

AZ ESZTERGOMI OLIGOCÉN MEDENCETÖREDÉK SÜLLYEDÉSTÖRTÉNETE

Subsidence history of an Oligocene basin fragment
at Esztergom, Hungary

BÁLDI TAMÁS & NAGYNÉ GELLAI ÁGNES

ÖSSZEFOGLALÁS

Az oligocén medence egy töredékének, az esztergomi egységnek süllyedés-történetét rekonstruáljuk. A batimetrikus fejlődés elemzése a foraminiferák és molluszkák paleoökológiai elemzésén, kisebb mértékben terepi szedimentológiai megfigyeléseken nyugszik. Három új magfúrás /Kesztölc-27, Kesztölc-28, Esztergom-123/ anyaga szolgált vizsgálataink alapjául. Mindhárom harántolta a kb. 700 m vastag oligocént - a legmagasabb szinteket kivéve - teljes vastagságban.

Az esztergomi medencetöredék süllyedése kb. 31 millió éve /felsőrupélien vagy felsőkiscellien/ kezdődött, előbb lagunáris üledékek, majd self-homok lerakódásával. A süllyedés további igen gyors ütemének megfelelően - melyet valószínűleg K-re húzóó, szinszediment lisztrikus vető menti normál vetődés okozott - kevés átmenettel batiális, kb. 500 m tengermélységgel jellemezhető környezet alakított ki. Kb. 30, vagy 29 millió éve a süllyedés megállt és a feltöltődés folyamatában előbb a sekélybatiális egerien molluszkás agyag /130 - 300 m mélység/, majd self, végül partvidéki lagunáris és sekélyszublitorális üledékek egymásutánja ülepedett le. A süllyedés- és medencetörténet alig vett igénybe 3 millió évnél többet.

ABSTRACT

Subsidence history of the Esztergom unit, a fragment of the Oligocene basin is reconstructed. Analysis of the bathymetric history is based on the palaeoecological analysis of foraminifers and molluscs, and in a lesser degree, on field sedimentological observations. Our study is based on three cores /Kesztölc-27, -28, Esztergom-123/. All three exposed the 700 m thick Oligocene sequence in full thickness, except the topmost layers.

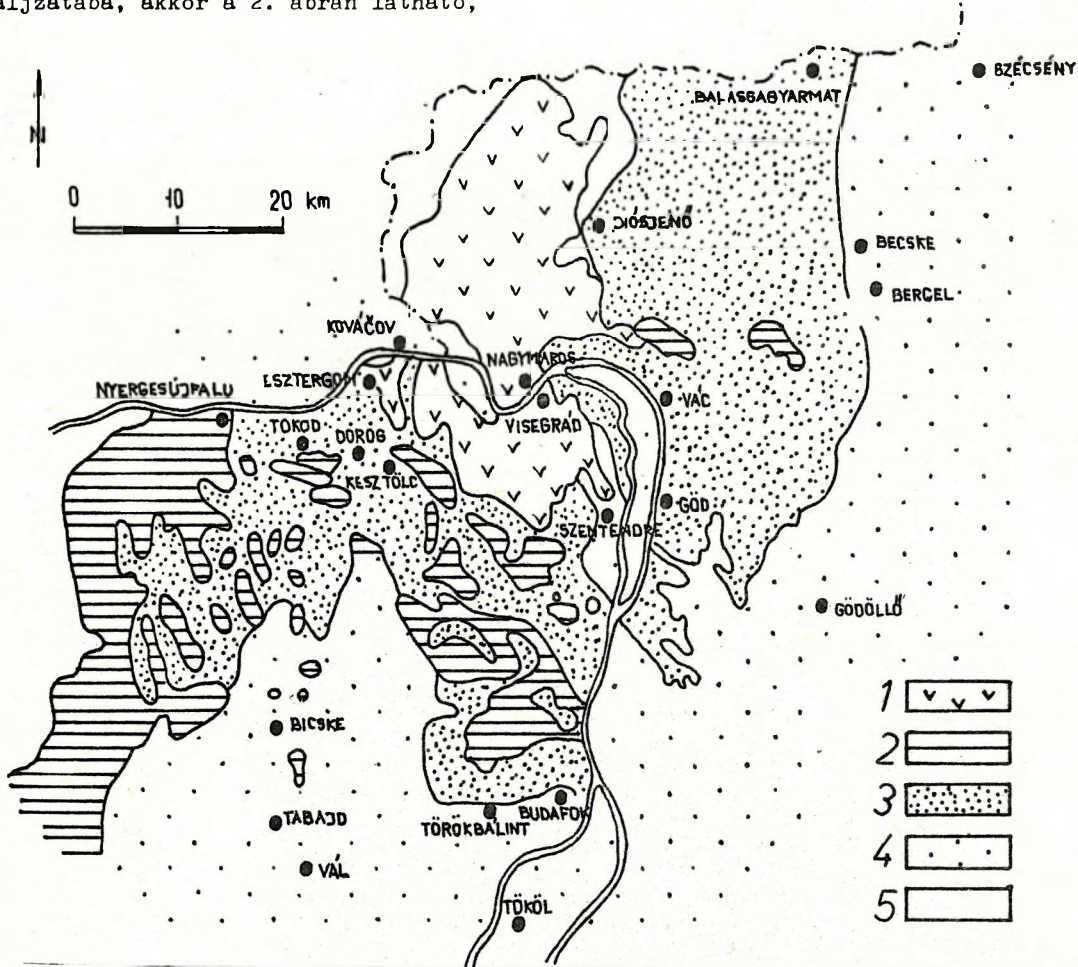
Subsidence of the Esztergom basin fragment started about 31 M.y. ago /Upper Rupelian or Upper Kiscellian/ with deposition of lagoonal sediments followed by shelf sands. Further rapid subsidence /probably along an eastern, synsedimentary listric fault/ produced a bathyal, about 500 m deep environment with minor transitions. About 30 or 29 M.y. ago the subsidence stopped and during the infilling of the basin a shallow bathyal Egerian mollusc clay /130 - 300 m depth/, then a sequence of shelf, and then littoral lagoonal and shallow sublittoral sediments were deposited. The subsidence and infilling of the basin was not longer than 3 million years.

BEVEZETÉS

A mezozoós horsztoktól és miocén andezittől körülhatárolt terület geológiai vázlatát az 1. ábra mutatja be. Esztergomi- ill. Dorogi-medence néven tárgyalta száz év geológiai irodalma /Rozlozsnik et al. 1922, Nagy-Gellai 1973 és mások/. A fenti egység azonban geomorfológiai és bányászati, melyet poszt-paleogén tektonikai "felülírás" /overprint/ alakított ki. Ha ezt a felülírást "lehámozzuk" /eltávolítjuk a miocén andezitet és a mezozoós rögöket visszaforgatjuk az oligocén medence aljzatába, akkor a 2. ábrán látható,

még mindig bonyolult képet kapjuk. Négy egymástól többé-kevésbé élesen elkülönülő fácies-egységet különböztethetünk meg, mely egyszerűsítve a 3. ábrán kerül bemutatásra. Különösen lényeges a differencia a IV. és a többi egység között. Ezt ugyanis aláhúzza:

- a IV. egységben az egész oligocénen végighúzódó, folyamatos tengeri üledékképződés, amit priabonai transzgresszió vezetett be, szemben azzal a ténnyel, hogy az I-III. egységekben legkorábban csak a felsőkiscellienben /NP 24 nannozóna/ transzgradált a tenger az infraoligocén denudációt követően /Telegdi-Roth 1927/
- továbbá, hogy a laterális érintkezés - amint az a Budai-hegységben a



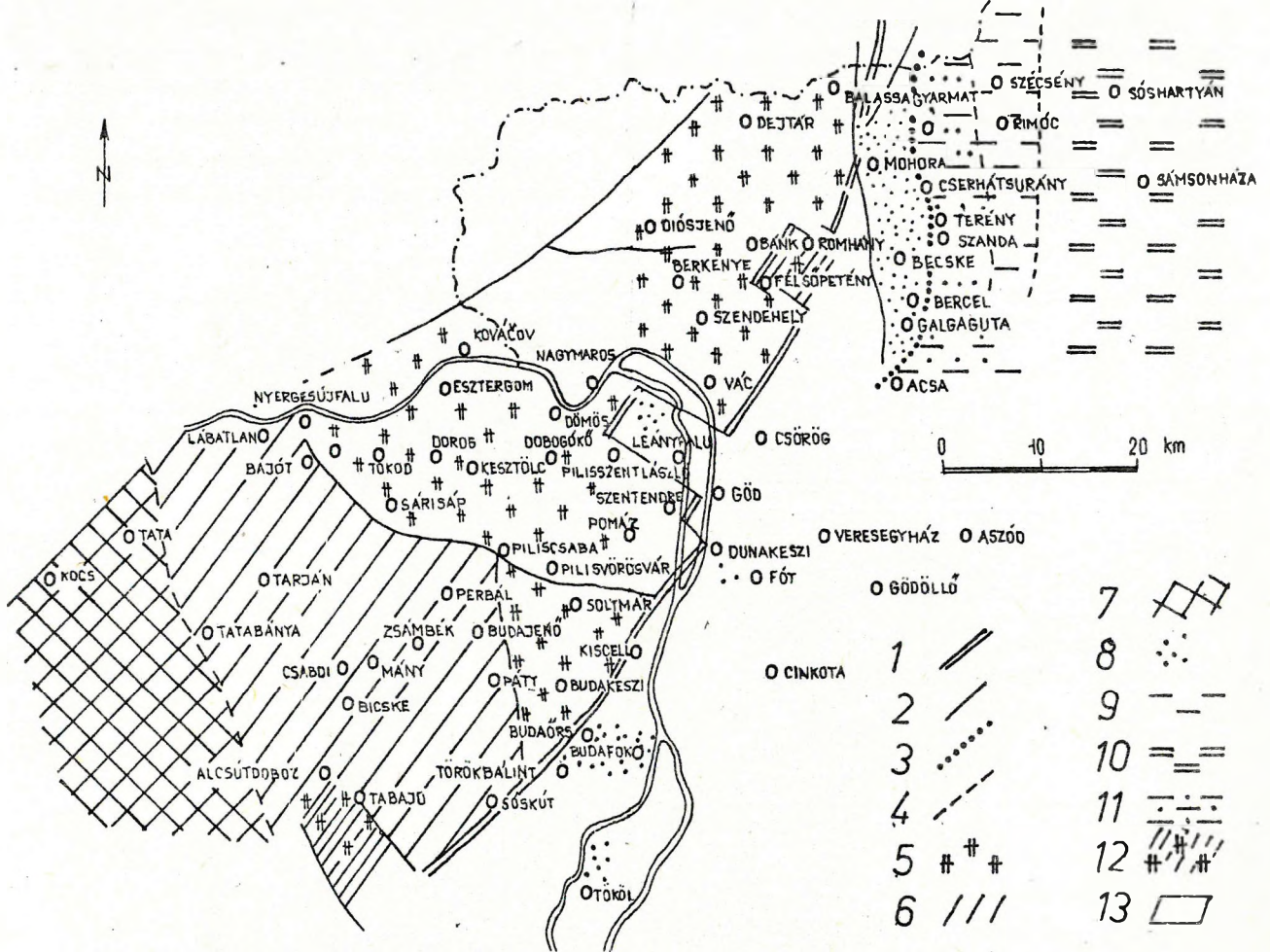
1. ábra Az esztergomi oligocén medencetöredék helyzete a tagabb földtani környezetben. Jelmagyarázat: 1.Miocén /bádeni/ andezit-összet 2.Fel-színre bukkanó mezozoikum 3.Oligocén a felszínen vagy a felszín közelében 4.Vastagabb neogénnel takart oligocén 5.Nincs oligocén

Fig. 1. Geological position of the Esztergom Oligocene basin fragment. Legend: 1.Miocene /Badenian/ andesite 2.Mesozoic on the surface 3.Oligocene on or near the surface 4.Oligocene covered by thick Neogene 5.Oligocene missing

felszínen is tanulmányozható - annyira átmenet nélküli, hogy a IV. egység Nyi határát egy nagyobb amplitúdójú, poszt-oligocén, szinisztrális csapásirányú vetőnek kell felfognunk. Ezt a vetőzónát budai-vonalnak neveztük el /Báldi és

Nagymarosi 1976, Báldi 1983/.

A budai vonal oldalas eltolódása mentén tehát az egykori oligocén medence egy centrálisabb töredéke került utólag a vető ÉNy-i szárnyában marginálisabb oligocén mellé /Báldi 1982, 1983/. A budai



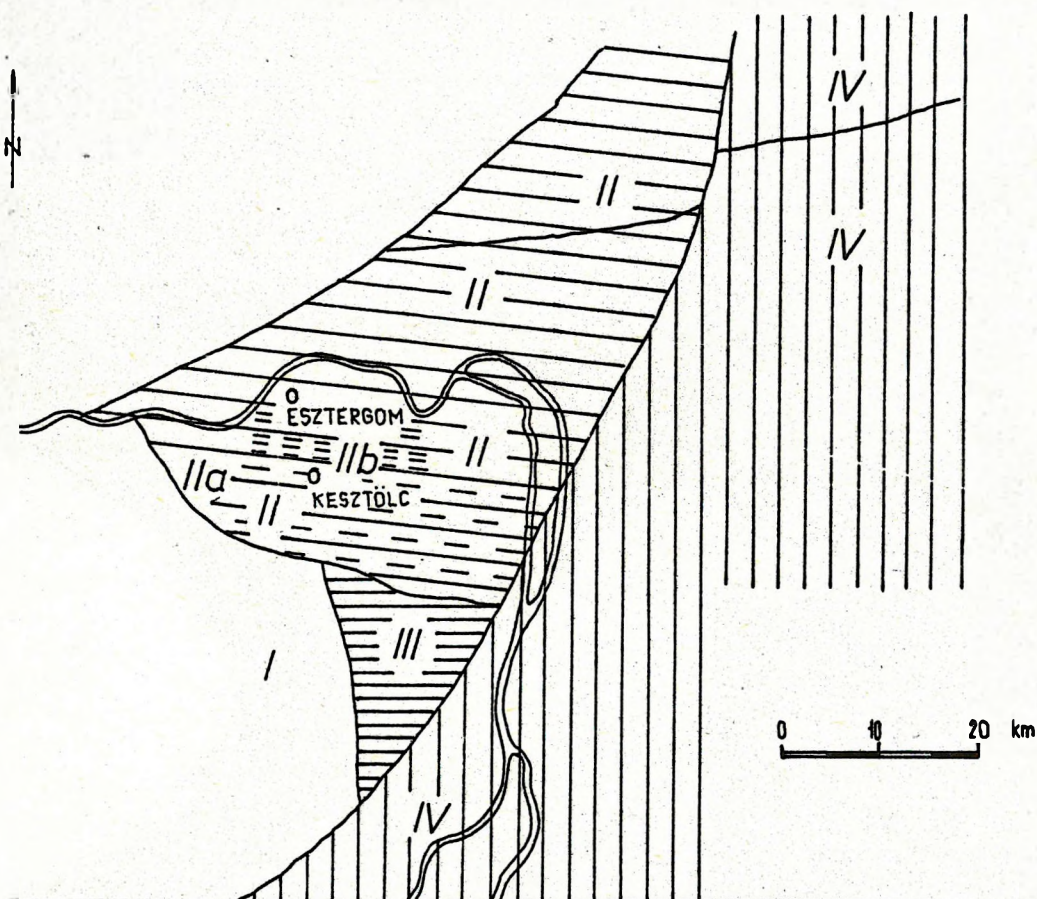
2. ábra Az oligocén eltérő fejlődésű töredékei a vizsgált területen. Jelmagyarázat: 1.A budai vetőzóna 2.Egyéb vetők, vetőzónák 3.A felsőoligocén /egerien/ self-üledékek elterjedésének K-i határa /Törökbálinti Homokkő K-i határa/ 4.Valószínű vetők vagy fácieshatárok 5.Kiscelli Agyag Hárshegyi Homokkő felvétel 6.Alul uralkodóan partvidéki, felfelé nyitott self-fáciesű felsőoligocén, diszkordánsan a mezozoikumon vagy eocénen /Mányi Formáció/. A kiscellien kimarad. 7.Alluviális felsőoligocén, diszkordánsan a mezozoikumon vagy eocénen /Csatka Formáció/. A kiscellien kimarad 8.Eggenburgien Budafoki Homok Formáció a felsőoligocénen /egerienen/ 9.Szécsényi Slír /felső egerien, alsó eggenburgien/ 10.Eggenburgien Pétervásárai Homokkő /glaukonitos homokkő/ a Szécsényi Slír fedőjében 11.Eggenburgien Budafoki Homok a Szécsényi Slír fedőjében 12.Alsó-kiscellien Tardi Agyag fedőjében Hárshegyi Homokkő 13.Tardi Agyag, Kiscelli Agyag és tengeri egerien szekvenciája priabonien fekvővel /Budai Márta/. Csak a budai vetőzónától DK-re.

Fig. 2. Fragments with different Oligocene history. Legend: 1.The Buda fault zone 2.Other faults, fault zones 3.Eastern boundary of Upper Oligocene /Egerian/ shelf sediments /Eastern boundary of Törökbálint Sandstone/ 4.Probable faults or facies boundaries 5.Kiscell Clay underlain by Hárshegy Sandstone 6.Upper Oligocene, mostly littoral below, open shelf above, lying discordantly on Mesozoic or Eocene /Mányi Formation/. Kiscellian missing 7.Alluvial Upper Oligocene, lying discordantly on Mesozoic or Eocene /Csatka Formation/. Kiscellian missing 8.Eggenburgian Budafok Sand Formation overlying Upper Oligocene /Egerian/ 9.Szécsény Schlier /Upper Egerian, Lower Eggenburgian/ 10.Eggenburgian Pétervására Sandstone /glauconitic sandstone/ overlying Szécsény Schlier 11.Eggenburgian Budafok Sand overlying Szécsény Schlier 12.Lower Kiscellian Tard Clay overlain by Hárshegy Sandstone

vetőzóna DK-i szárnyának oligocénjét Budai-medencének neveztük el /Báldi és Báldi-Beke 1985/, míg Ny-i, ÉNy-i szárnyára az Esztergomi-medence elnevezést javasoltuk. Valójában az Esztergomi- és a Budai-medence - a fáciesekben és a faunákban talált szoros rokonság alapján - egy és ugyanazon nagymedence két töredékének fogható fel. A kettő összehasonlítására szolgáljon a 4. ábra. Helyesebb talán a továbbiakban esztergomi és budai egységről beszélni. Amennyiben a budai "vonalt" oldalas eltolódás, úgy legalább

ilyen éles különbségeket várhatunk az eocénben és mezozoikumban. Az eocén vonatkozásában ez a különbség kétségtelen: a Ny-i szárnyban lutécien - bartonien - priabonien sorozatot találunk, míg a K-i szárnyban csak késő priabonien van jelen /Báldi 1984, 1986/. Egyesek szerint a mezozoikum nagyon élesen elkülönül /v.ö. Horusitzky 1943 és azóta mások is/. Ez utóbbi kérdésben egyelőre még viták vannak, melyek személyes vonzatok miatt nehezen rendeződnek.

Mint a 2. és 3. ábrából kitűnik, az esztergomi egység sem egységes teljesen.



3. ábra Az oligocén főbb fácies-egységei a 2. ábra alapján. Jelmagyarázat: I= Transzgresszió a felsőoligocénben, Mátyás Formáció /csak egerien és csak lagunáris- és shelf-fáciesek/ II= Transzgresszió a felsőkiscellienben: Hárshégyi Homokkő-Kiscelli Agyag - egerien szekvencia II/a= A Kiscelli Agyag peremi kivékonyodása, kimaradása II/b= A medencetöredék eddig legjobban ismert centrálisabb része /Esztergom és Kesztölc vidéke/ III= Transzgresszió a felsőkiscellienben, a Hárshégyi Homokkőre a felsőkiscelli Budakeszi Tagozat települ IV= Transzgresszió a priabonienben, teljes oligocén szekvencia B.V.= Budai vetőzóna

Fig. 3. Main facies units of the Oligocene after Fig. 2. Legend: I= Transgression in the Upper Oligocene: Mátyás Formation /Egerian only, lagoonal and shelf facies only/ II= Transgression in Upper Kiscellian: Hárshégy Sandstone - Kiscell Clay - Egerian succession II/a= Thinning and absence of Kiscell Clay at the margins II/b= The best known, central part of the basin fragment /area of Esztergom and Kesztölc/ III= Transgression in Upper Kiscellian: Hárshégy Sandstone overlain by Upper Kiscellian Budakeszi Member IV= Transgression in the Priabonian, full Oligocene succession B.V.= Buda fault zone

Az I-es területet, mely a Mány-Zsúmbéki-medencét öleli fel, csak az egerienben érte el a transzgresszió /Báldi 1967/, batiális oligocén fáciesek itt sosem fejlődtek ki. Ezt az oligocén összletet Mányi Formáció néven foglaljuk össze /Báldi 1969, 1976/.

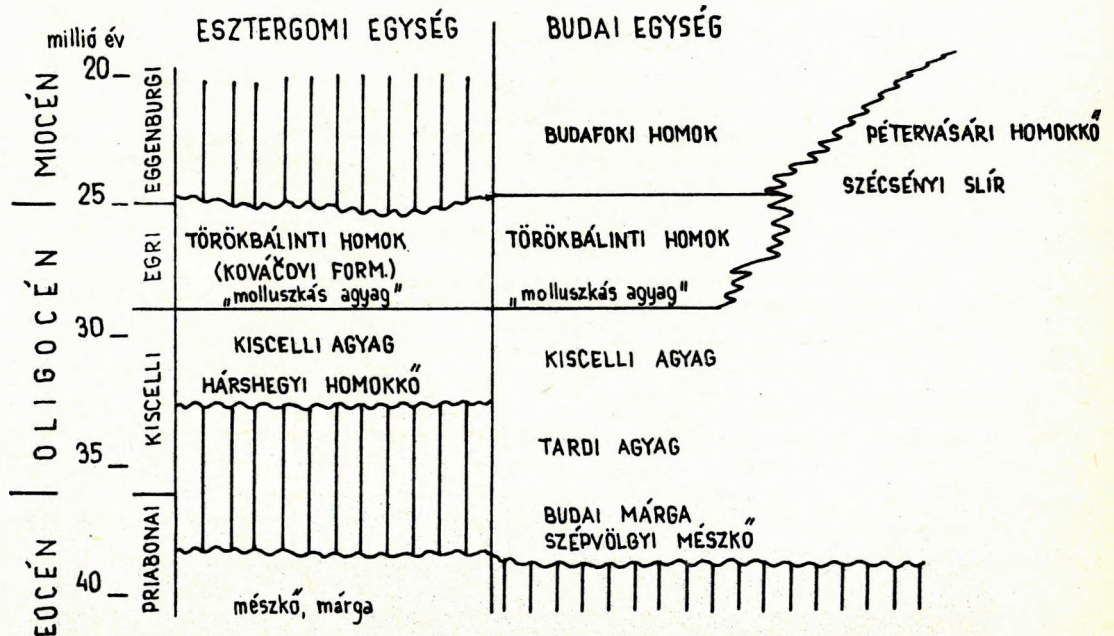
A III. egységben a transzgresszió a felső-kiscelliben bekövetkezett, azonban meggyőzően batiális eredetű Kiscelli Agyag nem fejlődött ki, helyette a Buda-keszi Tagozatnak nevezett, slírszerű, nagyobb finomhomok-tartalmú üledék rakódott le /Báldi 1983/.

A II. egységben a felsőkiscelli transzgressziót lagunáris, majd self-homok vezet be /Hárshegyi Homokkő/, aminek fedőjében a budai egységhez hasonló Kiscelli Agyag is megjelenik D és Ny felé rohamosan csökkenő vastagságban.

Az esztergomi egység eltérő kifejlődési területei között, bár elég éles laterális átmenetek találhatók, mégis a medencefragmentumon belüli tagolódásra gondolhatunk, amennyiben Esztergom-Keszthely vidéke centrális és mélyebb része volt a medencének, míg az I-es és III-as terület mindvégig self maradt, sőt az I-es /mányi/ területet

csak az egerienben érte el a transzgresszió. A nyílt tenger É és K felé terült el, míg D és főleg DNy felé a self, ill. még távolabb a partvidéki övezetek helyezkedtek el. Az itteni egységek között húzódó intrabazinális vetők lisztrikus "growth faults"-ként működtek az üledék-képződéssel részben egyidejűleg /5. ábra/. K felé a fácieselhatárolás a budai oldalas vető miatt jelenleg nem rekonstruálható. É felé szintén posztoligocén vető nyesi el az esztergomi oligocént a Duna balparti régiójában Párkány /Štúrovo/ környékén /Brestenská in Báldi és Seneš 1975/. Minden jel szerint ez a vető is /amelyet sokan az ún. "Rába-vonal" folytatásának tartanak/ oldalas eltolódást okozott, mivel batiális fácieseket nyes le, és É-i oldalán nincs oligocén a vizsgált régióban.

Ebben az értékelésben kísérletet teszünk az oligocén medence esztergomi része súlyledéstörténeti és bathymetriai fejlődésének rekonstrukciójára.



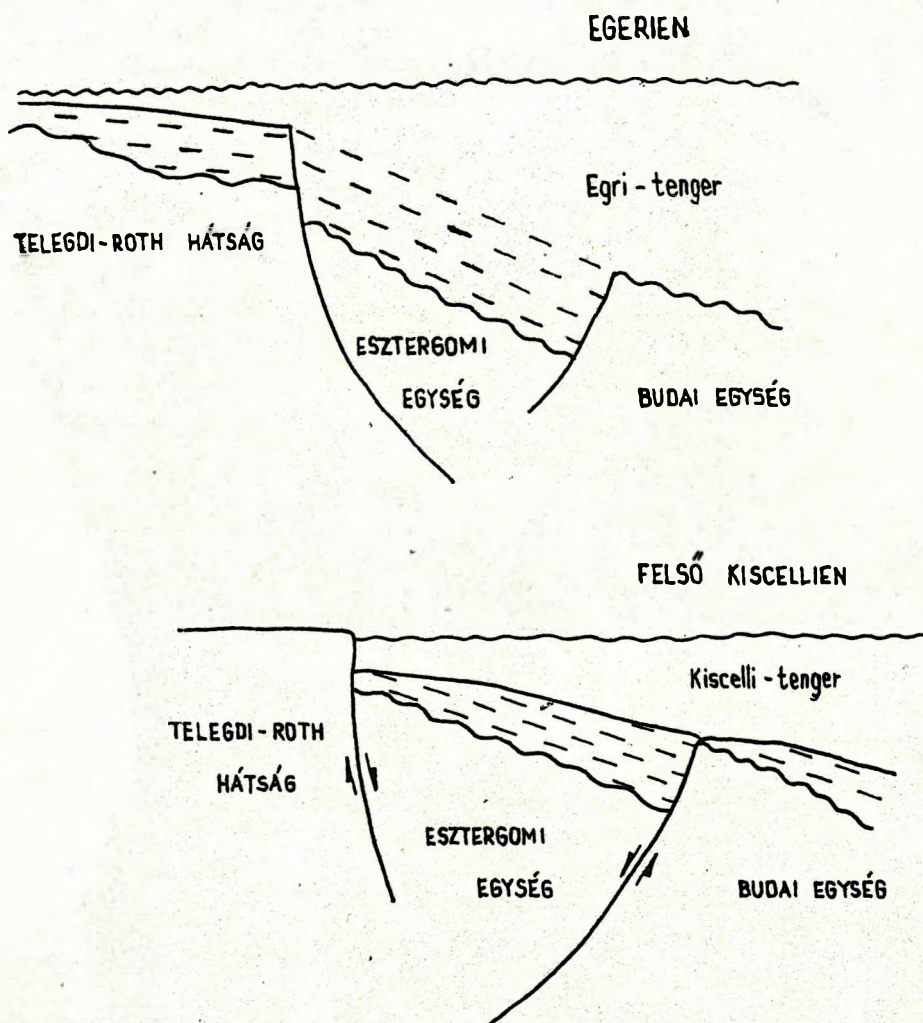
4. ábra Az esztergomi és a budai egység oligocénjének összehasonlítása
Fig. 4. Comparison of the Oligocene in the Esztergom and Buda units

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Az esztergomi medencetöredék súly-lyedéstörténetének elemzésére jó lehetőséget adott a nyolcvanas évek közepén, Esztergom és Keszthely között - tehát a fragmentum centrális részében - mélyített három magfúrás tanulmányozása /Esztergom-123, Keszthely-27, -28/ /6. ábra/. Kiegészítésként még hivatkozunk a hatvanas években mélyült Esztergom-20 sz. magfúrásra is /Báldi 1983, Nagy-Gellai

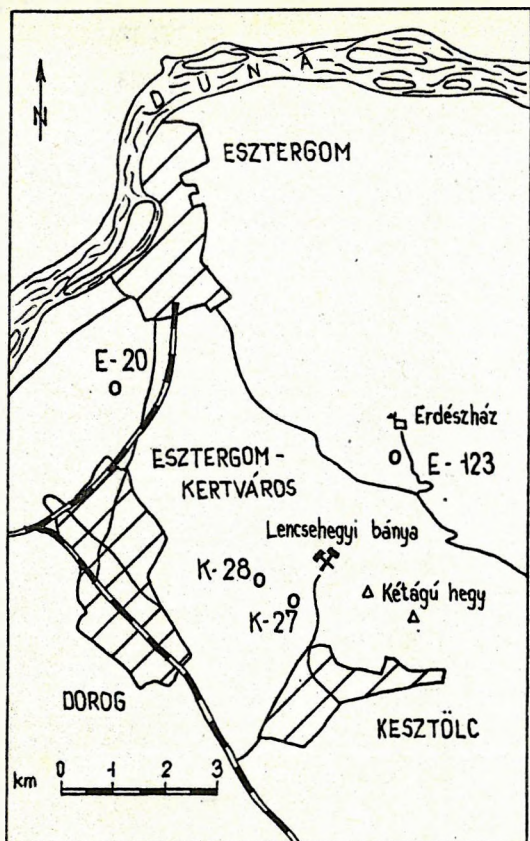
1973/, mely azonban már korábban megjelent a publikációban.

A kronológiát Báldi-Beke /személyes közlés/ nannovizsgálataira, a szerzők foraminifera- /Nagy-Gellai, ez az értekezés/ és molluszk- /Báldi, ez az értekezés/ tanulmányaira alapoztuk. A kronológiai háttérmelegvonások - a törmelékeny üledékképződés sokkal gyorsabb üteme miatt - nem lehettek annyira precízek, mint a bakonyi eocén medencék esetében /Báldi-Beke és Báldi 1990/. Az NP 24 és NP 25 zónák tartamán belül zajlott a medencetöredék tör-



5. ábra A budai vető és a mányi területet /Telegdi-Roth-hátságot/ határoló szinszediment, lisztrikus vető mozgása a késői kiscellienben és az egerienben. Az uralkodóan normál vetődés vízszintes tengely menti rotációja okozhatta a blokkon belüli fáciesövek kialakulását ill. a tenger kimélyülését K felé.

Fig. 5. Motion of the Buda fault and the synsedimentary, listric fault bordering the Mátyás area /Telegdi-Roth ridge/ in Late Kiscellian and Egerian time. Rotation around a horizontal axis of the dominantly normal fault may have caused the formation of facies belts within the block and the deepening of the sea in the east.



6. ábra Az esztergomi egység területén mélyült, jelen cikkben publikált oligocén magfúrások helyzete /E-123, K-27, K-28 : magfúrások számai/

Fig. 6. Location of the studied boreholes /E-123, K-27, K-28/

ténete, ami maximálisan kb. 6-7 millió évnnyi intervallum /felsőkiscellien: kb. 31 millió év - felső-egerien: kb. 25 millió év/. Az egerien - kiscellien határa csak a foraminiferák és molluszkák alapján vonható meg, miután e határ - definíció szerint - az NP 24-es nannozónán belül húzódik /Báldi és Seneš 1975/.

A medence süllyedéstörténetének rekonstrukciójához szükséges batimetrikus vizsgálatokat a foraminiferák és molluszkák /kis mértékben az ostracodák: Monostori M. kézírásos jelentése/ ökológiai elemzésére, valamint terepi szedimentológiai adatokra alapoztuk.

A SZELVÉNYEK SZEDIMENTOLÓGIAI - PALEOÖKOLÓGIAI ELEMZÉSE

A három, még soha nem publikált fúrási szelvény, valamint az E-20-as fúrás több fácies-tani-vertikális tagolását, azok egymással való korrelációját a 7. ábra mutatja be. Az egyes fúrások részletesebb szelvényei a 8., 9. és 10. ábrán láthatók.

Az oligocén üledékösszlet a jellemző fáciesek egymásutánja alapján szintekre tagolható, miután egyes fáciesegységek minden vizsgált szelvényben azonos települési helyzetben világosan felismerhetők mind üledékföldtani, mind őslénytani alapor. Az egyes fáciesegységeket alulról felfelé növekvő római számokkal jeleztük és azok az alábbiak /7. ábra/:

- I. Uralkodóan lagunáris, esztuáriumi fáciesek[†]
- II. Tengeri self homok /alsó/[†]
- III. Batiális Kiscelli Agyag, szórványosan turbidites vagy fluxoturbidites betelepülésekkel - Kiscelli Agyag Formáció

[†]Hárshegyi Homokkő Formáció

- IV. Batiális molluszkás "agyag" /inkább aleurit/ fluxoturbidit betelepüléssel[‡]

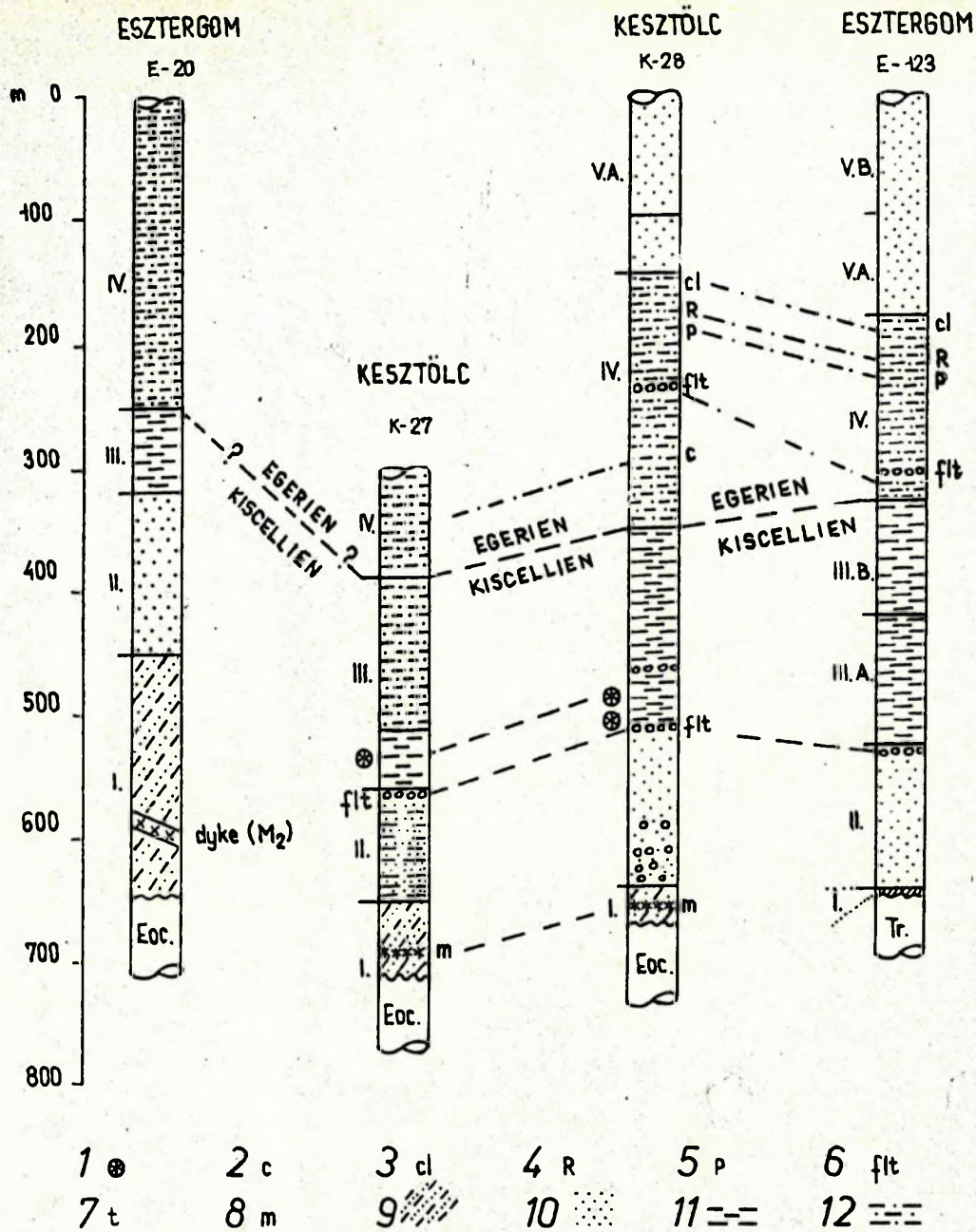
V.A. Tengeri self homok /felső/[‡]

V.B. Lagunáris partvidéki és sekélytengeri üledék /felső/[‡]

[‡]Tbrökbálinti /Kovácsi/ Homok Formáció

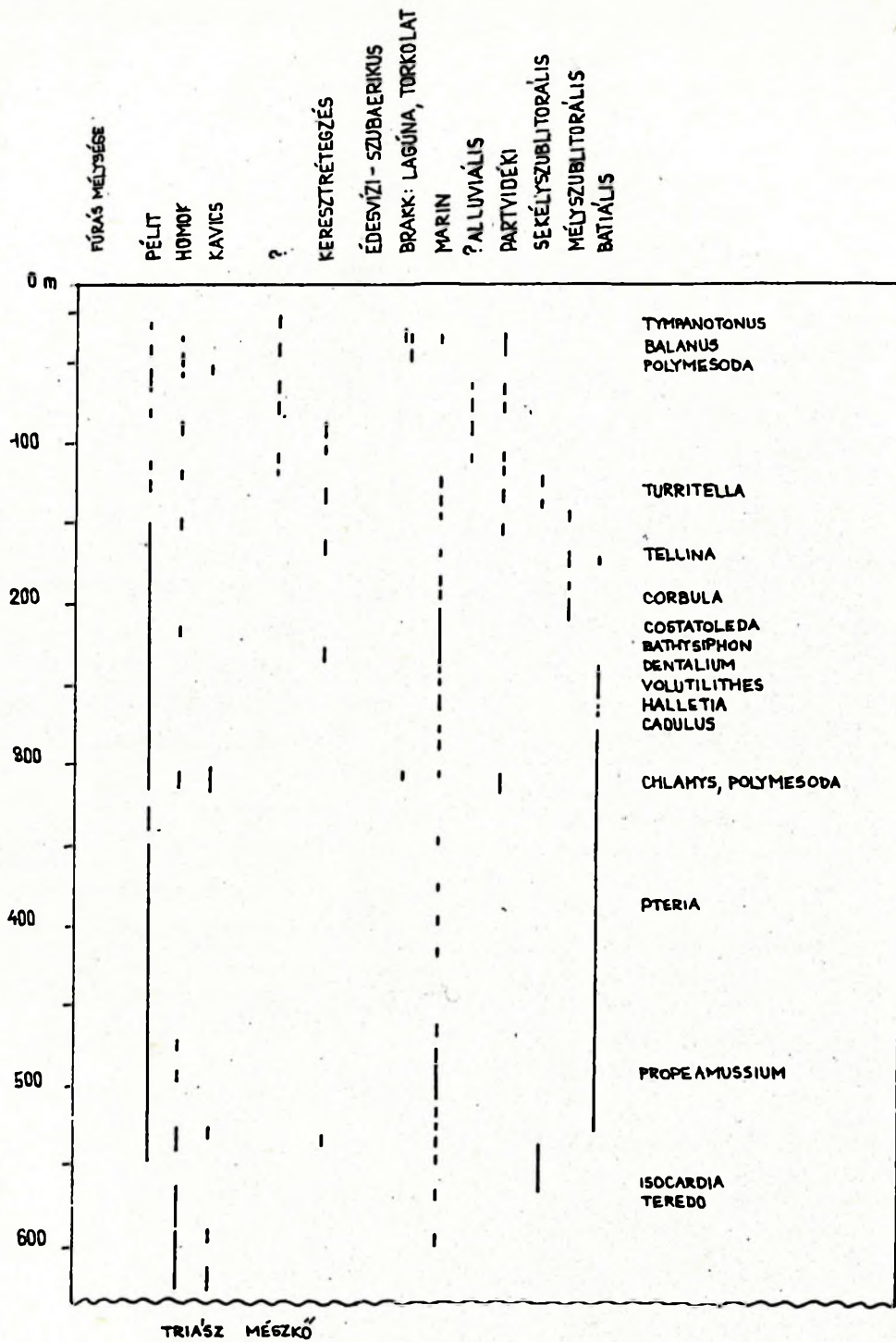
- I. Uralkodóan lagunáris, esztuáriumi fáciesek

Ez vezeti be az oligocén üledékciklust. Strandfáciesű, lemezes homokkő, tarka és vörös agyag kőszéntelepekkel, vagy zsinórokkal, kaolinos homokkő, szürke aleurit váltakozóan építi fel. Kavicsos homok betelepülése is szórványosan észlelhető, a kavicsok átmérője max. 2-3 cm. Egyes rétegekben - az E-20 és K-27 fúrásokban - tömegesen található a néhány ezrelékes só-tartalomra utaló Ammomarginulina és Ammobaculites, valamint Rotalia. Ez a kis diverzitású, nagy egyedszámú foraminifera fauna teljesen hasonló a Chesapeake-öböl esztuáriumaiból leírt recens asszociációkhoz /Ellison 1972/. Hasonló környezetet jeleznek a molluszkák. A K-27-ben talált Tympanotonus - Pirenella közösségek 10-20



7. ábra A vizsgált magfúrások vázlatos szelvénye és azok korrelációja. Jelma-gyarázat: 1. Ahermatipikus koralltelepek szintje 2. *Cylocardia scalaris*-os szint 3. *Costatoleda*s szint 4. *Ringicula*s szint 5. *Peneroplis*-os szint 6. fluxoturbidit-betelepülés 7. turbidit-betelepülés 8. tengeri /marin/ betelepülés a lagunáris szintben 9. Tarkaagyag, szénzsinóros homok, aleurit, csökkentsósvízi-édesvízi fácies 10. Homok, homokkő általában 11. Tipikus Kiscelli Agyag litofácies 12. Agyagos aleurit /"molluszkás agyag"/. További ma-gyarázat a szövegben.

Fig. 7. Correlation of the boreholes. Legend: 1. Level of ahermatypic coral colonies 2. Level with *Cylocardia scalaris* 3. Level with *Costatoleda* 4. Level with *Ringicula* 5. Level with *Peneroplis* 6. fluxoturbidite 7. turbidite 8. marine intercalation on the lagoonal level 9. mottled clay, sand with coal bands, siltstone, brackish and freshwater facies 10. Sand, sandstone 11. Typical Kiscell Clay lithofacies 12. Argillaceous siltstone /"mollusc clay"/. Further explanations in the text.



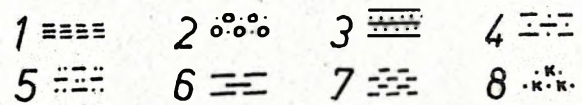
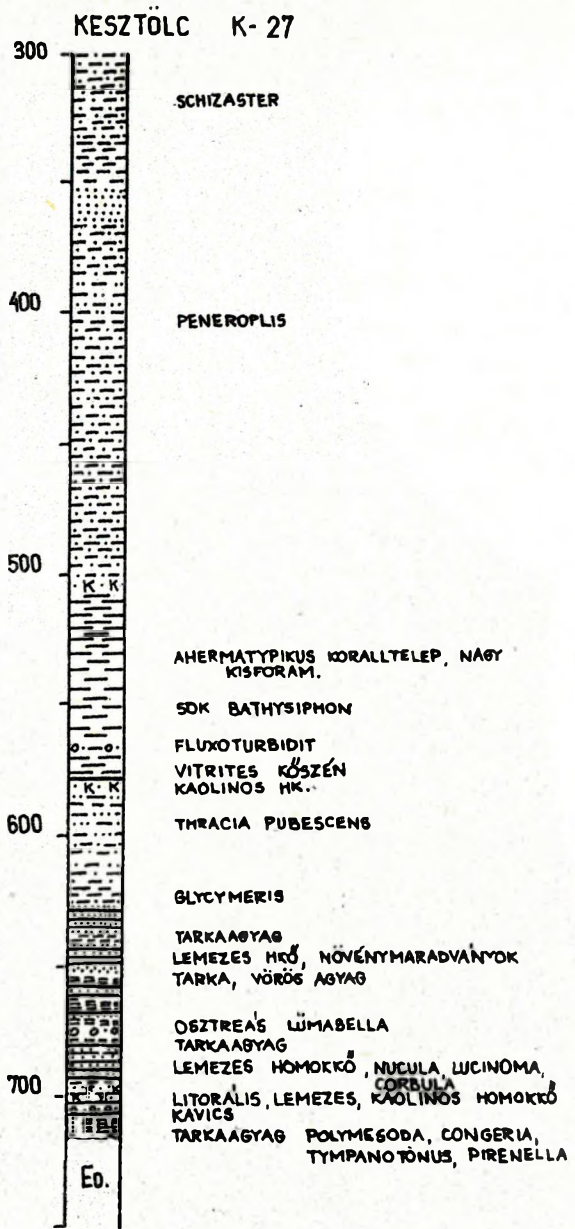
8. ábra Az E-123 sz. fúrás szelvénye
Fig. 8. Profile of E-123 borehole

ezrelékes, ingadozó sótartalmú lagúnát, míg a Polymesoda - Typanotonus közösségek /Theodoxus, Ostrea, Congeria stb-vel/ 4-10 ezrelékes sótartalmú lagúnát, vagy esztuáriumot indikálnak /Báldi 1973/. A K-28 ugyanezen szintjében kifejezetten édesvízi - oligohalin együtttest /Brotia, Viviparus, Melanopsis/ találtunk /sótartalom kisebb, mint 4 ezrelék/.

Az I-cs fáciesegység vastagsága ingadozást mutat, éspedig Ny-ról K felé csökkenő vastagsággal. Míg az E-20-ban csaknem 200 m, Kesztlölc mellett 40-60 m, addig a legkeletibb helyzetű E-123-ban elhanyagolhatóan vékony tarka agyag képviseli. Nagy valószínűséggel a transzgresszió K-ról Ny-i irányban haladt a felsőkiscellienben, sőt Esztergom tágabb környékén, Bajót - Sárisáp - Piliscsaba vonala mentén meg is torpant /v.ö. 3. ábra/. A délnyugatabbra eső térséget csak az egerien elején öntötte el a tenger /Báldi 1967, 1973/.

A lagunáris fáciesegység egyébként már korábban leírásra került az esztergomi oligocén töredék területének számos más helyéről - így más fúrásokból /Nagy-Gellai 1973/ és felszíni feltárásokból is /Horváth in Báldi 1983, Báldi et al. 1976/ - mint a pilisvörösvári Ór-hegy, a sárisápi kaolin-kutatási terület, a pilisszentkereszti Szurdok-völgy bejárata, Úröm - Rókahegy. E felszíni feltárásokban a Miliammina - Ammobaculites - Ammomarginulina - Rotalia fauna jelenléte is indikálja az azonosságot.

A fáciesegység települési helyzete is teljesen azonos az egész területen: diszkordánsan fekszik mezozoikumon, vagy eocénen, mint a süllyedni kezdő oligocén medence első, partvidéki üledéke. A tenger közelségét az is jelzi, hogy mindkét kesztölci fúrásból /K-27, K-28/ Mucula, Turritella, Corbula tartalmú vékony betelepülés volt kimutatható az egyébként

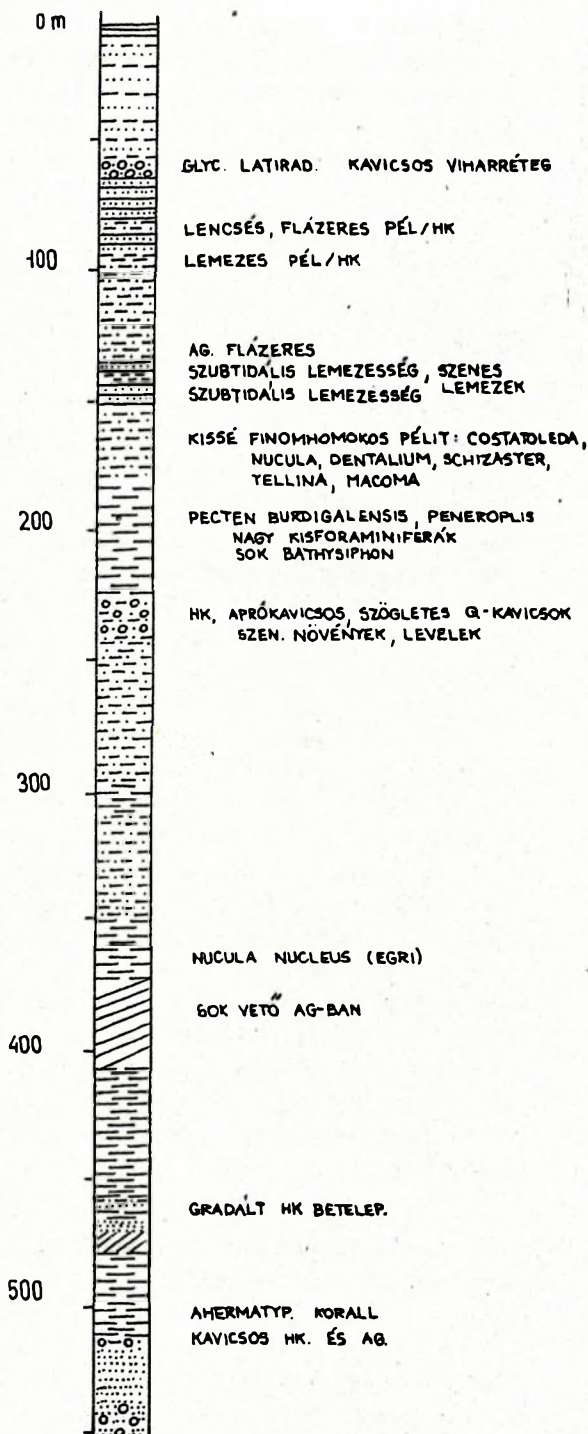


9. ábra A K-27 sz. fúrás részletes szelvénye. Jelmagyarázat: 1.Tarka- és vörösayag 2.Kavicsos, molluszkahéjas durvahomok 3.Lemezes homokkő 4.Agyagos aleurit 5.Finomhomokos aleurit 6.Aleuritos agyagmárga /Kiscelli Agyag/ 7.Szürke agyag 8.Kaolinos homok EO = eocén

Fig. 9. Detailed profile of K-27 borehole. Legend: 1.Mottled and red clay 2.Coarse sand with gravel and mollusc shells 3.Laminated sandstone 4.Argillaceous siltstone 5.Siltstone with fine sand 6.Argillaceous marl with siltstone /Kiscell Clay/ 7.Grey clay 8.Kaolinitic sand EO = Eocene

KESZTÖLC

K-28



brakkvízi - édesvízi rétegsorokból. A rövid epizódot a 7. ábrán is feltüntettük.

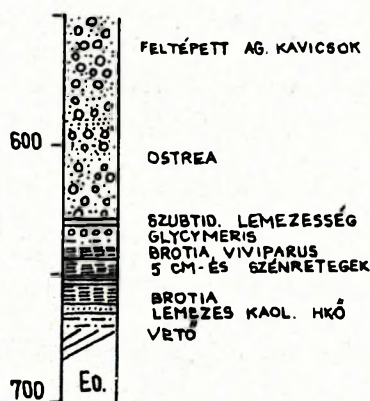
II. Tengeri self-homok /alsó/

100-120 m vastag kvarc-arenit, kavicsstartalma általában alárendelt. Cementáció az esztergomi töredék területén ritka. Inkább csak kaolinites agyag alkot gyér mátrixot.

Normál sótartalomra utaló, self-fauna jellemzi, bár mikro- és makrofossziliákban egyaránt legtöbbször szegény. Különösen szembeötlő ez az E-123-ban, ahol csak *Isocardia* és *Teredo* fordult elő egy-egy példányban. Hasonlóan szegény foraminiferákban is, mindössze egy-egy *Ammonia*, *Elphidium*, *Nonion*-féle elszigetelt előfordulása jegyezhető fel. A molluszkák közül említést érdemel a *Chlamys* és *Laevicardium* E-20-ban észlelt igen szórványos jelenléte.

A tengeri homok lerakódása közben a self süllyedhetett /vagy a tenger szintje eusztatikusan emelkedett/. Ezt a K-28-as szelvény elemzése alapján gyaníthatjuk.

A K-28-ban a self-homok nagy része, eltérően a többi profiltól, kavicsos. A kvarcit kavicsok mellett nagy számban fordulnak elő agyag-kavicsok, intraformációnálisan feltépett agyag-klasztok, mint időszakosan felélénkülő, igen intenzív



10. ábra A K-28 sz. fúrás részletes szelvénye. Jobboldalon az 550-700 m közötti szakasz. Jelmagyarázat: v.ö. 9, ábra

Fig. 10. Detailed profile of K-28 borehole. The section between 550-700 m is enlarged. Legend: see Fig. 9.

hullámverés tanú. Ez a kavicsos durva homok a hullámbázis feletti, vagy akörüli mélységekben rakódott le. Szubtidális, lemezes közbetelepülés, flázeres betelepülés szintén az intenzív üledékhordást és a part közelségét jelzi. A szórványosan előforduló Glycymeris, Laevicardium, Cardium stb. összhangban van ezzel és normál sósvizet jelez. A self-homok felső 30-40 méterében az agyag-kavicsok gyérülése, a biotitlemek megjelenése a szállító energia erejének valamelyes csökkenését jelzi, de az ismétlődő kvarcit-kavicsos, molluszka-héjas szintek vihar-rétegeknek tekinthetők. Az ugyanabban a szintben talált fauna: Pitar beyrichi, Pholadomya puschi, Turritella, Aporrhais, Murex együttesen a self egy kissé mélyebb övezetét indikálja, bár Ostrea még itt is van szórványosan. A self-homok felső részének képződési mélységét ebben a szelvényben az átlagos és a vihar-hullámok bázisa közötti régióra tehetjük /kb. 15-100 m/.

Az alsó tengeri self-homok az egész esztergomi oligocén medencetöredékben megtalálható és mindig a Kiscelli Agyag fekvőjében. A Hárshegyi Homokkővel való azonosítása - bár kézenfekvő - csak biosztratigráfiai eredményeink alapján vált bizonyíthatóvá /Báldi et al. 1976, Báldi 1983, 1986/. Korábban a szorosabban vett Esztergomi- /Dorogi-/ medencében Sípos /1964/ "alsó homok" néven tárgyalja. Még korábban /Rozlozsnik et al. 1922/ pedig a Hárshegyi Homokkőnél fiatalabbnak tartották /"kattien"/. A megtévesztő körülmény az lehetett, hogy a Budai-hegységben és a Felsőpetényromhányi rögökben előforduló tipikus Hárshegyi Homokkő epigenetikusan, hidrotermális hatásra, kalcedonnal erősen cementálódott és ezáltal terapi megjelenése kvarcit-jellegűvé vált /Báldi és Nagymarosi 1976, Báldi 1983/. Ez a kovásodás azonban lényegében csak a budai vetőzónát kísérő 10-20 km széles sávra korlátozódik, vagyis az esztergomi egység K-i peremén következett be. Ettől Ny-ra, így Keszthely és Esztergom vidékén is, ugyanez a homok lényegében intakt maradt a hidrotermális hatástól.

III. Batiális agyag /Kiscelli Agyag/

A Kiscellről /Óbuda-Újlakról/ ismert tipikus kifejlődéssel kőzettanilag és faunisztikailag teljesen azonos fácies. Meglehetősen kemény, aleuritós agyagmárga, masszív /rétegmentes/ megjelenéssel. A dia-genetikus jelenségek és a fosszilizáció módja is teljesen az újlaki típusra jellemző,

A foraminifera-faunában /11., 12. és 13. ábra/ a mélyszublitóralis-sekélybatiális fajok uralkodtak /Uvigerina, Bulimina, Sphaeroidina/, melyek 100 m-nél kisebb mélységben többnyire nem fordulnak elő /Van Morkhoven et al. 1986, Pujos-Lamy 1984/. De különösen perdöntő számos epibatiális taxon jelenléte /Pullenia bulloides, Hoeglundina elegans, Karrerella, Cyclammina div. sp., Cibicides div. sp., Tritaxia szaboi, Chilostomella div. sp., Trochammina div. sp., Bathysiphon sp., Pyrgo sp./ . Így például a Pullenia bulloides, Melonis pompilioides, Planulina costata batimetrikus elterjedésének felső határa kb. 200 m, a Hoeglundina elegans esetében ugyanez az érték kb. 500 m, de néha 200 m /Van Morkhoven et al. 1986/. A szubmarin gravitációs tömegmozgások miatt a batimetrikus elterjedés felső határa lehet csak megbízható. A Heterolepa dutemplei, Eponides, felső elterjedési határa 100 m, míg az Uvigerina és Bulimina fajok, egy-két kivételtől eltekintve, mind 200 m alatt találhatóak. A Pyrgo sp.-k 600 m-nél mélyebben, a Reophax, Trochammina, Tritaxia szaboi epibatiálisok és 250 m-nél mélyebben élnek.

A plankton és bentosz foraminiferák mennyiségének aránya ugyancsak jó mélységindikátor /H. Kollányi és Nagy-Gellai 1989, Báldi-Beke és Báldi 1990/. Ennek alapján a Wright-egyenlet szerint kb. 500 m mélység adódik a Kiscelli Agyag mélyebb részére az E-123 fúrásban. Az E-20-ban a plankton mennyiségének maximuma csak 25 %. A Keszthely környéki fúrásokban egyes szintekben bőven van plankton.

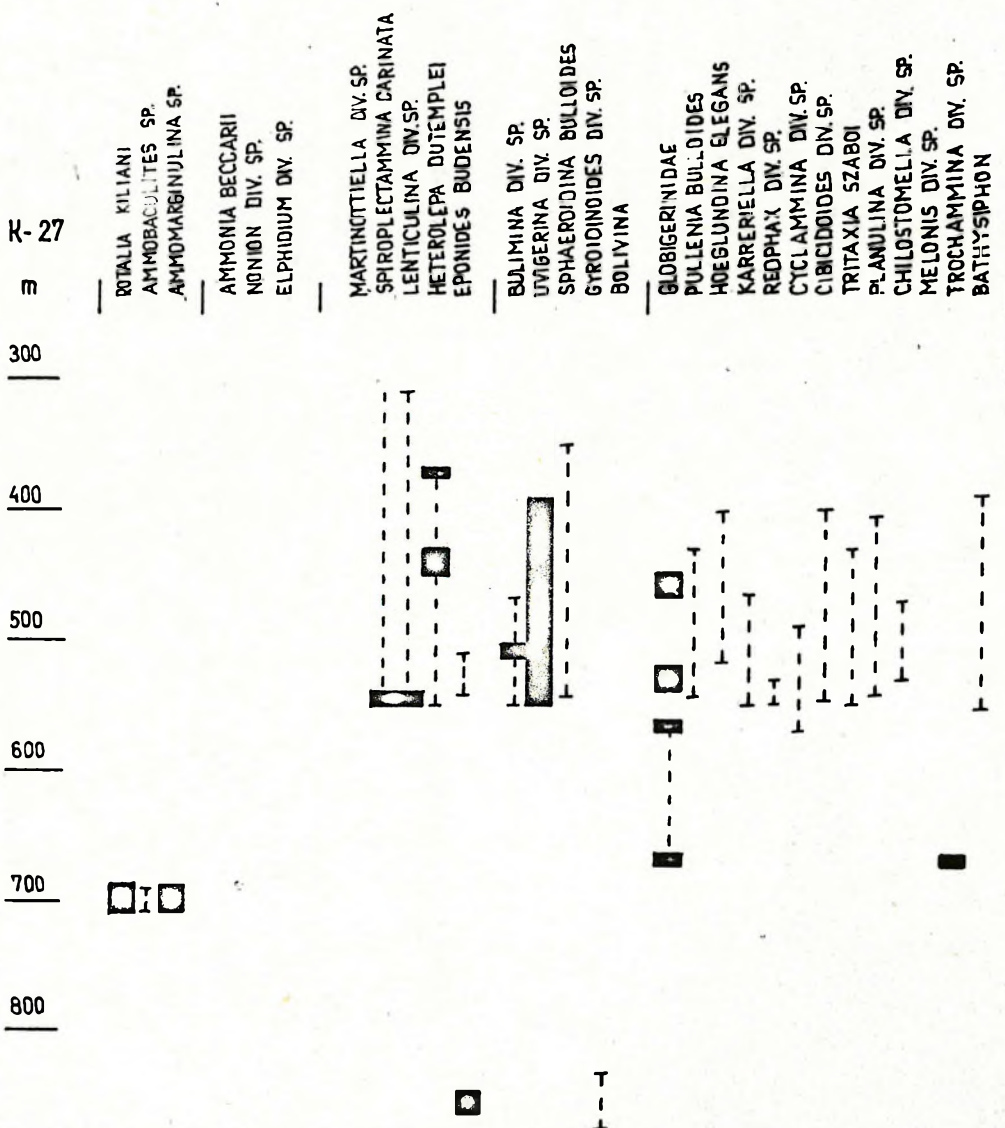
Ami a molluszka-közösséget illeti /14., 15. és 16. ábra/, a Palliolum, Cus-

pidaria, Limopsis, Cadulus, Cylichna, Volutilithes, Dentalium haeringense, Malletia, Thyasira vara, Portlandia, Saturnia, Cardiomya tipikus batiális formák, bár egyesek egy-egy fajjal a mélyebb szublitóralis régióba is felhúzódnak. A Palliolum, Malletia, Cardiomya azonban sosem fordul elő a selfen. Ugyanez írható az E-123-ban talált Propeamussium kagylóról /Báldi 1983/, valamint az újlaki Kiscelli Agyagból leírt Thaumastocheles

rupeliensis Decapodáról, mely szintén az E-123-ban gyakori.

A molluszka-fauna tehát részleteiben és egészében is az Óbuda-Újlakról leírt Kiscelli Agyag-faunával azonos /Báldi 1986/.

A K-27 és K-28-ban a Kiscelli Agyag szintjének mélyebb részéből ahermatipikus, telepes korallokat találtunk /7. ábra/, valószínűleg egyazon zónát indikálva. Ezek

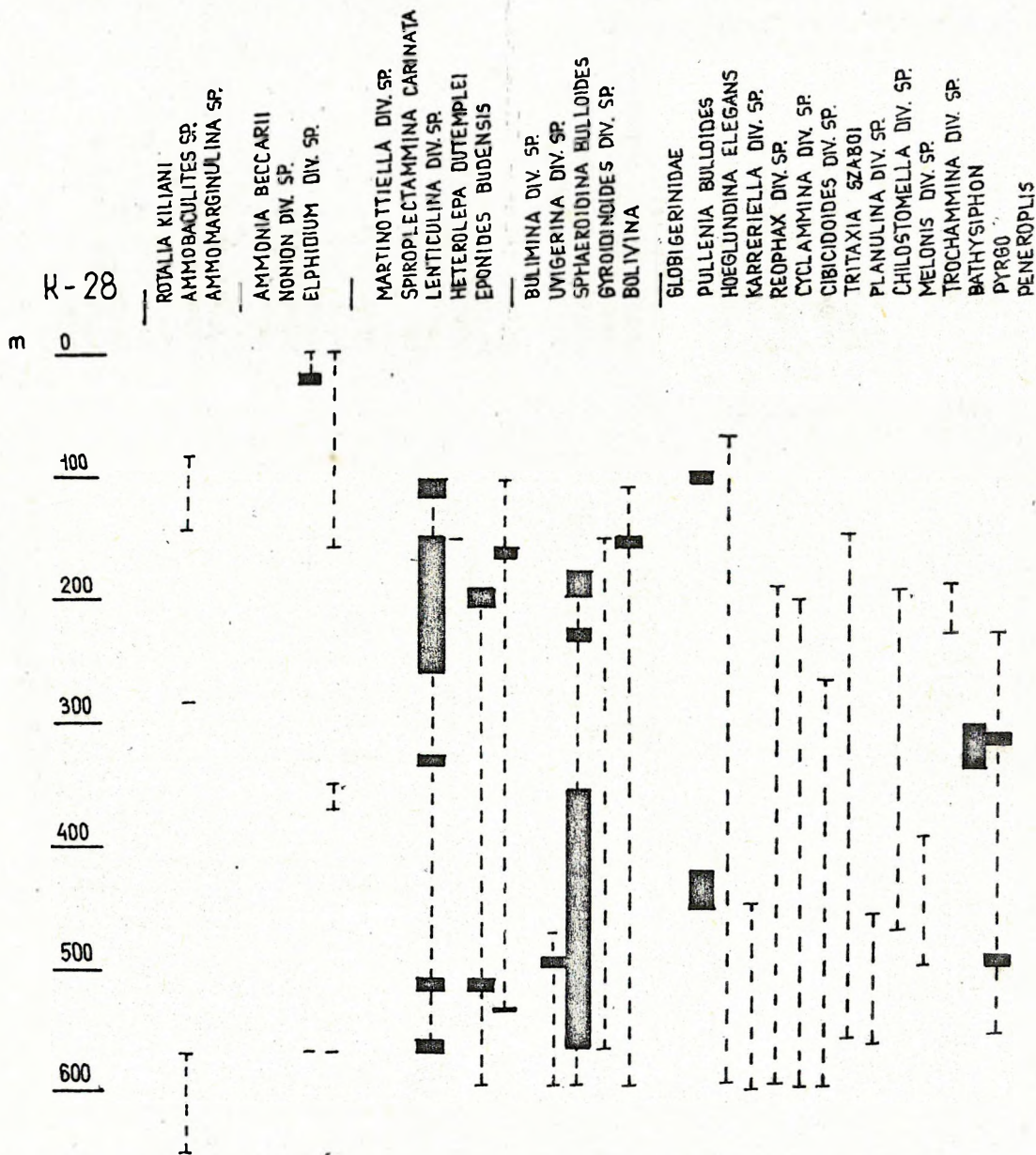


11. ábra A Keszthely-27 sz. fúrás egyes, bathimetricusan jelentős foraminifera taxonjainak relatív gyakorisága a fúrás mélységének függvényében. Jelmagyarázat: 1.partvidéki 2.self 3.mély-self-sekély-batiális 4.sekély-batiális, gyéren mély-self 5.pelágikus és batiális taxonok a= gyakori előfordulás b= szórványos előfordulás

Fig. 11. Relative frequency of bathymetrically significant foraminifer taxa in Keszthely-27 borehole. Legend: 1.littoral 2.shelf 3.deep shelf to shallow bathyal, shallow bathyal, rarely deep shelf 5.pelagic and bathyal taxa a= frequent b= rare occurrence

a laza kolóniát alkotó korallok fényke-
rülők és a *Lophohelia* és *Amphihelia* ge-
nuszokkal képviselve az Atlanti óceánban,
Európa kontinentális lejtőjén összefüggő
övezetet /"massifs coralliens"/ alkotnak
felfelé egészen a self-peremig. A "massif-
corallien" 150 vagy 170 m tengermélység-
ben tűnik fel, és gyakran csaknem 2000
méterig húzódik le /Le Danois 1948/.

A Kiscelli Agyag alján, lényegében
a Hárshgyi Homokkőből /II. egység/ kifej-
lődő átmeneti szintben, végig követhető
egy nagyon rosszul osztályozott, kavicsos,
agyagos, homokos aleurit. Ez a kőzetfácies
az E-123-ban kb. 1 m vastag, kissé glauko-
nitos, a K-28-ban fél-méteres, de nem gla-
ukonitos. A K-27 szelvényében csaknem 20 m



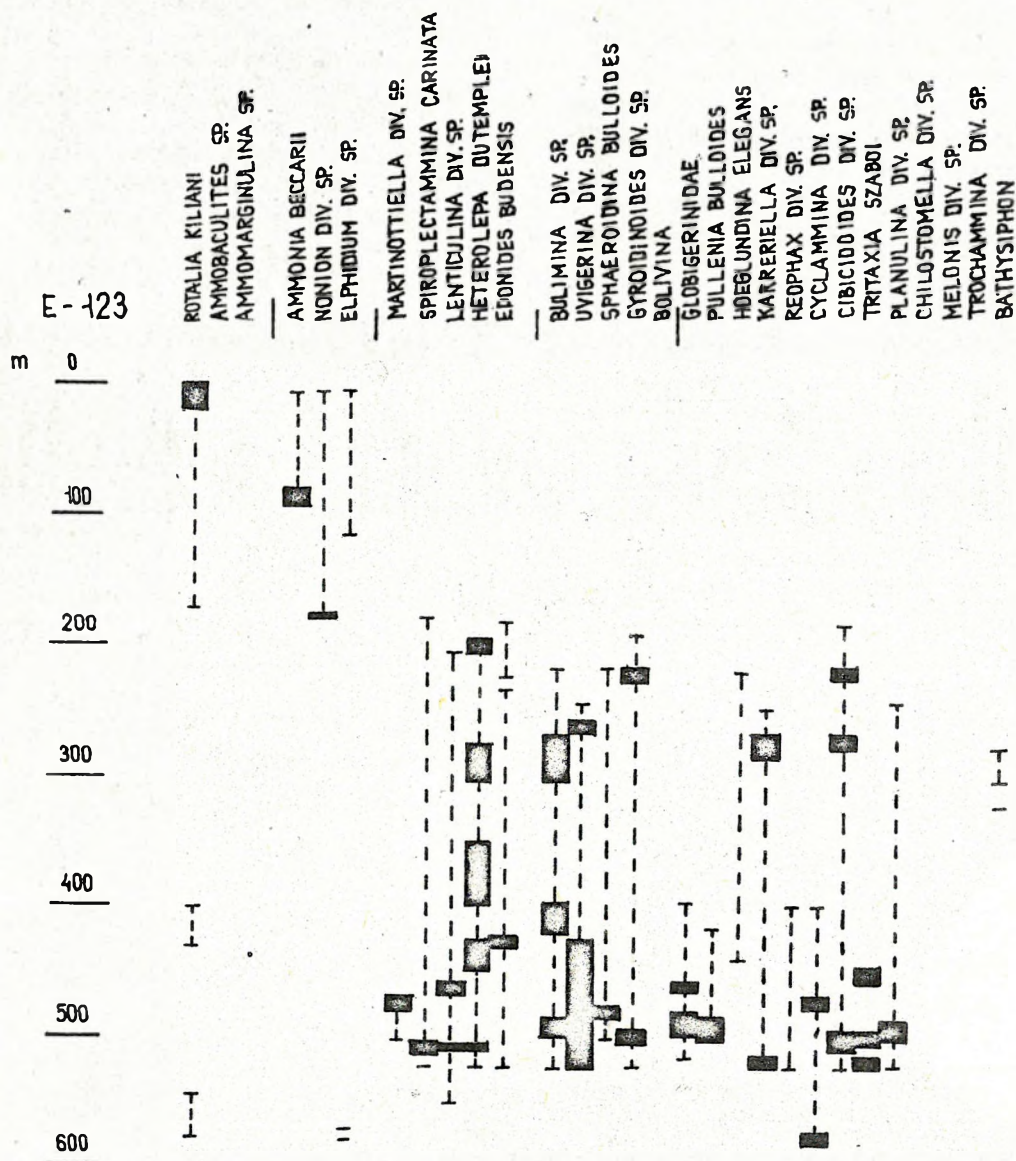
12. ábra A Kesztyölc-28 sz. fúrás egyes, batimetrikusan jelentős foraminifera taxonjainak relatív gyakorisága a fúrás mélységének függvényében
Jelmagyarázat: v.ö. 11. ábra.

Fig. 12. Relative frequency of bathymetrically significant foraminifer taxa in Kesztyölc-28 borehole. Legend: see Fig. 11.

vastag, fluxoturbidites jellegű az átmenet, mely kaolinos homokból áll, benné itt is megtalálható a kavicsos pélit réteg, továbbá egy 20 cm vastag, vitrites kőszéntelepecske is, valamint egy molluskás réteg, melyben a marin self héjak /*Turritella*, *Anomia*, *Ficus*/ brakk-lagunáris /*Polymesoda* = *Cyrena*/ és édesvízi /*Coretus* = *Planorbis*/ molluszkákkal keverednek. Mindez a self sekély régiójából, esetleg egy delta-jellegű felhalmozódás disztális szegélyéről elinduló sűrű zagy-

áras, gravitációs tömegmozgás tevékenységét tanúsítja, mely kavicsokat, tömegesen növény-maradványokat és esztuáriumi-lagunáris, folyami molluszka-héjakat is magával szállított a medencelejtőre.

A Hárshegyi Homokkő és Kiscelli Agyag átmenete az egész medence-fragmentum területén hasonló /pl. Berkenye - Ny-Csérhát stb./ amint azt már korábban Báldi /1983, 1986/ leírta. A K-27-ben talált fluxoturbidit ilyen pregnáns és vastag üledékéhez hasonlót azonban eddig máshol



13. ábra Az Esztergom-123 sz. fúrás egyes, batimetrikusan jelentős foraminifera taxonjainak relatív gyakorisága a fúrás mélysége szerint. Jelma-gyarázat: v.ö. 11. ábra

Fig. 13. Relative frequency of bathymetrically significant foraminifer taxa in Esztergom-123 borehole. Legend: see Fig. 11.

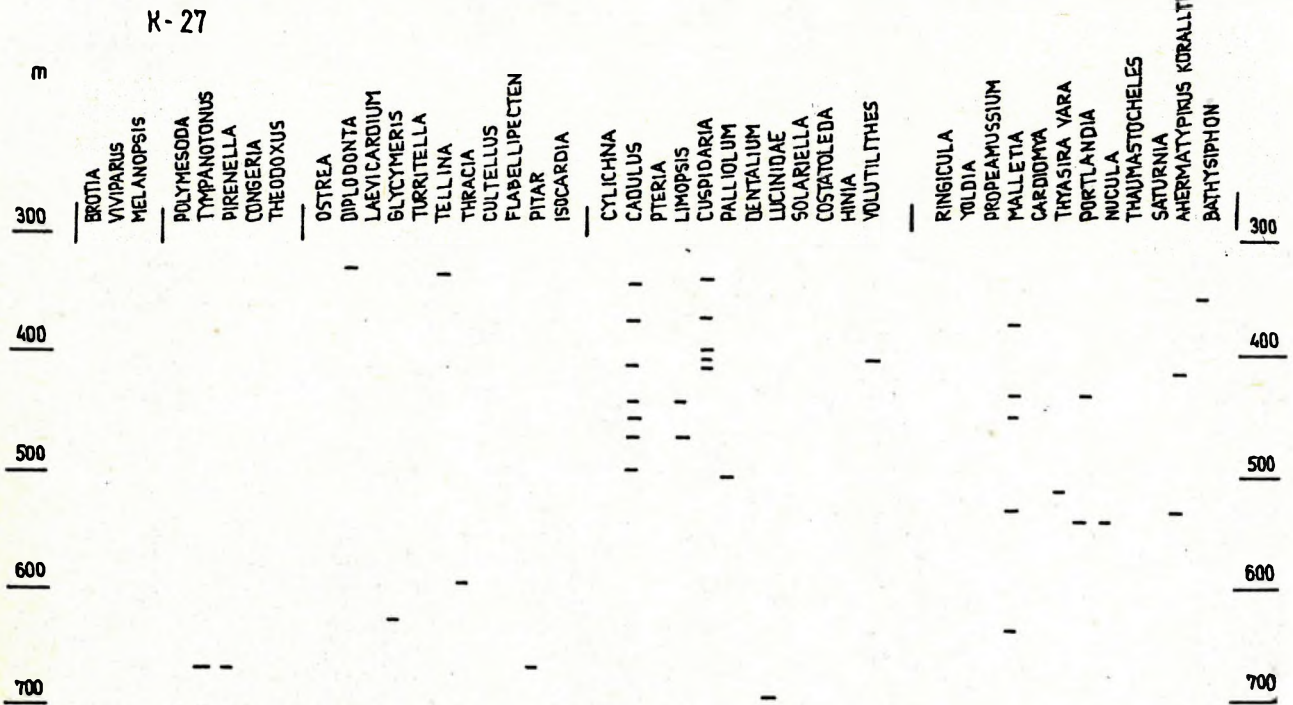
nem észleltünk. A jellemző inkább a hirtelen lassuló, epizodikusan szünetelő /glaukonit!/ üledékképződés, ami a self-perem környezetét indikálja. Az üledék igen rossz osztályozottsága azonban valószínűtlenül teszi állandó, erős áramlás hatását, inkább alkalmi kimosások vagy sűrű zagyár tevékenységének eredménye.

A Kiscelli Agyagon belül is észleltünk turbiditét a K-28-ban. Több, 10 cm vastag ciklusból felépített, gradált, szénzsinóros homokbetelepülés - összesen fél méter vastagságban - a turbidit disztális jellegét bizonyítja. A self retrogradációjának jele, hogy a Kiscelli Agyag bázis-régiójának proximális turbiditjeivel szemben a magasabb szinttájban disztális betelepülést találunk.

A Kiscelli Agyag vastagságviszonyai-

nak változása a nyílt tenger irányára enged következtetni /6. és 7. ábra/. Az E-20-ban mindössze 60 m vastag Kiscelli Agyag /III. fáciesegység/ a K-27 és K-28-ban eléri a 140 m-t, míg az E-123-ban a csaknem 200 m-t. A lagunáris tagozat tehát K felé kivékonyodik, míg a batiális Kiscelli Agyag ugyanezen irányban kivastagodik. Az egykori nyílt tenger tehát K felé terült el.

A fentiekben a Kiscelli Agyag batiális jellegét az Esztergomi töredék vonatkozásában is számos oldalról bizonyítottuk. De ezt már korábban is Báldi /1983, 1986/ kimutatta, főleg budai és óbudai anyagok alapján. Akkori elemzésének eredményei alapján - eltérően a legtöbb korábbi véleményétől - a Kiscelli Agyag képződését 200-400 m közötti tengermélységben tartja



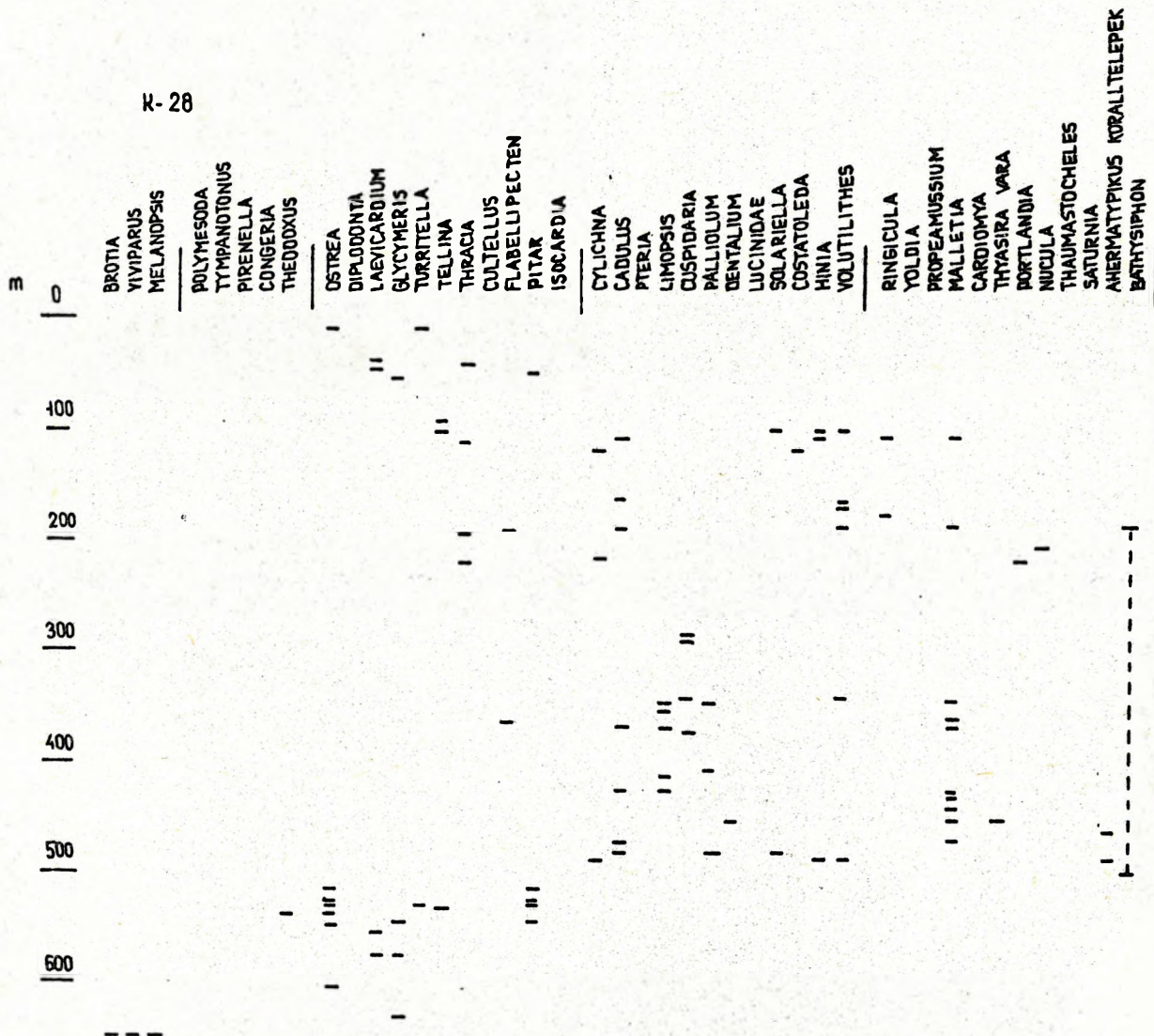
14. ábra A Kesztyölc-27 sz. fúrás egyes, batimetrikusan jelentős molluszkagenuszainak előfordulása a fúrási mélység függvényében /A Thaumastocheles Decapoda/. Jelmagyarázat: 1.édesvízi, folyami 2.brakk lagunáris 3.self 4.mély-self és főleg sekélybatiális 5.sekélybatiális taxonok

Fig. 14. Relative frequency of bathymetrically significant mollusc taxa in Kesztyölc-27 borehole /Thaumastocheles is a decapod/. Legend: 1.fresh water, fluviatile 2.brackish, lagoonal 3.shelf 4.deep shelf and dominantly shallow bathyal 5.shallow bathyal taxa

legvalószínűbbnek. Ez a véleményünk most megerősítést nyert az itt észlelt bizonyítékok alapján, sőt a lerakódási mélység alsó határa 500 m-ig is kiterjeszhető. Az adott intervallumon belül pereme /vagyis Ny/ felé az újlaki típusú fauna elszegényedik, *Propeamussium* például csak legkeletibb szelvényünkben, az E-123-ban fordul elő. A Ny-DNy-i peremi régió irányában tehát az igazi bathialis formák kezdenek megritkulni, kimaradni.

Azonfelül időbeli mélység-ingadozás is volt, így az E-123 III/B szintjében úgy szólván csak a *Pteria hirundo wemmelensis* fordul elő, 80 m vastag Kiscelli Agyagban. A *Pteria hirundo* aránylag mérsékelt ütemű üledékképződést és maximálisan 400 m mélységet tételez fel. Ugyancsak az E-123-ban a plankton/bentosz arány alapján a Kiscelli Agyagnak csupán alsó része rakódott le 500 m tengermélységben /v.ö. Nagy-Gellai in H. Kollányi és Nagy-Gellai 1989/. A magasabb szintek inkább 200-400 m közötti interval-

K-28



15. ábra A Kesztlöc-28 sz. mélyfúrás egyes, batimetrikusan jelentős molluszkagenuszainak előfordulása a fúrás mélység függvényében. Jelmagyarázat: v.ö. 14. ábra

Fig. 15. Relative frequency of bathymetrically significant mollusc taxa in Kesztlöc-28 borehole. Legend: see Fig. 14.

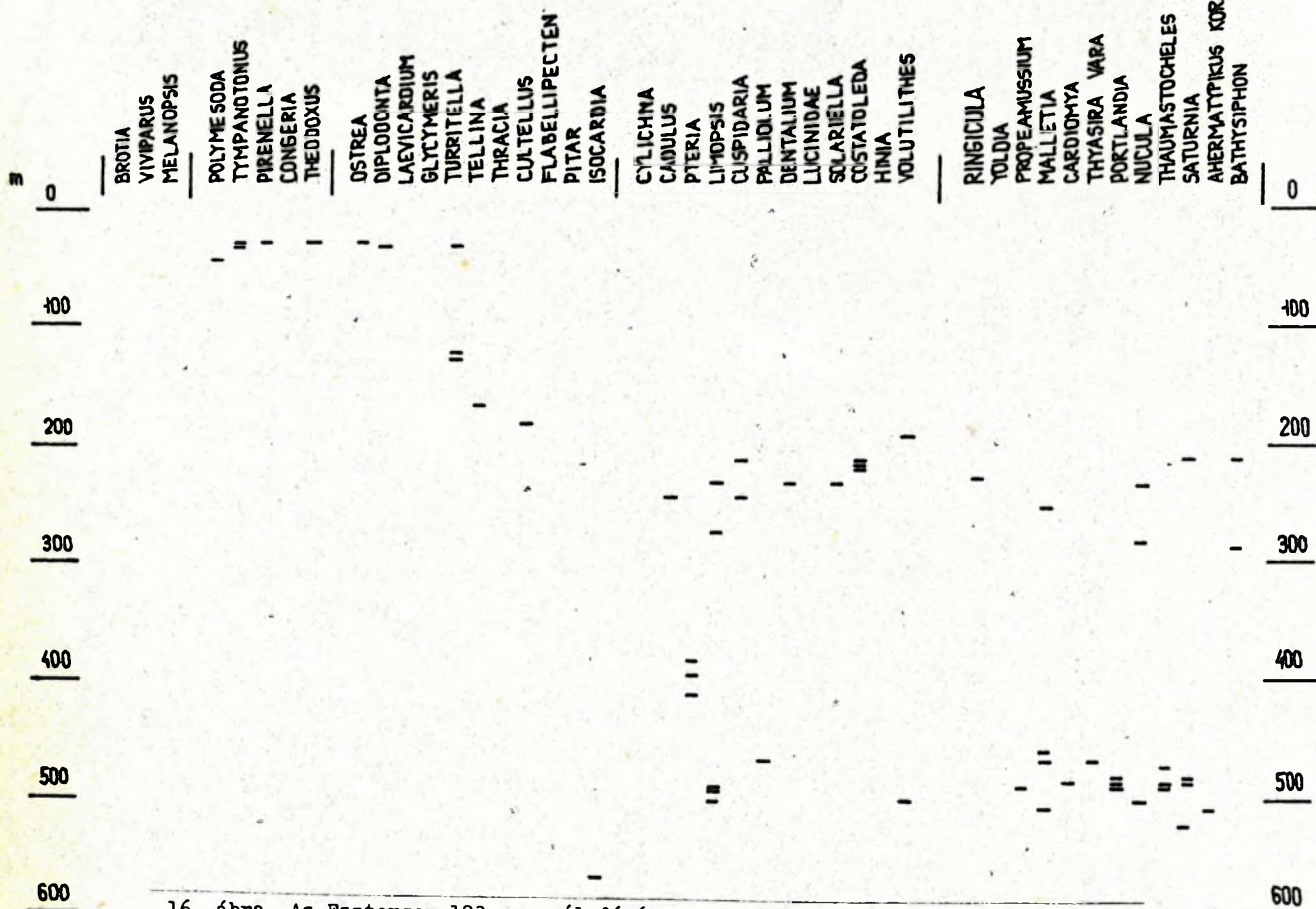
lumból származnak. A Kiscelli Agyag említett mélyebb szintjére korlátozódtak az olyan batiális formák, mint a Pullenia bulloides. Cyclamina div. sp, Tri-taxia szaboi. Uvigerina hantkeni tömeges előfordulása a bentosz-foraminiferák közül, valamint a Malletia. Portlandia. Thaumastocheles. Saturnia és a Propeamussium gyakori megjelenése a makrofau-nából. Az E-20-ban Nagy-Gellai szerint alig 200 m tengermélységet indikál az amúgy is vékony Kiscelli Agyagra a plankton/bentosz foraminiferák aránya.

IV. Batiális molluszkás agyag

Fokozatos átmenettel fejlődik ki a Kiscelli Agyagból /III. szint/, melytől nagyobb aleurit és finomhomok tartalmában tér el. Helyes megnevezés inkább agyagos, finomhomokos aleurit lenne. Rétegzetlen, masszív megjelenésű, de a fossziliák megtartási módja és a diagenetikus jegyek jelentékenyen eltérnek a Kiscelli Agyagétól. Bizonyos fokig átmeneti fácies a slír és a Kiscelli Agyag között.

Molluszkafaunájának, mely a Kiscelli Agyagéhoz hasonló apró termetű, de eltérő megtartású taxonokból áll, az alábbi domináns nemzetségei vannak: Malletia, Cuspidaria, Cadulus, Costatoleda, Cylichna.

F- 123



16. ábra Az Esztergom-123 sz. mélyfúrás egyes, batimetrikusan jelentős molluszkák genuszainak előfordulása a fúrási mélység függvényében. Jelmagyarázat: v.ö. 14. ábra

Fig. 16. Relative frequency of bathymetrically significant mollusc taxa in Esztergom-123 borehole. Legend: see Fig. 14.

Hinia, Volutilithes, Ringicula, Saturnia, Nucula sulcifera. Ez a molluszká-együttes különösen emlékeztet az egri Wind-gyárból Báldi /1966, 1973, in Báldi et al. 1961/ által leírt "molluszkás agyagra", melynek domináns formái a Hinia, Cadulus és Volutilithes, de gyakori a többi felsorolt taxon is. A faji azonosság is többnyire megállapítható, nem kevésbé azonosak a lithológiai jellegek és a héjak megtartási módja. Ezért nem tévedünk, ha az egri sztratotípus "molluszkás agyag"-nak nevezett fáciesével azonosítjuk a IV. szintet, mely Egerben - a glaukonitos homokkő-tagozat kőzetbetelepülésével - a Kiscelli Agyag fölött települ és az egri emelet alsó részét alkotja. A korreláció kronológiailag tökéletes, mivel az esztergomi szelvényekben a Nucula nucleus első megjelenése a IV. szint alján, valamint a Hiniák előfordulása az egri /ill. katti/ emeletet jelzi. A foraminiferák ugyanezt a határmegvonást támasztják alá, ami praktikusán a III. és IV. fáciesegység határával esik egybe /7. ábra/. A települési helyzet is hasonló az egréhez /Esztergomnál kimarad a glaukonitos homokkő/.

A foraminifera-fauna szintén eltér a Kiscelli Agyagtól: az Uvigerinák jelentősége csökken, helyükbe a Spiroplectanmina, Heterolepa dutemplei domináns populációi lépnek. De előfordul még Bathysiphon és Karrerriella is. Mindenestre a foraminifera-asszociáció nem self-fauna és 100 m-nél nagyobb mélységeket indikál. Ugyanakkor a jellegzetes batiális formák közül számos háttérbe szorul és a domináns taxonok a self mélyszublitórális régiójában is élhettek.

Báldi /1973/ az egri molluszkás agyag batimetrikus eredetét /"Hinia - Cadulus community"/ a 120-300 m közötti mélységi övben jelölte meg paleoökológiai analízise alapján. Valószínű, hogy az esztergomi előfordulás a fenti intervallumnak kissé mélyebb, 200-300 méteres mélységeiből származik, mivel több a Malletia, a Bathysiphon, Limopsis, mint Egerben. Azonfelül - akárcsak a Kiscelli Agyagban - itt is előfordulnak a szabad szemmel, terepen észlelhető, nagyméretű

kis-foraminiferák, ami a batiális környezet egyik kritériuma /Bandy és Arnal 1969/.

Arra is számos jel utal, hogy a molluszkás agyag alsó része kissé nagyobb, míg felső száz métere valamivel kisebb mélységben rakódott le, mivel e felső részben a mélyebb selfre jellemző egyes taxonok /Dentalium, Corbula stb./ is kezdenek feltűnni. Így érdekes a Peneroplis nagy-foraminifera szinthez kötött megjelenése is a K-28 és E-123 szelvényben /7. ábra/. Hasonló, szintet alkotó gyakoriságot találtunk a Costatoleda-k és Ringicula-k esetében is /7. ábra/. Ez a felső szinttáj is még 120 m-nél mélyebb, batiális övből ered.

A IV. fácieszóna középső, illetve mélyebb szakaszán fluxoturbidit betelepülést találtunk a K-28, illetve E-123 batiális pélitjében. A K-28-ban apró kavicsos durvahomok, alig koptatott kvarcitkavicsokkal és szenesedett növényi detritusszal, levelekkel indikálja a gravitációs transzportot, míg az E-123-ban 1,3 m vastag agyagos, kavicsos homokban selfkagylók /Chlamys/ és a brakk-lagunáris Polymesoda teknői keverednek. A gradáció jelei egyik esetben sem észlelhetők, így fluxoturbidit-betelepüléssel állunk szemben mindkét szelvényben.

A "molluszkás agyag" /IV. szint/ a K-28-ban 240 m, az E-123-ban 150 m vastag. Az E-20-ban több, mint 250 m, de az eredeti értéket nem ismerhatjuk, mivel a posztoligocén erózió lenyesi. /A K-27-ben nem került vizsgálatra/ Ugy tűnik, hogy ez a fácies Ny és DNy felé kivastagodik. A proximális fluxoturbidit betelepülések a self progradációjára utalnak az egerien korai szakaszában.

Az alsó egerien "molluszkás agyag" fácies Eger környékén mindössze kb. 50 m vastag /a Wind-gyáron kívül leírtuk Novajról, de kibukkan Ostoroson és Noszvajon is/. Elterjedése azonban jóval nagyobb, nemcsak Eger vidékén és az esztergomi medencetöredékben, hanem a budai vonal /vetőzóna/ K-i szárnyában is számos más helyen már korábban megtaláltuk. Így Báldi /1974/ leírja a Budafok-2 sz. mélyfúrásból, ahol 40 m vastagságban találtuk hasonló kőzettani és biofaciológiai fejlődésben /Cuspidaria, Solariella, Cadulus,

Dentalium, Bathysiphon Nucula nucleus-szal/. Itt is a Kiscelli Agyagból fejlődik ki és felfelé folyamatosan megy át a self-homokba /"pectunculuszos homok"/. De előkerült a metró-munkálatokkal kapcsolatban is a pesti oldalon: így gyönyörű megtartásban a Szabadság tér és Marx tér közötti szakaszcson a tipikus Volutilithes-Hinia faunával /Báldi 1983, p.93/. Leányfalui felszíni előbukkanását Báldi /1965, 1973 p.35/ publikálta. Itt is a Volutilithes, Cylichna, Cuspidaria, Hinia, Macoma a jellemző molluszkák, melyekhez Schizaster, pteropodák társulnak és előfordul a Peneroplis is, ami a K-28 és E-123 hasonló szintjeivel teszi korrelálhatóvá!

Figyelemre méltó tehát, hogy a Kiscelli Agyaghoz hasonlóan, az alsó-egeien "molluszkás pélit" összefüggő, nagykiterjedésű szintet alkot, amely átéli a nagyobb tektonikai öveket /budai vonal, Darnó-vonal/ is. Valamennyi medencetöredékben megtalálható és ezért az egész egykori összefüggő medencében, ugyanabban az idő-intervallumban azonos, vagy hasonló feltételekről tanúskodik.

V.A. Tengeri self homok /felső/

Jórészt az átlag- és vihar-hullámbázis szintje között lerakódott finomhomokos pélit, gyakori durvahomok betelepülésekkel és normál-3ósvízi molluszkafaunával /Turritella, Tellina /=Angulus/, Nucula, Laevicardium, Glycymeris, Cultellus, Corbula, Macoma, Thracia, Pitar/, mely self-környezetet indikál. A foraminifera faunát a Rotalia, Elphidium, Nonion /=Cribrononion/ nemzetségek jellemző self-asszociációja alkotja. Tidalitok és szubtidális lemezes homokkő betelepülései laposparti intertidális és partközeli szubtidális környezetek epizodikus megjelenéseit bizonyítják.

Alsó, húsz méter vastag szintjét lemezes homokkő, agyagflázeres homokkő, szenesedett növényi detritusból álló lemezek közbetelepülése építi fel. Bár ez a rétegösszlet szubtidális, de igen sekély, homokpart-közeli tengerben rakódott le. A rátelepülő 40-50 m vastag,

rosszul osztályozott agyagos, finomhomokos aleuritban a Corbula, Schizaster, Nucula, Natica, Dentalium, Thracia stb. a self mélyebb részeit /70-130 m mélység/ jelzi. Az aleuritra 30 m vastag lemezes pélit és homok települ, melyben a homok és pélit lemezek váltakoznak. Ez utóbbi jelleg alapján valószínű, hogy ez a szint tidalit /intertidális övben rakódott le/. Ezt támasztja alá faunaszegénysége is.

A tidalitra homokos pélit települ 60 m vastagságban. Molluszka-héjas, gyéren kavicsos homokrétegek - Glycymeris, Laevicardium, Anomia és Ostrea faunával - egykori viharok alkalmával rakódtak le és közbetelepüléseket alkotnak a Turritella, Dentalium, Nucula, Macoma, Tellina asszociációt bezáró homokos pélitben. A "viharrétegek" gyakori betelepülései bizonyítják, hogy a tenger mélysége az átlagos hullámbázis alatt, de a viharhullámok bázisa feletti mélységben lehetett, ami 10-75 m közöttire becsülhető.

Az E-123 V.A. szintjében egyes pélités rétegekben tömegesen talált Turritella venus a turritellás életközösség kialakulását indikálja, mely Báldi /1973/ szerint néhány méterestől 60 m-ig terjedő, vagy valamivel még nagyobb mélységet tanúsít. A pélités rétegek másik gyakori elterjedt életközössége ebből a szintből a "Nucula-Angulus közösség"-sal azonosítható, mely Báldi /1973/ szerint a sekély-self /kb. 5-30 m tengermélység/ indikátora és jellemzi a Nucula, Tellina /=Angulus/, Cultellus, Dentalium, Corbula, Thracia stb. - egyebek mellett. A "viharrétegekre" jellemző a "Glycymeris közösség", melynek faunája a self sekélyebb és középső régióira jellemző /10-30 m között, vagy valamivel még mélyebben/ Báldi /1973/.

A fentiekből kitűnik, hogy a "felső tengeri selfhomok" szintje valójában számos fáciest ölel fel, melyek a nyílt tengerre néző lapos homokpartok /strandok, homokturzások/ környezetétől a self külső szegélyéig terültek el és szedimentológiai jellegeiket az egykori áramlási viszonyok határozták meg térben és időben. Teljesen megfelelnek ezek a fáciesek a már múlt században Törökbalintról leírt

"pectunculuszos homok" /Glycymeris = Pectunculus/ minden ismértvénnek. Török-bálinton és Budafokon is a "pectunculuszos homok" a "molluszkás agyag" fácies-re települ, amit korábban "slír-szerű" kifejlődésnek is neveztünk /Báldi 1958, 1963, 1964, 1973, 1974/. A "pectunculuszos rétegeket" jól ismerték az esztergomi fragmentum területéről is. Az itt tárgyaltakhoz hasonló fáciesek részletes leírását és elemzését utoljára Báldi /1965, 1973/ adta a Pomáz és Dunabogdány közötti területről, míg a leghíresebb előfordulása /Kováčov, régen Helemba/ monográfiáját /Böckh /1958/-nek köszönhetjük. A "pectunculuszos fácies" messze, a középső-Cseléig követhető /Diósjenőn és Csörögön át egészen Becskáig, Terényig, Galgagutáig, vagyis lényegében a "budai vonalig"/.

V.B. Lagunáris partvidéki és sekély-self üledékek váltakozása

Csak az E-123-ban maradt fenn ez a fáciesegység a most vizsgált négy szelvény közül, mivel sok helyen, így a többi vizsgált szelvényben is, a posztoligocén denudáció eltávolította. Ugyanakkor ez a szint bukkan leggyakrabban felszínre a Duna mindkét partján a Börzsönyben /Böckh 1899/ és a Szentendre-Visegrádi hegységben /Majzon 1933, Báldi 1965/, valamint a Ny-Cserhátban /Diósjenő, Becske stb./ /Báldi et al. 1965/.

Homok és pélit váltakozó összlete építi fel, a benne található makrofauna brakkvízi /Tympanotonus, Pirenella, Theodoxus, Ostrea, Polymesoda = Cyrena stb./ vagy sekélytengeri. Báldi /1965, 1973/ paleoökológiai analízise alátámasztotta Koch /1877/ múlt századi megállapítását, amennyiben a partvidékét homokzátonyok által lefűzött csökkentsósvízi lagúnák alkották, melyeket időnként elöntött a tenger. Ezek a folyamatok szabályozták a fáciesek egymásra következését.

Keszthely falu D-i végén a felszínre is kibukkan ez a szint /Báldi 1973, p.33/. Alul agyagklastos és agyagkavicsos durvahomok építi fel /Ostrea, Tympanotonus, Pirenella, Melanopsis, Polymesoda,

da, Teredo nemzetségekkel/. A fossziliák brakkvíziek, így a "viharréteg" keletkezésének értelmezése nem könnyű, hiszen a lagúnán belül rakódott le /árapály-delta?/. A homok felett lemezes agyag és homok települ több méter vastagságban /?tidalit/, réteglapjain dús fosszilis makroflórával, amit Hably /1988/ dolgozott fel szépen illusztrált, alapos munkájában. Feljebb sekélyself, normálsósvízi, molluszkás rétegsor következik, melyből kitűnik egy turritellás szint és egy Glycymeris-es /=Pectunculus/. kavicsos "viharréteg" török-bálintoni típusú faunával. Az egész szelvény és különösen a magasabb rétegek új vizsgálatát Leél-Őssy-nek /1984/ köszönhetjük.

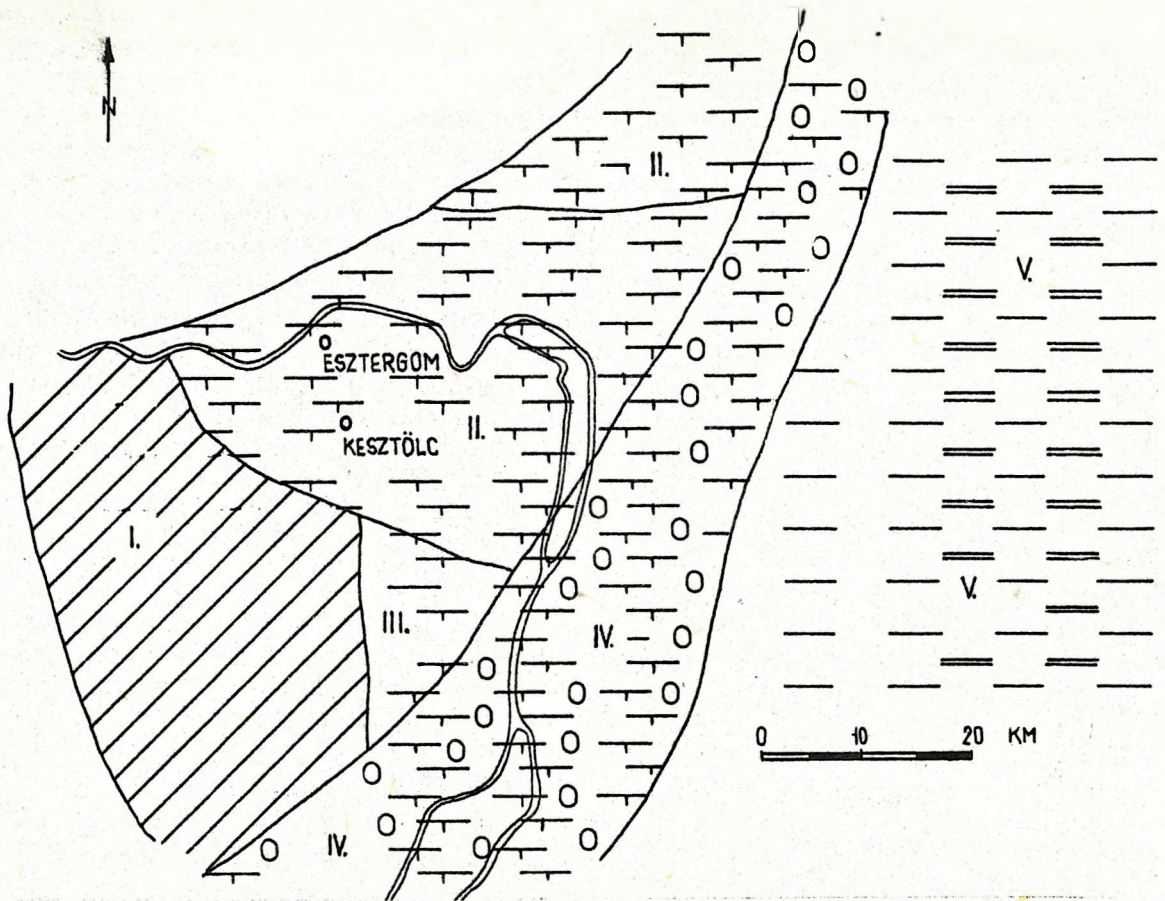
Általános, hogy ez a fácies-csoport - akárcsak az V.A. - nem lépi át a budai vonalat K felé, de az esztergomi töredék területén igen elterjedt a felszínen és a felszín közelében /17. ábra/.

AZ ESZTERGOMI MEDENCETÖREDEK

SÜLLYEDÉSTÖRTÉNETE

1. A 18. ábrán foglaljuk össze: miként változott a tengermélység az "ideális" üledékoszlop szekvenciája szerint. Az "ideális" üledékoszlop jórészt az E-123 és K-28 sz. fúrások rétegsora alapján készült, a batimetrikus adatok analitikus bizonyításai a 3. fejezetben kerültek tárgyalásra. A római számok a főbb fáciesegységeket jelölik /v.ö. 3. fejezet/.

Az I-es és kettes fácies transzgressziós folyamatot rögzít, a tenger maximális /500 m/ mélységét a III. fácies /alsó Kiscelli Agyag/ lerakódása idején érte el. Érdekes az alig egy-két méter vastag üledékekkel képviselt, rendkívül hirtelen átmenet a self-homok fácieséből a batiálisba /II-ből III-ba/ /Hárshegyi Homok Kiscelli Agyag határa/. Ennek Haq et al. /1988/ eusztatikus görbéje szerint nem lehet globális oka. Sokkal valószínűbb, hogy egy szinszediment, lisztrikus vető gyors lefolyású mozgásában kereshetjük a magyarázatot. Mivel a medence K felé mélyült /v.ö. 3. fejezet/, így aligha tévedünk, ha ezt a vetőt a "budai vonal mentén



17. ábra Az egerien főbb kifejlődéseinek jelenlegi elterjedése. Jelmagyarázat:

I= diszkordánsan mezozoikumra és eocénre /kivételesen alsókiscelli-
 enre/ települő Mányi Formáció, alsó részén és Ny-on zömében brakk- és édesvízi
 fáciesekkel, K-en felső részén sekély- és mélyebb self fáciesekkel. Fedőjében
 üledékházzal diszkordánsan neogén /kárpátien, vagy fiatalabb/ II= Törökbá-
 linti /=Kovácsi/ Formáció területe Alsó tagozata, a "molluszkás agyag" folya-
 matosan fejlődik ki Kiscelli Aggyagból. A sekélybatiális "molluszkás agyag"-ra
 sekély-self homok, ill. homokos agyag váltakozása következik: "pectunculuszos
 homok"-fácies, marin faunával /középső tagozat/. E self-üledék zöme az átlagos
 és a viharhullámok bázisa közötti mélységben képződött. A felső tagozat, ahol
 az erózió megkímélte, lagunáris, laposparti fáciesben fejlődött ki uralkodóan,
 amely szintben brakkvízi lagunáris agyag és homok, homokbarrier, árapályszoros,
 stb. üledékekkel váltakozik. Fedőjében diszkordánsan kárpátien vagy fiatalabb
 neogén III= ebben a töredékben az egerien általában lepusztult IV= Törökbá-
 linti Homok, a felső tagozat /brakkvízi/ többnyire lepusztult, csak kis foltok-
 ban ismert /Budafok, Pacsirta-hegy, Becske, Szécsényke, Csesztve/. Fedőjében
 eggenburgien Budafoki Homok /"anomiás homok", "nagypectenes homok", Ordaspusz-
 tai Tagozat osztrigás homokja Bercel és Becske környékén - Hámor, 1985/ V=Szé-
 csényi Slír, Kiscelli Aggyagból fejlődik ki és eggenburgien Pétervásárai Homok-
 kőbe át felfelé. A Szécsényi Slír batiális, marin iszap-fácies.

Fig. 17. Actual distribution of main facies of the Egerian. Legend: I= Mányi
 Formation discordantly overlying Mesozoic and Eocene /exceptionally
 Lower Kiscellian/, mostly with brackish and freshwater facies in its lower
 part eastward with shallow and deep shelf facies in the upper part. Discordant-
 ly overlain by Neogene /Carpathian or younger/ sediments II= Törökbálint
 /=Kovácsi/ Formation. Lower member: continuous transition from Kiscell Clay to
 "mollusc clay". The shallow bathyal "mollusc clay" is overlain by alternating
 shallow shelf sand and sandy clay: "Pectunculus sand" facies with marine fauna
 /middle member/. Most of this shelf sediment was deposited in a zone between
 the bases of average and storm wave bases. The upper member, where saved from
 erosion, is a lagoonal sediment deposited on a flat shore, alternating with
 brackish lagoonal clay and sand, sand barrier, tidal gate, etc. sediments.
 Discordantly overlain by Carpathian or younger Neogene. III= Egerian mostly
 eroded. IV= Törökbálint Sand, the upper, brackish member mostly eroded
 /remnants: Budafok, Pacsirta Hill, Becske, Szécsényke, Csesztve/. Overlain by
 Eggenburgian Budafok Sand /"Anomia sand", "large Pecten sand", oyster sand of
 the Ordaspusztai Member at Bercel and Becske, Hámor 1985/. V= Szécsény Schlier,
 underlain by Kiscell Clay, overlain by Eggenburgian Pétervásárai Sandstone. The
 Szécsény Schlier is a bathyal, marine mud facies

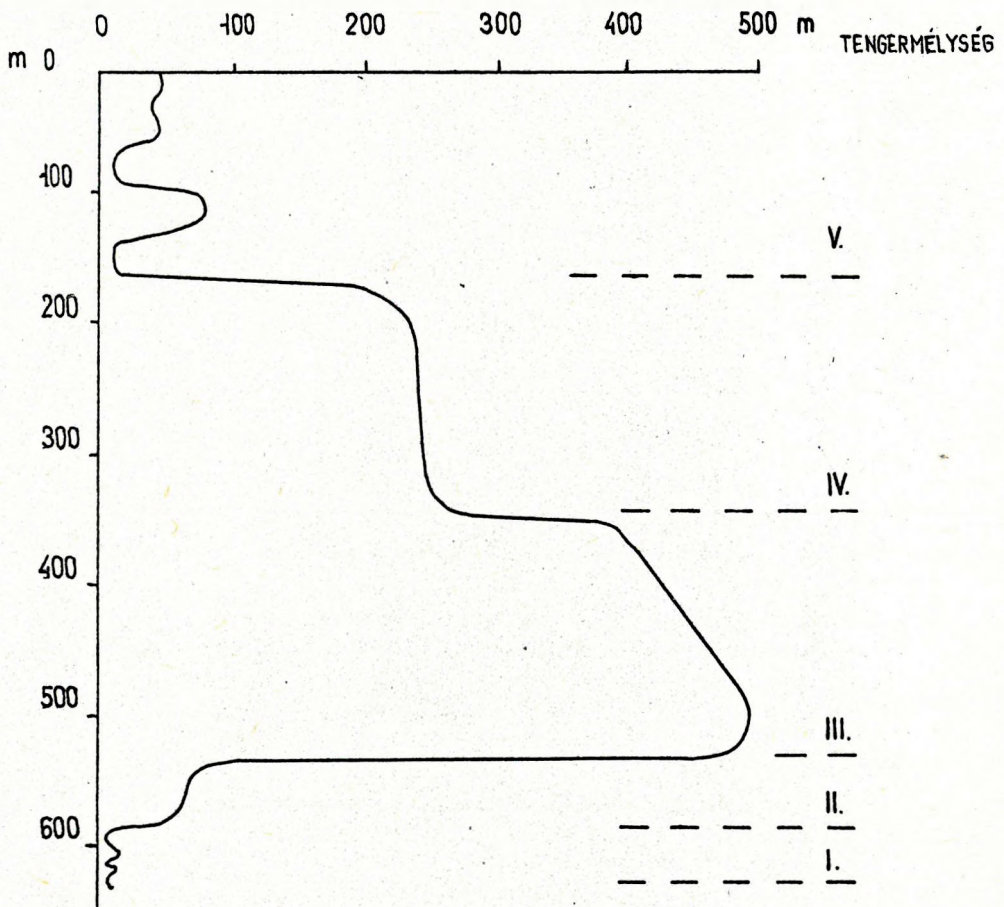
keressük /2., 3. és 19. ábra/.

Az egerien elején, a "molluszkás agyag" a terrigén pélite és finomhomok felhalmozódási ütemének gyorsulását, a tengermélység valamelyes csökkenését is indikálja /v.ö. 3. fejezet/ a batiális körülmények fennmaradása mellett. Különösen éles regresszió volt azonban a IV. és V. fáciescsoport határán /molluszkás agyag/pectunculuszos homok/. Az epibatiális pélite csaknem közvetlenül megy át partközeli, sekélyself üledékbe. Ennek eusztatikus oka valószínűsíthető és esetleg korrelálható a globális szekvencia-sztratigráfia szerinti TA4 és TB8 ciklusok határán bekövetkezett nagy regresszióval /Haq et al. 1988/. Ugyanezt találtuk a Budafok-2 fúrás szelvényében is

/Báldi 1974/.

Az esztergomi oligocén a klaszszikus üledékciklus minden ismérvét mutatja: lagunáris /I/- self /II/- batiális /III+IV/- self /V.A/- lagunáris /V.B/ fáciescsoportok egymásutánjával. A regressziós szárny csaknem "tükörképe" a transzgressziósnak. Ugyanakkor az átmenet egyes esetekben eléggé éles.

2. A 20. ábrán az idő függvényében ábrázoljuk a batimetrikus változásokat. Sajnos az esztergomi rétegsorok finomabb kronológiai tagolása csak durva becslések igénybevételével lehetséges, mivel igen rövid idő alatt igen vastag üledéktömeg rakódott le.



18. ábra A tengermélység változásai az esztergomi medencetöredék a K-27 és E-123 "ideális" rétegoszlopai alapján. I-V= fácies-szintek v.ö. szöveg

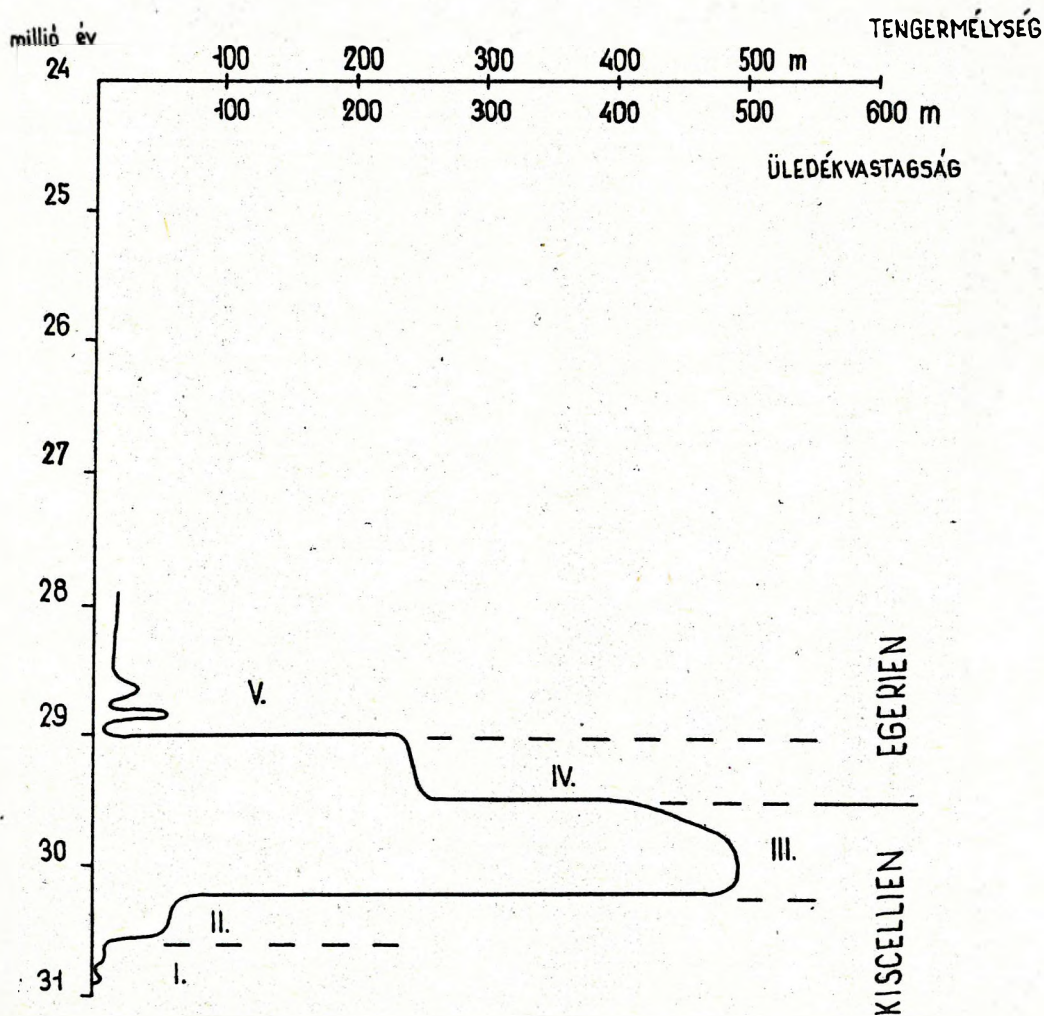
Fig. 18. Changes of sea depth after the "ideal" sequences in K-27 and E-123 boreholes in the Esztergom basin fragment. I-V= facies levels. Explanations: see text

Támpontunk lehet, hogy az NP 24 és NP 25 nannozóna határa 28-29 millió év között van /Haq et al. 1988/. A Hárshegyi Homokkő /I. és II. egység/, a Kiscelli Agyag /III./ és az egerien molluszkás agyag /IV./ mind az NP 24 nannozónába tartozik /Báldi-Beke 1977/ /Báldi-Beke in Báldi et al. 1976/.

A Kiscelli Agyag fiatalabb jóval a 12. anomáliánál /Márton in Báldi 1984, 1986/, ami azt jelenti, hogy fiatalabb 32 millió évnél. De az NP 24 zóna bázisa 31 millió éves, így ennél a dátumnál is későbbi a Hárshegyi Homokkővel együtt. A medenceképződés /üledékképződés/ kezdeti dátuma 31 millió évnél nem lehet idősebb. A legfiatalabb szintek abszolút

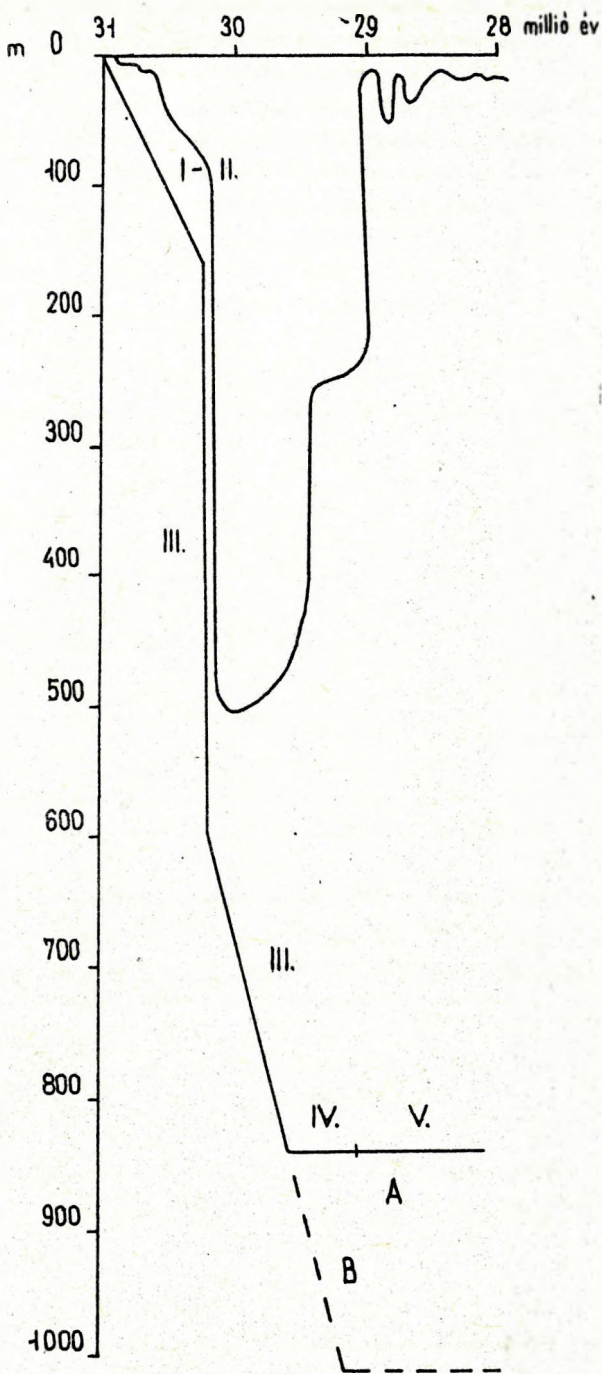
kora bizonytalan, mivel hazánkban az NP 24 és NP 25 nannozóna elválasztása igen nehéz /Báldi-Beke 1984/. Az NP 25 felső határa 25 millió év /katti/akvitáni határ/ /Haq et al. 1988/, ennél fiatalabb rétegek bizonyos, hogy nincsenek a rétegsorban. Az üledékképződés maximális időtartama így akár 6 millió év is lehetett volna /31-25 m.év között/.

Valószínű azonban, hogy a medence-süllyedés /a szedimentáció/ tartama ennél rövidebb volt. A Kiscelli Agyag szedimentációs rátája ugyanis 0,5 m/1000 év, a molluszkás agyagé /slírhez hasonlatos/ 1,7 m/1000 év /Báldi 1983/. A Kiscelli Agyag vastagsága területünkön nem éri el a 200 métert, ami - 30 %-os kompakcióval



19. ábra A tengermélység változásai az idő /millió évek/ függvényében. I-V= fácies-szintek, v.ö. szöveg

Fig. 19. Changes of water depth in time. I-V= facies levels. Explanations: see text



20. ábra Az oligocén medencealjzat süllyedése az esztergomi medencetöredékben az idő függvényében. 1.a tenger mélysége 2.a medencealjzat mélysége A.az eusztatikus regresszió figyelmen kívül hagyásával B.az eusztatikus regresszió figyelembevételével

Fig. 20. Subsidence of the basement of the Oligocene basin in the Esztergom basin fragment. 1.depth of the sea 2.depth of the basin basement A.neglecting eustatic regression B.considering eustatic regression

helyesbítve is - mindössze 0,5 millió évet, míg a molluszkás agyagé egy jó negyed-millió évet reprezentál. A selfeken természetesen lassú és ingadozó sebességű az üledékképződés, bár erre sem találtunk bizonyítékot, a parti övben pedig gyors az akkuláció. Így az alsó és felső self + lagunáris üledékek lerakódására aligha volt szükség összesen 3 millió évre.

A medencesüllyedés tartamát a jelen adatok fényében, 3 millió évnire becsüljük és a 31-28 millió év közötti intervallumba helyezzük. Ez utóbbi eljárásunkhoz a támpontot a szekvencia-sztratigráfia 30 vagy 29 millió évnél jelzett ciklushatára /TA 4 és TB 1 között/ /Haq et al. 1988/, az NP 24 bázisának 31 millió éves és az NP 24 - NP 25 nannozónák közötti határ 28-29 millió éves kora adta. Természetesen a medencesüllyedés története nyilván nem zárult le 3 millió évnél, hiszen a rétegsorokat a posztoligocén eróziós diszkordancia nyesi le, de jóval tovább nem tartott.

3. A 20. ábrán a medencealjzat süllyedéstörténetét mutatjuk be, ami az adott időre számolt üledékvastagság és tengermélység összegéből adódik. A pélites üledékképződésnél kb. 30 %-os kompakciót is figyelembe vettünk. A medencealjzat az üledékképződés vége felé kb. 800-900 m közötti mélységben volt.

Az aljzat-süllyedést a kezdeti fázisban rendkívüli gyorsaság jellemezte, ami alátámasztja a "pull apart"-jellegű orogenetikus medenceképződésről kialakított felfogásunkat /Báldi és Báldi-Beke 1985/.

Az egerien kezdetén vagy a süllyedés állt meg /A változat/, vagy az eusztatikus regresszió /B változat/ okozta a tengermélység csökkenését. Mindkét lehetőség esetén előbb vagy utóbb a medencetöredék feltöltődése kezdődött és az eu-

sztaziától függetlenül a süllyedés a korai egerienben megállt. Az egerienre a self és a partvidék gyors ütemű progradációja jellemző, amit a rendelkezésre álló nagytömegű terrigén hordalék akkumulációja is gyorsított. Így alakult ki az egerienre jellemző erősen homokos-pélites self- és homokzátonyos-lagunás partvidék-fácies időben és térben változó fáciesegyüttese.

Az eddig fentiekhez hasonló részletességgel elemzett eocén és miocén-pliocén medencék süllyedéstörténete térségünkben nagyon hasonló volt, csak az időtartamok voltak hosszabbak. Ez látszik a DNY-bakonyi és pannóniai medencékkel való összehasonlítás alapján /Báldi-Beke és Báldi, 1990 és Horváth et al. 1988/. A bevezető lassúbb süllyedés /self-fázis/ 2-4 millió évet, a gyors süllyedés /többnyire hirtelen ki-mélyüléssel/ további 2-4 millió évet, míg a süllyedés lassulása és megállása /üledékfeltöltődési fázis/ 5-10 millió évet vesz igénybe.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az oligocén medence egy töredékének, az esztergomi egységnek süllyedéstörténetét rekonstruáljuk. A batimetrikus fejlődés elemzése a foraminiferák és molluszkák paleoökológiai elemzésén, kisebb mértékben terepi szedimentológiai megfigyeléseken nyugszik. Három új magfúrás /Kesztölc-27, Kesztölc-28, Esztergom-123/ anyaga szolgált vizsgálataink alapjául. Mindhárom harántolta a kb. 700 m vastag oligocént - a legmagasabb szinteket kivéve - teljes vastagságban.

Az esztergomi medencetöredék süllyedése kb. 31 millió éve /felsőrupélien vagy felsőkiscellien/ kezdődött, előbb lagunáris üledékek, majd selfhomok lerakódásával. A süllyedés további igen gyors ütemének megfelelően - melyet valószínűleg K-re húzóó, szinszedimentlisztrikus vető ment. normál vetődés okozott - kevés átmenettel batiális, kb. 500 m tengermélységgel jellemezhető környezet alakított ki. Kb. 30, vagy 29

millió éve a süllyedés megállt és a feltöltődés folyamatában előbb a sekélybatiális egerien molluszkás agyag /130 - 300 m mélység/, majd self, végül partvidéki lagunáris és sekélyszublitorális üledékek egymásutánja ülepedett le. A süllyedés és medencetörténet alig vett igénybe 3 millió évnél többet.

KÖSZÖNETNYILVÁNTÁS

Szerzők köszönetüket fejezik ki Bernhard Barnának /MÁFI/ a fúrásanyagok rendelkezésünkre bocsátásáért és a téma sokoldalú támogatásáért, továbbá Báldiné Beke Máriaának /MÁFI/ nannoplankton vizsgálati eredményeinek rendelkezésünkre bocsátásáért, ami a kronológiai eligazodást nagyban segítette. Monostori Miklós /ELTE Őslénytani Tsz/ néhány minta ostracoda-faunájának megvizsgálásával ökológiai - batimetriai eredményeinket támogatta. Szabó Sndor /ELTE, Földtani Tsz/ a terepi munkálatokban volt nélkülözhetetlen segítőtársunk.

Ez a dolgozat az ELTE Földtani Tsz. 27-3-372 sz. OTKA témájának keretében és támogatásával készült.

IRODALOM

- Báldi T. /1958/: Adatok Budafok és Törökbálint környékének rétegtani viszonyaihoz - Földt.Közl. 88:428-436.
- Báldi T. /1963/: Die oberoligozäne Molluskenfauna von Törökbálint - Ann.Mus.Nat. Hung. 55:71-107.
- Báldi T. /1964/: Über das Alter des "Pectunculussandes" von Törökbálint und das Problem der Oligozän-Miozän-Grenze - Ann.Mus.Nat.Hung. 56:135-152.
- Báldi T. /1965/: A felsőoligocén pektunkuluszos és cyrénás rétegek települési és ösföldrajzi viszonyai a Duna-zug-hegységben - Földt.Közl. 95: 423-436.
- Báldi T. /1966/: Az egri felsőoligocén rétegsor és molluszkafauna újrvizsgálata - Földt. Közl. 96:171-194.
- Báldi T. /1967/: A Mátyásbányai-medence felsőoligocén makrofaunája - Földt. Közl. 97:437-446.
- Báldi T. /1969/: On the Oligo-Miocene stages of the Middle-Paratethys area and the Egerian formations in Hungary - Ann.Univ.Sci.Budapest, sect.Geol. 12:19-28.
- Báldi T. /1973/: Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene /Egerian/ - Akadémiai Kiadó, Budapest, 511.p.
- Báldi T. /1974/: A kiscellien, egerien és eggenburgien paratípusaként javasolt Budafok-2. szelvénye és makrofaunája - Földt.Közl. 104:40-59.

- Báldi T. /1976/: A Dunántúli-középhegység és Észak-Magyarország oligocénjének korrelációja - Földt. Közl. 106:407-424.
- Báldi T. /1982/: A kárpát-pannon rendszer tektonikai és ősföldrajzi fejlődése a középső terciárban /49-19 millió év között/ - Oslénytani Viták 28:79-155.
- Báldi T. /1983/: Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk - Akadémiai Kiadó, Budapest, 293.p.
- Báldi T. /1984/: The Terminal Eocene and Early Oligocene events in Hungary and the separation of an anoxic, cold Paratethys - *Eclogae Geol. Helv.* 77:
- Báldi T. /1986/: Mid-Tertiary Stratigraphy and Palaeogeographic Evolution of Hungary - Akadémiai Kiadó, Budapest, 201.p.
- Báldi T. - Beke-Báldi M. /1985/: The evolution of the Hungarian Paleogene Basins - *Acta Geol. Hung.* 28: 5-28.
- Báldi T. - Báldi-Beke M. - Horváth M. - Kecskeméti T. - Monostori M. - Nagymarosy A. /1976/: A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei - Földt. Közl. 106:353-386.
- Báldi T. - Csepreghy-Meznerics I. - Nyírő R. /1965/: A kelet-börzsönyi oligocén-miocén rétegek biosztratigráfiája - MAFI Évi Jel. 1963-ról: 279-310.
- Báldi T. - Kecskeméti T. - Nyírő M.R. - DROGGER, C.W. /1961/: Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgehung von Eger /Nordungarn/ - *Ann. Mus. Nat. Hung.* 53:67-132.
- Báldi T. - Nagymarosi A. /1976/: A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete - Földt. Közl. 106:257-275.
- Báldi T. - Senes, J. /1975/: Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozan der Zentralen Paratethys Bd.V, OM Egerien - VEDA, Bratislava 577.p.
- Báldi-Beke M. /1977/: A budai oligocén rétegtani és faciéstani tagolódása nannoplankton alapján - Földt. Közl. 107:59-89.
- Báldi-Beke M. /1984/: A dunántúli paleogén képződmények nannoplanktonja *Geol. Hung. ser. Pal. Budapest*, 307.p.
- Báldiné Beke M. - Báldi T. /1990/: A bakonyi eocén medence süllyedéstörténete - *Ált. Földtani Szemle* 25 /sajtó alatt/
- Bandy, O.L. - Arnal, R.E. /1969/: Middle Tertiary basin development, San Joaquin Valley, California - *Geol. Soc. Amer. Bull.* 80:783-820.
- Böckh H. /1899/: Nagy-Maros környékének földtani viszonyai - *Földt. Int. Evk.* 13:1-57.
- Brestenská, E. /1975/: Ostracoden des Egerien. In: Báldi T. - Senes, J. *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozan der Zentralen Paratethys. Bd.V, OM Egerien, Bratislava*, p.377-435.
- Ellison, R.L. /1972/: Ammobaculites. Foraminiferal proprietor of Chesapeake Bay Eustaries - *Geol. Soc. Am. Mem.* 133:247-262.
- Hably L. /1988/: Egerian fossil flora from Keszthely, NW Hungary - *Studia Botanica Hung.* 20:33-61.
- Hámor G. /1985/: A nógrád-cserháti kutatási terület földtani viszonyai - *Geol. Hung. ser. Geol.* 22:307.
- Haq, B.U. - Hardenbol, J. - Vail, P.V. /1988/: Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change - *SEPM Spec. Publ.* 42:71-108.
- Horváth-Kollányi K. - Nagy-Gellai Á. /1989/: Foraminiferák paleobatimetrikus értékelése paleogén szelvényeknél - MAFI Évi Jel. 1988-ról: 115-131.
- Horusitzky F. /1943/: A Budai-hegység hegy-szerkezetének nagy egységei - Beszámoló a Földt. Int. vitaüléseinek munkálatairól - MAFI 1943. évi jel. függeléke, p.238-251.
- Horváth F. - Dövényi P. - Szalay A. - Royden, L.M. /1988/: Subsidence, thermal and maturation history of the Great Hungarian Plain. In: Royden, L.M. - Horváth F. /eds./, *The Pannonian Basin, a study in Basin Evolution. AAPG Memoir* 45: 355-372.
- Koch A. /1871/: A Szt-Endre-Visegrádi és a Pilis hegység leírása - *Földt. Int. Evk.* 1:1-60.
- Le Danois, Ed. /1948/: *Les profondeurs de la mer* - Payot, Paris, 303.p.
- Leél-Óssy Sz. /1984/: Három Pilis-Visegrádi-hegységi felsőoligocén feltárás molluszkafaunájának és kőzetanyagának vizsgálata. Szakdolgozat, kézirat ELTE Földtani Tsz, Budapest.
- Majzon L. /1933/: Leányfalu és környéke harmadkori üledékeinek geológiai és paleontológiai leírása - Egyetemi doktori értekezés Budapest, 60.p.
- Van Morkhoven, F.P.C.M. - Berggren, W.A. - Edwards, A.S. /1986/: Cenozoic cosmopolitan deep-water benthic foraminifera - *Bull. Centr. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine Mem.* 11:1-421.
- Nagy-Gellai A /1973/: Oligocén foraminiferák Dorog környékéről - MAFI Evk. 55:421-495.
- Pujos-Lamy, A. /1984/: Foraminifères benthiques et bathymetrie: le Cénozoïque du Gulf de Gascogne - *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.* 48:39-60.

Rozlozsnik P. - Schréter Z. - Telegdi-Roth K. /1922/: Az Esztergomvidéki szénterület bányaföldtani viszonyai - Magyar Királyi Földtani Intézet, Budapest 128.p.

Seneš, J. /1958/: Pectunculus-Sande und Egerer Faunentypus im Tertiär bei Kováčov im Karpatenbecken - Geol.Práce, Monogr.ser. 1:232.

Síposs Z. /1964/: Adatok az Esztergomvidéki oligocén képződmények fácies viszonyaihoz - Földt.Közl. 94:206-212.

Telegdi-Roth K. /1927/: Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északnyugati peremén - Földt.Közl. 57:32-41.

FÜGGELEK

1. táblázat A Kesztölc K-27 és K-28, valamint az Esztergom E-123 sz. fúrás Mollusca faunájának megoszlása fáciesegységenként. A római számok feloldását lásd a 3. fejezetben.

Table 1. Distribution of the mollusc fauna of Kesztölc K-27, K-28 and Esztergom E-123 boreholes by facies units. Roman numerals: see in Chapter 3.

2. táblázat A Kesztölc K-27 és K-28, valamint az Esztergom E-123 sz. fúrás Foraminifera faunájának megoszlása fáciesegységenként. A római számok feloldását lásd a 3. fejezetben.

Table 2. Distribution of the foraminifer fauna of Kesztölc K-27, K-28 and Esztergom E-123 boreholes by facies units. Roman numerals: see Chapter 3.

	K-27				K-28					E-423				
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	V.A.	II.	III.	IV.	V.A.	V.B.
Abra (=Tellina) budensis HOFM.							○				○			
Abra sp.							○							
Acamptochetus sp.												○		
Anomia sp.			○			○	○		○					
Aporrhais haeringensis GUEMB.						○	○							
Aporrhais sp.						○	○							
Arcopagia subelegans ORB.						○								
Arconsis sp.						○		○						
Astarte cf. degrangei C. et P.				○										
Astarte sp.			○			○								
Balanus sp.														○
Bathysiphon sp.			●	○			●	○				○		○
Brotia escheri BRONGN.					○									
Brotia sp.												○		
Bryozoa	○		○	○		○	○	○	○		○			
Bullina sp.														
Cadulus gracilina SACCO			○	○			○	○	○			○		
Cadulus sp.			○				○	○				○		
Calliostoma cf. hegeduesi BALDI														
Callista undata BAST.												○		
Calyptraea chinensis L.														○
Cardiomya sp.											○			○
Cardium neglectum HÖLZL														
Cardium sp.					○	○							○	
Cassidaria sp. indet											○			
Caviculina droueti schloenbachi KOEN.						○	○							
Charonia sp.												○		
Chela (Decapoda)												○		
Chione sp.								○						
Chlamys sp.												○		
Clavagella sp.											○			
Congerina sp.	○													
Corbicula sp.														
Corbula gibba OLIVI	○			○				○	○			●		
Corbula sp.				○			○	○	○			○		
Coretus (=Planorbis sp.)														
Costatoleda psammobiaeformis T.-ROTH									○					
Costatoleda sp.														
Cultellus budensis BALDI														
Cuspidaria cf. clava BEYR.			○											
Cuspidaria clava BEYR.			○											
Cuspidaria cuspidata OLIVI							○	○				○		
Cuspidaria rostrata SPENGL.							○							
Cuspidaria sp.				○								○		
Cyclocardia scalaris SOW.				○				●						
Cyclopecten sp.			○											
Cylichna sp.							○	○	○					
Decapoda								○	○					
Decapoda chelae														
Dentalium cf. kickxi KOEN.			○						○					
Dentalium ex aff. kickxi KOEN.														
Dentalium ex aff. fissura LAM.											○			
Dentalium fissura LAM.			○				○	○	○			○		
Dentalium haeringense DREGER							○	○				○		
Dentalium kickxi KOEN.								○				○		
Dentalium sp.			○	○			○	○	○		○	○		
Diplodonta cf. rotundata MONT.				○										○
Dorsanum hungaricum GABOR													○	○
Dorsanum sp.							○							
Drepanocheilus vel Aporrhais sp. indet.												○		
Echinidae								○						
Fissurella sp.			○				○							
Flabellipecten burdigalensis LAM.							○	○						
Flabellipecten sp.							○							
Fustiaria sp.							○							
Fusus sp.														
Gari protracta MAY.	○								○					
Glycymeris latiradiata GUMB.									○					
Glycymeris sp.		○				○								
Heterostegina vel Peneroplis											○	○		
Hinia sp.														
Hinia vel Dorsanum sp.														

	K- 27				K- 28					E- 123				
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	V.A.	II.	III.	IV.	V.A.	V.B.
Lagena sp.			1				1	1	1					
Lagena striata			1				1	1			1	1		
Lagenonodosaria scalaris							1				1	1		
Lenticulina arcuatostriata			1				1			1	1	1		
Lenticulina calcar											1	1		
Lenticulina cultrata			1			1	1	1			1	1		
Lenticulina inornata			2	1		1	1	1	1	1	2	1		
Lenticulina limbosa											1	1		
Lenticulina sp.			2		1	1	1	1	1	1	1			
Lenticulina vortex			1			1	1			1	1	1		
Marginulina behmi								1					1	
Marginulina hantkeni								1			1	1		
Marginulina sp.			1			1	1	1		1	1			
Marginulina subbullata			1				1				1	1		
Marginulinopsis fragaria			1				1	1		1	1			
Marginulinopsis pseudodecorata							1	1						
Martinottiella communis			1				1				2	1		
Martinottiella rhumbleri													1	
Melonis affinis								1						
Melonis pompilioides								1						
Miliammina sp.											1			
Neoeponides schreibersi								1			1			
Nodosaria acuminata											1			
Nodosaria coarctata			1				1							
Nodosaria crassa			1	1			1	1			1	1		
Nodosaria exilis			1				1	1		1	1			
Nodosaria latejugata												1		
Nodosaria pyrula											1	1		
Nodosaria radricula			1				1				1	1		
Nodosaria sp.			1				1	1			1	1		
Nodosaria spinicosta			1	1			1	1	1	1	1	1		
Nonion sp.								1						1
Oolina marginata											1			
Oolina orbignyana			1								1			
Palmula budensis			1				1				1			
Pararotalia sp.									1			1		
Plancostoma eocena											1			
Planularia kubinyii								1			1			
Planulina compressa			1									1		
Planulina costata			1				1	1		1	2	1		
Plectofrondicularia incompleta			1								1			
Plectofrondicularia striata			1			1	1	1	1	1	1			
Polymorphina sp.	1	1				1	1	1	1					
Praeglobobulimina ovata						1	2	1						
Praeglobobulimina pacifica							1							
Praeglobobulimina primitiva							1							
Praeglobobulimina pupoides											1			
Praeglobobulimina pyrula			1					1						
Praeglobobulimina sp.								1	1					1
Protelphidium subgranosum								1	1				1	
Pseudonodosaria inflata											1			
Pseudonodosaria laevigata											1			
Pullenia bulloides			1			1	1	1	1		2			
Pullenia quinqueloba											1			
Pyrgo sp.											1			
Quinqueloculina ermani			1				1			1	1	2	1	1
Quinqueloculina sp.		1	1	1			1	1	2		1		1	1
Ramulina globulifera			1				1				1			
Rectobolivina zsigmondyi			1			1	1				1			
Reophax sp.			1			1		1		1	1			1
Reussella sp.	1								1					1
Rhabdammina abyssorum			1								2			
Rhabdammina sp.							1				1	1		
Rotalia canui	1								1		1			
Rotalia kiliani	3				1	1		1	1	1	1			
Rotalia propingua	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1	2
Rotalia sp.			1		1	1		1		1	1			
Saracenaria hantkeni			1			1	1			1	1	1		
Saracenaria senni			1				1							
Saracenaria sp.			1			1	1			1	1			
Semivulvulina pectianta			1			1	1			1	2	1		
Sigmoilina celata			1	1		1	1			1	1	1		
Sigmomorphina anceps								1						

	K-27				K-28					E-123				
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	V.A.	II.	III.	IV.	VA.	VB.
Siphonina reticulata			1								1			
Sphaeroidina bulloides			1	1	1	1	1				2	1		
Sphaeroidina sp.											1			
Sphaeroidina variabilis											1	1		
Spiroloculina canaliculata			1	1			1	1	1		1	1		1
Spiroloculina sp.			1											
Spiroplectammina carinata			3	1		2	2	3	2	1	2	3		
Spiroplectammina sp.														
Spirosigmolina tenuis			1			1	1	1			1	1		2
Stilostomella adolphina			1			1	1	1		1	1	1		
Stilostomella approximata			3				1				1	1		
Stilostomella elegans											1	1		2
Stilostomella pauperata										1	1	1		
Svratkina perlata			1				1				1	1		1
Textularia abbreviata											1	1		1
Textularia bronniiana							1				1	1		1
Textularia gramen			1	1			1	1	1			1		1
Textularia sp.								1	1			1		1
Trifarina sp.							1							1
Triloculina sp.														1
Tritaxia haeringensis			1			1	1				1			1
Tritaxia sp.			1								2			
Tritaxia szaboi			1			1	1			2	2			
Trochammina sp.	3			1				2	1					1
Turborotalia brevispira											1			
Turborotalia munda munda											2			
Uvigerina farinosa			1								1			
Uvigerina gallowayi											1			
Uvigerina hantkeni			3			3	3	2		2	3	2		1
Uvigerina sp.				1								1		
Uvigerina steyri								2				1		
Vaginulina sp.							1	1	1			1		1
Vaginulinopsis gladius			1			1	1	1			2			1
Vaginulinopsis pseudodecorata											1			1
Vaginulinopsis sp.			1								2			1
Valvulineria complanata			1				1				1			1
Valvulina haeringensis											1			1
Valvulina sp.											1			1