

A K-i Mecsek miocén képződményeinek földtani és
mikropaleontológiai vizsgálata

Doktori értekezés

Írta:
Koreczné Laky Ilona

1964



Diss. B 289



TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

Bevezetés	
I. Irodalmi áttekintés	1
II. A terület földtani felépítése	6
III. A miocén rétegösszlet kifejlődése	10
a/ Hidasi fás barnakőszén medence	11
A/ Medencebeli kifejlődések	11
B/ Medenceperemi kifejlődések	15
b/ Apátvarasd-Zengővárkonyi medence	21
c/ D-i területrészt, Hosszúhetény-Pécsváradi medence	23
d/ Komló-Magyaregregyi medence	26
IV. A miocén rétegösszlet Foraminifera vizsgálatá- nak eredményei	27
V. Rétegtani értékelés	37
VI. A miocén rétegösszlet fejlődéstörténete őslény- tani és biostratigráfiai megfigyelések alapján	52
VII. Vizsgálati eredmények összefoglalása	56
Irodalmi jegyzék	
18 szövegműveti ábra és 18 fényképtábla.	

B e v e z e t é s

A Mecsekhegység földtani újravizsgálata során leányított kutató és térképező furások lehetővé és szükségessé tették a miocén képződmények mikrofaunájának tanulmányozását.

A rétegtani szempontból fontos Foraminifera eddig a mecsekhegységi irodalomban csak néhány faunafelsorolásban szerepeltek.

A tervszerű feldolgozás folyamán a furások anyagának isszapolási maradékából meghatározott Foraminifera együttesek alapján a miocén rétegösszetét emeletekre, szintekre és fáciesekre tudtuk tagolni.

E szintek alapján a felszíni előfordulások is pontosabb rétegtani besorolást nyertek. Az egyes emeleteken belül medencebeli és medenceperemi kifejlődés vált ismeretessé. Ez a megállapítás, valamint a részmedencék felismerése /Hánsor G. 1961./ nagyon egyszerű magyarázatot ad a mecseki miocén képződmények sokszor érthetetlen nagy eltéréseire.

A furásokból közel 3000 db maginta vizsgálata készült el, amelyekből nagyobb részben isszapolással szabadítottuk ki a Foraminifera házakat, kisebb részben pedig vékonycsiszolatokban állt rendelkezésre a vizsgálati anyag.

A százalékos vizsgálatoknál 1 gr isszapolási maradékban található Foraminifera ház mennyisége szolgált alapul.

Munkám során elsősorban a hazai és a szomszédos külföldi területek irodalmát használtam fel a mecsekhegységi miocén képződmények összféldrajzi kapcsolatának megismerésére.

I. Irodalmi áttekintés.

A mecsekhegységi miocén képződmények elterjedését, azok makrofaunáját, gazdag irodalmi adatokból ismerjük.

A területre vonatkozó mikropaleontológiai irodalom azonban eléggé szegényes. A mikrofauna feldolgozására azon a kevés-számu Foraminifera felsorolásán kívül, melyet egyes kutatók röviden közölnek, ezidáig nem került sor.

A mecsekhegységi miocén képződmények rendszeres és céltudatos vizsgálatának eredményeit Peters K. /1862/ hidasai területéről szóló munkájából ismerjük. Foglalkozik a fáciesváltozásokkal, a miocén rétegösszlet leírásával. A szarmata és tortonai rétegek Foraminifera társaságáról, melyet Reuss határozott meg faunalistát állított össze.

A hegység nyugati és déli részének részletes leírását Böckh.J. /1876/ munkája tartalmazza. Megemlíti az egyes rétegekben tömegesen felismerhető Foraminifera házakat, de a fajok meghatározását nem közli.

Matyasovszky J. /1876/ nyári felvételi jelentésében szintén a déli területre rétegeit ismerteti. Megjegyzí, hogy ezek a rétegek tovább nyomonzhatók a K-i Mecsek területén.

A hegység fosszilis flórányagát Staub M. /1878/ írta le. Vizsgálatai alapján rekonstruálta a harmadkori táj képét. Szubtrópus éghajlatot tétélezett fel 18-20°C hőmérséklettel, a mainál gazdagabb csapadékkal.

Hofmann K. /1907/ munkája főleg tektonikai és kőzettani megfigyeléseket tartalmaz. Részletesen foglalkozik a mezozoós rétegekkel és az eruptív képződményekkel. Vizsgálatait Hosszúhetény-Váralja környékén végezte.

A Mecsekhegység földtani újrafelvétele során Vadász E. /1910-16/ jelentéseiértékes adatokat szolgáltatottak a hegység földtani felépítéséről.

A hegység eruptív kőzeteinek részletes ismertetését Mauritz E. /1912-13/ munkája adja.

Strausz L. /1924/ Mecsekjancsi és Mecsekpölöske környékéről közöl őslénytani adatokat. Munkáját mikrofauna listával is kiegészíti.

Ugyancsak Strausz L. /1926/ foglalkozik a mecseki mediterrán rétegek részletes leírásával. Munkájában megemlíti a lajtamésző két szintben való előfordulását.

Franzenau Á. /1927/ rövid közleményben ismerteti a hidasi rétegsorban Peters által a legmélyebb tortonai képződménynek tartott szürke, agyagos homok mikropaleontológiai vizsgálatának eredményét.

Az első összefoglaló őslénytani munkát Strausz L. /1928/ készítette a területről. Közel 100 lelőhely makrofauna feldolgozását ismertette. A makrofauna mellett a mikrofaunát is rétegenként felsorolta. Vizsgálatai alapján a képződmények rétegtani besorolását is elvégezte.

Ferenczi I. /1937/ munkája a szerkezeti viszonyokkal és a pannóniai képződményekkel foglalkozik részletesebben. A miocén rétegeket Böckh J. besorolása alapján ismerteti. A felsőmediterrán sekélytengeri fáciesből, a lithothamniumos rétegek alatti csillámos homokból és a szarmata rétegekből Szentiványi F. meghatározása alapján közöl Foraminiferákat.

Pávai F. /1930/ a hegység tektonikai viszonyaival foglalkozik. Megállapítása szerint a Mecsekre, mely Pécestől Ny-ÉNy-ra terül el a töréses, a Zengővonulatra a gyűrődéses szerke-

zet jellemző.

Sikondafürdő környékének geológiai és hidrológiai viszonyait Vitális S. /1934/ munkájából ismerjük. A sikondai és német-széki fúrások alir rétegeinek gazdag mikrofaunájáról is közöl adatokat.

Félszázados kutatási szakasznak a lezárását jelenti Vadász E. /1935/ Mecsekhegység című munkája. Ez az első részletes összefoglaló munka a területről. Elsősorban célja volt Böckh J., Hofmann K., Telegdi Róth L. és Matyassovszky J. eredményeinek egységesítése. Böckh és Hofmann rétegtani megállapításai legnagyobbbrészt változtatás nélkül maradtak. Az elődök kéziratos térképei után a területről 1:75.000 méretarányban ekkor jelent meg az első földtani térkép.

A terület földtani kutatásában Vadász munkája után hosszabb szünet következett. A háboru után az első jelentést Noszky J. /1947/ készítette a Hidas-Máza-Óbánya közötti területről.

Ugyancsak Noszky J. /1948/ ismertette a Komló környéki miocén rétegek kifejlődését is. A slires képződmények mikrofauna vizsgálatáról gazdag faunalistát közölt, melyet Hegedűs Gy. ellenőrzött. Vizsgálatai szerint ezek a rétegek a bádeni agyaghoz hasonlíthatók.

A magyaregregyi lajtamészkő feltárások rétegtani viszonyait és változatos rétegsorát Noszky J. /1950/ munkájából ismerjük.

A Mecsekhegység ÉK-i szegélyének földtani vázlata c. munkája szintén 1950-ben készült el, melyben főleg a felszíni képződmények leírásával foglalkozik.

Máza és Váralja környékén Wein Gy. /1950/ végzett vizsgálatokat. Megállapítása szerint a területen két földtani egység: az

A-i mezozoós pikkely és a B-1 nyugodt településű mezozoós rétegsor ismerhető fel. A két egységet a helvét tenger édesvízi és sekélytengeri rétegsora köti össze.

Ebben az időben a területről több őslénytani munka is megjelent. Csepregyhé Meznerics I. /1950/ a hidas tortonai rétegek Molluszkafaunáját ismerteti. Munkájában Foraminifera felsorolást is közöl Majson L. vizsgálatai alapján.

Strausz L. /1950/ Pécsváradról származó Molluszkafaunát ismerteti. Munkáját mikrofauna felsorolás egészíti ki. Hosszúhetényből tortonai faunát ír le. Megjegyzni, hogy anyagában két olyan faj is szerepel, melyet Csepregyhé Hidasról is említ és Erdélyben is ismeretes. Ebből arra következtet, hogy közvetlen tengeri összeköttetés volt a Mecsekhegység és Lapugy környéke között. Hidasról egy új fajt írt le, az *Arca hidasensis* n.sp.-t.

A hegység területéről Szörényi E. /1950/ írt le először Echinodermákat. A magyarreggyi lajtmások feltárásából gazdag faunát ismertet.

Magyarereggy, Hidas és Komló környékén Pálfalvy I. /1952/ végzett ősnövényteni vizsgálatokat. A növények összetétele és rokonsága alapján a maiánál melegebb kiegyenlítettebb, nedves óceáni jellegű éghajlatra következtet. A dácittufák helyét, melyekből a vizsgálati anyag származott, a helvétiben jelöli meg.

A Vasas-hosszúhetényi és pécsvárad terület földtani leírását Kovács L. /1954/ ismerteti. Munkájában értékeli a helvét, tortonai és származó rétegek kifejlődését.

Balogh K. /1955/ és térképező csoportjának nyári felvételi jelentései igen értékes adatokkal egészítik ki a területre vonatkozó ismereteket.

A Komló környéki dácittufa vizsgálatokról Végh S. /1955/ munkájából szerezhetünk tudomást. Néhány minta vizsgálata alapján

megállapítja, hogy ezek nem vulkáni képződmények, hanem agyagos, meszes üledékek. Egyes mintákból Foraminifera felsorolást is közöl.

Az 1957-58 évben végzett mecsekhegységi térképező munka során néhány szelvény mentén részletes üledékközzettani vizsgálat készült, melyekről Végh S. /1961./ munkája számol be. A Komló, Magyaraszék és Magyareregny környéki mikrofauna vizsgálatokat Sidió M. végezte.

Végh S. /1959./ a helvétai rétegek üledékköltési vizsgálatai alapján megállapította, hogy Maza és Váralja környékén nagymértékű eróziós törzselékelhalmozódás, Hosszúhetény és Komló körül csendesebb állóvízi üledékképződés folyt.

A területre szertartoni képződményeit koptatottsági vizsgálatoknak is alávetette és Hagerman alakvizsgálati módszerét a Mihálytőre vizuális koptatottsági vizsgálatokkal egészítette ki, mely szerint a tortonai képződmények alig görgetettek.

A Hird-Hosszúhetény-i bányavasút építkezése során létesült feltárások anyagát Somos L.-Kókay J. /1960/ őslénytani, közzettani, geomechanikai és rétegtani szempontból vizsgálták. Őslénytani vizsgálatok alapján a helvétai rétegsorban több tengeri ingressziót sikerült kimutatniuk.

A Mecsekhegység korszerű, komplex anyagvizsgálaton alapuló felvétele során több új vizsgálati módszerrel és eredményről szóló cikk jelent meg.

Nagy L.-né /1962/ a miocén rétegek palynológiai vizsgálata alapján a terület növényvilágára, éghajlatára és fáciesviszonyaira következtet.

Báldiné Székely M. /1963/ a helvétai tortonai és szarmata rétegek Coccolithophorida vizsgálatáról számol be. Megállapítása szerint a tortonai emeletben rendkívül gazdag törpeplankton

élt. A szarmata omelet csökkentsésvízi rétegeiben is találhatók Coccolithopheridák, itt azonban csak kevés fajjal képviseltek. A helvétí omeletben kevés, rendszertelenül megjelenő néhány faj ismeretes.

Ravaszné Baranyai L. /1963/ üledékföldtani és vulkáni tufa vizsgálatokról készült dolgozatában tisztázza a riolit és dácittufa rétegek földtani korát.

A miocén rétegek újraértékelésével Hámoz G. /1963/ foglalkozik. A K-i Mecsek területén 6 részmedencét különböztet meg. Véleménye szerint az egyes részmedencékben az üledékképződési viszonyok eltérőek voltak.

Tekintettel arra, hogy ezt a megállapítást a mikrofaunistikai vizsgálatok is igazolják, a fúrási területek tárgyalásánál ezt a beosztást veszem alapul.

II. A terület földtani felépítése.

A Mecsekhegység a Baranyai szigethegység nagyobb területű északi tagja.

A vizsgált hegységészét É-ön a Dombóvár-Bátaszék-i vasutvonal, K-en Bátaszék-Mohács, D-en Mohács-Pécs, Ny-on Pécs-Mánfa-Kisvasszer községek vonala határolja.

A régebbi földtani irodalmi adatokat a mikropaleontológiai vizsgálati eredményekkel kiegészítve, a terület földtani felépítéséről a következő képet nyerhetjük:

A terület legidősebb képződménye az Ófalu határában felszínre bukkanó paleozoós fillit és gránit, valamint a mezozoós alaphegységet képviselő triász és jura időszakú mészkő, illetve márga.

A mezozoós alaphegységre rétegtani és települési diszkordanciával a neogén fedőképződmények települnek. A miocén üledékkép-

ződés a középső miocén helvét emeletétől teljes; változatos kifejlődésben mutatkozik.

A helvét emelet üledékei transzgressziós, abráziós törméléssel - konglomerátum és durva homok - kezdődnek, majd erre az összletre szénnyomokat tartalmazó édesvízi rétegek következnek, melyek riolittufa rétegekkel váltakoznak.

Ezek a képződmények az alsóhelvét emeletbe sorolhatók.

A felsőhelvét emelet üledékeit congeriás mészkő, meszes homokkő és halpikkelyes agyagmárga rétegek képviselik, melyekben több tengeri ingressziós pad és dácittufa rétegek figyelhetők meg.

A terület K-i része felé ez a tengeri ingresszió csökken, míg Ny-felé növekszik. Így a Hidas 93.sz. furásban csak egy, a Komló 150.sz. furásban pedig öt ingressziós pad ismeretes.

A felsőhelvét rétegek a vizsgált területen a peremi részen congeriás mészkő és homokkő, a medencében halpikkelyes agyagmárga formájában jelentkeznek.

A helvét rétegek lerakódása után a tortonai emeletben a területet az intenzívebbé váló epirogenetikus mozgások több medencerészre tagolták. /1. ábra/

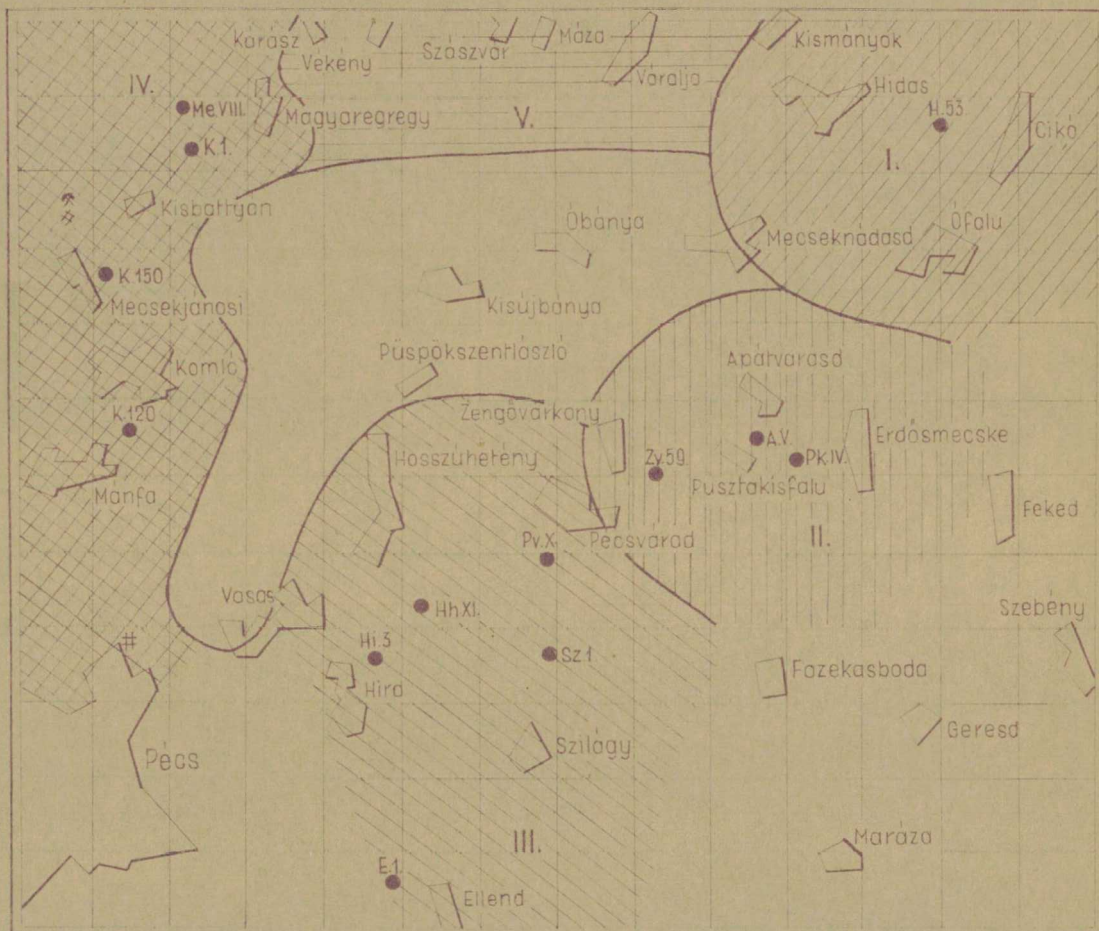
A részmedencéken belül medencébeli és peremi kifejlődések mutathatók ki.

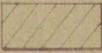
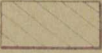
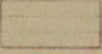
a/ Hidas medence.

A tortonai képződmények a medence belsőjében agyagmárgával kezdődnek, melyek fokozatos átmenettel folytatódnak a partközeli kifejlődésű lithothamniumos lajtamészkőben. Ezek a rétegek alkotják a kőszentes összlet fekvését.

A kőszénképződést édesvízi, fekete, kőszentes agyag vezeti be. Az erre következő barnakőszént meddő közbetelepülések több teleprészre bontják. Mélyfúrási adatok alapján 6-7 fás barnakőszén telep ismeretes, összesen 10-14 m vastagságban.

A K-i Mecsek miocén medencerészei.



-  I. Hidas-i fás barnaköszén medence
-  II. Zengővárkonyi medencerész
-  III. Hosszuherény - Pécsvári medencerész
-  IV. Komlói medencerész
-  V. E-i medencerész

A kőszenes rétegcsoport fedőjét tengeri lerakódások: corbulás-turritellás agyagmárga rétegek alkotják.

Az édesvizi kőszenes összlet fekszik a peremeken is lajtamészko. Itt azonban a márga rétegek hiányoznak. A kőszenes rétegcsoport fedőjében mészkő közbetelepülésekkel váltakozó homokos lerakódások ismeretesek. Ezek a képződmények a lajtamészko homokos fáciesének tekinthetők és azonosak a hidas rétegsorból "felső lajtamészko"-nek nevezett kifejlődéssel.

b/ Apátvarasd-Zengővárkonyi medence.

A medence belsőjében itt is agyagmárga a tortonai emelet kezdő tagja. Itt azonban a márgarétegek lerakódása után nem elsekélyesedés, hanem további süllyedés következett be, és így a márga rétegekre a lajtamészkonak heteropikus fáciese, a slirrétegek sorozata következik.

A medence peremén a tortonai emelet képződményei homokos lajtamészkoval indulnak. Az elsekélyesedéssel erre az összletre a hidasnak megfelelő szénnyomos, édesvizi rétegek következnek, majd durva homokos lajtamészko zárja a tortonai emelet rétegsorát.

c/ D-1 területrészt, Hosszúhetény-Fécsvárad medence.

A mozgások által legjobban igénybevett területrészt. A medence belsőjében az alsó- és középsőtortonai képződmények hiányoznak. Ez a középső rész ebben az időben szigetszerűen kiemelkedett és csak a felsőtortonai transzgresszió corbulás-turritellás agyagmárga rétegei borítják.

A peremeken viszont az alsó- és középsőtortonai emeletben folyt az üledékképződés és a felsőtortonai emeletben emelkedett ki a terület. A peremi kifejlődések alsótortonai rétegei homokos mészkövek, majd erre a hidas kőszenes összletnek megfelelő édesvizi rétegek következnek.

d/ Komló-Magyaregregyi medence.

Az alsótortonai emelet képződményeit a medence belsejében Komló, Mecsekjános környékén a lajtamészské heteropikus fáciese, a slirrétegek képviselik. Ezen a területrészen fiatalabb tortonai lerakódások nem ismeretesek.

A medencerész peremi kifejlődése a pécsszabolcsi légakna szelvényében tanulmányozható. Az alsótortonai homokos lajtamészskőre a hidasi összletnek megfelelő barnakőszénásinóros édesvizi rétegek települnek, majd a fedőben ismét lajtamészské zárja a rétegsort.

e/ Az E-1 területrészt Vékény, Szászvár, Maza és Váralja.

környékét csak a középső miocén helvét emeletében érte el a miocén tenger transzgressziója. Az előnyomuló tenger helyenként finomabb, durvább üledéke települ az alaphegységre. Jellemzői ennek az összletnek a szénnyomokat tartalmazó édesvizi rétegek és a vékony tufasávos halpikkelyes agyagmárgák. Tortonai és szarmata rétegek hiányoznak ezen a területrészen.

A szarmata emelet medencebéli kifejlődését közettanilag zöl-desszürke, homokos márga és agyagrétegek jellemzik.

A medenceszegélyi kifejlődés durvamészské, meszes homokkő, alárendeltebben agyagmárga vagy mészmárga kifejlődésben ismeretes a területről.

A pannoniai emelet üledékeit homok és agyagkifejlődések képviselik.

A terület felszínének legnagyobb részét pleisztocénkori lösz, a nagyobb patakok völgyét holocénkori patakhordalék és ártéri üledék borítja.

A Mecsekhegység kialakításában igen sok törés, gyűrődés, elmozdulás vett részt, melyek az alsókréta erupciókat elősegítő törésekkel kezdődtek és egészen a pannon utáni időkig tartottak.

A miocén rétegek enyhén gyűrt formában simulnak a mezozoikumhoz. A gyűrődéseket haránt /DNy-DK/ és hosszanti /DNy-ÉK/ irányú törésvonalak járják át. A törések legnagyobb része az eddigi megfigyelések szerint a gyűrődések után keletkezett.

III. A miocén rétegösszlet kifejlődése.

Az egyes részmedencékben a miocén rétegek kifejlődése különböző, ami a mikrofauna összetételének különbségében is megnyilvánul.

A legteljesebb miocén rétegsort a hidasi fás barnakőszén medencében tanulmányozhatjuk. Medencebeli és medenceperemi kifejlődésben is megkülönböztethetünk helvétit, alsó, középső és felsőtortonait, valamint szármata képződményeket.

A sengővárkonyi és komlói medencerész medencebeli üledékeit helvétit és alsótortonai rétegek képviselik. Peremi kifejlődésük a hidasi medence azonos képződményeivel megegyező.

A D-1 Hird-Szilágy-Hosszúhetény-Pécsváradi területen a medence belsőjében csak a felsőtortonai emelet üledékei rakódtak le. A peremi területen a hidasi medence teljes sorozata képződményei ismeretesek.

Az E-1 területen csak helvétit üledékek tanulmányozhatók. Ez a területrészt az alsótortonai emeletben már kiemelkedett.

A hidasi barnakőszénese kifejlődések végig nyomonozhatók a terület D-1 részén is. Legnyugatibb előfordulása a pécsszabolcai légakna szelvényében mutatható ki.

Vizsgálataimat a népgazdasági szempontból is jelentős hidasi fás barnakőszén medence mélyfurásain kezdtem meg. Célkitűzésem volt a miocén képződmények párhuzamosítása a rétegtani szempontból fontos Foraminifera fajok és társaságok alapján. A H. 53.sz. medencebeli és a H. 61.sz. peremi furásokat alapszelvénynek tekintem és a többi furás anyagát ezekhez hasonlítom.

a/ Hidasi fás barnaköszén medence.

A hidasi fás barnaköszén medencét Cikó, Ófalu és Mecseknádasd községek határolják. /2. ábra/

Hidas község határában már 1860-ban Riegel Antal feltárta a kibuvásokban ismert középső miocén koru földes, fás barnaköszéntelepeket és azóta kisebbbnnagyobb megaszakításokkal folyt itt jelentéktelen bányászat.

1870-ben a Hidasi Szén és Iparigazgatóság bányászkodott a területen, de a termelés már 1875-ben megszűnt. A bányászat 1900-ban ismét megkezdődött mikor a Sarolta főtárával 7 telepet tártak fel, a termelés azonban akkor sem tudott állandósulni. Az első világháborút követő szénínség idején újra életre kelt a bányászkodás, sőt 1930-ban több fúrást /1,2,3 és 4 sz. fúrások/ is mélyítették a szénterület további felkutatására.

A barnaköszén terület értékére és a reménybeli szénvagyon nagyságára 1944-ben Vitális Sándor hívta fel a Salgótarjáni Köszénbánya R.T. figyelmét, de a szénterület felkutatására csak 1946-ban került sor, mikor megindították a fúrásokat. Azóta a hidasi barnaköszénterület megismerésére és a széntelepek kiterjedésének tisztázására közel 90 különböző mélységű fúrást létesítettek. A területen jelenleg is folyik a kutató és feltáró munka, melynek eredményeként 1958-ban mélyítették a terület legnagyobb mélységét /1126 m/ elérő /H.53. sz./ kutatófúrását.

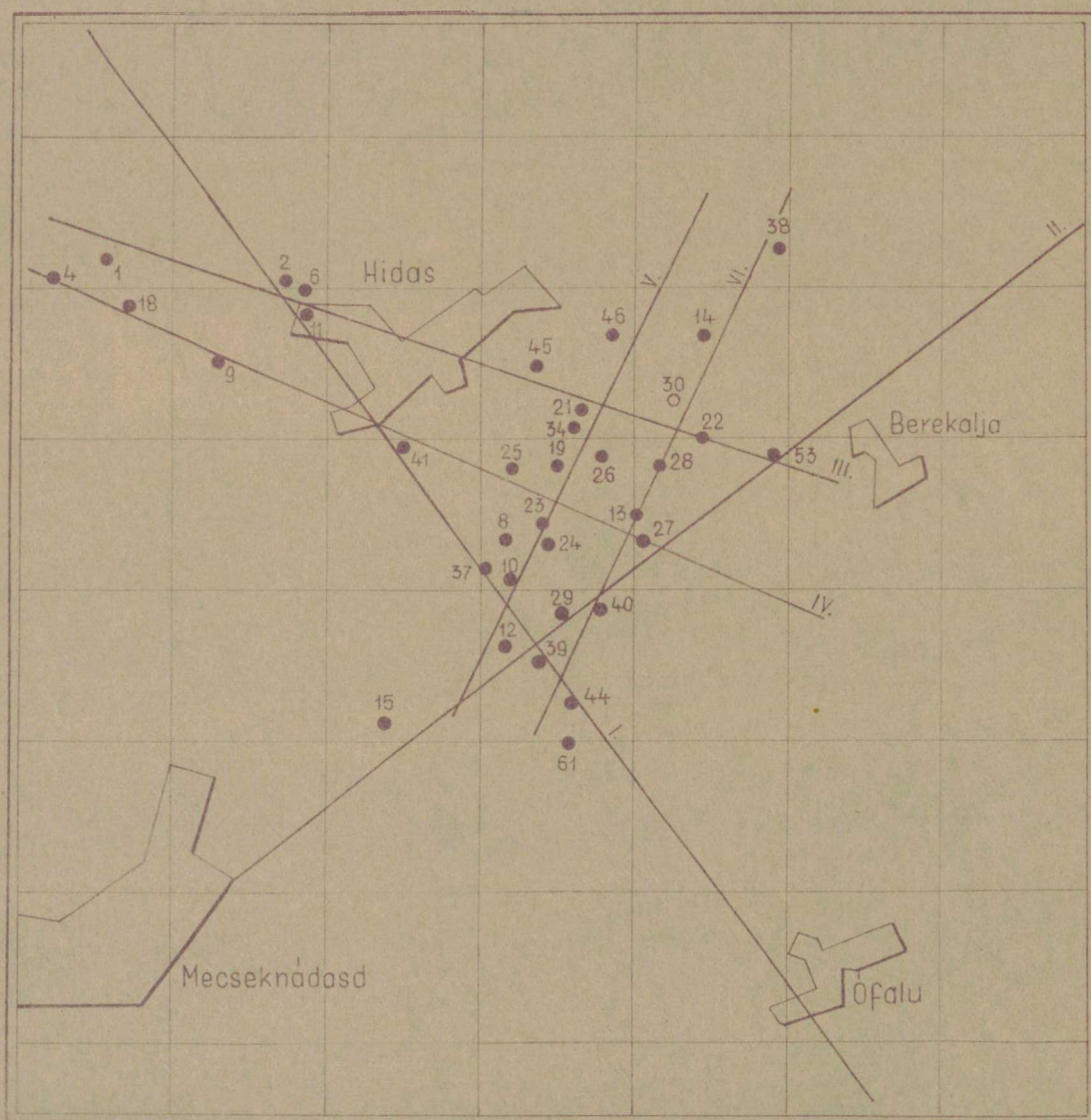
A fúrások anyagának iszapolási maradékából előkerült Foraminifera együttesek részletes vizsgálata alapján a miocén rétegösszleten belül medencebéli és medenceperemi kifejlődés vált ismeretessé.

A./ Medencebéli kifejlődések.

Hidas községtől DK-re a berekaljai medencében mélyített H. 53.sz. kutatófúrás a hidasi miocén rétegek medencebéli kifejlődésére számos új adatot szolgáltatott.

A hidasí fás barnaköszén-medence fúrásainak
helyszínrajza

M = 1 : 100,000



A barnakössén medencét kitöltő fiatal harmadidőszaki üledékek jelentős vastagságuk, így a furás 51,00 m vastag pleisztocén rétegeket - agyagos lösz, agyagot és homokot - , valamint 338,00 m vastag pannoniai agyagos képződményeket harántolt.

Szarmata emelet.

A pannoniai rétegek alatt Foraminiferákkal jelzett 168,80 m vastag szarmata képződmények következnek. Közettanilag a rétegsort sötétszürke homokos márga, agyag, sok helyen homokkő közbetelepülések és mészkő rétegek jellemzik.

Ezek a képződmények gazdag makro és mikrofaunát tartalmaznak. A faunakép nagyon változatos, itt főleg a felsősvizeket kedvelő fajok fordulnak elő. A Molluszkák nagy számban szerepelnek a szarmata képződményekben is. Az Ostracodák szerepe nem csökken a pannoniai képződményekhez képest. Az emelet felső szintjében sok Halmaradvány, Halfog és Otolithus figyelhető meg.

A Foraminifera faunatársaság alapján a szarmata emelet képződményeiben több egymástól jól elkülöníthető fácies mutatkozott, melyek a következők:

Elphidiumos
Nonion granosumos
Rotalia beccarii
Cibicideses
Nodophthalmidiumos és
Miliolidaeas fácies.

Tortonai emelet.

A szarmata képződmények alatt fokozatos átmenettel a 209,00 m vastag tengeri, édesvízi, majd ismét tengeri rétegekből álló tortonai rétegsor következik. Faunája a szarmata képződménye-

kéhez viszonyítva fajszámra már jóval gazdagabb. A csökkentsésvízi faunatársaság mellett itt már tisztán tengeri életkörülmények között élő fajok dominálnak. Molluszkák a képződményekben továbbra is nagy egyed és fajszámmal szerepelnek. Az Ostracodák és Halmaradványok jelentősége csökken, helyettük az Echinodermata maradványok kerülnek előtérbe. A durvább szemű üledékekből az algákat képviselő Lithothamniumok mellett sok Bryozoa, Echinodermata és Molluszka maradvány ismeretes.

A tortonai képződmények tengeri rétegekkel kezdődnek, amelyeknek mikrofaunája a szarmata emelet csökkentsésvízi faunatársaságtól az alakok nagyságában tér el. A szarmata emelettel ellentétben a *Rotalia beccarii* /L./ faj és az Elphidiumok különböző fajtái itt nagytermetűek. Ezek a rotáliás rétegek képezik a tortonai édesvízi barnakőszenes rétegcsoport fedőjét. A barnakőszéntelepeket magába foglaló édesvízi képződmények mikrofaunát nem tartalmaznak, itt csak néhány Molluszka héjtöredék került ki az iszapolási maradékból.

A fás barnakőszéntelepek meddő közbetelepülései apró *Rotalia beccarii* /L./ és *Quinqueloculina seminula* /L./ fajokat tartalmazó képződményei rövid ideig tartó felsésvízi tenger előntések maradványai.

Az édesvízi kőszenes összlet közvetlen fekvését a tortonai emelet legjellegzetesebb képződménye, a partközeli kifejlődésű lithothamniumos ún. lajtmáésszkő alkotja. A lajtmáésszkő nem iszapolható anyagának vékony-csiszolatában gazdag faunatársaság: Ostracoda, Bryozoa, Echinodermata maradványok, Molluszka héjak és Foraminiferák metszetei ismerhetők fel.

A lajtmáésszkővel váltakozva, majd a tortonai rétegösszlet zárótagjaként, tengeri kifejlődésű foraminiferás agyagmárga következik, amelynek iszapolási maradékából nyílttengeri faunatársaság került ki.

Tömegesen találhatók az Orbulinák és Globigerinák házai, melyek alapján ezeket a képződményeket a DNY Dunántúli medencék hasonló rétegeivel azonosíthatjuk.

Helvétai emelet

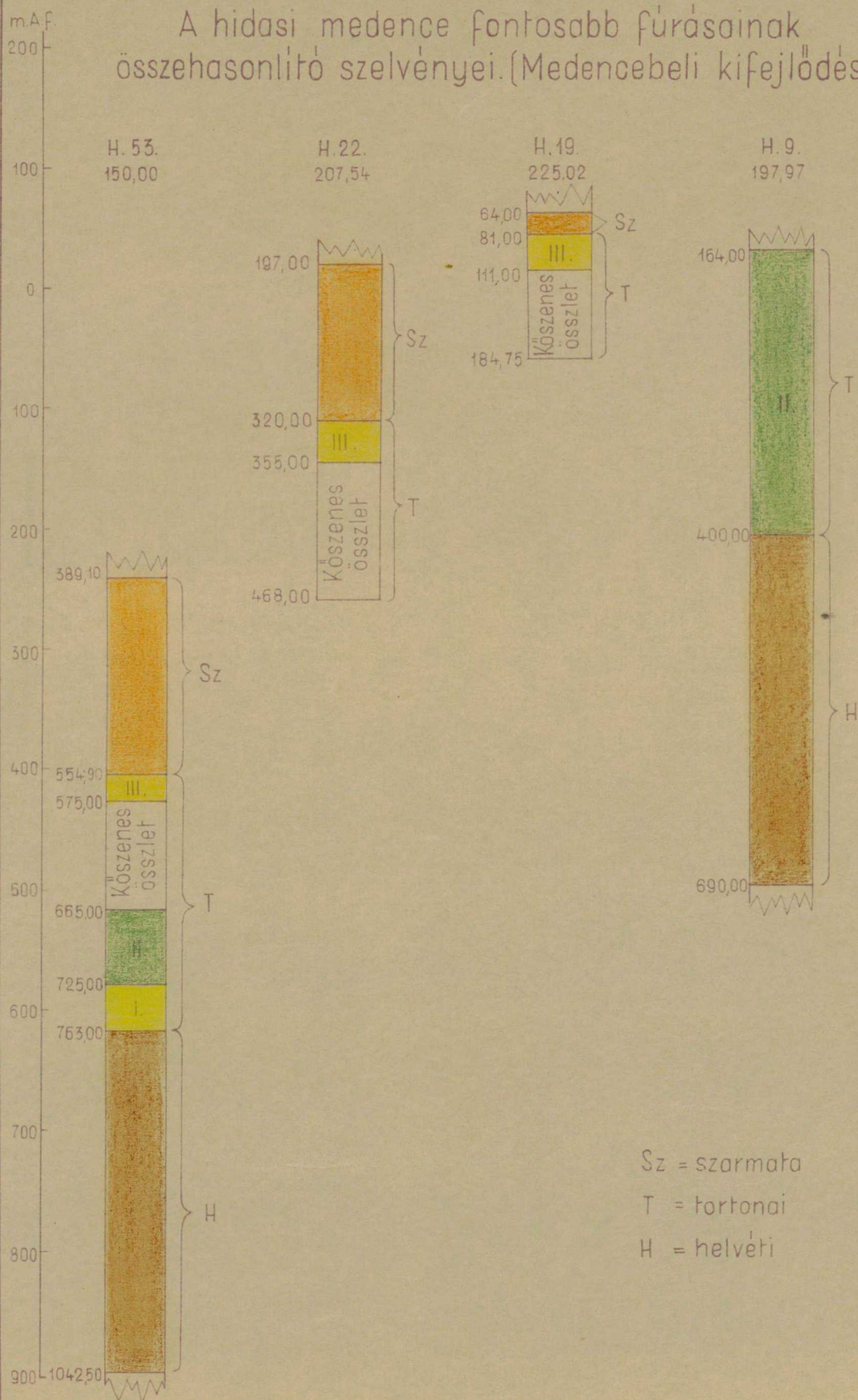
A globigerinás-orbulinás szürke agyagmárga rétegek alatt a felsőhelvétai emelet barnásszürke agyag, palásagyag "halpikkelyes agyagmárga" rétegei következnek. A rétegek paláságát a néhány milliméteres vastagságot elérő, vagy még ennél is vékonyabb tufarétegek adják.

A halpikkelyes agyagmárga rétegekben egy tengeri ingressziós pad figyelhető meg. Ezekben a rétegekben kevés Foraminifera és Radiolaria mellett gyakoriak a Szivacsstük és Halmaradványok. A Radiolariák jelenléte a képződmény tengeri voltát igazolja, mivel a Radiolariák nagyon érzékenyen reagálnak a sótartalom megváltozására és így már csökkentsősvízben nem tudnak megélni. Foraminiferák közül néhány aprótermetű Rotalia sp. és Globigerina bulloides d'Orb. faj található az iszaplási maradványokban. Hasonló medencebéli kifejlődés ismeretes a H. 22. sz. mélyfúrásból is.

A 123,00 m vastag szarmat képződmények jól azonosíthatók a H. 53.sz. fúrás foraminiferás fáciesével. A fúrásból ismeretes az Elphidiumos, Nonion granosusos, Rotalia beccarii-s és Nodophthalmidiumos fácies. A Nodophthalmidium sarmaticum /Karr./ faj kisebb egyedszámban szerepel az anyagban, mint a H. 53.sz. fúrásban, de a faunaegyüttes összetétele bizonyítja a két képződmény azonos voltát.

A tiszabereki I. sz. fúrás 1360,00-1492,00 m közötti szarmata rétegeiből ismertette Majzon László /1934/ Magyarországon először Nodophthalmidium tibium /J.P./ házait, melyek megegyeznek a bécsi medencéből ismert Nodophthalmidium sarmaticum /Karr./ fajjal. A tortonai képződmények 146,00 m-es átfúrt szakaszából 35 m-t haladt a fúrás tengeri képződményekben, amelyekben a

A hidasi medence fontosabb fúrásainak összehasonlító szelvényei. (Medencebeli kifejlődés)



nagytermetű *Rotalia beccarii* /L./, *Rotalia papillosa* Brady, *Elphidium crispum* /L./ fajok tesszik lehetővé az azonosítást a H. 53.sz. fúrás hasonló rétegeivel. A fúrás a kőszenes összletben 466,00 m talpmélységben állt le, így további azonosításra lehetőség nem nyílt.

Medencebéli kifejlődést mutat még - bár jóval kisebb vastagságban a H. 19.sz. fúrás is. A fúrás a szarmata rétegeket 26,40 m vastagságban harántolta. E rétegek az Elphidiumos fáciessel azonosíthatók.

A fúrásban a tortonai nagy rotaliás és elphidiumos rétegek 30,00 m-es összlettel képviseltek. A kőszenes összlet tisztán édesvízi rétegekből áll a fúrás 184,75 m-es talpmélységéig.
/3. Ábra/

B./ Medenceperemi kifejlődések

A medenceperemi kifejlődésekre a H. 61.sz., H. 24.sz., H. 12., H. 10.sz. és H. 8.sz. mélyfúrások adataiból következtethetünk.

A H. 61.sz. fúrás az ófalui völgyben /Diófaárok/ mélyült. A 136 m összmélységet elérő fúrás pleisztocén, szarmata és tortonai rétegeket harántolta, és a fekü lajtmészkkőben állt le.

Szarmata emelet.

A pleisztocén rétegek alatt jelentős vastagságu /72,20 m/ szarmata ~~rétegek~~ következnek.

Kőzettanilag a rétegsort homokos agyag, meszes homokkő és durva ~~mész~~ mészkőrétegek jellemzik.

Az iszapolási maradékból a Foraminiferák mellett Ostracodák, Molluszka héjak és alárendelten Bryozoa törzsek kerültek ki.

A homokos agyag 1,80 m vastag rétegéből: *Elphidium crispum* /L./, *Nonion granosum* /d'Orb./, *Quinqueloculina* sp. házai ismeretesek.

A képződmény után közel 40,00 m vastag durva mészkőrétegek következnek. A különböző mélységből készített vékonycsiszolatokban a Miliolidae család különböző nemzetségei és fajtái, helyenként kőzetalkotó mennyiségben jelennek meg. A csiszolatokban még *Rotalia beccarii* /L./ *Elphidium* sp. és *Nonion* sp. metszetek ismerhetők fel.

A mészkőrétegek alatt vékony meszes homokkőréteg a *Nodophthalmidium sarmaticum* /Karr./ faj alapján azonosítható a H. 53.sz. fúrás azonos fáciesével. A homokos mészmárgából és aprószemű homokkő váltakozásából álló összlet Foraminifera társaságára az *Elphidium crispum* /L./, *Elphidium aculeatum* /d'Orb./, *Elphidium imperatrix* /Brady/, *Rotalia beccarii* /L./ fajok a jellemzők.

Tortonai emelet.

A szarmat képződmények alatt 18,00 m vastagságban a lajtemészkő homokos fáciesű üledékeit harántolta a fúrás. Mikrofaunáját tekintve gazdag anyagot tartalmazott az iszapolási maradék. Molluszka héjak, Ostracodák, Echinodermata maradványok, Bryozoa törzsek és Otolithusok találhatók a Foraminiferák mellett. A partszegélyi, durva homokos üledékekben a Borelisok, Dendritinák, Feneroplisok a jellemző alakok.

Ezek a rétegek képezik a kőszenes összlet fedőjét. A kőszenes csoport 23,00 m vastag rétegei alatt - melyek iszapolási maradékaiban Molluszka héjak, Halmaradványok, Otolithusok, és Charactermésel fordulnak elő - a fekvő lajtemészkőben 5,00 m-es előhaladás után leállt a fúrás.

A H. 24.sz. fúrásban a szarmata képződmények mindössze 1,20 m vastagok. Faunája az elphidiumos rétegek faunátársaságával mutat azonosságot.

A tortonai rétegsor 13,60 m vastag tengeri összlettel kezdődik, melyben Borelisok és Dendritinák tesszik lehetővé az azonosítást a H. 61.sz. fúrás hasonló rétegével. A tengeri rétegek alatt a kőszenes csoport 68,00 m vastag összlete következik.

A fekü lajtanésszkőben 13,00 m-t haladt a furás. *Amphistegina hauerina* d'Orb., *Elphidium crispum* /L./, *Asterigerina planorbis* d'Orb. fajok ismerhetők fel a vékonycsiszolati metszetekben.

A H. 12.sz. furás 71,00 m vastag szarmata rétegei az elphidiumos fáciest képviselik.

A tortonai emelet homokos fáciessé lajtanésszkőve 32,00 m vastagságban ismeretes a furásból. Foraminifera együttesében *Dendritina hauerina* d'Orb., *Borelis melo* /F.M./, *Vertebralina foveolata* Franzénau fajok uralkodnak. Itt az édesvízi kőszenes összlet csupán 6,20 m vastagságú, amely után 12,80 m vastag lajtanésszkő következik. A lajtanésszkő mállottabb részének iszapolási maradékából *Heterostegina costata* d'Orb., *Heterostegina simplex* d'Orb., *Amphistegina hauerina* d'Orb. fajok ismeretesek.

A 32,00 m vastag helvétai rétegekben csupán Halmaradvány fordul elő.

A H. 10.sz. furás 6,20 m vastag szarmata rétege is az elphidiumos fáciessel mutat hasonlóságot.

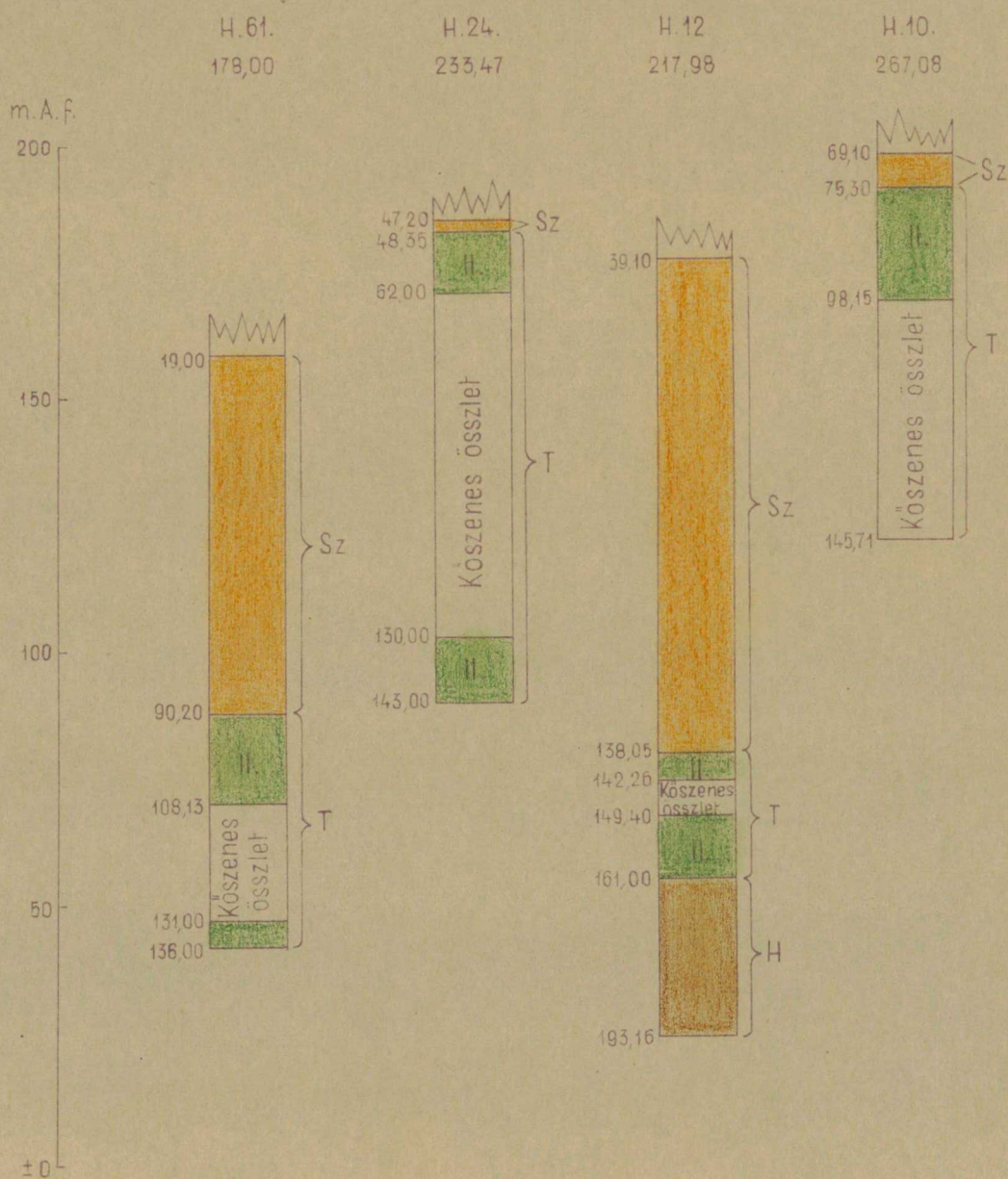
A kőszenes összlet fedőjében 22,80 m vastagságban harántolta a furás a homokos márga képződményeket, melynek *Borelises-Dendritinás* faunatársasága megegyezik a H. 61. sz. furásból ismert alakokkal. A furást 145,70 m mélységben a kőszenes összletben fejezték be.

A H. 8.sz. furás 7,70 m vastagságban a szarmata elphidiumos fáciest harántolta.

A tortonai emelet homokos nésszkővel alatt /felső-lajtanésszkő/ 53,60 m-es édesvízi kőszenes rétegek következnek. A kőszenes összlet csökkentsósvízi üledékei a következő Foraminiferákat tartalmazzák: *Triloculina consobrina* d'Orb., *Rotalia beccarii* /L./, *Quinqueloculina seminula* /L./ 4,70 m előhaladás után a fekü nésszkőben leállt a furás.

A H. 9.sz. furást, mely a Perkocztető 1305 hrsz. parcelláján mélyült, sem a medencebeli, sem pedig a medenceperemi kifejlődésű rétegsorban beilleszteni nem lehet. A furásból szarmata rétegek nem ismeretesek. A tortonai emeletet 236,00 m vastag laj-

A hidasi medence fontosabb fűrészeinek összehasonlító szelvényei (Medenceperemi kifejlődés.)



tanésszűk törmelék képviseli. A helvétí emelet 290,00 m vastag széncsíkos agyagokkal fejlődött ki.

Tekintettel arra, hogy a fúrást nem magfúrással mélyítették lehetséges, hogy a mintavétel megbízhatatlansága miatt nem kaptunk tiszta képet a területéről.

A H. 15.sz. fúrásban a pleisztocén rétegek alatt közvetlenül a helvétí rétegek következnek hasonló kifejlődésben, mint a H. 53.sz. fúrásban. A helvétí rétegek itt vető mentén emelkedtek fel. A medenceperemi terület mikropaleontológiai szempontból vizsgált fúrásainak összehasonlító földtani szelvényeit a 4. ábra szemlélteti.

A terület földtani felépítésének szemléltetésére a fő tektonikai irányokban felvett néhány szelvény vázlatot mutatok be. A szelvényekben a terület fontosabb mélyfúrásai szerepelnek.

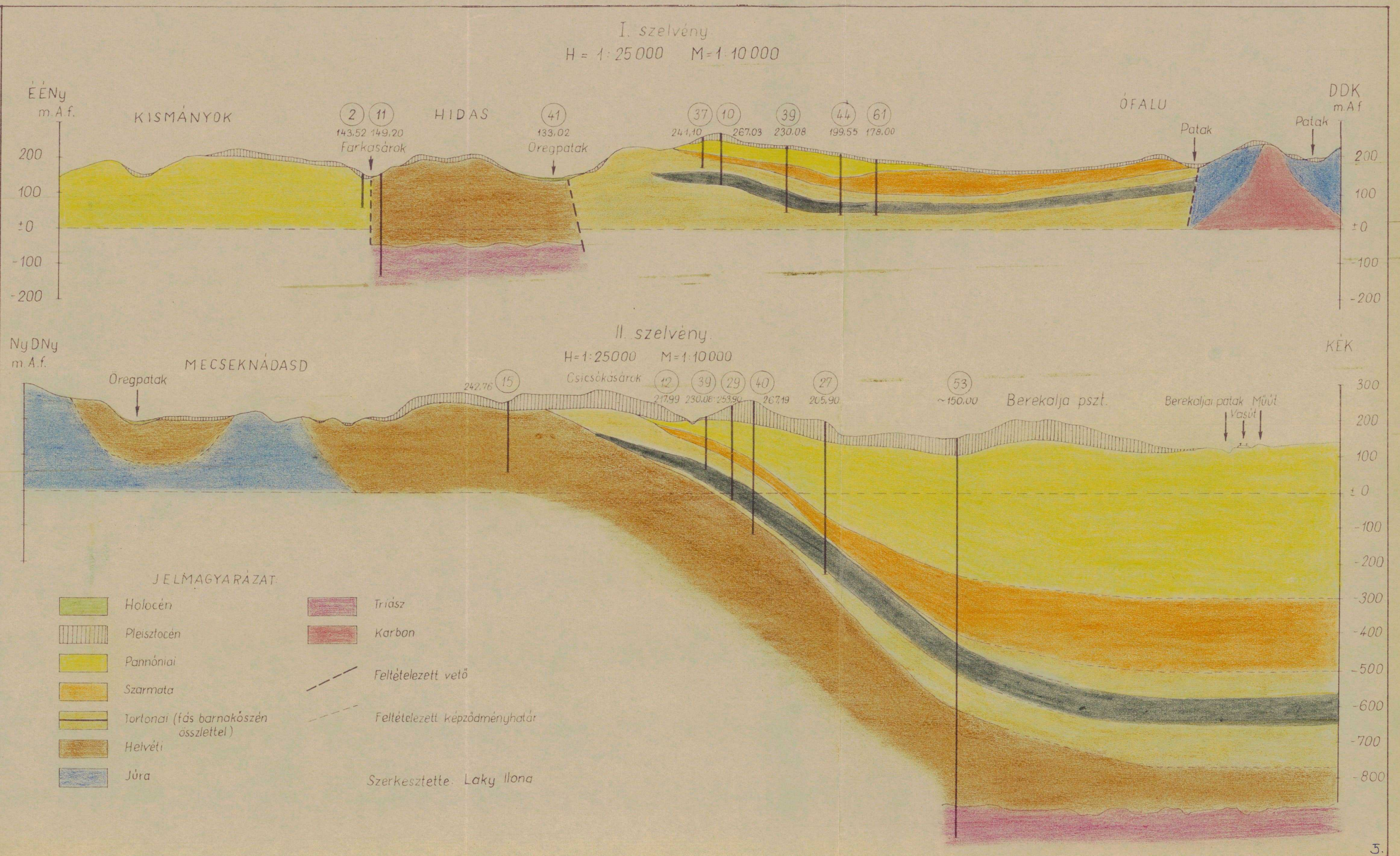
Az ÉNy-BDK-i irányú I.sz. szelvény /5. ábra/ ÉNy-i végén Kismányok határában pannóniai képződmények vannak a felszínen. Tovább haladva a 2. sz. fúrás szelvényében sem ismeretes miocén képződmények, mivel a fúrás a Farkasárok oldalában mélyül és 84,70 m mélységben a pannóniai képződményekben állt le.

A 11. sz. fúrás már a 6,10 m pleisztocénkorú képződmények alatt 193,00 m vastagságban a helvétí emeletbe tartozó képződményeket - konglomerátum, barnakőszemes agyag - harántolta, melyek a középső triász mészkővekre települtek.

A Farkasárok és Öregpatak vonalában vető mentén emelkedtek fel a helvétí képződmények, melyekre ezen a szakaszon csak pleisztocén rétegek települnek.

A 41. sz. fúrástól DK-felé haladva tortonai képződmények vannak a felszínen. A medence közepe felé egyre teljesebbé válik a rétegsor. A 37. sz. fúrás már pleisztocén, pannóniai, szarmata és tortonai rétegeket harántolt 84,00 m összvastagságban.

A hidasi fás barnaköszénterület jellemző földtani szelvényei
(Mélyfúrási adatok alapján szerkesztett és részben kiegészített szelvények.)



A 10. sz. fúrásban a 25,00 m vastag pleisztocén rétegek alatt 44,10 m-es pannoniai rétegösszetet ismeretes. A szarmata rétegek vastagsága mindössze 6,20 m, majd ezután 70,41 m-es rétegsort fúrtak át a tortonai képződményekből. A tortonai emelet felső szakaszában 22,85 m vastag tengeri képződmények alatt 47,65 m-es édesvízi széntelepes összetet harántolt a fúrás. A széntelepes rétegek teljes vastagsága nem ismeretes, mert a fúrás a széntelepes csoportban állt le.

A 39. sz. és 44. sz. fúrások már nagyobb vastagságú szarmata és tortonai rétegeket fúrtak át és a széntelepes csoporton - mely ezekben a fúrásokban 50,00 m, illetve 12,00 m - áthaladva a fekü lajtmészkkőben álltak le.

A 61. sz. fúrás az ófalui völgyben / Diófaárok/ mélyült. A 136 m összmélységet elérő fúrásban a pleisztocén képződmények vastagsága 5,00 m, míg a pannoniai képződményeket csak 13,00 m vastagságban harántolta a fúrás. Ezután jelentős vastagságú /72,20 m/ szarmata rétegek következnek. A tortonai képződmények 45,80 m-es összetetéből a szarmata képződmények alatt 18,00 m vastagságban a lajtmészkkő homokos fáciesű üledékeit harántolta a fúrás, majd a 22,93 m vastag édesvízi széntelepes csoporton áthaladva ugyancsak a fekü lajtmészkkőben állt le.

Ófalu határában a jura időszi mészkkövek és márgák találhatók a felszínen. A jura időszi képződmények között kis feltben karbon időszi gránit tanulmányozható.

A II. sz. szelvény /5. ábra/ Ny-DNy irányból indul KÉK felé. Mecseknádasd határában jura időszi képződmények láthatók a felszínen. E képződmények folytatásában a felszínen, majd távolabb a 15. sz. fúrásban a 28,00 m vastag pleisztocén képződmények alatt a helvét képződmények 168,50 m vastagságban ismeretesek. A 15 sz. fúrást elhagyva fokozatos süllyedéssel alakult ki a KÉK felé mindinkább mélyülő fás barnakőszénmedence.

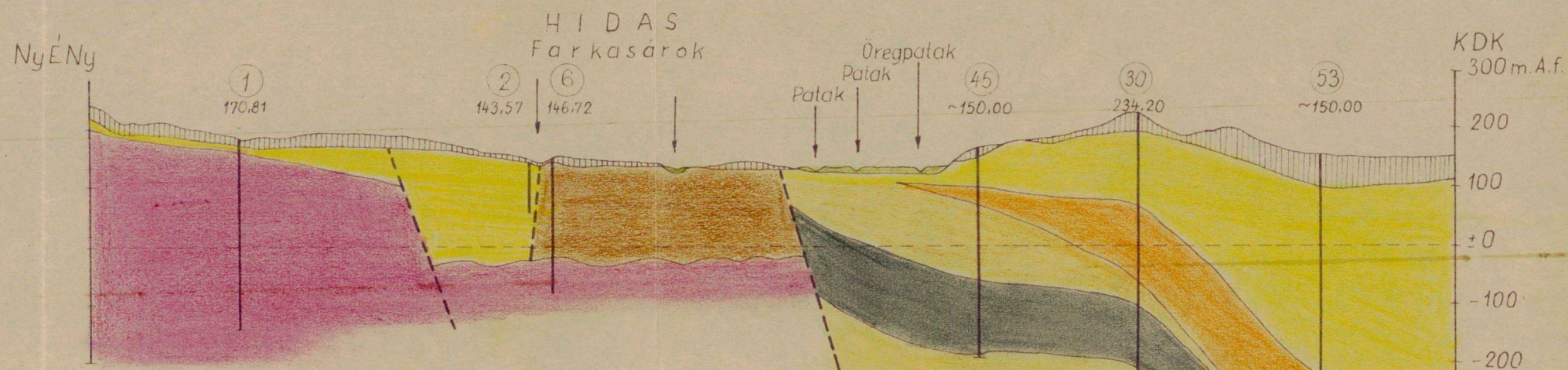
A hidasi fás barnaköszönterület jellemző földtani szelvényei.
(Mélyfúrási adatok alapján szerkesztett és részben kiegészített szelvények).

JELMAGYARÁZAT:

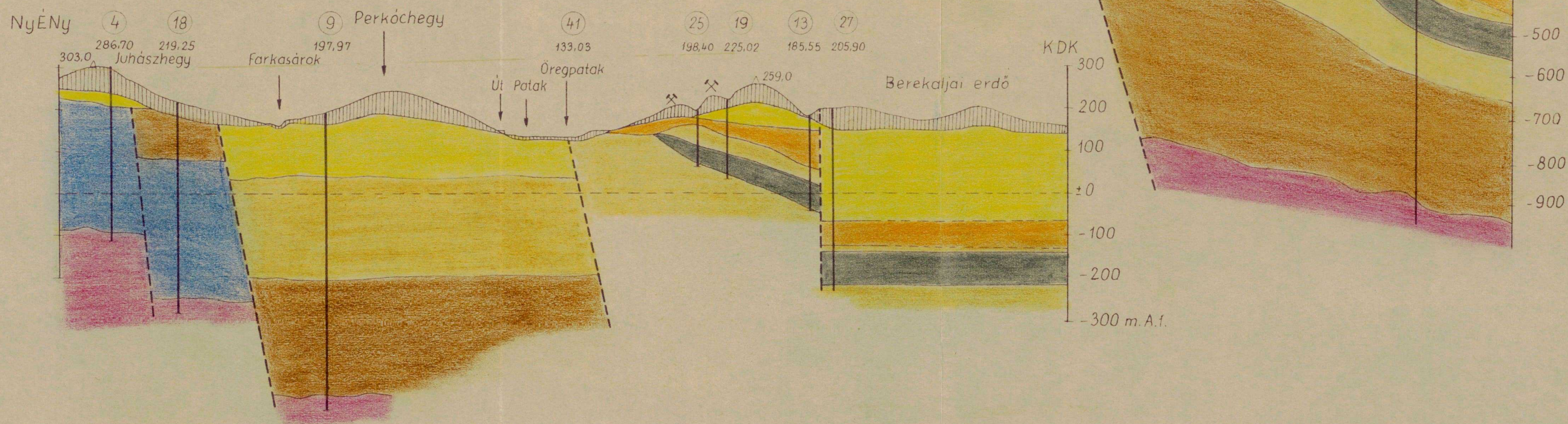
- Holocén
- Pleisztocén
- Pannóniai
- Szarmata
- Tortonai (fás barnaköszén összlettel).
- Helvét
- Júra
- Triász

- Feltételezett vető
- Feltételezett képződményhatár

III. szelvény.
H=1:25 000 M=1:10 000
Szerkesztette: Laky Ilona.



IV. szelvény.
H=1:25 000 M=1:10 000



A 12. sz. fúrásban a vékony /16,80 m/ pannoniai rétegek alatt nagyobb vastagságu 71,00 m-es szarmata üledékek következnek. A tortonai emelet lerakódásai homokos fáciesű lajtamészkövel kezdődnek 31,95 m vastagságban. A széntelepes összlet 6,10 m vastag rétegei után a 12,78 m vastagságu fekvő lajtamészkö következik. A helvétai emelet rétegeiben 32,00 m-t haladt a fúrás.

A 39. sz., 29., 40., és 27. sz. fúrásokban a pannoniai képződmények vastagsága megnövekszik, míg a szarmata és tortonai rétegek a 12. sz. fúrásban észlelt vastagságokat tartják. Az 53. sz. fúrásban - mely a medence legmélyebb /1126 m/ fúrása - már nagy vastagságot mutatnak az üledékek. A fúrás 51,00 m vastag pleisztocén, 338,00 m vastag pannoniai képződményeket harántolt. A szarmata emeletet 165,80 m vastag rétegsor képviseli. A szarmata képződmények 209,00 m vastag elegyesvizi, édesvizi és tengeri rétegekből álló tortonai rétegsor következik. A helvétai emelet rétegeit 254,30 m vastag édesvizi és tengeri agyagmárga képviseli. Miután a medence K-i irányban az 53. sz. fúráson túl még nincsen mélyfúrásokkal feltárva, feltehető, hogy a medence ebben az irányban még nagyobb vastagságu képződmények sorozatából áll.

A III.sz. és IV.sz. szelvényekből /6. ábra/ kitűnik a képződmények kifejlődésbeli különbsége. A medencében mélyített 22.sz. fúrás rétegsora eltérő a 9. sz. fúrás rétegsorától, mely a medence peremén nyert elhelyezést. A 22. sz. fúrás 41,00 m-es pleisztocén rétegei alatt 156,00 m vastag pannoniai üledékek következnek. A szarmata emelet 123,00 m vastag rétegösszletet képvisel. A tortonai emelet 35,00 m vastagságban elegyesvizi képződményeket harántolt, majd 111,00 m vastagságot elérve a széntelepes csoportban befejezték a fúrást.

A 9. sz. fúrásban 35,00 m-es pleisztocén rétegek alatt 129,00 m vastag a pannoniai rétegösszlet. A fúrásból szarmata képződ-

A hidasi fás barnaköszönterület jellemző földtani szelvényei.

(Mélyfúrási adatok alapján szerkesztett és részben kiegészített szelvények)

DDNy

m. A. f.
282

(10) (8) (24) (23) (19) (25) (34) (21) (±6)

267.03 230.49 233.47 216.78 225.02 242.86 202.20 207.37

KISHIDAS

Öregpatak

Patak

ÉÉK

300 m A. f.

V. szelvény

H=1:25000 M=1:10000

Szerkesztette: Laky Ilona

200

100

± 0

-100

-200

-  Holocén
-  Pleisztocén
-  Pannóniai
-  Szarmata
-  Tortonai
(fás barnaköszénnel)

DDNy

(39) (29)

230.08 253.90

Csicsókás árok

(13) (28)

185.55 198.79

(30)

234.20

(14)

195.31

ÉÉK

KISHIDAS

Öregpatak

(38)

123.00

m. A. f.

300

ÉK

Vadvíz

Patak

200

100

± 0

-100

-200

-300

VI. szelvény

H=1:25000 M=1:10000

mények nem ismeretesek. A tortonai képződmények sem adnak teljes sorozatu szelvényt. Csupán a lajtmészko felaprózott kőzetanyaga alkot 236,00 m vastag üledéket. A tortonai képződmény alatt 290,00 m vastagságban harántolta a fúrás a helvétii emeletbe tartozó széncsikos agyagokat, végül a triász mészkőben 17,00 m előhaladás után leállt a fúrás.

A V. sz. és VI. sz. szelvények /7. ábra/ a medence ÉNy-i felén húzódnak. Bár még nagyon hasonlóak az üledékek a medencebéli kifejlődésekhez, itt azonban már a peremi kifejlődések is megfigyelhetők.

A 8.sz. fúrás 32,10 m-es pleisztocén rétegei már csak 23,00 m vastag pannoniai képződményekre települnek. A szarmat emelet csupán 7,76 m vastag összlettel képviselt. A tortonai emelet tengeri lerakódásai 31,49 m vastag rétegei alatt 53,60 m-es édesvízi széntelepes csoport következik, majd 4,71 m-t furva a fekvő-mészkőben a fúrás leállt. A 19.sz. fúrás rétegsora a következő képet mutatja: pleisztocén koru képződményeket 22,00 m vastagságban pannoniai rétegeket 42,00 m vastagságban, szarmata rétegeket 17,00 m, tortonai csökkenettségű rétegeket 30,00 m, az édesvízi széntelepes rétegeket pedig 73,75 m vastagságban harántolta a fúrás.

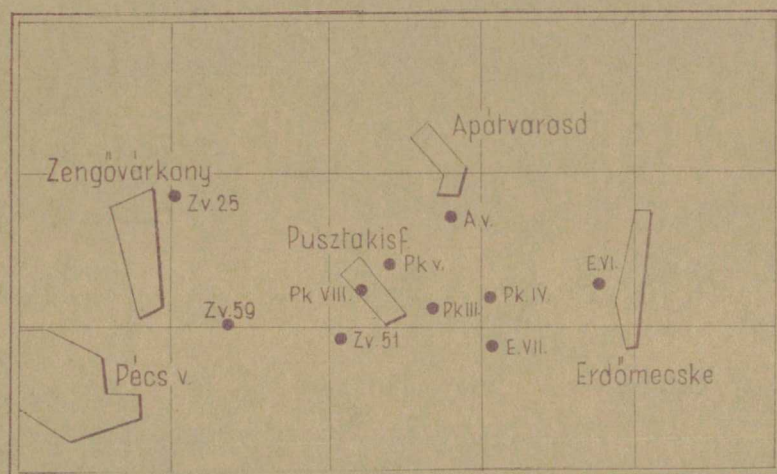
A 24. sz. fúrás 143,14 m összmélységet elérő szelvényében az egyes képződmények vastagsága a következőképpen alakult: 31,64 m pleisztocén, 15,56 m pannoniai, 1,15 m szarmata, 13,14 fekvő lajtmészko.

b/ Apátvarasd-Zongóvárkonyi medence.

A következő medencerész a terület DK-i részén Apátvarasd, Zongóvárkony, Pusztakisfalu és Erdőamecske által határolt terület /8. ábra/

Zengővárkonyi medencerész fúrásainak helyszínrajza

M = 1:100,000



A Zengővárkony 59. sz. fúrás 16,50-105,00 m közötti barántlata a miocén képződményeket.

Szarmata képződmények nem ismeretesek a fúrásból. A tortonai emelet képződményei csökkentsősvízi lerakódásokkal indulnak, majd homokliasztes agyagos képződmények /un. mecseki slir/ következnek. Ezeknek a rétegeknek Foraminifera társaságából kiemelkedik a Lagenidae család a nemzetségek és fajok tekintélyes számával. Jellemzői ennek a rétegcsoportnak a laza homokkő és márga küzbetelepülések. Mikrofaunistikai szempontból ezek a képződmények legjobban a bádeni agyaghoz hasonlítanak. Ezek alatt a képződmények alatt agyagmárga rétegek következnek, melyben a Globigerina bulloides d'Orb. és Globigerinoides triloba /Rss./ fajok tömeges előfordulása teszi lehetővé az azonosítást a H. 53. sz. fúrás hasonló rétegével. A helvét emelet képződményei Foraminiferát nem tartalmaztak, csupán Ostracodát, Halmaradványok és Molluszka héjak találhatók az iszapolási maradékokban.

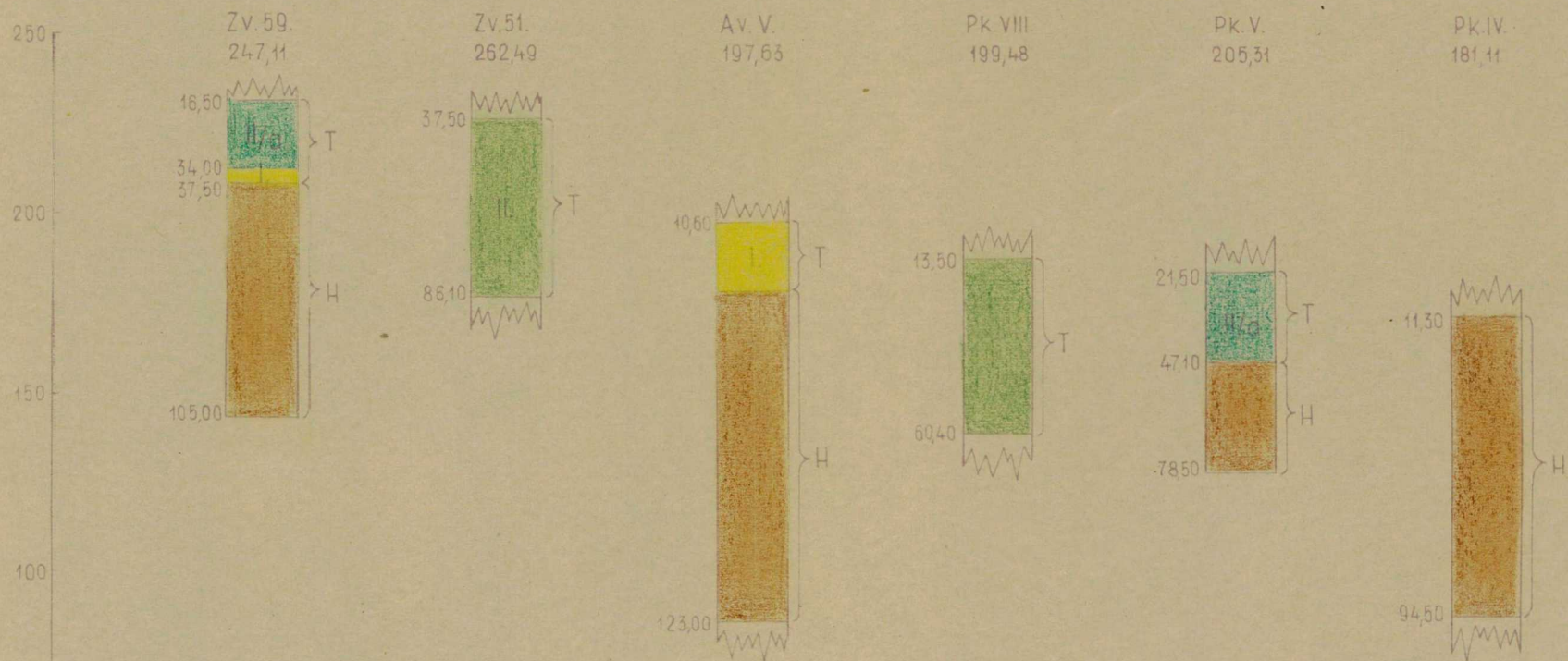
A Pusztakisfalu 5. sz. fúrásban a tortonai képződmények mindössze 26,00 m vastagok. A rétegsor kezdő tagja itt is a csökkentsősvízi lerakódás. Ez alatt homokos, agyagos képződmények következnek, melyek Foraminifera együttes alapján megegyeznek a Zengővárkony 59. sz. fúrás lagenidaes rétegeivel.

A helvét emeletet a fúrás 78,50 m-es talpmélységéig a halpikkelyes agyagmárga rétegek képviselik.

Medencebeli kifejlődést mutat még az Apátvarasd V. sz. fúrás is. A 112,40 m vastag miocén rétegsorból 19,40 m-t haladt a fúró a tortonai emelet globigerinás rétegében, majd a halpikkelyes agyagmárga rétegekben 93,11 m előrehaladás után leállt a fúrás.

A Pusztakisfalu VIII. és IX. sz. fúrások 1-1 mintájában található Foraminifera. A VIII. sz. fúrás 39,00-41,20 m közötti szakaszában Echinodermata tüskék és Ostracodák mellett Rotalia beccarii /L./, Rotalia papillosa Brady és Nonion boueanum d'Orb. fajok figyelhetők meg az iszapolási maradékokban.

Faunakép alapján ez a réteg a tortonai emeletbe sorolható.



A zengővárkonyi medencerész fontosabb fúrásainak összehasonlító szelvényei

Az Erdősmecske VI. és VII. sz. fúrások anyagából mikropaleontológiai szempontból csupán néhány minta került feldolgozásra. Ezeknek a mintáknak iszapolási maradékában Szivacstük, Ostracodák, Hálfogak és Halmaradványok fordultak elő. Ezek alapján a képződmények helvétai kora bizonyítható.

Helvétai képződmények ismeretesek még a Zengővárkony 57. sz. fúrás 17,10-39,50 m-es szakaszából is. A mikrofauna nagy részét Hálfogak, Halmaradványok és Szivacstük alkotják.

A Zengővárkony 25. sz. fúrás 91,40 m vastagságban tárta fel a medenceperemi képződményeket. Vizsgálat csak néhány mintából készült, így a tortonai emelet finomabb szintezése nem volt lehetséges. A vizsgált minták egy része az édesvízi kőszenes összletnek megfelelő képződményekből, más -része pedig a fekvő lajtamészkőből származott.

A Zengővárkony 51. sz. fúrás 46,10 m vastagságban harántolta a felső lajtamészkő összletet. A vékonycsiszolatokban Bryozoa, Echinodermata törske és Lithothamnium metszetek mellett *Forolis melo* /F.M./, *Quinqueloculina* sp., *Elphidium crispum* /L./, *Amphistegina* sp., *Peneroplis* sp., *Dendritina* sp. metszetei ismerhetők fel. /9. ábra/

c/ D-1 területrészt, Hosszúhetény-Pécsvárad medence.

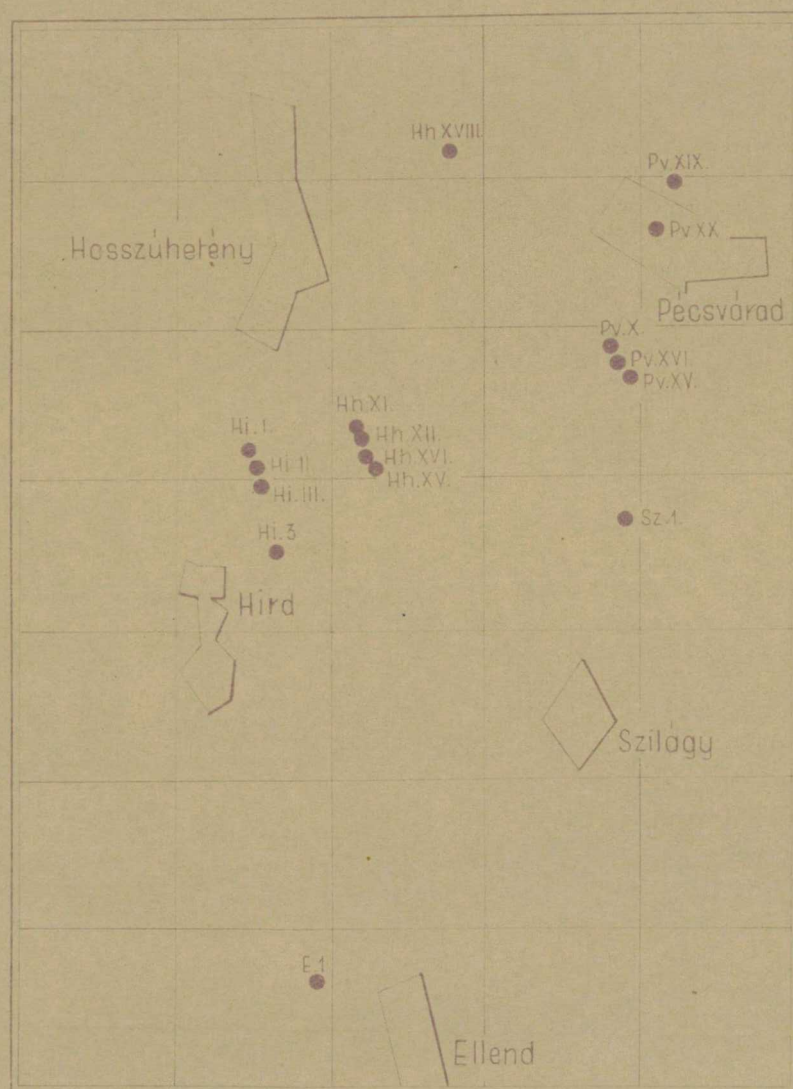
A D-1 területrészt Hird, Szilágy, Pécsvárad és Hosszúhetény községek határolják. /10. ábra/

A Hird 3. sz. fúrás 270,00 m vastag miocén rétegösszletet harántolt és a területrészt alapfúrásának tekinthető.

A szarmata emelet 154 m vastag üledékeit közettanilag szürke, zöldesszürke homokos agyagmárga, sok helyen diatomás agyagmárga közbetelepülések jellemzik. Foraminifera társaság alapján a szarmata emelet képződményeiben több egymástól jól elkülöníthető fácies ismeretes, melyek jól azonosíthatók a Hidas 53. sz. fúrásból kimutatott foraminiferás fáciesekkel. Így ebből a fúrásból is ismeretes az *Elphidiumos*, *Nonion granosumos*, *Rotalia beccarii*s és a *Nodophthalmidiumos* fácies.

A hosszúhetény-pécsváradi medencerész fúrásainak átnézetes helyszínrajza

M=1:100.000



Tortonai emelet.

A szarmata képződmények alatt 115,60 m vastag tengeri, felsőtortonai rétegsor következik, melynek Foraminifera társaságát százalékosan értékelve a következő képet mutatja.

A felső 32,00 m vastag réteg Foraminifera társaságát a Buliminidae család nemzetségeinek és fajainak tömeges előfordulása jellemzi. A minták iszapolási maradékának 90 %-át Foraminiferák alkotják. Molluszka héjak, Echinodermata maradványok, kevés Halmaradvány, Radiolaria egészíti ki a faunaképet. Ezt a réteget Buliminidacs szintnek nevezhetjük.

A következő 47,10 m vastagságú szint karakterét agglutinált házu alakok adják meg, /Spiroplectamminás szint/, bár nagyszámú meszesházu forma is szerepel az iszapolási maradékban. Ezek a márgajellegű üledékek sekélytengeri, nyugodt üledék-képződést jelölnek.

A felsőtortonai rétegösszletet a Rotalia beccarii-t és Rotalia papillosa-t tartalmazó 36,00 m vastag réteg zárja le. Ez a képződmény a kőszenes összlet közvetlen fedője.

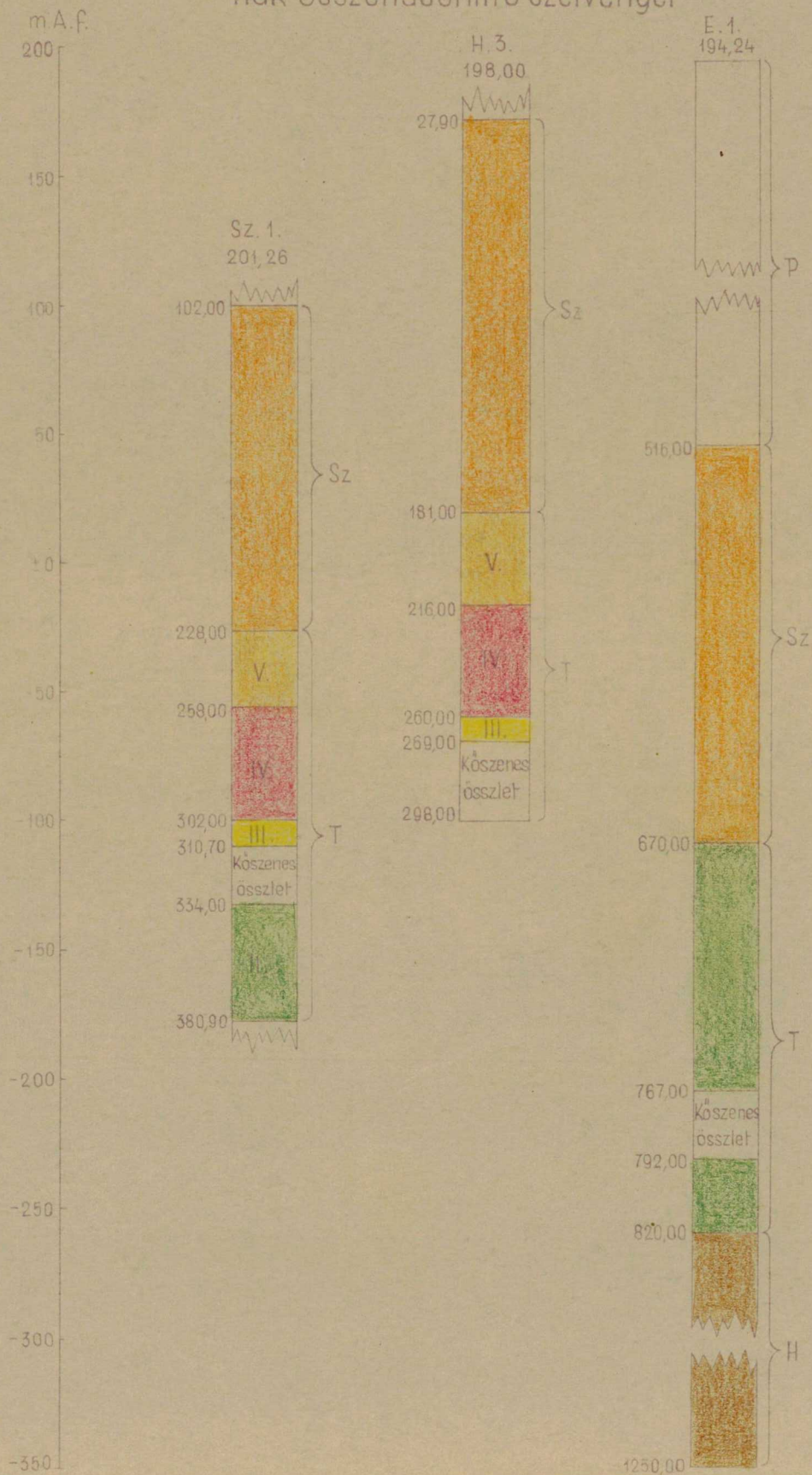
Ez a 3 foraminiferás szint a corbulás-turritellás rétegösszletet tagolja.

A medence belsejében idősebb miocén képződmények nem ismeretesek /11. ábra/.

Teljesen megegyező rétegsort tárt fel a Szilágy I. sz., Hosszszuhetény XI. sz. és a Pécsvárad X. sz. fúrás. Így feltételezhetjük, hogy ezek a fúrások határolják a medence belsejét. A peremi részeken teljes miocén rétegsort találunk. Szarmata képződményeket tártak fel a Hosszszuhetény XII., XV. és XVI. sz. valamint a Pécsvárad XV. sz. fúrások. Ezek a rétegek az elphidiusos fáciessel azonosíthatók /12. ábra/.

A tortonai emelet rétegeit a pécsvárad fúrásokban tanulmányozhatjuk. A Pécsvárad XXIII. sz. fúrás 34 m vastagságban harántolta a felsőtortonai agglutinált, spiroplectamminás szintet.

A hosszúhetény-pécsvárad medenceresz fontosabb fúrásai- nak összehasonlító szelvényei



A fúró 48,60-60,00 m között a rotaliás kőszénfedő rétegekben haladt, majd 20 m-es kőszénes összletben való előhaladás után a lajtmészakőnek megfelelő homokos képződményeket 3 m-es vastagságban harántolta. 83,00-124,00 m között a helvét halpikkelyes agyagmárga rétegek sorozatában állt le a fúrás. Pécsvárad XXIV. sz. fúrás 11,80-32,80 m közötti szakasza kőszénfedő rotaliás rétegeket tárt fel. A hidasi kőszénes összletnek megfelelő édesvízi és csökkentsősvízi lerakódások után a fekvő homokos fáciesű lajtmészakőben 114,00 m-es talpmélységben állt le a fúrás.

A Pécsvárad XXII. sz. fúrás 5,00-106,20 m között fekvő homokos fáciesű lajtmészakő rétegeket harántolt.

A Hosszúhetény XVIII. sz. fúrás 2,00-59,80 m-es szakaszon szintén fekvő homokos képződményeket tárt fel.

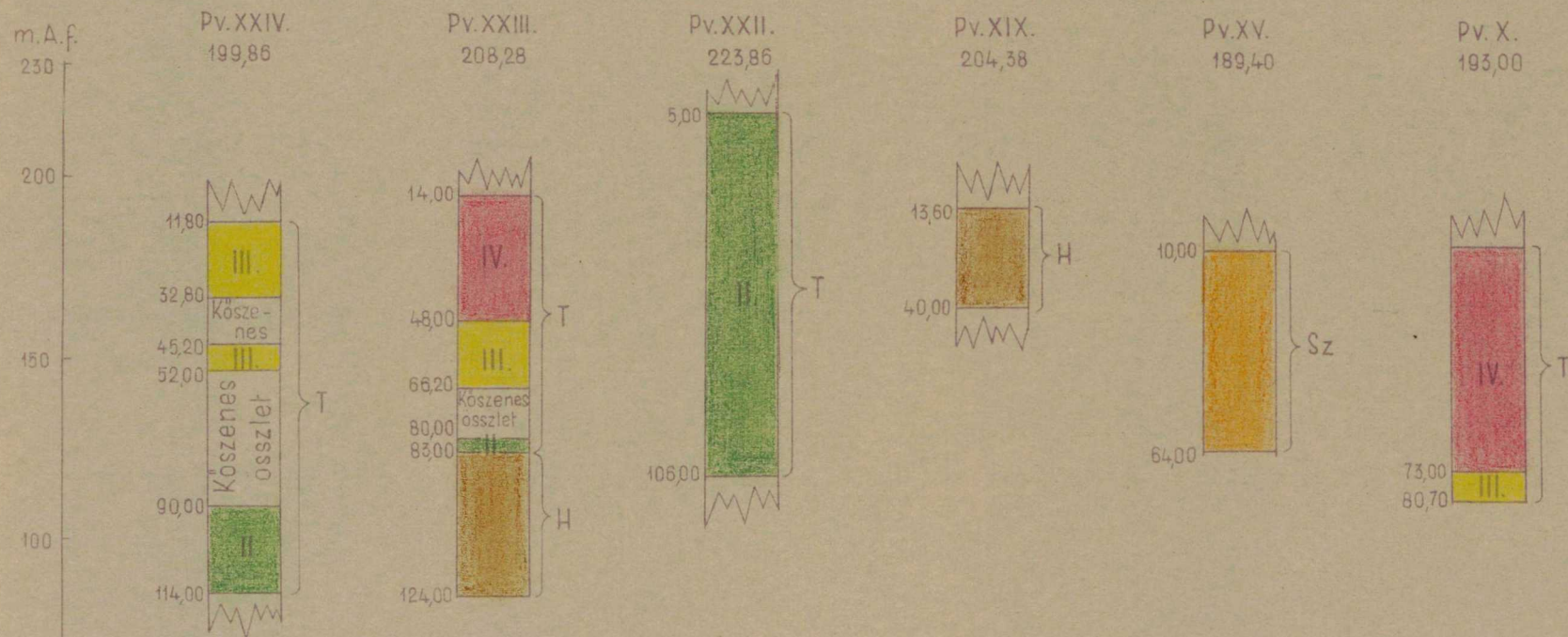
A Pécsvárad XLIV. sz. fúrás 22,10-161,00 m-es szakasza fekvőhomokos fáciesű lajtmészakövet harántolt. A fúrás 214 m talpmélységben helvét rétegekben állt le. /13. ábra/

Peremi kifejlődésnek tekinthetjük még a D-1 terület előterében az Ellend I. sz. fúrás által feltárt képződményeket.

A nagyvastagságú /465 m/ pannoniai rétegek alatt 154,00 m vastag szarmata rétegek következnek.

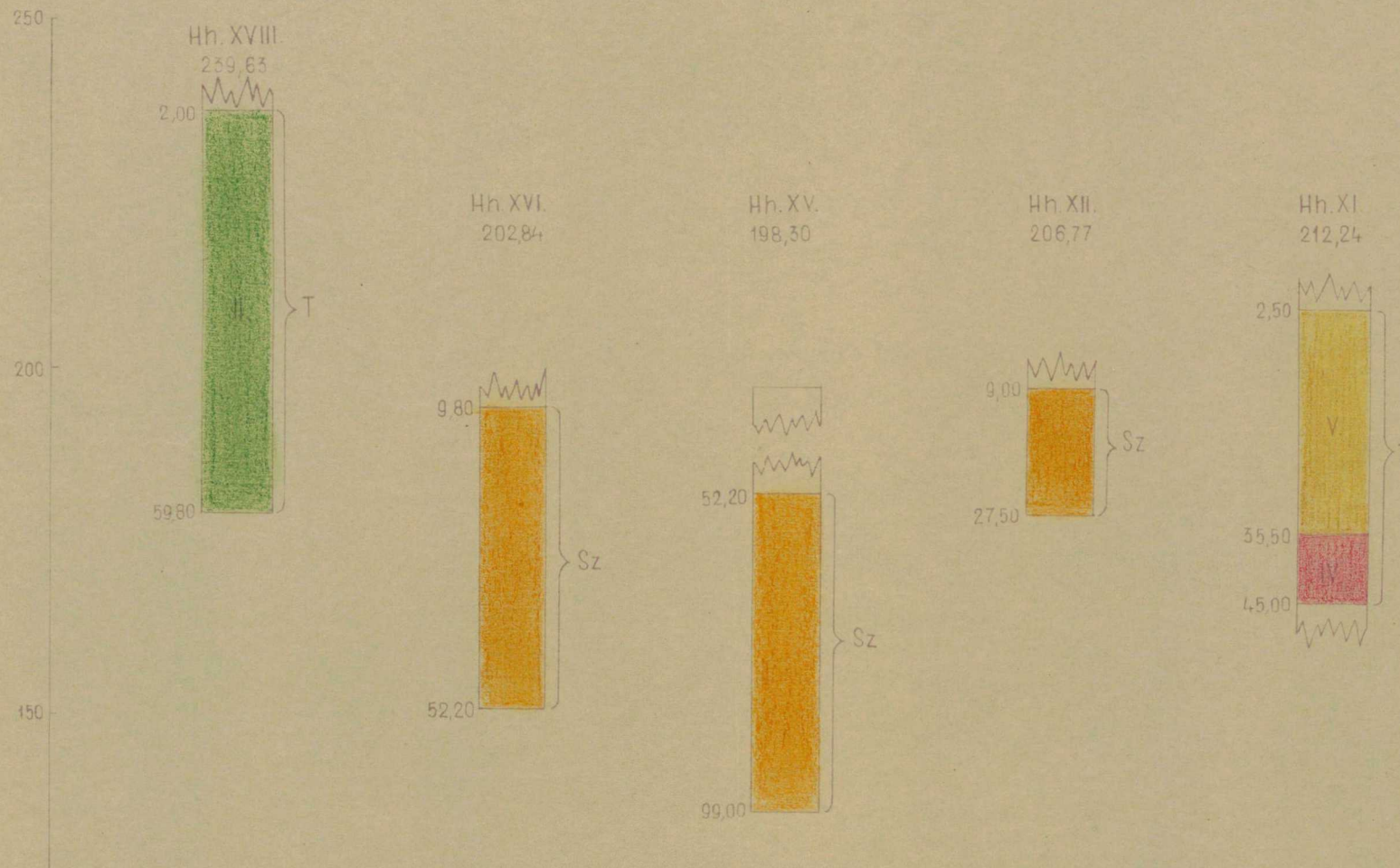
Ezek a rétegek is jól azonosíthatók a H. 53. sz. fúrás fáciesivel. A fúrásból ismeretes az elphidiumos, Nonion granosum, Rotalia beccarii és nodophthalmidiumos fácies. A Nodophthalmidiumok itt kisebb egyedszámban szerepelnek, mint a hidasi fúrásban, de a faunaegyüttes kétségtelenné teszi a két képződmény azonos voltát. A szarmata képződmények alatt 150 m vastag csökkentsősvízi és tengeri rétegekből álló tortonai rétegsor következik.

A tortonai képződmények csökkentsősvízi rétegekkel kezdődnek, melyeknek mikrofaunája a szarmata emelet csökkentsősvízi faunatársaságától az alakok nagyságában tér el. A csökkentsősvízi rétegek alatt közel 5,00 m vastagságban a lajtmészakő ho-



A jelentősebb pécsváradi fúrások összehasonlító szelvényei

A jelentősebb hosszűhetényi fűrészek összehasonlító szelvényei.



mokos fáciesű üledékeit harántolta a fúrás. A partszegélyi durva üledékek alatt csökkentsősvízi rétegek következnek kevés mikrofaunával. Ezek a rétegek a hidasi kőszenes összletnek megfelelő képződmények. A tortonai emelet rétegsorát tengeri foraminiferás agyagmárga rétegek zárják le.

A helvétii emelet képződményei nagyrészt törmelékes jellegűek, csupán a felsőrészekon finomszemű az üledék és itt egyes mintákban Foraminiferák is találhatók.

A vizsgálati eredményekből megállapítható, hogy a hidasi kőszenes összletnek megfelelő képződmények végig nyomozhatók a terület D-i részein is, de ezen a területen nem voltak meg a kőszénképződéshez szükséges feltételek.

d/ Komló-Magyaregregyi medence.

A területet Pécsszabolcs, Komló, Magyarereggy községek környékén tanulmányoztuk /14. ábra/.

A tortonai emelet képződményeit a medence belsőjében Komló-Mecsekjános környékén a lajtamészki és annak heteropikus fáciese a "slir" rétegek képviselik, amelynek mikrofaunájában a Lagenidae család nemzetségei és fajtái uralkodnak. Szép feltárásban tanulmányozható a lagenidaes szint a Mecsekjános homokbányában, valamint Komlón a fürdőépület mögötti oldalban.

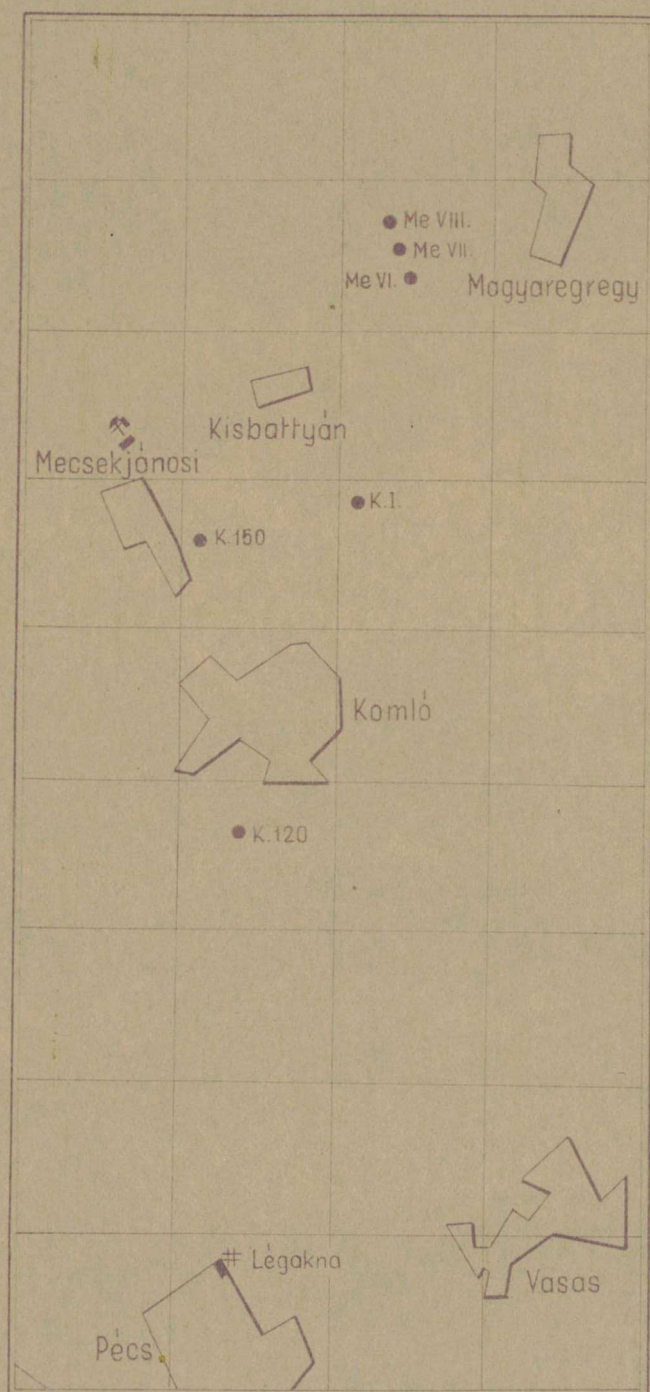
Mélyfúrások közül a Komló 120. sz. és a 150. sz. fúrások harántolták a lagenidaes szintet, mely alatt jelentős vastagságú helvétii üledéksort tártak fel.

A halpikkelyes agyagmárgában ezen a területrezen 4-5 tengeri ingressziós pad is megfigyelhető, míg Hidason és Ellenden csak egy-egy ilyen beütés ismeretes.

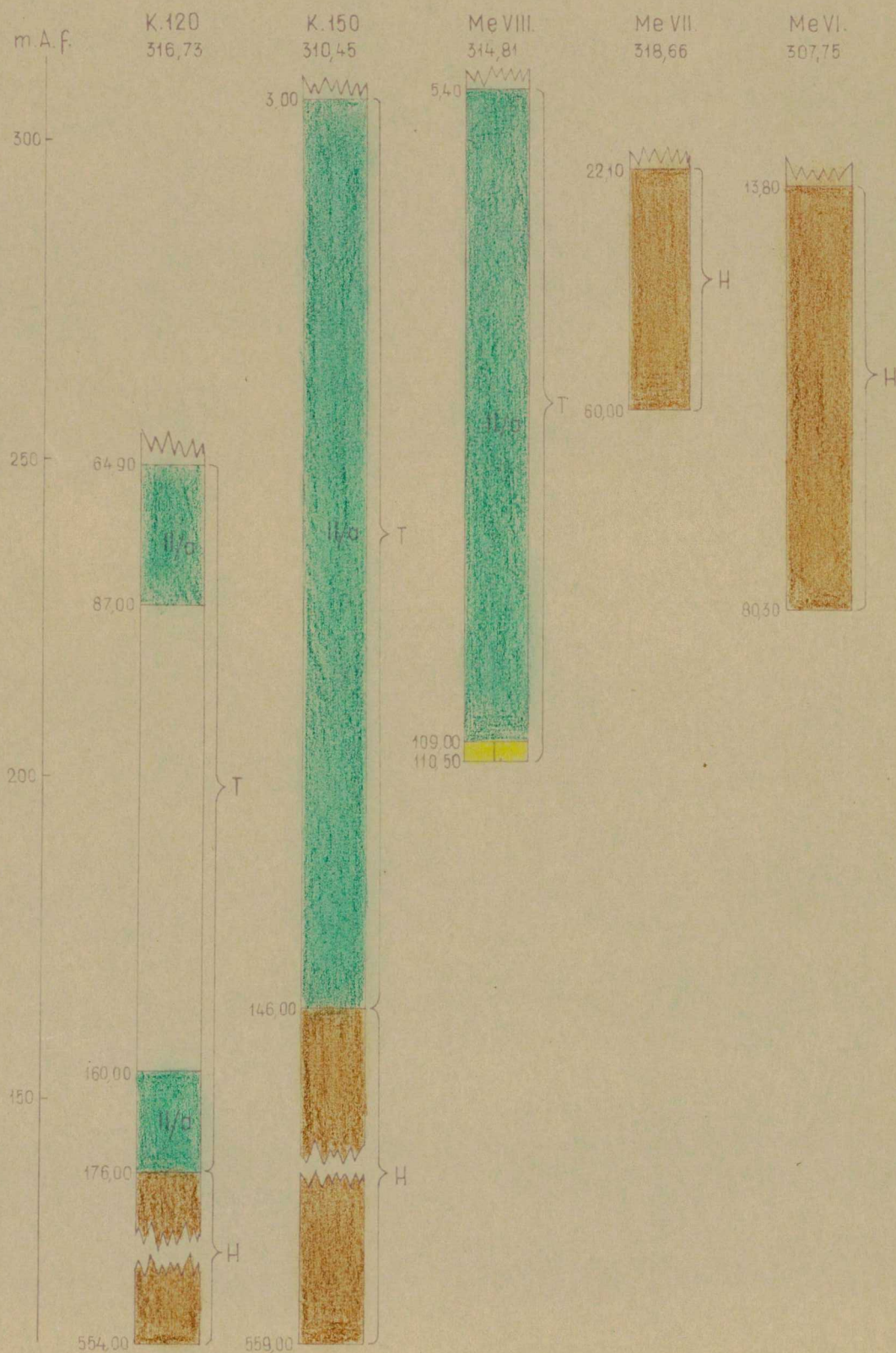
A Magyarereggy VIII. sz. fúrás 5,40-109,00 m között tárta fel a lagenidaes rétegeket, majd a globigerinás képződményekben 1,50 m-es előhaladás után leállt a fúrás. A medence belsőjében itt is hiányoznak a magasabb tortonai emelet üledékei, valamint a szarmata képződmények. A peremi részeken a torto-

Komlói medencerész fürásainak helyszínrajza

M = 1:100,000



A komlói terület rész fontosabb fúrásainak összehasonlító szelvényei.



nai emelet teljes rétegsora tanulmányozható. A Pécsszabolcs I. sz. fúrás 5,00-66,70 m között tárta fel a tortonai képződményeket.

A fúrás 5,00-36,60 m-es szakasza felsőtortonai lajtmásképző rétegeket harántolt. Ez alatt a hidas kőszenes összletnek megfelelő édesvízi és csökkentsősvízi lerakódások következtek, végül alsótortonai heterosteginás képződmények zárták a tortonai rétegsort.

A pécsszabolcsi légakna szelvényében a lajtmásképzővel induló felsőtortonai üledékek alatt csökkentsősvízi képződmények következnek néhány barnakőszén szinórral, melyek a hidas kőszenes összlettel azonosíthatók. A kőszenes összlet alatt homokos, parti üledékek következnek. Ezekben a képződményekben kevés fajszámmal, de nagy egyedszámban fordulnak elő az Amphisteginák, Heterosteginák és a Borelis melo házai.

A komlói területre sz. fontosabb fúrásainak összehasonlító szelvénye a 15. sz. ábra szemlélteti.

IV. A miocén rétegösszlet Foraminifera vizsgálatának eredményei.

A mecsekhegységi miocénkoru Foraminifera fauna 25 család 79 nemzetségének 183 fajából áll. Az egyes családok és nemzetségek között a meghatározott fajok eloszlását az alábbi összeállítás szemlélteti:

Rhizamminidae

Bathysiphon filiformis Sars

Reophacidae

Haplostiche rudis /Costa/

Ammodiscidae

Ammodiscus miocenicus Karrer

Lituolidae

Haplophragmoides canariensis /d'Orbigny/
" obliquicameratus Marks

Textulariidae

Spiroplectammina carinata /d'Orbigny/
" deperdita /d'Orbigny/
" exilis Dorsey

Textularia agglutinans d'Orbigny
" concava Karrer
" pala Czjzek

Bigenrerina agglutinans d'Orbigny

Valvulinidae

Martinottiella communis /d'Orbigny/
Cuneolina n.sp.

Miliolidae

Quinqueloculina badenensis d'Orbigny
" clothe Karrer
" contorta /d'Orbigny/
" costata /Karrer/
" hauerina /d'Orbigny/

Quinqueloculina juleana d'Orbigny
" lianaeana /d'Orbigny/
" longirosta /d'Orbigny/
" pulchella d'Orbigny/
" schreibersii /d'Orbigny/
" seminula Linne

Massilina haidingeri /d'Orbigny/
" secans /d'Orbigny/

Adelosina laevigata d'Orbigny/
" pulchella d'Orbigny/

Spiroloculina arenaria Brady
" costifera Cushman
" excavata d'Orbigny
" tenuis Czjzek

Sigmoillina celata Costa
" sp.

Mammuloculina contraria /d'Orbigny/

Hauerina ornatissima Karrer

Articulina elongata Karrer

Triloculina agglutinans d'Orbigny
" *consoebrina* d'Orbigny
" *inflata* d'Orbigny

Ptichomiliolina separans /Brady/

Pyrgo clypeata /d'Orbigny/
" *inornata* /d'Orbigny/
" *simplex* /d'Orbigny/

Ophthalmidiidae

Vertebralina foveolata Franzén

Nodophthalmidium n. sp.
" *sarmaticum* /Karrer/

Trochamminidae

Trochammina nipponica Asano

Lagenidae

Robulus ariminensis /d'Orbigny/
" *austriacus* /d'Orbigny/
" *calcar* /d'Orbigny/
" *cultratus* /Montfort/
" *echinatus* /d'Orbigny/
" *inornatus* d'Orbigny
" *vertex* /Fichtel et Moll/
" *yaquensis* Bermudez

Planularia tenuissima /Heron-Allen et Earland/

Vaginulina legumen /Linne/

Frondicularia lapugyensis Neugeboren
" *medelingensis* Karrer
" *ruricosta* Karrer

Marginulina basispinosa Cushman and Renz
" *cristellaroides* Czjzek
" *subaculeata* /Cushman/

Saracenaria arcuata /d'Orbigny/

Dentalina adolphina d'Orbigny
" *aproxinata* Reuss
" *consobrina* d'Orbigny
" *elegans* d'Orbigny
" *pauperata* d'Orbigny
" *punctata* d'Orbigny
" *soluta* Reuss

Nodosaria affinis d'Orbigny
" *exilis* Neugeboren
" *hispida* d'Orbigny
" *inmutilata* Franzénau
" *pyrula* d'Orbigny
" cf. *sabbae* Protescu
" *simplex* Silvestri
" *radicula* Linne
" *quadrata* d'Orbigny

Lagena gracillima Sequenza
" *hexagona* Williamson
" *hispida* Reuss
" *striata* /d'Orbigny/

Polymorphinidae

Polymorphina sororia Reuss
" *ovata* d'Orbigny
Dimorphina variabilis /Neugeboren/
Glandulina laevigata d'Orbigny
Guttulina austriaca d'Orbigny
" *problema* d'Orbigny
Globulina tuberculata d'Orbigny

Nonionidae

Nonion boueanum /d'Orbigny/
" *commune* /d'Orbigny/
" *granosum* /d'Orbigny/
" *pompilioides* /Fichtel et Moll/
Elphidium aculeatum /d'Orbigny/
" *crispum* /Linne/
" *imperatrix* /Brady/
" *listeri* /d'Orbigny/
" *macellum* /Fichtel et Moll/
" *subnodosum* /Münster/
" *striatopunctatum* /Fichtel et Moll/

Camerinidae

Heterostegina costata d'Orbigny
" costata carinata d'Orbigny
" costata costata d'Orbigny
" granulata testa Papp et Küpper
" Heterostegina praecostata Papp et Küpper
" papyracea gigantea Sequenza
" simplex d'Orbigny

Peneroplidae

Peneroplis planatus Fichtel et Moll
Dendritina hauerina d'Orbigny
Spirolina austriaca d'Orbigny
" laubei /Karrer/

Alveolinellidae

Borelis melo /Fichtel et Moll/

Heterohelicidae

Plectofrondicularia affinis /Neugeboren/
" vaughani Cushman

Buliminidae

Bulimina affinis d'Orbigny
" buchiana d'Orbigny
" elongata d'Orbigny
" inflata Sequenza
" pupoides d'Orbigny
" pyrula d'Orbigny
Reussella spinulosa /Reuss/
Angulogerina angulosa /Williamson/
Uvigerina asperula Czjzek
" szakalensis Majzon
" tenuistriata Reuss
" urnula d'Orbigny
Hopkinsina bononiensis /Fornasini/
Trifarina bradyi Cushman
Siphonodosaria scalaris /Batsch/

Entosolenia orbignyana Sequenza
" stophyllearea /Schwager/
Virgulina schreibersiana XCzjzek
Bolivina antiqua d'Orbigny
" dilatata Reuss
" plicatella Cushman
" punctata d'Orbigny
Loxostomum digitale /d'Orbigny/

Rotaliidae

Discorbis n. sp.
" valvulata /d'Orbigny/
Gyroidina soldanii /d'Orbigny/
Rotalia beccarii /Linne/
" calcar d'Orbigny
" papillosa Brady
Cancris auriculus /Fichtel et Moll/
Eponides haidingeri d'Orbigny
" tenera /Brady/
Siphonina reticulata /Czjzek/
Epistomina elegans /d'Orbigny/
" partschiana /d'Orbigny

Amphisteginidae

Asterigerina planorbis d'Orbigny
Amphistegina haueri d'Orbigny
" lessoni d'Orbigny
" radiata Fichtel et Moll

Cassidulinidae

Cerastobulimina contraria /Reuss/
" haueri d'Orbigny
Cassidulina crassa d'Orbigny
" laevigata d'Orbigny
" oblonga Reuss
Ehrenbergina serrata Reuss

Chilostomellidae

Fullenia bulleoides d'Orbigny
" quinqueloba Reuss

Sphaeroidina bulloides d'Orbigny

Globigerinidae

Globigerina bulloides d'Orbigny
" *rubra* d'Orbigny

Globigerinoides bisphaerica Todd
" *glomerosa* Blow
" *triloba* Reuss

Orbulina suturalis Brönnimann
" *universa* d'Orbigny

Biorbulina bilobata /d'Orbigny/

Globorotaliidae

Globorotalia scitula /Brady/

Anomalinidae

Anomalina grosserugosa Gumbel
" *simplex* /d'Orbigny/

Planulina wuellerstorfi /Schwager/

Cibicides boueanaus d'Orbigny
" *dutemplei* /d'Orbigny/
" *lobatulus* /Walter et Jacob/
" *ungerianus* /d'Orbigny/

Victoriellidae

Hofkerina hungarica /Vadász/

A táblázaton végigtekintve feltűnik a Miliolidae, Lagenidae és Buliminidae családok vezető szerepe a nemzetségek és fajok számával. A többi családot csak kevés nemzetség és faj képviseli, bár ezek a faunában nagyobb egyedszámban jelentkeznek.

Vannak fajok, amelyek csak egy-két példányban szerepelnek a vizsgálati anyagban, mégis jelentősek, mert a középső miocén, illetve a tortonai emeletre jellemzőek.

Az agglutinált házu *Haplostiche rudis* és a *Cuneolina n. sp.* fajok a felsőtortonai emeletre jellemzőek.

A *Borelis melo* faj is a középsőmiocént jelzi. Eddigi ismereteink szerint a *Vaginulina legumen* faj csak a tortonai emeletben gyakori.

A *Heterostegina costata* a középsőmiocén jellegzetes faja, partközeli rétegekben jelentkezik, hasonlóan az *Amphistegina* nem zetség képviselőihez.

A DNY-Dunántúli tortonai üledékből Nyirő M.R. /1960/ mutatta ki először az *Ehrenbergina serrata* miocénra jellemző fajt, mely vizsgálati anyagunkban szintén előfordul. Az alsótortonai üledékekben mindig megfigyelhető az *Uvigerina szakalensis* faj.

A *Hofkerina hungarica* faj a magyaregregyi alsó lajtmészko valamennyi előfordulásában megtalálható.

A szarmata emelet legjellemzőbb alakja a *Nodophthalmidium sarmaticum* faj, melynek elterjedése a Bécsi-medencétől, Zágráb, Románián keresztül a Kárpátaljai területig nyomozható.

Százalékosan értékelve a Foraminifera faunát a tortonai emeletet a következő szintekre tagolhatjuk:

A tortonai emelet legidősebb agyagmárga rétegeiben a *Globigerinidae* család képviselői 70 %-át képezik a Foraminifera társaságnak. A *Rotaliidae* család 8, az *Anomalinidae* család 6, a *Buliminidae* és *Tectulariidae* családok 5-5, a *Nonionidae* és *Lagenidae* családok 3-3 %-kal szerepelnek a faunában. A bentosz faunatársaság sekélytengeri életteret jelez, míg a tömegesen előforduló plankton szervezetek nyílttengeri kifejlődést igazolnak. Faunakép alapján ezek a rétegek alsótortonai sekély, nyílttengeri lerakódások. A *Globigerinidae* család vezető szerepe alapján ezeket a képződményeket globigerinás szintnek

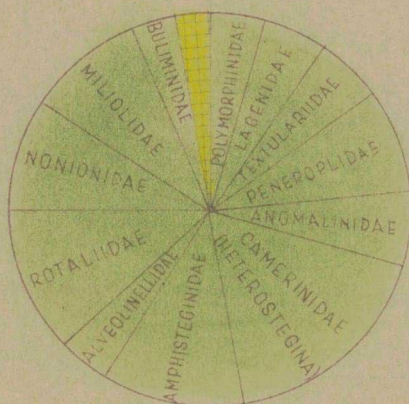
nevezem /I./.

Azokon a területrészeken, ahol a globigerinás márga lerakódása után intenzív volt a süllyedés, kialakulhatott a lagenidaes faunatársaság, melynek élettere a 150-200 m-es tengermélység. Az egyes családok között a %-os megoszlás a következő: Lagenidae 45 %, Globigerinidae 30 %, Buliminidae 10 %, Nonionidae 5 %, Anomalinidae 4 %, Textulariidae és Rotalidae 3-3 %. A fauna összetétele még mindig sekély, nyílttengeri kifejlődést jelez. A Lagenidae család nemzetségei és fajai 45 %-át tesszik ki a faunának, ezért ezeket a rétegeket lagenidaes szintnek nevezem /II/a./.

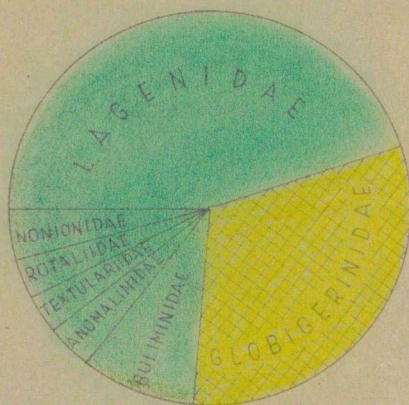
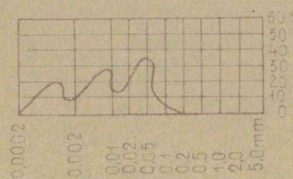
Amíg a komlói és apátvarasdi medencerészben a lagenidaes rétegek rakódtak le, addig vele egyidőben a szigetként kiemelkedő peremi részekre a lajtamészkö rétegek települtek, melyek nagykiterjedésben és vastagságban ismeretesek a területen. E jellegzetes partszegélyi rétegesoportban a durva és finomabb üldékek váltják egymást. Jóformán minden előfordulás más-más jellegű. Fauna nélkül azonosításuk nagyon nehéz. A Foraminifera társaság százalékos értékelése alapján ezek az alsótortonai márgás mészkő, meszes homokkő kifejlődések. heterosteginás-amphisteginás faunával jellemezhetők. /II./ Camerinidae /Heterostegina/ 18 %, Amphisteginidae 15 %, Rotalidae 15 %, Miliolidae, Nonionidae, Peneroplidae 10-10 %, Anomalinidae 4 %, Textulariidae, Lagenidae, Buliminidae, Alveolinellidae, Globigerinidae és Polymorphinidae családok 3-3 %-kal szerepelnek a faunába. /16. ábra/

A lajtamészkövet a kőszentes összetett csökkentsősvisi, édesvízi lagunáris parti sávban lerakódott képződményei követik. Ezekben a lerakódásokban néhány csökkentsősvizet jól tűrő faj jelenik meg kevés egyedszámban. /Rotalia beccarii /L./ Miliolidae félék/.

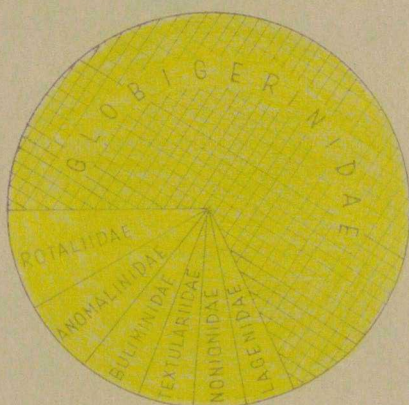
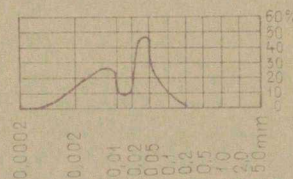
A K-i Mecsek területén kimutatott alsó-törtónai szintek
Foraminiferáinak és szemcseösszetételi vizsgálatának
%-os értékelése.



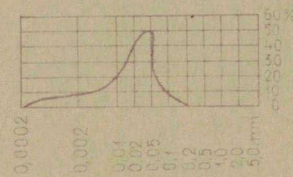
LAJTMÉSZKŐ SZINT (II.)



LAGENIDÁS SZINT (II.a)



GLOBIGERINÁS SZINT (I.)



A kőszenes összlet főlé corbulás-turritellás agyagmárga a rétegek települnek, melyek Foraminiferák alapján három szintre tagolhatók.

A kőszenes összlet közvetlen fedője 70 %-ban tartalmazza a Rotalia nemzetség fajait, melyek alapján ez az összlet rotaliás szintnek nevezhető. Az Elphidium nemzetség 15, a Milio-
lidae család 8, a Nonion nemzetség 5 és a Cibicides nemzetség 2 %-át alkotja a faunának. /III./

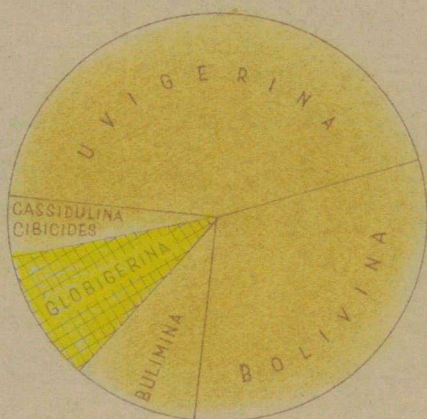
A fokozódó felsőtortonai transzgressziót finomabb szemű márgajellegű üledékek jelölik a rotaliás szint fedőjében. A rétegek gazdag Foraminifera faunájának jellegét az agglutinált házu alakok adják meg, bár mellettük nagyszámu meszházu forma is található. A Foraminifera társaság alapján sekély, melegtengeri élettérre következtethetünk, melyet időnként ér-
hettek hidegebb áramlatok. A hideg áramlatokat az agglutinált házu alakok jelzik, mivel ezek a fajok a hidegebb tengerrégi-
ókat kedvelik.

A spiroplectamminás szint Foraminiferáinak százalékos elosz-
lása a következő: Textulariidae 17, Lagonidae 13, Miliolidae,
Polymorphinidae, Buliminidae, Anomalinidae, Globigerinidae,
Rotaliidae 10-10, Nonionidae és Cassidulinidae 5-5 %. /IV./

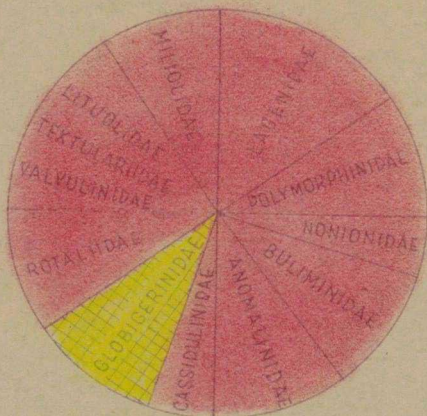
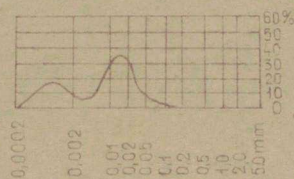
A következő üledékeket a Buliminidae család nemzetségeinek és
fajainak tömeges előfordulása jellemzi. Az Uvigerina nemzet-
ség 45 %, a Bolivina nemzetség 30 %, a Bulimina és Globigeri-
na nemzetség 10 %, a Cassidulina nemzetség 5 %-kal képviselt
a faunatársaságban. Százalékos értékelés alapján a rétegsor
buliminidaes szintnek nevezhető. /V./ /17. ábra/.

A rotaliás, spiroplectamminás és buliminidaes szinttel jel-
zett corbulás-turritellás rétegösszlet heteropikus fácies-

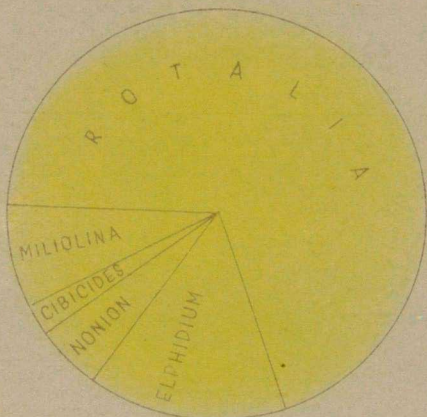
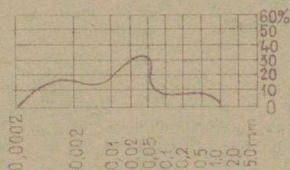
A K-i Mecsek területén kimutatott felső-törtónai szintek
Foraminiféráinak és szemcseösszetételi vizsgálatának %-os
értékelése.



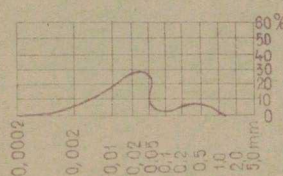
BULIMINIDÁS SZINT(V)



SPIROPECTAMMINAS SZINT(IV)



ROTALIAS SZINT(III)



ként a peremeken lajtmészakő rétegek ismeretesek. Foraminifera társaságát a Peneroplidae és Alveolinellidae családok nemzetségei és fajai alkotják.

A Foraminifera társaság különbsége révén az alsótortonai és felsőtortonai lajtmészakővek jól elkülöníthetők.

V. Rétegtani értékelés.

A K-i Mecsek területén leműlyített mélyfurások lehetővé tették a miocén rétegek pontosabb megismerését. A furások anyagának iszapolási maradékából meghatározott Foraminifera együttesek részletes vizsgálata alapján a miocén képződményeket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Helvétii emelet.

A K-i Mecsek területén a középsőmiocén helvétii emeletéből teljes miocén üledéksor tanulmányozható. Az alsóhelvétii emelet transzgressziós, abráziós törmelékkal - konglomerátum és durva homok - kezdődik, majd erre helyenként finomabb, durvább üledékek települnek. Jellemzői ennek az összletnek a szénnyomokat tartalmazó édesvízi lerakódások, melyek ricollittufa rétegekkel váltakoznak.

A felsőhelvétii emelet cengériás összlete - alsó részén biogén mészkő, mely fokozatosan meszes homokkőbe megy át - csökkentsósvízi partszegélyi képződmény. Felette a felső halpikkelyes agyagmárga összlete helyezkedik el. A kőzet jellegéből csendes, sekélyvízi, eléggé lassu üledékképződésre következtethetünk. A halpikkelyes agyagmárga összletbe tengeri ingressziós rétegek települnek. Ezekben a tengeri rétegekben szegényes Foraminifera fauna található. /Globigerina bulloides d'Orb., Rotalia beccarii /L./, Rotalia

lia sp./. A Foraminiferák mellett Radiolariák, Szivacsstűk, Halfogak és Otolithusok figyelhetők meg az iszapolási anyagban. A fauna szegénysége kedvezőtlen életkörülményre, utal, amit az élethely fizikai viszonyaiban jelentkező változások idézhettek elő.

A tengervíz mészsoldási képessége is nagyon kicsi lehetett, mivel csak a kovasavas házat építő szervezetek tudtak nagyobb számban kifejlődni.

A halpikkelyes agyagmárga összletben dacittufa rétegek is felismerhetők, melyek a felélénkülő felsőhelvétii vulkáni működés termékei.

Az eddig helvétii emeletbe sorolt /Vitalis S. 1934., Vadász E. 1935., Strausz L. 1950., Hámor G. 1961./ foraminiferás, agyagos homok és agyagrétegek /un. mecseki slir/ vizsgálatain alapján az alsótortonai emeletbe tartoznak.

A Foraminifera társaság a Lagenidae család nemzetségeiből és fajaiból áll. Ez a társaság pedig a tortonai emeletre jellemző. A slir-rétegek távolabbi kapcsolatai is a tortonai emelet mellett szólnak.

A külső Bécsi-medencei Grund, Niderleis stb. korábban helvétinek tartott lelőhelyek rétegei is a mikrofauna alapján az alsótortonai emelet lagenidaes zónájába tartoznak. /Grill R. 1958./

A makrofauna revíziók is több helvétinek tartott rétegről bebizonyították azok alsótortonai korát. /Strausz L. 1961. szóbeli közlése/.

A slir elnevezés csak fácies értékű, emelet meghatározására nem helytálló a használata. Slir fáciesű üledéken homokos agyagot, homokos márgaösszletet, tehát sekélytengeri kifejlődést értünk, melynek megvan a partközeli megfelelője. Nem tekinthetjük heteropikus fácieseknek a congeriás mészkövet, halpikkelyes agyagmárgát és slir rétegeket, /Hámor

G. 1963./, mivel tengeri képződménynek a partszegélyi kifejlődése is tengeri.

A felsőhelvétii emelet csökkentsésvízi tengerének medencebeli üledéke a halpikkelyes agyagmárga, melynek parti fáciese a congériás mészkő és budafai homokkő.

A slir összletnek pedig a parti megfelelője a lajtamészkő. Ha figyelembe vesszük még azt is, hogy a helvétii emelet mikrofauna társasága szegényes és viszont a slir rétegektől a szarmata emeletig a képződmények egyformán gazdag mikrofaunával jellemezhetők, akkor a slirrégeket nem választhatjuk külön ettől az egységes üledéksortól.

A K-i Mecsek felsőhelvétii üledékei jól azonosíthatók a DNY-Dunántúli medenceüledékekkel.

Majzon L. /1956/ a kőolajkutató furások helvétii üledékeiből apró rosszmeztartású Foraminifera faunát említ.

Nyirő M.R. /1960/ ugyancsak gyér mikrofaunát ismertet a dunántúli helvétii rétegekből.

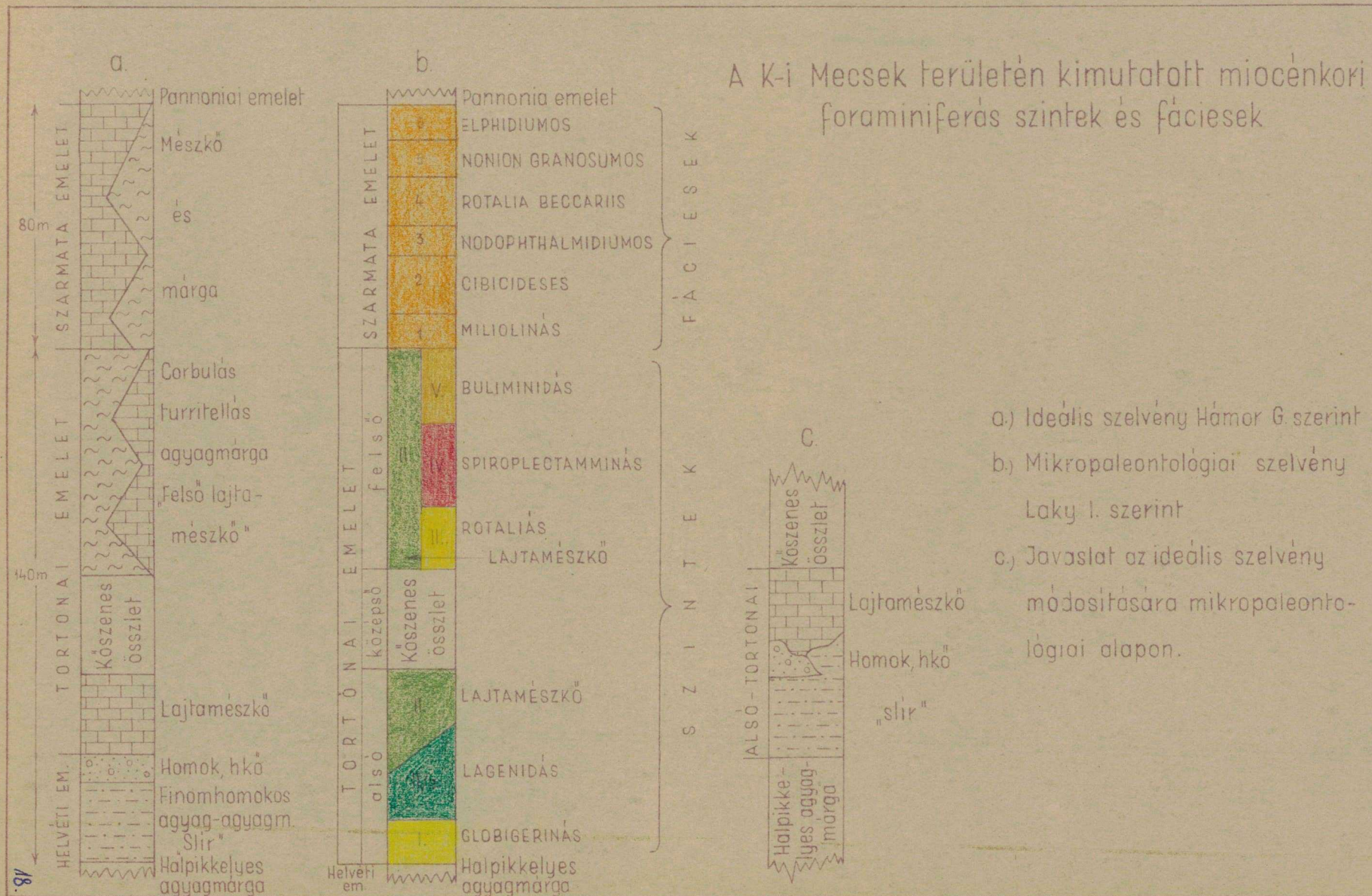
Báldiné Eke M. /1961/ Coccolithophorida vizsgálatai is alátámasztják a felsőhelvétii mikrofauna szegényességét.

A mikropaleontológiai vizsgálatok alapján a dunántúli felsőhelvétii emelet üledékei medencekifejlődésben /Zalai és Somogyi medence/ éppen úgy, mint fedőhegységi /Mecsek/ kifejlődésben azonos képet mutatnak.

Tortonai emelet.

A tortonai emelet képződményei már gazdag mikrofaunát tartalmaznak.

Foraminiferák alapján a tortonai emeletet alsó-, középső- és felsőtortonai emeletekre, valamint szintekre /I-V./ tagolhatjuk. /18. ábra/



Az alsótortonai emelet üledékei a medencékben globigerinás-orbulinás agyagmárgával kezdődnek. /I./

Kőzettanilag a kifejlődés szürke, sárgásszürke, kissé homokos agyagmárga. Átlagos CaCO_3 tartalma 40-45 %, ami a gazdag Foraminifera társaság hányanyagából származik.

Az agyagmárga réteg Foraminifera társasága főleg plankton alakokból áll. A lebegő formák mellett bentosz fajok is szerepelnek, de egyedszámuk nem jelentős.

A plankton alakok közül leggyakoribb a Globigerinoides triloba /Rss./ és Globigerina bulloides d'Orb. faj, de jelentős még a Globigerinoides bisphaerica /Todd/ is. Ez a faj az alsótortonai emeletre jellemző. Nagy egyedszámban szerepelnek még az Orbulina suturalis Brönnimann és Orbulina universa d'Orb. fajok.

A bentosz Foraminifera társaságból a Spiroplectammina carinata /d'Orb./, Robulus inornatus /d'Orb./, Lagenella striata /d'Orb./, Elphidium crispum /L./, Nonion boueanum /d'Orb./, Angulogerina angulosa /Will./, Trifarina bradyi Cushman, Cancris auriculus /F.M./, Cibicides boueanus d'Orb. fajok határozhatók meg. A faunakép alapján ezek a képződmények sekély, nyílttengeri lerakódások.

A globigerinás agyagmárga rétegek a hidas medencében /H.53. sz. f. 725-763 m/, a zengővárkonyi medencében /Zv. 59.sz. f. 34-37,50 m/, Av. V.sz. f. 10,60-0,28 m/ és a komlói medencében /Me. VIII. sz. f. 109-110,50 m/ tanulmányozhatók. /IV. tábla, 3. fénykép/

Az alsótortonai globigerinás rétegek kimutathatók a DKy-Dunántúli medencében /Majson 1956., Nyirő M.R. 1960./, Szilvásvárad környékén /Majson 1945./, É-Erdélyben /Majson-Reich 1945./ és Romániában /Jorgulesen-Niculescu-Penes 1962./

Azokon a területrészeken, ahol a globigerinás agyagmárga rétegek lerakódása után további süllyedés következett be, gazdag foraminiferás homokos agyag és márga rétegek képződtek, melyek a szakirodalomban "mecseki slir" néven szerepelnek. Ezeket a rétegeket több szerző /Vitalis S. 1934., Vadász E. 1935., Strauss L. 1950., Hámer G. 1961./ a helvét emeletbe sorolta. A Foraminifera vizsgálatok alapján azonban kétségtelen ezek alsótortonai kora.

A lagenidaes szintnek a tortonai emeletbe tartozását elsőként Grill R. /1941./ mutatta ki a Décsi-medencéből. Azóta ezt, valamint a lagenidaes szint és az amphisteginás-heterosteginás parti fáciesű képződmények egyidejűségét Alexandrovicz S. /1960./, Cicha I. /1961./ és Stancheva M. /1959./ is igazolta. A slir rétegek Foraminifera társaságára jellemző a Lagenidae család nemzetségeinek és fajainak vezető szerepe. /II/a./ /IV. tábla 2. fénykép/

A Foraminifera társaság főleg bentosz alakokból áll, bár nagyszámu plankton faj is szerepel a faunában. A legjellegzetesebb alakok a következők: Dentalina adolphina d'Orb., Nodosaria affinis d'Orb., Nodosaria radicula L., Nodosaria simplex Silvestri, Nodosaria hispida d'Orb., Lagenonodosaria scalaris /Batsch/, Plectofrondicularia affinis /Neug./, Frondicularia raricosta Karr., Marginulina cristellaroides Czjz., Dentalina punctata d'Orb., Nodosaria pyrula d'Orb., Marginulina subaculeata /Cushman./, Dimorphina variabilis /Neug./, Marginulina basispinosa Cushman and Rens, Frondicularia lapugyensis Neug., Nodosaria inutilata Franzensau, Dentalina soluta Reuss, Planularia tenuissima /Heron-Allen et Earland/, Trifarina bradyi cushm., Frondicularia medellinensis Karr., Reusella spinulosa /Reuss./, Lagona gracillima Segu., Plectofrondicularia vauhani Cushman, Saracenaria

arcuata /d'Orb./, *Robulus austriacus* /d'Orb./, *Robulus ariminensis* /d'Orb./, *Vaginulina legumen* /L./, *Cibicides boueanus* d'Orb., *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides triloba* /Ras./, *Robulus cultratus* /Montf./, *Robulus echinatus* /d'Orb./, *Uvigerina szakalensis* Majzon.

Lagenidaes rétegeket tárt fel a komlói medencében a Me. VIII. sz. f. 5,40-10,9 m-es szakasza, a K. 150. sz. f. 3,00-146,00 m között és a K. 120. sz. f. Szép feltárásban figyelhető meg a komlói fürdőépület mögötti oldalban és a mecsekjános homokbányában.

A zengővárkonyi medencében a Zv. 59. sz. f. 16,00-34,00 m között, a Av. V. sz. f. pedig 21,50-27,10 m között hárántolta a lagenidaes rétegeket.

A gazdag jómegtartású fauna alapján 150-200 m mélységű melegtengerre következtethetünk. /XVI. tábla 1-13 fénykép 17. tábla 1-26 fénykép/

Horusitzky F. /1942./ a D-1 Cserhátban a lajtmésszkő alatt agyagos rétegeket említ, melyet fauna alapján tortonai slirnek minősít. Foraminifera faunájában sok lajtmésszkő faunaelemet tartalmaz, tehát egyidőben keletkeztek. Mélyebb medencerészekben a slir, a kiemelet hátakon a lajtmésszkő fejlődött ki.

Franzenau Á. /1894./ Orsovától É-ra a Cserna völgyében lévő kékeszürke agyagrétegeket a bádoni agyaggal azonosította és egykorúságát igazolta.

Koch A. /1903./ a Fruskagóra hegységben mutatta ki a lagenidaes szintnek megfelelő homokos, márgás képsődményeket.

Ismeretes a lagenidaes szint a Bécsi-medencében /Grill R. 1941., 1958./ K- és Ny-szlovákiai medencében /Senes J. 1961./ Lengyelországban a Szentkereszt hegység É-i részén /Luczkowska E. 1958./, valamint BNy-Bulgáriában. /Stancheva 1959./

A nyílt sekélytengeri slir kifejlődés heteropikus fáciese a lajtaösszet. /II., IV. tábla 1. fénykép/. E jellegzetes partközeli rétegcsoporthoz durva- kavicsos konglomerátum, finomszemű homokkő, homokos márga, durva- és közepes szemű mészhomokkő, laza és tömött mészkőrétegek váltják egymást.

A homokkő, homokos márga és mészkőrétegek partközeli képződmények, míg a durvakavicsos konglomerátum a hullámveréses övbe tartozó parti képződmény.

Az alsótortonai tenger partközeli rétegeiben - az un. alsólajta fáciesben - az *Amphistegina hauerina* d'Orb. faj a *Heterostegina heterostegina praecostata* Papp et Küpper, *Heterostegina papyracea gigantea* Sequenza, *Heterostegina costata* d'Orb., *Heterostegina granulata* Papp et Küpper, *Heterostegina costata* d'Orb., *Heterostegina costata* Papp et Küpper fajok nagy egyedszámban szerepelnek. /XI. tábla 11. fénykép, XIII. tábla 1-7. fénykép/.

Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a mikrofauna csupán e két nemzetség fajaiból áll. Gyakorik még: a *Spiroplectammina deperdita* /d'Orb./, *Globigerina bulloides* d'Orb., *Rotalia beccarii* /L./, *Rotalia papillosa* Brady és *Elphidium crispum* /L./, *Hauerina ornatissima* Karrer, *Nodosaria quadrata* d'Orb., *Borelis melo* /F.H./ fajok, melyek a tortonai rétegek közös séges alakjai.

Alsó-lajtamészkövet tártak fel a hidasí medencében a H. 61.sz. f. /131-136 m/, a H. 24.sz. f. /130-143 m/, H. 12.sz. f. /149-40,0-161 m/, H. 53.sz. furások /665,0-725 m/.

A szengővárkonyi medencében a Zv. 25.sz. f. harántolt gazdag amphisteginás rétegeket.

A D-1 területén a Szilágy 1.sz. f. 334-380 m között tárta fel az alsó-lajtamésző rétegeket.

A Hh. XVIII. sz. f. 3-161 m-ben homokos márgákat tárt fel, melynek faunatársaságában nagy egyedszámban találhatók a *Heterostegina simplex* d'Orb. házai.

A Fv. XXII. sz. f. 5-106 m között homokkőből és mészkőpadból álló alsó-lajta rétegsort harántolt.

A komlói medencében mélyfúrások nem harántoltak lajta fáciesű képződményeket, a Magyarereggy környéki feltárásokból azonban igen sok helyről ismeretesek.

A magyarereggyi mészhomokkő csaknem minden feltárásában megtalálható a *Hofkerina hungarica* /Vadász/ faj, amely ezekre a képződményekre jellemzőnek mondható.

A pécsszabolcsi légakna szelvényében a kőszentes összlet alatt az alsó-lajta összletnek megfelelő homokos parti üledékek találhatók. Ezekben a képződményekben kis faj, de nagy egyedszámban az *Amphistegina*, *Heterostegina* és *Borelis* nelo házai fordulnak elő.

Alsótortonai lajtafáciest jelölnek a báni hegység *amphisteginás-heterosteginás* képződményei /Strausz L. 1927./.

A Fruskagórai *Amphistegina* és mészkő és márga szintén az alsó-lajta összletbe tartozhat. /Koch A. 1903./.

Az inkei és az ujudvari területek *amphisteginás-heterosteginás* márgái is ezt az összletet képviselik /Strausz L. 1950./.

Franzenau Á. /1927./ az Urbáza mellett elterülő lajta-mészkövet a tömegesen előforduló *Amphistegina* alapján alsótortonainak tartja.

Ugyancsak az alsótortonai emeletbe kell sorolnunk a várpalotai homokbánya /Szabó-féle homokbánya/ anyagát is, mely szintén a lajtaösszlet homokos fáciesének tekinthető gazdag amphisteginás faunájával. Lapos, homokos parti képződmény szemben a meredekparti mészköves kifejlődésekkel.

A D-i Bőrszőnyben Szob és Szokolya környékén, valamint Nógrádszakálán heterosteginás tufák képviselik ezt az összletet. /Majzon L. 1936./

A Cserhát hegységben Buják vidékén márgás mészkő, Mátrasszőlősen egyenes márga fáciesben találhatók közetalkotó mennyiségben a Heterosteginák. /Vitális I. 1915./

Irodalmi adatok alapján egyezést találunk ezekkel a kifejlődésekkel több lengyel szerző Alexandrowicz S. /1960./, Laczowska E. /1958./ és Forebeka-Szotova W. /1960./ munkájában is. Mindhárom kutató az amphisteginás-heterosteginás képződményeket az alsótortonai emeletbe sorolja és e megállapításokat makrofaunistikai vizsgálatokkal is alátámasztja.

A szlovákiai alsótortonai rétegek amphisteginás-heterosteginás kifejlődéseiről Gicha I. /1961/ munkájában találunk adatokat.

Stancheva M. /1959/ ÉNy-Bulgária alsótortonai képződményeiből említi a fajszegény, de feltűnően egyedgazdag amphisteginás mészköveket.

Pavlovic P.S. /1911/ a Zágráb környéki tortonáiból említi az alsó lajtamészkövet, melyre az Amphistegina és Heterostegina nemzetségeket tartja jellemzőnek.

A középső tortonai emeletben a tenger kiédesedésével regressziós időszak következett, mocsaras, édesvízi barnakőszéntelepek képződésével.

A barnakőszén képződést édesvízi, kőszénos agyag vezet be. Az erre következő barnakőszén meddő, csökkentsősvízi közbetelepülések több teleprészre bontják. A meddő közbetelepülések Rotalia beccarii és Miliolidaeket tartalmaznak.

A csökkenővízi lerakódások a barnakőszén telepek paralikus kifejlődését bizonyítják.

A kőszénes összlet fedőjébe a felsőtortonai emelet sekélytengeri corbulás-turritellás agyagmárga rétege települ, melyet Foraminifera társaság alapján 3 szintre tegezhünk.

A kőszénes összlet közvetlen fedőjében sekély partszegélyi rétegek figyelhetők meg. /III./ /III. tábla 3. fénykép/.

A Foraminifera társaságban a következő fajok találhatók:

Rotalia papillosa Brady, *Rotalia beccarii* /L./, *Nonion boue-anum* /d'Orb./, *Pyrgo inornata* /d'Orb./, *Pyrgo simplex* /d'Orb./, *Elphidium crispum* /L./, *Pyrgo clypeata* /d'Orb./.

A *Rotalia beccarii* L. és *Rotalia papillosa* Brady a társaságnak 70 %-át teszik ki, ezért ezeket a rétegeket rotaliás szintnek nevezzük.

Ezeket a rotaliás rétegeket a hidas medencében a H.53 sz.f. /555-573 m/, H. 22 sz. furás /320-355 m/, H. 19 sz. furások /81-111 m/ tarták fel.

A D-1 területre a Szilágy 1.sz. f. 302-310 m között, a Hird 3.sz. f. pedig 260-269 m között harántolta.

Kimutatható még a Fv. XXIV.sz. furás 11,80-52 m-es, a Fv. XXIII. sz. f. 48-66 m-es és a Fv. X.sz. f. 73-80 m-es szakaszából.

Távolabbi kapcsolata a Bécsi-medence felé nyomozható /Grill R. 1941./.

A rotaliás rétegek felett a fokozódó transzgresszió eredményeként finomszemcséjű, márgajellegű üledékek települnek.

/IV./ /III. tábla II./

Gazdag Foraminifera faunájának jellegét az agglutinált házu alakok adják meg, bár mellettük negyszámu mesze-házu forma is található. Ezt a rétegcsoportot spiroplectamminás szintnek nevezzük.

A kőzetanyag és a fauna egyaránt sekélytengeri nyugodt üledékképződést jelez.

Jellemző alakjai: az *Adelosina laevigata* d'Orb., *Adelosina pulchella* d'Orb., *Quinqueloculina pulchella* d'Orb., *Spiroloculina costifera* Cushman., *Sigmoilina celata* Costa, *Ptychomiliolina separans* /Brady/, *Textularia agglutinans* d'Orb., *Spiroplectammina carinata* /d'Orb./, *Spiroplectammina exilis* Dorsey, *Ammodiscus miocenicus* Karrer, *Ehrenbergina serrata* Rss., *Martinottiella communis* /d'Orb./, *Cuneolina* n.sp., *Textularia concava* Karrer, *Bathysiphon filiformis* Sars, *Haplophragmoides canariensis* /d'Orb./, *Bigenerina agglutinans* d'Orb., *Haplostiche rudis* /Costa/, *Haplophragmoides obliquicameratus* Marks, *Lagena striata* /d'Orb./, *Entosolenia staphylorarea* /Schwager/, *Lagena hispida* Rss., *Trochammina nipponica* Asano, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Bulimina pyrula* d'Orb., *Guttulina problema* d'Orb., *Globulina tuberculata* d'Orb., *Textularia pala* Czjz., *Ceratobulimina contraria* /Rss./, *Bulimina affinis* d'Orb., *Virgulina schreibersiana* Czjz., *Nonion pompilioides* F.M., *Hopkinsina bononiensis* /Fornasini/, *Sigmoilina* sp., *Uvigerina urnula* d'Orb., *Guttulina austriaca* d'Orb., *Uvigerina asperula* Czjz., *Glandulina laevigata* d'Orb., fajok.

A D-1 területén a Szilágy 1. sz. f. /258-302 m/, Hird 3. sz. f. /216-260 m/, Hh. XI. sz. f. /35-45/, Pv. XXIII. sz. f. /14-48 m/ és Pv. X. sz. /10-73 m/ furások harántolták ezeket a lerakódásokat.

Kimutatható még ez a szint a Kárpátaljai területéről /Ivanova L.V. 1962./ a K- és Ny-szlovákiai medencéből /Senes J. 1961./ A Bécsi medencéből /Grill R. 1941./ és ÉNy-Bulgáriából /Stancheva M. 1959./ /VI.-X. tábla/

Az utolsó tortonai rétegcsoport Foraminifera társaságát a *Buliminidae* család nemzetségeinek tömeges előfordulása jellemzi. Foraminiferák alapján e rétegsor buliminidaes szintnek /V./ nevezhető. /III. tábla 1. fénykép/.

Helyzete megegyezik a szomszédos Bécsi-medence, a Ny- és K-Szlovákiai medence, valamint ÉNy-Bulgária felső-tortonai buliminás zónájával. /Grill R. 1941., Stancheva M. 1959., Cicha I. 1961./

A Foraminifera társaságban nagy egyedszámban szerepelnek az

Uvigerina tenuistriata Rss., *Bulimina elongata*, *Cassidulina oblonga* Rss., *Bolivina dilatata* Rss., *Globigerina bulloides* d'Orb fajok. /VI. tábla, 1-8 fénykép/

A D-1 területre szurásai tarták fel ezt a szintet. /Szi-
lág 1.sz. f. /228-258 m/, Hird 3.sz. f. /181-216 m/ és Hh.
XI. sz. f. /2-35 m/.

A corbulás-turritellás agyagsárga rétegek heteropikus fáci-
ese a peremeken a felső lajtanésszkő.

A hegység területéről először Vadász E. /1913/, majd Strausz
L. /1926/ irták le a lajtanésszkő két szintben való kifejlő-
dését.

Ezt a megállapítást a mikropaleontológiai vizsgálatok is
alátámasztják.

A lajtanésszkőnek két szintben, az alsó- és felsőtörténeli
emelvényben ismeretes előfordulása lokális jelenség és egy
szelvényben csak a hidasí fás barnakőszén medence peremi ré-
szén, valamint a pécsszabolcsi légaknában és Pécsszabolcs I.
sz. furásban tanulmányozható.

A H. 61 sz. furás 18 m vastagságban furta át a felső lajta
nésszkő laza homokkő rétegeit, melyben a következő Foramini-
fera együttes határozható meg: *Borelis melo* /F.M./, *Spirolina*
austriaca /d'Orb./, *Spirolina laubei* /Karr./, *Articulina*
elongat /Karr./, *Vertebralina foveolata* Franz., *Peneroplis*
planatus /F.M./, *Dendritina elegans* /d'Orb./, *Dendritina ju-*
leana /d'Orb./, *Dendritina haueri* d'Orb. /XI. tábla 1-3, 5, 6, 14
fénykép, XII. tábla 3, 6, 12 fénykép/.

A peremeken ezek a rétegek képezik a kőszénes nésszkő fedőjét.
A H. 24.sz. f. 13 m, a H. 12.sz.f. pedig 32 m vastagságban
tartá fel ezeket a rétegeket.

A Zengővárkonyi medencében a Zv. 51.sz. furás 46,10 m vastag-
ságban harántolta a felső lajtanésszkő nésszkőet. A vékonycsi-
szelvényekben Bryozoa, Echinodermata tönke és Lithothamnium
metszetek mellett *Borelis melo* /F.M./, *Peneroplis* sp., *Dend-*
ritina sp., *Quinqueloculina* sp., *Elphidium crispum* /L./ meg-
szetel ismerhetők fel.

Felsőtortonai partközeli kifejlődéseket tanulmányozhatunk Bákoson, Bián és a tétényi fennsíkon.

A mecsekihez hasonlóan itt is a Borelisek és a Dendriti-
nák a jellemző alakok.

Pavlovic P.S. /1911./ Zágráb környékéről említi a két laj-
tamászko szintet. Megfigyelése szerint a felső szintre a
Feneroplisek és Borelisek, az alsóra pedig a Heterostegi-
nák és Amphisteginák jellemzőek.

Az alsó- és felsőtortonai partközelsben élt Foraminifera
társaság vizsgálata gyakorlati eredményeket jelent a hida-
si barnakőszén kutatásoknál, mivel a faunakép alapján a fe-
dő és fekvő képződmények jól elkülöníthetők.

Szarmata emelet.

A szarmata emelet csökkentsésvízi rétegei üledékfolytonos-
sággal települnek a tortonai összletre.

Az izopikus fáciesű rétegek elkülönítése csak az őslénytani
vizsgálatok alapján lehetséges.

A mecsekhegységi szarmata üledékek az alsószarmata orviliás
szintet képviselik. A szinten belül az elkülönítés csak a
fáciesek révén lehetséges.

A szót először Steno használt 1669-ben. Azóta természetese-
sen a fácies fogalom nagy fejlődésen ment keresztül.

Fáciesen tulajdonképpen egyidőben képződött kőzetek megkü-
lönböstető bélyegeit értjük. A fácies azon fizikai és kémiai
körülmények függvénye, melyek az élő szervezetek elterjedé-
sét és az üledékképződés viszonyait megszabják. Tulajdonkép-
pen külön kőzettani és biológiai fácies megjelöléseket hasz-
nálhatunk. Mivel azonban a kettő kölcsönösen függő viszo-
nyokra vonatkozik, elégséges a fácies szó használata.



Foraminifera társaság alapján a következő fáciesek mutathatók ki:

1. Miliolidaes fácies.

Kőzetanyag agyagmárga. Az iszapolási maradék nagy részben a Miliolidae család különböző nemzetségeiből és fajaiból áll. Jellemzői: a *Triloculina inflata* d'Orb., *Triliculina consobrina* d'Orb., *Quinqueloculina badensis* d'Orb., *Quinqueloculina juleana* d'Orb., fajok, bár néhány *Elphidium crispum* /L./ és *Rotalia beccarii* /L./ faj is megfigyelhető. /II. tábla 3. fénykép/

2. Cibicideses fácies.

Kőzetanyaga mészkő, melyben a Foraminiferák háza erősen átkristályosodott és így a kiiszapolt anyagon a héjszerkezet nehezen ismerhető fel. A tömegesen előforduló Cibicideses lobatulus /W.J./ és Cibicides boueanus /d'Orb./ fajok mellett a *Nonion soldanii* d'Orb., *Rotalia beccarii* /L./, továbbá a *Quinqueloculina hauerina* d'Orb. fajok csak néhány egyeddel képviseltek. /II. tábla, 1. fénykép/

3. Nodophthalmidiumos fácies.

Kőzetanyaga homokkő és márga.váltakozásából áll. Az iszapolási maradékában a *Nodophthalmidium sarmaticum* /Karr./ faj nagy egyedszámban fordul elő.

Gyakoriak még a *Cibicides lobatulus* /W.J./, *Elphidium crispum* /L./ *Rotalia beccarii* /L./, *Quinqueloculina hauerina* d'Orb. fajok is.

Magyarországon Hajzon L. /1939./ ismertette először e maradványokat *Nodophthalmidium tibium* /J.P./ néven. A faj megegyezik a Bécsi-medencéből ismert *Nodophthalmidium sarmaticum* /Karr./, illetve *Articulina sarmatica* Karr. formával.

Ez a fácies a Tokaj-hegységi szarmata lerakódásokból is kimutatható. Távolsági kapcsolatai a Bécsi-medencében /Grill R. 1941/, a Zágráb környéki szarmata rétegekben /Muldini S. 1955./, Romániában /Paghida N. 1960/ és a Kárpátaljai területen /Ivanova L.V. 1962/ nyomozhatók. /II. tábla 2. fénykép/

4. Rotalia beccarii fácies.

Az agyagos kifejlődésekben a Rotalia beccarii faj nagy egyedszámban jelentkezik. Ebben a fáciesben feltűnő a Rotaliák apró termete, ami valószínűleg a sótartalom változásával, annak csökkenésével függ össze. /I. tábla, 3. fénykép/.

5. Nonion granosum fácies.

Az agyagos fáciesben a Nonion granosum /d'Orb./ faj nagy mennyiségben fordul elő. Elphidium crispum /L./, Rotalia beccarii /L./, Quinqueloculina hauerina d'Orb. fajok egészítik ki a faunaképet. /I. tábla 2. fénykép/

6. Elphidiumos fácies.

A homokos márgákból az Elphidiumok nagy egyedszáma mutatható ki. Az iszapolási anyag nagy részét az Elphidium crispum /L./, Elphidium aculeatum /d'Orb./ fajok alkotják, melyek mellett néhány Rotalia beccarii /L./ és Miliolina is előfordul. /I. tábla 1. fénykép/

Ezek a fáciesek is kimutathatók /4,5,6/ a Bécsi-medencében /Grill R. 1941/ és a Zágráb-környéki szarmata rétegekben. /Muldini S. 1955./.

A szarmata emelet üledékei csak a Hidasi medencében és a D-1 területén fejlődtek ki.

Medencebeli üledékeit kőzettanilag zöldesszürke homokos márga és agyagrétegek jelzik. Helyenként diatomáceás agyagmárga

rétegek is megfigyelhetők. /Hidas/ A medenceszegélyi kifejlődés durva mészkő, meszes homokkő, alárendeltbben agyagmárga vagy mészmárga kifejlődésben ismeretes a területről. A szarmata emelet Foraminifera társasága a tortonai emelet faunájából származtatható, mely az átalakult környezethez igazodva egyedekben gazdag, fajokban azonban szegény társulásokat eredményezett. /V. tábla 1-12. fénykép/

VI. A miocén rétegösszlet fejlődéstörténete öslénytani és biosztratigráfiai megfigyelések alapján.

A K-1 Mecsek területe a miocén kor folyamán igen gyakori tengerengadozásnak kitett területrészt volt. A mikrofaunában mutatkozó eltérések is ennek a gyakori transzgresszióknak és regresszióknak tulajdonítható.

A K-1 Mecsek területét a középsőmiocénhelvétii emeletében érte el a miocén tenger transzgressziója. a triász képződményeken transzgressziós, abráziós törmelékek - konglomerátum és durva kavics - alakultak ki és erre az előrenyomuló tenger helyenként finomabb, durvább üledéke települ. Jellemzői ennek az összletnek a szénnyomokat tartalmazó édesvízi rétegek, melyek riolittufa rétegekkel váltakoznak. A helvétii emelet felső szakaszában nagyvastagságú, finomszemű, pelites üledékek következtek, a sekélytengeri zónában. Ezeknek a tengeri rétegeknek mikrofauna szempontjából nincs nagy jelentőségük. A helvétii emelet tengerében csupán néhány planktonikus forma ismeretes. Foraminiferák közül az iszapolási anyagban a *Globigerina bulloides* d'Orb. és *Rotalia beccarii* /L./ faj fordult elő. A képződmények tengeri kifejlődését bizonyító Radiolariák a *Spumellaria* alárendbe tartozó gömbös, korongalakú formákkal képviseltek.

A tengeri rétegekre ismét édesvizben lerakódott üledékek - agyag, palás agyag rétegek - következnek. Ezeknek a rétegeknek

paláságát a néhány mm, vagy még ennél is vékonyabb tufarétegek adják. Összmaradványokban való meledékségét pedig a parti öv állandó szárazsá válásával magyarázhatjuk, ahová csak a parti, vagy távolabbi részekről szél, vagy folyóvíz révén kerülhettek be növénymaradványok és ide beusszó halféleségek.

A tortonai emelet képződményei már gazdag faunát tartalmaznak. A tortonai emelet kezdő tagja a tenger fokozatos elönyomulását jelző nyílttengeri foraminiferás agyagmárga. Faunája a plankton szervezetek csoportjába tartozó Globigerinákból és Orbulinákból áll.

A plankton Globigerinák és Orbulinák mellett bentonikus formák is szerepelnek az iszapolási maradékokban, mely szerint ezek a képződmények sekély nyílttengeri lerakódások. Az egyes Foraminifera fajokból a növényvilágra és a mélységre is némi következtetést vonhatunk le. A tengeri rétegekben mindenütt megtalálható a *Cibicides lobatulus* faj, mely egész életében a tekercs oldalával növényi szárakhoz tapadva, a szessilis bentosz tagja. A *Cibicides lobatulus* fajnak ez a kapcsolata bizonyos batimetrikus viszonyokra is enged következtetni. A növények, melyekre tapadva él, legfeljebb 200 m-es mélységig találhatók, miocén képződményeink tehát ilyen, vagy ennél sekélyebb vizekben rakódhattak le.

A nyílttengeri globigerinás rétegekre azokon a területeken, ahol további süllyedés következett be gazdag, lagonidaes faunatársasággal jellemzett slir rétegek rakódtak le. A lagonidaes faunatársaság megjelenése tekintélyes tengermélységet tátelez föl 21°C vízhőmérséklettel. A Lagonidaes rétegekre heteropikus fáciesként partszegélyi lithothamniumos lejtőmésztelepül. Ezekben a durvaszemű tengerparti mozgóvízben képződött lerakódásokban a Foraminiferák csak kevés faj és egyedszámban képviselték, mert ez a környezet nem nagyon

kedvezett a tengeri növényeken élő, a lebegő, valamint a tengerfenéken az iszapba befuródó életmódot folytató fajok kialakulásának. Ebben a fázisban a nagyobb termetű, vastagabb héjú litorális régiót jelző Amphisteginák és Heterosteginák uralkodnak.

Ezekben a képződményekben sok Bryozoa törzs is megfigyelhető, melyek jelenléte tiszta vízi, gyenge áramlású tenger régiót jelez.

A lajtamászko rétegek lerakódása után a tenger kiédesedésével regressziós időszak következett, mocsaras, édesvízi barnakőszén telepek képződésével.

A széntelepes rétegsor jellemző meddő kőzetei a szürke és sárgásbarna palás márgák és szürke agyagok édesvízi csigákat: *Hydrobia* sp.-t, *Melania* sp.-t, *Planorbis* sp.-t tartalmaznak. A meddő képződmények között sötétszürke agyagmárga rétegek ismeretesek apró *Rotalia beccarii*-val és néhány *Miliolida*-val. Ezek a közbetelepülések rövid ideig tartó felsővízi tengerelőntések maradványai.

Ezekben a lerakódásokban a kevés számú Foraminifera mellett már gazdag halfauna található. A halak tömeges pusztulását a tengervíz erős felhígulása és elsekélyedése által bekövetkezett oxigénhiány miatti fulladás okozhatta. Tehát olyan sekélyvizbe usztak be az egyébként is partközeli övben élő halak, ahonnan már visszatérni nem tudtak, ahol tömegesen pusztultak el és temetődtek be.

A széntelepes rétegek lerakódása után a tenger ismét transzgredált és a széntelepek fedőjében a tortonai rétegsor sekélytengeri képződményeit találjuk, hatalmas *Rotalia beccarii* /L./, *Rotalia papillosa* Brady és az *Elphidium*ok különböző fajaival.

Ezek felett a képződmények felett a fokozódó transzgressziót jelző finomabb szemcséjű márgajellegű üledékek települnek.

Gazdag Foraminifera faunájának jellegét az agglutinált házu alakok adják meg. Ebben a szakaszban a tengervízben hidegebb áramlatok érvényesültek, aminek eredménye az agglutinált faunatársaság kialakulása.

A tortonai üledékek sorozatát a medencében sekélytengeri lerakódások a peremeken pedig felsőlajtamészkő zárja le, amelynek mállottabb, homokosabb rétegei gazdag faunát tartalmaznak. Legnagyobb faj és egyedszámban a Peneroplidae család képviselt az üledékben, de nagy egyedszámban található itt az Alveolinellidae család képviselője is.

A szarmataemeletben a tenger regressziója érvényesül, legalább rétegeiben a Miliolidae család különböző nemzetségei nagy termetükkel tűnnek ki. Itt még a tortonai tenger vízének összetételével megegyező, vagy ehhez nagyon közelálló élet-térrel számolhatunk. A felsőbb szinteken azonban a sótartalom ingadozni kezd és ez okozza a kis faj, de nagy egyedszámú csökkentsősvizeket tűrő fajok nagymértékű elszaporodását és variálódását. A Foraminifera társaság főleg a Rotalia, Elphidium és Nonion nemzetségekből tevődik össze. A Rotalia beccarii háza itt félakkora nagysága, mint a tortonai lerakódásokból ismert fajé. Mellettük néhány Triloculina és Quinqueloculina faj és a csökkentsősvizet jól tűrő Cibicides lobatulus is megfigyelhető. Ezekben az üledékekben elég gyakoriak a Nodophthalmidiumnak kamrákra töredezett maradványai is, melyek mészkő, vagy meszes homokkő kifejlődéshez kötött voltak miatt inkább fáciesjelzők, mint szintjelzők.

Batimetrikus viszonyokat tekintve a szarmata emelet képződményei sekélytengeri és partszegélyi lerakódások, de talán sekélyebbnek kell tartanunk, mint a tortonai emelet lerakódásait, mivel a rétegsorban kis vastagságon belül gyorsan változó fáciesek - homokos agyaga márga, homokkő, durva mészkő - főleg csökkentsősvízi képződmények ismeretesek.

A tengervíz sótartalmának és másztartalmának változását a Foraminifera házak nagyságbeli változása jól tükrözi. Ezekben a rétegekben az alakok kistermetűek, ami mészenben szegény, kiédesedő tengerre enged következtetni.

A Foraminiferák közül a Miliolidaek nagy faj- és egyedszám-ban képviselték az üledékekben, mivel leginkább elviselik a különböző fizikokémiai változásokat. Hideg és kiédesedő tengerekben egyaránt megtalálhatók.

A pannonai emeletben a kiédesedés tovább fokozódott. A finom homok, homokkő, agyagmárga és agyagrétegek az alsó-, középső- és felsőpannonai emeletet képviselik. Ezekből a rétegekből a Foraminiferák már hiányoznak, még a csökkentsősvízre jellemző alakok sem találhatók meg az üledékekben.

A pannonai emelet végén a terület szárazulattá vált és szárazföldi képződmények lerakódásával megkezdődött a terület mai képeinek kialakulása.

VII. Vizsgálati eredmények összefoglalása.

A mecsekhegységi miocén üledékek mikrofauna vizsgálata alapján az alábbiakat állapíthatjuk meg:

- 1./ A helvétii emeletben csak ingressziós rétegekben található gyér Foraminifera társaság.
Ez a megfigyelés egyezik Majzon L. /1956/, Nyirő M.R. /1960/ hasonló eredményével.
- 2./ A congeriás mészkő, budafai homokkő és felső halpikkelyes agyagmárga heteropikus fáciesek.
- 3./ A foraminiferás homokos agyagmárga un. "mecseki slir" nem helvétii, hanem alsótortonai képződmény.
- 4./ A vizsgált területen a lajtamészkő két szintben, az alsó-, és felsőtortonai emeletben figyelhető meg.

Az alsótortonai emeletben a slir heteropikus fácieseként, amphisteginás-heterosteginás faunával, a felsőtortonai emeletben a corbulás-turritellás agyagmárga heteropikus fácieseként Dendritinás-Borelises faunával jelentkezik.

- 5./ A hidasi kőszenes összlet végig nyomozható a terület D-i részén is. Legnyugatibb előfordulása a pécsszabolcsi légakna szelvényében van.
- 6./ Mikrofaunisztikai vizsgálatok alapján medencebeli és medenceperemi kifejlődéseket; emeleteket, ezen belül szinteket és fácieseket lehetett elkülöníteni.

Helvéti emelet.

A vizsgált területen a helvéti képződmények Foraminiferát csak ingressziós rétegekben tartalmaznak. A halpikkelyes agyagmárga mikrofauna társaságát Radiolariák, Szivacsok, Halfogak, Otolithusok, Ostracodák és Chara termések alkotják.

Tortonai emelet.

Az alsótortonai emelet képződményei globigerinás agyagmárgával kezdődnek. /I./, majd fokozatos átmenettel folytatódik a tortonai emelet jellegzetes partközeli kifejlődésű mészkövében. /amphisteginás-heterosteginás lajtamészakó II./ Ugyanebben a szakaszban a parttól távolabbi zónában homokos, slir jellegű agyagos képződmények ismeretesek gazdag lagenidaes mikrofaunával /II/a./.

A középsőtortonai kőszenes összlet meddő kőszetelepedései apró *Rotalia beccarii*-t és *Miliolina* féléket tartalmaznak. A felsőtortonai emeletben a széntelepek fedőjét corbulás-turritellás agyagmárga rétegek képezik, melyek Foraminiferák alapján 3 szintre

- a *Rotalia papillosa* /III./
- a *Spiroplectammina* /IV./ és
- a *Buliminidae*-s szintre /V./

tagolhatók.

A corbulás-turritellás agyagmárga rétegek heteropikus fácieseként a peremeken a felső lajtanésszé rakódott le, jellemző Dendritinás-Borelises mikrofaunával.

Szarmata emelet.

A szarmata emelet képződményei Foraminiferák alapján szintekre nem tagolhatók. A faunaváltozás csupán fáciest jelez. Megkülönböztethető: az Elphidiumos, Nonion granosumos, Rotalia beccarii, Cibicideses, Nodophthalmidiumos és Miliolides fácies.

E dolgozat elkészültével köszönetemet fejezem ki dr. Mihály István és dr. Majzon László professzor Úrának, akik munkámat végig figyelemmel kísérték és értékes tanácsaikkal segítségemre voltak.

Budapest, 1964. február 28.

IRODALOM JEGYZÉK.

a/ Mecseki irodalom.

- Balogh K.-Balkay B.-Imreh L.-Kilényi T.-Végh S. 1955:
A Pécs-Komló-i kőszén vonulat. - M. Áll. Földtani
Intézeti Adattár. Területi 348. -
- Páldiné Beke M. 1963: Coccolithophorida vizsgálatok a mecse-
ki miocénban. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelen-
tése az 1961. évről. I.p. 161-163. -
- Böck J. 1876: Pécs városa környékének földtani és vízi vi-
sszonyai. - M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve IV.
kötet. p. 181-208. -
- Csepregyhyné Meznerics I. 1950: A hidasi /Baranya m./ tertó-
nai fauna. - M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve
XXXIX. kötet. 2. füzet. -
- Ferenesi I. 1937: Adatok a Pécskörnyéki harmadkori medence-
rész földtani viszonyainak ismeretéhez. - M. Áll.
Földtani Intézet Évi Jelentése az 1929-32. évről.
p. 365-403. -
- Franzenau Á. 1927: Adatok a hidasi miocén fauna ismeretéhez.
Földtani Közlöny LXI. kötet p. 124-125.
- Hámor G. 1963: A K-i Mecsek miocén képződményeinek vizsgálá-
lata. - M. Áll. Földtani Intézet Évi jelentése az
1961. évről. I.p. 109-117. -
- Hoffman K. 1907: Adatok a pécsi hegység geológiájához.
- Földtani Közlöny XXXVII. kötet 4-5 füzet p.
111-116. -
- Kovács L. 1954: A Vases, Hosszúhetény és Pécsvárad közti te-
rület földtani leírása. - M. Áll. Földtani Intézet
Évi Jelentése az 1953. évről. p. 197-207. -
- Laky I. 1959: A hidaskörnyéki miocén képződmények mikropa-
leontológiai vizsgálata. - M. Áll. Földtani Inté-
zeti Adattár. -
- Mauritz B. 1912-13: A Mecsekhegység eruptívus kőzetei. - M.
Áll. Földtani Intézet Évkönyve XXI. kötet 6 füzet
p. 153-190. -
- Matyasovszky J. 1876: Az 1876. évi nyári idény alatt a Nagy.
Rir. Földtani Intézet geológjai által eszközölt
földtani felvételek eredményei. - Földtani Közlöny
Hatodik évf. I-XII. szám p. 301-321. -

- Nagy Lászlóné 1962: Reconstructions of vegetation from the Miocene sediments of the Eastern Mecsek Mountains on the strength of Palynological Investigations. - Acta Botanica Tom VIII. Fasc. 3-4. p. 319-328. -
- ifj. Noszky J. 1947: Hidas-Máza-Óbánya közötti terület 1947 évi felvétele. - M. Áll. Földtani Intézet Adattár.
- ifj. Noszky J. 1952: A Komló környéki kőszénterület földtani viszonyai. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1948. évről. p. 65-74. -
- ifj. Noszky J. 1950: A magyaregregyi lajtmészak feltárások sztratigráfiai viszonyairól. - Földtani Közlemény LXXX. kötet 4-6 füzet p. 149-150. -
- ifj. Noszky J. 1953: A Mecsekhegység ÉK-i szegélyének földtani vázlata. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1950. évről. p. 145-151. -
- Pálfalvy I. 1952: Miocén növénymaradványok a Mecsekhegységből. - Földtani Közlemény LXXXII. kötet 10-12 füzet p. 415-418. -
- Pálfalvy I.-Végh S. 1957: Vulkáni tufa vizsgálatok a Mecsekhegység ÉK-i részén. - Földtani Közlemény LXXXVII. kötet I. füzet p. 30-36. -
- Pálfalvi I. 1963: A Mecsekhegység helvét-torton flórája. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1961. évről. I. p. 185-195. -
- Pávai Vajna F. 1930: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. - Földtani Közlemény LX. kötet 1-12 füzet p. 7-33. -
- Peters K. 1862: Die MIOCÉN - Localität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. - Sitzungsberichte der Kais Acad. der Wissenschaften XLIV. Band. p. -
- Ravassné Baranyai L.-Magyné Melles M. 1963: A Mecsekhegység helvét tufái. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1961. évről. I. p. 121-134. -
- Somos L.-Kókai J. 1960: Földtani megfigyelések a mecsekhegységi liászbán és miocénben. - Földtani Közlemény XC. kötet, 3 füzet p. 331-347. -
- Staub M. 1878: Néhány szó a Mecsekhegység harmadkori tájképéről. - Földtani Közlemény Nyolcadik évf. p. 134-141. -

- Strausz L. 1924: Mecsekjános, Szopók és Mecsekpölöske környékének geológiája. - Földtani Közöny LIII. kötet p. 59-66. -
- Strausz L. 1926: A Mecsekhegység mediterrán rétegei. - Matematikai és Természettudományi Értesítő XLIII. kötet. -
- Strausz L. 1928: Das Mediterran des Mecsekgebirges in Süd-ungarn. - Geologische und Palaeontologische Abhandlungen 15 kötet 5. füzet p. 359-418.
- Strausz L. 1936: Megjegyzések a mecseki mediterránról. - Földtani Közöny LXVI. kötet 1-3 füzet p. 157-160. -
- Strausz L. 1950: Miocén képződmények a Déry-furántuli furásokban. - Földtani Közöny LXXX. kötet 7-9 füzet p. - 247-257. -
- Strausz L. 1950: Ősénytani adatok Baranyából. - Földtani Közöny LXXX. kötet 7-9 füzet p. 238-244. -
- Szörényi E. 1950: Miocén Bohinidák a Mecsekhegységből. - Földtani Közöny LXXX. kötet 4-6 füzet p. 140-148. -
- Vadász E. 1910: Földtani vázlat a Mecsekhegység keleti részéről. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1911-ről p. 67-74. -
- Vadász E. 1911: Földtani megfigyelések a Mecsekhegységből. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1911-ről p. 67-74. -
- Vadász E. 1913: A Zengő vonulat és a környező dombvidék földtani viszonyai. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1913-ről p. 336-352. -
- Vadász E. 1914: A Mecsekhegység északi pereméről. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1914-ről p. 356-358. -
- Vadász E. 1916: A Mecsekhegység nyugati része. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1916-ről p. 389-398. -
- Vadász E. 1935: A Mecsekhegység. Magyar tájak földtani leírása. I.
- Végh S. 1955: Újabb adatok a komlókörnyéki medenceüledékek rétegtanához. - Földtani Közöny LXXXV. kötet 2 füzet p. 222-224. -

- Végh S. 1957: Jelentés a Hidas-Nagymányok-Máza és Váralja környékén végzett üledékközzettani vizsgálatokról. M. Áll. Földtani Intézeti Adattár. Területi 359.
- Végh S. 1959: A K-i Mecsekhegység helvétai képződményeinek üledékföldtana. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1955-56 évről. p. 129-133. -
- Végh S. 1961: Tortonai üledékek vizsgálata az É-i Mecsekhegységben. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1957-58-ról. p. 129-133. -
- Vitális S. 1934: Sikondafürdő és környékének hidrológiai viszonyai. - Hidrológiai Közöny XIII. p. 21-37. -
- Wein Gy. 1953: Földtani vizsgálatok Máza és Váralja környékén. - M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1950. évről. p. 195-199. -
- Wein Gy. 1951: A Mecsekhegység szénterületei. - M. Áll. Földtani Intézeti Adattár. Szén 123. -
- Wein Gy. 1955: A K-i Mecsek szénterületeit kialakító hegy-szerkezeti mozgások időrendje és jellege. - M. Áll. Földtani Intézeti Adattár. Szén. 180. -
- Wein Gy. 1962: A "Máza déli" feketeköszénterület földtani felépítése. - Bányászati Lapok 10. sz. p. 655-662. -

b./ Általános irodalom.

- Alexandrowicz, S. 1960: Profil stratigraficzny dolnego tortonu w Czechowicach koło Gliwic. Materyali do Geologii Obszaru Śląsko. - Krakowskiego Tom VI. Biuletyn 155 pp. 6-60. -
- Báldiné Beke M. 1960: Magyarországi miocén Coccolithophoridák rétegtani jelentősége. - Földtani Közlöny XC. kötet 2 füzet p. 213-223. -
- Boda A. 1927: A sopronkörnyéki szarmata üledékek stratigrafiai helyzete. - Bányászati és Kohászati Lapok 75. -
- Brady H.B. 1884: Report on the voyage of R.M.S. Challenger, Zoology Vol. IX. Plates. London.
- Budai T.-Cicha I. 1956: Neue ansichten über die stratigraphie des unteren und mittleren Miocäns des Inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales. - Geologické Práce. Zosit 43. p. 41-54. -
- Cicha I. 1961: Versuch einer korrelation des Tortons in den Paratethyschen Becken. - Geologické Práce Zprávy 22. p. 161-188. -
- Cicha I. 1961: Zur Oligocän-Miocän Grenze und zur Stratigraphie des Miocäns der Westkarpaten und seiner nomenklatorischen Vereinheitlichung. - Geologické Práce Zosit 60. Bratislava p. 113-132. -
- Cushman J.A. 1950: An Illustrated key to the Genera of the Foraminifera.
- Ellis and Messina 1940-1950: Catalogue of Foraminifera American Museum of Natural History 1-42 kötet.
- Franzenau Á. 1890: Bujtúr fossil Foraminiferái. - Természettudományi Füzetek XIII. kötet 4 füzet p. 95-109. -
- Franzenau Á. 1894: Markusevec /Zágráb környék/-i fossil Foraminiferák. - Földtani Közlöny XXIV. kötet p. 23-26. -
- Franzenau Á. 1894: A zsupaneki felső-mediterránkoru tállyag Foraminiferái. - Természettudományi Füzetek Vol. XVII. p. 38-43. -
- Franzenau Á. 1896: Paleontológiai közlemények. - Természettudományi Füzetek XIX. kötet p. 93-100.--- -

- Franzensu A. 1920: A szebenmegyei Rekitánál előforduló mediterránkorú Foraminiferák. - Földtani Közlöny L. kötet p. 39-41. -
- Franzenau A. 1927: Uraháza mellett elterülő lejtőmész alatt fekvő agyag Foraminiferái. - Földtani Közlöny LXI. kötet p. 123-124. -
- Grill R. 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Microfaunen im Wiener-Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. - Oel und Kohle Nr. 31. p. 595. -
- Grill R. 1941-44: Über mikropaleontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Band 6. p. 33-44. -
- Grill R. 1958: Über den geologischen Aufbau des Ausseralpinen Wiener-Beckens. - Verhandlungen der geol. Bundesanstalt. Heft 1. p. 44-54. -
- Halaváts Gy. 1876: Felső-Lepugy mediterrán faunája. - Földtani Közlöny 6 évf. I-XII. szám. -
- Horusitzky F. 1942: Földtani tanulmányok a Déli Cserháton. - M. ALL. FÖLDTANI INTÉZET ÉVI JELENTÉSE 1936-38-ról. II. p. 561-624. -
- Hupé P. 1960: Les zones stratigraphiques. - Bull. Trimestriel du Service d'Information Géol. du B.R.G.M. 12^e année N. 49. -
- Ivanova L.V. 1962: Microfaunal complexes from the Galicka series of the Dneshava - Zhidachev area in the Forecarpathians. - Dokladi Dnepovidsi Akademi Nauk Ukrain-szkoj R.SZ.R. No. 4. p. 220-223. -
- Jorgulescu, T.- Niculescu, N.I.- Penes, M. 1962: Virsta Unor Masive de Sare Din R.P.R. - Editura Academiei Republicii Populare Romine. p. 1-117. -
- Karrer F. 1868: Die miocene Foraminiferen-fauna von Kostež im Banat. - Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Band LVIII. p. 121-193. -
- Koch A. 1900: Az Erdélyi medence harmadkori képződményei. Neogén csoport. -
- Koch A. 1903: A Pruskagora-hegység geológiai szerkezetének vázlata. - Földtani Közlöny XXXIII. kötet p. 322-326.-

- Kóka J. 1959: A dunántúli helvét-torton határ kérdése. - Földtani Közlemény LXXXIX. kötet 4 füzet p. 402-406. -
- Lehotayová R. 1960: Neogenna Mikrofauna Južnej Castikoseckej Kotliny. - Geologické Práce Zosb 59. p. 251-255. -
- Luczkowska E. 1958: The Miocene mikrofauna of the Carpathian Forredeep. - Kwartalnik Geologiczny I. Tom 2. -
- Luczkowska E. 1963: Foraminiferal Zones in the Miocene. - Bulletin de la Academie Polonaise des Sciences. Série des sci. geol. et geogr. Vol. XI. No 1. p. 29-34. -
- Majson L. 1939: Furólaboratoriumi Foraminifera vizsgálata. M. All. Földtani Intézet évi jelentése az 1933-35 évekről.
- Majson L. 1936: Tortonien Foraminifera Nógrádszakálról. - M. All. Földtani Intézet Évkönyve XXXI. kötet. 1. füzet p. 133-135. -
- Majson L. 1941: Oligocén és miocén Foraminifera faunák kiértékelése. - Beszámoló a M. Kir. Földtani Intézet Vitaüléseinek Munkálatairól. -
- Majson L. 1943: Várpalotai felső mediterrán Foraminifera. Beszámoló a M. Kir. Földtani Intézet Vitaüléseinek Munkálatairól. Földtani Intézet 1943. évi Jelentésének Függeléke. V. évf. 3 füzet p. 103-109. -
- Majson L. 1945: Újabb adatok a Szilvásvár és Csernely közötti terület geológiájához. - M. All. Földtani Intézet évi Jelentése II. kötet. p. 99-107. -
- Majson L. 1953: Foraminifera fáciesek és rétegtani jelentőségük az olajkutatásban. - Földtani Közlemény LXXXIII. 7-9 füzet. -
- Majson L. 1956: Kőolajfurásaink újabb rétegtani eredményei. Földtani Közlemény LXXXVI. kötet. 1. füzet p. 44-54.
- Majson L.-Reich L. 1945-46: A szamosmenti /Csicsóhegy/ erupciós vonulat és az Erdélyi medence tufáinak genetikai kapcsolata? - Földtani Közlemény LXXVI. p. 44-50. -

- Muldini S. 1959: Micropaleontologische Untersuchungen im Jungtertiär des Beckens von Tuzla /Nord Bosnien/ - Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt Heft 2.p. 106-112. -
- Noszky J. 1925: Adalékok a magyarországi lajtamoszek faunájához. - Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici vol. XXII. p. 230-280. -
- Noszky J. 1926: A magyar középhegység EK-i részének oligocén-miocén rétegei. I. Az oligocén - a miocéntől való elhatárolás kérdése. - Annales Historico - Naturales Musei Nationalis Hungarici. Vol. XXIV.p.287-318. -
- Noszky J. 1930-31: A magyar középhegység EK-i részének oligocén-miocén rétegei. II. A miocén. - Annales Historico Naturales Musei Nationalis Hungarici. vol. XXVII. p. 159-204. -
- Nyirő M.R. 1960: Adatok a dunántúli medencerészek tortonai üledékeinek mikrofaunistikai jellegéhez. Földtani Közlemények XC. kötet. 2. füzet p. 203-212.
- Paghida N. 1960: La Microfaune du Bouglouvien de la Rive Droite du Prouth. - Analele Stiintifice ale Universitatii "Al.I. Cuza" Din Iasi Tom.VI. Fasc. 4.
- Papp A.-Küpper K. 1952: Über die Entwicklung der Heterosteginen im Torton des Wiener Beckens. - Anzeiger Jhg. 89. No. 1. bis 15. p. 110-118. -
- Papp A.-Küpper K. 1954: The genus Heterostegina in the Upper tertiary of Europe. - Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research Vol. V. part. 3. p. 108-127. -
- Papp A.-Turnovsky K. 1953: Die Entwicklung der Uvigerinen im Vindobon /Helvet und Torton/ des Wiener Beckens. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Band XCVI. Heft 1. p. 117-142. -
- Pavlovic P.S. 1911: Beitrag zur Kenntnis der Foraminiferen aus den II. Mediterranschichten in Serbien. - Annales Geologiques de la Péninsule Balkanique. Tom VI. Fasc. 2. p. 556-579. -
- Pavlovsky M. 1959: O Heterosteginama i Nyihovim Melazistima u Hrvatskoj. - Geologiski Vjesnik Sv. XII. God. 1958. p. 23-36. -
- Petrovic M. 1962: Beitrag zur Kenntnis der Tortonischen Foraminiferen von Beograd und ihrer Nücheren

- Porebska - Szotowa W. 1960: Profil microfaunistyczny miocenu w laekach Dolnich oraz proba jego rozpoznania. - Kwartalnik Geol. I. Tom 4. -
- Reuss, A. E. 1867: Die fossile fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien. - Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. LV. Band Abt. 1. p. 17-182. -
- Schréter Z. 1912: A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete. - Koch Emlékkönyv. -
- Senes J. 1956: Kelet Szlovákia ősföldrajzi fejlődése a neogénben. - Földtani Közöny LXXXVI. kötet 1 füzet p. 38-43. -
- Senes J. 1961: A Ny-i Kárpátok ősföldrajzi fejlődése a miocénben. - Földtani Közöny XCI. kötet 2 füzet p. 147-160. -
- Sidó M. 1955: Mikropaleontológiai adatok Salka /Ipolysszalka/miocén üledékeiből. - Földtani Közöny LXXXV. p. 211-214. -
- Stancheva M. 1959: Microfaunistic characteristics of the tortonian in North-Western Bulgaria. - Travaux sur la Geologie de Bulgarie sér. Paléontologie, Vol. I. -
- Stoica C. 1962: Consideratii privind Statigrafia Neogenului din Valea Buzaului. - Dări de Seamă ale Sedintelor Vol. XLV. p. 37-52. -
- Strausz L. 1924: A bisi miocén. - Földtani Közöny LIII. kötet. -
- Strausz L. 1924: Fáciestanulmány a tétényi lajtameszeken. - Földtani Közöny LIII. kötet, p. 43-66. -
- Strausz L. 1927: A báni hegység mediterrán rétegei. - Földtani Közöny LVI. kötet.p. 118-122. -
- Strausz L. 1928: A bujádi lajtameszek. - Földtani Közöny LVIII. kötet. p. 65-69. -
- Telegdi-Róth K. 1953: Ősállattan. - Tankönyv Kiadó Budapest.-
- Turnovsky K. 1963: Zonengliederung mit Foraminiferenfaunen und Ökologie im Neogen des Wiener Beckens. - Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Band 56. Heft 1. p. 211-224. -

Vadász E. 1907: A ribicei felső-mediterrán korszaki korall-
pad faunájáról. - Földtani Közöny XXXVII. kötet
9-11 füzet p. 368-373. -

Vadász E. 1910: Bakonyi triász Foraminiferák. - "A Bala-
ton Tud. tanulmányozásának eredményei" c. mű I. kö-
tet 1. részének paleontológiai függeléke. -

Vadász E. 1957: Földtörténet és Földfejlődés. - Akadémiai
kiadó. -

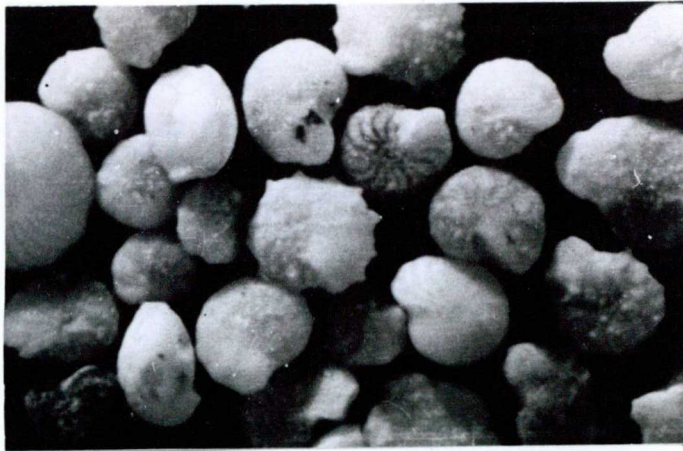
Vitális I. 1915: Adatok a Cserhát K-i részének geológiai
viszonyaihoz. - Math. és Term. Tud. Értesítő XXXIII.
kötet. 3 füzet. -

Veljkovic-zajec K. 1952: A paleontological description of
microfauna from the deep bore Bejec I. - Zbornik
Radova Geol. Inst. No. 3. p. 149-156. Belgrád. -

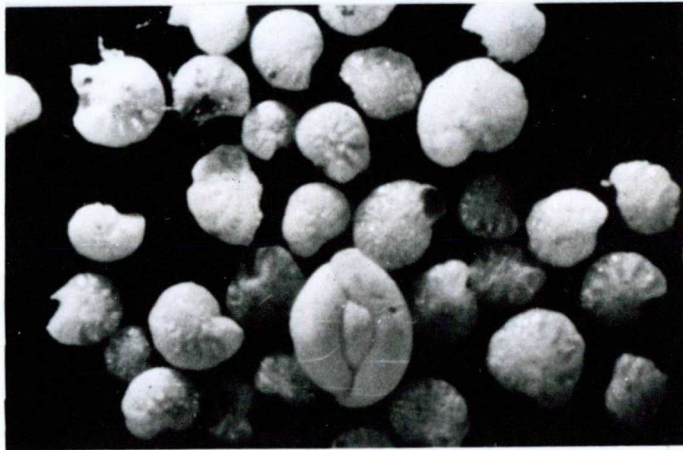
I. tábla.

Szarmata emelet.

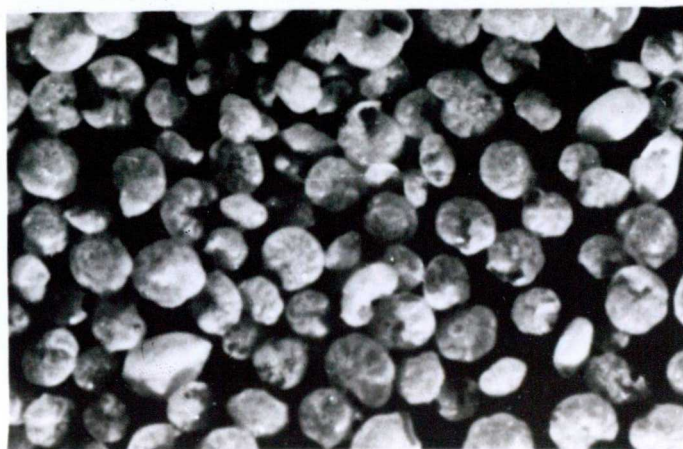
1. Elphidiumos fácies Foraminifera együttese /6/
2. Nonion granosumos fácies Foraminifera együttese /5/
3. Rotalia beccarii fácies Foraminifera együttese /4/



1



2



3

II. tábla.

Szarmata emelet

1. Cibicideses fácies Foraminifera együttese /3/
2. Nodophthalmidiumos fácies Foraminifera együttese /2/
3. Miliolinás fácies Foraminifera együttese /1/



1



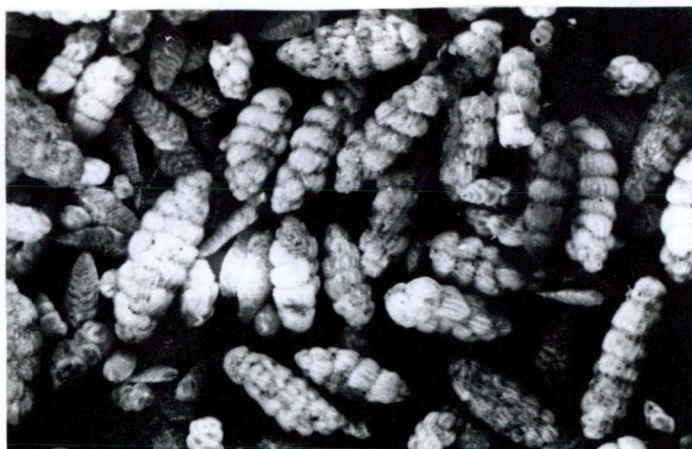
2



3

III. tábla
Tortonai emelet

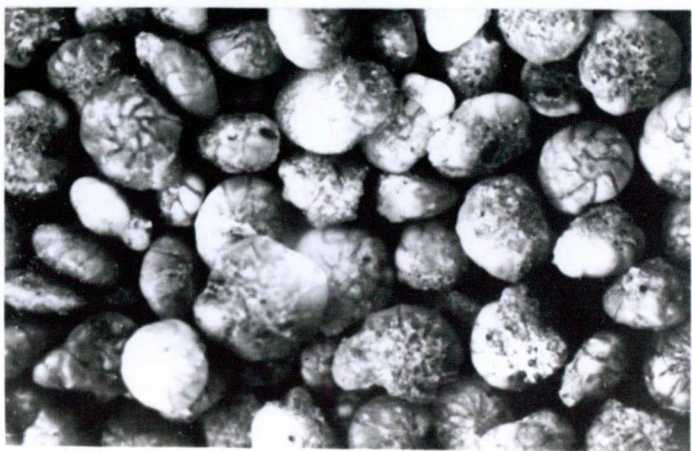
1. Bulimidaes szint Foraminifera együttese /V./
2. Spiroplectamminás szint Foraminifera együttese /IV./
3. Rotaliás szint Foraminifera együttese /III./



1



2



3

IV. tábla.

Tortonai emelet

1. Amphisteginás-Heterosteginás szint Foraminifera együttese /II./
2. Lagenidaes szint Foraminifera együttese /II./a/
3. Globigerinás szint Foraminifera együttese /I./



1



2



3

V. Tábla
Szarmata emelet

1. Triloculina consobrina d'Orbigny
2. Quinqueloculina seminula Linne
3. Quinqueloculina juleana d'Orbigny
4. Quinqueloculina badenensis d'Orbigny
5. Nodophthalmidium n. sp.
6. Nonion granosum d'Orbigny
7. Elphidium aculeatum /d'Orbigny/
8. Elphidium listeri /d'Orbigny/
9. Elphidium imperatrix /Brady/
10. Elphidium subnodosum /Münster/
11. Rotalia beccarii /Linne/
12. Elphidium macellum /Fichtel et Moll/



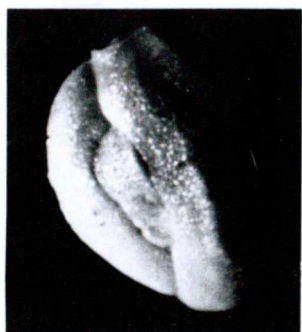
1



2



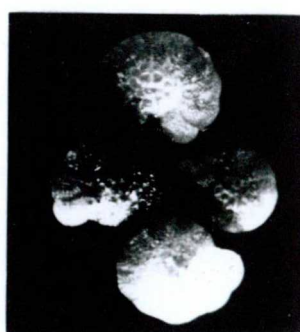
3



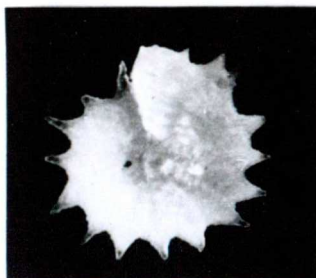
4



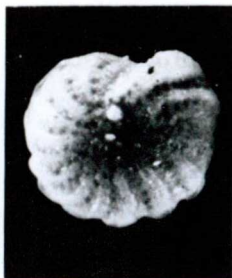
5



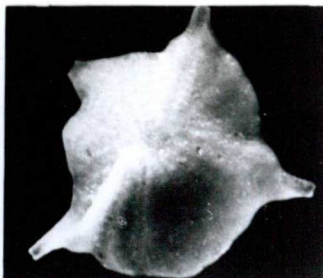
6



7



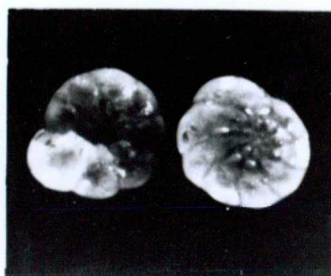
8



9



10



11



12

VI. tábla

Tortonai emelet

Bulimidaes szint

1. *Uvigerina tenuistriata* Reuss
2. *Bulimina elongata* d'Orbigny
3. *Bulimina pupoides* d'Orbigny
4. *Bulimina buchiana* d'Orbigny
5. *Cassidulina oblonga* Reuss
6. *Bolivina dilatata* Reuss
- 7-8. *Globigerina bulloides* d'Orbigny

Spiroplectamminás szint

9. *Adelosina laevigata* d'Orbigny
- 10-11. *Adelosina pulchella* d'Orbigny
12. *Quinqueloculina pulchella* d'Orbigny
- 13-14. *Spiroloculina costifera* Cushman
15. *Sigmoila celata* Costa



1



2



3



4



5



6



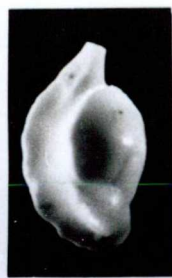
7



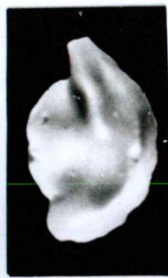
8



9



10



11



12



13



14



15

VII. tábla
Tortonai emelet
Spiroplectamminás szint

- 1-2. *Quinqueloculina schreibersii* /d'Orbigny/
3. *Quinqueloculina linnaeana* /d'Orbigny/
4. *Spiroloculina excavata* d'Orbigny
6. *Sigmoilina* sp.
7. *Spiroloculina tenuis* Czjek



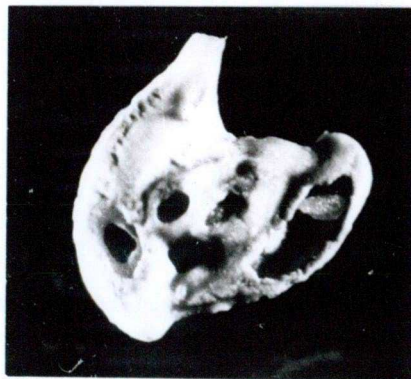
1



2



3



4



5



6



7

VIII. tábla.

Tortonai emelet, spiropectamminás
szint

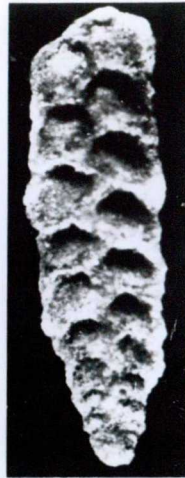
1. *Textularia agglutinans* d'Orbigny
2. *Spiropectammina carinata* /d'Orbigny/
3. *Spiropectammina exilis* Dorsey
4. *Ammodiscus miocenicus* Karrer
5. *Ammodiscus miocenicus* Karrer
6. *Martinottiella communis* /d'Orbigny/
7. *Cuneolina* s. sp.
8. *Textularia concava* Karrer
9. *Bathysiphon filiformis* Sars
10. *Haplophragmoides canariensis* /d'Orbigny/



1



2



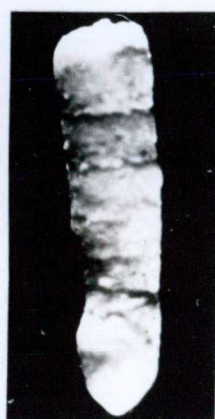
3



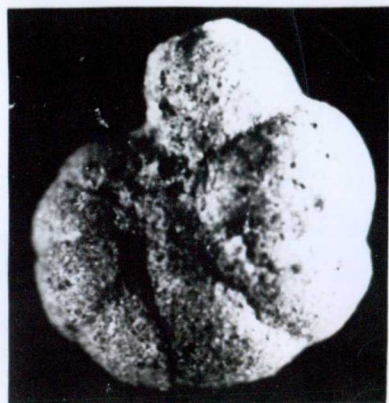
4



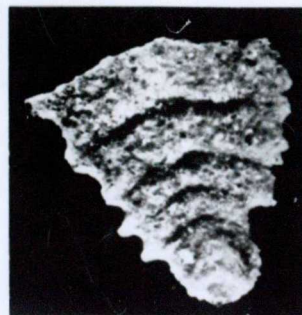
5



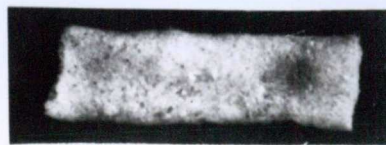
6



7



8

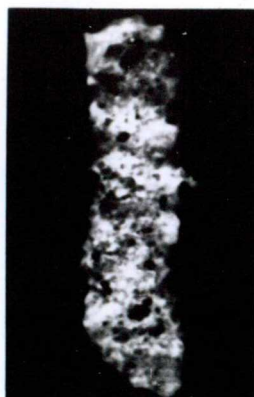


9

IX. Tábla.

Tortonai emelet
Spiroplectamminás szint

1. *Bigenerina agglutinans* d'Orbigny
2. *Textularia* sp.
- 3-4. *Haplophragmoides obliquicameratus* Marks
5. *Lagena striata* /d'Orbigny/
6. *Entosolenia staphillearca* /Schwager/
7. *Lagena hispida* Reuss
- 8-9. *Trochammina nipponica* Asano
10. *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny
11. *Bulimina pyrula* d'Orbigny
12. *Guttulina problema* d'Orbigny
13. *Globulina tuberculata* d'Orbigny
14. *Textularia pala* Czjzek
15. *Ceratobulimina contraria* /Reuss/
16. *Bulimina affinis* d'Orbigny
17. *Virgulina schreibersiana* Czjzek
18. *Nonion pompilioides* /Fichtel et Moll/
19. *Hopkinsina bononiensis* /Fornasini/
20. *Signoillina* sp.
21. *Uvigerina urnula* d'Orbigny
22. *Guttulina austriaca* d'Orbigny
23. *Uvigerina asperula* Czjzek
24. *Glandulina laevigata* d'Orbigny



1



2



3



4



5



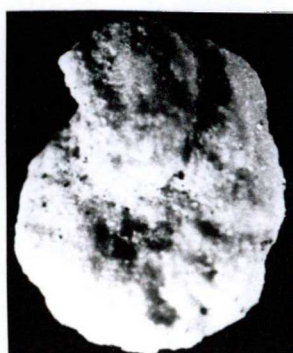
6



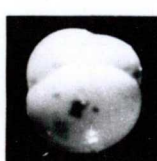
7



8



9



10



11



12



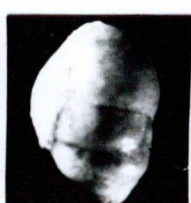
13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24

X. tábla

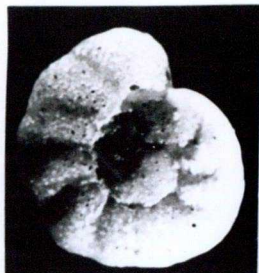
Tortonai emelet

Spiroplectamminás szint

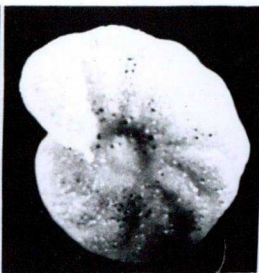
- 1-2. *Anomalina austriaca* d'Orbigny
- 3-4. *Eponides umbonatus* /Reuss/
- 5. *Robulus cultratus* /Montfort/
- 6-7. *Asterigerina planorbis* d'Orbigny
- 8. *Globigerinoides triloba* /Reuss/
- 9. *Cancris auriculus* /Fichtel et Moll/

Rotaliás szint

- 10. *Rotalia papillosa* Brady
- 11. *Nonion boueanum* /d'Orbigny/
- 12. *Pyrgo inornata* /d'Orbigny/
- 13. *Pyrgo simplex* /d'Orbigny/
- 14. *Elphidium crispum* /Linne/
- 15. *Pyrgo clypeata* /d'Orbigny/



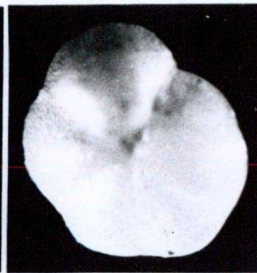
1



2



3



4



5



6



7



8



9



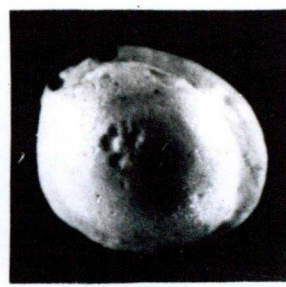
10



11



12



13



14



15

XI. Tábla.

Tortonai emelet
Lajtamészki szint

- 1-3. *Vertebralina foveolata* Franzensau
4. *Pulvinulinella pulchra* Cushman
5. *Peneroplis planatus* Fichtel et Moll
6. *Dendritina hauerina* d'Orbigny
- 7-8. *Discorbis* n. sp.
- 9-10. *Massilina* sp.
11. *Amphistegina hauerina* d'Orbigny
- 12-13. *Quinqueloculina clotho* Karrer
14. *Spirolina laubei* /Karrer/
15. *Nodosaria quadrata* d'Orbigny



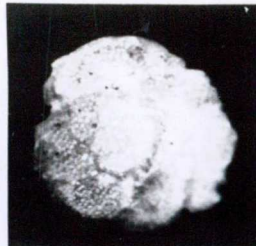
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



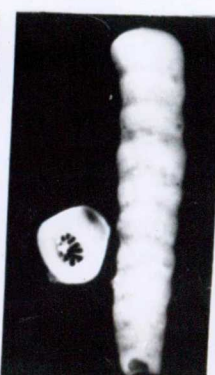
11



12



13



14

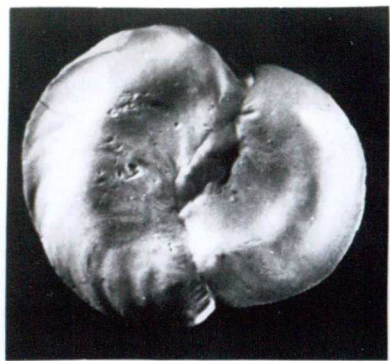


15

XII. tábla.

Tortonai emelet lajtmészke szint

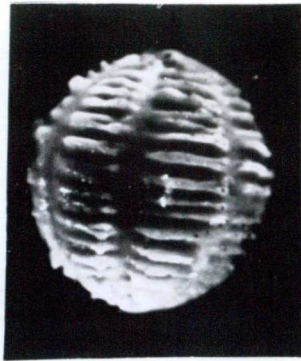
- 1- 2. *Massilina haidingeri* /d'Orbigny/
3. *Borelis melo* /Fichtel et Moll/
4. *Hauerina ornatissima* Karrer
5. *Triloculina agglutinans* d'Orbigny
6. *Spirolina austriaca* d'Orbigny
- 7- 8. *Rotalia calcar* d'Orbigny
9. *Loxostomum digitale* /d'Orbigny/
- 10-11. *Hofkerina hungarica* /Vadász/
12. *Articulina elongata* Karrer
- 13-14. *Heterostegina simplex* d'Orbigny



1



2



3



4



5



6



7



8



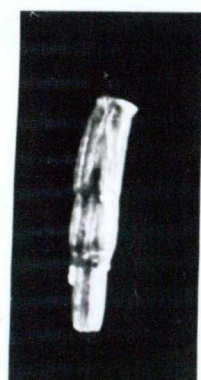
9



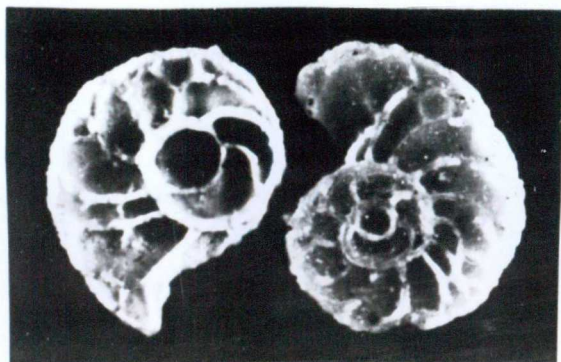
10



11



12



13



14

XIII. tábla
Tortonai emelet
Lajtamészke szint

1. *Heterostegina heterostegina praecostata* Pap et Küpper
2. *Heterostegina papyracea gigantea* Sequenza
3. *Heterostegina costata* d'Orbigny
4. *Heterostegina granulatesta* Pap et Küpper
5. *Heterostegina costata costata* d'Orbigny
6. *Heterostegina costata carinata* Papp et Küpper
7. *Heterostegina* sp. vékonycsiszolat



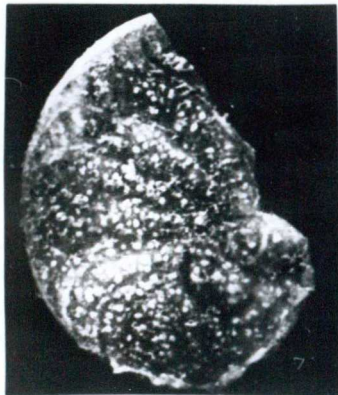
1



2



3



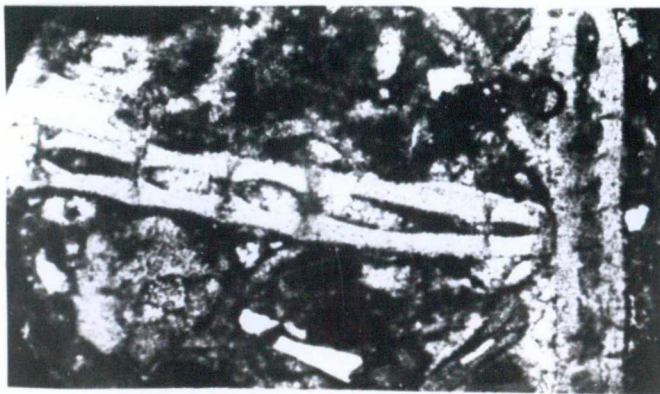
4



5



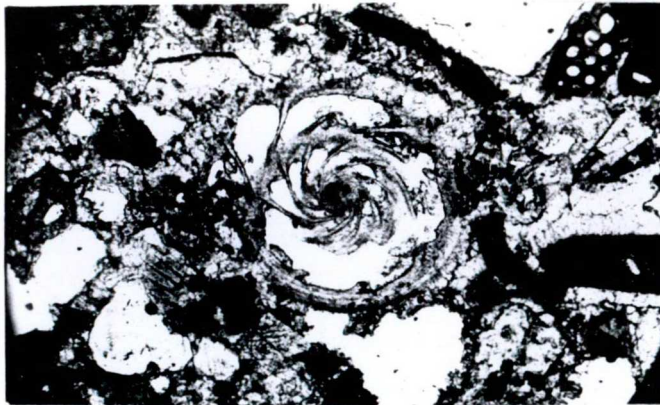
6



7

XIV. tábla
Tortonai emelet
Lajtmészko szint

1. Robulus sp. vékonycsiszolat
2. Elphidium sp. vékonycsiszolat
3. Globigerina sp. vékonycsiszolat



1



2



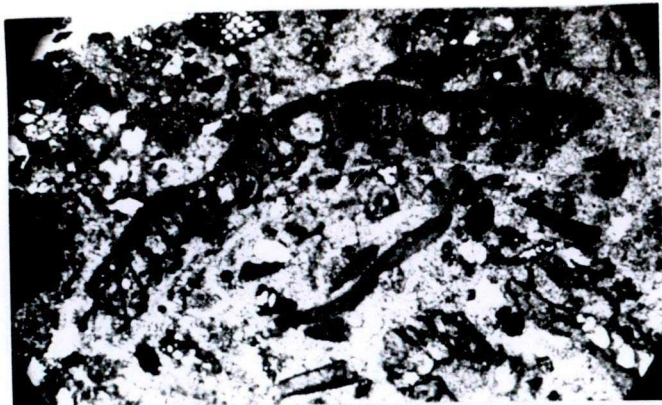
3

XV. tábla

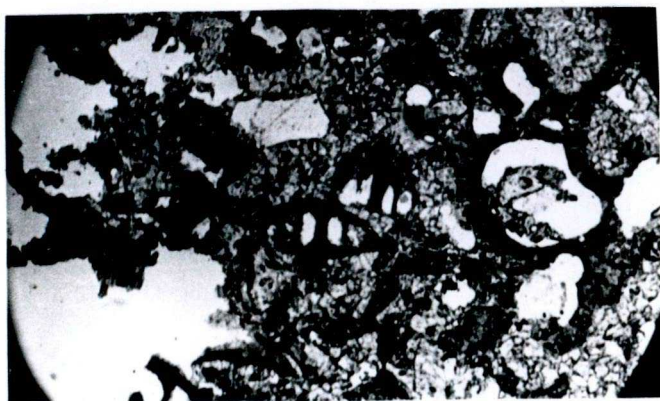
Tortonai emelet

Lajtamészke szint

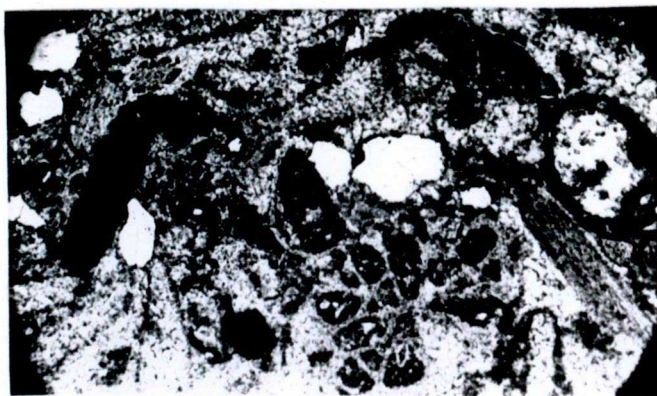
1. Molluscum héj metszet vékonycsiszolat
2. Bryozoa metszet vékonycsiszolat
3. Lithothamnium metszet vékonycsiszolat



1



2



3

XVI. Tábla.

1. *Robulus austriacus* /d'Orbigny/
2. *Robulus ariminensis* /d'Orbigny/
3. *Robulus yaquensis* Bermudez
4. *Vaginulina legumen* /Linné/
5. *Nodosaria* cf. *sabbe* Protescu
6. *Cibicides boueanus* d'Orbigny
7. *Chistellaria* sp.
8. *Orbulina universa* d'Orbigny
9. *Globigerinoides triloba* /Reuss/
10. *Robulus cultratus* /Montfort/
11. *Robulus echinatus* /d'Orbigny/
12. *Robulus calcar* /d'Orbigny/
13. *Biorbulina bilobata* /d'Orbigny/



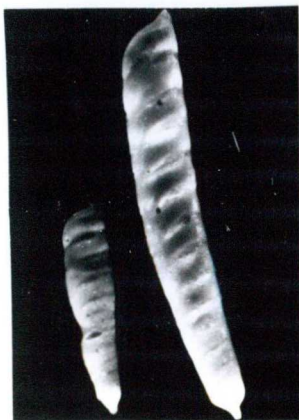
1



2



3



4



5



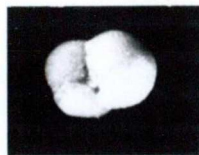
6



7



8



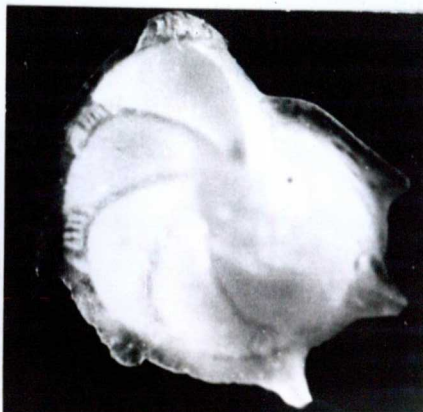
9



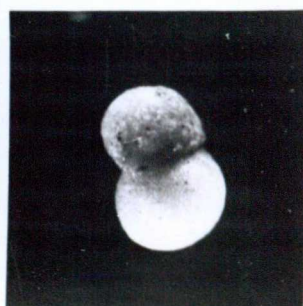
10



11



12



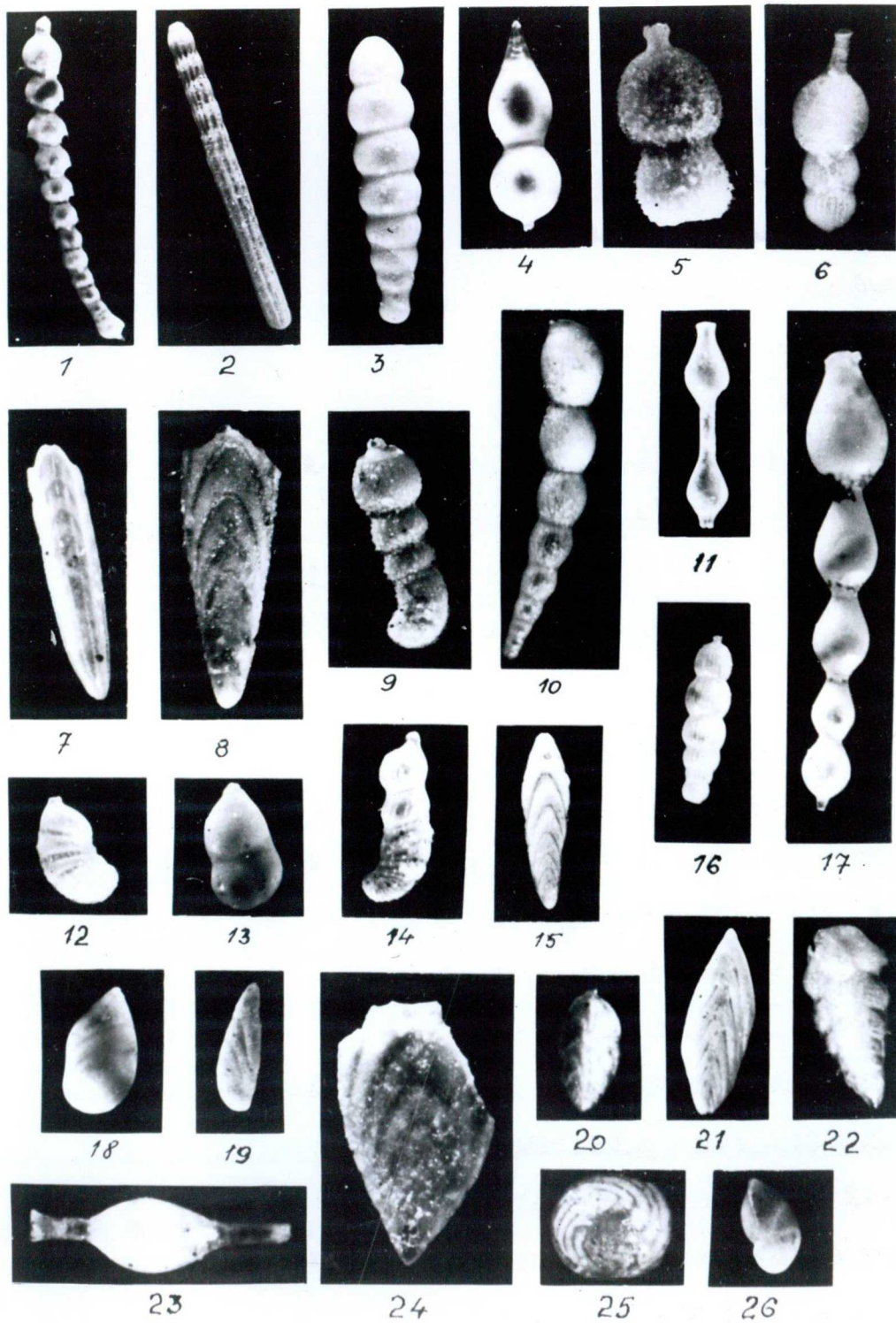
13

XVII. tábla

Tortonai emelet

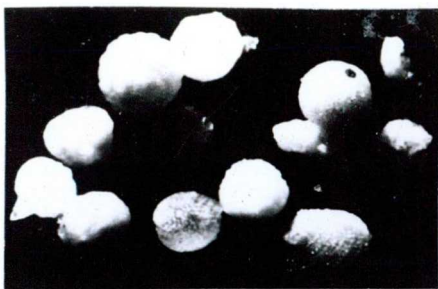
Lagenidaeás szint

1. *Dentalina adolphina* d'Orbigny
2. *Nodosaria affinis* d'Orbigny
3. *Nodosaria radícula* Linné
4. *Nodosaria simplex* Silvestri
5. *Nodosaria hispida* d'Orbigny
6. *Lagenodosaria scholaris* /Batsch/
7. *Plectofrondicularia affinis* /Neugeboren/
8. *Frondicularia raricosta* Karrer
9. *Marginulina cristellaroides* Czjzek
10. *Dentalina punctata* d'Orbigny
11. *Nodosaria pyrula* d'Orbigny
12. *Marginulina subaculeata* /Cushman/
13. *Dimorphina variabilis* /Neugeboren/
14. *Marginulina basispinosa* Cushman and Renz
15. *Frondicularia lapugyensis* Neugeboren
16. *Nodosaria inmutilata* Franzenau
17. *Dentalina soluta* Reuss
18. *Planularia tenuissima* /Heron - Allen et Earland/
19. *Cristellaria cymboides* d'Orbigny
20. *Trifarina bradyi* Cushman
21. *Frondicularia medelingensis* Karrer
22. *Reussella spinulosa* /Reuss/
23. *Lagena gracillima* Sequenza
24. *Plectofrondicularia vauhani* Cushman
25. *Amphistegina radiata* Fichtel et Moll
26. *Saracenaria arcuata* /d'Orbigny/

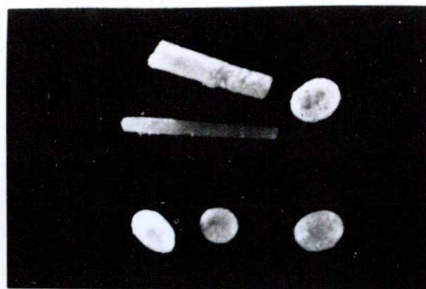


XVIII. tábla

1. Radiolaria
2. Szivacstű és szivacsképlet
3. Ostracoda
4. Bryozoa
5. Echinodermata túske
6. Otolithus
7. Mészalga
8. Halfog
9. Charatermés



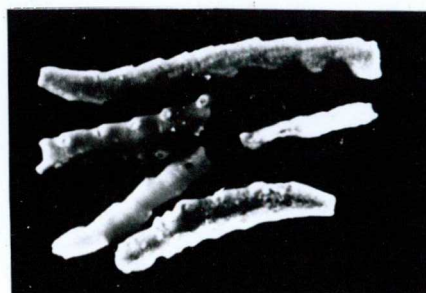
1



2



3



4



5



6



7



8



9