Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society

146/4, 371–386., Budapest, 2016

A Budai-hegység felső-triász medence kifejlődésű dolomitjainak conodonta biosztratigráfiája

KARÁDI Viktor[1], PELIKÁN Pál[2], HAAS János[3]

[1]Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, kavik.geo@gmail.com
[2]Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14., pal.pelikan@gmail.com
[3]MTA–ELTE Geológiai, Geofizikai és Űrtudományi Kutatócsoport, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, haas@caesar.elte.hu

Conodont biostratigraphy of Upper Triassic dolomites of the Buda Hills (Transdanubian Range, Hungary)

Abstract

The precise dating of the Upper Triassic pelagic dolomites in the Buda Hills has always been a problematic point in the geologic research of the area. Previously found fossils were mostly unsuitable for the exact stratigraphic assignment of these formations due to their low number and poor preservation. Recently, sparse samples were collected from the dolomite sequence of the northern and southern ranges for conodont biostratigraphic investigations. The standard processing technique of dilute acetic acid provided a rich and diverse conodont fauna which enabled the chronostratigraphic subdivision of the Sashegy Dolomite Member of the Mátyáshegy Formation. Samples of the northern range yielded a Lower to Upper Norian conodont assemblage consisting mainly of the genera *Epigondolella* and *Mockina* beside the genera *Metapolygnathus, Norigondolella* and *Parvigondolella*. The western part of the southern range is Upper Carnian in age indicated by genus *Carnepigondolella* and early epigondolellids. Eastwards, genera *Epigondolella* and *Mockina* suggest Lower to Middle Norian age. From the central part of the range towards the east the recurrence of the Upper Carnian to Lower Norian sequence was observed. The easternmost segment of the range is Upper Norian based on the genera *Mockina* and *Parvigondolella*. According to the new conodont biostratigraphic results, the Mátyáshegy Formation is confirmed to be coeval with the Csővár Formation that occurs on the east side of the River Danube. Detailed studies on the conodont assemblages of the Buda Hills might offer a solution for the problems of Upper Triassic conodont phylogenesis and conodont zonation.

Keywords: Upper Triassic, conodont biostratigraphy, Buda Hills, Transdanubian Range, Hungary

Összefoglalás

A Budai-hegység földtani megismerésének sarkalatos pontja a medence kifejlődésű dolomitok nagy pontosságú korbesorolása, melyet a korábban előkerült fosszíliák minősége és mennyisége nem, vagy csak ritkán tett lehetővé. A közelmúltban conodonta vizsgálati célzattal mintákat vettünk a hegység északi (hármashatár-hegyi) és déli (irhás-árok–sas-hegyi) vonulatának tűzköves és tűzkőmentes dolomitjaiból. A kőzetpéldányok híg ecetsavas kezelése nyomán előkerült gazdag conodonta fauna alkalmas volt a Mátyáshegyi Formáció Sashegyi Dolomit Tagozatának a korábbinál jóval pontosabb és részletesebb biosztratigráfiai tagolására. Az északi vonulat képződményei a noriba sorolhatók. A kőzetek korát illetően a vonulaton belül három területi egység különíthető el. A Gugger-hegy és a Felső-Kecske-hegy feltárásai kivétel nélkül kora-nori korúak. A vonulat ÉK-i szegélyén, a Hármashatár-hegy lejtőjétől a Mátyás-hegyig alsó- és középső-nori kibukkanások váltakoznak. A Hármashatár-hegy tetejéről vett minták késő-nori korúnak bizonyultak. A déli vonulatban kelet felé történő fiatalodás figyelhető meg. A budaörsi Tüske utcától az Irhás-árkon át a Rácz Aladár utcáig késő-karni–középső-nori korú conodonták kerültek elő. A Farkasréti temető környezetének mintái ismét a késő-karniba, míg a keletebbre található Sas-hegy mintái a kora-noriba sorolhatók. A Gellért-hegy DK-i végének conodontái késő-nori kort jeleznek. A Budai-hegység conodonta vizsgálatainak eredményei immár konkrét adatokkal is alátámasztják a Mátyáshegyi Formáció és a Csővári Formáció egykorúságát. A fauna részletes elemzése a késő-triász conodonta evolúciós események és a felső-triász zonáció még fennálló problémáinak megoldásához is hozzájárulhat.

Tárgyszavak: felső-triász, conodonta biosztratigráfia, Mátyáshegyi Formáció, Budai-hegység

Bevezetés

A Budai-hegységben nagy területen ismertek triász időszaki, pelágikus kifejlődésű tűzköves dolomit kibúvások. A dolomit kőzetekre vonatkozó ismereteink (pl. kor, képződési környezet) azonban sok esetben meglehetősen bizonytalanok, mivel a dolomitosodás gyakran felismerhetetlenné tette az eredeti kőzetszövetet és roncsolta, akár teljesen eltüntette a fosszíliákat. A néhány előkerült makrofauna lelet rossz megtartása és a mikropaleontológiai vizsgálatok rendkívül kis száma miatt a medence kifejlődésű kőzetek rétegtani besorolása elsősorban litosztratigráfiai korreláció alapján történt, kronosztratigráfiai helyzetük a felső-triászon belül bizonytalan volt.

2012-ben, a tervezett Budapest földtani atlasza szerkesztéséhez, célszerűnek látszott a bemutatásra kiválasztott helyszínek bejárásával új földtani adatokat gyűjteni. A koradatok tisztázásához kísérletet tettünk a hegység fő tömegét alkotó dolomitok conodonta biosztratigráfiai célú feldolgozására. Próbálkozásaink sok esetben pozitív eredménnyel zárultak, melynek oka részben az volt, hogy a conodonta elemek a dolomitosodásnak ellenálltak, részben pedig, hogy kellő gazdagságban fordultak elő, így az együttesek kormeghatározásra alkalmas példányokat is tartalmaztak.

Jelen cikk célja a Budai-hegység medence kifejlődésű dolomitjainak conodontákon alapuló korbesorolása. Ez lehetővé teszi az egyes képződmények kronosztratigráfiai helyzetének megállapítását és az egyes részterületek esetenként különböző kifejlődésű rétegsorainak korrelációját. Az elvégzett vizsgálatok lehetővé tették a szórványminták összehasonlítását a korábban részletesen vizsgált Csővár Csv–1 jelű fúrás rétegsorával is. Vizsgálataink eredményei a korábbiaknál jóval biztosabb alapot nyújthatnak a további szerkezetföldtani és ősföldrajzi kutatásokhoz.

A triász medence kifejlődésű képződmények rétegtani megismerésére irányuló korábbi kutatások

SZABÓ (1858) a Budai-hegység földtani térképezése során helyenként tűzkőgumókat, tűzkőrétegeket figyelt meg egyes dolomit kőzetekben, de azoknak különösebb jelentőséget nem tulajdonított.

HOFMANN (1871) részletes terepbejárásai során a dolomitban is talált ősmaradványokat, és azok alapján fő vonalaiban tisztázta a rétegtani helyzetet. Megállapítása szerint a tűzkövet is tartalmazó dolomit a rhaetibe sorolt „dachsteinmész"-nél idősebb, de a „fődolomit"-nál nem öregebb (a tűzköves mészkő lehet idősebb). LŐRENTHEY (1907) az Ördög-orom dolomitbányájában *Lingulá*kat talált. Ez volt az első őslénytani lelet a tűzköves dolomitból, de rétegtani értéket nem tulajdonított nekik. SCHAFARZIK (1922) szerint a budai dolomit nori korú, viszont az Ördög-orom malomkőbánya őrházának keleti szomszédságában kibukkanó dolomit szarukövében talált rossz megtartású *Ostrea montis caprilis* (id. LÓCZY L. meghatározása) alapján a rétegcsoport a bakonyi „felső márgacsoport tori rétegei"-vel (felső-karni) korrelálható.

KUTASSY (1925) szerint a ladin diploporás dolomit fölött alsó-karni „raibli szaruköves mészkő" (Mátyás-hegy, Viharhegy, Csúcs-hegy, Kálvária-hegy) következik (de csak litológiai analógia alapján, ősmaradvány nincs benne). Erre települ a felső-karni „fődolomit", és a „dachsteini mészkő". VÍGH (1927) a Hármashatár-hegyen a csúcs melletti lövészárokban talált *Lingulá*k alapján az itteni szaruköves dolomitot egykorúnak tartotta az Ördög-orom–Csíki-hegyek dolomitjával, azaz karni legfelső részébe tartozónak vélte. VÍGH (1933) publikálta az Újlaki-hegy szarukőmentes dolomitjában lelt, nori korúnak határozott faunaegyüttest. Itt említette, hogy a Rupp-hegy melletti árok, ROZLOZSNIK által begyűjtött anyagában, eocén alapkonglomerátum kavicsaként, sok apró *Koninckina teller*it tartalmazó márgás dolomit kőzetfajta jelenik meg, ami a felső-karniba sorolható, és ugyanilyen kőzet van a Sas-hegy Ny-i végén a szaruköves dolomit közvetlen fedőjében. VÍGH (1934) tömör megállapítása szerint a tűzkőmentes dolomit részben kevéssel fiatalabb, részben idősebb a tűzköves dolomitnál.

HORUSITZKY (1943) területileg is elkülöníthetőnek találta a sekélytengeri és medence kifejlődésű képződményeket. A nagyon gyér kövületanyag miatt, főként litológiai analógiák alapján, észak-alpi és dél-alpi típusú rétegsorokat vélt felismerni, és ezek tektonikus (feltolódásos) kontaktusát feltételezte. Bár ezt az elképzelést a szakma kétkedéssel fogadta, WEIN mégis ennek figyelembevételével alakított ki újabb fáciesmodellt (WEIN 1973, 1974). Eszerint a karni elején az addig egységes sekélytengeri környezet tagolttá vált, szinszediment törések mentén árkok és sasbércek alakultak ki.

BALOGH (1980) rétegtani táblázatában visszatért az egy rétegoszlopba rendezett, folyamatos kifejlődési modellhez. Eszerint a medence kifejlődésű képződmények közbetelepülésként jelennek meg a Budaörsi Dolomit és a Fődolomit között. Az alsó-karniba sorolt „mátyáshegyi mészkő" ismeretlen módon települ a platformra, ebből fölfelé átmenettel fejlődik ki a tuvali alemelet közepéig terjedő Sashegyi Dolomit Formáció.

Conodonta leletekre alapozott korbeosztást elsőként KOZUR & MOCK (1988) adtak, de konkrét őslénytani adatok nélkül. Eszerint a Sashegyi Dolomit nori korú, mégpedig legalul a vörös tűzköves dolomit lenyúlik a legfelső-karniba, a vastagpados–tömeges rész alsó-nori, míg a finomsávos kifejlődés középső-nori. Későbbi munkájukban (KOZUR & MOCK 1991) conodonta leleteket közöltek a hegység ÉNy-i részéből. A szövegben mindössze öt fajt említettek név szerint (*Nicoraella*? *budaensis* KOZUR & MOCK, 1991, *Oncodella paucidentata* (Mostler, 1967), *Misikella posthernsteini* KOZUR & MOCK, 1974, *Misikella hernsteini* (MOSTLER, 1967), *Neohindeodella rhaetica* KOZUR & MOCK, 1991), melyek közül csak az első hármat ábrázolták erről a területről. Ezek alapján a pesthidegkúti Kálvária-hegyen és Pilisvörösváron feltárt tűzköves mészkő középső-karni korú, a Csúcs-hegy tűzköves mészköve pedig a nori-rhaeti határintervallumba tartozik. Bár a hegység egyéb területeiről is említettek gazdag conodonta, holothuroidea és radiolária faunát, ezt sem fajlistával, sem ábrázolással nem dokumentálták. A Hármashatár-hegy és a

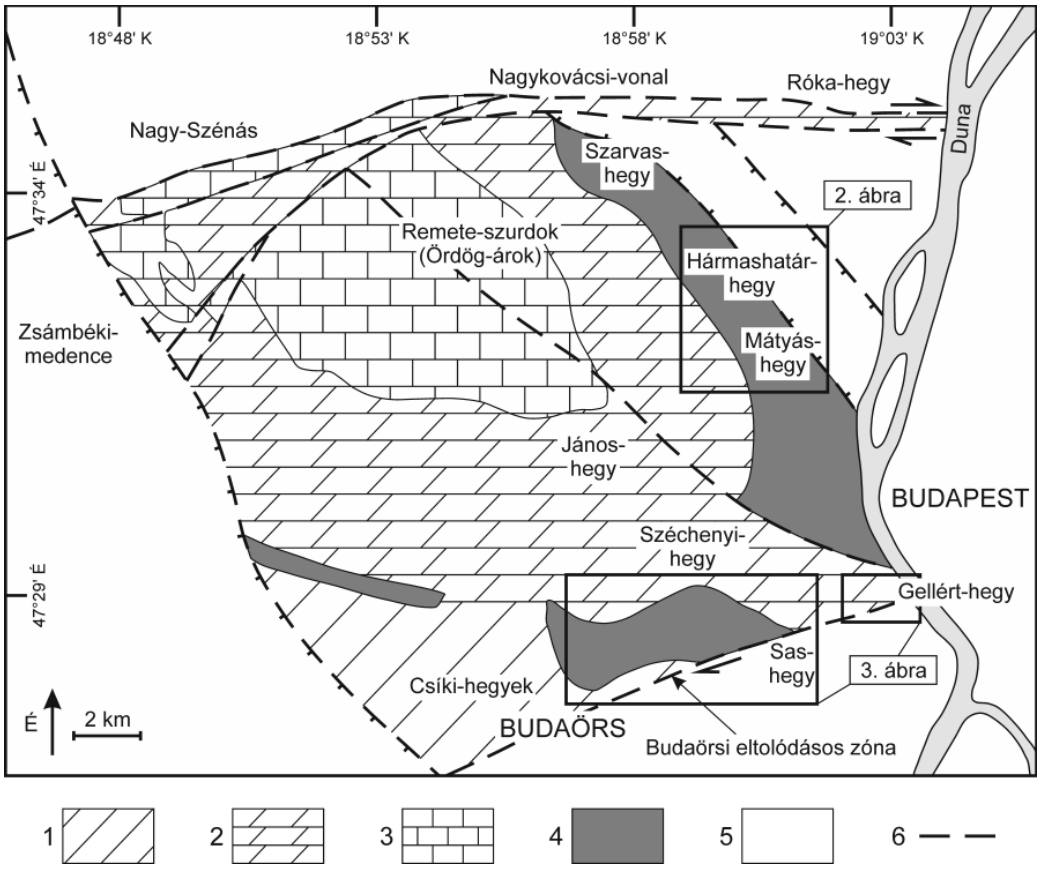
Mátyás-hegy tűzköves dolomitját nori korúnak, míg a Mátyáshegyi-barlang tűzköves mészkövét rhaetinek tartották.

Haas (1993) az addig következetlenül használt neveket egységesítve, a Budai-hegység medence kifejlődésű képződményeit Mátyáshegyi Formáció néven definiálta, elkülönítve ezen belül alul a főként mészkőből álló Mátyáshegyi Mészkő Tagozatot és felül a főként dolomitból álló Sashegyi Dolomit Tagozatot. Ennek oka elsősorban a Zsámbék Zs–14 jelű alapfúrásban a Budaörsi Dolomit és a Fődolomit közt feltárt tűzköves mészkő (alul) és tűzköves dolomit (felül) rétegcsoport Mátyáshegyi Formációba sorolása volt (Haas et al. 1981, Kristan-Tollmann et al. 1991). A közelmúltban azonban e besorolás revíziójára született javaslat (Budai et al. 2015). A Vérhalom téren lemélyült Vh–1 jelű fúrás triászt feltáró szakaszának komplex őslénytani és szedimentológiai vizsgálata a hegység legnagyobb vastagságban feltárt pelágikus rétegsoráról szolgált alapvető fontosságú információkkal (Haas et al. 2000). Sporomorphák, foraminiferák és radiolariák alapján a mintegy 200 m vastagságban harántolt, medencében és lejtőn lerakódott képződményegyüttes alsó, uralkodóan tűzköves dolomit, dolomárga szakasza nori, míg felső, uralkodóan tűzköves mészkő szakasza rhaeti emeletbe sorolható.

Haas (2004) a magyarországi triász képződményeket ismertető könyvében — Wein (1977) nevezéktanát felhasználva — a Budai-hegység medence kifejlődésű kőzeteit a két kifejlődési terület alapján két rétegoszlopba rendezve ismertette. Az irhás-árok–sas-hegyi vonulatban a Mátyáshegyi Formációnak csak a Sashegyi Dolomit Tagozata jelenik meg, ennek kora a ladin–karni határtól csaknem a nori végéig terjed. A hármashatár-hegyi vonulat rétegoszlopa az alsó-karniba sorolt tűzköves dolomitot és mészkövet ábrázol, majd egy hosszú, koradatokkal nem igazolt szakaszt követően, a középső-noritól (alaun) a rhaeti közepéig terjedő dolomit–mészkő együttest tüntet fel (Mátyáshegyi Formáció), amely az egyidős platform lejtőbreccsájával fogazódik össze.

Földtani felépítés

A Budai-hegység központi részét (János-hegyi vonulat — Wein 1977) középső–felső-triász karbonátplatform kifejlődésű dolomit és mészkő (Budaörsi Dolomit, Fődolomit, Dachsteini Mészkő) építi fel *(1. ábra)*. A medencében képződött tűzköves mészkő és tűzköves dolomit (Mátyáshegyi



1. ábra. A Budai-hegység triász képződményeinek egyszerűsített földtani térképe (Haas et al. 2000 nyomán, módosítva). A vizsgált területek részletes térképét a 2. és 3. ábra mutatja.

1 – Budaörsi Dolomit F., 2 – Fődolomit F., 3 – Dachsteini Mészkő F., 4 – Mátyáshegyi F., 5 – triász tagolás nélkül, 6 – szerkezeti vonal

Figure 1. *Simplified geologic map of the Triassic formations of the Buda Hills (modified after Haas et al. 2000). Detailed maps of the studied areas are shown on Figures 2 and 3*

1 – Budaörs Dolomite Fm, 2 – Main Dolomite Fm, 3 – Dachstein Limestone Fm, 4 – Mátyáshegy Fm, 5 – Triassic without subdivision, 6 – structural line

Formáció) két vonulatban bukkan felszínre. A WEIN (1977) által hármashatár-hegyi vonulatként említett kifejlődési területre a továbbiakban az északi vonulat, az irhás-árok–sas-hegyi vonulatra pedig a déli vonulat megnevezést használjuk.

Az északi vonulat a hegység ÉK-i részén, a Mátyás-hegytől a Hármashatár-hegy tömbjén át a pesthidegkúti Kálvária-hegyig követhető. A Mátyáshegyi Formáció ezen a területen két kifejlődésben jelenik meg, melyek közül a tűzköves mészkő (Mátyáshegyi Mészkő Tagozat) nem képezi jelen tanulmány tárgyát. A Csúcs-hegy, a Mátyás-hegyi-barlang és a Vérhalom tér Vh–1 jelű fúrás korábbi vizsgálatai alapján azonban feltételezhető annak legfelsőnori–rhaeti kora (KOZUR & MOCK 1991, HAAS et al. 2000).

Lényegesen nagyobb területen bukkan felszínre a tűzköves dolomit (Sashegyi Dolomit Tagozat). Feltárásai vannak a Mátyás-hegy É-i lejtőjén (ide tartozik az alapszelvény árok is), az óbudai Remete-hegy DK-i orrának D-i lejtőjén és a gerinc É-i oldalán, a Tábor-hegy, a Felső-Kecske-hegy és a Hármashatár-hegy tetején és az ÉK-i lejtőperemeken. A rétegsorban vörös és szürke tűzkőgumókat tartalmazó, vékonypados, világosszürke dolomit és lilásvörös márgafilmmel tagolt, vékonyréteges dolomit kőzetfajták váltakoznak. A 162 m hosszú Tábor-hegyi-barlang és a 380 m hosszú Királylaki-barlang is feltárja a dolomitrétegsor egyes szakaszait. A Szép-völgytől délre a Gugger-hegy ÉK-i kúpját alkotja szürke tűzkőgumós, pados kifejlődésű dolomit. Pados, tűzköves dolomit található a pesthidegkúti Kálvária-hegyen is.

A déli vonulat csak Sashegyi Dolomitból áll, mely tektonikusan erősen széttagoltan bukkan ki a Budai Márga, illetve a negyedidőszaki képződmények alól. Legnyugatibb kibukkanása a budaörsi Tüske utca és a Szőlővirág utca találkozásánál van, ahol tűzkőgumókat, tűzkőrétegeket tartalmazó, fakósárga dolomit található.

A Tűzkő-hegy erdős tetőgerincén régi lövészárokrendszer tárja fel az erősen töredezett, pados, tűzkőgumós dolomitot. Észak felé a Felsőhatár út Merengő utca fölötti részén fellazult, közel szálban álló helyzetű, tűzköves dolomit törmeléke hosszan követhető. A Rupp-hegyen főként vékonypados a dolomit, a DNy-i gerincélen lefelé a meredek dőlésű szürke tűzkőgumós, világosszürke dolomit egyre agyagosabb, a lejtő alsó felében gyakran dolomárga jellegű. Az Irhás-árokban és a Denevér út mentén a dolomit erősen porlódó, míg a köztes Ördög-orom gerincén csak erősen töredezett, murvásan apró darabokra széteső. A Farkas-völgy felső szakaszának feltárásaiban szintén erősen porlott dolomit található, a völgy ÉK-i oldalában uralkodó a vékonypados dolomit, de a vízmosásokban hosszú szakaszokban erősen porlott dolomit is kibukkan. A Sas-hegy Ny-i csúcsának K-i felében a Meredek utca mentén vékonypados dolomit látható, míg a DNy-i oldalon a padok vékony rétegekre tagolódnak.

A Gellért-hegy DK-i lábánál a PÁVAI-VAJNA (1934) által leírt „raibli mészkő" valójában tűzköves dolomit. A kőzetpergés elleni cementpalást hosszú időre láthatatlanná tette, de az utóbbi időben ennek egy része leszakadt és kibukkant mögüle az erősen breccsás, töredezett, porló dolomit. Ebben a dolomitban halad a fürdőket összekötő Gellért-hegyi tároó egy szakasza is.

Mintavétel és vizsgálati módszerek

A tűzköves és tűzkőmentes dolomitokból gyűjtött 79 mintából 57 tartalmazott határozásra alkalmas conodontákat. A mintavételi helyeket a *2.* és *3. ábra* mutatja, a vizsgált mintacsoportok conodonta faunája pedig az *I.* és *II. tábláz*atban látható. Eleinte 5 dkg-os darabokat dolgoztunk fel, majd a kezdeti sikereket látva a minták tömegét 10–15 dkg-ra növeltük. A nehezen hozzáférhető helyekről (barlangok) és az ideiglenes feltárásokból (házalap gödrök) 2 kg-os mintákat vettünk. A vegyszeres kezelés 20%-os ecetsavval történt, mely a minta nagyságtól függően 1–3 hónapot vett igénybe. Az oldási maradék átmosásakor az egy perces ülepítés után lebegve maradt szemcsék (a legfinomabb frakció) kiöntésre kerültek, így sikerült az átnézendő mennyiséget redukálni (esetenként az eredeti anyag 10%-ára). Pozitívnak bizonyultak a természetes úton porlott dolomitok is, melyekből a sokkal könnyebb feldolgozhatóság miatt 1 kg-os mintákat vettünk. Tiszta vizes átmosás és ülepítés után közvetlenül ki lehetett válogatni a maradványokat, ecetsavas kezelésre csak a conodontákra tapadt dolomitszemcsék eltávolítása miatt volt szükség. A platform kifejlődésű képződményekből gyűjtött minták — melyeket összehasonlításként vettünk a medencéből származó dolomitok közeléből — egyik esetben sem tartalmaztak conodontát.

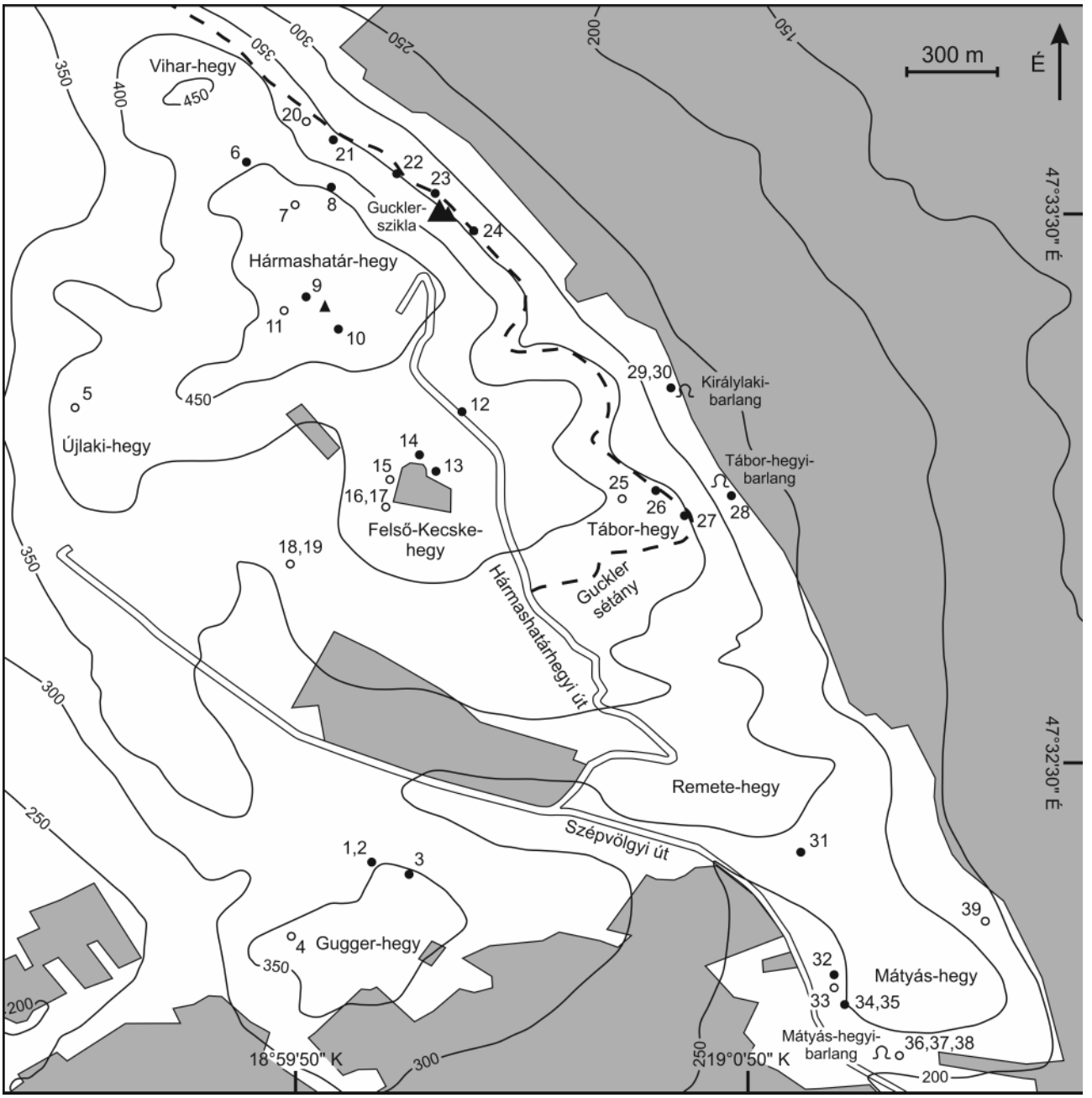
A conodonták pásztázó elektronmikroszkópos felvételei a Milánói Tudományegyetemen készültek.

Eredmények

A pontszerű mintavétel nem teszi lehetővé a képződmények részletes kronosztratigráfiai tagolását. Kimutatható azonban bizonyos területi elkülönülés a korok eloszlásában.

Az északi vonulat területén a legidősebb mintázott képződmények laci (kora-nori) korúak. A Gugger-hegy ÉK-i kúpjáról (1, 2, 3) és a Felső-Kecske-hegyről származó minták (12, 13, 14) kivétel nélkül ide tartoznak. A 13-as számú mintából egyetlen rossz megtartású conodonta példány került elő, mely csak genus szintű határozást tett lehetővé (*Epigondolella* sp.). A környező minták alapján viszont itt is laci kor feltételezhető.

A Guckler sétány legészakibb pozitív (21-es) mintájából előkerült *Metapolygnathus mazzai* KARÁDI, KOZUR & GÖRÖG, 2013 a laci mélyebb szintjének jellemző formája. A DK-re következő (22-es) minta már fiatalabb, késő-alaun–kora-sevati (középső- és késő-nori). Az ebben talált *Mockina postera* (KOZUR & MOSTLER, 1971) átfutó taxon, így csak tágabb időintervallum megadását tette lehetővé. A Guckler-szikla (23) ismét idősebb, az innen előkerült *Epigondolella rigoi* KOZUR, 2007 in NOYAN & KOZUR 2007 faj a laci–kora-alaun intervallumra jellemző. Az ettől DK-re vett (24/1 és 24/2 jelű) minták alaun kort adtak. A sétány tábor-hegyi szakaszán gyűjtött két minta (26, 27) töredékes és juvenilis conodontái a *Mockina* genusba sorolhatók, de fajszintű határozásra alkalmatlanok voltak. A genus az alaunban és a sevatiban is jelen van, így ennél pontosabb kor nem adható. A Tábor-hegyi-



2. ábra. Mintavételi helyek az északi vonulat területén, teli körrel a conodontára pozitív, üres körrel a conodontára negatív minták

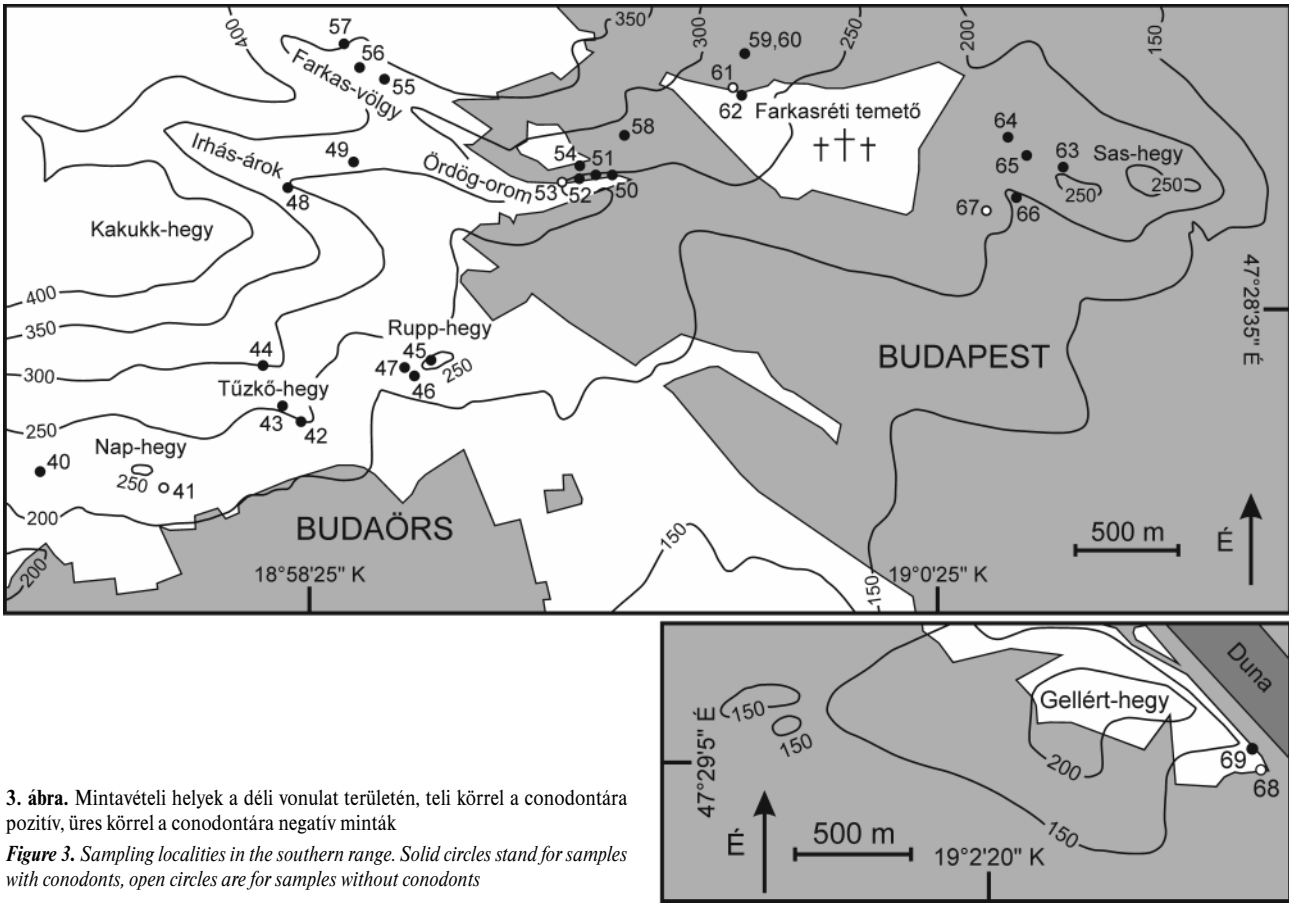
Figure 2. *Sampling localities in the northern range. Solid circles stand for samples with conodonts, open circles are for samples without conodonts*

barlang bejárata mellett vett (28-as) minta a 23-as mintához hasonlóan, az *Epigondolella rigoi* KOZUR, 2007 in NOYAN & KOZUR 2007 alapján laci–kora-alaun korú, míg a közelben levő, topográfiailag mélyebb helyzetű Királylaki-barlang mintái (29, 30/1–30/8) kora-alaunnak bizonyultak.

Az óbudai Remete-hegy DK-i orráról származó (31-es) minta a laci korábbi szakaszát reprezentálja. A Mátyás-hegy Ny-i oldalán lévő vízmosás legészakibb (32-es) mintája is még a laciba, az alapszelvényből származó (34-es, 35-ös) minták viszont már az alaunba tehetők. Ez megerősíti a DOSZTÁLY radiolaria vizsgálatai során talált és KOVÁCS által meghatározott conodontán alapuló középső-nori kort (HAAS et al. 2000).

A Hármashatár-hegy tetején előbukkanó dolomit (8, 9, 10) késő-nori korú. A főtető ÉNy-i végénél vett (9-es) minta kora-sevati, míg a D-i lejtőn gyűjtött (10-es) minta késő-sevati volt.

A déli vonulat Ny-i részén a Tűzkő-hegy (42, 43, 44) és a Rupp-hegy (46, 47) mintái késő-tuvali (késő-karni) korúak. A 43-as számú minta töredékes *Epigondolella* sp. példányai nem adtak egyértelmű kort, ezért ebben az esetben a közeli 42-es minta késő-tuvali korára hagyatkoztunk. A budaörsi Tüske utcából (40) és a Rupp-hegy csúcsáról (45) a késő-tuvaliban és a kora-laciban is jelenlévő, átfutó formák kerültek elő. A két lelőhely korának pontosításához kiegészítő mintavételezés szükséges. Északkeletebbre, az Irhás-árok (48a, b), a Moha utca (49) és a Farkas-völgy–



3. ábra. Mintavételi helyek a déli vonulat területén, teli körrel a conodontára pozitív, üres körrel a conodontára negatív minták

Figure 3. *Sampling localities in the southern range. Solid circles stand for samples with conodonts, open circles are for samples without conodonts*

Ordög-orom környezetének (50, 52, 55, 56, 57) mintái laci kort adtak, melyek közül az 56-os minta kora a laci korai szakaszára volt szűkíthető. Kivételt egyedül a Farkas-völgy 54-es számú mintája képez, mely késő-tuvali korúnak bizonyult. Az 51-es számú farkas-völgyi minta csak határozásra alkalmatlan töredékeket szolgáltatott. Még fiatalabb, alaun a Rácz Aladár utcai építkezéssel feltárt dolomit (58). A Farkasréti temetőtől É-ra a Denevér út porlott dolomitja (59, 60a, b, 62) késő-tuvali, a Sas-hegy Ny-i felében kibukkanó tűzköves, vékonypados dolomit (63, 64, 65, 66) laci korú. A 65-ös mintából előkerült *Epigondolella* sp. és a 66-os minta hosszú fajöltőjű *Norigondolella navicula* (HUCKRIEDE, 1958) példányai esetében a laci kort a környező mintákat alapul véve adtuk. A déli vonulatban a legfiatalabbnak a Gellért-hegy DK-i lábánál mintázott dolomit (69) bizonyult, mely a középső-sevatiba tehető.

A conodonta fauna jelentősége

A Budai-hegység medence kifejlődésű dolomitjainak korolásához nagy segítséget jelentett a Csővár Csv–1 jelű fúrás közelmúltban elvégzett conodonta biosztratigráfiai elemzése (KARÁDI 2014). A budai-hegységi szórványminták ugyanis jól korrelálhatók a fúrás közel 620 m-es, folyamatosnak tekinthető rétegsorával *(4. ábra)*. Az összehasonlításból kitűnik, hogy a Tűzkő-hegy, a Rupp-hegy és a Denevér út kibukkanásai kissé mélyebb szintet képviselhetnek a fúrás legidősebb rétegeinél. Bár a déli vonulat több mintája is a karni/nori határszakaszba esik (budaörsi Tüske utca, Rupp-hegy, Kapa utca és Ásó utca sarka, Farkas-völgy egy mintája), az ott világszerte jellemző *Metapolygnathus communisti* csoport képviselői eddigi vizsgálataink során a Budai-hegységből nem kerültek elő. Ennek egyik oka lehet a viszonylag kis mintaméret, de az sem lenne példanélküli, ha az itt domináns *Carnepigondolella* és *Epigondolella* genusok ebből az ökológiai fülkéből kiszorították volna a *Metapolygnathus* genust (MAZZA et al. 2010). Mindenképp említést érdemel, hogy a csővári fúrásban igen alulreprezentált középső-nori a Budai-hegységben az egyik legváltozatosabb conodonta együttest szolgáltatta (Guckler sétány, Mátyás-hegy, Királylaki-barlang, Rácz Aladár út).

A csővári fúrásban és a Budai-hegységben is nagy példányszámban előforduló *Norigondolella navicula* (HUCKRIEDE 1958) biosztratigráfiai jelentősége mellett ősföldrajzi szempontból is fontos információkat hordoz. Ez a faj ugyanis a Neotethys déli medencéjében (pl. Nyugati-Torosz-hegység) és annak nyugat felé messze benyúló ágában (pl. Szicília, Pizzo Mondello) rendkívül ritka, legtöbbször hiányzik (GALLET et al. 1992, CHANNELL et al. 2003, MAZZA et al. 2012b). A Dunántúli-középhegységi-egység és ennek részeként a Budai-hegység és a Duna-balparti rögök ettől az övezettől északra, a Neotethys nyugati peremén helyezkedett el (GAWLICK et al. 1999) *(5. ábra)*, amit az említett

I. táblázat. Az északi vonulat mintáihoz tartozó conodonta együttesek és a feldolgozott dolomitok típusai. A / jeles minták ugyanazon lelőhely különböző szintjeiből származnak

Table I. Conodont assemblages of the samples from the northern range and the characters of the dolomites processed. Samples with / mark are taken from different levels of the outcrop

Minta száma, helye / Conodonta taxon	Dolomit típusa	*Epigondolella quadrata*	*Epigondolella rigoi*	*Epigondolella spatulata*	*Epigondolella transitia*	*Epigondolella triangularis*	*Epigondolella uniformis*	*Epigondolella vialovi*	*Epigondolella* n.sp. A	*Epigondolella* n.sp. B	*Epigondolella* sp.	*Metapolygnathus mazzai*	*Mockina bidentata*	*Mockina postera*	*Mockina serrulata*	*Mockina spiculata*	*Mockina tozeri*	*Mockina* n.sp. A	*Mockina* sp.	*Norigondolella kozuri*	*Norigondolella navicula*	*Norigondolella steinbergensis*	*Parvigondolella andrusovi*	*Parvigondolella vrielynckí*
01. Gugger-hegy: murvabánya alsó minta		●	●																					
02. Gugger-hegy: murvabánya felső minta		●																						
03. Gugger-hegy: É-i tető	✳			●																				
06. Hármashatár-hegy: ÉNy-i lejtő	✳												●						●					●
08. Hármáshatár-hegy: ÉK-i tető, É-i lejtő	✳												●									●		
09. Hármashatár-hegy: főtető Ny-i része	✳ ≡												●		cf.									
10. Hármashatár-hegy: főtető D-i pereme	✳ ≡												●									●	●	
12. Felső-Kecske-hegy: műút átvágása		●	●			●		●																
13. Felső-Kecske-hegy: tető	✳										●													
14. Felső-Kecske-hegy: tető É-i része		●	●			●																		
21. Guckler sétány: a Guckler-sziklától ÉNy-ra, a kőporbányától DK-re	✳	●					●					●												
22. Guckler sétány: a Guckler-sziklától ÉNy-ra, a völgyelődés után	✳													●										
23. Guckler sétány: Guckler-szikla	✳		●																					
24/1 Guckler sétány: Guckler-sziklától DK-re	✳															●								
24/2 Guckler sétány: Guckler-sziklától DK-re	≡															●								
26. Tábor-hegy: Guckler sétány, a Tábor-hegyi-barlang lejáratától Ny-ra																			●					
27. Tábor-hegy: Guckler sétány, a Tábor-hegyi-barlang lejáratától K-re																			●					
28. Tábor-hegy: a barlang melletti sziklafal	✳		●																					
29. Királylaki-barlang: alagút					●												cf.							
30/1 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳								●										●		●			
30/2 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳			●																●				
30/3 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳		cf.														cf.				●			
30/4 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳									●							cf.							
30/5 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳		cf.																					
30/6 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳		●				●									●								
30/7 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳					●	●		●															
30/8 Királylaki-barlang: Tűzköves-terem	✳					●																		
31. Remete-hegy: DK-i orr, D-i lejtő	✳	●	●				●	●				●												
32. Mátyás-hegy: Ny-i oldal, vízmosás		●					●																	
34. Mátyás-hegy: alapszelvény, alsó minta		●															cf.							
35. Mátyás-hegy: alapszelvény, felső minta										●				●				●						

✳ tűzköves / *cherty* ≡ lemezes / *laminated*

conodonta adatok is alátámasztani látszanak. A *Norigondolella* genus bizonyítottan mélyvízi életmódú volt (TROTTER et al. 2015), így jelenléte a Budai-hegység nori korú és a Csővári-rög nori és rhaeti korú rétegeiben arra enged következtetni, hogy ezek az intraplatform medencék jelentős mélységűek voltak és közvetlen kapcsolatban álltak a Neotethys mélyvízi területeivel.

A Budai-hegységből előkerült conodonta együttes nem kizárólag a hegység medence kifejlődésű képződményeinek pontos korolása miatt jelentős, de nemzetközi szinten is kiemelkedő fontosságú. A felső-triász conodonta együttesek részletes vizsgálata az utóbbi 25 évben indult meg, elsősorban a karni-nori és a nori-rhaeti határszelvények kijelöléséhez kapcsolódva. Több, nagy jelentőséggel bíró rend-

II. táblázat. A déli vonulat mintáihoz tartozó conodonta együttesek és a feldolgozott dolomitok típusai. A betűvel jelzett minták ugyanazon lelőhelyről, ismételt mintavételezésből származnak

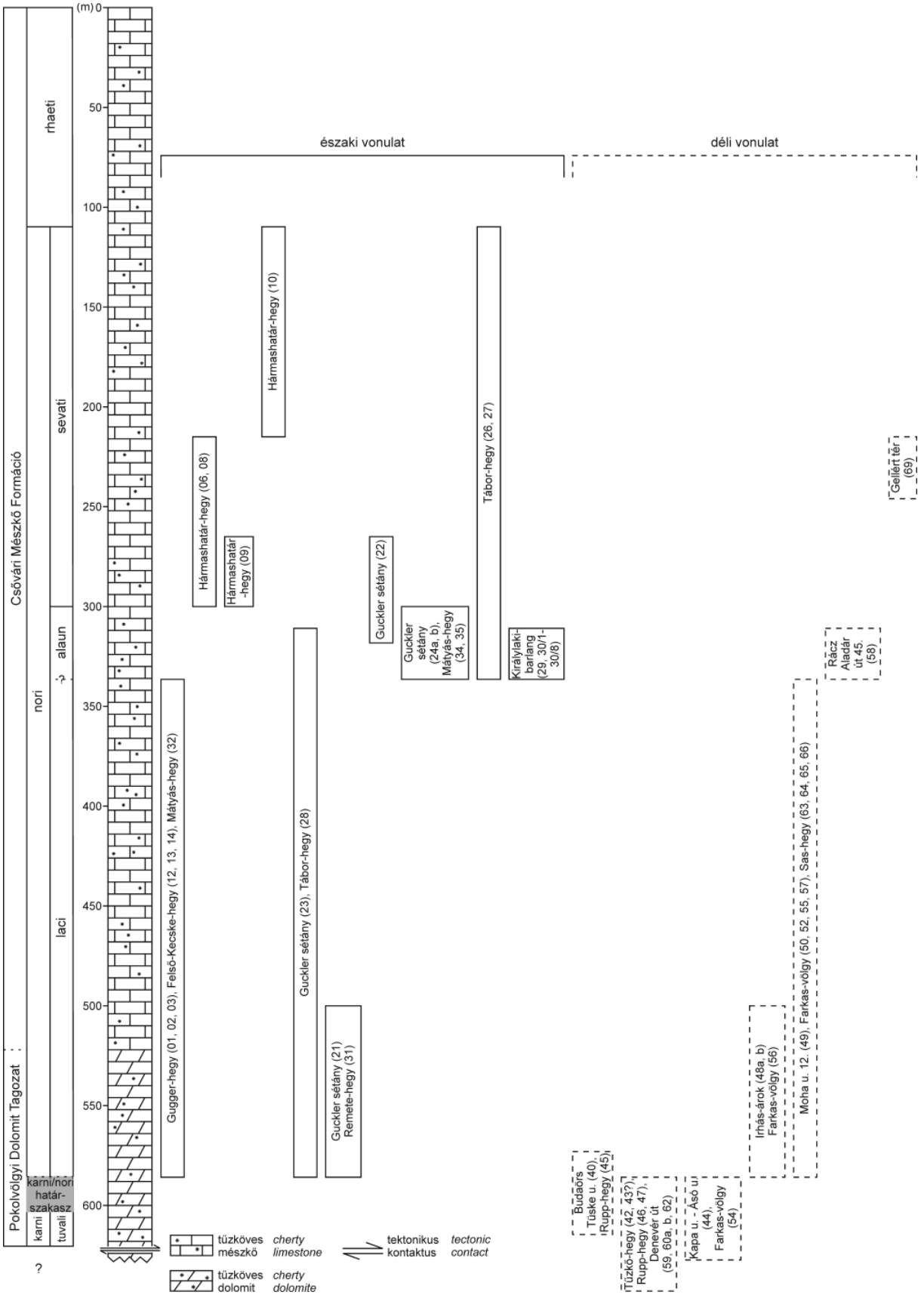
Table II. *Conodont assemblages of the samples from the southern range and the characters of the dolomites processed. Samples with letters indicate repeated sampling from the same outcrop*

Minta száma, helye / Conodonta taxon	Dolomit típusa	*Carnepigondolella carpathica*	*Carnepigondolella orchardi*	*Carnepigondolella pseudoechinata*	*Carnepigondolella tuvalica*	*Carnepigondolella zoae*	*Carnepigondolella* sp.	*Epigondolella heinzi*	*Epigondolella miettoi*	*Epigondolella quadrata*	*Epigondolella rigoi*	*Epigondolella triangularis*	*Epigondolella uniformis*	*Epigondolella vialovi*	*Epigondolella* sp.	*Metapolygnathus linguiformis*	*Metapolygnathus mazzai*	*Metapolygnathus mersinensis*	*Metapolygnathus praecommunisti*	*Mockina bidentata*	*Mockina spiculata*	*Mockina tozeri*	*Norigondolella navicula*	*Norigondolella steinbergensis*	*Paragondolella noah*	*Paragondolella oertlii*	*Paragondolella polygnathiformis*	*M. bidentata* ⟶ *P. andrusovi*
40. Budaörs, Tüske u.	✳			●						●																		
42. Tűzkő-hegy: lövészárok a gerincen	✳						●							●														
43. Tűzkő-hegy: tető É-i vége															●													
44. Budaörs, Kapa u. - Ásó u. sarok	✳								●	●				●														
45. Rupp-hegy: tető	✳			●																								
46. Rupp-hegy: DNy-i gerincél		●																●									●	
47. Rupp-hegy: Ny-i lejtő, kis kőfejtő					●																						●	
48a, b Irhás-árok: 80. sz. házzal szemben	✳ ⁘									●	●			●			●											
49. Moha u. 12. (házalap)	✳												●															
50. Farkas-völgy: a szurdok felső vége előtt	⁘									●	cf.																	
52. Farkas-völgy: harmadik betonbunker										●																		
54. Farkas-völgy: harmadik betonbunkerrel szemben a vízmosás D-i kibukkanása	✳		aff.																							aff.		
55. Farkas-völgy: az Edvi Illés út nagy kanyarja alatt a vízmosás DNy-i fala	✳ ⁘												●															
56. Farkas-völgy: az Edvi Illés út nagy kanyarjától ÉNy-ra a vízmosás DNy-i fala	⁘									●							●											
57. Farkas-völgy: É-i oldal, É-i mellékvölgy	✳													●														
58. Rácz Aladár út 45. (házalap)	✳ ⁘										●	●		●							●	●						
59. Denevér út: 22. sz. házzal szemben	✳ ⁘							●						●														
60a, b Denevér út: 28. sz. házzal szemben	✳ ⁘				●									●		●		●	●						●		●	
62. Denevér út: Farkasréti temető É-i vége	⁘				●	●												●										
63. Sas-hegy: Meredek u. 50/52. telekhatár	✳									●	●	●																
64. Sas-hegy: Meredek u. 62. sz. háztól D-re	✳									●	●																	
65. Sas-hegy: Fátra tér	✳														●													
66. Sas-hegy: Dayka Gábor u. 81/a-tól K-re	✳ ≡																						●					
69. Szent Gellért tér: a kőkerítés D-i vége	≡																			●				●				●

✳ tűzköves / *cherty* ≡ lemezes / *laminated* ⁘ porlott / *friable*

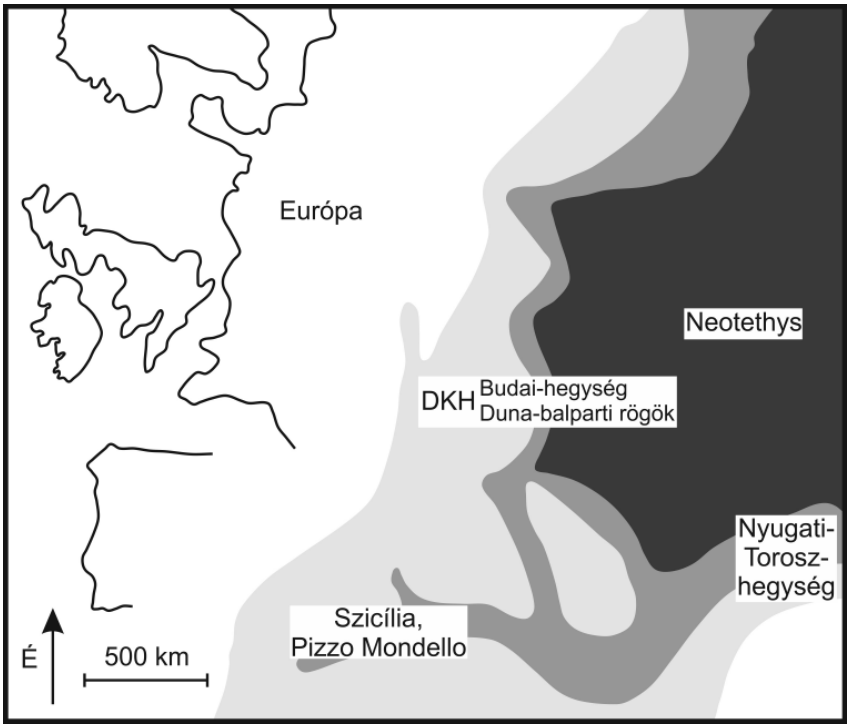
szertani munka csak a közelmúltban jelent meg (MAZZA et al. 2012b, ORCHARD 2014), melyek nélkülözhetetlenek a felső-triász képződmények nagy pontosságú korolásához. Mára a késő-karni (tuvali), a kora-nori (laci) és a rhaeti biztonsággal tovább tagolhatóvá vált, ugyanakkor a közép- és késő-nori (alaun és sevati) esetén problémás a nagyobb felbontású tagolás. Különösen igaz ez az alaunra, hiszen világszerte is kevés az ilyen korú, folyamatos, nagy fajszámú conodonta faunát tartalmazó szelvény. A laci-alaun határt a *Mockina* genus első képviselőinek megjelenésénél szokták meghúzni. A genus hiányában ez a határ nem jelölhető ki, mert a laciban jellemző *Epigondolellá*k elterjedése áthúzódik az alaunba is, utolsó megjelenésük határa ismeretlen. Szintén problémát jelent, hogy a tipikus alaun formákról máig kevés ábrázolás született, így sem az egyes formák fajon belüli változékonysága, sem az egyedfejlődési stádiumaik nem ismertek. Ezek a nehézségek a Budai-hegység vizsgált rétegsorainak korolásánál is jelentkeztek, a képződmények korát ennek figyelembevételével határoztuk meg.

A fentiek alapján nyilvánvaló a Budai-hegység négy lelőhelyéről (Guckler sétány, Királylaki-barlang, Mátyás-hegy, Rácz Aladár út 45.) előkerült jó megtartású, gazdag alaun fauna kiemelkedő jelentősége. Ennek részletes tanulmányozása lehetővé teheti a tethysi területekre vonatkozó, középső- és felső-nori conodonta zonáció felállítását, illetve pontosítását. A Tethys alaun faunáinak megismerése rávilágítana arra is, hogy van-e esély korrelációra a Tethys és Észak-Amerika



4. ábra. A Budai-hegység szórványmintáinak korrelációja a Csővár Csv-1 jelű fúrás rétegsorával. A hegység mintaszámmal jelzett, pontszerű mintái a keretezett intervallumokba esnek

Figure 4. *Correlation of the samples from the Buda Hills with the succession of the Csővár borehole (Csv-1). Point-like samples of the hills fall within the framed intervals*



5. ábra. A Dunántúli-középhegységi-egység (DKH), a Nyugati-Torosz-hegység és Szicília ősföldrajzi helyzete a késő-triászban (GAWLICK et al. 1999 nyomán, módosítva)

Figure 5. *Palaeogeographic position of the Transdanubian Range Unit (DKH), the western Taurus and Sicily during the Late Triassic (modified after GAWLICK et al. 1999)*

nyugati része között. A királylaki-barlangi és a Rácz Aladár úti mintákban a laci *Epigondolella* genus és az alaun *Mockina* genus együttes előfordulása segíthet tisztázni az *Epigondolellá*k fajöltőinek felső határát. Nagy példányszámú minták vizsgálatával a fajok morfológiai változékonyságáról is képet kaphatunk, így elkülöníthetünk fajon belüli morfocsoportokat, melyek ismerete a jövőbeni fajszintű határozást nagymértékben megkönnyítené. A kutatások következő lépése tehát a fent említett lelőhelyek alapos, amennyiben lehetséges, rétegről rétegre történő mintázása lesz.

Következtetések

A Budai-hegység medence kifejlődésű triász képződményeinek (Mátyáshegyi Formáció, Sashegyi Dolomit Tagozat) rétegtani besorolását sikerült conodonta biosztratigráfiával pontosítani, mely alapján a következő kép rajzolódik ki:

— Az északi vonulatban a Guggerhegy és a Felső-Kecske-hegy rétegsora kora-nori korú, míg a vonulat ÉK-i peremén a Hármashatár-hegytől a Mátyáshegyig a kora- és a középső-nori korú rétegsorok — a terület tektonikai tagoltságát tükrözve — többször váltakoznak. A Hármashatár-hegy tetejének kőzetei a késő-noriban képződtek.

— A déli vonulat Ny-i része, a budaörsi Tüske utcától a Rupp-hegyig a késő-karniba tehető. Ettől ÉK-re, az Irhás-ároktól a Rácz Aladár utcáig kora- és középső-nori korú képződmények vannak felszínen. Tovább K-re, a Farkasréti temető ÉNy-i környéke ismét késő-karni, a Sas-hegy Ny-i fele kora-nori. A Gellért-hegy DK-i részén előbukkanó dolomit késő-nori korú.

A hegység pontszerű kibúvásaiból gyűjtött minták faunáit a Csővár Csv–1 jelű fúrás rétegsorának faunaegyütteseivel korrelálva szembetűnik, hogy a Mátyáshegyi Formáció és a Csővári Formáció kora teljes egyezést mutat. Vizsgálataink arra is felhívják a figyelmet, hogy a Budai-hegység gazdag conodonta faunájának rendszertani és biosztratigráfiai értéke nemzetközi szinten is kiemelkedő.

Köszönetnyilvánítás

Nagyra értékeljük BUDAI Tamás és OZSVÁRT Péter alapos lektori munkáját és építő jellegű megjegyzéseiket. Köszönettel tartozunk Michele MAZZAnak és Manuel RIGOnak, akik legújabb conodonta-rendszertani ismereteik megosztásával sokban segítették munkánkat. A pásztázó elektronmikroszkópos felvételek elkészítésében Agostino RIZZI volt segítségünkre. A Királylaki-barlang mintáinak begyűjtését VIRÁG Magdolnának és az Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesületnek köszönjük. A kutatásokat az OTKA K113013 projekt és a HANTKEN Miksa Alapítvány támogatta.

Irodalom — References

BALOGH K. 1980: A magyarországi triász korrelációja (Correlation of the Hungarian Triassic). — *Általános Földtani Szemle* **15,** 5–67.

BUDAI T., HAAS J. & PIROS O. 2015: Új rétegtani adatok a Zsámbéki-medence triász aljzatából. — szerkezetföldtani következtetések. — *Földtani Közlöny* **145/3,** 247–257.

BUDUROV, K. 1972: *Ancyrogondolella triangularis* gen. et sp. n. (Conodonta). — *Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten* **21,** 853–860.

BURYI, G. I. 1989: Morfologija verchnetriasovych platformennych konodontov *Epigondolella* i *Metapolygnathus*. — *Paleontologostratigraficheskie issledovanija fanerozoja DalnegoVostoka. AN SSSR, Dalnevostochnoe otdelenie*, 45–48.

CHANNELL, J. E. T., KOZUR, H. W., SIEVERS, T., MOCK, R., AUBRECHT, R. & SYKORA, M. 2003: Carnian–Norian biomagnetostratigraphy at Silická Brezová (Slovakia): correlation to other Tethyan sections and to the Newark Basin. — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **191,** 65–109.

GALLET, Y., BESSE, J., KRYSTYN, L., MARCOUX, J. & THEVENIAUT, H. 1992: Magnetostratigraphy of the Late Triassic Bolücektasi Tepe section (southwestern Turkey): implications for changes in magnetic reversal frequency. — *Physics of The Earth and Planetary Interiors* **73/1,** 85–108.

GAWLICK, H.-J., FRISCH, W., VECSEI, A., STEIGER, T. & BÖHM, F. 1999: The change from rifting to thrusting in the Northern Calcareous Alps as recorded in Jurassic sediments. — *Geologische Rundschau* **87,** 644–657.

HAAS J. (szerk.) 1993: *Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Triász.* — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 278 p.

HAAS J. (szerk.) 2004: *Magyarország geológiája. Triász.* — Eötvös Kiadó, Budapest, 384 p.

HAAS J., ORAVECZ J. & GÓCZÁN F. 1981: Jelentés a Zsámbék, Zs–14. sz. alapszelvény fúrás vizsgálatáról. — *Kézirat,* Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, l.sz.: 1656/29.

HAAS J., KORPÁS L., TÖRÖK Á., DOSZTÁLY L., GÓCZÁN F., HÁMORNÉ VIDÓ M., ORAVECZNÉ SCHEFFER A. & TARDINÉ FILÁCZ E. 2000: Felsőtriász medence- és lejtőfáciesek a Budai-hegységben — a Vérhalom téri fúrás vizsgálatának tükrében (Upper Triassic basin and slope facies in the Buda Mts. — based on study of core drilling Vérhalom tér, Budapest). — *Földtani Közlöny* **130/3,** 371–421.

HAYASHI, S. 1968: The Permian Conodonts in Chert of the Adoyama Formation, Ashio Mountains, Central Japan. — *Earth Science* **22,** 63–77.

HOFMANN K. 1871: A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* **I,** 199–273.

HORUSITZKY F. 1943: A Budai-hegység hegyszerkezetének nagy egységei. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet 1943. évi jelentésének függeléke. Beszámoló a Magyar Királyi Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól* **5/5,** 238–253.

HUCKRIEDE, R. 1958: Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. — *Paläontologische Zeitschrift* **32/3–4,** 141–175.

KARÁDI V. 2014: A Csővári Mészkő felső-triász conodontái (Csővár Csv–1 sz. fúrás, Duna-balparti rögök). — *Szakdolgozat,* Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, 70 p.

KARÁDI V., KOZUR, H. & GÖRÖG Á. 2013: Stratigraphically important lower Norian conodonts from the Csővár borehole (Csv–1), Hungary — Comparison with the conodont succession of the Norian GSSP candidate Pizzo Mondello (Sicily, Italy). — In: TANNER, L. H., SPIELMANN, J. A. & LUCAS, S. G. (eds): The Triassic System. — *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin* **61,** 284–295.

KOZUR, H. 1989: The Taxonomy of the Gondolellid Conodonts in the Permian and Triassic. — *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **117,** 409–469.

KOZUR, H. & MOCK, R. 1988: Deckenstrukturen im südlichen Randbereich der Westkarpaten und Grundzüge der alpidischen Entwicklung in den Karpaten. — *Acta Geologica et Geographica Universitatis Comenianae, Geologica* **44,** 5–100.

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. 1971: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. — *Geologisch-Paläontologische Mitteilungen Innsbruck* **1/4,** 1–19.

KRISTAN-TOLLMANN, E., HAAS, J. & KOVÁCS, S. 1991: Karnische Ostracoden und Conodonten der Bohrung Zsámbék–14 im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn). — *Jubileumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn* **1,** 193–219.

KUTASSY E. 1925: A budavidéki triász sztratigráfiája. — *Földtani Közlöny* **55,** 231–236.

LŐRENTHEY I. 1907: Vannak-e juraidőszaki rétegek Budapesten? (Are there Jurassic beds near Budapest?) — *Földtani Közlöny* **37/9–11,** 359–368.

MAZZA, M., FURIN, S., SPÖTL, C. & RIGO, M. 2010: Generic turnovers of Carnian/Norian conodonts: Climatic control or competition? — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **290,** 120–137.

MAZZA, M., CAU, A. & RIGO, M. 2012a: Application of numerical cladistic analyses to the Carnian–Norian conodonts: new approach for phylogenetic interpretations. — *Journal of Systematic Palaeontology* **10/3,** 401–422.

MAZZA, M., RIGO, M. & GULLO, M. 2012b: Taxonomy and biostratigraphic record of the Upper Triassic conodonts of the Pizzo Mondello section (Western Sicily, Italy), GSSP candidate for the base of the Norian. — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **118/1,** 85–130.

MOCK, R. 1979: *Gondolella carpathica* n. sp., eine wichtige tuvalische Conodontenart. — *Geologisch-Paläontologische Mitteilungen Innsbruck* **9/4,** 171–174.

MOIX, P., KOZUR, H. W., STAMPFLI, G. M. & MOSTLER, H. 2007: New paleontological, biostratigraphical and paleogeographic results from the Triassic of the Mersin Mélange, SE Turkey. — In: LUCAS, S. G. & SPIELMANN, J. A. (eds): The Global Triassic. — *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin* **41,** 282–311.

MOSHER, L. C. 1968: Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. — *Journal of Paleontology* **42/4,** 895–946.

NOYAN, Ö. F. & KOZUR, H. W. 2007: Revision of the late Carnian – early Norian conodonts from Stefanion section (Argolis, Greece) and their palaeobiogeographic implications. — *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen* **245,** 159–178.

ORCHARD, M. J. 1991: Upper Triassic conodont biochronology and new index species from the Canadian Cordillera. — *Geological Survey of Canada Bulletin* **417,** 299–335.

ORCHARD, M. J. 2014: Conodonts from the Carnian-Norian Boundary (Upper Triassic) of Black Bear Ridge. — *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin* **64,** 1–139.

PÁVAI VAJNA F. 1934: Új kőzetelőfordulások a Gellérthegyen és új szerkezeti formák a Budai hegyekben (Neue Gesteinvorkommen am Gellért-Berg und neue tektonische Formen im Budaer Gebirge). — *Földtani Közlöny* **64/1–3,** 1–11.

SCHAFARZIK F. 1922: Budapest székesfőváros legujabb geologiai térképezéséről. A DNy-i térképlapok bemutatásával. — *Mathematikai és Természettudományi Értesitő, a M. Tud. Akadémia III. osztályának folyóirata* **39,** 181–198.

SZABÓ J. 1858: Pest-Buda környékének földtani leírása. — *Emich Gusztáv nyomtatása,* 58 p.
TROTTER, J. A., WILLIAMS, I. S., NICORA, A., MAZZA, M. & RIGO, M. 2015: Long-term cycles of Triassic climate change: a new ^{18}O record from conodont apatite. — *Earth and Planetary Science Letters* **415,** 165–174.
VÍGH Gy. 1927: Adatok a Budai- és a Gerecsehegységi triász ismeretéhez. — *Földtani Közlöny* **57/1–9,** 53–63.
VÍGH Gy. 1933: Adatok a Dunántúli Középhegység felsőtriászkori képződményeinek ismeretéhez. — *Bányászati és Kohászati lapok* **65/13–14,** 289–295.
VÍGH, Gy. 1934: Neuere Triasfunde im Ungarischen Mittelgebirge. — *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* **72,** 33–45.
WEIN Gy. 1973: A Budai-hegység fejlődéstörténete és tektonikája. — In: BÁLDI, T., KRIVÁN, P., VÉGH, S.-NÉ & WEIN, Gy.: Kirándulásvezető a Budai-hegységben. — *Magyarhoni Földtani Társulat,* 30 p.
WEIN Gy. 1974: A Budai-hegység tektonikája (Tectonics of the Buda Mountains). — *Földrajzi Közlemények* **22(98)/2,** 97–112.
WEIN Gy. 1977: A Budai-hegység tektonikája. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa,* 76 p.

Kézirat beérkezett: 2016. 05. 30.

I. tábla —Plate I

lépték: 200 µm
1. *Mockina spiculata* (ORCHARD, 1991), alaun; mintaszám: 24/2
2. *Epigondolella rigoi* KOZUR, 2007 in NOYAN & KOZUR 2007, laci; mintaszám: 23
3. *Epigondolella quadrata* ORCHARD, 1991, laci; mintaszám: 14
4. *Mockina postera* (KOZUR & MOSTLER, 1971), felső-alaun–alsó-sevati; mintaszám: 22
5. *Epigondolella vialovi* (BURYI, 1989), laci; mintaszám: 12
6. *Metapolygnathus mazzai* KARÁDI, KOZUR & GÖRÖG, 2013, laci; mintaszám: 21
7. *Norigondolella steinbergensis* (MOSHER, 1968), sevati; mintaszám: 08
8. *Mockina bidentata* (MOSHER, 1968), sevati; mintaszám: 08

II. tábla —Plate II

lépték: 200 µm
1. *Epigondolella transitia* ORCHARD, 1991, alsó-alaun; mintaszám: 29
2. *Epigondolella uniformis* (ORCHARD, 1991), alsó-alaun; mintaszám: 30/6
3. *Mockina spiculata* (ORCHARD, 1991), alsó-alaun; mintaszám: 30/6
4. *Epigondolella triangularis* (BUDUROV, 1972), alsó-alaun; mintaszám: 30/8
5. *Mockina* cf. *tozeri* (ORCHARD, 1991), alsó-alaun; mintaszám: 29
6. *Epigondolella spatulata* (HAYASHI, 1968), alsó-alaun; mintaszám: 30/2

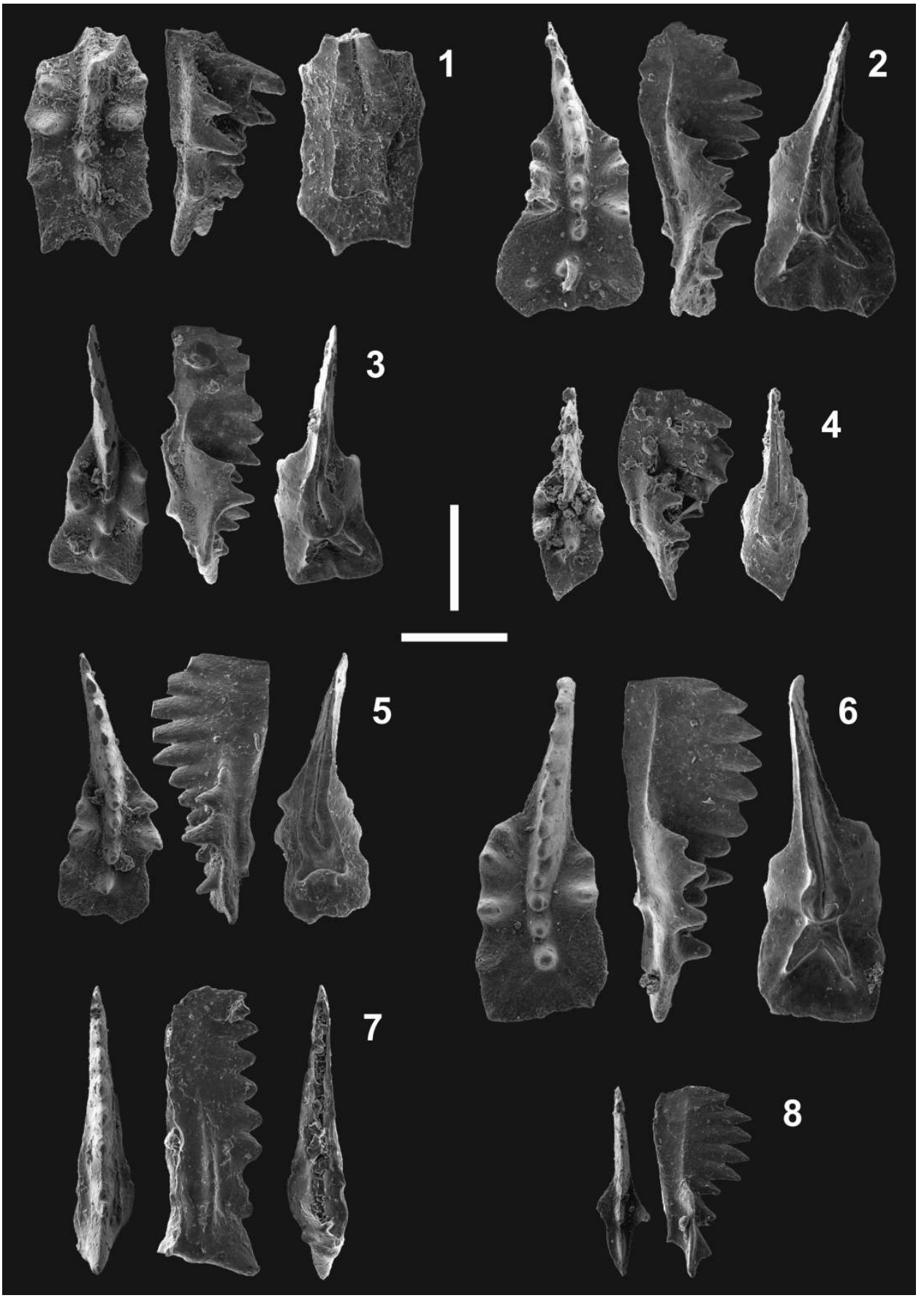
III. tábla —Plate III

lépték: 200 µm
1, 3. *Metapolygnathus mersinensis* KOZUR & MOIX, 2007 in MOIX et al. 2007, felső-tuvali; fig. 1: mintaszám: 60a; fig. 3: mintaszám: 62
2. *Carnepigondolella carpathica* (MOCK, 1979), felső-tuvali; mintaszám: 60b
4. *Carnepigondolella zoae* (ORCHARD, 1991), felső-tuvali; mintaszám: 62
5. *Carnepigondolella tuvalica* MAZZA & RIGO, 2012 in MAZZA et al. 2012, felső-tuvali; mintaszám: 60b
6. *Metapolygnathus linguiformis* HAYASHI, 1968, felső-tuvali; mintaszám: 60a

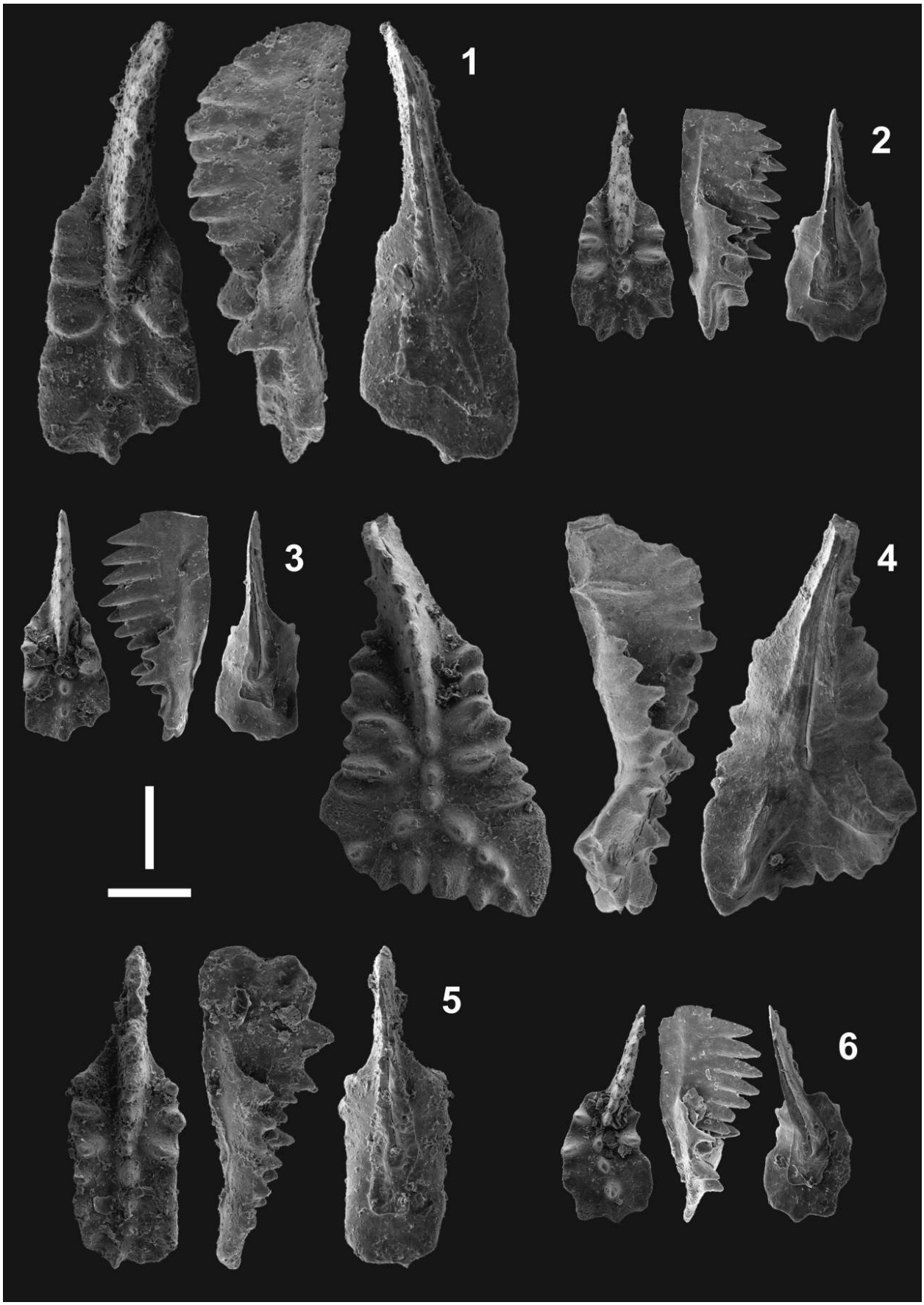
IV. tábla —Plate IV

lépték: 200 µm
1. *Epigondolella uniformis* (ORCHARD, 1991), laci; mintaszám: 49
2. *Epigondolella miettoi* MAZZA, CAU & RIGO, 2012, legfelső-tuvali; mintaszám: 44
3. *Mockina tozeri* (ORCHARD, 1991), alsó-alaun; mintaszám: 58
4. *Mockina bidentata* (MOSHER, 1968), középső-sevati; mintaszám: 69
5. *Norigondolella steinbergensis* (MOSHER, 1968), középső-sevati; mintaszám: 69
6. *Mockina matthewi* (ORCHARD, 1991), alsó-alaun; mintaszám: 58
7. *Epigondolella vialovi* (BURYI, 1989), alsó-alaun; mintaszám: 58
8. *Carnepigondolella pseudoechinata* (KOZUR, 1989), legfelső-tuvali–legalsó-nori; mintaszám: 40

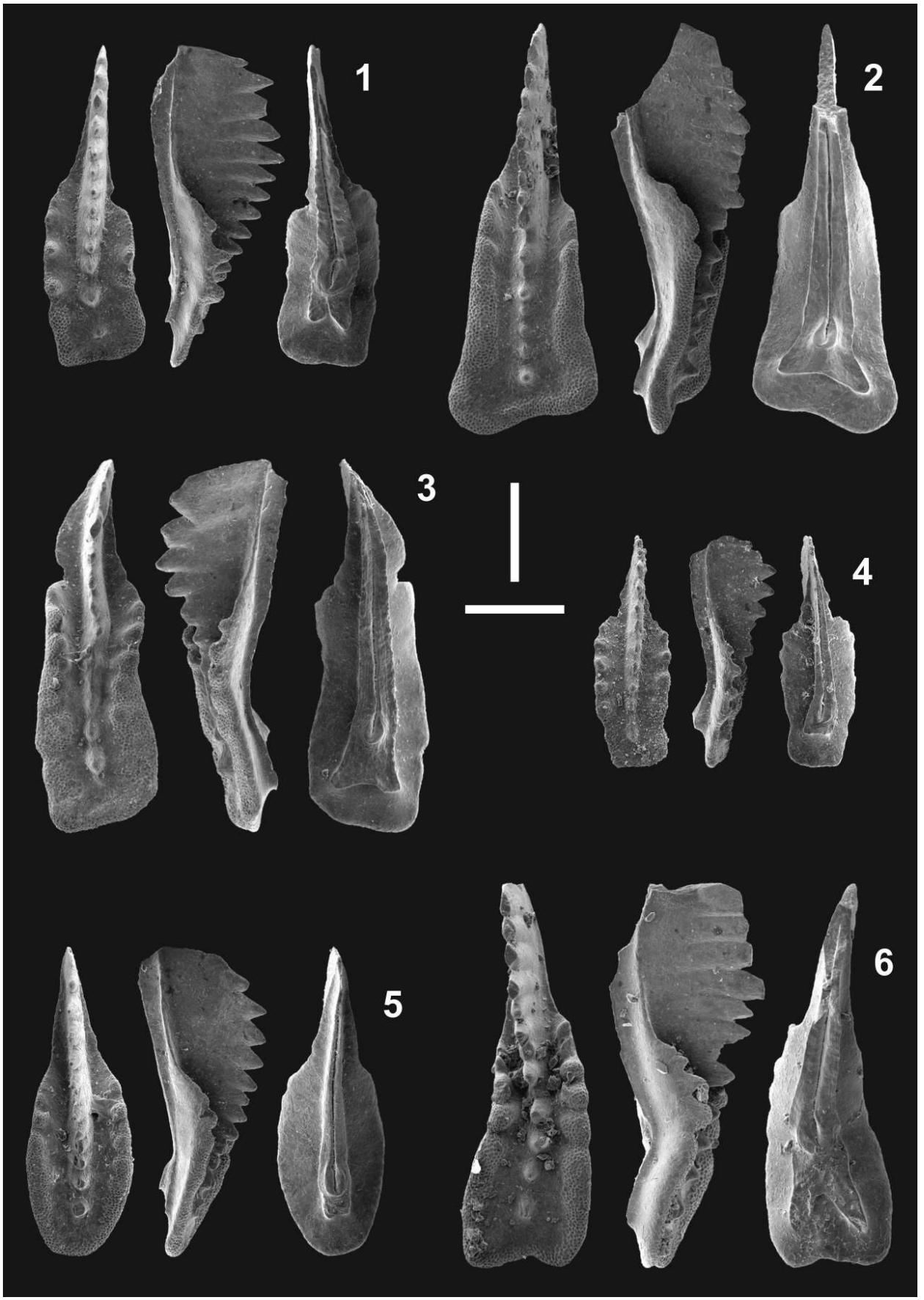
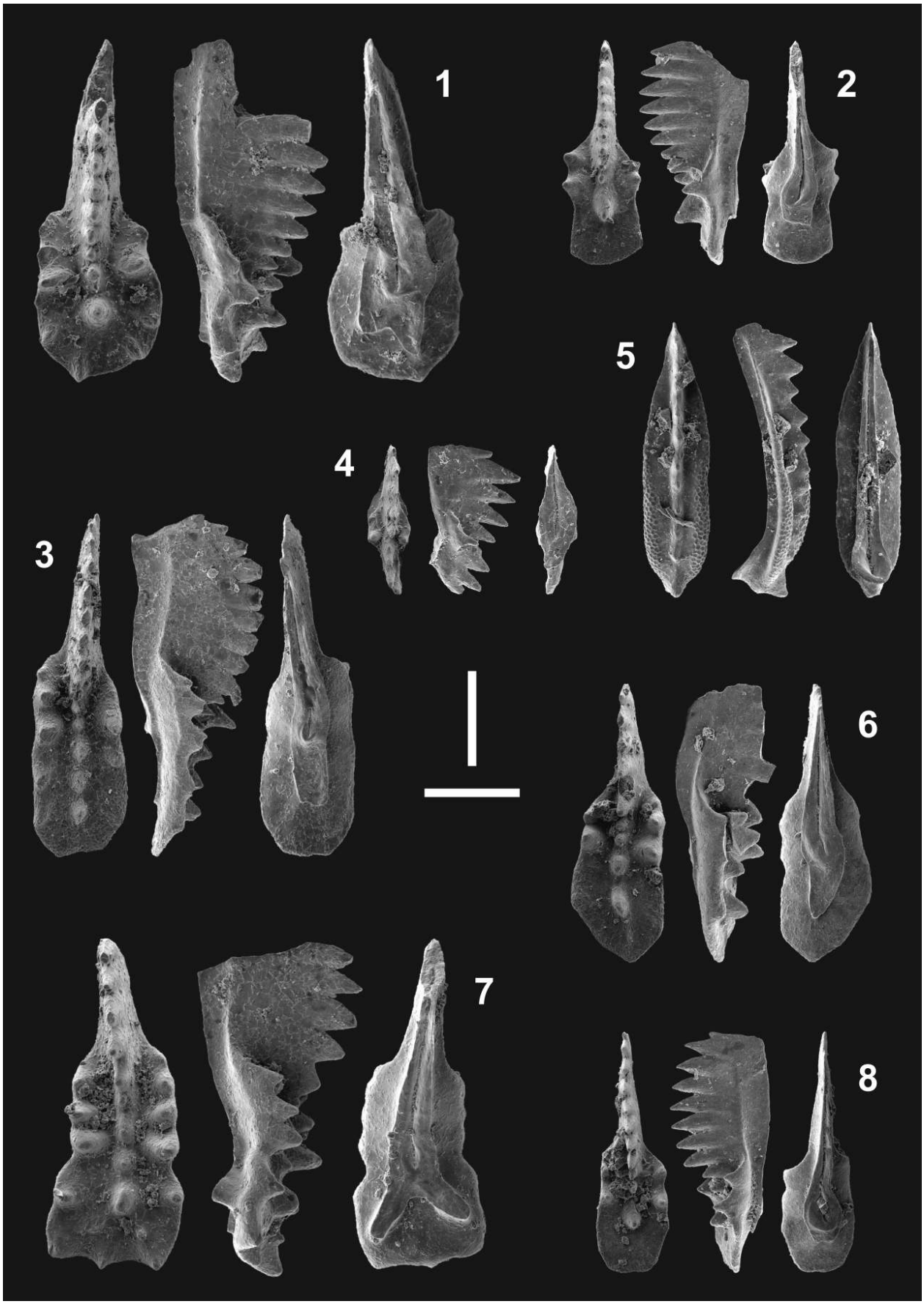
I. tábla —Plate I



II. tábla —Plate II



III. tábla —Plate III



IV. tábla —Plate IV