól. Budapest, pp. 45–50.

TOULA, FR. (1878): Ueber Devonfossilien aus dem Eisenburger Komitat. Verh. d. Geol. Reichs Anstalt Nr. 3. pp. 47–50.

VASSOJEVICS, N. B. (1960): O flise. Mezsdunarodnij Geologicseszkij Kongressz, Matyeriali Karpato-Balkanszkoj Asszociacii No. 3. Kijev, pp. 26–49.

VENDEL M.—KISHÁZI P. (1967): A felsőcsatári talktelep genetikája. Bány. Kutató Int. Közl. pp. 1–153. Budapest

WEIN, GY. (1969): Tectonic Review of the Neogene-Covered Areas of Hungary. Acta Geol. XIII. pp. 339–437. Budapest

Tectonic movements and flysch formation in the Carpathian Basin

L. Bendefy

The rocks of the outer and inner flysch belts associated with the Carpathians are usually exposed to the surface throughout the area involved. In the centre of the basin some parts of a crescent-shaped flysch belt formed around a crystalline mass, however, are partly exposed, partly buried by thousands of metres of overburden. These have been uncovered by hosts of boreholes. As found by the author, the flysch belts are completely aseismic. Earthquakes are generated in the crystalline basement of the flysch belt, in hypocentres lying at depths of 3 to 5 or even 6 to 10 km. In modern times, these are provoked by a rotational crustal movement still going on. The aseismicity of the flysch belts is due to the fact that the flysch-accumulating sedimentary basins, of parageosynclinal character are bound by bundles of faults. At earthquakes, during the vertical displacements taking place in the fault zones, the stresses accumulated in the crust are discharged. The size of angular displacement could be determined on the basis of 73 years of astronomic measurements carried out in the Hungarian Basin.

Showing a rhytmic character slow rotational movements have been lasting since Early Cretaceous time. They have brought about minor imbricated structured throughout the basin, both at the surface and in the depth. The rock matter of the flyschoid beds has been squeezed and crushed, as testified to by deep drilling and geophysical results, some tectomechanical effects having been responsible for the phenomenon. The coarse grained rock matter shows multiple repetitions within the flyschoid mass. This bears witness to the fact that the flysch trough with the rock mass accumulated in it must have uplifted and then subsided several times as a result of temporal changes in the velocity of angular motion.