

Középső–késő-triász Conodonta evolúciós események tükröződése a magyarországi triász medencefáciesekben

†KOVÁCS Sándor

MTA-ELTE Geológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest Pázmány Péter sétány 1/c

Middle–Late Triassic conodont evolutionary events as recorded in the Triassic basinal deposits of Hungary

Abstract

This paper focuses on the results of conodont biostratigraphic investigations of Middle–Upper Triassic basinal deposits of Hungary carried out by the author between 1974 and 2010 are presented in this review. Conodont-bearing basinal facies occur in different stratigraphic intervals in the different tectonostratigraphic units of Hungary:

1. In eupelagic facies related to the appearance of pelagic deposits in the different units of the Aggtelek–Rudabánya Mts, from the Pelsonian to Sevatian (the Rhaetian is not proven here biostratigraphically). The eupelagic conditions are marked by the immediate appearance of gladigondolelloids and and, for example, by the presence of the *G. szaboi* lineage in the Illyrian or of the *G. auriformis* group in the Julian s.s.

2. In open intrashelf basin facies in the Bükk Unit of NE Hungary, represented by grey, cherty limestones (Felsőtárkány Limestone Group); these occur from the base of the Carnian (*Metapolygnathus. diebeli* zone) to the Rhaetian.

3. From the Pelsonian to Julian in the Balaton Highland, with the onset of eupelagic conditions from the A visianum Subzone of the Reitzi Zone, as indicated by the mass occurrence of gladigondolelloids and representatives of the *Gondolella szaboi* – *Gondolella trammeri* lineage.

4. In some local, more or less restricted intrashelf basin environments from the Middle Carnian to the Rhaetian in other parts of the Transdanubian Range.

5. In the upper part of the Pelsonian (Binodosus Zone) of the Mecsek and Villány Mts of the Tisza Megaunit, here only the presence of the *Gondolella bulgarica* group is evident, whereas gladigondolelloids and neospathoids are entirely missing (although the latter are still present in the Binodosus Zone of Balaton Highland). This is in accordance with the Peritethyan character of the Triassic of the Mecsek Zone.

Different types of biozones were applied. They are based either on gondolelloid or metapolygnathoid evolutionary lineages, partly as proposed by earlier authors. Due to the scarcity of metapolygnathoids, a gondolelloid zonation has been used for the eupelagic Triassic of the Aggtelek–Rudabánya Mts of NE Hungary and for the Ladinian (and possibly to the earliest Carnian?) The facies control on the FAD and LAD of some “zonal index” forms has become evident. For example, this can be observed for the FAD of *Metapolygnathus hungaricus* (Curionii Zone or Grederi Zone), or the FAD of *Gondolella polygnathiformis* (together with the *Metapolygnathus diebeli* group in the Balaton Highland, or after them in the Aggtelek–Rudabánya Mts or in the Southern Alps). Facies control on the FAD and LAD of Late Carnian to Early Norian taxa was minimal, and the biozones elaborated for the Hallstatt facies of the Northern Calcareous Alps and correlated with ammonoid biozonation by KRYSZYN could easily be applied also in NE Hungary as well. On the other hand, a *Gondolella* biofacies prevailed in the Middle to Late Norian, thus hindering the application of metapolygnathoid zones.

Keywords: Middle Triassic, Upper Triassic, Hungary, conodonts, biozonation, biofacies, biostratigraphy, palaeobiogeography

Összefoglalás

A jelen áttekintés a szerző által a magyarországi középső- és felső-triász medenceüledékekben 1974 és 2010 között végzett Conodonta-biostratigráfiai vizsgálatok eredményeit foglalja össze. Conodontát tartalmazó középső–felső-triász medencefáciesek különböző rétegtani szintekben fordulnak elő a magyarországi tektonosztratiográfiai egységekben:

1. Eupelágikus biofáciesben az Aggtelek–Rudabányai-hegység különböző egységeiben a pelágikus üledékek anisusi fellépésétől (a pelsői, esetleg már bythiniai alkorszaktól) kezdődően, mint ahogy azt a *Gladigondolella* fajok kezdetől fogva való jelenléte, vagy a *Gondolella szaboi* fejlődési vonal megléte az illírben, vagy a *Gondolella auriformis* csoport a juliban jelzi.

2. Intrasefmedence környezetet képviselő szürke, tűzköves mészkőösszletben (Felsőtárkányi Mészkő Formáció) a Bükk hegységben, a karni bázistól a rhaetiig.

3. A Balaton-felvidéken a pelsóitól a juliig, az eupelágikus körülmények létrejöttével a ladin elejétől(?), mint azt a *Gladigondolella* fajok és a *Gondolella szaboi* – *Gondolella trammeri* fejlődési vonal képviselőinek fellépése jelzi az Avisianum alzónától.

4. Egyes helyi, többé-kevésbé zárt intrasefmedence környezetekben a Dunántúli-középhegységben a középső-karnitól a rhaetiig.

5. Csak a pelsői felső részében (Binodosus zóna) a Tiszai-főegység Mecseki- és Villányi-zónájában, kizárólag a *Gondolella bulgarica* csoport fajainak jelenlétével. Nem csak az eupelágikus *Gladigondolella* fajok, de minden más taxon hiányzik, még a Balaton-felvidéken ezen szinten is jelenlévő *Neospathodus* fajok is. Ez összhangban van a zóna eredeti peritethysi ösföldrajzi helyzetével.

A biosztratigráfiai tagolásra különböző biozónatípusokat alkalmaztunk, amelyek vagy a gondolelloid, vagy a metapolygnathoid fejlődési vonalakon alapulnak. Az Aggtelek–Rudabányai-hegység eupelágikus triászában a ladin (és esetleg kora-karni) *Metapolygnathus* fajok ritkasága miatt a *Gondolella*-fejlődésre alapozott zónációt kíséreltünk meg alkalmazni. Több zónaindex fajról derült ki azok első és utolsó előfordulásának paleoökológiai meghatározottsága (vagyis fáciesfüggősége), mint pl. a *Metapolygnathus hungaricus* első fellépése (Curionii zóna vagy Gredleri zóna), csakúgy, mint a *Gondolella polygnathiformis* fajé. Ugyanakkor a késő-karni–kora-nori zónaindex taxonok első és utolsó előfordulásainak fácies-meghatározottsága minimális volt, a KRYSZTN által az Északi-Mészkőalpok hallstatti fáciesére kidolgozott és az Ammonoidea zónációval korrelált Conodonta-biozónák jól alkalmazhatónak bizonyultak Északkelet-Magyarországon is. A középső–késő-noriban azonban az uralkodó *Gondolella*-biofácies miatt a *Metapolygnathus*-biozónákat csak ritkán lehetett alkalmazni.

Tárgyszavak: Magyarország középső-triász, felső-triász, Conodonta, biozóna, biofácies, biosztratigráfia, paleobiogeográfia

Kutatástörténet

Magyarországon triász Conodonta-vizsgálatokat elsőként GÖMÖRY István végzett, SZABÓ Imre témavezetésével és bizonyította Conodonták jelenlétét a Balaton-felvidéki triászban (GÖMÖRY 1966). Az 1970-es évek elején H. KOZUR (akkoriban Meiningen, NDK), részben H. MOSTLERREL (Innsbruck) közösen — VÉGH Sándorné terepi vezetésével — folytatott Conodonta-vizsgálatokat a Balaton-felvidéken és számos új platform és ramiform Conodonta fajt írtak le, az akkori szokásnak megfelelően még külön taxonként kezelve őket (KOZUR & MOSTLER 1970, 1971; KOZUR & MOCK 1972). Itt mutatták ki a *Metapolygnathus hungaricus* → *M. mungoensis* → *M. diebeli* fejlődési sort és dolgozták ki a magasabb ladin–legalsó-karni emeletek metapolygnathoid biozónációját (KOZUR 1972; KOZUR & MOSTLER 1972). Észak-Magyarországon KOZUR & MOCK (1977) ismertettek először triász Conodontákat a Bükkből.

Magyarországon a rendszeres triász Conodonta-kutatásokat a szegedi József Attila Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszékén néhai BALOGH Kálmán professzor indította el, aki a bécsi egyetemen tett látogatásai során L. KRYSZTNÉL ismerkedett meg a vizsgálat módszereivel. Az első vizsgálatokat diplomamunkájának készítése során 1973–1974-ben STEFLER Mária végezte az Aggteleki-hegységben, a Szögligettől ÉNY-ra lévő Derenk környékén és a Szádváron. Jelen szerző 1974-től kezdte — eleinte RENDEKI Ágostonnal együtt — Conodonta-biosztratigráfiai tanulmányait a tornai Alsó-hegy területén (KOVÁCS 1977), amelyeket később a Rudabányai-hegységre is kiterjesztettek (BALOGH & KOVÁCS 1977a, b).

1978-tól a vizsgálatok a Magyar Állami Földtani Intézet rákóczi telepi mikropaleontológiai laboratóriumában foly-

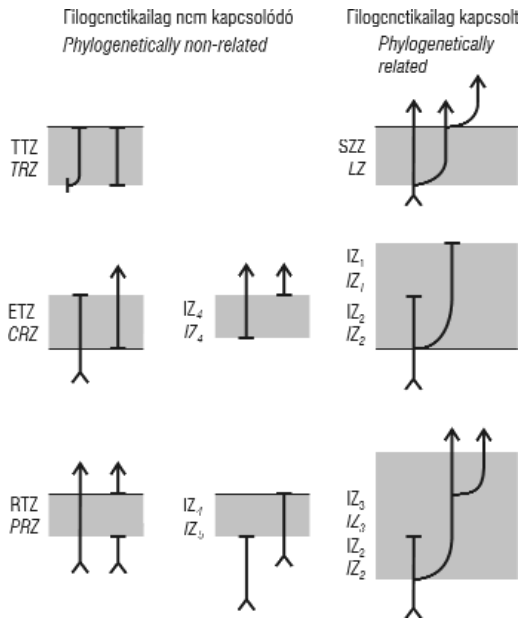
tak, kiterjedve a paleozoikumra is. A laboratórium létrehozásában és működtetésében elvülhetetlen érdemei voltak néhai FÜLÖP József akadémikusnak és NAGY Elemér főosztályvezetőnek, menedzselésében pedig FORGÓ László technikusnak. A kutatások a MÁFI alapszervény programjának és az észak-magyarországi térképezési programnak a részét képezték.

Az Aggtelek–Rudabányai-hegységbeni eredmények beépültek a hegység földtani monográfiájának (SZENTPÉTERY & LESS 2006) vonatkozó fejezeteibe. A balaton-felvidéki eredmények egy részét KOVÁCS (2003a, b) ismertette. A mecseki triász Conodonták egy összefoglaló közleményben (KOVÁCS & PAPSÓVÁ 1986) és egy részletes tanulmányban (KOVÁCS & RÁLISCHNÉ FELGENHAUER 2005) kerültek bemutatásra.

A Budai-hegység és a Csővár környéke nem képezték részletes vizsgálataink tárgyát; ezekről a területekről KOZUR & MOCK (1991), KOZUR (1993) és ORCHARD in PÁLFY et al. (2001, 2007) közöltek legfelső-triász Conodontákat.

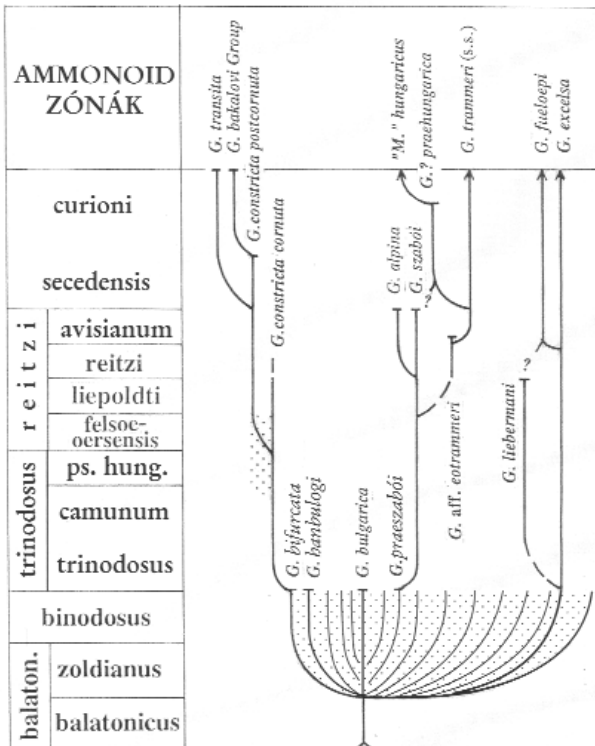
Conodonta-biosztratigráfia a középső-anisusitól az anisusi-ladin határintervallumig)

A biosztratigráfiai tagolásra különböző biozónatípusokat alkalmaztunk (PAULL 1983 után módosítva; 1. ábra, lásd KOVÁCS et al. 1988, 1989), amelyek vagy a gondolelloid, vagy a metapolygnathoid fejlődési vonalakon alapulnak, ahogy azt részben már korábbi szerzők is javasolták. A középső-anisusitól az anisusi-ladin határintervallumig terjedő időszak conodonta zónáit a 2. ábra mutatja be.



1. ábra. Az alkalmazott Conodonta-biozónatípusok (PAULL 1983 után, módosítva)
 Rövidítések: TRZ= taxontartomány zóna; ETZ= egybeeső tartomány zóna; RTZ= részleges tartomány zóna; SZZ= származási zóna; IZ1-IZs= intervallumzónák különböző típusai

Figure 1. Types of the applied conodont biozones (after PAULL 1983, modified)
 Abbreviations: TRZ=taxon range zone; CRZ= concurrent range zone; PRZ= partial range zone; LZ= lineage zone; IZ1-IZs= different types of interval zones



2. ábra. Conodonta fejlődési vonalak a pelsói-fassai intervallumban (a Balatonicus zónától a Curionii zónáig), főként a Balaton-felvidéki Conodonta-faunák alapján (KOVÁCS et al. 1994 után, kissé módosítva)

Figure 2. Conodont evolutionary lineages in the Pelsonian-Fassian interval (from the Balatonicus to the Curonii zone), based mainly on the conodont faunas of the Balaton Highland (after KOVÁCS et al. 1994, slightly modified)

Gondolella bulgarica dominancia zóna

A pelsói alemelet mélyebb részében egy *Gondolella bulgarica* dominancia zóna ismerhető fel eupelágikus fáciesben (*Gladigondolella* fajokkal társulva) a Rudabányai-hegység Bódvai-egységében (a Telekes-völgy VI. sz. szelvény lilászvörös, gumós mészkővében, valamint a Dunnatetői Mészke alapszelvényének alsó részében, a Dunnatető DNy-i oldalán; (KOVÁCS 1987a, b) és az Alsó-hegy K-i végének Szőlőszárdi-egységében, a Nádaskai Mészke legalján. Intrasef medencefáciesben (*Gladigondolella* fajok nélkül) ez a zóna a Balaton-felvidéken a felsőörsi szelvényben a medencefácies alsó részében (Felsőörsi Mészke tűzköves mészkő tagozata; KOVÁCS 1991b) ismert. Ebben a dominancia zónában a *G. hanbulogi* és a *G. bifurcata* egyedek száma alárendelt.

A *G. bulgarica* a *G. regale* fajból alakult ki, mint ahogy az az északnyugat-törökországi (Kocaeli-félsziget) bythiniai és égei pelágikus típusszelvényekben rekonstruálható (NICORA 1977, GERMANI 2000), és az összes középső-késő-triász gondolelloid és metapolygnathoid Conodonta őst alkotja (lásd in BUDUROV et al. 1983, KOVÁCS et al. 1988). A morfológiai bélyegek alapján *G. bulgarica* → *hanbulogi* → *bifurcata* fejlődési vonal rekonstruálható (KOVÁCS & PAPSOVÁ 1986). GERMANI (2000) részletes vizsgálatai szerint azonban a három alak a bythiniai alsó részét (az Osmani zóna közepétől) a pelsói-illír határig (vagyis a Trinodosus zóna bázisáig) mindvégig jelen van (bár sajátos munkájában az ÉNy-törökországi bythiniai típusszelvényekből csak *G. bulgarica* és *G. hanbulogi* egyedeket ábrázol). Ez a dominancia zóna elvileg jelentheti azt is, hogy a pelágikus üledékek a szóban forgó magyarországi egységekben akár már a bythiniaiban is képződhettek, ez a lehetőség azonban az ammoniteszek hiányában nem igazolható, de nem is cáfolható.

Gondolella bifurcata dominancia zóna

A pelsói alemelet magasabb részében a *G. bulgarica* fokozatosan visszaszorul és a belőle kialakult *G. bifurcata*, ill. *G. hanbulogi* egyre inkább dominálnak; az előbbire példa a Balaton-felvidéki felsőörsi szelvény (KOVÁCS 2003a, b), az utóbbira pedig a mecseki misinai alapszelvény (KOVÁCS & RÁLISCH-FELGENHAUER 2005). Ebben a zónában az említett szelvényekben a korábban hosszú időn át a *Paraceratites* nemzetségbe sorolt *Schreyerites? binodosus* is előfordul (VÖRÖS 1998, DETRE in KOVÁCS & PAPSOVÁ 1986), tehát egyértelműen a Binodosus zónáról van szó.

Korábban önálló zónaként különítették el a *Gondolella bulgarica* és *Gondolella bifurcata* zónákat (BUDUROV & STEFANOV 1975, BUDUROV 1980, BUDUROV et al. 1983); azonban kiderült, hogy a két taxon mindvégig megvan egymás mellett és gyakorlatilag együtt hálnak ki a Binodosus és Trinodosus zónák határintervallumában, mint az a dél-alpi Staboi Fresco-i szelvényben ammoniteszekkel együtt dokumentálható (GERMANI 2000). Tehát, hogy egy adott szelvényben tényleg elkülönül-e egy *G. bifurcata*

intervallum-zóna, *G. bulgarica* nélkül, vagy nem, annak pusztán paleoökológiai okai vannak.

A pelsői alkorszak vége felé, ill. a pelsői-illír határ-intervallumban jelentős radiációs esemény játszódott le, amely kulcsfontosságú a további triász Conodonta-evolúció szempontjából. Ekkor a *G. bulgarica* csoportból minden irányba mutató átmeneti alakok léptek fel az eupelágikus kifejlődésekben, amelyekből azután az illír elején kialakult a ladin Conodonta-fejlődés három iránya:

1) *G. constricta* fejlődési vonal (a *G. bifurcata* → *G. constricta cornuta* átmenetet dokumentáló példányokat NICORA in KOVÁCS et al. 1990 és GERMANI 2000 ábrázoltak);

2) *G. szaboi* — *G. trammeri* fejlődési vonal a *G. praeszaboi bystrickyi* és *G. praeszaboi praeszaboi* átmenettel (KOVÁCS et al. 1996, FARABEGOLI & PERRI 1998a, b);

3) *G. excelsa* fejlődési vonal, amelyből később azután az összes késő-karni-nori fejlődési vonal kialakult.

A *G. bifurcata* → *G. constricta cornuta* átmenet meglehetősen gyors volt, amely a dél-alpi Staboi Fresco-i szelvény nem kondenzált Prezzoi Mészkö kifejlődésében nagyon jól dokumentált (NICORA in KOVÁCS et al. 1990, GERMANI 2000): az SF92 számú rétegben a *Paraceratites trinodosus* csoportba tartozó ammoniteszek mellett megjelennek a *G. constricta cornuta* első képviselői, míg a *G. bifurcata* utolsó képviselői az SF96 rétegből kerültek elő.

Tehát amíg a korábbi anisusi *Gondolella*-evolúció üteme meglehetősen lassú volt, itt olyan léptékű változás játszódott le a Conodonta-fejlődésben, mint egyes emelhető árokon. Ez a változás viszont túl időse ahhoz, hogy az anisusi-ladin határvitában szóba jöhetett volna.

A vizsgált Balaton-felvidéki szelvények (Aszófő, Felső-ör) ezt a határt éppen nem érik el. VÖRÖS (1998, 2003) ammonitesz-vizsgálataihoz kapcsolódva azonban egyértelműen dokumentálható volt a *S.?* *binodosus* és a *G. bulgarica* együttes előfordulása (KOVÁCS 2003a, b). Ez a 40 éve (ASSERETO 1971, 1974) vitatott helyzetű *Binodosus* zónának (amellyel a pelsői elemeket eredetileg is definiálva volt: MOJISOVICS et al. 1895, PIA 1930) a pelsőiba való visszatorolását támasztja alá.

A Mecsekben a vizsgált misinai alapszelvényben a Bertalanhegyi Mészkö és a Dömörkapui Mészkö mintázható része szintén a *Binodosus* zónára korlátozódik és nem éri el ezt a határt. A mecseki faunából nem csak az eupelágikus elemek, hanem a *Neospathodus* fajok is hiányzanak.

Az Aggtelek–Rudabányai-hegység eupelágikus kifejlődései közül a tektonikus széttagoltság miatt csak az Alsó-hegy K-i végén a VIII. sz. szelvényben őrződött meg ez az átmenet, pelágikus vörös mészkö kifejlődésben (KOVÁCS 1987b), a többi szelvényben nem tanulmányozható folyamatosan, bár a radiációs esemény egyes szóróvymintákban is észlelhető.

Gondolella constricta cornuta zóna

Ebben a zónában a fentebb említett fejlődési vonalak már teljesen kialakultak. A zóna alján tapasztalható rövid átfedés után a *G. bulgarica* csoport képviselői és a radiációs

esemény változatos átmeneti alakjai teljesen eltűnnek, viszont a *Trinodosus* zóna tartamán belül nem lépnek még fel a fejlettebb ladin alakok. Különösen intraself medencefáciesekben (amelyekben az eupelágikus *Gladigondolella* fajok gyakorlatilag hiányzanak) jellemző a *G. constricta* és a *G. excelsa* biofáciesek változása — a paleoökológiai viszonyok időnkénti változása miatt ugyanabban a szelvényben is hol az egyik, hol a másik fejlődési vonal képviselői akár teljesen is hiányozhatnak (LEITHNER & KRYSZYN 1984).

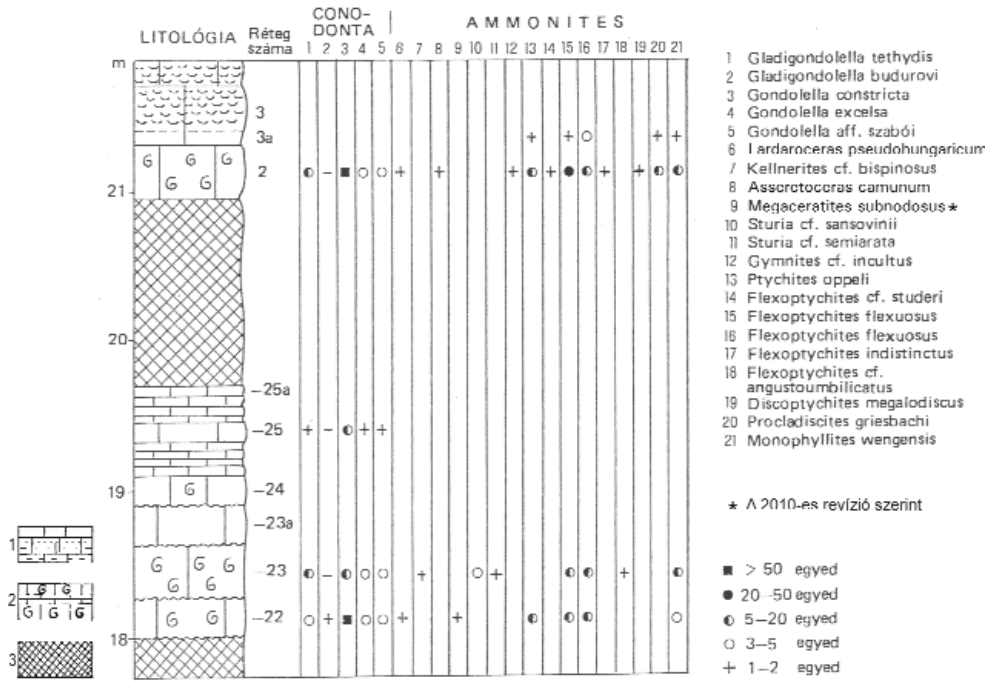
A Balaton-felvidéken a vizsgált szelvényekben — első sorban a felsőörsi Forrás-hegy alapszelvényének *Trinodosus* zónájában — ezt a váltakozást nem észleltük: az egyébként nem gazdag faunában a *G. constricta cornuta* juvenilis és adult példányai mellett a *G. excelsa* fejlődési vonalat alárendelten *G. liebermani* egyedei képviselik.

Az Aggtelek–Rudabányai-hegység eupelágikus fáciesében ezt a zónát legjobban a Szár-hegy K-i alapszelvény, valamint az Alsó-hegy K-i végének VIII. sz. szelvénye képviseli, az előbbiben Han Bulog-i típusú mészkö, az utóbbiban vörös, pados mészkö kifejlődésben (3., 4. ábra). A gazdag Conodonta-faunában a *G. constricta cornuta*, *G. liebermani*, alárendeltebben *G. excelsa* mellett szép számmal jelen vannak *Gladigondolella* fajok is (*Gl. malayensis budurovi*, *Gl. tethydis*), sőt a *G. szaboi*–*G. trammeri* fejlődési vonal képviselői is. Ez utóbbiakat — szintén alárendeltebben — a *G. bulgarica*-hoz még meglehetősen sok homeomorph bélyeget mutató *G. szaboi* egyedei jelentik. A Szár-hegy K-i alapszelvény gazdag ammonitesz-faunáját VÖRÖS (1987, 2010) dolgozta fel; korát a *Trinodosus* zóna magasabb részében adta meg (3. ábra).

A mecsek-villányi triászban ez a zóna már nem jelentkezik, és feljebb sem lépnek fel többé medencefáciesek, amelyek Conodontákat tartalmazhatnának. Valószínűsíthető, hogy itt a germán triász evaporitos „középső Muschelkalk” eseményének üledékhézag felelhet meg (KOVÁCS & RÁLISCH-FELGENHAUER 2005).

Gondolella constricta postcornuta zóna

A Balaton-felvidéki szelvények anyagában megfigyelhető, hogy felfelé a *G. constricta* vonalon az egyedek megnyúlnak és a bazális gödör kissé előre tolódik; ilyen alakok már a *Trinodosus* zónában megjelennek. A lassú fokozatos átmenet miatt a carina hátsó végének alakulása diagnosztikusabb jelenségnek tűnt, amely alapján reményteljesebbnek látszott a *Trinodosus* s.l. és a Reitzi s.l. zónák elkülönítése, azaz a magyarországi értelmezésben hagyományos anisusi-ladin határ felismerése. Ezen morfológiai bélyeg alapján különítettük el a *G. constricta postcornuta* alfajt (KOVÁCS 1994). A Reitzi zóna *Felsoeoersensis* alzónájában azonban még csak meglehetősen átmeneti jellegű alakok ismerhetők fel, a Liepoldti alzónától kezdve viszont a morfológiai elkülönülés egyértelmű. Sajnos, a Balaton-felvidéken az erősen kondenzált Reitzi alzóna Conodonta-fauna szempontjából gyakorlatilag értékelhetetlen. A felette következő Avisianum alzónába a *G. constricta cornuta* viszont már egyértelműen nem nyúlik fel.

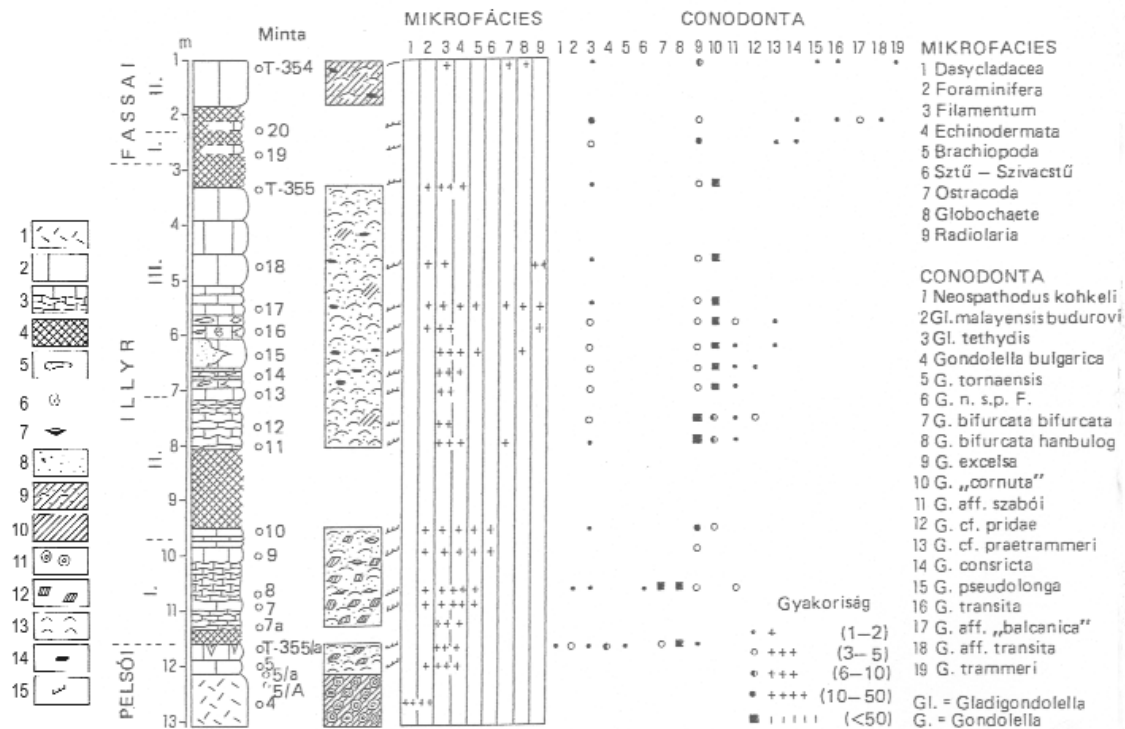


3. ábra. Eupelágikus Conodont-fauna az illirből: a Szár-hegy K-i alapszelvény (Rudabányai-hegység) Conodontái és Ammonitesei (det. VÖRÖS A., 1987, rev. VÖRÖS 2010) (KOVÁCS 1989 után)

1 – filamentumos Bódvalenkei Mész, 2 – Dunnetetői Mész, 2 – ammoniteszes panggal, 3 – tektonizált zóna

Figure 3. Eupelagic Conodont fauna from the Illyrian: conodonts and ammonoids (det. A. Vörös, rev. Vörös 2010) of the Szár-hegy East key section (Rudabánya Mts) (after Kovács 1989)

1 – Bódvalenke Limestone with filaments, 2 – Dunnetető Limestone with ammonite beds, 3 – tectonized zone



4. ábra. Legfelső-pelsői-fassai eupelágikus Conodont-fauna az Alsó-hegy VIII. sz. alapszelvényéből (Alsó-hegy K-i vége, Aggteleki-hegység; KOVÁCS 1987b után)

1 – Steinalmi Mész F., 2 – pados mész, 3 – gomós mész, 4 – tektonikus breccsa, 5 – sztromataktisz, 6 – ammonitesz, 7 – brachiopoda, 8 – mikriet, 9 – mikropátit, 10 – pátit, 11 – dasycladacea töredék, 12 – echinodermata töredék, 13 – filamentum, 14 – peloid szemcse, 15 – Conodont-minta

Figure 4. Uppermost Pelsonian – Fassanian eupelagic conodont fauna from the Alsó-hegy VIII key section (eastern end of Alsó-hegy karstplateau, Aggtelek Mts; after Kovács 1987b)

1 – Steinalm Limestone Fm, 2 – bedded limestone, 3 – nodular limestone, 4 – tectonic breccia, 5 – stromatactis, 6 – ammonites, 7 – brachiopods, 8 – micriet, 9 – mikrosparite, 10 – sparite, 11 – dasycladacea detritus, 12 – echinodermata detritus, 13 – filaments, 14 – peloid grain, 15 – Conodont-sample

Az Aggtelek–Rudabányai-hegység szelvényeiben a *Gondolella constricta postcornuta* hiányzik. Ennek valószínűleg paleoökológiai okai vannak, hiszen a *G. trammeri* is ritka (lásd alább).

Sajnos, jelenleg az egész világon nem ismerünk olyan szelvényt, ahol eupelágikus fáciesben az anisusi-ladin határ kijelölésében oly fontos *G. szaboi* – *G. trammeri* fejlődési vonal a Felsőeoersensis, Liepoldti és Reitzi alzónák intervallumában tanulmányozható lenne.

Gondolella trammeri zóna

A Reitzi zóna Avisianum alzónájának (VÖRÖS 1998 értelmében) bázisán a Balaton-felvidéken igen jelentős változás történik a Conodonta-faunában, amelyet legszebben a Mencshely melletti cser-tetői alapszelvény lilásvörös crinoideás mészkőrétegeinek faunája reprezentál: nagy számban megjelennek az eupelágikus elemek, a *Gladigondolella* fajok (*Gl. tethydis*) és a *G. szaboi* – *G. trammeri* fejlődési vonal képviselői: *G. szaboi*, *G. trammeri*, *G. alpina*. A hirtelen megjelenés nyilvánvalóan nem evolúciós esemény, hanem azt jelzi, hogy létrejött az intraself medence eupelágikus kapcsolata. Ezt valószínűleg jelentős euszatikus vízszintemelkedés idézhette elő és az alzóna rétegei alatt komoly üledékhézag lehet (L. KRYSZYN, szóbeli közlés). A *Gladigondolella* fajok hirtelen megjelenése („*Gladigondolella*-esemény”) jól ismert az Északi-Mészkőalpok és a Déli-Alpok intraself medencefáciesekben (KOZUR & MOSTLER 1972, KOZUR 1980, LEITHNER & KRYSZYN 1984). A Nemzetközi Triász Rétegtani Albizottsághoz az anisusi-ladin határ kijelölése ügyében szavazásra benyújtott három javaslat közül az egyik az Avisianum zónát önálló zónának tekintette és annak bázisánál javasolta definiálni az anisusi-ladin határt (MIETTO et al. 2003). A másik kettő közül az egyik a Reitzi alzóna bázisánál (VÖRÖS et al. 2003), a másik pedig a Curionii zóna bázisánál (BRACK & RIEBER 2003) javasolta megállapítani a határt.

A rendelkezésre álló Conodonta-adatok alapján jelen szerző a közbülső javaslatot — vagyis az anisusi-ladin határnak az Avisianum zóna/alzóna bázisánál történő definiálását — tartotta a legelfogadhatóbb megoldásnak, végül azonban a Triász Rétegtani Albizottság a Curionii zóna bázisánál vonta meg a ladin emelet bázisát. Szükséges azonban megjegyezni — mint már azt az előző zónánál is említettük — hogy nem ismerjük a *G. szaboi* – *G. trammeri* és a *G. excelsa* fejlődési vonalak előtörténetét eupelágikus fáciesben a Trinodosus zóna teteje és az Avisianum alzóna bázisa között, vagyis mikor lépett fel először a határ kijelölésében oly fontos *G. trammeri*, *G. alpina* és *G. fueloepi*. Tény viszont, hogy az alzóna bázisrétegében még együtt fordul elő a *G. trammeri* és az előfutárát jelentő, KOVÁCS et al. (1990) és KOVÁCS (1994) által *G. aff. eotrammeri* fajként elkülönített alak, valamint az alzóna rétegeiben — a Mencshely, cser-tetői alapszelvényben — jól követhető a *G. excelsa* és a *G. fueloepi* közti átmenet.

Az Aggtelek–Rudabányai-hegység eupelágikus kifejlődéseiben a *G. trammeri* viszonylag ritkán fordul elő. Néhány

esetben, pl. a Szőlősdárdó–I fúrásban (BALOGH & KOVÁCS 1981) előbb jelenik meg a *G. trammeri*, mint a *G. fueloepi* (= *G. n. sp. D. auct.*), ezért különítettünk el egy *G. trammeri* intervallum zónát (KOVÁCS et al. 1988, 1989).

A triász magasabb részében a Balaton-felvidék és az Aggtelek–Rudabányai-hegység ladin-karni biofáciesei oly mértékben különböznek, hogy a két területet külön tárgyaljuk.

Ladin–karni Conodonta-biosztratigráfia a Balaton-felvidéki triászban

Az eupelágikus összeköttetés létrejötte után a Buchensteini Formáció medencekörnyezetében *Metapolygnathus*-biofácies fejlődött ki, e genus képviselői jelentős számban vannak jelen a Conodonta-együttesekben. Már KOZUR (1972) és KOZUR & MOSTLER (1972) felismerték a *Metapolygnathus hungaricus* (KOZUR & VÉGH) → *M. mungoensis* (DIEBELL) → *M. diebeli* (KOZUR & MOSTLER) fejlődési vonalat és bevezették az erre alapuló származási zónákat, melyeket — KRYSZYN (1983) pontosításaival — ma is használnak a tethysi triászban. A fejlődési vonal előtörténetére vonatkozóan azonban saját vizsgálataink alapján más következtetésre jutottunk: kimutattuk a *Gondolella* – *Metapolygnathus* átmeneti stádiumot képviselő *G.? prae-hungarica* KOVÁCS fajt és ennek alapján elkülönítettük a *Prae-hungarica* zónát (KOVÁCS 1993, 1994).

Gondolella? prae-hungarica zóna

A zóna típuszelvénye a Buchensteini Formáció Nemesvámosi Mészkő Tagozatnak a felsőrsi Forrás-hegy alapszelvény folytatásában lévő szakasza, amely a rétegről-rétegre történt mintázás idején, 1978-ban és 1986-ban került letisztításra. A *G.? prae-hungarica* juvenilis alakjai először a tűzköves mészkő tagozat 3. rétegéből (KOVÁCS 1993, 1994 számozása) kerültek elő, azonban csak 1–2 példányról lévén szó ez az „első” fellépés nem vehető teljesen biztosnak, nem zárható ki a valamivel korábbi megjelenés. A morfológiai bélyegek alapján a *G. szaboi* – *G. trammeri* fejlődési vonalból, ill. magából a *G. trammeri* fajból való kialakulás valószínűsíthető. A szelvényrészben végig a *G. trammeri* dominál, a *G.? prae-hungarica* fajt kis számban juvenilis alakok képviselik. Utóbbi csak a szelvényrész legtetőjén válik gyakoribbá és lépnek fel adult alakok is; innét származik a holotípus is (29. réteg). A *G. fueloepi* kis számban végig jelen van.

Jelentős változás észlelhető a *G. constricta* vonalon: a *G. c. postcornuta* fajból gyorsan, de morfológiai átmenettel erősen megnyúlt és jelentősen előretolódott bazális gödörrel rendelkező alakok fejlődnek ki, amelyeket „*G. bakalovi* csoport”-ként írtunk le, a Balkánról ismert *G. bakalovi* (BUDUROV & STEFANOV) fajjal való feltételes azonosíthatóság miatt. A 10. rétegben ezek nagy számban lépnek fel, *G. c. postcornuta* nélkül és a felsőbb szelvényrészben többé-kevésbé végig előfordulnak. Tehát a 10. rétegtől

kezdve a *G. constricta* vonalon egyértelműen egy másik zóna különül el, amelynek azonban a szelvényrész felett nem látszik folytatása. További részleteket KOVÁCS (1993, 1994) közölt.

Metapolygnathus hungaricus és *M. mungoensis* zónák

E két Conodonta zónába a Buchensteini Formáció Nemesvámosi Mészke tagozatának felső, vörös tűzköves mészke tufabetelepülésekkel jellemezhető része tartozik. Sajnos, nincs folyamatos felszíni feltárásuk a köveskáli szelvény kivételével, amely viszont meglehetősen szegény Conodontákban. Ezért nem lehet a *Metapolygnathus*-evolúciót szelvényyszerűen dokumentálva úgy bemutatni, mint az egyidejű *Gondolella*-evolúciót az Aggtelek–Rudabányai-hegység szelvényeiben. A felsőrsi Forrás-hegy lejtőjének É-i részén kibúvó vörös, tűzköves mészkepadok *M. hungaricus* faunát tartalmaznak. A gyenge feltárás ellenére a két zóna *Metapolygnathus* faunája egyértelműen elkülönül. A *G. trammeri* és a *G. fueloepi* végig fellépnek a formáció tetejéig, amely vélhetően egybeesik a ladin-karni határral, de legalábbis közel van hozzá. Új elemként a *G. foliata inclinata* is fellép.

Metapolygnathus diebeli zóna

A Balaton-felvidéki triásznak az anisusi-ladin határ mellett a ladin-karni határ definiálásában is igen fontos szerepe van, a Füredi Mészke Conodontákban való viszonylagos gazdagsága miatt. A Déli-Alpokban a Stuoeres Wiesen-i globális sztratotípusszelvény és az egyéb vizsgált szelvények makrofaunában gazdagok, de Conodontákban meglehetősen szegények (BROGLIO-LORIGA et al. 1999). A vita tárgyát a karni vezérelkek *G. polygnathiformis* fajnak az ammonoideákhoz, mindenekelőtt a *Frankites* nemzetséghez viszonyított első fellépése képezi, vagyis a *Frankites regoledanus* zónának a ladinba vagy a karniba sorolása. Az olasz javaslatban a Regoledanus zónának még a ladinba történő sorolását alátámasztani látszik, hogy ott a *M. diebeli* zónában a *G. polygnathiformis* még nem lép fel. A Balaton-felvidéken viszont (KOZUR & MOSTLER 1972, KOZUR 1976, KOVÁCS 1991b, 2003a, b) igen, és az eddigi adatok szerint lényegében egyszerre lépnek fel, amely nagyon jól dokumentálható a Füredi Mészke alsó részét feltáró Nosztori-völgyi kőfejtőben. A Conodontákban szegényebb köveskáli szelvény viszont azért kerül előtérbe, mert egyrészt folyamatosan feltárja a Buchensteini Formáció felső részét és a Füredi Mészke alsó részét, másrészt L. KRYSZYN gyűjtésében Conodontákkal együtt *Frankites* fajok is előkerültek. KOZUR már 1976-ban javasolta a *Frankites regoledanus/sutherlandi* zónának a karniba történő átsorolását, amelyet az Ammonoidea-specialisták hevesen elleneznek. Végül olyan döntés született, ami a karni emelet bázisát a *Daxatina canadensis* ammonoidea faj első megjelenésénél vonja meg, ez a zóna pedig a klasszikus Trachyceras aon zóna és a *Frankites regoledanus* zóna közé iktatódik, ez a dátum

megegyezik a *G. polygnathiformis* első megjelenésével (GAETANI 2009). A *M. diebeli* csoporttal (a zónaindex faj mellett a *M. mostleri* és a *M. longobardicus* tartozik ide) a *M. hungaricus* → *M. mungoensis* → *M. diebeli* fejlődési vonal kihal, hiszen látszólag nincs evolúciós kapcsolat a ladin–legalsó-karni és a legfelső-karni–nori metapolygnathoideák között.

Gladigondolella malayensis malayensis intervallum zóna

A *M. diebeli* csoport kihalása és a középső-karni végén történt nagy kihalási esemény (részletesen lásd az Aggtelek–Rudabányai-hegységnél) között semmilyen lényeges esemény nem mutatkozik az intraself medencekörnyezetek (mint a Balaton-felvidék) Conodonta-fejlődésében. A középső-karni végén a *G. polygnathiformis* és a rövid ideig még túlélő *G. tadpole* kivételével az összes *Gondolella*, valamint a két *Gladigondolella* faj (*Gl. tethydis*, *Gl. malayensis malayensis*) is kihalt. Az eupelágikus környezetre jellemző *G. auriformis* csoport a régebben „Austriacumos mészke”-nek nevezett Nosztori Mészke Tagozatban is hiányzik.

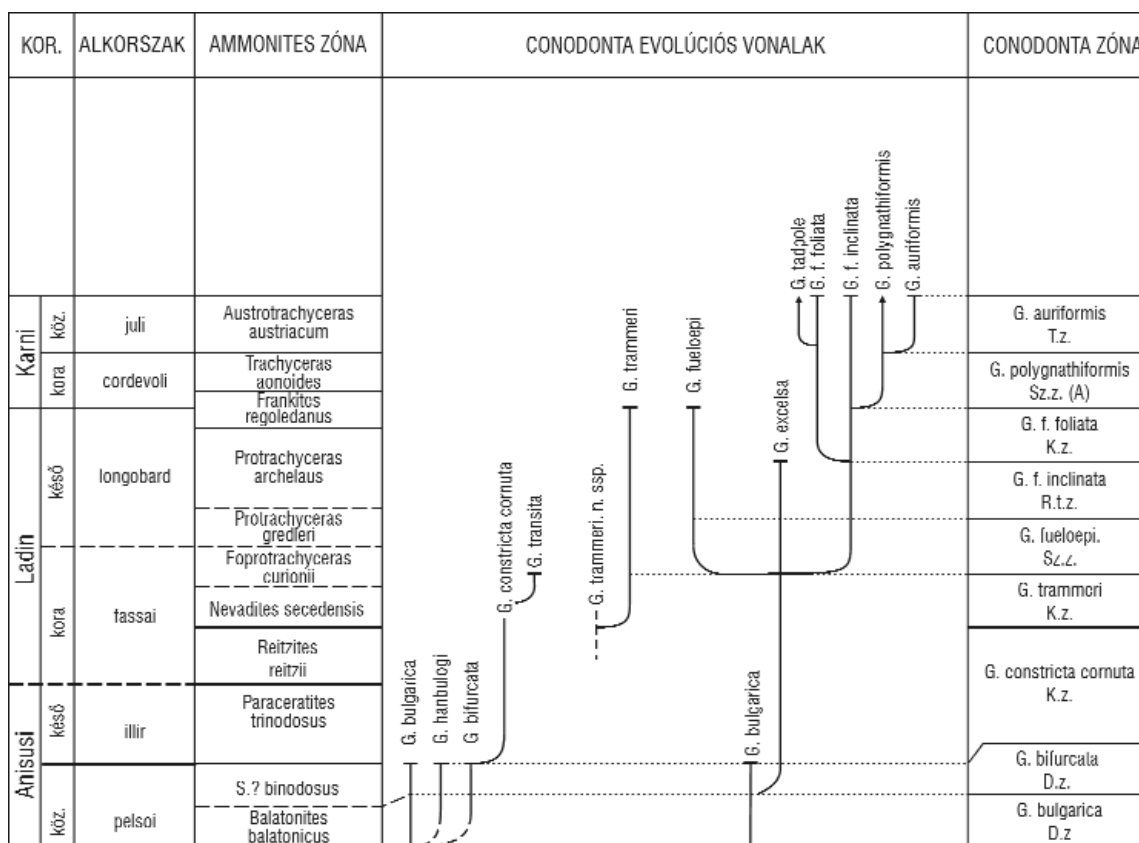
Ladin–középső-karni Conodonta- biosztratigráfia az Aggtelek–Rudabányai- hegységi triászban

A Balaton-felvidéken megismert *Metapolygnathus* fejlődési vonal képviselői és a *G. trammeri* az Aggtelek–Rudabányai-hegység eupelágikus triászában alig vannak jelen. A *G. constricta* vonal képviselői is teljesen háttérbe szorultak a ladinban.

Ellenben a *G. excelsa* vonal ebben a környezetben a virágkorát, akmejtát élte, fejlődése végig jól követhető (5. ábra). Képviselői különösen a lejtőfáciesű Nádaskai Mészke Formációban vannak nagy számban jelen. Ezért a gyéren előforduló *Metapolygnathus* fajok helyett helyi korrelációra sokkal alkalmasabbnak bizonyult a *G. excelsa* fejlődési vonalra alapozott zonáció (KOVÁCS 1983b; KOVÁCS et al. 1988, 1989), amelynek kidolgozásában az Alsó-hegy I. sz. alapszelvény és a Szőlőszardó–1 fúrás volt kulcsfontosságú.

Gondolella fueloepi intervallum zóna

Ezt az intervallum zónát a karni *G. polygnathiformis*-fajjal homeomorfiát mutató, a korábbi publikációinkban (KOVÁCS 1979; BALOGH & KOVÁCS 1981, KOVÁCS 1986; KOVÁCS et al. 1988, 1989) nyílt nevezéktant alkalmazva „G. n. sp. D”-ként említett taxon gyakori képviselői jellemzik, amelyet később néhai FÜLÖP József akadémikusról neveztünk el, a magyarországi Conodonta-vizsgálatok hathatós támogatásának emlékére (KOVÁCS 1994). A Balaton-felvidéken kimutatható volt a *G. excelsa* fajból történt, átmeneti alakokkal dokumentálható kifejlődése, amely a KOVÁCS et al. (1988, 1989) által feltételezettnél jóval korábban, leg-



T.z. – tartomány zóna, R.t.z. – részleges tartomány zóna, Sz.z. – származási zóna, K.z. – körtés zóna D.z. – dominancia zóna

5. ábra. Conodonta fejlődési vonalak és Gondolella-biozónáció a pelsoitól a juli végéig (a Balatonicus zónától az Austriacum zónáig), főként a Nádaskai Mész-kő Formáció Conodonta-faunája alapján (KOVÁCS et al. 1988, 1989 után kissé módosítva)

Figure 5. Conodont evolutionary lineages and Gondolella biozonation from the Pelsonian to the end of Julian (from the Balatonicus Zone to the Austriacum Zone), based mainly on the conodont fauna of the Nádaska Limestone Formation (after KOVÁCS et al. 1988, 1989, slightly modified)

később az Avisianum alzóna képződési időtartama alatt következett be (vö. KOVÁCS 1993, 1994 és VÖRÖS 1998). A Nádaskai Mész-kőben a ladin tetejéig, a *G. polygnathiformis* fellépéséig jelen van. Ennek az intervallum zónának a felső határát a *G. foliata inclinata* (mások szerint csak *G. inclinata* önálló fajként kezelte: pl. KRYSZYN 1983, KOZUR et al. 1994) alfaj fellépésével definiáltuk, amely valószínűleg a Gredleri zónában következett be.

Gondolella foliata inclinata és a *G. foliata foliata* intervallum zónák

A felső-ladint a *G. fueloepei* mellett a *G. excelsa* fajból kifejlődött *G. foliata inclinata* dominanciája jellemzi. Ebből fejlődött ki a *G. foliata foliata*, amelynek fellépése kissé megelőzi a *G. polygnathiformis* fajét, így a ladin leg-tetején elkülöníthető még egy származási zóna.

Gondolella polygnathiformis származási zóna

A triász Conodonta-specialisták között általános egyetértés van abban, hogy a karni bázisát legjobban a *G. polygnathiformis* megjelenésével lehet definiálni és ezt a

Nemzetközi Triász Rétegtani Albizottság legutóbbi döntése is megerősítette (GAETANI 2009). A zónaindex taxon kialakulása a *G. foliata inclinata* fajból átmeneti alakokkal bizonyítható (KOVÁCS 1983).

Ettől kezdve a *G. auriformis* csoport megjelenéséig egy jól felismerhető származási zóna különíthető el, amelyet a *G. polygnathiformis* fajon kívül a *G. foliata inclinata*, a *G. foliata foliata*, a *Gladigondolella malayensis malayensis* és a *Gl. tethydis* együttes előfordulása jellemzi, más *Gondolella* fajok nélkül. A *G. foliata foliata* taxonból kialakult *G. tadpole* megjelenésnek pontos dátuma még tisztázatlan. A fennálló taxonómiai nézetkülönbségek miatt meg kell jegyeznünk, hogy bár KOVÁCS (1983) morfológiai kritériumot adott a két taxon elkülönítésére, KRYSZYN (1983) az előbbit az utóbbi junior szinonimájának tekinti.

Gondolella auriformis taxontartomány zóna

A *G. excelsa* vonal fejlődésének utolsó jelentős eseménye a *G. auriformis* csoport (*G. auriformis*, „*M.*” *baloghi*, „*M.*” *carnicus*) megjelenése volt. A névadó faj kialakulása a *G. polygnathiformis* fajból átmeneti alakokkal jól dokumentálható (KOVÁCS 1977b). A zóna típuselvénnyét a Bódvalenkei Mész-kő Formáció felső részén belül a Telekes-völgy

VIII. sz. alapszelvény képezi (KOVÁCS 1991). A zóna időtartama egybeesik az *Austrotrachyceras austriacum* zónáival (KRYSZYN 1983). Felső határát a középső–késő-triász Conodonta-evolúciónak — a triász végi teljes kihalási eseménytől eltekintve — a legnagyobb kihalási eseménye képezi: ekkor a *G. polygnathiformis* és a rövid ideig még tovább élő *G. tadpole* kivételével az összes *Gondolella* faj kihalt. Ez a markáns esemény, amely egybeesik az *Austriacum* zóna felső határával, jelenti a juli és a tuvali alemeletek határát is (KRYSZYN 1983).

Késő-karni–nori Conodonta-biosztratigráfia az Aggtelek–Rudabányai-hegységben

A középső–késő-karni határon történt nagy kihalási eseményt röviddel túlélő *G. tadpole* kihalása után egyetlen *Gondolella*, a *G. polygnathiformis* maradt életben (6. ábra). Ebből alakult ki azután a Conodonták utolsó felvirágzása, akméja során az összes későbbi metapolygnathoid és gondolelloid fejlődési vonal. A késő-karni–késő-nori intervallum Conodonta-biozonációja és az alemeletek szintekre való tagolása (pl. tuvali-3, laci-2 stb. az észak-alpi Hallstatti Mészköv faciesben együttesen

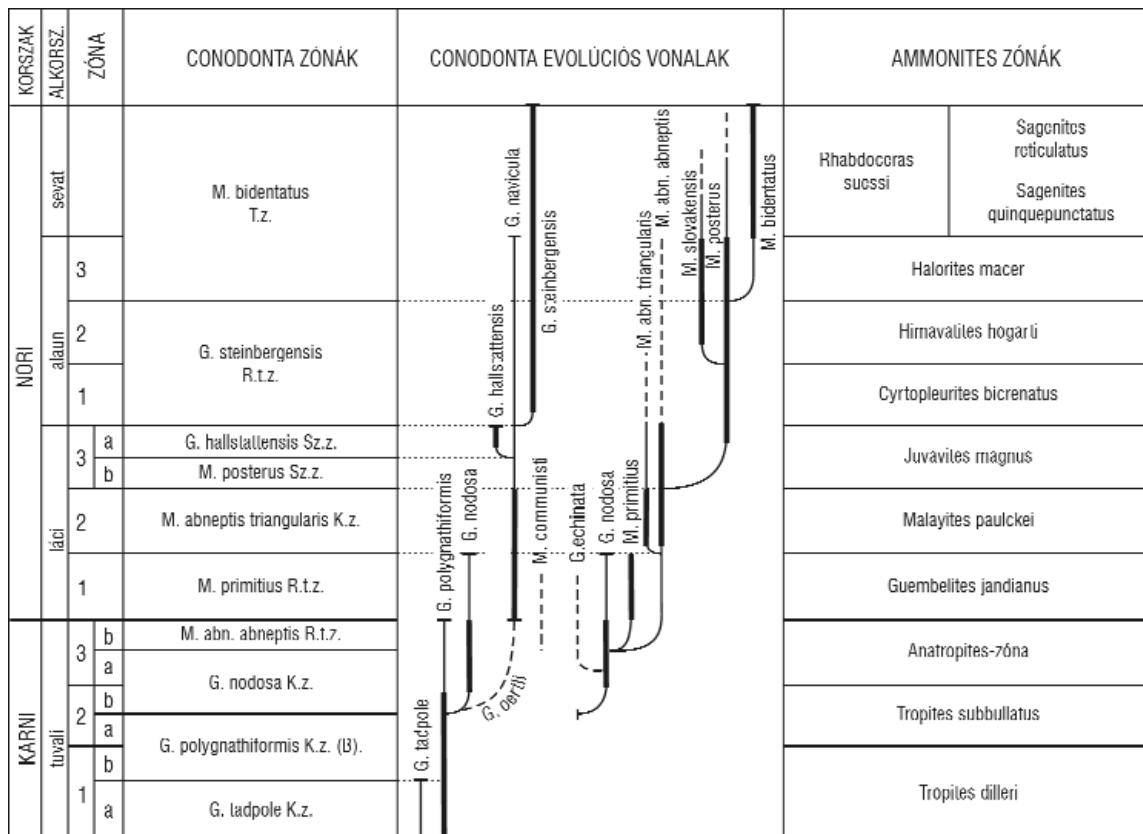
végzett Ammonoidea és Conodonta vizsgálatokon alapul (KRYSZYN 1973, 1980), amelyen a későbbi szerzők közleményei (pl. KOVÁCS & KOZUR 1980a, b; KOZUR 1980) az alpi/tethysi triászban lényegesen nem változtattak. Az aggtelek–rudabányai-hegységi pelágikus triászra alkalmazott helyi zonáció (KOVÁCS et al. 1988) ettől csak kissé tér el (pl. a *G. steinbergensis* részleges tartomány zóna az alauban).

G. tadpole intervallum zóna (tuvali-1-a)

A juli-tuvali határon történt nagy kihalás mellett a *G. tadpole* még egy ideig tovább élt a *G. polygnathiformis* mellett. Így a tuvali alján elkülöníthető egy valószínűleg rövid időtartamú intervallum zóna (tuvali-1-a).

Gondolella polygnathiformis intervallum zóna (tuvali-1-b–2-a)

A *G. tadpole* kihalása után a karni korszak korai és középső részére oly jellemző *Gondolella* taxonok és a két *Gladigondolella* taxon közül mindössze egy maradt életben, a *G. polygnathiformis*. Így ennek a karni vezéralaknak



T.z. – tartomány zóna, R.t.z. – részleges tartomány zóna, Sz.z. – származási zóna, K.z. – köztes zóna.

6. ábra. A Conodonták utolsó akméja a juli végén történt nagy kihalási esemény után: a túlélő *G. polygnathiformis* fajból kialakult fejlődési vonalak a tuvali-sevati során (KRYSZYN 1980 és KOVÁCS et al. 1988, 1989 alapján, kissé módosítva)

Figure 6. The last acme of conodonts after the major extinction at the end of the Julian: evolutionary lineages developed from the surviving *G. polygnathiformis* (after KRYSZYN 1980 and KOVÁCS et al. 1988, 1989, slightly modified)

fajlítottjén belül még egy intervallum zóna, egy „üres” zóna különül el, amikor rajta kívül más taxon nem élt (legalábbis a tethysi pelágikus triászban). Ezt a viszonylag hosszabb kiterjedésű zónát (tuvali-b-2-a) tehát monospecifikus *G. polygnathiformis* fauna jellemzi, kedvező fáciesviszonyok mellett példányaikat nagy egyedszámban találjuk.

Felmerülhet a kérdés, hogy valóban csak ez az egy Conodonta faj élte-e túl az említett nagy kihalást? A válasz a *Gondolella* és a *Gladigondolella* fajok esetében egyértelműen igen, legalábbis a tethysi nyílttengeri környezetek esetében. Fennáll azonban a gyanú, hogy a részlegesen zárt intraselfmedencék környezetében kialakult ökológiai fülkék más taxonok, pl. a *Neospathodus* fajok számára a kedvezőtlen nyílttengeri viszonyoktól védett refúgiumokat jelentettek. Ezek a ma még kevésbé tanulmányozott környezetek, amint azt a néha „kísértet faunaelem”-ként előkerülő *Neospathodus*- és *Metapolygnathus*-félék jelzik, még szolgáltathatnak meglepetéseket!

Gondolella nodosa intervallum zóna

A karni korszak vége felé a Conodonta fejlődés utolsó radiációs eseménye zajlott le: a *G. polygnathiformis* taxonból több metapolygnathoid fejlődési vonal, valamint a *G. navicula* fejlődési vonal indult ki.

A *G. polygnathiformis* fajtól a platformszélek gumóssá válásával alakult ki a *G. nodosa*, amelynek bazális gödre még terminális helyzetű maradt. Előbbi már metapolygnathoid, utóbbi még gondolelloid jellegű. A fajt KRYSTYN (1980) javaslata alapján sorolják a *Gondolella* nemzetségbe. Megjelenése (tuvali-2-b) egy származási zóna könnyen felismerhető alsó határát definiálja, de mivel felső határát más fejlődési vonalon történt esemény képezi, intervallum zónának kell tekinteni. A zónán belül felfelé az előd taxon egyre inkább háttérbe szorul, az utód taxon pedig egyre inkább uralkodóvá válik.

A *G. nodosa* mellett ritkán a *G. polygnathiformis* és a *G. navicula* közötti morfológiai átmenetet képviselő *G. oertli* példányai is fellépnek.

Alárendelten a *G. echinata* is itt lép fel, melyet korábban a *Metapolygnathus*-félékhez soroltunk, de terminális helyzetű bazális gödre miatt indokolt a *G. nodosa* fajhoz hasonlóan szintén a *Gondolella* fajokhoz sorolni.

Metapolygnathus abneptis abneptis részleges tartománv zóna (tuvali-3-c)

A karni korszak legvége felé a *G. polygnathiformis* utolsó képviselői, valamint a *G. nodosa* gyakori egyedei mellett megjelennek a *M. abneptis abneptis* első képviselői, valamint ritkán a *M. abneptis pseudodiebeli* példányai is. Ezért itt egy szűk részleges tartománv zóna különíthető el, amely csak kellően sűrű mintavételezés esetén mutatható ki.

Ugyancsak itt jelenik meg a *M. communisti* is, amely bár a *Metapolygnathus* s. l. nemzetség genotípusa, rendszertani kapcsolatai még ma is tisztázatlanok.

Metapolygnathus primitius részleges tartománv zóna

A *G. nodosa* fajtól a bazális gödör előretolódásával alakult ki a morfológiailag nagyon közelálló *M. primitius*. Bár ez utóbbi faj a zóna névadó taxonja, a karni-nori határt KRYSTYN (1980) javaslata alapján a *G. polygnathiformis* kimaradásával, ill. alapvetően a *G. navicula* fellépésével definiálják. Morfológiailag átmenetüket a ritkán előforduló *G. oertli* képviseli. A két hosszú fajlítottjű taxon között nincs átfedés, váltásuk a metapolygnathoid fejlődési vonalakénál sokkal egyértelműbb és könnyebben felismerhető kritériumot szolgáltat a határ felismerésére. A *G. echinata* előfordulása ebben a zónában még dokumentálható.

Metapolygnathus abneptis triangularis intervallum zóna

A *G. nodosa* és a *M. primitius* kihalása, ill. a *M. posterus* megjelenése között elkülönül egy intervallum zóna, amelyet a *M. abneptis abneptis* és a *M. abneptis triangularis* dominanciája jellemez, a hosszú fajlítottjű, de a nori emelet bázisának definiálásában fontos *G. navicula* mellett. Elszórtan a *M. abneptis spatulatus* is előfordul.

Megjegyzendő, hogy KOVÁCS et al. (1988, 1989) hivatkozott ábráján (amely azóta több más kiadványban is megjelent) a szóban forgó (laci-2) intervallum-zóna a *M. abneptis spatulatus* fajról van elnevezve. Nem kívánván ehelyütt a triász Conodonta-specialisták között fennálló „taxonómiai Bábel tornya” problémáját hosszasan fejtegetni, elég annyit megjegyezni, hogy a sima platformvégű *M. abneptis abneptis* alakok mellett szintén nagyon gyakran díszített platformvégűek sokkal inkább megfelelnek a BUDUROV által 1972-ben *Ancyrogondolella triangularis* n. gen. n. sp.-ként leírt alaknak, mint a HAYASHI által 1968-ban perm korúnak leírt *Gladigondolella abneptis spatulata* n. ssp. alaknak. Tehát a KRYSTYN (1973, 1980) által ábrázolt és *Epigondolella abneptis spatulata* alakként említett jellegzetes formák is a BUDUROV-féle (1972) formának felelnek meg. Ugyanez vonatkozik a KOVÁCS & KOZUR (1980) által *Metapolygnathus abneptis spatulatus* alakként ábrázolt Conodontákra is.

Metapolygnathus posterus származási zóna (laci-3-a)

A laci alemelet felső részében a *M. abneptis* fejlődési vonalon a *M. posterus* megjelenésével önálló származási zóna különíthető el.

Gondolella hallstattensis származási zóna (laci-3-b)

A Magnus zónán belül a *M. posterus* megjelenését követően a *G. navicula* vonalon is egy markáns esemény ismerhető fel: a *G. hallstattensis* megjelenése. A később fellépő *G. steinbergensis*-szel való együttes előfordulására

nincs adat a vizsgált szelvényekben. Lehetséges, hogy erre a fajra egy rövidebb időtartamú taxontartomány zóna alapozható, vagyis egy igazi „marker horizontot” képez.

Gondolella steinbergensis részleges tartomány zóna (alaun-1-2)

A *G. navicula* vonal fejlődésének következő és egyben utolsó markáns eseménye a *G. steinbergensis* fellépése, amellyel KRYSZTYN (1973, 1980) részletes vizsgálatai alapján az alaun alemelet bázisa definiálható.

Az általunk vizsgált területeken — így a Bükkben is — gazdag *Gondolella* populációk esetén a *G. navicula* és a *G. steinbergensis* között minden morfológiai átmenet megvan. Az utóbbi fajlétje az újabb vizsgálatok szerint (pl. KRYSZTYN 1998, szóbeli közlés) kiterjed a rhaeti alsó részére is, az előbbi vízszint még az alaun végén kihalt. A hosszú fajlétökön belül további biosztratigráfiai tagolás csak a *Metapolygnathus*-félék révén lehetséges, sőt a rhaeti bázisának megállapítása már a *Misikella posthernsteini* megjelenésével történik. Tisztán *Gondolella* biofácies, különösen pedig monospecifikus *G. steinbergensis* fauna esetén tehát csak annyi állapítható meg biztosan, hogy a vizsgált képződmény vagy minta kora az alaun kezdete és a rhaeti eleje közé esik.

Ebben a zónában (alaun-1-2) a kísérő *Metapolygnathus* fajok a *M. abneptis abneptis* kései formái, a *M. posterus* és a *M. slovakensis* (KOZUR) lehetnek. Megjegyzendő, hogy az utóbbi juvenilis alakjainak a *M. posterus* alaktól való elkülönítése még további részletes vizsgálatokat igényel.

Metapolygnathus bidentatus taxontartomány zóna

A *M. abneptis* → ?*M. posterus* → ?*M. bidentatus* fejlődési vonal legfiatalabb képviselője, a *M. bidentatus* az alaun-3 szintben lép fel és különösen jellemző a sevatra. Egyidejűleg előfordulhat vele a más fejlődési vonalon kialakult *M. mosheri* is. A többnyire uralkodó *G. steinbergensis* mellett még áthúzódik a sevatra a *M. posterus* és a *M. slovakensis* fajlétje is.

Az Aggtelek–Rudabányai-hegységben, valamint a Bükkben a zóna indexfaja csak néhány mintából került elő, de a csak *G. steinbergensis* fajt tartalmazó szórányminták egy része is lehet már sevati (sőt kora-rhaeti) korú.

A magyarországi középső- és felső-triász medencefáciesű üledékek tagolása Conodonta-biosztratigráfia segítségével

Mecsek- és Villányi-hegység

A misinai út kanyarjában lévő alapszelvény részletes vizsgálata alapján a Zuhányai Mészke Formáció mindkét mecseki tagozata, a Bertalanhegyi és a Dömörkapui Tagozat is — legalábbis a szelvényben feltárt szakaszuk — a

pelsői alemelet legfelső részébe, a Binodosus zónába tartozik (KOVÁCS & RÁLISCH-FELGENHAUER 2005). Ezt a szelvény legeljáról származó *Schreyerites? binodosus* lelet is alátámasztja (DETRE 1973). Nincs adat arra, hogy a „sárgafoltos”, részlegesen dolomitoidos Dömörkapui Mészke felnyúlna az illírbe (a Trinodosus zónába, vagyis a *Gondolella constricta cornuta* részleges tartomány zónába). Valószínűsíthető, hogy a germán triász evaporitos „középső Muschelkalk” eseményének — amelyet jelentős euszatikus vízszintcsökkenésnek tulajdonítanak (SZULC 1993, 2000) — itt egy szárazulati időszakot képviselő üledékhézag felelhet meg (KOVÁCS & RÁLISCH-FELGENHAUER 2005).

A villányi-hegységi triász Zuhányai Mészke Formációja BÓNA (1976) fúrásai anyagának újvizsgálata és néhány felszíni minta alapján ugyancsak késő-pelsői korú (KOVÁCS et al. 2005).

Balaton-felvidék

A Balaton-felvidéki triász medencefáciesekben a Conodonta-biosztratigráfia módszerével a Felsőörsi Mészke Formáció aljától (pelsői kezdete, Balatonicus zóna; VÖRÖS 1998, KOVÁCS 2003a, b) a Füredi Mészke Formáció tetejéig (cordevolei; KOVÁCS et al. 2002) lehetséges folyamatos tagolás. A gazdag ammonitesz-fauna (VÖRÖS, op. cit.) mellett azonban az anisusiban inkább csak kiegészítő szerepe van a módszernek. A Felsőörsi Mészke tűzköves tagozatának *G. bulgarica* dominancia zónája felsőörsi szelvényben lehet fáciesfüggő (vagyis paleoökológiailag meghatározott), de az sem zárható ki, hogy ez a szelvényrész esetleg a bythiniai alemeletbe is lenyúlik: ammoniteszek hiányában a kérdés nem dönthető el egyértelműen (KOVÁCS 2003a, b). GERMANI (2000) dél-alpi és ÉNy-törökszági vizsgálatai inkább az előbbi lehetőség mellett szólnak. A pelsői-illír határon (vagyis a Binodosus és Trinodosus zónák határán) a *G. bulgarica* csoport hirtelen kihalásával és a *G. constricta* csoport gyors megjelenésével olyan evolúciós esemény történt, mint amelyet általában emelet-határok kijelölésekor használnak. Ez az esemény Conodontákkal és ammoniteszekkel is jól dokumentált a dél-alpi Staboi Fresco-i szelvényben (GERMANI 2000). Sajnos, a Balaton-felvidéki vizsgált szelvények (Aszófő, Felsőörs) ezt az intervallumot nem tárják fel.

A Buchensteini Formáció alján a Felsőörsensis és Liepoldti alzónákban csak a *G. constricta* fejlődési vonalon észlelhető egy meglehetősen lassú, fokozatos változás (a *G. constricta postcornuta* kifejlődése), míg a Reitz-i alzóna a Balaton-felvidéken Conodonták szempontjából alig értékelhető (lásd in KOVÁCS 1993, 1994).

Ősföldrajzi szempontból nagyon jelentős esemény történt az Avisianum szubkrón folyamán az eupelágikus Conodonták (a *Gladigondolella* fajok, a *G. szaboi* – *G. trammeri* fejlődési vonal, valamint a *G. excelsa* vonalon a *G. fueloepi*) hirtelen megjelenésével (KOVÁCS 1993, 1994). Ez az esemény valószínűleg egy jelentős euszatikus vízszint-emelkedéshez kapcsolódott, amely a Déli-Alpok Nyi-

részen és az Északi-Mészköalpokban is felismerhető (KRYSTYN, szóbeli közlés), és az itteni Buchensteini-részmedence (vö. BUDAI & VÖRÖS 1993) teljes nyílttengeri kapcsolatának létrejöttét eredményezte (l. alább a „Paleobiogeográfiai értékelés” c. fejezetben) Ettől kezdődően a Buchensteini és a Füredi Mészkö Formációk határáig dominálnak az eupelágikus elemek.

A Füredi Mészkö Formáció alsó részén (köveskáli és nosztori-völgyi szelvények) a *Metapolygnathus diebeli* csoport képviselői gyakoriak, de velük együtt már végig jelen van a *G. polygnathiformis* is (KOZUR & MOSTLER 1972, KOVÁCS et al. 2002), ami lényeges különbség a Déli-Alpokhoz képest, ahol a latin-karni határ globális sztrató-típus-szelvénye kijelölésre került (BROGLIO-LORIGA et al. 1999, GAETANI 2009). A Füredi Mészkö felső részében (Pécsely, meggy-hegyi és Balatonfüred, száka-hegyi szelvények (BUDAI & KOVÁCS 1986, KOVÁCS et al. 2002) a *M. diebeli* csoport képviselői már kimaradnak, de továbbra is a formáció kezdetétől jelenlévő *Gondolella* fajok (*G. polygnathiformis*, *G. foliata inclinata*, *G. foliata foliata*) és *Gladigondolella* fajok (*Gl. malayensis malayensis*, *Gl. tethydis*) alkotják a Conodonta-faunát. A száka-hegyi kőfejtőből előkerült *Trachyceras aon* lelet — melyet DOSZTÁLY L. talált és VÖRÖS A. határozott meg — a formáció felső részének az Aonoides zóna Aon alzónájába való tartozását bizonyítja (VÖRÖS 1998).

A Buchensteini és Füredi Formációk határával kapcsolatban meg kell említenünk egy fontos szedimentológiai különbséget. A Buchensteini Formáció felső, vöröses vagy vörös színű és vörös tűzkövet tartalmazó, tufabetelepi-éseket is magában foglaló Nemesvámosi Mészkö Tagozata még igazi eupelágikus üledék, a Füredi Mészkö viszont már nem, amit a Conodonta-vizsgálatokkal párhuzamos mikrofácies vizsgálataink is jeleznek: bár Radioláriák kioldhatók belőle (DOSZTÁLY 1993), az eupelágikumra oly jellemző radioláris biomikrit mikrofácies már hiányzik. Ez a különbség a Conodonta-faunában még nem különösebben jelentkezik, de előjele lehet annak a környezeti elkülönülésnek, amely az Austriacum zónában már egyértelmű az Aggtelek–Rudabányai-hegységgel eupelágikumával való összehasonlításban (lásd alább).

A Veszprémi Márga Formáció Nosztorivölgyi Mészkö Tagozatát (=„Austriacum mészkö” auct.) ugyanazok a Conodonták jellemzik, mint a Füredi Mészkö felső részét. Az Aggtelek–Rudabányai-hegységgel ellentétben itt teljesen hiányzanak a *G. auriformis* csoport képviselői, habár a *Gladigondolella* fajok jelen vannak. Ennek ellenére GÓCZÁN et al. (1991) és GÓCZÁN & ORAVECZ-SCHEFFER (1996) véleményéhez csatlakozva és KRYSTYN (1978) véleménye ellenében indokoltnak tartjuk a karni emelet háromosztatúságának megőrzését és egy újradefiniált cordevolei alemelet (=Aonoides zóna, az Aon és Aonoides alzónákkal, a *Frankites* fajok kérdését itt nem érintve) fenntartását, ahogy azt GÓCZÁN F. és szerzőtársai is palinológiai alapon javasolják. (A kérdésre alább az Aggtelek–Rudabányai-hegységnél visszatérünk.)

A Sándorhegyi Formáció középső, tűzköves mészkö

tagozatának nosztori-völgyi alapszelvény-feltáráásából *G. polygnathiformis* szórványlelet (egy adult és egy juvenilis példány) került elő (KOVÁCS in NAGY 1999). Több egyedre lenne szükség ahhoz, hogy biztosan állíthassuk a tagozatnak a *G. polygnathiformis* intervallum zónába (tuvali-1 b–2a) való tartozását.

Felső-triász medencefáciések a Dunántúli-középhegység más részein

Felső-triász elzárt medencefáciések ismeretese a Dunántúli-középhegység több részén, amelyek korának meghatározásában szerepe volt a Conodonta biosztratógráfának: Zsámbéki-medence, Zs–14 fúrás: Veszprémi Márga; Pilis hegység, Pilisvörösvár: Mátyáshegyi Formáció(?) alja; Keszthelyi-hegység: Rezi Dolomit; Pilis hegység: Feketehegyi Mészkö; Budai-hegység: Mátyáshegyi Mészkö; Csővári-rög: Csővári Formáció.

A Zsámbék Zs–14 alapfúrás Veszprémi Márgájából gazdag Ostracoda-fauna mellett szegényes Conodonta-fauna került elő: egy, a felső-nori–rhaeti *Misikella* fajokhoz nagyon közeli alak és annak apparátusa (amelyet KOVÁCS in KRISTAN-TOLLMANN et al. 1991 *Neospathodus* n. sp. gyanánt ábrázolt). A Pilis DK-i részén a pilisvörösvári kőfejtőből KOZUR & MOCK 1991 a pelsői *Neospathodus kockeli*-hez erős homoeomorphiát mutató Conodontát írtak le és ábrázoltak *Nicoraella? pseudokockeli* néven, amely a rudabányai-hegységi karniban is ismeretes (BALOGH & KOVÁCS 1981, KOVÁCS 1991a). (Emiatt is alátámasztva látjuk azt a régóta fennálló véleményünket, hogy a legelőször leírt *Neospathodus* genuson túlmenően szükségtelen további nemzetségeinek fenntartása a platform nélküli neospathodid Conodontákra.)

Monospecifikus, kizárólag a *M. slovakensis* egyedéből álló fauna vált ismertté a Keszthelyi-hegység Rezi Dolomitjából és a Pilis hegység Feketehegyi Mészkövökből, amely a bezáró kőzet középső-, esetleg késő-nori korát bizonyítja (BUDAI & KOVÁCS 1986, KOVÁCS & NAGY 1989). Az egyik pilisi lelőhelyről (Cserepes-völgy) ORAVECZ (1987) egy *Rhabdoceras suessi* egyedét ábrázolt, tehát az biztosan késő-nori (sevat) korú.

A Csővári Formációból, valamint a budai-hegységi Mátyáshegyi Formációból KOZUR & MOSTLER (1972), KOZUR & MOCK (1991) és KOZUR (1993) írtak le, ill. ábrázoltak felső-nori–rhaeti Conodontákat (további részleteket az olvasó ezen idézett munkákban találhat). Saját, szórványos vizsgálataink során, Csőváron a Pokolvölgyi-kőfejtőben találtunk *G. steinbergensis* fajt, amely DETRE et al. (1988) közleményében került megemlítésre. A Budai-hegységben HAAS et al. (2000) publikációjához annyit tehetünk hozzá, hogy a Vérhalom téri fúrás eocén bázis-breccsájának triász klasztjaiban (de sajnos nem a folyamatos triász szelvényből vett mintákban) *G. steinbergensis* faunát találtunk (amely önmagában a középső-noritól a rhaeti korai szakaszáig terjedő kort jelez), továbbá, hogy DOSZTÁLY L. radiolária-vizsgálatai során a Mátyás-hegyi alapszelvény középső részének dolomitos mészkövében

talált egy *M. abneptis* – *M. slovakensis* közötti átmeneti alakot, amely a középső-nori alsó részére utalhat. A *G. steinbergensis* jelenléte a csővári és Mátyás-hegyi-medencében mindenképpen nyíltabb környezetet jelez, mint a Rezi Dolomité és a Feketehegyi Formációé. A csővári vár-hegyi triász-jura határszelvény Conodonta-faunájának vizsgálatát M. ORCHARD (Vancouver, Kanada) végezte el, melynek eredményeit PÁLFY et al. (2001, 2007) közleményeiben ismertette.

Aggtelek–Rudabányai-hegység

Az Aggtelek-Rudabányai-hegység triász pelágikus üledékeinek lito-, bio- és kronosztratigráfiai tagolásában sokkal nagyobb szerepe volt a Conodonta-biosztratigráfiai vizsgálatoknak, mint a már régen kialakult litosztratigráfiai rendszerű, makrofaunában (főleg ammoniteszekben) gazdag Balaton-felvidéki triászban. A vizsgálatok megindulása (BALOGH & KOVÁCS 1977, KOVÁCS 1977a, b), valamint a terület legutóbbi részletes földtani térképezése (GRILL et al. 1984, LESS et al. 1988) előtt az itteni pelágikus képződményekből mindössze néhány szórványos makrofauna-lelet vált ismertté, és az egész képződményösszletet a korábbi térképezők általánosságban a ladinba sorolták. Ez alól csak néhány, nóri makrofaunával igazolt korú előfordulás volt kivétel (lásd BALOGH 1982 és az ott idézett korábbi irodalmi tételeket). Az egykori „rudabányai ladinikum” terjedelme azután — a jura radiolária-vizsgálatok eredményeivel kiegészülve — a középső-anisusitól a bathig, sőt valószínűsíthetően a felső-juráig bővült (LESS 1998).

A hegység földtani monográfiájában (SZENTPÉTERY & LESS 2006) megtalálható a triász pelágikus formációk részletes litológiai és mikrofácies jellemzése, a vizsgált szelvények részletes dokumentációjával és Conodonta-faunájával (KOVÁCS in SZENTPÉTERY & LESS 2006). Már korábban megjelent a triász formációk rövid, definíció-szerű leírása magyarul (KOVÁCS et al. 1988), illetve angolul (KOVÁCS et al. 1989). Ez magában foglalja a helyi viszonyokra alkalmazott Conodonta-biozonációt (lásd 5. és 6. ábra) és a legfontosabb Conodonta-biosztratigráfiai adatokat, de több részletet nem. Ezért ehelyütt közöljük azokat a többnyire eddig publikálatlan szelvényeket, amelyeken az alkalmazott biozonáció alapul (néhányuk korábban megjelent az alapszelvény kiadványsorozatban).

A középső-triász riftesedés megindulásakor az addig egységes gutensteini–steinalmi karbonátos rámpa környezet feltöredezett és a kéreg kivékonyodásával differenciáltan süllyedni kezdett. Az első medenceüledékek a *G. bulgarica* csoport képviselőit tartalmazzák (a névadó faj dominanciájával), de már kezdettől fogva jelen vannak az eupelágikus *Gladigondolella* fajok is, így a lejtőfáciesű Nádaskai Mészki legidősebb részében (az Alsó-hegy K-i végén), valamint a mélyvízi Bódvalenkei Mészki bázisán fellépő nyílt medencefáciesű Dunnetői Mészki-ben. (Az elzárt medencefáciesű Bódvarákói Formáció anisusi része, amely akár a Bódvalenkei, akár a Nádaskai Mészki bázisán felléphet, nem vagy alig tartalmaz Conodontákat; hasonló-

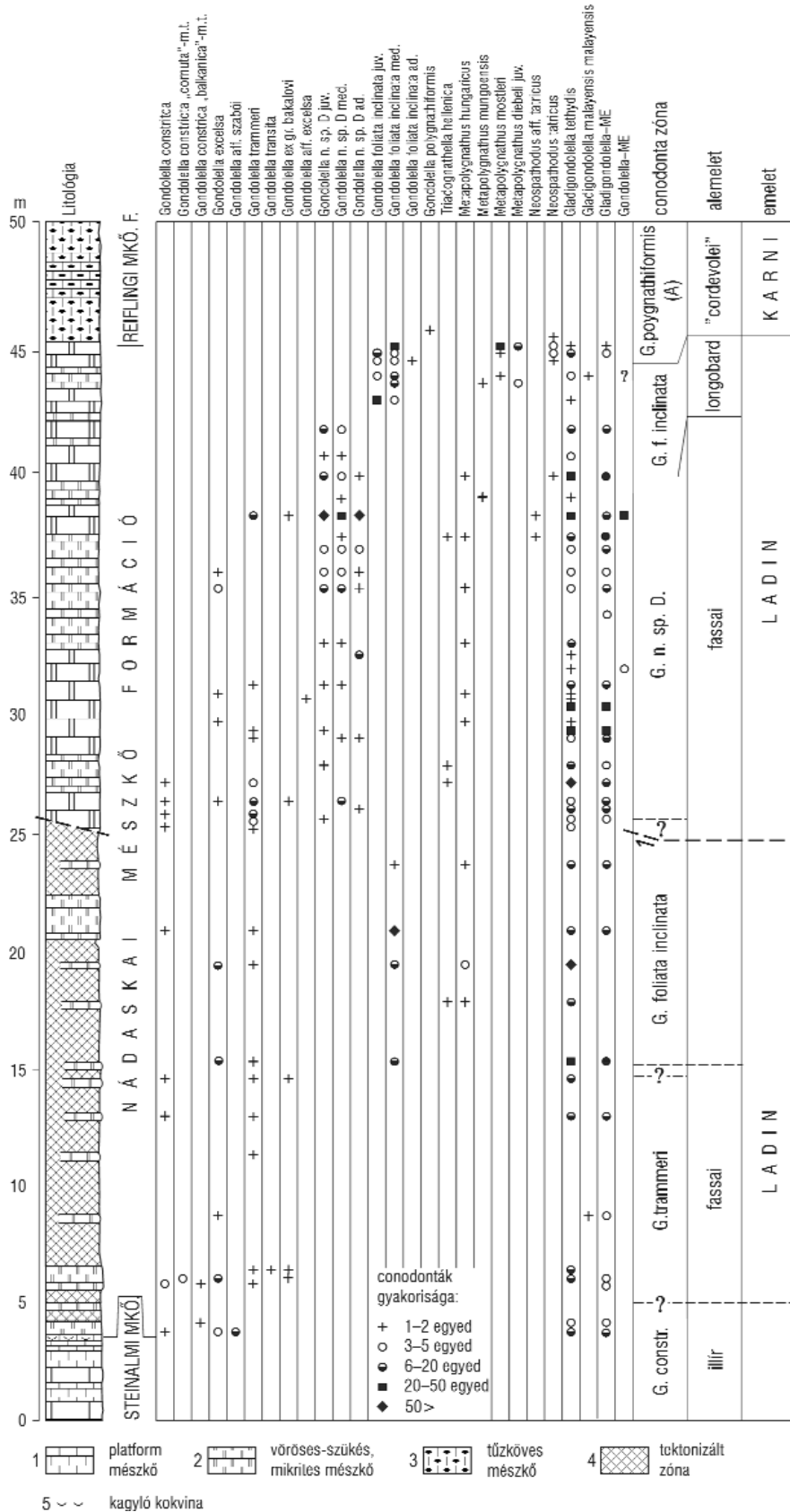
képpen a Bódvarákói-egység anisusi része sem.) Mivel a *G. bulgarica* csoport képviselőinek (*G. bulgarica*, *G. hanbulogi*, *G. bifurcata*) fajöltője GERMANI (2000) vizsgálatai szerint a bythiniai mélyebb résztől (Osmani zóna közepétől) a pelsői tetejéig (Binodosus zóna felső határa) terjed, Magyarországon belül itt a legvalószínűbb, hogy pelágikus medenceüledékek már a pelsőit megelőzően, a bythiniaiban fellépnek. Emellett látszik szólni az a LEGÁNYI F. által a Dunnető D-i oldaláról gyűjtött ammonitesz-fauna is, amelyből L. KRYSZYN (Bécs) előzetesen *Achrochordiceras* sp., *Cuccoceras* sp. és ?*Nicomedites* sp. alakokat határozott meg.

A fauna pontos lelőhelyét ezidáig sajnos nem sikerült azonosítani, bár kőzetanyaguk alapján a Steinalmi Mészki közvetlen fedőjéből, a Dunnetői Mészki bázisáról származhatnak. Amíg azonban bythiniai pelágikus üledékeknek a területen való létezése nem nyer egyértelmű bizonyítást, a Steinalmi Mészki fedőjében fellépő legidősebb medenceüledékeket továbbra is a pelsőiba soroljuk.

A Dunnetői Mészki felnyúlik az illír *G. constricta cornuta* zónába is, de már ugyanitt kezdődik a típusos Bódvalenkei Mészki is, pl. a bódvalenkei alapszelvényben (KOVÁCS & LESS 1987), vagy a Telekes-völgy VI. sz. mellék-völgy alapszelvényében (KOVÁCS 1990a). Az Alsó-hegy K-i végének gyűrt-pikkelyes szerkezetében vizsgált szelvényekben a Nádaskai Mészki különböző szintekben történő fellépése alapján a steinalmi karbonátos rámpa különböző időkből történő lezökkenése rekonstruálható a fentebb említett pelsőitól (esetleg bythiniaitól) az anisusi-ladin határig (*G. trammeri* fellépése az Alsó-hegy I/a szelvényben az ott már *Diplopora annulatissima* dasycladaceát tartalmazó Steinalmi Mészki közvetlen fedőjében; lásd KOVÁCS 1977a, b).

A ladinban már teljes mértékben elkülönültek az egyes tektonofaciális egységek szedimentációs környezetei, a külső self – self peremi Wettersteini Mészkitől (Aggteleki-egység) az óceáni kéregre települő radiolaritig (Tornakápolnai-egység). A területre alkalmazott középső-anisusi–középső-karni (pelsői–juli) Conodonta-biozonáció elsősorban a lejtőfáciesű Szőlősdárdói-egység Nádaskai Mészki Formációjának gazdag Conodonta-faunáján alapul, amely oly mértékben különbözik a Balaton-felvidék egyidejű Conodonta-faunáitól, hogy itt egy helyi — a *Gondolella*-evolúcióra alapozott — biozonáció kidolgozása vált szükségessé (5. ábra). Ennek alapszelvényei a Nádaskai Mészki sztratotípusának tekintett Alsó-hegy I. sz. szelvény az Alsó-hegy K-i végén (7. ábra) és a Szőlősdárdó-I fúrás szelvénye (8. ábra). Figyelembe vettük azonban a Martonyi (=Torna s.s.) egység Szentjánoshegyi Mészki Formációjának szelvényeit (Esztramos, Hidvérgárdó–Tornaszentjakab közötti terület, lásd KOVÁCS 1986) is.

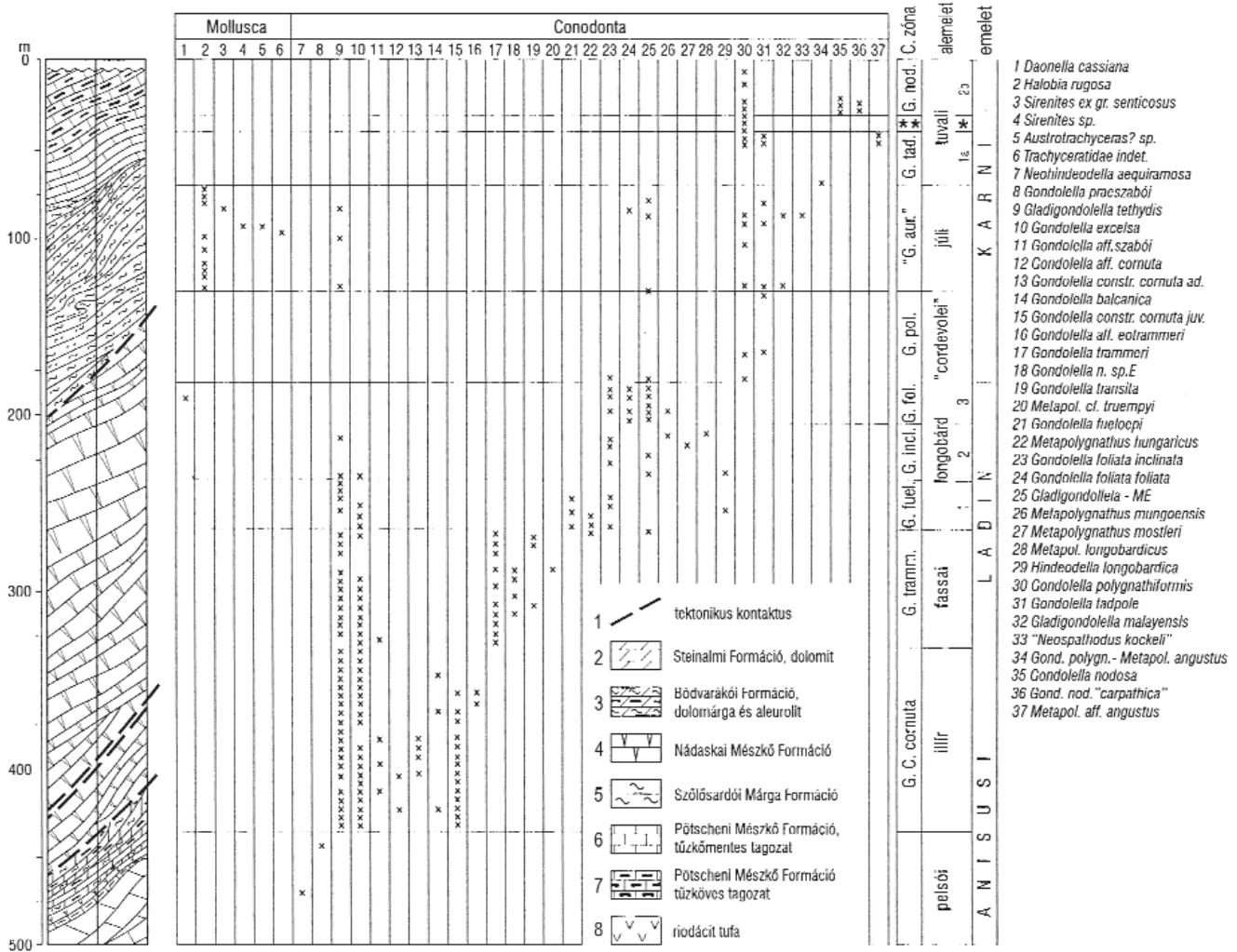
Egyes rétegtanilag fontos Conodonták első fellépésében lényeges különbség mutatkozik a Balaton-felvidékhez képest: míg ott a *G. fueloepi* (=G. n. sp. D auct.) az Avisianum alzónában a *G. trammeri* fajjal együtt lép fel, itt jóval később, a *M. hungaricus* alakkal együtt (Curionii zóna



7. ábra. A Nádaskai Mészkö Formáció Conodonta-faunája az Alsó-hegy I. sz. alapszelvényben (Alsó-hegy Ki vége, Aggteleki-hegység)

Figure 7. Conodonts of the Nádaska Limestone Formation in the Alsó-hegy I key section (eastern end of Alsó-hegy karstplateau, Aggtelek Mts)

1 – platform limestone, 2 – reddish grey micritic limestone, 3 – cherty limestone, 4 – tectonized zone, 5 – Bivalve coquina



8. ábra. A Nádaskai Mészko Formáció, a Szőlőszárdói Márga Formáció és a Pötscheni Mészko Formáció alsó részének rétegoszlopa, illir-tuvali Conodont-faunája és biozonációja a Szőlőszárdó-1 fúrásban (Rudabányai-hegység; BALOGH & KOVÁCS 1981 után, módosítva)

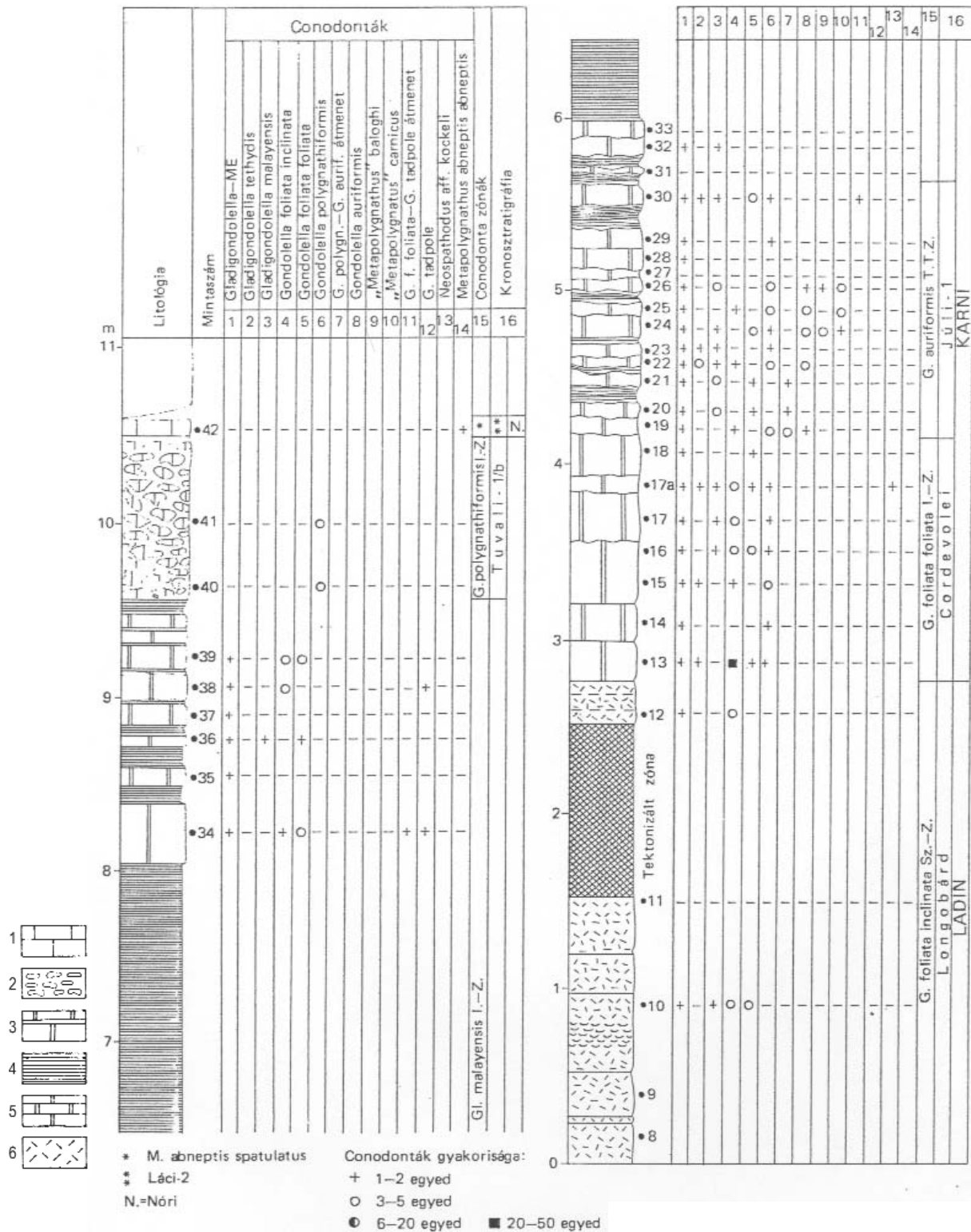
Figure 8. Illyrian-Tivalian conodont fauna and biozonation of the Nádaska Limestone Formation, Szőlőszárdó Marl Formation and lower part of the Pötschen Limestone Formation in the Szőlőszárdó-1 borehole (Rudabánya Mts.; after BALOGH & KOVÁCS 1981, modified) 1 – tectonic contact, 2 – Steinalm Fm, dolomite, 3 – Bódvarákó Fm, dolomarl and aleurolite, 4 – Nádaska Limestone Fm, 5 – Szőlőszárdó Marl Fm, 6 – Pötschen Limestone Fm without chert, 7 – Pötschen Limestone Fm with chert, 8 – riolite-dacite tuff

magasabb része vagy már a Gredleri zóna?) a Szőlőszárdó-1 fúrásban, az Alsó-hegy I. sz. szelvényben valamivel előtte (de a *Metapolygnathus*-félék alárendelt egyedszáma miatt ez nem vehető biztosnak). Lényeges különbség viszont, hogy míg a *G. foliata inclinata* a Szőlőszárdó-1 fúrásban a *G. fuelepei* fajjal együtt lép fel, az Alsó-hegy I. sz. szelvényben csak az utóbbi kilépését követően, együtt a *M. diebeli* csoport képviselőivel (Regoledanum zóna; lásd 7. ábra). Tehát egy „G. n. sp. D” (auct.) taxontartomány zóna kétségkívül elkülöníthető a *G. foliata inclinata* részleges tartomány zóna előtt (vö. BALOGH & KOVÁCS 1981; KOVÁCS et al. 1988, 1989), ennek helyzete és terjedelme egyértelműen fácieskontrollált, még a Nádaskai Mészko Formáción belül is. A Balaton-felvidéki *Metapolygnathus*-zonáció viszont fajainak itteni szórványos előfordulása miatt nem alkalmazható egyértelműen, hanem csak tájékoztató jelleggel. További különbség a Balaton-felvidékhez képest, hogy itt a *G. polygnathiformis* csak a *M. diebeli* csoport képviselői után lép fel, ugyanúgy, mint a

Déli-Alpokban (v.ö. BROGLIO-LORIGA et al. 1999). A Szőlőszárdó-1 fúrásban a cordevolei szintjelzőnek tartott *Daonella cassiana* ugyancsak előbb fordul elő, mint a *G. polygnathiformis* (8. ábra).

A Nádaskai Mészko felső határa is különböző korú a vizsgált szelvényekben: az Alsó-hegy I. szelvényben a „ladin-karni határon” (vagyis a *G. polygnathiformis* fellépésénél felváltja a tuzkőves Reiflingi Mészko, a Szőlőszárdó-1 fúrásban felnyúlik a karniba vagyis a *G. polygnathiformis* fajöltőjébe), a fúrás helyétől kb. 0,5 km-re DK-re a Bedelakúti kőfejtőkben viszont a középső karni *G. auriformis* zónába is (KOVÁCS 1990b).

A középső-karni „raibli eseményt” képviselő Szőlőszárdói Márga nagyrészt átülepített mészkőbetelepüléseiben Szőlőszárdó-1 fúrásban a *G. auriformis* csoport fajai nem fordulnak elő, a Rudabánya-690 fúrásban (SZENTPÉTERY 1997) viszont igen. Ez az esemény jelentkezik vörös agyagkőszint formájában több bódvai szelvényben is (Bódvalenke, KOVÁCS & LESS 1987; Telekes-völgy VIII., KOVÁCS 1991a) és felette már



9. ábra. Telekes-völgy VIII. sz. alapszelvény (*G. auriformis* zóna típuszelvénye) Conodontái (Rudabányai-hegység; KOVÁCS 1991 után)

1 – világos Hallsattói Mészkö; Bódvalenkei Mészkö: 2 – intrakonglomerátum, 3 – lilásvörös, mészkö és agyagpala, 4 – agyagpala, 5 – rózsaszínű mészkö; 6 – szürke, pados mészkö

Figure 9. Conodonts of the Telekes-völgy VIII key section (type section of the *G. auriformis* zone). (Rudabánya Mts; after KOVÁCS 1991)

1 – light Hallsatt Limestone; Bódvalenkei Mészkö: 2 – intraconglomerate, 3 – lilac, limestone and shale, 4 – shale, 5 – pink limestone, 6 – grey, banked limestone

szintén nem lépnek fel a *G. auriformis* csoport képviselői. A Bódvalenkei Mészkö teteje felnyúlik a *G. polygnathiformis* intervallum zónába (pl. az idézett bódvalenkei és a Telekes-völgy VIII. szelvényben: 9. ábra). A *G. tadpole* részleges

tartomány-zóna kimutatható volt a Szőlősdárd-I fúrásban a Pötscheni Mészkö alján (BALOGH & KOVÁCS 1981) és a Telekes-völgy VI. szelvényben (KOVÁCS 1990a).

A *G. polygnathiformis* intervallum zónában lényegi vál-

tozás történt az üledékképződésben: az Aggteleki-platform lezökkent és ezzel egyidejűleg a Szőlősdarói-fácies lejtő jellege megszűnt. Az előbbiben a platformépülést felváltotta a lejtő fációs, „Hierlatz jellegű” Szádvárborsai Mészkkő, ahogy az jól dokumentálható a szádvárborsai típusszelvényben (KOZUR & MOCK 1974; MISIK & BORZA 1976), amelyet azután a karni-nori határintervallumtól típusos Hallstatti Mészkkő követett. Ez a rétegsor az Alsó-hegy wettersteini platformjának Conodonták alapján datált hasadékköltéséből rekonstruálható (KOVÁCS 1977a, b): a legidősebbek megfelelnek a Szádvárborsai Mészkkőnek, mint pl. a tornádaskai nagy kőfejtő felett a fennsíkperemen néhány tíz m²-en található, *G. nodosa carpathica* taxont tartalmazó vörös, crinoideás mészkkő. Ugyanettől a zónától kezdődően Szőlősdarói-egység Pötscheni Mészkkőben is határozott változás tapasztalható: míg a formáció alsó, tűzkömentes részében gyakoriak a gradált, allodapikus crinoideás mészkkőtelepülések, ettől felfelé teljesen kimaradnak. A Bódvalenkei Mészkkő több szelvényében (Telekes-völgy V–VI. és VIII. sz.; lásd KOVÁCS 1990c és 1991) efelett a zóna felett egészen a laci-1-ig terjedő üledékhézag van és a Hallstatti Mészkkő alsó „Massiger Hellkalk” tagozata csak a laci-2-ben (*M. abneptis triangularis* intervallum zóna) kezdődik. A KRYSZYN (1973, 1980) által kidolgozott, és KOZUR (1980), valamint KOVÁCS & KOZUR (1980b) által is nagyrészt átvett tuvali-laci Conodonta-zonáció a hegység Hallstatti és Pötscheni Mészkkőiben is nagyon jól alkalmazható. Az alaun alemelet bázisától kezdve (a „Hangendrotkalk” és a felső „Massiger Hellkalk” tagozatokban) azonban a *Gondolella*-biofácies dominál és a *Metapolygnathus* fajok alárendeltek. Ezért itt már csak egy igazán jelentős esemény észlelhető a vizsgált szelvényekben: a *G. steinbergensis* fellépése, amely az alemelet kezdetét definiálja (KRYSZYN, op. cit.). A sziliciklasztos törmelékbeszállítás felújulása, vagyis a késő-sevát ammonitesz-faunát (DETRE, in LESS 1987a és in KOVÁCS et al. 1988, 1989) tartalmazó Zlambachi Márga megjelenése felső korhatárt szab az Aggteleki-egység hallstatti fációsének.

A Szőlősdarói-egységben a Pötscheni Mészkkő Formáció átülepítési jelenségeket már nem tartalmazó része a tuvali-2-b-től (*G. nodosa* zóna kezdete) a laci-3-ig (*M. posterus* megjelenése) tart; nincs rá adat, hogy átnyúlna az alaunba.

A metamorfizált rudabányai-hegységi triászban (Martonyi-egység: GRILL 1989 vagy az eredeti definíció szerinti, szűk értelemben vett Tornai-egység: LESS 1981, GRILL et al. 1984 és LESS 1998) a pelágikus üledékképződés vagy még a pelsői idősebb részében kezdődött (*G. bulgarica* fellépése csak *Gl. malayensis budurovi* fajjal; Esztramos), vagy a pelsői végén (*G. hanbulogi* és *G. bifurcata*, a *G. bulgarica* nélkül; Hidvérgardó–Tornaszentjakab; lásd KOVÁCS 1986). A Szentjánoshegyi Mészkkőben az illír *G. constricta cornuta* zónát viszonylag jelentős vastagságú (néhány m-től 10–20 m-ig) üledék képviseli, a fassai (*G. trammeri* zóna) viszont gyakorlatilag hiányzik (lásd KOVÁCS 1986, 3. és 10–12. ábra). A *G. fueleopi* (= *G. n. sp. D auct.*) itt is együtt lép fel a *G. foliata inclinata* fajjal és a formáció magasabb ladin

szakaszát ismét — a felső-anisusihoz hasonlóan — jelentősebb vastagságú üledék képviseli (lásd a hivatkozott szelvényeket). Az előbbi faj viszont a formáció legfelső részében — amely az átbuktatottság miatt legalul van — már kimarad. Conodontákkal nem bizonyítható, hogy a formáció átterjedne a karniba is; *G. polygnathiformis* nem került elő, csak egyetlen *G. foliata foliata* példány (a szentjánoshegyi kőfejtő szelvényéből; lásd KOVÁCS 1986, 10. ábra).

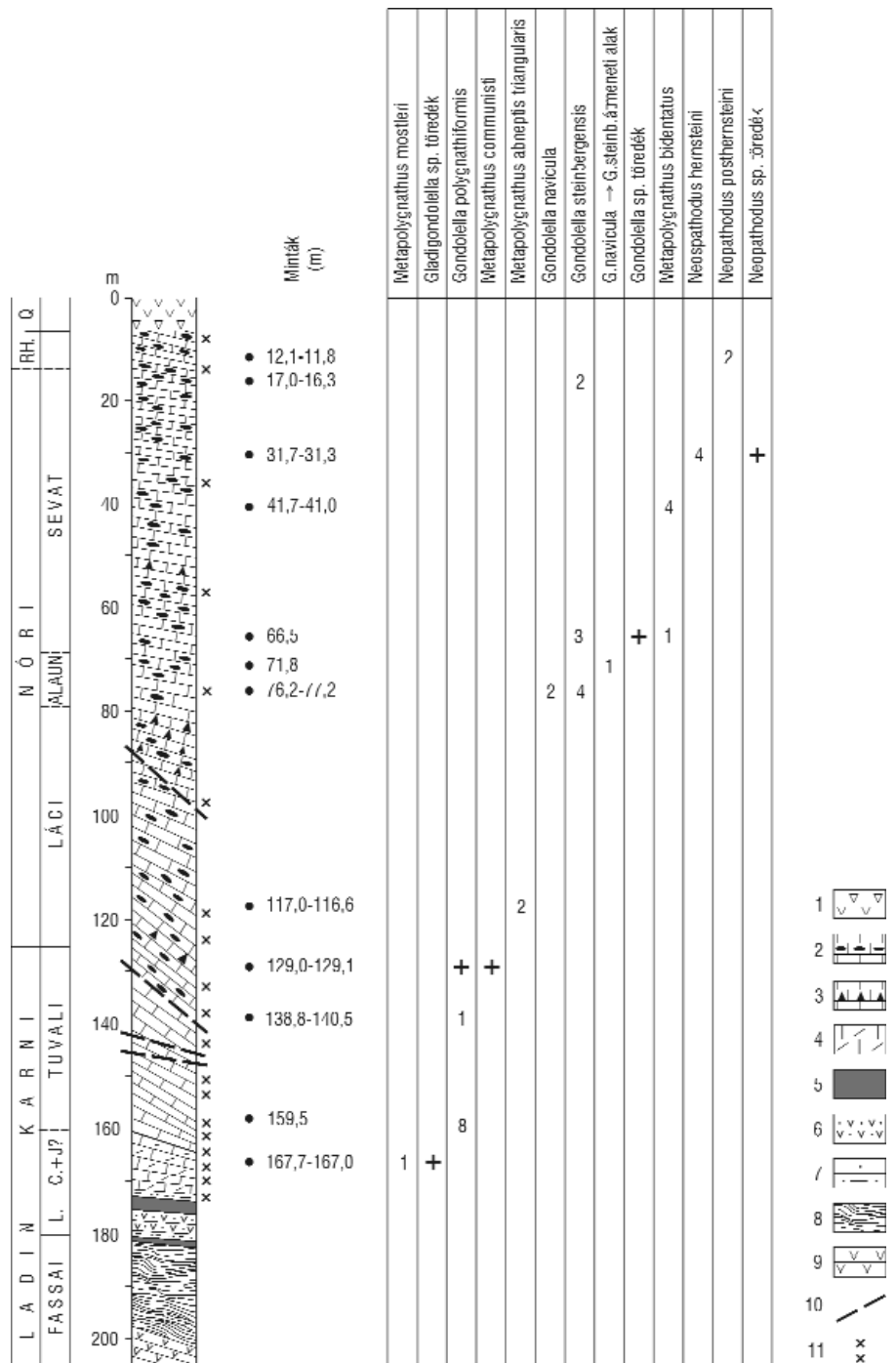
Az ősmaradványmentes Tornaszentandrás Agyagpala után az itteni Pötscheni Mészkkő kora ugyanaz, mint a Szőlősdarói-egységben: tuvali-2–laci-3. A Nagykői Mészkkőben fellépő *G. steinbergensis* — *Metapolygnathus* fajok hiányában — önmagában csak ennél fiatalabb kort jelez.

Az euxin Bódvarákói-egység — amelyben a steinalmi rámpa üledékei nem lépnek fel — a Bódvarákói Formáció anisusi részére alig van biosztratigráfiai bizonyíték. A felszíni típusfeltárásban viszont a *G. f. inclinata* a formáció felső részének longobard korát jelzi (LESS 1987b). A szűk értelemben vett Martonyi-egység területén a Martonyi–10 fúrás vitatott helyzetű rétegsorában — amely FODOR & KOROKNAI 2000 és jelen szerző szerint a Bódvarákói Formációba, LESS Gy. szerint viszont a „Rednek-völgyi rétegek”-hez tartozik — gazdag *G. bulgarica* együttes jelzi a Gutensteini Dolomitra települő tűzköves mészkkő pelsői korát.

Bükk hegység

A Szentistvánhegyi Metaandezit fedőjében, a Fehérkői Mészkkő platformjának bázisán helyenként intraself medenceüledékek fordulnak elő. Az ezekből szárványosan előkerült *G. constricta* juv. (Nagy István erőse É-i lejtő; gy.: PELIKÁN P.) *G. trammeri*, *G. transita?* *Gl. tethydis* (Sebesvíz-völgy) a fassai alemeletet jelzik. Erre az adatra hivatkozik a sebesvíz-völgyi szelvénynél VELLEDETS (2000) is; helyesbítenni kell azonban a mintavétel helyét, mivel a minta nem az 5., hanem a 8. rétegcsoportból származik.

A felső-triász szürke, tűzköves mészkkőösszlet legteljesebb szelvényét a Felsőtárkány–7 fúrás tárta fel (PELIKÁN 1999), így ez tekinthető a Felsőtárkányi Mészkkő Formáció alapszelvényének. A Conodonta-biosztratigráfiai adatok összegzését VELLEDETS (2000) adja. A fúrás szelvénye alapján bizonyítható, hogy a tűzköves mészkkőösszlet a karni bázisán vagy a ladin legtetjén, a *M. diebeli* zónában kezdődik és felnyúlik a rhaetibe (*Misikella posthersteini* zóna) — ezen az intervallumon belül azonban megoldásra váró problémák merülnek fel. Mindenekelőtt az, hogy a fúrásban a karni emeletnek csak a legalja és felső része bizonyított: a legelső minta (167,7–167,0 m) a *M. diebeli* zónába tartozik a *M. mostleri* jelenléte alapján, míg a felette következő (159,5 m) már a *G. polygnathiformis* intervallumzónába (tuvali-l-b–2-a)! Ezen a szakaszon PELIKÁN (1999) szelvénye folyamatos rétegsort jelez, tektonikai zavar nélkül (lásd 10. ábra ugyanitt); tehát felmerül a kérdés: hol vannak a közben eltelt, a karni korszak túlnyomó részét átfogó idő üledékei? (Kondenzáció ebben az intraself medencefáciesben nem valószínű; a kérdésre alább a Veszszösi Formáció problematikája kapcsán még visszatérünk.)



10. ábra. A Felsőtárkányi Mésző Formáció „típuszelvényének” Conodonta-faunája: Felsőtárkány-7 fúrás, legalsó-karni-rhaeti (Bükk hegység Ny-i része; PELIKÁN 1999 és VELLEDEITS 2000 után, módosítva)

1 – lejtőtörmelék, Felsőtárkányi Mésző: 2 – tűzköves mészkő, 3 – litoklasztos mészkő, 4 – dolomitosodott mészkő; Várhegyi F. 5 – radiolarit, 6 – vulkanoklasztit-homokkő; 7 – agyagos aleurolit, 8 – fekete mészkő-márka laminit, 9 – savanyú vulkanit, 10 – vető, 11 – mintavételi helyek

Figure 10. Conodonts of the “type section” of the Felsőtárkány Limestone Formation: Felsőtárkány-7 borehole, lowermost Camian to Rhaetian (western part of Bükk Mts; after PELIKÁN 1999 and VELLEDEITS 2000, modified)

1 – slope debris, Felsőtárkány Limestone: 2 – cherty limestone, 3 – lithoclastic limestone, 4 – dolomitic limestone Várhegyi F. 5 – radiolarite, 6 – vulcanoclastic-sandstone; 7 – clayey aleurite, 8 – black limestone-marl laminit, 9 – acidic volcanite, 10 – normal fault, 11 – sample

A *M. diebeli* zónát jelző Conodonta-fauna vált ismertté a Eger–Miskolc közötti műút mentén a Lusta-völgy bejárata felett lévő feltárásból, a Szinvai Metabazalt fedőjében, a tűzköves mészkőösszlet aljáról.

Feljebb a műútkanyarban a jól ismert mouillon szerkezetek feltárásából ugyanezek a Conodonták ismeretesek, de már a *M. diebeli* csoport képviselői nélkül. A *G. auri-formis* csoport képviselői ugyancsak hiányoznak —

amennyiben fácies okokból, akkor a karnin belül a juli tetejéig ennek a szakasznak a kora bármi lehet.

Hasonló fauna ismeretes Bükk-szentkeresztől DK-re, a Lőrinc-hegyi műútkanyarból, közel a szürke, tűzköves mészkő és a vulkanit tektonikus határához. A vulkanit-hoz legközelebb vett mintából a *M. mungoensis* egyetlen példánya és a *Gladigondolella*-apparátus fogsor elemei („Gl.–ME”) kerültek elő, egyéb Conodonták nélkül. Ez a minta még lehetne késő-ladin (tehát a legidősebb koradat a bükki tűzköves mészkőből), azonban a *M. mungoensis* fajöltője felnyúlik a *M. diebeli* zónába is, tehát egyetlen példány alapján nem bizonyítható a karni bázisánál idősebb kor. Az említett három szelvényen kívül késő-karninál idősebb karni koradatot eddig nem ismerünk.

A bükki szürke, tűzköves mészkőösszetétel (Felsőtárkányi F.) mindkét tagozatából (Hollósetetői, Rónabükki) számos szórványmintát vizsgáltunk, amelyekből a tuvali-l-b-2-a-tól (*G. polygnathiformis* intervallum zóna) az alaun-sevatiig (*G. steinbergensis* jelenléte) terjedő Conodonta-fauna került elő, *M. posterus* vagy *M. bidentatus* viszont csak elvétve, tehát a középső- vagy késő-nori kor általában nem dönthető el. Biztosan rhaeti adat (*M. posthersteini* jelenléte) a Felsőtárkány-7 fúrás legfelső szakaszának kivételével csak a felsőtárkányi Sziklakapu mészkőfalának tetejéről egy pelágikus hasadékköltésből került elő (PELIKÁN P. gyűjtése).

Paleobiogeográfiai értékelés

A pelsői alemelet legfelső része (Binodosus zóna) az egyetlen olyan intervallum, amelyben Conodontákat tartalmazó medencefáciesek lépnek fel a magyarországi triász mindhárom fő kifejlődési területén (ÉK-Magyarországon a Bükköt kivéve). Tehát csak itt nyílik lehetőség a Tethys ÉNy-i végének D-i, ill. É-i szegélyéről származó egységek Conodonta-biofáciesének összevetésére. (A Bükk szempontjából ennek különösebb jelentősége, hiszen késő-paleozoikumának és triászának dinári eredetét több összehasonlító tanulmány bizonyította BALOGH (1964) klasszikus munkája óta; lásd HAAS & KOVÁCS 2001).

A pelsőiban mindhárom kifejlődési terület a tethysi bioprovinciához tartozott, amelyetől akkor még a Germán-medence nem különült el (BUDUROV et al. 1983). Mindegyikben a *G. bulgarica* csoport (*G. bulgarica*, *G. hanbulogi*, *G. bifurcata*) dominál.

Mecsek–Villányi zóna

A mecsek–villányi területen a *G. bulgarica* csoport három faján kívül semmilyen más taxon egyetlen példánya sem került elő (KOVÁCS & RÁLISCH-FELGENHAUER 2005). Még a *Neospathodus* fajok (*N. germanicus*, *N. kockeli*) is hiányzanak, amelyek pedig jelen vannak a Balaton-felvidék Binodosus zónájában (KOVÁCS 2003a, b). További különbség, hogy míg a Mecsekben a *G. hanbulogi* és a *G. bifurcata* közötti átmeneti alakok dominálnak, a két taxon tipikus képviselői közötti minden átmenettel, addig a Balaton-

felvidéken ugyanez áll fenn a *G. bulgarica* és a *G. bifurcata* között, közvetlen evolúciós kapcsolatot sejtetve (KOVÁCS, op. cit.). A kérdés megválaszolása GERMANI (2000) részletes vizsgálatainak folytatását igényli. Az eupelágikus behatás teljes hiánya a mecseki zónában összhangban áll a zóna peritethysi helyzetével (vö. TÖRÖK 2000, HAAS & PÉRO 2004).

Az 1970–1980-as évek fordulóján — amikor a Pannon-medencealjzat lemeztektónikai értelmezése még korántsem volt kiforrott, sőt a lemeztektónikát elutasító fixista geotektónikai koncepciók is még tartották magukat — némi vitát ébresztett, hogy a Tiszai-egység romániai részéről, az Erdélyi-középhegységéből a Tethys déli régióira és az ibériai „Germán triászra” jellemző késő-ladin Conodonta, *Pseudofurnishius murcianus* került elő (KOZUR 1980). Ekkor a magyar geológusok körében már széleskörűen ismert volt GÉCZY (1972) azóta már klasszikusnak számító munkája, melyben a szerző a jura Ammonoidea-provinciák alapján elsőként mutatta ki a Tiszai-egységnek az európai kontinensperemről való eredetét. Ezt követően, mások értelmezéseiben bizonyos félreértés volt, hiszen a mecseki triász „germán” jellege általánosságban nyert hangsúlyozást (ahhoz hasonló kontinentális-tengeri-kontinentális háromosztatúsága miatt), ami inkább peritethysi típusára (TÖRÖK 2000) utalt. Nem arról volt tehát szó, hogy közvetlen kapcsolata lett volna a Germán-medence belsejének triászával (amely a ladinban faunisztikailag már teljesen önállósult). Továbbá a *Pseudofurnishius murcianus* az Északi-Mészkőalpokból is előkerült, Grossreifling kömőkéről (L. KRYSZTYN, szóbeli közlés). A Mecseki-zóna (és vele együtt az egész Tiszai-egység) európai eredete ma már aligha kérdésjelezhető meg, akár a variszkuszi aljzat (BUDA et al. 2004), akár a késő-paleozoikum–kora-mezozoikum sztratiográfiája (HAAS & PÉRO 2004) vagy a paleomágnesesség (MÁRTON 2000) adatai alapján.

Dunántúli-középhegységi triász

A Balaton-felvidéki pelsői felső részében (Binodosus zóna) szórványosan megjelennek távoli, gyenge eupelágikus behatásról tanúskodó faunaelemek: a *Gladigondolella*-apparátus fogsorelemei (=Gl.–ME), sőt *Gl. malayensis budurovi* egy-két egyede is, továbbá a *G. szaboi* csoport ritka képviselői is (*G. aff. szaboi*). A Trinodosus zónában viszont csaknem teljesen hiányzanak, csupán néhány Gl.–ME fogsorelem fordul elő. Mindez összhangban van a Dunántúli-középhegységi egység üledékfáciesek alapján rekonstruálható ősföldrajzi helyzetével, amely szerint az egység nagyobb része a Déli-Alpok Ny-i részével volt eredetileg szomszédos (HAAS & BUDAI 1995). A Déli-Alpok K-i részén (Dolomitok K-i része, Carnia) a vörösés tűzköves mészkövet magában foglaló Bivera Formáció már az aggtelek–rudabányai-hegységihez hasonló (1. alább), eupelágikus pelsői–illír Conodonta-együttest tartalmaz (vö. FARABEGOLI & PERRI 1980; PERRI in KOVÁCS et al. 1996; FARABEGOLI & PERRI 1998a, b; BALINI & NICORA 1998).

A Reitzi zóna első három alzónájában (a Felseoer-sensis alzónától a Reitzi alzónáig) eupelágikus elemeket

nem találtunk, kivéve egyetlen *G. alpina* példányt, a Vászoly P2 szelvényben (KOVÁCS 1994). Így az anisusi-ladin határ definiálásában oly fontos *G. szaboi* – *G. trammeri* fejlődési vonal közvetlen előtörténetéről nincs adatunk.

Az Avisianum alzónában (a bázisán?) viszont egy igen jelentős esemény történt: létrejött a teljes nyílttengeri összeköttetés és beözönlöttek az eupelágikus Conodonták, mindelelőtt a *Gladigondolella* fajok (az apparatus fogsorelemei nagy mennyiségben találhatóak, de a platform-elemek közül már csak a *Gl. tethydis*), valamint a *G. szaboi* – *G. trammeri* fejlődési vonal képviselői. A *G. excelsa* fejlődési vonalon is ekkor jelentek meg a *G. fueloepi* első egyedei, a két faj közti átmeneti alakokkal. Az esemény valószínűleg jelentős euszatikus vízszintemelkedéshez kapcsolódott (L. KRYSZYN, szóbeli közlés).

Erre az ún. „*Gladigondolella*-eseményre” és az anisusi-ladin határ definiálásában való jelentőségére először KOZUR & MOSTLER (1972) hívták fel a figyelmet. Az Északi-Mészkő-alpok, a Déli-Alpok (a legkeletebbi rész kivételével) és a Nyugati-Kárpátok intraself medencefáciesekben ez általánosan felismerhető esemény (KRYSZYN 1980, LEITHNER & KRYSZYN 1984, NICORA in KOVÁCS et al. 1990, NICORA & BRACK 1995, MOCK 1980). KOZUR & MOSTLER (1972) azokat a kifejlődési területeket, ahol a *Gladigondolella* fajok ezt az eseményt megelőzően nem léptek fel — bár conodontás medencefáciesek már a pelsőitől kezdve kialakultak — „Ausztroalpi provincia” néven különítették el azoktól a „Dinári provincia”-nak nevezett eupelágikus területektől, ahol már a pelágikus üledékek megjelenésétől kezdve felléptek. Ez az elkülönítés ma is helytálló, bár nyilvánvalóan itt nem bioprovinciákról, hanem biofáciesekről van szó (nem elkülönült evolúciós vonalak voltak, hanem a Tethys-óceánban kialakult fejlődési vonalak idő- és térbeli elterjedése volt paleoökológiailag meghatározott).

Ettől kezdve kifejezetten eupelágikus körülmények uralkodtak, amelyet kissé később a már hallstatti jellegű Nemesvámosi Mészkő képvisel a ladin végéig. Bár a Füredi Mészkő már nem eupelágikus kifejlődés, a Conodonta-biofáciesben ez nem tükröződik. A következő különbségek figyelhetők meg az aggtelek–rudabányai-hegységi ladin képződményekkel, mindelelőtt a Conodontákban gazdag Nádaskai és Szentjánoshegyi Mészkővel összehasonlítva: 1) az itt jól követhető *G. praehungarica* → *M. hungaricus* → *M. mungoensis* → *M. diebeli* fejlődési vonal ott nem, vagy alig követhető a *Metapolygnathus* fajok szórványos előfordulása miatt; 2) a *G. fueloepi* itt jóval előbb lép fel (Avisianum alzóna), mint ott.

A középső-karniban (Austriacum zóna) az eupelágikus *G. auriformis* csoport képviselői viszont már teljesen hiányzanak. Ezt lehet úgy értékelni, hogy a kapcsolat az eupelágikum felé már korlátozott volt, de megjegyzendő, hogy a Déli-Alpok K-i részén (Dolomitok) előfordul a csoport mindhárom faja (MASTANDREA 1994).

A középső–felső-nori Rezi Dolomit és Feketehegyi Mészkő monospecifikus *M. slovakensis* faunája elzárt medencekörnyezetre utal, és teljesen különbözik az Aggtelek–Rudabányai-hegység pelágikus *Gondolella*-bio-

fáciesétől. Ugyanilyen *M. slovakensis* faunát közöltek az Északi-Mészkőalpok Ny-i részén CH-anyakőzetként számontartott Seefeldi Rétegekből (DONOFRIO et al. 2003) és a Déli-Alpok hasonló fácieséből (ROGHI et al. 1995). (Megjegyzendő, hogy DONOFRIO több taxont határozott meg, de az idézett munkában ábrázolt valamennyi egyed megjegyzi a KOVÁCS & NAGY (1989) által elkülönített *M. slovakensis* morfortípusok valamelyikével.)

Aggtelek–Rudabányai-hegység

Az Aggtelek–Rudabányai-hegység rift-zónához közeli tektonofácies egységeiben a steinalmi rámpa blokkjainak lezökkenésével és a pelágikus üledékek fellépésével egyidejűleg a *G. bulgarica* csoport mellett megjelentek az eupelágikus *Gladigondolella* fajok (*Gl. malayensis budurovi*, *Gl. tethydis*; fogsorelemek különösen nagy számban vannak jelen) és a *Kamuellerella* és *Ketinella*-fogsor „forma-genusok” képviselői (az utóbbiak a pelsői végén ki is haltak; GEDIK 1975). A pelsői végén a *G. bulgarica* csoportból a *G. praeszaboi bystrickyi* és *G. praeszaboi praeszaboi* kifejlődésével kialakult a *G. szaboi* → *G. trammeri* fejlődési vonal. Szembeötlő különbség figyelhető meg viszont a későbbi selfperemmel alakuló Aggteleki-egység rövid életű intraself medence környezetében a Baradla-barlang szelvényében: ezekben a Steinalmi Formációban szintekként jelentkező mikrites mészkövekben akár a *G. bulgarica* csoport, akár a *G. szaboi* két előfutára vannak jelen, a fentebb említett eupelágikus Conodonták teljesen hiányoznak (KOVÁCS et al. 1996, VELLEDETS et al. in press), ami legvalószínűbben mélység általi meghatározottságra utal (az intraself medencébe már nem jutottak be).

Az illírben (Trinodosus zóna) — mint azt a Szár-hegy K-i alapszelvény (KOVÁCS 1989) dokumentálja legjobban — a *G. constricta cornuta* különböző ontogenetikai stádiumai és a *G. excelsa* csoport képviselői (*G. excelsa*, *G. liebermani*) mellett nagy számban jelen van az eupelágikus *Gladigondolella* fajok mindkét faja és a *G. szaboi* is. A Balaton-felvidéken ezek a taxonok ebben a zónában még hiányzanak (lásd feljebb).

A ladinban — mint ahogy az a Nádaskai és a Szentjánoshegyi Mészkő Conodonta-faunájában nyomon követhető — a Balaton-felvidék *Metapolygnathus* biofáciesétől eltérően itt egy *Gondolella* biofácies alakult ki és a *G. fueloepi* (= *G. n. sp. D* auct.) sokkal később lép fel, már a *G. f. inclinata* és a *M. hungaricus* fajjal együtt (Curionii zóna magasabb része vagy már Gredleri zóna?). További különbség, hogy a *G. polygnathiformis* itt csak a *M. diebeli* csoport képviselői után lép fel (ugyanúgy, mint a Déli-Alpokban; BROGLIO-LORIGA et al. 1999), míg a Balaton-felvidéken azokkal együtt. Mindez határozott óvatosságra int a biosztratigráfiában a megjelenési dátumok alkalmazásában, amelyek lehettek ökológiailag meghatározottak is.

A Bódvalenkei Mészkő típusos, vörös tűzkőrétegeket tartalmazó változata Conodontákban szegény, túl mélyvízi kifejlődés, paleobiogeográfiailag nem igazán értékelhető.

Az eupelágikus *G. auriformis* csoport a Belső-Hellénidák klasszikus epidauroszi Hallstatti Mészkő szelvényé-

ben is jól ismert; KRYSZYN (1983) itt vezette be a *G. auriformis* zónát (amellyel, ill. az *Austriacum* zónával a jelen szerző javasolja definiálni a juli alemeletet lásd 5. ábra). Ez a csoport a Balaton-felvidék Nosztori Mészki Tagozatában teljesen hiányzik, furcsamód viszont jelen van a Déli-Alpok középső-karnijában (legalábbis egy részterületén, MASTANDREA 1994).

A felső-karni–nori Hallstatti Mészki és a Pötscheni Mészki Conodonta-faunája megegyezik az Északi-Mészki kőalpok és a Belső-Dinaridák hallstatti fáciesének (lásd KRYSZYN 1980, SUDAR 1982) faunájával. A középső–felső-noriban inkább a *Gondolella* biofácies dominál.

A Bódvai-, Szőlőszárdi- és Martonyi- (vagy Tornai- s.s.) egységeknek a medenceüledékek megjelenésétől kezdődően eupelágikus Conodonta-faunája összhangban van azzal a ténnyel, hogy az északkelet-magyarországi mélyvízi–óceáni kifejlődések a Bükkkel együtt a Belső-Hellenidák–Belső-Dinaridák ÉK-felé diszlokált folytatását képezik, amelyet ma már részletes összehasonlító vizsgálatok dokumentálnak (HAAS & KOVÁCS 2001 és az ott idézett művek). Faciológiai különösen fontos itt az ősföldrajzi kapcsolatok szempontjából a Hallstatti Mészki s.s. és a vörös radiolarit közötti átmeneti üledékképződési helyzetet képviselő, mélyvízi Bódvalenkei Mészki fácies, amelynek típusos változata amúgy Conodontákban szegény. A Rudabányai-hegység ennek legészaknyugatabbi előfordulását képviseli, sem Szlovákiában, sem Ausztriában már nem fordul elő. Folytatódik viszont ÉNy-Horvátország (vö. HALAMIC et al. 2001), Ny-Szerbia (DIMITRIJEVIĆ et al. 2003, KARAMATA et al. 2003) és É-Görögország (SKOURTSIS-CORONEOU et al. 1995) Belső-Dinári–Belső-Hellenid akkréciós komplexumaiban (hol platformkarbonátra, hol bazaltra települve), sőt, mint „belső-tethysi” kifejlődés egészen Ománig követhető (KRYSZYN, L., valamint BERNOULLI, D. szóbeli közlései).

Diszkusszió és következtetések

A szétszóródott fogsor és platformelemekből az eredeti Conodonta-apparátus rekonstrukciója és az arra alapozott genus szintű taxonómiai osztályozásnak a gyakorlati alkalmazása több bizonytalanságot hordoz magában, hiszen gondolelloid, metapolygnathoid és neospathoid platformelemekkel rendelkező „multielem-apparátusok” lényegében ugyanazokból a fogsorelemekből álltak össze. Ráadásul a rendelkezésre álló kalciumfoszfát mennyisége bizonyítottan befolyásolta a platform-, ill. fogsorelemek fosszilizálódását. Csak a *Gladigondolella*-apparátus vaskos fogsorelemei különböztethetők meg egyértelműen, mint azt már KOZUR & MOSTLER (1972b) kimutatták. A ladinban ezek gyakran dominálnak és a gondolelloid-apparátus vékony, finom fogsorelemei — még platformelemek megléte esetén is — teljesen háttérbe szorulhatnak. Megjegyzendő, a triászban eddig egyetlen lenyomat-fosszília került elő, amely egyértelműen bizonyítja a *Gondolella*-apparátus összetételét és elemeinek elrendeződését (ORCHARD & RIEBER 1999). Ezért az apparátusban egy-két fogsorelem bizonyos fokú különbözőségére alapozott „genus szintű” továbbosztályozás (pl. „*Neogon-*

dolella”, „*Paragondolella*” stb. a gondolelloidák esetében) — bár elvileg indokolható — gyakorlatban teljesen hipotetikus és egzaktul nem vihető végbe.

Metamorfizált mészkövekben (márványokban) a Conodonta-elemek átkristályosodottsága és képlékeny deformációja méginkább növeli a szupraspecifikus taxonómia bizonytalanságait (KOVÁCS & ÁRKAI 1987, 1989).

Tehát az egyes fejlődési vonalak minimális morfológiai különbségeire, vagy a feltételezett apparátus egyik vagy másik fogsorelemének különbségére alapozott szupraspecifikus taxonómiai gyakorlatban a meghatározás valójában nem a magasabb rangú taxonómiai egységtől történik az alacsonyabb rangú (faj, alfaj) felé, hanem éppen fordítva. Először a már ismert morfológiai bélyegek alapján meghatározásra kerülnek a biztosan felismerhető fajok, ezek alapján a minta kora, majd az, hogy a felismert gondolelloid, metapolygnathoid vagy neospathoid fajokat jelenleg ki, milyen szupraspecifikus taxonba sorolja.

Mindezek alapján szükségtelennek tűnik, hogy a devon–alsó-karbonban kialakult, lényegesen kikristályosodottabb taxonómiai gyakorlatról (vagyis hogy nem vezettek be külön genus nevet minden *Polygnathus* és *Palmatolepis* fejlődési vonalra, minimális morfológiai különbségek miatt) a triászban eltérjünk és a Conodonta-biosztratigráfia eredményeit felhasználók munkáját újabb és újabb — bár elméletileg indokolható — nevek sokaságával nehezítsük. (Ha ezt az elméleti szempontot a taxonómiában következetesen kívánnánk alkalmazni; akkor az itt említett „fejlődési vonalak” és „csoportok” — pl. *G. szaboi* → *G. trammeri* vonal, *G. auriformis* csoport — egy részére további genus neveket kellene bevezetnünk, mivel azok szűkebb értelemben egyik eddig javasolt nemzetségbe sem sorolhatók be.) Még az elméletileg logikusnak tűnő, javasolt fejlődési vonalak egy része sem igazolódott a részletes, szelvények szerinti mintázásuk során (pl. a ladin *Metapolygnathus* fejlődési vonal előtörténete; részletesen lásd in KOVÁCS 1994). Ezért továbbra is fenntartjuk azt az egykoron létezett „Triassic Conodont Working Group” 1979-es és 1980-as vitaülésein — a meghiúsult triász Conodonta-katalógus szerkesztési munkái során — elfogadott konszenzust, amely szerint a triászban a következő — prioritást élvező — nemzetségneveket használjuk: *Gondolella*, *Metapolygnathus*, *Neospathodus*, *Gladigondolella* és a Magyarországon elő nem került *Pseudofurnishius*. Lehet ugyan, hogy ez a szigorúan morfotaxonómiai megközelítés ma már nem „divatos” de a meghatározásokat felhasználó sztratigráfusok és térképező geológusok munkáját mindenképpen könnyebbé teszi.

Le kell szögeznünk, hogy a gyakorlati biokronológiában legkönnyebben alkalmazható, a nem specialisták számára is követhető, túl sok névtől mentes taxonómia alkalmazása mellett is, ha egy kifejlődési egységben akár *Gondolella*, akár *Metapolygnathus* fejlődési vonalakra alapozott biozonációt alkalmazunk, nélkülözhetetlen a kellő sűrűségű (lehetőleg rétegről-rétegre történő) mintázással végigvizsgált helyi típusszelvények kialakítása. Többen is publikáltak a középső–felső-triászra különböző hipotetikus fejlődési vonalakra alapozott, standardnak nyilvánított biozonációt, amelyek elméletileg jórészt helyesek is lehetnek,

azonban a zónaindexnek vélt taxonok különböző időben történt fellépése miatt gyakorlati alkalmazásuk rendkívül bizonytalan, főként az anisusi-ladin határintervallumtól a középső-karniig.

Az elvégzett részletes, szelvényenkénti vizsgálatok alapján meggyőződhetünk arról, hogy a késő-anisusi–középső-karni pelágikus környezetekben a *Gondolella*-fejlődési vonalakon az egyes taxonok be- és kilépése bizonyos mértékben paleoökológiailag meghatározott, azaz fáciesfüggő volt. Még a gyakorlatilag minden triász Conodonta-specialista által karni vezéralaknak tekintett *G. polygnathiformis* első fellépéséről is kiderült, hogy az nem egy időben történt a Neotethys ÉNy-i végének különböző részmedencéiben: vagy már a *M. diebeli* csoport képviselőivel együtt fellépett (mint azt a Balaton-felvidéki szelvények dokumentálják), vagy csak azok kilépése után (mint azt az aggtelek–rudabányai-hegységi vagy dél-alpi szelvények mutatják; utóbbit lásd BROGLIO-LORIGA et al. 1999). De a ladin *Metapolygnathus*-zónáció sem mentes ezektől a problémáktól, bár a Balaton-felvidéken nem rendelkezünk olyan szelvényvel, ahol a *M. hungaricus* → *M. diebeli* fejlődési vonalat részletesen dokumentálni és az ammonitesz-zónációval korrelálni lehetne. A fassai-longobárd alemeletek elülönítésében diagnosztikusnak hitt *M. hungaricus* a Dél-Alpokban (Bagolino) először a Gredleri zónában lép fel, *Eoprotrachyceras steimanni* fajjal együtt (NICORA & BRACK 1995), a Belső-Hellenidák klasszikus hallstatti fáciesű epidauroszi szelvényében viszont végig jelen van már a Curionii zónában (KRYSZYN 1983). Sőt, az egyetlen rétegre alapozott ammonitesz zónák (amilyen pl. az *Eoprotrachyceras curionii* zóna a Déli-Alpokban; BRACK & RIEBER 1993) kronosztratigráfiai és geokronológiai alkalmazhatósága is megkérdőjelezendő. Ezek után joggal felmerül a kérdés: létezik-e a szóbanforgó intervallumban (amely magában foglalja az anisusi-ladin és ladin-karni határt is) abszolútnak tekinthető biozónáció, akár csak a helyi környezeti hatásoktól legkevésbé érintett eupelágikus környezetekben is? A válasz a gyakorlatban, még a Conodonták és az Ammonoideák esetében is egyértelműen nem!

Ennek a ténynek az elismerése (vö. pl. a Conodonták eloszlását a Nádaskai Mésző két bemutatott szelvényében, Szőlősárdó-1 fúrásban és az Alsó-hegy I. szelvényben (egyetlen formáció két, valószínűleg az eredeti ősföldrajzi helyzetben sem távol eső szelvényében is jelentős eltérések mutatkoznak az első fellépésekben) azonban nem teszi kétségessé a Conodonta-biosztratigráfia nagy gyakorlati jelentőségét. Aligha lett volna más módszer az egykori „rudabányai ladin”-ba összezsúfolt középső-anisusi–felső-nori pelágikus képződmények korának meghatározására és kronosztratigráfiai tagolására. Az egyes taxonok „első fellépésére” alapuló biozónáció bizonytalanságai ellenére is, a Conodonta-együttesek alemelet (alkorszak) szinten általános korbesorolásra vitathatatlannul alkalmazsak, azok határainak pontos megvonása nélkül is. (A cordevolei alemelet alkalmazása vagy elvetése további probléma, véleményünk szerint a karni emelet háromosztatusága megőrzendő, mivel az Austriacum zónára vagy a *G. auriformis* Conodonta zónára szűkített középső-karni juli alemelet az eupelágikus kifejlődésekben, legalább is elvileg, jól elkülöníthető.)

Az adott időszak alsó és felső határán viszont a triász Conodonta-evolúciónak két markáns, meglehetősen gyorsan lejátsszódo eseménye történt, amelyek a világon számos szelvény vizsgálata alapján jól dokumentáltak és könnyen felismerhetők. Az egyik a *G. bulgarica* csoport sokirányú radiációja volt a pelsői alkorszak végén: a „kikristályosodott” fejlődési vonalak közül a *G. constricta* csoport kialakulása volt különösen gyors, amely minimális átfedés-sel egybeesik a pelsői-illir határral, vagyis a Binodosus és Trinodosus zóna határával, ahogy az a dél-alpi, ammoniteszeket is tartalmazó szelvényekben kimutatható volt (GERMANI 2000).

A másik esemény a karniban, a juli alkorszak végén hirtelen lejátsszódo kihalási esemény volt, amelyet a pelágikus környezetekben csak a *G. polygnathiformis* és egy rövid ideig a *G. tadpole* élt túl. Ekkor haltak ki a *Gladigondolella* fajok és az említett két faj kivételével az összes többi *Gondolella* faj. Ezzel az eseménnyel definiálva könnyen és jól felismerhető a juli és tuvali alemeletek határa, hiszen még Conodontákban szegény mintákban is bizonyosan jelen vannak a *Gladigondolella*-apparátus jellegzetes fogsorelemeinek (=Gl.–ME, „*Gladigondolella*-multielem”) legalább a töredékei: kimaradásuk mindenképpen feltűnő.

A nyílttengertől többé-kevésbé elzárt intraself medencékörnyezetekben azonban a Conodonta-fejlődés ezen időszakban másként is alakulhatott: a csökevényes, parányi *Neospathodus* fajokat, — amelyek kedvezőtlen körülmények között a *Gondolella* platformokat ugyanazokkal a fogsorelemekkel helyettesítették az apparátusban — úgy tűnik, nem érintette: lásd a Dunántúli-középhegység ÉK-i részénél említett pilisvörösvári kőfejtő pelsői típusú *Neospathodus pseudokockeli* fajtát (KOZUR & MOCK 1991), vagy a Zsámbék–14 fúrás rhaeti típusú *Neospathodus* n. sp.-jét (KRISTAN-TOLLMANN et al. 1991); ezek mindegyike a Veszprémi Márga szintjéből került elő. Továbbá lehet, hogy a *Metapolygnathus* fejlődési vonalon sem volt teljes kihalás; lásd Szőlősárdó-1 fúrás szelvényét (8. ábra).

Az Aggtelek–Rudabányai-hegység Hallstatti és Pötscheni Mésző Formációiban nem észlelhető a *G. polygnathiformis* fajból kialakult késő-karni–nori fejlődési vonalakon a ladin–kora-karnihoz hasonló határozott fácieskontroll az egyes taxonok fellépését, ill. kimaradását illetően. A KRYSZYN (1973, 1980) által kidolgozott és Ammonoideákkal részletesen korrelált Conodonta-biozónáció itt is jól alkalmazhatónak bizonyult. A kora-nori után viszont a *Gondolella*-biofácies dominált, ezért a *G. steinbergensis* (alaun bázisa – rhaeti korai része) fajöltőjén belül — a *Metapolygnathus* fajok ritkasága miatt — további tagolás többnyire nem lehetséges.

Köszönetnyilvánítás

A jelen összefoglalás a T029654 sz. OTKA-téma támogatásával készült. A szerkesztőség köszönetet mond PÁLFY Józsefnek és VÖRÖS Attilának a kézirat sajtó alá rendezéséért.

Irodalom — References

- ASSERETO, R. 1971: Die Binodosus Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. — *Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss., Abt. 1*, **179/1–4**, 25–53.
- ASSERETO, R. 1974: Aegean and Bithynian: Proposal for two new Anisian Substages. — In: ZAPFE, H. (ed.): Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. — *Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.* **2**, 23–29.
- BALINI, M. & NICORA, A. 1998: Stop 3.3A — Conodonts from the Pelsonian–Illyrian section of Dont (Zoldo Valley, Belluno). — In: PERRI, M. C. & SPALLETTA, C. (eds): *ECOS VII Southern Alps Field Trip Guidebook — Giorn. Geol. Ser.* **3/60**, (Spec. Issue), 260–267.
- BALOGH K. 1964: A Bükkhegység földtani képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **48/2**, 241–719.
- BALOGH K. 1982: A Rudabányai-hegység problémái. — *Földtani Kutatás* **25/2**, 55–60.
- BALOGH, K. & KOVÁCS, S. 1977: Előzetes jelentés a Rudabányai-hegységi triász vizsgálatáról. Jelentés a KFH részére 1976/77 -ben végzett szerződéses munka eredményeiről. 1. — *Kézirat*, JATE Földt. és Ősl. Tanszék. Szeged, 128 p., 12 tábla, 3 függelék.
- BALOGH K. & KOVÁCS S. 1981: A Szőlősárdó–I. sz. fúrás. (The Triassic sequence of the borehole Szőlősárdó 1 [N Hungary]). — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1979-ről*, 39–63, 2 figs., 3 pls.
- BÓNA, J. 1976: Triadische Conodonten aus dem Villányer Gebirge. — *Geol. Hung., Ser. Geol.* **17**, 231–253.
- BRACK, P. & RIEBER, H. 2003: A proposal for the GSSP at the base of the Curionii Zone in the Bagolino section (Southern Alps, Northern Italy). — *Albertiana* **28**, 13–25.
- BROGLIO-LORIGA, C., CIRILLI, S., DE ZANCHE, V., DI BARI, D., GIANOLLA, P., LAGHI, G., MANFRIN, S., MASTANDREA, A., MIETTO, P., MUTTONI, G., NERI, C., POSENATO, R., RECHICHI, M. C., RETTORI, R. & ROGGI, G. 1999: The Prati di Stuares / Stuares Wiesen section (Dolomites, Italy): A candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Carnian Stage. — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **105/1**, 37–78.
- BUDA, Gy., KOLLER, F. & ULRYCH, J. 2004: Petrochemistry of Variscan granitoids of Central Europe: Correlation of Variscan granitoids of the Tisia and Pelsonia Terranes with granitoids of the Moldanubicum, Western Carpathians and Southern Alps. A review. Part I. — *Acta Geologica Hungarica* **47**, 17–138.
- BUDAI T. & KOVÁCS S. 1986: A Rezi Dolomit rétegtani helyzete a Keszthelyi-hegységben. (Contribution to the stratigraphy of the Rezi Dolomite Formation (Metapolygnathus slovakensis – Conodonta, Upper Triassic, from the Keszthely Mts., W Hungary). — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1984-ről*, 175–191, 7 figs., 1 table, 2 pls.
- BUDAI, T. & VÖRÖS, A. 1993: The Middle Triassic events of the Transdanubian Central Range in the frame of the Alpine evolution. — *Acta Geologica Hungarica* **36/1**, 3–13.
- BUDUROV, K. J. 1972: Ancyrogondolella triangularis gen. et sp. N. (Conodonta). — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.* **21**, 853–860.
- BUDUROV, K. J. 1976: Structures, evolution and taxonomy of the Triassic platform conodonts. — *Geologica Balcanica* **6**, 13–20.
- BUDUROV, K. 1980: Conodont stratigraphy of the Balkanide Triassic. — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **85/3–4**, 767–780.
- BUDUROV, K. & STEFANOV, S. 1975: Neue Daten über die Conodonten-Chronologie der Balkaniden mittleren Trias. — *C. R. Acad. Bulg. Sci.* **28/6**, 791–794.
- BUDUROV, K., GUPTA, V. J., SUDAR, M. N., BURYI, G. I. 1983: Triassic conodont biofacies and provinces. — *Bull. Ind. Geol. Assoc.* **16**, 87–92.
- CSONTOS L. 2000: A Bükk hegység mezozoos rétegtani újraértékelése. — *Földtani Közlemények* **130/1**, 95–131.
- DETRE Cs. 1973: A mecseki triász legjobb megtartású és első rétegtanilag értékelhető Ammonoidea-lelete. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1971-ről*, 277–282.
- DIMITRIJEVIĆ, M. N., DIMITRIJEVIĆ, M. D., KARAMATA, S., SUDAR, M., GERZINA, N., KOVÁCS, S., DOSZTÁLY, L., GULÁCSI, Z., PELIKÁN, P. & LESS, Gy. 2003: Olistostrome/melanges – an overview of the problems and preliminary comparison of such formations in Yugoslavia and Hungary. — *Slovak Geological Magazine* **9**, 3–21.
- DONOFRIO, D. A., BRANDNER, R. & POLESCHINSKI, W. 2003: Conodonten der Seefeld-Formation: Ein Beitrag zur Bio- und Lithostratigraphie der Hauptdolomit-Plattform (Obertrias, Westliche Nördliches Kalkalpen, Tirol). — *Geol. Paläontol. Mitt. Innsbruck* **26**, 91–107.
- DOSZTÁLY, L. 1993: Tha Anisian/Ladinian and Ladinian/Carnian boundaries in the Balaton Highland based on radiolarians. — *Acta Geologica Hungarica* **36/1**, 59–72.
- FARABEGOLI, E. & PERRI, M. C. 1998a: Stop 3.2 — Scythian and Anisian conodonts from the Sotto le Rive section (Southern Alps, Italy). — In: PERRI, M. C. & SPALLETTA, C. (eds): *ECOS VII Southern Alps Field Trip Guidebook — Giorn. Geol., Ser.* **3/60**, (Spec. Issue), 254–259.
- FARABEGOLI, E. & PERRI, M. C. 1998b: Stop 3.3B — Middle Triassic conodonts at the Pelsonian/Illyrian boundary of the Nosgieda section (Southern Alps, Italy). — In: PERRI, M. C. & SPALLETTA, C. (eds): *ECOS VII Southern Alps Field Trip Guidebook — Giorn. Geol., Ser.* **3/60**, (Spec. Issue), 268–274.
- FODOR, L. & KOROKNAI, B. 2000: Ductile deformation and revised lithostratigraphy of the Martonyi Subunit (Torna Unit, Rudabánya Mts.), Northeastern Hungary. — *Geologica Carpathica* **51/6**, 355–369.
- GAETANI, M. 2009: GSSP of the Carnian Stage defined. — *Albertiana* **37**, 36–38.
- GEDIK, I. 1975: Die Conodonten der Trias auf der Kocaeli-Halbinsel (Turkei). — *Palaeontographica, Abteilung A* **98**, 181–204.
- GERMANI, D. 2000: Conodonti dell' Anisico medio nella Tetide occidentale: tassonomia, biostratigrafia, filogenesi. — *Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra*, XIII ciclo, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra, 176 p., 15 pls.
- GÉCZY B. 1972: A jura faunaprovinciák kialakulása és a mediterrán lemeztektonika. — *Magyar Tudományos Akadémia X. Osztályának Közleményei* **5**, 297–311.
- GÓCZÁN F., ORAVECZ-SCHEFFER A. & CSILLAG G. 1991: Balatoncsicsó, Csukréti-árok cordevolei és júli képződményeinek biosztratigráfiai jellemzése. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1989-ről*, 241–323.

- GÓCZÁN, F. & ORAVECZ-SCHEFFER, A. 1996: Tuvalian sequences of the Balaton Highland and the Zsámbék Basin. Part 1: Litho-, bio- and chronostratigraphic subdivision. — *Acta Geologica Hungarica* **39/1**, 1–31.
- GÖMÖRY I. 1966: A Conodonta-vizsgálatok hazai eredményei (Results of conodont investigations in Hungary). — *Őslénytani Viták* **6**, 36–42.
- GRILL J. 1989: Az Aggtelek–Rudabányai-hegység szerkezetfejlődése. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1987-ről*, 411–432.
- GRILL J., KOVÁCS S., LESS GY., RÉTI ZS., RÓTH L. & SZENTPÉTERY I. 1984a: Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtani felépítése és fejlődéstörténete. — *Földtani Kutatás* **27/4**, 49–56.
- HAAS, J. & BUDAI, T. 1995: Upper Permian-Triassic facies zones in the Transdanubian Range. — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **101**, 249–266.
- HAAS, J. & KOVÁCS, S. 2001: The Dinaridic–Alpine connection — as seen from Hungary. — *Acta Geol. Hung.* **44/2–3**, 345–362.
- HAAS, J. & PÉRÓ, CS. 2004: Mesozoic evolution of the Tisza Mega-unit. — *International Journal of Earth Sciences* **93**, 297–313.
- HAAS J., KORPÁS L., TÖRÖK Á., DOSZTÁLY L., GÓCZÁN F., HÁMORNÉ VIDÓ M., ORAVECZNÉ SCHEFFER A. & TARDINÉ FILÁCZ E. 2000: Felső-triász medence- és lejtőüledékek a Budai-hegységben — a Vérhalom téri fúrás tükrében. — *Földtani Közöny* **130/3**, 371–421.
- HALAMIĆ, J., MARCHIG, V. & GORICAN, Š. 2001: Geochemistry of Triassic radiolarian cherts in northwestern Croatia. — *Geologica Carpathica* **52/6**, 327–342.
- HAYASHI, SH. 1968: The Permian Conodonts in Chert of the Adoyama Formation, Ashio Mountains, Central Japan. — *Earth Sciences* **22**, 63–77.
- KARAMATA, S., STEFANOVIĆ, D. & KRSTIĆ, B. 2003: Permian to neogene accretion of the assemblage of geologic units presently occurring to the south of the Pannonian Basin — Development of the Vardar Composite Terrane and adjacent units. — *Acta Geologica Hungarica* **46/1**, 63–76.
- KOVÁCS S. 1977a: A dél-gömöri Alsó-hegy magyarországi részének földtana. — *Egyetemi doktori értekezés*, JATE, Szeged 182 p., 22 tábla.
- KOVÁCS, S. 1977b: New conodonts from the North Hungarian Triassic. — *Acta Miner.-Petr. Szeged* **23/1**, 77–90, 1 figs., 8 pls.
- KOVÁCS S. 1979: A dél-gömöri Alsó-hegy magyarországi részének földtani felépítése. — Geological buildup of the Hungarian part of the South Gemerican Alsó-hegy (Silica Nappe, West Carpathians). — *Őslénytani Viták* **24**, 33–58, 5 figs.
- KOVÁCS, S. 1983a: On the evolution of excelsa-stock in the Upper Ladinian–Carnian (Conodonta, genus Gondolella, Triassic). — In: ZAPFE, H. (ed.): Neue Beiträge zur Biostratigraphie der Tethys-Trias. — *Schriften. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.* **5**, 107–120, 1 fig., 6 pls.
- KOVÁCS S. 1983b: A magyarországi Conodonta-vizsgálatok eddigi eredményei. (Results of conodont investigations in Hungary until 1981). — *Őslénytani Viták* **30**, 73–111.
- KOVÁCS, S. 1986: Conodonta-biostratigráfiai és mikrofácies vizsgálatok a Rudabányai-hegység ÉK-i részén (Conodont-biostratigraphical and microfacies investigations in the Hungarian part of the Northeastern Rudabánya Mts). — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1984-ről*, 193–244, 13 figs., 13 pls.
- KOVÁCS S. 1987a: Triász pelágikus medencefáciések. — In: LESS, Gy. & SZENTPÉTERY, I. (szerk.): *Az Aggtelek-Rudabányai-hegység földtani monográfiája. Kézirat*, MÁFI Adattár, 339–622, 627–644.
- KOVÁCS S. 1987b: Aggtelek–Rudabányai-hegység Tornanádaska, Alsó-hegy 8. sz. feltárás. Steinalmi Mészke Formáció, Nádaskai Mészke Formáció. — *Magyarország Geológiai Alapszelvényei* **66**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. 1989: Aggtelek–Rudabányai-hegység Martonyi, Szár-hegy keleti csúcsa. Szár-hegyi Radiolarit Formáció. — *Magyarország Geológiai Alapszelvényei* **121**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. 1990a: Aggtelek–Rudabányai-hegység, Szőlősdaró, Bedela-kút. Nádaskai Mészke Formáció. — *Magyarország Geológiai Alapszelvényei* **125**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. 1990b: Rudabányai-hegység, Szőlősdaró, Bedela-kút feletti hegyoldal. Nádaskai Mészke Formáció, Szőlősdarói Marga Formáció. — *Magyarország Geológiai Alapszelvényei* **138**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. 1990c: Rudabányai-hegység, Váróc, Telekes-völgy 6. sz. ÉNy-i mellékvölgy. Steinaimi, Dunnatetői, Bódvalenkei és Hallstatti Mészke Formációk. — *Magyarország Geológiai Alapszelvényei* **139**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. 1991a: Rudabányai-hegység, Váróc, Telekes-völgy 8. sz. Ény-i mellékvölgy. Bódvalenkei Mészke Formáció, Hallstatti Mészke Formáció. — *Magyarország Geológiai Alapszelvényei* **163**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. 1991b: A Balaton-felvidék középső- és felső-triász Conodonta-biostratigráfiája. — *Kézirat*, 43 p.
- KOVÁCS, S. 1993: Conodont biostratigraphy of the Anisian/Ladinian boundary interval of the Balaton Highland, Hungary and its significance in the definition of the boundary (Preliminary report). — *Acta Geologica Hungarica* **36/1**, 39–57.
- KOVÁCS, S. 1994: Conodonts of stratigraphical importance from the Anisian/Ladinian boundary interval of the Balaton Highland, Hungary. — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **99/4**, 473–514.
- KOVÁCS, S. 2003a: Conodont biostratigraphy. — In: VÖRÖS, A. (ed.): *The Pelsonian Substage on the Balaton Highland (Middle Triassic, Hungary)*. — *Geologica Hungarica, series Palaeontologica* **55**, 34–38.
- KOVÁCS, S. 2003b: Pelsonian conodonts from the Balaton Highland. — In: VÖRÖS, A. (ed.): *The Pelsonian Substage on the Balaton Highland (Middle Triassic, Hungary)*. — *Geologica Hungarica, series Palaeontologica* **55**, 159–177.
- KOVÁCS, S. & ÁRKAI, P. 1987: Conodont alteration in metamorphosed limestones from northern Hungary, and its relationship to carbonate texture, illite crystallinity and vitrinite reflectance. — In: AUSTIN, R. L. (ed): *Conodonts: Investigative techniques and applications*. Ellis Horwood, Chichester, 209–229.
- KOVÁCS S. & ÁRKAI P. 1989: A Conodonta és mészke-szöveti elváltozások jelentősége a diagenézis és a regionális dinamotermális metamorfózis határának felismerésében, Aggtelek-rudabányai-hegységi példák alapján. — *A MÁFI Évi Jelentése az 1987. évről*, 215–235.
- KOVÁCS, S. & KOZUR, H. 1980a: Some remarks on Middle and Upper Triassic platform conodonts. — *Rec. Res. Geol.* **6** (1978), 541–581.

- KOVÁCS, S. & KOZUR, H. 1980b: Stratigraphische Reichweite der wichtigsten Conodonten (ohne Zahnreichenconodonten) der Mittel- und Obertrias. — *Geol. Paläont. Mitt.* **10/2**, 47–78.
- KOVÁCS S. & LESS Gy. 1987: Rudabányai-hegység, Bódvalenke, műút partfala. — Magyarország Geológiai Alapszelvényei **254**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- KOVÁCS S. & NAGY G. 1990: A Pilis-hegység aviculás és halobiás mészkőösszletének kora. Contributions to the age of the Avicula- and Halobia-limestones (Fekete-hegy Limestone Formation) in Pilis Mts. (NE Transdanubian Central Range, Hungary). — *A Magyar állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1987-ről*, 95–129, 6 figs., 2 tab., 11 pls.
- KOVÁCS, S. & PAPSÓVÁ, J. 1986: Conodonts from the Paraceratites binodosus Zone (Middle Triassic) from the Mecsek Mts., Southern Hungary and from the Choc Nappe of the Low Tatra Mts., Czechoslovakia. — *Geol. Zborn. — Geol. Carpath.* **37/1**, 59–74.
- KOVÁCS, S. & RÁLISCH-FELGENHAUER, E. 2005: Middle Anisian (Pelsonian) conodonts from the Triassic of Mecsek Mountains (South Hungary) – Their taxonomy and stratigraphic significance. — *Acta Geologica Hungarica* **48/1**, 69–105.
- KOVÁCS S., LESS Gy., PIROS O. & RÓTH L. 1988: Az Aggtelek–Rudabányai-hegység triász formációi. — *A Magyar állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1986-ről*, 19–43, 5 figs.
- KOVÁCS, S., LESS, Gy., PIROS, O., RÉTI, Zs. & RÓTH, L. 1989: Triassic formations of the Aggtelek–Rudabánya Mountains (Northeastern Hungary). — *Acta Geologica Hungarica* **32/1–2**, 31–62.
- KOVÁCS, S., NICORA, A., SZABÓ, I. & BALINI, M. 1990: Conodont biostratigraphy of Anisian/Ladinian boundary sections in the Balaton Upland (Hungary) and in the Southern Alps (Italy). — *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg.* **118**, 171–195.
- KOVÁCS, S., DOSZTÁLY, L., GÓCZÁN, F., ORAVECZ-SCHEFFER, A. & BUDAI, T. 1994: The Anisian/Ladinian boundary in the Balaton Highland, Hungary — a complex microbiostratigraphic approach. — *Albertiana* **14**, 53–65, 7 figs.
- KOVÁCS, S., PAPSÓVÁ, J. & PERRI, M. C. 1996: New Middle Triassic conodonts of the Gondolella szabói – G. trammeri lineage from the West Carpathian Mts. and from the Southern Alps. — *Acta Geologica Hungarica* **39/1**, 103–128.
- KOVÁCS, S., SZABÓ, I. & KRYSZYN, L. 2002: Anisian to Carnian conodont evolutionary lineages recorded in Hungary — constraints on the definition of the A/L and L/C boundaries. — In: *I.U.G.S. Subcommission on Triassic Stratigraphy, Field Meeting, Veszprém, Hungary, 5–8 September, 2002*, 32–34.
- KOVÁCS, S., BÓNA, J. & RÁLISCH-FELGENHAUER, E. 2005: Middle Anisian (Pelsonian) platform conodonts from the Triassic of the Villány Hills (South Hungary) — *Acta Geologica Hungarica* **48/1**, 107–115.
- KOZUR, H. 1972: Die Conodontengattung Metapolygnathus Hayashi 1968 und ihr stratigraphischer Wert. Teil I. — *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* **2/11**, 1–37.
- KOZUR, H. 1976: Die stratigraphische Stellung des Frankites sutherlandi-Zone in der tethyalen Trias. — *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* **6/4**, 1–18.
- KOZUR, H. 1980: Revision der Conodontenzonierung der Mittel- und Obertrias des tethyalen Faunenreichs. — *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* **10/3–4**, 79–172.
- KOZUR, H. 1993: The problem of the Lower Triassic subdivision and some remarks to the position of the Permian-Triassic boundary. — *Jahrbuch der Geologische Bundesanstalt* **136/4**, 795–797.
- KOZUR, H. & MOCK, R. 1972: Neue Conodonten aus der Trias der Slowakei und ihre stratigraphische Bedeutung. — *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* **2/4**, 1–20.
- KOZUR, H. & MOCK, R. 1974: Zwei neue Conodonten-Arten aus der Trias des Slowakischen Karstes. — *Cas. min. geol.* **19/2**, 135–139.
- KOZUR, H. & MOCK, R. 1977: Conodonts and holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountain (North Hungary). — *Acta Mineral.-Petrograph. Szeged* **23/1**, 109–126.
- KOZUR, H. & MOCK, R. 1991: New Middle Carnian and Rhaetian Conodonts from Hungary and the Alps. Stratigraphic Importance and Tectonic Implications for the Buda Mountains and Adjacent Areas. — *Jahrbuch der Geologische Bundesanstalt* **134/2**, 271–297.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. 1970: Neue Conodonten aus der Trias. — *Ber. Nat. Med. Ver.* **58**, 429–464.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. 1971: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. — *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* **1/4**, 11–19, 2 Taf.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. 1972: Die Bedeutung der Conodonten für die stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.* **21**, 777–810.
- KOZUR, H., KRÄINER, K. & LUTZ, D. 1994: Middle Triassic Conodonts from the Gartnerkofel-Zielkofel Area (Carnic Alps, Carinthia, Austria). — *Jahrbuch der Geologische Bundesanstalt* **137/2**, 275–287.
- KRISTAN-TOLLMANN, E., HAAS, J. & KOVÁCS, S. 1991: Karnische Ostracoden und Conodonten der Bohrung Zsámbék–14 im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn). In: LOBITZER, H. & CSÁSZÁR, G. (eds): *Jubiläumsschrift 20. Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, Teil I*. 193–219, 4 figs., 1 tab., 5 pls.
- KRYSZYN, L. 1973: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — *Verhandlungen der Geologische Bundesanstalt* **1973/1**, 113–153.
- KRYSZYN, L. 1978: Eine neue Zonengliederung im alpin mediterranen Unterkarn. — In: ZAPFE, H. (ed.): *Beiträge zur Biostratigraphie der Tethys-Trias*. — *Schr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.* **4**, 37–75.
- KRYSZYN, L. (with contributions from B. PLÖCHINGER and H. LOBITZER) 1980: Triassic Conodont Localities of the Salzkammergut Region. In: *Second European Conodont Symposium – ECOS II, Guidebook-Abstracts*. — *Abhandlungen der Geologische Bundesanstalt* **35**, 61–98.
- KRYSZYN, L. 1983: Das Epidaurus-Profil (Griechenland) — ein Beitrag zur Conodonten-Standardzonierung des tethyalen Ladin und Unterkarn. — In: ZAPFE, H. (ed.): *Neue Beiträge zur Biostratigraphie der Tethys-Trias*. *Schrift. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.* **5**, 231–258.
- LESS, Gy. 1987a: Aggtelek–Rudabányai-hegység, Aggtelek, Haragistya, kutatóárok. — Magyarország Geológiai Alapszelvényei **134**, Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 6 p.
- LESS Gy. 1987b: Tornai-sorozat; Bódvarákói-sorozat; Hídvégardói-sorozat; Ősföldrajz és fejlődéstörténet. — In: LESS Gy. &

- SZENTPÉTERY I. (szerk.): Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtana. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 56–109, 153–189, 190–222, 954–1072.
- LESS Gy. 1998: Földtani felépítés. — In: BAROSS G. (szerk.): *Az Aggteleki Nemzeti Park*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 26–66.
- LESS, Gy. 2000: Polyphase evolution of the structure of the Aggtelek–Rudabánya Mountains (NE Hungary), the southernmost element of the Inner Western Carpathians — a review. — *Slovak Geolical Magazin* **6/2–3**, 260–268.
- LESS Gy., GRILL J., RÓTH L., SZENTPÉTERY I., GYURICZA Gy. 1988: *Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtani térképe. 1: 25:000*. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- LEITHNER, W. & KRYSZYN, L. 1984: Palaeogeographie, Stratigraphie und Conodonten-Biofazies des Westlichen Mitterberges (Trias; Niederösterreich). — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.* **30/31**, 177–206.
- MASTANDREA, A. 1994: Carnian conodonts from Upper Triassic strata of Tamarin section (San Cassiano Fm, Dolomites, Italy). — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **100**, 493–510.
- MIETTO, P., MANFRIN, S., PRETO, N., GIANOLLIA, P., KRYSZYN, L. & ROGGI, G. 2003: GSSP at the base of the Avisianum Subzone (FAD of *Aplococeras avisianum*) in the Bagolino section (Southern Alps, Northern Italy). — *Albertiana* **28**, 26–34.
- MISÍK, M. & BORZA, K. 1976: Obere Trias bei Silická Brezová (Westkarpathen). — *Acta Geol. Geogr. Univ. Comenia* **30**, 5–49.
- MOCK, R. 1980: Field Trip D 'Triassic of the West Carpathians, in Second European conodont symposium' ECOS II. — *Abhandl. Geol. Bundesanst.* **35**, 129–144.
- MOISISOVICS, E. V., WAAGEN, W. & DIENER, C. 1895: Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias Systems. — *Sitzber. Akad. Wiss. math.-natw. Kl.*, **104/1**, 1271–1302.
- NAGY, Zs. R. 1999: Platform-basin transition and depositional models for the Upper Triassic (Carnian) Sándorhegy Limestone, Balaton Highland, Hungary. — *Acta Geologica Hungarica* **42/3**, 267–299.
- NICORA, A. 1977: Lower Anisian platform-conodonts from the Tethys and Nevada: Taxonomic and stratigraphic revision. — *Palaeontographica* **157/1–3**, 88–107.
- NICORA, A. & BRACK, P. 1995: The Anisian/Ladinian boundary interval at Bagolino (Southern Alps): II. The distribution of conodonts. — *Albertiana* **15**, 57–65.
- ORAVECZ J. 1987: Fekete-hegy, Pilisszentlélek. — *Magyarország geológiai alapszelvényei*. Magyar Állami Földtan Intézet, Budapest 5 p.
- ORCHARD, M. J. & RIEBER, H. 1999. Multielement Neogondolella (Conodonta, Upper Permian-Middle Triassic). — Proceedings of the 7th European Conodont Symposium (ECOS 7). — *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana* **37**, 475–488.
- PAULL, R. K. 1983: Evolution of a biostratigraphic zonation: lessons from Lower Triassic conodonts, U.S. Cordillera. — *Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts & Letters* **71/1**, 68–78.
- PÁLFY, J., DEMÉNY, A., HAAS, J., HETÉNYI, M., ORCHARD, M. J. & VETŐ, I. 2001: Carbon isotope anomaly and other geochemical changes at the Triassic–Jurassic boundary from a marine section in Hungary. — *Geology* **29/11**, 1047–1050.
- PÁLFY, J., DEMÉNY, A., HAAS, J., CARTER, E.S., GÖRÖG, Á., HALÁSZ, D., ORAVECZ-SCHEFFER, A., HETÉNYI, M., MÁRTON, E., ORCHARD, M. J., OZSVÁRT, P., VETŐ, I. & ZAJZON, N. 2007. Triassic–Jurassic boundary events inferred from integrated stratigraphy of the Csóvár section, Hungary. — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **244/1–4**, 11–33.
- PELIKÁN P. 1987: A Felsőtárkány–7. sz. fúrás földtani záródokumentációja. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattár, 78 p., 9 tábla, T 14138.
- PELIKÁN P. 1999: A Felsőtárkány–7. sz. fúrás (Bükk hg.) és környezetének triász–jura képződményei. — *Földtani Közlöny* **129/4**, 593–609.
- PIA, J. 1930: *Grundbegriffe der Stratigraphie (mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias)*. — Franz Deuticke, Leipzig-Wien. 252 p.
- ROGGI, G., MIETTO, P. & DALLA VECCHIA, F. M. 1995: Contribution to the conodont biostratigraphy of the Dolomia di Forni (Upper Triassic, Carnia, NE Italy). — *Memorie di Scienze Geologiche Università di Padova* **47**, 125–133.
- SKOURTSIS-CORONEOU, V., TSELEPIDIS, V., KOVÁCS, S., DOSZTÁLY, L. 1995: Triassic pelagic sedimentary evolution in some geotectonic units in Greece and Hungary: a comparison. — *Geol. Soc. Greece, Spec. Publ.* **4**, 275–281.
- SUDAR, M. 1982: Conodonts from Bulog Limestones of the Inner Dinarides in Yugoslavia and their Biostratigraphic Importance. — *Ann. Géol. Pénins. Balkanique* **46**, 263–282, 9 pls.
- SZENTPÉTERY I. 1997: A Rudabánya–690. sz. földtani alapfúrás. — *Földtani Közlöny* **127/1–2**, 179–198.
- SZENTPÉTERY I. & LESS Gy. (szerk.) 2006: *Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtana*. — *Magyarország tájegységi térképsorozata*. MÁFI, Budapest, 92 p.
- VELLEDITS F. 2000: A Berva-völgytől a Hór-völgyig terjedő terület fejlődéstörténete a középső–felső-triászban. — *Földtani Közlöny* **130/1**, 47–93.
- VELLEDITS, F., PÉRÓ, Cs, BLAU, J., SENOWBARI-DARYAN, B., KOVÁCS, S., PIROS, O., POCSAI, T., SZÜGYI-SIMON, H., DUMITRICĂ, P. & PÁLFY, J. (in press): The oldest Triassic platform margin reef from the Alpine–Carpathian Triassic, Aggtelek, NE Hungary. — *Rivista Italiana di Stratigrafia e Paleontologia*.
- VÖRÖS A. 1987: Jelentés a „Szár-hegy-kelet”-jelű alapszelvény triász makrofauna vizsgálatáról. — *Kézirat*, Országos Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattár, 10 p, 3 tábla, T 14283.
- VÖRÖS, A. 1998: Triassic ammonoids and biostratigraphy of the Balaton Highland. — *Studia Naturalia* **12**, 105 p.
- VÖRÖS, A. (ed.) 2003: The Pelsonian Substage on the Balaton Highland (Middle Triassic, Hungary). — *Geologica Hungarica, series Palaeontologica* **55**, 195 p.
- VÖRÖS, A. 2010: Late Anisian Ammonoidea from Szár-hegy (Rudabánya Mts.) – a Dinaric-type fauna from North Hungary. – *Fragmenta Palaeontologica Hungarica* **28**, 1–20.
- VÖRÖS, A., BUDAI, T., HAAS, J., KOVÁCS, S., KOZUR, H. & PÁLFY, J. 2003: A proposal for the GSSP at the base of the Reitzi Zone (sensu stricto) at Bed 105 in the Felsőörs section, Balaton Highland, Hungary. — *Albertiana* **28**, 35–47.

Kézirat beérkezett: 2011. 01. 05.