

ALSÓ-DEVON PELÁGIKUS MÉSZKŐ A KÉKKÚT 4. SZ FÚRÁSBAN

LELKESNÉ FELVÁRI GYÖNGYI*—KOVÁCS SÁNDOR*—MAJOROS GYORGY**

*M Áll Földtani Intézet Budapest, Népstadion út 14
H-1143

**MÉV Kutató és Mélyfúró Uzem Kővágószőlős
H-7673

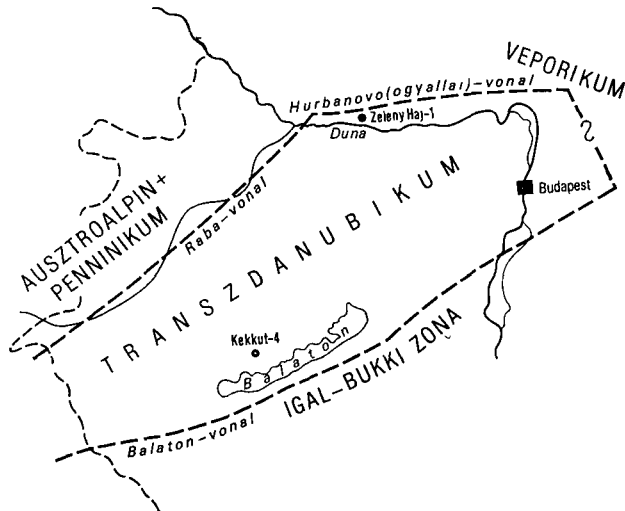
ETO 552 54 565 142+567 43 551 734
551 734 565 142+567 43(234 373 1/2)
552 54 565 142+567 43(234 373 1/2)

T a r g y s z a v a k mészkő, Conodonta, biosztratigráfia, alsó-devon,
Dunántúli-kozéphegység (Kékkút 4)



N 5

A Dunántúli-kozéphegység déli szárnyán, a Balaton-felvidéken mélyült a Kékkút 4 sz fúrás, melynek 903,0–1001,1 m közötti szakasza a felszínről nem ismert karbonátos–lútos kőzetlempéseket tartalmazó palásorozatot tárt fel. A karbonátokat vörös gumós és szürké gumós-flazeres, szitolithalós mészkő képviseli. A gumós-flazeres mészkövek tentakuliteszeket (Styholmidákat) és Conodontákat tartalmaznak. A Conodonta fauna alapján e pelágikus fácies az alsó-devon emsi emeletébe tartozik, a Dunántúli első biosztratigráfiailag bizonyított devon kezdetéig és fontos elem a Keleti-Alpok paleozóos sorozataival való korrelációban.



1 ábra Devon tentakuliteszes mészköveket feltárt fúrások a Dunántúli-kozéphegység blokkjában

Fig 1 Boreholes penetrating Tentaculites-bearing Devonian limestones in the block of the Transdanubian Central Range

A Kékkút 4 sz fúrás 1975-ben, a Dunántúli-középhegység déli szárnyán, Kékkút községtől ÉNy-ra mintegy 2 km-re mélyült (1 ábra) alapfúrás jelleggel Célja a felső-permi Balaton-felvidéki Homokkő és a Kékkúti Dácitporfir települési viszonyának tisztázása volt. A fúrás a fenti képződmények alatt 903,0 m-től a talpig, 1001,1 m-ig igen gyengén metamorfizált, finomtormelékes sorozatba jutott, mely több szintben karbonátos betelepüléseket tartalmaz. A karbonátok ősmaradvány-tartalma alapján — Conodonta, Styholmida — e felszínről nem ismert sorozat alsó-devon korú. Litológiai hasonlóság alapján több szerző feltételezte a devon jelenlétét is a Balaton-felvidéken, de ez a fúrás tárt fel elsőként a Dunántúlon biosztratigráfiailag bizonyított devon képződményt. Ez a pelágikus fácies a hazai paleozoikumtól eddig ismeretlen volt.

A fúrás ópaleozóos szakaszának kőzettani jellegei

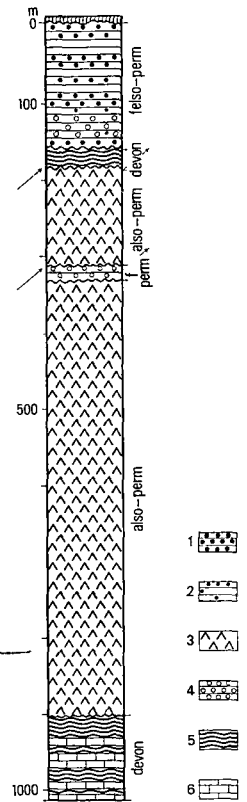
A fúrás vázlatos szelvényét a 2 ábrán, ópaleozóos szakaszát a 3 ábrán mutatjuk be. A fúrás többszörös rétegismétlődéseket létrehozó feltolódásokat tárt fel. Felső szakaszán a permi homokkő és konglomerátum uledékes kontaktussal kovapalabetelepüléses devon[?] agyagpalára, illetve perm dácitporfirra települ. A devon sorozat közvetlen fedője a perm dácitporfir (FAZEKAS V *et al* 1981).

Kőzettípusok

A 98,1 m fúrási vastagságban harántolt ópaleozóos szakaszt finomtormelékes kőzetek, alárendelten karbonátos kőzetek és lidit építi fel. A tormelékes — karbonátos kőzetek aránya kb 3/1.

Finomtormelékes kőzetek

Szercit — kloritpala, aleurolit és homokkőpala az előforduló kőzettípusok. Színük világos — sötétebb szürke. Legelterjedtebb a flázeres — lencsés rétegződés. Az aleurolit — homokkő lencsék vastagsága 1 — 2 mm-től 7 — 8 mm között változik. Hosszúságuk



2 ábra A Kékkút 4 sz fúrás vázlatos szelvénye
1 Homokkő, 2 aleurolit, 3 dácitporfir, 4 konglomerátum, 5 agyagpala, 6 mészkő

Fig 2 The geological column of borehole Kékkút 4

1 Sandstone, 2 siltstone, 3 dacite porphyry, 4 conglomerate, 5 shale, 6 limestone

3 ábra A Kékkút 4 sz fúrás ópaleozóos szakaszának szelvénye

1 Sztylolithálós meszko, 2 lencsés — flázeres márgapala, 3 gumos — flázeres tentakuliteszes meszkő, 4 lencsés retegezettességű aleurolit — homokkőpala, 5 szercit — kloritpala, 6 párhuzamos retegezettességű szercit, aleurolit homokkőpala, 7 dácitporfir, 8 savanyú vulkanoklasztit, 9 lidit, 10 Tentaculites, 11 Conodonta, 12 tektonizált szakasz, 13 kalcit, 14 dolomit, 15 oldási maradék

Fig 3 Section of the Lower Palaeozoic part of borehole Kékkút 4

1 Limestone with stylolite, 2 marly slate with lenticular and flaser bedding, 3 nodular-flaser, tentaculit limestone, 4 silt-sandstone with lenticular bedding, 5 sericite-chlorite slate, 6 slate, silt-sandstone with parallel bedding, 7 dacite porphyry, 8 acidic volcanoclastite, 9 lydite, 10 tentaculite, 11 conodont, 12 tectonized zone, 13 calcite, 14 dolomite, 15 r

néhány mm-től több cm-ig terjed Párhuzamos rétegzettséget 10–20 cm vastag homokkőrétegek mutatnak, alsó réteglapjuk éles, míg a felső fokozatosan megy át az agyaggalába Gyengén gradáltak, egymástól 50–80 cm távolságban települnek A homokkőpalák szemnagysága finom—aprószemű közt változik, az előző nagyobb gyakoriságával A tormelékszemcséket kvarc, kevés földpát, muszkovit és közettormelék képviseli A kötőanyag mennyisége változó, karbonát, kova szericit, klorit anyagú

Kovapala—lidit

Sotétszurke, fekete színű, maximálisan 1,0 m vastag rétegeket képez, melyben agyagos és szervesanyag-dús (pirites sztilolitok felületek) flázerek mutatkoznak A 986 m-ből származó mintában gazdag Radiolaria fauna látszik (V tábla 1) Mikrokrisztályos, csak az átkristályosodott Radiolariák belsejében nagyobb a kova szemnagysága

Karbonátos kőzetek

A tormelékes sorozatban több szintben mutatkoznak márga és mészkő betelepülések

Agyagflázeres—lencsés dolomit, mészmárga

Jellemző a párhuzamos vagy lencsés—flázeres rétegzettség A kőzet világos vagy sötétebb szurke, sárgásszurke (I tábla) A karbonáttartalom 34–69% között változik, ebből a kalcit 0–46%, a dolomit 12–34% közötti értékeket mutat (LECHNER M vizsgálatai) Az agyagásványokat klorit és szericit alkotja, valamint kevés kaolinit és kevert szerkezetű agyagásvány (Röntgen-diffraktométeres felvételek VICZIÁN I) Ősmeradványokat nem tartalmaz

Gumós—flázeres, tentakuliteszes mészkő

Rózsaszín—vörös—szurke változatai egyaránt előfordulnak (II tábla) A gumók nagysága 1–4 cm közt változik A karbonátos gumók közti teret sötét barnásvörös vagy sötétebb szurke mészmárga—márga tölti ki A kalcit mennyisége 61–67%, a dolomité 4–5% Oldási maradékban szericit, kaolinit, kvarc, kálföldpát, hematit azonosítható a röntgenfelvételeken, ez utóbbi okozza a kőzet vörös színét A vörös és szurke változatokban egyaránt észlelhetők szabad szemmel is 1–3 mm nagyságú kor és szivar alakú ősmeradványok Vékonycsiszolatos vizsgálatok alapján a kőzet mikropátit, helyenként szabálytalan foltok formájában vagy a szerves toredékek körül szintaxiális cementként pátittá kristályosodott (III tábla 1–4, V tábla 4) Eredeti rétegződés nem ismerhető fel A kőzet mintegy 20–30%-át ősmeradvány vázak alkotják Leggyakoribbak a Tentaculites-félék a közé tartozó Styliolidák, kevés Echinodermata, Ostracoda, Foraminifera és vékonyhjú kagyló kíséretében (IV tábla 2–4) Egy vékonycsiszolatban Brachiopoda héjon fűrészervezetek nyomai ismerhetők fel (IV tábla 1) A Tentaculitesek eloszlása nem egyenletes, vagy kerekded foltokban (I tábla 1), vagy egyes rétegecskékben dúsulnak Vázuk sötétebb színű a beágyazó mikropátitnál, szerves anyag színezi (III tábla 1) A vörös gumós mészkőből Conodonták is előkerültek

Hálózatos sztilolitok mészkő

Világos—sotétszurke, rétegződést nem mutat Jellemzőek a sztilolitok, melyek két, egymással szögelt bezáró rendszer szerint járnak át a kőzetet (I

tábla 1) Szerves—pirites kitöltésűek Szétnyílnak, majd hálózatot alkotva elhálnak A sorozat palásságával párhuzamos sztilolitok vastagabbak, kitöltésük agyagosabb, a sziget bezárók vékonyabbak A szuturák az előbbieknél simábbak, a sziget bezáróknál fogzottabbak A kőzet kalcit tartalma 79—89%, dolomit tartalma 4—7% között változik Oldási maradékában szericit, kaolint, kvarc, kálföldpát határozható meg Vékonycsiszolatokban mikropátit mikrites foltokkal, kevés Tentaculites és egyéb szerves toredék fordul elő

Savanyú vulkanoklasztit

A fúrásban több rétegben savanyú vulkanoklasztit mutatkozott Elegyrészek kvarc, földpát, kőzettormelék A kvarc dihexaéderez, oblosen visszaldódott, átalakult üveg- és biotitzárványt tartalmaz Nagysága 0,5—1,8 mm között változik Erősen deformált A földpát karbonátosodott, mennyisége kicsi A kőzettormelék kevés savanyú alapanyag-toredék képviseli A kőzet metamorf voltát bizonyítja a beágyazó uledékekhez hasonló szerkezet (másodlagos palásság, V tábla 3), s a kvarc szemcsék körül tuskés szerkezet

Az átalakulás foka

A sorozat átalakulása nagyon gyenge metamorfózist tükröz Vitrinitreflexiós mérések (LACZÓ I) a szórt szerves anyag esetében metaantracitnak megfelelő szénultrásági fokra utalnak ($\bar{x} = 4,05 - 4,38 R_0\%$)

Az illitkristályosság összhangban van a reflexiós mérésekkel, *Kubler*-index $\bar{x} = 3,5$, $n = 14$, $s = 0,3$, *Weber*-index $\bar{x} = 127,3$, $n = 14$, $s = 13$ A Conodonták színe szürke és opak fehér, az EPSTEIN *et al* (1977)-fele CAI-skála (Conodonta színváltozási index) 6 és 7 fokozatának felel meg Ezt a skálát az 5 fokozatig nyílt rendszerben történt hevítéssel dolgozták ki, az 5-os fokozat alsó határa 300 °C-nak felel meg, a 6-os és 7-es fokozat ennél magasabb hőmérsékletet jelez Meg kell jegyeznünk azonban, hogy természetes körülmények között, zárt dinamikus rendszerben a kísérletektől eltérő viszonyok uralkodnak, a fenti színváltozások már alacsonyabb hőmérsékleten is bekövetkezhetnek A CAI-skála alapján ugyanis esetünkben zoldpala faciesnek megfelelő hőmérsékletek adódnának, melyet azonban a fúrás kőzetei nem érnek el

A hasonló CAI-fokozatú szendrői-hegységi devon—karbon, illetve bukki és rudabányai-hegységi triász Conodontákkal megegyezően a fúrásból előkevert példányok is erősen átkristályosodtak (VIII tábla 1—2), azoktól eltérően azonban nem deformáltak Vékonycsiszolatos vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a különböző kőzettípusok eltérő átkristályosodást—deformációt szenvedtek Legerősebb az átalakulás a szericit—klortpalákban, jól mutatkozó másodlagos palássággal (V tábla, 2—3) A homokkőpaláknak főként a kötőanyaga kristályosodott át, a tormelékes szemcsék szegélyi oldódása és tuskés továbbnovekedése az anchizónára jellemző A márgás kőzetek szintén erősen deformálódtak A tiszta karbonátokban a sztilolitok mentén a mikropátitos karbonát anyag 1—2 mm szélességben rostos, görbült pátittá kristályosodott A regionális metamorf hatásán kívül jelentős az utólagos tektonizáltság, toredezés, valamint a karbonátosodás, kovásodás, agyagásványosodás (kaolinit és kevert szerkezetű agyagásványok) és szulfidos érchintésben megnyilvánuló hidrotermális hatás.

Conodonta biosztratigráfia

A fúrás 903,0—1001,1 m közötti szakaszából kilenc mintát oldottunk fel Kozuluk egy, a 939,10—939,30 m közötti eredményezett Conodontákat (VI—VII tábla)

Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER (3 pld)

Polygnathus cf *inversus* KLAPPER et JOHNSON (1 pld)

Polygnathus cf *laticostatus* KLAPPER et JOHNSON (1 pld)

Kor a *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* fajoltója a *Polygnathus gronbergi* és a *Polygnathus inversus* zónákra terjed ki (KLAPPER et ZIEGLER 1979) A két *Polygnathus* toredék azonban egyértelműen különbözik a nemzetség legkorábbi, széles „keel”-lel és széles bazális godorral jellemzett képviselőitől (*Pol gronbergi*, *Pol dehiscens*, *Pol perbonus*), és toredékes megtartásuk és metamorfizáltságuk ellenére is a *Pol inversus*, ill *Pol laticostatus* fajoknak az irodalomban ábrázolt alakjaival hasonlíthatók össze leginkább. Következésképpen a minta a *Polygnathus inversus* zónába tartozik, amely a rajnai beosztásban használt em 5 1 emelet négy és fél Conodonta zónája közül a 3, míg a Barrandium beosztása szerint (amelyet a Keleti-Alpokban és a Déli-Alpokban újabbán általánosan használnak) a z 1 1 c h o v 1 emelet legfelső részébe vagy a d a l e j 1 emelet alsó részébe tartozik (1 táblázat, v o Kovács 1981 p 68, 1 táblázat)

1 táblázat

A szövegben említett Conodonták fajoltói (Klapper G — Ziegler W 1979 alapján)

Emeletek		Conodonta fajok					
Ny-Európa	Barrandium	Conodonta zónák					
		<i>Spathognathodus st steinhornensis</i>	<i>Polygnathus dehiscens</i>	<i>P gronbergi</i>	<i>P perbonus</i>	<i>P inversus</i>	<i>P laticostatus</i>
Emsi	Daleji	<i>Polygnathus patulus</i>					
		<i>Polygnathus serotinus</i>					
	Zlichovi	<i>Polygnathus inversus</i>					
		<i>Polygnathus gronbergi</i>					
		<i>Polygnathus dehiscens</i>					

* A multielem-taxonómiában a *Pandornellina steinhornensis steinhornensis* P(platform)-eleme

Fácies és ősföldrajzi kapcsolatok

Alsó- és középső-devon pelágikus, tentakuliteszeket tartalmazó mészkövek az Alpokban a Déli-Alpok ÉK-i részéről (Karni-Alpok, Déli-Karavankák) és a Keleti-Alpok legmagasabb tektonikai egységéből, a felső-kelet-alpi takarórendszerből (Oberostalpin) ismeretesek

A Karni-Alpokban a magasabb-alsó-devon—mélyebb középső-devon vörös, gumós és szürke flázeres mészkövek (Findemgkalk) jellegzetes kifejlődést képviselnek (Részletesebb leírásukat lásd BANDEL 1972, SCHONLAUB—FLAJS 1975 és VAI 1980) Ezekben a pelágikus medencefáciesekben a normál üledéket jelentő styliolinás mészkőbe allodapikus mészkő rétegek települnek Képződési mélységüket BANDEL (1974) több ezer méterben, míg VAI (1980) csak néhány száz méterben jelölte meg A devon eleji fáciesdifferenciáció eredményeként karbonát-platform fáciesű mészkövekkel, ill a szilurból áthúzódó agyapala—kovapala faciessel (Bischofalm Gruppe) fogazódnak össze A Déli-Karavankák jugoszláviai részéről ugyancsak ismeretesek alsó-emsli, Styliolinidákat tartalmazó mészkövek (RAMOVŠ 1978)

A Keleti-Alpokban az eisenkappeli ópaleozoikumban (Karavankák), a remschniggi ópaleozoikumban (EBNER 1975), valamint az északi Grauwackezóna keleti részén (Erzberg és Veitsch-től É-ra) ismeretesek tentakuliteszes mészkövek (SCHONLAUB 1979) Megjegyzendő, hogy SCHONLAUB (1979 p 100—104, 75 ábra és in OBERHAUSER 1980, p 9—13, 3—4 ábra) paleozoós palinszpasztikus rekonstrukciójában az északi Grauwackezónát a Karni-Alpok—Déli-Karavankák zónájának szomszédságába helyezi

A Dunántúli-középhegység blokkjának (Transzdanubikum) északi részén Komáromtól É-ra a Zelený Háj 1 sz fúrás (1 ábra) tárt fel liditeket és tentakuliteszes, vörös, gumós mészköveket (BIELY—KULLMANNOVÁ 1979, KULLMANNOVÁ—BIELY 1981)

A Nyugati-Kárpátokban eddig csak a Kis-Kárpátok Harmónia-sorozatában mutattak ki Tentaculites maradványokat (ANDRUSOV 1958 in KULLMANNOVÁ—BIELY 1981)

A romániai Kárpátok (beleértve az Erdélyi-középhegységet) uralkodóan vulkáni-tormelékes kifejlődésű devonjában ez a pelágikus karbonátos kifejlődés eddig nem ismeretes (v o KRAUTNER, 1976)

Bár az általunk vizsgált kőzeteket a Balaton-felvidéken csak egyetlen fúrás tárta fel és így laterális átmeneteiket nem ismerjük, mégis azok számos tekintetben megegyeznek a dél-alpi és felső-keletalpi hasonló fáciesekkel A hasonlóság a szabad szemmel észlelhető jelenségeken túl kiterjed az ősmaradvány-tartalomra és -eloszlásra, valamint a kőzettem sajátosságokra is Ennyi adat alapján ugyan nem lehetséges messzemenő következtetéseket levonni, annyi azonban bizonyos, hogy ennek a devon fáciesnek itteni előfordulása összhangban van a Dunántúli-középhegység permó-mezozoós képződményeinek már ismert alpi (elsősorban dél-alpi, kisebb részben felső-kelet-alpi) típusával

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki DR H P SCHONLAUB-nak (Geol Bundesanstalt, Wien) és Prof GIAN BATTISTA VAI-nak (Istituto di Geologia, Università di Bologna) a fáciesazonosításban nyújtott segítségért.

IRODALOM — REFERENCES

- BANDEL K 1972 Palaeoökologie und Palaeogeographie im Devon und Unterkarbon der Zentralen Karnischen Alpen — *Palaeontogr A* 141 (1-4) 1-117 Taf 10
- BANDEL K. 1974 Deep water limestones from the Devonian-Carboniferous of the Carnic Alps, Austria — *Spec Publ Int Ass Sediment* 1 93-115 Edit HSU-JENKYNs, Oxford, London
- BIELY A — KULLMANNOVÁ A 1979 Výskyt devónských sedimentov v podloží podunajskej panvy — *Geol Práce* 73 29-38
- EBNER F 1975 Ein Beitrag zum Altpalaeozoikum des Remschnigg, Steiermark — *Verh Geol A* 2-3 281-287
- EPSTEIN A G — EPSTEIN J B — HARRIS L D 1977 Conodont color alteration- an index to organic metamorphism — *Geol Surv Prof Paper* 995 Washington
- FAZEKAS V — MAJOROS GY — SZEDERKÉNYI T 1981 Late Paleozoic subsequent volcanism of Hungary (In KARAMATA S — SASSI F P eds) — *IGCP No 5 Newsletter* 3 61-69
- KLAPPER G — ZIEGLER W 1979 Devonian Conodont biostratigraphy In *The Devonian System — Paleont Assoc Spec Papers in Paleont* 23 199-224 London
- KOVÁCS S 1981 Alsó-devon Conodonták a nekőzsenyi Strázsa-hegyről — *Foldt Int Evi Jel* 1979-ről 65-79
- KRAUTNER H G 1976 Das metamorphe Palaeozoikum der rumanischen Karpaten — *Nova Acta Leopoldina, N F* 224 (45) 335-350
- KULLMANNOVÁ A — BIELY A 1981 Tentaculiten in Assoziation mit *Globochaete alpina* Lombard, *Gemeridella minuta* Boza-Mišík — *Zap Karpaty Ser Pal* 6 7-14
- OBERHAUSER R (edit) 1980 *Der geologische Aufbau Österreichs* — Springer Verlag Wien-New York
- RAMOVŠ A 1978 Das Palaeozoikum in Slowenien — *Osterr Akad Wiss Schriftenr Erdwiss Komm* 3 241-249
- SCHONLAUB H P 1979 Das Palaeozoikum in Österreich — *Abh Geol A* 33 Wien
- SCHONLAUB H P — FLAJS G 1975 Die Schichtfolge der Nordwand der Hohen Warte (Mt Coghans) in den Karnischen Alpen (Österreich) — *Carinthia II* 165/85 83-96 Klagenfurt
- SCHONLAUB H P — FLAJS G — THALLMANN F 1980 Conodontenstratigraphie am Steirischen Erzberg (Nordliche Grauwackenzone) — *J B Geol A* 123 (1) 169-229
- VAI G B 1980 Sedimentary environment of Devonian pelagic limestones in the Southern Alps — *Lethaia* 13 79-91
- ZIEGLER W (edit) 1973, 1975, 1977 *Catalogue of Conodonts I — II — III* E Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart

LOWER DEVONIAN PELAGIC LIMESTONE IN BOREHOLE KÉKKÚT 4, BAKONY MTS

by

GY LELKES-FELVÁRI*—S KOVACS*—GY MAJOROS**

*Hungarian Geological Institute Budapest, Népstadion út 14
H-1143

**Exploration and Drilling Company Kővágószőlős
H-7673

UDC 552.54.565.142+567.43.551.734
551.734.565.142+567.43(234.373.1/2)
552.54.565.142+567.43(234.373.1/2)

Key words limestones, Conodonta, biostratigraphy, Lower Devonian,
Central Transdanubia

Borehole Kékkút 4, situated at the southern flank of the Bakony Mts (Fig 1) has explored a slate sequence with lyditic and carbonate intercalations unknown from outcrops. The borehole is set in a thrust zone (Fig 2). The carbonate intercalations contain styliolimids and conodonts of Early Devonian (Emsian) age. Beforehand this Palaeozoic pelagic limestone facies was unknown in Hungary.

Lithostratigraphy

The main lithotypes of the Lower Palaeozoic sequence are as follows:

1. Medium and dark grey sericitic-chloritic slates, siltstones and sandstones of flaser and lenticular bedding. Parallel-bedded sandstone intercalations often show gradation.

2. Dark grey, black lydites containing badly preserved radiolarians (Plate V Fig 1).

3. The composition of carbonate intercalations varies from dolomitic marls to limestones (Fig 3). Three types can be distinguished:

a) Red and grey nodular limestone with styliolimids and conodonts (Plate I—II). The microfacies is tentaculite biomicrite with scattered bioclasts of echinoderms, ostracods, forams and thin-shelled pelecypods. The original, micritic matrix is recrystallised in microsparite.

b) Light and medium grey poorly bedded limestone with reticular styliolitic pattern. Styliolimids and bioclasts are scarce and the matrix is coarser.

c) Light and medium grey dolomitic marl and calcareous marl with clay flasers (Plate I). Bioclasts are absent.

A few acidic volcanoclastic intercalations, some tens of centimetre thick, occur in the Devonian sequence. Quartz, strongly altered feldspars and recrystallized rock fragments can be recognized.

Metamorphic grade

According to the reflectance of vitrinite, illite crystallinity and textural features these rocks underwent a very low-grade metamorphic process. The mineral assemblage in pelites is formed by sericite + chlorite + quartz. The presence of kaolinite and mixed-layer clay minerals is due to hydrothermal weathering. The colour of the conodonts corresponds to the stage 6 and 7 of the EPSTEIN CAI scale (light grey-opaque white) but the temperature data which they imply are inconsistent in our case with the very low-grade characteristic of these rocks. On recrystallized conodonts authigenic minerals can be seen (Plate VIII).

Conodont biostratigraphy

From nine samples dissolved in acetic acid only one yielded conodonts (from the interval 939.1—939.3 m), Plate VI, VII

Spathognathodus stehnhornensis stehnhornensis ZIEGLER (3 specimens)

Polygnathus cf. *inversus* KLAPPER et JOHNSON (1 specimen)

Polygnathus cf. *laticostatus* KLAPPER et JOHNSON (1 specimen)

The range of *Sp. stehnhornensis stehnhornensis* comprises the *Pol. gronbergi* and *Pol. inversus* zones (KLAPPER et ZIEGLER 1979). Though the preservation of conodonts is bad due to metamorphism, our *Polygnathus* specimens in a lower view clearly differ from the earliest representatives of this genus (incl. *Pol. gronbergi*) characterized by a wide keel and a flaring basal cavity. Judging only upon this, the age of the sample can only correspond to the *inversus*-zone. Furthermore, according to their upper view they can be compared with *Polygnathus inversus* and *Pol. laticostatus*, respectively.

Palaeogeographical relations

Higher Lower Devonian and Middle Devonian pelagic, tentaculite-bearing limestones are known in the Alps, from the northeastern part of the Southern Alps (Carnic Alps, South Karavanken) and from the Upper Austroalpine units.

In the Carnic Alps red, nodular and grey flaser limestones of this age (Findenigkalk) represent a characteristic development (BANDEL 1972, SCHONLAUB—FLAJS 1975, VAI 1980). Due to the facies differentiation at the beginning of the Devonian, this basinal pelagic facies laterally interfingers with carbonate platforms, as well as a shaly and lydite-bearing basin facies continuing to exist from the Silurian (Bischofalm Gruppe).

In the Yugoslavian part of the South Karavanken Alps Lower Emsian stylolite-bearing limestones are also known (RAMOVŠ 1978).

In the Eastern Alps such a facies is known from the Eisenkappel and Remschnigg Old Palaeozoic, and from the eastern part of the Northern Greywacke Zone (Erzberg and N of Veitsch, EBNER 1975, SCHONLAUB 1979).

In the block of the Transdanubian Mts, the borehole Zelený Háj 1 (see Fig. 1) has explored lydites and tentaculite-bearing, reddish nodular lime-

stones (BIELY—KULLMANNOVÁ 1979, KULLMANNOVÁ—BIELY 1981) In the Western Carpathians tentaculite-bearing limestones are known only from the Harmonia Series of the Little Carpathians (ANDRUSOV 1958 in KULLMANNOVÁ—BIELY 1981) In the predominantly volcano-detrital Devonian of the Romanian Carpathians (incl the Apuseni Mts) such a pelagic carbonate-facies is unknown so far (cf KRAUTNER 1976)

Though the rocks investigated by the present authors have been explored only by one borehole in the Bakony Mts, leaving their lateral transitions unknown, they are similar in many respect to the above-mentioned South Alpine and Upper Austroalpine rocks As for the megascopical features, this similarity comprises the fossil content and distribution and the petrological characteristics as well The present amount of data does not enable to draw far-reaching conclusions, however, it can be stated that the geological character of this Devonian facies in this unit is in accordance with the well-known Alpine (dominantly South-Alpine and partly Upper Austroalpine) type of the Permo-Mesozoic in the Transdanubian Midmts

Acknowledgements

The authors are greatly indebted to DR HANS P SCHONLAUB (Geol Bundesanstalt, Wien) and PROF GIAN BATTISTA VAI (Istituto di Geologia e Paleontologia dell' Università di Bologna) for discussions and their help in facies identification at the beginning of this work

I tábla — Plate I

- ① Lencsés-flázeres rétegződésű márgapala — Marly slate with lenticular and flaser bedding 995,0—1000,0 m
2 Szürke gumós-flázeres tentakuliteszes mészkő — Grey flaser-nodular tentaculite limestone 938,6—938,8 m

Fotó 1 EGYED I
2 PELLÉRDY



II tábla — Plate II

Voros gumós mészkő — Red nodular limestone 938,9—939,0 m

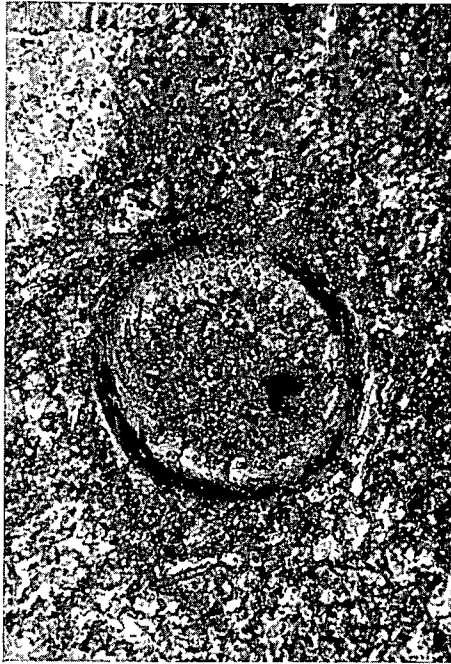
Fotó EGYED I



III tábla — Plate III

Styholnida metszetek — Styholnids

- 1 937,3 m 170×
- 2 939,0 m 68×
- 3 936,7 m 68×
- 4 938,2 m 68×



1



2



3



4

IV tábla — Plate IV

- 1 Fűrészervezetek nyomai Brachiopoda héjon — Borings on brachiopod
957,0 m 27,5×
- 2 Foraminifera bioklasztos, mikropátitosodott mikritben — Foraminifera
in bioclastic microspartised micrite
938,4 m 27,5×
- 3—4 Echinodermata toredékek mikropátitosodott mikrit mátrixban —
Echinodermata fragments in microspartised micrite matrix
938,4 m 27,5×



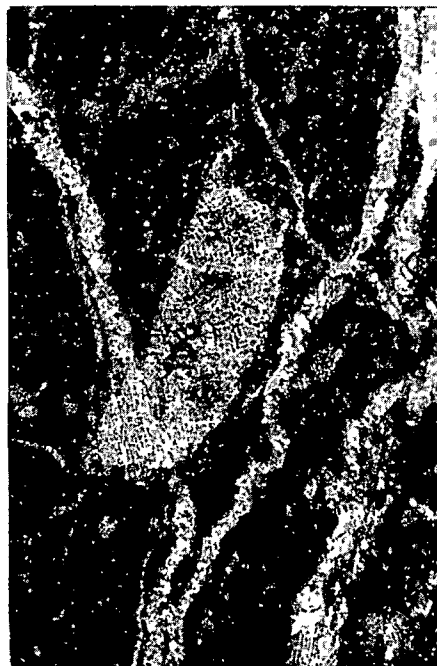
1



2



3



4

V tábla — Plate V

- 1 Radioláriák hdtben — Lydite with radiolarians
986,0 m 68×
- 2 Másodlagos palásság szericit-klorit palában — S₂ in sericite-chlorite slate
971,1 m 27,5×
- 3 Savanyú metavulkanoklasztit — Acidic metavolcanoclastite
964,6 m 27,5×
- 4 Stylolimás mikropátosodott mikrit — Stylolimds in microspatitised micrite
938,4 m 27,5×



1



2



3

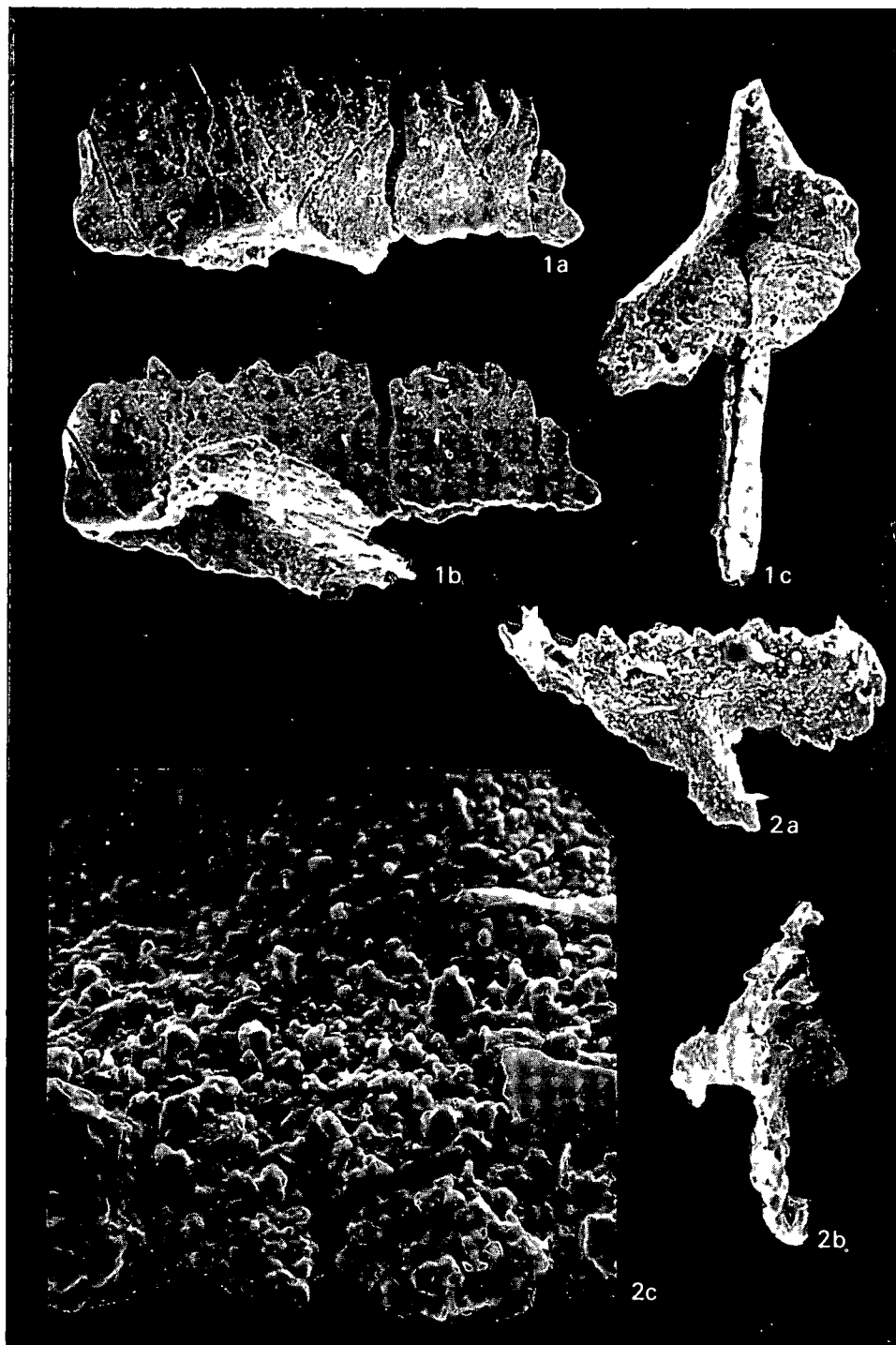


4

VI tábla — Plate VI

- 1a—c *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER D-327
a) oldalnézet, b) oldal-alulnézet, c) alulnézet — a) lateral view, b) oblique, lateral-lower view, c) lower view
150×
- 2a—c *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, a felszínén táblás autigén ásványokkal — *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, with platy authigenic minerals on the surface D-328
a) oldal-felulnézet, b) felulnézet, c) táblás, autigén ásványok a carina felszínén (a carina felső éle lefelé néz) — a) oblique, lateral-upper view, b) upper view, c) platy, authigenic minerals on the surface of the carina (with upper edge of carina, downward)
2a, b 150×
2c 1000×

Fotó TAKÁCS B -NÉ



VII. tábla — Plate VII

1a—d *Polygnathus cf inversus* KLAPPER et JOHNSON D-329

a) felülnézet, b) autigén ásványok a platform felszínén, c) alülnézet,
d) ferde alülnézet — a) upper view, b) authigenic minerals on the
surface of the platform, c) lower view, d) oblique lower view

1a, c, d 60×

1b 150×

2 *Polygnathus cf laticostatus* KLAPPER et JOHNSON D-330

Felülnézet — Upper view

A platform hátsó végén táblás autigén ásványok láthatók — On the
posterior platform end platy authigenic minerals are overgrown

100×

Fotó. TAKÁCS B -NÉ



VIII tábla — Plate VIII

Új képződésű ásványok Conodonták felszínén — Newly formed minerals on conodonts
939,1—939,3 m

- 1 VII tábla 1/a ábra részlete — Part of Plate VII 1/a
1000×
- 2a VII tábla 2 ábra részlete — Part of Plate VII 2
360×
- 2b VII tábla 2 ábra részlete — Part of Plate VII 2
780×

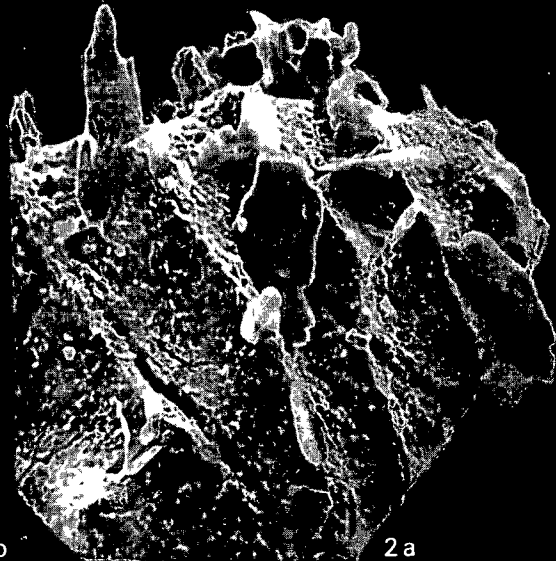
Fotó TAKÁCS B -NÉ



1



2b



2a