

A KISÚJBÁNYAI-MEDENCE ÉS ZENGŐVÁRKONY
VALANGINI AMMONITES-ÉS BRACHIOPODA-FAUNÁJÁNAK
ŐSLÉNYTANI VIZSGÁLATA

Bujtor László

Pécsi Tudományegyetem
Természettudományi Kar

Pécs
2006

Földtudományok Doktori Iskola

A KISÚJBÁNYAI-MEDENCE ÉS ZENGŐVÁRKONY
VALANGINI AMMONITES- ÉS BRACHIOPODA-FAUNÁJÁNAK
ŐSLÉNYTANI VIZSGÁLATA

Bujtor László

Pécsi Tudományegyetem
Természettudományi Kar

Pécs
2006

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	2
Abstract	5
I. Bevezetés	8
II. Irodalmi összefoglalás	9
III. Célkitűzések	15
IV. Kutatási módszerek (anyag és módszer)	18
V. Eredmények	19
V.1. Földtani felépítés	19
V.1.1. Kisújbányai-medence, Kisújbánya	19
V.1.2. Kisújbányai-medence, Hidas-völgy	25
V.1.3. Zengővárkony	27
V.2. Óslénytani leírás	31
V.2.1. Mollusca	31
Phylloceratidae	31
Lytoceratidae	37
Protetragonitidae	40
Haploceratidae	45
Olcostephanidae	50
Berriasellidae	52
Neocomitidae	54
V.2.2. Brachiopoda	62
Wellerellidae	62
Rhynchonellidae	72
Terebratulidae	73
Muirwoodellidae	75
Nucleatidae	81

Dallinidae	85
V.2.3. Additamentum	91
Decapoda	91
Ciliophora	92
V.3. Tafonómia	94
V.3.1. Biosztratinómia	94
V.3.2. Fossilizációs diagenézis	96
V.4. Az ammonites-fauna biosztratigráfiai értékelése	98
V.4.1. Alkalmazott ortosztratigráfiai zonáció	98
V.4.2. A szelvények ortosztratigráfiai vizsgálata	101
V.4.3. A szelvények parasztratigráfiai vizsgálata	103
V.5. Az ammonites- és brachiopoda-fauna paleoökológiai értékelése	105
V.5.1. Az ammonites-fauna vizsgálata	105
V.5.2. A brachiopoda-fauna vizsgálata	109
V.6. Az ammonites-fauna paleobiogeográfiai értékelése	112
V.6.1. Faunaprovinciák	116
V.6.2. Biosztratigráfiai keret	119
V.6.3. Kijelölt taxonok	121
V.6.4. Kijelölt lelőhelyek	133
V.6.5. Kvalitatív biogeográfiai vizsgálat	133
V.6.6. A magyarországi faunák vizsgálata	136
V.7. A brachiopoda-fauna paleobiogeográfiai értékelése	138
V.7.1. Faunaprovinciák	139
V.7.2. Kijelölt taxonok	141
V.7.3. Kvalitatív biogeográfiai vizsgálat	144
V.7.4. Az ammonites- és brachiopoda-biogeográfia összevetése	145

VI. Az eredmények összefoglalása	146
VI.1. Kisújbanyai-rétegsor	146
VI.2. Zengővárkonyi rétegsor	149
VI.2.1. A fauna értékelése	149
VI.2.2. Az őskörnyezet értelmezése	152
VI.3. A Kisújbanyai-medence és Zengővárkony kapcsolata	172
VI.4. Valangini üledékképződési modell	175
VI.5. Kora-valangini őskörnyezeti rekonstrukció	177
VI.6. Tágabb időbeli és térbeli földtani keret	187
VII. A kutatás további irányai	189
VII.1. Kisújbanyai-medence	189
VII.2. Zengővárkony	189
VIII. Köszönetnyilvánítás	191
IX. Irodalomjegyzék	193
X. Függelék	216
X.1. Morfológiai terminusok	216
X.1.1. Ammonoidea	216
X.1.2. Brachiopoda	217
X.2. Biogeográfiai vizsgálat	218
X.2.1. Biogeográfiai térképek	218
X.3. Fényképtáblák	226

Palaeontological study of the Valanginian ammonite and brachiopod fauna
of the Kisújbánya Basin and Zengővárkony
(Mecsek Mts, S-Hungary)

ABSTRACT

The Cretaceous volcanic, volcano-sedimentary mixed rocks and sediments in the Mecsek Mts. are well known since 1876. In the Kisújbánya Basin, earlier research revealed Valanginian-Hauterivian marl and conglomerate sequences while during the 1930s small iron and manganese ore deposits were discovered at Zengővárkony. The present Author reinvestigated the "classical" Kisújbánya section, discovered new outcrops in the Hidas Valley and discovered a strikingly rich, brachiopod-dominated and ore-related fauna at the abandoned ore-mine, close to Zengővárkony, as well. The Kisújbánya section yielded a rich ammonite fauna consisted of: *Phylloceras* sp. ind., *Hypophylloceras* ex gr. *thetys*, *Calliphylloceras* sp. ind., *Calliphylloceras calypso*, *Ptychophylloceras* sp. ind., *Ptychophylloceras semisulcatum*, *Lytoceras* sp. ind., *Lytoceras subfimbriatum*, *Lytoceras* sp. aff. *sutile*, *Protetragonites quadrisulcatus*, *Leptotetragonites honnoratianus*, *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum*, *H.* (*N.*) *salinarium*, *Olcostephanus densicostatus*, *O. drumensis*, *Protacanthodiscus* sp. ind., *Busnardoites* sp. aff. *campylotoxus*, *Thurmanniceras thurmanni*, *Th. pertransiens*, *Clavithurmannia* sp. ind., *Neocomites* sp. ind., and *Kilianella lucensis*. Besides the ammonites, some specimens belonging to echinids and bivalves were also collected. On the basis of *Th. pertransiens*, the Kisújbánya section represents the Lower Valanginian Pertransiens zone, while in the Hidas Valley younger deposits were revealed as well, representing the Lower Valanginian Campylotoxus and the Upper Valanginian Verrucosum zones. Thin sections made of limestone pebbles of the conglomerate bed of Kisújbánya section contained tintinnids. The recognized *Calpionellites darderi* refers to the *Calpionella* "E" (*darderi*) subzone being in fine correlation with the result of the orthostratigraphic analysis. Besides *C. darderi*, the following tintinnids were also recognized: *Calpionellopsis oblonga*, *C. longa* and *Tintinnopsella carpathica*. Besides the rich cephalopod fauna of Kisújbánya, brachiopods were also collected belonging to the

following taxa: *Lacunosella hobeneggeri*, ?*Lacunosella spoliata*, *Lamellaerhynchia multiformis*, *Pygites diphyoides*, *Nucleata veronica*. In thin sections made from limestone shreds in the conglomerate bed as well, Crustacean coprolith belongs to *Palaxius decaochetarius* was recognized. The discovery of the rich, remarkably big sized and limonitized brachiopod-dominated fauna at Zengővárkony was an unexpected result of the field work. Earlier research in the 1960s already indicated some brachiopods from the marl beds of the ore body, but the collected material provided a rich brachiopod fauna consists of: *Lacunosella hobeneggeri*, *Moutonithyris* sp. aff. *moutoniana*, ?*Karadagithyris* sp., *Nucleata veronica*, *Zittelina* cf. *pinguicula*. Besides the brachiopods, fragmented and broken specimens of ammonoids were also collected belonging to *Ptychophylloceras* sp., *Lytoceras* sp. ind., *L. subfimbriatum*, *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum*. Other faunal elements also occurred belonging to gastropods (?*Pleurotomaria* sp.), echinids and nautiloids as well. Based on sedimentological evidences and analogies the age of the ore formation is linked to the limestone shreds and pebbles of the Kisújbánya section indicating therefore the Early Valanginian age (Pertransiens zone), too.

Regarding the paleobiogeographic analysis both the ammonite and brachiopod faunas show strong Mediterranean character. The ammonite succession shows close relationship to the fauna of the Bétic Cordilleras (Prov. de Murcia, Spain) while the brachiopod fauna shows strong similarities to the Štramberg fauna of Moravia (Czech Republic) and of Alpes Maritimes (SE France). The present Author concluded that by Valanginian times the remarkable biogeographic difference between the Bakony-Gerecse faunas and the Mecsek fauna is diminished. On the basis of qualitative biogeographical analysis more detailed differentiation between the Mecsek faunas and other Hungarian (or more distant) faunas can not be established.

On the basis of the previous research and the results of this work a paleoenvironmental model was set up for the Early Valanginian of the Mecsek Mts. The model is based on an earlier block diagram of the volcanic edifice being smoothed by the following established paleoenvironments: littoral environment on the basis of decapod coprolith *Palaxius decaochetarius*, which resembles the most to the recent *Callichirus major* tidal animal restricted to the shore line and tidal zone. The eufotic reef and lagoon environments were established separately by earlier research. Slope environment is

characterized by brachiopods (51.2%) and ammonites (48.8%) on the basis of *Pygites diphyoides*. Basin environment is characterized by ammonite dominated (87.3%) fauna and brachiopods (7.9%) with some accessory echinids and deep water bivalves (*Pholadomya* and *Bathymytilus*). The unique, ore-related fauna of Zengővárkony requires other explanation. The dimension of the ore body and the ratio of its iron and manganese content are very similar to that of the recent hydrothermal vents. Therefore some oxygen and carbon stable isotope analysis was ordered. The results ($\delta^{13}\text{C}\text{‰}$ VPDB: -5.86, -6.03; $\delta^{18}\text{O}\text{‰}$ VPDB: -7.77, -8.89) showed that the stable isotope fingerprints of the non-biogenic carbonatic materials (originated from microcrystalline calcite infilling in tiny veins) fall into the marginal data range of Paleo- and Mesozoic cold-seep communities. Besides the indirect lithological and paleontological data that may be the first direct evidence that supports the vent related fauna and origin at Zengővárkony.

Regarding the broader context in space and time this environment and the geologic setting of the Mecsek Mts. could be fit into the general development of a guyot. The volcanic basement is given. The volcanic activity may have started during the Oxfordian culminated during the Valanginian. Some platform limestone origination would have started later and there are traces for the pelagic marl sedimentation during the Turonian. Although there are not continuous sections to cover the period from Hauterivian to Cenomanian but the general setting may indicate the average development of an oceanic guyot.

This study provided new results on the sedimentation, basin development, stratigraphy and ecology of the Valanginian times of the Mecsek Mts. revealed new localities and rich ammonite and brachiopod fauna. Further research at Kisújbánya and Zengővárkony may provide more faunistic data to enlarge our general knowledge of the Valanginian faunas of the Mediterranean Tethys as well as raise the possibility of a vent-related paleocommunity at Zengővárkony, too.

I. rész

Bevezetés

A Mecsek-hegység földtani felépítésében a mezozoós rétegsorok meghatározó szerepet játszanak. A Nyugati-Mecsekben nagy vastagságú és kiterjedt triász üledékek jellemzőek, míg a Keleti-Mecsekben nagy laterális elterjedésű jura időszaki rétegsorok találhatóak. A mezozoikum fiatalabb, kréta időszaki kőzetei azonban csak a Keleti-Mecsekre korlátozódnak, és ott ezek viszonylag kis laterális elterjedésű, többnyire foltszerűen előbukkanó kőzettestek. A kréta időszaki képződmények legnagyobb részét vulkáni (szubvulkáni és kiömlési) kőzettestek adják, az üledékes és vulkanoszediment rétegsorok csupán néhány foltban bukkannak a felszínre. Tudásunk hiányosságait jelzi a Mecsek-hegység sztratigráfiájával kapcsolatban az a bizonytalanság, amelyet a lithosztratigráfiai egységek besorolásával kapcsolatban a Magyar Rétegtani Bizottság is jelez (CSÁSZÁR *et al.* 1996). A mélyfúrásokkal feltárt hasonló korú képződmények jóval részletesebb információt szolgáltatnak (CSÁSZÁR 2002b), ám ezek sajnos a taxonómiai igényű makrofaunisztikai kutatások számára nem képezik vizsgálatok tárgyát. Mindezen nehézségek ellenére Horváth Anna (HORVÁTH, 1968) munkája óta nem történt érdemi előrelépés a mecseki kréta üledékek makrofossziliáinak őslénytani vizsgálatában, ami a szegényes megtartási állapot ellenére fontos feladata és adóssága a magyar földtani kutatásnak.

II. rész

Irodalmi összefoglalás

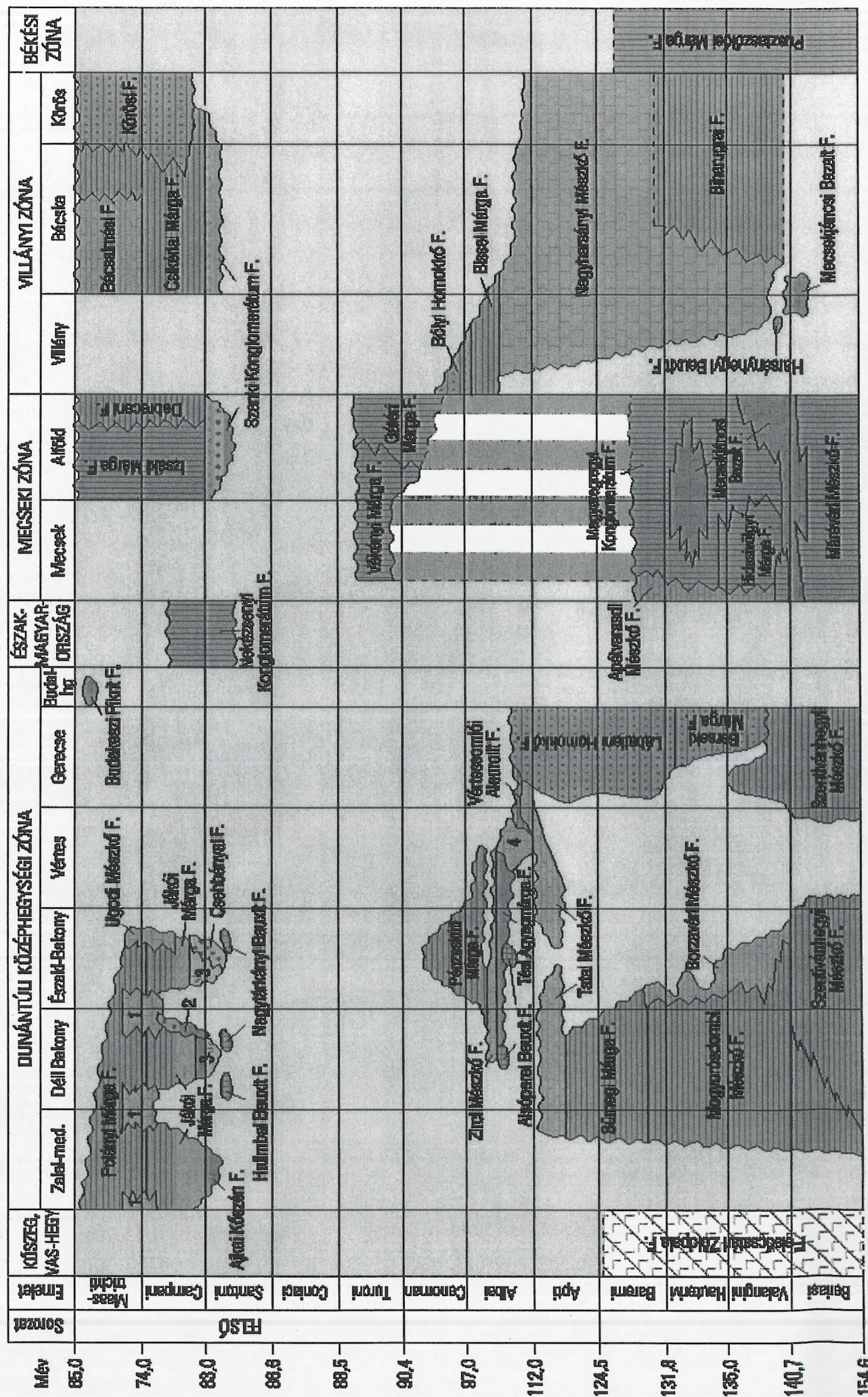
Jelen munkának nem lehet célja a mecsek-hegységi mezozoikum kutatástörténetének összefoglalása. A témaválasztásból adódóan a cél kizárólag a kréta időszi képződmények (1. ábra) (azon belül is elsősorban az üledékes kőzetek) megismeréstörténetének felvázolása volt.

A mecseki földtani kutatás hosszú múltra, mintegy 150 évre tekint vissza. Az 1810-es években meginduló szénbányászat ösztönző hatására a rendszeres földtani kutatás az 1860-as években indult meg, amely – természetesen – a liász széntelepek kutatására összpontosult. Az első tudományos igényű földtani leírás *Franz Hauer* (HAUER, 1870) tollából jelent meg. A gyarapodó adatok szükségessé tették a földtani térképezés megindítását, ami *Böckb János* és *Hofmann Károly* (1872-1876) nevéhez fűződik. A térképező munka során HOFMANN (1876) ismerte fel először a kréta időszi vulkanitok előfordulását a területen, majd részletesebb vizsgálatokkal szintén ő fedezte fel az alsó-kréta („Neokom”) üledékes kőzeteket is (HOFMANN, 1907). A rétegsorból gazdag kagylófaunát gyűjtött, melynek publikálását megkezdte (HOFMANN, 1912), de korai halála lehetetlenné tette annak kiteljesítését. Monografikus igényű dolgozatát *Vadász Elemér* rendezte sajtó alá (VADÁSZ & HOFMANN, 1912).

A vulkanikus kőzetek első részletes petrográfiai leírása *Mauritz Béla* (MAURITZ, 1913) nevéhez fűződik, aki a későbbiekben további adatokat szolgáltatott a mecseki vulkanitokról (MAURITZ, 1958). A vulkanitok vizsgálatának petrográfiai eredményeit PANTÓ (1961) foglalta össze, majd a kőzetek nevezéktani problémáit *Bilik István* vizsgálta (BILIK, 1966).

Mauritz Béla közzétani vizsgálataival párhuzamosan indult meg *Vadász Elemér* földtani reambuláló munkája (VADÁSZ 1912, 1914), amelynek eredményeit a mecseki földtan első összefoglaló művében (VADÁSZ, 1935) jelentette meg. A részletes földtani térképezés újabb alsó-kréta üledékes kőzetkibúvások felfedezéséhez vezetett. VADÁSZ (1935) térképe és leírása már a hegység három pontjáról említi ezeket:

KRÉTA



1. Ugodai Mészáros F., 2. Kozmatag F., 3. Aljai Kőszén F., 4. Könyei Mészáros F.

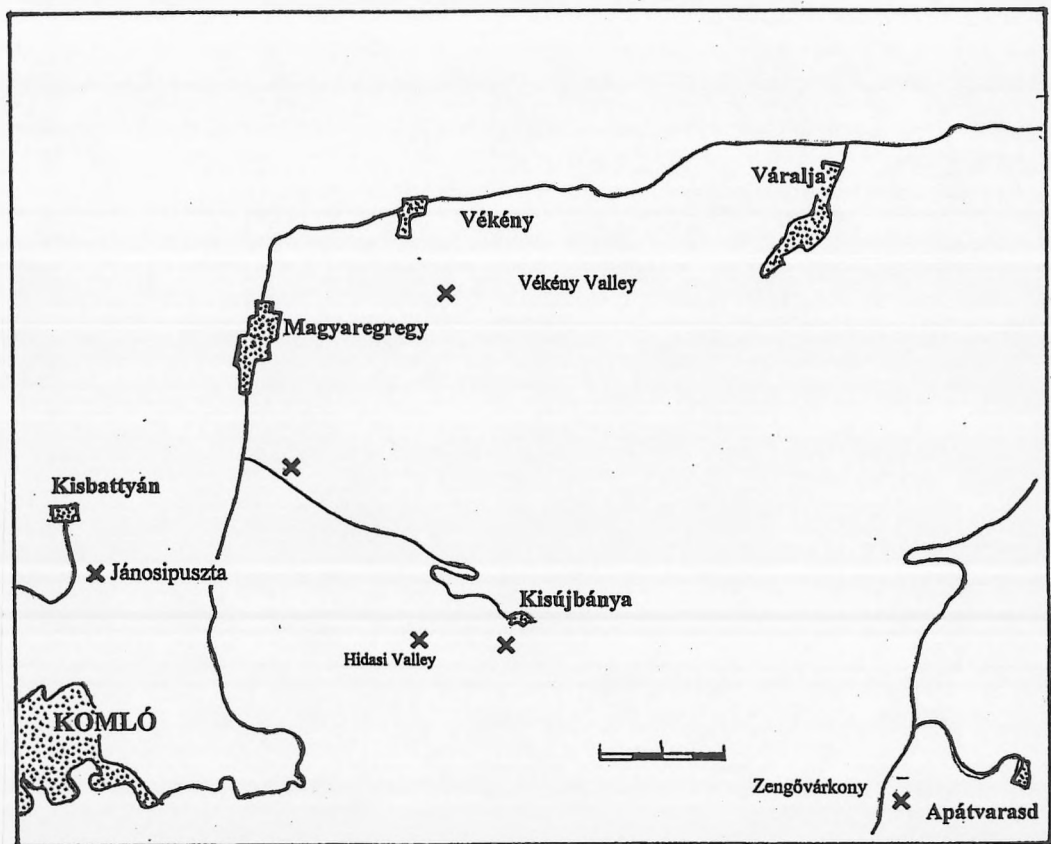
Császár Géza, Kneuer József, Bujtor László

- Kisújványi-medence (Kisújványa, Pusztabánya)
- Kisbattyán környéke (Jánosi-pusztá)
- Magyaregregy határa (Kápolna-malom)

A második világháború után megkezdett nagyarányú bányászati (szén-, urán-, vasérc-) kutatások az alsó-kréta rétegsorok megismerése szempontjából is új adatokat szolgáltatottak. Ekkortól a földtani kutatás az egyes részterületeken már szétvált, ezért célszerű a további adatokat az alsó-kréta kibúvások szerint csoportosítva részletezni. Ma ismereteink szerint a Mecsek-hegység területén négy jól elkülönülő területen (2. ábra) fordulnak elő alsó-kréta üledékes kőzetek:

2. ábra

A Mecsek-hegységi alsó-kréta kőzetkibúvások



Forrás: CSÁSZÁR (2002b) nyomán, módosítva

Az alábbi négy kőzetkibúvás megismeréstörténetét fenti sorrendet követve mutatom be.

- Kisbattyán környéke
- Északi-pikkely
- Kisújványi-medence
- Zengővárkony

- **Kisbattyán környéke**

Az 1948-ban meginduló nagyarányú szénbányászati kutatás a Kisbattyán környéki (Jánosi-pusztá, Korhadt-fás-árok) alsó-kréta rétegsor mélyebb megismeréséhez vezetett. Részletes térképezés során NOSZKY (1952, 1953) gyűjtött innen faunát, majd a rétegsort HORVÁTH (1968) dolgozta fel. A Magyar Állami Földtani Intézet által az 1960-as években megindított 1:10.000-es térképezés lefedte a területet. Fúrású rétegsorok és terepi felvételezés alapján BILIK *et al.* (1978) egészítette ki az addigi ismereteket.

- **Északi-pikkely**

Az Északi-pikkely kréta időszaki rétegeiről először *Vadász Elemér* (VADÁSZ, 1935) ad hírt. A szénbányászati kutatásokhoz kapcsolódó térképezés érintette a területet (NOSZKY, 1952). A további kutatások legmeglepőbb eredménye a felső-kréta rétegek kimutatása volt a Vékényi-völgyben (SIDÓ, 1961). Az Északi-pikkely megismerésében elvülhetetlen érdemeket szerzett a területet újratérképező *Wein György*. Terepi adataiból a terület földtani felépítéséről és fejlődéstörténetéről vont le ma is helytálló következtetéseket (WEIN 1961, 1965a, 1965b). A Krajcár-malom környékéről gyűjtött gazdag mollusca (főleg bivalvia és gastropoda) faunát BENKÓ-CZABALAY (1971) ismertette. A Magyar Állami Földtani Intézet 1:10.000-es méretarányú térképezése szintén érintette a területet. Az alsó-kréta képződményekről HÁMOR *et al.* (1974) adott ismertetést.

- **Kisújványi-medence**

Mint az általános áttekintésben említettem, a mecseki alsó-kréta üledékes sorozat kimutatása a Kisújványi-medencéhez és *Hofmann Károly* nevéhez fűződik (HOFMANN,

1907). HOFMANN (1912) a ma már „klasszikus”-nak számító kisújványai rétegsor kagylófaunájának első feldolgozója és leírója (HOFMANN & VADÁSZ, 1912). Földtani reambuláló munkájával *Vadász Elemér* (VADÁSZ 1912, 1914) finomította az első térképezők munkájának eredményeit, majd a rétegsor gazdag faunáját teljességre törekvő igénnyel vizsgálta (VADÁSZ, 1935). A terület földtani megismerését illetően ezután hosszú ideig nem történik előrelépés.

KOLOSVÁRY (1954) magyarországi kréta időszakos korallokat ismertető munkája említi újra a területet, majd a mecseki alsó-kréta korallokról önálló ismertetést is ad (KOLOSVÁRY, 1959). Ezután egyre több adat lát napvilágot. SIDÓ (1957) tintinnidavizsgálatokkal elkülöníti a felső-jura – alsó-kréta képződményeket, de ezzel párhuzamosan a makrofauna ismertsége is bővül. SZÖRÉNYI (1961) az echinodermatákról, míg BENKÓ-CZABALAY (1961) a gastropodákról közöl új adatokat. FÜLÖP (1961) rövid fejlődéstörténeti áttekintést ad, majd WEIN (1961, 1965a) elemzi részletesen a terület fejlődéstörténetét. Az addig felhalmozott ismeretanyagot FORGÓ *et al.* (1966) gyűjti egybe. A kisújványai „klasszikus” szelvény földtani-öslénytani újvizsgálatát HORVÁTH (1968) végzi el. A Magyar Állami Földtani Intézet mecseki 1:10.000-es méretarányú térképezése érintette a területet. A térképezés elveit és feladatait HETÉNYI (1964) foglalta össze. A térképezés során számos új kibúvást írtak le, melyek változatos vulkáni közeteiről FÖLDI *et al.* (1977) és NAGY *et al.* (1978) tesz említést. A vulkanitokat NÉMEDI-VARGA (1963) tektonikai szempontból vizsgálta. BUJTOR (1993) gazdag cephalopoda faunát gyűjtött a „klasszikus” kisújványai, és több, a Kisújványai-medencéből addig ismeretlen lelőhelyről, a koravallangini idejére pontosítva az üledékképződés korát. CSÁSZÁR (1992) a kisújványai rétegsorban található homokkő- és konglomerátumrétegek keletkezését új megvilágításba helyezte, majd CSÁSZÁR – TURNŠEK (1996) és CSÁSZÁR (2002b) további vizsgálatokkal és szintézissel megalkotta a terület üledékképződési modelljét.

• Zengővárkony

Az 1930-as években *Dezső Rezső* magánvállalkozó vasérckutatókba kezdett a területen, és saját készítésű mágneses műszerével, térbeli deklináció-változások alapján fedezte fel a zengővárkonyi ércesedést. Magánvállalkozóként – érthető okokból – sem az érc, sem a telep típusára, vagy földtani felépítésére vonatkozó információt nem közölt. A második

világháború után államosított bánya kutatásába 1948-tól kapcsolódott be *Sztrókey Kálmán* és *Szepesházi Kálmán*. Kutatásaik alapján jelent meg az első értékelés az ércesedésről (SZTRÓKAY, 1952). Részletesebb vizsgálatokkal PANTÓ *et al.* (1955) pontosította az ismereteket, amiket MOLNÁR (1961) bányaföldtani adatai egészítenek ki. PALIK (1965) az ércesedés és mellékkőzetének mikrofaunáját tanulmányozza, a korábban alga-maradványoknak vélt képletekről bebizonyítva azok pontos rendszertani helyét. Munkájával számos új Decapoda-faj coprolithjainak leírásával gazdagította ismereteinket. A Magyar Állami Földtani Intézet mecseki 1:10.000-es térképezése érintette a területet (HETÉNYI *et al.* 1968), és az ércesedés meddőközetéből FÜLÖP (*in:* HETÉNYI *et al.* 1968) gazdag makrofaunát ismertetett.

III. rész

Célkitűzések

1989-ben, az értekezés témájának kiválasztásakor *Császár Géza* vetette fel lehetséges témaként a mecseki alsó-kréta kifejlődések őslénytani vizsgálatát. Tekintettel arra, hogy fontos területről van szó, ám házagos ismeretanyaggal rendelkezünk a mecseki alsó-krétáról, ezek alapján kutatási célként a Kisújványi-medence „klasszikus” és egyéb, eddig vizsgálatlan szelvényei makrofaunájának (elsősorban ammonites) rétegről-rétegre történő begyűjtése és vizsgálata kecsegtetett új tudományos eredményekkel és/vagy új szempontú értékeléssel.

A fenti területek előkészítő terepbejárása után reális célnak látszott a Kisújványi-medence rétegsora mellett a zengővárkonyi ércesedés faunisztikai vizsgálata is, ahonnan új gyűjtés eredményeként igen gazdag és meglepő tulajdonságokat mutató, elsősorban brachiopoda tartalmú fauna került elő. A másik két klasszikus lelőhely (Jánosi-pusztá: Kisbattyán környéke; Kápolna-malom, Magyereggy: Északi-pikkely) a terepi megfigyelések időszakában sajnos egyáltalán nem volt olyan állapotban, hogy a bejárás idején rétegenkénti mintavétel lehetséges lett volna. Sőt, meg kell jegyezni, hogy mára e két utóbbi helyen a feltárások is eltűntek. A Korhadt-fás-árokban a növényzeti borítás, nyesedék és lejtőtörmelék miatt lehetetlen volt a korlátozott gyűjtési lehetőségek mellett szakszerű feltárást végezni. Magyereggy határában viszont a strand közelsége miatt az emberi tevékenység felerősödése (zárt telkek kialakítása) tette lehetetlenné a részletesebb terepi megfigyeléseket és gyűjtést.

Fentiek alapján a kutatási koncepció módosult. Ugyan a feldolgozandó területek száma kettőre csökkent, de a nem várt gazdagságú brachiopoda-fauna felfedezése miatt az őslénytani vizsgálat tárgya kibővült. Az ammonitesek mellett a taxonómiai munka kiterjedt a brachiopodákra, valamint a vékonycsiszolatokból meghatározott tintinnida- és decapoda maradványok értékelésére is. Ezáltal egy komplex, több állattörzsre kiterjedő, és átfogó faunisztikai vizsgálat elkészítése került a dolgozat homlokterébe. Az izgalmas

zengővárkonyi fauna, valamint a kapcsolódó vasércbánya teleptani aspektusai alapján felmerült annak a lehetősége, hogy a zengővárkonyi összlet esetleg egy palaeohidrotermális hasadék- vagy hideg szivárgásos közösség felszínre került és erodálódott roncsa lehet. A legfrissebb tudományos eredmények, amelyekhez a hidrotermális hasadékközösségek 1977-es felfedezése vezetett el, szinte kikövetelték az ilyen irányú vizsgálatokat és adatgyűjtést. Ez különösen abban az összefüggésben tűnt érdekesnek, hogy jelenlegi ismereteink (LITTLE – HERRINGTON, 2004; LITTLE – VRIJENHOEK, 2004) szerint a világon mindössze 20 fosszilis hasadékközösséget ismerünk. Sőt, CAMPBELL *et al.* (2002) is csak 10 paleo- és mezozoós hideg-szivárgásos közösséget említenek. Ilyen kifejlődések Magyarországhoz legközelebb Ciprus szigetén (kréta időszaki ofiolitos környezetben), Ománban, illetve az Urál-hegységben (Jamany-Kaszi szilur időszaki szulfidos ércesedés) található. A CSÁSZÁR (2002b) és CSÁSZÁR – TURNŠEK (1996) által felvetett kontinentális típusú (vagy Mecsek-típusú) atoll-szerkezet, valamint a kontinentális kérgen kialakuló/kialakulhatott vulkáni felépítményhez köthető hidrotermális hasadék- és hideg szivárgásos közösségek eltérő faciológiai, teleptani, mineralógiai viszonyokat teremthettek. Ezek akár lehetővé tehetnék egy egyedi típusú hasadék- és/vagy szivárgásos közösség létezését – habár az eddig feltárt valamennyi fosszilis hasadékközösség kivétel nélkül mind szulfidos ércesedéshez köthető (*Crispin Little* – személyes közlés). Azonban a hideg-szivárgásos közösségek (és egyéb lehetőségek) sem zárhatók ki.

Fentiek alapján az előzetes terepbejárás során felállított munkahipotézis átalakult (a lelőhelyek száma csökkent, a vizsgálat mélysége és összetettsége viszont megnőtt), és az alábbi kérdések megválaszolását tűzte ki célul:

- a Kisújványi-medence valangini rétegsorának rétegtani tagolása orto- és parasztratigráfiai módszerekkel
- az ammonites-fauna teljes (taxonómiai, palaeobiogeográfiai, palaeoökológiai) őslénytani vizsgálata
- a brachiopoda-fauna teljes (taxonómiai, palaeobiogeográfiai, palaeoökológiai) őslénytani vizsgálata
- az egyéb faunaelemek (rák-coprolithok és tintinnidák) részletes meghatározása

- a zengővárkonyi ércesedés képződési idejének pontosítása, valamint a fauna és ércesedés kapcsolatának tisztázása
- a zengővárkonyi ércesedés és a Kisújványi-medence földtani kapcsolatának vizsgálata
- a két terület valangini üledékképződési modelljének kidolgozása

A terepi munkák több lépésben zajlottak. Az előzetes terepbejárást *Császár Géza* segítségével és szakmai támogatásával 1989. során, majd a réteg szerinti gyűjtést 1989-1991. között *Fehér Tamás* kollégámmal a tavaszi időszakokban többszöri terepi felvételezéssel és gyűjtéssel végeztem. A feltárások letisztításában a MÁFI mecseki feltáróbrigádja nyújtott vitális segítséget. A gyűjtött anyag preparálását és feldolgozását az ELTE Őslénytani Tanszékén végeztem 1990-1992. között. A gyűjtött anyag jelenleg (a brachiopodák kivételével) ott található. A brachiopodák sztereoszkópos sorozatcsiszolatos vizsgálatát a Természettudományi Múzeumban végeztem, ahol a ZGV-1/ kóddal jelölt brachiopodák jelenleg is megtalálhatók. A 2005. júniusában végzett újragyűjtés nyomán Zengővárkonyból előkerült fauna (ZGV-N/ jelű) a MÁFI Múzeumában található.

A zengővárkonyi feltárás kiegészítő, új szempontokra is tekintettel lévő bejárást és mintavételezését 2005. június-augusztusában, *Fehér Tamás* kollégám segítségével végeztem. A kéziratot 2005. szeptember 5-én zártam le.

IV. rész

Kutatási módszerek

Az alkalmazott kutatási módszerek összetettek voltak. A klasszikus őslénytán legtöbb alapvető módszerét alkalmaztam mind a terepi, mind a laboratóriumi munkák során. A földtani módszerek közül elsősorban a terepi módszerek kerültek be az eszköztárba. A műszeres anyagvizsgálati módszerek közül a stabilizotóp-elemzés módszerét (V-PDB szabvány) vettem igénybe. Az alkalmazott földtani és őslénytani kutatási módszerek az alábbiak voltak:

- terepi földtani felvételezés
- terepi, réteg szerinti felvételezés és ősmaradvány-gyűjtés
- vékonycsiszolatos kőzet- és ősmaradvány-vizsgálat
- terepi tafonómiai felvételezés
- a makro- és mikrofauna meghatározására klasszikus taxonómiai vizsgálattal
- brachiopodák belső szerkezetének sztereomikroszkópos sorozatcsiszolatos vizsgálata (Természettudományi Múzeum Budapest)
- összehasonlító ökológiai vizsgálatok
- összehasonlító paleobiogeográfiai vizsgálatok
- orto- és parasztratigráfiai vizsgálatok
- ^{13}C és ^{18}O stabilizotópos mérések V-PDB szabvány szerint (Tübingen, Németország)

A taxonómiai munka során törekedtem arra, hogy a korjelző ammonites-ek esetében a típuspéldányokat eredetiben tanulmányozzam. A geokronológiai és kronosztratigráfiai terminusokat CSÁSZÁR (2002a) értelmezése szerint alkalmaztam.

V. rész

Eredmények

Az irodalmazás, illetve a terepi munka során megismert nehézségek ellenére az eredmények beváltották a kutatási cél által hozzá fűzött reményeket: kutatásaim eredményeként összetettebb, részletesebb, pontosabb képünk alakult ki a mecseki alsó-kréta fejlődéstörténetéről, öskörnyezetéről, emellett számos új, korábban ismeretlen kutatási irányt tártam föl és jelöltem ki a jövőbeli kutatások számára. Ezek mellett a legizgalmasabb új eredmény a zengővárkonyi hideg-szivárgásos, nem-fotoszintézis alapú paleokommunitás létének bizonyítása lett.

V.1. rész

Földtani felépítés

A Földtani felépítés alfejezet tartalmazza a részletesen tanulmányozott két terület (Kisújbányai-medence és Zengővárkony) kijelölt szelvényeinek (részben eddig ismeretlen, vagy vizsgálatlan, részben már jól ismert feltárások) terepi megfigyelésekre alapozott földtani leírását, kiegészítve a meghatározott faunaelemek felsorolásával.

V.1.1. Kisújbányai-medence, Kisújbánya

A Kisújbányai-medence legjobban feltárt és legteljesebb alsó-kréta rétegsora a kisújbányai. A jelen vizsgálat tárgyát képező feltárás a HOFMANN (1907) által felfedezett és vizsgált „klasszikus” szelvény (HOFMANN 1912, HOFMANN & VADÁSZ, 1912), melynek teljes faunáját VADÁSZ (1935) ismertette, majd HORVÁTH (1968) vizsgálta újra.

V.1.1.1. *A feltárás leírása*

A feltárás egy körülbelül 100 méter hosszú mesterséges szelvény, amelyet a Magyar Állami Földtani Intézet mecseki feltáróbrigádja 1990. folyamán tisztított le. Kisújbányától DNY-i

irányban, körülbelül 1.000 méterre (2. ábra), egy szekérút mentén, a sárga turistajelzés vonalában helyezkedik el, ÉÉK-DDNy-i irányban. A szelvény (3. ábra) általános jellemzői: Déli része hialoklasztit sorozat, amelyet vető választ el egy felső-jura mészkősorozattól. A hialoklasztit sorozat felfelé finomodik, majd a szelvény közepe táján márgasorozat települ. A márgarétegek kezdetben ritmusosságot mutatnak, majd ez a jellegzetesség megszűnik. Feljebb homokkő, majd konglomerátum rétegek következnek. A szelvény felső harmada rétegzetlen márgaösszlet, amelyben néhány sötétebb színű márgalencse helyezkedik el. A szelvény felső részét vető veti el, melynek másik oldalán a márgaösszlet fordított sorrendben megismétlődik a márgáig, de a konglomerátum- és a homokkőrétegek nélkül. A szelvény tényleges vastagsága 20 méter.

A szelvény részletes leírása:

1. réteg: 39 cm vastag, okkersárga színű breccsaréteg. Uralkodó klasztjai vulkanikus kőzetek, melyek átlagmérete 1,5 cm, legnagyobb átmérőjük 3 cm.

2. réteg: 83 cm vastag, kavicsos homokkő, mely az előző rétehez képest kevesebb és kisebb klasztot tartalmaz. A réteg felső részén egy 2-3 cm vastag, fehér színű tufitréteg települ.

3. réteg: 13 cm vastag világos szürkéslila színű márga

4. réteg: 9 cm vastag, sárga színű márgaréteg, mely sem makro-, sem mikrofaunát nem tartalmazott. Az előző rétegtől csak színében különbözik.

5. réteg: 26 cm vastag, világosszürke színű márga, mely felső és alsó részén 5-10 cm átmérőjű mészmárga, vagy mészkőgumókat tartalmaz. Gazdag tintinnida-faunája a következő meghatározott taxonokat képviseli:

Tintinnopsella carpathica (1. tábla, 1, 4. ábra)

Calpionellopsis longa

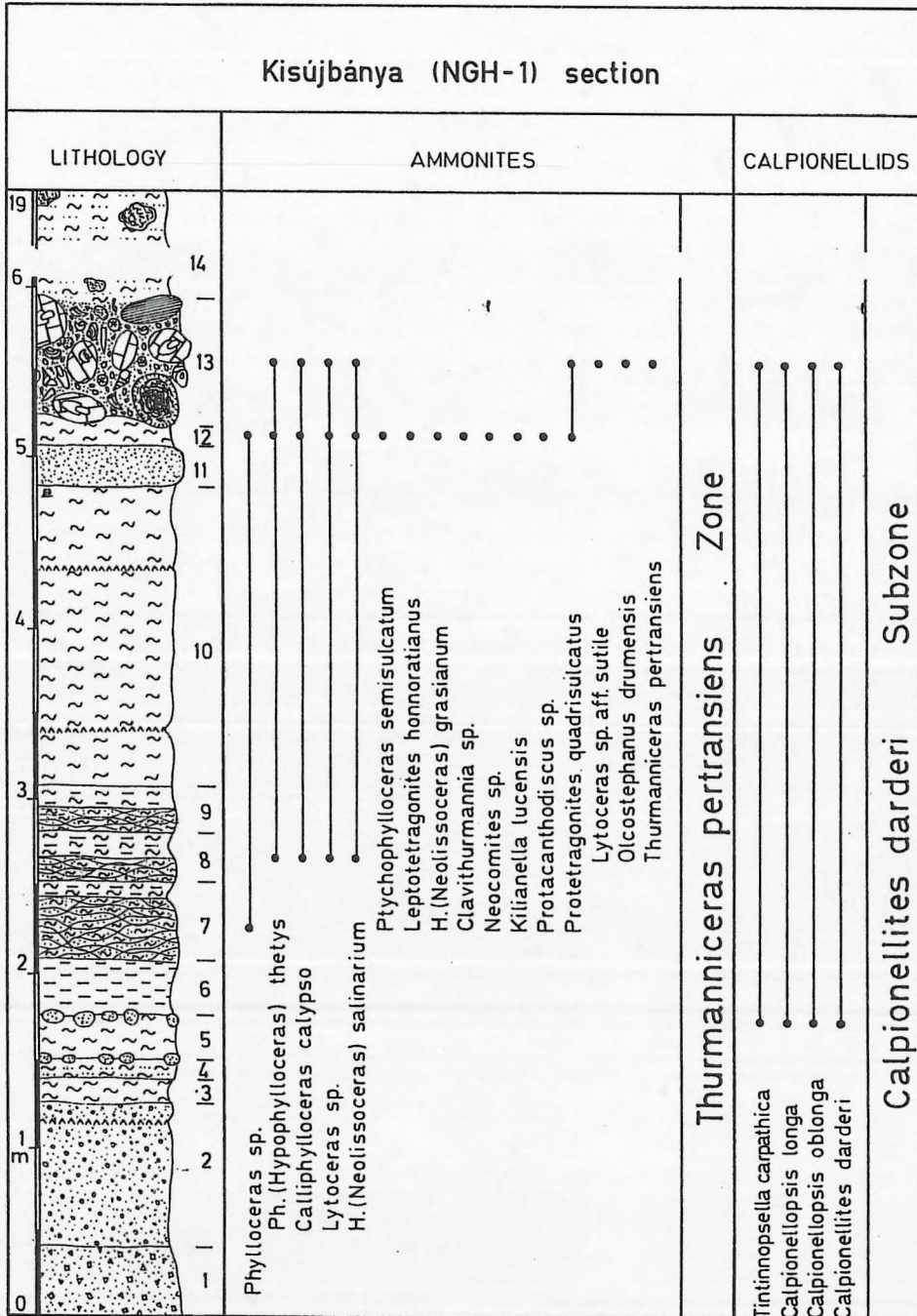
Calpionellopsis oblonga (1. tábla, 2, 5. ábra)

Calpionellites darderi (1. tábla, 3, 6. ábra)

6. réteg: 31 cm vastag, rétegzetlen sötétlila színű agyagréteg. Rendkívül jellegzetes színű és anyagú jó vezetősínt, mely azonban sem makro- sem mikrofaunát nem tartalmazott.

3. ábra

A kisújbányai szelvény földtani felépítése, orto- és parasztratigráfiai zonációja



Forrás: BUJTOR (1993), kiegészítve

7. – 9. rétegek: ritmusos márgarétegek. Minden ritmus két rétegből áll, a) világos szürkéslila színű, masszív homokos márgaréteg, és b) sötétlila színű, morzsolódó agyagos márgaréteg.

7/a. réteg: 35 cm vastag, lilásszürke színű homokos márga. Makrofaunája:

Phylloceras sp. ind.

7/b. réteg: 9 cm vastag, sötétlila színű agyagos márga.

8/a. réteg: 13 cm vastag, lilásszürke színű homokos márga. Makrofaunája:

Phylloceras (Hypophylloceras) ex gr. thetys

Calliphylloceras calypso

Lytoceras sp. ind.

Haploceras (Neolissoceras) salinarium

8/b. réteg: 17 cm vastag, sötétlila színű agyagos márga

9/a. réteg: 13 cm vastag, világos lilásszürke színű homokos márga

9/b. réteg: 13 cm vastag, sötétlila színű agyagos márga

Makrofaunát ezen utóbbi rétegtagok egyike sem tartalmazott.

10. réteg: 174 cm vastag, lilásszürke színű márga. Innen már nem lehet felismerni a 7-9. rétegek ritmicitását. Alsó és felső részén egy-egy 1-2 cm vastag fehéresszürke színű tuffitréteg települ. Makrofaunát nem tartalmazott.

11. réteg: 26 cm vastag világosszürke színű homokkőréteg. Makrofaunát nem tartalmazott.

12. réteg: 17 cm vastag, lilásszürke színű márgaréteg, melynek gazdag makrofaunája a csökkenő gyakoriság sorrendjében ammoniteszeket, brachiopodákat és echinidákat tartalmazott. Meghatározott faunaelemei:

Phylloceras sp. ind.

Phylloceras (Hypophylloceras) ex gr. thetys

Calliphylloceras calypso

Ptychophylloceras semisulcatum

Lytoceras sp. ind.

Protetragonites quadrisulcatus

Leptotetragonites honnoratianus
Haploceras (Neolissoceras) grasianum
Haploceras (Neolissoceras) salinarium
Protacanthodiscus sp. ind.
Neocomites sp. ind.
Kilianella lucensis
Clavithurmannia sp. ind.
Lacunosella hobeneggeri
Lacunosella ?spoliata
Lamellaerhynchia multiformis
„*Rhynchonella*” sp.
Nucleata veronica

13. réteg: 74 cm vastag konglomerátum. Alsó része elmosási felszínnel települ a 12. márgarétegre. Felső része éles határ nélkül megy át a 14. márgarétegbe. Kaotikus belső szerkezetű. Kavicsanyaga hialoklasztit törmeléket, jól kerekített vulkáni kavicsokat (30 cm-es átmérőig) és kisebb (5-15 cm-es átmérővel) mészkőkavicsokat és -foszlányokat tartalmaz. A kavicsanyagon kívül a durvaszemcsés homokkő mátrixban a nagyméretű mollusca héjtöredékek és kőbelek szintén kőzetalkotók.

A konglomerátumtesten belül a mészkőkavicsok és a mátrix faunája litológiailag és összetételében is jelentősen eltér, ami indokolja önálló ismertetésüket, egyben jelzi kulcsszerepüket a terület üledékképződésének és fejlődéstörténetének szempontjából.

V.1.1.2. *A mészkőkavicsok faunája*

A mészkőkavicsok 5-15 cm átmérőjű, szabálytalan alakú kavicsok. A kőzet lila-lilásszürke színű mikrit, amelyben zöldes-sárgás tufitszemcsék szabadszemmel is könnyen felismerhetők. Emellett a kavicsokat igen gyakran limonitos, metasomatizált sávok szelik át. A limonitos érc földes, könnyen porló okkersárga színű, néha kalcittal átjárt és jó megtartású makrofaunát tartalmaz, melynek leggyakoribb elemei az ammoniteszek és brachiopodák, de crinoidea-törmelék szintén előfordul. Meghatározott makrofaunája:

Phylloceras (Hypophylloceras) ex gr. thetys

Calliphylloceras calypso
Ptychophylloceras sp. ind.
Lytoceras sp. aff. *sutile*
Protetragonites quadrisulcatus
Haploceras (Neolissoceras) sp. juv.
Thurmanniceras sp. ind.
Lacunosella hobeneggeri
Lacunosella ?spoliata
„*Rhynchonella*” sp. ind.
Pygites diphyoides

Vékonycsiszolatos vizsgálatokban gazdag mikrofaunát tartalmazott, amelyek leggyakoribb elemei a calpionellák, de decapoda-coprolithok is felismerhetők. Meghatározott taxonok:

Tintinnopsella carpathica
Calpionellopsis longa
Calpionellopsis oblonga
Calpionellites darderi
Palaxius decaochetarius

V.1.1.3. A mátrix faunája

A konglomerátum mátrixa különlegesen gazdag, de igen rossz megtartású, markánsan allochton faunát tartalmaz. A csökkenő gyakoriság sorrendjében a terepi felvételezés során a következő ősmaradványcsoportokat lehetett felismerni: bivalvia, gastropoda, anthozoa, brachiopoda, belemnites, ammonites és nautiloidea. A fauna azt mutatja, hogy legalább a bivalvia, gastropoda és anthozoa taxonok áthalmozott faunaelemek, hiszen ezen ősmaradványok kitöltő anyaga különbözik a befoglaló mátrix anyagától. A bivalvia példányok között a vastag héjú ostreidák és rudisták, míg a gastropodák között a nagyméretű *Nerinea*-félék a leggyakoribbak. Jól kerekített, nagyméretű koralltelepek (20 cm-es átmérőig), és ritkán rossz megtartású brachiopoda-félteknők fordulnak elő, utalva a nagy energiájú szállítóközegre. A cephalopodák között a leggyakoribbak a belemnitesek, majd ammonitesek és végül nautiloideák. Meghatározott faunaelemek:

Nautiloidea gen. et sp. ind.

Lytoceras sp. ind.

Haploceras (*Neolissoceras*) *salinarium*

Olcostephanus drumensis

Thurmanniceras pertransiens

Lamellaerhynchia multiformis

14. réteg: 13,07 m vastag, okkersárga színű rétegzetlen homokos márga. Néha sötétebb színű márgalencséket és világosszürke színű mészkőgumókat tartalmaz. A márgalencsék belső szerkezet nélküli, makro- vagy mikrofaunamentes begyűrt kőzettestek.

V.1.2. Kisújványi-medence, Hidasi-völgy

Az 1989. és 1990. évi nyári terepbejárások alkalmával, a Hidasi-völgyben és annak egyik mellékvölgyében felfedezett feltárások, amelyek a földtani irodalomban eddig ismeretlenek voltak.

HDV-1

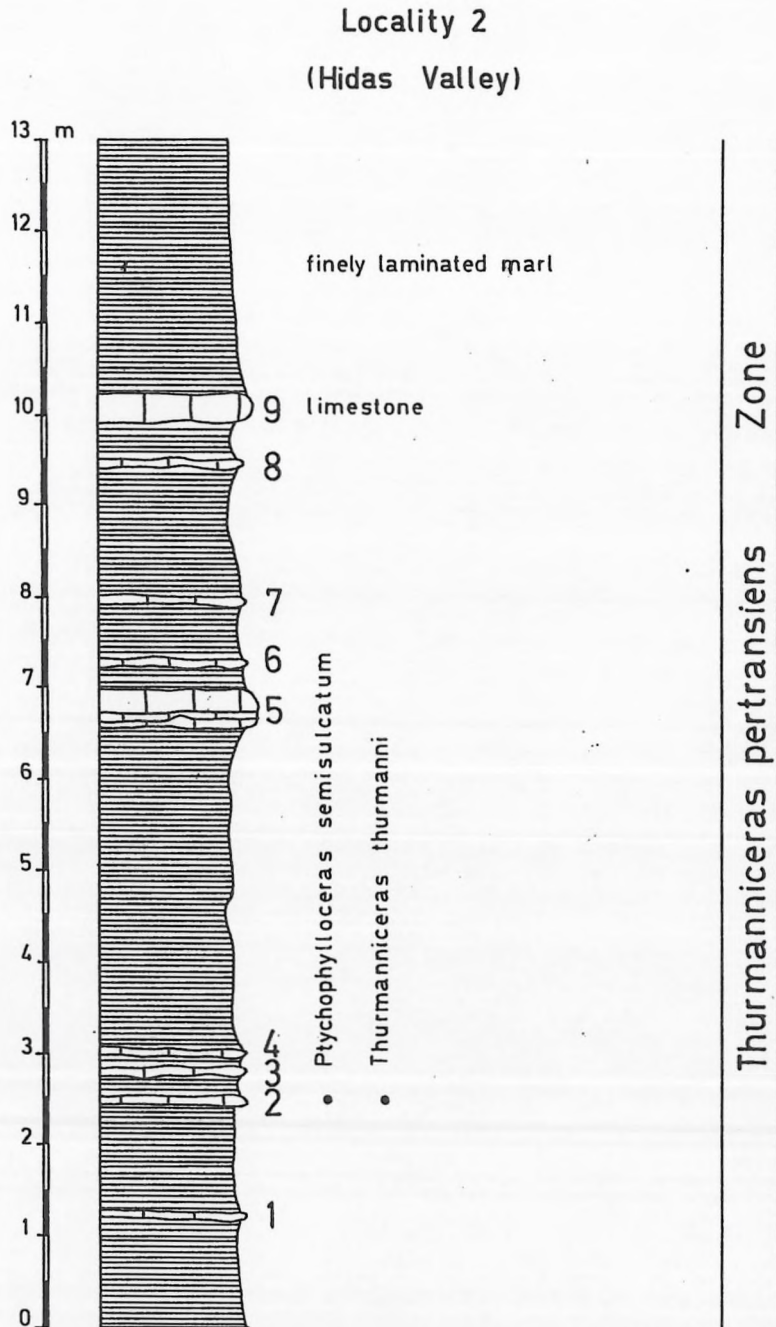
A Hidasi-völgyben, az erdészeti úttól kb. 400 méterre nyíló bal oldali mellékvölgy bal oldalában található feltárás (4. ábra). A szelvényt 1990-ben a Magyar Állami Földtani Intézet mecseki feltáróbrigádja tisztította le. A szelvény mészkő-márga ritmikusan váltakozó rétegsort (5. ábra) tár fel. A szelvény alsó része törmelékkal borított, felső része erdei talajjal fedett. A márgarétegek általában vékonyrétegzett, laminált márgarétegekből állnak, melyek közé néha durvábszemcsés homokos márgarétegek települnek. A mészkőrétegek anyaga világosszürke színű, zöld színű tufitcsíkokat tartalmazó biomikrit. Makrofaunája szegényes, legyakoribb elemei a rossz megtartású ammoniteszek, de ritkán brachiopodák és nyomfossziliák is megjelennek. Egyetlen réteg, a 2. számú mészkőréteg adott meghatározható faunát, mely ősmaradványok a következő taxonokba tartoznak:

Lytoceratidae gen. et sp. ind.

Ptychophylloceras semisulcatum

Thurmanniceras pertransiens

A Hidas-völgyi szelvény földtani felépítése



Forrás: BUJTOR, 1993

HDV-T

A Hídas-völgyben, az erdészeti úttól kb. 200 méterre kezdődően, és 300 méter hosszban, a patak mentén húzódó kimozdult blokkok szintén néhány rossz megtartású ammonitest adtak. A blokkok nem szálban álló kőzetként, hanem kimozdult és meg/lecsúszott tömbökként a patakmederben, vagy annak partján, partfalában található. A blokkok anyaga okkersárga-világosszürke színű, változó homoktartalmú mészkő. Meghatározott faunaelemek:

Leptotetragonites honnoratianus

Olcostephanus sp. ind.

Olcostephanus densicostatus

Busnardoites sp. aff. *campylotoxus*

V.1.3. Zengővárkony

A zengővárkonyi felhagyott bánya környékének bejárása során felfedezett feltárás, amely a földtani irodalomban eddig ismeretlen volt.

A feltárás leírása

A szelvény egy mesterséges feltárás, amelyet a Magyar Állami Földtani Intézet mecseki feltáróbrigádja 1990-ben tisztított le. A feltárás a 6-os számú főközlekedési úttól keletre elhelyezkedő völgyben, mintegy 300 méterre a felhagyott zengővárkonyi vasércbányától, a völgy déli oldalában található (5. ábra). A feltárás egy kb. 4 méter vastag vulkáni és üledékes sorozat. Alsó része teljesen elváltozott hialoklasztit, amelyre az üledékes sorozat települ. A vulkanosediment rétegsor fekéjében elváltozott pillow-láva ismerhető fel, amely mind radialis, mind koncentrikus repedezettség ismerhető fel. A tenger alatti kiömlés tényét mutatják és bizonyítják a pámaláva felszínéhez, kérgéhez közeli részén megjelenő hólyagüregek, melyek átmérője a mákszem- és a lencsenagyság között változik. A hólyagüregeket fehér, illetve sárgásbarnó kalcitgömböcskék töltik ki. A rétegsor fedőjében az egyveretű, okkersárga-kávébarna színű Apátvarasdi Mészkő települ. A kőzet átmetszetében

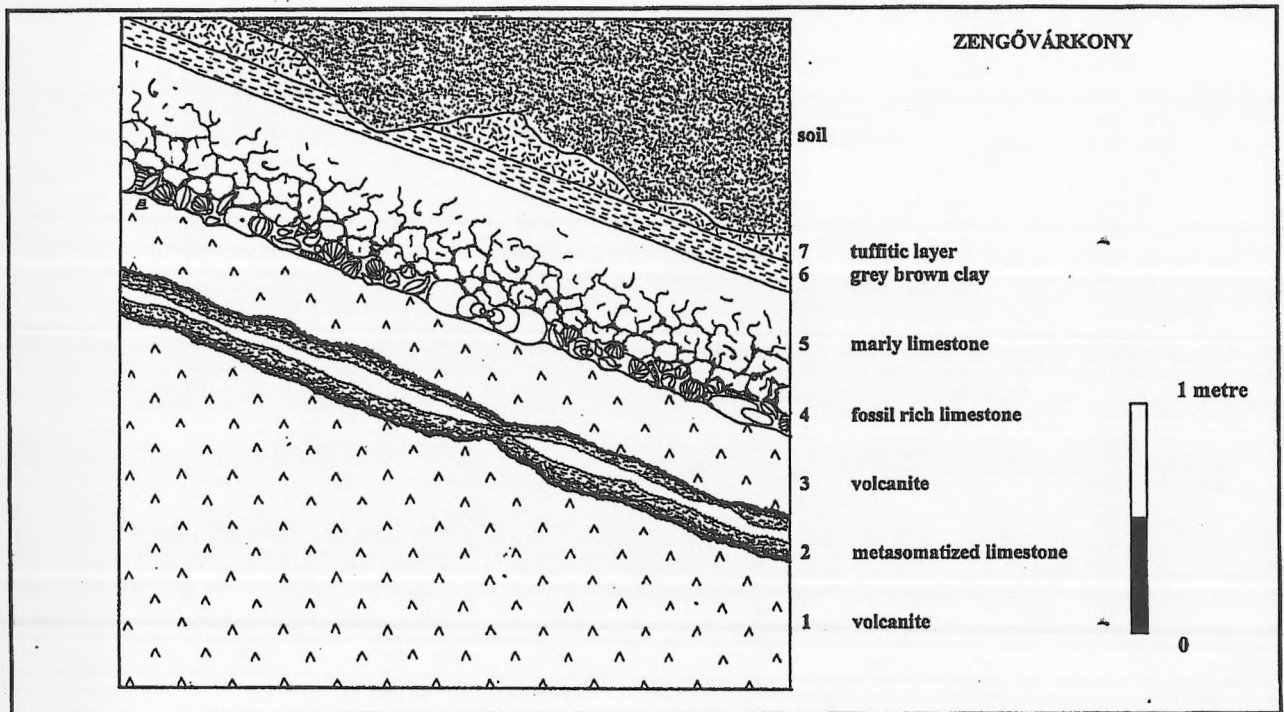
a mozgatott környezetre jellemző crinoidea-törmelék, belemnites-rostrum töredéket, brachiopoda félteknőket, echinodermata-váztöredékeket lehet felismerni. Makrofauna nem került elő belőle.

A szelvény részletes leírása:

1. réteg: teljesen elváltozott, kézzel morzsolható, zöld színű hialoklasztit, benne 1-2 cm-es átmérőjű, fehér színű agyagos foltokkal.

5. ábra

A zengővárkonyi szelvény földtani felépítése



Forrás: eredeti

2. réteg: 10-15 cm vastag, metaszmomatizált mészkőréteg. A metaszmomatózis a réteg alsó és felső szélei felől, fokozatosan hatolt be a kőzetbe és felemésztette annak eredeti anyagát. Csak a legbelső 2-4 cm-es sávban maradt meg az eredeti lilásszürke színű mészkő, amely makrofaunát nem tartalmazott. Vékonycsiszolatban néhány rossz megtartású foraminifera átmetszet volt felismerhető, de ezek pontosabb meghatározása nem volt lehetséges.

3. réteg: az 1-es számú réteggel megegyező hialoklasztit.

4. réteg: a hialoklasztit felszínére települő ősmaradványdús réteg. Rendkívül gazdag fossziliákban, amely meghatározhatatlan belemnites rostrum, decapoda carapax, echinida tüskék és gastropoda vázak mellett az alábbi, allochton módon beágyazódott faunaelemeket tartalmazott:

Pleurotomaria sp.

Nautiloidea gen. et sp. ind.

Phylloceratidae gen. et sp. ind.

Ptychophylloceras sp. ind.

Lytoceras sp. ind.

Lytoceras subfimbriatum

Haploceras (Neolissoceras) grasianum

Ammonitina (excl. *Haplocerataceae*) gen. et sp. ind.

Lacunosella hoheneggeri

„*Rhynchonella*” sp.

Moutonithyris sp. aff. *moutoniana*

?*Karadagithyris* sp.

Nucleata veronica

Zittelina cf. *pinguicula*

5. réteg: a 4. réteg ősmaradványaira települő mészkő blokkok/törmelékek. A réteg bázisánál jellemző méretük 5-10 cm, majd felfelé fokozatosan nagyobbodnak. Feljebb teljesen átmennek rétegzetlen, egyveretű márgás mészkőbe, melytől a fokozatos átmenet

miatt nem lehet elkülöníteni. A réteg alsó részén települő kisebb blokkokat kalcit cementálja, mely gyakran limonitos-mangános kéreggel burkolt. A blokkok közötti repedéseket-üregeket szintén fennőtt kalcitkristályok borítják. Felfelé az üregek eltűnnek, csak egy-egy kalcitér hatol át a rétegzetlen márgás mészkövön, amelyben ritkán egy-egy brachiopoda-átmetszet jelenik meg. Ezek sajnos csak félteknők, amelyek kipreparálása a befoglaló kőzetből nem volt lehetséges.

6. réteg: az 5. számú rétegre települő, 4-6 cm vastag, sötétbarna színű képlékeny agyagréteg. Sem makro-, sem mikrofaunát nem tartalmazott.

7. réteg: a 6. számú rétegre települő, 6-7 cm vastag, teljesen elváltozott, fehér színű, porló tufitréteg.

A feltárás további rétegei nem láthatók, mert lejtőtörmelékekkel fedettek, vagy lecsúszott mészkőtömbök zavarják a többi réteg azonosítását. A 2005. június és augusztus folyamán, reambuláló céllal indított terepbejárás során megállapítottam, hogy a mesterséges feltárás megőrződött, ezért lehetőséget biztosított további gyűjtésre. A 2005. évben gyűjtött ősmaradványanyagot a MÁFI Múzeumában helyeztem el.

V.2. rész
Őslénytani leírás

V.2.1. Mollusca

MOLLUSCA LINNÉ, 1758 Phylum

CEPHALOPODA CUVIER, 1797 Classis

Ammonoidea ZITTEL, 1884 Ordo

Phylloceratina ARKELL, 1950 Subordo

Phylloceratidae ZITTEL, 1884 Familia

Phylloceratinae ZITTEL, 1884 Subfamilia

Phylloceras SUESS, 1865 Genus

Typus faj: *Ammonites heterophyllus* J. DE C. SOWERBY, 1820

Phylloceras sp. ind.

Anyag: 5 rossz megtartású kanyarulattöredék márgarétegekből

Méreték: a töredékes megtartás miatt az ide sorolt példányokon egyetlen adat sem mérhető (NGH-1/156, 189, 192, 211, 219).

Leírás: Kis méretű kanyarulattöredékek jellegzetes phylloceratid kanyarulatkeresztmetszettel. A köldökrégió nem vizsgálható. A kőbél-töredékek felszíne sima, díszítetlen. A lóbavonal nem vizsgálható.

Hypophylloceras SALFELD, 1924 Genus

Typus faj: *Phylloceras onoense* STANTON, 1895

Phylloceras (*Hypophylloceras*) ex gr. *thetys* (D'ORBIGNY, 1841)

- 1841 *Ammonites thetys*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.174, Pl.53.
 1841 *Ammonites semistriatus*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.136, Pl.41. fig.3,4.
 1858 *Ammonites Thetys*, D'ORBIGNY – PICTET & LORIOU p.17, Pl.3. fig.1.
 1885 *Phylloceras semistriatum* D'ORBIGNY – HERBICH p.202, Pl.6. fig.5.
 1888 *Phylloceras semistriatum* ORBIGNY – UHLIG p.81(13).
 1901 *Phylloceras Thetys* D'ORBIGNY sp. – SAYN p.6, Pl.1. fig.3-5.
 1914 *Phylloceras Thetys* D'ORB. – SOMOGYI p.291, Pl.11. fig.6.
 1919 *Phylloceras Thetys* D'ORB. – RODIGHIERO p.73(37).
 1961 *Phylloceras tethys* D'ORB. – ERISTAVI p.82.
 1963 *Ph. (H.) thetys thetys* (D'ORB.) – WIEDMANN p.176(168).
 1963 *Phylloceras thetys* (D'ORBIGNY) – NAGY p.484, Pl.30. fig.1-3.
 1964 *Phylloceras thetys* (ORB.) – FÜLÖP p.154, Pl.12. fig.11, p.182, Pl.26. fig.6.
 1976 *Phylloceras (Hypophylloceras) thetys thetys* D'ORBIGNY – PATRULIUS & AVRAM p.160,
 Pl.1. fig.1.
 1976 *Phylloceras (Hypophylloceras) thetys thetys* D'ORBIGNY – MANDOV p.52, Pl.2. fig.2,4.
 1987 *Phylloceras (Hypophylloceras) thetys* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.56, Pl.1. fig.2.
 v 1993 *Phylloceras (Hypophylloceras) ex gr. thetys* (D'ORBIGNY, 1841) – BUJTOR p.108, Figs. 5A,
 6A, B.

Anyag: 4 jó megtartású, de töredékes kőből márgarétegekből és mészkőkavicsokból.

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/029	-	15,5	-	-	mészkő
	NGH-1/053	34,5	11,4	20,3	3,7	mészkő
	NGH-1/089	-	18,8	-	-	márگا
	NGH-1/090	-	18,1	-	-	márگا

Leírás: Kis méretű, erősen involut formák. A kanyarulat-keresztmetszet komprimált ovális, legszélesebb a dorsolateralis részen. Szűk köldökű. A köldökperem egyenes, a köldökfal

alacsony, enyhén kifelé lejtve sekély tölcser alakot formál. Az oldalfal lapított, vagy kissé ívelt. A ventralis rész lekerekített. A dorsalis rész sima. A dorsolateralis részen finom, kissé előrévelődő bordák jelennek meg, amelyek folyamatosan szelik át a ventralis részt. A lóbvonal nem látható.

Megjegyzés: Ezek a komprimált, involut phylloceratid formák jellegzetes bordázatukkal kétségtelenül a *Hypophylloceras* subgenusba tartoznak. A rossz és töredékes megtartás miatt a pontos faji hovatartozás nem állapítható meg. Azonban a bordák lefutása, alakja és a felcsavarodás mértéke miatt ezek a formák legközelebb a *Ph. (H.) thetys*-hez állnak, bár hasonlóságot mutatnak a *Ph. (H.) serum* felé is.

Elterjedés: Rétegtanilag a valanginitől a barremiig, földrajzilag Észak-Afrikából (Tunézia, Algéria), a Baleár-szigetektől, Spanyolországból, DK-Franciaországból, Svájcól, az Északi-Mészkőalpokból, Csehországból és Szlovákiából, Magyarországról, Romániából, Bulgáriából és a Kaukázusból ismert.

Calliphylloceratinae SPATH, 1927 Subfamilia

Calliphylloceras SPATH, 1927 Genus

T y p u s f a j: *Phylloceras disputabile* ZITTEL, 1869

Calliphylloceras sp. ind.

Anyag: 26 rossz megtartású kanyarulattöredék márgarétegekből.

Méreték: A töredékes megtartás miatt az ide tartozó példányokon egyetlen adat sem mérhető (NGH-1/16, 18-21, 78-88, 117, 118, 181, 182, 187, 190, 193, 201, 205, 213).

Leírás: Változatos méretű, jellegzetes phylloceratid kanyarulattöredékek, komprimált ovális kanyarulat-keresztmetszettel. A köldökrégió nem vizsgálható. A ventrolateralis részen többé-kevésbé jól fejlett, határozott prorsiradiate befűződés jelenik meg, amely sekély

sinus-szal szeli át a ventralis részt. A befűződésektől eltekintve a kőbél felszíne díszítetlen. A lóbavonal nem látható.

Calliphylloceras calypso (D'ORBIGNY, 1841)

6/b, 21. ábra, 2. tábla C – E. ábra

- 1841 *Ammonites Calypso*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.167, Pl.52. fig.7-9.
 1885 *Phylloceras Calypso* D'ORB. – HERBICH p.201, Pl.6. fig.6.
 1901 *Phylloceras Calypso* D'ORBIGNY sp. – SAYN p.9, Pl.2.
 1910 *Phylloceras Calypso* D'ORB. – KILIAN Pl.2. fig.2.
 1960 *Ptychophylloceras calypso* (D'ORBIGNY) – NIKOLOV p.155, Pl.1. fig.3,4.
 1964 *Holcophylloceras calypso* (ORB.) – FÜLÖP p.154, Pl.12. fig.3.
 1967 *Ptychophylloceras calypso* (D'ORBIGNY) – DIMITROVA p.23, pl.8. fig.6.
 1968 *Holcophylloceras calypso* (D'ORB.) – HORVÁTH p.245, Pl.1. fig.2.
 ? 1971 *Holcophylloceras cf. calypso* (ORB.) – TURCULET p112, Pl.33. fig.1.
 1976 *Holcophylloceras (?) calypso* (D'ORBIGNY) – PATRULIUS & AVRAM p.162, Pl.1. fig.3.
 1987 *Calliphylloceras calypso* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.59, Pl.1. fig.9.
 v 1993 *Calliphylloceras calypso* (D'ORBIGNY, 1841) – BUJTOR p.109, Figs. 5B, 6C-E.

Anyag: 5 jó megtartású héjas példány, vagy kőbél márgarétegekből és mészkőkavicsokból.

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/015	137,2	32,4	79,9	7,8	márga
	NGH-1/017	50,1	12,5	28,2	5,6	márga
	NGH-1/025	30,1	10,7	16,3	4,2	mészkő
	NGH-1/072	59,8	-	33,8	7,3	márga
	NGH-1/200	17,6	8,3	9,3	2,8	márga

Leírás: Változatos méretű példányok. A váz komprimált, a kanyarulat-keresztmetszet komprimált ovális, legszélesebb a lateralis részen. A kanyarulat kétharmad részben fedi az

előzőt. A köldök szűk és sekély. A köldökperem egyszerű. A köldökfal igen lapos és sima. A lateralis és ventralis rész szintén sima. A lateralis rész lapos, vagy kissé ívelt, míg a ventralis rész lekerekített. A köldökperemtől igen sekély, elmosódó befűződések indulnak ki, amelyek a köldökfalnál radialis helyzetűek, majd a dorsolateralis részen erősebben-gyengébben előreívelődnek. A lateralis részen a befűződés elmosódik, szétterül, sok esetben el is tűnik. A ventrolateralis részen jelenik meg ismét, prorsiradiata helyzetben. Fokozatosan erősödve hátrafelé ívelődő sinus-szal szeli át a ventralis részt. A befűződés mindig a ventralis részen a legfejlettebb. A kőbélén rossz megtartás esetén a befűződéseknek csak ez a része látható. A befűződésektől eltekintve a váz (héj, vagy kőbél) felszíne teljesen sima. Kanyarulatokként 5-6, jellemzően 6 befűződés számlálható. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: D'ORBIGNY (1841) typusa határozott, folyamatos, és „S” alakban ívelt befűződésekkel visel. A typussal ellentétben itt a befűződések nem folyamatosak, és a lateralis rész sima. Az oldalfal itt lapított, míg a typusnál ovális. Egyéb tulajdonságaik megegyeznek. TURCULET (1971) egy igen evolút (négy kanyarulat látható) formát közöl nagyon erős radialis befűződésekkel, amelyek megkérdőjelezzik a faji besorolást.

Elterjedés: A *Calliphylloceras calypso* tág rétegtani elterjedésű a tithontól a valanginiig. Földrajzi elterjedése: DK-Franciaország, az Északi-Mészkőalpok, Magyarország (Bakony és Mecsek), valamint a Déli-Kárpátok és Bulgária.

Ptychophylloceras SPATH, 1927 Genus

Typus faj: *Phylloceras feddeni* WAAGEN, 1875

Ptychophylloceras sp. ind.

Anyag: 16 változó megtartású héjas és kőbél megtartású kanyarulat-töredék márgarétegekből és mészkőkavicsokból.

Méreték: a töredékes megtartás miatt az ide tartozó példányokon egyetlen adat sem mérhető (NGH-1/23, 52, 55-63, 158, 184, 186, 222, 226).

Leírás: Változatos méretű, jellegzetes phylloceratid kanyarulattöredékek komprimált-ovális kanyarulat-keresztmetszettel. A köldökrégió nem vizsgálható. A ventrolateralis részen vékony, de határozott, radialis bordák jelennek meg, amelyek a ventralis részt folyamatosan szelik át. A lóbvonal nem látható.

Ptychophylloceras semisulcatum (D'ORBIGNY, 1841)

21. ábra, 2. tábla F. – I. ábra

- 1841 *Ammonites semisulcatus*, D'ORBIGNY SP. – D'ORBIGNY p.172, Pl.53. fig.4-6.
1901 *Phylloceras semisulcatum* D'ORBIGNY SP. – SAYN p.11, Pl.1. fig.10-12, Pl.2. fig.5,6.
1910 *Phylloceras semisulcatum* D'ORB. – KILIAN Pl.2. fig.1.
? 1919 *Phylloceras semisulcatum* D'ORB. – RODIGHIERO p.72(36), Pl.8(1). Fig.4.
1960 *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'ORBIGNY) – NIKOLOV p.154, Pl.1. fig.1,2.
1964 *Ptychophylloceras semisulcatum* (ORB.) – FÜLÖP p.154, Pl.12. fig.8.
1967 *Ptychophylloceras semisulcatum gevreyi* (SAYN) – DIMITROVA p.23, Pl.8. fig.4.
1975 *Ptychophylloceras semisulcatum kiliani* (SAYN) – VAŠÍČEK p.73, Pl.8. fig.1.
1987 *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.60, Pl.1. fig.10.
v 1993 *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'ORBIGNY, 1841) – BUJTOR p.110, Figs. 6F-I.

Anyag: 3 rossz megtartású kőből márgarétegekből és mészkőkavicsból.

<u>Méreték:</u>	No	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/022	66,1	-	30,5	9,4	márga
	NGH-1/071	50,0	13,2	28,9	5,1	márga
	HDV-1/001	93,0	19,8	36,0	9,9	mészkő

Leírás: A felcsavarodás involut, szűk és viszonylag mély köldökkel. A köldökperem nem látható. A köldökfal sima és ívelt, a köldöksarok lekerekített. A lateralis rész sima, komprimált és határozottan ívelt. A ventralis rész lekerekített. A kanyarulat-keresztmetszet komprimált ovális, kissé ívelt oldalfallal, amely a lateralis részen a legszélesebb. A köldökperemnél finom, prorsiradiate befűződések erednek. Ezek a sarló alakú befűződések a dorsolateralis részen végződnek. A lateralis rész sima. Határozott, radialis bordák jelennek meg a ventrolateralis részen, melyek folyamatosan szelik át a ventralis részt. A lóbvonal nem látható.

Megjegyzés: D'ORBIGNY nem említi, vagy ábrázolja az oly jellegzetes, ventrolateralis részen megjelenő bordákat. Habár RODIGHIERO említi a jellegzetes faji tulajdonságokat, az általa ábrázolt példány mégsem mutatja ezeket a bélyegeket.

Elterjedés: A *Ptychophylloceras semisulcatum* tág rétegtani elterjedésű a tithontól az hauteriviig, DK-Franciaországban, az Északi-Mészkőalpokban, a Nyugati-Kárpátokban, Magyarországon, Horvátországban, Bulgáriában és a Krím-félszigeten.

Lytoceratina HYATT, 1889 Subordo

Lytocerataceae NEUMAYR, 1875 Superfamilia

Lytoceratidae NEUMAYR, 1875 Familia

Lytoceras SUESS, 1865 Genus

T y p u s f a j: *Ammonites fimbriatus* J. DE C. SOWERBY, 1817

Lytoceras sp. ind.

Anyag: 10 rossz megtartású kanyarulat-töredék márga- és konglomerátumrétegekből, valamint mészkőkavicsokból

Méreték: A töredékes megtartás miatt az ide sorolható példányokon egyetlen adat sem mérhető (NGH-1/046, 077, 091, 095, 096, 143, 166, 173, 183, 214).

Leírás: Változatos méretű, jellegzetes lytoceratid kanyarulattöredékek kör, vagy kissé komprimált kör alakú kanyarulat-keresztmetszettel. A köldökrégió nem vizsgálható. A kőbél, vagy a héj felszíne sima, díszítetlen. A lóbavonal nem látható.

Lytoceras subfimbriatum (D'ORBIGNY, 1841)

- 1841 *Ammonites subfimbriatus*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.121, Pl.35.
1858 *Ammonites subfimbriatus*, D'ORBIGNY – PICTET & DE LORIOU p.13, Pl.2. fig.1-4.
1885 *Lytoceras subfimbriatum* D'ORB. – HERBICH p.247, Pl.9. fig.2-4.
1919 *Lytoceras subfimbriatum* D'ORB. – RODIGHIERO p.75(39), Pl.8(1). Fig.7.
1938 *Lytoceras subfimbriatum* D'ORB. – GOČANIN p.52, Pl.2. fig.4.
1964 *Lytoceras subfimbriatum* (ORB.) – FÜLÖP p.154, Pl.12. fig.6, p.184, Pl.27. fig.2.
1967 *Eulytoceras subfimbriatum* (D'ORBIGNY) – DIMITROVA p.27, Pl.10. fig.1.
1972 *Lytoceras* aff. *subfimbriatum* (D'ORBIGNY) – VAŠÍČEK p.34, Pl.1. fig.7.
1986 *Lytoceras subfimbriatum* (D'ORBIGNY) – VAŠÍČEK & MICHALÍK p.456, Pl.4. fig.1.
1987 *Lytoceras subfimbriatum* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.61, Pl.2. fig.1.

Anyag: 1 jó megtartású, kissé préselt, részben vasas-mangános kéreggel borított héjas példány, mészkőrétegből

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	ZGV-1/34	133,8	48,4	46,9	86,7-64,6	mészkő

Leírás: A felcsavarodás nagyon evolút, lassan növekvő kanyarulatmagassággal. A kanyarulat-keresztmetszet a belső és a külső kanyarulatokon is kör alakú (kanyarulatszélesség – kanyarulatmagasság aránya 1,0). Négy kanyarulat látható. A köldök tág és sekély. A köldökperem nem látható. A köldökfal a belső kanyarulatokon kissé kifelé

lejt, míg a külső kanyarulatoknál függőleges. A lateralis rész sima és erősen ívelt. A ventralis rész lekerekített. A köldökperemnél finom, vékony bordák jelennek meg. Ezek a lateralis részen radialisak és a ventralis részt sinus nélkül szelik át. Kezdetben (a dorsolateralis részen) egyenesek, majd később (a lateralis résztől) kezdve a bordák fodrozottá válnak. A fodrozott bordázat minden növekedési állapotra jellemző. A fodrozódás egyenletesen vastag a lateralis és a ventralis részen is. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: D'ORBIGNY típusától csak a befűződések hiányával és komprimáltabb kanyarulat-keresztmetszetével tér el. Többi bélyegükben megegyeznek. A jellemző fodrozott bordázat alapján nagyon könnyű elkülöníteni az összes többi kréta *Lytoceras*-tól.

Elterjedés: A *Lytoceras subfimbriatum* tág rétegtani elterjedésű a valanginitől az alsó-barremiig DK-Franciaországban, Svájcban, az Északi-Mészkőalpokban, a Nyugati-Kárpátokban, Magyarországon, a Déli-Kárpátokban, Horvátországban, Bulgáriában és a Kaukázusban.

Lytoceras sp. aff. *sutile* OPPEL, 1865

3. tábla A. ábra

1938 *Lyt. (Thysanolytoceras) sutile* ZITTEL – ROMAN p.34, Pl.3. fig.26.

1960 *Thysanolytoceras sutile* (OPPEL) – NIKOLOV p.156, Pl.1. fig.6,7, Pl.2. fig.1.

1987 *Lytoceras sutile* OPPEL – IMMEL p.62, Pl.2. fig.2.

v 1993 *Lytoceras* sp. aff. *sutile* OPPEL, 1865 – BUJTOR p.112, Fig. 7A.

Anyag: 1 jó megtartású héjas példány mészkőkavicsból, és 2 rossz megtartású kőből márgarétegekből.

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/077	-	11,2	12,0	-	mészkő
	NGH-1/091	43,8	11,7	15,3	17,8	márga
	NGH-1/092	-	10,9	12,6	-	márga

Leírás: Erősen evolut felcsavarodású, viszonylag tág, de sekély köldökkel. A kanyarulat-keresztmetszet a belső kanyarulatokon kör alakú, majd később komprimálttá válik. A köldökperem egyenes, a köldökfal sima, ívelt és enyhén kifelé lejt. A lateralis rész és a ventralis rész erősen ívelt. A belső kanyarulatok díszítetlenek, de később finom, egyszerű bordákból álló díszítés jelenik meg. Ezek a köldökperemnél erednek, kissé hátrahajlanak a köldökfal alsó részén, majd a köldökfal felső részén radialis helyzetűek. A lateralis és a ventralis részen radialis helyzetűek, ez utóbbit folyamatosan szelik át. A bordák között, azok lefutását követve, nagyon gyenge növekedési vonalazottság jelenik meg. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: A tipikus lytoceratid felcsavarodás, a kanyarulat-keresztmetszet és a díszítés alapján ezek a példányok kétségtelenül a *Lytoceras* nemzetségbe tartoznak. A nagyon finom, egyszerű, és szabályos bordázat utalhat a *L. sutile* fajra.

Elterjedés: A *L. sutile* tág rétegtani elterjedésű a tithontól a barremiig. IMMEL (1987) az Északi-Mészkőalpok berriasijából, míg NIKOLOV (1960) Bulgária tithon – alsó-valangini rétegeiből ismertetik.

Tetragonitaceae HYATT, 1900 Superfamilia

Protetragonitidae SPATH, 1927 Familia

Protetragonites HYATT, 1900 Genus

T y p u s f a j: *Ammonites quadrisulcatus* D'ORBIGNY, 1841

Protetragonites quadrisulcatus (D'ORBIGNY, 1841)

6/c, 22. ábra, 3. tábla B. ábra

1841 *Ammonites quadrisulcatus*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.151, Pl.49. fig.1-3.

1885 *Lytoceras quadrisulcatus* D'ORB. – HERBICH p.237, Pl.11. fig.8.

1888 *Lytoceras quadrisulcatum* ORB. (?) – UHLIG p.103(35).

- 1901 *Lytoceras quadrisulcatum* D'ORBIGNY sp. – SAYN p.2, Pl.1. fig.1.
 1919 *Lytoceras quadrisulcatum* D'ORB. – RODIGHIERO p.74(38).
 1938 *Protetragonites quadrisulcatum* D'ORB. – ROMAN p.41, Pl.4. fig.37.
 1955 *Protetragonites cf. quadrisulcatus* D'ORB. – ERISTAVI p.54.
 1964 *Protetragonites quadrisulcatus* (ORB.) – FÜLÖP p.156, Pl.13. fig.6, p.162, Pl.16. fig.4,
 p.178, Pl.24. fig.2, p.184, Pl.27. fig.1.
 1975 *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY) – VAŠIČEK p.75, Pl.2. fig.4.
 1976 *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY) – PATRULIUS & AVRAM p.164(12), Pl.2.
 fig.3.
 1981 *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY) – NAGY p.71, Pl.1. fig.4.
 1987 *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.62, Pl.2. fig.3.
 v 1993 *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY, 1841) – BUJTOR p.113, figs. 5C, 7B.

Anyag: 6 jó megtartású, héjas vagy kőbél megtartású példány márgarétegekből és mészkőkavicsokból.

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U lithofácies
	NGH-1/030	-	13,8	13,8	- mészkő
	NGH-1/050	77,2	24,7	23,3	37,3 márga
	NGH-1/073	36,5	12,1	12,3	16,4 mészkő
	NGH-1/075	-	-	18,8	34,1 márga
	NGH-1/097	23,6	-	8,9	11,1 mészkő
	NGH-1/157	-	5,6	6,5	13,2 márga

Leírás: Erősen evolut, serpenticone felcsavarodású. A kanyarulatmagasság fokozatosan nő. A kanyarulat-keresztmetszet szabályos kör alakú (kanyarulatszélesség és kanyarulatmagasság aránya 1,0). A köldök tág, sekély, viszonylag magas és kissé kifelé lejtő köldökfállal a belső, míg függőleges köldökfállal a külső kanyarulatokon. A lateralis rész erősen ívelt, legszélesebb a lateralis oldal közepén. Negyedkanyarulatoként a kőbélen erős befűződések, míg a héjas példányokon gallérszerű bordák jelennek meg. Ezek a köldökperemnél erednek és radialis helyzetben szelik át a lateralis részt. A ventralis részen

kissé prorsiradiate helyzetűek, és sekély sinus-szal, folyamatosan szelik át a ventralis részt. A lóbvonal nem látható.

Megjegyzés: D'ORBIGNY típusával jól egyezik. Egyetlen különbség, hogy itt a belső kanyarulatokon sem a kőbél, sem pedig a héjas példányok esetében sem figyelhetők meg a negyedkanyarulatokénti bordák/befűződések. Többi bélyegükben megegyeznek.

Elterjedés: a *P. quadrisulcatus* tág rétegtani elterjedésű a tithontól az alsó-barremiig DK-Franciaországban, az Északi-Mészkőalpokban, a Nyugati-Kárpátokban, Magyarországon (Bakony, Gerecse, Mecsek), a Keleti-Kárpátokban, a Krím-félszigeten és a Kaukázusban.

Leptotetragonites SPATH, 1927 Genus

T y p u s f a j: *Ammonites Honnoratianus* D'ORBIGNY, 1841

Leptotetragonites honnoratianus (D'ORBIGNY, 1841)

6/d, e, 22. ábra, 3. tábla C., D. ábra

1841 *Ammonites Honnoratianus*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.124, Pl.37.

? 1919 *Lytoceras Honnoratianum* D'ORB. – RODIGHIERO p.74(38), Pl.8(1). Fig.5.

1933 *Lytoceras (Leptotetragonites) honnorati* D'ORB. – KULJINSKAYA-VORONETZ p.19.

1955 *Lytoceras honnorati* D'ORB. – ERISTAVI p.59.

? 1961 *Lytoceras* cf. *honorati* D'ORB. – ERISTAVI p.82, Pl.1. fig.1.

1964 *Leptotetragonites honnoratianus* (ORB.) – FÜLÖP p.156, Pl.13. fig.1.

? 1967 *Leptotetragonites honnoratianus* (D'ORBIGNY) – DIMITROVA p.29, Pl.10. fig.3.

1987 *Leptotetragonites honnoratianus* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.63, Pl.2. fig.7.

v 1993 *Leptotetragonites honnoratianus* (D'ORBIGNY) – BUJTOR p.114, Figs. 5D, E, 7C, D.

Anyag: 4 rossz megtartású és kissé préselt kőbél márga- és mészkőrétegekből.

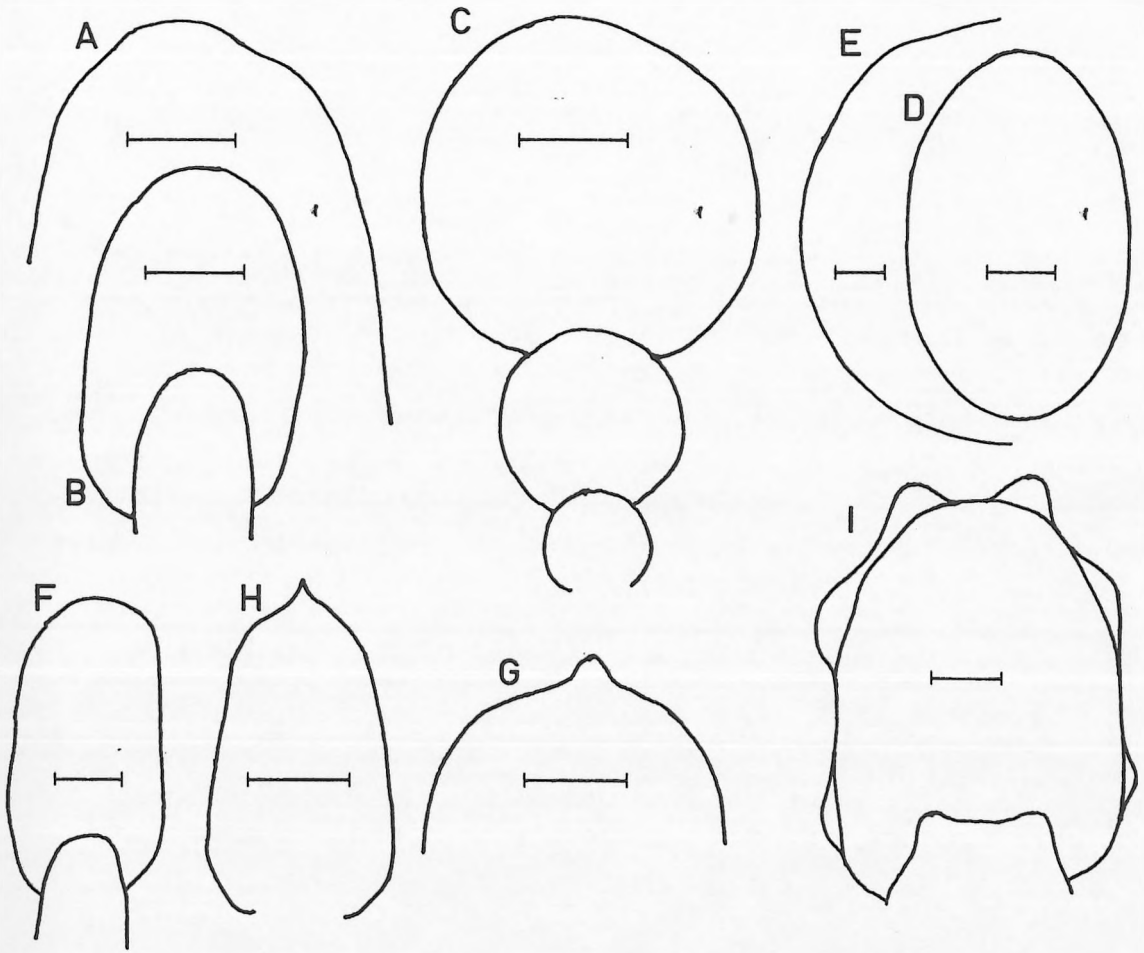
<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/014	114,2	19,6	31,9	45,8	márga
	NGH-1/047	-	(44)	42,5	-	márga
	NGH-1/051	105,8	-	31,7	52,0	márga
	HDV-T/11	74,4	-	20,4	38,7	mészkö

Leírás: Erősen evolut felcsavarodású, serpenticone váz. A kanyarulat érinti az előzőt. A köldök igen tág és sekély. A kanyarulat-keresztmetszet ovális, komprimált. A köldökperem és a köldökfal sima, a köldöksarok lekerekített. A lateralis rész sima és kissé ívelt. A ventralis rész lekerekített. A köldökperemtől egyszerű, alacsony és keskeny bordák indulnak ki. Ezek a köldökperemnél rectiradiate helyzetűek, majd fokozatosan előreívelődve, a dorsolateralis és a lateralis részen radialis helyzetűvé válnak. A ventrolateralis részen prorsiradiate helyzetűvé válnak, és ezt az irányt megtartva, a ventralis részt mély sinus-szal szelik át. A bordák között a kőbél felszínén néha a bordák lefutását követő növekedési vonalazottság figyelhető meg. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: D'ORBIGNY típusától csak a kanyarulat-keresztmetszetében tér el. Leginkább IMMEL és FÜLÖP példányaihoz hasonlít. RODIGHIERO, ERISTAVI és DIMITROVA példányain nem láthatók a jellegzetes ívelt bordák, melyek fontos faji bélyegek. Ez megkérdőjelezi határozásaik érvényességét.

Elterjedés: A *L. honnoratianus* rétegtanilag a valanginire korlátozódik DK-Franciaországban, az Északi-Mészköalpokban, Magyarországon (Bakony, Gerecse, Mecsek), Bulgáriában és a Krím-félszigeten.

Ammonites-kanyarulatkeresztmetszetek



6/a: *Phylloceras* (*Hypophylloceras*) ex gr. *tethys* (D'ORBIGNY) az NGH-1/029-es sorszámú példányról. 6/b: *Calliphylloceras calypso* (D'ORBIGNY) az NGH-1/025-ös példányról. 6/c: *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY) az NGH-1/030-as példányról. 6/d, e: *Leptotetragonites bonnoratianus* (D'ORBIGNY); d: az NGH-1/014-es példányról, e: az NGH-1/047-es példányról. 6/f: *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum* (D'ORBIGNY) az NGH-1/013-as példányról. 6/g, h: *H. (N.) salinarium* (UHLIG); g: az NGH-1/093-as példányról, h: az NGH-1/003-as példányról. 6/i: *Kilianella lucensis* SAYN az NGH-1/111-es példányról. A lépték mindenütt 0,5 cm-t jelöl.

Ammonitina HYATT, 1889 Subordo

Haplocerataceae ZITTEL, 1884 Superfamilia

Haploceratidae ZITTEL, 1884 Familia

Haploceras ZITTEL, 1870 Genus

Neolissoceras SPATH, 1923 Subgenus

Typus faj: *Ammonites Grasianus* D'ORBIGNY, 1841

Haploceras (Neolissoceras) grasianum (D'ORBIGNY, 1841)

6/f, 22. ábra, 3. tábla E. ábra

1841 *Ammonites Grasianus*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY p.141, Pl.44.

pars 1882 *Haploceras Grasianum* ORB. – UHLIG p.394. [non p.393. = *H. (N.) salinarium*]

1885 *Haploceras Grasianum* D'ORB. – HERBICH p.217.

1910 *Lissoceras Grasianum* D'ORB. – KILIAN Pl.2. fig.3.

1907 *Haploceras (Lissoceras) Grasi* D'ORB. – KARAKASCH p.55.

1915 *Haploceras (Lissoceras) neocomiense* n.sp. – JEKELIUS p.106, Pl.9. fig.1,2. text-
fig.16.

1915 *Haploceras (Lissoceras) Grasianum* D'ORB. – JEKELIUS p.106.

1919 *Haploceras (Lissoceras) Grasianum* D'ORB. – RODIGHIERO p.82(46).

1938 *Haploceras grasi* D'ORB. – GOČANIN p.53, Pl.2. fig.5.

1938 *Neolissoceras grasianum* D'ORB. – ROMAN p.401, Pl.41. fig.386.

1939 *Neolissoceras grasianum* (D'ORBIGNY) – SPATH p.8. Pl.1. fig.4.

1955 *Haploceras grassi* D'ORB. – ERISTAVI p.60.

1961 *Haploceras* cf. *grassi* D'ORB. – ERISTAVI p.84.

1962 *Neolissoceras grasianum* (D'ORB.) – RAAB p.25, Pl.1. fig.2-8.

1964 *Neolissoceras grasianum* (ORB.) – FÜLÖP Pl.13. fig.2, Pl.17. fig.3, Pl.21. fig.3.

1966 *H. (Neolissoceras) grasianum* (D'ORBIGNY) – WIEDMANN p.79, Pl.1. fig.2.

1967 *Neolissoceras grasianum* (D'ORBIGNY) – DIMITROVA p.85, Pl.42. fig.2.

1968 *H. (Neolissoceras) grasianum* (D'ORB.) – WIEDMANN & DIENI p.107, Pl.10. fig.2.

1976 *Haploceras (Neolissoceras) grasianum* (D'ORBIGNY) – PATRULIUS & AVRAM p.167,

Pl.3. fig.2,3.

1976 *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum* (D'ORBIGNY) – MANDOV p.68, Pl.10. fig.1,2.

1977 *Neolissoceras* *grasianum* (D'ORBIGNY) – FATMI p.263, Pl.1. fig.1,2.

1987 *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum* (D'ORBIGNY) – IMMEL p.67, Pl.3. fig.1.

1987 *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum* (D'ORBIGNY) – COMPANY p.97, Pl.2. fig.1-9,
Pl.18. fig.1.

v 1993 *Haploceras* (*Neolissoceras*) *grasianum* (D'ORBIGNY, 1841) – BUJTOR p.115, figs. 5F,
7E.

Anyag: 1 rossz megtartású préselt kőbél

<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/013	25,7	10,5	13,7	8,6 – 3,2	márga

Leírás: Involut felcsavarodású, platycone váz. A kanyarulat-keresztmetszet komprimált. A kanyarulat kétharmad részben fedi az előzőt. A köldök szűk és sekély. A köldökperem sima. A köldökfal merőleges és alacsony. A köldöksarok lemetszett. A lateralis rész sima, az oldalfalak párhuzamosak. A ventralis rész lekerekített. A váz sima, teljesen díszítetlen. A lóbvonal nem látható.

Megjegyzés: Az egyetlen kisméretű, juvenilis példány a *H. (N.) grasianum* fiatal példányainak jellegzetességeit viseli. COMPANY (1987) szerint a *Haploceras neocomiense* JEKELIUS a *H. (N.) grasianum* microconch formája.

Elterjedés: A *H. (N.) grasianum* a Tethys-en belül tág rétegtani elterjedésű a berriasitól a felső-hauteriviig.

Haploceras (*Neolissoceras*) *salinarium* UHLIG, 1888

6/g, h, 7, 23. ábra, 3. tábla F., G. ábra

pars 1882 *Haploceras Grasianum* ORB. – UHLIG p.393 [non p.394. = *H. (N.) grasianum*]

1888 *Haploceras salinarium* n.sp. – UHLIG p.104, Pl.5. fig.1-3.

? 1966 *Haploceras (Haploceras) aberrans* nov.sp. – WIEDMANN p.61, Pl.1. fig.4.

1976 *Haploceras (Neoglochiceras) salinarium* (UHLIG) – PATRULIUS & AVRAM p.168, Pl.3. fig.4,5.

1987 *Haploceras (Neolissoceras) salinarium* UHLIG – IMMEL p.67, Pl.3. fig.2.

1987 *Haploceras (Neolissoceras) salinarium* UHLIG – COMPANY p.99, Pl.3. fig.1-4, Pl.18. fig.3.

v 1993 *Haploceras (Neolissoceras) salinarium* UHLIG, 1888 – BUJTOR p.116, Figs. 5G, H, 7F, G.

1997 *Neolissoceras salinarium* (UHLIG) – VAŠÍČEK p.238, Pl. 1. Fig.1.

Anyag: 24 töredékes vagy egész, változó megtartású példány konglomerátum és márgarétegekből.

<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/001	-	14,1	20,0	8,8	konglomerátum
	NGH-1/002	-	11,0	7,4	-	konglomerátum
	NGH-1/003	22,3	7,3	10,9	4,2	konglomerátum
	NGH-1/004	26,5	7,6	11,4	6,6	konglomerátum
	NGH-1/005	22,7	6,6	11,1	4,0	konglomerátum
	NGH-1/006	45,4	11,4	22,0	7,4	márga
	NGH-1/007	-	9,4	16,0	5,8	márga
	NGH-1/008	34,2	7,4	23,0	5,8	márga
	NGH-1/009	33,1	-	15,7	6,5	márga
	NGH-1/010	50,8	10,5	25,8	9,9	márga
	NGH-1/011	-	15,4	23,1	-	márga
	NGH-1/012	31,9	7,1	17,0	5,4-2,8	márga
	NGH-1/045	-	-	22,4	5,1	márga
	NGH-1/067	-	5,0	13,3	-	márga
	NGH-1/068	-	7,7	15,3	4,6	márga

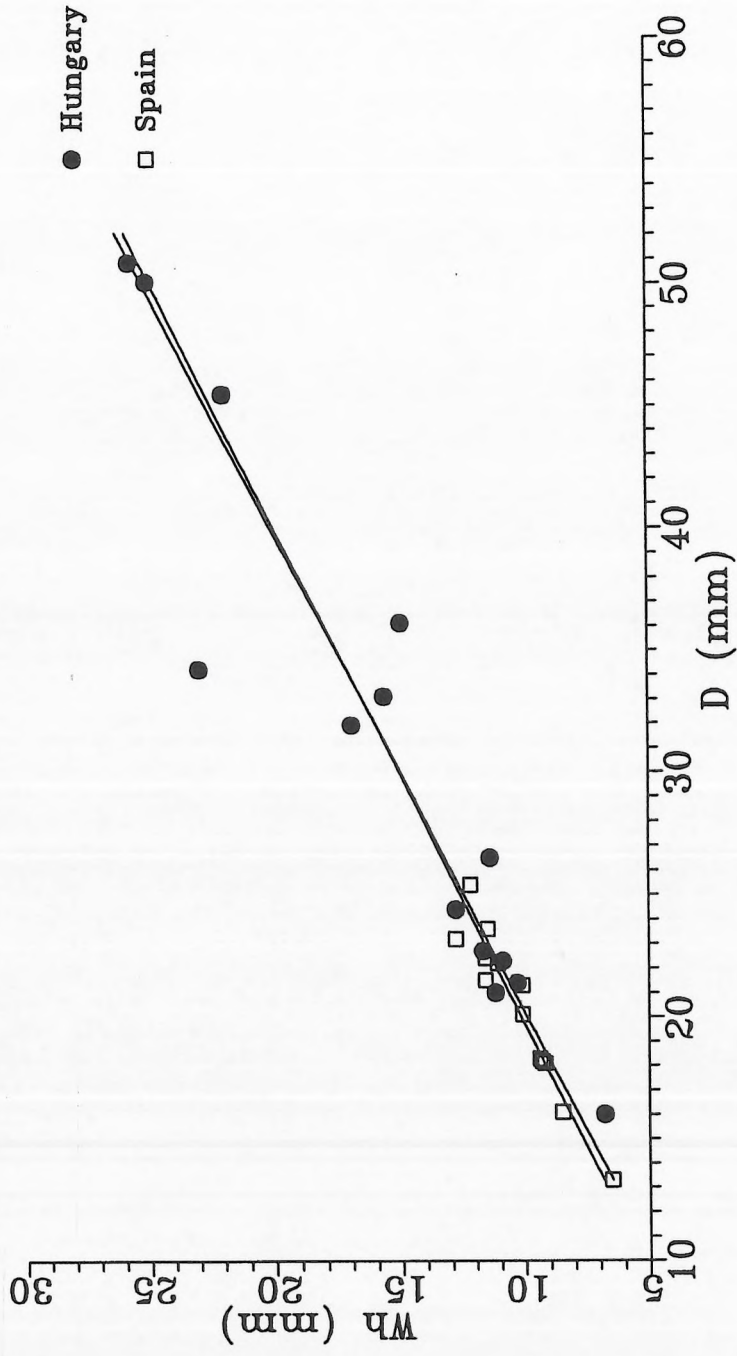
NGH-1/069	24,4	4,0	12,8	12,0	márga
NGH-1/070	(50)	10,5	25,1	-	márga
NGH-1/093	-	14,4	-	3,8	márga
NGH-1/112	21,0	6,7	11,2	-	márga
NGH-1/113	-	-	-	4,4	márga
NGH-1/153	-	6,9	16,6	4,0	márga
NGH-1/210	21,4	-	10,3	-	márga
NGH-1/233	36,1	6,2	15,0	-	márga
NGH-1/242	16,0	4,3	6,8		márga

Leírás: A felcsavarodás tipikusan *Haploceras*-szerű, involut, kis köldökkel (az átmérő 15-25 %-a). A kanyarulat-keresztmetszet platycone. A köldök szűk és sekély. A köldökperem egyszerű. A köldökfal sima és alacsony. A köldöksarok lemetszett. A lateralis rész sima, az oldalfalak párhuzamosak. A ventralis rész lekerekített. A ventralis rész közepén viszonylag alacsony és keskeny taraj van. A taraj trapezoid keresztmetszetű, teteje lekerekített. A lóbvonal nem látható.

Megjegyzés: UHLIG típusán szájadéki nyúlvány figyelhető meg. Az itteni példányokon ez nem látható, mert az apertura nem maradt meg. Többi bélyegében megegyezik a típussal. COMPANY (1987) szerint a *H. (N.) aberrans* ebbe a fajba tartozik és a *H. (N.) salinarium* korai fejlődési állapotát képviseli.

Elterjedés: A *H. (N.) salinarium* szűk rétegtani elterjedésű, Spanyolország (Bétic Cordilleras), DK-Franciaország (Drôme), az Északi-Mészközpok és Magyarország alsó-valanginijéből, valamint a Keleti-Kárpátok berriasijából ismert.

A Haploceras (Neolissoceras) salinarium magyarországi és spanyolországi (COMPANY, 1987) populációinak méreteloszlása



Perisphinctaceae STEINMANN, 1890 Superfamilia

Olcostephanidae HAUG, 1910 Familia

Olcostephaninae HAUG, 1910 Subfamilia

Olcostephanus NEUMAYR, 1875 Genus

Typus faj: *Ammonites Astierianus* D'ORBIGNY, 1840

Olcostephanus densicostatus (WEGNER, 1910)

25. ábra, 4. tábla A. ábra

1910 *Astieria Atherstoni*, var. *densicostata* n.v. – WEGNER p.31, Pl.1. fig.3.

? 1967 *Olcostephanus (Rogersites) atherstoni densicostatus* (WEGNER) – DIMITROVA p.96, Pl.47. fig.3.

? 1981 *Olcostephanus (Olcostephanus) aff. atherstoni densicostatus* (WEGNER) – KEMPER *et al.* p.268, Pl.36. fig.1,2.

1985 *Olcostephanus densicostatus* (WEGNER) – COMPANY p.118, Pl.1. fig.,3-7.

1987 *Olcostephanus densicostatus* (WEGNER) – COMPANY p.169, Pl.15. fig.1-8, Pl.19. fig.16,17.

v 1993 *Olcostephanus densicostatus* (WEGNER, 1910) – BUJTOR p.118, Figs. 8A.

Anyag: 1 jó megtartású kőbél

<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Eh	U lithofácies
	HDV-T/3	(91)	-	(37)	(26) mészkő

Leírás: Nagyméretű, közepesen involut *Olcostephanus*. A kanyarulat-keresztmetszet az egyetlen példány préseltsége miatt nem vizsgálható. Három kanyarulat ismerhető fel, de a köldökrégió rosszul vizsgálható. A kanyarulat kétharmad részben fedi az előzőt. A köldökperem sima, a köldökfal viszonylag alacsony és sima. A köldöksarok erősen lekerekített. A köldökperemről a köldökfalon át erős rectiradiate bordák erednek, melyek a

köldöksarkon radialis irányú bullában végződnek. A főbordák száma félkanyarulatonként tíz. A mellékbordák a dorsolateralis részen, vagy a köldöksarok felett, a csomókból kiindulva erednek. A mellékbordák kezdetben kissé rectiradiate helyzetűek, majd a lateralis rész közepén radialis irányúak lesznek. Innen előrévelődve a ventralis részt folyamatosan, sekély sinus-szal szelik át. A mellékbordák finomak, vékonyak és egyenletes vastagságúak. Bifurkáció nagyon ritkán, a köldöksarok felett figyelhető meg. Befűződés nincs. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: Az egyetlen példány bélyegei minden kétséget kizáróan az *O. atherstoni* csoportra utalnak. A mellékbordák sűrűsége és lefutása, a befűzések hiánya igazolja, hogy a példány az *O. densicostatus* fajba tartozik. DIMITROVA példányánál a főbordák nem rectiradiate helyzetűek, és a mellékbordák sem íveltek, amelyek együttesen megkérdőjelezzik a faji besorolást. KEMPER *et al.* példányán a főbordák száma jóval több, számos befűződés látható, ami szintén megkérdőjelezi a faji besorolást. Legjobban COMPANY macroconch példányaival egyezik meg, azzal a különbséggel, hogy itt ritkábbak a főbordák.

Elterjedés: Az *O. densicostatus* Spanyolország (Bétic Cordilleras) és DK-Franciaország (Escragnolles) felső-valanginijéből (*Saynoceras verrucosum* zóna), valamint Bulgária felső-valanginijéből ismert. KEMPER *et al.* Anglia felső-valangini – alsó-hauterivi rétegeiből ismerteti.

Olcostephanus drumensis KILIAN, 1910

26. ábra, 4. tábla B. ábra

- v 1910 *Holcostephanus (Astieria) Drumensis* SAYN sp. (in litt.) – KILIAN p. 193, Pl.3. fig.2.
- 1955 *Astieria cf. drumensis* SAYN – ERISTAVI p. 67, Pl.2. fig.5.
- 1982 *Olcostephanus drumensis* KILIAN – COMPANY & TAVERA p.660, Pl.1. fig.5,6.
- 1987 *Olcostephanus drumensis* KILIAN – COMPANY p.163, Pl.14. fig.1-12, Pl.19. fig.15.
- v 1993 *Olcostephanus drumensis* KILIAN, 1910 – BUJTOR p.119, Figs. 5I, 8B.

Anyag: 1 jó megtartású kőbél konglomerátumrétegből

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/024	21,2	11,8	7,4	6,0	konglomerátum

Leírás: A felcsavarodás evolút, jellemzően *Olcostephanus*-szerű. A kanyarulatkeresztmetszet erősen deprimált, kissé cadicone. Az utolsó kanyarulat kissé elliptikus. A köldök viszonylag tág és mély. A köldöksarok lekerekített. A köldöksarkon kicsiny csomókból álló csomósor jelenik meg. Néha a csomók helyett prorsiradiate bulla látható. A csomók az utolsó kanyarulaton gyengülnek és az apertura közelében eltűnnek. A bordák általában a csomósor felett erednek. Kezdetben prorsiradiate helyzetűek, majd a lateralis részen radialis helyzetűvé válnak, ahol bifurkáció figyelhető meg. A bordák az aperturához közeledve szintén gyengülnek. A szájadék mögött, az apertura lefutását követő gallérszerű befűződés van. Az apertura a ventralis részt sekély sinusz-szal szeli át. Szájadéki nyúlvány nem figyelhető meg. A kis méret és az elliptikus lakókamra alapján ez a példány microconch-nak tekinthető. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: KILIAN typusa macroconch, míg az itteni példány microconch. A typusnak tágabb köldöke, nagyobb csomói vannak. Mind a typusnak, mind az itteni példánynak a lakókamrája elliptikus. Az itteni példány legjobban COMPANY (1987) T.CE1.20.26. példányával egyezik meg.

Elterjedés: Az *O. drumensis* Spanyolország (Bétic Cordilleras) és DK-Franciaország alsó-valanginijéből ismert. ERISTAVI Algéria (?) és Grúzia felső-tithonjából (?) ismerteti.

Berriasellidae Spath, 1922 Familia

Berriasellinae Spath, 1922 Subfamilia

Protacanthodiscus Spath, 1923 Genus

T y p u s f a j: *Hoplites andreae* Kilian, 1889

Protacanthodiscus sp. ind.

Anyag: 1 rossz megtartású kőbél márgarétegből.

<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Wh	U lithofációs
	NGH-1/054	(60)	-	(23)	23,3 márga

Leírás: A felcsavarodás meglehetősen evolút, tipikusan *Protacanthodiscus*-szerű. Négy kanyarulat látható, de a belső kanyarulatok és a kanyarulat-keresztmetszet a rossz megtartás miatt nem vizsgálható. A köldök tág, de meglehetősen sekély. A köldökperem egyszerű. A köldökfal lapos, sima és kifelé lejt. A köldöksarok lekerekített. A köldöksaroknál erős, határozott radialis helyzetű bordák erednek. Ezek kissé hajladoznak a lateralis részen, de radialis helyzetüket megtartva érik el a ventralis részt. A ventralis rész a rossz megtartás miatt nem vizsgálható. A dorsolateralis és ventrolateralis részeken a bordák csomókat viselhetnek, mely esetben a bordák általában bifurkálnak is. A csomók csak az utolsó kanyarulaton jelennek meg, míg a bifurkáció már a belső kanyarulatokon is megfigyelhető. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: A kissé hajladozó bordák, a ventrolateralis és dorsolateralis részen megjelenő határozott csomók alapján a *P. hystricoides* fajhoz áll közel, ám az igen erős, határozott radialis bordák rokonságot mutatnak a *P. hobeneggeri* faj felé is. Mivel számos fontos bélyeg a rossz megtartás miatt nem vizsgálható, ezért a faji besorolás sem végezhető el.

Elterjedés: A genus tág rétegtani elterjedésű a tithontól a valanginiig, a Tethys teljes területén.

Neocomitidae SALFELD, 1924 Familia

Neocomitinae SALFELD 1921, Subfamilia

Busnardoites NIKOLOV, 1966 Genus

Typus faj: *Ammonites desori* PICTET & CAMPICHE, 1860

Busnardoites sp. aff. *campylotoxus* (UHLIG, 1902)

- v 1907 *Thurmannia campylotoxa* UHLIG – SAYN, p. 42, Pl.5. fig.12.
1955 *Thurmannia* cf. *campylotoxus* UHL. – ERISTAVI p.91, Pl.3. fig.5,9.
1960 *Thurmanniceras campylotoxum* (UHLIG) – NIKOLOV p.178, Pl.19. fig.1,2. Pl.20. fig.3.
1967 *Thurmanniceras campylotoxus* (UHLIG) – DIMITROVA p.110, Pl.47. fig.6.
1975 *Thurmanniceras campylotoxum* (UHLIG) – VAŠÍČEK p.90, Pl.6. fig.1-3.
v 1979 *Thurmanniceras campylotoxum* (UHLIG) – THIEULOY p.46, Pl.2. fig.4-6.
1981 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) – ARNAUD et al. Pl.2. fig.1.
1986 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) – VAŠÍČEK & MICHALÍK p.466, Pl.6. fig.2.
1987 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) – COMPANYY p.145, Pl.11. fig.12,13, Pl.19. fig.13.
v 1993 *Thurmanniceras* sp. aff. *campylotoxum* (UHLIG) – BUJTOR p.000, Pl.4. Fig.4.
1997 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) – VAŠÍČEK p. 238, Pl. 1. Fig. 1.

Anyag: 1 rossz megtartású kőből mészkőrétegből

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U lithofácies
	HDV-T/4	49,2	-	21,2	(11) mészkő

Leírás: A felcsavarodás involut. Részben a rossz megtartás, részben a felcsavarodás involut jellege miatt csak egy kanyarulat látható. A köldökrégió és a kanyarulat-keresztmetszet nem vizsgálható. A ventrolateralis részen erős, határozott, fokozatosan vastagodó, S-alakban hajladozó bordák jelennek meg, melyek feltételezhetően a köldöksarkon erednek. A bordák az utolsó kanyarulat végén a lateralis részen megvastagodnak. A ventrolateralis rész felső részén a bordák bifurkálnak. A mellékbordák rövidek, vaskosak, és a ventrolateralis

részen már a főbordákkal egyenlő vastagságúak, így érve el a ventralis részt. A bordák a ventralis sarkon végződnek. A ventralis rész sima és annak másik oldalán a bordák szimmetrikusan jelennek meg. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: Az egyetlen, rossz megtartású példány utolsó kanyarulata meggyőzően mutatja a faji bélyegeket, de a belső kanyarulatok és a kanyarulat-keresztmetszet nem vizsgálható. Mindezek indokolják a nyílt névadást. Emellett az utolsó kanyarulat lakókamrától távolabbi részének gracilisebb bordázata is a bizonytalanságot növeli.

Elterjedés: A *B. campylotoxus* általában a valanginiből ismert. NIKOLOV és DIMITROVA a bulgáriai felső-valanginiből, míg VAŠIČEK a Nyugati-Kárpátok felső-valanginijéből említik. Az újabb vizsgálatok (THIEULOY 1979) tisztázták pontos rétegtani helyzetét, ami az alsó-valangini *B. campylotoxus* zónára korlátozódik.

Thurmanniceras thurmanni (PICTET & CAMPICHE, 1858)

26. ábra, 4. tábla C. ábra

1907 *Thurmannia Thurmanni* PICTET & CAMPICHE – SAYN p.40, Pl.5. fig.1-5, 14.

1955 *Thurmannites* cf. *thurmanni* PICT. & CAMP. – ERISTAVI p.91.

non 1958 *Thurmannia thurmanni* PICT. – FÜLÖP p.108, Pl.7. fig.5. [=Kilianella roubaudiana]

1960 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET & CAMPICHE) – NIKOLOV p.177, Pl.18. fig.4,5.

? 1964 *Thurmanniceras thurmanni* (PICT. & CAMP.) – FÜLÖP p.158, Pl.14. fig.1.

1982 *Thurmanniceras (Thurmanniceras)* cf. *Th. (Th.) thurmanni* (PICTET & CAMPICHE) –
HOEDEMAEKER p.52, Pl.6. fig.4.

1987 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET & CAMPICHE) – COMPANY p.114, Pl.7. fig.1-6,
Pl.18. fig.19.

1990 *Thurmanniceras* cf. *thurmanni* (PICT. & CAMP.) – AVRAM p.54, Pl.2. fig.5, Pl.3. fig.1.

v 1993 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET & CAMPICHE, 1858) – BUJTOR p.120, Figs. 8C.

Anyag: 1 jó megtartású kőből mészkőrétegből

<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Wh	U lithofációs
	HDV-1/002	65,0	9,1	27,6	19,3 mészkő

Leírás: A felcsavarodás közepesen evolút. A kanyarulat kevesebb, mint 40%-ban fedí az előzőt. Három kanyarulat látható. A kanyarulatmagasság a külső kanyarulatokon fokozatosan nő. A köldök közepes (körülbelül az átmérő 30%-a). A köldökfal alacsony, kissé kifelé lejt. A köldöksarkon erős főbordák jelennek meg. Ezek vagy a köldöksarkon magán, vagy a köldöksarkon kifejlődő bullákból erednek. A főbordák a dorsolateralis részen prorsiradiate helyzetűek, a lateralis részen hátrahajlanak, majd a ventrolateralis részen ismét előrehajolva a ventralis saroknál végződnek. Mellékbordák a ventrolateralis részen jelennek meg. A főbordák néha a dorsolateralis és lateralis részen elágaznak. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: Az egyetlen példány legjobban COMPANY példányaihoz hasonlít, egyetlen különbséggel, hogy az itteni példány szűkebb köldökű. A FÜLÖP (1958) által publikált nagyméretű evolút példánynak erős és radialis helyzetű egyenes bordái vannak. Ezek a bélyegek erősen eltérnek a *Th. thurmanni* bélyegeitől, megkérdőjelezve a faji besorolást, a *Kilianella* genus felé mutatva rokonságot.

Elterjedés: A *Th. thurmanni* az alsó-valangini *Thurmanniceras pertransiens* zóna „thurmanni” horizontjából ismert Spanyolországból és DK-Franciaországból, valamint a Déli-Kárpátok és Bulgária alsó-valanginijéből.

Thurmanniceras pertransiens (SAYN, 1907)

4. tábla, D., E. ábra

v 1907 *Thurmannia pertransiens* nov. sp. – SAYN p.43, Pl.4. fig.14, Pl.5. fig.10,11,15-17.

1960 *Thurmanniceras petransiens* SAYN – NIKOLOV p.176, Pl.18. fig.2.

1964 *Thurmanniceras petransiens* (SAYN) – FÜLÖP p.156, Pl.13. fig.3,7.

- 1975 *Thurmanniceras pertransiens pertransiens* (SAYN) – VAŠÍČEK p.91, Pl.5. fig.1.
- v 1979 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) – THIEULOUY p.46, Pl.2. fig.2,3.
- v 1981 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) – ARNAUD et al. Pl.1. fig.2.
- 1982 *Tirnovella pertransiens* (SAYN) – COMPANY & TAVERA Pl.1. fig.10,11.
- 1982 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) – COMPANY Pl.1. fig.12.
- 1987 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) – COMPANY p.117, Pl.6. fig.1-11, Pl.7. fig.7,8, Pl.18. fig.16,17.
- 1987 *Thurmanniceras cf. pertransiens* (SAYN) – AVRAM et al. P28, Pl.1. fig.5.
- 1990 *Thurmanniceras aff. pertransiens* (SAYN) – AVRAM p.57, Pl.3. fig.5.
- v 1993 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN, 1907) – BUJTOR p.121, Figs. 8D, E.

Anyag: 1 rossz megtartású kőbél konglomerátumrétegből

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/032	30,8	8,2	13,2	-	konglomerátum

Leírás: Egyetlen, töredékes példány. A váz komprimált, inkább involut. A kanyarulat-keresztmetszet subtrapezoidalis, legszélesebb része a lateralis rész alsó harmadánál van. A köldökrégió nem, a köldökperem rosszul vizsgálható. A köldöksarok lekerekített, melyből finom, prorsiradiate helyzetű bullák indulnak ki. Ezek a dorsolateralis részen eltűnnek, vagy vékony bordákban folytatódnak. A lateralis rész sima, csak néhol szakítja meg egy-egy borda, vagy befűződés. A befűzések és bordák enyhén S-alakban hajlanak. A bordák egyszerűek, néha a dorsolateralis részen bifurkálnak. A dorsolateralis részen mellékbordák jelennek meg. A fő- és mellékbordák a ventralis saroknál egyenlő szélesek és egyenlő távolságban követik egymást. A bordák a ventralis sarkot elhagyva előreívelődnek, és a ventralis rész közepén eltűnnek, majd annak másik oldalán szimmetrikusan folytatódva jelennek meg újra. A ventralis rész közepe sima. A lóbvonal nem vizsgálható.

Megjegyzés: SAYN típusától eltérően itt a lateralis rész sima (borda nélküli) része keskenyebb és egy-egy befűződés figyelhető meg. Többi bélyegében megegyezik a típusal. THIEULOUY példányától kevésbé finom és íveltebb bordáival, valamint kevesebb

befűződésével tér el. COMPANY példányain a dimorfizmus jól tanulmányozható. Itt a kis méret és rossz megtartás miatt nem jelölhető ki a dimorf pár egyik tagja sem.

Elterjedés: A *Th. pertransiens* általában az alsó-valanginitől ismert. Spanyolországban (Bétic Cordilleras) és DK-Franciaországban az alsó-valangini *Th. pertransiens* zónából említik. FÜLÖP a Bakony hegység valanginijéből, míg NIKOLOV Bulgária valanginijéből ismertetik. DIMITROVA Bulgária tithon-berriasi rétegeiből említi, ami feltételezhetően téves sztratigráfiai értékelés eredménye.

Clavithurmannia THIEULOUY, 1979 Genus

Typus faj: *Clavithurmannia foraticostata* THIEULOUY, 1979

Clavithurmannia sp. ind.

Anyag: 1 kőbél megtartású, nagyméretű kanyarulattöredék márgarétegből

<u>Méretek:</u>	No.	D	Wb	Wh	U	lithofácies
	NGH-1/049	-	-	65,0	-	márga

Leírás: A (feltételezhetően) lakókamrából származó kanyarulattöredék alapján a felcsavarodás mértékéről, a belső kanyarulatok számáról és a köldökrégióról nem lehet biztos következtetést levonni. A köldökperemtől széles és magas, robusztus felépítésű, kissé hajladozó, masszív bordák indulnak ki, amelyek a ventralis saroknál végződnek. A páratlan számú bordák a ventralis sarkot elérve nagyméretű csomóban végződnek. A páros számú bordák a lateralis rész felső részén viselnek hasonló nagyságú csomókat. A bordáktól eltekintve a kőbél díszítetlen. A lóbavonal nem látható.

Megjegyzés: Az egyetlen rossz megtartású kanyarulattöredék ellenére a jellemző bordaalkotás és azok díszítése teszi lehetővé a generikus besorolást.

Elterjedés: THIEULOY (1979) a DK-franciaországi alsó-valangini *Thurmanniceras otopeta* zónából ismerteti.

Neocomites UHLIG, 1905 Genus

Typus faj: *Ammonites neocomiensis* D'ORBIGNY, 1841

Neocomites sp. ind.

Anyag: 1 közepes megtartású, koptatott kőből márgarétegekből

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U lithofácies
	NGH-1/031	71,5	12,3	30,2	20,0 márga

Leírás: Evolut felcsavarodású, közepes nagyságú példány. A kanyarulat-keresztmetszet (részben a préseltség miatt) erősen komprimált, magas trapezoidális, legszélesebb a ventrolateralis rész alsó részén, a köldöksarok felett. A köldökrégió rosszul vizsgálható. A belső kanyarulatok és a köldökperem nem láthatók. A köldökfal sima és alacsony. A köldöksarok kissé lekerekített. A köldöksarkon alacsony, gyengén fejlett csomókból széles, szétterülő és lapos bordák indulnak ki, melyek a lateralis részen enyhe S-alakban hajlanak meg. A szétterülő bordák a ventralis sarkon végződnek. A ventralis rész keskeny és sima, melynek másik oldalán a bordák szimmetrikusan folytatódnak. A bordák gyakran bifurkálnak a ventrolateralis, lateralis és dorsolateralis részen. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: Az egyetlen rossz megtartású koptatott kőbélen a fontos bélyegek (belső kanyarulatok, köldökrégió, bordafejlődés) nem tanulmányozhatók, ezért a faji besorolás nem lehetséges. Az itteni példány a *N. premolicus* és *N. neocomiensis* felé mutat rokonságot.

Elterjedés: A genus a Tethys faunabirodalomban valangini és alsó-hauterivi rétegekből ismert.

Kilianella UHLIG, 1905, Genus

Typus faj: *Hoplites pexiptychus* UHLIG, 1882

Kilianella lucensis SAYN, 1907

6/i, 23. ábra, 4. tábla F., G. ábra

- v 1907 *Thurmannia (Kilianella) lucensis* nov.sp. – SAYN, p.50, Pl.5. fig.18, Pl.6. fig.13,17-20.
? 1915 *Hoplites* cfr. *Asperrimus* D'ORB. – JEKELIUS p.110(86), Pl.9. fig.5.
1960 *Kilianella lucensis* (SAYN) – NIKOLOV p.179, Pl.15. fig.3, Pl.19. fig.4.
1964 *Kilianella lucensis* (SAYN) – FÜLÖP p.156, Pl.13. fig.5.
1967 *Kilianella lucensis* SAYN – DIMITROVA p.120, Pl.56. fig.3.
1982 *Kilianella* sp. – COMPANY & TAVERA p.660, Pl.1. fig.12.
? 1982 *Thurmanniceras (Kilianella)* cf. *Th. (K.) lucense* SAYN – HOEDEMAEKER p.50, Pl.5. fig.2.
? 1982 *Thurmanniceras (Kilianella)* aff. *Th. (K.) lucense* SAYN – HOEDEMAEKER p.50, Pl.5. fig.5.
1987 *Kilianella lucensis* SAYN – COMPANY p.123, Pl.8. fig.9-12, Pl.18. fig.13,14.
v 1993 *Kilianella lucensis* SAYN, 1907 – BUJTOR p.122, Figs. 5I, 8F, G.

Anyag: 2 rossz megtartású kőből márgarétegekből

<u>Méreték:</u>	No.	D	Wb	Wh	U lithofácies
	NGH-1/028	76,4	15,6	28,1	33,7 márga
	NGH-1/111	-	14,4	19,6	- márga

Leírás: Evolut, a felcsavarodás jellegzetesen *Kilianella*-szerű, tág köldökkel. A kanyarulat körülbelül egynegyedében fedi az előzőt. A kanyarulat-keresztmetszet (a préseltség miatt) komprimált polygonalis. A köldök tág és sekély. A köldökfal alacsony és fokozatosan megy át a lekerekített köldöksarokba. A belső kanyarulatok díszítése rosszul vizsgálható, de

egyszerű, radialis bordákból áll. A bordák a köldöksaroknál kezdődnek, a lateralis részen radialis helyzetűek, majd a ventrolateralis részen előreívelődve bifurkálnak. A fő- és mellékbordák a ventralis sarkon végződnek. A bordák bifurkációjánál csomók jelennek meg, és ezen a helyen (a bifurkációnál) a bordák megvastagodnak. A ventralis rész keskeny és sima. A ventralis részen a bordák alternálnak. A lóvonal nem látható.

Megjegyzés: az NGH-1/111 számú példány egyezik meg a legjobban SAYN típusával. Ez a példány a faj erősen díszített formáit képviseli. A HOEDEMAEKER által publikált példányok nem rendelkeznek a bifurkációknál megjelenő csomókkal. Ez fontos faji bélyeg, és ennek hiánya megkérdőjelezi a határozás érvényességét. A JEKELIUS által közölt *Hoplites* cfr. *Asperrimus* faji bélyegeit tekintve közelebb áll a *K. lucensis*-hez.

Elterjedés: A *K. lucensis* szűk rétegtani elterjedéssel az alsó-valanginire korlátozódik Spanyolországban (Bétic Cordilleras), és DK-Franciaországban. Emellett a Bakony-hegység és Bulgária valanginijéből, valamint a Déli-Kárpátok neocomjából ismert.

V.2.2. Brachiopoda

BRACHIOPODA DUMÉRIL, 1806 Phylum

ARTICULATA HUXLEY, 1869 Classis

Rhynchonellida KUHN, 1949 Ordo

Rhynchonellacea GRAY, 1848 Superfamilia

Wellerellidae LIKHAREV in RZHONSNITSKAYA, 1958 Familia

Lacunosellinae SMIRNOVA, 1963 Subfamilia

Lacunosella WISNIEWSKA, 1932 Genus

Typus faj: *Rhynchonella arolica* OPPEL, 1866

Lacunosella hobeneggeri (SUESS, 1858)

8, 9. ábra, 5. tábla 1-4. ábra

1913 *Rhynchonella Malbosi* PICTET – JACOB & FALLOT p.25, Pl.2. fig. 15, 16. Pl.3. fig. 1,2.

1913 *Rh. Malbosi* PICTET var. *Hobeneggeroides* JACOB et FALLOT – JACOB & FALLOT p.28, Pl.3.fig.3-5.

1968 *Rhynchonella malbosi* PICTET – FÜLÖP in: HETÉNYI *et al.* p.32.

1969 *Lacunosella hobeneggeri* (SUESS) – NEKVASILOVÁ, p.262.

1977 *Lacunosella hobeneggeri* (SUESS) – NEKVASILOVÁ p.60, Pl.4.Fig.1-9, Pl.5.fig.1-5., 8-11, Pl.7.fig.3.

Anyag: 35 jó megtartású, kettős teknővel fosszilizálódott példány mészkő- és márgarétegekből, valamint mészkőkavicsokból

<u>Méretük:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	NGH-1/041	17,9	21,3	13,3	mészkő
	NGH-1/042	22,1	23,2	16,0	mészkő
	NGH-1/103	19,0	(21)	-	márga
	NGH-1/134	17,1	18,6	(10)	márga

ZGV-1/017	31,3	27,7	22,6	mészkő
ZGV-1/018	34,1	32,6	20,8	mészkő
ZGV-1/019	29,5	32,6	21,5	mészkő
ZGV-1/020	36,1	32,2	23,5	mészkő
ZGV-1/021	34,6	29,6	21,0	mészkő
ZGV-1/022	39,6	36,9	26,0	mészkő
ZGV-1/023	27,8	32,3	20,4	mészkő
ZGV-1/024	27,5	29,5	19,2	mészkő
ZGV-1/025	30,0	32,8	21,5	mészkő
ZGV-1/026	29,5	27,0	22,0	mészkő
ZGV-1/027	26,8	25,3	17,6	mészkő
ZGV-1/028	33,0	33,2	22,0	mészkő
ZGV-1/029	24,8	24,0	16,7	mészkő
ZGV-1/030	27,7	27,1	18,5	mészkő
ZGV-1/031	(23)	25,2	-	mészkő
ZGV-1/032	21,4	25,0	17,9	mészkő
ZGV-1/033	16,9	18,4	12,8	mészkő
ZGV-1/040	15,4	17,0	11,8	mészkő
ZGV-1/048	33,9	35,0	23,7	mészkő
ZGV-1/053	21,3	22,1	14,3	mészkő
ZGV-1/105	29,2	(35)	(26)	mészkő
ZGV-1/129	(22)	-	(17)	mészkő
ZGV-N/1	29,8	30,8	24,6	mészkő
ZGV-N/2	27,8	32,1	(24)	mészkő
ZGV-N/4	-	(29)	-	mészkő
ZGV-N/5	(27)	(34)	-	mészkő
ZGV-N/7	(30)	32,5	21,8	mészkő
ZGV-N/8	(29)	-	-	mészkő
ZGV-N/10	(24)	(27,5)	-	mészkő
ZGV-N/11	(24)	(24)	(18)	mészkő
ZGV-N/16	(27)	30,3	(24)	mészkő

Leírás: Feltűnően nagyméretű, mindig szélesebb, mint hosszabb, felfújt *Lacunosella*. A brachialis teknő mindig felfújtabb, mint a pedicularis. Héját feltűnő, erős bordák díszítik, amelyek a brachialis és pedicularis teknőn egyaránt a búbtól indulnak ki. A brachialis teknőn a búbtól radialis irányban erős, egyenes, 4-6 borda indul ki. A pedicularis teknőn, szintén a búbtól radialis irányban kiinduló, 6-8 erős, de nem annyira maráns borda fut ki. Részletes diagnózist NEKVASILOVÁ (1977, pp.60-58.) adott, amit jelen Szerző elfogad.

Belső jellegzetességek: A belső jellegzetességek két példány sorozatcsiszolatos vizsgálata (NGH-1/041 és ZGV-1/019) alapján történt. A pedicularis teknőben keskeny umbonalis kamrák figyelhetők meg. A pedicularis gallér jól látszik. A zárosperem fogai szélesek, jól fejlettek. A brachialis teknőben a pedicularis teknő fogait befogadó fogmedrek erőteljesekek. Septum nem látható. A foglemezek szélesek, összetartók, kezdetben a ventralis rész felé íveltek, amely íveltség később megszűnik. A crura hosszú, falcifer. Sem köpenycsatornák, sem izombenyomatok nem láthatók.

Megjegyzés: A kövérített szedés a kartámasztó váz vizsgálatához felhasznált példányokat jelöli, melyekről sorozatcsiszolatos vizsgálat készült.

JACOB & FALLOT (1913, p.26.) említi, hogy a felnőtt példányok 20-27 mm hosszúak. Az itteni példányok ennél jóval nagyobbak, jellemzően a 25-40 mm-es tartományba esnek. Az itteni példányok leginkább JACOB & FALLOT Pl.2. Figs.17-18, általuk nagyméretűnek mondott példányaihoz állnak közel, ám az itteni példányok még inkább felfújtak, még robusztusabb bordázatúak. Ennek ellenére jelen szerző elfogadja NEKVASILOVÁ (1977, p.67.) álláspontját: "From the European Upper Jurassic and Lower Cretaceous several rhynchonellid species, more or less resembling *L. hobeneggeri* were described and figured by previous authors. [...] The comparison of these species with extremely variable *L. hobeneggeri* is difficult or even impossible owing to the fact that their scope of variability remains unknown so far. Moreover, in most of these species the internal structure has not been investigated". NEKVASILOVÁ (1977) ezen elemzését elfogadva az itteni példányokat jelen szerző a *L. hobeneggeri* fajhoz sorolja, valamint FÜLÖP (in: HETÉNYI *et al.* 1968) által határozott, de elveszett példány(ok)at is ide tartozónak véli. Az itteni példányok belső jellegzetességei leginkább NEKVASILOVÁ (1977) 10. számú ábráján látható példány belső jellegzetességeivel egyeznek meg. Azonban NEKVASILOVÁ (1977)

példányaihoz képest feltűnő az itteniek óriási mérete. NEKVASILOVÁ (1977, p.61.) példányai a 13-19 mm-es hossz-, és 14,5-23 mm-es szélességtartományokba esnek, míg az itteni példányok a 16-40 mm-es hossz, és 17-38 mm-es szélességtartományokba esnek. Ezt a jelentős, 50%-os átlagméret-növekedést különleges ökológiai tényezők magyarázzák, amelyek létezésére a különleges lithofácies (limonitos-mangános bekérgezés és ércesedés) már utal.

Elterjedés: DK-Franciaország tithon-valangini rétegei (Chomérac, Ardèche; Sisteron, Basses-Alpes; Luc-en-Diois, Drôme), Štramberk valanginije (Moravia, Csehország) és a Mecsek-hegység valanginije (Magyarország).

?Lacunosella spoliata (SUESS, 1858)

10. ábra, 5. tábla 5 – 8. ábra

1913 *Rhynchonella spoliata* SUESS – JACOB & FALLOT p. 14, Pl. 1. fig. 2-4.

1913 *Rhynchonella decipiens* D'ORB. – JACOB & FALLOT p.14, Pl.1. fig.5-8.

1969 „*Rhynchonella*” *spoliata* SUESS – NEKVASILOVÁ p. 262.

1977 *Lacunosella?* aff. *spoliata* (SUESS) – NEKVASILOVÁ p. 68, Pl. 6. fig. 1-6.

Anyag: 12 változatos megtartású héjas példány és kőbél mészkőkavicsokból és márga rétegekből.

<u>Méreték:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	NGH-1/037	(22)	26,9	(17)	mészkő
	NGH-1/038	(25)	28,4	17,3	mészkő
	NGH-1/039	-	(24)	(14)	mészkő
	NGH-1/040	-	-	-	mészkő
	NGH-1/121	(23)	(27)	-	mészkő
	NGH-1/122	-	(29)	-	mészkő

NGH-1/129	(26)	(29)	(16)	márga
NGH-1/131	18,6	23,6	16,0	márga
NGH-1/132	23,9	31,6	(11)	márga
NGH-1/133	(20)	22,6	(9)	márga
NGH-1/180	(18)	(18)	-	márga
NGH-1/199	18,1	15,9	-	márga

Leírás: Bikonvex, mérsékelt felfújt, jóval szélesebb mint hosszabb rhynchonellid brachiopoda. A körvonala hosszirányban lapított ovális, a búbnál sarokban végződő. Legszélesebb része a középvonaltól kissé az anterior rész felé található. Az anterior commissura erősen uniplikált, néha aszimmetrikus. A pedicularis teknő kevésbé ívelt. A foramen igen kicsi, sokszor besüllyedt, nem látható. A pedicularis teknő sulcusa a teknő felénél kezdődik. Az apikális szög eléri a 120°-ot. A deltidális lemezek nem láthatók. A búb kicsi, fejletlen. A brachialis teknő felfújt, ívelt és sima. A héj díszítését gracilis, finom, sugárirányú bordácskák jelentik, melyek mindkét teknőn jól láthatók, jellemzővé az anterior résznél válnak. Ezek mellett mindkét teknőn finom növekedési vonalazottság látható, a búbtól egészen az anterior commissuráig.

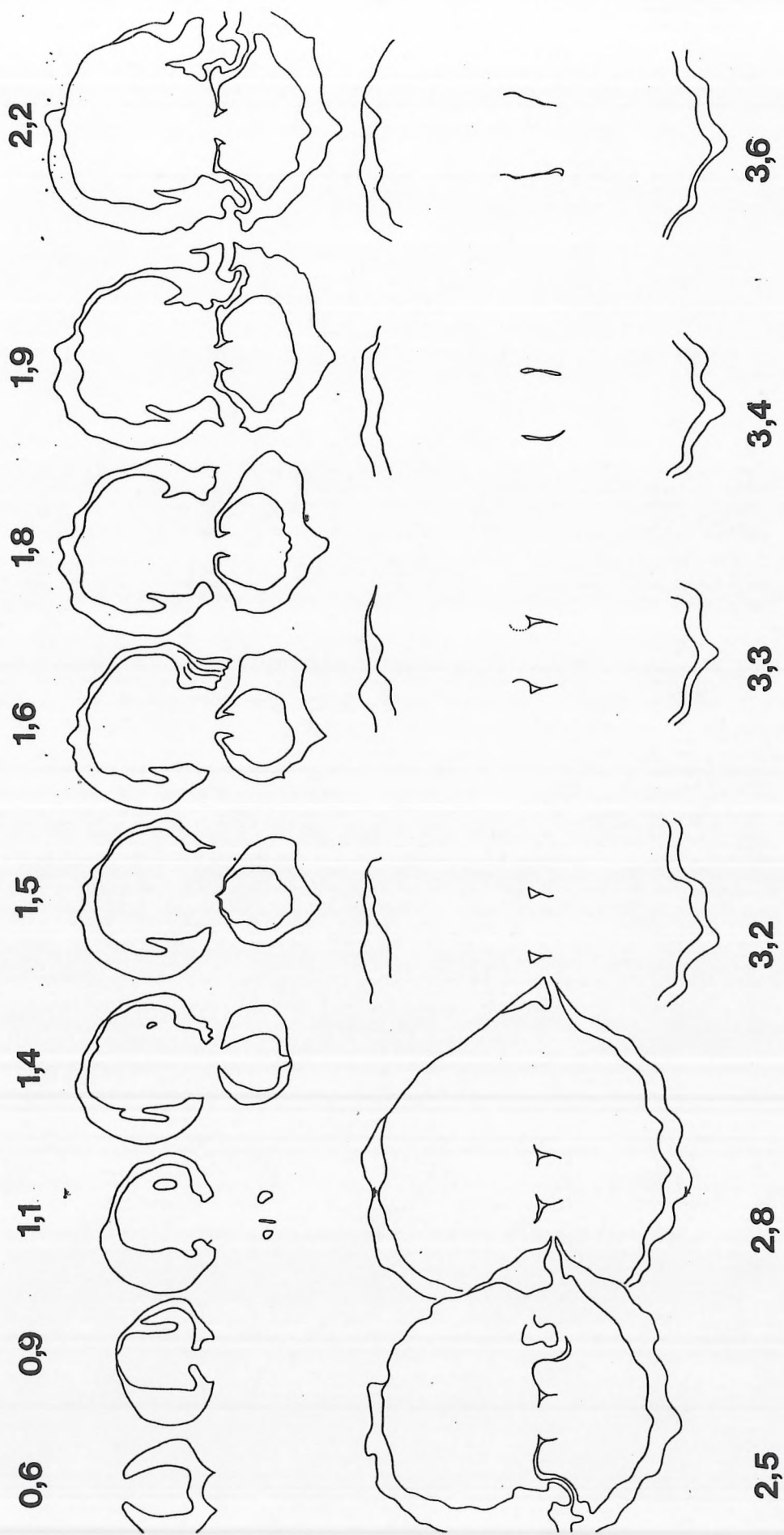
Belső jellegzetességek: egyetlen példány (NGH-1/039) sorozatcsiszolatos vizsgálata alapján nem vizsgálható a kartámasztó váz kielégítő pontossággal, ugyanis a megcsiszolt példány kartámasztó váza a héj egykori sérülése miatt nem kellő megtartással fosszilizálódott. A pedicularis teknőben nem láthatók umbonalis kamrák. Az erős, robusztus fogak jól láthatók. A brachialis teknőben a fejlett fogmedrek jól láthatók. A crura visszaoldott, rosszul látható. Septum nincs. Sem izombenyomatnak, sem köpenycsatornának nincs nyoma.

Megjegyzés: A kövérített szedés jelzi, hogy a kartámasztó váz vizsgálatához melyik példányról készült sorozatcsiszolat. Külső jellegzetességei alapján egyértelműen megfeleltethető JACOB & FALLOT (1913), valamint NEKVASILOVÁ (1977) *L. ? aff. spoliata* fajának, ám jelen szerző osztja NEKVASILOVÁ (1977, p.72.) óvatosságát: "*European rhynchonellids listed below are more or less similar to L. ? aff. spoliata. Unfortunately their closer comparison is not possible as their scope of variability and internal structure is not known*". Mindezekben

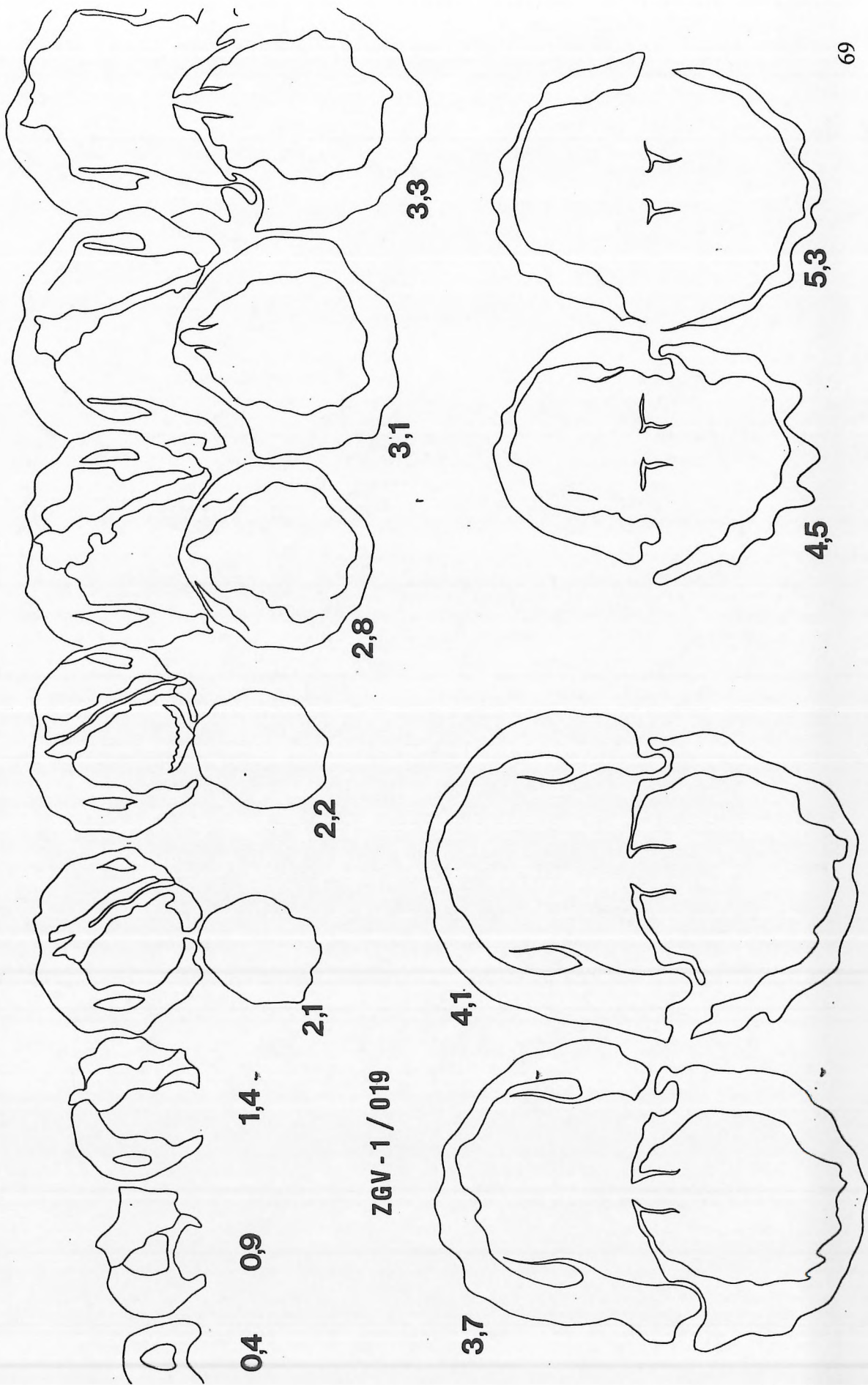
túlmenően az itteni példány belső jellegzetességei rosszul vizsgálhatók, ami indokolja a határozás kétségeit.

Elterjedés: DK-Franciaország (Basses-Alpes és Alpes Maritimes) tithon-valangini rétegei. NEKVASILOVA (1977) a valangini Kopřivnice Formációból (Štramberk, Csehország) említi. JACOB & FALLOT (1913) szerint a Krím-félsziget barremijéből is ismert (?), valamint a Mecsek-hegység valangini rétegei.

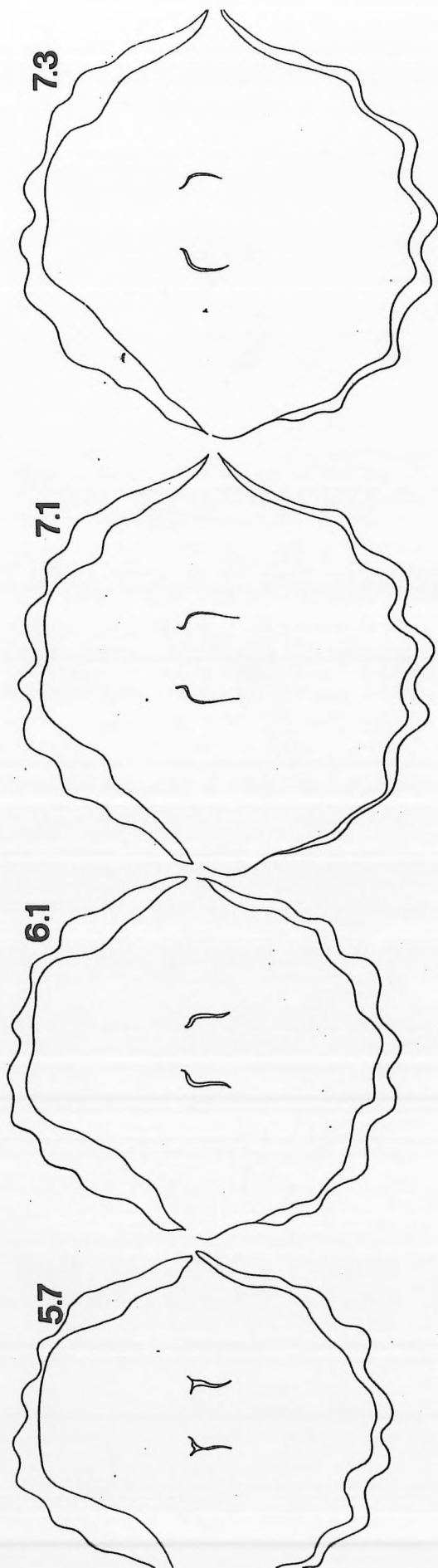
Lacunosella hobenegeeri (SUESS, 1858). Az NGH-1/041-es sorozatból példány sorozatsíszolatos metszetei



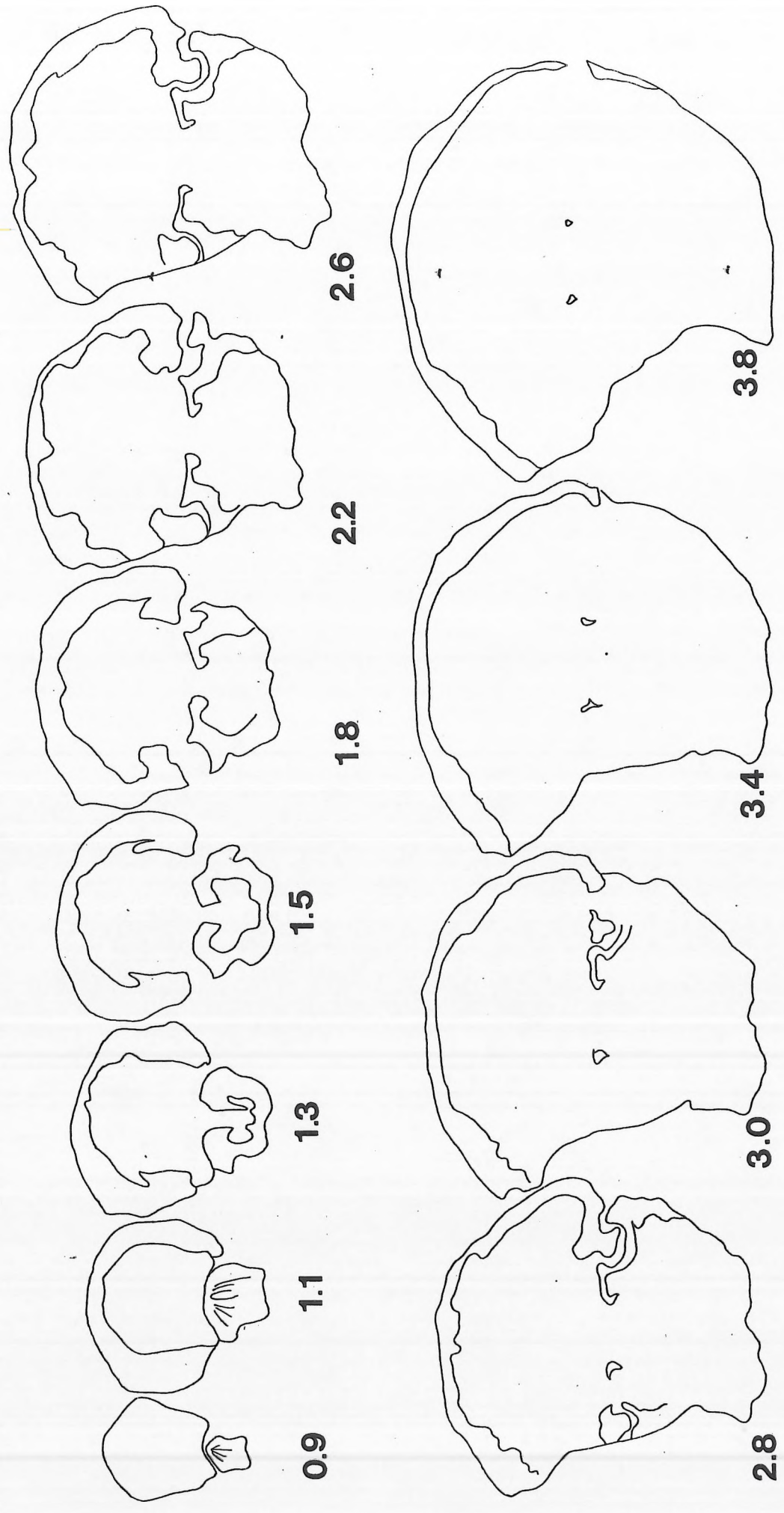
Lacunosella bobeneggeri (Suess, 1858). A ZGV-1/019-es sorozámú példány sorozatsíszírozatos metszetei



Lacunosella hobeneggeri (SUESS, 1858). A ZGV-1/019-es sorszámú példány sorozatsíszolatos metszetei



?*Lacunosella spoliata* (Suess, 1858). Az NGH-1/039-es sorszámu példány sorozatsíszolatos metszetei



Rhynchonellidae GRAY, 1848 Familia

Cylothyrinae MAKRIDIN, 1955 Subfamilia

Lamellaerhynchia BURRI, 1953 Genus

Typus faj: *Terebratula rostriformis* ROEMER, 1836

Lamellaerhynchia multiformis (ROEMER, 1839)

6. tábla 1-4. ábra

1899 *Rhynchonella multiformis* ROEM. – ANTHULA p. 66(12).

1907 *Rhynchonella multiformis* ROEM. – KARAKASCH p. 210, Pl. 20. fig.8,20, Pl. 21. fig. 14,16.

1913 *Rhynchonella multiformis* ROEMER – JACOB & FALLOT p. 52, pl. 7. fig. 5-7.

1935 *Rhynchonella multiformis* ROEM. – VADÁSZ p.67.

1953 *Lamellaerhynchia multiformis* (ROEMER) – BURRI p. 275, Pl. 15. fig. 2.

1968 *Rhynchonella multiformis* RÖM. – HORVÁTH p. 246, Pl. 2. fig. 1.

Anyag: 5 rossz megtartású, kettős teknővel fosszilizálódott példány márgarétegekből, és egy kőbél (pedicularis teknő) konglomerátum rétegből.

<u>Méreték:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	NGH-1/043	(24)	(35)	(22)	márga
	NGH-1/120	(24)	29,5	-	konglomerátum
	NGH-1/137	(19)	24,6	-	konglomerátum
	NGH-1/138	(14)	25,6	-	konglomerátum
	NGH-1/167	(21)	-	-	konglomerátum

Leírás: Rossz megtartású, erősen deformált példányok. Bikonvex, valószínűleg felfújott példányok, amit a diagenetikus deformáció kilapított. Határozottan széles, rövid brachiopoda. Körvonala ovális, az anterior részen lemetszett. Az anterior commissura erősen uniplikált. A lateralis commissura rosszul látható. A búb kicsi, deformált, befordult. A brachialis teknőt a búbtól sugárirányban kiinduló, határozott bordák díszítik, számuk 10-

15 között változik. A brachialis teknő kevésbé felfújt. A pedicularis teknőt szintén erős, a búbtól kiinduló 8-12 borda díszíti. A pedicularis teknő íveltebb.

Belső jellegzetességek: a rossz megtartás miatt a sorozatcsiszolatos vizsgálat nem volt lehetséges.

Megjegyzés: A deformált példányok, valamint a belső jellegzetességek nem vizsgálhatósága a határozás megbízhatóságát csökkentik. Mégis, a külső morfológiai jellegzetességek, valamint a fajnak a területről korábban említett előfordulásai (VADÁSZ 1935, HORVÁTH 1968) meggyőzővé teszik a határozást.

Elterjedés: DK-Franciaország valangini-hauterivi rétegei, a Jura-hegység (Svájc) alsó-kréta kifejlődései, a Mecsek-hegység valanginije, valamint a Krím-félsziget alsó-krétája.

Terebratulida WAAGEN, 1883 Ordo

Terebratulidina WAAGEN, 1883 Subordo

Terebratulacea GRAY, 1840 Superfamilia

Terebratulidae GRAY, 1840 Familia

Rectithyridinae MUIR-WOOD, 1965 Subfamilia

Moutonithyris MIDDLEMISS, 1976 Genus

T y p u s f a j: *Terebratula moutoniana* D'ORBIGNY, 1849

Moutonithyris sp. aff. *moutoniana* (D'ORBIGNY, 1849)

11. ábra, 7. tábla 1 – 5. ábra

1969 "*Terebratula*" *moutoniana* D'ORBIGNY – NEKVASILOVÁ p.262.

? 1973 *Terebratula* cf. *moutoniana* D'ORBIGNY – DIENI *et al.* p.191(27). Pl.36.fig.11.

1976 *Moutonithyris moutoniana* (D'ORBIGNY) – MIDDLEMISS p.63, Pl.8. fig.4-6, Pl.9. fig.1-2.

1980 *Moutonithyris* aff. *moutoniana* (D'ORBIGNY) – NEKVASILOVÁ p.53, Pl.4. fig.1-4, Pl.5. fig.4.

1989 *Moutonithyris moutoniana* (D'ORB.) – GASPARD p.82, Pl.1. fig.1a-c.

Anyag: 2 közepes megtartású, kettős teknővel fosszilizálódott héjas, limonitos bekérgezésű példány mészkőrétegből.

<u>Méreték:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	ZGV-1/001	36,3	27,7	18,2	mészkő
	ZGV-1/002	(33)	25,0	17,0	mészkő

Leírás: MIDDLEMISS (1976, pp.6366.) részletesen leírja a fajt, megjegyezve: “*An unmistakable character of this species when it can be seen, is the shape of the dorsal vascula media impressions*”. Sajnos a megtartási állapot miatt ez itt nem látható, ám a deprimált héjforma és a felálló búb szintén jól látható, ami ugyancsak faji bélyeg (MIDDLEMISS 1976, p.64.). A megtartás miatt számos fontos bélyeg (pl. anterior commissura, deltidium, umbo) nem vizsgálható, ám az általános alak, a külső megjelenés (pl. szélesség a hosszúság 76%-a) egyértelműen erre a fajra utal.

Belső jellegzetességek: NEKVASILOVÁ (1980 pp.53-54.) részletesen leírja a belső jellegzetességeket. Az itteni példány csaknem tökéletesen megegyezik *Olga Nekvasilová* ON430-as számú példányának (NEKVASILOVÁ 1980, p.55, fig.3.) belső szerkezetével: kicsi cardialis processus, jól fejlett és elkülönült fogmedrek, kissé a dorsalis rész felé hajló foglemezek. A cruralis bázis keresztmetszetben félhold alakú, a hurok alacsony és keskeny.

Megjegyzés: A kövérített szedés jelzi, hogy a kartámasztó váz vizsgálatához melyik példányról készült sorozatcsiszolat. NEKVASILOVÁ (1980, p.54.) megjegyzi: “*The present author is of the opinion that there brachiopods most probably represent a subspecies of M. moutoniana*”. Ennek ellenére NEKVASILOVÁ (1980) mégsem állít fel új taxont, mert a feltételezett új taxon belső- és külső tulajdonságainak variabilitása nem ismert. Sajnos GASPARD (1989) csak fényképeket közöl, sorozatcsiszolatos vizsgálatot nem végzett, így a további elemzés nem lehetséges. DIENI *et al.* (1973) csupán egyetlen példányról tudósít Szardínia legalsó aptijából, a belső jellegzetességek vizsgálata nélkül, jelezve, hogy: “*The generic affinities of the*

species will be settled only by investigations of d'Orbigny's type material". Ezt a munkát MIDDLEMISS (1976) végezte el, felállítva a *Moutonithyris* genus-t.

Elterjedés: Tág rétegtani elterjedésű taxon, melynek fajöltője csaknem a teljes alsó-krétát átöleli: a berriasiban megjelenő faj egészen az aptiig kitart, sőt, MIDDLEMISS szerint (1976, p.66.) a felsőalbaikból is hasonló alak ismert. Földrajzi elterjedése kezdetben (berriasi-valangini) DK-Franciaország, Jura-hegység (Svájc), Štramperk (Moravia, Csehország), ritkán a Bétic Cordilleras (Spanyolország). Az hauterivi idején sikeresen kiterjesztette az areáját, és eljutott Észak-Németországba és a Párizsi-medencébe is. MIDDLEMISS (1979) úgy említi, mint tipikus kora-kréta sub-Tethys-i formát Európából. SANDY (1991, p.145.) már Kelet-Grönlandból is említi, valangini rétegekből. NEKVASILOVÁ (1969) és GASPARD (1989) szerint ritka fajról van szó, amelynek MIDDLEMISS (1976, p.35.) szerint fáciesfüggése is erős: *'M. moutoniana is confined to clay and marl lithology'*. A zengővárkonyi példányok mészkőből kerültek elő, de ezt a lithofácies-beli anomáliát a különleges környezet okozhatta.

Loboidothyridacea MAKRIDIN, 1964 Superfamilia

Muirwoodellidae TKHORZHEVSKIY, 1974 Familia

Karadagithyridinae TKHORZHEVSKIY, 1974 Subfamilia

Karadagithyris TKHORZHEVSKIY, 1974 Genus

?*Karadagithyris* sp.

12. ábra, 7. tábla 6 – 10. ábra

Anyag: 1 jó megtartású, kettős teknővel fosszilizálódott, limonitos kéreggel részben fedett héjas példány mészkőkavicsból.

<u>Méretek:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	ZGV-1/042	(34)	29,1	21,3	mészkő

Leírás: A búb kicsi, felhajló, a dorsalis búbhoz közel álló. A foramen kicsi, kör alakú. A symphytium nem látható. A héj bikonvex, felfújt, a pedicularis teknő íveltebb, mint a brachialis. A héj kissé hosszabb, mint szélesebb. Az anterior commissura rectimarginált. A foglemezek ventralis irányban convex helyzetűek, függő, dorsalis irányú széttartó crurabázisokkal. A szabadon álló crura dorsalis irányban megnyúlt lemezekből áll, amelyek érintik a pedicularis teknőt (ez a tulajdonság generikus bélyeg, és *Karadagithyris*-típusú cruranak nevezzük [VÖRÖS, 1995]), valamint dorso-ventralis irányban megnyúltak. A keresztirányú sáv finoman ívelt.

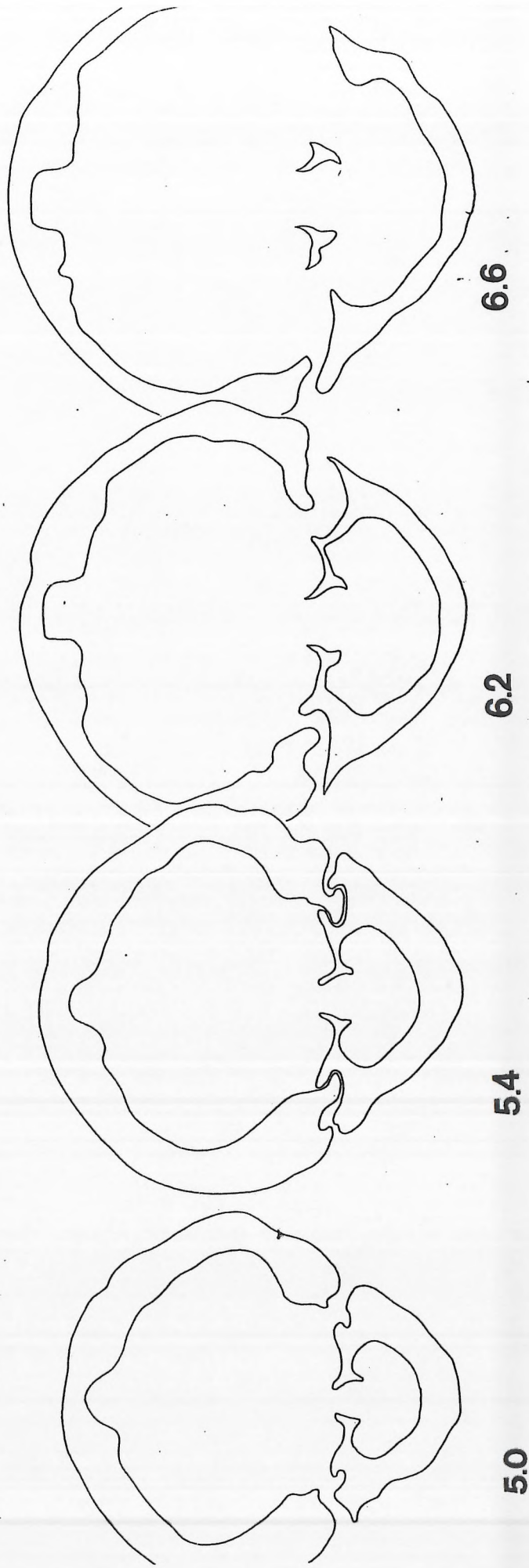
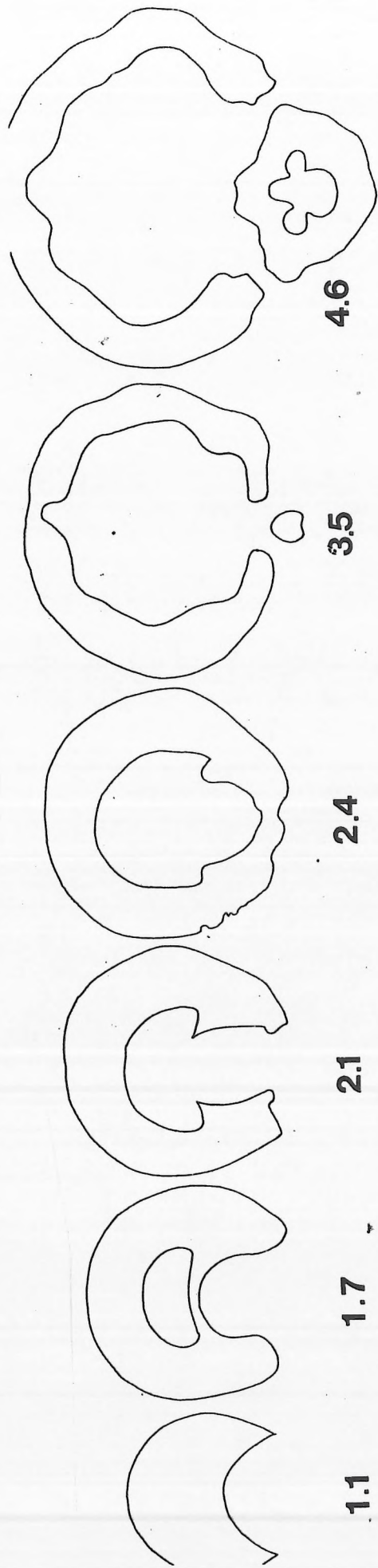
Megjegyzés: Mind a külső, mind a belső jellegzeteségek erősen utalnak a *Karadagithyridinae* csoportra. VÖRÖS (1995) már jelezte a *Karadagithyris* előfordulását a Mecsek-hegység bath rétegeiből (*K. eduardi* sp. n.). Hovatovább a *Karadagithyridinae* jól ismert a Kárpátokból is. BARCZYK (1979) jelzi a *K. bilimeki* (SUESS) előfordulását a felső-tithon, és a *K. carpathica* (ZITTEL) előfordulását a Pieniny Klippen Belt felső-tithon – alsó-berriázi rétegeiből. Az egyetlen iteni példány leginkább a *K. eduardi* (VÖRÖS, 1995) fajra emlékeztet. Az itteni példány crura bázisa a dorsalis rész felé széttartó, kissé érinti a pedicularis teknőt, míg a *K. carpathica* inkább párhuzamos, vagy irreguláris crura bázissal jellemezhető, mely folyamatosan érinti a teknőt. A jelen példány egyéb megkülönböztető bélyegekkel is rendelkezik: keresztmetszetben a brachialis teknő kör alakú, a ventralis rész felé ívelt foglemezekkel, és viszonylag rövid, szabad crurával. Ez akár utalhat egy önálló faj elkülönítésére is, ám a rossz megtartás miatt nehezen vizsgálható külső tulajdonságok, és az egyetlen példány nem teszi lehetővé a pontosabb határozást. Másrészt a belső tulajdonságok érdekes hasonlóságot mutatnak a *Gibbithyridinae* irányba is. Ám a *Gibbithyris* jellemzően felső-kréta taxon, első előfordulását az albaiból jelzik. Előfordulása alsó-kréta rétegekben mindenképpen meglepő és megkérdőjelezhető – bár a krétában a *Terebratulidae* taxonban nem ritkák a széles rétegtani elterjedésű taxonok. Ennek ellenére a rosszul vizsgálható külső tulajdonságok és az egyetlen rendelkezésre álló példány további, pontosabb besorolást nem tesz lehetővé.

Elterjedés: A *Karadagithyris* jól ismert a középső-jurától az alsó-krétaig a tethys északi pereméről. Úgy tűnik, hogy a Kárpátokon belül endemikus, habár TKHORZHEVSKIY (1984)

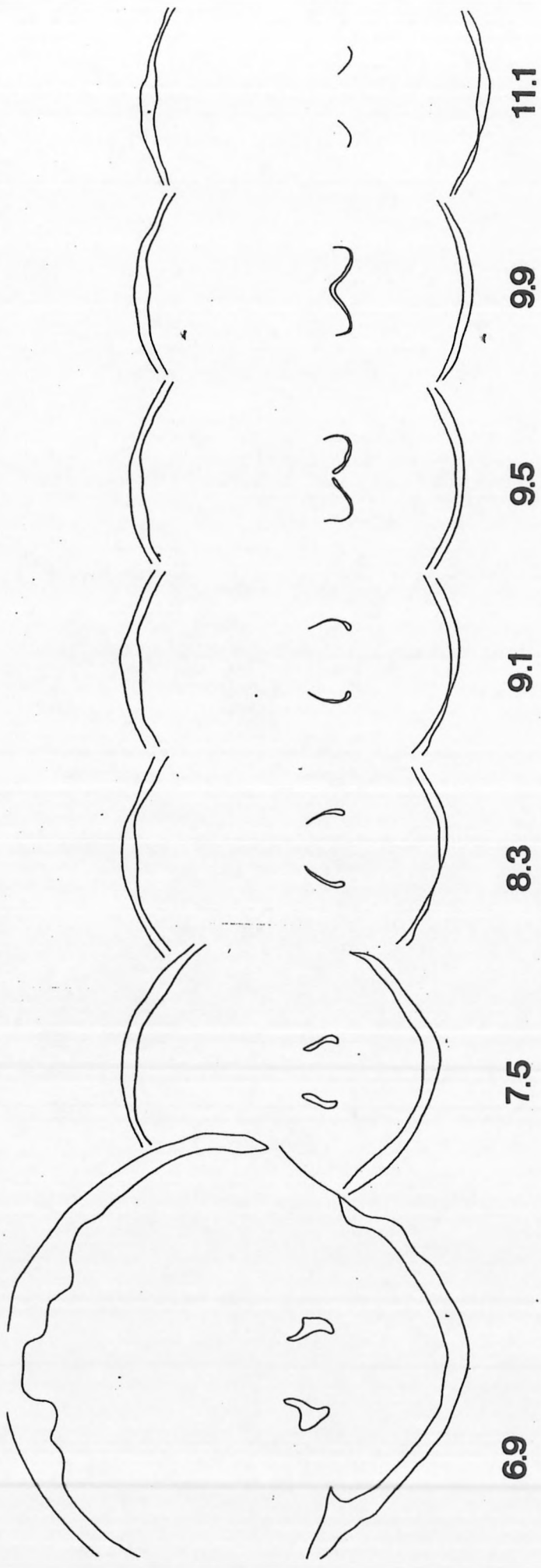
szerint a *K.* a Krím-félsziget és a Kárpátok felső bath rétegeiben jelenik meg és az alsókrétában tűnik el. Ez szélesebb areára utal, egyúttal megkérdőjelezi a kárpáti endemizmust. Sajnos a szórványadatok nem teszik lehetővé a kérdés eldöntését.

A *Gibbithyris* első előfordulása Észak-Írország albaijából ismert (*G. hibernica*). A *Gibbithyris* fajok Észak-Európában (*G. subrotunda*) először a turonban jelennek meg, majd további fajok lépnek fel a coniaci-santoni idején (*G. gibba* és *G. ellipsoidalis*), egészen Észak-Németország középső santoni rétegeiig (MIDDLEMISS 1991).

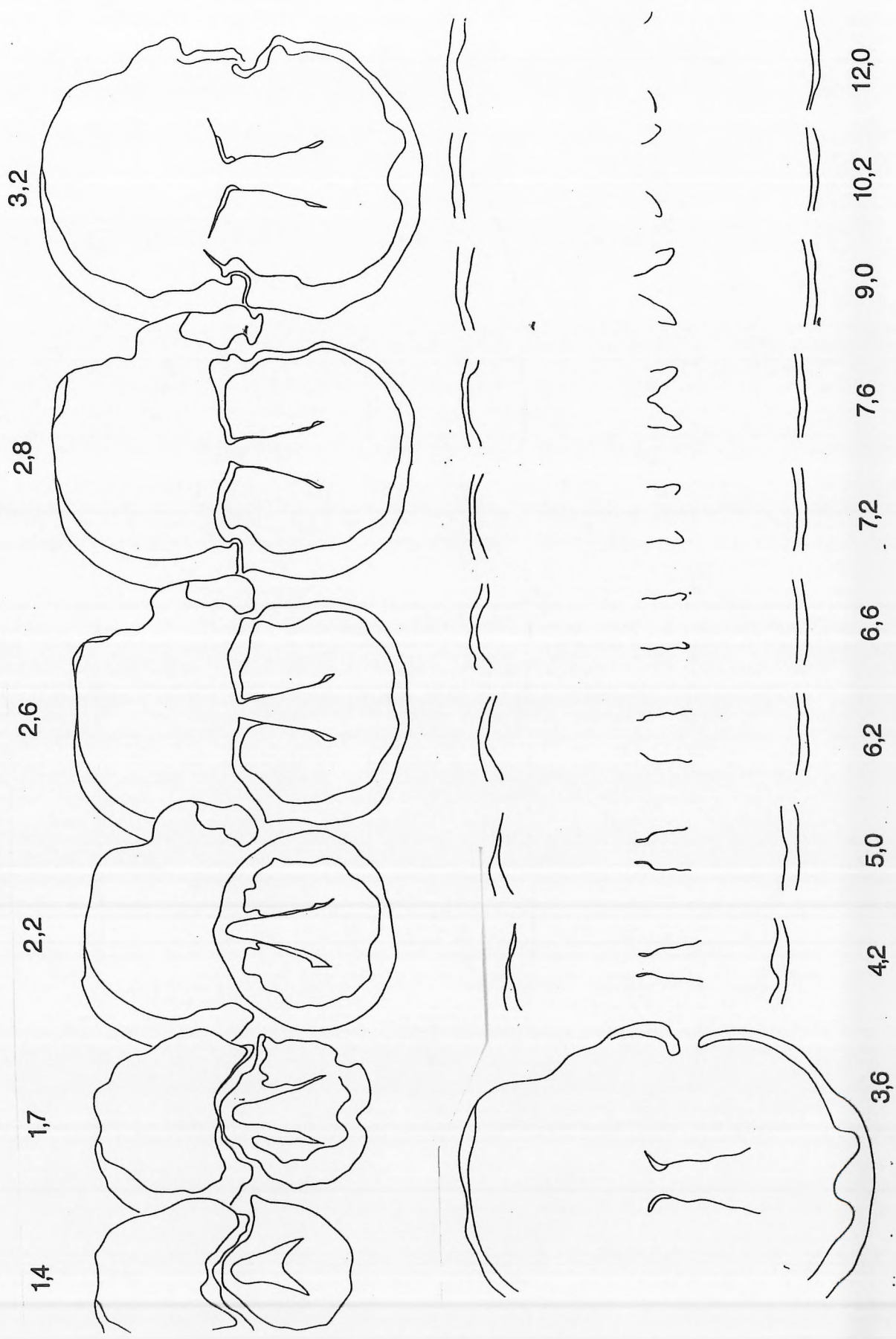
Moutonithyrus sp. aff. *moutoniana* (D'ORBIGNY, 1849). A ZGV-1/002-es sorszámú példány sorozatsíksíkjatos metszetei



Moutonithyrus sp. aff. *moutoniana* (D'ORBIGNY, 1849). A ZGV-1/002-es sorozású példány sorozatsíksíkolatos metszetei



?*Karadagithyris* sp. A ZGV-1/042-es sorszámi példány sorozatsíkszalatos metszetei



Nucleatidae SCHUCHERT, 1893 Familia

Pygopinae DIENI & MIDDLEMISS, 1975 Subfamilia

Pygites BUCKMAN, 1906 Genus

Typus faj: *Terebratula diphyoides* D'ORBIGNY, 1849

Pygites diphyoides (D'ORBIGNY, 1849)

8. tábla 1 – 3. ábra

- 1858 *Terebratula diphyoides*, D'ORBIGNY – PICTET & DE LORIOU p. 45, Pl. 9. fig. 6,7.
1888 *Terebratula diphyoides* ORB. – UHLIG p. 100.
1910 *Pygope (Pygites) diphyoides* PICT. – KILIAN Pl. 2. fig. 6.
1955 *Pygope aff. diphyoides* D'ORB. – ERISTAVI p. 168.
1962 *Pygope diphyoides* D'ORBIGNY SP. – JARRE p. 30, Pl. A. fig. 1-8, Pl. B. fig. 1.
1964 *Pygope diphyoides* (ORB.) – FÜLÖP p.160, Pl. 15. fig. 3, p.154. Pl. 12. fig. 1,
p.180. Pl. 25. fig. 1.
1966 *P. diphyoides* – VOGEL p. 441, Pl. 38. fig. 3-5, Pl. 39. fig. 4.
1966 *Pygope diphyoides* (D'ORBIGNY) – GEYSSANT p. 83, fig. 3.
1980 *Pygites diphyoides* (D'ORBIGNY) – NEKVASILOVA p. 64, Pl. 1. fig. 1-3, Pl. 2. fig. 1-3, Pl.
12. fig. 1,2.
1981 *Pygites diphyoides* (D'ORBIGNY) – DIENI & MIDDLEMISS p. 38, Pl. 4. fig. 3.

Anyag: 2 jó megtartású, de töredékes héjas példány mészkőkavicsokból.

<u>Méreték:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	NGH-1/035	(46)	(54)	(30)	mészkő
	NGH-1/036	-	-	-	mészkő

Leírás: A héj teljesen sima, díszítetlen, alakja kissé lapított, erősen lekerekített háromszög alakú, legszélesebb az anterior rész felénél. Az anterior commissura rectimarginált. A lateralis commissura sigmoidalis. Kissé nyitott teknőkkel fosszilizálódott, töredékes

példány. A brachialis teknő lapos, a pedicularis teknő kissé felfújt. Nagyméretű, ovális középső perforáció helyezkedik el a héj posterior harmadánál. A szárnyak, bár egymás felé hajlanak, mégsem érnek össze. A brachialis teknőn a köldöktől a középhelyzetű perforációig alacsony, lekerekített gyűrődés húzódik az árokban. Lateralis nézetből a brachialis teknő lágyan convex, legnagyobb görbületét a középső harmadban éri el. A pedicularis teknőn jól fejlett árok húzódik a búbtól a középső perforációig, amelyben markáns gyűrődés fut. A pedicularis foramen kicsi, ovális. A búb alacsony, zömök és fölfelé néz.

Megjegyzés: Az itteni példány nagy méretei ellenére is juvenilis forma, amit igazol, hogy a héj két szárnya még nem záródott össze a központi perforáció körül. Sajnos a töredékes és szokatlan megtartási állapot (kissé nyitott teknők) nem teszik lehetővé a finomabb taxonómiai vizsgálatokat. Bár a nem záruló perforáció és a szárnyak különállása felvethetné a rokonságot a *Pygope janitor* faj felé, ám a *Pygites diphyoides* mégis egyértelműen meghatározható a faji bélyegnek számító brachialis teknő apikális árkában emelkedő gyűrődés jól felismerhető megjelenésével. A kevés (két rossz megtartású) példány ellenére a külső jellegzetességek alapján egyértelműen azonosítható példányok nem tették szükségessé a belső tulajdonságok sorozatcsiszolatos vizsgálatát.

Elterjedés: DIENI & MIDDLEMISS (1981) szerint a legelterjedtebb a berriasi idején volt, amikor Algéria, DK-Spanyolország, Ibiza, Voconti-medence (DK-Franciaország), a valanginiből Vorarlberg (Németország), Bakony, ÉNy-Bulgária, valamint Észak-Olaszország és Csehország hasonló korú rétegeiből említik. A jelenleg ismert és elfogadott legkésőbbi megjelenése középső-hauterivi, bár FÜLÖP (1964) a bakonyi alsó-barremiből említi. Ez feltehetőleg téves kormeghatározás eredménye.

Nucleata QUENSTEDT, 1868 Genus

Typus faj: *Terebratulites nucleata* VON SCHLOTHEIM, 1820

Nucleata veronica NEKVASILOVÁ, 1980

13, 14. ábra, 8. tábla 4 – 8. ábra

1980 *Nucleata? veronica* sp.n. – NEKVASILOVÁ p. 59, Pl. 2. fig. 4-6, Pl. 3. fig. 1,2, Pl. 5. fig. 2, Pl. 11, fig. 4, Pl. 12. fig. 3.

Anyag: 18 jó megtartású, kettős teknővel fosszilizálódott héjas példány márga- és mészkőrétegekből.

<u>Méreték:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	NGH-1/102	23,6	22,8	(15)	márga
	ZGV-1/003	22,8	23,2	17,7	mészkő
	ZGV-1/005	19,0	19,1	13,3	mészkő
	ZGV-1/006	22,6	21,6	(16)	mészkő
	ZGV-1/007	21,7	22,0	19,2	mészkő
	ZGV-1/008	24,2	22,6	18,6	mészkő
	ZGV-1/009	21,0	20,0	13,8	mészkő
	ZGV-1/010	20,3	17,0	15,1	mészkő
	ZGV-1/012	21,3	20,6	14,9	mészkő
	ZGV-1/013	18,6	18,2	12,9	mészkő
	ZGV-1/039	21,6	(18)	-	mészkő
	ZGV-1/104	(23)	21,4	(16)	mészkő
	ZGV-1/106	(24)	(19)	20,1	mészkő
	ZGV-1/124	(22)	(19)	(19)	mészkő
	ZGV-N/6	(25)	-	-	mészkő
	ZGV-N/9	20,6	(22)	15,7	mészkő
	ZGV-N/12	22,1	(28)	(19)	mészkő
	ZGV-N/13	(22)	-	(15)	mészkő

Leírás: Inkább szélesebb, mint hosszabb, felfújt *Nucleata*. Héja sima, díszítetlen, keresztmetszetben pentagonális, legszélesebb az anterior rész harmadánál.

Hosszmetszetben mindkét teknő erősen konvex, a brachialis teknő csaknem félkör alakú. A pedicularis teknő ívelt, a posterior részénél erősen ívelt, majd gyorsan laposodik. Az anterior commissura erősen sulcált, mély, kiöblösödő sinusszal. A lateralis commissura a dorsalis teknő felé ívelt. A pedicularis teknő convex, a búbtól a szimmetriasíokban elhelyezkedő, viszonylag sekély, de széles árok indul ki, amely az anterior rész felé szélesedik és sekélyedik. A búb viszonylag kicsi, alacsony és zömök, felfelé néző, vagy kissé behajló. A foramen viszonylag kicsi, kör alakú. A brachialis teknő felfújt, lateralis nézetben csaknem félkör alakú. A posterior résztől sekély, de határozott, fokozatosan szélesedő bemélyedés fut, amit a pregnans sulcus alakít ki.

Belső tulajdonságok: A cardinalis processus kicsi. A masszív, nagyméretű fogak lateralis helyzetűek. A fogmedrek hosszúak, nehezen különböztethetők meg a foglemezektől. A foglemezek keskenyek, vízszintes helyzetűek. A crura robusztus, behajló, a hurok igen rövid, a keresztirányú sáv alacsony, és kismértékben a ventralis rész felé ívelt.

Megjegyzés: A kövérített szedés jelzi, hogy a kartámasztó váz vizsgálatához melyik példányról készült sorozatcsiszolat. Szardínia alsó-krétájából ír le egy új *Nucleata* fajt, a *N. mediterranea* fajt DIENI *et al.* (1973, p.193(29).), megjegyezve, hogy: „*Nucleata appears to be a very uniform genus from the Jurassic to the uppermost Albian and because of this authors have tended to erect species based upon relatively small differences*”. A faj leírója ugyanakkor a generikus besorolásnál bizonytalanságát jelezte, és kérdésesként sorolta az új fajt a *Nucleata* genusba. Ezek mindenesetre jelzik a határozások bizonytalanságát a *N.* genus esetében. Mindezek ellenére az itteni példányok egyértelművé teszik a *N. veronica* fajhoz sorolást. NEKVASILOVÁ típusától három tulajdonságában térnek el az itteni példányok. A brachialis teknő itt feltűnően felfújt, magas, a típusnál inkább lapos. Itt a búb és a foramen visszafogott, míg a típusnál erőteljes. A harmadik, legmeglepőbb eltérés a méretekben mutatkozik. Az itteni példányok feltűnően nagyok, a típusnál 2-3-szor nagyobbak. Ez azonban – tekintetbe véve a földtani környezetet – ökológiai okokkal kielégítően magyarázható. Ugyanakkor mind a belső, mind a külső tulajdonságaikban csaknem tökéletesen megegyeznek NEKVASILOVÁ (1980) példányaival. Belső tulajdonságaikban leginkább NEKVASILOVÁ (1980, p.61.) ON460-as számú példányával, míg külsőleg az ON395-ös példánnyal egyeznek meg. Ami az egyéb fajok felé mutató vonásokat illeti,

NEKVASILOVÁ (1980, p.63.) megjegyzi: „...the internal characters and the variability of the external characters of *Terebratula euthymi* are as yet not understood”. Ezért jelen szerző elfogadja Olga Nekvasilová véleményét, a *N. veronica* mint új faj felállításával. Ugyanakkor ez a tény egyben lehetetlenné teszi a többi faj felé (*T. subcanalis* és *T. euthymi*) esetleg meglévő kapcsolatok tisztázását, hiszen ezen utóbbi két faj esetében nem állnak rendelkezésre sorozatcsiszolatos vizsgálatok.

Elterjedés: NEKVASILOVÁ (1980) új fajként írja le Štramberk (Nyugati-Kárpátok) valanginijéből. Mivel jelenleg az elterjedési adatok korátozottak, sem tényleges földrajzi, sem rétegtani elterjedése nem ismert. A többi *Nucleata*-fajhoz hasonlóan, vélhetően a Tethys-en belül endemikus elterjedésű.

Terebratellidina MUIR-WOOD, 1955 Superordo

Dallinoidea BEECHER, 1893 Superfamilia

Dallinidae BEECHER, 1940 Familia

Kingeninae ELLIOTT, 1948 Subfamily

Zittelina ROLLIER, 1919 Genus

Zittelina cf. *pinguicula* (ZITTEL, 1870)

15. ábra, 8. tábla 9 – 12. ábra

1979 *Zittelina pinguiacula* (ZITTEL) – BARCZYK p. 212, fig. 5, Pl.2. fig. 4-6.

1994 *Zittelina pinguiacula* (ZITTEL) – KROBICKI p.116, Pl.1.fig.2.

Anyag: 1 jó megtartású, kettős teknővel fosszilizálódott héjas példány mészkőrétegből.

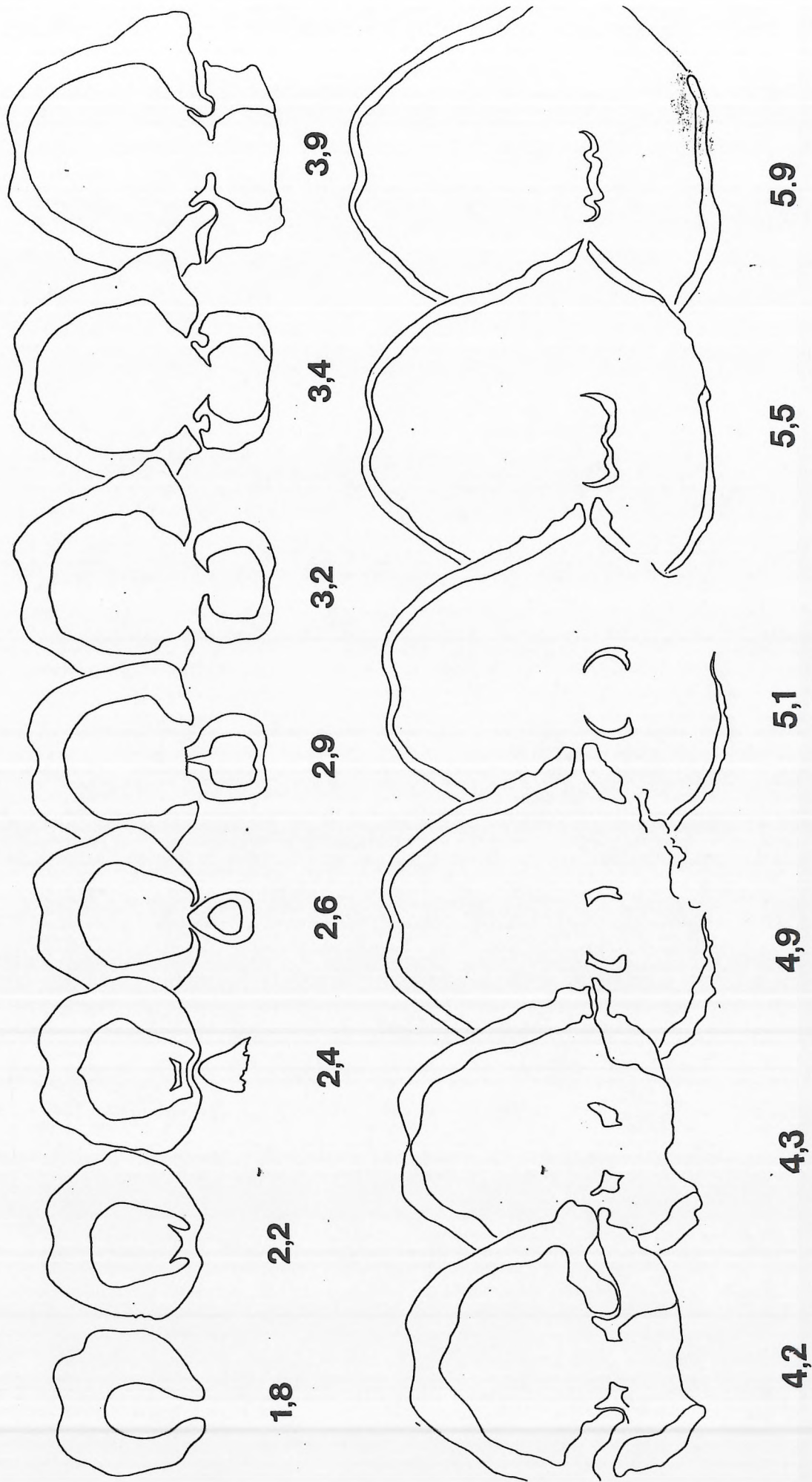
<u>Méreték:</u>	No.	L	W	T	lithofácies
	ZGV-1/046	(24)	20,0	15,8	mészkő

Leírás: bikonvex, felfújt brachiopoda. A pedicularis teknő jóval íveltebb. Körvonala sub-pentagonalis, az anterior résznél lecsapott. A búb hajlott, kicsi. A foramen igen kicsi, felfelé néző. A pedicularis teknő oldalnézetben legnagyobb íveltségét a posterior részen éri el – ez igaz a brachialis teknőre is. Az anterior commissura rectimarginált. A héj sima, díszítetlen. Belső jellegzetességek: jellegzetes pedicularis gallér figyelhető meg, mely kis ventralis septumhoz kapcsolódik (1,3 mm-nél). Jól fejlett, határozott median septum jelenik meg (1,6 mm-nél), amely az anterior rész felé folyamatosan rövidül és 5,5 mm-nél eltűnik. A median septum jól fejlett septaliumhoz támaszkodik. A fogmedrek fejletlenek, rövidek és rosszul tanulmányozhatók. A crurák az anterior rész felé haladva a ventralis rész felé ívelődnek és kitárulnak.

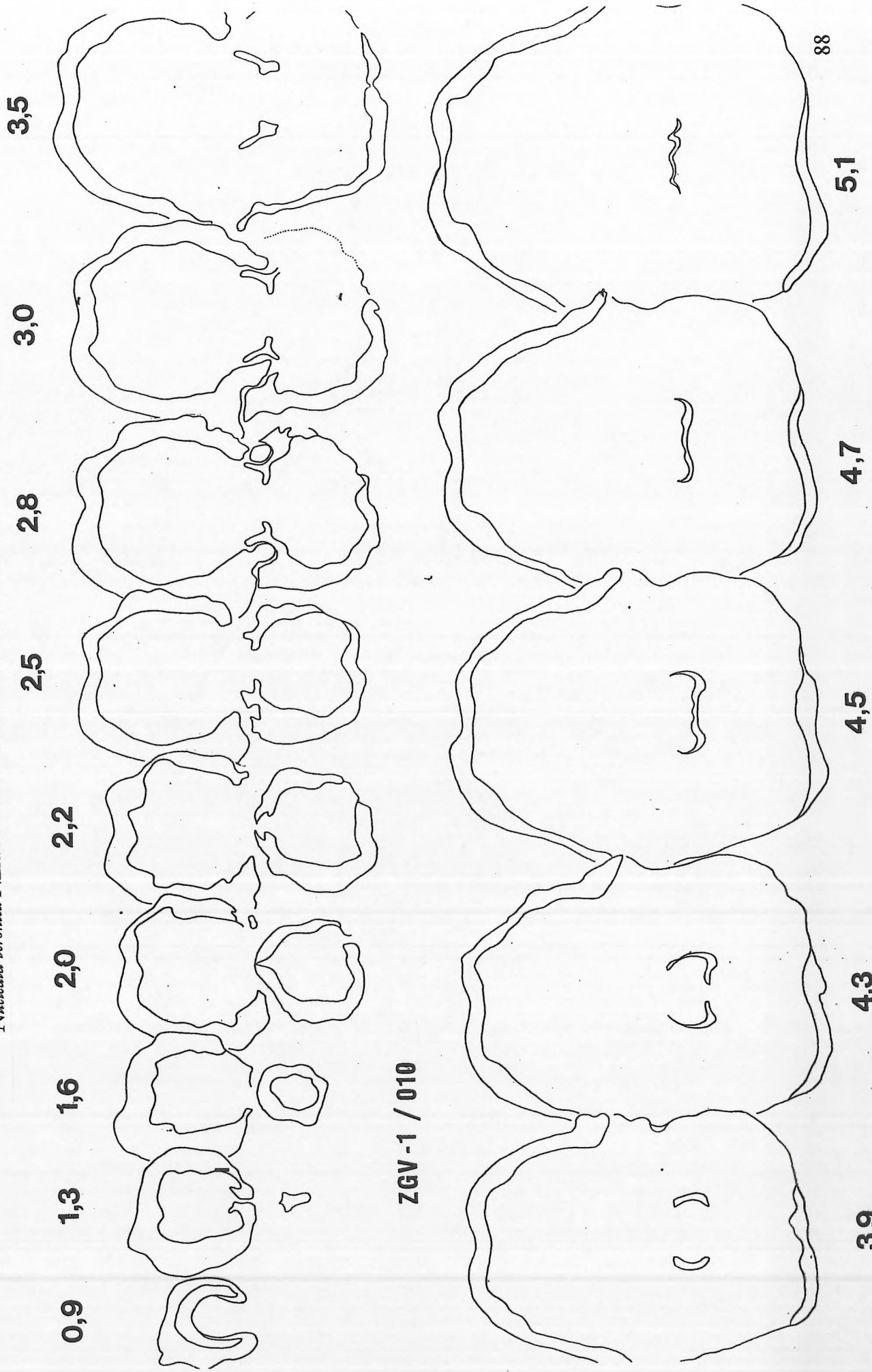
Megjegyzés: Az umbonalis kamrák BARCZYK (1979) példányánál 0,8 mm-nél tűnnek el, míg az itteni példánynál 2,8 mm-ig megfigyelhetők. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a zengővárkonyi brachiopodákra általában jellemző a meglepő méretnövekedés, ami ennél a példánynál is érvényes: az itteni példány 60%-kal nagyobb, mint BARCZYK (1979) példányainak átlaghosszúsága (14,8 mm). Ez a méretnövekedés okozhatja a belső tulajdonságok eltérését. Az itteni példánynál nagy méretű, jól fejlett hurok látható 6,1 és 8,1 mm között, ugyanakkor BARCZYK példányán nincs hurok. Ezt okozhatta a túl nagy térközönként végzett metszetrajzolás is. Minden további bélyegben megegyeznek, mint a hosszú és erőteljes medialis septum, és a kingeniform brachidium. Ugyanakkor az itteni egyetlen példány és a fent vázolt eltérések indokolják a nyílt névadást.

Elterjedés: BARCZYK (1979) a *Z. pinguicula* fajt a Pieniny Klippen Belt (Nyugati-Kárpátok) felső-tithon rétegei endemikus fajának tartja. Később KROBICKI (1994) továbbmegy, és állítása szerint nemcsak a faj, hanem a *Zittelina* genus is endemikus a Pieniny Klippen Beltre nézve. A fiatalabb magyarországi felbukkanás megkérdőjelezi ezt az endemizmust, ugyanakkor szoros faunisztikai kapcsolatot jelez a Kárpátok (Stramberk és Pieniny Klippen Belt) és a Mecsek-hegység brachiopoda faunái között.

Nucleata veronica NEKVASILOVÁ 1980. A ZGV-1/005-ös sorozatú példány sorozatszólátos metszetei

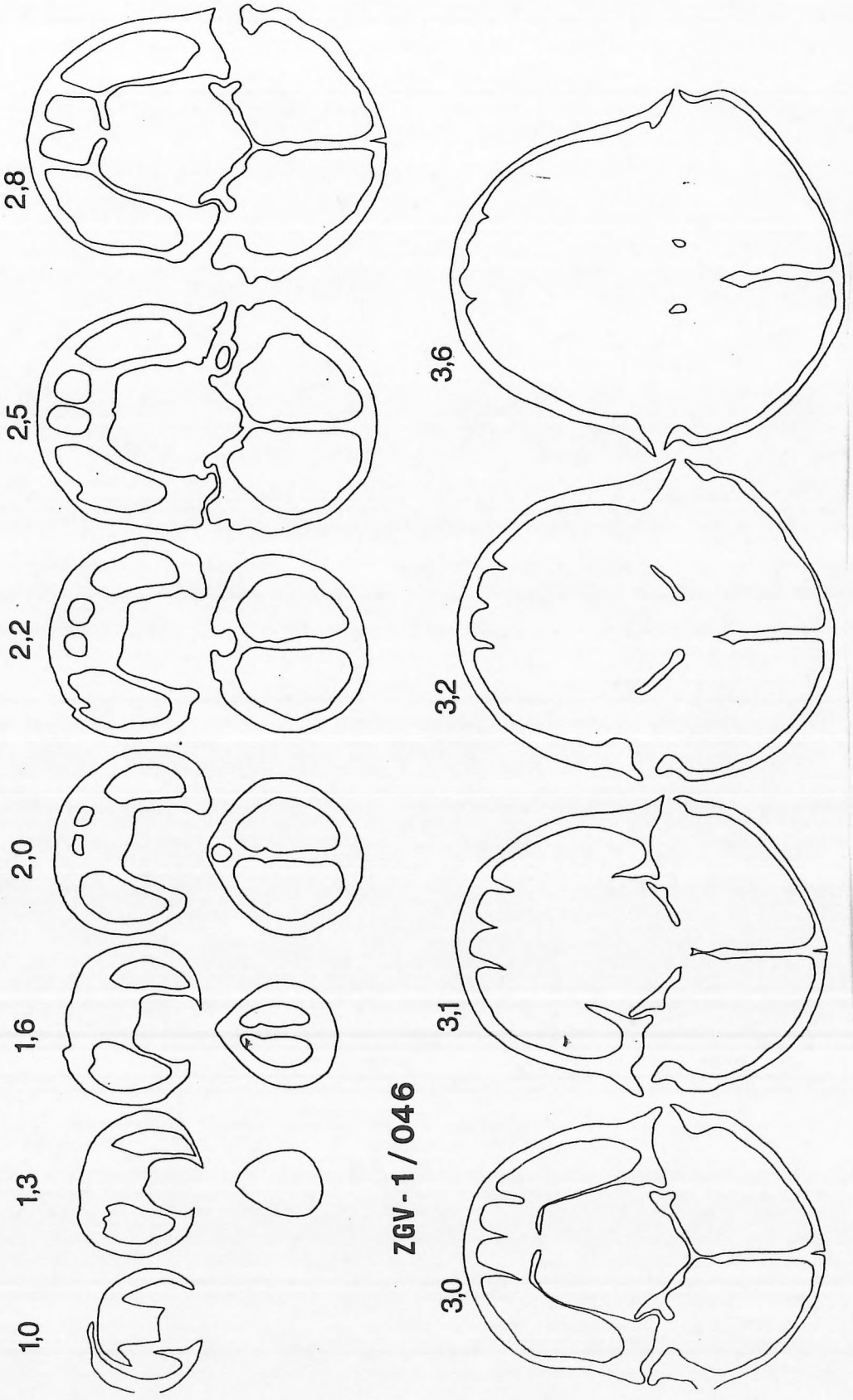


Nucleata veronica NEKVASLOVÁ 1980. A ZGV-1/010-es sorszámi példány sorozatsíszolatos metszetei

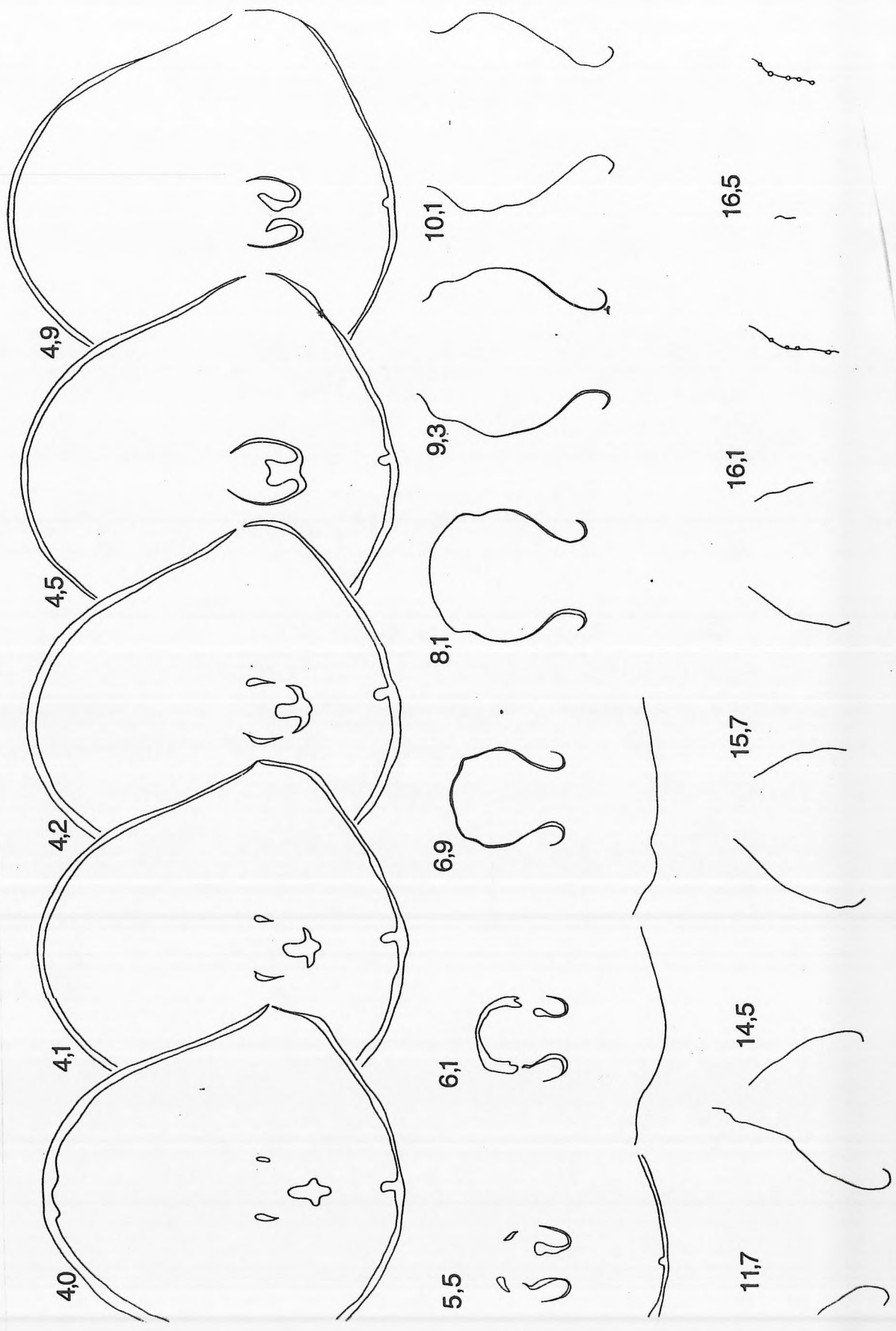


ZGV-1 / 010

Zittelia cf. pingicula (ZITTEL, 1870). A ZGV-1/046-os sorozámú példány sorozatsíszolatos metszetei



Zittelina cf. pingviculta (ZITTEL, 1870). A ZGV-1/046-os sorozámú példány sorozatsíksíkoslatos metszetei



V.2.3. Additamentum

Az ízeltlábúak rendszertani besorolása MARTIN & DAVIS (2001) rendszerét követi.

ARTHROPODA VON SIEBOLD & STANNIUS, 1845 Phylum

CRUSTACEA BRÜNNICH, 1772 Subphylum

MALACOSTRACA LATREILLE, 1802 Classis

Eumalacostraca GROBBEN, 1892 Subclassis

Decapoda LATREILLE, 1802 Ordo

Pleocyemata BURKENROAD, 1963 Subordo

Thalassinoidea LATREILLE, 1831 Superfamilia

Thalassinidae LATREILLE, 1831 Familia

Palaxius BRÖNNIMANN & NORTON, 1960 Genus

Typus faj: *Palaxius habanensis* BRÖNNIMANN & NORTON, 1960

Palaxius decaochetarius PALIK, 1965

I. tábla. 7. ábra

1955 mikroorganizmus – PANTÓ *et al.* p. 139, Pl.2. fig.4.

1965 *Palaxius decaochetarius* nov. sp. – PALIK p. 101.

1999 *Palaxius decaochetarius* PALIK – BLAU, p. www.uni-giessen.de/~gg13/FAVRIS/DECAPODA/PALAXIUS/PX_DECAO/_OPT.HTM

Anyag: 1 darab jó megtartású példány vékonycsiszolatból, a kisújányai rétegsor 13. konglomerátumrétegének mészkőkavicsából.

Leírás: A megfigyelt példány keresztmetszete lapított kör – ovális alakú. Az átmetszetben 10 csatorna figyelhető meg, melyek mindegyike oldalnézetből megfigyelt telefonkagylóra emlékeztet. A páros számú csatornák tengelyszimmetrikusan helyezkednek el. A csatornák tükkörszimmetrikusak, a tükkörtengely a ventralis és dorsalis részen halad át. A csatornákból

6 konkáv oldala befelé, míg 4 konkáv oldala kifelé néz. A konkáv oldalukat befelé mutató csatornák közül 4 a középpont, míg az alsó kettő egymás felé mutat.

Megjegyzés: A *Palaxius* genus 10 csatornával rendelkező fajainak száma öt. Ezek közül az itteni példány legközelebb a *P. colombiensis* és *P. habanensis* fajokhoz áll. Előbbinél a csatornák kettős párokat alkotva szembefordulnak egymással, míg utóbbitól a csatornák kisebb görbülete és keskenyebb csatornái különböztetik meg, egyértelmű azonosítást téve lehetővé PALIK (1965) Zengővárkonyból leírt typuspéldányaival.

Elterjedés: A locus typicus a zengővárkonyi ércesedés, amelyhez kapcsolódóan PALIK (1965) leírja.

A Ciliophora rendszertan LYNN (2003) rendszerét követi.

CILIOPHORA DOFLEIN, 1901 Phylum

INTRAMACRONUCLEATA LYNN, 1996 Subphylum

SPIROTRICHEA BÜTSCHLI, 1889 Classis

Choreotrichia SMALL & LYNN, 1985 Subclassis

Tintinnida KOFOID & CAMPBELL, 1929 Ordo

Tintinnidae CLAPARÈDE & LACHMANN, 1858 Familia

Calpionellites COLOM, 1948 Genus

Typus faj: *Calpionellites darderi* (COLOM, 1934)

Calpionellites darderi (COLOM, 1934)

I. tábla, 1, 4. ábra

1999 *Calpionellites darderi* (COLOM) – LAKOVA *et al.* p.162, Pl.1. fig.13.

Codonellopsidae KOFOID & CAMPBELL, 1929 Familia

Calpionellopsis COLOM, 1948 Genus

Typus faj: *Calpionellopsis conicus* NAGY, 1986

Calpionellopsis oblonga (CADISCH)

I. tábla, 2, 5. ábra

1987 *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) – AVRAM *et al.* p.34, Pl.3. fig.13-16.

1999 *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH) – LAKOVA *et al.* p.162, Pl.1. fig.15.

Codonellidae KENT, 1881 Familia

Tintinnopsella COLOM, 1948 Genus

Typus faj: *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU, 1933)

Tintinnopsella carpathica

I. tábla, 3, 6. ábra

1987 *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FIL. – AVRAM *et al.* p.35, Pl.3. fig.6-8.

V.3. rész

Tafonómia

A dolgozat keretében tárgyalt fejezetek között a tafonómiai rész önállóságát a számos idevágó megfigyelés, valamint az ezekből levonható fontos következtetések indokolják, amelyek a komplex földtani-öslénytani és öskörnyezeti kép kialakításához rendkívül értékes adatokat szolgáltatottak.

V.3.1. Biosztratinómia

A vizsgált faunák teljesen eltérő litológiájú rétegekből származnak, ami nemcsak a faunák összetételében, hanem megtartási állapotában is megmutatkozik. A szervezet elhalása és végleges betemetődése közötti eseményekre, tehát a biosztratinómia vizsgálati tárgyába tartozó jelenségekre a legjobb példákat a korallok és a brachiopodák szolgáltatották.

A kisújányai feltárás konglomerátum rétegében talált, közelebből nem meghatározható koralltelepek görgetettsége és koptatottsága alapján egyértelmű, hogy a fotikus zónából (legfeljebb 50 méteres vízmélységből) leszakadt koralltelepek (önállóan vagy zagyárban) a lejtőn szállítódva töredezték és koptatódtak, és meglehetősen nagy távolságot tehetek meg az allochton beágyazódás helyéig, akár több száz méteres vízmélységig.

A többszörös voncsolódásra és áthalmazódásra utalnak a szintén a zátonyzónából jelenlegi helyükre került nagyméretű és vastaghéjú (rudista) kagylók, csigák (*Nerinea*-félék) kőbelei, és a rák-coprolith is (*Palaxius decaochetarius*).

A brachiopodák váza a szervezet elpusztulása után többnyire együttmarad és teljesen kitöltődik üledékkel. Ez alól számos kivétel van, amelyekre a vizsgált anyag szép példákat szolgáltatott:

- erős áramlás, vagy más mechanikai tényező (pl. vihardagály, földrengés, szökőár) okozta mozgatás hatására a váz széteshet. Ez mindenképpen a szervezet elhalása és betemetődése közötti hosszabb szállításra és nagy

energiájú szállítóközegre utal. Erre jó példát a kisújányai feltárás konglomerátum rétegének mátrixából előkerült brachiopodák (*Lamellaerhynchia multiformis*) szolgáltatnak. Az innen előkerült 4 példány (NGH-1/120, 137, 138, 167) mindegyike izolált teknő.

- Az úgynevezett „libellás” brachiopodák a viszonylag gyors üledékképződésre utalnak. Ekkor a szervezet elhalása után a kissé szétnyíló félteknők között a váz lassan kitöltődik, és ha a betemetődés gyorsabb, mint a kitöltődés, akkor az így keletkező üreget pátos kalcit (vagy fennőtt kalcitkristályok) tölthetik ki, esetleg kitöltetlenül maradnak. Erre szép példákat szolgáltatnak a kisújányai rétegsor konglomerátum rétegében található mészkőkavicsokból preparált brachiopodák. Itt számos libellás példány (NGH-1/125, 266, 267, 268) került elő, amelyek esetében a kitöltő biomikrit litológiaiag különbözött a befoglaló kőzettől. Ez arra utal, hogy a brachiopodák eredeti élőhelyükről többször áthalmozódva kerültek végleges betemetődési helyükre, azaz a tanathocönózisba:

1. eredeti biotópjukban elhalásukat követően lassan töltődtek fel üledékkel
2. a teljes kitöltődést megelőzően áthalmozódtak, és az eltérő litológiájú kőzetben teljesen betemetődtek
3. a még jórészt konszolidálatlan mészszipap eleve allochton faunája került mészkőkavicsként vagy -foszlányként egy zagyárba, ami másodszer is áthalmozta az eredeti faunát

Fenti elképzelést, azaz a többszöri áthalmozást nemcsak a libellás, hanem a mészkőkavicsokban ritkán megfigyelhető izolált brachiopoda teknők is bizonyítják.

A zengővárkonyi fauna biosztratinómiai vizsgálata eltérő eredményt adott. Itt a brachiopodák szinte minden esetben kettős teknővel fosszilizálódtak (87%), és innen nem került elő libellás példány. Azonban a feltárásban jól megfigyelhető (ld.: 5. ábra), hogy ez a fauna sem autochton. Ennek megértésére a következő magyarázat kínálkozik:

- a brachiopodák eredeti élőhelyükön autochton módon töltődtek ki és ágyazódtak be. Ezután élőhelyükről (mely az egykori lejtő magasabb részein, vagy a mélyebb medence lokális kiemelkedésein {ld.: hidrotermális hasadékrendszerek, vagy tenger alatti hegyek} lehetett) egyszerre, a többi faunaelemmel együtt áthalmozódva kerültek a sírközösségbe.
- Felvetődik annak a lehetősége, hogy a későbbi betemetődés jóval lassúbb volt, ezért a post mortem szállítódású sírközösségbe autochton faunaelemek (pl. belemnites rostrum és ammonites vázmaradvány) keveredtek.

V.3.2. Fossilizációs diagenézis

Az üledékben található ősmaradványokat a rétegterheléses nyomás növekedése miatt erő hatás kétféle lehet:

- töréses
- plasztikus

Az eltérő lithofáciesekből előkerült előkerült ammoniteszek mindkettőre példát mutatnak, ezért érdemes ezeket önállóan megvizsgálni.

V.3.2.1. Töréses deformáció

A kisújbányai rétegsor 12. márgarétegéből előkerült *Leptotetragonites honnoratianus* (NGH-1/014) szép példáját mutatja a töréses deformációnak. Viszonylag gyors üledékképződés esetén az elhalt szervezet vázának kitöltődése időben nem tartott lépést a betemetődés sebességével, ezért a rétegterheléses nyomás növekedésével a héjszerkezet képtelen volt kompenzálni a növekvő terhelést, és ezért a váz összeroppant. Ez a jelenség látható az NGH-1/014-es számú példányon is, amelynek phragmoconus-a nem, de a lakókamrája kitöltődött üledékkel. A rétegnomás növekedésével ezért csak a phragmoconus roppant össze.

V.3.2.2. *Plasztikus deformáció*

Két esetben figyelhető meg. Az egyik az NGH-1/028-as számú példány (*Kilianella lucensis*), a másik pedig a Hidasi-völgy kimozdult blokkjaiból származó HDV-T/1-es számú példány (*Olcostephanus* sp. ind.). Mindkét esetben a példányokat nyírás érte, melyekre azok plasztikus deformációval „választak”.

V.4. rész

Az ammonites-fauna biosztratigráfiai értékelése

V.4.1. Alkalmazott ortosztratigráfiai zonáció

A jelenleg alkalmazott ortosztratigráfiai felosztás alapjait immár több mint egy évszázadnyi, hosszú múltra visszatekintő rétegtani kutatás (RAWSON, 1983) alapozta meg. A valangini emelet eredeti tartalmát, illetve koncepciójának fejlődését SORNAY (1957), HOEDEMAEKER (1983) és RAWSON (1983) foglalta össze, majd HOEDEMAEKER & RAWSON (2000) összegzi tudásunk jelenlegi szintjén. Jelen munkának nem lehet célja ezen fejlődés lépéseinek a tudománytörténeti összefoglalása, ezért mindössze a valangini emelet fogalmát és a zonáció fejlődésének fontosabb állomásait ismerteti.

VALANGINI emelet

Szerző: DESOR, 1854

Stratotypus: Seyon Gorge, Valangin, Neuchâtel, Svájc

Hypostratotypus:

- Anglès, Alpes-de-Haute Provence, Franciaország (BUSNARDO *et al.*, 1979)
- Barret-le-Bas, Hautes-Alpes, Franciaország (BUSNARDO *et al.*, 1979)

Eredeti definíció:

az összes, jura utáni, de az „Hauterivi márga” alatti kőzet

A typusterületen mind a valangini, mind az hauterivi rétegek sekély selfüledékként rakódtak le. A rétegsorok vékonyak, házagosak, néha kondenzáltak, emellett kis lateralis elterjedésűek (RAWSON, 1983). Ezért a valangini stratotypusának, még lokális értelemben véve is, korlátozott a korrelációs jelentősége. COQUAND (1871) új alemeletként vezette be a berriasit, mint a Berrias környéki mészkövekre alkalmazandó új elnevezést. Ezután

párhuzamosan használták a háromosztatú valanginit (KILIAN 1910), és a berriasit, mint alemeletet a kétosztatú valangini (LORY, 1898) mellett. Alapvetően MAZENOT (1939) munkájának köszönhetően terjedt el a berriasinak, mint önálló, emelet rangú kronosztratigráfiai egységnek a használata. Ezt az „újítást” az 1963-as lyoni colloquium hagyta jóvá, és a berriasit, mint önálló emeletet nemzetközileg is elfogadottá tette. Ezzel egyidejűleg a valanginit két alemeletre és két zónára osztották:

Alemelet	zóna
Felső-valangini	<i>Saynoceras verrucosum</i>
Alsó-valangini	<i>Kilianella roubaudiana</i>

A lyoni colloquium megállapodott a valangini hypostratotypusának kijelöléséről a Vocontimédence (DK-Franciaország) pelágikus rétegsorában. Itt a márga-mészkeő ritmusos váltakozású rétegsor nagy vastagságban, üledékhézag nélkül tárja fel a berriasi – barremi rétegeket, jó lehetőséget kínálva az új stratotypus kijelölésére. Rétegről-rétegre gyűjtve, több ősmaradványcsoportot vizsgálva végezték el a hypostratotypus feldolgozását (BUSNARDO *et al.*, 1979). Ennek eredményeként új valangini ammonites zónákat (1. táblázat) vezettek be (BUSNARDO & THIEULOUY, 1979) és definiálták a berriasi-valangini, valamint a valangini-hauterivi határt is.

Berriási – valangini határ: a berriasi-valangini határt a *Fauriella boissieri* és *Kilianella roubaudiana* zónák közé helyezték, és a valangini bázisát az első *Kilianella* megjelenésével definiálták.

Valangini – hauterivi határ: THIEULOUY (1979) formálisan az *Acanthodiscus radiatus* zóna bázisához kötötte az hauterivi kezdetét, és a zónát az első *Acanthodiscus* megjelenésével definiálta.

Sajnos a DK-Franciaországban kidolgozott zonáció (BUSNARDO *et al.* 1979) csak lokális érvényű (lásd: 1. táblázat), és nemzetközileg még a „Mediterrán Tethys”-en belül sem elfogadott (HOEDEMAEKER 1983, 1990; COMPANY 1987, BARABOSHKIN 2003). Ez a zonáció a Boreális Regnum területein pedig teljességgel használhatatlan. *Philip Hoedemaeker*

több évtizedes kutatói tapasztalata alapján is fenntartja álláspontját (HOEDEMAEKER, 1999), és kijelenti, hogy a pre-apti kréta időkben esély sincs arra, hogy a Tethys-i és a Boreális faunabirodalmak között pusztán biosztratigráfiai módszerekkel precíz korrelációt lehessen megvalósítani. Fejtegetése szerint a tengeri bióták olyan mértékű provincializmust mutatnak ezekben az időkben, ami lehetetlenné teszi az ortosztratigráfiai korrelációt. Ezt a szemléletmódot megerősíti BARABOSHKIN (2003) legújabb elemzése, amely a tipikusan Tethys-inek mondható Krím-félsziget alsó-kréta rétegtani tagolásában sem képes már 100%-ban alkalmazni a DK-franciaországi zonációt. A felső-valangini tagolását ugyanis már endemikus taxonok (*Varlheidites*, *Eleniceras*) alapján végzi el, míg az alsó-valanginiben még alkalmazható a locus typicus zonációja. Ugyancsak BARABOSHKIN-nak (1999) az Orosz-tábla platformképződményein végzett kutatásainak eredményei (amelyek a Tethys-i és Boreális faunabirodalmak közötti átmeneti faunákat tartalmazó rétegsorokra alapozódnak) mutatták ki, hogy a berriasi-valangini idején tengeri kapcsolat lehetett a két nagy bióta között. Ez pedig megteremti az elvi lehetőséget arra, hogy a jövőben megfelelő ortosztratigráfiai elemzéssel megbízható korreláció legyen teremthető a két faunabirodalom között.

A boreális területeken a valangini zonációt a *Platylenticeras* – *Polyptychites* – *Dichotomites* taxonok fajainak rétegtani elterjedésére alapozva dolgozták ki (RAWSON 1983, BOGOMOLOV 1989). A valangini idején meglévő Tethys-i – Boreális ősföldrajzi kapcsolatok (MAREK & RACZYNSKA 1973, 1979; KUTEK *et al.* 1989) lehetőséget biztosítottak a migrációra a két birodalom között. Ezt a tényt kihasználva számos kutató foglalkozott a Tethys és a Boreális regnum közötti korrelációval (KEMPER 1973, THIEULOUY 1977a, JELETZKY & KEMPER 1988). Fenti nehézségeket jól érzékelteti az 1. táblázat, amely az eltérő felfogásokat összegyűjtve mutatja be a zonáció nehézségeit. Jelen munka a valangini hypostratotypusára kidolgozott ammonites zonációt (BUSNARDO & THIEULOUY 1979) fogadja el és alkalmazza, azzal a megjegyzéssel, hogy a legfrissebb szakmai konszenzus (KLEIN & HOEDEMAEKER 1999, HOEDEMAEKER & RAWSON, 2000) sem tér el ettől, csupán a kompromisszumok elérése érdekében egyszerűsíti a zonációt, illetve a szubzonákat és horizontokat illetően finomítja a felosztást. Ezen finomításnak azonban jelen munka szempontjából sajnos nincs jelentősége.

V.4.2. A szelvények ortosztratigráfiai vizsgálata

A terepi megfigyelési lehetőségek korlátozottsága, valamint a tektonikai viszonyok miatt a vizsgált négy szelvény között nem lehetett kimutatni a folytonosságot. Ezért a biosztratigráfiai vizsgálat elsődleges célja az ortosztratigráfiai zonáció vizsgálata, illetve ezek alapján a rétegsorok egymáshoz „illesztése”, és ezek alapján az elvi üledékoszlop felvázolása lehetett csak.

Kisújbánya (NGH-1)

A márga rétegsor gazdag faunája zónajelző formát nem tartalmazott, de a konglomerátum mátrixából előkerült *Thurmanniceras pertransiens* alapján egyértelműen kimutatható az alsó-valangini *Th. pertransiens* zóna jelenléte, és így (feltehetően) a teljes szelvény is ezt a zónát reprezentálja.

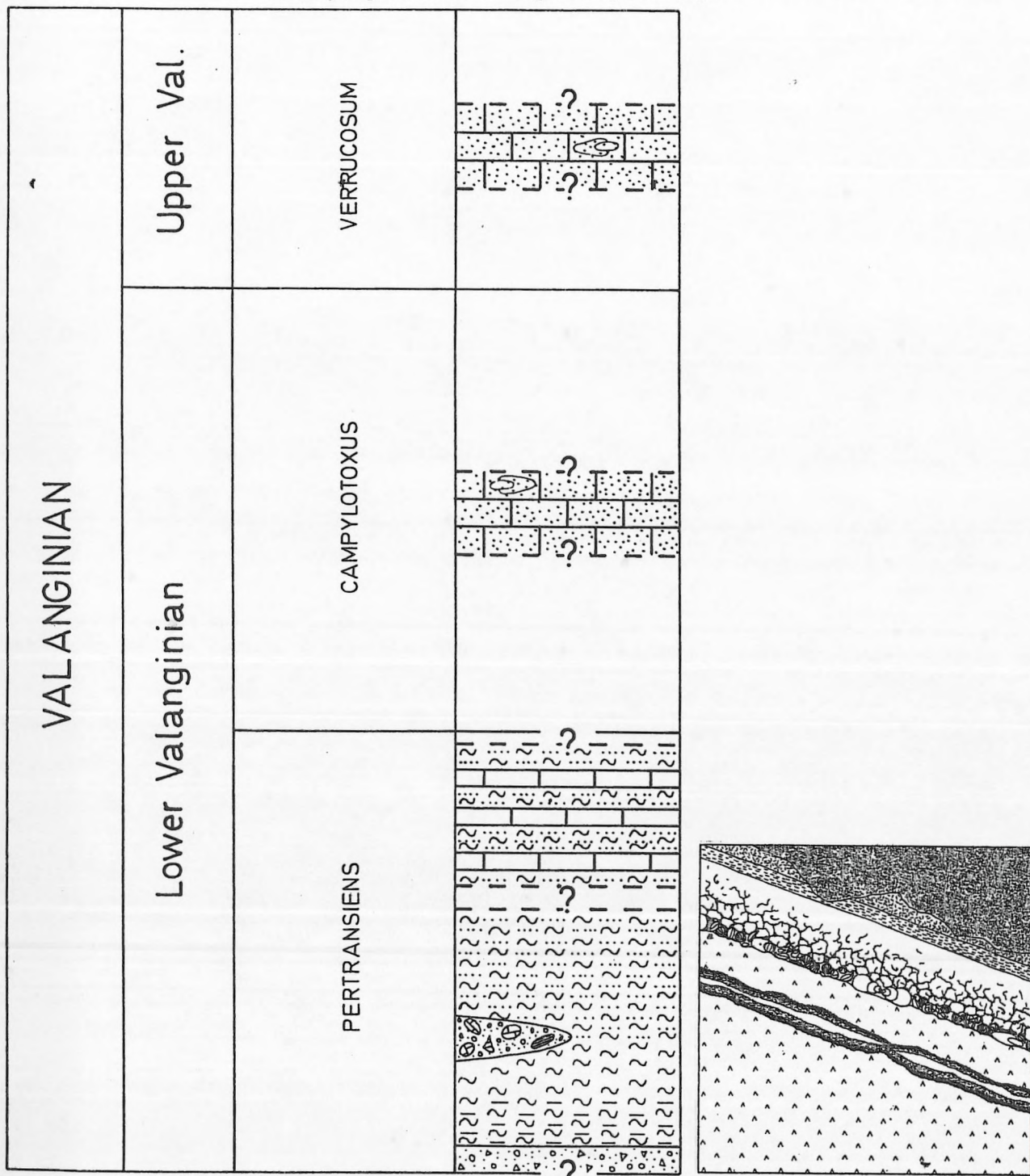
Hidasi-völgy (HDV-1):

A márga-mészkö ritmusos váltakozású rétegsor mészkőrétegeiből előkerült néhány ammonites között a *Thurmanniceras thurmanni* jelenléte alapján ez a szelvény is a *Th. pertransiens* zónát képviseli, amelyben a *Th. thurmanni* horizont megjelenik (BUSNARDO & THIEULOUY, 1979).

Hidasi-völgy (HDV-T):

A patak partján található blokkokból származó ammonites-ek között egy rossz megtartású *Busnardoites* sp. aff. *campylotoxus* a *B. campylotoxus* zónára utal. A szintén innen előkerült *Olcostephanus densicostatus* tipikusan felső-valangini forma (COMPANY, 1987), és a felső-valangini *Saynoceras verrucosum* zóna jelenlétére utal. A rossz feltártság, a terület tektonizáltsága és a teljes rétegsorok hiánya ellenére a fenti feltárások és a blokkokból előkerült ammonites-ek alapján összeállítható a Kisújbányai-medence valangini rétegsora (16. ábra). Ez alapján – figyelembe véve a jelenlegi terepi megfigyelési lehetőségeket – biztosan állíthatjuk, hogy a ma a Kisújbányai-medence területén található üledékek egykor, a valangini idején gyors és változatos fejlődésen keresztülment szinklinálisban rakódtak le (lásd még: VI. rész, üledékképződési modell).

A Kisújványi-medence és Zengővárkony elvi rétegsora



Forrás: BUJTOR 1993, részben módosítva

Zengővárkony (ZGV-1):

Sajnos a jelenlegi gyűjtés sem tette lehetővé a zengővárkonyi ércesedés pontos korának megnyugtató meghatározását. A dolgozat keretében végzett munka eredményei sem pontosították, csupán megerősítették az eddigi adatokat (PANTÓ *et al.*, 1955, HETÉNYI *et al.* 1968), és az üledékképződés (és ezzel az ércképződés) valószínű korát a valanginiben jelölve meg. Azonban indirekt, tehát lithológiai megfontolások alapján valószínűsíthető, hogy a zengővárkonyi ércesedés szintén szinkron a kisújbányai rétegsor lerakódásával, ezért valószínű, hogy az ércképződés, a tenger alatti vulkanizmus és a hozzá kapcsolódó másodlagos jelenségek is mind a kora-valangini idején, valószínűleg a *Thurmanniceras petransiens* zónában zajlottak.

V.4.3. A szelvények parasztratigráfiai vizsgálata

A kisújbányai rétegsor ortosztratigráfiai vizsgálata egyértelműen kimutatta a *Thurmanniceras petransiens* ammonites-zóna jelenlétét (BUJTOR, 1993), azaz a rétegsor képződési idejét biztosan rögzíti a kora-valanginiben. Azonban a rétegsor 5. és 13. rétegeinek mészkőkavicsai és -gumói nemcsak makro-, hanem gazdag mikrofaunát is tartalmaztak. A gazdag mikrofaunában a calpionella-fajok dominálnak. A meghatározott calpionella-fauna zónajelző formát is tartalmazott. Ez a *Calpionellites darderi*, amely az „E” calpionella zónát képviseli (ALLEMANN & REMANE 1979). A calpionellák alapján kapott parasztratigráfiai eredmény jól korrelálható (lásd: 2. táblázat) az ortosztratigráfiai adatokkal (HOEDEMAEKER 1990). A *Calpionellites darderi* (=”E” calpionella) zóna a *Thurmanniceras petransiens* zóna bázisától a *Busnardoites campylotoxus* zóna közepéig terjed (ALLEMANN & REMANE 1979). Ez azt jelenti, hogy az ortosztratigráfiai vizsgálatokkal kapott adat megegyezik a parasztratigráfiai vizsgálatok adataival, más szóval az ammonites- és calpionella-biosztratigráfiai vizsgálatok eredményeként a rétegsor kora ugyanannak, azaz kora-valangininek adódik.

2. táblázat

Orto- és parasztratigráfiai
korreláció

		ammonites	Calpionella		
V A L A N G I N I	F E L S Ő	Callidiscus			
		Trinodosum			
		Verrucosum			
	A L S Ő	Campylotoxus	E	Darderi	
		Pertransiens			
		Otopeta	D	Simplex-Oblonga	
Boissieri					
B E R R I Á Z I		Occitanica	C	Elliptica	
		Jacobi-Grandis	B	Alpina	

Forrás: ALLEMANN & REMANE 1979, HOEDEMAEKER 1990

V.5. rész

Az ammonites- és brachiopoda-fauna palaeoökológiai értékelése

A kréta időszaki ammonoideák nemcsak remek biosztratigráfiai, hanem kiváló palaeoökológiai értékelési lehetőséget nyújtanak, míg a brachiopodák jóval lassúbb evolúciós tempója, és a kiterjedt recens analógiák miatt alkalmas taxonokat adnak a palaeoökológiai elemzések elvégzésére. Mivel a gyűjtött fauna új, addig a területről ismeretlen elemeket adott, valamint a vizsgált négy szelvényből 3 teljesen új a hazai földtani irodalomban, alapvető fontosságúnak kínálkozott a palaeoökológiai összehasonlító vizsgálatok elvégzése és az őskörnyezeti következtetések levonása.

V.5.1. Az ammonites-fauna vizsgálata

Az ammonites-fauna palaeoökológiai vizsgálata két szempont szerint végezhető el: klasszikus palaeoökológiai elemzés, illetve a dimorfizmus vizsgálata. Sajnos azonban a gyűjtött anyag megtartási állapota nem tette lehetővé a dimorfizmus vizsgálatát (egyrészt a megtartási állapotból következően a lakókamrák nem, vagy igen töredékesen maradtak meg, másrészt a viszonylag nagy energiájú lerakódási környezetben nem volt esély a sérülékeny aperturális szerkezetek fosszilizálódására).

V.5.1.1. *Dimorfizmus*

A jura időszaki ammonoideákra kidolgozott, és a dimorf párok felállítását lehetővé tevő kritériumok a valangini ammonoideákra is érvényesek. Jó megtartású és gazdag anyag birtokában itt is elvégezhető lenne a dimorf párok felállítása, amint azt *Miguel Company* (COMPANY, 1987) spanyolországi monográfiája is bizonyítja, vagy legújabban *Izabela Ploch* (PLOCH, 2003) vizsgálata a *Valanginites nucleus* faj lengyelországi populációinak dimorfizmusáról.

Azonban a mecseki valangini ammonites-fauna rossz megtartású, és egyedszámát tekintve is szegényes. A legtöbb meghatározott fajba csak egy-egy példány tartozik, ezért a

rendszertani részben nem volt indokolt önálló bekezdést szentelni a dimorfizmus vizsgálatának. Ahol azonban a megtartás megengedte (pl. *Olcostephanus drumensis*), ott lehetővé vált a dimorf pár egyik, microconch tagjának kijelölése, amely jó egyezést mutat a spanyolországi Bétic Cordilleras-ból gyűjtött gazdag anyagban található microconch példányokkal.

A szegényes anyag alapján történő határozás nehézségeit jól mutatja, hogy COMPANY (1987) szerint – aki igen gazdag anyag alapján vonta le következtetéseit – a *Haploceras neocomiense* JEKELIUS a *H. (N.) grasianum* microconch formája. Sajnos ezen vita eldöntése a mecseki anyag alapján nem lehetséges, mindenesetre megfontolandó, hogy a dimorfizmus jelenségének vizsgálata folyamatos rétegsorból gyűjtött, több ezres mintanagyság esetén tenné csak lehetővé a rendszertani revíziót, a dimorf párok megnyugtató kijelölését, és kevésbé ellentmondásos rendszertan felállítását – különös tekintettel a még ma is nyitott Neocomitidae rendszertan kínzó kérdéseinek megnyugtató lezárására.

V.5.1.2. Szaporodásbiológia

A recens analógiák rendkívüli segítséget adnak ezen kérdés vizsgálatára. Az utóbbi időkben, az akváriumi in-vitro megfigyelések, valamint a mélytengeri in-vivo megfigyelési lehetőségek fejlődésével és finomodásával körvonalazódik a Cephalopoda taxonon belül mind az „r”, mind a „K” szaporodási stratégia jelenléte. A recens *Nautilus* fajok (*N. belauensis*, *N. macromphalus*, *N. pompilius*, *N. repertus*, *N. stenomphalus*) mindegyike nagy, 30-45 mm-es nagyságú, és meglehetősen kevés, néhányszor tíz (20-100) petét rak (WARD, 1987). A legismertebb, és leggyakoribb faj a *N. pompilius* példányai 15-20 éves életkorukban érik el ivarérettségüket (GOETZ, 2000). Ezzel ellentétben a pelágikus kalmár-félék szaporodási ciklusonként 1-2 mm-es nagyságú, néhány ezertől több tízezer petét termelnek, melyek a nektonban növekednek. A jelenkori szakzsargon alapján az ammonoideák és belemnoidéák „r”, míg a *Nautilus* „K” szaporodás-stratégiát mutatnak (KENNEDY, 1989). E két ellentétes stratégia mellett a fosszilis anyag nem sok segítséget nyújt a kihalt taxonok szaporodásbiológiájának vizsgálatára, mindenesetre a kihalt szervezetek esetében a jelenleg megfigyelhető mindkét stratégia nyitva hagyja az analógiák keresésének kérdését. Ez különös tekintettel igaz a ma már reprodukálhatatlan ökológiai körülmények között

kifejlődött és alkalmazkodott heteromorph ammonoideákra, de az Olcostephanidae taxon esetében felveti a szaporodási stratégia és a fácies közötti valamilyen összefüggés lehetőségét is.

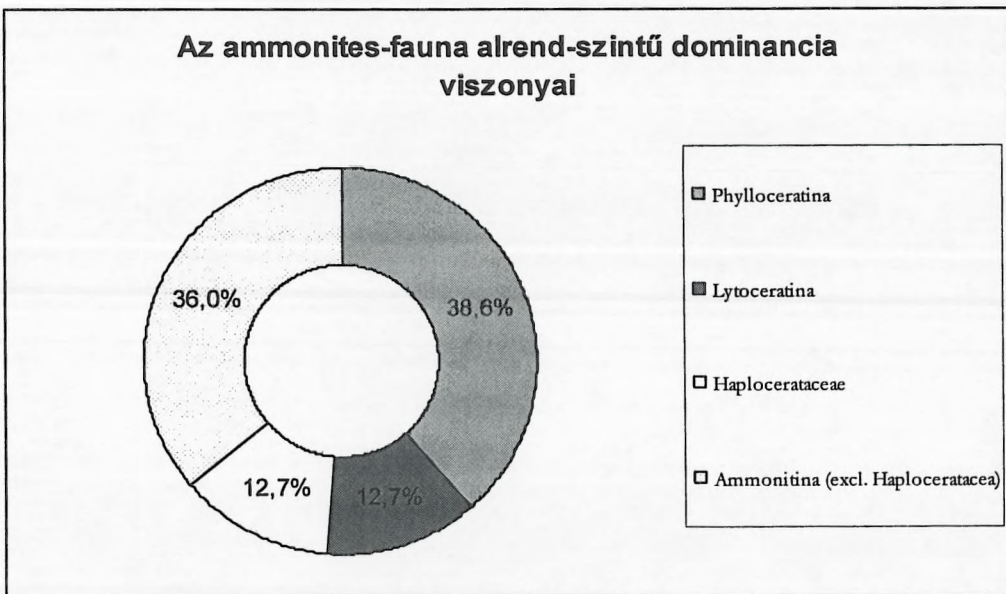
V.5.1.3. Palaeoökológia

Az Ammonoidea taxon palaeoökológiai értékelésében a durva általánosítástól (LEHMANN 1975, MUTVEI 1975), az eltérő környezeti igényű taxonok felismerésén (KENNEDY & COBBAN, 1976) át hosszú út vezetett a taxon tagjainak család szintű ökológiai értékeléséig (WESTERMANN 1990, LUKENEDER 2004). Jelenlegi ismereteink szerint két alapvetően különböző környezetben (neritikus vagy óceáni), nyolc különböző élettér 21 altípusa ismerhető fel (WESTERMANN 1990), ami a faunák összetételének ismeretében lehetőséget nyújt az eltérő ökológiai típusba tartozó taxonok elkülönítésére, és a fauna, valamint az őskörnyezet értékelésére.

A vizsgált három szelvény közül a kisújbanyai adta a leggazdagabb ammonites-faunát (206 példány), amelynek dominancia-viszonyait alrend szerinti bontásban mutatja a 17. ábra.

17. ábra

A kisújbanyai márga rétegsor ammonites-faunájának alrend-szintű dominancia-viszonyai



Forrás: eredeti

Jól látható, hogy a faunában uralkodók (51,3 %) a mezopelágikus (400 – 800 m-es vízmélység – WESTERMANN 1990) életmódú phyllo- és lycoceratid ammonites-ek. A Haplocerataceae taxon tagjai WESTERMANN (1990) szerint nekto-benthonikus életmódú, lassú mozgású szervezetek voltak. A Neocomitidae család tagjainak életmódjáról nincsenek adatok, ami sajnálatos, hiszen az ide tartozó taxonok az Ammonitina alrend egyedszámának 99%-át teszik ki, így a teljes faunában is jelentős szerepük van (36 %). WESTERMANN (1990) az Olcostephanidae taxon ökológiai igényeiről szintén nem foglal állást, de *Luc Bulot* és *Philip Hoedemaeker* (személyes közlés) szerint életmódjuk neritikus volt, és a taxon tagjainak előfordulása platform-mészkövekhez köthető. Ez a vélemény álláspontom szerint erősen általánosító, hiszen a Kisújványi-medencében egyáltalán nem található platform-mészko fácies, az Olcostephanidae taxon tagjai viszont előfordulnak. Sokkal inkább arról lehet szó, hogy a platform fácies egykori geográfiai jellegzetességei által biztosított ökológiai fülké(k)hez kapcsolódnak a taxon tagjai, azonban mivel ezeket kellő részletességgel nem ismerjük, így ennyire egyértelműen nem köthető a taxon ökológiai igénye egy meghatározott lithofácieshez, illetve az a jelenleg a lithofácies által reprezentált ökológiai fülkéhez.

Újabb vizsgálatok (LUKENEDER, 2004) megerősíteni látszanak az *Olcostephanus*-félék fáciesfüggőségét. Ezen adatok szerint az *O. (O.) tenuituberculatus* csoporthoz tartozó fajok a mélymedence, míg az *O. (O.) guebbardi* csoportba tartozó alakok inkább a selfekhez kötődnek. Ez a distinkció mindenesetre érdekes jövőbeli kutatási lehetőséget jelez, de érdemes megjegyezni, hogy maga az *Olcostephanus* genus elképzelhető, hogy polyphyletic leszármazású. Olyannyira szerteágazó, elterjedt és változékonny csoportról van szó, tehát amely minden vizsgált tulajdonságát tekintve egyaránt „kilóg” a többi kora-kréta trachyostraca ammonites közül. Ezt jól ábrázolja RAWSON (1981) *Olcostephanus* s.l. elterjedési térképe; mely szerint a valangini idején az *Olcostephanus* (s.l.) taxon ubiquista volt!

A mecseki fauna vizsgálata alátámasztja fenti vélemények jelentős részét. Míg az alsó-valangini hemipelágikus márga rétegsor egyetlen *Olcostephanus*-t sem tartalmazott, addig a kisújványi feltárás konglomerátum rétegének mátrixából már előkerült a taxon egy képviselője (*O. drumensis*). A Hidas-völgy homokos mészkőblokkjaiból gyűjtött faunában pedig az *Olcostephanus*-ok már gyakoriak (28%). Ez a dominancia-különbség evolúciós okokkal nem magyarázható (pl. azzal, hogy a kora-valangini idején még nem léteztek

Olcostephanus-félék), hanem nagy valószínűséggel a különböző ammonites-taxonok eltérő ökológiai igényéből vezethető le, ami meglehetősen jól korrelál az eltérő lithofáciesek eltérő dominanciájú ammonites-faunájával.

V.5.2. A brachiopoda-fauna vizsgálata

A brachiopoda-faunák ökológiai vizsgálatakor, illetve a következtetések levonása során a bezáró kőzet, és az ősmaradvány közötti kapcsolat sokkal szorosabb, és sokkal inkább okozati, mint az Ammonoidea taxon esetében tapasztalható. Ökológiai szempontból ugyanis a brachiopodák szesszilis életmódja, tehát az aljzathoz fűződő kapcsolat, az azzal szemben támasztott igények sokkal fontosabbak. Az aljzat fizikai paraméterei, illetve a fölötté lévő víztest áramlási viszonyai sok esetben a brachiopodák számos fontos külső morfológiai bélyegében visszatükröződik (RUDWICK, 1965). Ezt konkrét, alacsonyabb rendszertani szintű taxonok esetében VOGEL (1966) Pygopidae vizsgálatai meggyőzően támasztották alá és bizonyították, illetve tágabb értelemben a Terebratulida taxon egyes taxonjainak fáciesfüggését is kimutatták (MIDDLEMISS 1976).

VOGEL (1966) részletes vizsgálatai kimutatták, hogy a pygopid brachiopodák jól alkalmazkodtak az afotikus (mélytengeri) és táplálékszegény környezetekhez. Elterjedésükben elsősorban ökológiai (pl. az aljzattal szemben támasztott igények), és nem a biogeográfiai tényezők játszották a főszerepet, mint arra már AGER (1971) rámutatott. Az újabb vizsgálatok ezt a képet árnyalták. MIDDLEMISS (1984, p. 167) szerint a Tethys-i brachiopoda faunákat a legjobban a Pygopinae alcsalád tagjainak megjelenésével lehet jellemezni (pl. *Pygope*, *Pygites*, *Triangope* és *Nucleata*), de a *Lacunosella* szintén csaknem kizárólagosan fordul elő a Pygopinae fajokkal. A Kárpáti-régió igen erős endemizmussal jellemezhető, olyan endemikus taxonokkal, mint az *Ismenia* és *Weberithyris*, vagy a *Nucleata* és *Pygope* endemikus fajai. Jelen Szerző álláspontja szerint itt két tényező együttes fellépéséről lehet szó. A lecitotroph brachiopoda lárvák LÜTER (2001) szerint nagyon kis méretűek (0,1 – 0,3 mm) és igencsak rövid, 1-3 nap életűek (CHUANG, 1996), így elterjedésüket elsősorban a megfelelő aljzat befolyásolja. Amennyiben tehát a Mediterrán Tethys faunabirodalmában kialakult Pygopidae taxonok csak speciális aljzati és táplálék-ellátottsági viszonyokat igényeltek, úgy eleve nem valószínű, hogy képesek lehettek a

faunabirodalmon kívüli élettereket meghódítani. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy a nagyon rövid lárvaállapot ellenére kedvező áramlási, klimatikus vagy ősföldrajzi helyzetekben, földtani értelemben pillanatszerűen terjedhetnek el, ahogy azt a recens *Terebratulina retusa* és *T. septentrionalis* példáján látjuk (CURRY & ENDO, 1991): e két faj az elmúlt 10.000 évben mintegy 3-4.000 km-t migrált az Ibériai-félszigettől a Spitzbergáig. Az ilyen gyors, rapid areabővítésre utalnak SANDY (1991) megfigyelései is, aki Kelet-Grönland valanginijéből említ *Pygites* és egyéb Tethys-inek mondott taxonokat. Földtani értelemben ezek viszont pillanatszer események, ami mindenképpen óvatosságra kell, hogy intsék az egyes faunákat értékelő kutatókat.

A téma tehát meglehetősen érdekes, és vonzza az új megoldásokat felvető kutatókat. KÁZMÉR (1990) a Pygopidae taxon fajainak ökológiai igényeit taglalva, a *Pygites diphyoides* ökológiájáról meghökkentően érdekes elméletet vázol. Elképzelése szerint a *P. diphyoides* az egyedfejlődés későbbi szakaszában kialakuló perforációjával nem tudott a túl mély és kevés táplálékot nyújtó környezetben megtelepedni, ellenben sekélyebb és több táplálékot nyújtó élőhelyeken versenyképes lehetett más brachiopodákkal. KÁZMÉR (1990) fenti fejtegetése érdekes, bár semmiféle bizonyítékkal (bathymetrikus elemzés, morfofunkcionális vizsgálat, evolúciós háttér elemzése, vagy áramlástan kísérletek) nem támasztja alá állításait. Később elméletét (KÁZMÉR 1993, 1998) finomítja és nem a Tethys-peremi területek kijelölésére, sokkal inkább mélység- és fáciesjelzésre tartja alkalmasnak fenti taxont, bár jelen Szerző álláspontja szerint ezen elmélet jelenleg nem kellőképpen megalapozott. Erre egyébként maga a szerző is utal (KÁZMÉR 1998, p.62.) amikor megjegyzi, hogy nem minden adat van összhangban elméletével. Érdekes elméletét a jövőbeli kutatások tényeivel kell alátámasztani, vagy elvetni.

Mindenesetre tény, hogy mind a zengővárkonyi, mind a kisújányai brachiopoda-faunában a rhynchonellid taxonok az uralkodó faunaelemek (Kisújánya: 91%; Zengővárkony: 78%). Sajnos ezeknek a környezeti, illetve ökológiai igényeiről található a legkevesebb információ. A pygopid taxonok jelenléte mindkét lelőhelyen azt sugallja, hogy az őskörnyezet afotikus (mélytengeri), hemipelágikus környezet lehetett kevés vízmozgással, és feltehetően szegényes tápanyagellátással (bár ez alól a zengővárkonyi brachiopoda-fauna feltűnő kivétel – ennek okairól később még lesz szó). Fenti

megállapítás jól egyezik az ammonidea-fauna ökológiai értékeléséből levont következtetésekkel.

Fenti megfontolásokkal igen jó összhangban áll a brachiopodák fáciesfüggősége, illetve bathymetrikus megfontolások alapján összeállított környezeti igény táblázat, amely a lithofácies alapján az egykori őskörnyezeti típusokat és az azokhoz rendelhető egykori vízmélységet mutatja (3. táblázat).

3. táblázat

A brachiopodák fáciesfüggése és az egykori őskörnyezet és vízmélység kapcsolata

brachiopoda faj	Őskörnyezetek				
	árapály 0m	eufotikus <50m	lejtő 200-500m	medence >500m	ércképződés <500m
<i>Lacunosella hoheneggeri</i>			mészkö	márga	mészkö
<i>Lacunosella ?spoliata</i>			mészkö	márga	
<i>Lamellaerbynychia multiformis</i>		konglo- merátum		márga	
<i>Moutonithyris</i> sp. aff. <i>moutoniana</i>					mészkö
? <i>Karadagithyris</i> sp.					mészkö
<i>Pygope diphyoides</i>			mészkö		
<i>Nucleata veronica</i>				márga	mészkö
<i>Zittelina</i> cf. <i>pinguicula</i>					mészkö

Forrás: eredeti

A fenti következtetésekkel összhangban áll JACOB & FALLOT (1913, p. 80.) megjegyzése, mely szerint a *Rh. spoliata* (= *Lacunosella spoliata*) a Jura-hegység bathyalis kifejlődéseire jellemző, míg a *Rh. multiformis* (JACOB & FALLOT 1913, p.52.) az északnémet (Hannover) konglomerátumrétegeiből említik.

V.6. rész

Az ammonites-fauna palaeobiogeográfiai értékelése

Az ősföldrajzi rekonstrukciók legnagyobb nehézségét és ebből fakadóan legnagyobb bizonytalanságát a Tethys északi peremének rendkívül változatos, mikrolemezekkel tarkított felépítése adja, teszi nehezzé, de egyben izgalmassá. A legfrissebb eredmények alapján jelen munka STAMPFLI és BOREL (2002), valamint STAMPFLI *et al.* (2002) ősföldrajzi rekonstrukcióit fogadja el és alkalmazza. Sajnos STAMPFLI és BOREL (2002) munkája nem tartalmazza a valanginire vonatkozó rekonstrukciókat, ám oxfordi rekonstrukciói alkalmasak a változások bemutatására, míg STAMPFLI *et al.* (2002) munkája a valanginire is elfogadható közelítéssel alkalmazható.

Megjegyzendő azonban, hogy különösen a valangini idején a több kutató által (BARABOSHKIN 2000) kimutatott boreális – tethysi kapcsolat nem jelenik meg STAMPFLI és BOREL (2002) térképein (18-19. ábra), hiszen ezek epizodikus jelenségek voltak, mégis az ősföldrajzi helyzet megértéséhez, a boreális-mediterrán rétegsorok korrelációjához, és a migrációs események megértéséhez nélkülözhetetlen az alkalmazásuk. Mindezek mellett az ősföldrajzi helyzet a kora-kréta idejére hallatlanul bonyolulttá vált (19. ábra) a késő-jura állapothoz képest (18. ábra). STAMPFLI *et al.* (2002) meg is jegyzi: „*The „Valais ocean” was located south of France [...] No direct traces of this ocean have been found so far because its suture was located exactly where the Algero-Provençal ocean reopened in Oligo-Miocene times*”. Mindenesetre ez az igen szabdalt, mikrokontinensekkel és felnyíló óceáni lemezekkel jellemezhető terület csak megnehezít bármiféle biogeográfiai vizsgálatot. A 19. ábrán jelen munka szempontjából jelentős rövidítések feloldása:

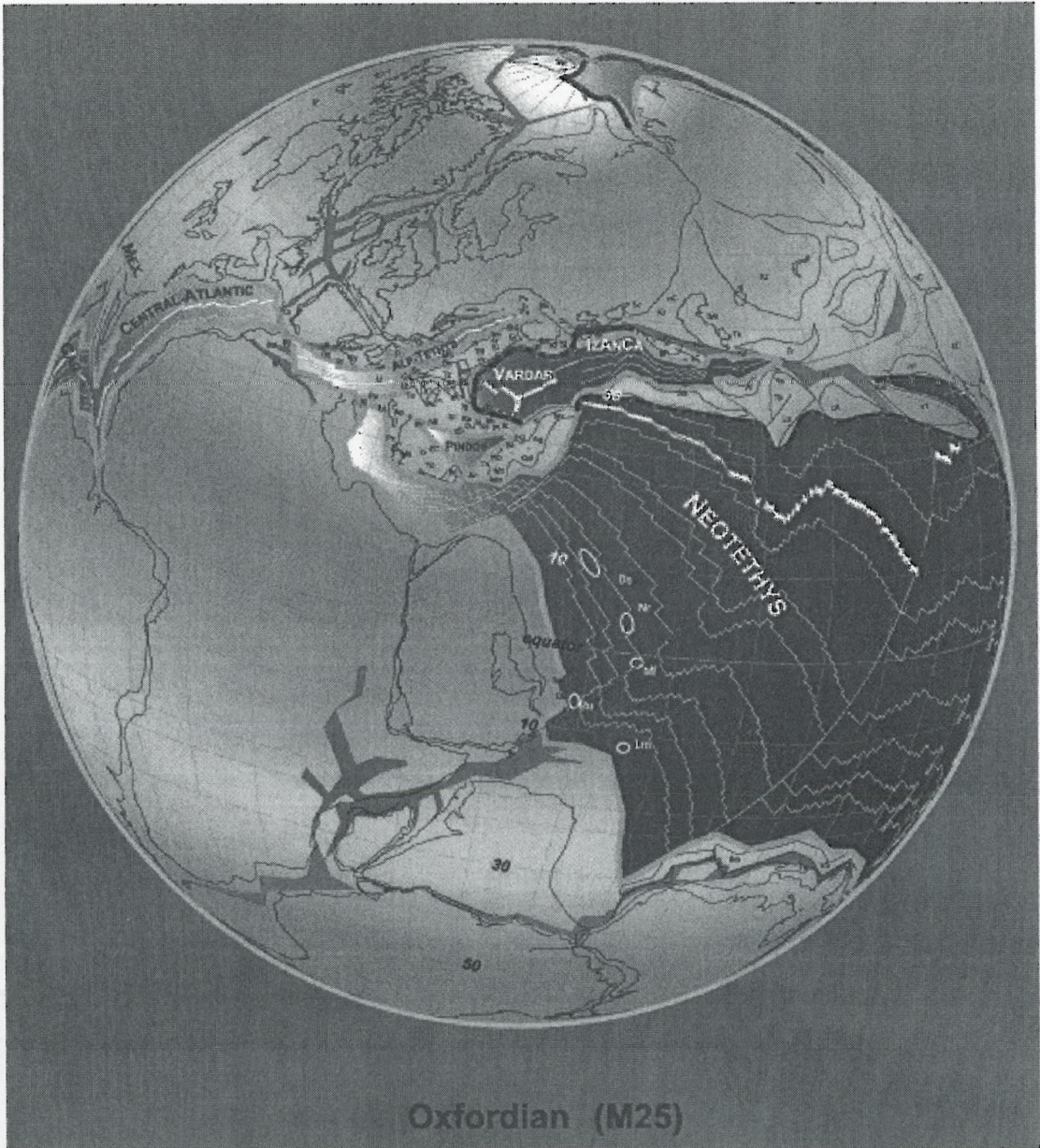
As: Apuseni-dél

TD: Dunántúli középhegység

Tz: Tisza egység

Va: Vardar ocean

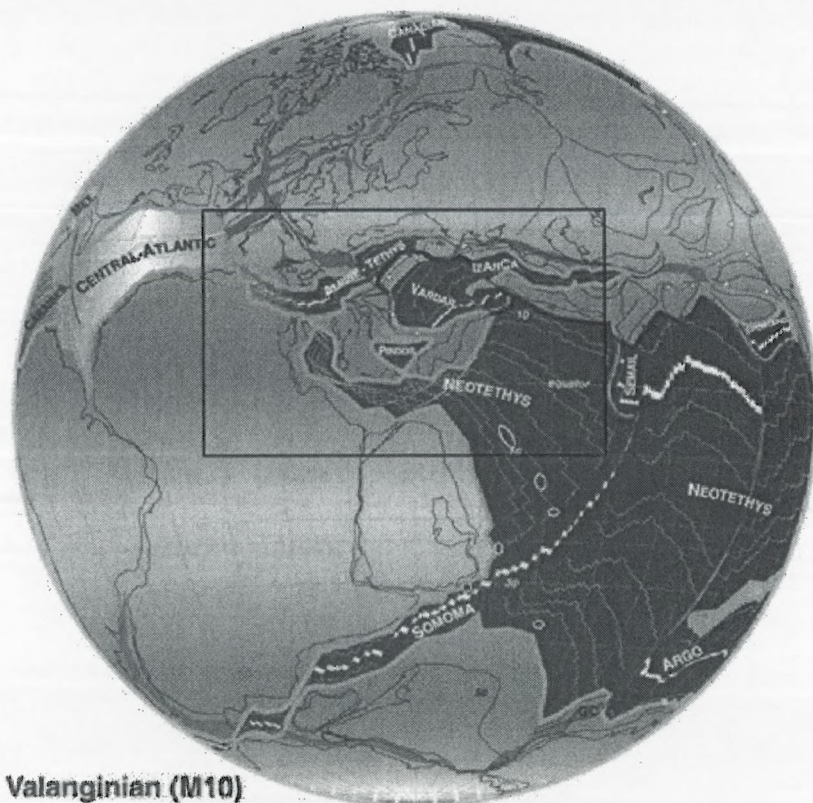
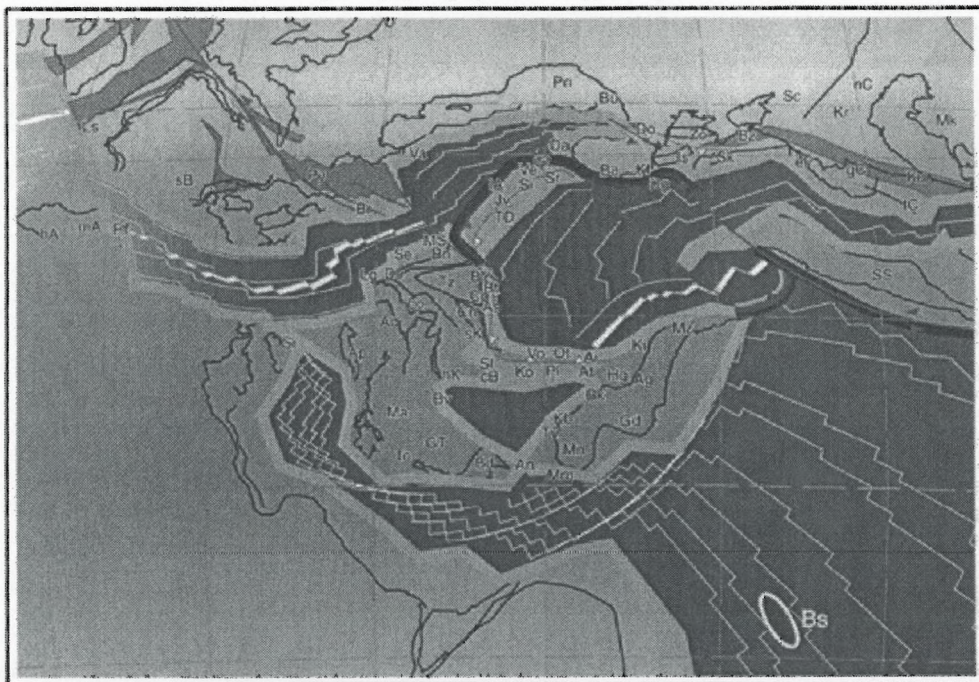
Ősföldrajzi helyzetet a felső-jura idején



Oxfordi, 156M év, M25-ös mágneses anomália

Forrás: www-sst.unil.ch/research/plate_tecto/alp_tet.htm

Ósföldrajzi helyzet a valangini idején



Valanginian (M10)

Valangini, 130M év, M10-es mágneses anomália

Forrás: <http://www.virtualexplorer.com.au/2002/8/stampfli/paper3.html>

RAWSON (1981) a korai-kréta (berriasi – kora-barremi) ammonites elterjedési adatokat palaeobiogeográfiai szempontból elemezve két fontos tényezőre hívta fel a figyelmet:

- az ammonites-faunabirodalmak jelenlegi felosztása nem megfelelő adatok szubjektív elemzésén alapul. Az önálló genus-ok gyakoriságáról csaknem lehetetlen mennyiségi adatokat szerezni, faj szinten vizsgálva pedig még rosszabb a helyzet. Az irodalmi adatok megbízhatatlanságára utalva felteszi a kérdést, vajon lehetséges-e ok-okozati összefüggést találni a különböző területeken megjelenő genus-ok elterjedéséről, illetve biogeográfiai jellemzőiről?
- A kora-kréta elején a szárazföldek lényegében a bolygó egyik felére korlátozódtak. Jelenleg pusztán felületes ismereteink vannak a peremi területek faunáiról. Ezért felvetődik a kérdés, hogy a partoktól igen távol léteztek-e olyan ammonites-faunák, amelyek alkalmazkodtak ehhez a hatalmas óceánhoz, esetleg helyi evolúciós központként új taxonok kialakulását tették lehetővé? Amennyiben igen, akkor ezek a faunák lehetnek a megoldásai számos kora-kréta ammonites-elterjedési rejtélynek (pl. *Endemoceras*-ok feltűnése).

Jelen munka céljait tekintve a második kérdés nem jelentkezik súlyos problémaként. Ám sokkal élesebben vetődik fel az első kérdés. Több mint húsz éve hívta fel *Peter Rawson* a figyelmet a faunák kvantitatív jellegeinek vizsgálatára. Ennek ellenére néhány üdítő kivételtől eltekintve (COMPANY, 1987) sem külföldön, sem Magyarországon nem születtek meg a korszerű, kvantitatív módszerekkel operáló hézagpótló monografikus igényű munkák.

Vizsgáljuk meg, hogy a magyarországi lelőhelyek feldolgozottságáról mit mondhatunk, és a hazai lelőhelyek milyen lehetőségekkel kecsegtetnek az ilyen igényű vizsgálatok lefolytatására? Magyarország két nagyszerkezeti egységének három hegységéből ismertek valangini korú ammonites-faunák. Ezek feldolgozottsága, ismertsége óriási eltéréseket mutat:

- A Gerecse-hegységi faunát SOMOGYI 1914-ben monografikus igényrel dolgozta fel. A kor színvonalán modern és hézagpótló mű felhívta a figyelmet a gazdag gerecsei neocom ammonites-faunára. Azóta eltelt 90 év, ami a tudomány fejlődésével új kérdéseket és igényeket fogalmazott meg, indokolva ennek az úttörő munkának a kiegészítését és revízióját. FÜLÖP (1958) alapvetően földtani vizsgálatai nem irányulhattak ennek az igénynek a kielégítésére, így nemzetközi összehasonlításban is egyre égetőbb szükség lenne a fauna korszerű feldolgozására.
- A Bakony-hegységből a valangini faunáról jószerivel csak faunalisták állnak rendelkezésre (FÜLÖP, 1964). A rétegsorok pontos biosztratigráfiai helyzetét sokszor csak a faunalistákban felsorolt jellemző taxonok alapján lehet sejteni. Itt is hiányzik a modern szempontú, kvantitatív, és a résztudományok igényeinek megfelelő, monografikus feldolgozottságú taxonómiai munka.
- A Mecsek-hegység neocom ammonites-faunája szintén régóta ismert (VADÁSZ 1914, 1935), de ismét csak faunalistákból. A későbbi vizsgálatok felhívták ugyan a figyelmet további valangini faunák jelenlétére a hegységben (PANTÓ *et al.* 1955), de ezekről még faunalisták sem (!) születtek. HORVÁTH (1968) munkája alapján újabb taxonokkal bővült a lista, de a monografikus igényű és színvonalú mű itt sem született meg. A legújabb, modern igényeket is kielégítő szemléletű faunisztikai munka BUJTOR (1993) tollából született meg, ám ez a megtartási és földtani viszonyokra, valamint a gyűjtés korlátozottságára (néhány száz gyűjtött példány) tekintettel, nem hozhatott statisztikailag értékelhető eredményeket.

A rendelkezésre álló, meglehetősen hiányos, rapszodikus és eltérő megbízhatóságú adatok vizsgálatát, elemzését, és értékelését a faunaprovinciák alábbi keretében célszerű elvégezni.

V.6.1. Faunaprovinciák

A berriasitól a kora-barremiig terjedő időintervallumban a Boreális és Tethys-i faunabirodalmak alcsalád, sőt, család szinten is élesen elkülöníthetők egymástól annak ellenére, hogy a peremi területeken némi faunakeveredés figyelhető meg (RAWSON, 1981).

A jelen munka szempontjából releváns, valangini emelet idején a két faunabirodalmat az alábbi módon lehet felosztani.

Boreális regnum

A Boreális regnum a Craspeditidae család taxonjaival (Craspeditinae, Tollinae, Polyptychitinae és ?Platylenticeratinae) jellemezhető (COMPANY, 1987), és két régióra bontható (RAWSON, 1981):

Arktikus Régió (COMPANY, 1987) vagy **Szibéria – Észak-Amerikai Régió** (RAWSON, 1981): a szűkebb értelemben vett boreális ammonites-faunát tartalmazza. A valangini idején magában foglalta: Spitzbergák, Pecsoraföld, Nyugat- és Észak-Szibéria, Kamcsatka, Észak-Alaszka és Arktikus Kanada területeit. Jellemző taxonok: *Tollia*, *Temnoptychites*, *Polyptychites*, *Prodichotomites*, *Homolsomites*, nagyon ritkán phyllo- és lycoceratidák.

Európai Régió (RAWSON, 1981), vagy **Boreális Atlanti Régió** (COMPANY, 1987): a Szibéria – Észak-Amerikai Régió jellemző boreális genus-ait tartalmazza a fontos endemikus és Tethys-i emigráns genus-okkal együtt. Két provinciára osztható:

- **Nyugat-Európai Provincia** (RAWSON, 1981): a kora-valangini transzgresszió, elborítva Észak-Németországot, magával hozta a *Platylenticeras*-t, ami az Európai Régió Nyugat-Európai Provinciájának kialakulásához vezetett. A kora-valanginitől a kora-barremiig a provincia könnyen elkülöníthető endemikus (*Aegocrioceras*, *Endemoceras*, *Juddiceras*) vagy Tethys-i taxonok (*Olcostephanus*, *Valanginites*, *Saynoceras*, *Neocomites*, *Karakaschiceras*, *Dicostella*) alapján.
- **Kelet-Európai Provincia** (RAWSON, 1981): az Orosz-tábla ammonites-faunája elsősorban boreális típusú, de endemikus (*Proriasanites*, *Riasanites* RAWSON, 1981) és a Tethys-ből származó emigráns taxonok (*Stchirowskiceras* és *Pseudogarnieria* COMPANY, 1987) lehetővé teszik az elkülönítését. A Tethys-i emigráns taxonok kevésbé gyakoriak, mint a Nyugat-Európai Provinciában. Általában a faunák a valangini folyamán egyre inkább boreális jelleget öltenek,

és az hauteriviben a provincia többé már nem ismerhető fel. Az Orosz-tábla ezután a Szibéria – Észak-Amerikai Régióhoz tartozik.

Tethys-i Regnum

A Tethys-i faunabirodalom a valangini idején a Neocomitidae és Olcostephanidae családokkal jellemezhető (COMPANY, 1987). A Tethys-en belül számos genus széles elterjedésű Japántól a Mediterraneumon keresztül Közép-Amerikán át Dél-Amerikáig. A nagy földrajzi elterjedés mellett azonban a bizonyítékok még túl gyérek a régiók biztos elkülönítéséhez, provinciákat pedig még nehezebb felismerni (RAWSON, 1981). A phyllo- és lytoceratid ammonites-ek változó eloszlása miatt a Tethys birodalom felosztása ebből a megközelítésből is bonyolult és nehézkes. A mély- és sekélyvízi fáciesek faunáiban az ammonitid és phyllo/lytoceratid ammonites-ek gyakoriságában mutatkozó fordított arányosság a későbbiekben talán alkalmas lehet a Mediterrán és Szubmediterrán (jura idején pontosan definiált) szubprovinciák elkülönítésére. Ehhez további adatok szükségesek mind az ammonites-ek elterjedéséről, mind az ammonitid és phyllo/lytoceratid ammonites-ek gyakoriságáról. Mindezek mellett RAWSON (1999, p.154.) arra is felhívja a figyelmet, hogy a Mediterrán területeket tipikus Tethys-i ammonites-ek jellemzik, ám néhány szinten boreális migráció is megfigyelhető.

RAWSON (1981) fent bemutatott mértéktartóan óvatos véleményével szemben COMPANY (1987) három faunaprovinciát különít el a Tethys-en belül:

- Mediterrán Provincia
- Indo-Malgas Provincia
- Andoki Provincia

Sajnos a három provincia világos biogeográfiai jellemzőit nem definiálja, csak az ősföldrajzilag egykor összetartozó területeket (pl. India – Madagaszkár) vonja össze egy provinciába. Ezen összevonás indokoltsága és alapjai biogeográfiai szempontból erősen vitathatók. A provinciák további tagolásában azonban már COMPANY (1987) sem foglal állást. Jelen munka keretei közé a Mediterrán provincia további tagolási lehetőségeinek

vizsgálata tartozna. Ám RAWSON (1981) elemzése óta nem sokat fejlődött ez a terület sem. A jura időszaki faunák palaeobiogeográfiai vizsgálata alapján kimutatott Mediterrán- és Szubmediterrán-szubprovinciák elkülönítése a phyllo- és lycoceratid ammonites-ek számának a fauna egészéhez viszonyított eltérő reprezentációja szerint inkább ökológiai, semmint palaeobiogeográfiai különbségekkel magyarázhatók (COMPANY, 1987), ami indokolatlanná teszi a provincia további felosztási lehetőségeit firtató kérdéseket. COMPANY (1987) véleményével lehet vitatkozni, de a megfelelő adatok hiányában vitába szállni vele jelenleg értelmetlen.

A fentiek alapján a magyarországi faunák vizsgálata is nehézségekbe ütközik, mivel azok Tethys-en belüli palaeobiogeográfiai elemzésének, illetve a faunák elkülönítésének igénye – sajnos – nem találkozik a rendelkezésre álló palaeobiogeográfiai keret kínálta vizsgálati mélységgel. Más szóval a valangini idején a Tethys-en belül nem áll rendelkezésre egy olyan provincia-szubprovincia felosztási rend, amelyben – az esetleg – fennálló biogeográfiai különbségek (pl. Gerecse – Bakony vonatkozásában) kifejezhetők lennének. Ez azonban csak a probléma egyik megfogalmazása. Ugyanis az előző megállapítás implicit módon bár, de magában foglalja, illetve utal arra, hogy rendelkezünk a magyarországi kora-kréta ammonites-faunák taxonjainak részletes, alemeletenkénti, vagy zónánkénti mennyiségi, gyakorisági és eloszlási adataival, s csak az a keret hiányzik, amelyben értelmezni lehet a faunisztikai különbségeket. Sajnos nemzetközi összehasonlításban messze nincs ilyen jó helyzetben ez a tudományterület. A modern szempontú, részletes rétegtani, és pontos kvantitatív adatokat tartalmazó munkák hazánkban is hiányoznak.

Ezen objektív és szubjektív nehézségek együttesen azt jelentik, hogy jelenleg a kvantitatív biogeográfiai vizsgálat lehetetlen, és a kvalitatív biogeográfiai vizsgálatnak is szigorú korlátai vannak. A nehézségek ellenére, az elterjedési adatok alapján néhány óvatos következtetés tehető, amelyekhez segítségként az alább részletezett biosztratigráfiai keret szolgál.

V.6.2. Biosztratigráfiai keret

A faunaprovinciák áttekintése során világossá vált, hogy a Tethys-en belül nem, de a Boreális birodalom területén is csak megszorításokkal beszélhetünk nemzetközileg

elfogadott és pontosan definiált faunaprovinciákról. Természetesen a gyér ismeretanyag okozta nehézség a zónabeosztásoknál is érezteti a hatását, így nem beszélhetünk pl. a „Mediterrán Provincia” standard zonációjáról sem, legfeljebb egyes területek (pl. DK-Franciaország, vagy DK-Spanyolország) rétegsoraira kidolgozott zonációról. Ez nemcsak az eltérő régiók között, de sokszor a provinciákon belüli korreláció esetén is félreértésekhez, téves értékeléshez vezet. Ma még abban sem egységes a szemlélet, hogy hol lehet meghúzni a berriasi – valangini, illetve a valangini – hauterivi határt (lásd: 1. táblázat).

Jogosan vetődik fel a kérdés, hogy abban az esetben, ha a zónák sincsenek egyértelműen definiálva, miképp lehetséges azok faunatartalmáról biogeográfiai vizsgálatot végezni? Természetesen sehogy... A körvonalazott nehézségek miatt a zónánkénti biogeográfiai vizsgálat lehetetlen. Ezért az a lehetőség kínálkozik, hogy a kora- és késő-valangini faunák biogeográfiai vizsgálatát célszerű elvégezni, a következő indokok alapján:

- mind a Mediterrán, mind a Nyugat-Európai provinciák területén jelentős faunisztikai eltérés mutatható ki a kora- és késő-valangini faunák között
- a rétegsorokban az alsó- és felső-valangini a *Saynoceras verrucosum* megjelenése alapján biztosan elkülöníthető
- a *Saynoceras verrucosum* a középső-valangini transzgressziót kihasználva egyidejűleg jelent meg a Tethys-i és a Boreális birodalmak megfelelő provinciáiban

A fenti megállapítások természetesen csak az Ammonitina alrend taxonjaira érvényesek. A Phyllo- és Lytoceratina taxonok tág rétegtani elterjedésűek (lásd: 4. táblázat), és a hivatkozott irodalmi nehézségek miatt az esetek nagy részében lehetetlen kideríteni, hogy alsó- vagy felső-valangini rétegekből származnak-e. Ezért esetükben (és még néhány Ammonitina taxon esetében ugyancsak) általában valangini korú biogeográfiai vizsgálatra nyílt csak lehetőség.

V.6.3. Kijelölt taxonok

Elsősorban a monografikus munkák hiánya miatt, pusztán szórványadatokra támaszkodva nehéz teljes biztonsággal kijelölni a biogeográfiai szempontból fontos taxonokat. A kiválasztott 23 faj elterjedési adataiból mégis úgy tűnik, hogy biogeográfiai szempontból jelentősek még akkor is, ha jelenleg kvantitatív jellegeiket nem ismerjük.

Alcsalád szintig a taxonómiai besorolás WRIGHT (1981) rendszerét követi.

Ammonoidea ZITTEL, 1884 Ordo

Phylloceratina ARKELL, 1950 Subordo

Phylloceratidae ZITTEL, 1884 Familia

Phylloceratinae ZITTEL, 1884 Subfamilia

Phylloceras SUESS, 1865 Genus

Hypophylloceras SALFELD, 1924 Subgenus

Typus faj: *Phylloceras onoense* STANTON, 1895

Kijelölt faj: *Ph. (Hypophylloceras) thetys* (D'ORBIGNY, 184)

A lassú evolúciós tempójú phylloceratidákhoz hasonlóan hosszú fajöltőjű, a koravallanginiben megjelenő és a barrémiben eltűnő forma. IMMEL (1987) adatai alapján a Tethys nyugati részére karkátozódik (20. ábra).

Calliphylloceratinae SPATH, 1927 Subfamilia

Calliphylloceras SPATH, 1927 Genus

Typus faj: *Phylloceras disputabile* ZITTEL, 1869

Kijelölt faj: *Calliphylloceras calypso* (D'ORBIGNY, 1841)

Ez a hosszú fajöltőjű, a tithonban megjelenő és a valanginiben eltűnő forma IMMEL (1987) szerint csak DK-Franciaországra és Bulgáriára korlátozódik. Ez a megállapítás nem állja meg a helyét, mert HOEDEMAEKER (1982) jelzi megjelenését Spanyolországban, MEMMI (1965, 1967) Algériában, FÜLÖP (1964) és HORVÁTH (1968) Magyarországon, valamint HERBICH (1885) és PATRULIUS & AVRAM (1976) Romániában. Ezek az előfordulások földrajzi elterjedését egyértelműen az ún. „Mediterrán Provinciá”-ban jelölik ki (20. ábra).

Ptychophylloceras SPATH, 1927 Genus

Typus faj: *Phylloceras feddeni* WAAGEN, 1875

Kijelölt faj: *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'ORBIGNY, 1841)

A tithonban megjelenő és az hauteriviben eltűnő faj. Földrajzi elterjedése az előző két phylloceratid taxonhoz hasonló (20. ábra).

Lytoceratina HYATT, 1889 Subordo

Tetragonitaceae HYATT, 1900 Superfamilia

Protetragonitidae SPATH, 1927 Familia

Valószínűleg a *Lytoceras* s.str. taxonból származó, a tithonban feltűnő, nagyon evolút, kör vagy ovális kanyarulat-keresztmetszetű, általában sima, néha befűződésekkel-bordákkal díszített formák. A középső-albaiban tűnnek el.

Protetragonites HYATT, 1900 Genus

Typus faj: *Ammonites quadrisulcatus* D'ORBIGNY, 1841

Kijelölt faj: *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY, 1841)

ARKELL *et al.* (1957) szerint fajöltője viszonylag rövid (tithon-valangini). A későbbi adatok (FÜLÖP 1964, NAGY 1981) viszont minden kétséget kizáróan igazolják jelenlétét a fiatalabb korú üledékekben, így hauterivi-barrémi rétegekben is. Földrajzi elterjedése a jelenlegi Mediterraneumra korlátozódik, bár szélesebb, mint az eddig tárgyalt taxonoké, és DK-Spanyolországtól a Krím-félszigeten át a Kaukázusig terjed (21. ábra).

Ammonitina HYATT, 1889 Subordo

Haplocerataceae ZITTEL, 1884 Superfamilia

Haploceratidae ZITTEL, 1884 Familia

Általában kicsi, sima, jellegtelen és díszítetlen, világszerte elterjedt formák. A család legtöbb genus-a középső-, vagy késő-jura korú, csupán egyetlen taxon, a *Neolissoceras* lépte át a jura-kréta határt.

Haploceras ZITTEL, 1870 Genus

Számos szerző (ARKELL *et al.* 1957, WIEDMANN 1966, PATRULIUS & AVRAM 1976) generikus szinten mesterségesen választotta ketté a *Neolissoceras*-t és a *Haploceras*-t (COMPANY, 1987). Jelen munka COMPANY (1987) kritikáját és véleményét elfogadva a *Neolissoceras*-t a *Haploceras* subgenusaként fogadja el.

Neolissoceras SPATH, 1923 Subgenus

Typus faj: *Ammonites Grasianus* D'ORBIGNY, 1840

Kijelölt fajok: *Haploceras (Neolissoceras) grasianum* (D'ORBIGNY)

Haploceras (Neolissoceras) salinarium UHLIG

Általában tág rétegtani elterjedésű formák, amelyek a Tethys-i birodalomra jellemzőek. Leggyakoribbak a „mediterrán” területeken, de areajuk szélesebb, így előfordulnak Mexikó, Madagaszkár és Pakisztán hasonló korú üledékeiben. Biogeográfiai fontosságukat csak részletes kvantitatív vizsgálatok tisztázhatják (21, 22. ábra).

Perisphinctaceae STEINMANN, 1890 Superfamilia

Olcostephanidae HAUG, 1910 Familia

Umbilikális csomósorú, általában erőteljes bordázatú és alkalmanként befűződésekkel rendelkező formák. Involut, jellegzetesen deprimált, sőt, olykor cadicone ammonites-ek tartoznak ide. Ezek a perisphinctid leszármazottak a kora-tithonban jelennek meg és a kora-barremi idején tűnnek el.

Olcostephaninae HAUG, 1910 Subfamilia

A család tulajdonságait mutató, jellemzően, de nem kizárólag Tethys-i elterjedésű ammonites-ek, melyek a kora-valanginiben a Spiticeratinae-ből fejlődnek ki és a kora-hauteriviben tűnnek el. Annak ellenére, hogy a taxon viszonylag szűk rétegtani elterjedésű, rendkívüli fajgazdagság jellemzi (felvetve a polyphyleticus leszármazás lehetőségét) és a fajok nagy részének élettartama félemelet-emeletnyi. Kevés kivételtől eltekintve alig akad köztük zónajelző értékű faj, ám a legújabb vizsgálatok eredményei alapján (LUKENEDER, 2004) fáciesjelzésre alkalmasak lehetnek.

Olcostephanus NEUMAYR, 1875 Genus

Typus faj: *Ammonites Astierianus* D'ORBIGNY, 1841

Kijelölt fajok: *Olcostephanus drumensis*
Olcostephanus densicostatus
Olcostephanus sayni

Az *Olcostephanus* taxon legalakgazdagabb, legváltozékonyabb genus-a, amit az eddig leírt több mint negyven faj bizonyít. Azonban az alakgazdagság és a nagy fajszám nemcsak a bő formakincsre, hanem a taxonómiai problémákra is rávilágít... A fajok-fajcsoportok általában fáciesfüggők és a neritikus környezetekre jellemzőek. A genus RAWSON (1983) megállapítása szerint a valangini idején ubiquista volt, ennek ellenére egyes fajok a Tethys-i faunák jó biogeográfiai indikátorai (23, 24, 25. ábra).

Valanginites KILIAN, 1910 Genus

Typus faj: *Ammonites nucleus* ROEMER, 1840

Kijelölt fajok: *Valanginites nucleus*
Valanginites bachelardi

A genus törzsfejlődési kapcsolatai és így rendszertani helye nem kellőképpen tisztázott. ARKELL *et al.* (1957) még a Polyptychitinae-hez sorolja a morfológiai és elterjedési adatok alapján, de újabb eredmények (THIEULOY 1977a, COMPANY 1987) alapján valószínűbbnek tűnik az olcostephanid-eredet. A rendszertani problémák a genus gyenge ismertségének és széles földrajzi elterjedésének köszönhetőek. Legvalószínűbb a Tethys-i eredet, és az, hogy a középsővalangini transzgressziót (a *Saynoceras*-hoz hasonlóan) kihasználva sikeresen terjesztette ki areáját észak (Németország – Lengyelország) és nyugat (Mexikó, Peru) felé (COMPANY 1987). Biogeográfiai jelentősége ezért abban állapítható meg, hogy a késővalangini idején fennálló ősföldrajzi összeköttetéseket kijelöli, és szűk rétegtani elterjedése mellett széles földrajzi elterjedése lehetővé teszi a korrelációt (23. ábra).

Saynoceras MUNIER-CHALMAS & LAPPARENT, 1893 Genus

Typus faj: *Ammonites verrucosus* D'ORBIGNY, 1841

Kijelölt faj: *Saynoceras verrucosum* D'ORBIGNY, 1841

A középső-valangini transzgresszió idején a lengyel-korridoron (MAREK & RACZYNSKA 1973, 1979) át számos Tethys-i forma migrált a Lengyel-síkság területére, ahol ezáltal jellegzetes kevert faunák találhatók. Itt a Tethys-i formákkal az Orosz-tábláról jól ismert alakok (*Polyptychites*, *Dichotomites*, *Neocraspedites*) keverednek. A szűk rétegtani elterjedésű *Saynoceras verrucosum* a transzgresszióval egy időben jelenik meg, és a Tethys-i területeken egyben a késő-valangini kezdetét is jelzi. Előfordulása a Boreális Regnum területein (az alsó-valangini *Platylenticeras*-hoz hasonlóan) újabb lehetőséget ad a boreális és a Tethys-i felső-valangini üledékek korrelációjához azzal a különbséggel, hogy most a migráció iránya északi, azaz fordított a kora-valanginihez képest (24. ábra).

Neocomitidae Salfeld, 1921 Familia

Neocomitinae Salfeld, 1921 Subfamilia

A család klasszikus felosztási koncepcióját (Berriasellinae – Neocomitinae – Endemoceratinae) újabban erős kritika érte (COMPANY, 1987) a következő okok miatt:

- a Berriasellinae – Neocomitinae alcsaládok felállítását alapvetően rétegtani megfigyelésekre alapozták (a klasszikus rendszer szerint a Berriasellinae berriasi formákat, a Neocomitinae pedig valangini formákat tartalmaz)
- újabb megfigyelések az alcsaládok taxonjainak szélesebb rétegtani elterjedését igazolták, ami tarthatatlanná teszi a rétegtani alapokon nyugvó, mesterséges taxonómiai rendszer fenntartását és indokoltságát
- a Neocomitinae-n belül egy jól elhatárolódó csoport (*Kilianella* – *Sarasinella* – *Acanthodiscus*) formakincse arra utal, hogy a csoport – ebben a rétegtani alapon értelmezett rendszerben – polyphyleticus, és a ma Neocomitinae néven összefogott taxonok mesterséges, és nem természetes egységet alkotnak
- a Berriasellinae és Neocomitinae taxonok számos genus-a között szoros morfológiai rokonság van, ami arra utal, hogy azok az ammonites-ek (*Berriasella* – *Busnardoites* – *Thurmanniceras* – *Neocomites*) egy monophyleticus fejlődési sor állomásai, így természetes egységként összefoghatók lennének

Jelenleg a genus-ok és fajok pontos rétegtani elterjedése kevésbé ismert, így a taxonok leszármazási kapcsolatai sem tisztázhatók egyértelműen. E nehézségek következtében jelen munka a „klasszikus” rendszertani besorolást (ARKELL *et al.* 1957, WRIGHT 1981) követi. Biogeográfiai szempontból rendkívül értékes taxon lenne, mert az ún. „Mediterrán provincia” területén jelentős egyedszámúak (30-70%), és egyes csoportok tagjaival ellentétben (pl. *Olcostephaninae*) nem fációsfüggők.

Thurmanniceras COSSMANN, 1901 Genus

Typus faj: *Ammonites thurmanni* PICTET & CAMPICHE, 1858

Kijelölt fajok: *Thurmanniceras pertransiens*

Thurmanniceras thurmanni

Szűk rétegtani elterjedésű fajai az alsó-valanginire korlátozódnak. Elterjedési területük elsősorban a Tethys középső területe, az ún. „Mediterrán provincia” (bár a bevezetőben tárgyaltak miatt a megjelölés ebben a formában inkorrekt...). ARKELL *et al.* (1957) szerint elterjedési területe jóval szélesebb, és Dél-Amerikától Európán át a Himalájáig húzódik. A dél-amerikai előfordulások lehetségesek, de egyelőre kevés adattal rendelkezünk azokról (COMPANY 1987). A Himalájában a *Thurmanniceras* szintén előfordul, de nem jellemző (25. ábra).

Neocomites UHLIG, 1905 Genus

Typus faj: *Ammonites neocomiensis* D'ORBIGNY, 1841

Kijelölt fajok: *Neocomites neocomiensis*

Neocomites neocomiensiformis

Neocomites teschenensis

Az alcsaládon belül a genus és a fajok is tág rétegtani elterjedésűek az alsó-valanginitől az alsó-hauteriviig. A taxon gyakorlatilag a Tethys-i birodalomra korlátozódik. A kijelölt fajok elterjedése a „Mediterrán provinciá”-ra jellemző, de a valangini idején meglévő korridorokon át egyes fajaik a Boreális birodalom peremvidékeire is eljutottak. Sajnos a *Platylenticeras*-, *Polyptychites*-, *Saynoceras*- és *Dichotomites*-fajokkal ellentétben hosszú fajöltőjük miatt korelációra alkalmatlanok, bár kvantitatív biogeográfiai vizsgálatoknál a későbbiekben fontos szerepük lehet. Jelentőségük addig csak abban körvonalazható, hogy

bizonyítják a Tethys-i taxonok boreális területekre történő migrálásának tényét és útvonalait (24, 25. ábra).

Kilianella UHLIG, 1905 Genus

Typus faj: *Ammonites Roubaudianus* D'ORBIGNY, 1850

Kijelölt faj: *Kilianella lucensis* D'ORBIGNY, 1850

A genus a Tethys-i birodalomban viszonylag tág rétegtani elterjedéssel az alsó-valanginire korlátozódik, a COMPANY (1987)-féle „Mediterrán” és „Indo-Malgas” provinciákban. A kijelölt faj földrajzi elterjedése szűkebb, a „Mediterrán provinciá”-ra jellemző (22. ábra).

Sarasinella UHLIG, 1905 Genus

Typus faj: *Hoplites ambiguus* UHLIG, 1901

Kijelölt faj: *Sarasinella eucyrta*

Rétegtanilag az alsó-valanginire korlátozódik. Földrajzi elterjedése szélesebb, felöleli az Egyesült Államok pacifikus partvidékeit, a Mediterraneumot, a Himaláját, és valószínűleg Madagaszkárt is. A kijelölt faj rétegtani elterjedése rendkívül szűk, a *Thurmanniceras pertransiens* zóna „thurmanni” horizontjára korlátozódik. Földrajzi elterjedése a szórványadatok alapján teljes pontossággal nem adható meg, de úgy tűnik, hogy csak a „Mediterrán provinciá”-ban fordul elő (22. ábra).

Craspeditidae SPATH, 1924 Familia

Jellegzetesen involut, platycone és/vagy oxycone formák, amelyek fejlődésére a díszítés egyszerűsödése és a bordák eltűnése, valamint az egyre komprimáltabb kanyarulatkeresztmetszet kialakulása jellemző. Szűk rétegtani elterjedésű boreális formák. A késő-volgai idején, feltételezhetően a *Dorsoplanitinae*-ből fejlődve jelennek meg, és a kora-valanginiben tűnnek el.

?*Platylenticeratinae* CASEY, 1973 Subfamilia

A *Platylenticeras* rendszertani helye erősen vitatott. ARKELL *et al.* (1957) a *Garniericeratinae* alcsaládba sorolja a volgai *Garniericeras*-szal meglévő lóvonal és morfológiai hasonlóság

alapján. CASEY (1973) felállítja a *Platylenticeratinae* alcsaládot, és azt az alábbi érvek alapján a *Berriasellidae* családhoz sorolja:

- a volgai *Garniericeras*-t és a valangini *Platylenticeras*-t jelentős kronológiai hézag választja el
- a leegyszerűsödött lóvonal a berrisellid lóvonalból vezethető le
- a *Proleopoldia juvenilis* morfológiája berrisellid jellegű

Ezt az elképzelést veszi át THEULOY (1977a), de a *Berriasellidae* családdal való vélt, vagy tényleges hasonlóságok ellenére a *Platylenticeratinae* taxont további indoklás nélkül az *Olcostephanidae* családba (!) sorolja. KEMPER (1975) a *Platylenticeras* umbilikális csomósora alapján feltételezi, hogy a taxon a *Spiticeras*-ból fejlődött ki, de óvatosan fogalmazva, a meglévő filogenetikai problémákra hívja fel a figyelmet, és nem foglal állást a taxon magasabb rendszertani helyét illetően. Jelen munka WRIGHT (1981) álláspontját követi, amely elfogadja a *Platylenticeratinae* taxont, és azt kérdésesen a *Craspeditidae* családhoz sorolja. Az álláspontot támogatja, hogy a *Platylenticeratinae* jellegzetesen boreális taxon, és a fajok több alkalommal migráltak a „Mediterrán Tethys” területeire. CASEY (1973) álláspontja abban az értelemben vitatható, hogy ha a *Platylenticeratinae* a *Berriasellidae*-ből fejlődött ki, akkor a tipikusan Tethys-i *Berriasellidae*, és a feltételezhetően Tethys-i *Platylenticeratinae* leszármazási kapcsolataira bizonyítékokat kellene találni. Jelenleg ilyen bizonyítékok nincsenek. A leegyszerűsödött lóvonal pedig nemcsak a berrisellid lóvonalból vezethető le...

A jelen szerző álláspontja szerint a kérdés eldöntése csak további aspektusok bevonásával és vizsgálatával lesz megoldható (ha egyáltalán megoldható lesz...). Ezek az alábbiak:

- faciológiai aspektusok
- kvantitatív vizsgálatok
- a „Lázár-hatás”¹ figyelembe vétele

¹ „Lázár-hatás”: a Lázár-hatás, vagy Lazarus-effect fogalmát David Jablonski vezette be a biológiai köztudatba (WIGNALL & BENTON, 1999). A Lázár-taxon olyan faj, vagy magasabb rendszertani kategória, amely látszólag eltűnik a földtani anyagból, hosszú időn (emeleteken, akár időszakokon) keresztül észrtevéltlen marad az őslénytani anyagban, de valójában nem pusztul ki, csupán a fosszilizálódási körülmények kedvezőtlenége miatt értékeljük „kihaltak”, majd hosszú idő után

Nézzük ezeket részletesebben:

Egyrésről az Olcostephanidae taxon esetében láttuk, hogy a taxon elemei mennyire fácies-függők. Ilyen értelemben tehát – kiegészítve kvantitatív vizsgálatokkal – esély lenne valamilyen fácies-függőséget feltárni, s ez alapján tudatosan nyomozni a taxon eredetét. Másrésről nem szabad figyelmen kívül hagyni a Lázár-hatást sem, amely elmélet segítségével magyarázhatóvá válik a taxon rejtélyes el- vagy feltűnése. Amennyiben tehát a Lázár-hatást elfogadjuk, további kutatási irány jelölhető ki a taxon eredetének vizsgálata során a korai (akár paleozoós?) formák irányában.

A Németországot előntő kora-valangini transzgressziót a *Platylenticeras*-ok nagyszámú megjelenése kíséri (RAWSON 1973). Angliából csupán egyetlen helyről ismert, de ez a ritkaság látszólagos, és feltehetőleg a nem megfelelő üledékképződési körülményekkel magyarázható. A németországi kora-valangini faunákban a *Platylenticeras*-ok közönségesek (RAWSON 1973), és ezért az egyik legjobb alsó-kréta indexfosziliák a németországi alsó-krétában (KEMPER 1973). A Wealden-fácies megszűntével a *Platylenticeras* volt az első ammonites, amely az új környezetet elfoglalta és gyors fejlődésere volt képes. Néhány endemikus formától (*P. robustum*, *P. involutum*) eltekintve a lehetséges legjobb indexfoszilia a valangini bázisán (KEMPER 1973).

A DK-franciaországi alsó-valanginiben két horizontban található meg. A *Platylenticeras* megjelenése Franciaországban (25. ábra) a taxon déli migrációjának bizonyítéka (THIEULOY 1973). Ezekben a szintekben a *Platylenticeras* nem mondható ritkának (THIEULOY 1977a). A *Platylenticeras*-migráció a boreális formáknak a Tethys-i faunákban megfigyelhető megjelenésén kívül páratlan lehetőséget ad az európai boreális és a Tethys-i faunák alsó-valangini korrelációjához (25. ábra).

Polyptychitinae Spath, 1924 Subfamilia

Az Olcostephaninae-hez első pillantásra hasonló morfológiájú taxon, de a külső kanyarulatokon a befűződések hiánya, a többszörösen (kétszer-ötször) elágazó bordák, és a jellemzően boreális elterjedés alapján biztosan elkülöníthetők egymástól. Közvetlenül a Spiticeratinae-ből származnak, de nem az Olcostephaninae-n keresztül, hanem a

ismét megjelenik a rétegekben – változatlan formában, az eredeti morfológiai karakterekkel, ám sok esetben a taxonómusok már új fajként írják le azt.

Spiticeratinae más csoportjaiból párhuzamosan alakult ki a két taxon a kora-valangini idején (KEMPER 1978). Gyors evolúciós tempójú fajaik között a boreális területeken számos zónajelző értékű forma van. A kora-hauterivi idején tűnnek el, illetve továbbfejlődnek Simbirskitinae-vé.

Polyptychites PAVLOW, 1892 Genus

Typus faj: *Ammonites polyptychus* KEYSERLING, 1846

Kijelölt faj: *Polyptychites keyserlingi*

A kora-valangini végén a Tethys-i területeken a Platylenticeratinae alsó-valangini biogeográfiai jelző-szerepét átveszi a Polyptychitinae: az alsó-valangini felső részén a *Polyptychites*, majd a felső-valangini alsó részén a *Prodichotomites*, míg felső részén a *Dichotomites*. A Boreális Regnum provinciáiban az alsó- és felső-valangini faunákban nagy egyed- és fajszámukkal meghatározóak. Széles geográfiai elterjedésűek: Sverdrup-medence (Arktikus Kanada, JELETZKY & KEMPER 1988), Angol-Német síkság (KOENEN 1902, NEUMAYR & UHLIG 1881), Szibéria (BOGOMOLOV 1989). A lengyel-korridoron át eljutottak délre (MAREK & RACZYNSKA 1973, 1979), így a *P. keyserlingi* a Bakony-hegységben is megtalálható (25. ábra).

Dichotomites KOENEN, 1909 Genus

Typus faj: *Ammonites bidichotomus* LEYMERIE, 1840

Kijelölt faj: *Dichotomites bidichotomus*

A gyors evolúciós tempójú Polyptychitinae fejlődése a késő-valanginiben tovább folytatódott. A boreális területeken a *Polyptychites* – *Prodichotomites* – *Dichotomites* fejlődési sor bontakozott ki (BOGOMOLOV 1989). A szűk rétegtani elterjedésű *Prodichotomites* és *Dichotomites* genus-ok fajai az alsó-szászországi medencében polyptychitid ősokból fejlődtek ki, és első megjelenésükkel a késő-valangini kezdetét definiálják (KEMPER 1978). A *Polyptychites*-félékhez hasonlóan a boreális területeken széles földrajzi elterjedésűek voltak (Arktikus Kanada – Angol-Német medence – Orosz-tábla). KEMPER (1978) szerint a *Prodichotomites* Alsó-Szászországban alakult ki és fajai a boreális területeken hamar elterjedtek. A további fejlődés során a *P. hollwedensis*-ből alakult ki az összes többi *Dichotomites*. Legtöbb fajuk endemikus, de néhány délre, a Tethys területére migrált (24.

ábra), újabb lehetőséget biztosítva a két terület korrelációjára (KEMPER 1978). DK-Franciaországban keverednek a Tethys-i faunaelemekkel (THEULOY 1973, 1977a), de eljutottak a Tethys peremére más területeken is (Moesiai-platform AVRAM 1988). Magyarországon (24. ábra) a Gerecséből említik előfordulásait (SOMOGYI 1914), ami a lengyel-korridor folyamatos nyitottságát bizonyítja a valangini idején.

V.6.4. Kijelölt lelőhelyek

A lelőhelyek kijelölése során jelen szerző elsősorban a megbízható, fényképekkel és őslénytani leírásokkal kellőképpen dokumentált feltárásokra összpontosított. A biogeográfiai vizsgálathoz felvett lelőhelyeket BUJTOR (1992) ismerteti részletesen. A biogeográfiai vizsgálat eredményeit bemutató térképeket a X.2.1. számú melléklet tartalmazza.

V.6.5. Kvalitatív biogeográfiai vizsgálat

A kora- és késő-valangini ammonites-faunák kizárólag Ammonitina taxonok alapján különíthetők el, ami egyben azt is jelenti, hogy a többi taxon esetében csak valangini biogeográfiai vizsgálat lehetséges.

A hosszú fajöltőjű (elsősorban Phyllo- és Lytoceratina, de részben Haplocerataceae) taxonok elterjedése egyértelműen Tethys-i (20, 21, 22. ábra). Az elterjedési adatok alapján a fajok a COMPANY (1987) féle „Mediterrán provinciá”-ra korlátozódnak, bár ez alól is akad kivétel [*H. (N.) grasianum*]. A faunák kvantitatív jellegeinek ismerete nélkül a „provincián” belül nem lehet további különbségeket felfedni, illetve szubprovinciákat kijelölni. Ez igaz a Kárpát-medencén belül is, azaz mindhárom magyarországi hegységben előfordul a kijelölt fajok döntő többsége (20, 21, 22. ábra).

Az alsó- és felső-valangini határ közelében megjelenő *Neocomites*-ek (*N. neocomiensis*, *N. teschenensis*) elterjedése (26. ábra) ugyancsak Tethys-i, ezen belül is a „Mediterrán provinciá”-ra korlátozódnak. A *N. neocomiensis* megjelenése a Boreális Regnum területein (MAREK & RACZYNSKA 1973, 1979) a Lengyel-korridor nyitottságát bizonyítja, azaz nemcsak dél felé a boreális formák, hanem észak felé a Tethys-i formák is kihasználták areanövelésre a migrációs lehetőségeket. Ám a Neocomitinae feltűnése a Boreális Regnumban KEMPER & WIEDENROTH (1987) szerint nemcsak a két faunabirodalom közötti korridorok létét, hanem azt is bizonyítja, hogy a Neocomitinae alkalmazkodott a

hűvösebb környezethez. Mint ahogy az a körülmény is, hogy a phyllo- és lycoceratid ammonites-ek nem éltek ezzel a lehetőséggel, valószínűleg szintén ökológiai okokra vezethető vissza. A Stábil-Európa területén (és a korridorokon) kialakult viszonylag sekély, neritikus környezet barrier lehetett a széles körben elfogadottan mélyebb vízi életmódot folytató leiostraca phyllo- és lycoceratidáknak.

Kora-valangini

A kora-valangini elején a Tethys-i és a Boreális Birodalom határa a berriázi állapotokhoz képest fokozatosan dél felé vándorolt, és ez időben egybeesett a *Platylenticeras*-ok DK-franciaországi megjelenésével (HOEDEMAEKER 1990). A regnumhatár dél felé tolódásának elsősorban klimatikus okai voltak (KEMPER 1983), de más tényezők is szerepet kaptak benne.

A kora-valangini idején az Európai Régió provinciáiban a Wealden-fácies megszűnésével hatalmas terület nyílt meg újra az ammonites-ek előtt (KEMPER 1978). Az új környezetet alsóként a *Platylenticeras* hódította meg, amelynek adaptív radiációjával számos új faj alakult ki (KEMPER & WIEDENROTH 1987). A taxon több esetben sikertelen areanöveléssel igyekezett a Tethys-i birodalomba behatolni, és ez csak a peremvidékeken sikerült (25. ábra). A kora-valangini idején a Boreális Regnum Európai Régiójában a gyors fejlődés következtében a faunák rendkívül gyorsan változtak. Ez a késő-valanginiben is folytatódott. Ezzel szemben a Tethys-i birodalom „Mediterrán provinciá”-jában lassú volt a fejlődés, hosszú fajöltőjű fajokkal és kevésbé markáns faunaváltozásokkal. Az Európai Régióban ugyanakkor a kora-valangini vége felé a *Platylenticeras* eltűnik és megjelenik a *Polyptychites* (24. ábra), amely szintén robbanásszerű gyorsasággal terjed el és számos (jórészt endemikus) faja alakul ki. Ugyanekkor a „Mediterrán Tethys” területén a Neocomitinae s.str. taxonok dominálnak (26. ábra), viszonylag hosszú fajöltővel és lassú evolúciós tempóval. A Bakony-hegységben mindenképpen érdekes a *Polyptychites keyserlingi* megjelenése (HORVÁTH in: FÜLÖP 1964), mert a Lengyel-korridor folyamatos nyitottsága mellett izgalmas kérdést feszeget: mit keres ez a tipikusan boreális forma a Bakony-hegység alsó-valangini rétegeiben? Milyen paleobiogeográfiai illetve ősföldrajzi helyzetben volt a

Gerecse és a Bakony, különös tekintettel arra, hogy a gerecsei alsó-valanginiból nem ismerünk boreális ammonites-t?

A mecseki alsó-kréta ammonites-fauna vizsgálatának eredményei (BUJTOR 1993) is meglepő eredményt sejtetnek. A mecseki kora-valangini fauna egyértelműen Tethys-i jellegű, azon belül is a „Mediterrán provincia” faunaspektrumával mutat nagyfokú rokonságot. Ezen belül faj-szinten a spanyolországi Bétikum faunáival egyezik meg a legjobban.

Késő-valangini

A felső-valangini kezdete a mediterrán Tethys területén (kivételesen nemzetközileg elfogadott módon) a *Saynoceras verrucosum* megjelenése alapján lett definiálva. Ez az esemény időben egybeesik a középső-valangini transzgresszióval (HOEDEMAEKER 1990) és lehetőséget adott a Tethys-i faunaelemek boreális inváziójára. Az Európai Régió provinciáiban ekkor jelenik meg a *Saynoceras*, *Valanginites*, *Karakaschiceras* és *Neoboploceras* (KEMPER *et al.* 1981). HOEDEMAEKER (1990) szerint jelenlétük nem csökkenti a faunák boreális jellegét, mert feltételezhetően alkalmazkodtak a viszonylag hideg vizekhez. Azonban megfontolandó, hogy a Tethys-i taxonok megjelenése csökkenti-e vagy sem a faunák boreális jellegét, összevetve például az Arktikus Régió faunáival (BOGOMOLOV 1989), alapot nyújtva a későbbiekben a faunaprovinciák elkülönítésére is! Az Európai Régió területén zajló viharos eseményekkel szemben a „Mediterrán provincia” a nyugalom szigete maradt. A lassú fejlődés tovább folytatódott, és a kora-valangini fauna kicserélődött. Eltűnt a *Thurmanniceras*, *Sarasinella*, *Kilianella* (22, 25. ábra), és helyükre új taxonok léptek (*Saynoceras*, *Valanginites*, *Oosterella*, *Dicostella*; 23, 24. ábra). Az ebben az összefüggésben perzisztens taxonnak tekinthető *Olcostephanus* és *Neocomites* genus-oknak is új fajai tűnnek fel (23-26. ábra). Ez összességében azt jelentette, hogy a kora-valanginihez képest (a phyllo- és lycoceratidák kivételével) teljesen kicserélődött és átalakult a fauna. A késő-valangini vége felé a tengerszint emelkedésével újra lehetőség nyílt a Tethys-i formák inváziójára. Az Európai Régióban ekkor jelenik meg a *Dicostella*, *Oosterella* és *Teschenites* (HOEDEMAEKER 1990).

V.6.6. A magyarországi faunák vizsgálata

A faunaprovinciák és a biosztratigráfiai keret áttekintése, valamint a valangini faunák elterjedési jellegeinek vizsgálata után megkísérelhető a magyarországi faunák kvalitatív és összehasonlító biogeográfiai vizsgálata.

Sajnos a bevezetőben vázolt hiányosságok miatt a faunisztikai különbségek mennyiségi/matematikai megfogalmazása, azaz a kvantitatív vizsgálat lehetetlen. Jelenleg csupán a durva hasonlóságok és/vagy különbségek kifejezésére kínálkozik lehetőség. A kvalitatív biogeográfiai vizsgálat szembevethető eredménye az, hogy a magyarországi kora-valangini faunák nagyon hasonlítanak egymásra, illetve az ún. „Mediterrán Tethys”-i faunákra. A legmeglepőbb talán az, hogy a mecseki fauna milyen jól illeszkedik a többi magyarországi kora-valangini faunához. A mecseki szukcesszió észak-európai jellegeinek (GÉCZY 1990) fokozatos elsorvadása már a késő-jurában megkezdődött (FÓZY 1990), és a fauna a valangini idejére egyértelműen „Mediterrán Tethys”-i jellegű lett (BUJTOR 1992). Jelen munkának nem lehet feladata az okok keresése, csupán arra vállalkozhat, hogy erre az érdekes változásra felhívja a figyelmet. További érdekesség, hogy a biogeográfiailag tipikusan „Mediterrán Tethys”-inek tartott Bakony-hegység alsó-valangini rétegeiben megjelenik egy kimondottan boreális faj, a *Polyptychites keyserlingi*. Természetesen egyetlen (ábrázolatlan) említés és a fauna kvantitatív jellegeinek ismerete nélkül nem lehet messzemenő következtetéseket levonni ebből a tényből (akár lehet téves határozás eredménye is), azonban a következő szempontok figyelemre és megfontolásra méltóak:

- sem a gerecsei, sem a mecseki alsó-valanginiból eddig nem került elő boreális taxon
- a boreális formák megjelenése a kora-valangini idején valamiféle biogeográfiai kapcsolatot sejtet a boreális faunákkal (? Lengyel-korridor)
- a gerecsei felső-valanginiből ismerünk boreális taxont (*Dichotomites bidichotomu*)
- a bakonyi és mecseki felső-valanginiből nem került elő eddig boreális taxon

Sajnos a Mecsek-hegységben a felső-valangini üledékek rosszul feltártak és az egy-két hiányos, és hézagos rétegsor kevés ammonites-t tartalmaz. Ezért az összehasonlítás és a faunisztikai kapcsolatok megállapítása esetleges, illetve tudományos igényességgel lehetetlen. Jelenlegi ismereteink szerint a kvalitatív biogeográfiai vizsgálat végeztével az alábbi megállapítások tehetők:

1. A magyarországi valangini ammonites-faunák egyértelműen Tethys-i jellegűek
2. A nagyszerkezeti egységek (Pelso vs Tisza) faunái között kvalitatív biogeográfiai elemzéssel, a jelenlegi anyagok ismeretében nem mutatható ki különbség
3. Nagyszerkezeti egységen belül (Gerecse vs Bakony) nem mutatható ki faunisztikai és/vagy paleobiogeográfiai különbség a hegységek faunái között
4. A valangini idején a Pelso nagyszerkezeti egység (Bakony, Gerecse) faunáiban boreális hatás mutatható ki, ami paleobiogeográfiai kapcsolatot jelez a boreális faunákkal
5. A Tisza nagyszerkezeti egység (Mecsek) valangini faunáiban nem mutatható ki boreális hatás, a fauna egyértelműen „Mediterrán Tethys”-i jellegű, és faunisztikailag a DK-spanyolországi és DK-franciaországi faunákhoz áll közel

V.7. rész

A brachiopoda-fauna palaeobiogeográfiai értékelése

MIDDLEMISS (1973, 1979) a kora-kréta terebratulid brachiopodák elterjedési adatait vizsgálva Európát három biogeográfiai egységre osztotta. OWEN (1973) az európai rhynchonellid és terebratulid brachiopodákat vizsgálva hasonló következtetésre jutott. Vizsgálataik alapján az európai kora-kréta brachiopoda közösségek a következő faunák valamelyikébe sorolhatók:

- Boreális fauna
- Tethys-i fauna
- Jura fauna

MIDDLEMISS (1979) azonban felhívja a figyelmet, hogy néhány taxon (pl. *Lamellaerhynchia* és *Belothyris*) areája több biogeográfiai egységet is magában foglalhat, ezért nem egy-egy taxon, hanem a jellemző taxonok és a fauna egészének értékelése vezethet csak el a helyes következtetéshez. Emellett rámutat arra is (MIDDLEMISS 1979), hogy számos, a saját provinciájára jellemző taxon migrált más-más biogeográfiai egység területére, nehezítve a faunák pontos karakterének felismerését. A legújabb vizsgálatok (SANDY 1991a, 1991b) rávilágítanak arra, hogy a faunaprovinciák statikus elkülönítése igen nagy nehézségekbe ütközhet. Ezt a szemléletet veszi át és alkalmazza GASPARD (1999) is, aki Európára továbbra is elfogadja e három fauna létezését, megjegyezve, hogy vannak ubiquista taxonok, és olyanok is, amelyek egy-egy faunára jellemzőek. Sokkal fontosabb és célravezetőbb tehát a komplex megközelítés. Erre mutat szép példát *Michael Sandy*, amikor a tipikus Tethys-i faunaelemeknek tartott Pygopidae és rhynchonella taxonok (*Pygope*, *Lacunosella*, *Nucleata?*) kelet-grönlandi valangini üledékekből leírt felbukkanásának okait elemzi. Majd rámutat (SANDY 1991, p. 143), hogy az elsődlegesen Tethys-i endemikusnak, és mélyvízi taxonnak tartott *Pygope*-félék eljutása Kelet-Grönlandra sokkal inkább egy korai

„Golf-áramlat” hatásának tulajdonítható, és ebben a kontextusban a *Pygope*-félék ökológiai jelzős szerepe nem a mélyvízi indikátort, hanem a hideg vizet kedvelő, és hideg feláramlások közelében megtelepedő taxon képét rajzolja fel. A fenti tényezők figyelembe vételével az említett biogeográfiai egységek az alábbiak szerint jellemezhetők.

V.7.1. Faunaprovinciák

Boreális fauna:

A Boreális fauna Észak-Németország, Anglia, Skócia és Kelet-Grönland területeit foglalja magába.

Jellemző taxonok: *Rouillieria*, *Rhombothyris*, *Cyrtothyris*, *Praelongithyris*.

Tethys-i fauna:

A Tethys-i fauna MIDDLEMISS (1979) szerint főleg az alpi övben jelenik meg.

Jellemző taxonok: a faunák meghatározó elemei a pygopinae taxon tagjai, azaz a *Pygope*-, *Pygites*-, *Antinomia*- és *Nucleata*-félék. A faunán belül MIDDLEMISS (1979) megkülönböztet egy „Sub-Tethys”-i csoportot. Ennek tagjai a tipikus Tethys-i formákkal együtt fordulnak elő, de a Tethys-i terület legszélén, a Jura-faunával határosan találhatóak meg. Rendszerint nem keverednek a Jura-fauna elemeivel. Jellemző taxonok: *Monticlarrella*, (*Peregrinella*),² *Ismenia*, *Weberithyris*, *Sardope*.

Jura-fauna:

A Tethys-en belül egy keskeny zónára jellemző, mely a Jura-hegységet (a fauna névadó területét), a Párizsi-medence DK-i részét, Provence-ot, Kelet-Spanyolországot, DNy-Marokkót, és keleten ÉK-Bulgáriát, a Krím-félszigetet, az ÉK-Kaukázust és a Kopet-Dagot foglalja magába.

² Itt kell megjegyezni, hogy a *Peregrinella* taxon elterjedési adatai CAMPBELL & BOTTJER (1995b) úttörő munkája nyomán nem értelmezhetők a klasszikus biogeográfia keretei közti provincia-felfogásában. Ennek okairól, és a javasolt megoldásról később lesz szó.

Jellemző taxonok: *Loriolithyris*, *Tropeothyris*, *Belbekella*. A fenti felosztás az alsó-kréta (berriasi-barremi) faunákra általában igaz, de részletesebb vizsgálatok esetére MIDDLEMISS (1979) az alábbiak megfontolását ajánlja:

- a valangini-hauterivi és apti korszakok transzgressziós időszakok, melyek megkönnyítették a migrációt, és nehezebbé tették a berriázira és barremire oly jellemző markáns különbségek felismerését
- a Tethys-i és Jura-fauna elemeinek északi migrációja meglepő jelenség, és az egész kora-krétára jellemző
- ugyanebben az időszakban megfigyelhető a boreális formák déli migrációja is, ami a korridorok ökológiai alkalmasságát és nyitottságát bizonyítja nemcsak a nekton, hanem a bentosz szervezetek számára is

A Peregrinella-problematika

GASPARD (1999) kora-kréta brachiopodák elterjedését elemző írásában megjegyzi, hogy egyes taxonok (például *Peregrinella*) elterjedése, migrációs útjai és mélységérzékenysége alapvető problémákat vetnek fel. A sokáig enigmatikusnak tartott *Peregrinella*³ elterjedésének, élőhelyének, öskörnyezetének és életmódjának frappáns megfejtését adja CAMPBELL – BOTTJER (1995b), amikor elegánsan igazolják, hogy a *Peregrinella* a „cold-seep” (hideg szénhidrogén-szivárgásos) közösségekben előforduló, és azokhoz kötődő szervezet volt. Ez egy csapásra megmagyarázza foltszerű elterjedését, nagy méreteit, és minden más kortárs brachiopodától eltérő morfológiáját. Kár, hogy GASPARD (1999) elemzése során nem vette figyelembe CAMPBELL – BOTTJER (1995b) eredményeit. Azonban számunkra mégsem ez válik érdekessé, sokkal inkább az a tény, hogy a paleobiogeográfiai vizsgálatok klasszikus szemléletét fel kell váltani egy új, dinamikus szemlélettel, amely a klasszikus faunaprovinciák mellett számol a „nem evilági” faunák önálló megjelenésével, képes azokat

³ A *Peregrinella multicarinata* (LAMARCK, 1819) mint a genus típusfaja csaknem 200 év óta ismert, és okoz gondot. A legnagyobb méretű (6-7 cm) mezozoós (de az alsó-krétára korlátozódó) brachiopoda minden mástól elkülönülő morfológiájával, nagy elterjedésű, mégis mindenhol csak foltszerűen megtalálható – diszkontinuos – elterjedésével és rendellenes rétegtani kötődéseivel évszázadokon át zavarba ejtette a kutatókat.

felismerni és ősföldrajzi kontextusba helyezni, megtartva ezzel a klasszikus biogeográfiai vizsgálatok eredményeit, de leválasztva azokról az addig zavaró, és megmagyarázhatatlannak tartott adatokat. Ezzel a klasszikus faunaprovinciák mellett létjogosultságot kap egy új, nem-fotoszintézis alapú „provincia” vagy „bióta” léte, amely azonban egyáltalán nem biogeográfiai, sokkal inkább faciológiai és ökológiai önállóságot és különállást jelez.

V.7.2. Kijelölt taxonok

Az ammonites paleobiogeográfiai vizsgálatokkal ellentétben a brachiopodák esetében nem nyílik lehetőség alemelet, esetleg zóna-szintű biogeográfiai vizsgálatokra. Ennek az alábbi okai vannak:

- a brachiopoda taxonok (genus vagy species) tág rétegtani elterjedésű, és lassú evolúciós tempójú szervezetek
- nem állnak rendelkezésre kellő számban olyan brachiopoda-faunákat tartalmazó rétegsorok, amelyek finomrétegtani (pl. ortosztratigráfiai) módszerekkel megfelelően feldolgozottak lennének
- a brachiopoda biogeográfiai kutatások általában nem korszak, hanem csak kor szintű felbontóképességgel vizsgálják saját tárgyukat
- a valangini brachiopoda-faunák Európa-szerte ritkának mondhatók (*Ellis F. Owen* személyes közlés) és így – természetesen – kevés az irodalmi adat is

Mіндеzeket figyelembe véve, a brachiopoda paleobiogeográfiai vizsgálatokkal szemben nem várható el az a részletesség és vizsgálati mélység, mint ami az ammonites-ek esetében lehetséges volt. A fenti tényezők mellé további nehézségként járul, hogy a bakonyi és gereszei (valangini) brachiopoda-faunák feldolgozottsága és ismertsége még gyengébb, mint az ammonites-ek esetében tapasztalható. Ezért a biogeográfiai vizsgálatához kijelölt taxonok esetében rendezőelvként azt választottam, hogy a vizsgálatba csak a mecseki valangini brachiopoda-fauna meghatározott taxonjait vontam be.

BRACHIOPODA DUMÉRIL, 1806 Phylum

ARTICULATA HUXLEY, 1869 Classis

Rhynchonellida KUHN, 1949 Ordo

Rhynchonellacea GRAY, 1848 Superfamilia

Wellerellidae LIKHAREV in RZHONSNITSKAYA, 1958 Familia

Lacunosellinae SMIRNOVA, 1963 Subfamilia

Lacunosella WISNIEWSKA, 1932 Genus

Typus faj: *Rhynchonella arolica* OPPEL, 1866

Kijelölt faj: *Lacunosella hobeneggeri*

OWEN (1973) a genus fajait az „Alpi csoport”-ba (=Tethys-i fauna; MIDDLEMISS 1973, 1979) sorolja. Előfordulását a *Pygites* és *Nucleata* taxonokkal együtt tartja jellemzőnek. Elterjedési területét DK-Franciaországban, Svájcban, a Kárpátokban, a Krím-félszigeten és az ÉK-Kaukázusban jelöli ki, bár a migrációs utakat kihasználva Kelet-Grönland valanginjében is megjelenik (OWEN 1973).

Terebratulida WAAGEN, 1883 Ordo

Terebratulidina WAAGEN, 1883 Subordo

Terebratulacea GRAY, Superfamilia

Terebratulidae GRAY, 1840 Familia

Sellithyridinae Muir-Wood, 1965 Subfamilia

Musculina SCHUCHERT & LEVENE, 1929 Genus

Typus faj: *Terebratula acuta* QUENSTEDT, 1869

Kijelölt faj: *Musculina sanctaecrucis*

MIDDLEMISS (1984) adatai alapján a kora-valangini végén megjelenő, és a késő-albai végén eltűnő formák tartoznak ide. Ezek a Jura-fauna jellemző elemei, habár annak elterjedési területén kívül is előfordulnak (pl. a németországi hauteriviben; MIDDLEMISS 1973). Ezt a tényt azonban a két terület közötti korridor kihasználásával értelmezhetjük. Azonban a *Musculina* nemcsak intraeurópai, de interkontinentális korrelációra és ősföldrajzi elemzésre is alkalmas. SANDY (1991b) kimutatja, hogy a kolumbiai valanginiból ismrtetett *M.*

sanctaerucis egyértelmű kapcsolatot jelez az európai faunákkal és jelzi egyúttal a Tethys kinyílását is.

Pygopidae MUIR-WOOD, 1965 Familia

Pygopinae DIENI & MIDDLEMISS, 1975 Subfamilia

Pygites BUCKMAN, 1906 Genus

Typus faj: *Terebratula diphyoides* D'ORBIGNY, 1849

Kijelölt faj: *Pygites diphyoides*

A genus-t egyetlen faj képviseli, ami DIENI & MIDDLEMISS (1981) adatai alapján a felső-tithonban jelenik meg, és az alsó-barremiben tűnik el. DIENI & MIDDLEMISS (1981) a teljes rétegtani elterjedést alapul véve jelölte ki a taxon földrajzi előfordulását É-Afrikában, DK-Spanyolországban, DK-Franciaországban (Voconti-medence), a Baleár-szigeteken (Ibiza), É-Itáliában (Venetoi-Alpok), Magyarországon (Bakony), a Nyugati-Kárpátokban (Stramberg) és ÉNy-Bulgáriában, azaz az ún. „Mediterrán Tethys” lelőhelyein. KÁZMÉR (1990) a kijelölt faj alp-kárpáti elterjedési adatait elemezve arra a következtetésre jutott, hogy az a Tethys északi peremét népesítette be, bár megjegyzi, hogy az elterjedési adatok nemcsak biogeográfiai, hanem paleoökológiai tényezőkkel is magyarázhatók. Elméletének értékét mindenesetre csökkenti, hogy a faj a Tethys déli pereméről is jól ismert (Marokkó: GEYSSANT 1966, Algéria: GLAÇON 1952, Tunézia: CASTANY 1955), sőt, újabb eredmények (SANDY 1991, p.139) jelzik a genus előfordulását Kelet-Grönland kora-kréta üledékeiből. A sokasodó faunisztikai adatok sokkal inkább jelzik azt, hogy Európa és Észak-Afrika jóval inkább megkutatott rétegeiből sokkal gazdagabb és részletesebb információkkal rendelkezünk, egyben azt sugallja, hogy elterjedésében sokkal inkább paleoökológiai, klimatológiai, semmint biogeográfiai okok játszhattak szerepet. Mint a hivatkozott szerző később megjegyzi (KÁZMÉR 1993, 1998) ezek mégsem a Tethys peremének indikátorai, inkább vízmélység- és fáciesfüggők lehetnek.

Nucleata QUENSTEDT, 1868 Genus

Typus faj: *Terebratulites nucleata* VON SCHLOTHEIM, 1820

Kijelölt faj: *Nucleata veronica*

A genus rendkívül tág rétegtani elterjedésű, és MIDDLEMISS (1984) adatai alapján a későalbai végén tűnik el. A fajok ezzel szemben viszonylag szűk rétegtani elterjedésűek, ami igaz a kijelölt fajra is. A *N. veronica* viszonylag „új” faj. NEKVASILOVÁ (1980) írta le Štramberk valangini mészkövéből a Nyugati-Kárpátokból. A valangini brachiopoda-faunák gyér ismertségének köszönhetően csupán két lelőhelyről, a štramberki locus typicus-ról, és jelen munka eredményének köszönhetően a Mecsek-hegységből ismert, így elterjedéséről – további adatok hiányában – többet nem lehet mondani.

V.7.3. Kvalitatív biogeográfiai vizsgálat

A faunaprovinciák áttekintése, valamint a kijelölt taxonok elterjedési jellegeinek vizsgálata után megkísérelhető a mecseki brachiopoda-fauna kvalitatív és összehasonlító biogeográfiai vizsgálata. Sajnos a biogeográfiai egységek áttekintése során vázolt hiányosságok miatt a faunisztikai különbségek mennyiségi/matematikai megfogalmazása, azaz a kvantitatív biogeográfiai vizsgálat a brachiopodák esetében is lehetetlen. Jelenleg csupán a hasonlóságok és/vagy különbségek durva ecsetvonásokkal történő felvázolásra nyílik lehetőség. MIDDLEMISS (1984, p. 167) szerint a Tethys-i brachiopoda faunákat a legjobban a Pygopinae alcsalád tagjainak megjelenésével lehet jellemezni (pl. *Pygope*, *Pygites*, *Triangope* és *Nucleata*), de a *Lacunosella* szintén csaknem kizárólagosan fordul elő a Pygopinae fajokkal. A kárpáti-régió igen erős endemizmussal jellemezhető, olyan endemikus taxonokkal, mint az *Ismenia* és *Weberithyris*, vagy a *Nucleata* és *Pygope* endemikus fajai. A brachiopoda-fauna tehát egyértelműen Tethys-i, azaz a mediterrán faunabirodalomra utal, igen jó összhangban az ammonoideák palaeobiogeográfiai vizsgálata során megállapított tényekkel (BUJTOR 1992, 1993).

A kvalitatív biogeográfiai vizsgálat eredménye az, hogy a kijelölt taxonok előfordulási adatai alapján a mecseki valangini brachiopoda-fauna egyértelműen a Tethys-i biogeográfiai egységbe tartozik. Faunisztikailag pedig a Nyugati-Kárpátok štramberki faunája felé mutat szorosabb rokonságot, illetve affinitást. Ennek a nagy vonalakban megadott rokonsági kapcsolatnak, illetve biogeográfiai hovatartozásnak azonban biztos alapot csak a további gyűjtésekre alapozott részletes feldolgozó munka adhat.

V.7.4. Az ammonites- és brachiopoda-biogeográfia összevetése

A két meghatározó ősmaradványcsoport biogeográfiai vizsgálatának eredményei – nem meglepő módon – a bióták és birodalmak felvázolásánál egybeestek. A finomabb biogeográfiai vizsgálatok esetében azonban már önmagában sem a brachiopoda-, sem az ammonites-biogeográfia nem adott részletesebb képet. A faunák jelenlegi feldolgozottságának szintjén az őslénytani anyag „felbontóképessége” erősen korlátozott. Azonban ismerve az őslénytani kutatás magyarországi és európai helyzetét és lehetőségeit, a közeljövőben nem várható nagy, reprezentatív, és azonos metodikájú faunagyűjtés- és feldolgozás. Ezért a finomabb distinkciókra több ősmaradványcsoport párhuzamos biogeográfiai vizsgálatával lehetne számítani. Ilyen szintézisre azonban jelen szerző nem vállalkozhatott, lévén, hogy munkájának célja elsősorban feltáró és leíró, nem pedig szintetizáló célú volt.

Ennek ellenére ígéretes jövőbeli kutatási irányt jelent a magyarországi alsó-kréta ammonites- és brachiopoda-faunák szinkron és szimultán biogeográfiai összehasonlító vizsgálata, mely esetleg képes lehet a hegységeink egykori ősföldrajzi helyzetei közt valaha létezett jelentős különbségek kimutatására a jövőben. Ugyanakkor óvatosságra int az az a tény is, hogy a valangini idején a Magyarországon megjelenő boreális ammonites taxonok (*Dichotomites*, *Polyptychites*), valamint a Kelet-Grönlandon megjelenő Tethys-i eredetű brachiopodák (*Pygites*, *Lacunosella*) egyrészt azt igazolják, hogy a Lengyel-korridor folyamatosan nyitva volt, másrészt azt, hogy mindkét taxon fajai számára átjárható volt.

VI.

Az eredmények összefoglalása

VI.1. A Kisújbányai rétegsor

A kisújbányai „klasszikus” szelvény részletes földtani és őslénytani vizsgálata új megvilágításba helyezi a szelvényben reprezentált rétegsor helyét és szerepét a Kisújbányai-medence valangini fejlődéstörténete szempontjából. Ehhez kiegészítő adatokat a Fidasivölgy szelvényei szolgáltattak.

A kisújbányai szelvény felfedezője (HOFMANN 1907) és első leírója (HOFMANN 1912) *Hofmann Károly*, a rétegsor konglomerátum rétegéből gyűjtött gazdag bivalvia-fauna feldolgozása során helyesen ismerte fel a képződmény „középső-neokom” korát (HOFMANN 1907) és felhívta a figyelmet az érdekes partszegélyi faunára. VADÁSZ (1914) folytatva a HOFMANN (1907) által elkezdett úttörő munkát, meghatározta a rendkívül változatos (foraminifera, anthozoa, bivalvia, gastropoda, cephalopoda, brachiopoda és echinodermata) fauna legfontosabb elemeit. Vizsgálatai alapján egy hauterivi korú, partszegélyi környezetet tételezett fel, amely véleményét a későbbiekben is fenntartotta (VADÁSZ 1935), bár az hauterivi kort igazoló korjelző ősmaradvány(ok)ról nem tesz említést. VADÁSZ (1914, 1935) kinyilatkoztatását a területen dolgozó legtöbb kutató elfogadta (NOSZKY 1953, KOLOSVÁRY 1954, BENKŐ-CZABALAY 1961, FÜLÖP 1961). WEIN (1961, 1965a) a rétegsor alsó részére utalva megállapítja, hogy a valangini végén tufás rétegek rakódtak le, melyeket a partszegélyi faunát tartalmazó hauterivi rétegsor követ. Az hauterivi rétegek WEIN (1961, 1965a) szerint a medence süllyedését mutatják. A VADÁSZ (1914) által megállapított hauterivi kornak ellentmondó első eredményeket SIDÓ (1957) tintinnida-vizsgálatai jelentették, melyek a képződmény valangini kora mellett tanúskodtak.

Horváth Anna 1959-ben újrvizsgálta a mecseki alsó-kréta rétegsorokat, köztük a kisújbányait is. Összegezve az addigi munkák eredményeit, saját vizsgálatai alapján az összletet valangini és hauterivi korúnak tartotta (HORVÁTH 1968). Kezdetben (késő-valangini) egy sekélytengeri környezetet tételezett fel, majd a terület szárazra kerülésével

számolt. HORVÁTH (1968) szerint az hauterivi idején a terület fokozatosan süllyedt és transzgressziós konglomerátum rakódott le.

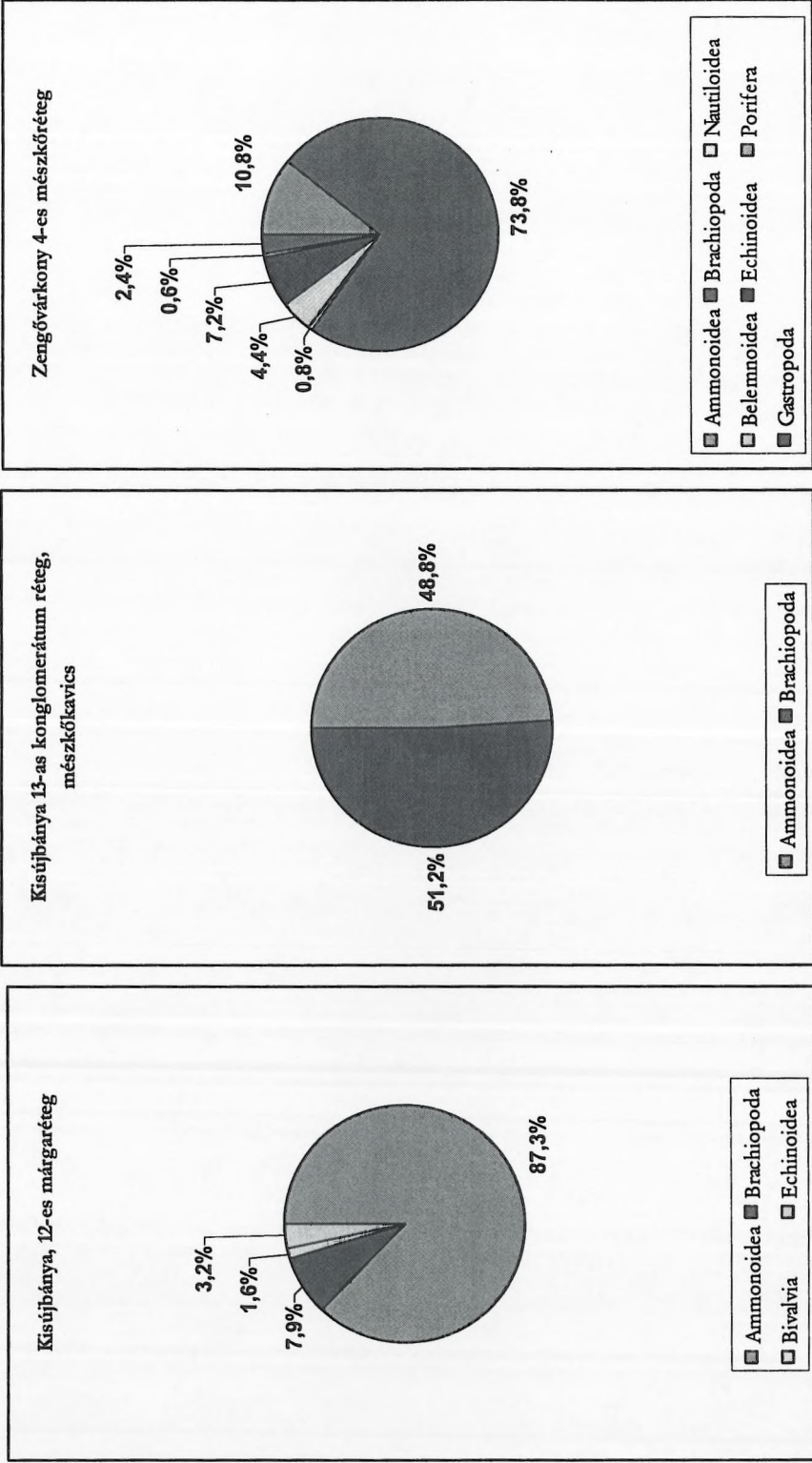
Az újabb vizsgálatok alapján bizonyítható, hogy a kisújbányai szelvény vizsgálatának és értelmezésének több mint 60 éves történetén végighúzódik egy félreértés, avagy téves megközelítés. Ez abban nyilvánul meg, hogy az első kutatók óta (HOFMANN 1907, VADÁSZ 1914) a vizsgálatok és az azok eredményeiből elvont következtetések elsősorban a konglomerátum-rétegre vonatkoztak. Elmaradt a rétegsor komplex értékelése, valamint a konglomerátum, és fedő-, illetve feküképződményei egymáshoz való viszonyának feltárása. Azonban a hazai geológiai nagyjait és meghatározó személyiségeit mégsem érheti kritika, hiszen vizsgálódásaik idején sem a lemeztektonika jelensége, sem a földtörténet ma ismert dinamizmusa nem volt ismert. Így a terepi megfigyeléseiket csakis egy statikus, transzgresszióval-regresszióval operáló modellbe préselheték be.

A kisújbányai rétegsor terepi újvizsgálatakor kibontottuk a konglomerátumtestet. Megállapítottam, hogy a konglomerátumtest térbeli geometriája lencse alakú, és elmosási felszínnel települ a márgarétegekre. Ezen megfigyelések alapján biztosan állítható, hogy a rétegsor konglomerátum rétege törmelékfolyás eredménye, és hosszabb szállítás után kerülhetett egykori lerakódási környezetébe, azaz egy márga rétegsorba. A márga rétegsor hemipelágikus medenceüledékként értelmezhető, mely interpretációt a fauna paleoökológiai vizsgálata meggyőzően támasztotta alá. Fenti tények tükrében nem állja meg a helyét VADÁSZ (1914, 1935) hauterivi korú, partszegélyi környezetet feltételező álláspontja. HORVÁTH (1968) álláspontja, mely szerint a terület szárazra kerülését süllyedés követte (aminek bizonyítéka a „transzgressziós konglomerátum” lenne), szintén nem tartható tovább.

A VADÁSZ (1914, 1935) által hauterivinek tartott képződmény kora az orto- és parasztratigráfiai vizsgálatok szerint egységesen és egybecsengően kora-valangini (*Thurmanniceras pertransiens* ortozóna BUJTOR 1993, és „E” calpionella parazóna).

Összefoglalásul megállapítható, hogy az újabb vizsgálatok alapján a kisújbányai „klasszikus” rétegsor hemipelágikus medenceüledékként értelmezhető. A rétegsorban megjelenő homokkő- és konglomerátum-rétegek törmelékfolyások, amelyek gravitációs tömegmozgás által a medence mélyebb részeibe zúdult sekélyebb vízi litho- és biofáciesek anyagát tartalmazzák.

A vizsgált lelőhelyekről gyűjtött faunák dominancia-viszonyai – egyed szinten



VI.2. Zengővárkonyi rétegsor

Dezső Rezső magánvállalkozó vasérckutatójaival vette kezdetét a zengővárkonyi ércesedés és földtani környezetének megismerése, ami nemcsak ércteleptani és bányaföldtani adatokat, hanem gazdag makro- és mikrofauna megismerését is lehetővé tette.

VI.2.1. A fauna értékelése

A zengővárkonyi állami vasérckutatóhoz kapcsolódva *Sztrókey Kálmán* (1952) vizsgálta először a vasércet és vékonycsiszolatos vizsgálatokkal szerves maradványokat fedezett fel. Ezeket a maradványokat növényi eredetűnek tartotta, és véleménye szerint legközelebb a Dasycladaceae és Codiaceae taxonokhoz állnak (SZTRÓKEY, 1952). Később PANTÓ *et al.* (1955) vizsgálták a szerves struktúrákat, és limonitosodott coccolithophoridáknak vélték azokat. PALIK (1965) kiváló munkájában tisztázta a szerves maradványok eredetét. Revideálta a korábbi álláspontokat, és kimutatta, hogy az addig algának, vagy coccolithophoridának tartott maradványok rák-coprolithok, amelyek különböző Decapoda csoportok hat, addig ismeretlen fajába tartoznak, ám azokat egyetlen ma élő, vagy kihalt fajjal sem lehet azonosítani. A mikrofossziliákon kívül az érc kísérő kőzetéből gazdag és változatos makrofauna került elő, amely ammoniteseket, brachiopodákat, crinoideákat és echinidákat tartalmazott (PANTÓ *et al.* 1953). *Vadász Elemér* (in: PANTÓ *et al.* 1953) a meddőhányón egy *Rhynchonella trilobata* alapján a képződmény korát felső-jurának tartotta. PANTÓ *et al.* (1955) szerint az ércképződés a kréta elején (berriázi) zajlott. A bányászat kezdetével egyre több, gazdag ősmaradványanyagot tartalmazó kőzet került a felszínre, amit *Fülöp József* (in: HETÉNYI *et al.* 1968) határozott meg, az alábbi faunát ismertette: *Tintinnopsella carpathica*, *Globigerina* sp., *Rhynchonella malbosi*, *Pleurotomaria* sp., *Neolissoceras grasianum*, *Olcostephanus astierianus*, *Neocomites neocomiensis*, *Duvalia dilatata*, *Cidaris* sp., *Torynocrinus* sp. FÜLÖP (in: HETÉNYI *et al.* 1968, p.31.) véleménye szerint a fauna felső-valangini korra utal. Sajnos a fauna ma nem hozzáférhető, így revízióját sem lehetett elvégezni.

Az új gyűjtés eredményeként előkerült gazdag fauna ellenére sem sikerült pontosítani a képződmény (és az ércesedés) korát, így annak kora biosztratigráfiai módszerek alapján továbbra is valangininek mondható, és ezen belül az alsó-valanginire utal.

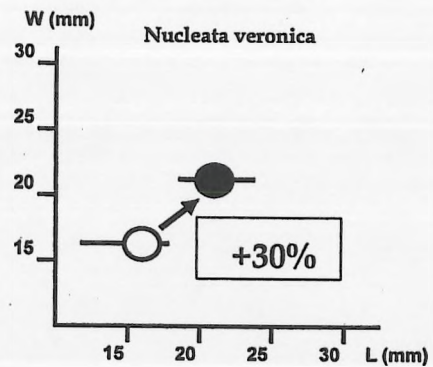
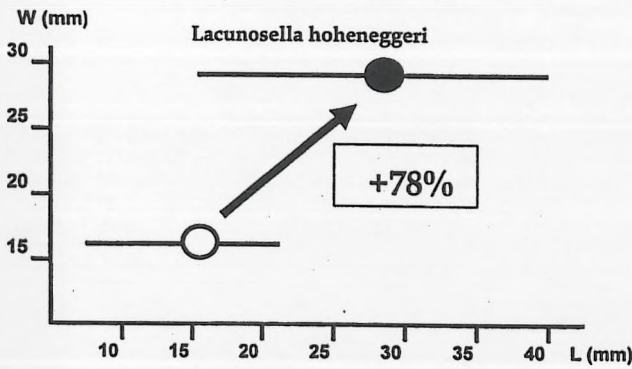
Az előkerült gazdag ősmaradvány-együttes összetétele és dominanciaviszonyai (27. ábra) alapján tipikus parttávoli, pelágikus közösségnek mondható. A faunában egyedszámukat tekintve uralkodnak a szokatlanul nagyméretű brachiopodák (74%), míg a nekton-szervezetek (kizárólag cephalopodák) csak kísérő faunaelemek (16%). A taxonszámát tekintve diverz faunában kis egyedszámmal képviseltetik magukat a porifera, gastropoda, decapoda és echinida taxonok képviselői, míg a brachiopodák a benthosz élőlények között egyedszámukat tekintve majdnem kizárólagosak (89%). Azonban a brachiopodák esetében nemcsak nagy egyedszámuk, hanem méreteloszlásuk is rendkívül figyelemre méltó.

A meghatározható brachiopodák között csak a *Lacunosella hobeneggeri* és a *Nucleata veronica* fordult elő statisztikusan is értékelhető mennyiségben. Fenti taxonok biometriai összevetése a hasonló populációkkal érdekes eredményt adott. A *Nucleata veronica* zengővárkonyi populációja (19-24 mm) mintegy harmadával nagyobb a NEKVASILOVÁ (1980) által leírt strambergi populáció (11,5-18 mm) átlagméreténél (ld.: 28. ábra). A *Lacunosella hobeneggeri* hosszúsága széles határok közt változik a típusterületen (Chomérac) is (8-38 mm). A zengővárkonyi faunából meghatározott egyedek alapján elmondható, hogy a *Lacunosella hobeneggeri* esetében nem kifejezett a méretnövekedés (ami sokkal inkább az átlagméret körüli nagyobb szórással magyarázható), ám az átlagméret jóval nagyobb, mint a francia típusterületen (17-40 mm). E két, statisztikailag is értékelhető mintát adó ősmaradvány példányai alapján megállapítható, hogy a brachiopodák érdekes, statisztikusan kimutatható méretnövekedése a zengővárkonyi őskörnyezet különlegesen kedvező, tápanyag-dús életkörülményeire vezethető vissza. Feltételezhető, hogy ez a különleges őskörnyezet szorosabb, genetikai összefüggésben van a vasérc-képződéssel is. Ezt támasztja alá a mezozoós brachiopoda-kutatás nemzetközileg elismert tekintélyének számító *Frank Middlemiss* véleménye is, mely szerint (MIDDLEMISS 1984b, p. 169) néhány bizonyíték azt támasztja alá, hogy bizonyos délebbi földrajzi szélességről származó brachiopodáknak a magasabb földrajzi szélességekről származó ugyanolyan populációihoz

képesti nagyobb méretében a hőmérsékleti különbségnek közvetlen hatása van, ami különlegesen jól látható az apti *Sellithyris sella* esetében. Nos, amennyiben a vízhőmérséklet tényleg ilyen hatással van a brachiopodák átlagméretére, akkor ez egy igen erős közvetlen bizonyíték a lokálisan meleg és/vagy anomális tápanyagdúsulású környezet létezésére mellett! Ugyanis mind a statisztikailag értékelhető mennyiségű példányt adó *Nucleata veronica* és *Lacunosella hohenegegeri* esetében mind a stramberki, mind pedig a Chomérac-i populáció gyakorlatilag azonos földrajzi szélességeken helyezkedhetett el a valangini idején! A földrajzi szélességből következő hőmérséklet-különbséggel tehát a zengővárkonyi méretnövekedés nem indokolható!

28. ábra

A Lacunosella hohenegegeri és Nucleata veronica mecseki populációi méreteloszlásának összehasonlítása a típusterületekről ismerttetett példányok biometriai adataival



	L_{\min}	L_{\max}	W_{\min}	W_{\max}	L_{aver}	W_{aver}	n
Zengővárkony	15,4	39,6	17,0	36,9	28,0	29,0	28
Stramberk	7,3	21,2	10,7	22,6	15,7	16,3	1101

	L_{\min}	L_{\max}	W_{\min}	W_{\max}	L_{aver}	W_{aver}	n
Zengővárkony	18,6	24,2	17,0	28,0	21,7	20,8	15
Stramberk	11,6	17,8	11,3	19,0	16,0	16,3	5

Forrás: eredeti

VI.2.2. A zengővárkonyi öskörnyezet értelmezése

Az 1970-es évek elején az Amerikai Egyesült Államok haditengerészete a tudósok számára is hozzáférhetővé tette a tengeralattjárók lokációs és kommunikációs eszközeként kifejlesztett, rendkívül precíz helymeghatározó mérőrendszereit. Ezzel a nemzetközi tudományos közélet számára közkinccsé vált az óceáni medencealjzat felépítése és geomorfológiája. A rendszeressé váló merülések alkalmával fedezték fel az óceáni hasadékrendszerekhez kapcsolódó hőmérsékleti anomáliát (WILLIAMS *et al.* 1974, WEISS *et al.* 1977). Ennek további vizsgálatához, illetve a jelenség felderítésére műszeres méréseket (MACDOUGALL *et al.* 1980) és tengeralattjárós mélymerüléseket végeztek. Ezek a merülések nagyon hamar a hasadékvölgyek melegforrásaihoz kapcsolódó döbbenetesen gazdag élővilág felfedezéséhez (CORLISS *et al.* 1979) vezettek. A melegforrások kémiai, biokémiai és biológiai vizsgálata (SPIESS *et al.* 1980, JANNASCH & MOTTIL 1985) bebizonyította, hogy fejlett ökoszisztéma alakulhat ki és fejlődhet fotoszintézis nélkül, pusztán kémiai energiaforrásra támaszkodva. A további kutatások (JANNASCH & TAYLOR 1984) közvetlen geokémiai kapcsolatot mutattak ki a hasadékvölgyek működése és a tenger aljzatát borító (addig rejtélyes eredetűnek tartott) fém (főleg Fe-Mn) koncentrációk között.

Ezek az eredmények teljesen új megközelítésbe helyezik a zengővárkonyi ércesedést, és a hozzá kapcsolódó élővilág értelmezésében is új gondolatokat vetnek fel. A fenti tényből kiindulva érdemes jobban szemügyre venni a zengővárkonyi ércesedés teleptani adatait.

Az ércetest maga meglehetősen kicsi. A telep kiterjedése csapásirányban kevesebb, mint 400 méter, 1 m-es átlagos ércvastagsággal (MOLNÁR 1961). Az 1954 és 1956 közötti időszakban, az aktív bányászkodás idején 24.850 tonna ércet hoztak felszínre, de ennek értéke nem fedezte a kitermelés és feltárás költségeit, ezért a bányát bezárták (MOLNÁR 1961). A kitermelt érc vastartalma a bányabeli résminták elemzési átlaga alapján 26,5 – 36,1%, míg mangántartalma 0,63 – 3,2% között változott (MOLNÁR 1961).

Az érctelep keletkezését és alkotóelemeinek fenti arányait a recens analógiák alapján felvetett fosszilis hasadékrendszer meggyőzően magyarázza: a melegforrások kéményeiből felbugyogó forró (350 – 430 °C), mangán- és vasszulfidokat tartalmazó

„fekete füst” (JANNASCH & MOTTIL 1985) a hideg (+2°C) tengervízzel érintkezve oxidálódott és kicsapódva az aljzatra hullott. A zengővárkonyi érc mangán- és vastartalmának aránya nagyon hasonló a mai melegforrásoknál megfigyelt arányokhoz (JANNASCH & MOTTIL, 1985). Ez a folyamat meggyőzően interpretálja a zengővárkonyi ércesedést, amit az ércesedés méretének és geometriájának a recens analógiákhoz hasonló paraméterei is alátámasztanak. A recens hasadékközösségek tanulmányozása alapján (PFINGST *et al.* 2000) meglehetősen részletes képünk van a hasadékközösségek térbeli kiterjedéséről. Tynan Pfingst és munkatársai búvárhajójukkal a Csendes-Óceán délkeleti-pacifikus hasadékóvének 40 km-es szeletét átvizsgálva több mint 100 aktív hidrotermális hasadékot megfigyelve arra az összegzésre jutottak, hogy az egyes hasadékok mérete a nagyon kis (2-4 méteres nagyság) méretektől akár a 100 méteres kiterjedésig változhat, az esetek túlnyomó többségében bazaltos felszínen. A melegforrások minden esetben hihetetlenül gazdag és burjánzó életközösségeknek adnak helyet, amint azt a 29. ábra meggyőzően dokumentálja.

29. ábra

A Kelet-Pacifikus Hátság egy jellemző hasadékközössége



A mélytengeri melegforrások környezete burjánzó és bizarr tengeri életet táplál, amelynek jellemző tagjai a csőférgék, rákok és óriás méretű kagylók. Ezt a hasadékközösséget a Kelet-Pacifikus Hátság mentén, az északi szélesség 13°-án fényképezte le az USA Földtani Szolgálat.

Forrás: <http://pubs.usgs.gov/publications/text/bizarre.html>

Közel a melegforrások „kéményei”-hez, rendkívül gazdag és változatos faunaközösséget tarthattak fenn és táplálhattak a melegforrások. Ennek a feltételezett közösségnek az elemei a zengővárkonyi feltárás 4-es számú rétegében található meg (5. ábra). A 4. táblázat a jelenlegi, és a zengővárkonyinál feltételezett melegforrások jellemző tulajdonságait veti össze, meggyőzően alátámasztva azt, hogy a zengővárkonyi faunaközösség tulajdonságai mennyire hasonlítanak a jelenlegi melegforrásokhoz. Elfogadva a zengővárkonyi melegforrások létezésének koncepcióját, egy érdekes és szokatlan életközösség vázolható. A jelenlegi melegforrások élővilágában a kagylóknak meghatározó szerepe van. A zengővárkonyi faunában igen feltűnő a kagylók teljes hiánya, ugyanakkor a brachiopodák domináns elemei a közösségnek. A zengővárkonyi fosszilis közösségben a brachiopodák tölthették be a kagylók szerepét, amit meghatározó szerepük és nagy méreteik is bizonyítanak. Ma a rákok elsődleges fogyasztók a melegforrások élelemláncában. A múltban feltételezhetően ugyanez lehetett a szerepük, amit a zengővárkonyi faunában a többféle rák-coprolith és carapax töredékek bizonyítanak. Nemcsak rákok, de halak is elsődleges fogyasztók manapság. Szerepüket a múltban talán a cephalopodák (ammonites-ek, belemnites-ek, *Nautlius*-félék) is betölthették, de hiányuk a fosszilis anyagban akár látszólagos is lehet: ilyen, többszörösen áthalmazott földtani környezetben a gracilis vertebrata vázelemek megőrzésére vajmi kevés az esély.

Azonban a recens analógiák kritika nélküli átvételének veszélyeire az újabb kutatások figyelmeztetnek. Először 1997-ben ismertettek fosszilis hasadékközösségeket kutatók, mégpedig az Urál-hegységből, 430 millió éves szilur időszaki szulfidos ércesedéshez kapcsolódóan (LITTLE *et al.* 1997), ahonnan *inarticulata* brachiopodákat és monoplacophorákat említenek. Recens hasadékközösségekből eddig sohasem írtak le brachiopodákat vagy monoplacophorákat. Éppen ezért nagyon fontosak LITTLE & HERRINGTON (2004) legújabb eredményei, hiszen a fosszilis fekete füstölőkől brachiopodákat és monoplacophorákat írtak le. Az újabb kutatások megerősítették eredményeiket, és bizonyították, hogy egyrészt a mezozoikumban (cenoman-turon) is léteztek a Tethys-ben hasadékközösségek (LITTLE *et al.* 1999), másrészt azt is bizonyítják, hogy a brachiopodák igenis jelen voltak az egykori ilyen jellegű közösségekben. A plienschichi korú kaliforniai Franciscan Komplexumból rhynchonellid brachiopodát

(*Anarhynchia cf. gabbi*) említenek (LITTLE et al. 2004). Ugyanakkor *Crispin Little* megjegyzi (LITTLE 2002), hogy a jelenleg ismert mintegy 20 fosszilis hasadékközösség mindegyikéből azonosítottak féregcsöveket, amelyeket polychaete és vestimentifera csövekként azonosítottak. Ilyet jelenleg Zengővárkonyból nem ismerünk. Ugyanakkor rhynchonellid és inarticulata brachiopodák egyaránt jellemzőek a fosszilis hasadékközösségekben. Mindezen megfigyelések ellenére a fosszilis fekete füstölők ércteleptani, geokémiai, biológiai leírása alapján a zengővárkonyi ércesedést, és a benne feltételezett faunadúsulást és méretnövekedést mégsem azonosíthatjuk klasszikus hasadékközösségként.

Jelenleg ezirányú ismereteink házagosak és korlátozottak. A melegforrások faunaközösségei a földtörténeti múltból is ismertek. HAYMON *et al.* (1984) szerint a tengeri hidrotermális hasadékok életközösségei gyakoriak és jól fejlettek voltak a Tethys-i kréta tengerek aljzatán. HAYMON *et al.* (1984) az ománi Samail ofiolitból írt le cenoman korú féregcsöveket, felvetve, hogy ezek a kréta tengerfenék hidrotermális hasadékszónája egykori életközösségeinek maradványai. A jelenlegi hévforrások faunáit egymással összevetve igen meglepő, hogy minden egyes hidrotermális hasadéknak teljesen eltérő a faunája (CORLISS *et al.* 1979), és annak összetétele. A magas diverzitás és a jelenlegi melegforrások faunái közötti meglepő különbségek felvetik a lehetőségét egy fosszilis, brachiopoda-uralta közösség létének. Ugyancsak ezen feltételezés mellett szóló érv, hogy a hidrotermális hasadékok óceánaljzati megjelenését követően az élővilág meghökkentően hamar, 4-5 év alatt megtelepszik, kifejlődik és érett ökoszisztémává alakul a hasadékrendszeren (VAN DOVER, 2000). *Cindy Van Dover* megfigyelései alapján a Kelet-Pacifikus Hasadékvölgyben egy 1991. áprilisi kitörést követően alig egy évvel (!) megjelentek ez első pionír lények (*Tevnia jerichoana* – vestimentifer féreg), majd másfél év múlva megjelent az óriás csőféreg (*Riftia pachyptila*), mely a telepet kolonizálva elnyomta az elsőként érkezett csőféreg-populációt. 1995. novemberére mintegy 2.000 egyedből álló fejlett telepet hoztak létre (VAN DOVER, 2000).

Érvek és ellenérvek a zengővárkonyi hidrotermális hasadékközösségek mellett és ellen

MELLETTÉ

- fosszilis hasadékközösségekből már írtak le brachiopodákat, többek között rhynchonellid taxonokat is
- a mezozoós Tethys-ből több helyről írtak le fosszilis hasadékközösségeket (Ciprus és Omán)
- a Zengővárkonynál megfigyelt szignifikáns méretnövekedés (2-3x) nagyon jellemző a recens hasadékközösségek taxonjainál is
- a felszín alatti aktív vulkanizmust bizonyító pillow-lávák jól ismertek a közeli, késő-jura korú Takanyó-völgyből
- a zengővárkonyi fauna korlátozott kiterjedésű vasérctelephez kapcsolódik
- CSÁSZÁR – TURNŠEK (1996) modellje meggyőzően bizonyítja a kora-kréta vulkáni felépítményt a területen
- a zengővárkonyi érc Fe- és Mn-tartalmának aránya megegyezik a recens fekete füstölők és környezetük Fe-Mn arányával

- a nem biogén minták karbonátjának $\delta^{18}\text{O}$ és $\delta^{13}\text{C}$ értékei a mezozoós és paleozoós vent/seep közösségek értéktartományának peremére esnek

ELLENE

- jelenleg nem ismertek fosszilis fekete füstölők Zengővárkonyból (és sajnos ilyenek felfedezése nem is várható, hiszen a korai bányászkodás ezeket minden bizonnyal eltüntette)
- eddig Zengővárkonyból nem írtak le perdöntőnek számító féregcsöveket
- a feltárt zengővárkonyi feltárás allochton faunát tartalmaz
- eddig valamennyi feltárt fosszilis hasadékközösség pirites üledékekhez vagy ércesedéshez kapcsolódott
- a recens hasadékközösségek jellemző Decapoda-taxonjai galatheid és bythograeid rákok, míg a Zengővárkonyról leírt coprolith-

ok a thalassinid rokonságra utalnak

- egyelőre nem került elő *Peregrinella* a zengővárkonyi ércesedés környezetéből

30. ábra

A hidrotermális hasadék-közösségekben élő puhatestűek szignifikáns méretnövekedése



A mélytengeri óriás kagylókat tartó tudós kezei alapján egyértelmű a puhatestűek mérete

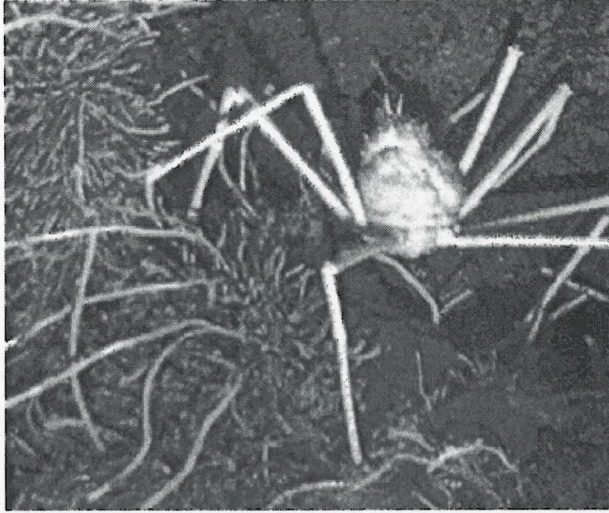
Forrás: http://pubs.usgs.gov/publications/text/giant_clams.html

Mint az 5. táblázat alapján jól látható, sokkal több bizonyíték szól a zengővárkonyi hidrotermális hasadék- és/vagy hideg szivárgásos közösségek mellett, mint ezen hipotézis ellen, ugyanakkor nem titkolható el, hogy ezek nagy része sokáig csak közvetett bizonyíték volt. A közvetlen bizonyítékok egy része („fekete füstölők”, féregcsövek) jelenleg hiányozik, ám a 2005. augusztusában Tübingenben elvégzett stabilizotóp-elemzések meggyőzően támasztották alá a közvetett bizonyítékok által sugallt elmélet helyességét. A perdöntő izotópelemzések mellett azonban további, közvetett bizonyítékokat a kisújányai rétegsor márgarétegei is szolgáltatnak. Ez az újabb közvetett bizonyíték faunisztikai és biometriai természetű, és a márgarétegsorba beékelődő konglomerátumréteg kavicsai, és a zengővárkonyi mészkőrétegek faunájának statisztikai elemzése alapján körvonalazódott.

A földtani és őslénytani (paleoökológiai) adatok alapján az Apátvarasdi Mészke és a Hidasi Marga egymás heteropikus fáciesei voltak. Az egykori hidrotermális hasadékrendszerekhez legközelebb Zengővárkony lehetett, illetve maga az ércesedés közvetlenül a hasadékrendszerhez kapcsolódik. Ezt meggyőzően bizonyítja a fauna, amiben uralkodnak a benthonikus taxonok, és azok között is a brachiopodák. A nektonikus szervezetek szerepe alárendelt. A kisújányai rétegsor konglomerátumrétegének mészke-kavicsai által reprezentált lithofácies megegyezik az Apátvarasdi Mészkevel. Ez ugyanaz a lithofácies, ám földrajzilag egykor jóval távolabb lehetett a hidrotermális hasadékrendszertől. Ezt a fauna összetétele is bizonyítja. A brachiopodák aránya lecsökken, a benthonikus és nektonikus szervezetek egyforma gyakoriságúak. Ahol a hasadékrendszerek hatása már nem vehető észre (nincs ércesedés, sem kedvező életkörülmények), ott a brachiopodák mérete, száma egyaránt lecsökken, és a fauna összetétele jellemzővé válik bármely más hemipelágikus környezet faunájának dominancia-viszonyaival. A faunában uralkodnak a nektonikus szervezetek, a benthonikus taxonok pedig alárendeltté válnak.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a két feltárásban reprezentált három lithofácies az egykori tengerfenék eltérő öskörnyezeti típusait tükrözi. Felismerhető, hogy a két feltárásban reprezentált három lithofácies az egykori tengerfenék eltérő öskörnyezeti típusait tükrözi. Felismerhető, hogy az egykori fáciesek a feltételezett hidrotermális hasadékrendszerektől különböző távolságra, azok hatásaitól egyre inkább függetlenül alakultak ki és nemcsak eltérő bio- és lithofácieseket jelölnek, hanem földrajzi távolság jelölésére is alkalmasak. Ám a Crustacea taxon, melynek tagjai a recens hidrotermális hasadékok életközösségeiben oly jellemzőek és jelentősek, a múltban is legalább ilyen szerepet tölthettek be. A Decapoda-taxon jelentősége a zengővárkonyi öskörnyezet értékelése során először 1965-ben került reflektorfénybe azzal, hogy PALIK (1965) tisztázta a korábban rejtélyesnek tartott mikrofosziliák eredetét, és 6 új rák-coprolith fajt írt le. A recens hasadékközösségek meghatározó faunaelemei a nagyméretű rákok (31. ábra). Eddigi megfigyeléseink alapján a hasadékközösségek rákfaunája igen diverz, nagy alakgazdagságú fajok jelennek meg, melyek távoli rendszertani helyű taxonokba tartoznak (31 – 33. ábrák).

Csőférgeket fogyasztó póklábú rák



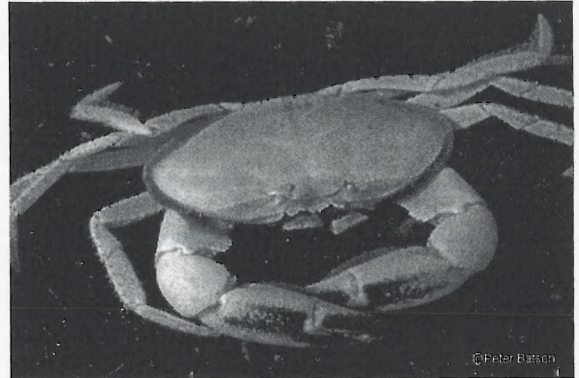
Forrás: http://pubs.usgs.gov/publications/text/spider_crab.html [2005-08-16]



32. ábra

Munidopsis galatheid rák

Forrás: <http://people.whitman.edu/~yancey/MunidopsisMussellLR3939.jpg>
[2005-08-16]



33. ábra

Bythograea rák a hasadékközösségben

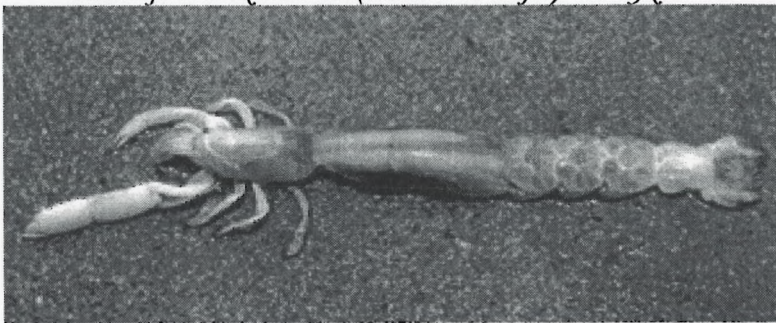
Forrás: <http://people.whitman.edu/~yancey/bythograea.jpg> [2005-08-16]

Természetesen ilyen ősmaradványok zengővárkonyi megtalálásának esélye nagyon csekély, viszont sokkal fontosabb a PALIK (1965) által leírt *Palaxius coprolithok* hátrahagyó egykori rákokhoz legközelebb álló recens alakok ökológiájának tanulmányozása. A PALIK által leírt *Palaxius decaochetarius* rák-coprolith D'UDEKEM D'ACÓZ (2003) szerint leginkább a recens thalassinid *Axius stirhynchus* LEACH, 1815 felsőrendű rák ürülékére emlékeztet.

Elgondolkodtató, hogy D'UDEKEM D'ACÓZ (2003) szerint a recens *Axius stirbynchus* legfeljebb 90 mm hosszúságú, vak, inbenthosz rákocska (36. ábra), amely durvaszemcsés iszapos homokban él, legfeljebb 34 m vízmélységig hatol le, és mély járatokat készít, bár D'UDEKEM D'ACÓZ (2003) megjegyzi, hogy életmódja miatt igen nehéz dagályszint alól gyűjteni. Ez mindenesetre utalhat arra, hogy mélyebb vizekben is megtalálható – ám azt addig a gyűjtési módszerek korlátozottsága miatt nem lehet mélyebb vizek felé igazolni.

34. ábra

A kaliforniai szellemrák (Callinectes major) élethelyzetben



Forrás: <http://www.whitney.ufl.edu/species/ghost-shrimp.htm> [2005-12-28]

BLAU (1999) szerint a *Palaxius* többé-kevésbé pontosan megegyezik a recens *Callinectes major* (34. ábra) coprolithjaival. Tehát helyes úton járunk, ha a rétegsor megértéséhez vezető gondolati ösvényen a recens analógiák felé fordulunk, és feltárjuk a *C. major* ökológiai igényeit, hogy ebből következtethessünk a *P. decaochetarius* egykori gazdaszervezetének ökológiai igényeire és feltételezett öskörnyezetére. Ezen taxon (Thalassinidae s.l.) jellemzően sekély (200 méternél sekélyebb) életmódot folytató bentonikus szervezet. A mai *Callinectes major* melegtengeri, parti zónára korlátozódó, és ásó életmódot folytató szervezet. A *Callinectes major* Florida partvidékeinek legnagyobb szellemrákja, és körülbelül 10 cm-es hosszúságúra nő meg. A tengerpartokon él, és ez az állat készíti az alsó dagályszint közelében található apró, 6 mm-es átmérőjű lyukakat a homokban. Ezeket a lyukakat gyakran övezi ürülékpelletekből álló gyűrű. A bejárati nyílás szélesebb alagutakban folytatódik, amelyek akár 2 méter hosszan húzódnak a homokban. A lyukakat közről szemlélve igen jól felismerhetők a hengeres ürülékpelletek (35. ábra). A

járat nyílását övező pelletek anyaga ürülék és emészthetetlen táplálékszemcsék. Az emészthetetlen táplálékszemcséket a rák az emésztés során felismeri, és „kiköpi”, azokat. A bejárat körül ezek keverednek az ürülékszemcsékkel.

35. ábra

*A kaliforniai szellemrák (*Callichirus major*) járatának bejárata az ürülékpellet-gyűrűvel
A felvétel Duval megyében (FL, USA) készült, 2005. január 6-án*



Forrás: <http://www.jaxshells.org/fec.htm>

Bármelyik kutatónak is van igaza, mindkét család (Axiidae és Callinassidae) a Thalassinidea taxonba sorolható, és a kutatók egyértelműen foglalnak állást: mindkét taxon tagjai egyértelmű környezeti indikátorok: minden esetben fotikus, árapály-öv feletti, parti zónát jeleznek, amely tehát rendszeresen dagály, vihardagály idején szárazra kerül. Éppen ezért nagyon meglepő (de talán sokkal fontosabb) környezeti kapcsolatot jelez Zengővárkony és Kisújánya között a CSÁSZÁR & TURNŠEK (1996) és CSÁSZÁR (2002b) modelljében igazolt egykori vulkáni felépítmény parti zónájára vonatkozóan. Ez egyezik a terepi földtani megfigyelésekkel, melyek szerint a *Palaxius decaochetarius* a kisújányai rétegsorban található konglomerátum réteg mészkőkavicsaiból került elő, mely

konglomerátum réteg elmosási felszínnel települ a mélyebb medenceüledéknek minősíthető márga rétegsorba.

36. ábra

Axius stirhynchus, a *Palaxius decaochetarius* legközelebbi recens analogonja



Axius stirhynchus LEACH, 1815 – ÉNy-Franciaország, Chausey-szigetek, 48°53'N 01°21'W, alsó parti zóna, részben beásva durva szemcsés iszapos homokban, 1993. áprilisa D'UDEKEM D'ACQZ, 2003 alapján.

Azonban a múltbeli analógiák a recens közösségek alapján sem vezetnek egyértelmű eredményre. A téma szakemberei (CALLENDER & POWELL, 1999) ugyanis tapasztalataik alapján felvetették, hogy, hogy a recens (akár hasadék-, akár szivárgásos) közösségek ma jóval mélyebb vizekben találhatók, mint a földtörténeti múltban. Elméletüket legalább olyan jól alátámasztott kritika is érte (LITTLE *et al.* 2002). Ha ez mégis igaz, akkor ez további érvként szolgálhat a zengővárkonyi hasadék- és/vagy szivárgásos közösség létezése mellett, és megmagyarázza, hogy Zengővárkonynál miért találhatók nagy egyed- és fajgazdagságban elsősorban sekélytengeri, littorális rokonságot mutató rákok coprolithjai. Persze ma még ez nem több spekulatív lehetőségnél, és a tudomány fejlődése ezzel egyenértékű lehetőségek előtt nyitotta meg a kaput a legújabb, nem hydrothermalis alapú, de tengeri életközösségek felfedezésével.

Egyéb lehetőségek

Természetesen a hidrotermális hasadékközösség vagy hideg-szivárgásos közösségek egykori létezését Zengővárkonynál bizonyító stabilizotóp-adatok jelenleg nem teszik lehetővé a hidrotermális hasadék- vagy a hideg-szivárgásos típus egyértelmű elkülönítését (bár a közvetett bizonyítékok egyértelműen utalnak a hidrotermális típusra). Ám annak ellenére, hogy az érdekes földrajzi környezetet és az anomális méretnövekedést az izotópelemzések alapján megnyugtatóan lehetett leszűkíteni két típusra, mégis érdemes megvizsgálni az egyéb lehetőségeket is, ugyanis ebben a tekintetben is óriásit fejlődött a tudomány az elmúlt 20 évben.

Alacsony hőmérsékletű, szerpentinít-anagyakőzet alapú hidrotermális fehérfüstölők („serpentine-hosted ecosystem”)

Jelenlegi tudásunk hézagaira és esetlegességére világít rá a legfrissebb tudományos szenzáció. *Deborah Kelley* és munkatársai (KELLEY *et al.* 2005) a hidrotermális hasadékközösségek egy megdöbbentően új típusáról közölnek ismertetést. A szerpentinít kőzeten települő hidrotermális hasadékközösséghez karbonát anyagú, 30-60 méter magas porózus kémények kapcsolódnak, amelyeken át 40°-90°C hőmérsékletű, pH 9-11 kémhatású metán- és hidrogéngazdag fluidumok áramlanak, igen gazdag közösségnek adva helyet. Makrofaunájuk diverzitása legalább olyan magas fokú, mint a fekete füstölők esetében, ám az ott oly jellemző magas biomasszatermelés ezeknél hiányzik. Meglepő módon ezek a közösségek meglehetősen „sekély”, 700-900 m-es vízmélységből kerültek elő. Ezen új felfedezés jelentékenyen bővíti az óceánközépi hasadékvölgyekhez kapcsolható ökoszisztémák kialakulásának, számának és felépítésének lehetőségét, és további kutatási irányokat jelöl ki a hasonló fosszilis közösségek kutatása felé. Senki sem várta ugyanis, hogy az óceánközépi hasadékrendszerek tengelyétől ilyen messze, 15-20 km-re aktív melegvizes zónák találhatóak, amelyek érdekes faunának adnak otthont. A lúgos kémhatású (pH: 9-11) oldatokban élő ökoszisztémát uralják a mikroszkopikus szervezetek, ám makrofauna tartalma is jelentős, és egyedi, főleg kisméretű bivalvia és gastropoda fajok jellemzik.

„Cold seep” communities (hideg szivárgásos közösségek)

Az óceánközépi hátságok hasadékvölgyeinek szenzációs, 1977-es felfedezését követően, 1984-ben – ismét az USA haditengerészetének időközben sokat finomodott műszerei segítségével – tengeralattjárók aktív szonárjai fedezték fel a Mexikói-öbölben azokat a metán-tavakat, amelyekhez szintén lélegzetelállítóan gazdag, szintén kemoautotróf, de hideg vízi, ám burjánzó életközösség kapcsolódott. A hasadékvölgyek forró világának felfedezését követte a metántavak hideg közösségeinek leírása. Ezeket a közösségeket ugyancsak csőférgekre és kagylókra épülő ökoszisztéma jellemzi, ugyanolyan burjánzó gazdagságban, ám jóval kisebb diverzitással, mint a hasadékvölgyeket. Ma már ilyen szénhidrogén-szőnyeghez kapcsolódó fosszilis faunákból is tucatnyit ismerünk egy késő-jura – kora-kréta korú nyugat-kaliforniai összletből (CAMPBELL *et al.* 2002). Ugyanakkor óvatosságra int, hogy BANDEL & KIEL (2000) szerint a jurától egészen mostanáig a gastropoda-taxonok voltak a leginkább fajgazdag csoport a szénhidrogén-szőnyegekben – márpedig eddig néhány nagyon rossz megtartású, és a *Pleurotomaria*-félék felé mutató gastropoda-ősmaradványon kívül gazdag csiga-faunát eddig még nem mutattunk ki Zengővárkonyból.

Ám ezen a területen is új eredmények gazdagították ismereteinket. Karin Olu-Le Roy és munkatársainak kutatásai (OLU-LE ROY *et al.* 2004) rámutattak arra, hogy az 1700-2000 méteres mélységben található iszapvulkánokhoz is kötődik ilyen hidegvízi szőnyegközösség. Ezen mélytengeri közösségek érdekessége, hogy olyan bivalvia taxonokat tartalmaznak, amelyek kizárólag sekélytengerből ismertek eddig, ám ezekben a közösségekben is megtalálhatók, viszont méreteik a sekélytengeri populációkhoz képest jóval kisebb.

Nutriens feláramlások környezete

Mai tudásunk alapján fenti szóösszetételnek már semmilyen valós információtartalma nincsen. Az elmúlt 20 évben a tengerről, és annak fizikai-kémiai-biológiai folyamatairól alkotott képünk és tapasztalatunk oly mértékben bővült, hogy a „nutriens feláramlás” szóösszetétel oly sokféle magyarázatot fog egybe, mely alapján ennek a kifejezésnek az

információtartalma megszűnt. A „nutriens feláramlás” mai tudásunk szerint jelenthet hidrotermális hasadékközösséget, szénhidrogén-mezőkhöz kapcsolódó kemoszintetizáló hideg-közösségeket, sea-mountok által kiváltott feláramlásokhoz kötődő táplálékbőséget, egykori, Golf-áramlathoz hasonló áramlás kedvező hatására megjelenő, vagy egyéb (pl. légköri) áramlási jelenségekhez kötődő nutriens táplálékkörnyezet kialakulását. Egyre inkább világossá válik, hogy a régebbi irodalomban fenti címen összefogott jelenségek mögött jól meghatározható, és még ma is csak részben ismert hatók állhatnak. Ebből következően a mai földtani gondolkodás számára fenti kifejezés kiüresedett, és annak érdekében, hogy valódi információtartalmat hordozzon, részletesebbé kell tenni a környezeti okokat, vagy taxatív fel kell sorolni a különleges környezetre utaló bélyegeket. Gyakorlatilag ma már az is látható, hogy ezen különleges, régen „nutriens feláramlások” néven összefogott különleges biotópok sorába újabb jelentkező várja felvételét.

Hidegvízi korallkertek

A hideg- és mélyvízi „korallzátonyok” kutatása, és a hozzájuk kapcsolódó gazdag élővilág felfedezése szintén az 1990-es évek második felében vette kezdetét (FREIWALD & MORTENSEN, 2000) – ám mivel ezen környezetekben a biomassza termelése jóval lassúbb, diverzitásuk kisebb és növekedési sebességük csak töredéke a melegvízi, vagy hidrotermális hasadékközpontok közösségeinek, kevésbé állnak az érdeklődés homlokterében. Mindenesetre ezek a „korallkertek” gazdag Teleostei faunának adnak otthont (COSTELLO *et al.* 2005), és szerepük jelenleg (és jó okkal feltételezhetjük, hogy a múltban is) valószínűleg jóval nagyobb a hideg, arktikus és szubarktikus tengerek élővilágában, mint azt ma sejtjük. Vannak arra utaló jelek, hogy ezeknek a hidegvízi korallközösségeknek a fenntartásában szintén kémiai energiaforrások, talán szénhidrogén-szivárgások játszhatnak szerepet (FREIWALD *et al.* 2002).

Bathymetrikus spekulációk

KOVÁCS – KÁZMÉR (1989) dolgozatában leírt, kivékonyodó kontinentális kérgen induló riftesedés eleve sekélyebb vízmélységet indikál. Azonban nemcsak tektonikai, hanem egyéb

megfontolások is abba az irányba mutatnak, hogy a vízmélység sekély (<1000 m) lehetett. CALLENDER & POWELL (1999) megjegyzi, hogy a masszív szulfidos hasadékközösségek képződési mélysége a recens analógiák alapján 700 – 3400 m. Sekélyebb mélységből egyáltalán nem említenek szulfidos ércesedéshez kapcsolódó hasadékközösségeket. Elméletüket meggyőzően kritizálja LITTLE *et al.* (2002), bemutatva, hogy a fanerozoikum során akár a hidrotermális forró vizes, akár a hideg-szivárgásos hideg vizes közösségek a neritikustól a bathyalis mélységekig mindig előfordultak. A Mecsek esetében mégis kizárható a nagy (>2000 m) vízmélység. Mindemellert a *Palaxius* egykori gazdaélőlénye a recens analógiák alapján feltételezhetően szintén a sekélyebb (<500 m) vízmélység mellett szól.

Habár a hidrotermális hasadékközösségek 1977. évi felfedezését követő kutatások első évtizede azt a képzetet keltette, hogy akár ezek, akár a tíz évvel később felfedezett cold-seep közösségek csak mély vizekben találhatóak, LITTLE *et al.* (2002) nagyon helyesen rámutatnak, hogy mind a hidrotermális, mind a cold-seep közösségek folyamatosan jelen voltak a geológiai múltban. Ez éles kritikája CALLENDER & POWELL (1999) fent hivatkozott véleményének, akik szerint a hidrotermális és cold-seep közösségek a mezozoikumban sekélyebb, <500m-nél kisebb mélységben húzódtak, mint mai társaik. Az ismert és elfogadott recens és fosszilis hasadék- és cold-seep közösségek száma évente folyamatosan növekszik, és úgy tűnik, hogy a kemoautotróf életstratégia jóval robusztusabb és közönségesnek tekinthető a tengeri biótában, mint ahogy azt addig gondoltuk (LITTLE *et al.* 2002). A recens faunákban erre utaló bizonyítékok is meglehetősen frissek: ORANGE & CAMPBELL (1997) rámutatnak, hogy recens és aktív tengeralatti vetőzónákban brachiopoda-szőnyegek (*Laqueous californica*) figyelhetők meg a Monterey-öbölben (California, USA), bár megjegyzi, hogy a brachiopodák és a szivárgások fluidumai közötti kapcsolat ma még rejtélyes, mivel a jelenleg élő egyetlen articulált brachiopodáról sem ismert, hogy kemoszimbionta lenne! Lehet, hogy azért rögzítik magukat az aljzaton a vetőzónákhoz oly közel, hogy kihasználják a tápanyaggazdag, meleg felszálló vizet, és oldatokat, valamint azok dús mikrobiális tartalmát.

Stabilizotóp-elemzések

A fent vázolt, nagyon érdekes, nem fotoszintézis-alapú ökoszisztémák terepi felismerése akár a fosszilis anyag, akár a befoglaló földtani környezet alapján nagyon nehéz. Ugyan a masszív szulfidos ércesedésekkel együtt előforduló fosszilis kémények, és kísérő faunájuk egyértelmű bizonyítékot jelentenek, de ilyen egyszerű, könnyen felismerhető segítséget a fosszilis hideg-szivárgásos közösségek nem nyújtanak. Azonban itt a geokémia kínál olyan vizsgálati lehetőséget, amelyekkel az esélyesnek tűnő közösségekről egyértelműen eldönthető, hogy hideg-szivárgásos közösséget alkottak-e egykor. Ugyanis jelenlegi ismereteink szerint pusztán a szénhidrogén-szivárgások feláramló, főleg CH₄-tartalma képes a tengervíz kialakult, átlagos szén- és oxigénizotóp összetételét oly mértékben a negatív irányban megváltoztatni, mint ami a hideg-szivárgásos közösségekben megfigyelhető. Ez, a felszálló szénhidrogénekhez kötődő anomális izotóparány a szűkebb földtani környezetbe beépül, és lehetővé teszi az ilyen jellegű fosszilis közösségek felismerését is. Ezen vizsgálatra jelen szerző 10 mintát különített el. A stabilizotóp-elemzések a tübingeni egyetemen készültek 2005. augusztusában. Eredményüket a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

A zengővárkonyi minták, és a kisújbányai kontrollminta stabilizotóp-elemzésének eredményei

No.	Minta jele	Minta leírása	CaCO ₃ -tartalom	δ ¹³ C‰ (PDB)	δ ¹⁶ O‰ (PDB)
1	ZGV-A	brachiopoda-héj (<i>Lacunosella</i> sp.)	78,2%	0,45	-2,96
2	ZGV-B	brachiopoda-héj (<i>Lacunosella</i> sp.)	92,0%	3,00	-0,91
3	ZGV-C	mikrokrisályos kalcit bekéregzés limonitos ércdarabon	87,6%	-0,50	-7,25
4	ZGV-D	fennőtt, aprókristályos, átlátszó kalcit érkítöltés	84,8%	-5,86	-7,77
5	ZGV-E	tömeges kalcit repedéskitöltés, ?pszeuromorfóza	95,5%	-0,07	-0,95
6	NGH-A	a konglomerátum rétegből származó <i>Ostreida</i> -héj	97,1%	0,98	-2,09
7	ZGV-F	sárgásbarna-okkersárga mikrokristályos kalcit érkítöltés mészkőben	92,5%	-6,03	-8,89
8	ZGV-G	holoéderez kalcit-bonanza pillow-láva hólyagüregben (5x2 cm)	105,7%	-0,14	-4,15
9	ZGV-H	holoéderez, áttetsző kalcitkristályok zöldes elváltozott vulkanit mátrixban	103,9%	-0,07	-5,70
10	ZGV-I	tömeges, tejfehér kalcit hólyagüreges bazalt felszínén	99,5%	2,17	-2,95

Forrás: eredeti

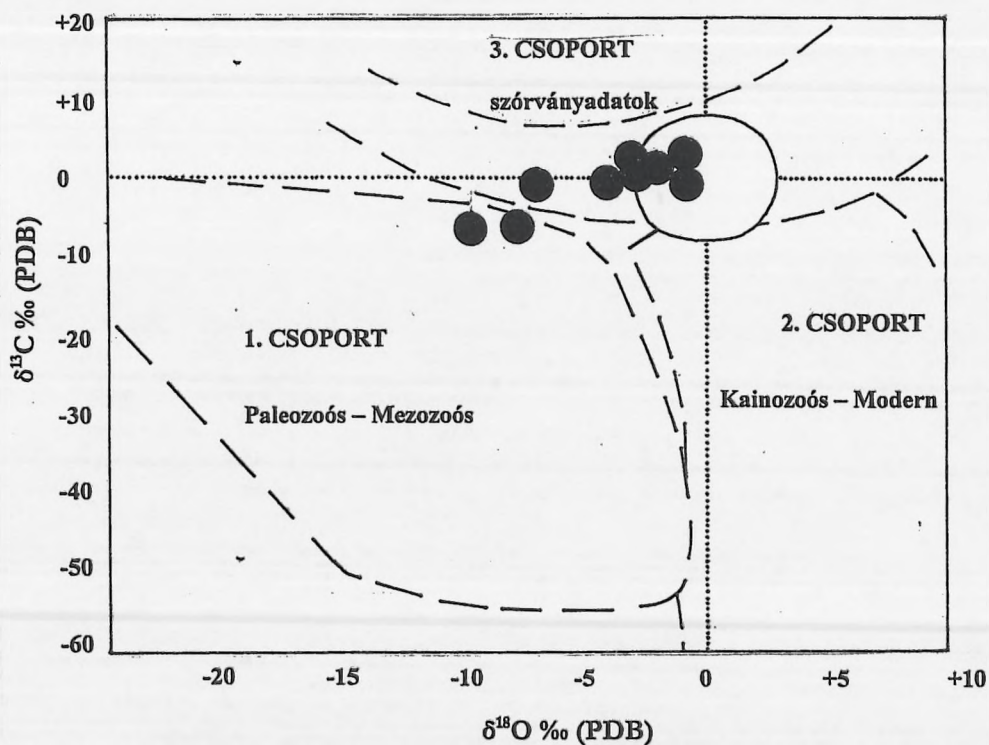
A módszerről

A magyar földtani irodalomban Demény Attila cikke (DEMÉNY, 2003) adott nagyon jó összehasonlítást a stabilizotóp-elemzés háttéréről, módszeréről és felhasználhatóságáról. Jelen Szerző ezért nem igyekszik fenti kitűnő összefoglalást megismételni, hanem csak a jelen elemzéséhez használt jellegzetességeket, illetve a módszernek a fosszilis hideg szivárgásos közösségek felismerésében játszott szerepét emeli ki.

Mindkét stabilizotóp ($\delta^{13}\text{C}$ és $\delta^{18}\text{O}$) esetében az elemzéshez használt szabványok a Pee Dee Belemnite Formáció standard mintái voltak, illetve – mivel ezek már elfogytak (részletesebben lásd: DEMÉNY, 2003) – azokkal tökéletesen megegyező összetételű egyéb standardok (ezt jelzi a 6. táblázat fejlécében a VPDB rövidítés). A stabilizotóp-elemzések jelenleg legismertebb és leginkább elterjedt alkalmazási területe a paleohőmérsékleti adatok kinyerése. Azonban a módszer (különösen kereszt-korrelációban alkalmazva) tökéletesen megfelel az egykori hideg szivárgásos közösségek felderítésére is. A módszert részletesen CAMPBELL *et al.* (2002) ismerteti és alkalmazta 33 fanerozoós lelőhelyre, melyek közül 10 paleo- és mezozoós hideg-szivárgásos közösség található (CAMPBELL *et al.* 2002, p.85, fig.16.). Ezen szerzők felismerése alapján a $\delta^{13}\text{C}$ és $\delta^{18}\text{O}$ értékeket derékszögű koordinátarendszerben ábrázolva egyértelműen rajzolhatók meg és ismerhetők fel az eltérő genetikájú szivárgásos közösségek (37. ábra).

37. ábra

A zengővárkonyi minták stabilizotóp-adatai CAMPBELL *et al.* (2002, p.85. fig.16.) rendszerében



A mérési eredmények értékelése

A minták összeállítása során a zengővárkonyi minták mellé kontrollmintaként felvettem egy biogén eredetű (ostreid-héj, NGH-A) mintát is a kisújbányai feltárás konglomerátumrétegéből. Fontos célnak tűnt a héjas brachiopodák stabilizotóp-elemzése is, ezért a nagyméretű zengővárkonyi *Lacunosella* példányok közül kettő héját mintáztam meg. A maradék három minta esetében biogén eredetűnek feltételezett mintákat választottam. Ezek közül egy (ZGV-C) a limonitos ércet bekérgező kalcit, valamint egy érkitöltő, fennőtt, mikrokristályos és víztiszta kalcitminta volt (ZGV-D), melyről feltételezhető volt, hogy szinszediment keletkezésű. Az utolsó nem biogén eredetűnek vélt minta (ZGV-E) vizsgálata azonban azt igazolta, hogy az nem héj-pszudomorfóza, hanem biogén eredetű, valószínűleg eredeti brachiopoda-héj.

CAMPBELL *et al.* (2002) már felhívták a figyelmet arra, hogy az adott cold-seep közösség eredetétől, vagy korától függetlenül a biogén eredetű minták stabilizotóp-adatai egy jól meghatározott tartományba esnek, melynek szélsőértékei: $\delta^{13}\text{C} \text{‰}$ (V-PDB): -8-tól +8-ig, valamint $\delta^{18}\text{O} \text{‰}$ (V-PDB): -3-tól +3-ig. Fentiek alapján a három egyértelműen biogén minta az elvárásoknak megfelelően ezen tartományba esett, valamint a feltételesen pszudomorfózában tartott minta szintén ebbe a tartományba esett, egyértelműen bizonyítva biogén eredetét. A maradék két minta azonban igen izgalmas eredményt adott. A ZGV-C, limontos ércdarabot bekérgező kalcitból származó minta a CAMPBELL *et al.* (2002) modell nem meghatározható tartományába, míg a ZGV-D és ZGV-F minták egyértelműen a paleo- és mezozoós cold-seep közösségekre jellemző stabilizotóptartomány határára esett! Ez az első, közvetlen utalás arra nézve, hogy a zengővárkonyi ércesedéshez kapcsolódó fauna fosszilis cold seep fauna lehetett, illetve arra, hogy a környezet értelmezésekor a nem-fotoszintézis alapú ökoszisztémákat nem lehet figyelmen kívül hagyni.

Összefoglalás

Elmondhatjuk, hogy 1977. óta a tenger alatti ökoszisztémákról szerzett ismereteink robbanásszerű mértékben nőttek és színesedtek. A jelenleg is áramló új felfedezések

teljesen új megvilágításba helyezik eddigi fogalmainkat a tengerbiológiáról, a tenger élővilágáról, a biotópokról, ökoszisztémákról, egymásra hatásokról és ezek összefüggéseiről a földkéreg folyamataival. Egyáltalán nem lezárt területről van tehát szó. Jelen Szerző határozott meggyőződése, hogy a Zengővárkonynál feltárt fauna eredetét és jellegzetességeit megfelelően magyarázza a nem-fotoszintézis-alapú, hidrotermális hasadék – hideg szivárgásos ökoszisztéma eredet, mi több, az egész valangini medencefejlődést és annak sokszínű kapcsolatrendszerét is új megvilágításba helyezi. Ennek illusztrálására szolgál a 7. táblázat, amely a legfrissebb ismereteink alapján foglalja össze a mélytengeri, akár hidrotermális, akár hideg-közösségek legjellemzőbb tulajdonságait. A 7. táblázat egyértelműen mutatja, hogy szélesedő ismereteink alapján egy-egy új, addig ismeretlen ősmaradványegyüttes meglehetősen üledékföldtani környezethez kapcsolt megjelenésére ma már nem pusztán egyetlen, hanem két főtípusba összefogható, négy lehetséges, tökéletesen eltérő genetikájú és értelmezhetőségű magyarázat áll rendelkezésre. Az is egyértelmű, hogy ezen bio-geológiai rendszerek összetettsége és bonyolultsága miatt, a fosszilizálódott egykori életközösségek elkülönítésére olyan finom és szerteágazó módszerek szükségesek, amelyek nem teszik lehetővé a pusztán klasszikus őslénytani módszerekkel történő egyértelmű felismerést, azonosítást és értékelést. A klasszikus őslénytani módszerek itt pusztán indikációt jelezhetnek, amelyek alapján a részletes genetikai, üledékföldtani, izotópos, vékonycsiszolatos vizsgálatok elvégezhetőek és feltárható az adott, nem szokványos közösség valódi őskörnyezete – de ez már nem egyetlen kutató, hanem csak felkészült kutatócsoport feladata lehet.

7. táblázat

Nem-fotoszintézis alapú tengeri életközösségek összehasonlító adatai és főbb jellemzői

	hidrotermális hasadékrendszerek	peridotit- anyakőzetű fehér füstölők	hideg-szivárgásos közösségek	tenger alatti iszapvulkánok
felfedezés	1977	2005	1994	2000
jellemző előfordulási hely	óceánközépi hátságok tengelyzónája, legfeljebb 5 km-re a tengelytől	óceánközépi hátságok, 10-15 km-re a tengelytől	akkréciós lemezszegélyek, 200-2000m vízmélység	Földközi tenger, 500-700 m mélység
a táplálékláncot ellátó energiaforrás	kémiai	kémiai	kémiai	Kémiai
jellemző kemoautotróf szervezetek	baktériumok	baktériumok	baktériumok	Baktériumok
kemoautotróf szimbionták	<i>Vestimentifer</i> és <i>Polychaete</i> férgek	<i>Methanosarcina</i> , <i>Methanococcoides</i>	<i>Modiola</i> , <i>Solemya</i> kagylók	
energiaforrás	H ₂ S	H ₂ , CH ₄	CH ₄	Szénhidrogén
az őslénytani anyagból kimutatták-e?	igen	nem	igen	Nem
földtani elterjedés	Phanerozoikum	?	Phanerozoikum	?
hőmérsékleti viszonyok	250-350°C	17-91°C	2°C	2-10°C
pH érték		pH 9-11	pH 7	?
jellemző recens makrofauna	<i>Riftia</i> , <i>Alvinella</i> , <i>Calyptogenia</i> , <i>Bythograea</i> , <i>Munidopsis</i> ,	<i>Ophiotrocha</i> , <i>Bowwieriella</i> , <i>Primno</i> , <i>Polyprion</i> , <i>Synaphobranchus</i>		
jellemző fosszilis makrofauna	brachiopodák (art. és inart.)	?	<i>Peregrinella</i>	?
ismert recens és fosszilis előfordulások száma	200	1	35	1

Forrás: VAN DOVER 2000, KELLEY *et al.* 2005, OLU *et al.* 2004, CAMPBELL & BOTTJER

1995b

VI.3. A Kisújványai-medence és Zengővárkony kapcsolata

A mecseki alsó-kréta sorozat őskörnyezeti, fejlődéstörténeti és tektonikai ismertségének viszonylag szerény volta miatt sokáig nem született meg a ma földrajzilag elkülönülő kifejlődési területek (Kisbattyán, Északi-pikkely, Kisújványai-medence, Zengővárkony) egységes értékelése, illetve komplex fejlődéstörténeti elemzése. CSÁSZÁR (2002) monografikus igényű munkában szintetizálta a magyarországi urgon fácieseket, és egységes képbe rendezte a kora-kréta mecseki formációkat, felvetve egy különleges, általa Mecsek-típusú atollnak nevezett képződmény kialakulását (CSÁSZÁR & TURNŐSEK, 1996), ám ebbe az képbe (érthető okok miatt) nem illeszthette be a zengővárkonyi kifejlődést. Jelen munkának nem lehet célja a terület fejlődéstörténeti modellnek megalkotása, csupán annyi, hogy a megismert új adatok és összefüggések ismeretében tisztázza a zengővárkonyi ércesedés és a Kisújványai-medence rétegsora közötti kapcsolatot, valamint a kora-valangini idejére egységes őskörnyezeti képbe foglalja a rendelkezésre álló gazdag adatokat.

A zengővárkonyi ércesedéshez egy rendkívül jellegzetes, általában az érc melékközeteként, vagy meddőjeként megjelenő lila-sötétlila színű biomikrit kapcsolódik. Ez a kőzet közvetlenül az érc fedőjében, vagy azzal összefogazódva figyelhető meg, és már az első kutatók szerint is viszonylag gazdag faunát tartalmaz (FÜLÖP in HETÉNYI *et al.* 1968). Sajnos biosztratigráfiai módszerekkel (új gyűjtés ellenére sem) lehetett képződési idejét pontosítani, így az csak valangininek (?kora-valangini) adható meg. Szerencsére azonban a biosztratiográfiai vizsgálat eredményetelensége ellenére is van lehetőség a zengővárkonyi ércesedés korának pontosabb kijelölésére.

A kisújványai rétegsor konglomerátum rétegéből előkerült kavicsanyag nemcsak vulkáni kavicsokat, hanem teljesen eltérő genetikájú mészkőkavicsokat és -foszlányokat is szolgáltatott. A kavicsok anyaga lila-lilásszürke-sötétlila színű biomikrit, gazdag ősmaradványtartalommal. A kavicsokat gyakran limonitos erek-sávok járják át, nem ritkán metasomatizálva a teljes kőzetet. Ezek a kavicsok litológiailag megegyeznek a zengővárkonyi ércesedés meddőközetével. Mivel a kisújványai rétegsor kora ammonites- és calpionella-biosztratigráfiai vizsálatok alapján pontosan ismert (BUJTOR 1993), ezért a

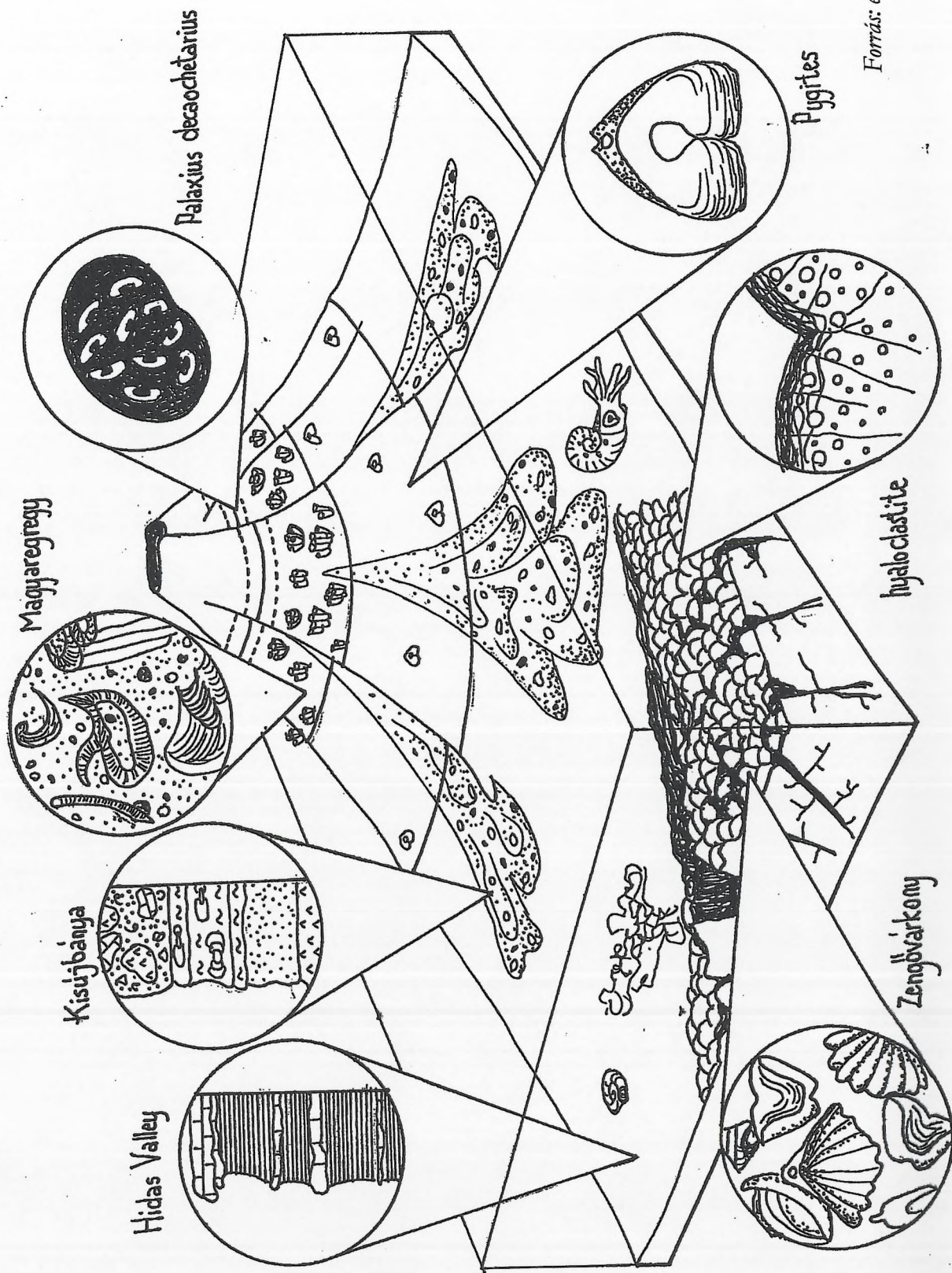
litológiai azonosság és a genetikai hasonlóság alapján nagy biztonsággal feltételezhető, hogy a zengővárkonyi ércesedés szintén a *Thurmanniceras pertransiens* ammonites zóna idején, azaz a kora-valanginiben zajlott. Ezen túlmenően azt is állíthatjuk, hogy a zengővárkonyi ércesedés egykori környezete magasabb térszint foglalt el, mint a Kisújványánál azonosított medencekifejlődés. Ezt igazolja a kisújványai rétegsorban található, egyértelműen zengővárkonyi eredetű begyűrt-felszaggatott mészkőfoszlányok létezése. Ezzel tehát megnyugtatóan összekapcsolható a jól kutatott és ismert kisújványai rétegsor és a zengővárkonyi ércesedés egykori ősföldrajzi és genetikai kapcsolata.

VI.4. Valangini üledékképződési modell

A jura időszak végén megkezdődött a Vardar-óceán szubdukciója annak északi szegélye mentén. Ezzel párhuzamosan a Valais-Magura-Pieniny-Mecsek zónában riftesedés indult meg (KOVÁCS & KÁZMÉR 1989), ami óceáni, vagy kivékonyodott kontinentális aljzatú vályúkat produkált. A Mecsek-zónában a riftesedéshez kiterjedt alkálilbazalt vulkanizmus kapcsolódott, amely vulkáni, szubvulkáni és intrúzív testeket egyaránt eredményezett (JUHÁSZ & VASS 1974). Ezek a kőzetek BILIK (1983) szerint kontinentális riftesedés termékének tekinthetők. A vulkanizmus a Mecsek-hegység területén az oxfordi idején kezdődhetett (FÓZY et al. 1985) és a vulkáni működés a tetőpontját a valangini idején érthette el (BILIK 1974). Termékei a Mecsek-zóna távolabbi pontjain is felismerhetők (CSÁSZÁR *et al.* 1983), de felszíni feltárásokban csak a Mecsek-hegység területén tanulmányozhatók. A vulkáni működés azonban nemcsak vulkáni, hanem vulkáni-üledékes kevert kőzeteket is produkált (NAGY 1967, HARANGI 1988).

A jelenlegi adatok alapján a Mecsek-hegység területén a valangini elején (? berriasi végén) az intenzív vulkáni működés véget vetett az addig folyamatos mészkőképződésnek (BILIK 1974). Rövid időn belül nagy vastagságú vulkáni összlet képződött a tenger alatt. Ezzel egyidejűleg a tektonikai aktivitás is megerősödhetett, és az aljzat egyenetlen felszínűvé vált. Számos bizonyítékkal rendelkezünk (tufitcsíkok és -rétegek, abráziós kavicsok, intertidális faunaelemek) arra nézve, hogy a vulkáni felépítmény(ek) a vízszint fölé emelkedtek. A kiemelkedéssel egyidejűleg megkezdődött a vulkáni felépítmény eróziója (CSÁSZÁR 1992, 2002). Ezt a kisújbányai rétegsor alján települő konglomerátum- és breccsarétegek anyaga jelzi. A vulkáni anyagszolgáltatás csökkenésével agyag, agyagmárga és márga rakódott le a medence mélyebb rézeiben. A tenger színe fölé emelkedő vulkáni kúp(ok)on és/vagy tektonikusan kiemelt blokkokon zátonyalkotó faunaelemek jelentek meg. A valangini folyamán valószínűleg nem létezett valódi karbonátos zátonytest ezen sziget(ek) körül, egyrészt a lepusztuló vulkáni anyag nagy mennyisége, másrészt (esetleg) a sziget(ek) gyors süllyedése miatt. A partközelen felhalmozódó instabil homok- és kavicsstestek egy-egy vihar, földrengés stb. hatására

Őskörnyezeti típusok a Thurmanniceras pertransiens zóna idején a Mecsek-begységben



Forrás: eredeti

időről-időre a medence mélyebb részeibe omlottak (CSÁSZÁR 1992, 2002b), magukkal sodorva jellegzetes partszegélyi faunaegyüttesüket.

Ugyanekkor a medence mélyebb részein hemipelágikus márgarétegek rakódtak le. Lokális elterjedéssel a tenger alatt hidrotermális hasadékrendszer és/vagy hideg szivárgásos közösség kialakulása kezdődött meg, mely Zengővárkonynál ma limonitos ércként megtalálható érctelep alakítottak ki. A hasadékokhoz kapcsolódó melegvízforrások és/vagy langyos fluidumok környékén gazdag mélytengeri élővilág fejlődött ki. A nagyobb karbonátproduktivitás az ilyen hévforrások környékén lehetővé tette, hogy a medence más részein jellemző márga helyett lokálisan – vulkáni törmelékanyaggal (tufit) szennyezett – mészkő képződjön.

A sziget(ek) pereméről a medence mélyebb részeibe omló zagyarak (magukkal sodorva jellegzetes partszegélyi faunájukat) elérték a hasadékrendszerek környezetében lerakódó mészszip területét, és konszolidálatlan, vagy alig konszolidált anyagot felszaggatva és magukba gyúrva, a medence mélyebb részeibe, a márgaképződés területére szállították. A törmelékfolyások tehát, amíg meg nem állapodtak a medence mélyebb részein, addig az összes útjukba eső konszolidálatlan, vagy konszolidált kőzetet és faunaegyüttest mintegy összegyűjtötték.

A medence fejlődése e viharos, a kora-valangini elején zajló események után kiegyensúlyozottá vált, és a kora-valangini közepén már kiegyenlített, mészkő-márga ritmikus váltakozású rétegsor rakódik le, ami kevesebb terrigén anyagbeszállításra utal.

A kora-valangini végén – késő-valangini elején a ritmikus váltakozású mészkő-márga rétegsort homokos mészkő képződése váltja fel, ami mindenképpen sekélyebb környezetet jelöl (mint arra a fauna is utal). A késő-valangini végének eseményeiről, illetve a medencefejlődés irányáról a Kisújványi-medence és Zengővárkony területéről nem rendelkezünk semmiféle bizonyítékkal, ugyanis egyik területen sem mutatható ki megnyugtatóan a felső-valangini magasabb részeinek (*Himantoceras trinodosum* és *Teschentites callidiscus* ortozónák) jelenléte.

A JENKYN – WILSON (1999, p.383) modelljében kidolgozott fejlődéstörténeti modell lépéseit a Mecsek-hegység esetében nagyon nehéz igazolni. A vulkáni felépítmény kialakulása, kiemelkedése, kezdődő eróziója mind nyomozható. A felépítmény süllyedése

révén meginduló atoll-képződés jeleit megtalálhatjuk (CSÁSZÁR, 2002), ám a karbonátos platformon meginduló pelágikus üledékképződés már nem figyelhető meg. Inkább elgondolkodtató kérdésként, semmint kutatási koncepcióként érdemes felvetni, hogy a Vékényi Mária Formáció keletkezése és képződése nem köthető-e vajon egy ilyen folyamathoz? Természetesen a gyorsan süllyedő óceáni kéregre kidolgozott modell nem felel meg maradéktalanul a kontinentális kérgen kialakuló Mecsek-típusú atoll süllyedési körülményeinek – mint arra CSÁSZÁR (szóbeli közlés) rámutatott. Ennek a kérdésnek a megválaszolására jelen Szerző később, a VI.6. fejezetben tér majd vissza.

VI.5. Kora-valangini őskörnyezeti rekonstrukció

A kisújbányai szelvény részletes elemzése, a zengővárkonyi fauna, valamint a CSÁSZÁR & TURNŠEK (1996) és CSÁSZÁR (2002b) által kidolgozott modell alapján jelenleg a kora-valangini *Thurmanniceras pertransiens* zónára korlátozódóan elkészült a terület őskörnyezeti rekonstrukciója, mely Szerző saját, valamint CSÁSZÁR & TURNŠEK (1996) és CSÁSZÁR (2002b), valamint a korábbi – főleg faunisztikai – eredményekre alapszik. Az őskörnyezeti rekonstrukció ötféle őskörnyezetet különít el a földtani, őslénytani, szedimentológiai és faciológiai adatok alapján:

1. Parti, litorális zóna, 0 +/- 10 m mélység

Ennek bizonyítékát a recens analógiák alapján feltételezett életmódú *Palaxius decaochetarius* koprolitot hátrahagyó thalassinid rák környezeti igénye alapján feltételezhetjük

2. Fotikus, sekélytengeri zóna, <50 m mélység

Erre a kisújbányai rétegsor konglomerátum rétegében talált korallok, vastaghéjú kagylók, valamint *Olcostephanus* alapján következtethetünk

2/a. Lagúna-környezet

2/b. Zátonykörnyezet

3. haemipelágikus lejtőfácies, <500 m mélység

A kisújványai rétegsor homokos rétagjai képviselik a lejtőfáciest.

4. haemipelágikus medencefácies, >500 m mélység

a feltételezett üledékgyűjtő legmélyebb pontja, a kisújványai rétegsor márga rétegei képviselik. Faunájában a leiostraca ammonies-ek dominálnak, némi echinoidea faunaelem mellett.

5. hasadék- vagy szivárgásos közösségek, ?500 m mélység

A zengővárkonyi ércesedéshez kapcsolódó gazdag, brachiopoda-domináns fauna, valamint a recens analógiák alapján feltételezhetjük

A fenti környezeteket idealizált tömbszelvényen a 38. ábra mutatja be. Az egyes környezetek részletes bemutatása:

1. Árapály-zóna

A kisújványai szelvény 13. rétegének mészkőkavicsaiból készített vékonycsiszolatban *Palaxius decaochetarius* PALIK, 1965 egyértelműen azonosítható. Ez a coprolith-fosszília az egyik legfontosabb láncszemet és meghatározó felismerést adta a teljes őskörnyezeti kép kialakításához vezető úton. Ugyanis eddig csak Zengővárkonyból ismerünk gazdag decapoda-coprolith faunát. PALIK Zengővárkonyból három új *Palaxius* fajt írt le: *P. decaochetarius*, *P. tetraochetarius* és *P. triochetarius* (PALIK, 1965). Emellett 3 új *Favreina* fajt is említ (*Favreina dispentochetarius*, *F. hexaochetarius* és *F. octoochetarius*). A decapoda-coprolithok valódi őskörnyezeti szerepének felismeréshez a *Palaxius* genus recens analógiáinak vizsgálata vezetett el.

A *Palaxius* genus-nak ma mintegy 20 faja ismert (BLAU, 1999), amelyeket a csatomák száma (2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16) és azok elhelyezkedése alapján sorolnak fajokba. BLAU (1999) szerint a *Palaxius* legközelebb a recens felsőrendű callianassid-rák, a *Callichirus major* koprolithjához áll. Egyes szerzők felvetik az *Axius stirhynchus* felé meglévő rokonságot is, ám mindkét genus (*Callichirus* és *Axius*) a thalassinid rákok közé tartozik, sőt, mindkét taxon bizonyítottan sekélytengeri szervezet. Az *Axius stirhynchus* példányait a litorális övből (COLLINS *et al.* 1990), valamint legfeljebb 50 méteres mélységből említik (D'UDEKEM

D'ACÓZ, 1995). A *Callichirus* pedig kizárólag a tidális övre korlátozódó szervezet (POHL, 1946). Az árapály-öv alatt egyik sem található meg. A recens *C. major* a felszínre nyíló, mintegy 2 m hosszú járatokat készít, de ami üledékföldtani szempontból sokkal fontosabb, ürülékét a járat felszínre nyíló nyílása körül gyűrű alakban szétteríti. A dagály-apály váltakozása napi ritmusban elmosza, és messzire szállítja a járata közeléből a coprolith-szemcséket – ahogy az a valangini idején Kisújbanánál történhetett. Ez az ősamradvány tehát egyértelműen rögzíti a tidális zóna meglétét, egyúttal megerősíti CSÁSZÁR – TURNŠEK (1996) és CSÁSZÁR (2002b) modelljének helyességét és érvényességét.

Fenti következtetések helyességére további bizonyítékokat szolgáltatnak a *Callichirus* genus egyéb recens fajaira is kiterjedő vizsgálatok. A *C. truncata* előfordulását a Nápolyi-öbölben, homokos iszapban 2-3 méteres vízmélységből jelzik (ABED-NAVANDI – DWORSCHAK, 1997), ám jelzik mélyebb, 57 m-es vízmélységből is (D'UDEKEM-D'ACÓZ, 2005). A *C. acanthura* megjelenését finomszemcsés homokból, Rovinj mellett 3-6 méteres vízmélységből jelentik (ABED-NAVANDI – DWORSCHAK, 1998). *Cédric d'Udekem-d'Acóz* 0,5 - 4 m-es vízmélységből említi (D'UDEKEM-D'ACÓZ, 2005), ami tökéletes összhangban áll *Marian Pohl* eredeti megfigyeléseivel a *C. major* esetében (POHL, 1946). Ez az ürülékszemcse szállítási mechanizmus okozhatja azt, hogy miként kerül a zengővárkonyi rétegsor konglomerátum rétegébe egy feltételezhetően tidális szervezet coprolithja. Ami viszont a zengővárkonyi igen gazdag coprolith-faunát illeti, ott egyéb tényezők játszhattak szerepet a gazdag rákfauna kialakulásában.

2. Fotikus-zóna

A mecseki kréta korallokat először részletesen Kolosváry vizsgálta (KOLOSVÁRY 1954, 1959, 1961). CSÁSZÁR (2002, p. Table 2, p. 25.) 31 korall fajt közöl a Mecsek-hegységből. Táblázatának faunisztikai adatai igen értékesek, ám a megfelelő taxonokhoz rendelt rétegtani elterjedések erősen vitathatók – vagy legalábbis kiegészítésre szorulnak. Ezt egyértelműen jelzi a *Columnocoenia ksiazkiewiczi* MORYCOWA esetében megadott hauterivi – apti, és a *Dimorphastraeopsis patellaris* (STOLICZKA) esetében megadott albai rétegtani elterjedés. Ugyanis a BUJTOR (1993) által végzett ortosztratigráfiai és parasztratigráfiai vizsgálatok egyértelműen azonosították a kisújbanyai feltárás korát a kora-valanginiben. Ebből következően a felsorolt cnidaria taxonok rétegtani elterjedését is pontosítani kell az

orto- és parasztratigráfiai adatoknak megfelelően. Erre már BARON-SZABÓ *et al.* (2003) is utal, amikor a *Columnocenia ksiazkiewiczzi* kapcsán megjegyzi, hogy az apti-albai korúnak tartott kozmopolita taxont már korábban jelezték az alsó-krétából, jóval szélesebb rétegtani elterjedésben.

CSÁSZÁR (2002b) nagyon fontos megállapításra jut, amikor bizonyítja, hogy a Mecsek-hegység kora-valangini koralljai kizárólag hermatypicus, zátonyépítő szervezetek voltak. Fenti tény meggyőző bizonyítékát tárja elénk a tidális zóna alatti, eufotikus öv létezésének, és gazdag élővilágának, egyúttal bizonyítja a zátonyfácies kialakulását és fennállását. Ugyanennek az övnek másik jellegzetes és igen fontos elemeit alkotják acsigák és kagylók. CZABALAY (*in*: CSÁSZÁR, 2002b) 20 genus 12 fajtát említi a kisújványai szelvényből. Későbbi, publikálatlan eredményeire átmaszkodva CSÁSZÁR (2002b) 5 gastropoda és 23 bivalvia taxont említ. A leggyakoribb ősmaradványok a rudista és ostreida kagylók, valamint a *Nerinea*-félék. Ezek együttesen szintén sekélytengeri, fotikus környezetet jeleznek.

Az őskörnyezeti modell felállítására szempontjából újabb fontos adatot közöl Noszky Jenő a Korhadtfás-árokából (Jánosipusztá, Mecsekjános). Álláspontja szerint a *Toucasia carinata* (MATHERON), *Requienia lonsdalei* (SOWERBY), *Nerinea zumoffeni* DELPLEY és a *Nerinella lomparti* CALZADA együttese egyértelműen Valangini kort jeleznek (NOSZKY, 1948). CSÁSZÁR (2002b) jelzi, hogy a lelőhelyről brachiopodák és 4 ammonites is előkerült, mélyebb vizi (bathyalis) környezetet jelezve. Azonban az ammonites-ek taxonómiai feldolgozásáig érdemes várni egy ilyenfajta ítélettel, tekintetbe véve az *Olcostephanus*-félék fáciesfüggő elterjedését, illetve egyes csoportjuknak (*O. (O.) guebbardi* csoport) sekélyvizi előfordulását (LUKENEDER, 2004). Jelen Szerző álláspontja szerint ez a helyes kormeghatározás – tekintetbe véve az újabb eredményeket és értelmezést (BUJTOR, 1993; CSÁSZÁR, 2002b). Legújabbán SZINGER (2005) vizsgálta a magyaregregyi rétegsort, és *Neotrocholina valdensis* és *Trocholina involuta* formanifera taxonokat említ, majd megjegyzi, hogy a *Neotrocholina* és *Trocholina* fajok dominanciája sekély, meleg és normál sótartalmú tengeri környezetre utal. Ezek az új adatok tökéletesen illeszkednek az eddigi gondolatmenetbe és alátámasztják az elemzést.

3. Hemipelágikus lejtőkörnyezet

A mecseki alsó-kréta brachiopoda-fauna jelen munka elkészülte előtt tudományos igénnyel feldolgozatlan maradt. A legkorszerűbb szintetizáló munkák is (CSÁSZÁR – TURNŐSEK, 1996; CSÁSZÁR, 2002b) pusztán a brachiopodák feltűnését jelzik a vizsgált rétegsorokban (Jánosipusztá és Márévár: CSÁSZÁR, 2002b p.23, p.28.). A brachiopoda-fauna feldolgozása és elemzése nagyon fontos adatokat szolgáltatott ezen környezet felismeréséhez és azonosításához. A kisújbányai rétegsor konglomerátum rétegének mészkőkavicsai és -foszlányai érdekes és változatos faunát szolgáltatottak. Makrofossziliákat tekintve három nagyobb rendszertani egység, a Brachiopoda, Cephalopoda és Echinodermata taxonokba tartozó egyedeket és töredékeket lehetett azonosítani. Ezen belül a brachiopodákat a *Lacunosella hobeneggeri*, *L. ?spoliata*, *Lamellaerhynchia multiformis*, *Nucleata veronica*, *Pygites diphyoides*, „*Rhynchonella*” sp. képviselték. MIDDLEMISS (1984) szerint valamennyi kora-kréta brachiopoda-fauna erőteljesen utal a sekélytengeri környezetre, néhány Pygopinae taxon lehetséges kivételével. A Pygopidae fajok többsége, mint például a *Nucleata* és a taxon egyéb Tethys-i faunaelemei főként sekélytengeri bioklasztos vagy glaukonitos mészkőben jelennek meg. Nemrég KÁZMÉR (1993, 1998) ismertet finom ökológiai különbségeket bizonyos Pygopinae fajok csoportjai között, mely szerint a *Pygope janitor* + *Pygites diphyoides* csoport inkább sekélytengeri és Tethys északi peremi környezetekre utal, míg a *Pygope diphya* + *P. catulloi* csoport inkább mélyebb vízi és Tethys déli peremi környezetekre jellemző. E tetszetős elmélet azonban ma még nem kellőképp alátámasztott, és később KÁZMÉR (1993, 1998) finomítja is eredeti elképzelését, mint ahogy *Kázmér Miklós* maga megjegyzi (KÁZMÉR 1993, p.62.): néhány adat nem illeszkedik a fenti koncepcióba és további kutatás szükséges annak tökéletes alátámasztására. Nos, mindenesetre ez a környezet egyértelműen utal egy viszonylag sekély, közvetlenül az eufotikus zóna alatti lejtőkörnyezetre, amelyre a szesszilis brachiopodák és pelágikus ammonoideák a jellemzőek. Az egyes környezetekből származó ősmaradványok kvantitatív elemzése (27. ábra) meggyőzően mutatja a faunataralom eltolódását a sekélytengeri környezetből a lejtőkörnyezet felé, amit a zengővárkonyi csodálatos fauna zár le. A haemipelágikus lejtőkörnyezet dominanciaviszonyai a gyűjtött példányok szintjén: 51,2% brachiopoda és 48,8% ammonites.

4. Haemipelágikus medencekörnyezet

A kisújbányai rétegsor márgarétegeinek faunája dominánsan ammonoidea (87,3%), habár a fajszintű diverzitás nagyobb, mint a mészkőkavicsok -foszlányok faunájának diverzitása. Az ammonites-ek túlsúlya egyértelműen pelágikus, medencebeli és parttávoli környezetre utal, amit megerősít a Hidas-völgyben feltárt új feltárások közettani kifejlődése. A Hidas-völgy feltárásaiból származó ősmaradványanyagban az ammonoidea-dominancia még erősebb, a gyűjtött fauna mintegy 95%-a tartozik az ammonoideák közé, a maradékot néhány rossz megtartású brachiopoda képviseli. Ezt a következtetést támasztja alá Császár (2002b, p.36.) is, amikor megjegyzi: „*Kisújbánya may represent the distal part of the volcanic slope, even basinal facies*”. A kisújbányai rétegsor medenceüledéknek tekinthető márgarétegeiből származó fauna 87,3%-a ammonites, 7,9%-a brachiopoda (*Lacunosella hobeneggeri*, *L. ?spoliata*, *Lamellaerhynchia multiformis*, „*Rhynchonella*” sp. és *Nucleata veronica*) valamint a márgarétegekből jelen Szerző által gyűjtött néhány, eredetileg meghatározatlan bivalvia taxon *Pholadomya (Procardia) malbosi* és *Rhynchomytilus cf. tenuistriatus* meghatározása, melyek szintén a mélyebb vízi környezetekre utalnak (SZENTE 2003). A gazdag ammonites faunát BUJTOR (1993) ismerteti, míg a jelen Szerző által gyűjtött bivalvia példányokat SZENTE (2003) sorolta be és árázolta.

5. Hidrotermális hasadékközösség

Az 5. számú ábra mutatja be a zengővárkonyi feltárás földtani felépítését, amely egyértelműen egy aktív, tenger alatti vulkanizmusra utal, mely párnaláva képződményeket eredményezett, de nemcsak párnalávák, hanem vas- és mangánércesedés is kapcsolódik a vulkáni tevékenységhez. A Zengővárkonynál feltárt kicsiny ércetest keletkezésének értelmezése még ma is fájó problémája a magyar földtani irodalomnak. Az ércetestet az 1930-as években fedezték fel, ám az aktív bányászkodás csak az 1950-es években indult meg. Az ércetest meglepően kicsi. Az ércetest csapásirányú hosszúsága mindössze 400 m, alig 1 méteres átlagos vastagsággal (MOLNÁR, 1961). Az aktív bányaművelés időszakában (1954-1956) 24.850 tonna ércet hoztak a felszínre, amely még a közvetlen kitermelés költségeit sem fedezte, ezért a bányászati tevékenységet felszámolták, és a bányát bezárták. A kitermelt érc vastartalma MOLNÁR (1961) szerint 26,5-36,1% között, míg mangántartalma 0,63-3,2% között változott a bányai résminták alapján. CSAJÁGHY (in:

HETÉNYI *et al.* 1968, p.48.) szerint az ércetestből képzett átlagminták Fe_2O_3 tartalma 53,2-68,7%, míg Mn tartalma 0,23-0,36% között változik. A zengővárkonyi ércesedés vas- és mangántartalmának arányai igen hasonlóak a recens hidrotermális hasadékok esetében megfigyelt hasonló arányokkal (JANNASCH & MOTTL, 1985). A zengővárkonyi ércetest méretei és kiterjedése szintén hasonlít a recens hidrotermális hasadékokra jellemző méretekre (2-4 métertől néhány száz méterig), amit mintegy 100 recens hidrotermális hasadék felmérése alapján ismerünk (PFINGST *et al.* 2000). Ezek alapján talán könnyen levonható lenne az a következtetés, hogy a zengővárkonyi ércetest az egykori hidrotermális hasadékközpont maradványa, ám sajnos az elsődleges bizonyítékok (fekete füstölők és/vagy vestimentiferan féregcsövek) még mindig hiányoznak. Sajnos ezek feltalálására csak matematikai esély van, ugyanis az 1950-es években a bányaművelés pontosan azokat a területeket művelte le, ahol az ilyeneket eséllyel lehetett volna megtalálni. Ám mindezek mellett a tágabb földtani környezet, a szűkebb kifejlődési terület, a stabilizotópos eredmények mellett a Tisza nagyszerkezeti egység jura-kréta fejlődéstörténete szintén lehetővé teszi ezt az értelmezést. Éppen ezért érdemes áttekinteni a terület jura-kréta fejlődéstörténetét.

A jura időszak végén megkezdődött a Vardar Óceán szubdukciója annak északi pereme mentén. Ezzel párhuzamosan a Valais – Magura – Pieniny – Mecsek zónában riftesedés indult meg (KOVÁCS & KÁZMÉR, 1989), amely óceáni, vagy kivékonyodott kontinentális kéregrészekben vályúkat hozott létre. A riftesedés eredményeként kiterjedt alkálilbazalt vulkanizmus indult meg a Mecsek-hegységben, amely vulkáni, szubvulkáni és intrúzív testeket egyaránt eredményezett (JUHÁSZ & VASS, 1974). BILIK (1983) szerint ezek a kőzetek kontinentális riftesedés eredményének tekinthetők. A Mecsek-hegység területén a vulkáni tevékenység az oxfordi idején kezdődhetett (FÓZY *et al.* 1985). A vulkáni tevékenység a csúcspontját a valangini idején érte el (BILIK, 1974). Termékei az olajkutató fúrások magmintái alapján a mecseki zóna távoli pontjain (ÉNy-i irányban még 200 km-re is) felismerhetők (CSÁSZÁR *et al.* 1983), habár felszíni kibúvások csak a Mecsek-hegységben nyomozhatók. Persze a vulkáni tevékenység nemcsak vulkáni, hanem vulkáni-üledékes kevert kőzeteket is eredményezett (NAGY 1967, HARANGI 1988). Ez a fejlődéstörténeti háttér igazán alkalmas elméleti keretet ad az atoll-szerű struktúrák és vulkáni felépítmények létezésének, amelyeket azóta CSÁSZÁR & TURNŠEK (1996) meggyőzően bizonyított. Jelen

Szerző fenti képet egészíti ki az eddig leírt őskörnyezeti típusokkal, és a feltételezett hidrotermális hasadékközösség létezésével. A hasadék- vagy hideg szivárgásos közösségek létezését számos közvetett bizonyíték is alátámasztja.

CAMPBELL & BOTTJER (1995a) a fanerozoikumból 21 olyan hidrotermális és hideg szivárgásos közösséget említ szerte a világból, amelyekben brachiopodák előfordulnak. Ezek közül 11 kora-kréta korú. Egyre több bizonyíték sugallja azt, hogy a kora-kréta hasadék/szivárgásos közösségek a ma tapasztalt kagyló-dominancia helyett brachiopoda uralta közösségek voltak. LITTLE *et al.* (2004) a kaliforniai (USA) Franciscan komplexum pliensbachi korú fosszilis hidrotermális hasadékközösségéből rhynchonellid brachiopodákról tudósít. De nemcsak a hidrotermális hasadékok, hanem a hideg szivárgásos közösségek is gazdag brachiopoda faunákat szolgáltattak a (paleo- és) mezozoikumból. SANDY & CAMPBELL (1994) szintén rhynchonellid brachiopodákról tudósít az ugyancsak kaliforniai felső-tithon rétegekből. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a jelenleg élő egyetlen articulált brachiopoda sem kemoszimbionta (ORANGE – CAMPBELL, 1997). Ennek ellenére a Monterey-öbölben (California, USA) az aljzaton húzódó vetőzónákban gazdag brachiopoda-szönyeget figyeltek meg (ORANGE – CAMPBELL, 1997), bár ma még a brachiopodák és a szönyegek áramló fluidumai közti kapcsolat rejtélyes. Elképzelhető, hogy a brachiopodák nyelvükkel azért rögzítik magukat az aljzaton a feláramló fluidumok közvetlen közelében, hogy kihasználják azok melegebb vizet és gazdag mikrobiális tartalmát, ugyanakkor megfelelő rezisztenciával rendelkeznek a fluidumokkal együtt áramló szulfidionokkal szemben.

Persze nemcsak brachiopoda-uralta fosszilis hideg-szivárgásos közösségek ismertek. CAMPBELL & BOTTJER (1993) (ugyancsak Kaliforniából, USA) tithon és albai korú lejtő- és medencekörnyezetből hideg szivárgásos közösségeket írnak le, amelyekben a kagylók (*Modiola*, *Lucina* és *Solemya*) dominálnak – olyan taxonok, amelyek teljesen hiányoznak Zengővárkonyból.

Korábban már utaltunk arra, hogy a zengővárkonyi faunát két brachiopoda-faj uralja egyedszám tekintetében (*Lacunosella hobeneggeri* és *Nucleata veronica*) és ezek méreteloszlása és méreteik meglepően nagyok, mint az egyéb lelőhelyekről leírt hasonló példányok. E két faj példányai adják az összes gyűjtött példány 73,8%-át. A második leggyakoribb ősmaradványcsoport a gyűjtött példányok alapján az ammonites-ek voltak

(10,8%), melyeket töredékes és összetört héjú példányok jellemeznek. Mielőtt arra a következtetésre jutnánk, hogy a brachiopodák nagy méreteit okozó „nutriens vizeket” a hidrotermális hasadékok produkálták, vizsgáljuk meg a méretnövekedésre magyarázatot adó egyéb lehetséges tényezőket is. MIDDLEMISS (1984) megjegyzi, hogy néhány bizonyíték arra utal, hogy közvetlen összefüggés mutatkozik a brachiopodák északtól déli irányban megfigyelhető méretnövekedése és a hőmérséklet között. Ez a vélemény mindenesetre plauzibilis magyarázatot adna a méretnövekedésre: a melegebb vízhőmérséklet hatására nagyobb méretű brachiopodák fejlődnek. Ha itt is ez a helyzet, akkor viszont a földrajzi szélességgel összefüggő méretnövekedés helyett más magyarázatot kell keresni, ugyanis a stramberki (NEKVASILOVÁ, 1980) és a mecseki *Nucleata veronica* populációk ugyanabba a tektonikai egységbe tartoznak, esetükben tehát a méretnövekedést Zengővárkonynál nem válthatta ki a jóval délebbi földrajzi szélesség. Ami a *Lacunosella bobeneggeri* délkelet-franciaországi típuslelőhelyét illeti, JACOB & FALLOT (1913) biometriai adatai (legalábbis az átlagméretek tekintetében) szintén a mecseki *L. bobeneggeri* példányok kétségtelen méretnövekedését bizonyítják. Az okot tehát lokálisan kell keresni: jelen Szerző álláspontja szerint a méretnövekedést nem a földrajzi szélesség délre tolódása, hanem hidrotermális melegítés, esetleg hideg-szivárgásos különleges környezet okozhatta!

Fenti elmélet igazolásának másik útja lehetne a nagyon sokáig rejtélyesnek vélt, és a neocom rétegekre korlátozódó *Peregrinella* felfedezése a rétegsorban. Ezt a genust nagyon sokáig őslénytani kuriózumként tartotta számon a tudomány, sajátos morfológiája, méretei (a legnagyobb méretű mezozoós brachiopoda), és széles, de mindig foltszerű elterjedése miatt. A rejtélyt CAMPBELL & BOTIJER (1995b) oldotta meg, amikor felismerték, hogy a *Peregrinella* egy ubiquista és kizárólag hideg-szivárgásos közösségekre korlátozódó taxon volt. Sajnos mostanáig egyetlen *Peregrinella* sem került elő Zengővárkonyból. Itt érdemes azonban ismét felidézni a PALIK (1965) által Zengővárkonyból leírt gazdag coprolith-faunát. Habár korábban arra a következtetésre jutottunk, hogy nagyon erős recens analógiák alapján az az élőlény, amely a *Palaxius* coprolithokat hátrahagyta, sekélytengeri és tidális állat lehetett, mégis, a zengővárkonyi környezet és gazdag coprolith faunája más magyarázatot is megenged. VAN DOVER (2000) a recens hidrotermális hasadékközösségekből gazdag rákfaunát ismertet, amely felveti a feltételezett zengővárkonyi hasadék- vagy hideg szivárgásos közösségekben élő rákok létét, amelyek ezt

a gazdag coprolith-faunát hátrahagyták. Gyanúnkat erősítheti, hogy VAN DOVER *et al.* (1987) különös összefüggést fedeztek fel a hasadékközösségekben élő bythograeid rákok egyedsűrűsége, és a hasadékok helyzete között: minél nagyobb a rákok egyedsűrűsége felületegységenként, annál közelebb található az aktív hasadék. Ám nemcsak bythograeid rákok élnek a hasadékközösségekben. MULLINEAUX & MANAHAN (1998) szintén ismertet rákokat a hasadékközösségekből, ám ők galatheid rákokat (*Munidopsis subsquamosa*) írnak le. Habár a gazdag zengővárkonyi coprolith-fauna más felsőrendű rák taxonba tartozhat (thalassinid), mégis arra utal, hogy Zengővárkonynál gazdag és diverz felsőrendű rák fauna élhetett. Feltételezhető, hogy új csiszolatos vizsgálatok elvégzésével a PALIK (1965) által leírt *Palaxius* és *Favreina* genus-ok mellett további új, eddig a tudományra nézve ismeretlen coprolith-fajokat lehetne felfedezni.

Másrésről itt érdemes megemlíteni a jelenleg zajló, és a fosszilis hasadék- és szivárgásos környezetek mélységéről zajló vitát. CALLENDER & POWELL (1999) arra a következtetésre jutottak, hogy a mezozoós szivárgásos és hasadékközösségek jóval sekélyebb vízben (<500m) találhatóak, mint jelenlegi megfelelőik. Érvelésüket értékes módon és meggyőzően kritizálta LITTLE *et al.* (2002) kimutatva, hogy a hasadék- és szivárgásos közösségek időben és térben folyamatosan jelen voltak a fanerozoikum folyamán a neritikustól (0-200m) a bathyalis (<6000m) mélységekig. Ez a vita nyitva hagyja az ajtót azon lehetséges versenyző magyarázatok számára, melyek szerint a coprolith faunát hátrahagyó élőlények sekélytengeri tidális, vagy hasadékokra/szivárgásokra korlátozódó élőlények lehettek. CSÁSZÁR (2002b) ugyanakkor megjegyzi, hogy a vulkáni tevékenység kezdetén a medence legmélyebb pontján a vízmélység kb. 500 m lehetett. Ebből a gondolatmenetből kiindulva, a zengővárkonyi közösség ennél csakis kiemeltebb térszínen lehetett, sekélyebb vízmélységre utalva. Akárhogy is, sajnos ma még csak a stabilizotópelemzések adnak támadhatatlan bizonyíték arra nézve, hogy Zengővárkonynál hidrotermális hasadék, vagy hideg szivárgásos közösség élt a kora-valangini idején, de további tömeges, elsősorban stabilizotópos vizsgálatok vezethetnek el a kielégítő és megnyugtató magyarázathoz. Ugyanakkor a faunataralom markáns változása az egyes rétegekben, és a jellegzetes zengővárkonyi fauna különleges környezetre utalnak. A 27. ábra egyértelműen mutatja a faunataralom változását a sekélytengeri és lejtőkörnyezetektől a mélyebb és egyedi zengővárkonyi biotópig. A gazdag, de kis diverzitású zengővárkonyi

közösség ellenére az egykori felszín domborzata az alábbi lehetett: Kisújánya és a Hidasivölgy a medence legmélyebb pontja, az üledékgyűjtő közepe lehetett. Ezt a Hidasivölgyben feltárt üledékképződés jellege és kifejlődése, valamint Kisújányánál a konglomerátum réteg klasztjainak mérete és összetétele bizonyítják. A vulkáni felépítmény másfelé, valószínűleg a Kisújányától észak-nyugati irányban lehetett (Császár Géza szóbeli közlése). Az ellenkező irányban Kisújányától dél-keletre (38. ábra), fekvő Zengővárkony magasabb térszínen lehetett. Ezt a relatív térszínkülönbséget a kisújányai rétegsor konglomerátum rétegének mészkőkavicsai, -foszlányai bizonyítják. A 38. számú ábra, amely az őskörnyezeti rekonstrukciót ábrázolja, jól mutatja ezt a relatív magasságkülönbséget, valamint a jelenlegi feltárások egykori, egymáshoz képesti relatív helyzetét.

VI.6. Tágabb időbeli és térbeli földtani keret

JENKYN & WILSON (1999) meggyőző műben összegzi egy kréta időszakban keletkezett, csendes-óceáni szigethegy (=guyot) eredetét és fejlődéstörténetét. Ez a modell a mecseki régió hosszútávú fejlődéstörténetére, kezdve a vulkáni tevékenység megindulásától (késő-jura) a kora-valangini idején a vulkáni felépítmény és atoll-struktúra (CSÁSZÁR & TURNŠEK, 1996) kialakulásán át a turon pelágikus márgaüledékek (SIDÓ, 1957) lerakódásáig megfelelően alkalmazható. A Vékényi-völgyben található rejtélyes vörös színű, inocerámuszos márgafoltok korát SIDÓ (1957) bizonyította. A rejtélyt csak fokozza, hogy jelenleg nem ismerünk az hauterivitől turonig terjedő időszakból semmilyen közvetlen földtani-őslénytani bizonyítékot. Ez ugyancsak egy máig megoldatlan problémája a területnek, amint azt CSÁSZÁR *et al.* (1996) jelzik. Ám a JENKYN & WILSON (1999) modellre alapozva az enigmatikus turon márgafoltok értelmet nyernek és könnyedén beilleszthetők a szigethegyek JENKYN & WILSON (1999) által vázolt fejlődési menetébe. Noha érdemes figyelembe venni, hogy a fenti modell által megkövetelt tömeges és masszív karbonátos platform hiányzik a Mecsek-hegységéből, illetve csak gyenge jelek mutatnak képződésének megindulására (CSÁSZÁR 2002b), de a Hidasivölgyben feltárt ritmusos

váltakozású márga-mész-kő rétegsor (BUJTOR 1993) ugyancsak a platform kialakulásának kezdetére utalhat. Sajnos a terület tektonikai zavartsága, és a kréta üledékek korlátozott felszíni elterjedése a jövőben is megnehezítik ezen analógia meglétének bizonyítását. Mindentől eltekintve, a fenti elméleti felépítményt alátámasztó bizonyítékok megvannak: jól ismert a vulkáni felépítmény a tenger alatti kiömlést bizonyító páma-láva struktúrákkal (FŐZY *et al.* 1985). Ugyancsak ismert a vulkáni felépítmény és az ehhez kapcsolódóan kialakult atoll-rendszer (CSÁSZÁR & TURNŠEK, 1996), jelek mutatnak a platformfácies kialakulásának megindulására (BUJTOR, 1993) is. Ezek mellett a szigethegy fejlődésének későbbi fázisát jellemző pelágikus márgaüledék is ismert (SIDÓ 1957). Sajnos a teljes fejlődéstörténetet dokumentáló, berriasis-tól turonig terjedő folyamatos rétegsor ismeretlen, és az elvi rétegsor hézagos, mégis a létező bizonyítékok meggyőzően utalnak arra, hogy, a JENKYN & WILSON (1999) modelljében egy tenger alatti vulkáni szigethegyre felrajzolt általános fejlődéstörténet a Mecsek-hegységben is érvényes lehetett. Ugyanakkor ezen megközelítés jogos kritikájaként CSÁSZÁR (*szóbeli közlés*) felvetette, hogy az óceáni kéreglemezekre kidolgozott modell jóval gyorsabb süllyedéstörténetet mutat, mint azt a Mecsek-hegység esetén kontinentális kérgen várnánk. Ez a kritika helyes is, hiszen a Mecsek-hegységben a jelenlegi adatok szerint szokatlanul hosszú ideig állt fent a sekélyvizi környezet, ami arra utal, hogy a Mecsek-típusú atoll tényleg jóval lassabban süllyedt, mint az a JENKYN & WILSON (1999) modelljéből várható. Mégis, az általános trend itt is érvényes lehet, mint azt a Vékényi Márga pelágikus fáciese perdöntően bizonyítja.

VII.

A kutatás további irányai

A célkitűzéshez képest a kutatás során olyannyira meglepő, új és ígéretes kutatási irányok körvonalazódtak a két területen (Zengővárkony és Kisújbánya), hogy a két terület további kutatási céljait, feladatait és lehetséges irányait önállóan, egymástól függetlenül az alábbiakban jelölhetjük meg:

VII.1. Kisújbányai-medence

A Kisújbányai-medencében a legfontosabb további feladat lehet az ígéretes, ám nem túl jó megtartású márga- és konglomerátum rétegek nagyobb léptékű gyűjtése, hogy a faunisztikai ismereteket bővíthessük. Ám nemcsak ezért, de azért is jó lenne további faunagyűjtést végezni, mert ezzel a képződési kor, illetve az egyes rétegsorok kora tovább lenne pontosítható. A Kisújbányai-medence egyébként a legismertebb kréta előfordulás a Mecsek-hegységben. Nemcsak fontossága, méretei, hanem kutatástörténeti múltja (a geológusok lassan 100 éve kutatják ezeket a rétegeket) is indokolná egy reprezentatív, nagy gyűjtés indítását, és a gazdag fauna okán (6 állattörzs [Arthropoda, Brachiopoda, Ciliata, Cnidaria, Echinodermata, Mollusca] több, mint 100 faja került eddig elő) nagyobb gyűjtéssel pontosítani ismereteinket a kora-kréta ősföldrajzról, biogeográfiai, ökológiai kapcsolatokról. Ezt nemcsak az új őskörnyezeti-modell, de a jelen munka eredményeként megszületett őskörnyezeti rekonstrukció további pontosítása és finomítása is indokolná.

VII.2. Zengővárkony

Zengővárkonynál a legizgalmasabb felfedezés, illetve kutatási irány a közvetlen bizonyítékkal is igazolt hidrotermális hasadék- vagy vagy cold-seep fauna további kutatása, és összefüggéseinek nyomozása. A legfontosabb irány tehát annak kiderítése lenne, hogy a felhagyott zengővárkonyi vasércbánya fedőjét és fekéjét megkutatva, megtalálhatók-e a

hidrotermális és cold-seep hasadékközösségekre oly jellemző fekete vagy fehér füstölők (vagy oxidálódott-erodálódott roncsaik), féregjáratok, bizonyítottan kemoszintetizáló taxonok kimutatása, valamint nagyobb léptékű faunagyűjtéssel (pl. a *Peregrinella* taxon tagjainak kutatása) tovább elemezni ezt a rendkívül érdekes és izgalmas palaeokommunitást. Ezen túlmenően az eddig előrekerült gazdag fauna jelzi, hogy nagyobb léptékű gyűjtéssel a faunisztikai ismereteinket szélesíthetjük az amúgy nem túl gyakori és még kevésbé diverz valangini korú brachiopoda-faunákról. További kutatási irány lehet az összlet képződési idejének finomítása, akár orto- akár parasztratigráfiai módszerekkel, illetve a Kisújványi-medence és Zengővárkony kapcsolatainak további tisztázása. Ezek mellett műszeres vizsgálati módok, elsősorban további stabil szén- és oxigénizotópos ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) vizsgálatok szolgálhatnak további adatokkal a palaeokommunitás és kapcsolatrendszerének feltárására. Nagyon fontos lenne a nem biogén minták esetében nemcsak a stabilizotópos vizsgálat, hanem vékonycsiszolatos vizsgálat is, annak érdekében, hogy az egyes környezetek megbízhatóan elkülöníthetők legyenek, illetve az esetleg több tucatnyi stabilizotóp-elemzés eredményeként kirajzolódjon a zengővárkonyi vent/seep közösség izotóp-„ujjlenyomata”, és ezzel statisztikailag is összehasonlítható legyen a CAMPBELL *et al.* (2002) által részletesen vizsgált többi paleo- és mezozoós hasonló közösség izotóp-adataival.

Általánosságban elmondható, hogy a mecseki kréta rétegsor egészének (tehát az ismert négy kibukkanás mindegyikének) retrospektív, modern és átfogó őslénytani, sztratigráfiai, faciológiai, szedimentológiai vizsgálata és szintézise lenne a fő cél. Hiszen nemcsak Európában, de az egész világon is ritkák a fosszilis atoll-struktúrák (különösen azok, amelyek kontinentális kéregrészen képződtek), illetve a hasadékközösségek, ami nagyban emelné nemcsak a magyarországi kréta kutatás általános színvonalát és nivóját, de akár világszínvonalú új eredményekkel is szolgálhatna. Ez új életet és pezsgést hozhatna a magyarországi kréta-kutatásba, hiszen a nem fotoszintézis-alapú ökoszisztémák ma a nemzetközi kutatások homlokterében állnak exobiológiai és planetológiai vonatkozásaik miatt.

VIII.

Köszönetnyilvánítás

Végezetül néhány sorban szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik a témaválasztás ötletétől az értekezés elkészültéig segítettek munkámat.

A téma kiválasztásáért Császár Gézának (Magyar Állami Földtani Intézet) tartozom köszönettel, aki munkámat folyamatosan figyelemmel kísérte, és a Magyar Állami Földtani Intézet pénzügyi keretei között 1990-1991-ben lehetőséget nyújtott a feltárások letisztítására, a korszerű gyűjtés feltételeinek megteremtésére, valamint a terepi időszakban szállást biztosított. Köszönettel tartozom továbbá azért, hogy munkámat a MÁFI anyagilag is támogatta, és lehetőséget biztosított a nemzetközi tudományos közéletbe történő közvetlen bekapcsolódásra.

A felszíni feltárások begyűjtésében és terepi előkészítésében Fehér Tamás kollégám és barátom volt segítségemre. Áldozatos munkájáért, tanácsaiért, valamint a vékonycsiszolatok elkészítéséért és fényképezéséért, a kézirat átolvasásáért itt mondok neki köszönetet.

Hálával és tisztelettel köszönöm meg egykori témavezetőmnek, Géczy Barnabásnak a munkáját. Az anyag preparálásától kezdve, a fokozatszerzési eljárás kényszerű, 1992. februárjában történt félbeszakításáig folyamatosan figyelemmel kísérte munkámat.

Nagy tisztelettel szeretném megköszönni Nagy István Zoltán és Vörös Attila (Természettudományi Múzeum) áldozatos munkáját. Mindketten a kezdeteitől figyelemmel kísérték, és tanácsaikkal segítettek munkámat. Külön köszönöm Vörös Attilának, hogy bevezetett a brachiopodák paleoökológiájába, valamint megtanította a brachiopodák belső szerkezetének sorozatsziszolatos vizsgálati eljárását, és a brachiopodák kartámasztó vázának tanulmányozási módszereit, és megjegyzéseivel, bölcs tanácsaival javította kézirataimat. Külön köszönöm Szakmány Györgynek (ELTE), hogy lehetőséget biztosított az itotópelemzések elvégzéséhez.

Köszönöm Crispin Little-nek (School of Earth Sciences, University of Leeds), Steffen Kiel-nek (Smithsonian Institution, USA) és Kathy Campbell-nek (University of Auckland, NZ), valamint Michael Sandy-nak (University of Dayton, USA) hogy értékes kritikai megjegyzéseivel és magyarázataival segítette megérteni a recens hidrotermális hasadék- és hideg szivárgásos közösségek elméletét, működését, és a fosszilis rendszerek felismerésének gyakorlatát.

Köszönöm a külföldi kollégáknak és szakembereknek, Luc Bulot, Gérard Delanoy, Karl Föllmi, Philip Hoedemaeker, Jean-Louis Latil, Han Leereveld, Frank Middlemiss, Ellis Owen és Jean-Pierre Thieuloy kutatóknak szóbeli és írásbeli tanácsaikat, irodalmi tájékoztatásaikat, valamint azt, hogy külföldi útjaimon igaz vendégszeretettel kalauzoltak és nagy szakmai hozzáértéssel segítették munkámat.

Hálás köszönettel tartozom Korpás Lászlónak (MÁFI) a terepi geológiai munka során, a szelvények értékelésében és értelmezésében nyújtott segítségért és tanácsokért. Ezúton köszönöm meg Kázmér Miklósnak (ELTE Őslénytani Tsz.) a kézirat átolvasását és a hibák kigyomlálásában nyújtott segítségét.

Külön hálaival tartozom Konrád Gyula (Pécsi Tudományegyetem) jelenlegi témavezetőmnek, aki a dolgozat befejezésében, a zengővárkonyi feltárás újraértékelésében, és a fokozatszerzési eljárásban segítette munkámat és támogatta lépéseimet.

Bármely, a dolgozatban fellelhető tárgyi tévedés és/vagy nyomdahiba kizárólag jelen Szerző felületessége okán maradhatott a kinyomtatott szövegben, és ezért minden felelősség jelen Szerzőt terheli.

Végül, de egyáltalán nem utolsó sorban szeretném megköszönni feleségemnek, Kovács Nórának azt a hősies kitartást, amellyel tűrte, elviselte, hogy annyi éjszakát és hétvégét raboltam el tőle és gyermekeinktől azért, hogy ez a mű megszülethessen, és kutatásaimat lezárhassam. Köszönöm derűs nyugalmát és bölcs szeretetét, amellyel támogatott, hogy kitűzött célomat 13 év után végül elérjem.

IX.

Irodalomjegyzék

- ABED-NAVANDI, D. – DWORSCHAK, P. C. 1997: *First record of the thalassinid Callianassa truncata Giard & Bonnier, 1890 in the Adriatic Sea (Crustacea: Decapoda: Callianassidae)*. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, **99B**, pp. 565-570.
- ABED-NAVANDI, D. – DWORSCHAK, P. C. 1998: *First record of the thalassinids Callianassa acanthura Caroli, 1946 and Upogebia mediterranea Noël, 1992 and of the hermit crab Paguristes streaensis Pastore, 1984 in the Adriatic Sea*. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, **100B**, pp. 605-612.
- AGER, D.V. 1971: *Space and time in brachiopod history*. In: Middlemiss, F. D. – Rawson, P. F. – Newall, G. (Eds.) 1971: *Faunal provinces in space and time*. Geological Journal Special Issues, Liverpool 4, pp. 95-110.
- AGER, D. V. – GRANT, R. E. – MCLAREN, D. J. – SCHMIDT, H. 1965: *Rhynchonellida*. In: Moore, R. C. (Ed.) 1965: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H Brachiopoda*. Geological Society of America & University of Kansas Press, Lawrence, 2, pp. H552-H632.
- ALLEMANN, F. – REMANE, J. 1979: *Les faunes de calpionelles du Berriasien supérieur/Valanginien*. In: Busnardo, R. – Thieuloy, J.-P. – Moullade, M. (Eds.) 1979: *Hypostratotype mésogéen de l'étage valanginien*. Les stratotypes français, 6, pp. 99-109.
- ANTHULA, D. J. 1899: *Über die Kreidefossilien des Kaukasus*. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, **12**, pp. 53-102.
- ARKELL, W. J. – KUMMEL, B. – WRIGHT, C. W. 1957: *Mesozoic Ammonoidea*. In: Moore, R. C. (Ed.) 1957: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L Mollusca, 4 Cephalopoda, Ammonoidea*. Geological Society of America & University of Kansas Press, Lawrence, pp. L80-L436.

- ARNAUD, H. – GIDON, M. – THIEULOY, J.-P. 1981: *Les Calcaires du Fontanil des environs de Grenoble: leur place dans la stratigraphie du Néocomien entre le Jura le domaine vocontien*. *Eclogae Geologiae Helvetiae*, 74, pp. 109-137.
- AVRAM, E. 1988: *The early Cretaceous ammonite assemblages in Romania*. In: Wiedmann, J. – Kullmann, J. (Eds.) 1988: *Cephalopods – Present and Past*. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 607-619.
- AVRAM, E. 1990: *Considérations sur l'âge des marnes de Crivina (Zone de Resița – so de la Roumanie)*. *Dări de Seamă ale Ședințelor*, 74, 3, pp. 33-68.
- AVRAM, E. – BUCUR, I. I. – POPESCU, O. 1987: *Considérations sur quelques faunes d'ammonites éocétacées de la zone de Resița (SW de la Roumanie)*. *Dări de Seamă ale Ședințelor*, 72-73, pp. 21-35.
- BANDEL, K. – KIEL, S. 2000: *Earliest known (Campanian) members of the Vermetidae, Provannidae and Litiopidae (Cerithioidea, Gastropoda), and a discussion of their possible relationships*. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*, 84, pp. 209-218.
- BARABOSHKIN, E. J. 1999: *Berriasian-Valanginian (Early Cretaceous) seaways of the Russian Platform Basin and the problem of Boreal/Tethyan Correlation*. *Geologica Carpathica* 50, 1, pp.5-20.
- BARABOSHKIN, E. J. 2003: *Early Cretaceous development of the Mountain Crimea*. *Annual of the University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski”*, 46, Part I, pp.25-30.
- BARCZYK, W. 1979: *Brachiopods from the Jurassic/Cretaceous boundary of Rogoznik and Czorsztyn in the Pieniny Klippen Belt*. - *Acta Geologica Polonica* 29(2), pp. 207-214.
- BARON-SZABÓ, R. C. – HAMEDANI, A. – SENOWBARI-SARYAN, D. 2003: *Scleractinian corals from Lower Cretaceous deposits north of Esfahan (Central Iran)*. *Facies* 48, 199–216.
- BENKÓ-CZABALAY L. 1961: *Magyarország kréta időszaki csigái*. *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* 49, 3, pp. 589-591.
- BENKÓ-CZABALAY L. 1971: *Pachyodontes Crétacées de la Montagne Mecsek*. *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1968-ról*, pp. 185-205.

- BILIK I. 1966: *A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitok nevezéktani kérdései*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964. évről, pp. 59-74.
- BILIK I. 1974: *Unterkeretazische vulkanite des Mecsek-Gebirges*. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 18, 3-4, pp. 315-325.
- BILIK I. 1983: *Lower Cretaceous submarine (rift) volcanism in South Transdanubia (South Hungary)*. In: Bisztricsány E. – Szeidovitz Gy. (Eds.) 1983: Proceedings of the 17th Assembly of the European Seismological Committee Budapest, 1980, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 569-576.
- BILIK I. – HÁMOR G. – HETÉNYI R. – NAGY I. 1978: *Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez, 10.000-es sorozat. Kisbattyán*. Magyar Állami Földtani Intézet, 82p.
- BLAU, J. 1999: *Liste der bekannten Gattungen und Arten*. Justus Liebig Universität, Gießen, www.uni-giessen.de/~gg13/FAVRIS/DECAPODA/PALAXIUS/PX_DECAO/OPT.HTM [2005-04-25]
- BOGOMOLOV, Y. I. 1989: *Polyptychitids (Ammonites) and biostratigraphy of the Boreal Valanginian*. Nauka, Novosibirsk, 200p.
- BUJTOR L. 1992: *Valangini ammonoideák paleobiogeográfiai értékelése az alp-kárpáti és a mediterrán régióban*. Őslénytani Viták, Budapest, 38, pp. 89-105.
- BUJTOR L. 1993: *Valanginian ammonite fauna from the Kisújbánya Basin (Mecsek Mts., South Hungary) and its palaeobiogeographical significance*. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, Stuttgart, 188, 1, pp. 103-131.
- BUJTOR L. in press: *Valanginian brachiopod assemblages from the Mecsek Mts. (South Hungary) and its palaeobiogeographical implications*. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, Stuttgart, pp. 000-000.
- BUJTOR L. in press: *Paleoenvironmental reconstruction for the early Valanginian of the Mecsek Mts. (South Hungary)*. Facies, pp. 000-000.
- BURRI, F. 1953: *Beiträge zur Systematik der Brachiopoden aus der untersten Kreide im westschweizerischen Juragebirge*. Eclogae Geologiae Helvetiae, 46, 2, pp. 269-285.
- BUSNARDO, R. – THIEULOY, J.-P. 1979: *Les zones d'ammonites du Valanginien*. In: Busnardo, R. – Thieuloy, J.-P. – Moullade, M. (Eds.) 1979: Hypostratotype

mesogéen de l'étage Valanginien (Sud-Est de la France). – Les Stratotypes français, 6, pp. 58-68.

- CALLENDER, W. R. – POWELL, E. N. 1999: *Why did ancient chemosynthetic seep and vent assemblages occur in shallower water than they do today?* International Journal of Earth Sciences 88, pp. 377-391.
- CAMPBELL, K. A. – BOTTJER, D. J. 1993: *Fossil cold seeps*. National Geographical Research & Exploration 9(3), pp. 326-343.
- CAMPBELL, K. A. – BOTTJER, D. J. 1995a: *Brachiopods and chemosymbiotic bivalves in Phanerozoic hydrothermal vent and cold seep environments*. Geology 23(4): pp. 321-324.
- CAMPBELL, K. A. – BOTTJER, D. J. 1995b: *Peregrinella: an Early Cretaceous cold-seep-restricted brachiopod*. Paleobiology 21(4): pp. 461-478.
- CAMPBELL, K. A. – FARMER, J. D. – DES MARAIS, D. 2002: *Ancient hydrocarbon seeps from the Mesozoic convergent margin of California: carbonate geochemistry, fluids and paleoenvironments*. Geofluids 2, pp. 63-91.
- CASEY, R. 1960: *A monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand, Part 1*. Palaeontological Society (Monographs), xxxvi+44p.
- CASEY, R. 1973: *The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: *The Boreal Lower Cretaceous*. Geological Journal Special Issues 5, pp. 193-266.
- CASTANY, G. 1955: *Les extrusions jurassiques en Tunisie*. Annales Mines et Géologiques Tunisien, 14, pp. 1-71.
- CATZIGRAS, F. 1948: *Sur une espèce hauterivienne de Térébratulidés suisse et méditerranéenne*. Bulletin de la Société géologique de France, 5ème série, 18, pp. 391-394.
- CHUANG, S. H. 1996: *The embryonic, larval and early postlarval development of the terebratellid brachiopod Calloria inconspicua (Sowerby)*. Journal of the Royal Society of New Zealand, 26(1), pp. 119-137.
- CLARKSON, E. N. K. 1986: *Invertebrate Palaeontology and Evolution*. Unwin & Hyman, 2nd edition 382p.

- COLLINS, K. J. – HERBERT, R. J. H. – MALLINSON, J. J. 1990: *The marine fauna and flora of Bembridge and St. Helens, Isle of Wight*. Proceedings of the Isle of Wight Natural History & Archaeological Society 9, pp. 41-85.
- COMPANY, M. 1982: *Contribucion a la biostratigrafia del Valanginiense en las Cordilleras Béticas*. Cuadernos Geologia Ibérica, 8, pp. 665-676.
- COMPANY, M. 1985: *La subzona de Verrucosum (Valanginiense Superior) en el barranco de la Querola (SE de España)*. Mediterránea, 4, pp. 113-127.
- COMPANY, M. 1987: *Los Ammonites del Valanginiense del sector oriental de las Cordilleras Béticas (SE de España)*. Departamento de Estratigrafia y Paleontologia, Universidad de Granada, 294p.
- COMPANY, M. – TAVERA, J. M. 1982: *Los Ammonites del transito Berriasense-Valanginiense en la region de Cebegín (Prov. de Murcia, SE de España)*. Cuadernos Geologia Ibérica, 8, pp. 651-664.
- COQUAND, H. 1871: *Sur le Klippenkalk du département du Var et des Alpes-Maritimes*. Bulletin de la Société géologique de France, 28, pp. 232-233.
- CORLISS, J. B. – DYMOND, J. – GORDON, L. I. – EDMOND, J. M. – VON HERZEN, R. P. – BALLARD, R. D. – GREEN, K. – WILLIAMS, D. – BAINBRIDGE, A. – CRANE, K. – VAN ANDEL, T. H. 1979: *Submarine thermal springs on the Galápagos Rift*. Science 203, 4385, pp. 1073-1083.
- COSTELLO, M.J., MCCREA, M., FREIWALD, A., LUNDÄLV, T., JONSSON, L., BETT, B.J., VAN WEERING, T., DE HAAS, H., ROBERS, J.M. & ALLEN, D. 2005: *Role of cold-water Lophelia pertusa coral reefs as fish habitat in the NE Atlantic*. In: Freiwald, A. & Roberts, J.M. (Eds.) 2005: Cold-water corals and ecosystems. Springer, Berlin Heidelberg, in press.
- CSÁSZÁR G. 1992: *A Tisza-egység urgon fáciesű képződményei*. Acta Geologica Hungarica, 35, 4, 150p.
- CSÁSZÁR G. 2002a: *A Magyar Rétegtani Bizottság által jóváhagyott geokronometriai és kronosztratigráfiai terminusok*. Földtani Közlöny 132(3-4), pp. 481-483.

- CSÁSZÁR G. 2002b: *Urgon formations in Hungary with special reference to the Eastern Alps, the Western Carpathians and the Apuseni Mountains*. Geologica Hungarica series Geologica, **25**, 209p.
- CSÁSZÁR G. – TURNŠEK, D. 1996: *Vestiges of atoll-like formations in the Lower Cretaceous of the Mecsek Mountains, Hungary*. Cretaceous Research **17**, pp. 419-442.
- CSÁSZÁR G. – FRIDELNÉ-MATYÓK I. – KOVÁCSNÉ-BODROGI I. 1983: *Cretaceous rocks drilled at Nagybaracska (S Hungary)*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1981-ről, pp. 213-238.
- CSÁSZÁR G. – KNAUER J. – BUJTOR L. 1996: *Magyarország litosztratigráfiai egységei. Kréta – Táblázatok*. Magyar Rétegtani Bizottság - www.mafi.hu/microsites/lithosz/kreta_k.html [2005-08-10]
- CURRY, G. B. – ENDO, K. 1991: *Migration of brachiopod species in the North Atlantic in response to Holocene climatic change*. Geology **19**(11): pp. 1101-1103.
- CZABALAY L. 1971: *Pachyodontes Crétacées de la Montagne Mecsek*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1968-ról, pp. 185-205.
- DEMÉNY A. 2003: *Stabilizotóp-geokémia és termometria: hogyan és mire?* Földtani Közlöny **133** (2), pp. 263-270.
- DIENI, I. – MIDDLEMISS, F. A. 1981: *Pygopid brachiopods from the Venetian Alps*. Bollettino della Società Paleontologica Italiana **20**, 1, pp. 19-48.
- DIENI, I. – MIDDLEMISS, F. A. – OWEN, E. F. 1973: *The Lower Cretaceous Brachiopods of east-central Sardinia*. Bollettino della Società Paleontologica Italiana **12**, 2, pp. 166-216.
- DIMITROVA, N. 1967: *Crétacé inférieur, Cephalopoda (Nautiloidea et Ammonoidea)*. In: Tzankov, V. (Ed.) 1967: *Les fossiles de Bulgarie IV*. Académie Bulgarie des Sciences, Sofia, 424p.
- ERISTAVI, M. S. 1955: *Lower Cretaceous fauna of Georgia*. Monographs of Geological and Mineralogical Institute of the Georgian Academy of Sciences, **6**, 225p.
- ERISTAVI, M. S. 1961: *Einige Cephalopodenarten aus der unteren Kreide der Zentralkarpaten*. Geologické Práce **21**, pp. 81-108.

- FATMI, A. N. 1977: *Neocomian ammonites from northern areas of Pakistan*. Bulletin of the British Museum (Natural Sciences) series Geology **28**, pp. 255-296.
- FORGÓ L. – MOLDVAY L. – STEFANOVITS P. – WEIN GY. 1966: *Magyarázó Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatához L-34-XIII*. PÉCS. Magyar Állami Földtani Intézet 196p.
- FÖLDI M. – HETÉNYI R. – NAGY I. – BILIK I. – HÁMOR G. 1977: *Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat*. Hosszúbetény-É. Magyar Állami Földtani Intézet, 71p.
- FÓZY I. 1990: *Upper Jurassic ammonite palaeobiogeography in the Alpine-Carpathian region*. Általános Földtani Szemle, **25**, pp. 287-304.
- FÓZY I. – LANTAI CS. – SCHLEMMER K. 1985: *A Pliensbachian – Lower Cretaceous profile at Zobákpuszt (Mecsek Mts., Hungary)*. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolandó Eötvös nominate, sectio Geologica **25**, pp. 97-115.
- FÜLÖP J. 1958: *Die Kretazischen Bildungen des Gerecse-Gebirges*. Geologica Hungarica series Geologica, **11**, 124p.
- FÜLÖP J. 1961: *Magyarország kréta időszaki képződményei*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve **49**, 3, pp. 577-587.
- FÜLÖP J. 1964: *Unterkreide-Bildungen (Berrias-Apt) des Bakony-Gebirges*. Geologica Hungarica series Geologica **13**, 194p.
- FREIWALD, A. – MORTENSEN, P. B. 2000: *The first record of the deep-water coral *Stenocyathus vermiformis* (Pourtalès, 1868) (Scleractinia, Guyniidae) from Norwegian waters*. Sarsia, **85**, pp. 275-276.
- FREIWALD, A. – HÜHNERBACH, V. – LINDBERG, B. – WILSON, J – CAMPBELL, J. 2002: *The Sula Reef Complex, Norwegian Shelf*. Facies **47**, pp. 179-200.
- GASPARD, D. 1989: *Explosion de brachiopodes au Crétacé inférieur dans la Mer Epicontinentale jurassienne*. Revue de Paléobiologie, Genève, Spéc. 3. pp. 81-102.
- GASPARD, D. 1999: *Distribution of Lower Cretaceous brachiopods in Europe (Berriasian to Aptian)*. Bulletin de la Société Géologique de France **170** (3), pp. 311-326.
- GÉCZY B. 1990: *Palaeobiogeographic evaluation of Toarcian Ammonoidea in the Mediterranean and stable European regions*. Általános Földtani Szemle, **25**, pp. 231-249.

- GEYSSANT, J. 1966: *Glossothyris et Pygope (Terebratulides) essai de repartition des ces especes dans le domaine Mediterranéen*. In: Geysant, J. 1966: Étude paléontologique des faunes du Jurassique supérieur de la zone pré-rifaine du Moyen Ouerrha. Notes du Service géologique du Maroc **26** (188), pp. 71-103.
- GLAÇON, J. 1952: *Les Monts du Hodna*. 19th International Geological Congress, Monographs **1** (7), 89p.
- GOČANIN, M. 1938: *Über die fossilführenden Schichten Kimmeridgien, Tithon, Valanginien und Hauterive aus der Umgebung von Beograd*. Vesnik Geoloskog instituta Kraljevine Jugoslavije, **6**, pp. 35-71.
- GOETZ, B. 2000: "Nautilus pompilius" (On-line), Animal Diversity http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Nautilus_pompilius.html [2004-11-24]
- HÁMOR G. – FÖLDI M. – BILIK I. – HETÉNYI R. – NAGY I. 1974: *Magyarászó a Mecsek hegység földtani térképéhez, 10.000-es sorozat*. Magyaregregy. Magyar Állami Földtani Intézet, 51p.
- HARANGI SZ. 1988: *Redeposited volcanoclastic limestone in the Eastern Mecsek Mts, southern Hungary*. Acta Mineralogica-Petrographica, Szeged, **29**, pp. 81-93.
- HAUER, F. R. 1870: *Das Gebirge von Fünfkirchen*. In: Hauer, F. R. (Ed.) 1870: Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt VII. Ungarisches Tiefland. Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt **20**, pp. 491(29)-495(33).
- HAYMON, R. M. – KOSKI, R. A. – SINCLAIR, C. 1984: *Fossils of hydrothermal vent worms from Cretaceous sulfide ores of the Samail ophiolite, Oman*. Science **223** (4643), pp. 1407-1409.
- HERBICH, F. 1885: *Date paleontologie din Carpatii Romanesti. Sectiunea 1*. Anuarulu Biuroului Geologicu **1**, pp. 177-339.
- HETÉNYI R. 1964: *A Mecsekhegység részletes földtani vizsgálata*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1961-ről, pp. 15-20.
- HETÉNYI R. – HÁMOR G. – NAGY I. 1968: *Magyarászó a Mecsek hegység földtani térképéhez, 10.000-es sorozat*. Apátvarasd. Magyar Állami Földtani Intézet, 55p.

- HETÉNYI R. – HÁMOR G. – FÖLDI M. – NAGY I. – NAGY E. – BILIK I. 1982: *A Keleti-Mecsek földtani térképe*. Magyar Állami Földtani Intézet, 1 lap.
- HOEDEMAEKER, PH. J. 1982: *Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian, and lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain)*. Scripta Geologica **65**, 81p.
- HOEDEMAEKER, PH. J. 1983: *Reconsideration of the stratigraphic position of the boundary between the Berriasian and the Nemausian (Valanginian sensu stricto)*. Zitteliana **10**, pp. 447-457.
- HOEDEMAEKER, PH. J. 1990: *The Neocomian boundaries of the Tethyan Realm based on the distribution of ammonites*. Cretaceous Research, **11**, pp. 331-342.
- HOEDEMAEKER, PH. J. 1999: *A Tethyan-Boreal correlation of pre-Aptian Cretaceous strata: correlating the uncorrelatables*. Geologica Carpathica **50**, 2, pp. 101-124.
- HOEDEMAEKER, PH. J. – RAWSON, P. F. 2000: *Report on the 5th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (Vienna, 5 September 2000)*. Cretaceous Research **21**, pp. 857-860.
- HOFMANN K. 1876: *Eruptiv közetek a Mecsek hegységéből*. In: Böckh J. 1876: *Pécs város környékének földtani és vízi viszonyai*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve **4**, pp. 129-287.
- HOFMANN K. 1907: *Geologische Mitteilungen über das Pécsér Gebirge*. Földtani Közlöny **37**, 4-5, pp. 111-116.
- HOFMANN K. 1912: *A Mecsek hegység középső neokom rétegeinek kagylói*. Matematikai és Természettudományi Értesítő **30**, pp. 688-693.
- HOFMANN K. – VADÁSZ M. E. 1912: *A Mecsekhegység középső-neokom rétegeinek kagylói*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve **20** (5), pp. 189-226.
- HORVÁTH A. 1968: *Beobachtungen in den Unterkretazische-Schichten des Mecsek-Gebirges*. Földtani Közlöny **98**, 2, pp. 241-247.
- IMMEL, H. 1987: *Die Kreideammoniten der Nördlichen Kalkalpen*. Zitteliana **15**, pp. 3-163.

- JACOB, C. – FALLOT, P. 1913: *Étude sur les Rhynchonelles portlandiennes néocomiennes et mésocrétacées du Sud-Est de la France*. Mémoires de la Société paléontologique Suisse, **39**, pp. 1-82.
- JANNASCH, H. W. – MOTTI, M. J. 1985: *Geomicrobiology of deep-sea hydrothermal vents*. Science, **229**, 4715, pp. 717-725.
- JARRE, P. 1962: *Révision du genre Pygope*. Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble, **38**, pp. 23-120.
- JEKELIUS, E. 1915: *Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó. I. Die Liasfauna von Keresztényfalva. II. Die Neokomfauna von Brassó*. Jahrbuch der königlichen ungarischen Geologischen Anstalt, **23**, pp. 25-124.
- JELETZKY, J. A. – KEMPER, E. 1988: *Comparative paleontology and stratigraphy of Valanginian Polyptychitinae and Simbirskitinae in Sverdrup Basin (Arctic Canada) and Lower Saxony Basin (North-west Germany)*. Geological Survey of Canada Bulletin, **377**, 355p.
- JENKYN, H. C. – WILSON, P. A. 1999: *Stratigraphy, paleoceanography, and evolution of Cretaceous Pacific guyots: relics from a greenhouse Earth*. American Journal of Science, **299**, pp. 341-392.
- JUHÁSZ Á. – VASS G. 1974: *Mesozoische Ophiolite im Beckenuntergrund des Grossen Ungarischen Tiefebene*. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae, **18**, (3-4), pp. 349-358.
- KARAKASCH, N. I. 1907: *Le crétacé inférieur de la Crimée et sa faune*. Travaux Soc. Impériale nat. St.-Petersbourg, sectio Geologie-Mineralogie, **32**, pp. 1-453.
- KÁZMÉR M. 1990: *Titon-neokom Pygopidae (Brachiopoda) ösföldrajz az Alpi-Kárpáti régióban*. Általános Földtani Szemle, **25**, pp. 327-335.
- KÁZMÉR M. 1993: *Pygopid brachiopods and Tethyan margins*. In: Pálffy J. – Vörös A. (Eds.) 1993: *Mesozoic brachiopods of Alpine Europe*. Pp. 59-68.
- KÁZMÉR M. 1998: *Pygopid brachiopods and Late Jurassic paleoreliefs in the Gerecse Mts., Hungary*. Földtani Közlöny, **128** (2-3), pp. 265-272.
- KELLEY, D. S. – KARSON, J. A. – FRÜH-GREEN, G. L. – YOERGER, D. R. – SHANK, T. M. – BUTTERFIELD, D. A. – HAYES, J. M. – SCHRENK, M. O. – OLSON, E. J. – PROSKUROWSKI, G. – JAKUBA, M. – BRADLEY, A. – LARSON, B. – LUDWIG, K. –

GLICKSON, D. – BUCKMAN, K. – BRADLEY, A. S. – BRAZELTON, W. J. – ROE, K. – ELEN, M. J. – DELACOUR, A. – BERNASCONI, S. M. – LILLEY, M. D. – BAROSS, J. A. – SUMMONS, R. E. – SYLVA, S. P. 2005: *A serpentinite-hosted ecosystem: the Lost City Hydrothermal Field*. Science **307**, pp. 1428-1434.

- KEMPER, E. 1973: *The Valanginian and Hauterivian stages in north-west Germany*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: *The Boreal Lower Cretaceous*. Geological Journal Special Issues, Seel House Press, **5**, pp. 327-344.
- KEMPER, E. 1978: *Einige neue, biostratigraphisch bedeutsame Arten der Ammoniten-Gattung Dichotomites (NW-Deutschland, Obervalangin)*. Geologisches Jahrbuch, **A45**, pp. 183-253.
- KEMPER, E. 1983: *Über Kalt- und Warmzeiten der Unterkreide*. Zitteliana, **10**, pp. 359-369.
- KEMPER, E. – WIEDENROTH, K. 1987: *Klima und Tier-Migrationen am Beispiel der frühkretazischen Ammoniten Nordwestdeutschlands*. Geologisches Jahrbuch, **A96**, pp. 315-363.
- KEMPER, E. – RAWSON, P. F. – THIEULOY, J.-P. 1981: *Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe*. Palaeontology, **24**, pp. 251-311.
- KENNEDY, W. J. 1989: *Thoughts on the evolution and extinction of Cretaceous ammonites*. Proceedings of the Geological Association, **100** (3), pp. 251-279.
- KENNEDY, W. J. – COBBAN, W. A. 1976: *Aspects of ammonite biology, biogeography, and biostratigraphy*. Special Papers in Paleontology, **17**, 94p.
- KILLAN, W. 1910: *Das bathyale Paleocretacicum im südöstlichen Frankreich. A. Valendis-Stufe B. Hauterive-Stufe C. Barreme-Stufe D. Apt-Stufe*. In: Frech, F. (Ed.) 1910: *Lethaea geognostica II. Teil. Das Mesozoicum 3. Band Kreide, Erste Abteilung: Unterkreide (Palaeocretacicum) II. Lieferung*. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 169-398.
- KLEIN, J. – HOEDEMAEKER, PH. J. 1999: *Ammonite stratigraphy of the Valanginian to Barremian for the Mediterranean region*. Scripta Geologica Special Issue **3**, pp. 97-127.

- KOENEN, A. 1902: *Die Ammonitiden des Norddeutschen Neocom (Valanginien, Hauterivien, Barremian und Aptian)*. Abhandlungen der königlich preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie, neue folge 24, 451p.
- KOLOSVÁRY G. 1954: *Les coralliaires du crétacé de la Hongrie*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 42, 2, pp. 65-163.
- KOLOSVÁRY G. 1959: *Korallen aus der Unterkreide des Mecsek-Gebirges*. Acta Universitatis Szegedensis Biologica, 5, pp. 1-2.
- KOLOSVÁRY G. 1961: *Quelques Madréoporaies fossils intéressants, nouveaux en Hongrie*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1957-58-ról, pp. 497-503.
- KOVÁCS S. - KÁZMÉR M. 1989: *Triassic and Jurassic oceanic/paraoceanic belts in the Carpathian-Pannonian region and its surroundings*. In: Sengör, A. M. C. (Ed.) 1989: Tectonic evolution of the Tethyan Region. Kluwer Academic Press, London, pp. 77-92.
- KROBICKI, M. 1994: *Stratigraphic significance and palaeoecology of the Tithonian-Berriasian brachiopods in the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland*. Studia Geologica Polonica 106, pp. 89-156.
- KULJINSKAIA-VORONETZ, N. S. 1933: *Some representatives of the family Lytoceratidae Neumayr emend. Zittel from the Lower Cretaceous deposits of the Crimea*. Transactions of the United Geological and Prospecting Service of USSR, 241, 40p.
- KUTEK, J. – MARCINOWSKI, R. – WIEDMANN, J. 1989: *The Wawal section, Central Poland – An important link between Boreal and Tethyan Valanginian*. In: Wiedmann, J. (Ed.) 1989: Cretaceous of the Western Tethys. Proceedings 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 717-754.
- LAKOVA, I. – STOYKOVA, K. – IVANOVA, D. 1999: *Calpionellid, nannofossil and calcareous dinocyst bioevents and integrated biochronology of the Tithonian to Valanginian in the Western Balkanides, Bulgaria*. Geologica Carpathica 50 2, pp. 151-168.
- LEHMANN, U. 1975: *Über Nahrung und Ernährungsweise von Ammoniten*. Paläontologische Zeitschrift, 49 3, pp. 187-195.

- LITTLE, C. T. S. 2002: *Between a rock and a hot place: The fossil record of hydrothermal vent communities*. Monterey Bay Aquarium Research Institute Seminars www.mbari.org/seminars/2002/summer2002/jul24_little.html [2005-08-16]
- LITTLE, C. T. S. – CANN, J. R. – HERRINGTON, R. J. – MORISSEAU, M. 1999: *Late Cretaceous hydrothermal vent communities from the Troodos ophiolite, Cyprus*. *Geology* 27 (11), pp. 1027-1030.
- LITTLE, C. T. S. – HERRINGTON, R. 2004: *Black smoker fossils and vent fauna*. www.nhm.ac.uk/mineralogy/intro/project5/ [2004-12-11]
- LITTLE, C. T. S. – VRIJENHOEK, R. C. 2004: *Are hydrothermal vent animals living fossils?* – *TRENDS in Ecology and Evolution*, 18 (11), pp. 582-588.
- LITTLE, C. T. S. – CAMPBELL, K. A. – HERRINGTON, R. J. 2002: *Why did ancient seep and vent assemblages occur in shallower water than they do today? Comment*. *International Journal of Earth Sciences* 91, pp. 149-153.
- LITTLE, C. T. S. – DANELIAN, T. – HERRINGTON, R. J. – HAYMON, R. M. 2004: *Early Jurassic hydrothermal vent community from the Franciscan complex, California*. *Journal of Paleontology* Vol. 78. (3), pp. 542-559.
- LITTLE, C. T. S. – HERRINGTON, R. J. – MASLENNIKOV, V. V. – MORRIS, N. J. – ZAYKOV, V. V. 1997: *Silurian hydrothermal vent community from the southern Urals, Russia*. *Nature* 385, pp. 146-18.
- LORY, P. 1898: *Sur le Crétacé inférieur du Dévoluy et des régions voisins*. *Bulletin de la Société géologique de France 3e série*, 26, pp. 132-138.
- LUKENEDER, A. 2004: *The Olcostephanus Level: an Upper Valanginian ammonoid mass-occurrence (Lower Cretaceous, Northern Calcareous Alps, Austria)*. *Acta Geologica Polonica* 54, 1, pp. 23-33.
- LÜTER, C. 2001: *Larval brooding and development of the micromorph rhynchonellid Tethyrhynchia mediterranea (Brachiopoda: Recent)*. *Journal of the Marine Biological Association U. K.*, 81, pp. 939-942.
- LYNN, D. H. 2003: *The Ciliate Resource Archive*. <http://www.uoguelph.ca/~ciliates>. [2005-03-03]

- MACDOUGALL, J. D. – MILLER, S. – NORMARK, W. – ORCUTT, J. – RANGIN, C. 1980: *East Pacific rise: hot springs and geophysical experiments*. Science, **207** (4438), pp. 1421-1433.
- MANDOV, G. 1976: *L'étage Hauterivien dans les Balkanides occidentales (Bulgarie del'ouest) et sa faune d'ammonites*. Annuaire Univ. Sofia, **67** (1974/1975), pp. 11-99.
- MAREK, S. – RACZYNSKA, A. 1973: *The stratigraphy and palaeogeography of the Lower Cretaceous deposits of the Polish Lowland area*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: *The Boreal Lower Cretaceous*. Geological Journal Special Issues, Seel House Press, **5**, pp. 369-386.
- MAREK, S. – RACZYNSKA, A. 1979: *Paläogeographie der Unterkreide des nordpolnischen Beckens*. In: Wiedmann, J. (Ed.) 1979: *Aspekte der Kreide Europas*. International Union of Geological Sciences, series A, **6**, pp. 447-462.
- MARTIN, J. W. – DAVIS, G. E. 2001: *An updated classification of the recent Crustacea*. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, California, 124p.
- MAURITZ B. 1913: *A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, **21**, 6, pp. 151-190.
- MAURITZ B. 1958: *Két újabb vulkáni kőzettípus a Mecsek-hegységből*. Földtani Közlöny, **88**, 1, pp. 42-47.
- MAZENOT, G. 1939: *Les Palaeohoplítidae tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France*. Mémoires de la Société géologique de France, **18**, 303p.
- MEMMI, L. 1965: *Sur quelques Ammonites du Valanginien de l' "Oued Guelta" (Tunisie)*. Bulletin de la Société géologique de France 7e série, **7** (5), pp. 833-838.
- MEMMI, L. 1967: *Succession de faunes dans le Tithonique supérieur et le Berriasien du Djebel Nara (Tunisie centrale)*. Bulletin de la Société géologique de France 7e série, **9** (2), pp. 267-272.
- MIDDLEMISS, F. A. 1973: *The geographical distribution of Lower Cretaceous Terebratulacea in Western Europe*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: *The Boreal Lower Cretaceous*. Geological Journal Special Issues, Seel House Press, **5**, pp. 111-120.
- MIDDLEMISS, F. A. 1976: *Lower Cretaceous Terebratulidina of Northern England and Germany and their geological background*. Geologisches Jahrbuch, **A30**, pp. 21-104.

- MIDDLEMISS, F. A. 1979: *Boreal and Tethyan brachiopods in the European early and middle Cretaceous*. In: Wiedmann, J. (Ed.) 1979: *Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, Stuttgart, 6, pp. 351-361.
- MIDDLEMISS, F. A. 1981: *Lower Cretaceous Terebratulidae of the Jura region. 1. Revision of some species described by Pictet and de Loriol (1872)*. *Eclogae geologiae Helveticae*, 74, 3, pp. 701-733.
- MIDDLEMISS, F. A. 1984a: *Cretaceous terebratulid events in western and southern Europe and their relation to the stage boundaries*. *Cretaceous Research*, 5, pp. 345-348.
- MIDDLEMISS, F. A. 1984b: *Distribution of Lower Cretaceous Brachiopods and its relation to climate*. In: Brenchley, P. (Ed.) 1984: *Fossils and Climate*. John Wiley & Sons, pp. 165-170.
- MIDDLEMISS, F. A. 1991: *Some terebratulid brachiopods from the Cretaceous of Helgoland*. *Geologisches Jahrbuch A120*, pp. 219-243.
- MOLNÁR J. 1961: *A zengővárkonyi vasérckutató*. *Bányászati Lapok*, 94, 3, pp. 187-194.
- MUIR-WOOD, H. M. – STEHLI, F. G. – ELLIOTT, G. F. – HATAI, K. 1965: *Terebratulida*. In: Moore, R. C. (Ed.) 1965: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H Brachiopoda, Volume 2*. Geological Society of America & University of Kansas Press, Lawrence, pp. H728-H857.
- MULLINEAUX, L. – MANAHAN, D. 1998: *Deep-sea diaspora. The LARVE project explores how species migrate from vent to vent*. *Oceanus* 41, 2, pp. 6-9. <http://oceanusmag.whoi.edu/v41n2/mullineaux.html> [2005-08-11]
- MUTVEI, H. 1975: *The mode of life in ammonoids*. *Paläontologische Zeitschrift*, 49, 3, pp. 196-202.
- NAGY I. 1967: *A felsőjura képződmények és a kréta vulkanitok viszonya a Mecsekben*. *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1965. évről*, pp. 149-168.
- NAGY I. – HÁMOR G. – HETÉNYI R. – BILIK I. – FÖLDI M. 1978: *Magyarászó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat. Kisújbanya*. Magyar Állami Földtani Intézet, 88p.

- NAGY I. Z. 1963: *Phylloceras thetys (d'Orbigny) szelekciós fajfejlődési sora a gerecsei alsókeréta rétegekből*. Földtani Közlöny, **93**, 4, pp. 481-485.
- NAGY I. Z. 1981: *Unterkeretazische Cephalopoden aus der „Marmorgrube“ bei Zirc (Bakony-Gebirge, Ungarn)*. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, **73**, pp. 69-77.
- NEKVASILOVÁ, O. 1969: *New information on the occurrence of brachiopods at Štramberk (Stramberg), Moravia (Czechoslovakia, Upper Tithonian and Lower Cretaceous)*. Vesník Ustředního ústavu geologického, **44**, pp. 261-263.
- NEKVASILOVÁ, O. 1977: *Rhynchonellida (Brachiopoda) from the Lower Cretaceous of Štramberk (Czechoslovakia)*. Sborník Geologických Ved, Paleontologie, **19**, pp. 45-77.
- NEKVASILOVÁ, O. 1980: *Terebratulida (Brachiopoda) from the Lower Cretaceous of Štramberk (north-east Moravia), Czechoslovakia*. Sborník Geologických Ved, Paleontologie, **23**, pp. 49-81.
- NÉMEDI-VARGA Z. 1963: *Hegység szerkezeti vizsgálatok a követtetői fonolitterületen*. Földtani Közlöny, **93**, 1, pp. 37-53.
- NEUMAYR, M. – UHLIG, V. 1881: *Ueber Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands*. Palaeontographica, **27**, pp. 1-75.
- NIKOLOV, T. 1960: *La faune d'ammonites dans le Valanginien du Prédbalkan oriental*. Travaux sur la Géologie de Bulgarie série Paléontologie, **2**, pp. 143-264.
- NOSZKY J. 1948: *A Komló környéki szénterület földtani viszonyai*. Kézirat, OFG Budapest, 48p.
- NOSZKY J. 1952: *A Komló-környéki kőszénterület földtani viszonyai*. A Magyar Állami Földtani Intézet évi Jelentése az 1948. évről, pp. 65-76.
- NOSZKY J. 1953: *Esquisse géologique de la bordure de ne de la Montagne Mecsek*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1950-ről, pp. 145-154.
- OLU-LE ROY, K. – SIBUET, M. – FIALA-MÉDIONI, A. – GOFAS, S. – SALAS, C. – MARIOTTI, A. – FOUSCHER, J.-P. – WOODSIDE, J. 2004: *Cold seep communities in the deep eastern Mediterranean Sea: composition, symbiosis and spatial distribution on mud volcanoes*. Deep-Sea Research I, **51**, pp. 1915-1936.

- ORANGE, D. L. – CAMPBELL, K. A. 1997: *Modern and ancient cold seeps on the Pacific Coast – Monterey Bay, California, and offshore Oregon as modern-day analogs to the Hob Accretionary Complex and Quinault Formation, Washington*. Washington Geology 25(4): pp. 3-13.
- D'ORBIGNY, A. 1841: *Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains Crétacés. Tome premier, Céphalopodes*. Paris, Cosson, pp. 121-430.
- OWEN, E. F. 1973: *The distribution of Lower Cretaceous (Berriasian – Barremian) rhynchonelloid and terebratuloid brachiopods in the northern hemisphere*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: *The Boreal Lower Cretaceous*. Geological Journal Special Issues, Seel House Press, 5, pp. 121-130.
- PALIK P. 1965: *Remains of crustacean excrement from the Lower Cretaceous of Hungary*. Micropalaeontology, 11, 1, pp. 98-104.
- PANTÓ G. 1961: *Mezozoós magmatizmus Magyarországon*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 49, 3, pp. 785(215)-799(229).
- PANTÓ G. – VARRÓK K. – KOPEK G. 1955: *A zengővárkonyi vasérckutató földtani eredményei*. Földtani Közlöny, 85, 2, pp. 125-144.
- PATRULIUS, D. – AVRAM, E. 1976: *Les céphalopodes des couches de Carbagia (Tithonique supérieur – Barrémien inférieur)*. Memorii Institutul de Geologie si Geofizica, 24, pp. 153-201.
- PFINGST, T. – VAN DOVER, C. L. – HAYMON, R. – MACDONALD, K. – WRIGHT, D. 2000: *Characteristics of hydrothermal vent communities*. 8th Deep-Sea Biology Symposium, Martin Ryan Marine Research Institute, Ireland www.imbc.gr/biblio_serv/deepsea/X4-0010.html [2005-08-16]
- PICTET, F.-J. – DE LORIOI, P. 1858: *Description des animaux invertébrés*. In: Pictet, F.-J. – de Loriol, P. 1858: *Description des fossiles contenus dans le terrain Néocomien des Voirons*, 64p.
- PLOCH, I. 2003: *Taxonomic interpretation and sexual dimorphism in the Early Cretaceous (Valanginian) ammonite Valanginites nucleus (Roemer, 1841)*. Acta Geologica Polonica 53, 3, pp. 201-208.

- POHL, M. E. 1946: *Ecological observations on Callianassa major Say at Beaufort, North Carolina*. Ecology 27, (1), pp. 71-80.
- RAAB, M. 1962: *Jurassic – Early Cretaceous ammonites from the Southern Coastal Plain, Israel*. Bulletin of the Geological Survey of Israel, 34, pp. 24-30.
- RAWSON, P. F. 1973: *Lower Cretaceous (Ryazanian – Barremian) marine connections and cephalopod migrations between the Tethyan and Boreal Realms*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: *The Boreal Lower Cretaceous*. Geological Journal Special Issues, Seel House Press, 5, pp. 131-144.
- RAWSON, P. F. 1981: *Early Cretaceous ammonite biostratigraphy and biogeography*. In: House, M. R. – Senior, J. R. (Eds.) 1981: *The Ammonoidea*, Academic Press, London, pp. 499-529.
- RAWSON, P. F. 1983: *The Valanginian to Aptian stages – current definitions and outstanding problems*. Zitteliana, 10, pp. 493-500.
- RAWSON, P. F. 1999: *Long-distance correlations in the Valanginian – Hauterivian: Argentina – Western Mediterranean – NW Europe*. Scripta Geologica Special Issue 3, pp. 151-158.
- RODIGHIERO, A. 1919: *Il sistema Cretaceo del Veneto Occidentale compreso fra l'Adige e il Piave, con speciale riguardo al Neocomiano dei Sette Comuni*. Palaeontographica Italica, 25, pp. 37-125.
- ROMAN, F. 1938: *Les ammonites jurassiques et crétacés. Essai de genera*. Paris, Masson, 554p.
- RUDWICK, M. J. S. 1965: *Ecology and Paleocology*. In: Moore, R. C. (Ed.) 1965: *Treatise on Invertebrate paleontology part H, Brachiopoda, Volume 1*. Geological Society of America & University of Kansas Press, pp. H199-H214.
- SANDY, M. R. 1986: *Lower Cretaceous brachiopods from Provence, France, and their biostratigraphical distribution*. Bulletin of the British Museum (Natural History) series Geology, 40, 4, pp. 177-196.
- SANDY, M. R. 1990: *Early Cretaceous brachiopods from Mexico and their paleobiogeographic significance*. Journal of Paleontology 64 (6), pp. 942-956.

- SANDY, M. R. 1991a: *Aspects of Middle-Late Jurassic-Cretaceous Tethyan brachiopod biogeography in relation to tectonic and paleoceanographic developments*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 87, pp. 137-154.
- SANDY, M. R. 1991b: *Biogeographic affinities of some Jurassic-Cretaceous brachiopod faunas from the Americas and their relation to tectonic and paleoceanographic events*. In: MacKinnon, D. I. et al. (Eds) 1991: Brachiopods through time. A. A. Balkema, Rotterdam, pp.415-422.
- SANDY, M. R. – CAMPBELL, K. A. 1994: *New rhynchonellid brachiopod genus from Tithonian (Upper Jurassic) cold seep deposits of California and its paleoenvironmental setting*. Journal of Paleontology 68 (6), pp. 1243-1252.
- SAYN, G. 1901: *Les ammonites pyriteuses des marnes valanginiennes du Sud-Est de la France*. Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie, 9, pp. 1-28.
- SAYN, G. 1907: *Les ammonites pyriteuses des marnes valanginiennes du Sud-Est de la France*. Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie, 15, pp. 29-66.
- SIDÓ M. 1957: *Extension des Tintinnoidiens et leur importance stratigraphique en Hongrie*. Földtani Közlöny, 87, 3, pp. 309-319.
- SIDÓ M. 1961: *A Vékényi-völgy felső-kréta rétegeinek mikropaleontológiai vizsgálata*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 49, 3, pp. 649-656.
- SOMOGYI K. 1914: *A gerecsei neokom*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, 22, 5, pp. 275(1)-345(71).
- SORNAY, J. 1957: Valanginien. In: Sornay, J. (Ed.) 1957: *Lexique Stratigraphique International, Volume 1 Europe, Fascicule 4a France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, Fascicule 4aVI Crétacé*. Centre national de la Recherche Scientifique, pp. 367-374.
- SPATH, L. F. 1939: *The Cephalopoda of the Neocomian Belemnite Beds of the Salt Range*. Memoires of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica n. s., 25, 154p.
- SPIESS, F. N. – MACDONALD, K. C. – ATWATER, T. – BALLARD, R. – CARRANZA, A. – CORDOBA, D. – COX, C. – DIAZ GARCIA, V. M. – FRANCHETEAU, J. – GUERRERO, J. – HAWKINS, J. – HAYMON, R. – HESSLER, R. – JUTEAU, T. – KASTNER, M. – LARSON, R. – LUYENDYK, B. – MACDOUGALL, J. D. – MILLER, S. –

- NORMARK, W. – ORCUTT, J. – RANGIN, C. 1980: *East Pacific Rise: hot springs and geophysical experiments*. Science, **207**, (4438), pp. 1421-1433.
- STAMPFLI, G. M. – BOREL, G. D. 2002. *A plate tectonic model for the Paleozoic and Mesozoic constrained by dynamic plate boundaries and restored synthetic oceanic isochrons*. Earth and Planetary Science Letters, **196**, pp. 17-33.
 - STAMPFLI, G. M. – BOREL, G. D. – MARCHANT, R. – MOSAR, J. 2002: *Western Alps geological constraints on western Tethyan reconstructions*. In: Rosenbaum, G. – Lister, G. S. (Eds) 2002: Reconstruction of the evolution of the Alpine-Himalayan Orogen. Journal of the Virtual Explorer, **8**, pp. 77-106.
 - SZENTE I. 2003: *Late Jurassic and Early Cretaceous bivalve assemblages from Transdanubia (Hungary)*. Földtani Közlöny **133**(4), pp. 477-500.
 - SZINGER B. 2005: *Kora-kréta foraminiferák a mecseki atoll környezetéből (Márévári-völgy, Mecsek-hegység)*. 8. Magyar őslénytani vándorgyűlés 2005. május 18-21. Hátszeg – Óraljából dogfalva. Előadáskivonatok pp. 23-24.
 - SZÖRÉNYI E. 1961: *Magyarországi mezozoós echinodermaták*. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, **49**, 1, pp. 255-259.
 - SZTRÓKAY K. I. 1952: *Mecseki vasércképződés*. A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Osztályának Közleményei, **3**, pp. 211-230.
 - THIEULOUY, J.-P. 1973: *The occurrence and distribution of Boreal ammonites from the Neocomian of southeast France (Tethyan Province)*. In: Casey, R. – Rawson, P. F. (Eds.) 1973: The Boreal Lower Cretaceous. Geological Journal Special Issues, Seel House Press, **5**, pp. 289-302.
 - THIEULOUY, J.-P. 1977a: *Les ammonites boréales des formations néocomiennes du Sud-Est français (Province subméditerranéenne)*. Géobios, **10**, 3, pp. 395-461.
 - THIEULOUY, J.-P. 1977b: *La zone à Callidiscus du Valanginien supérieur vocontien (Sud-Est de la France)*. Lithostratigraphie, ammonitofauna, limite Valanginien-Hauterivien, corrélations. Géologie Alpine, **58**, pp. 83-143.
 - THIEULOUY, J.-P. 1979: *Les ammonites. Description des espèces indices et de quelques autres formes fondamentales*. In: Busnardo, R. – Thieuloy, J.-P. – Moullade, M. (Eds.) 1979:

Hypostratotype mesogéen del'étage Valanginien (Sud-Est de la France). Les Stratotypes français, 6, pp. 37-57.

- TKHORZHEVSKIY, E. S. 1984: *New data of Middle Jurassic terebratulids (Brachiopoda) of the Carpathians (USSR) and Carpatho-Balkanides (Yugoslavia)*. - Annalen Géologique de Péninsule Balkan. 48, pp. 168-184.
- TURCULET, I. 1971: *Cercetari geologice asupra depozitelor Jurasice si Eocretacice din cuveta Rarau-Breaza*. Institutul Geol. Stud. Techn. Econ. Ser. J. Strat. 10, 141p.
- D'UDEKEM-D'ACQZ, C. 1995: *Présence d'*Axius stirhynchus* Leach, 1815 dans la Baie sud la mer du Nord et notes sur sa biologie (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea, Axiidae)*. De Strandvlo 15(2), pp. 47-52.
- D'UDEKEM-D'ACQZ, C. 2003: *Axius stirhynchus* Leach, 1815 - www.tmu.uit.no/crustikon/Decapoda/Decapoda2/Species_index/Axius_stirhynchus.htm [2005-08-16]
- D'UDEKEM-D'ACQZ, C. 2005: *Crustikon – Crustacean photographic website – Tromsø Museum & University of Tromsø*. http://www.tmu.uit.no/crustikon/Decapoda/Decapoda2/Species_index.htm#Thalassinidea [2005-04-26]
- UHLIG, V. 1882: *Zur Kenntniss der Cephalopoden der Rossfeldschichten*. Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, 32, pp. 373-396.
- UHLIG, V. 1888: *Ueber neocom Fossilien vom Gardenazza in Südtirol, nebst einem Anhang über das Neocom von Ischl*. Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, 37, pp. 69-108.
- VADÁSZ M. E. 1912: *Földtani megfigyelések a Mecsekhegységben*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi jelentése 1911-ről, pp. 67-74.
- VADÁSZ M. E. 1914: *A Zengővonulat és a környező dombvidék földtani viszonyai*. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1913-ról, pp. 336-352.
- VADÁSZ E. 1935: *A Mecsekhegység. Magyar Tájak földtani leírása 1*. Magyar Királyi Földtani Intézet, 180p.
- VAN DOVER, C. L. 2000: *The ecology of deep-sea hydrothermal vents*. Princeton University Press, Princeton NJ 424p.

- VAN DOVER, C. L. – FRANKS, P. J. S. – BALLARD, R. D. 1987 *Prediction of hydrothermal vent locations from distributions of brachyuran crabs*. *Limnology and Oceanography* **32**, pp. 1006-1010.
- VAŠÍČEK, Z. 1972: *Ammonidea of the Tesín-Hradiste Formation (Lower Cretaceous) in the Moravskoslezské Beskydy Mts*. *Rozpravy Ústředního ústavu geologického*, **38**, 103p.
- VAŠÍČEK, Z. 1975: *Zur Revision der Ammoniten von den Oberen Tesín-Schichten (Valendis-Stufe)*. *Sborník Geologických Ved, Paleontologie*, **17**, pp. 71-107.
- VAŠÍČEK, Z. 1997: *Ammonite stratigraphy of the pre-Albian Lower Cretaceous formations of the Western Carpathians (Czech and Slovak Republics)*. *Geologica Carpathica* **48**, (4), pp. 231-242.
- VAŠÍČEK, Z. – MICHALÍK, J. 1986: *The Lower Cretaceous ammonites of the Manin Unit (Mt. Butkov, West Carpathians)*. *Geologický Zborník*, **37**, 4, pp. 449-481.
- VOGEL, K. 1966: *Eine funktionsmorphologische Studie an der Brachiopodengattung Pygope (Malm bis unterkreide)*. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **125**, pp. 423-442.
- VÖRÖS, A. (1995): *Bathonian brachiopods of the Mecsek Mts (Hungary)*. - *Annales Universitatis Scientiarum de Rolando Eötvös nominate Budapest., Sectio Geologia* **30**, pp. 181-208
- WARD, P. D. 1987: *The Natural History of Nautilus*. Allen & Unwin, London, Sydney, Wellington. ix+267p.
- WEGNER, R. N. 1910: *Revision des formes „Astieria” du genre +Holcostephanus” connues a ce jour et description de deux ’ces nouvelles*. *Travaux de Géologie de la Faculté des Sciences de l’Université de Grenoble 1909-1910*, **9**, 2, pp. 25-46.
- WEIN GY. 1961: *A szerkezetalakulás mozzanatai és jellegei a Keleti-Mecsekben*. *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve*, **49**, 3, pp. 759-768.
- WEIN GY. 1965a: *A Mecsek-hegység „Északi Pikkely”-ének földtani felépítése*. *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1963-ról*, pp. 35-52.
- WEIN GY. 1965b: *Az „Északi Pikkely” a Mecsek hegységben*. *Bányászati Lapok*, **98**, 6, pp. 402-411.

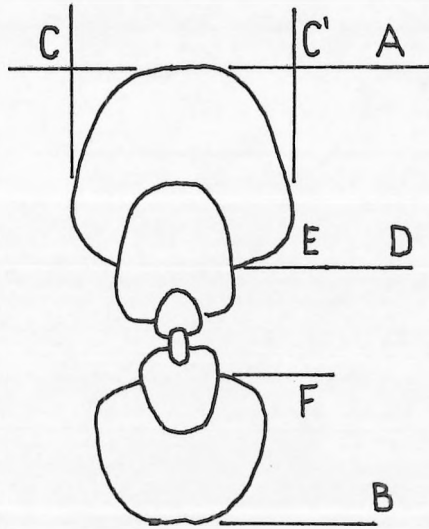
- WEISS, R. F. – LONSDALE, P. – LUPTON, J. E. – BAINBRIDGE, A. E. – CRAIG, H. 1977: *Hydrothermal plumes in the Galapagos Rift*. *Nature*, **267**, pp. 600-603.
- WESTERMANN, G. E. G. 1990: *New developments in Ecology of Jurassic-Cretaceous ammonoids*. In: Pallini, G. – Cecca, F. – Cresta, S. – Santantonio, M. (Eds.) 1990: *Fossili, Evoluzione, Ambiente. Atti del secondo convegno internazionale*, pergola 1987. Comitato Centenario Raffaele Piccinini, pp. 459-478.
- WIEDMANN, J. 1963: *Unterkreide-Ammoniten von Mallorca 2. Lieferung: Phylloceratina*. *Abhandlungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse*, **4**, pp. 157(149)-264(256).
- WIEDMANN, J. 1966: *Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoideen. Ein überblick. 1. Teil*. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **125**, pp. 49-79.
- WIEDMANN, J. – DIENI, I. 1968: *Die kreide Sardiniens und ihre Cephalopoden*. *Palaeontographia Italica*, **64** (n. ser. 34.), 171p.
- WIGNALL, P. B. – BENTON, M. J. 1999: *Lazarus taxa and fossil abundance at times of biotic crisis*. *Journal of the Geological Society, London*, **156**, pp. 453-456.
- WILLIAMS, D. L. – VON HERZEN, R. P. – SCLATER, J. G. – ANDERSON, R. N. 1974: *The Galapagos Spreading Centre: lithospheric cooling and hydrothermal circulation*. *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, **38**, pp. 587-608.
- WRIGHT, C. W. 1981: *Cretaceous Ammonoidea*. In: House, M. R. – Senior, J. R. (Eds.) 1981: *The Ammonoidea*. Academic Press, London, pp. 157-174.

X. Függelék

X.1. Morfológiai terminusok

X.1.1. Ammonoidea

Az Őslénytani részben előforduló rövidítések, jelek, illetve az alaki bélyegek számszerű kifejezésére használt betűk és szimbólumok CASEY (1960) rendszerét követik:



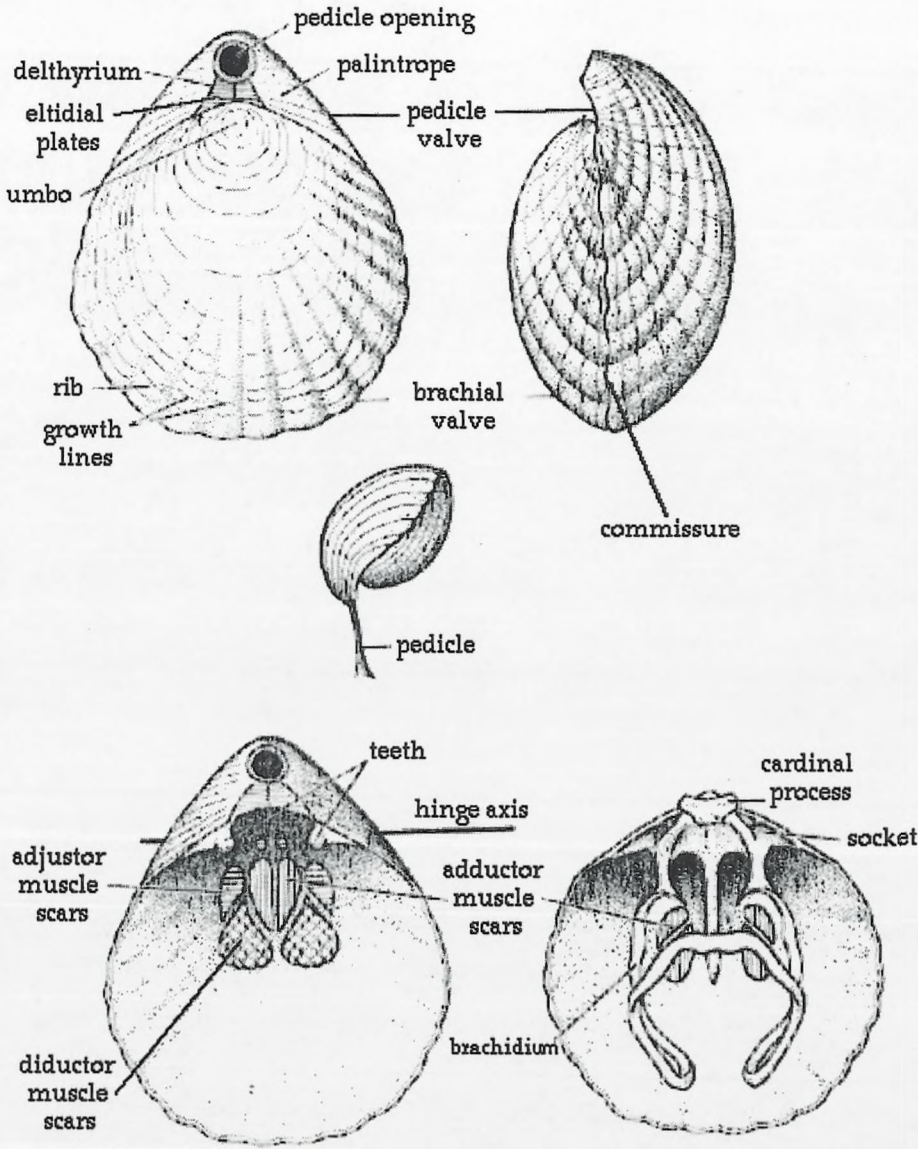
A – B metszet: átmérő (D)

A – D metszet: kanyarulatmagasság (Wh)

C – C' metszet: kanyarulatszélesség (Wb)

E – F metszet: köldökbőség (U)

X.1.2. Brachiopoda



posterior rész

Forrás: CLARKSON, 1986

pedicularis teknő

hasi (ventralis) teknő

cardinalis perem

commissura

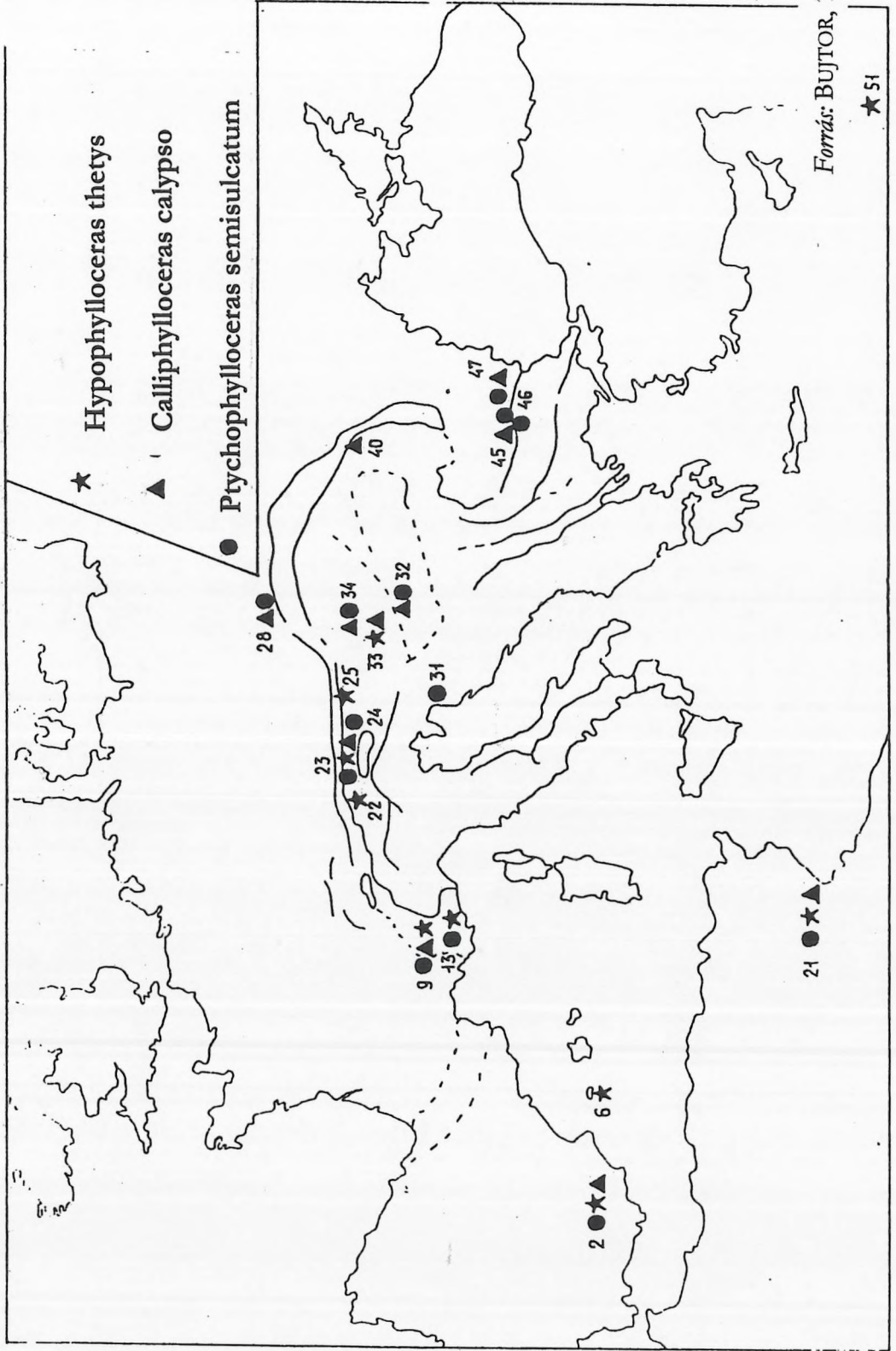
A brachiopodák belső morfológiai elemeinek leírását lásd: MUIR-WOOD *et al.* 1965 és MIDDLEMISS 1976.

X.2. Biogeográfiai vizsgálat

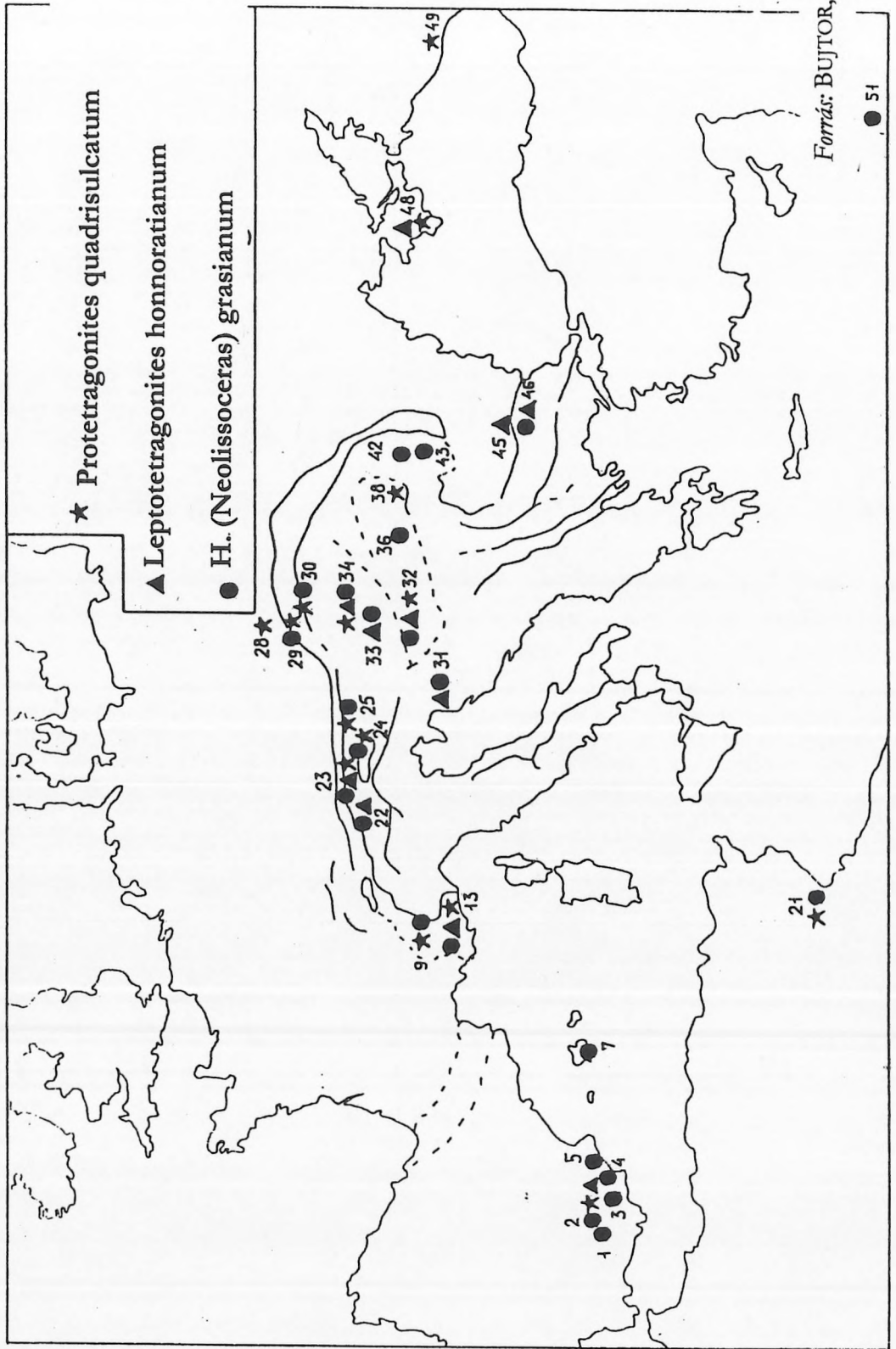
X.2.1. Paleobiogeográfiai térképek

Az alábbi térképmelléletek mutatják be a paleobiogeográfiai vizsgálathoz kijelölt ammonoidea taxonok jelenlegi előfordulási adatait elsősorban BUJTOR (1992) után.

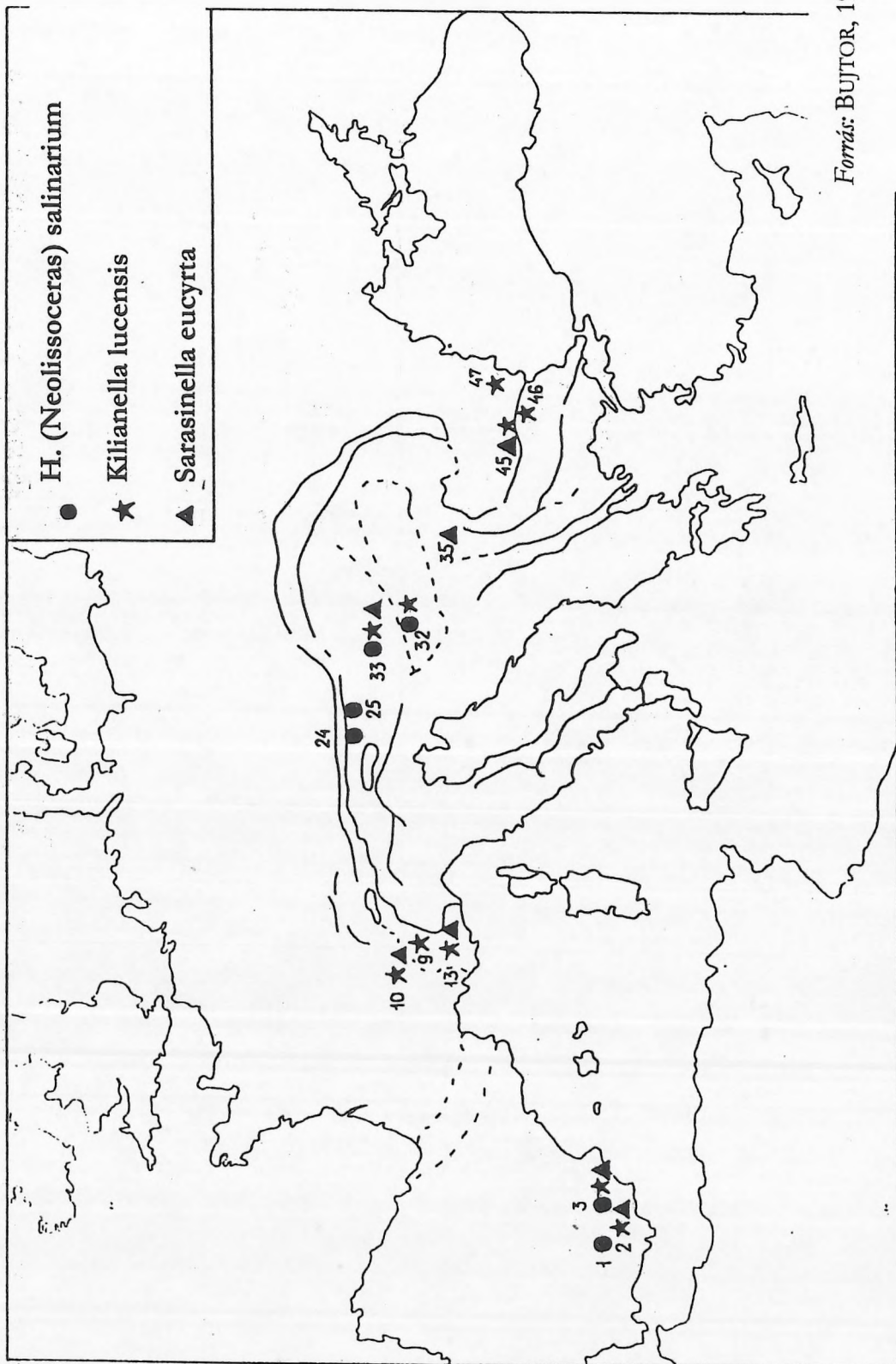
A *Phylloceras* (*Hypophylloceras*) *thetys*, *Calliphylloceras calypso* és *Ptychophylloceras semisulcatum* elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



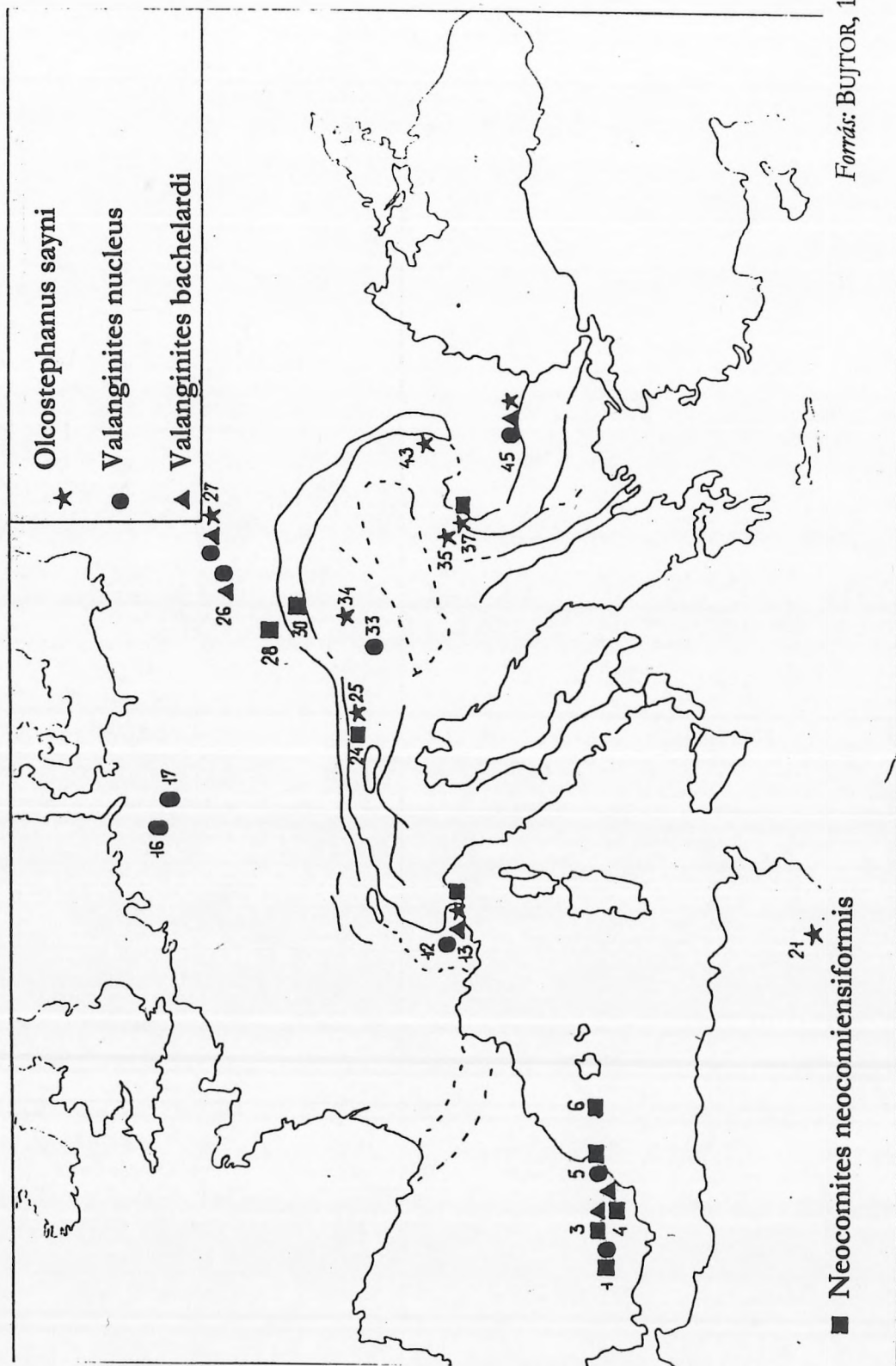
A Protetragonites quadrisulcatus, Leptotetragonites honnoratianus és Haploceras (Neolissoceras) grasianum elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



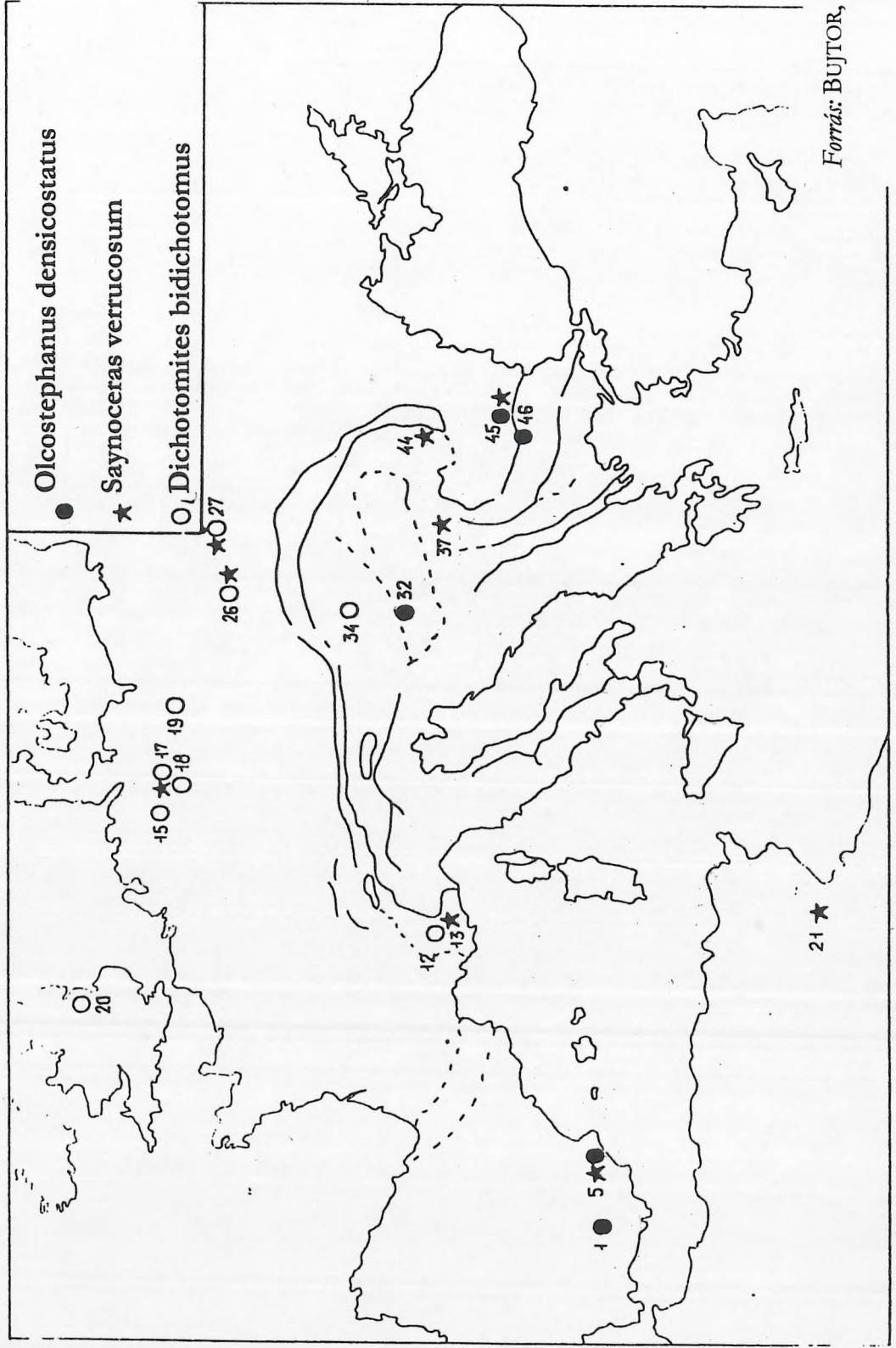
A Haploceras (Neolissoceras) salinarium, Kilianella lucensis és Sarasinella eucyrta elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



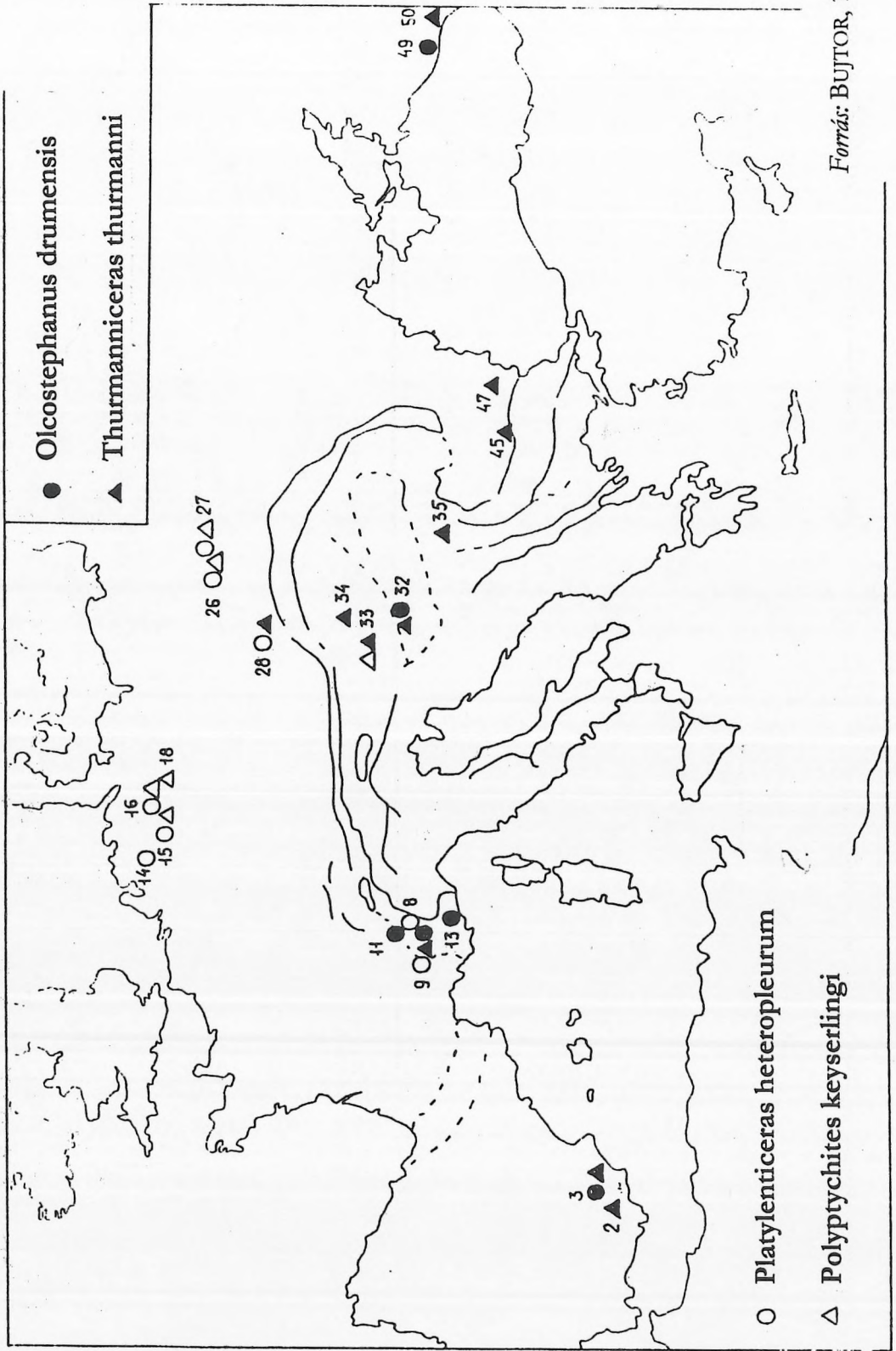
Az Olcostephanus sayni, Valanginites nucleus, V. bachelardi és Neocomites neocomiensiformis elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



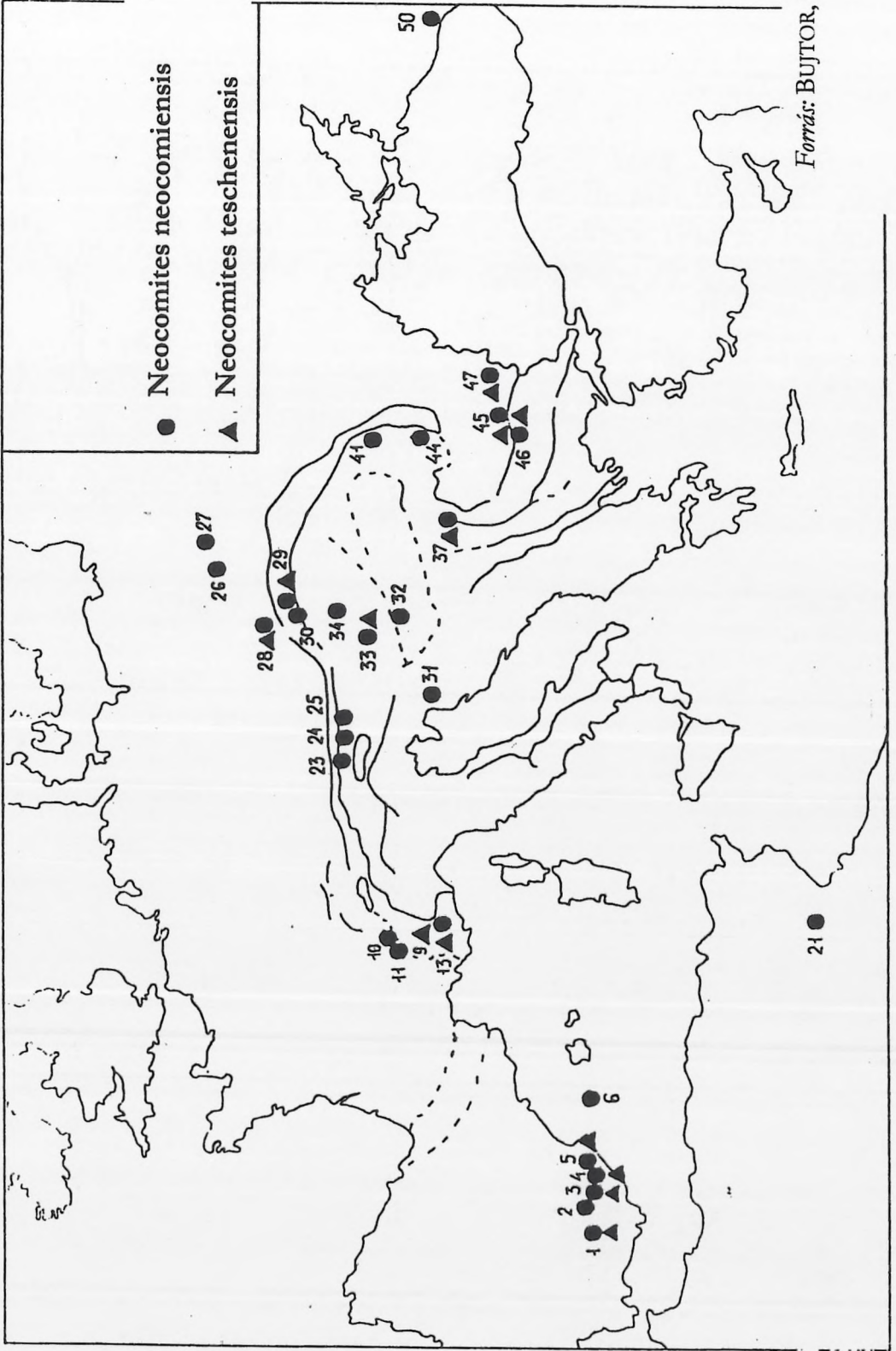
Az Olcostephanus densicostatus, Saynoceras verrucosum és Dichotomites bidichotomus elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



Az Olcostephanus drumensis, Thurmanniceras thurmanni, Platyleniceras heteropleurum és Polyptychites keyserlingi elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



A *Neocomites neocomiensis* és *N. teschenensis* elterjedése a Tethys nyugati medencéjében



X.3. rész
Fényképtáblák

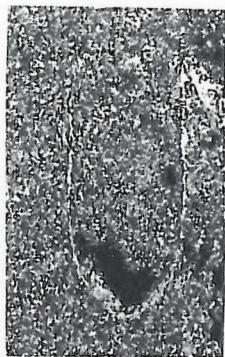
1. tábla

1. ábra. *Tintinnopsella carpathica* az NGH-1 feltárás 5. rétegének mészkőgumóiból.
N: 450x.
2. ábra. *Calpionellopsis oblonga* az NGH-1 feltárás 5. rétegének mészkőgumóiból.
N: 450x.
3. ábra. *Calpionellites darderi* az NGH-1 feltárás 5. rétegének mészkőgumóiból.
N: 450x
4. ábra. *Tintinnopsella carpathica* az NGH-1 feltárás 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
N: 450x
5. ábra. *Calpionellopsis oblonga* az NGH-1 feltárás 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
N: 450x
6. ábra. *Calpionellites darderi* az NGH-1 feltárás 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
N: 450x
7. ábra. *Palaxius decaochetarius* az NGH-1 feltárás 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
N: 105x

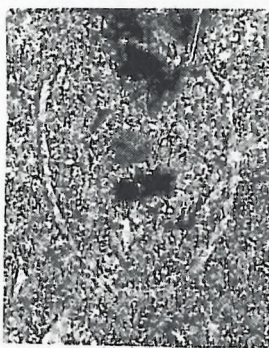
1. tábla



1



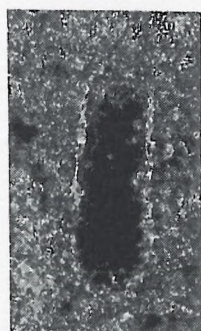
2



3



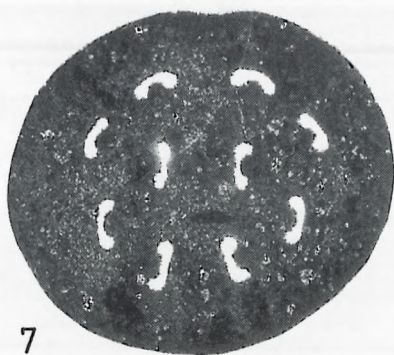
4



5



6



7

2. tábla

- A, B. ábra. *Phylloceras* (*Hypophylloceras*) ex gr. *thetys*. Az NGH-/029-es számú példány az NGH-1-es számú feltárás 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
- C, D. ábra. *Calliphylloceras calypso*. Az NGH-1/025-ös számú példány az NGH-1-es számú feltárás 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
- E. ábra. *Calliphylloceras calypso*. Az NGH-1/015-ös számú példány az NGH-1-es számú feltárás 12. rétegéből.
- F. ábra. *Ptychophylloceras semisulcatum*. A HDV-1/1-es számú példány a Hídasi-völgyi szelvény 2. rétegéből.
- G – I. ábra. *Ptychophylloceras semisulcatum*. Az NGH-1/022-es számú példány az NGH-1-es számú feltárás 12. rétegéből.

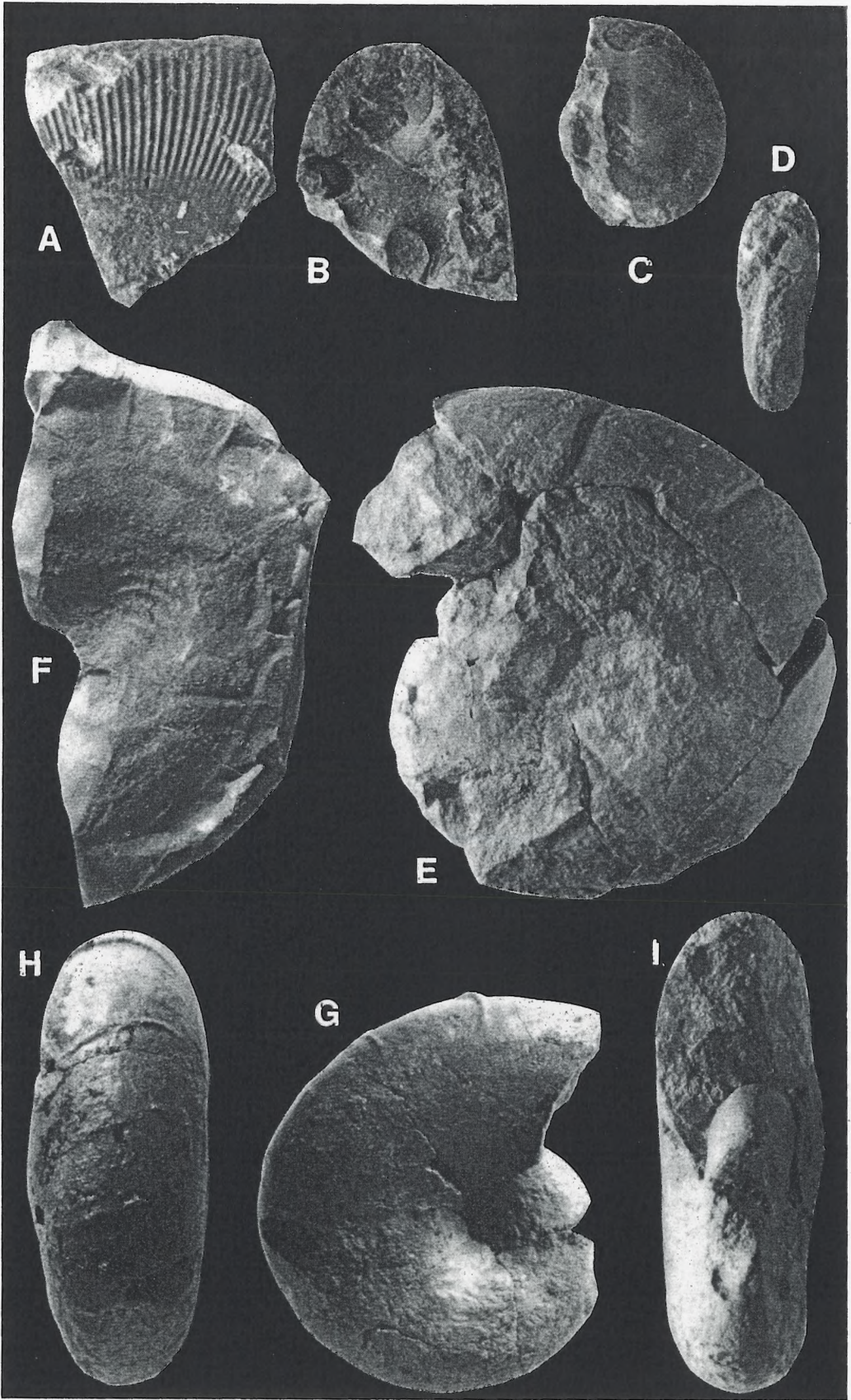


Fig. 6 (Legend see p. 110)

3. tábla

- A. ábra. *Lytoceras* sp. aff. *sutile*. Az NGH-1/077-es számú példány a kisújbanyai szelvény 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
- B. ábra. *Protetragonites quadrisulcatus*. Az NGH-1/050-es számú példány a kisújbanyai szelvény 12. rétegéből.
- C. ábra. *Leptotetragonites honnoratianus*. Az NGH-1/014-es számú példány a kisújbanyai szelvény 12. rétegéből.
- D. ábra. *Leptotetragonites honnoratianus*. Az NGH-1/047-es számú példány a kisújbanyai szelvény 12. rétegéből.
- E. ábra. *Haploceras (Neolissoceras) grasianum*. Az NGH-1/013-as számú példány a kisújbanyai szelvény 12. rétegéből.
- F. ábra. *Haploceras (Neolissoceras) salinarium*. Az NGH-1/003-as példány a kisújbanyai szelvény 13. rétegének mátrixából.
- G. ábra. *Haploceras (Neolissoceras) salinarium*. Az NGH-1/093-as számú példány a kisújbanyai szelvény 13. rétegének mátrixából.

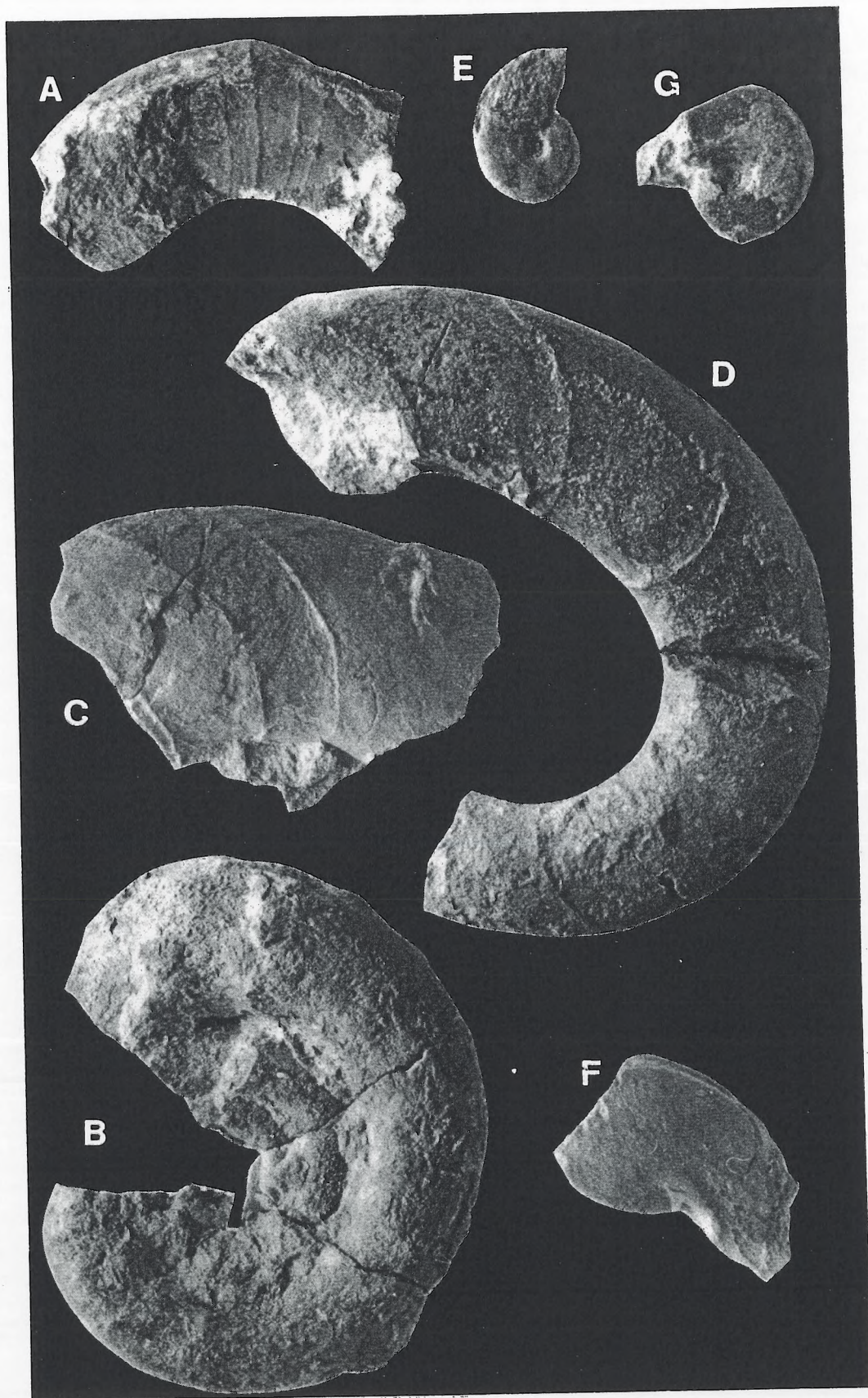


Fig. 7 (Legend see p. 116)

4. tábla

- A. ábra. *Olcostephanus densicostatus*. A HDV-T/3-as számú példány a Hidas-völgy mészkőblokkjaiból.
- B. ábra. *Olcostephanus drumensis*. Az NGH-1/024-es számú példány a kisújányai szelvény 13. rétegének mátrixából.
- C. ábra. *Thurmanniceras thurmanni*. A HDV-1/2-es számú példány a Hidas-völgyi szelvény 2. rétegéből.
- D, E. ábra. *Thurmanniceras pertransiens*. Az NGH-1/032-es számú példány a kisújányai szelvény 13. rétegének mátrixából.
- F. ábra. *Kilianella lucensis*. Az NGH-1/028-as számú példány a kisújányai szelvény 12. rétegéből.
- G. ábra. *Kilianella lucensis*. Az NGH-1/028-as számú példány a kisújányai szelvény 12. rétegéből.

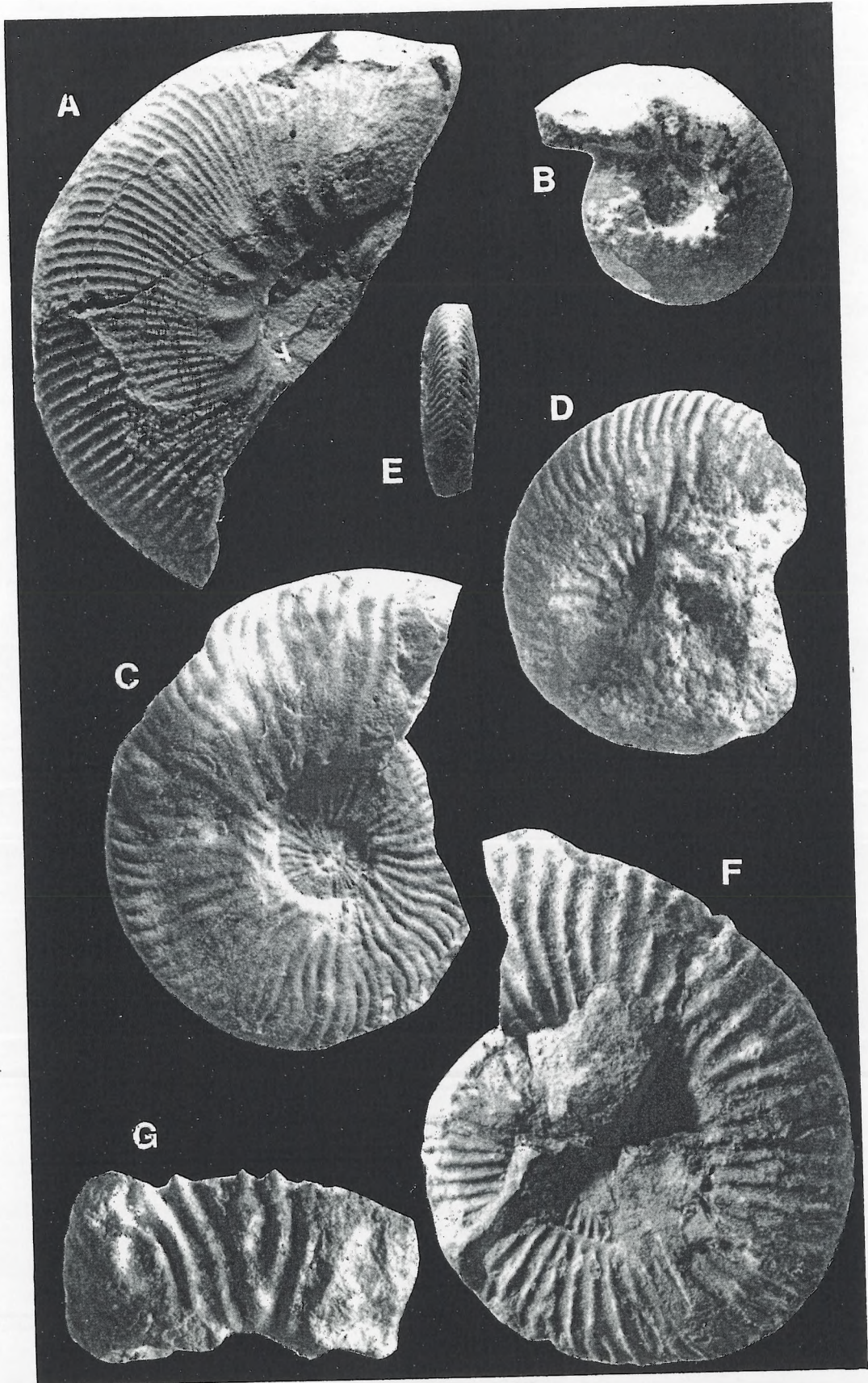
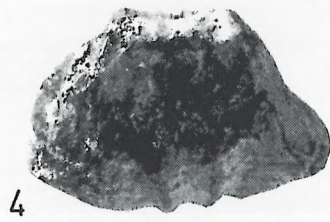
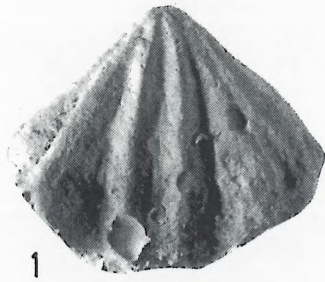


Fig. 8 (Legend see p. 122)

5. tábla

1. – 4. ábra. *Lacunosella hobeneggeri*. A ZGV-1/019-es számú példány a zengővárkonyi szelvény 4. rétegéből.
5. – 8. ábra. ?*Lacunosella spoliata*. Az NGH-1/037-es számú példány a kisújbanyai szelvény 13. rétegének mészkőkavicsaiból.

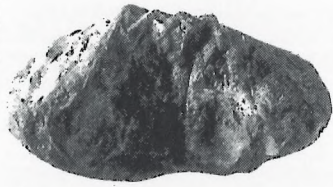
5. tábla



6. tábla

1. – 4. ábra. *Lamellaerhynchia multiformis*. Az NGH-1/043-as számú példány a kisújbanyai szelvény 12. rétegéből.

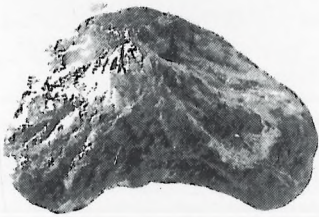
6. tábla



1



2



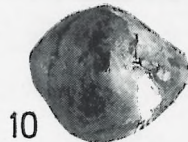
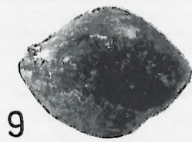
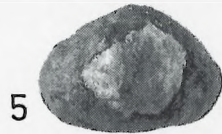
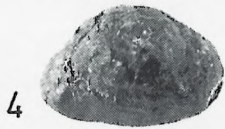
4



7. tábla

1. – 5. ábra. *Moutonithyris* sp. aff. *moutoniana*. A ZGV-1/001-es számú példány a zengővárkonyi szelvény 4. rétegéből.
6. – 10. ábra. ?*Karadagithyris* sp. A ZGV-1/042-es számú példány a zengővárkonyi szelvény 4. rétegéből.

7. tábla



8. tábla

1. – 3. ábra. *Pygites diphyoides*. Az NGH-1/035-ös számú példány a kisújányai szelvény 13. rétegének mészkőkavicsaiból.
4. – 8. ábra. *Nucleata veronica*. A ZGV-1/003-as számú példány a zegővárkonyi szelvény 4. rétegéből.
9. – 12. ábra. *Zittelina* cf. *pinguicula*. A ZGV-1/046-os számú példány a zegővárkonyi szelvény 4. rétegéből.

8. tábla

