

A Nyugati-Tethys és szomszédos tengerei senon és oligocén-miocén földtani eseményeinek Sr izotóparány alapú numerikus korolása (esettanulmányok)

NFKIH K 100538. sz. projekt zárójelentése

Less György (témavezető)

A Sr-izotóp sztratigráfia jelenleg a sekélytengeri üledékek korolásának egyik leghatékonyabb eszköze. Alapja az, hogy a nyílttengerekben a Sr^{87}/Sr^{86} izotóparány bármely adott földtani időpontban azonos, valamint hogy bizonyos hosszú időszakokban ez az arány gyorsan és egy irányban változott. Ilyen időszak pl. a senon (1. esettanulmány), ahol <1 Ma pontosságú, és az oligo-miocén (a 2-11. résztémákat tartalmazó 2. és a 12–20. résztémákat magában foglaló 3. esettanulmány, néhány, a táblázatokban *-gal jelölt közös mintával), ahol <500 ka pontosságú korhatározás érhető el a módszerrel. Esettanulmányainkban ezt a módszert használtuk fel az adott korú képződmények numerikus korolására.

Összesen 116 mintából 279 Sr-izotópmérés készült el a Bochumi Rurh-Universität Izotópföldtani Laboratóriumában. Ezek mindegyikét eredeti, elváltozásmentes, alacsony Mg-tartalmú kalcitvázak (pl. *Pecten*-, *Ostrea*-, *Rudista*-, *Inoceramus*-félék, Brachiopodák) terepi begyűjtése, majd az esetleg diagenetizált vázak kiszűrése ICP-MS-sel (összesen 290, szintén a fenti laboratóriumban), végül mikroprocesszor-vezérelt mintavétel (M. Parente és G. Frijia) előzte meg. A Sr-izotóparányok numerikus kalibrálását M. Parente végezte el. További 159 mintából, benne az egyelőre másodlagos fontosságú cseh-, örmény- és ÉK-olaszországi anyagból egyelőre nem készült Sr-elemzés. A 2. esettanulmányhoz a nagyforaminifera-eredmények részben már rendelkezésünkre álltak, a még szükséges vizsgálatok javát Témavezető, valamint E. Özcan végezte el.

A tervbe vett mintagyűjtések időben megtörténtek, és a tervezett (sőt azt valamivel meghaladó) mennyiségű Sr-izotópmérés is megtörtént. Az eredmények eredetileg betervezett ütemű publikálását hátráltatta egyrészt a bochumi laboratórium teljes felújítása miatti féléves teljes leállás, másrészt az, hogy az eredmények megfelelő interpretálása miatt számos mintából pótlólagos mérésre volt szükség. A tervezett nagyforaminifera-vizsgálatokat időben elvégeztük.

Az elért eredményeket a három esettanulmány sorrendjében ismertetjük. A mintákra vonatkozó legfontosabb adatok és a mérési eredmények a zárójelentés végén táblázatokban lettek összefoglalva.

1. A magyarországi senon képződmények numerikus datálása

Az esettanulmányon belül 11 mintából 21 Sr- és 23 ICP-MS-elemzés készült, többségük a Ny-i Bakonyból, valamint az Upponyi-hegységből is. A Sr-elemzések mindegyike campáni, ezen belül legtöbbjük kora-campáni kort eredményezett. A lelőhelyek és minták legfontosabb adatait az 1., míg az elemzésekeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A Ny-i Bakony senon rétegsorából a Jákói Márga korát két, geokémiaileg ingatag, de Sr-izotóparányát tekintve egybevágó minta a campáni kezdetére helyezi az irodalomban elfogadott santoni helyett. Az Ugodi Mészköre három lelőhely négy mintájából is egybehangzóan szintén kezdeti-campáni kort sikerült kimutatnunk. A Polányi Márga *Inoceramus*-ait csak három, helyileg pontosan ma már beazonosíthatatlan múzeumi mintából tudtuk megvizsgálni. Ezek közül egy adott úgy-ahogy elfogadható eredményt, ami ebben az esetben a campáni közepét jelzi. Összességében úgy tűnik, hogy a bakonyi senon rétegsor az eddig gondoltnál rövidebb időintervallumot fed le.

Az upponyi-hegységi Nekézsenyi Konglomerátumba betelepült hippuriteszes biohermából egyetlen értékelhető adatot sikerült kinyerni, ami (bár nagy hibahatárral) igazolta a képződmény kora-senon, ezen belül vélhetőleg kezdeti-campáni korát.

2-11. A Ny-i Tethys oligo-miocén nagyforaminifera-zonációjának numerikus kalibrálása

Az európai oligo-miocén képződményekre Cahuzac & Poignant (1997) által kidolgozott nagyforaminifera-zonáció a jelenleg elfogadott álláspont szerint 7 zónát (SBZ 21, 22A, 22B, 23, 24, 25 és 26) tartalmaz, melyek közül néhány a *Miogypsina*-félék filogenetikai fejlettségi szintje alapján még tovább bontható. Ezeket a zónákat Spanyolországtól előbb Törökországig (Özcan et al., 2009a, 2009b, 2010; Özcan & Less, 2009), majd a projekt során Ny-Indiáig (Cutch) sikerült kiterjesztenünk.

Sr-izotóprétegtani vizsgálataink igazolták, hogy ezek a zónák a vázolt nagy területen tényleg gyakorúak. Ugyanakkor törökországi mintáink nagy része a vártnál szisztematikusan idősebb Sr-kort

adott, aminek oka a Sr⁸⁶-ban gazdag ofiolitos lehordási terület lehetett (ld. még a 10. pontot). Ezért az onnan származó adatokat (elszórta néhány más, kedvezőtlen geokémiai paraméterekkel rendelkező mintáéval) nem lehetett figyelembe venni az SBZ-zónák korának numerikus kalibrálásánál. Cutch-i vizsgálataink lehetővé tették az európai SBZ-zonáció és a ny-pacifikumi „betű-emeletek” (letter stages Tb-től Tfl-ig) korrelálását is. Az így nyert numerikus kalibráció és provinciaközi korreláció az alábbi:

SBZ 18–20≈Tb (priabonai)/SBZ 21≈Tc (kora-rupéli) határ (*Pellatispirák* és orthophragminák kihalása, *Nummulites fichteli* belépése): kb. 34 Ma

SBZ 21≈Tc/SBZ 22A≈Td (késő-rupéli) határ (*Eulepidinák* belépése): 30–31 Ma

SB 22A≈Td/SBZ 22B≈Te1–3 (kora-katti) határ (*Heterostegina assilinoidea* belépése): kb. 29 Ma

SBZ 22B≈Te1–3/SBZ 23≈Te4 (késő-katti) határ (*Miogypsinoides complanatus* és *Spiroclypeus margaritatus* belépése): 24,5–25 Ma

SBZ 23≈Te4/SBZ 24≈Te5 (akvitán) határ (*Miogypsina gunteri* belépése): kb. 22,5 Ma

SBZ 24≈Te5/SBZ 25≈Tfl (burdigáliai) határ (*M. tani*/*M. globulina* váltás): kb. 20,5 Ma.

Az SBZ 25/SBZ 26 (Langhian-Serravallian-Tortonian) határt a *Miogypsina*-félék kihalása és a *Planostegina*-k belépése jelzi, de ennek numerikus kalibrálásához nem álltak rendelkezésre megfelelő adatok. A ny-pacifikumi „betű-emeletekkel” sem lehetséges a korreláció a burdigáliai követően, mivel ekkorra az Indiai-óceánt a Mediterraneummal összekötő Tethysi-átjáró már bezáródott.

Az esettanulmányon belül 63 mintából 165 Sr- és 174 ICP-MS-elemzés készült. Ezek közül 9 minta (a táblázatokban *-gal jelölve) 24 Sr- és 14 ICP-MS-elemzését a Központi Paratethys esetében is felhasználtuk. A lelőhelyek és minták legfontosabb adatait a 3., míg az elemzéseiket a 4. táblázatban foglaltuk össze. Az egyes (későbbi cikkeknek megfelelő) résztémák legfontosabb eredményei az alábbiak (az adott lelőhelyre releváns résztéma száma a 3. táblázat „subject” rovatában szerepel):

2. DNy-Franciország (Aquitánia) rupéli nagyforaminiferás képződményei

A Sr-korok a biarrítzi (DNy-Aquitánia) szelvényben a települési viszonyoknak (egymás fölött: *CACHAOU*, *Villa Belza*, *Vierge*, *Phare*) megfelelően fiatalodnak. A *Vierge* lelőhely gazdag *Nummulites*-faunáját (*N. fichteli*, *N. vascus*, *N. bouillei*) újrazsngáltuk. Az SBZ 20/21 (=eocén/oligocén) határ jelenleg elfogadott 33,9 Ma korának eredményeink nem mondanak ellent. Az SBZ 21-es zónán belül a szinte az egész oligo-miocénben előforduló *Operculina complanata* megjelenése 32,0–32,5 Ma-ra tehető. Az Amerikából bevándorolt *Lepidocyclinák* megjelenéséhez kötött SBZ 21/22A zónahatár a *GAAS* (*Nummulites fichteli*) és *TdS1* (*N. fichteli*, *Eulepidina formosoides*) minták közé, 30–31 Ma-ra tehető (mindkét lelőhely nagyforaminiferái újrafeldolgozásra kerültek). Sr-koradataink alapján az egyedüli é-aquitániai lelőhely, *Illats* szintén az SBZ 22A zónába tartozik. Különleges *Heterostegina*-faunájára a 11. pontban térünk vissza.

3. Porto Badisco (DK-Olaszország) katti nagyforaminiferás képződményei és Sr-korok

Az olasz csizma sarkán található lelőhely gazdag nagyforaminifera-faunáját részletes morfológiai-populációstatisztikai mérésekkel alátámasztva feldolgoztuk. A M. Parente által felvett szelvényen belül jelentősebb különbséget nem találtunk. Az *Eulepidina dilatata*, *Nephrolepidina morgani*, *Nummulites kecskemeti*, *Heterostegina* aff. *assilinoidea*, *Spiroclypeus margaritatus*, *Cycloclypeus mediterraneus* és *Miogypsinoides complanatus* fajok által alkotott együttes az SBZ 23-as zóna alsó részét jelöli. A Sr-izotóp-korok kissé fiatalodnak a szelvényen belül, de mindkét minta meglepően fiatal (<24 Ma) kort adott, ami viszont szinkronban van a klasszikus, dny-aquitániai Escornebéou (*Escor*) lelőhely általunk kapott Sr-korával.

4. A Központi Paratethys nagyforaminifera-lelőhelyeinek Sr-izotóp kora

A Központi Paratethys szinte összes oligo-miocén nagyforaminifera-lelőhelyét (*G-PTP*, *G-NO-1*, *G-CS*, *G-BUD*, *PLES1*, *G-BR*, *G-SZKH*, *HTV-1*) sikerült megvizsgálnunk (kivéve a horvátországi és szlovéniai előfordulások, valamint a badeni „heterosteginás” (=planosteginás) képződmények java). Ezen túl a legfelső-priabonaiból (*G-VL-1*) is nyertünk egy új Sr-koradatot. Új elem a Darnói Konglomerátumból (*G-SZKH*) kimutatott *Miogypsina tani*, a késő-akvitán vezérvözelete. A Sr-korok két kivétellel nagyon jó egyezést mutatnak a hasonló nagyforaminifera-együtteseket tartalmazó Paratethysen kívüli képződményekével. Ez azt jelzi, hogy legalábbis a késő-katti-akvitán folyamán a Központi Paratethys és a világóceán között a víztömeg szabadon kicserélődhetett. Az egyik kivétel a recski andezitfedő (*G-PTP*), mely nagyon rossz geokémiai paraméterekkel rendelkezik, de a Sr-kor

ennek ellenére csak kissé idősebb a vártnál (az SBZ 22B zóna helyett az SBZ 22A zónát sugallja, ami a *Nummulites kecskemetti* jelenléte alapján nem valószínű), és megerősíti a képződmény eocénnél fiatalabb korát (ld. még a 12. pontot). A másik az ausztriai Plesching (*PLES1*), melynek a vártnál fiatalabb korát a 13 és 15. pontokban elemezzük.

5. DNy-Franciország (Aquitánia) katti-burdigáliai nagyforaminiferás képződményei

Az összes lelőhelyről (katti: *Escor*, *Estoti*, *Abesse1*; akvitán: *Augey-1*, *Plantat 1*, *Ar-5*; burdigáliai: *Mimbaste*, *LEO1*, *PPFD*) sikerült megbízható Sr-korokat nyernünk, ami azért fontos, mert az akvitán és burdigáliai emeletek típusterületét vizsgáltuk. Egyúttal Escornebéou (*Escor*) és *Abesse* gazdag nagyforaminifera-faunáját újrazvizsgáltuk, a többi minta esetében megbízható irodalmi adatokkal rendelkezünk. Több korábbi Sr-koradattal is rendelkezünk, melyek közül kettőt (*Abesse1* és *Ar-5*) megerősítettünk, míg a másik három (*LEO*, *PPFD* és különösen *Escor*) esetében fiatalabb eredményt kaptunk. Utóbbi lelőhely nagyon fontos az SBZ 23-as zóna *Miogypsina*-félék megjelenésével kijelölt alsó határának megállapításánál, amely így (különösen mert a többi hasonló nagyforaminifera-együttessel rendelkező minta is hasonló eredményt szolgáltatott) aligha idősebb 24,5–25 Ma-nál, szemben a korábban gondolt 27 Ma körüli korrallal. Ez a zóna kissé „belelőghat” az akvitán legaljába is, ha a *Miogypsina gunteri* megjelenéséhez kötött SBZ 23/24-es zónahatárt adataink szerint legvalószínűbben 22,5 Ma körülre datáljuk. A *Miogypsina globulina* felbukkanásával jelzett SBZ 24/25 zónahatárt 20,5 Ma körülre tehetjük, azaz a jelenleg elfogadottnak megfelelően gyakorlatilag megfelelhet az akvitán/burdigáliai határnak.

6. É-Olaszországi oligo-miocén nagyforaminiferás lelőhelyek Sr-izotóp kora

A három, Piemont tartományból vizsgált minta (*PIE 1401* – Cassinelle, *1405* – Monte Aman és *1404* – Rosignano) közül az elsőre kapott kor teljességgel elfogadhatatlan és ellentétes az általunk talált és meghatározott egyedüli nagyforaminifera, a *Nummulites fichteli* által sugallt kora-rupéli (SBZ 21) korrallal. A másik két esetben kapott korok teljességgel megfelelnek az Aquitánia hasonló nagyforaminifera-társasággal rendelkező mintáiból (ld. feljebb) nyert koroknak.

7. Cutch (Ny-India) oligocén nagyforaminiferái és a lelőhelyek Sr-izotóp kora

Földrajzi fekvésénél fogva a ny-indiai Cutch oligo-miocén rétegsora kulcsfontosságú a Ny-i Tethys és a ny-pacifikumi régió megfelelő korú képződményeinek korrelálása szempontjából. A rétegsor kis vastagságú, nyugodt településű, tektonikailag zavartalan, faciológiaiileg meglehetősen homogén, és gazdag, jó megtartású nagyforaminifera-faunát tartalmaz. Hátránya, hogy a plankton-szervezetek hiányzanak, és magnetosztratigráfiai feldolgozás sem történt. Így a korrelációt a nagyforaminifera-fauna és Sr-izotóp elemzések alapján lehet végrehajtani.

A Sr-elemzésekhez is mintavételező E. Özcan által az oligocén rétegsorból (Maniyara Fort Fm.) gyűjtött nagyforaminifera-faunát több szelvényből (Kharai, Waior, Lakhpat és Walsara) is újrazvizsgáltuk, és az indiai irodalomhoz képest nagy részben más eredményre jutottunk. Az alsó-rupélinak (=SBZ 21) vélt „Basal member”-ből a *Nummulites fichteli* helyett az SBZ 22B zónában megjelenő *N. bormidiensis*-t találtuk a szintén ebben a zónában fellépő *N. kecskemetti* és *Heterostegina assilinoidea* mellett. Az innen nyert, oligo-miocén határra utaló Sr-korok (*KHARAI-2-3*) azonban sajnos teljesen irreálisak. A „Basal member” tetején a *Heterostegina* eltűnnek, viszont megjelenik az *Eulepidina formosoides-dilatata* és *Nephrolepidina morgani*. Mivel a *Nummulites bormidiensis* az SBZ 22B zóna fölött már nem ismert, ez az együttes is még az SBZ 22B zónát jelzi. A két Sr-elemzés (*KHARAI-5*) egymásnak ellentmondó: egyikük a *KHARAI-2-3* mintához hasonlóan irreális, a másik (29 Ma körüli) viszont esetleg elfogadható.

A „Basal member”-t követő nagyforaminifera-mentes „Lumpy clay Mb.” fölött következő rétegtani szint, a „Coral Limestone Mb.” nagyforaminifera-faunája teljesen megegyezik a „Basal member” tetejéről leírttal (ld. feljebb) és ugyanúgy az SBZ 22B zónát jelzi. A Sr-korok is (*WAI-1*) ennek megfelelően kora-kattira utalnak. Jelentősen különbözik viszont a Maniyara Fort Fm. legfelső szintjében (Bermoti Mb.) talált fauna: a *Nummulites bormidiensis* és az *Eulepidinák* innen már hiányzanak, viszont az itt megjelenő *Miogypsinoides complanatus* és *Spiroclypeus margaritatus* már egyértelműen az SBZ 23-as zónát jelzik. Nagy az ugrás a Sr-korban (*BER-1*) is: az európai adatokhoz hasonlóan innen is az oligocén/miocén határhoz közeli, 23 Ma körüli értéket kaptunk.

A nagyforaminifera-fauna minden eleme Európában is megtalálható, így a rájuk alapozott zónák itt is alkalmazhatóak. A releváns Sr-korok (ld. feljebb) is összeegyeztethetőek az európaiakkal.

Ugyanakkor jelentős különbség az Európában (és Törökországban is) általános elterjedésű *Operculina complanata* teljes hiánya, valamint kimutatható az is, hogy az először a „Basal member” tetején megjelenő *Lepidocyclina* jóval fejlettebbek az Európában és Törökországban az SBZ 22A zónában megjelenő primitív formáknál.

Az európai alakok kimutatása a Cutch-i oligocén rétegsorban azért is fontos, mert ezek egy részét a ny-pacifikumi provinciában használatos nevek alatt írták le. Itt nem részletezett irodalmi vizsgálódások alapján a ny-tethysi és ny-pacifikumi nagyforaminiferák közül csak a két provincia *Lepidocyclina*-i különböznek ténylegesen, a különböző neveken leírt *Heterostegina*-, *Spiroclypeus*-, *Nummulites*-fajok és a *Miogypsina*-félék fajainak többsége könnyen megfeleltethető egymásnak és leírható a prioritást élvező fajnéven. Mindezek alapján az európai SBZ-zonáció és a ny-pacifikumi „betű-emeletek” (letter stages) az alábbi módon párhuzamosíthatóak egymással, ami emelet szinten lényegében megegyezik Renema (2007) korrelációjával:

SBZ 21 \approx Tc (alsó határ: *Pellatispirák* és orthophragminák kihalása, *Nummulites fichteli* megjelenése); SBZ 22A \approx Td (alsó határ: *Eulepidinák* megjelenése); SBZ 22B \approx Te1–3 (alsó határ: *Heterostegina assilinoides* megjelenése); SBZ 23 \approx Te4 (alsó határ: *Miogypsinoides complanatus* és *Spiroclypeus margaritatus* megjelenése); SBZ 24 \approx Te5 (alsó határ: *Miogypsina gunteri* megjelenése, felső határ: *M. tani*/*M. globulina* váltás).

8. Cutch (Ny-India) miocén nagyforaminiferás képződményeinek Sr-izotóp kora

Az öt vizsgált minta (*GOY-1*, *HAR-1*, *RAM-1*, *RAM-2*, *CHH-1*) Sr-kora többségében gyenge geokémiai háttérük ellenére jól összeegyeztethető az aquitániai, hasonló fejlettségi fokú *Miogypsina*-kat tartalmazó minták Sr-korával (ld. feljebb). Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a Tethysi-átjáró burdigáliai záródásáig a faunacsere végig létezett (amit számos egyéb adat is megerősít), és a két oldal nagyforaminifera-tartalmú képződményei jól korrelálhatók egymással.

9. Törökországi oligocén nagyforaminiferás lelőhelyek Sr-izotóp kora

Három mintát (*DAZKIRIA*, *YUV2012A* és *KIZ.1*) vizsgáltunk a Ny-i Tauridákból, melyek mindegyike az SBZ 22B zónába tartozó gazdag nagyforaminifera-együttest tartalmaz (Özcan et al., 2009a). Bár geokémiai paramétereik részben problematikusak, egységesen 28–29 Ma közötti Sr-kort adnak, ami jól összeegyeztethető a fentebb ismertetett ny-franciaországi és ny-indiai adatokkal. Mindezek alapján az SBZ 22A/22B zónahatár kb. 29 millió évre, a rupéli vége felé tehető.

Más a helyzet a k-törökországi keleřederei szelvényből (Özcan et al., 2010) származó négy, egymás fölötti mintával (felfelé: *K-7*: SBZ 22A; *K-6*: SBZ 22B; *K-1*, *-IND*: SBZ 23 alsó része; *K2-5*: SBZ 23 felső része). A szelvény szerinti fiatalodást a Sr-korok is tükrözik, de az adatok mindegyike 1–2 millió évvel idősebb a más területekről származó eredmények alapján vártnál annak ellenére, hogy néhány mintát ismételtlen meglemeztettünk. A legkirívóbb eltérést a szelvény primitív *Lepidocyclina*-kat tartalmazó SBZ 22A zónába tartozó aljáról (*K-7*) kapott adat mutatja. A szisztematikus eltérés lehetséges okát a következő pontban tárgyaljuk.

10. Törökországi miocén nagyforaminiferás lelőhelyek Sr-izotóp kora

Az idetartozó számos minta nagyforaminiferáit korszerű morfometriai-populációstatisztikai módszerrel a közelmúltban publikáltuk (Özcan et al., 2009a, 2009b; Özcan & Less 2009), illetve a két YAZ jelű, Malatya környéki minta esetében E. Özcan hasonló alapossággal megvizsgálta. Két minta geokémiailag vállalhatatlannak bizonyult (*KIR.9A-B*) vagy irreális Sr-kort adott (*AHL-IND*), azonban a többiek közül csak három, az SBZ 24 zóna alsó részébe tartozó *KOS.1* (Sivas-medence) és az SBZ 25 zónába tartozó *ADI-1* (K-Törökország) és *HAC8.A* minta (Ny-i Tauridák – fenntartással) Sr-kora felelt meg a más területek hasonló nagyforaminifera-faunája alapján várt kornak.

A legtöbb Sivas-medencéből származó minta (*ISH.1*, *ISH.2*, *ISH.3*, *CEL.1-2*, *TUZ.4*, *BED*) és a két Malatya környéki minta (*YAZ.1A-C* és *YAZ.2A-F*) mindegyike szisztematikusán 1,5–2,5 millió évvel idősebb Sr-kort adott a többi terület hasonló nagyforaminifera-faunája alapján várt kornak néhány megismételt elemzés ellenére is. Ezt a jelenséget már az előző pontban is említettük a keleřederei szelvényénél. Lehetséges okként mindhárom esetben az Sr⁸⁶-ban gazdag ofiolit-takarókat gondoljuk, melyek ezen partközeli, sekélytengeri üledékgyűjtők magasra kiemelkedő lehordási területei lehettek. Ebben az esetben a két stabil Sr-izotóp keveredésének sebessége valószínűleg nem tudta teljesen ellensúlyozni a lehordott extra Sr⁸⁶ beáramlásának sebességét. Ugyanezzel a jelenséggel (de fordított előjellel) még az Alpok kiemelkedésénél is találkozni fogunk (15. és 19. pontok).

11. Oligocén *Heterosteginák* transzatlanti migrációja

Sikerült kimutatnunk (Benedetti et al., 2017), hogy az é-aquitániai *Illats* lelőhelyen talált, és morfológiai módszerrel elemzett *Heterosteginák* egyrészt azonosak az A. Benedetti által a szicíliai alsó-rupéliából kimutatott és *H. matteuccii* néven új fajként leírt alakokkal. E forma morfológiai paraméterei hosszú filogenetikai előéletet valószínűsítene, melynek nyomait Európában nem találni. Ezzel szemben a karibi–közép-amerikai térség felső-eocénjéből leírt *H. ocalana* morfológiai paraméterei alapján a faj potenciális elődje lehet. Utóbbi alak floridai és kubai populációinak morfológiai újvizsgálata megerősítette a hipotézist, csakúgy, mint Sr-koradataink *Illats*-ból, valamint két floridai mintából (*FL 6* és *9*). A *H. ocalana* és *H. matteuccii* között csak úgy lehetséges filogenetikai kapcsolat, ha K-i irányú transzatlanti migrációt valószínűsítünk a két forma között az oligocén elején. Ez azért nem zárható ki, mert nagyjából ugyanebben az időben történt a *Lepidocyclinák*, majd később, a katti folyamán, a *Miogypsina*-félék hasonló irányú vándorlása.

12-20. A Középső Paratethys (KPT) oligocén-középső-miocén regionális emeleteinek korrelálása a földtani időskálával

A Tethys beltengereként az oligocén elején kialakult KPT nagyjából a középső-serravalleiig (a badeni végéig) többnyire normál sótartalmú, de nagyrészt endemikus élővilágú volt. Ez a magyarázata a területre az 1960-70-es években kialakított regionális emeletbeosztásnak. Ezt azóta plankton-, nagyforaminifera-, magneto- és szekvenciasztratigráfiai vizsgálatok révén jórészt sikerült korrelálni a globális földtani időskálával, maradtak azonban problémák és ellentmondások is.

Az esettanulmány célja a KPT nagyszámú *Pecten*- és *Ostrea*-féléket tartalmazó képződményeinek Sr-izotópos numerikus korolása volt (kiemelt figyelmet fordítva a sztratotípusokra), amivel tovább kívántuk finomítani a regionális és a globális skála korrelációját. Ezen kívül célkitűzésünk volt az egyes emeletek különböző országokbeli értelmezésében rejlő különbségek feltárása, hogy ezeket a későbbiekben össze lehessen hangolni. Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a Paratethys beltengeri jellege miatt különbözik-e a Sr-izotóparány a világóceánéhoz képest, és ha igen, mikor és hol?

Az elért eredmények ismertetését az utóbbi kérdéssel kezdjük, mivel ez a regionális emelet korrelációjára is komoly hatással van. Az É-i Alpok északi előteréből származó ausztriai mintáink nagy része nemcsak a vártnál, de a K-ebbi területek hasonló korú képződményeihez képest is szisztematikusan fiatalabb Sr-kort adott. Ennek oka az Alpok ottangitól kezdődő intenzív kiemelkedése lehetett, ami miatt a kontinentális kéregben dúsuló extra Sr^{87} áramolhatott a partközeli üledékgyűjtőkbe, ahol a beáramlás sebessége felülmúlhatta a két Sr-izotóp keveredésének sebességét (ld. még a 15. pontnál). Ezért az onnan származó új adataink legnagyobb részét csak korlátozottan lehetett figyelembe venni a KPT regionális emeletei korának numerikus kalibrálásánál. Ez annál is sajnálatosabb, mivel számos emelet (eggenburgi, ottngi, badeni) sztratotípusa itt található. Szerencsére a Kárpátok kiemelkedése csak jóval később, a badeniben kezdődött, és intenzitása is kisebb mértékű volt, ezért az Ausztrián kívülről származó mintáink többsége értékelhetőnek bizonyult.

Fontos új eredmény, hogy az egri emelet bázisának kora 24,5–25 Ma évben adható meg az eddigi 27,6 Ma-val szemben (13. pont), ami egyúttal felveti a kiscelli emelet problematikáját is, hiszen az így bőven felnyúlik a kattiba. A probléma megnyugtató megoldásához a kiscelli képződményeket behatóbban meg kell vizsgálni. Az egri/eggenburgi határt az akvitan koron belülre, 21-21,5 Ma-ra helyeznénk (13. pont). Az eggenburgi/ottngi határ kalibrálását az előző bekezdésben kifejtett probléma mellett nehezíti, hogy néhány mintát biosztratigráfiailag is igazolva egyrészt át kell helyezni az eggenburgiból a kora-ottngiba (14. pont), illetve az Alpoktól K-re lévő területeken az ottngiba sorolt lelőhelyek kora gyakorlatilag megegyezett a kárpátiba soroltakéval (16. pont). Ez egyúttal azt is jelenti, hogy az ottngi/kárpáti határt sem sikerült kalibrálnunk, amit tetéz, hogy a kárpáti sztratotípusából nincs Sr-koradatunk. A kárpátiba sorolt mintáinkból szinte egységesen 15,5–16 Ma környéki Sr-korokat kaptunk, ami már a badeni kor aljának felel meg. Úgy gondoljuk, hogy a kárpáti/badeni határt a képződmények és a korolás szintjén is alaposan újra kell gondolni.

Mivel a világóceánban a Sr^{87}/Sr^{86} izotóparány 15 Ma-tól kezdve (de különösen 15 és 13 Ma között) a megelőzőekhez képest jóval lassabban növekedett, a 15 Ma-nál fiatalabb Sr-korok már meglehetősen nagy időintervallummal adhatók csak meg. Esetünkben ez a jelenség egy kivétellel (20. pont) az összes badeni mintánál jelentkezik, ezért az egyes minták az emeleten belül Sr-korok alapján nem sorolhatók be megbízhatóan. A kárpáti/badeni határt az előző bekezdés végén tárgyalt ok mellett

emiatt sem sikerült jól kalibrálnunk. Az mindenesetre feltűnő, hogy a kora-badenibe sorolt mintákból inkább a késő-badenire jellemző Sr-korokat kaptunk, ami különösen a Mecsekre érvényes.

Az esettanulmányon belül 51 mintából 117 Sr- és 107 ICP-MS-elemzés készült. Ezek közül 9 minta (a táblázatokban *-gal jelölve) 24 Sr- és 14 ICP-MS-elemzését a nagyforaminiferák esetében is felhasználtuk. A lelőhelyek és minták legfontosabb adatait az 5., míg az elemzésekeit a 6. táblázatban foglaltuk össze. Az egyes (későbbi cikkeknek megfelelő) résztémák legfontosabb eredményei az alábbiak (az adott lelőhelyre releváns résztéma száma az 5. táblázat „subject” rovatában szerepel):

12. A Recski Andezit korrevíziója nagyforaminiferák, mészvázú nannoplankton és Sr-izotópvizsgálatok alapján és a kiscelli emelet problematikája

Nagyforaminifera- és mészvázú nannoplankton-adatok alapján már korábban (Less et al., 2008) kiderült, hogy a Recski Andezit fedője nem a korábban elfogadott késő-priabonai, hanem a *Lepidocyclinák* és a *Nummulites kecskemettii*, valamint az NP 24-es zónába tartozó nannoplanktonja alapján kora-katti korú. A valóban felső-priabonai fekvést is figyelembe véve az andezit kora így rupélinak adódik. Az andezitfedőből vett mintánk (*G-PTP*) nagyon rossz geokémiai paraméterekkel rendelkezik, de a Sr-kor ennek ellenére csak kissé idősebb a vártnál (az SBZ 22B zóna helyett az SBZ 22A zónát sugallja, amit a *N. kecskemettii* jelenléte kizár), és így a késő-priabonai kor ez alapján is kizárható. Mivel az andezitfedőre (bár nem tipikus) Kiscelli Agyag települ, annak kora már kora-katti kell legyen.

Ez felveti a kiscelli emelet standard emeletekkel való korrelációjának problémáját. Az egri emelet bázisának késő-kattiba emelésével (13. pont) úgy tűnik, hogy a Központi Paratethys (egyébként formálisan soha nem definiált) kiscelli emelete a rupélin túl bőven átnyúlik a kattiba is. Egyetlen, kétségkívül a Kiscelli Agyagból vett mintánk (*G-KI-1*) Sr-kora teljesen irreálisnak bizonyult. Távolsági feladatunk a Kiscelli Agyag Sr-izotópvizsgálata múzeumi minták alapján, mivel jelenleg nem tudunk egyéb szóba jöhető terepi lelőhelyről.

13. Az egri emelet korának revíziója nagyforaminiferák és Sr-izotópvizsgálatok alapján

Három minta (*G-EW-1*, *G-NO-1* – az emelet alsó határsztratotípusa és *G-CS*) alapján az egri emelet bázisának Sr-kora nem idősebb 25 Ma-nál, ami kb. 2 Ma-val fiatalabb a korábban elfogadottnál. Mivel a két utolsó minta gazdag, SBZ 23-as zónába tartozó nagyforaminifera-faunát is tartalmaz, ezek az eredmények összevethetőek más területek ugyanebbe a zónába tartozó mintáinak Sr-korával (ráadásul mind az egri emelet, mind az SBZ 23-as zóna alsó határát a *Miogypsina*-félék megjelenése definiálja). Mivel a Központi Paratethysen kívüli területekről is 25 Ma-nál fiatalabb Sr-korokat mértünk (az egyetlen kelereşderei szelvény kivételével, melynek problémáját a 9–10. pontokban tárgyaltuk), úgy gondoljuk, hogy az egri emelet bázisa 24,5–25 Ma évben adható meg az eddigi 27,6 Ma-val (Piller et al., 2007) szemben. Ez az új eredmény természetesen kihatással van a kiscelli emelet időtartamára is (ld. még a 12. pontot).

Magán az emeleten belül az idősebb, az SBZ 23-as zóna felső részét jelző nagyforaminifera-faunát tartalmazó minta (*G-BUD*) legkésőbbi-katti, míg a fiatalabb, az SBZ 24-es zóna alsó részébe tartozó minta (*G-BR*) már kora-akvítán kort adott, melyek megfeleltek várakozásainknak. Ezzel szemben az É-i Alpok előteréből származó, SBZ 23-as zóna felső részébe tartozó *PLESI* minta a vártnál fiatalabb, kora-akvítán Sr-kort szolgáltatott, aminek oka a kiemelkedő Alpok által szolgáltatott extra Sr⁸⁷ lehet (ezt a jelenséget bővebben a 15. és 19. pontnál tárgyaljuk).

Jóval problematikusabb az egri/eggenburgi határ korának megadása, mivel azt a többség ugyan az akvítán/burdigáliei határral korrelálja, de pl. Piller et al. (2007) az akvítánin belülré (21,4 Ma-ra) helyezi. A legalsó-eggenburgiba helyezett *FELS* lelőhelyről származó minta 19,5-20 Ma közötti (legalsó-burdigáliei) Sr-kort adott, de a Báldi (1986) szerint ahhoz teljesen hasonló *Mollusca*-faunát tartalmazó, szintén kora-eggenburgiba sorolt Ordas-pusztai Tagozatból (Budafoki Fm.) származó két minta (*SZANDAI* és *BERC 3*) meglepően idős, 22,5-23 Ma közötti Sr-kort szolgáltatott (az első minta ráadásul geokémiaiilag kifogásolhatatlan). Elképzelhető, hogy a fent említett tagozat korbesorolása felülvizsgálandó. A tárgyban legmegbízhatóbbnak a *G-SZKH* minta késő-akvítáni, 21 Ma körüli Sr-kora tűnik. A minta környezetéből az SBZ 24-es zóna felső részét jelző *Miogypsina tani* került elő, *Mollusca*-faunája pedig a mintavételnél jelen lévő O. Mandic szerint átmenetet képez az egri és eggenburgi típusú együttesek között. Vizsgálataink eredményei tehát inkább az egri/eggenburgi határ akvítánin belüli helyzetét támogatják.

14. Az észak-magyarországi–dél-szlovákiai Paleogén Medence feltöltődésének korrekciója

A címben leírt eseményt mind a magyar, mind a szlovák irodalom hagyományosan az eggenburgi végére teszi. A cikluszáró, utolsó normál sótartalmú tengeri képződmény, a Pétervásárai Homokkő felső részéből vizsgált két mintánkból (*G-IV-1* és *G-LIP-2*) viszont a vártnál fiatalabb, kora-ottnangi Sr-kort kaptunk. Ezt megerősíti, hogy az utóbbi mintából K. Holcová kimutatta a nagyon rövid, szintén a kora-ottnangira jellemző NN3 zóna zónajelző fajtát, a *Sphenolithus belemnos*-t. A mindkét minta begyűjtésénél jelen lévő O. Mandic a *Mollusca*-faunát szintén ottnangi típusúnak látta. Ezek alapján a tárgyalt paleogén medence csak az ottnangi folyamán töltődött fel, amit megerősít a Pálffy et al. (2007) által a tárgyalt paleogén medence üledékes képződményei fedőjét alkotó riolittufából közölt 17 Ma körüli (\approx ottnangi/kárpáti határ) radiometrikus kor.

15. Sr-izotóp koradatok az É-i Alpok északi előtere alsó-miocén képződményeiből

A Központi Paratethys összes miocén regionális emeletének típusterülete az É-i Alpok északi előterében, ezen belül is – a kárpáti kivételével – Ausztriában található. A kulcsterület legfontosabb feltárásait O. Mandic irányításával gyűjtöttük be. Az alsó-miocéneken belül az eggenburgi típusterületén, Loibersdorf-ban szálfeltárásokat már nem találtunk (csakúgy, mint Badenben – ld. később), Ottnangban viszont sikerrel jártunk. A kárpáti típusfeltárását Slupban (D-Morvaország) csehországi vezetőink nem tudták megmutatni.

Az eggenburgiba sorolt lelőhelyek közül az emelet legalsó (mediterrán faunainvázió alatti) részét reprezentáló *FELS* mintából hozzávetőleg a várt Sr-kort kaptuk, míg a felső (a faunainvázió feletti) részből származó *KÜHN* minta a 18,0 Ma-ra datált eggenburgi/ottnangi határnál fiatalabb Sr-kort adott. A négy, ottnangiba sorolt lelőhely közül csak az *EGG2* hozta a várt Sr-kort (bár megjegyezzük, hogy eredetileg a felső-eggenburgi egyik tipikus lelőhelyének tartották). A három többi lelőhely (*OTTN*, *LIM1* és *LIM2*) mind a vártnál fiatalabb Sr-kort szolgáltatott, ráadásul az eltérés a feltételezett rétegtani fiatalodással egyre nagyobb. Végezetül az egyedüli kárpátiba sorolt lelőhelynél (*KLEB*) már hozzávetőleg 5 Ma-val fiatalabb a kapott Sr-kor, mint amit a többi sztratigráfiai adat jelez.

A minták nagy többsége megfelelő geokémiai paraméterekkel rendelkezik, ezért a koreltérést valószínűleg nem diagenetikus hatások okozhatták. Feltételezzük, hogy az eltérés oka ebben az esetben is a törökországihoz (9-10. pontok) hasonló, azzal a különbséggel, hogy itt az ottnangi kezdetétől intenzíven kiemelkedő É-i Alpokból (Kuhlemann et al., 2001; Kuhlemann, 2007) a kontinentális kéregben dúsuló extra Sr^{87} áramolhatott az üledékgyűjtőkbe, és a beáramlás sebessége felülmúlhatta a két Sr-izotóp keveredésének sebességét. Fokozottan igaz lehet ez olyan félig nyitott öblökre, mint a Korneuburgi-medence a kárpátiban, ahonnan a *KLEB* mintát gyűjtöttük.

16. Sr-izotóp koradatok a Központi-Paratethys középső részének alsó-miocén képződményeiből

Kuhlemann (2007) szerint a Ny-i Kárpátok csak a badeniben és az Alpokénál kisebb intenzitással kezdett kiemelkedni, ezért az előző pontnál leírt jelenséggel a Központi Paratethys K-ebbi területein kevésbé kell számolni.

Az irodalom által eggenburgiba sorolt képződményeket e területen is két csoportba sorolhatjuk, a mediterrán faunainvázió előttiébe (*G-SZKH*, *SZANDAI*, *BERC 3* és *G-CO-1*) és utániakra (*G-IV-1*, *G-LIP-2* és *BDF-1*), ami a kapott Sr-korokban is jól megmutatkozik. Az idősebb csoportba tartozó minták közül a *G-SZKH* minta esetében a környezetéből újonnan előkerült *Miogypsina tani* és a kapott Sr-kor alapján az egri emeletbe tartozás is felmerülhet (ld. még a 4. és 13. pontokat is). A Budafoki Homok Ordas-pusztai Tagozatából származó *SZANDAI* és *BERC 3* minták meglepően idős Sr-korának problematikáját a 13. pontnál már kifejtettük. Az erdélyi eggenburgiból gyűjtött egyetlen mintánk (*G-CO-1*) a várt Sr-kort szolgáltatta, ami jól összeegyeztethető az ausztriai legalsó-eggenburgi *FELS* minta (15. pont) korával is. A mediterrán faunainvázió utáni mintákból kettő (*G-IV-1* és *G-LIP-2*) már inkább az alsó-ottnangit képviseli (14. pont), míg a *BDF-2* minta esetében a bochumi laboratórium által megadott $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ érték a természetben nem fordul elő. Ha csak egy nulla kihagyásáról van szó, úgy ez a minta is az eggenburgi/ottnangi határ környékére esne. A kérdés tisztázása folyamatban van, a mérést valószínűleg meg kell ismételni.

Az irodalom által ottnangiba és kárpátiba sorolt lelőhelyek Sr-kora meglepően szűk időintervallumba, 15,5–16,3 Ma közé esik, ami viszont Harzhauser & Piller (2007) szerint már a badeni legalját jelzi. Fótról (*FOTOT* és *FOTKA*) és Várpalota, Bánta-pusztáról (*BNT 1* és *BNT 3*) az egymás fölött települő, alul ottnangiba, felül kárpátiba sorolt képződményeket is megvizsgáltuk, és egyik esetben sem találtunk lényeges eltérést a fekü és fedőképződmény Sr-kora között. Ez

megkérdőjelezi egyrészt emeletszintű elkülönítésüket, másrészt az ottngangi képződmények meglétét Magyarország középső részén. O. Mandic (szóbeli közlés) a bánta-pusztai, ottngangiba sorolt *Mollusca*-kat már kárpátiaknak tartja. A K-Borsodi-medence irodalom által ottngangiba sorolt szénteleges összletének felső részébe közbetelepült ostreás padok közül a mélyebb (*MUC*) Sr-kora még a kárpáti/badeni határ környékére esik, míg a magasabbé (*G-SLF-2*) már szintén a badeni kezdeti időszakát jelzi. Ezek az adatok mindenesetre erősítik Püspöki Z. (szóbeli közlés) álláspontját, aki a medence szénteleges összletét már kárpáti korúnak tartja. Annál is inkább, mert a három további, kárpátiba sorolt lelőhely (*DÉDES*, *G-CY* és *Cerová*) esetében nyíltvízi, utóbbinál ráadásul pelágikus környezetet tételezünk fel. A Sr-adatok mégis egységesen ugyanazt a 15,5–16 Ma környéki, legkorábbi-badeni kort szolgáltatták.

Nincs okunk feltételezni, hogy mindegyik fentebb felsorolt esetben téves korhatározás történt volna, és azt sem, hogy az egymástól eléggé messze fekvő, különböző ösföldrajzi helyzetű területeken a környező kiemelkedésekről ugyanaz a lehordási effektus torzította volna a feltűnően homogén Sr-korokat. Sokkal indokoltabbnak tartjuk a kárpáti/badeni határ újragondolását, esetleg újradefiniálását.

17. Sr-izotóp koradatok a Mecsek tengeri miocén képződményeiből

Az általunk vett minták mindegyike az irodalom többsége szerint az alsó-badenibe tartozik. A kapott Sr-korok ezzel csak a morfometriai módszerrel kiértékelt *Planostegina* tartalmú, SBZ 26-os zónába tartozó *HTV-1* minta esetében egyeztethetők össze. A másik három esetben (*KISH-1*, *HIMES* és *FZB*) a kielégítő geokémiai háttér ellenére a Sr-adatok jó esetben is késő-badenit, sőt az *FZB* minta esetében még fiatalabb kort sugallnak. Utóbbit azonban torzíthatta a lehordási területet képező Mórággy-rög gránitjából származó extra Sr⁸⁷ (ld. még a 15. pontnál is).

18. Sr-izotóp koradatok az Erdélyi-medencéből

Mindegyik innen vizsgált mintából hozzávetőleg a várt Sr-kort kaptuk. A késő-priabonai, SBZ 20-as zónába tartozó *G-VL-1* mintára ez az alsó hibahatár figyelembe vételével igaz, az alsó-eggenburgiba sorolható *G-CO-1* mintára viszont korlátozás nélkül (16. pont). Az Erdélyi-medence 13,8 Ma évesnek tartott sósótege alatt települő lajtamészakból (*G-GS-1*, *G-LV* és *POD-1*) kapott Sr-korok a badenire jellemző nagy hibahatárok figyelembevételével jól összeegyeztethetők a közet kora-badeni korával.

19. Sr-izotóp koradatok a Stájer-, Bécsi- és Duna-medence badeni képződményeiből

A badeni során továbbra is emelkedő Alpokból származó lepusztulási termékben továbbra is annyi extra Sr⁸⁷ lehetett, melynek behordódási sebességét a két stabil Sr-izotóp keveredési sebessége nem tudta kompenzálni. Ez tükröződhet a címben felsorolt három medencéből kapott, többségében a vártnál fiatalabb Sr-korokban.

A Stájer-medencében a legidősebb badeninek tartott, még az NN4-es zónába tartozó (*WAG* és *PÖLS* – cca. 15,6 Ma Ar/Ar korról és kielégítő geokémiai paraméterekkel) minták a vártnál legalább 2,5–3 Ma-val fiatalabb Sr-kort szolgáltattak. Meglepő viszont, hogy a *WAG* minta fölött települő, NN5 zónába tartozó *WAG2* mintából biosztratigrafiai adataival jól összeegyeztethető Sr-kort kaptunk.

A Bécsi-medence szlovákiai részéből származó mindkét minta (*DEV* és *DNV2*) közül *DEV* a felső-, míg *DNV2* a legfelső-badenit képviseli. Csak utóbbi Sr-kora elfogadható, *DEV* esetében a Sr-kor már inkább szarmatára utal, ezért elfogadhatatlan. A Duna-medencéből származó mindkét minta (*HART* és *SMA2*) Sr-korintervalluma teljességgel a szarmatába esik, így szintén elfogadhatatlan.

20. Sr-izotóp koradatok Közép-Magyarország badeni képződményeiből

A lehordási területéről származó extra Sr⁸⁷ Sr-kort torzító hatását az Alpoktól távolabb fekvő közép-magyarországi területeken nem érzékeltük. A *VPSZ* minta Sr-kora önmagában a vártnak megfelelő (és az irodalom által alsó-badenibe sorolt minták közül az egyedüli kis idő-intervallumú). A kapott Sr-kor ugyanakkor meglepő egyrészt, ha összevetjük a többi, irodalom által alsó-badeninek tartott lelőhely szignifikánsan fiatalabb Sr-korával, másrészt, ha összehasonlítjuk a terület (Várpalota) rétegtanilag mélyebb szintet képviselő bánta-pusztai mintáinak (*BNT 1* és *BNT 3*) alig idősebb Sr-korával.

A 15 Ma-nál fiatalabb Sr-korokra viszont már nagy hibahatár jellemző, és a további négy minta idetartozik. Ezek közül a három sámsónházai (*SAM-2*, *SAM-3* és *SAM-1*) rétegtanilag egymás fölött helyezkedik el úgy, hogy a Mátrai Andezit az utóbbi kettő közé települ, de ez az említett nagy idő-intervallumok miatt nem tükröződik a Sr-korokban. A *RAKOS* minta Sr-kora a vártnak megfelelő.

Irodalom

Báldi T. (1986): *Mid-Tertiary Stratigraphy and Paleogeographic Evolution of Hungary*. 201 pp. Budapest, Akadémiai Kiadó.

Benedetti A., Less Gy., Parente M., Pignatti J., Cahuzac B., Torres-Silva A. & Buhl D. (2017): *Heterostegina matteuccii* sp. Nov. (Foraminifera: Nummulitidae) from the lower Oligocene of Sicily and Aquitaine: a possible transatlantic immigrant. *Journal of Systematic Paleontology*, 24 p., doi: 10.1080/14772019.2016.1272009.

Cahuzac B. & Poignant A. (1997): Essai de biozonation de l'Oligo-Miocène dans le bassins européens à l'aide des grands foraminifères néritiques. *Bulletin de la Société géologique de France*, **168**, 2, 155-169.

Cahuzac B. & Raout Ph. (2009): Étude des Miogypsines (Foraminifera) de l'Aquitainien du Plantat (Saint-Morillon, SW France). *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, **144**, 3, 329-364.

De Bock J.F. (1976): Studies on some *Miogypsinoidea-Miogypsina* s.s. associations with special reference to morphological features. *Scripta Geologica*, **36**, 1-135.

Drooger C.W. & Freudenthal Th. (1964): Association of *Miogypsina* and *Lepidocyclina* at some European localities. *Eclogae geol. Helv.*, **57**, 2, 509-528.

Ferrero Mortara E. (1987): Miogypsinidi della serie Oligo-Miocenica della collina di Torino (Italia nord-Occidentale). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **26**, 119-150.

Harzhauser M. & Piller W.E. (2007): Benchmark data of a changing sea – Palaeogeography, Palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **253**, 8-31.

Kuhlemann J. (2007): Paleogeographic and paleotopographic evolution of the Swiss and Eastern Alps since the Oligocene. *Global and Planetary Change*, **58**, 224-236.

Kuhlemann J., Frisch W., Dunkl I. & Székely B. (2001): Quantifying tectonic versus erosive denudation: the Miocene core complexes of the Alps. *Tectonophysics* **330**, 1-23.

Less Gy. (1991): Upper Oligocene larger Foraminifera of the Bükk Mountains (NE Hungary). *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése*, **1989**, 411-465, Budapest

Less Gy., Báldi-Beke M., Pálfalvi S., Földessy J. & Kertész B. (2008): New data on the age of the Reesk volcanics and of the adjacent sedimentary rocks. *Publications of the University of Miskolc*, A, **73**, 57-84.

Özcan E. & Less Gy. (2009): First record of the co-occurrence of Western Tethyan and Indo-Pacific larger Foraminifera in the Burdigalian of Eastern Turkey. *Journal of Foraminiferal Research*, **39**, 1, 23-39.

Özcan E., Less Gy., Báldi-Beke M., Kollányi K. & Acar F. (2009a): Oligo-Miocene Foraminiferal Record (Miogypsinidae, Lepidocyclinidae and Nummulitidae) from the Western Taurides (SW Turkey): Biometry and Implications for the Regional Geology. *Journal of Asian Earth Sciences*, **34**, 6, 740-760.

Özcan E., Less Gy. & Baydoğan E. (2009b): Regional implications of biometric analysis of Lower Miocene larger foraminifera from Central Turkey. *Micropaleontology*, **55**, 6, 559-588.

Özcan E., Less Gy., Báldi-Beke M. and Kollányi K. (2010): Oligocene hyaline larger foraminifera from Kelereşdere Section (Muş, Eastern Turkey). *Micropaleontology*, **56**, 5, 465-493.

Pálfy J., Mundil R., Renne P.R., Bernor R.L., Kordos L. & Gasparik M. (2007): U-Pb and ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating of the Miocene fossil track site at Ipolytarnóc (Hungary) and its implications. *Earth and Planetary Science Letters*, **258**, 160-174.

Piller W.E., Harzhauser M. & Mandic, O. (2007): Miocene Central Paratethys stratigraphy – current status and future directions. *Stratigraphy*, **4**, 151-168.

Renema W. (2007): Fauna Development of Larger Benthic Foraminifera in the Cenozoic of Southeast Asia. In: Renema W. (ed.): *Biogeography, Time and Place, Distribution, Barriers and Islands*, Springer, 179-215.

Schlögl J., Chirat R., Balter V., Joachimski M., Hudáčková N. & Quillévéré F. (2011): *Aturia* from the Miocene Paratethys: An exceptional window on nautilid habitat and lifestyle. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **308**, 330-338.

Vaňová M. (1975): *Lepidocyclina* and *Miogypsina* from the Faciostratotype Localities Budikovany and Bretka (South Slovakia). In: Báldi T. & Seneš J. (eds.), *Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän OM Egerien* (Veda, Bratislava), 315-339.

1–6. táblázat

A táblázatokban **zöld** színnel jelöltük a Sr-kor meghatározásánál **problematicus**, és **pirossal** a **figyelmelen kívül veendő** eredményeket (na: nincs analízis). Utóbbi igaz az összes **M** betűt tartalmazó analízisre, ezek ugyanis a minta diagenetizálódott mátrixából származnak. Elemzésükre azért került sor, hogy el lehessen dönteni az elemzett vázról: együtt diagenetizálódott a bezáró kőzettel (ebben az esetben Sr^{87}/Sr^{86} értékük nagyon hasonló), vagy megőrizte az eredeti Sr-izotóparányt.

A Sr-korokat már a 2012-es kiadású Geological Time Scale (GTS2012) alapján kalkuláltuk. Mivel több minta esetében különböző időben is történtek elemzések, a Sr-izotóparány hibahatárának (2 s.e.) megadásánál figyelembe vettük a mérés hosszú távú hibahatárát a bochumi laboratórium esetében (0,000032). Ezért a numerikus koroknál jelzett időintervallum sokszor nagyobb, mint ami a Sr-izotópelemzéseknél az irodalomban szokásos.

Az 1., 3. és 5. táblázat „Subject rovatában található szám a szöveg résztémaszámainak felel meg. A *-gal jelölt mintákat a nagyforaminifera-zonáció és a Középső Paratethys emeleteinek kalibrálásához is felhasználtuk.

Country	Subject	Sample code	Table 1 – Hungarian senon, sample data				Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	10 ⁶ x2 s.e.	Comment	Lithostratigraphy	Sample character	"Historical" age	hddd°mm.mmm'	
			Site	Min.	Age (Ma)	Max.							Latitude (N)	Longitude (E)
H	1	Ne1-2	Dédestapolcsány, small aband. quarry	80,50	83,00	85,55	0,707472	32	looks realistic but only one subsample	Nekézseny Conglomerate	piece of lmst. with fragm. of compact radiolitid	early Senonian	48°11.420'	20°28.466'
H	1	BJ-26-62	Bakonyjákó (Bj) 26, 62 m	80,30	82,20	84,10	0,707484	23	although geochemically dubious, the concordant results from two sites of Jákó Marl look realistic	Jákó Marl	4 shells of Gryphaea-like bivalve	Santonian	sampled from borehole	
H	1	Mp-37-241	Magyarpolány (Mp) 37, 241-241,5 m	79,40	81,70	84,25	0,707491	32		Jákó Marl	a piece of marl with bivalves	Santonian	sampled from borehole	
H	1	Ke2	Sümeg, Kecskvár quarry	79,30	81,55	84,10	0,707493	32	OK	Ugod Limestone	sample with madreperlaceous ostreid shell	Campanian	46°58.031'	17°16.971'
H	1	Ke3	Sümeg, Kecskvár quarry	79,20	81,40	83,95	0,707495	32	OK but only one subsample	Ugod Limestone	ostreid fragments	Campanian	46°58.031'	17°16.971'
H	1	Ke4	Sümeg, Kecskvár quarry	76,87	77,75	78,70	0,707570	23	discard: result deviates probably because of the low Sr-content	Ugod Limestone	with compact radiolitid	Campanian	46°58.031'	17°16.971'
H	1	S1-3	Sümeg, Sintérlap quarry	79,25	80,85	82,70	0,707503	23	OK	Ugod Limestone	ostreid fragments	Campanian	46°58.159'	17°16.903'
H	1	Ug5	Ugod, hills in forest	79,20	81,50	83,35	0,707494	23	OK	Ugod Limestone	compact radiolitid	Campanian	47°17.345'	17°38.053'
H	1	K. 2730	Sümeg	77,17	78,40	80,05	0,707551	32	75-79 Ma is acceptable but only one subsample	Polány Marl	Inoceramus cripsi Montf.	Campanian	from Hungarian Geological Museum	
H	1	M 62/6556	Polány	75,75	77,05	78,30	0,707590	32	discard because of bad geochemistry, otherwise 75-79 Ma is acceptable	Polány Marl	Inoceramus cuvieri Sow.	Campanian	from Natural History Museum of Hungary	
H	1	K. 5864	Németpolány	73,80	74,95	76,40	0,707646	32	shell value is similar to matrix value: discard	Polány Marl	Inoceramus sp.	Campanian	from Hungarian Geological Museum	

Sample code	Subsample	Table 2 – Hungarian senon, analytical data		Sr^{87}/Sr^{86}	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/alterred)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
Ne1-2	1	Dédestapolcsány, small aband. quarry		0,707472	13_05	PA?	384100	4016	1578	324	15
	2			na	13_05		385090	4895	965	1186	119
BJ-26-62	B	Bakonyjákó (Bj) 26, 62 m		0,707485	13_05	A	381150	1952	888	237	131
	A			0,707483	13_05	A	387390	2222	903	699	142
Mp-37-241	A	Magyarpolány (Mp) 37, 241-241,5 m		0,707491	13_05	A	379120	1933	918	279	188
	B			na	13_05	A	384790	1703	931	271	115
Ke2	A	Sümeg, Kecskvár quarry		0,707521	13_05	PA?	383920	1352	604	90	65
	B			0,707493	13_05	P	399340	1287	863	75	48
	M			0,707618	13_05		375940	2558	268	861	65
Ke3		Sümeg, Kecskvár quarry		0,707495	13_05	P	390440	787	892	204	50
Ke4	A	Sümeg, Kecskvár quarry		0,707575	13_05	PA? - no	387610	2324	390	65	49
	B			0,707565	13_05	PA? - no	385320	2381	455	61	50
	M			0,707620	13_05		384670	2105	239	443	55
S1-3	2	Sümeg, Sintérlap quarry		0,707500	13_05	P	390510	1522	1342	29	1
	3			0,707507	13_05	P	385640	1777	1404	23	1
	1			na	13_05	PA?	393840	1606	858	118	23
Ug5	A	Ugod, hills in forest		0,707496	13_05	P	387000	956	1100	73	17
	B			0,707492	13_05	PA?	386070	1250	860	132	66
	M			0,707274	13_05		388670	1407	197	217	132
K. 2730	3	Sümeg		0,707551	14_12		391680	3266	610	47	53
	3-M			0,707627	14_12		382440	2579	806	911	62
M 62/6556		Polány		0,707590	15_04	no	378900	4297	1561	3967	480
K. 5864	1	Németpolány		0,707646	15_04		na	na	na	na	na
	M			0,707642	14_12		331030	1322	1297	3192	401

Country	Subject	Sample code	Table 3 – Larger foraminifera, sample data		Min.	Age (Ma)	Max.	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	10 ⁶ ×2 s.e.	Comment	Sample character	"Historical" age	Larger foraminifera (LBF)	hddd°mm.mmm'	
			Site	Latitude (N)										Longitude (E)	
SBZ 20															
RO	4, 18	G-VL-1*	Cluj, Valea Pleşca	32,85	33,57	34,40	0,707843	32	Sr-age slightly younger than the biostratigraphic	pectinids from top of fabianii marl	late Priabonian (Cluj Limestone, top)	Numm. fabianii	46°44.265'	23°33.180'	
F	2	CACHAOU	Biarritz, Lou Cachaou	32,92	34,42	38,90	0,707801	69	Two much difference between the two subsamples	bivalves	latest Priabonian	orthophragmines, Heter. gracilis	43°28.885'	W 1°34.157'	
USA	11	FL 6	Dowling Park	33,30	34,10	35,55	0,707818	32	OK if only least diagenetized subsample is considered	pectinids	latest Eocene (Ocala Lmst., Crystal River Mb.)	Heter. ocalana, Lepid, Numm, orthophr?	30°14.683'	W 83°14.933'	
SBZ 21															
F	2	Villa Belza	Biarritz, Villa Belza	33,20	33,65	34,25	0,707840	23	Perfect	bivalves	earliest Rupelian	only Nummulites	43°28.883'	W 1°34.127'	
F	2	Vierge	Biarritz, Rocher de la Vierge	32,25	32,95	33,55	0,707876	23	Perfect	bivalves	early Rupelian	Numm. fichteli, N. vascus, N. bouillei, no Operculina	43°29.033'	W 1°34.130'	
F	2	Phare	Biarritz, Phare St. Martin	30,50	31,75	32,70	0,707926	26	Perfect	bivalves	"middle" Rupelian	mainly Operculina, no Nephrolepidina	43°29.623'	W 1°33.290'	
F	2	GAAS	Gaas, Espibos	29,20	30,50	31,90	0,707960	31	Perfect, although slightly too much difference between the two subsamples	Ostrea, Aequipecten boucheri, Chlamys missionieri, Ampullina	early Rupelian	Nearly the same layer as the N. fichteli bed	43°36.467'	W 1°03.293'	
USA	11	FL 9	Marianna	30,82	31,90	32,75	0,707920	23	Perfect, only two pristine subsamples are counted	indet bivalves	early Oligocene (Marianna Lmst.)	Lepid, Numm. panamensis	30°48.398'	W 85°15.575'	
I	6	PIE1401	Cassinelle (Serralunga section)	26,12	27,32	28,45	0,708064	32	Sr-age deviates much from the biostratigraphic one (31-33 Ma), discard	LF & bivalves	Rupelian (Molare Fm., member MOR3)	Nummulites fichteli	44°35.807'	08°33.820'	
SBZ 22A															
TK	9	K-7	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey	31,20	32,15	32,90	0,707911	23	Sr-age is cca. 2 Ma older than biostrat.	several fr. of ostreids, pectinids and other indet bivalves	Rupelian (Olistolith in Yazla Fm.)	KEL 7 in Özcan et al. (2010)	38°48.077'	41°55.457'	
F	2	TdS1	Tuc de Saumon, small aband. quarry	27,47	29,42	31,77	0,707992	59	Generally reliable but two much difference between three subsamples	2 oysters, 1 shark tooth	late Rupelian, above reef with large corals	Nummulites fichteli, Nephrolepidina praemarginata	43°46.202'	W 0°52.775'	
F	2, 11	Illats	Illats, Leshountêtes quarry	28,90	29,50	30,20	0,707989	12	Perfect	bivalves	early-middle Rupelian, rhodolitic calcareous sand	N. vascus, Heterostegina matteuccii	44°36.185'	W 0°20.885'	
SBZ 22B															
H	4, 12	G-PTP*	Recsk, Parádi-Tarna-patak	28,65	29,75	30,90	0,707982	32	Geochemically horrible but the age at about 30 Ma is reliable	very small mollusc (pectinid?)	early Chattian (Less et al. 2008), overlyer of Recsk Andesite - Novaj Fm.	Less et al. (2008)	47°55.729'	20°05.413'	
TK	9	K-6	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey	28,62	29,42	30,35	0,707992	18	Somewhat (1-1.5 Ma) older than expected	1 specimen of ostrea from detritus below the debris flow bed	early Chattian (transition from Yazla Fm. to Mollababa/Aktaş Fm.)	KEL 16-20 in Özcan et al. (2010)	38°51.539'	41°56.064'	
TK	9	DAZKIRI.A	Dazkırı, western Taurides	27,27	28,30	29,45	0,708029	29	Acceptable	a few fragments of thin bivalves (1) and many shells of pectinids and small brachiopods (2)	middle Oligocene (Hayrettin Fm.)	DAZ A7 in Özcan et al. (2009a)	37°55.365'	29°51.444'	
TK	9	YUV2012.A	Yuvaköy, north of Antalya	27,16	28,30	29,57	0,708029	32	Same fauna as for KIZ 1 from the same basin, age closer to it is accepted	several fragments of pectinid bivalves	middle Oligocene	YUV 1-3 in Özcan et al. (2009a)	37°21.383'	30°24.239'	
TK	9	KIZ.1	Kızılcağaçağ, north of Antalya	27,50	28,65	29,90	0,708040	32	Looks acceptable but only one analysis	3-4 fragments of pectinids	middle Oligocene	KIZ 2-8 in Özcan et al. (2009a)	37°20.575'	30°26.508'	
IND	7	KHARAI-2-3	Kharai	21,75	22,72	23,85	0,708270	48	Too young Sr-ages, KHARAI-5 and WAY-1 are overlying, discard	pectinids and ostreids	Early Oligocene: just above unconform. Maniyara Fort Fm. Basal Mb.	New (SBZ 22B): Numm. bormidiensis, Het. assiliinoides, N. kecskemetti (KAR 4-7)	23°28.846'	68°40.795'	
IND	7	KHARAI-5	Kharai	27,95	29,05	30,15	0,708018	32	Two contradictory results, Kharai 5A looks acceptable	pectinids	Early Oligocene: Maniyara Fort Fm. Basal Mb.: first level with Eulep.	New (SBZ 22B): N. bormidiensis, N. kecskemetti, Eulepidina, Nephrolepidina (KAR 15)	23°28.791'	68°40.697'	
IND	7	WAY-1	Wayor	25,95	27,25	28,45	0,708067	35	Looks acceptable (Sr- and biostrat. ages are in accord), although geochemistry is bad	ostreids	Rupelian/Chattian transition: Maniyara Fort Fm. Coral Lmst. Mb.	N. bormidiensis, N. kecskemetti, Eulepidina, Nephrolepidina (WAI 1-4)	23°25.627'	68°41.961'	
SBZ 23 - lower															
H	4, 13	G-NO-1*	Novaj (Szomolya), Nyárjas-tető	23,77	24,30	24,87	0,708186	23	Looks OK	pectinids from glauconitic sand	basal Egerian (mid-Chattian): Novaj Fm.	NL in Less (1991)	47°53.225'	20°27.815'	
H	4, 13	G-CS*	Miskolc, Csókás	23,82	24,35	24,92	0,708184	23	Looks OK	fragment of oyster	middle Chattian: transgressive sequence on Triassic (Novaj Fm.)	C3-4 in Less (1991)	48°07.500'	20°34.653'	

Country	Subject	Sample code	Table 3 – Larger foraminifera, sample data		Min.	Age (Ma)	Max.	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	10 ⁶ ×2 s.e.	Comment	Sample character	"Historical" age	Larger foraminifera (LBF)	hddd°mm.mmm'	
			Site	Latitude (N)										Longitude (E)	
F	5	Escor	Escornebéou moulin/ferme ruisseau (upstream)	23,25	23,90	24,45	0,708211	25	In accord with other SBZ 23 data but 2 Ma younger than the former Sr-age from this site.	few Pectens few and thin bivalves	middle Chattian (Sr: 25.8±0.31 Ma)	Eu. dilatata, Miog. complanatus, Neph. morgani, Het. assilinoides, Sp. blanckenhornii, N. kecskemetii lower level upper level	43°41.772' 43°42.133'	W 1°11.898' W 1°11.500'	
I	3	PBa1-2	Porto Badisco, Salento	23,20	23,65	24,10	0,708223	16	Acceptable	small pectinid fragments and one oyster fragment (PBA2)	late Chattian (Porto Badisco Calcarenite)	Same fauna as in Escornebéou	40°04.893'	18°29.002'	
I	3	PBa3a	Porto Badisco, Salento	22,15	22,95	23,75	0,708260	35	Acceptable	pectinid fragments and ostreid fragments	late Chattian (Porto Badisco Calcarenite), 10 m above PBA2	Same fauna as in Escornebéou	40°04.982'	18°28.840'	
IND	7	BER-1	Bermonti	22,20	23,15	24,10	0,708250	42	Looks acceptable (Sr- and biostrat. ages are in accord)	pectinids and indet bivalves	Chattian: Maniyara Fort Fm. Bermoti Mb.	Spiroclypeus, Nephrol., Miog. Compl., N. kecskemetii (BER 1-2, WAL 1)	23°27.851'	68°36.121'	
TK	9	K-1, -IND	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey	24,50	25,20	26,17	0,708139	28	Slightly (1 Ma) old if compared with other SBZ 23 data	several fragments of pectinids	Chattian (Mollababa-Aktaş carbonates clastics)	KEL 29 in Özcan et al. (2010)	38°52.655'	41°57.568'	
SBZ 23 - upper															
SLK	4, 13	G-BUD*	Budikovany, Slizké, basal conglomerate	22,69	23,22	23,71	0,708246	18	Acceptable	ostrean fragment, Balanus	early Egerian (mid-Chattian), Budikovany Fm. (=Novaj Fm.) covering Triassic	Vanová (1975)	48°30.832'	20°05.691'	
A	4, 13	PLES1*	Plesching, lower	21,34	22,00	22,72	0,708310	32	LBF-age is closer to 23,80 Ma (PLES1/2)	Pecten, Ostrea	early Egerian, Linz Sand	M. formosensis (Rögl)	48°19.326'	14°20.500'	
F	5	Estoti	Estoti	22,50	23,15	23,75	0,708250	23	Acceptable	bivalves	latest Chattian	miogypsinids (de Bock, 1976), Operc., Numm. kecskemetii, Nephrolep.	43°44.812'	W 1°05.230'	
F	5	Abesse 1	Abesse, creek	22,00	23,30	24,50	0,708242	59	The mean is acceptable but the error is very large, check the preservation	bivalves	late Chattian, Sr-age: 23,4 Ma (GTS 2002)	M-des formosoides, N. kecskemetii, Operc., Het., Cycloclyp., Spiroclyp., Nephrolep.	43°45.000'	W 1°05.600'	
TK	9	K2-5	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey	23,96	24,55	25,34	0,708173	22	Slightly (1 Ma) old if compared with other SBZ 23 data	Several fragment of pectinids	Chattian (Mollababa-Aktaş carbonates clastics), above K-1 and K-IND	KEL 30-35 in Özcan et al. (2010)	38°52.687'	41°57.576'	
SBZ 24 - lower															
I	6	PIE1405	Monte Aman lower	21,55	22,10	22,62	0,708306	23	Confirms Ferrero's data	bivalves	Chattian (early Aquitanian by Ferrero), Superga Fm., close to the base of the outcrop	Miogypsina gunteri (Ferrero Mortara, 1987)	45°03.967'	07°46.730'	
F	5	Augey-1	Moulin de Augey (Sc 43.3)	20,70	21,20	21,60	0,708358	18	Acceptable (A2 is an outlier)	many bivalves (Callista undata)	deeper part of the Aquitanian	M. gunteri-tani (X=9.22)	44°40.390'	W 0°32.693'	
F	5	Plantat 1	Plantat (St-Morillon), Sirena site	20,75	21,25	21,65	0,708355	18	Acceptable	rich molluscan site	middle Aquitanian	Miog. gunteri-tani (X _{mean} =9.12); Cahuzac & Raout (2009)	44°38.248'	W 0°31.388'	
SLK	4, 13	G-BR*	Bretka Central quarry Small abandoned quarry	21,75	22,02	22,28	0,708316	11	Looks OK	oyster oyster, pectinids	late Egerian (early Aquitanian), Bretka Fm. transgressively overlying Triassic	Bretka in Vanová (1975)	48°29.334' 48°29.374'	20°20.628' 20°20.218'	
TK	10	ISH.1	İşhani, Sivas, central Turkey	22,50	23,22	23,92	0,708246	29	1 Ma older than expected by LBF	pectinids, ostreids and 2 fish tooth	early Aquitanian (Karacaören Fm.)	ISH 2-6 in Özcan et al (2009b)	39°42.920'	37°04.481'	
TK	10	KOS.1	Koşutdere, north of Hafik, Sivas	21,80	22,55	23,60	0,708279	35	Acceptable	pieces of calcarenite with pectinid fragments	early Aquitanian (Karacaören Fm.)	KOS 1 in Özcan et al (2009b)	39°55.431'	37°23.568'	
TK	10	ISH.2	İşhani, Sivas, central Turkey	23,17	23,90	24,60	0,708209	32	Sr-age is about 1,5 Ma older than the LBF-age	several fragments of bivalves (mainly pectinids)	Aquitanian (Karacaören Fm.)	ISH 8+10 in Özcan et al (2009b)	39°42.920'	37°04.481'	
SBZ 24 - upper															
H	4, 13, 16	G-SZKH*	Szajla, Kis-hegy	20,28	20,92	21,47	0,708373	23	Acceptable	oyster, pectinids, Balanus	Egerian/Eggenburgian (late Aquitanian), Darnó Conglomerate	Miogypsina tani (newly found)	47°57.018'	20°09.193'	
F	5	Ar-5	L'Ariey	20,37	21,00	21,55	0,708368	23	Acceptable	bivalves	late Aquitanian (Aquitanian stratotype), bed 5; below hardground. Old Sr-data (21,0 Ma) from Ar-8 above hardground	Miogypsina tani	44°39.645'	W 0°34.180'	
IND	8	GOY-1	Goyla	20,88	21,39	21,97	0,708360	23	Acceptable	indet bivalves	late Aquitanian: Khari Nadi Fm.	M. tani (GOY 1)	23°25.144'	68°50.294'	
IND	8	HAR-1	Haripar	19,55	19,80	20,15	0,708432	8	Despite bad geochemistry: acceptable	indet bivalves	Aquitanian/Burdigalian transition: Khari Nadi Fm.	M. tani-globulina (NADI 3)	23°23.056'	68°48.021'	
TK	10	YAZ.1A-C	Yazihan, Malatya, SE Turkey	22,50	23,10	23,70	0,708252	23	Sr-age is slightly (1-1,5 Ma) older than LBF-age	pectinids	late Aquitanian limestone	M.tani (YAZ 34)	38°42.375'	38°07.372'	

Country	Subject	Sample code	Table 3 – Larger foraminifera, sample data		Min.	Age (Ma)	Max.	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	10 ⁶ × 2 s.e.	Comment	Sample character	"Historical" age	Larger foraminifera (LBF)	hddd°mm.mmm'	
			Site	Latitude (N)										Longitude (E)	
TK	10	ISH.3	İşhani, Sivas, central Turkey		22,00	22,90	23,90	0,708261	23	Sr-age is 1.5-2 Ma older than LBF-age	some fragments of pectinids	late Aquitanian (Karacaören Fm.)	ISH 11+13 in Özcan et al. (2009b)	39°42.920'	37°04.481'
TK	10	CEL.1-2	Celalli, Sivas, central Turkey		22,05	22,60	23,22	0,708277	23	Sr-age is about 2 Ma older than the LBF-age	several fragments of bivalves (mainly pectinids)	late Aquitanian (Karacaören Fm.)	CEL 1B+6 in Özcan et al. (2009b)	39°42.049'	37°25.145'
TK	10	KIR.9A-B	Kirankaya, north of Antalya		21,25	21,75	22,25	0,708325	23	discard: shells have the same Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶ as the matrix	pectinids and other loose bivalves	Aquitania/Burdigalian transition (Karabayir Lmst.)	KIR 9-10 in Özcan et al. (2009a)	37°21.782'	30°24.143'
TK	10	TUZ.4	Tuzlagözü, Sivas, central Turkey		22,20	22,95	23,65	0,708260	32	Sr-age is 2-2.5 Ma older than the LBF-age (only one analysis)	several fragments of ostreids + some pieces of pectinids	Aquitania/Burdigalian transition (Karacaören Fm.)	TUZ 9 in Özcan et al. (2009b)	39°43.065'	37°41.121'
SBZ 25 - lower															
F	5	Mimbaste	Mimbaste/Mouliot (Arrigan river)		19,70	20,25	20,87	0,708407	23	Acceptable	oysters	early Burdigalian	Miogypsina globulina, Nephrolepidina morgani	43°38.217'	W 0°55.997'
F	5	LEO1	Léognan, Bois de Coquillat		18,95	19,27	19,65	0,708467	18	Acceptable (B is an outlier)	Pecten + Glycymeris	Burdigalian (old Sr-age AQ 73: 20.0 Ma), historical stratotype of Burdigalian	M. globulina (Drooger)	44°43.133'	W 0°36.683'
I	6	PIE1404	Rosignano Monferrato (Piazza Faletti)		19,45	20,00	20,60	0,708422	23	Acceptable	bivalves	Burdigalian (Pietra da Cantoni Fm.), from upper lmst.	Miog. globulina, Neph. tournoueri (Drooger & Freudenthal, 1964)	45°04.803'	08°24.012'
IND	8	RAM-1	Ramwada		18,90	19,27	19,75	0,708467	23	Despite bad geochemistry: acceptable	indet bivalves	Burdigalian, Chhasra Fm.	M. globulina-tani (RAM X)	23°26.401'	68°35.778'
TK	10	BED	Bedirören, Sivas, central Turkey		21,50	21,90	22,30	0,708316	16	Sr-age is about 2 Ma older than the LBF-age	ostreids, pectinids	Burdigalian (Karacaören Lmst.)	BED 1+5 in Özcan et al. (2009b)	39°48.714'	37°52.881'
TK	10	YAZ.2A-F	Yazihan, Malatya, SE Turkey		20,40	21,15	21,75	0,708361	29	Sr-age is about 2 Ma older than the LBF-age	ostreids, pectinids	Burdigalian	M. globulina (YAZ 93)	38°42.395'	38°07.785'
SBZ 25 - middle															
F	5	PPFD	Pont-Pourquey (protected outcrop)		18,10	18,42	18,77	0,708537	23	Acceptable	Glycymeris	middle Burdigalian (old Sr-age: 19.8 Ma), lower falun	M. intermedia	44°39.017'	W 0°36.555'
IND	8	CHH-1	Chhasra		17,90	18,35	18,90	0,708542	36	Despite bad geochemistry: acceptable	indet bivalves and ostreids	Burdigalian, Chhasra Fm.	M. globulina (CHA 1A-B)	23°21.625'	68°46.820'
IND	8	RAM-2	Ramwada		17,20	17,65	18,12	0,708602	32	Acceptable (subsamples with high Sr/Sr and high Mn are discarded)	bivalves	Burdigalian, Chhasra Fm.	M. globulina (RAM 5-7)	23°26.401'	68°35.778'
TK	10	ADI-1	Adilcevaz, eastern Turkey		17,67	18,25	18,82	0,708553	43	Acceptable	1 Specimen of bivalve with smooth shell at the base of the section	Burdigalian	same as AHL 1 in Özcan & Less (2009) - ENM 1-3	38°48.466'	42°42.831'
TK	10	AHL-IND	Ahlat		21,00	21,76	22,30	0,708334	32	Same fauna as in Adilcevaz. Sr-age is not acceptable, discard: no trace elements, single subsample	several fragments of pectinids from two "shell" levels at the base of the section	Burdigalian	AHL 1 in Özcan & Less (2009)	38°51.098'	42°30.628'
TK	10	HAC8.A	Hacibekar, western Taurides		19,15	19,60	20,15	0,708446	22	Sr-age is slightly (1 Ma) older than LBF age	several pieces of ostreids	Burdigalian (Karakuştepe Fm.)	HAC 2-8 in Özcan et al. (2009a)	37°22.851'	30°14.804'
SBZ 26															
H	4, 17	HTV-1*	Hetvehely, railway cut		12,35	14,40	15,20	0,708804	23	Acceptable	nice Pectens	early Badenian (Pécsszabolcs Limestone - Budafa Fm. by G. Chikán)	Planostegina	46°08.063'	18°03.011'

Sample code	Subsample	Table 4 – Larger foraminifera, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/alterred)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
SBZ 20											
G-VL-1*		Cluj, Valea Pleşca		0,707843	13_12	PA?	401040	905	1331	662	79
CACHAOU	A	Biarritz, Lou Cachaou		na	15_02		384600	2282	1165	551	47
	B			0,707835	15_02		388350	1255	946	436	51
	C			na	15_02		382660	2690	1043	642	62
	D			0,707766	15_02		391960	1401	1151	480	37
FL 6	A	Dowling Park		0,707842	14_08	A, no	387920	1674	377	478	14
	B			0,707818	15_02	A	399530	1281	503	675	14
	C			0,707824	15_02	A, no	400370	1313	505	763	15
SBZ 21											
Villa Belza	A1	Biarritz, Villa Belza		0,707835	15_02		379800	1969	871	789	131
	A2			na	15_02		383290	1418	708	440	131
	B			0,707845	15_02		386080	1288	782	290	107
Vierge	A	Biarritz, Rocher de la Vierge		0,707872	15_02		383610	1018	928	175	49
	B			0,707880	15_02		387460	1579	728	255	45
	C			na	15_02		389050	1347	738	297	61
Phare	A	Biarritz, Phare St. Martin		na	15_02		377860	3639	1232	569	50
	B			0,707939	15_02		380230	1828	1127	230	31
	C			0,707913	15_02		377460	2570	1167	256	40
GAAS	1	Gaas, Espibos		0,707945	15_09		399720	63	2529	17	13
	2			0,707976	15_09		399350	61	2376	51	22
	3			na	15_09		403260	1170	750	43	21
	4			na	15_09		405860	762	731	60	12
FL 9	A	Marianna		0,707970	14_08	PA, no	386140	1619	986	128	52
	B			0,707928	15_02	P	395800	1871	1185	83	54
	C			0,707913	15_02	P	394530	1591	1040	72	52
PIE1401	A1	Cassinelle (Serralunga section)		na	15_09		404230	931	926	735	717
	A2			0,708064	15_09		403520	699	1042	560	540
	A3			na	15_09		406150	745	642	607	1930
	B1			0,709914	15_09	no	404040	551	1130	187	91
SBZ 22A											
K-7	A	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey		0,707910	14_08		389000	1117	702	95	17
	A2			na	16_08		393710	2091	1006	291	88
	B3			0,707913	16_08		395350	2010	1486	98	85
TdS1	A1	Tuc de Saumon, small aband. quarry		0,708047	15_02		386350	978	815	143	28
	A2			0,707984	15_02		390960	1087	878	180	39
	A2b			0,707946	16_08		395710	1099	806	168	45
	B1			na	16_08		397470	1525	450	1013	437
Illats	A	Illats, Leshountêtes quarry		0,707997	14_08	P	388550	1602	612	319	44
	B			0,708006	14_08	P	388390	1310	668	275	44
	C			0,707981	14_08	P	383530	1270	781	378	37
	D			0,707973	15_02	P	391230	898	782	229	21
	E			0,707990	15_02	P	399930	670	735	95	8
SBZ 22B											
G-PTP*	4	Recsk, Parádi-Tarna-patak		0,707982	13_12	A	393360	5317	308	1941	396
	M			0,706980	13_12		229190	8922	305	14900	587
K-6	A	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey		0,707988	14_12		na	na	na	na	na
	B			0,707989	16_08		396550	1437	675	90	63
	C			0,707998	16_08		399850	1814	673	126	44
DAZKIRI.A	1A	Dazkırı, western Taurides		0,708048	15_04		385160	1568	1129	343	24
	2A			0,708000	15_04		na	na	na	na	na
	2B			0,708037	14_12		na	na	na	na	na
	2C			na	16_08		386510	2714	1143	1230	33
	2D			na	16_08		387020	1688	1167	1099	80
	2M			0,708086	15_04		290090	8391	443	4520	175
YUV2012.A	1	Yuvaköy, north of Antalya		0,708177	14_12	no	386240	1284	1079	240	34
	2			0,708029	16_08		389670	4370	1036	1373	170

Sample code	Subsample	Table 4 – Larger foraminifera, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/alterred)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
KIZ.1	A	Kızılcıcağaç, north of Antalya		0,708040	14_12		na	na	na	na	na
	B			wait	16_12		142120	758	397	750	51
KHARAI-2-3	2	Kharai		0,708308	15_04		na	na	na	na	na
	3A			0,708265	15_04		384190	2459	824	972	125
	3B			0,708301	15_04		387960	1989	974	981	129
	3C			0,708204	15_04		382170	3911	685	708	241
	3M			0,708272	15_04		308130	9686	477	12750	291
KHARAI-5	A	Kharai		0,708018	15_04		na	na	na	na	na
	A2			na	16_08		392150	1716	1009	1252	247
	B			0,708325	16_08		391420	2449	1090	825	173
WAY-1	A	Wayor		0,708091	15_04		382240	1029	940	244	1160
	B			0,708077	15_04		383120	785	772	416	1500
	C			0,708033	15_04		381580	911	723	233	1290
SBZ 23 - lower											
G-NO-1*	1	Novaj (Szomolya), Nyárjas-tető		0,708186	13_12		na	na	na	na	na
	1B			0,708186	13_12		na	na	na	na	na
G-CS*	1	Miskolc, Csókás		0,708188	13_12	A?	na	na	na	na	na
	2			0,708181	14_02		400050	2020	688	629	178
	1M			0,708162	13_12		393230	1629	201	3234	274
Escor	1A	Escornebéou, moulin/ferme		na	15_02		385930	981	1086	1758	433
	1B			na	15_02		390180	1265	726	632	135
	2A	Escornebéou, ruisseau (upstream)		0,708186	15_02		390790	792	1068	136	257
	2B			0,708224	16_08		394530	912	1040	458	164
	2C			0,708223	16_08		393670	1069	1091	150	369
PBa1-2	1	Porto Badisco, Salento		0,708231	15_02		385340	2072	463	168	53
	2_2			0,708202	15_02		381120	2003	635	37	52
	2_3			0,708238	15_02		386900	1557	524	52	32
	2_1			na	15_02		383840	2558	457	63	31
PBa3a	1	Porto Badisco, Salento		0,708277	15_02		382510	2154	407	71	22
	2			na	15_02		378860	2079	369	70	20
	3			0,708242	15_02		381110	1775	445	42	30
BER-1	A	Bermonti		0,708228	15_04		370010	2378	1108	1062	117
	B			0,708347	16_08	no	398090	3391	961	1362	222
	C			0,708271	16_08		396790	2562	1133	1250	126
K-1, -IND	IND	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey		0,708153	14_12		390210	1506	1236	187	71
	1			0,708125	14_08		388750	1383	866	114	26
SBZ 23 - upper											
G-BUD*	3	Budikovany, Slizké, basal conglomerate		0,708233	13_12	PA?	401650	919	594	130	91
	3B			0,708252	13_12		na	na	na	na	na
	4			0,708254	13_12		na	na	na	na	na
	4M			0,708582	13_12		na	na	na	na	na
PLES1*	1	Plesching, lower		na	15_09		398160	1854	561	311	635
	2			0,708216	15_09	no	393860	3476	777	391	1120
	3			0,708310	15_09		399560	650	630	121	83
Estoti	A	Estoti		0,708239	15_02		387590	78	2077	121	9
	B			0,708260	15_02		387930	117	1841	74	8
Abesse 1	1A	Abesse, creek		0,708272	16_08		398300	32	1186	392	9
	1B			0,708213	16_08		400110	80	1498	194	10
	1C			na	16_08		393060	86	1625	1857	6
	1D			na	16_08		394070	2569	1034	631	38
K2-5	2	Kelereşdere, Muş, eastern Turkey		0,708184	15_04		390320	1139	856	121	100
	3			0,708192	14_08		375430	2361	943	32	77
	4			0,708141	14_12	PA?	388600	1368	1207	197	279
	5			0,708174	14_12	PA?	387600	1457	797	135	308
	SBZ 24 - lower										
PIE1405	A1	Monte Aman lower		0,708295	15_09		384460	2802	3949	132	65
	A2			0,708332	15_09	no	389200	2907	2014	951	323
	A3			0,708318	15_09		398070	1215	751	71	34

Sample code	Subsample	Table 4 – Larger foraminifera, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/alterred)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
Augey-1	A1	Moulin de Augey (Sc 43.3)		0,708352	15_02		386010	61	1628	53	2
	A2			0,708415	15_02	no	389320	95	1657	98	4
	A3			na	15_02		386500	66	1760	210	4
	C			0,708364	16_08		394340	95	1427	68	2
	B			0,708360	16_08		395040	174	1428	234	3
Plantat 1	a1	Plantat (St-Morillon), Sirena site		na	16_08		385940	220	2135	182	35
	a2			0,708361	16_08		392070	117	2299	95	12
	b1			na	16_08		396960	1625	708	201	76
	b2			0,708338	16_08		398080	2447	768	98	41
	c1			0,708366	16_08		397100	161	1670	26	17
G-BR*	1B	Bretka, central quarry		0,708331	13_12		na	na	na	na	na
	1			0,708313	13_12	PA?	na	na	na	na	na
	2			0,708307	13_12	PA?	402820	965	501	530	340
	3	Small abandoned quarry		0,708304	13_12		na	na	na	na	na
	4			0,708328	14_02		na	na	na	na	na
3M			0,708738	13_12		na	na	na	na	na	
ISH.1	A	İşhani, Sivas, central Turkey		0,708232	13_05		388880	1654	608	223	73
	B			0,708260	14_12		387620	1636	1223	74	18
KOS.1	A	Koşutdere, north of Hafik, Sivas		0,708296	14_12	PA?	388920	692	929	87	158
	B			0,708261	14_12	PA?	387740	1263	928	118	317
ISH.2		İşhani, Sivas, central Turkey		0,708209	14_12	PA?	388030	1291	900	167	23
SBZ 24 - upper											
G-SZKH*	1	Szajla, Kis-hegy		0,708374	13_12	PA?	399530	650	664	191	378
	2			0,708372	13_12	PA?	396660	723	1251	133	359
Ar-5	A	L'Ariey		0,708358	15_02		380830	61	1851	148	7
	B			0,708377	15_02		380530	67	1956	225	13
	C			na	15_02		384120	71	1947	305	12
GOY-1	2-A	Goyla		0,708348	15_04		na	na	na	na	na
	2-B			0,708371	15_04		na	na	na	na	na
	2-M			0,709139	15_04		235640	6041	317	15510	2900
HAR-1	A	Haripar		0,708442	15_04		375930	2412	1428	1620	609
	B			0,708426	15_04		381200	2840	1236	1753	466
	1			0,708435	15_04		372240	2504	1192	1036	435
	2			0,708425	15_04		376720	2138	1254	904	472
YAZ.1A-C	A	Yazıhan, Malatya, SE Turkey		0,708246	14_12	PA?	381180	2876	999	506	23
	B			0,708258	15_04		na	na	na	na	na
	C			0,707975	14_12	A, no	389770	2239	551	153	285
ISH.3	A	İşhani, Sivas, central Turkey		0,708295	15_04		380850	1608	1125	14	10
	A2			0,708265	16_08		394390	1627	899	30	12
	B1			0,708223	16_08		392890	1651	1394	46	19
CEL.1-2	1-X	Celalli, Sivas, central Turkey		0,708285	14_12		na	na	na	na	na
	2-A			0,708269	14_08		382850	1746	1072	147	54
	1-M			0,708144	15_04	no	371340	3624	492	971	216
KIR.9A-B	A	Kırankaya, north of Antalya		0,708325	14_12	PA?	na	na	na	na	na
	B			0,708325	14_12	PA?	na	na	na	na	na
	A-M			0,708318	14_12		379710	5562	1212	772	17
TUZ.4	A	Tuzlagözü, Sivas, central Turkey		0,708260	14_08	A	387910	1327	723	205	131
	M			0,708163	15_04		260890	20580	578	12900	652
SBZ 25 - lower											
LEO1	A	Léognan, Bois de Coquillat		0,708469	15_02		378720	97	3590	96	8
	B			0,708532	15_02	no	386700	50	1736	141	4
	C			na	15_02		384540	46	1595	62	2
	E1			0,708469	16_08		394370	782	1130	54	6
	E2			na	16_08		391630	211	1176	114	5
	F1			na	16_08		385930	254	2846	483	17
	F2			na	16_08		393020	71	1712	145	14
	F3			0,708463	16_08		393670	82	1940	191	2

Sample code	Subsample	Table 4 – Larger foraminifera, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/alterred)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
Mimbaste	A	Mimbaste/Mouliot (Arrigan river)		na	15_02		386960	2427	531	3593	702
	B			0,708404	15_02		389300	1687	813	560	197
	C			0,708410	15_02		392540	877	1184	194	25
PIE1404	A1	Rosignano Monferrato (Piazza Faletti)		0,708422	15_09		403090	1584	1079	141	71
	A2			0,708422	15_09		391270	1669	1027	38	37
	A3			na	15_09		406150	745	642	607	1930
YAZ.2A-F	C	Yazihan, Malatya, SE Turkey		0,708342	15_04		na	na	na	na	na
	F			0,708389	14_12		388750	1034	872	63	36
	B			0,708355	14_12		388040	1102	1046	140	78
	E			0,708398	14_12		na	na	na	na	na
	A			0,708322	14_12	PA?	na	na	na	na	na
	D			0,708477	14_12	PA?	na	na	na	na	na
BED	A-A	Bedirören, Sivas, central Turkey		0,708315	14_12	A	389310	1375	543	309	241
	A-B			0,708304	14_12		no	no	no	no	no
	X			0,708339	14_12	PA?	382980	1726	1015	282	233
	Y			0,708305	14_12	PA?	385480	2251	1098	86	76
RAM-1	1	Ramwada		0,708461	15_04		376380	2522	883	1046	574
	2			0,708473	15_04		378650	2311	849	864	502
SBZ 25 - middle											
PPFD	A1	Pont-Pourquey (protected outcrop)		na	15_02		388800	76	1636	191	20
	A2			0,708533	15_02		384570	155	3115	52	4
	A3			na	15_02		389000	71	1699	48	7
	B1			0,708541	15_02		na	na	na	na	na
CHH-1	A	Chhasra		0,708560	15_04		381470	1220	806	333	359
	B			0,708524	15_04		367160	2789	1058	776	958
RAM-2	B	Ramwada		0,708764	15_04	no	na	na	na	na	na
	C			0,708602	15_04		na	na	na	na	na
	D			0,708700	15_04	no	382710	1528	571	162	362
	D2			na	16_08		393390	1735	513	420	570
	E2			0,708728	16_08	no	391510	1465	608	224	922
	E3			0,708710	16_08	no	399630	1541	645	343	612
ADI-1	B	Adilcevaz, eastern Turkey		0,708574	15_07		392790	1898	952	23	8
	A			0,708531	15_07		na	na	na	na	na
AHL-IND		Ahlut		0,708334		no	na	na	na	na	na
HAC8.A	A	Hacıbekar, western Taurides		0,708435	14_08		387180	1810	1216	169	27
	Y			0,708457	14_12		na	na	na	na	na
SBZ 26											
HTV-1*	A	Hetvehely, railway cut		0,708799	15_07		386880	769	640	189	136
	B			0,708808	15_07		387370	1453	668	174	83

Country	Subject	Sample code	Table 5 – Central Paratethys, sample data		Min.	Age (Ma)	Max.	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	10 ⁶ ×2 s.e.	Comment	Lithostratigraphy	Sample character	"Historical" age		hddd°mm.mmm'	
			Site	Latitude (N)									Longitude (east)			
Late Priabonian																
RO	4, 18	G-VL-1*	Cluj, Valea Pleșca		32,85	33,57	34,40	0,707843	32	Sr-age slightly younger than the biostratigraphic	Cluj Limestone, top	pectinids from top of fabianii marl	late Priabonian	46°44.265'	23°33.180'	
Kiscellian																
H	12	G-KI-1	Eger, Kis-Eged		17,80	18,51	19,20	0,708549	32	Absolutely unreliable, discard, look for other Kiscellian material	Kiscell Clay, base	very few pectinids	middle Kiscellian (late Rupelian)	47°54.965'	20°24.589'	
H	4, 12	G-PTP*	Recsk, Parádi-Tarna-patak		28,65	29,75	30,90	0,707982	32	Geochemically horrible but the age at about 30 Ma is reliable	overlyer of Recsk Andesite (Novaj Fm.)	very small mollusc (pectinid?)	early Chattian	47°55.729'	20°05.413'	
Egerian																
H	13	G-EW-1	Eger, Wind brickyard		23,10	23,79	24,48	0,708213	23	Looks OK	Eger Fm., base (stratotype)	pectinids from glauconitic sand	basal Egerian (mid-Chattian)	47°53.866'	20°23.887'	
H	4, 13	G-NO-1*	Novaj (Szomolya), Nyárjas-tető		23,77	24,32	24,87	0,708186	23	Looks OK	Novaj Fm. (lower boundary parastratotype of Egerian)	pectinids from glauconitic sand with LBF	basal Egerian (mid-Chattian)	47°53.225'	20°27.815'	
H	4, 13	G-CS*	Miskolc, Csókás		23,82	24,35	24,92	0,708184	23	Looks OK	transgr. sequence on Triassic (Novaj Fm.)	fragment of oyster from LBF beds	middle Chattian	48°07.500'	20°34.653'	
SLK	4, 13	G-BUD*	Budikovany, Slizké, basal conglomerate		22,69	23,22	23,71	0,708246	18	Acceptable	Budikovany Fm. (=Novaj Fm.) covering Triassic	ostrean fragment, Balanus, LBF beds	early Egerian (mid-Chattian)	48°30.832'	20°05.691'	
A	4, 13	PLES1*	Plesching, lower		21,34	22,00	22,72	0,708310	32	LBF-age is closer to 23,80 Ma (PLES1/2)	Linz Sand	Pecten, Ostrea, M. formosensis (Rögl)	early Egerian	48°19.326'	14°20.500'	
SLK	4, 13	G-BR*	Bretka central quarry small abandoned quarry		21,75	22,02	22,28	0,708316	11	Looks OK	Bretka Fm. transgressively overlying Triassic	oyster from LBF beds oyster, pectinids	late Egerian (early Aquitanian)	48°29.334' 48°29.374'	20°20.628' 20°20.218'	
Early Eggenburgian (before Mediterranean faunal invasion)																
H	4,13,16	G-SZKH*	Szajla, Kis-hegy		20,28	20,92	21,47	0,708373	23	Acceptable	Darnó Conglomerate	oyster, pectinids, Balanus, Miog. tani	Egerian/Eggenburgian (late Aquitanian)	47°57.018'	20°09.193'	
H	13,16	SZANDA1	Szandaváralja, sandpit at Jókai str. 12.		22,10	22,65	23,28	0,708274	23	This age is too old for Eggenburgian but well in accord with BEREC 3 from the same level	Budafok Sand, Ordas-pusztá Mb.	Ostrea	lower-middle Eggenburgian	47°55.786'	19°24.745'	
H	13, 16	BEREC 3	Bercel, middle quarry		21,80	22,65	23,45	0,708274	32	Geochemically bad but shows the same age as SZANDA1 from the same level	Budafok Sand, Ordas-pusztá Mb.	small oysters, medium preserved	early-middle Eggenburgian	47°51.757'	19°24.845'	
A	13, 15	FELS	Fels am Wagram, Dorngraben		19,01	19,78	20,80	0,708434	46	Acceptable. Slightly big difference between the 2 subsamples.	Faziostratotype, lowermost Eggenburgian sand	Pecten	earliest Eggenburgian	48°27.338'	15°48.882'	
RO	16, 18	G-CO-1	Corușu, aband. quarry in hillside		19,10	19,47	19,95	0,708453	20	Acceptable	Coruș Fm. (transgressive)	large pectinids from debris	Eggenburgian	46°51.168'	23°30.372'	
Late Eggenburgian (after Mediterranean faunal invasion)																
A	15	KÜHN	Kühnring, Gemeindesandgrube		17,15	17,60	18,00	0,708608	28	The somewhat young Sr-age should be discussed.	Burgschleinitz Fm., tsunami, conglomerate, dugong (covered by pelagic Gaudendorf Fm.)	molluscs	late Eggenburgian	48°37.783'	15°47.587'	
H	14, 16	G-IV-1	Parád, Ilona-völgy (Ilona Valley)		17,30	17,70	18,00	0,708599	23	Slightly younger than expected but in accord with Lipovany	Pétervására Sdst. Ilonavölgy Mb.	oyster	Eggenburgian	47°52.954'	20°03.623'	
SLK	14, 16	G-LIP-2	Lipovany		17,56	17,91	18,25	0,708582	23	The young age is supported by the newly found NN3	Fíľakovo (=Pétervására) Sdst. Lipovany Mb.	pectinids from a block sampled before, NN3 (new, Holcová)	Eggenburgian	48°12.847'	19°42.557'	
H	16	BDF-2	Budafok, Kereszt Hill, Pék street		17,70	18,15	18,60	0,708559	32	Bochum gave 0,785595. It should be checked. In case of 0,708559 the age is acceptable	Budafok Sand	Pecten, oysters, Atrina?	late Eggenburgian	47°26.318'	19°01.012'	
Ottngian																
A	15	OTTN	Ottngang, stratotype		16,32	16,70	17,07	0,708674	23	Cca. 1 Ma younger than expected. Should be discussed	Amussium Schlier	Korbkovia (NN3, much below Oncophora)	early Ottngian, NN3	48°06.092'	13°40.102'	
A	15	EGG2	Eggenburg, Brummstübengraben		17,12	17,87	18,56	0,708586	54	Acceptable, although the difference between two subsamples is somewhat large.	Zogendorf Fm., limestone, unconf. above Gaudendorf Fm. (Faziostratotype Upp. Eggenburg)	Pecten	early Ottngian (orig. Upp. Eggenburgian)	48°38.146'	15°49.078'	

Country	Subject	Sample code	Table 5 – Central Paratethys, sample data		Min.	Age (Ma)	Max.	S ⁸⁷ /S ¹⁸⁶	10 ⁶ ×2 s.e.	Comment	Lithostratigraphy	Sample character	"Historical" age	hddd°mm.mmm'	
			Site	Latitude (N)										Longitude (east)	
A	15	LIM1	Limberg, Hengl quarry entrance	15,80	16,25	16,70	0,708707	28	Cca. 1.5 Ma younger than expected. Should be discussed	Burgschleinitz Fm., basal transgressive layers with Ottnagian fauna on Bohemian massive	molluscs	early Ottnagian	48°35.688'	15°51.262'	
A	15	LIM2	Limberg, Hengl quarry top	14,25	15,30	15,75	0,708773	28	Cca. 2 Ma younger than expected. Should be discussed.	Zogendorf Fm., lying on Burgschleinitz Fm., covered by schlier containing ash layer of earliest Karpatian age (Ar-Ar)	molluscs	late Ottnagian	48°36.099'	15°51.093'	
H	16	BNT 1	Várpalota, Bánta-pusztá, type section	15,25	15,67	16,03	0,708747	23	Shows the same age as for the overlying BNT 3. O. Mandic: all the Bántapusztá site belongs to Karpatian	Bántapusztá Fm.	Pecten, oysters (poorly preserved)	late Ottnagian (Karpatian by O. Mandic)	47°11.982'	18°04.562'	
H	16	FOTOT	Fót, Somlyó Hill	15,60	16,00	16,38	0,708724	23	Shows the same age as for the overlying FOTKA	underlyer of Fót Fm. (Nat. Hist. Mus. Bp. M 625084, coll.: Csepregy-Meznerics & Bogsch)	2 fragments of Pecten fotensis	Ottnagian	same site as FOTKA, coll. in 1956		
H	16	MUC	Múcsony	15,92	16,22	16,55	0,708708	18	Cca. 1 Ma younger than expected. Some people think the site Karpatian. Should be discussed	Salgótarján Fm., above the 3. coal measure	ostreids	Ottnagian-Karpatian	48°16.382'	20°40.232'	
H	16	G-SLF-2	Sajólászlófalva, dirt road cut, upper	15,17	15,60	16,00	0,708751	23	Cca. 1 Ma younger than expected. Some people think the site Karpatian. Should be discussed.	Salgótarján Coal, Sajólászlófalva Mb., above the 2. coal measure	in situ oyster bank	Ottnagian-Karpatian	48°10.853'	20°40.625'	
Karpatian															
H	16	DÉDES	Dédestapolcsány, Éger-alja sand-pit	15,58	15,97	16,37	0,708725	23	Cca. 1 Ma younger than expected	Egyházasgerge Sandstone, Égeralja Mb., directly on Triassic	Ostrea	Karpatian	48°10.503'	20°27.293'	
H	16	G-CY	Csernely, small quarry at road	15,40	15,72	16,05	0,708743	18	Cca. 1 Ma younger than expected	Egyházasgerge Sand overlying Salgótarján Coal	nice small pectinids from beach sand	Karpatian, age confirmed by Mandic (12.05.27)	48°09.210'	20°20.401'	
SLK	16	Cerová	Cerová - Lieskové	15,47	15,87	16,26	0,708733	23	Cca. 1 Ma younger than expected	Lakšárska Nová Ves Fm.,	nautiloids (Aturia), coll.: J. Schögl (Schlögl et al. 2011 with map), deepwater calcareous clay	late Karpatian (M4b pl. For. Zone)	48°35.278'	17°24.126'	
H	16	BNT 3	Várpalota, Bánta-pusztá, tank-cut	14,97	15,60	16,12	0,708751	32	Cca. 1 Ma younger than expected. Compare with BNT 1	Fót Fm.	Balanus, Pecten, rare oysters	base of Karpatian	47°12.002'	18°04.725'	
H	16	FOTKA	Fót, Somlyó Hill	15,60	15,94	16,25	0,708729	18	Cca. 1 Ma younger than expected. Compare with FOTOT	Fót Fm., 5 m above FOTKA 1	Pecten	Karpatian	47°37.611'	19°12.330'	
A	15	KLEB	Kleinebersdorf, small sandpit	10,50	11,95	14,20	0,708838	28	Unreliable, although good geochemical data. Freshwater influence?	Karpatian shallow marine sand in Korneuburg Basin (embayment), normal magnetization, end of infill of Korneuburg Basin	pectinids, ostreids, Anomya	Karpatian	48°29.633'	16°23.938'	
Early Badenian															
A	19	WAG	Wagna, lowermost patchreef	11,00	12,35	14,40	0,708831	23	Discard. Unreliable. Bad geochemistry. Diagenesis?	lowermost Badenian patchreef core sample & debris (3)	Pecten, Ostrea, corals, NN4	earliest Badenian, below it Praeorbulina	46°45.159'	15°32.780'	
A	19	WAG2	Wagna, Leithakalk	13,20	14,92	15,43	0,708789	23	Acceptable, although slightly (0.5 Ma) younger than expected.	lower Badenian Leithakalk, 10-15 m above WAG	Pecten, etc., NN5	early Badenian	46°45.159'	15°32.780'	
A	19	PÖLS	Pöls	11,30	12,85	14,82	0,708822	25	Despite good geochemistry cca. 2,5-3 Ma younger than both the biostratigraphic and radiometric age. Freshwater influence?	graben in the village (NN4, Ar/Ar from ash: 15,6±0,15 Ma)	molluscs, NN4	earliest Badenian	46°53.652'	15°24.646'	
H	17	KISH-2	Kishajmás, small abandoned quarry	9,05	11,55	15,15	0,708846	62	Too much deviation between the two subsamples. Discard	Tekeres Schlier - Pécsszabolcs Lmst. Transition	better Pectens	Karpatian/early Badenian	46°12.341'	18°05.090'	
H	17	FZB	Fazekasboda	9,97	11,00	12,40	0,708858	23	Much younger than HTV	base of Pécsszabolcs Lmst. (in fact sand). Just above Budafa Fm. (Karp.)	nice Pectens	early Badenian	46°07.086'	18°28.954'	
H	4, 17	HTV-1*	Hetvehely, railway cut	12,35	14,40	15,20	0,708804	23	Significantly older than the other three samples from the Mecsek	Pécsszabolcs Limestone (Budafa Fm. by G. Chikán)	nice Pectens, Planostegina	early Badenian	46°08.063'	18°03.011'	
H	17	HIMES	Himesháza, sand pit	10,82	12,10	14,00	0,708835	23	Much younger than HTV	Pécsszabolcs Limestone	Pecten, Ostrea	early Badenian	46°06.914'	18°33.132'	

Country	Subject	Sample code	Table 5 – Central Paratethys, sample data		Min.	Age (Ma)	Max.	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	10 ⁶ ×2 s.e.	Comment	Lithostratigraphy	Sample character	"Historical" age	hddd°mm.mmm'	
			Site	Latitude (N)										Longitude (east)	
H	20	VPSZ	Várpalota, Szabó quarry	14,87	15,33	15,64	0,708769	18	OK, but surprisingly (1) old if compared with other "early Badenian" results and (2) close to BNT-1 and 3 nearby	Baden Clay (???)	oysters and many other well-preserved molluscs	early Badenian (M4b - upper Lagenidae Zone)	47°11.430'	18°08.532'	
RO	18	G-GS-1	Girbova (Garbova) de Sus	11,80	13,35	15,00	0,708813	23	Acceptable considering max. age	Garbova Fm. (Leithakalk)	nice pectinids	early Badenian	46°17.878'	23°37.511'	
RO	18	G-LV	Lopadeu Veche	12,85	13,70	14,65	0,708809	13	Acceptable considering max. age	Garbova Fm. (Leithakalk)	terebratulids	early Badenian	46°22.424'	23°38.905'	
RO	18	POD-1	Podeni, top of abandoned quarry	12,95	14,82	15,38	0,708793	23	Acceptable	Garbova Fm. (Leithakalk), N continuation of Lopadea Veche	Pectinids, Ostrea	early Badenian	46°26.247'	23°37.654'	
H	20	SAM-2	Sámsonháza, Buda Hill	11,90	14,50	15,38	0,708802	32	Acceptable	top of Baden Clay, stratigr. cca. 20 m below SAM-3	Pectens	early Badenian (NN5)	48°00.090'	19°43.565'	
H	20	SAM-3	Sámsonháza, underlyer of andesite	11,95	13,60	15,07	0,708810	23	Acceptable	Sámsonháza Lmst., underlyer of the andesite	Pecten, Ostrea	early Badenian	48°00.107'	19°43.737'	
A	19	HART	Hartlucke (Eisenstadt)	9,72	10,63	11,90	0,708866	23	Discard. Unreliable. Bad geochemistry. Diagenesis?	Lower Badenian Leithakalk	Aeuipecten, Terebratula, bryozoa, lower Lagenidae zone - top	top early Badenian	47°51.3651	16°31.568'	
Late Badenian															
H	20	SAM-1	Sámsonháza, Vár Hill	12,50	14,55	15,25	0,708801	23	Acceptable	Lajta Lmst., overlyer of the andesite	Pectens	late Badenian	47°59.522'	19°42.998'	
H	20	RAKOS	Rákos, railway delta	11,65	13,20	14,92	0,708816	23	Acceptable	Upper Badenian Leithakalk (Rákos Lmst.), R-10 layer	Pecten, Ostrea	late Badenian	47°29.546'	19°09.569'	
SLK	19	DEV	Devín, Lingula bed	10,30	11,45	13,50	0,708845	32	Discard (low Sr, high Mn). Cca. 1,5 Ma younger than exoected	Bolívina-Bulimina zone (cca. same age as Devínska Nová Ves Tehelná)	Lingula, Pycnodonta, Glossus, shark teeth	late Badenian (NN6)	48°10.792'	17°00.006'	
SLK	19	DNV2	Devínská Nová Ves, Sandberg	10,85	12,70	14,92	0,708825	32	Acceptable	upper Leithakalk, middle level, topmost bed	Pecten bed	latest Badenian (NN6)	48°12.025'	16°58.517'	
A	19	SMA2	St. Margarethen, Kummer quarry	9,85	11,05	12,70	0,708857	28	Cca. 2 Ma younger than expected, the full age-interval falls into the Sarmatian	Upper Badenian Leithakalk, anoxic laminites	Pecten (also fish remains)	late Badenian	47°48.023'	16°38.005'	

Sample code	Subsample	Table 6 – Central Paratethys, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/altered)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
Late Priabonian											
G-VL-1*	A	Cluj, Valea Pleşca		0,707843	13_12	PA?	401040	905	1331	662	79
Kiscellian											
G-KI-1	A	Eger, Kis-Eged		0,708549	15_07		389550	519	1033	376	61
G-PTP*	4	Recsk, Parádi-Tarna-patak		0,707982	13_12	A	393360	5317	308	1941	396
	M			0,706980	13_12		229190	8922	305	14900	587
Egerian											
G-EW-1	1	Eger, Wind brickyard		0,708213	13_12		na	na	na	na	na
	1B			0,708214	14_02		na	na	na	na	na
G-NO-1*	1	Novaj (Szomolya), Nyárjas-tető		0,708186	13_12		na	na	na	na	na
	1B			0,708186	13_12		na	na	na	na	na
G-CS*	1	Miskolc, Csókás		0,708188	13_12	A?	na	na	na	na	na
	2			0,708181	14_02		400050	2020	688	629	178
	1M			0,708162	13_12		393230	1629	201	3234	274
G-BUD*	3	Budikovany, Slizké, basal conglomerate		0,708233	13_12	PA?	401650	919	594	130	91
	3B			0,708252	13_12		na	na	na	na	na
	4			0,708254	13_12		na	na	na	na	na
	4M			0,708582	13_12		na	na	na	na	na
PLES1*	1	Plesching, lower		na	15_09		398160	1854	561	311	635
	2			0,708216	15_09	no	393860	3476	777	391	1120
	3			0,708310	15_09		399560	650	630	121	83
G-BR*	1B	Bretka, central quarry		0,708331	13_12		na	na	na	na	na
	1			0,708313	13_12	PA?	na	na	na	na	na
	2			0,708307	13_12	PA?	402820	965	501	530	340
	3	Bretka, small abandoned quarry		0,708304	13_12		na	na	na	na	na
	4			0,708328	14_02		na	na	na	na	na
	3M			0,708738	13_12		na	na	na	na	na
Early Eggenburgian (before Mediterranean faunal invasion)											
G-SZKH*	1	Szajla, Kis-hegy		0,708374	13_12	PA?	399530	650	664	191	378
	2			0,708372	13_12	PA?	396660	723	1251	133	359
SZANDA1	A	Szandaváralja, sandpit at Jókai str. 12.		0,708267	16_04		385900	1335	877	307	124
	B			0,708280	16_04		389360	1550	820	158	31
BERC 3	A	Bercel, middle quarry		0,708274	14_12	A	387690	509	710	1117	161
FELS	1	Fels am Wagram, Dorngraben		0,708411	15_09		398010	800	1169	289	99
	2			0,708457	15_09		394400	942	1147	249	104
	4			na	15_09		396980	1009	1036	283	90
G-CO-1	A	Coruşu, aband. quarry in hillside		0,708472	13_12		na	na	na	na	na
	1a			0,708438	16_08		395230	537	1154	330	318
	1b			0,708449	16_08		395850	978	1178	317	570
Late Eggenburgian (after Mediterranean faunal invasion)											
KÜHN	1	Kühnring, Gemeindesandgrube		0,708777	15_09	no	393940	1320	700	82	85
	2			0,708608	15_09		397990	517	1151	75	38
	3			na	15_09		399010	1144	711	270	139
G-IV-1	A	Parád, Ilona-völgy (Ilona Valley)		0,708599	14_12	PA?	387590	763	873	180	388
	1_4			0,708601	16_08		393270	698	811	237	383
G-LIP-2	A	Lipovany		0,708590	14_12	PA?	383510	1209	779	539	99
	2a			0,708574	16_08		389480	1922	596	421	76
	2b			na	16_08		384830	3739	665	1326	483
BDF-2	A	Budafok, Kereszt Hill, Pék street		0,708559	14_12		na	na	na	na	na
	B			wait	16_12		380250	1905	763	348	924
	C			wait	16_12		376880	1753	1097	293	1010
	2b			na	16_08		389680	1672	289	362	987
Ottngian											
OTTN	1	Ottng, stratotype		0,708673	15_09		396430	135	809	28	9
	2			0,708675	15_09		395910	80	1953	222	13
EGG2	1	Eggenburg, Brummstübengraben		0,708559	15_09		396220	1250	1221	88	15
	2			0,708613	15_09		394550	1071	1192	140	14
	3			na	15_09		378800	1260	909	232	44

Sample code	Subsample	Table 6 – Central Paratethys, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/altere)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
LIM1	1	Limberg, Hengl quarry entrance		0,709651	15_09	no	397450	1447	1049	203	143
	2			na	15_09		393790	1796	980	325	283
	3			0,708707	15_09		394330	2993	1296	207	95
LIM2	1	Limberg, Hengl quarry top		0,708773	15_09		398830	1401	771	706	111
	2			0,708877	15_09	no	401040	1323	779	537	128
	3			na	15_09		401770	1325	442	462	273
BNT 1	1	Várpalota, Bánta-puszta, type section		0,708753	14_12	A	392840	1078	272	155	26
	2			0,708741	14_12		na	na	na	na	na
FOTOT	A	Fót, Somlyó Hill		0,708719	15_07		392830	976	1067	306	503
	B			0,708728	15_07		386360	1225	704	675	1940
MUC	A	Múcsony		0,708699	15_07		396750	1190	1133	450	288
	B			0,708723	15_07		390340	1332	1117	570	278
	C			0,708702	16_08		397240	1080	1050	600	263
	D			na	16_08		397350	1566	935	1752	498
G-SLF-2	A	Sajólászlófalva, dirt road cut, upper		0,708707	15_07	no	391410	750	837	1828	565
	B			0,708753	15_07		391450	671	832	601	208
	2A2			na	16_08		394280	838	501	2699	838
	2B3			0,708750	16_08		392480	1140	974	359	117
Karpatian											
DÉDES	A	Dédestapolcsány, Éger-alja sand-pit		0,708723	16_04		392910	1367	815	342	36
	B			0,708726	16_04		390270	1112	752	281	24
G-CY	1A	Csernely, small quarry at road		0,708737	13_12		na	na	na	na	na
	1B			0,708747	13_12	PA?	395230	2130	1048	909	364
	2			0,708746	13_12	PA?	na	na	na	na	na
Cerová	A	Cerová - Lieskové		0,708735	15_04		na	na	na	na	na
	B			0,708731	16_08		384510	232	2319	236	15
BNT 3		Várpalota, Bánta-puszta, tank-cut		0,708751	14_12		na	na	na	na	na
FOTKA	1	Fót, Somlyó Hill		0,708737	15_07		384650	1378	1047	341	118
	2A			0,708712	15_07		380620	879	1217	301	257
	3			0,708737	15_07		393910	1044	747	187	317
	2B			0,708794	15_07	no	386580	1730	1241	249	405
KLEB	1	Kleinebersdorf, small sandpit		0,708845	15_09		390040	155	2541	10	8
	2			0,708830	15_09		389510	114	2310	18	3
	3			na	15_09		388400	284	1855	13	4
	4			0,708898	15_09	no	391540	1563	1056	396	106
Early Badenian											
WAG	core1	Wagna, lowermost patchreef		0,708843	15_09		390550	1380	993	1147	78
	core2			na	15_09		387760	2655	1031	1590	155
	3			0,708818	15_09		394530	1826	1517	850	58
WAG2	1	Wagna, Leithakalk		0,708788	15_09		396130	2024	1476	233	23
	2			na	15_09		394270	1857	1314	252	36
	3			0,708789	15_09		395040	2046	1609	228	39
PÖLS	1	Pöls		na	15_09		396440	655	844	35	35
	2			0,708834	15_09		394180	922	934	61	47
	3			0,708809	15_09		395850	580	856	37	34
KISH-2	A	Kishajmás, small abandoned quarry		0,708815	15_07		387520	1076	845	23	6
	B			0,708877	15_07		387960	1313	960	33	6
FZB	A	Fazekasboda		0,708844	15_07		382030	825	741	57	29
	B			0,708860	15_07		377330	690	376	36	7
HTV-1*	A	Hetvehely, railway cut		0,708799	15_07		386880	769	640	189	136
	B			0,708808	15_07		387370	1453	668	174	83
HIMES	A	Hímesháza, sand pit		0,708841	16_04		na	na	na	na	na
	B			0,708829	16_04		na	na	na	na	na
VPSZ	A	Várpalota, Szabó quarry		0,708762	14_08	PA?	385500	1260	756	317	272
	4			0,708780	16_08		390160	73	1640	21	12
	5			0,708767	16_08		388570	33	2072	46	7
G-GS-1	1A	Gîrbova (Garbova) de Sus		0,708812	13_12		na	na	na	na	na
	1B			0,708815	13_12	PA?	395960	1737	1084	355	19
	1M			0,708300	13_12	no	325380	4071	799	3278	101

Sample code	Subsample	Table 6 – Central Paratethys, analytical data		Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Date of analysis	Preserv. (P/A: pristine/alterred)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Sr (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
		Site									
G-LV	1A	Lopadeu Veche		0,708847	13_12	no	na	na	na	na	na
	1B			0,708803	13_12		na	na	na	na	na
	1C			0,708827	13_12	PA?	395030	2029	916	396	67
	2A			0,708796	15_07		na	na	na	na	na
	2B			0,708809	15_07		na	na	na	na	na
	1M			0,708691	13_12		332210	2801	450	6868	889
POD-1	A	Podeni, top of abandoned quarry		0,708792	15_07		382990	1539	450	27	44
	B			0,708793	15_07		380290	1415	452	97	82
	C			0,708850	15_07	no	360110	2200	318	525	101
SAM-2	A	Sámsonháza, Buda Hill		0,708802	15_07		394710	1234	769	94	25
	B			0,708748	15_07	no	388250	2397	420	3209	702
SAM-3	A	Sámsonháza, underlyer of andesite		0,708804	15_07		386620	930	1076	235	35
	B			0,708815	15_07		382960	1297	1172	232	123
HART	1	Hartilucke (Eisenstadt)		0,708871	15_09		388210	2552	816	245	113
	2			0,708860	15_09		391590	2884	742	270	175
	3			na	15_09		389490	1860	759	311	168
Late Badenian											
SAM-1	A	Sámsonháza, Vár Hill		0,708811	15_07		394390	1286	707	96	71
	B			0,708790	15_07		389340	1194	728	169	146
RAKOS	A	Rákos, railway delta		0,708820	15_07		388780	1438	657	57	69
	B			0,708812	15_07		393690	638	741	72	173
DEV		Devín, Lingula bed		0,708845	14_12	A	392880	1888	555	195	189
DNV2	A	Devínská Nová Ves, Sandberg		0,708825	15_04		na	na	na	na	na
	M			0,709197	15_04		255680	4580	190	1731	277
SMA2	1	St. Margarethen, Kummer quarry		0,708961	15_09		392520	1470	710	311	137
	2			0,708857	15_09		397780	1708	682	377	157
	3			na	15_09		394750	1391	519	624	137