

ANNALES INSTITUTI GEOLOGICI PUBLICI HUNGARICI



A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVKÖNYVE

LVI. KÖTET I. FÜZET

NEGYEDKORI ÜLEDÉKKÉPZŐDÉS ÉS ÉGHAJLATTÖRTÉNET AZ ALFÖLD MEDENCÉJÉBEN

ÍRTA: RÓNAI ANDRÁS

ЕЖЕГОДНИК ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ANNALES DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ANNALS OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
JAHRBUCH DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT
VOL. LVI. FASC. 1.

QUARTÄRSEDIMENTATION UND KLIMAGESCHICHTE IM BECKEN DER UNGARISCHEN TIEFEBENE (ALFÖLD)

von

A. RÓNAI



MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

1972. december

Lektorálta:

KRETZOI MIKLÓS

Szakreferens:

SZŰCS SÁNDOR

Szerkesztette:

a M. Áll. Földt. Int. Kiadványszerkesztő Csoportja,
GERGELYFFY L.-NÉ irányításával

Fordító:

KECSKÉS BÉLA

Felelős kiadó: DR. KONDA JÓZSEF

Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában

Azonossági szám: 0594 — Terjedelem: 37 A5 fv + mellékletek

Ábrák száma: 128

Példányszám: 1140

72.7879 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Janka Gyula igazgató

TARTALOM

<i>Bevezetés</i>	5
<i>I. A magyar negyedkorkutatás feladatai</i>	7
<i>II. Az Alföld földtani megismerése és az újabb Alföld-kutatás</i>	11
1. Az alföldi medence laza üledékeinek ismeretessége	11
2. A pliocén—pleisztocén határ	15
3. A negyedkor taglalása	19
<i>III. A legújabb Alföld-kutatás üledékföldtani eredményei</i>	22
1. Az alapfúrások áttekintő ismertetése	22
2. A jászladányi alapfúrás üledékföldtani adatai	31
a) Az üledékek fajtái és származásuk	32
b) Ásványtani vizsgálatok	45
c) Kémiai és nyomelem-vizsgálatok	50
d) Az üledékek utólagos átalakulása; fosszilis talajrétegek és lignitesedés	53
e) A Jászladány-1. sz. fúrás szenes rétegeinek kőszénközettani jellemzése (PAÁL ÁRPÁDNÉ)	54
3. A további alapfúrások összehasonlító üledékföldtani adatai	57
4. A fúrásokban észlelt vízföldtani viszonyok	80
<i>IV. Az Alföld-kutatás őslénytani eredményei</i>	88
1. A jászladányi alapfúrás őslénytani eredményeinek összefoglalása	88
a) A pliocén és pleisztocén rétegsorok paleontológiai elhatárolása	89
b) A felsőpannoniai rétegek paleontológiai jellemzése	94
c) A legfelső pliocén (levantei) rétegek	95
d) A negyedkori rétegek tagolódása	96
2. Összehasonlító őslénytani adatok a többi alapfúrásból	131
<i>V. Összefoglalás</i>	154
1. A negyedkori kéregmozgások méretei és szakaszai az alföldi medencében	154
2. Az alföldi medence negyedkori üledékei	158
3. A negyedkor éghajlattörténete és az ősföldrajzi kép alakulása a medencebéli fúrások tükrében	161
Függelék	167
A Jászladány-1. sz. alapfúrás környékének neogén előtti medencealjzata és annak kialakulástörténete (WEIN GYÖRGY)	169
Műszaki ellenőri jelentés a Jászladány-1. sz. perspektivikus kutató magfúrásról (OZORAY GYÖRGY)	175

Jászladány-1. sz. perspektivikus kutatófúrás rétegsora	177
Kengyel-XX/a fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	188
Kengyel-XX/b fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	189
Kengyel-XX/c fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	193
Tószeg-XV/a fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	196
Tószeg-XV/b fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	198
Óballa-X/a fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	201
Óballa-X/b fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	202
Öcsöd-X. fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	206
A Mindszenti fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora	211
A Jászladány-1. sz. fúrás gerinces maradványainak rétegtani adatai (KRETZOI MIKLÓS)	225
A Jászladány-1. sz. fúrás makrofaunisztikai kiértékelése (BARTHA FERENC)	233
A Jászladány-1. sz. fúrás kvarter rétegeinek Mollusca-faunája (KROLOPP ENDRE)	237
Pleisztocén Ostracoda-fauna a Jászladány-1. sz. fúrásból (SZÉLES MARGIT)	245
A Jászladány-1. sz. perspektivikus kutatófúrás palinológiai vizsgálata (LŐRINCZ HAJNAL)	253

Táblázatok:

1. Tanulmányi alapfúrások a magyar Alföldön 1964—1970 között	264
2. DTA-vizsgálatok eredményei a Jászladány-1. sz. fúrás mintáin	265
3. Szénhamu-elemzések (ppm-ben) a pliocén—pleisztocén határretegekből	266
4. Adatok a jászladányi fúrás mintáinak talajtani vizsgálatáról	267
5. Lignitminták becsült összetétele porcsiszolatok alapján a Jászladány-1. sz. fúrásból	270
6. A felsőpliocén képződmények szemcseösszetétele a kengyeli fúrásban (súlyszázalék szemcsekategóriák szerint)	271
7. Éghajlati szakaszok a negyedkori pollenképek alapján (jászladányi fúrás)	272
8. Fapollenek abszolút száma a jászladányi fúrásban, éghajlati szakaszonként	273
9. Fapollenek százalékos megoszlása a jászladányi fúrásban, éghajlati szakaszonként	277
10. Az óballai fúrás csigafaunában leggazdagabb szakaszainak faunalistája	281
11. Felső- és középsőpleisztocén flóra az óballai fúrásban	282
12. Az öcsödi mélyfúrás néhány mélységszakaszának pollentartalma	283
13. A mindszenti fúrás pleisztocén Mollusca-faunája néhány faunagazdag rétegben	284
14. A pleisztocén éghajlati szakaszai	286
15. A jászladányi fúrás homokmintáinak ásványtani vizsgálata	289
16. Koptatottsági vizsgálatok (jászladányi fúrás)	293
17. Negyedkori agyag-, kőzetliszt- és homokrétegek kémiai vizsgálata, Jászladány	294
18. Jászladány-1. sz. perspektivikus magfúrás mintáinak nyomelemzési eredményei (ppm-ben)	296
19. A harmadkori rétegek Mollusca-faunája a Jászladány-1. sz. fúrásból	304
20. A Jászladány-1. sz. fúrás malakológiai vizsgálata	306
21. A Jászladány-1. sz. fúrás pleisztocén korú Ostracoda-faunája	312
22. A jászladányi alapfúrás mélység szerinti pollenstatistikája	314

Mellékletek (I—IV. sz.): a könyv végén tasakban

<i>Irodalom</i>	331
<i>Quartärsedimentation und Klimageschichte im Becken der Ungarischen Tiefebene (Alföld)</i>	337
<i>Táblák</i>	357

BEVEZETÉS

Ez a munka hét év tervszerű Alföld-kutatásának negyedkori sztratigráfiai eredményeit foglalja össze, de az alapját Magyarország sík- és dombvidéki területein folytatott 21 éves földtani térképezőmunka vetette meg. Az Alföld-kutatás a földtani adatoknak hatalmas tömegét tárta elénk, s ezek mind tudományos elméleti, mind gyakorlati gazdasági szempontból feldolgozást igényelnek. Ez alkalommal az alföldi üledékképződés menetére és sztratigráfiailag jelentős szakaszaira, valamint az éghajlatváltozások megállapítására és elemzésére vonatkozó eredményeket foglaljuk össze. Ez az összefoglalás alapját képezi a további tudományos szerkezetföldtani, ősföldrajzi és gyakorlati irányú gazdaságföldtani (építésföldtani, vízföldtani, agrogeológiai) feldolgozásoknak.

A rendelkezésre álló adatok hatalmas tömegét természetesen több munkatárs teremtette elő és sokoldalú feldolgozásuk is a szakemberek egész sorát foglalkoztatta. De éppen az anyaggyűjtemény terjedelme és sokfélesége megkívánja az egységes rendezést és áttekintő értékelést. Az alföldi fúrások feldolgozásában részt vevő munkatársak e tárgykörbe vágó önálló dolgozatait a „Függelék”-ben szó szerint közöljük. Ha rövidebb adatközléseket vagy vizsgálati eredményeket beépítettünk a szövegbe, azt a szerző és elemző nevének feltüntetésével tettük. A szedimentológiai vizsgálatokat MIHÁLYI PÁLNÉ, SOHA ISTVÁNNÉ, ZENTAI PÉTER, SZÉKELY ÁGNES, GEDEON ISTVÁNNÉ, PAÁL ÁRPÁDNÉ; a paleontológiai vizsgálatokat KRETZOI MIKLÓS, BARTHA FERENC, SZÉLES MARGIT, KROLOPP ENDRE, MIHÁLTZ ISTVÁNNÉ és LŐRINC HAJNAL végezte. A fúrások műszaki ellenőrzését és a rétegsorok leírását WEIN GYÖRGY, OZORAY GYÖRGY, FRANYÓ FRIGYES és KROLOPP ENDRÉNÉ végezte.

A tényleges munkatársak köre azonban sokkal szélesebb a mellékletek szerzői között szereplőknél. Elsősorban SÜMEGHY JÓZSEF nevét és munkásságát kell említenem, aki TREITZ PÉTER után az Alföld legjobb ismerője volt, s az 1950—54 közötti Alföld-térképezést irányította, s akinek kutatási eredményeire minden, az Alföldön dolgozó geológusnak támaszkodnia kell. Előtte és utána is többen foglalkoztak az Alföld földtanával egy-egy részterületen, vagy áttekintően is. Az első fejezetben beszámolunk erről. De ő fogalmazta meg először az alföldi medence fiatal üledékeinek szerkezeti helyzetét és a mai Alföld kialakulásának menetét. A közvetlen munkatársak közül ki kell emelnem ERDÉLYI MIHÁLY-t, URBANCSÉK JÁNOS-t, EGERVÁRI KATALIN-t, BOCSÁN BÉLA-t, SZEPESHÁZY KÁLMÁN-t, WEIN GYÖRGY-öt, FRANYÓ FRIGYES-t, JÁNOS EDIT-et és a *Síkvidéki Osztály* fennállásának két évtizede alatt működött, név szerint fel nem sorolható, több mint 80 tagját. Munkájuk, megfigyeléseik, tapasztalataik, tanácsaik, a nem mindig népszerű, nem mindig értékelt közös

ügy: az Alföld földtani megismerése mellett való kitartásuk nélkül nem jutotunk volna el mai eredményeinkig.

Azt remélem, ez a munka folytatása HALAVÁTS GY. a Duna—Tisza köze geológiájáról írt munkájának (1895) és SÜMEGHY JÓZSEF: Tiszántúl-jának (1944). Még inkább remélem, hogy ennek is lesz folytatása. Az anyag lassacskán összegyűlik egy, az Alföld vízföldtanát összefoglaló munkához, megérnek a viszonyok egy neotektonikai értékeléshez és egy ősföldrajzi összefoglaláshoz. A gyakorlati feladatok terén sorra jelennek meg a szénhidrogén-kutatási eredmények és tapasztalatok összefoglalásai. Áttekintő tárgyalást kívánnak a felszíni és felszínközeli viszonyok építésföldtani szempontból, miután egyes területek ilyen irányú részletes feltárást és feldolgozást nyertek. Megvan a lehetőség arra, hogy néhány éven belül az altalaj-viszonyokról korszerű agrogeológiai összefoglalást adjunk. A század elején született agrogeológia a század végére teljes Alföld-geológiává fog beérni, és példája lesz vagy lehet a fiatal medencék korszerű földtani feltáráásának.

RÓNAI ANDRÁS

I. A MAGYAR NEGYEDKORKUTATÁS FELADATAI

Az eljegesedésekre vonatkozó nyugat-európai és észak-amerikai tanulmányok és ismeretek eredményeit követően a negyedkorkutatás általános fellendülése a magyar geológiára és geográfiára is hatott, bár a Kárpát-medence területe a nagy európai eljegesedések határán kívül maradt. A pleisztocénben megismétlődő folyóbevágódások, a völgyoldalokban mutatkozó kavicsteraszok, a nagy területeket befedő, különleges éghajlat alatt képződött löszleplek, a barlangokban talált különböző és a maitól elütő állattársaságok csontmaradványai, majd a felismert kőszközök a negyedkor kéregmozgásaira, éghajlati változásaira és eseménydús „történetére” terelték a figyelmet hazánkban is.

Két tudományág jeleskedett a negyedkortörténet feltárásában: egyik a felszínfejlődés kutatása, a morfológia, és a földrajz keretében, a másik a paleontológia, amely főleg a barlangkutatók leleteire támaszkodott. A paleontológusok országhatárokon túli sikereit jelzi, hogy Gödöllő, Barót, Ajnácskő, Pestszentlőrinc, Rákoskeresztúr, Ercsi, Aszód, Városhídveg, Villány, Csarnóta, Püspökfürdő, Gombaszög, Brassó, Budapest, Szob, Dunaföldvár, Subalyuk, Szelim, Szeleta, Peskő, Istállóskő, Puskaaporos, Remetehegy, Berva stb. lelőhelyek nevei bekerültek a negyedkor nemzetközi irodalmába.

A magyar paleontológiai irodalom erős kritikai mérlegre tette az alpesi és észak-európai eljegesedések tanulmányozása nyomán a negyedkornak kialakulóban levő sokféle tagolását. Paleontológusaink (elsősorban a nagyon tevékeny KORMOS TIVADAR) egyetlen hideg időszakasznak a nyomait látták csak bizonyítottnak a feltárási helyeken talált leletekben, s ezért a negyedkort csak háromfelé tagolták: jégkorszak előtti, alatti és utáni részre. Ma — amikor a negyedkor első két harmadát enyhe éghajlatúnak látjuk, az utolsó harmadban a számszerűen egyre növekvő jégkorszakok és köztes idők mindjobban egybefolynak egyetlen nagy, de erősen ingadozó klímájú hideg periódusba — KORMOS TIVADAR álláspontja könnyen korszerűsíthető volna.

A periglaciális területek jellemző képződménye, a lösz is hamar tanulmányozókra talált hazánkban. Egyik jelentős mérföldkő ezen a téren a Balaton monográfia földtani kötete, ID. LÓCZY LAJOS, a kelet-ázsiai utazó tollából. A Balaton-monográfia és a Balaton környék földtani leírása a negyedkor tektonikai és éghajlati viszonyaira, a negyedkori felszínfejlődésre egyéb tekintetben is sok értékes megfigyelést adott közre, hiszen a tő a negyedkor folyamán alakult ki, s története egyúttal a negyedkor második felének története.

A Balaton-monográfia munkálatainak megindulásával közel egy időben indul meg hazánkban a síkságok fiatal, laza üledékeinek tanulmányozása, agrogeológia címen. Az Alföld-kutatás felszíni eredményeihez csatlakozik hamarosan az artézi kutak elterjedésével az alföldi medence negyedkori rétegeinek

tanulmányozása és az első kísérletek az Alföld kialakulástörténetének megismerésére. SZABÓ JÓZSEF, INKEY BÉLA, BALÁZSOVITS IMRE, TREITZ PÉTER, HORUSITZKY HENRIK, SÜMEGHY JÓZSEF neve és munkássága jelzi e fejlődés útját.

Ugyanezen időben — szorosan az európai fejlődéshez csatlakozóan — a régészet is megtalálja feladatait, elsősorban a barlangi leletek feldolgozásában. Főleg a pleisztocén második feléről kerülnek ki kőszerszámok.

A periglaciális jelenségek, a fagyhatásra bekövetkezett mozgások és zavarok a felszínközeli rétegekben; jégzsákok, jégékek, talajfolyás jelei a kavics-teraszokban és agyagos hegylejtőkön csak később kerültek tanulmányozásra (SZÁDECZKY-KARDOSS E., KERESKES J., PÉCSI M.).

A negyedkorban bekövetkezett jelentős kéregmozgások már SZABÓ JÓZSEF figyelmét felkeltették, s őt követően több geológust foglalkoztatott a Kárpát-medence tektonikai fejlődésének legújabb szakasza, a mozgások jellege, mérete. A függőleges irányú mozgások, emelkedések és süllyedések nyilvánvaló jelei láthatók voltak, de voltak olyan megfigyelések is, amelyek szerint ezek nem egy törésszerű tektonika eredményei, hanem gyűrődéses mozgásoké (PÁVAI-VAJNA F.).

Az alföldi medence egységes és egyenletes süllyedésének feltételezése mellett olyan megfigyelések is adódtak, amelyek a nagy medence egyes darabjainak különálló mozgásáról tanúskodtak, és a hegyvidékek és hegységperemek emelkedésének, valamint a medenceterületek süllyedésének bonyolult és nem egységes rendszerére világítottak rá (SÜMEGHY J.). Együtt jártak ezek a kutatások a medencealjzat megismerésével, a geofizikai vizsgálatokkal, az artézi vizek feltárásával és a szénhidrogén-kutatással. Ezekből bontakozott ki lassan a medencealjzat szerkezeti képe, s ezzel új megvilágításba került a harmadkori és negyedkori üledékek kifejlődése s a medence egészének és részeinek fejlődéstörténete (HALAVÁTS GY., EÖTVÖS L., BÖCKH J., SÜMEGHY J., SCHMIDT E. R.). A második világháború megindulásáig azonban a fiatal medencék kutatásában csak addig jutottak el, hogy az Alföld és a Kisalföld nem egységes süllyedékek, hanem különböző nagyságú és mélységű részmedencék együttese, s hogy a felszín mai elegyengetettsége — bár az ma sem teljes — a meglassuló mozgások és az állandó feltöltődés következménye.

A második világháború utáni időben indult meg a részletes kutatás a negyedkoron belüli időszakok megállapítására, a teraszok korának, a süllyedések és emelkedések mértékének és egymásutánjának, a kéregmozgások és az éghajlati ciklusok egymáshoz való viszonyának és a felszínfejlődésben való jelentőségének tisztázására, s végül a nemzetközi irodalomban egymásután születő negyedkori sztratigráfiai beosztásoknak a magyarországi negyedkori jelenségekre való alkalmazására. Így született meg a magyarországi löszkomplexumok és az azokat elválasztó talajzónák párhuzamosítása az alpesi glaciális és interglaciális időszakokkal; így párhuzamosították a teraszokat az eljegesedési időszakokkal, így próbálták a medencében lemélyített földtani és gazdasági célú fúrások üledékei között a hideg időszakokban és enyhé időszakokban keletkezetteket egymástól megkülönböztetni, így került a feltárások Gastropoda-faunája mind részletesebb ökológiai vizsgálat és osztályozás alá; így vonult be a pollenkutatás is a negyedkori rétegtani viszonyok tanulmányozásába, s ezen okból terelődött a figyelem a gerinces paleontológiában is a nagy emlősökről a kis rágcsálók fejlődésére és jobban figyelemmel kísérhető aklimatizációs átalakulására. Az üledékek és fossziliák vizsgálatába egy-

aránt belépett a nagyszámú megfigyelésre és azok kiértékelésére támaszkodó statisztikus kutatási módszer (SCHERF E., BULLA B., KRIVÁN P., ROTARIDESZ M., MIHÁLTZ I., HORVÁTH A., ZÓLYOMI B., KRETZOI M.).

A negyedkorkutatás más államokban is ebben a háromnegyed évszázadban fejlődött nagy lépésekben. A jégkorszakról szóló első megfigyelések (1821—1837) és LYELL CH. pleisztocén elnevezésének (1839) megszületése után jó fél évszázad még az első úttörők megfigyeléseivel és vitáival telt el, s csak a XIX. sz. utolsó negyedében fordult szélesebb körök érdeklődése a földtörténet utolsó évmillióinak, ill. évszázazeinek eseményei felé. Az érdeklődés több tudományág művelőit mozgósította, s ezzel elindította a negyedkorkutatás sajátos — több vágányon futó — fejlődését, melyet később sem tudott egyetlen tudományág sem magába kebeleznii.

Tulajdonképpen az eljegesedés és a vele kapcsolatos jelenségek tanulmányozása alapozta meg a földrajztudományon belül a geomorfológiát, amely később ennek az átfogó tudománynak majdnem egész területét kisajátította magának, a maradék részt az emberföldrajz keretébe utalva. A geológiában a jelenkori és jégkori üledékek vizsgálata a laza üledékek földtani vizsgálatát mélyítette el, és egyik megalapozója lett a szedimentológiának. A geológián belül az emlős paleontológia, majd a Gastropodák és az ősnövények maradványainak felkutatása és meghatározása játszott nagy szerepet a legfiatalabb kor eseményeinek felderítésében. A harmadik tudományág, amely az előző kettővel egyenrangú szerepet játszott a negyedkortudomány megalapozásában, a klimatológia volt. A jéges és jégközi korszakok lefolyásának és okainak felderítésében máig befejezetlen feladatok megoldása várt erre a tudományra, amely a csillagászattól a radiológiáig és atomkutatásig a társtudományok egész sorát mozgósította a feladat megoldására.

Az oceanográfiát külön is említeni kell a negyedkortudományban. A tengerpartmozgások, az elsüllyedt vagy megemelkedett kontinensalapzatok tanulmányozása, az óceánfenék-kutatás a geomorfológia eredményeihez hasonló értékű eredményekkel járult hozzá a negyedkor történetének megismeréséhez. S csak sorrendben említjük a többiek után az archeológiát, amelynek tüneményes eredményei szorosan hozzáfűzték a negyedkor földtani eredményeit az emberi faj kifejlődésének állomásaihoz, olyannyira, hogy egyesek a negyedkornak az *antropogén kor* nevet kívánják adni.

Jelenleg a negyedkorkutatók száma a különböző tudományágakban igen jelentős, eredményeik is nagyok és nemzetközi szervezetük (INQUA) is elősegíti a közös előrehaladást. Az INQUA (International Association for Quaternary Research) 1928 óta működik és egyik legnagyobb tudóslétszámot tömörítő szervezet, amely 4 évenként ezer körüli résztvevővel tartja meg kongresszusait. (Legutóbb 1965-ben az Egyesült Államokban, Denverben és 1969-ben Párizsban ülésezett.)

Az újabb időkben bármennyire előtérbe nyomult a földtan tudományán belül a legfiatalabb és legrövidebb tartamú negyedkor vizsgálata, mégis alapvető kérdések vannak még nyitva, vagy nem megnyugtatóan megoldva. Ezek: a plio—pleisztocén határ időpontja s azok a tényleges jegyek, amelyek a harmadkort a negyedkortól az egész földgolyóra való érvénnyel elválasztják; a negyedkor éghajlati szakaszai és azok sajátosságai az eljegesedett és periglaciális területeken a különböző kontinenseken; a negyedkori földkéregmozgások jellege, méretei és szakaszossága; a tengerpart-mozgások száma, mérete és azok összefüggése a tektonikai jelenségekkel és a klímaciklusokkal; az éghajlati

változások oka vagy okai, s végül az ember megjelenésének időpontja, ill. időszakaszai.

Ezekre a kérdésekre számtalan helyi érvényű válasz készült, de aránylag kevés olyan területen, ahol a negyedkor egész története vagy annak nagyobb része üledékekben vagy felszinformákban felismerhetően meg van örökítve, ahol a földtani, földrajzi, klimatológiai vagy régészeti leletek folytatólagos és hiánytalan sora felmutatható. A hegyvidékeken a morfológiai adatok hiányosak, mert csak a lepusztulástól megkímélt formakincsre támaszkodunk. A tengerpart-mozgásokról is csak hiányos bizonyítékaink maradtak a tengeri üledékekben is, a lepusztulás morfológiai jeleiben is. A fauna- és flóra-maradványok is csak üledékfolytonosság esetén lehetnek hiánytalanok. Legújabban az óceánfenék-kutatások szolgáltatnak teljesnek látszó adatsorokat a negyedkori üledékképződésről. A legtöbb eredményt mégis olyan negyedkori sülyedékek üledékösszetételének vizsgálatából remélhetjük, ahol az üledékképződés a pliocén végétől a jelenkorig folyamatos volt, ahol későbbi lepusztulás a folyamatos üledékképződést nem szakította meg, s végül az üledékek fossziliákban folyamatosan gazdagok, s így a negyedkor eseménytörténetének bizonyítékai vannak.

Ilyen területnek látszik a Kárpátoktól körülövezett magyar Alföld, amely a harmadkor végén kialakult sülyedék és a harmadkor legvégén, a pliocén végén lett újra szárazulat. De végig mély fekvésű és hosszú időn keresztül lefolyástalan medence maradt a körös-körül megemelkedett hegységperemek között, továbbra is folyamatos üledékgyűjtő. Az epirogenetikusan kiemelkedett tengerfenék egyenetlen felszín volt, a későbbi kéregmozgások is több rész-medencét alakítottak ki. A tengeri üledékeket folyamatosan tavi és folyóvízi üledékképződés követte. A megemelkedett hegységkerettel szemben az Alföld a negyedkoron végig fokozatosan, de nem egyenletesen és nem mindenütt egyformán tovább sülyedt, és a szétdarabolódott helyi kisebb medencék egyikében-másikában az üledékképződés folyamatos volt végig a negyedkoron.

Az Alföld körüli hegységkeretről a folyóvizek a negyedkoron végig állandóan hordták le kavicsukat, homokjukat, iszapjukat a medencébe, s minthogy jelentős kihordás nem volt, a teljes negyedkori üledékanyagának itt kell lennie az alföldi medencében.

Az Alföld északi részén több olyan helyi medence van, amelyben folyamatos üledékképződés volt a pliocén kezdete óta a mai napig. Egy ilyen medencébe hatolt a Magyar Állami Földtani Intézet kutatómunkája során 1964—1965-ben a 950 m mély jászladányi fúrás, amely majdnem százszázalékos maganyagával, gazdag fauna- és flóra-leleteivel a medencetörténet klaszszikus feltárása lett. Ennek a fúrásnak és a medencekutató során lemélyített többi fúrásnak (26 db 100—1500 m mélységű fúrás) eredményei alapján foglaljuk össze a következőkben a negyedkor történetét, és ismertetjük a pliocén—pleisztocén határ kialakulását a magyar medencében.

A pleisztocén-kutató alapfúrások sora az alföldi medence tengelyén vonul végig, nagyjából É—D-i irányt követve. A legészakibb fúrás, a jászladányi, a dél-jászszági nagy sülyedékbe mélyült; a legdélibb fúrás — a mindsenti — a Dél-Alföld legmélyebb részébe. A közbeeső fúrások a Tisza-völgyet követik végig, érintve a Nagykunság tábláját és a Körösök medencéjét is.

A tudományos céllal legújabban lemélyített magfúrások mellett rendelkezésünkre állt a magyar Alföldön lemélyített közel 30 000 artézi kútfúrás rétegsora és a szénhidrogén-kutatás során lemélyített több száz mélyfúrás adata 1000—4000 m mélységig.

II. AZ ALFÖLD FÖLDTANI MEGISMERÉSE ÉS AZ ÚJABB ALFÖLD-KUTATÁS

1. Az alföldi medence laza üledékeinek ismeretessége

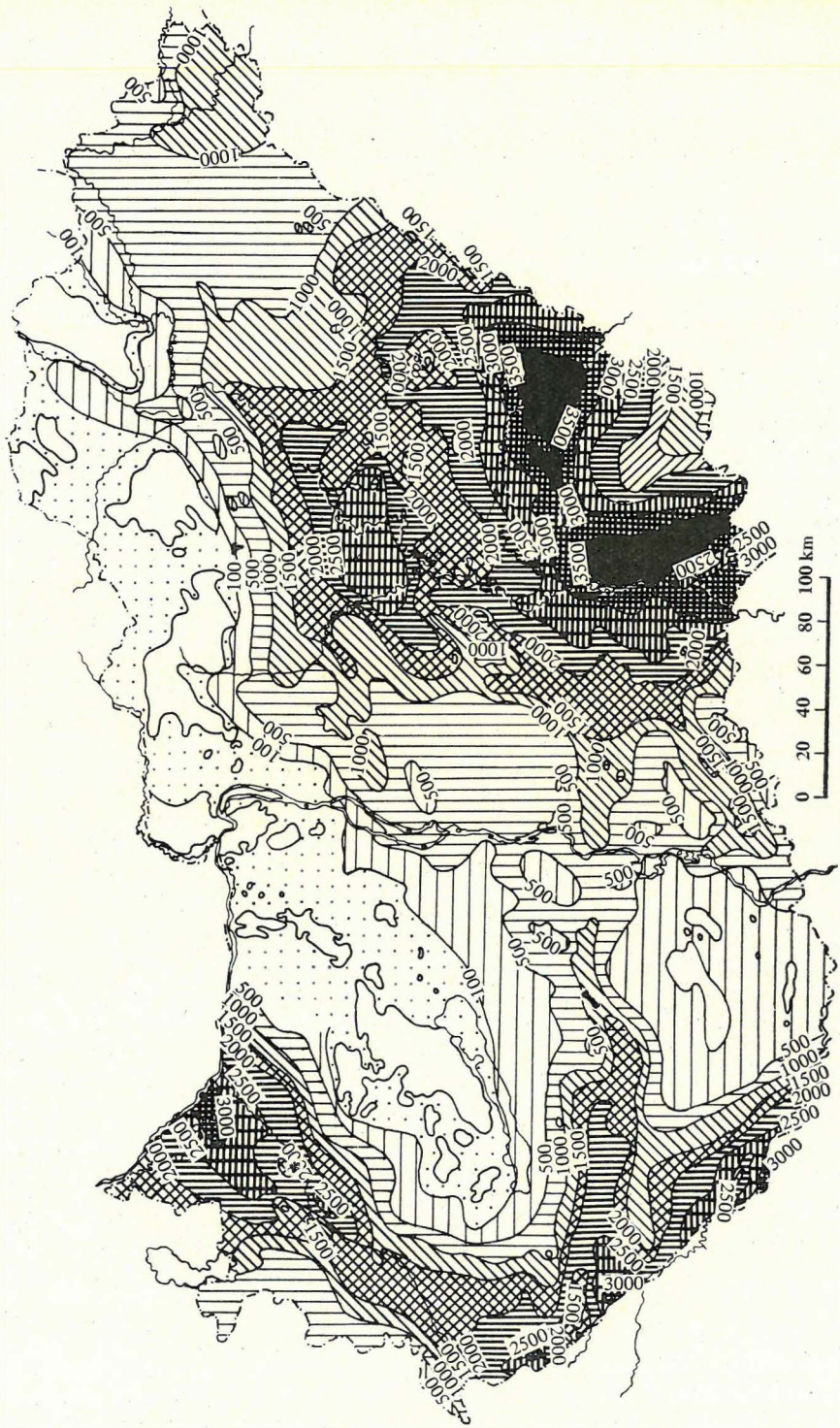
A hegyvidéki és bányászati geológia meghonosodása után — ami Magyarországon a XVIII. sz. végére és a XIX. sz. elejére tehető — a század végén a síksági területek is az érdeklődés előterébe kerültek. Először e területek felszíni képződményeit térképezték, elsősorban mint mezőgazdasági termőtalajokat (agrogeológia), majd a mélyebb rétegek ismeretére került sor az artézi fúrások elterjedése után (1870—1890-es s ezt követő évek), s végül a szénhidrogén-kutatás feltárta a medencét feltöltő laza üledékeket teljes vastagságukban, és megismertette a medencefenék képződményeit és szerkezetét (1930-as évektől napjainkig).

A mélyfúrások és az azokhoz kapcsolódó geofizikai mérések azt mutatták, hogy paleozóos és mezozóos hegyvonulatok húzódnak az Alföld mai felszíne alatt, általában 2000—3000 m mélységben. A harmadkori, többé-kevésbé laza medencekitöltő rétegek vastagsága tehát 2000—3000 m. Ez az adat átlagos érték, mert több helyen a harmadkori medence fenekét 3000—3500 m-es fúrásokkal sem érték el, és a geofizikai mérések helyenként 5000—6000 m-es mélységeket is valószínűsítenek (1. ábra).

A harmadkori medence sziklafenekét alkotó paleozóos és mezozóos hegyvonulatok pásztásan DNy—ÉK-i vonulatokba rendeződnek az Alföld északi és nyugati felén, és még pontosan ki nem nyomozott karéjos íveket alkotnak az Alföld déli felén. A harmadkori rétegek között a paleogén emeletet csak helyenként és nem jelentős vastagságú üledékek képviselik, annál nagyobb vastagságban vannak jelen a miocén vulkánosság kőzetei és a pliocén klasztikus üledékek. Utóbbiak helyenként 3000 m-nél nagyobb vastagságban az egész medenceterületet befedik.

A pliocén rétegek a medencében három részre tagolódnak: alsópannoniai csökkentsósvízi homokkővekre és kemény márgákra; a kiédesedő tavi és folyóvízi felsőpannoniai váltakozó agyag- és homokrétegekre és a legfelső pliocén teresztrikus homoklisztes tarka agyagokra. Ez utóbbi rétegek nem fedik be az egész medencét, hanem csak egyes részsüllyedékekben találhatóak 300—600 m vastagságban. Az alsó- és felsőpannoniai rétegek átfedik az egész medencét, körülölelik a Magyar Középhegység egyes tagjait és a sziget-hegységeket. A legnagyobb területi kiterjedést a Kárpát-medencében a felsőpannoniai rétegek érték el, ez időben volt a medence legnagyobb része víz alatt.

A negyedkori rétegek helyenként közvetlenül a felsőpannoniai rétegekre, másutt a legfelső pliocén tarkaagyagos rétegsorra települnek. Van, ahol eróziós diszkordancia jelzi a határt, de nagy területeken folyamatos volt az üledék-képződés végig a pliocén és a pleisztocén folyamán. Ilyen helyeken a határ-



1. ábra. A páncsón medencealjzatának mélysége a tenger szintje alatt m-ben (Körössi L., 1970. szerint)

megvonás nehézségekre ütközik s nem is lehet azt élesen kijelölni, hanem nagyobb átmeneti övezetet kell határuul venni.

Az 1960-as évekig a Magyar Alföld földtani ismerete az artézi vízfúrásokon és a szénhidrogén-kutató fúrásokon, illetve az azokat előkészítő és kiegészítő geofizikai méréseken nyugodott. 1964-ben a M. Áll. Földtani Intézet az Eötvös Loránd Geofizikai Intézettel karöltve olyan rendszeres kutatásba fogott, amelynek során az Alföld területét lépésről lépésre, a kis mélységektől a nagyok felé haladva fúrásokkal feltárták és a furadékkanyagot igen sokoldalú vizsgálatnak vetették alá. A fúrások mindvégig magfúrások voltak. A fúrásokra mint pillérekre támaszkodva, többféle geofizikai mérést végeztek hálózatosan, úgyhogy a térképlapok területe a mai kutatási eszközök lehetőségein belül egyenletesen ismertnek mondható.

A térképezés három feltárási lépcsőre támaszkodott:

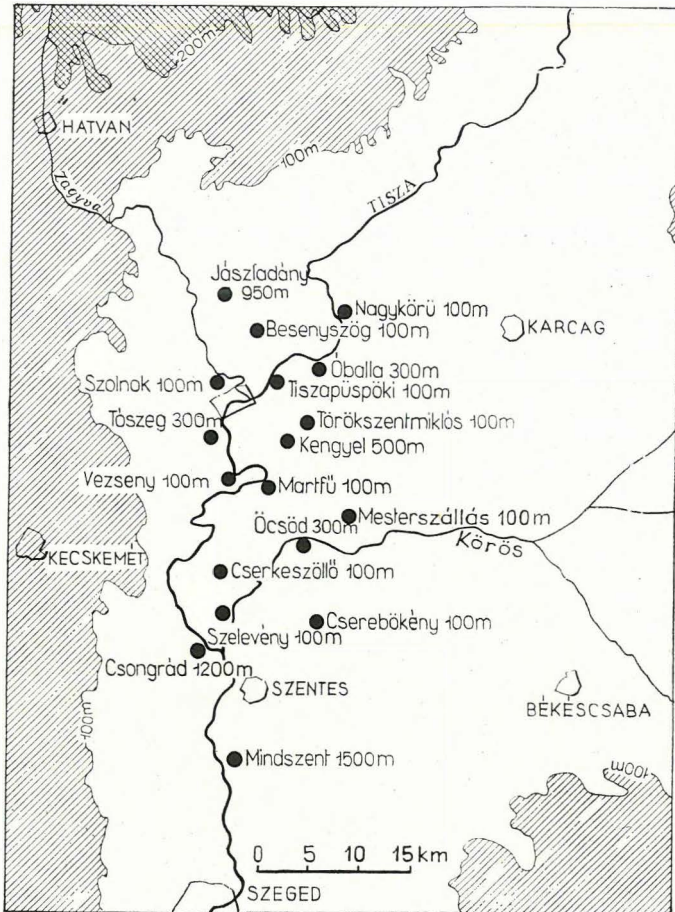
- 1) 10—20 m-es sekélyfúrásokra, a felszíni képződmények pontos megismerése érdekében;
- 2) 100—300—500 m-es fúrásokra, a negyedkori rétegek feltáráására;
- 3) 1000—1500 m-es mélyfúrásokra, a negyedkori és felsőpliocén rétegek kifejlődésének és érintkezésének tanulmányozására.

Mindhárom lépcsőben a tanulmányi célból lemélyített mélyfúrások vizsgálata mellett figyelembe vették a gazdasági célból lemélyített egyéb fúrások anyagvizsgálati eredményeit is: a felszínközeli rétegeknél az építkezési feltárásokat, a középmélységű kutatásnál az artézi vízfúrásokat, a nagyobb mélységeknél pedig a szénhidrogén-kutató fúrásokat.

1964 és 1970 között az Alföld közepe táján a térképezőmunka keretében 2210 sekélyfúrást (10—20 m), továbbá 16 db 100 m-es mélységű, 4 db 300 m-es mélységű, 2 db 500 m-es mélységű, egy-egy 700 m, 950 m, 1200 m és 1500 m mélységű tudományos magfúrást mélyítették le és ezeknek a maganyagát vizsgálták meg sokoldalúan. Egy-egy helyen 2—3 különböző mélységű fúrást mélyítették le a később kiépített mélységi vízfigyelő kutak érdekében. A 26 fúrást így 18 helyen mélyítették. Emellett átvizsgálták 600 artézi kút rétegsor leírását és karottázsszelvényét és 72 szénhidrogénkutató mélyfúrás dokumentációját.

Az első évek eredményei módot adnak arra, hogy a negyedkor eseménytörténetét rekonstruálni tudjuk. Ennek legfontosabb alapját az Alföld északi medencéjében lemélyített jászladányi mélyfúrás adja meg, amely 950 m mélységig hatolt a medence olyan lefolyástalan részébe, ahol a süllyedés állandó volt a pliocénen és a pleisztocénen át, és az üledék részletes vizsgálata, valamint a bennük talált gazdag fauna- és flóra-leletek a harmadkor végi és negyedkori viszonyok feltárást a legnagyobb mértékben elősegítették. További hat fúrás is elérte a plio—pleisztocén határt (az óballai 300 m-es, a kengyeli és mindszei 500 m-es, a csongrádi 700 és 1200 m-es és a mindszei 1500 m-es), de közülük csak egy (a mindszei) harántolt olyan rétegsort az eddigi megállapítások szerint, amely a negyedkor minden tagját felöleli (2. ábra).

A jászladányi fúrás 1964 és 1965-ben mélyült. 1500 m-es mélységre volt tervezve, de gázveszély miatt a fúrást 950 m-nél abba kellett hagyni. A mélyfúrás 950 m-ig igen jól sikerült. 817 m hosszúságú maganyagot produkált, ami 86%-os magkihozataalt jelent. A magmintákon a makroszkópos leírás és meghatározás után részletes szemcseelemzést, a homokmintákon ásványtani és koptatottsági vizsgálatot, az agyagminták egy részén agyagásvány-vizsgálatot



2. ábra. A M. Áll. Földtani Intézet tudományos kutatófúrásainak helye az Alföldön (a fúráshelyek mellett szereplő számok a legmélyebb fúrás mélységét mutatják)

végezhettünk. A fosszilis talajok talajtani, a lignitrétegek és a szenes agyagok szénközöttani vizsgálaton mentek keresztül. Félméterenként vettek anyagot a mintákból faunisztikai és 5–20 cm-enként pollenvizsgálatra. Részletes feldolgozás készült a Gastropoda- és Ostracoda-faunáról s ugyancsak a pollenvizsgálatok eredményeiről.

A következő legfontosabb fúrások közül az óballai (tiszapüspöki) fúrás 300 m mélységig hatolt, 100 m-ig 68%-os, 100–300 m-ig 94%-os magkihozattal.* A kengyeli fúrás 501 m mélységig haladt, a magkihozatal mélységszakaszonként 68–86–90%-os volt. A mindszeinti fúrás 1500 m mélységig hatolt 76%-os magkihozattal. A csongrádi fúrás 1200 m mélységet ért el 81%-os magkihozattal. Bár a magkihozatal a legtöbb fúrásban megnyugta-

* Óballa-pusztá Tiszapüspöki községhez tartozó külterületi lakott hely. Tiszapüspöki község mellett is létesült 100 m-es fúrás.

tóan nagy volt s így a szedimentológiai vizsgálatot teljes részletességgel el lehetett végezni, a paleontológiai adatgazdagság terén a jászladányi fúrással egyik sem ért fel. Ez a fúrás eddig a magyar medence pleisztocénjének legteljesebb és legtöbb információt szolgáltató feltárása (1. táblázat).

2. A pliocén—pleisztocén határ

A pliocén—pleisztocén határt a medencei rétegsorokban többféle módon igyekeztek meghatározni. A harmad- és negyedkor határának megvonása az állati és növényi maradványok alapján akkor sem könnyű, ha elegendő fosszília áll rendelkezésre. Az emlős és Molluscum-faunaegyüttesek megítélésében és hoversorolásában a paleontológusok között felfogásbeli különbségek vannak. A magyar medencében végzett kutatások azt mutatták, hogy jelentős volt annak az időszaknak a hossza, amikor a pleisztocén elején a harmadkorra jellemző csigaegyüttesek egy része még élt, de megjelentek már a pleisztocénre jellemző új fajok is. A Szlavóniai-medencére jellemző legfelső pliocén (levantei) csigafajok a Magyar Nagyalföld mélyében csak kevés helyen, elszórtan található meg. Legtöbb helyen a csökkentsósvízi csigafajok elmaradása és az édesvízi és teresztrikus fajok megjelenése között hosszú átmeneti idő telt el, több száz méter olyan finomszemű üledék lerakódásával, amelyben semmiféle fosszília nincs.

A paleontológiai alapon való elválasztásnak akadálya, hogy a negyedkori paleontológia leginkább biztos alapját adó gerinces leletek a fúrásokban ritkán vagy megőrlve kerülnek felszínre. A Molluscum-fauna csak akkor ad biztos támaszt, ha előre feltételezzük a fáciesváltozást, tehát elfogadjuk, hogy a pliocént tavi üledékek képviselik, a pleisztocén üledékek pedig folyóvíziek vagy eolikus származásúak. Ebben az esetben is bizonytalanságot támasztanak a faunára teljesen meddő rétegek, amelyek pedig néha több száz méteres vastagságban jelentkeznek a fúrásokban. Ugyancsak bizonytalanságot okoz a sok bemosott csigamaradvány, ami a folyóvízi rétegekben nagy számban fordulhat elő. A medencei fúrásokat első ízben feldolgozó geológusok a folyóvízi vagy szárazföldi pleisztocén faunamaradványok (elsősorban Molluscum-maradványok) alapján vonták meg a negyedkor alsó határát, egyrészt a meddő rétegek felett, másrészt az első tavi jellegű Molluscum-leletek jelentkezésénél.

Százszámra mélyültek a medencében olyan artézi fúrások, amelyekből maganyagot nem gyűjtöttek vagy amelyeknek anyaga paleontológiai vizsgálatra nem került. Ezeknél — ha sor került rá — a negyedkori—harmadkori határmegvonást kőzettani alapon, helyesebben kőzetfizikai alapon végezték el. Minthogy a faunával igazolt legfelső pliocén rétegekre a hegyvidékeken és a medenceperemeken közvetlenül folyóvízi vagy eolikus rétegek települnek, kézenfekvő volt a gondolat, hogy a medencében is a folyóvízi vagy eolikus rétegsorok megjelenése jelenti a negyedkor kezdetét. A lassan feltöltődő harmadkori tengeri medence, majd a lefűződő beltó üledékei felett a pleisztocén elején erőteljesen megemelkedett hegységperemről lehordott durva folyóvízi üledékek jelentik az első negyedkori rétegeket. A peremek legidősebb kavics-törmelék-kúpjaiban talált gerinces fauna (Budapest határában és a Kisalföld keleti peremén) az *Elephas meridionalis*-szal a negyedkor elejét jelzi. Ezek a kavicsok mindenütt felsőpannoniai rétegekre települnek. A medencében tehát az agyagos tavi üledékek fölött megjelenő első durvaszemű folyóvízi üledékek-

nek kell jelenteniük a negyedkor beköszöntét. E megfontolás alapján a fúrások karottázsszelvényei lettek alapjai a litológiai szintezésnek, a pliocén—pleisztocén határ megvonásának. Kedvező helyzetben ezek a lyukszelvények valóban használhatók, és az egymástól nem messze eső fúrásokban a különböző kőzetfizikai tulajdonságokkal rendelkező rétegek egymástól elválaszthatók vagy egymással azonosíthatók (3. ábra).

Tekintettel azonban arra, hogy a laza folyóvízi üledékek között a kavics, homok, iszap, agyag egymásnak fácierei és ugyanabban az időben különböző helyeken mindegyikük megtalálható, tisztán kőzetfizikai alapon nagyobb területen kort meghatározni nem lehet. Gyakorlati (vízföldtani) szempontból azonban a kőzettanilag egységes nagyobb összletek elválasztása, ill. megkülönböztetése helyes és fontos.

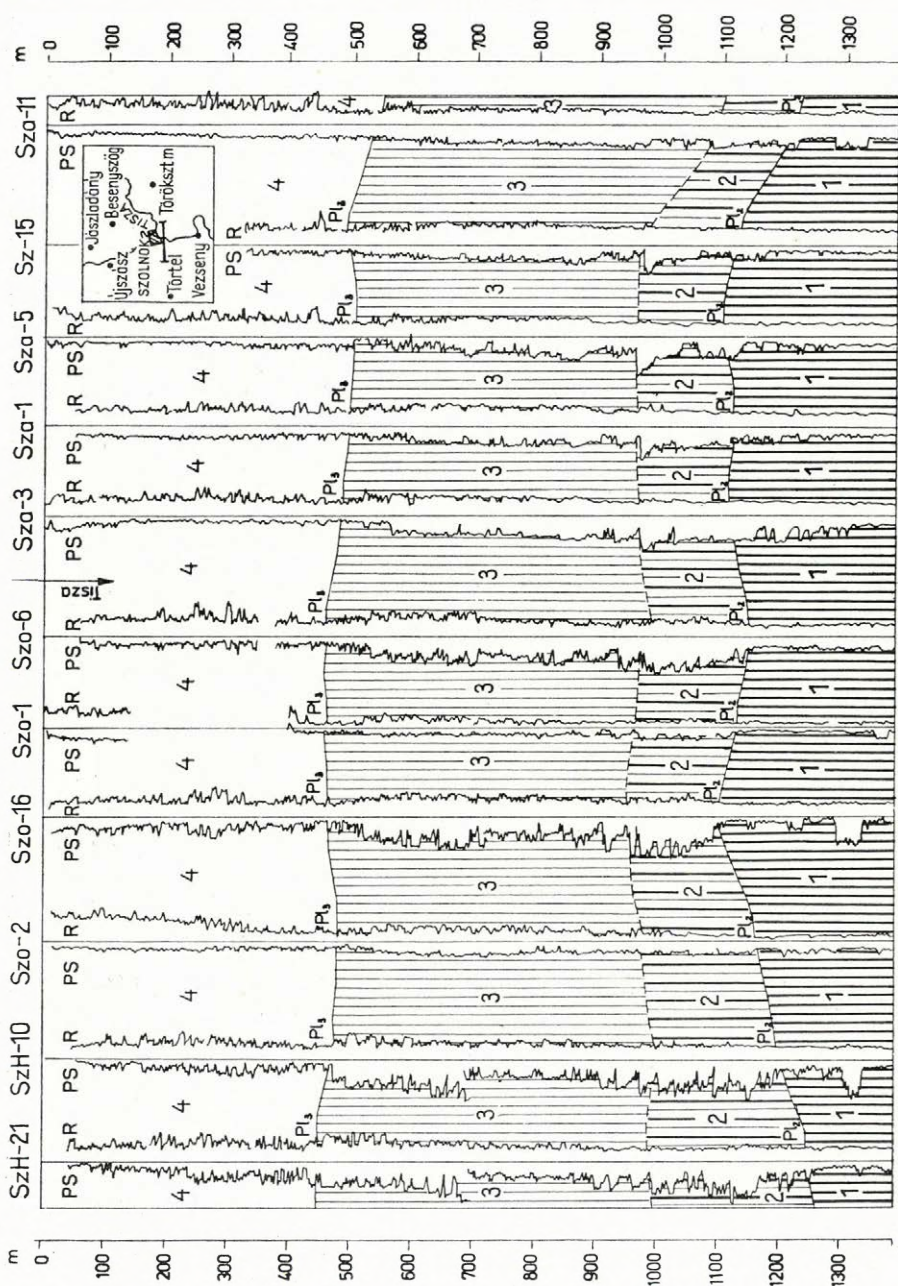
Folyóvízi üledékeknel az egymás alatti rétegekben a szemnagyságváltozások a folyó lüktető anyagszállításának természetes következményei. Kisvíznél a folyó kevesebb és finomabb hordalékot rak le a mederbe és partokra, mint árvíznél. Az árterekre is durvább anyag jut magas árvizeknél, mint alacsonyagnál. De az arány a durva- és finomszemű hordalék mennyisége között azonos esésviszonyok mellett közel hasonló marad. A nagy árvíz nemcsak durvább anyagot hoz le, hanem finomszemű anyagot is jóval nagyobb mennyiségben. Ezért a változó szemcseösszetételű folyóvízi rétegekben a durvaszemű hordalék aránya a finomszeművel szemben a vízjárástól függően nem változik lényegesen.

Változik a folyóvízi rétegsorban a szemcsenagyság akkor, ha a folyó helyet változtat és a finom üledékekkel feltöltött lapos ártereken új medret vág, és durvább szemű üledékekkel partot épít. Úgyszintén, ha az elhagyott mederből ártér lesz vagy elrekesztett állóvízű tér, amelyet csak nagy árvizek táplálnak. Ilyenkor a volt meder durvább szemcséjű rétegeire állóvízi finomszemű rétegek kerülnek.

E kisebb, gyakorta ismétlődő szemcseváltozások mellett a folyóvízi üledéksorban jelentkeznek nagyobb szakaszokban erőteljesebb és maradandó változások, amikor 30—40 m, vagy még tetemesebb rétegösszlet szemcseösszetétele vált át finomszemű homokból, iszaptól kavicsra, durva homokra. Ez legtöbb esetben a folyó esésgörbéjének meredekebbé válását, tehát a vízgyűjtő terület felső részének megemelkedését, illetve a befogadó medence megsülyyedését jelzi. Ha viszont durva szemcséjű rétegekre fokozatosan mind finomabb és finomabb rétegek települnek nagy vastagságban, ez a medence feltöltődését és a folyó esésgörbéjének menedékesebbé válását jelzi. A szedimentológiai viszonyok ilyen módon a kéregmozgások ütemére, ismétlődésére és erejére vonatkozó következtetésekre is támpontot adhatnak.

A folyóvízi üledéksorok elválasztása a tavi üledékektől az üledékváltozások jellegére és szakaszosságára vonatkozó szedimentológiai vizsgálatokkal is megközelíthető, és így egyik lehetőségét nyújthatja helyenként a pliocén—pleisztocén határ megvonásának az alföldi fúrásokban. Továbbmenőleg a folyóvízi rétegsorok szakaszai a süllyedő medence mozgásfázisaira is rávilágítanak, s így a folyóvízi rétegsor földtörténeti alapon való tagolását is lehetővé teszik.

A pliocén—pleisztocén határt bio- és litosztratigráfiai módszerek mellett elsősorban klimatológiai alapon szokás nyomozni. Amíg a jégkorszak többtagúságáról nem voltak bizonyítékok, a harmadkori meleg éghajlat hideggé válásának idejét tekintették a mérsékelt égöveken a pleisztocén beköszöntésének. Amióta az ismétlődő jégkorszakok bizonyítást nyertek és a legrégebbi



3. ábra. Üledékföldtani határok jelentkezése karotázás-szelvényekben

1. Alsópannon rétegek konyhasós vízzel, 2. közéspannon melegvízes rétegek, 3. felsópannon édesvízi rétegek, 4. felsőpiócén és negyedkori rétegek. — SzH = Szolnok Hajtó-tanya, Szoz = Szolnok, Sza = Szandaszőlős, Sz = Szaol

glaciális korokról bebizonyosodott, hogy jóval kevésbé voltak hidegek az utolsóknál, és igen hosszan tartó interglaciális, meleg időszakok ékelődtek a rövid és aránylag enyhe glaciálisok közé, azóta nem olyan egyszerű klimatológiai alapon a pliocén—pleisztocén határ megállapítása. Különösen nehéz ez a magyar medencében. A Kárpátokon belül eljegesedés nem volt és az alpesi vagy észak-európai klímahatások jelentősen módosulva érvényesültek a Kárpátok ívén belül. Így az észak-európai vagy alpesi eljegesedés első hullámai a Kárpát-medencén belül nem jelentkeztek határozott jelleggel. A negyedkor első két harmada meleg és mérsékelt volt és csak az utolsó harmada igazán hideg. Ennek a jelenségnek egyik magyarázata a Dinári hegységnek és a Rhodope Masszivumnak a pleisztocén második felében való nagyarányú kiemelkedése lehet. Ez szünteti meg a mediterrán meleg éghajlatnak a Kárpát-medencébe való nagyarányú behatolását, amely a pleisztocén első két harmadában még igen erőteljes volt. E helyi tényező mellett azonban köztudott, hogy a pleisztocén alsó része általában is jóval melegebb volt az utolsó harmadnál. A Magyarországon sokfelé megtalálható periglaciális jelenségek mind a negyedkor utolsó harmadából valók. A löszrétegekben talált emlős fauna is mind a pleisztocén végéről való. Idősebb löszöket csak feltételezni tudtak, de bizonyítani eddig nem.

A növényi maradványok, elsősorban a pollenek szerint a pliocén közepe a magyar medencében meleg és csapadékos volt, de nem voltak ritkák a rövidebb, hűvösebb szakaszok sem. A felsőpannóniai rétegeket lezáró és helyenként több száz méter vastag teresztrikus agyagösszletben a pollenszemek nem maradtak meg, mint ahogy sem emlősmaradványok, sem csigák nem találhatóak bennük. A steril „tarkaagyag” összlet elején és végén található kevés pollenből arra lehet következtetni, hogy ez az időszak meleg volt, szakaszonként nagyon száraz és a gyakran kiszáradó meleg felszínen pusztult el az élőlények vagy növények nyoma. A nagy vastagságú steril rétegösszlet választja el egymástól a faunás terciér és szintén faunás negyedkori rétegeket. Helyenként ez az átmeneti rétegcsoport 300—500 m vastag és ez a felsőpliocén, sokak által levanteinek nevezett rétegösszlet körülbelül ugyanolyan hosszú vagy hosszabb idő alatt képződött, mint a rá következő egész negyedkor. A steril rétegsor után a fiatalabb üledékekben a fossziliák közül először a pollenek jelennek meg s ezek nem vallanak hirtelen beálló hidegebb klímára. Azután megjelennek a negyedkori Ostracodák, majd később a csigák is. Csak lassan és vissza-visszaesve, ingadozva válik az éghajlat előbb hűvös mérsékeltté, majd hideggé. A fa- és fűvegetáció alapján ítélve csak a negyedkor utolsó harmadában volt az éghajlat határozottan és tartósan hideg.

A pliocén és pleisztocén határ a magyar medence egyes süllyedékeinek folyamatos rétegsorában éles vonalként sem paleontológiai, sem kőzettani, sem éghajlati alapon nem jelölhető ki, de az átmeneti rétegösszlet nagy vonásokban megállapítható. Bizonyos, hogy a tarkaagyagos rétegsorozat még a pliocénhez tartozik. Nincs a pliocén—pleisztocén rétegösszletben sehol máshol olyan határozott válaszfal, mint ez a steril rétegösszlet. Csak a steril rétegsor után beszélhetünk új élet indulásáról, s ezt követően ebben az új életben már nincs több olyan szakasz, amely korszak-határuul kínálkoznék.

A pleisztocén alsó határának a pliocént lezáró steril rétegsor fedőjébe való helyezése és az a tény, hogy a pleisztocént nem a határozottan hideg éghajlat beköszöntével kezdjük, hanem a pliocén végi meleg—száraz éghajlatot követő csapadékosabb és mérsékelt időjárás első jelentkezésével, a pleisztocén idő-

tartamát a korábbi felfogásokkal szemben jelentősen megnöveli. Ezért kerül át sok olyan üledék és velük bizonyos faunatársaságok a pleisztocénbe, amit az előző évtizedekben a pliocénbe soroltak. Ez azonban mindenütt másutt is így van. A plio—pleisztocén határ lejjebb helyezésével a negyedkor időtartama is megnövekedett az 500—600 000 évről 1,5—2,5 millió évre. Ez az oka annak is, hogy az alföldi medencében néhány évtizeddel ezelőtt a negyedkori réteget 100—200 m vastagságúnak határozták meg, ma viszont 500—600 m vastagságról beszélünk.

3. A negyedkor taglalása

Az utolsó 30 év magyar szakirodalmá a magyarországi negyedkor taglalásában mindent megtett annak érdekében, hogy a magyarországi adatokat az Alpokban vagy Észak-Európában kialakított tagolás szerint csoportosítsa. Átvette az alpi nevezéktant és a magyar megfigyelésekre alkalmazta. Így beszél irodalmunk (főleg a földrajz-irodalom) Würm- és Mindel-teraszokról, a „nagy interglaciális” képződményeiről, Günz-platókról, a holocénben fenyő- és nyír-, mogyoró-, bükk-időszakokról. Így írtak Würm-löszökről, Riss-homokról, Mindel-kori vörös agyagról. Ezeknek az elnevezéseknek és párhuzamosításoknak semmiféle földtanilag igazolt alapjuk nem volt, az átvett nevek azonban arra szolgáltak, hogy velük a negyedkor elejére, végére vagy közepére lehetett utalni. A század elején a magyar paleontológusok csak egy jégkorszakot ismertek fel az őslénytani leletekben, s ezért preglaciális, glaciális és posztglaciális részre osztották a negyedkort.

Az artézi fúrások rétegsorainak feldolgozói a negyedkori medenceüledékekben egy durvább szemű alsó-, egy finomabb szemű középső- és egy újra valamivel durvább felsőpleisztocén összetetet állapítottak meg. Ezzel arra utaltak, hogy a negyedkor elején a medencerészek süllyedése, illetve a hegységperemek emelkedése gyorsabb volt, mint a negyedidő közepén, a végén pedig újra erőteljesebb mozgások következtek be. Egy másik megfigyelés az, hogy a negyedkor eleji mozgások a medencét több részre szétdarabolták, a negyedkor közepeiek a felszín kiegyenlítődése felé, tehát az egységes Alföld kialakulása felé vezettek.

Voltak próbálkozások arra, hogy a pleisztocén legfiatalabb tagját, a felsőpleisztocént elkülönítsék a többi résztől, amelyet osztatlanul hagytak (SÜMEGHY J.). Ennek lehetőségét az teremtette meg, hogy a felsőpleisztocénról volt a legtöbb információ, s főleg hogy abból az időből származtak löszaink, amelyeknek tanulmányozása széles körben megindult.

Ennek az osztályozásnak fordítottja következett be KRETZOI M. működésével, aki a pliocén végét és a pleisztocén elejét taglalta a kismélysők maradványainak statisztikus kiértékelése alapján (Csarnoticum, Villányicum, Biharium), és a pleisztocén közepét és végét hagyta tagolatlanul.

A következő fejezetekben részletesen vizsgálandó üledékföldtani és paleontológiai, főleg palinológiai adatok mutatják, hogy a negyedkorban a hűvös és mérsékelt, szárazabb és nedvesebb éghajlati szakaszok nagyobb számúak, semhogy az alpi vagy észak-európai beosztásokkal azonosítani lehetne őket. Viszont a klasszikus alpi és a nyugat-európai—észak-európai negyedkorbeosztás az újabb kutatások során mindjobban széttagolódik és közeledik ahhoz a tagoltsághoz, amelyet a Kárpát-medence ölen a legteljesebb pleisztoc-

cén medencei rétegsorok mutatnak. Így helytelen volna a nyugat-európai irodalomban elfogadott (de ott is többféle) nevezéktanhoz igazodni. Helyesebbnek látszik a nagyobb és kisebb egységek minden előítéletől mentes vizsgálata és beosztása.

Különösen zavaró a nyugat-európai negyedkorbeosztásokban, hogy a négy egymást követő jégkorszak megállapításával olyan négyes beosztást vezettek be, amelyek időtartamban nagyon különbözőek. Ugyanígy az alsó-, középső- és felsőpleisztocén beosztások is — amelyeknek paleontológiai tartalmat igyekeztek adni, de amelyeket a jégkorszakokkal, illetve interglaciálisokkal is párhuzamosítani törekedtek — nagyon aránytalan részekre osztották a pleisztocént. Így a felsőpleisztocén az 500 000 évesnek ítélt egész negyedidőszaknak is csak 1/10-ed részét tette ki, a mai értelemben vett negyedkornak pedig 1/30-át is alig. Viszont a paleontológusok alsópleisztocénje majdnem az egész negyedkort felöleli, s alig hagy valami időt a túl rövid felsőpleisztocén mellett a középsőpleisztocénnek.

A magyar negyedkorbeosztásnál az elsődleges fontosságú, de az időszak rövidege miatt nem kielégítően tájékoztató életfejlődési szakaszokat (biosztratigráfia), a földkéregfejlődést és ezzel járó üledékváltozásokat (litosztratigráfia), valamint az egyes szakaszok abszolút időtartamát (kronosztratigráfia) egyaránt figyelembe kell venni. De a legtöbb adatot az éghajlatváltozások szolgáltatják, egyrészt morfológiai formákban, másrészt az üledékképződésben és az üledékek utólagos elváltozásaiban, legfőképpen pedig a növénytakaró változásaiban.

A negyedkor tektonikai mozgásai a Kárpát-medence belsejében lépcsőzetes süllyedést mutatnak. A süllyedés lépcsőzetes és nem egyenletes voltáról tanúskodnak a hegyvidéki folyóteraszok, a medencében pedig az ismétlődő üledékciklusok. A mai Alföld nem minden része vett és vesz részt minden süllyedési szakaszban, s nem is egyforma méretű a süllyedés egyazon szakaszban sem a medence egész területén. Ez természetes. A hegységperem általában emelkedett a negyedkor folyamán az Alföld körül, de a hegyvidékek, s azok részei sem emelkedtek egyöntetűen, azonos időben és mértékben. Ez is természetes. A folyóteraszok sem egyenlő számban fejlődtek ki a különböző hegyvidékeken vagy azok egyes részein. Ezért a tektonikai mozgásokat nem lehet a negyedkor általános belső taglalására felhasználni. A legnagyobb negyedkori süllyedések a fúrásainkkal feltárt területeken 300—600 m mélységűek, a lépcsőzetes lezökkenések száma pedig a legállandóbban süllyedő negyedkori medencékben 9—10.

Éghajlati szempontból a negyedkor az alföldi fúrások palinológiai adatai szerint három nagyobb, egyenként 7—9 kisebb szakaszból álló, vagyis 25—26 kisebb szakaszra osztható. A három nagy szakasz időtartama közel áll egymáshoz. Az első harmad meleg—mérsékelt, a második hűvös—mérsékelt, a harmadik hideg. Az első harmadban igazi hideg szakasz nincs, csak mérsékelt és meleg. A második harmadban meleg—mérsékelt és hideg szakaszok egyaránt előfordulnak, de egy általános hűvösödő tendencia végigvonul az ingadozásokon. A harmadik harmad hideg, s csak rövid mérsékelt szakaszok tagolják.

Mint hogy az alsó-, középső- és felsőpleisztocén elnevezéseket már lefoglalták, s azok egy részének morfológiai vagy paleontológiai meghatározást is adtak, ezeket az elnevezéseket új beosztásra nem lehet alkalmazni. Azért jelen tanulmányban az éghajlati alapon megvont hármas beosztásnál az elnevezé-

seket a következőképpen kell érteni: alsópleisztocén = a pleisztocén első része (alsó harmada); középsőpleisztocén = a pleisztocén második vagy középső része (harmada); felsőpleisztocén = a pleisztocén utolsó része (harmada).

Joggal felvetődhet a kérdés, hogy a magyar medence sztratigráfiaiilag oly fontos fúrásainak feldolgozásánál az abszolút kormeghatározás eszközét miért nem alkalmazták. Ennek egyik oka az, hogy ezeket a vizsgálatokat a magyar laboratóriumok kellő számban eddig nem végezték, nagyszámú minta külföldi feldolgoztatásának pedig sokféle akadálya volt. A külföldi vizsgálatok bizonyítják, hogy az abszolút kormeghatározás a sokféle zavaró tényező miatt csak nagy számban alkalmazott vizsgálat statisztikus kiértékelése során ad megbízható eredményt. Fontosabb oka az abszolút kormeghatározás mellőzésének az, hogy az eddig nagy szériában használt izotópok csak a pleisztocén utolsó néhány tízezer évére adnak használható adatokat. A körülbelül másfél millió évnyi negyedkor nagyobb része az eddig ismert módszerekkel nem, vagy alig mérhető. A magyar medencei feltárások első feladata pedig az egész negyedkor eseménytörténetéről számot adni. Először a nagy tagokat és azok jellemzőit kell meghatározni, későbbi feladat lesz a részek taglalása. Kétségtelen, hogy a hozzánk legközelebb álló és egyrészt életünkkel leginkább kapcsolatban levő, másrészt éppen közelségénél fogva legjobban megismerhető holocén és pleisztocén végi idő az, amelynek részletes ismeretére törekednünk kell. Ez lesz majd a második lépés, most az elsőt kell megtennünk.

III. A LEGÚJABB ALFÖLD-KUTATÁS ÜLEDÉKFÖLDTANI EREDMÉNYEI

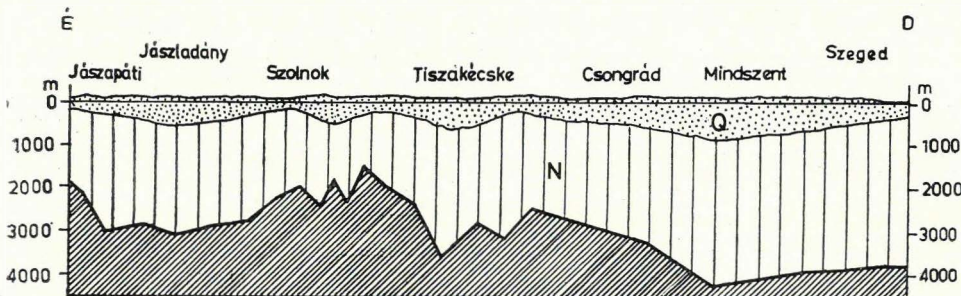
1. Az alapfúrások áttekintő ismertetése

A negyedkori üledékképződés és földtani történet megismerésére és a víztartó rétegekben megfigyelhető vízmozgás tanulmányozására lemélyített fúrások helyét olyan célkitűzéssel választottuk meg, hogy azok az alföldi medencealjzat szerkezeti irányaira merőleges vonal mentén a fiatal részmedencék legmélyebbjeit tárják fel, nagyjából ÉÉNy—DDK-i irányban. A jászladányi fúrás az Alföld közepén áthaladó mezozoos alaphegység-vonulattól északra elterülő mély süllyedékbe hatolt, ahol a pliocén—pleisztocén rétegek vastagsága a 2500 m-t meghaladja.

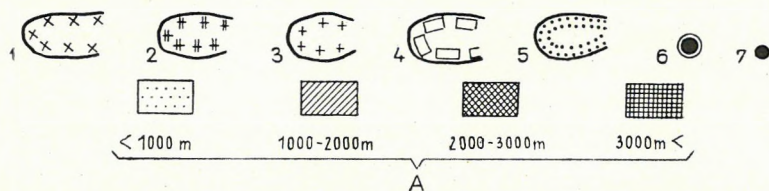
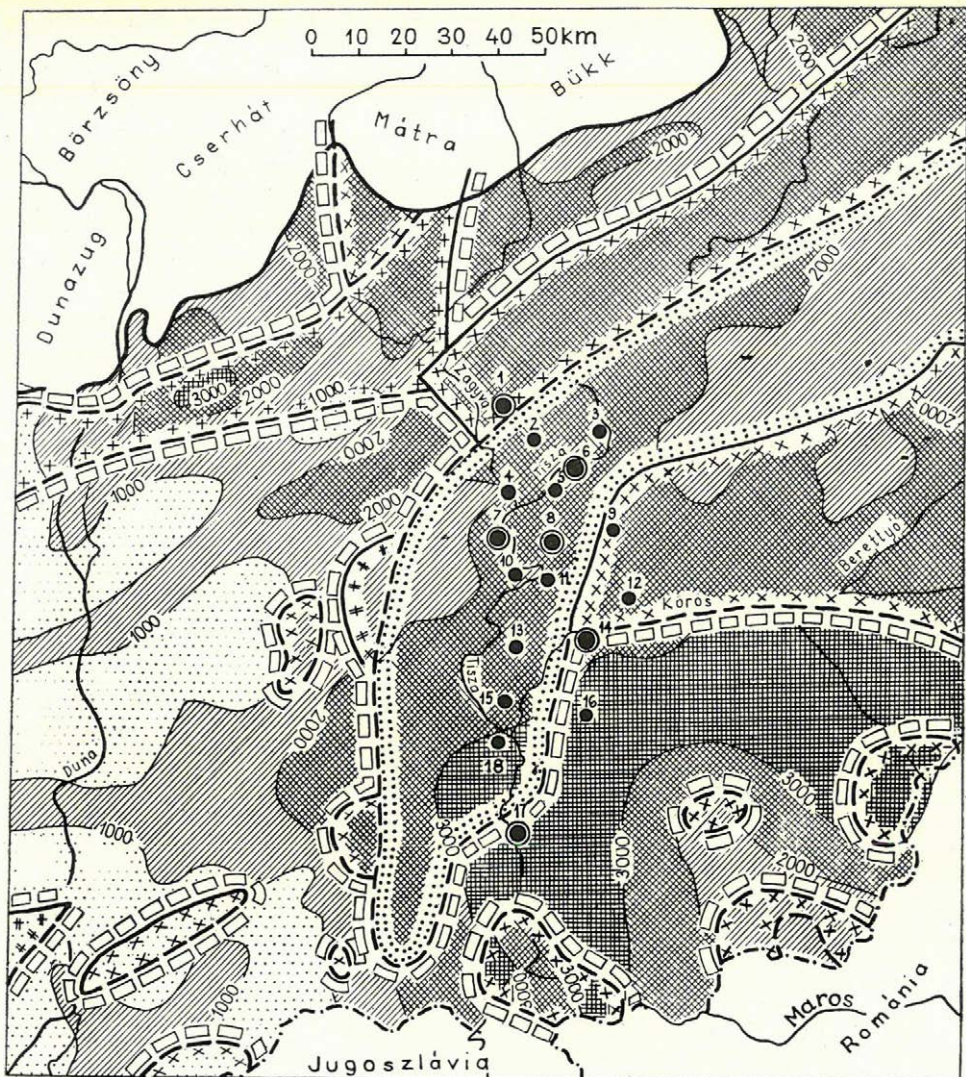
Az óballai, tiszapüspöki, kengyeli fúrások a medencealjzat kiemelkedő részei felett hatoltak aránylag nem nagyon vastag negyedkori rétegekbe. Besenyszög, Szolnok, Tószeg fúrásai a Zagyva—Tisza árok negyedkori mélyedésébe települtek. A Vezensy és Martfű mellett létesült fúrások ismét magasabban maradt pannon rögök feletti vékonyabb negyedkori rétegsort tártak fel. Hasonló a helyzete Cserkeszöllőnek a Tisza—Körös völgyében. Öcsöd és Szelevény fúrásai a Körös-völgy süllyedékébe mélyültek, a cserebökényi ismét magasabb pannon háton mélyült, viszont Csongrád és Mindszent mellett a dél-alföldi pliocén medence egyik legmélyebb részmedencéjét, az ország leggazdagabb artézivizes medencéjét tártuk fel, vastag pleisztocén rétegsort harántolva.

E fúrások segítségével a pliocén utáni alföldi üledékképződésről áttekintő képet kapunk egy szelvény mentén az északi hegyperemtől a déli határig. A fúrások nyomán kiképzett artézi vízfigyelő kutak pedig az Alföld közepének legjelentősebb mélységi vízgyűjtő medencéit, illetve ezek legfontosabb vízáadó rétegeit vonták megfigyelés alá (lásd a 2. és 3. ábrát).

Részletesebben elemezve a fúrások helyét az alföldi medence szerkezeti



4. ábra. A neogén medencealjzat felszíne Jászapáti és Szeged között



5. ábra. Az Alföld medencealjátának szerkezeti és mélységi térképe a tanulmányi alappfúrásokkal

1. Újproterozózi csillámpala, 2. pre-hercini granitoid, 3. hercini metamorf palák, 4. alpin kréta—paleogén kőzetek, 5. belső-kárpáti kréta—paleogén flis, 6. 300—1500 m mély tanulmányi alappfúrások, 7. 100 m mély tanulmányi magfúrások. — A = a medencealját mélységei. — A járósk helye: 1. Jászladány, 2. Besenyszög, 3. Nagykőrű, 4. Szolnok, 5. Tiszapüspöki, 6. Óballa, 7. Tószeg, 8. Kengyel, 9. Törökszentmiklós, 10. Vezseny, 11. Martfű, 12. Mesterszállás, 13. Cserkeszöllő, 14. Ücsöd, 15. Szelevény, 16. Cserébökény, 17. Mindszent, 18. Csongrád

nagytajain, a következő tájékoztatás adható A jászladányi fúrás az alföldi medencealjzat legidősebb korú csillámpala összelete fölött mélyült, amely a Zagyva-völgy alatt ÉK-nek halad a Felső-Tisza vidéke felé. Az ópaleozóos és prekambri kristályos kőzetek fölé itt vékony miocén takaró borul. Erre települ a közel 3000 m vastagságú pliocén és negyedkori rétegösszlet. A terület a mezozóikumban hatalmas DNy—ÉK-i irányú törések és feltolódási vonalak mentén feldarabolódott és különböző mélységű párhuzamos pásztákba rendeződött (lásd WEIN Gy. szerkezeti tanulmányát a „Függelék”-ben). A harmadkorban tovább mélyültek a DNy—ÉK-i irányú vályúk, és keresztirányban (ÉNy—DK) is feldarabolódtak. A pliocén rétegösszletek vastagsága — ennek megfelelően — a 2000—3000 m-es határok között igen különböző. A negyedkorban a terület több ütemben, de mindig lassan tovább süllyedt és az Észak-Alföldön itt alakult ki a legmélyebb negyedkori medencerész. Minthogy a területet északról és délről is egészen a pleisztocén végéig magasabb orografiai helyzetű területrészek vették körül, a negyedkori részmedence többnyire állóvizes terület, lefolyástalan vagy igen rossz lefolyású ártér volt.

A fúrások zöme (12) a Közép-Tisza mentén, az ún. belső-kárpáti kréta — paleogén friss medencealjzat területére esik (5. ábra). Itt a különböző mélységben elhelyezkedő paleozóos képződmények fölött a medencealjzatot 1000—2000 m vastagságban mezozóos, nagyrészt felsőkréta korú homokkő és aleurit képződmények alkotják, de tektonikusan gyűrve, feldarabolva, helyenként mezozóos vulkáni képződményekkel tarkítva és általában vékony miocén foltokkal borítva. Felszínük elég egyenetlen, a rájuk boruló pliocén rétegek 500—1000 m-es kiemelkedéseket takarnak, de a legmagasabb helyek fölött is még ezer, másfél ezer méter vastagságban. A negyedkori rétegek vastagsága 100—400 m között változik a fúrások helyén.

Két fúrás (a törökszentmiklósi és mesterszállási) a Berettyó—Körös vidék paleozóos, kristályos aljzatú területére esik. Ezek az erdélyi Bihar hegységhez kapcsolódnak. A pliocén takaró vastagsága 2000—3000 m között mozog, a negyedkori rétegösszlet azonban nem vastag, 100—200 m körül jár.

Három fúrás: az öcsödi, cserebökényi és Mindszenti a dél-alföldi mezozóos medencealjzat fölé került. Alpin jellegű kréta—paleogén kőzetekből áll itt az alaphegység, de mélyen, 3000—5000 m vastag pliocén rétegekkel fedve. A legmélyebb negyedkori süllyedék is itt található az Alföldön (Csongrád és Mindszent esik ebbe a mélyedésbe) (6. ábra).

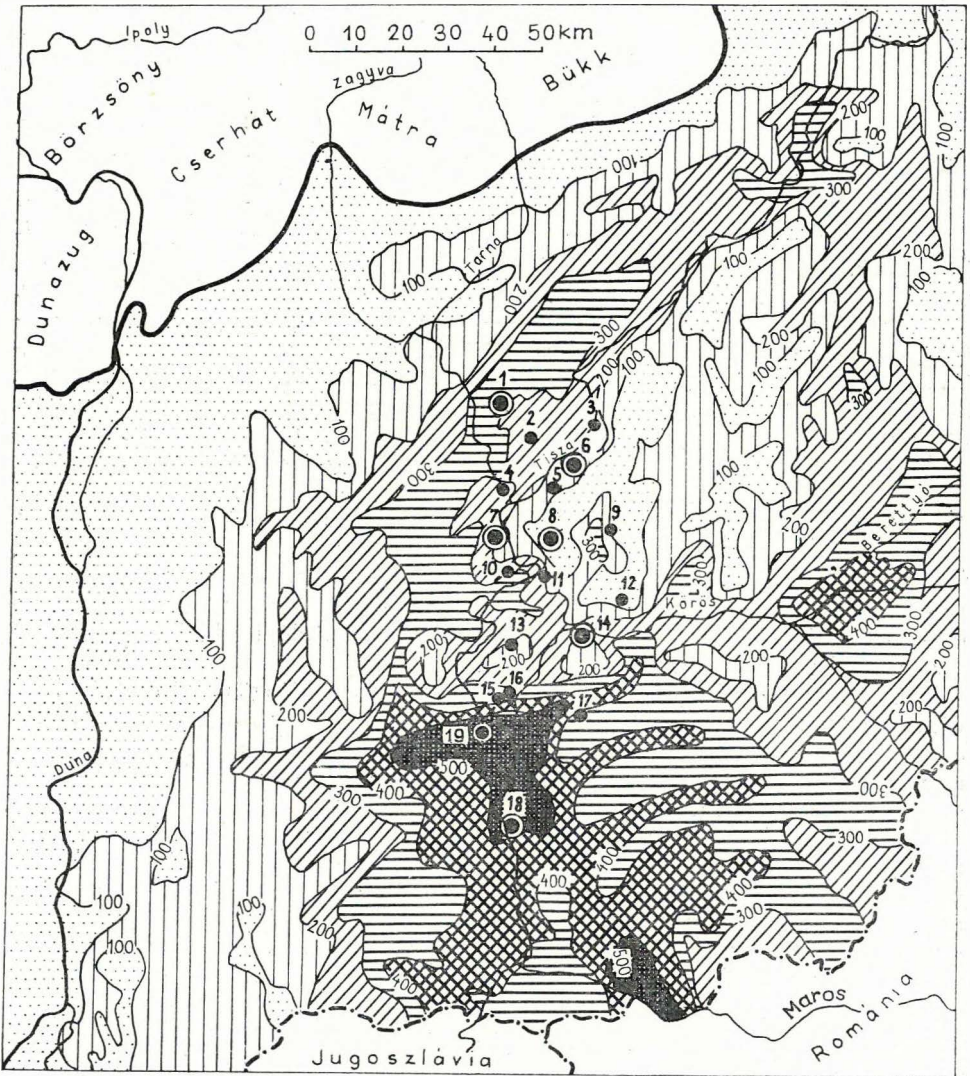
Az ismertett fúrások az Alföld közepét tárják fel, vízföldtanilag a legfontosabb területeket. Nincs képviselve a fúrások között a Duna—Tisza köze — amely a nagy alföldi süllyedék peremének számít —, az északi hegységperem előtere és a Nyírség, valamint a Tiszántúl keleti fele, amelynek harmad- és negyedkori rétegei vízben elég szegények.

A tanulmányi alapfúrások által feltárt laza rétegek szemcseösszetételi adatai néhány üledékképződési szabályszerűség megfigyelésére nyújtanak módot, s ezek további lehetőséget adnak a rétegsorok sztratigráfiai tagolására is. Az alábbiakban összefoglalóan ismertetjük az erre vonatkozó eredményeket.

Az Alföld középső részén 18 helyen lemélyített 26 szerkezetkutató és alapfúrás egyike sem ért nagyobb vastagságú durva kavicsüledéket, bár hat közülük (a jászladányi, óballai, kengyeli, csongrádi, öcsödi és Mindszenti: 950, ill. 2 db 300, egy-egy 520, 1200 és 1500 méteres fúrás) a teljes negyedkori üledékösszletet harántolta. A kutatási terület fúrásai tehát az alföldi medence belsejét tárták fel, ahová a pereméről durva üledék már nem jutott be.

A finomszemű üledékek túlnyomó aránya nemcsak a tavi származású rétegekre jellemző, hanem a folyóvízre is. Ez azt jelenti, hogy az Alföld mélyére kezdettől fogva csak kis esésű síksági folyók jutottak el, továbbá, hogy a kutatási terület nagyrészt a folyómedrektől távoli ártér volt, ahová csak finomhomok és iszap jutott el, a medrek és partok közép- és durvaszemű homokja csak ritkán.

A negyedkort és felsőpliocén harántoló fúrások szemcsevizsgálatából megállapítható, hogy az egymást követő rétegek szemcseösszetétele sajátos szerkezetet mutat a tavi, a kolluviális, a fluviatilis és eolikus képződményeknél.



6. ábra. A negyedkori rétegek vastagsága az Alföldön és a tanulmányi alapfúrások helye

A sekély tavi rétegeknél, ahol a vízszint ingadozása nagyarányú parteltolódásokkal járt, kőzetliszt- és homokrétegek váltják egymást éles határokkal, átmenetek nélkül. Egy-egy homok- vagy kőzetlisztréteg vastagsága néhány méter vagy néhányszor tíz méter. Összetételük homogén.

A teresztrikus, kolluviális rétegek jellemzője a szemcsék nagyfokú osztályozatlansága. Az agyagfrakciótól a finom- és középszemű homokfrakcióig minden szemcsekategória előfordul bennük és egymáshoz közel azonos súlyarányban. Ez az üledékfajta a felsőpannon tó kiszáradását követő idő terméke és legfelső pliocén (vagy levantei) „tarkaagyagként” vonult be az irodalomba. Meg kell azonban jegyezni, hogy nemcsak kolluviális „agyagok” vannak ilyen osztályozatlan szemcseösszetétellel, hanem homokok is. A kolluviális rétegek eléggé homogén kifejlődésűek. Az egyes rétegtagok között szemcseösszetételben nagyon kis eltérések vannak.

A fluviatilis üledékképződés jellemzője a ciklusosság. Egy-egy ciklus a rétegsorban előforduló legdurvább szemű üledékekkel indul, azután fokozatosan finomodik a rétegek szemcseösszetétele, elér egy tetőpontot, onnan ismét durvul és fokozatosan eléri a kezdeti szemcseösszetételt. A ciklusok néha nagyon szabályosan fejtettek, máskor abba-abbamaradnak vagy kisebb ciklussokká bomlanak, de a fokozatos átmenet az üledékképződésben mindig felismerhető. A folyóvízi réteg, legyen az homok, kőzetliszt vagy agyag, mindig tartalmaz az uralkodó szemcsefrakción kívül jelentős súlyú egyéb frakciót is.

Az eolikus rétegek jellemzője szemcseszerkezet szempontjából az erős osztályozottság. Legyen a réteg futóhomok vagy széllel szállított por, az uralkodó szemcsefrakció döntő súllyal kiemelkedik a többiek közül. A levegőben szállított poranyagnál a 0,02—0,06 mm-es szemcsefrakció a kiugró értékű (néha 0,02—0,05 mm-t vesznek e frakció határául). A többi frakció az uralkodótól a finomabb és a durvább irányban egyenletesen és meredeken csökken. A futóhomoknál nálunk az Alföldön legtöbbször a 0,1—0,2 mm-es szemcsenagyság-frakció az uralkodó. Aránya néha 80 súlyszázalékig is felemelkedik. Egészen finom szemcse (0,005 mm alatti) a futóhomokban alig van.

Az üledékképződésnek a szemcseösszetételben és a szemcseszerkezetek egymásutánjában jelentkező sajátságai legjobban a jászladányi fúrás igen részletesen feldolgozott és az ellenőrzést szolgáló paleontológiai leletekben is gazdag anyagán voltak tanulmányozhatók.

A jászladányi alapfúrás 950 m vastag réteggösszlete végig laza, túlnyomóan finom szemcséjű üledék. Kavics vagy durva homok nem fordul elő benne, középszemű homok (0,2—0,5 mm \varnothing) is csak a mélyebb rétegekben, kis vastagságban és ritkán. Túlnyomó a kőzetliszt tartományba eső anyagnak az aránya (0,01—0,1 mm \varnothing). Feltűnő a durva üledék hiánya, mert ez a fúrás alig 40 km-re van a hegységperemektől és a pliocén beltenger legnagyobb kiterjedése során kialakult tengerparttól. A magyarázat az, hogy ezt a rézszüllyedéket a harmadkor végén és a negyedkoron végig a hegyvidéktől egy, a hegységperemmel párhuzamosan futó szerkezeti kiemelkedés elgátolta, s így a hegyekről lekerült törmelékanyag durva része az előmélyedések árkaiban fogva maradt (ezek az alföldperemi durva hordalékesapdák), és a medence belsejébe csak a finomszemű anyag jutott.

Bár szemcsenagyság tekintetében az üledékanyagban nagy különbségek nincsenek, a kis különbségek alakulásában határozott szabályszerűség mutatkozik. A teljes üledéksor három egymástól jól megkülönböztethető szakaszra tagolható:

950—730 m mélységben homok- és agyagrétegek váltják egymást. A homokrétegek túlnyomórészt finom- és aprószeműek (0,06—0,2 mm Ø), az agyagrétegekben az agyagfrakció mellett túlnyomó a homokliszt vagy kőzetliszt (0,005—0,06 mm Ø) aránya. Ezek a rétegek hirtelen átmenettel váltják egymást és egy-egy tagjuk általában elég vastag és homogén kifejlődésű. Az üledékképződés menetére tehát az elég jól fejlett homokrétegek és elég vastag agyag- és kőzetliszt- (aleurolit) rétegek átmenet nélküli váltakozása jellemző. Jellegzetes sekélytavi üledékképződés ez, amit a csigafauna is bizonyít. A pliocén közepén a feltöltődés már végéhez közeledett a Kárpát-medence süllyedékterületein. A sekély tó üledékváltozásait a partingadozások és a vízszint, ill. a tó mélységének változásai idézték elő. Egyes rétegcsoportok nagy területeken fejlődtek ki azonos módon, és mint hatalmas tortalapok fedik egymást.

Ez az üledékképződés egy feltöltött és elegyengetett, rossz lefolyású területre jellemző, ahol időszakos mocsarak, tócsák borítják a felszínt, de az év egy részében a terület már szárazulat. Tőzeges rétegek alakulnak ki, sok talajosodott szint mutatja az üledékképződés szünetelő időszakait.

730—430 m. Ez a szakasz igen vegyes összetételű homokos kőzetliszt-rétegekkel indul. A homokszemek felfelé elfinomodnak, a homokliszt, kőzetliszt* és agyagfrakció fokozatosan megnövekedik a szemcseállományban. Ez a finomodás szakaszosan megy végbe. Vissza-visszaesés van a szemcsefinomodásban. Ezek a visszaesések hirtelenek, átmenet nélküliek, de utánuk tovább folytatódik a fokozatos finomodás, a visszaesések mind kisebb mértékűek lesznek s végül is az agyagban a kifejlődés általános rendje szerint az agyagfrakció 20—30%-ra, az iszapfrakcióval együtt pedig a finom szemcsék aránya (0,000—0,02 mm Ø) 80—90%-ra emelkedik. De végig az egész üledéksoron minden réteg vegyes szemcseösszetételű. A finom anyag is négyféle frakcióból tevődik össze.

Az üledékképződés azt mutatja, hogy a területen a reliefenergia állandóan csökkent, a mélyedés feltöltődött, a felszín kiegyenlítődt. Az üledékek a szomszédos, magasabban maradt dombokról lemosódás, lejtócsúszás révén kerültek a feltöltődő medencébe. A lassú, de állandó szárazföldi térszínváltozásra mutatnak a sűrűn jelentkező talajrétegek. A száraz felszínen a szél munkája kapott nagyobb jelentőséget, futóhomok és hullópor jelenik meg a kolluviális vagy időszakosan vízbe települt képződmények között. Ezek okoznak rendellenességet helyenként a rétegsorban. Erős a felszíni mállás, amit a homokszemek ásványainak mállottsága és kérgezettsége jelez.

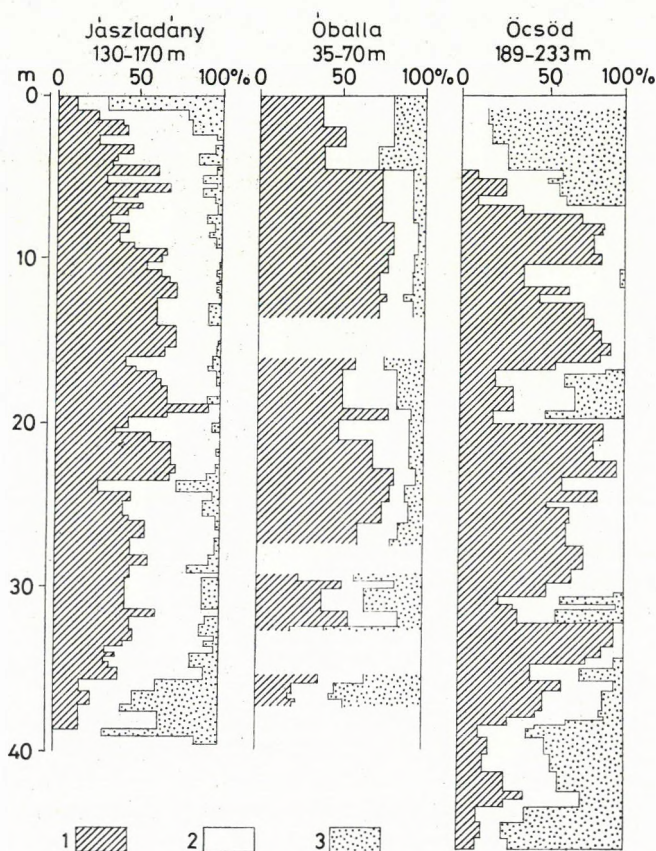
430—0 m mélységben, tehát a felszínhez legközelebb eső rétegekben a szemnagyság-alakulásnak ciklusos menete van. Egy-egy üledékképződési ciklus homokréteggel kezdődik, azután az anyag fokozatosan finomodik és kisebb kilengésekkel az agyag- és iszapfrakció 80—90% túlsúlyra emelkedik. Tovább felfelé újra fokozatosan durvul az anyag és a ciklus homokréteggel fejeződik be. Ebből indul a következő ciklus, majd az arra következő. Az üledékképződés menete mindkét előző típustól jól megkülönböztethető. E ciklusos üledékképződés legszebb példája a jászkladányi fúrás 130—170 m közötti rétegsorának, a kengyeli fúrás 4—42 m, 120—170 m, az óballai fúrás 35—70 m

* A földtani irodalom szívesebben használja a durva kőzetliszt megnevezést a „homokliszt”-re. Ugyanakkor finom kőzetlisztet mond a mérnöki és talajmechanikai nevezéktan „iszap” frakciójára.

és az öcsödi fúrás 190—230 m közötti szakaszának szemcseösszetétele (7. ábra). Az üledékgyűjtő területen a feltöltődési viszonyok állandóan, de fokozatosan és szakaszonként azonos tendenciával váltakoztak. A reliefenergia fokozatosan nőtt, majd csökkent. A terület meg-megsüllyedt, majd feltöltődött. A feltöltődés során gyakorta jelentkező talajosodott rétegek azt mutatják, hogy az üledékképződés és feltöltődés lassú volt. Gyors feltöltődés esetén hiányoznak a sűrűn jelentkező talajosodott rétegek.

A három üledékképződési forma a 8. ábra szerint sematizálható grafikusán.

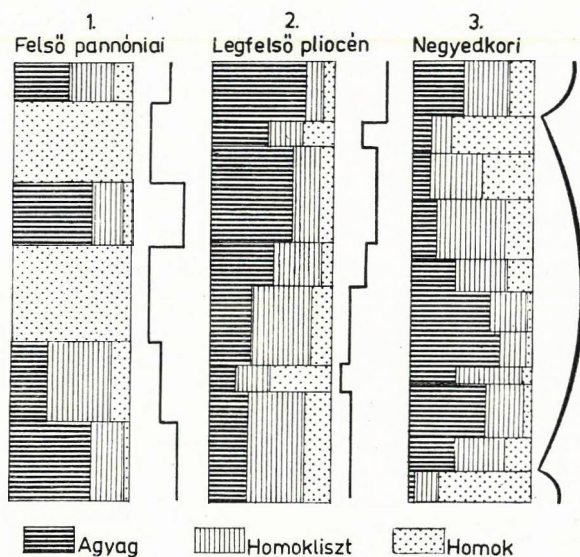
A szemcseösszetétel-alakulásnak ezt a menetét az üledékek származásával és korával a következőképpen egyeztetethetjük. A határozott és jelentős vastagságban (5—10—15 m) kifejlődött homok- és agyagrétegek váltakozása a felsőpannon beltő kiterjedésével és összeszűkülésével, mélyedésével és elsőkélyesedésével függ össze a medencefenék oszcilláló emelkedése és süllyedése folytán, amely ebben az időben az egész Kárpát-medencében általános volt. A mélyülés idején agyag—iszap—kőzetliszt ülepedik le finom rétegekben a



7. ábra. Típusos negyedkori folyóvízi üledékszakaszok

1. Agyag (0,000—0,01 mm Ø), 2. kőzetliszt (0,01—0,06 mm Ø),
3. homok (0,06—2,0 mm Ø)

medence közepén, ill. a már kialakulóban levő helyi süllyedésekben. Az elsőkélyesedés és szárazulattá válás idején a folyóvízi feltöltés kap nagyobb szerepet és a vízzel borított részekbe is durvább szemű anyag, finom- vagy aprószemű homok kerül a peremekről. A szárazulattá vált részekre időnként árvizek, gyakrabban a szél hordanak homokot, illetve poranyagot. A tó vízszintjének ingadozása elég gyors lehetett s ebben a fenékmozgás mellett az éghajlat is közreműködhetett, mert — mint később a pollenvizsgálatok alapján látni fogjuk — melegebb és hűvösebb, nedves és száraz időszakok váltották egymást már a pliocénben is. A sekély tavak kiterjedésében a meleg száraz időszakok nagyobb párolgása jelentős partváltásokat okozhatott, a vízzel fedett területek nagysága erős változásokat szenvedett.



8. ábra. Az üledékváltozások jellege a jászladányi fúrásban

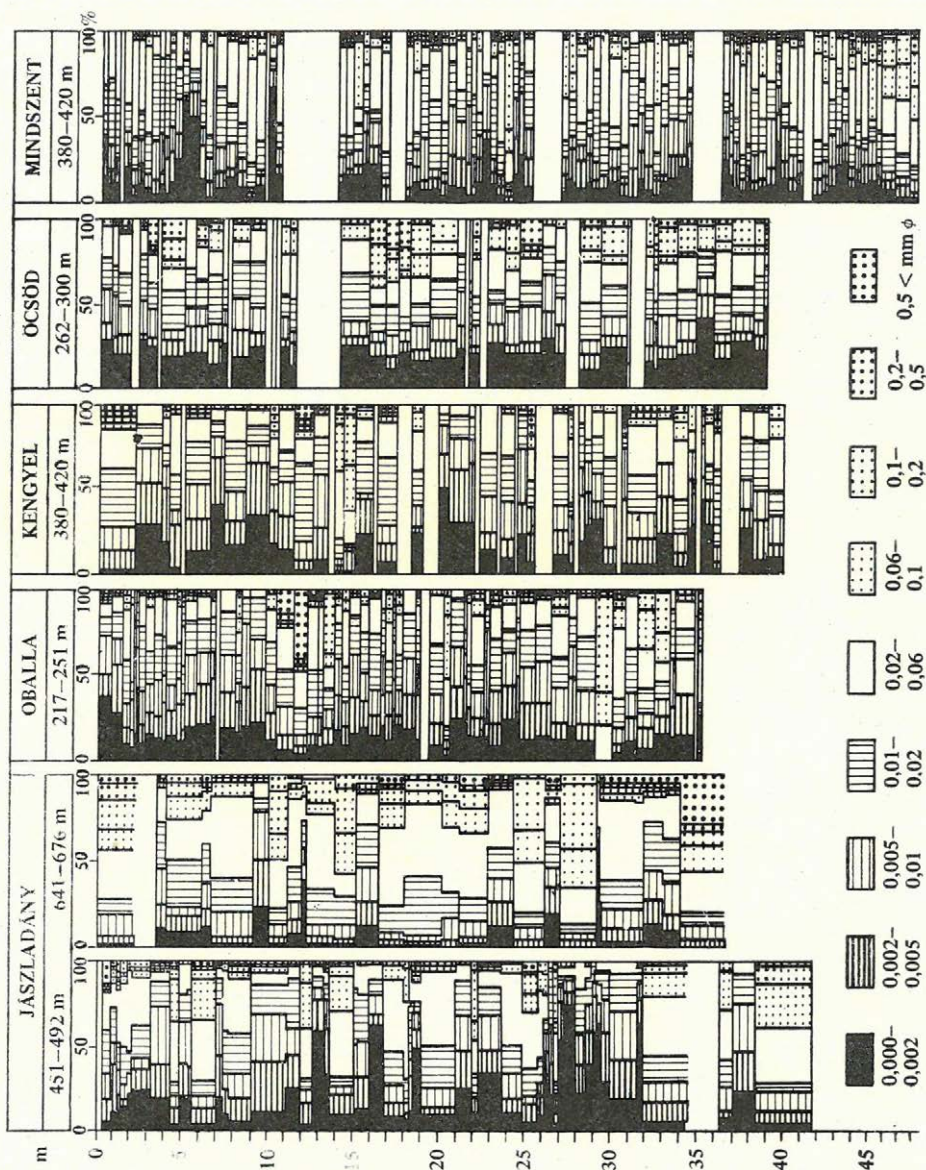
1. Határozott rétegváltozások. Homok, agyag, homokliszt váltakozása, jól fejlett homogén rétegekben. 2. Osztályozatlan szemcseösszetételű rétegek, melyek felfelé finomodnak. 3. Ciklikus üledékképződés. Átmenet homokból homoklisztbe, agyagba, majd fokozatos durvulás, homokosodás

A szemcseösszetételi változások második típusánál az üledékképződés homokos kőzetliszttel indul, néhány vékony, közepes- és durvaszemű homokréteg közbetelepülésével. Fölfelé a homokrétegek kevesbednek, szemcséjük finomul és a rétegsorban a kőzetliszt, majd az agyag válik uralkodóvá. A lassan, lépcsőzetesen elfinomodó szemcseváltozást a pannon tó kiszáradása után az eléggé elegyengetett felszínen keletkezett helyi süllyedésekkel magyarázhatjuk. Az időszak végén az újra kiegyenlített felszín elmosarasodott, rossz lefolyású, hol száraz, hol vizenyős térség alakult ki. Valószínű, hogy a hegységperemek előtti elmélyedések ebben a korban még vízzel teltek voltak és megakadályozták, hogy az Alföld már szárazulattá vált belseje durva üledéket kapjon. A finomszemű rétegek a szakasz második felében tele vannak tőzeges, lignites csíkokkal, viszont az élet minden egyéb nyoma eltűnt belőlük, csak felismerhetetlen csigahéjtörmelékek, halpikkelyek, tüskék mutatják, hogy élet volt a rétegekben, ill. a mindenkori felszínen, de annak nyomai a meleg és gyakran kiszáradó felszínen teljesen elpusztultak.

E második üledékképződési szakaszt egyszerűen nagyobb helyi süllyedések magyarázzák, és az a körülmény, hogy a feltöltődés nagyjából azonos éghajlati viszonyok között folyt le. Az anyagszállítást nem annyira folyók végezték, inkább areális lepusztulás mellett egyenlítődték ki a felszín domborzati különbségei a szomszédos magasabb helyzetű területekről.

A mai felszínig tartó, harmadik típusú üledékképződés ciklusossága a szárazzá vált felszínen a folyóvízi feltöltés megindulását tükrözi. A folyók

fokozatosan felerősödő, majd újra elgyengülő munkaképessége és anyagszálítása a hegységperem fokozatos kiemelkedésével és a reliefenergia megnövekedésével, majd a feltöltődés előrehaladásával és a reliefenergia újbóli csökkenésével van összefüggésben. A peremek emelkedését mutatják hegyvidékeken a teraszok. Az éghajlatváltozások kevesebb szerepet játszottak az üledéképződés szemcsenagyság-változásainál. Csapadékosabb meleg éghajlat alatt ugyan nagyobb víztömegek több anyagban több durvabb üledéket is szállítottak a medence belsejébe, de a nagyvizek hordaléka azonos esésviszonyok



9. ábra. Vegyes szemcsősszételű kolluviális agyag- és kőzetlisztminták

mellett arányaiban nem mutat jelentős eltolódást a durva üledékek felé. Az eltolódást az esésviszonyok változása, az eldurvulást az esésgradiens megnövekedése okozta. Hideg, száraz klímában az üledékszállítás csökkent, az anyagszállító tevékenységet átvette a szél, amely már csak a homokot és finomszemű port tudta megmozdítani és felhalmozni vagy eltergetni.

A három üledékképződési szakasz a többi fúrásban is megtalálható, amennyiben azok harántolták a legfelső pliocén és felsőpannóniai rétegeket is a negyedkoriak alatt. A kengyeli (520 m) és óballai (300 m) fúrások elérték a legfelső pliocén rétegeket, de nem hatoltak le — illetve a kengyeli fúrás csak kérdésesen — a felsőpannóniai tavi rétegekig. A tószegi 300 m-es fúrás a negyedkori, ciklusos rétegsorban állott meg. Az öcsödi 300 m-es fúrás üledékképződési jelleg szerint 260 m-től lefelé kolluviális agyagrétegbe hatolt. A csongrádi és Mindszenti fúrások elérték a felsőpannóniai rétegeket, de itt az Alföld déli mély öblében a legfelső pliocén rétegek erősen homokosak, s bár kolluviális szerkezetű homokrétegek is kimutathatók közöttük, itt délen a folyóvízi üledékképződés már a legfelső pliocénben megindult, s ezért a pliocén—pleisztocén határ szedimentológiai alapon nem vonható meg.

Kengyelen a negyedkori folyóvízi üledéksor alsó része nagyon agyagos, s így szemcseösszetétel szempontjából nehezen választható el az ugyancsak agyagos legfelső pliocén kolluviális rétegektől. Itt a rétegek közé zárt vékony homokrétegek ásványtartalma segít az elválasztásban, de az agyagrétegek szemcse szerkezeti osztályozatlansága is szembeűnő 320—330 m alatt.

A egyes szemcseösszetételű kolluviális agyagok, illetve kőzetlisztek osztályozatlan szemcse szerkezetét öt fúrás néhány szakaszában a 9. ábra mutatja be.

2. A jászladányi alapfúrás üledékföldtani adatai

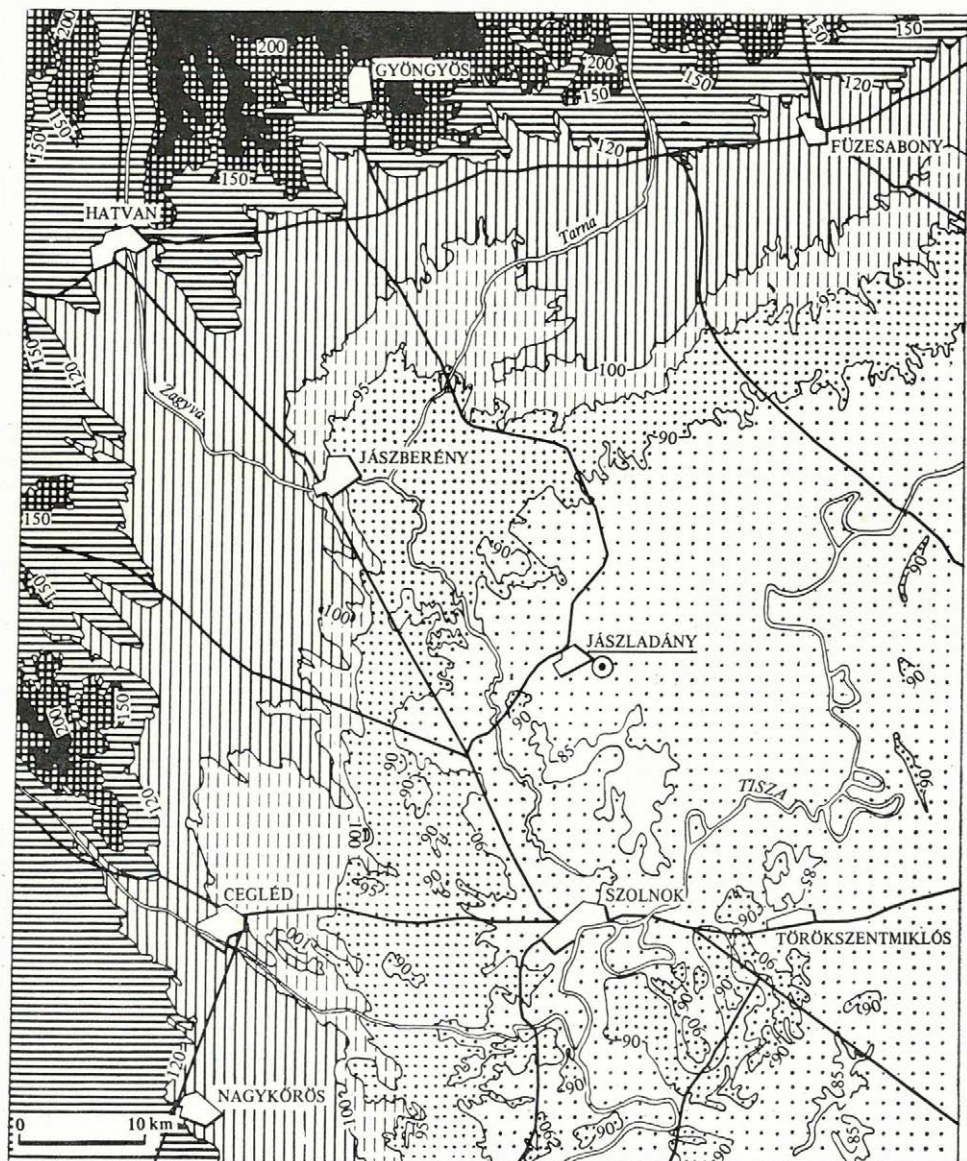
A jászladányi alapfúrás, az első igen nagy részletességgel feldolgozott és földtani leletek szempontjából leggazdagabb fúrás, üledékföldtani adatainak ismertetéséhez a fúrás földrajzi és domborzati helyzetét kell megadnunk.

Jászladány község, amelynek K-i szélén mélyült a fúrás, a Dél-Jászság sík területén fekszik, a Zagyva—Tisza folyók közén, légvonalban 40 km-re délre az északi hegységperemtől (Mátra) és ugyancsak kb. 40 km-re a Gödöllő—Monor-i dombvidéktől. Az alföldi síkság szélét jelző 100 m-es tengerszint feletti vonal mindkét irányban 20—22 km távolságra fut tőle. A község holocén agyagos—iszapos, rossz lefolyású térszínén fekszik. Északra tőle az Alföld peremét kísérő lösziszapos térszín egy darabja található, a többi irányban ártéri iszap és agyag. Mélyszerkezeti helyzetére utal az a körülmény, hogy beleesik a Tisza Tiszafüred—Tiszasüly közötti merev ÉK—DNy-i irányú szakaszának a Monor—Cegléd közötti pannóniai dombok végéig meghosszabbítható vonalába, tehát abba a pásztás szerkezetbe, amely az északi hegységperemmel párhuzamosan fut az Alföld mélyén. (Lásd részletesebben WEIN Gy. ismertetését a „Függelék”-ben.) A Tisza—Zagyva torok 20 km-re van tőle délre, mindössze néhány méterrel mélyebb térszínén.

A jászladányi fúrás igazi alföldi és síksági területen mélyült az Alföld északi mély öblözetében (10. ábra).

a) *Az üledékek fajtái és származásuk*

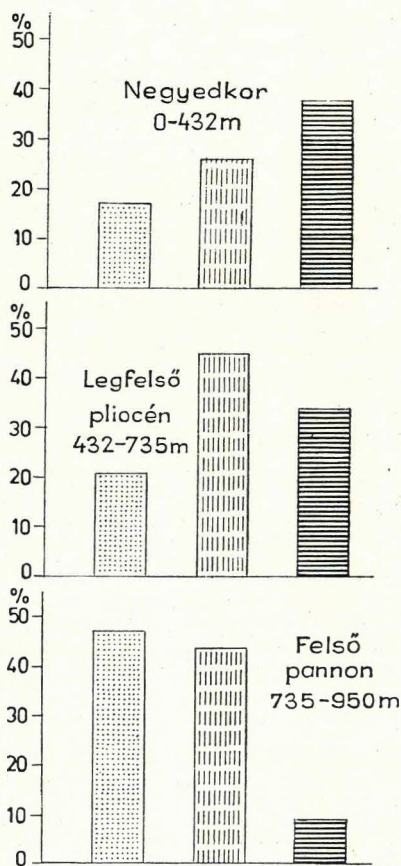
A jászladányi fúrás mintaanyagán végzett vizsgálatok módot adnak a tavi, folyóvízi, kolluviális és eolikus üledékek szemcseösszetételének és szerkezetének megismerésére (I. melléklet). A 950–730 m-ig tartó üledékösszlet tavi származású. Ezt a rétegekben talált felsővízi és kiédesedő tavi csiga-fauna bizonyítja (l. később a fauna ismertetését).



10. ábra. A jászladányi 950 m-es fúrás helyszínrajza a domborzati viszonyokkal

A 730—430 m-ig, esetleg 370 m-ig tartó rétegek részben sekélytavi, részben szárazföldi, kolluviális, ill. folyóvízi, ártéri vagy mocsári üledékek. A pannóniai felszín a nagy alföldi süllyedékben eléggé egyengetett volt. Ezt az egyhangú felszínt a rhodáni fázisban több helyi süllyedék felszabdalta. Ezeknek a feltöltődése folyt, főleg areális felszínlepusztulás formájában, a szomszédos pannóniai dombokról a felsőpliocénben. A pliocén végén az alföldi medence újból eléggé kiegyenlített felszínű lett, amit az mutat legjobban, hogy a negyedkor elején bekövetkezett általános süllyedést követően megindult folyóvízi feltöltés a durvább üledéket nagy területeken közel azonos szintben teregette el. A felsőpliocén süllyedékek feltöltése nagyrészt a meg nem süllyedt területek anyagából történt. Az egyengetésben az areális erózió és a meleg nedves éghajlat mellett végbemenő lejtőfolyás is szerepet játszott. A kolluviális képződmények mellett jelentős szerep jutott ebben az üledékképződési szakaszban a szélnek is. A homokrétegek szemcséi a szakasz elején koptatottak (pl. 714—716 m), a szakasz elején és közepén pedig sok olyan réteg van, amelynek szemcseösszetétele pontosan megfelel a hulló porból származó felszíni löszféléknek (pl. 730 és 710 m körül; 660 és 620 m között; 570—550 m között). A többszörös áthalmazódás és az atmoszferiliáknak való többszöri kitettség az oka annak, hogy ezekből a rétegekből az állati és növényi élet minden nyoma eltűnt. Ugyancsak a többszöri áthalmazás és a felszínen hosszú ideig tartó mállás az oka annak, hogy az üledékek anyaga túlnyomóan kőzetliszt, és hogy a felszín egyengetésével és a reliefenergia csökkenésével a szemcseösszetétel mindinkább finomodik s végül sűrű humuszképződés mellett a rétegek anyaga 60—80%-ban elagyagosodik. A többszöri áthalmazás eredménye az is, hogy az anyag szemcseösszetétel tekintetében osztályozatlan. Minden réteg felépítésében majdnem minden frakció (a közép- és durvaszemű homok és kavics kivételével) sokszor közel azonos arányban vesz részt.

430, ill. 370 m-től felfelé elsősorban folyóvízi üledékképződés folyt, s ez a meg-megnövekedő reliefenergiának megfelelően időnként durvább szemű, a feltöltődés előrehaladásának megfelelően pedig mind finomabb szemű üledékek lerakódására vezetett. Kialakult a ciklikus üledékképződés a lépcsőzetes süllyedéseknek megfelelően. E döntően folyóvízi rétegsorban is több helyen szerepet játszott a szél. Gyakoriak a koptatott homokrétegek (lásd a koptatottságról szóló részt) és gyakoriak — bár sohasem nagy vastagsá-



11. ábra. Homok—kőzetliszt—agyag aránya a jászladányi fúrás harmad- és negyedkori rétegeiben

gúak — a löszhöz hasonló összetételű rétegek (430, 398, 382, 376, 342, 333, 315, 302, 291, 270, 253, 226, 210, 197, 185, 128, 112, 81, 46, 9, 2 m).

Az átfúrt felsőpannóniai tavi rétegek összvastagsága a jászladányi fúrásban 220 m. Ebből a homokrétegek összvastagsága 104 m. Egyenként öt réteg vastagabb 10 m-nél, a többi 5–6 m vastag, néhány pedig csak 1–2 m vastag közbeekelőds. Az aleuolitrétegek összvastagsága 96 m, az agyagrétegeké 20 m és egyenként 1–4 m vastagságúak. A homok–kőzetliszt–agyag arány a felsőpannóniai tavi rétegekben 47:44:9% (11. ábra).

A felsőpannóniai tavi „agyagrétegek” kevés kivétellel a kőzetlisztcsoporthoz tartoznak. A finom (0,01–0,02 mm) és durva kőzetliszt (0,02–0,06 mm) súlyaránya együttesen legtöbb esetben meghaladja bennük a 60–70%-ot, de egyes esetekben az osztályozottság oly nagy, hogy a 0,02–0,06 mm-es frakció egyedül is meghaladja a 60%-ot. A szemcsegörbe ilyen esetekben teljesen a felszíni típusos löszökének felel meg.

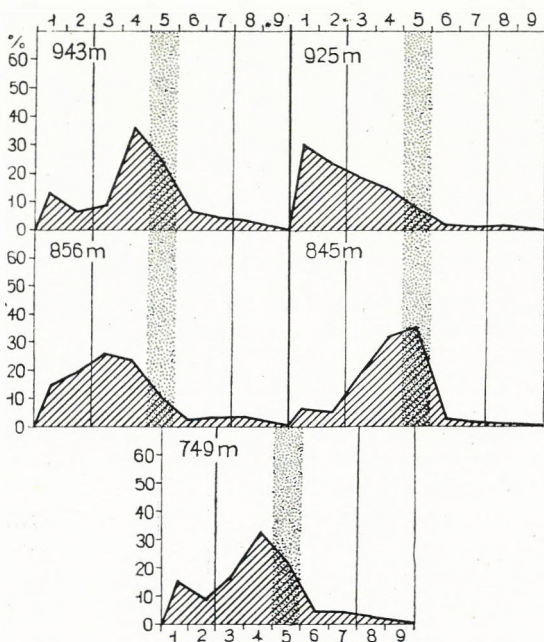
Plasztikusabb agyagrétegek a tavi időszak végét jelentő üledékekben csak elvétve és vékony csíkokban akadnak. Jellemzőjük, hogy a szemcsemegoszlásban a finom frakciók 0,00–0,01 mm-ig általában mind jelentős súlyarányal képviselve vannak.

Az irodalomban rendszeresen pannóniai agyagnak nevezett rétegek legtöbb esetben aleuolitok, finom vagy durva kőzetlisztek, ill. homoklisztek. A legfelső pliocén aleuolit-féleségekkel szemben az jellemzi őket, hogy eléggé osztályozottak, az uralkodó szemcsefrakció súlyaránya 40–60% között mozog.

Jellemző még, hogy homok alig van bennük, vagy legfeljebb annak legfinomabb (0,06–0,1 mm) frakciója (12., 13. ábra).

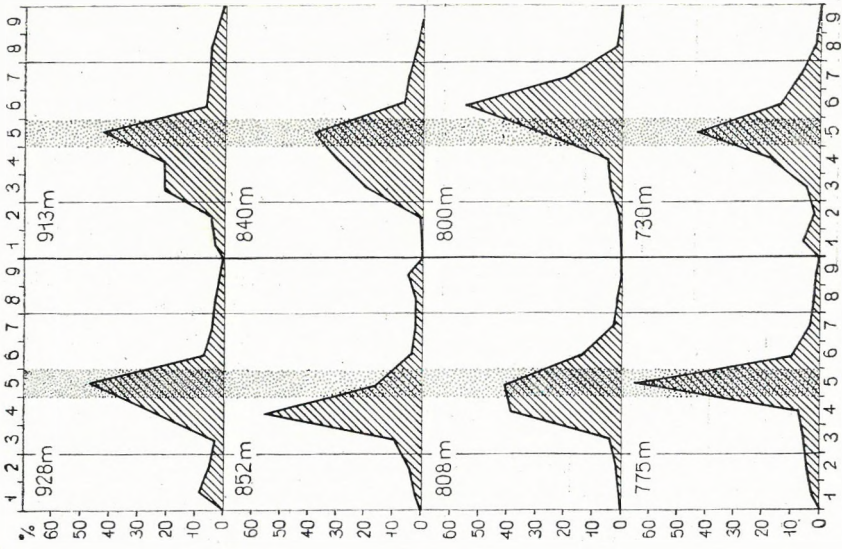
A tavi homokokra az erős osztályozottság jellemző. A jászladányi mintákban a homokok túlnyomó része aprószemű (0,1–0,2 mm Ø), ez a szemcsekategória a mintákban 55–80%-ot ér el. Feltűnő a tavi homokok „iszaptalan-sága”, vagyis a legfinomabb szemcsefrakciók (agyag, kőzetliszt) majdnem teljes hiánya. Ebben hasonlítanak a tavi homokok a futóhomokhoz. Néha kettős csúcs (azaz mellékcúcs) jelentkezik a tavi homokok gyakorisági szemcsegörbéjében, de ez nem általános (14. ábra).

Az üledékképződés második jellegzetes szakasza a jászladányi fúrásban (730–430 m) a legfelső pliocén (levantei) időszakban folyt le. Minthogy a rétegek fauna- és flóramarad-

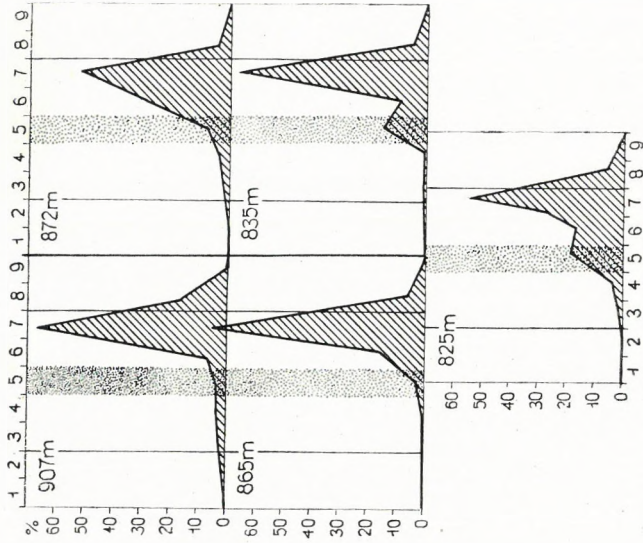


12. ábra. Felsőpannon tavi agyagok szemcseösszetétele. Jászladány

1. 0,000–0,002, 2. 0,002–0,005, 3. 0,005–0,01, 4. 0,01–0,02, 5. 0,02–0,06, 6. 0,06–0,1, 7. 0,1–0,2, 8. 0,2–0,5, 9. 0,5–2,0 mm szemcseátmérő



13. ábra. Felsőpannon tavi aleurit szemcsősszététele. Jászladány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



14. ábra. Felsőpannon tavi homok szemcsősszététele. Jászladány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

ványokra meddők, korukat bizonyítani nem lehet, csak helyzetük jelöli ki számukra a hovatarozást. E rétegösszlet főleg kőzetlisztből áll. Az alsó része homokos, a legfelső erősen agyagos. Az egész összletre jellemző a szemcseanyag osztályozatlansága. Nincs, vagy csak elvétve van magasan kiugró frakció a szemcsekategóriák között (pl. 610 m). A legfelső pliocén szárazföldi rétegek öszvastagsága a jászladányi fúrásban 300 m, ebből a homokrétegek együttesen 62 m-t, az aleuolitrétegek 137 m-t, az agyagrétegek 101 m-t tesznek ki. Vagyis a homok—kőzetliszt—agyag arány 21:45:34%.

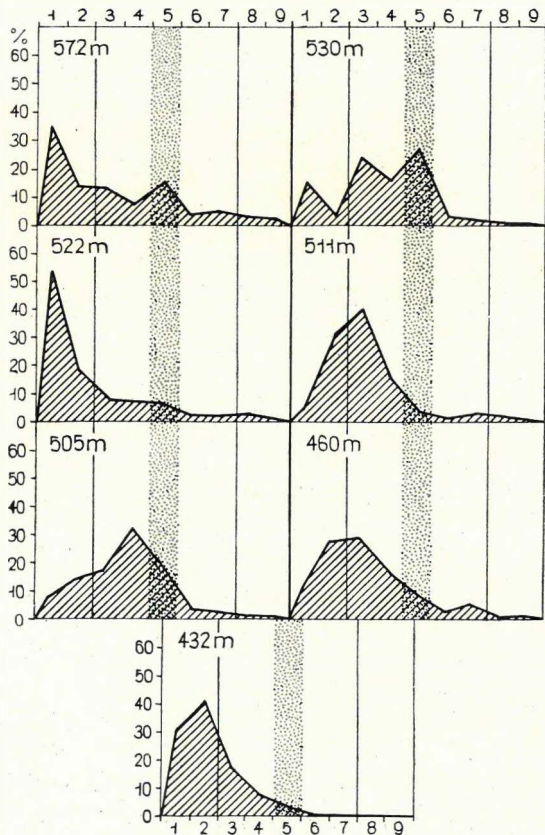
Nagyobb vastagságú egynemű rétegeket itt csak az aleuolit képződmények alkotnak, a homok- és az agyagrétegek általában 1—5 m vastagságúak.

A legfelső pliocén agyagok „uralkodó” szemcsefrakciója ritkán éri el a 40%-ot. A többi súlyrészben 2—3 más frakció is jelentős aránnyal (10—20%) részesül. Többször 2—3 frakció is eléri a 20—30%-ot. Ritka eset, hogy néhány százalék apró- vagy középsemű homok is ne lenne a finomabb szemcsék között (15. ábra).

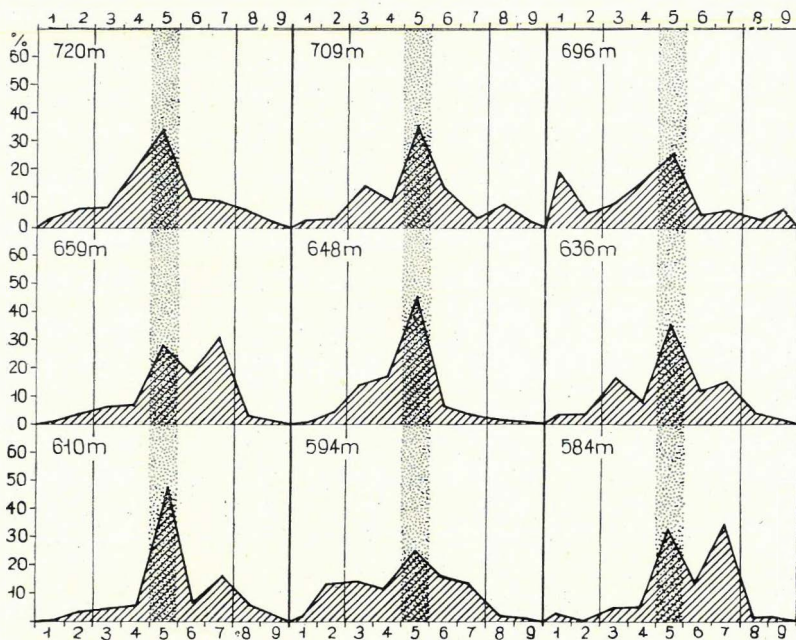
Az aleuolit-féleségek a jászladányi fúrás legfelső pliocén rétegeiben talán a legosztályozatlanabb szemcseösszetételű képződmények. Uralkodó szemcsefrakciójuk ugyan általában

30—40%-ot ér el, de a maradék részben úgyszólván minden frakció részt vesz és nem jelentéktelen arányban. Gyakori a kettős, sőt hármás csúcs a gyakorisági szemcsegörbében. Jellemző az is, hogy az uralkodó (0,02—0,06 mm Ø) szemcsefrakció mellett hol a homok-, hol az agyag- és finom kőzetlisztfrakciók vannak nagyobb súlyarányban (16. ábra).

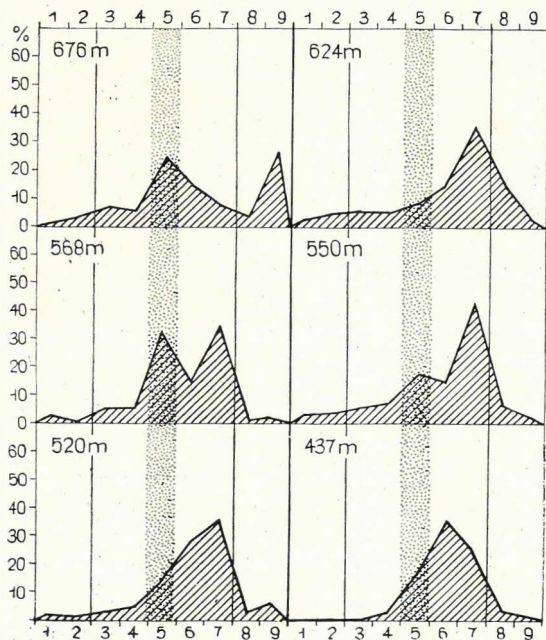
Homokréteg aránylag kevés van a jászladányi legfelső pliocén rétegösszletben. Ezek is vékony közbetelepülések, vastagságuk a 2—3 m-t csak egyetlen esetben haladta meg. Az osztályozatlanság a homok-üledékekre is érvényes ebben a rétegcsoporthban. Míg a folyóvízi és tavi homokoknál az uralkodó szemcsefrakció általában meghaladja az 50—60%-ot, itt a kolluviális homokrétegekben ritkán éri el a 40%-ot. A kettős csúcs a szemcsegörbén itt is gyakori és az is előfordul, hogy két nem egymás melletti szemcsefrakció közel ugyanolyan súllyal uralkodó szerepet játszik (pl. 568 m).



15. ábra. Legfelső pliocén agyagok szemcseösszetétele. Jászladány. (Jelmagyarázatot 1. a 12. ábrán)



16. ábra. Legfelső pliocén aleurolit-féleségek szemcseösszetétele. Jászladány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



17. ábra. Legfelső pliocén homokrétegek szemcseösszetétele. Jászladány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

A kolluviális homokok rendszeresen tartalmaznak agyag- és kőzetliszt szemcséket, legtöbb esetben 10%-nál többet (17. ábra).

Az adatok láttán nyilvánvalóvá válik a legfelső pliocén rétegösszlet kolluviális—deluviális jellege. A rézsüllyedékeket nem folyók töltik fel, hanem areális erózióval, lejtőn való lassú mozgással, sárfolyással kerül a szomszédos pannon dombok anyaga a legfelső pliocén süllyedékekbe. A pannóniai homokból elsősorban a legfinomabb részek iszapolódnak ki s ezért a mélyedések töltelekanyaga túlnyomóan kőzetliszt és agyag. A lassan, sárfolyásszerűen mozgó anyag nem osztályozódik, hanem keveredik. Ezért van jelen minden szemcsefrakció jelentékeny súlyarányban az agyagos és kőzetlisztes rétegekben.

Meg kell itt említenünk, hogy az elektromos karottázisszelvények a túlnyomóan kőzetlisztes legfelső pliocén rétegsort igen kis ellenállásúnak tüntetik fel, s ezért a kőzetfizikai elbírálásban az erősen vízzáró agyagok kategóriájába kerülnek. Szemcseösszetételre ezek a makroporozus anyagok az agyagtól lényegesen különböznek. Vízleadási képességük azonban éppen olyan rossz, vagy még rosszabb, mint az agyagoké. Kisebb plaszticitásuk folytán térfogatváltozási képességük is kisebb, s így repedések és járatok nem keletkeznek bennük úgy, mint az egyes agyagrétegekben. Ezért vízföldtani szempontból joggal sorolják őket a meddő rétegek közé.

A harmadik jellegzetes üledékképződési szakasz, a ciklusos szakasz (430—0 m), a jászladányi fúrásban a negyedkort jelenti. Több oldalú paleontológiai bizonyíték erre a fúrásnak csak a felső 230 m-ében van, a mélyebb rétegekben csak egyes maradványok (Ostracoda, pollen) mutatnak a negyedkorra, nem mindig kétséget kizáró módon. Mégis, az üledékképződés menetének erőteljes változása az éghajlatban mutatkozó jellegváltozás mellett a pliocén—pleisztocén között a határt itt, a ciklusos üledékképződés kezdetén mutatja leginkább megvonhatóan.

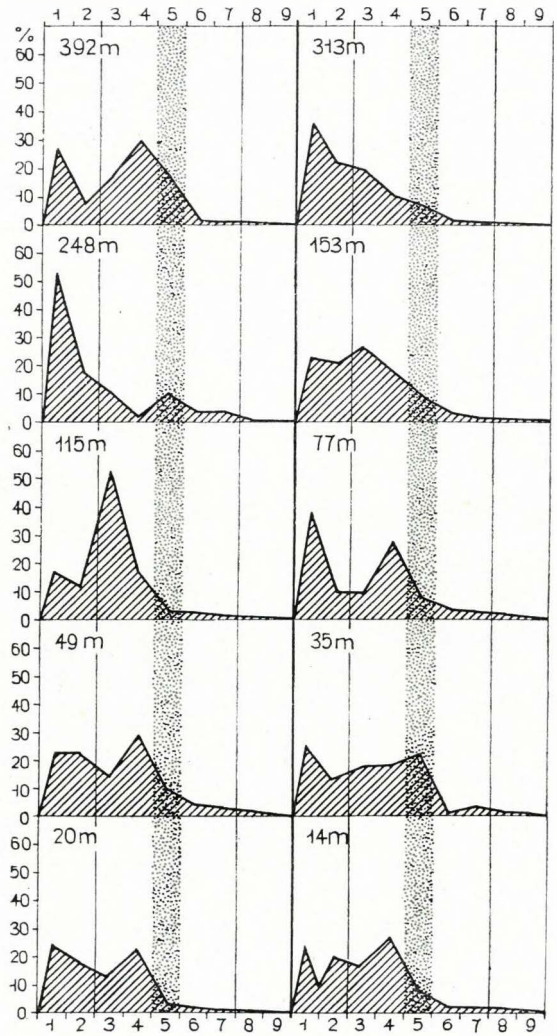
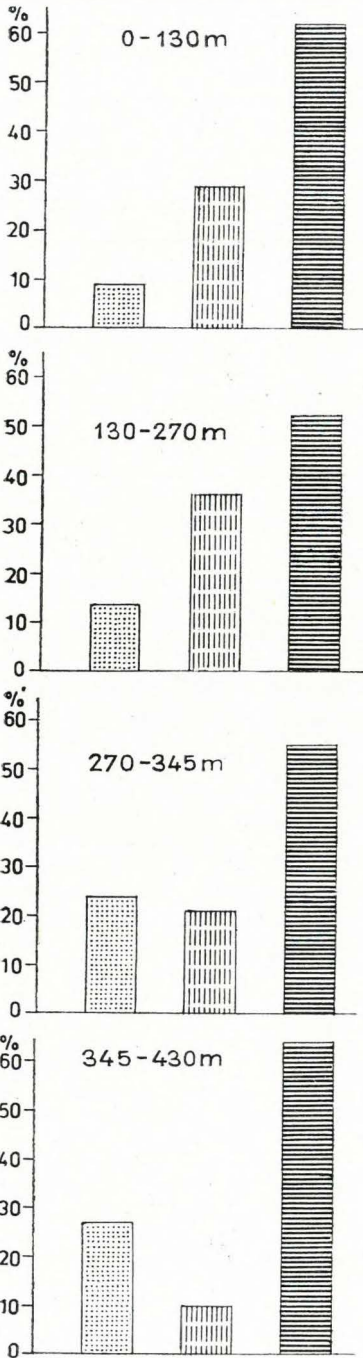
A negyedkor üledékei elsősorban folyóvíziek, de a nagy ártereken egy időszakon át tavi jellegű üledékképződés is volt; később pedig a teljesen szárazulattá vált felszínen a lösz- és futóhomok-képződés is megindult.

A negyedkori rétegek Jászladánynál bizonyultak a legagyagosabbaknak. Bár az agyagképződés itt sem folyamatos, mert kőzetlisztrétegek és néhol egy-egy vékony homokréteg ékelődik közbe, mégis az agyagrétegek átlag 3—5 m vastagságúak és kivételesen 7—8 m-t is elérhetnek. Ugyanakkor a homokrétegek egyenkénti vastagsága a 3—4 m-t sehol sem haladja meg, leggyakoribbak pedig a 1/2 m-es, 1 m-es vagy éppen csak néhány cm-esek. A homokrétegek összes vastagsága 71 m, a kőzetlisztrétegeké 112 m, az agyagoké 247 m, vagyis a homok—kőzetliszt—agyag arány a negyedkori rétegekben 17:26:57%.

A negyedkori összleten belül az összesített homok—kőzetliszt—agyag arányok a következőképpen alakulnak:

	<i>Homok</i>	<i>Kőzetliszt</i>	<i>Agyag</i>
430—345 m (85 m)	27,0%	9,5%	65,5%
345—270 m (75 m)	24,0%	21,3%	54,7%
270—130 m (140 m)	13,6%	35,8%	50,6%
130— 0 m (130 m)	8,5%	29,2%	62,3%

A kőzetliszt arány a legfelső 270 m-ben a legnagyobb. Ez a negyedkor hideg harmada. A száraz hideg időszakok porhullása számottevő része az üledékképződésnek (18. ábra).



19. ábra. Negyedkori agyagrétegek szemeseosszetétele. Jászladány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

18. ábra. Homok—kőzetliszt—agyag arány a jászladányi fúrás negyedkori üledék szakaszaiban

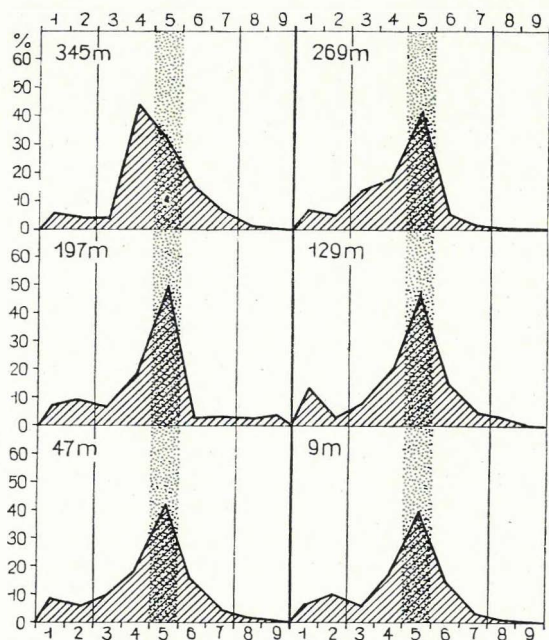
A folyóvízi agyagok általában kőzetlisztes agyagok, de szemcseszerkezet szempontjából anyaguk jobban tömörül egy-két szemcsekategória körül, mint a kolluviális agyagok esetében. Azért itt is előfordul a kettős, sőt hármas csúcs a szemcsegörbén, de az legtöbbször az agyag és finomkőzetliszt frakciókra szorítkozik. Homokanyag a folyóvízi agyagokban elenyészően kevés van. A folyóvízi öntések a nagy lapos ártereken jól osztályozódnak (19. ábra).

A negyedkori kőzetliszt—homokliszt-féleségek erősen osztályozottak. Az uralkodó szemcsefrakció (0,02—0,06 mm \varnothing) 40—50%-ot tesz ki. A többi rész jobbról-balról az uralkodó frakcióhoz simul. Ide tartoznak a löszképződmények is. Az a körülmény azonban, hogy a homoklisztek szemcseeloszlásában mindig van 15—30% agyag- és iszap- (finom kőzetliszt) frakció, azt mutatja, hogy a porhullás nedves térszínre jutott és keveredett vízi iszapanyaggal. Száraz térszíni löszökben ilyen arányban nem találunk finom szemcséket (20. ábra).

Homok sokféle van a negyedkori rétegekben. A két fő típus a folyóvízi és futóhomok, de itt is előfordulnak kolluviális homokok. A folyóvízi homokok eléggé osztályozottak, de az uralkodó szemcsefrakció mellett mindig van legalább 50% más szemcse is az anyagban. Különösen fontos, hogy a folyóvízi homok mindig tartalmaz agyag- és finomkőzetliszt-szemcséket. A futóhomok általában a legosztályozottabb homok. A jászladányi területen — általában az Alföldön — az aprószemű frakció (0,1—0,2 mm \varnothing) uralkodik a szemcsehalmazban, és aránya 70—80%-ot ér el. Finom szemcsék nincsenek benne (21. ábra). Tipikus futóhomok a 388 m-ből vett minta.

A homokarány fogyása a negyedkor folyamán az üledékek fokozatos elfinomodását jelzi. Ez a kéregmozgások mértékének csökkenését jelenti a hideg klíma hatása mellett, amely a poranyagok a homok rovására való megnövekedését okozta.

A magyar irodalomban elterjedt az a felfogás, hogy az alföldi medencébe a negyedkor első harmadában általában durvább szemű üledékek kerültek, a második harmadában finomabb szeműek, végül az utolsó harmadában ismét valamivel durvábbak. A jászladányi alapfúrás anyagvizsgálata tükrében ebből csak annyi igazolódik, hogy a homokarány a kőzetliszt- és agyagrétegekkel szemben tényleg a negyedkor elején a legnagyobb. A negyedkor utolsó harmadának



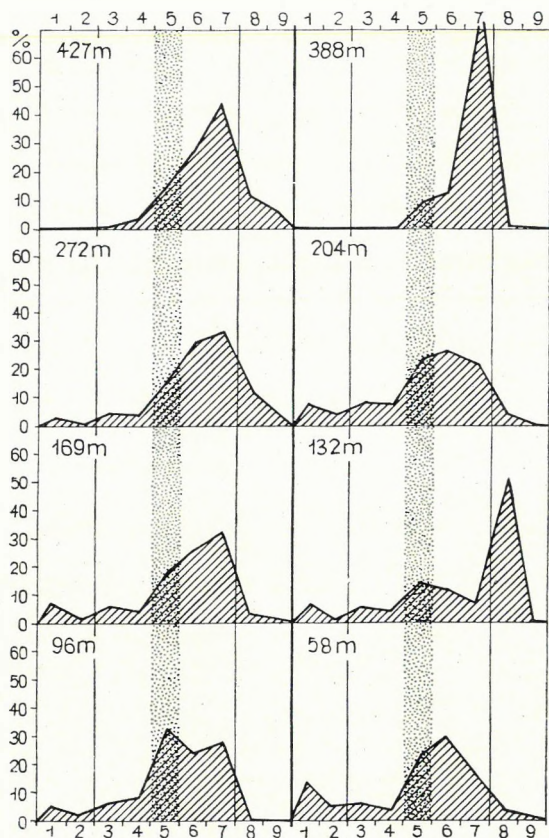
20. ábra. Negyedkori kőzetlisztrétegek, löszök szemcseösszetétele. Jászladány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

üledékképződése azonban az alföldi medencében a legkevésbé egységes. Az Alföld ebben az időben lett a legnagyobb kiterjedésű, és különböző részein — a peremekhez való helyzettől és a folyóhálózat alakulásától függően — különböző szemcséjű üledékek képződtek. A jászszági medencében az utolsó harmad üledékei a folyamatos, de igen lassú süllyedés következtében a legfinomabb szemcséjűek.

Finom leveles rétegzésű agyagot, iszapot és homokot a fúrás több szakaszában figyeltek meg. Így a felsőpannóniai rétegekben a finom leveles agyagok és aleurolitok elég általánosak 950—920 m, 850—790 m, 760—730 m között; a legfelső pliocén rétegekben 580 m, 540 m és 490 m körül; a negyedkori rétegekben 420—410 m között, 340 m, 280 m, 190 m és 105 m körül. Egy-egy mikroréteg vastagsága 104 m mélységben 0,2—0,3 mm, 460 m mélységben 0,1—0,2 mm. Az egymást követő mikrorétegek színe világosabb és sötétebb, s ez feltételezni engedi, hogy évenként kétszeri ártéri elöntésből származnak, állandó tavaknál pedig nyári és téli üledékképződésből.

Ha a mikrorétegzett agyagok és aleurolitok rétegeit időszámítási alapként elfogadjuk és egy-egy sötétebb és világosabb rétegpárt egy-egy év üledékének tekintünk, a 104 m-es rétegből vett minták alapján 1 m vastagságú üledékben 1600—2500 rétegpár van, tehát ugyanennyi év alatt képződhetett. A 460 m mélységből vett mintákon 1 m vastagságú üledékben 2500—5000 rétegpár van, tehát ugyanennyi év alatt képződhetett a réteg. A hasonló finomságú anyagoknál tehát 1—1 m vastagságú üledék lerakódására durva közelítéssel 2000—4000 év időszükségletet számolhatunk.

Ha ezt a durva közelítést felhasználjuk arra, hogy nagyon hozzávetőleges tájékozódást szerezzünk a jászszadányi fúrásban feltárt finomszemű rétegek szedimentációjának időszükségletéről, a következő eredményt kapjuk:



21. ábra. Negyedkori homoküledékek szemcseösszetétele. Jászszadány. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

	Rétegvastagság m-ben			A képződéshez szükséges idő években
	kőzetliszt	agyag	összesen	
Negyedkor 0—432 m	112	217	329 (76%)	1 100 000
Felsőpliocén 432—730 m	137	101	238 (79%)	700 000

Hiányzik ebből a homokrétegek lerakódásának időszükséglete, ezek azonban a kőzetliszt- és agyagrétegekhez képest kis vastagságúak. Hiányzik az idő is, ami az üledékképződés szüneteiben, a talajrétegek kialakulása alatt eltelt s ez — tekintettel a negyedkorban talált 45 talaj- és 10 tőzeges, lignitnyomos rétegre — nem lehet jelentéktelen. Becslésünk szerint a jászladányi 432 m negyedkori üledék lerakódásának teljes időszükséglete 1,3—1,4 millió év.

Egy másik számítási mód is kínálkozik az üledékek lerakódásához szükséges idő becslésére: ez a mai süllyedések sebessége és az ilyen sebesség mellett adott területen szedimentálódó üledékek szemnagysága.

Jászladány környékén a jelenkori relatív süllyedés mértéke a geodéziai számítások szerint évi 0,3 mm. A jelenkori ártéri rétegek finom és durva kőzetliszt anyagúak, tehát olyan üledékek, mint amelyek a 430 m vastag negyedkori rétegsornak túlnyomó részét adják. Ebből arra következtethetünk, hogy a mai süllyedés mértéke nagyjából azonos a negyedkor folyamán tartó süllyedések átlagos sebességével.

Ebben az esetben a 432 m negyedkori üledék szedimentálódásának valószínű időszükséglete kerekén 1,4 millió esztendő.

Az időszámításnak, a negyedkor hozzávetőleges időtartamának meghatározása mellett másik és nem kevésbé fontos célja az, hogy egyes üledékszakaszok kialakulásának szükséges időtartamát az összehasonlítás és egymás közötti arányok érdekében megbecsülhessük.

A negyedkori üledékek ritmusos elfinomodása és durvulása a folyamatos üledékképződést mutató jászladányi fúrásban 430 m-től a felszínig 10 ciklusba foglalható össze. Az üledékképződési szakaszok és határok néhol nagyon világosak és tiszták (pl. a 130—170 m közötti szakasz). Másutt a finoman rétegzett és sűrűn változó anyagi összetételű furadékbán a változás menete, rendje nehezebben olvasható ki. Egy-egy üledékképződési szakasz néha 2—3 kisebb részre különül, vagy fordítva, több kisebb szakasz egy nagyobbá fogható össze. Mindegyik ciklus homoküledékkel kezdődik, majd az anyag fokozatosan elfinomodik és a kőzetlisztféleségek lépcsőin át agyagba megy át, hogy azután újra fokozatosan eldurvuljon és homokrétegekkel végződjék. A változás nem egyenletes. A homokrétegeket is finom iszap- és agyagrétegek tagolják és a kőzetliszt-, valamint agyagrétegekben is sok a finomhomok-közbetelepülés. A rétegek egymásutánjának összefogó vonala azonban legtöbb esetben határozottan a finomodás vagy durvulás felé tart. A ciklusok menetének szabályosságát a talajképződési időszakok is zavarják. Ezek az üledékképződés lassú voltát vagy éppen szüneteit jelzik és utólagos mállást, bomlást, agyagosodást. A talajos rétegek túlnyomó része réti, mocsári talaj. Ezeknek és a tőzeges csíkoknak, kezdetleges lignitzsinóroknak sűrű egymásutánja és vékonysága azt

mutatja, hogy a talajosodásra alkalmas idők gyakoriak, de aránylag rövidek voltak.

A részletes szemcseeloszlási elemzések számadataiból a negyedkori összletben a jászladányi fúrásban a következő üledékképződési ciklusok különböztethetők meg:

A szakaszok jele Mélység m-ben Nagyobb egységek

10.	0— 33	}	V.
9.	33— 65		
8.	65— 95	}	IV.
7.	95—130		
6.	130—170		
5.	170—203	}	III.
4.	203—272		
3.	272—345		II.
2.	345—390	}	I.
1.	390—430		

A negyedkori tíz üledékciklus becsült időtartama egyrészt a finom leveles agyagokból, másrészt a jelenkori süllyedés mértékéből és a jelenkorban képződő üledékek szemcseösszetételéből számolva egyenként 70 000 és 220 000 év között változik. Az egy vagy több ciklust összefogó 5 nagyobb süllyedési szakasz mindegyikének időtartama 220 000—350 000 év között becsülhető. Az üledékciklusok határai nem egyeznek meg pontosan a később tárgyalandó éghajlati ciklusok határaival, amelyeknek száma 26. Mégis, az első három süllyedési ciklus — amely éghajlati szempontból nagyrészt a pleisztocén alsó tagjának vehető — együttes időtartama kb. 530 000 év; a 4—5—6. szedimentációs ciklus — amelyik nagyjából a pleisztocén középső részét képviseli — éghajlati szempontból kb. 500 000 év időtartamú; a 7—8—9—10. számú üledékciklusok időszüksége — ezek képviselik nem nagy eltéréssel a pleisztocén felső hideg harmadát — 430 000 év. A legszebben, legszabályosabban kifejlődött 6. számú üledékciklus — amely több más fúrásban is felismerhető — időtartama 140 000 évre becsülhető.

A homokok koptatottsági vizsgálata figyelemre méltó eredményre nem vezetett. A negyedkori rétegsorban talált homokok az alaktani vizsgálatok szerint mind koptatottak voltak és koptatottság fokában csak kevés különbség mutatkozott.

A koptatottság növekedésének fokát 1—5-ig számozva a fúrás homokmintái 2,4—3,1 közötti értékeket adtak. 2,9-es értéken felüli koptatottságot mutattak a homokminták a következő mélységekben:

40,2— 43,2 m	245,5—284,2 m
57,3— 59,9 m	323,1—327,9 m
66,5— 82,5 m	353,4—356,4 m
113,4—114,5 m	420,1—420,9 m
177,1—196,3 m	

2,5 értéken aluliak, tehát a leginkább folyóvízi jellegűek voltak a következő mélységközből származó minták:

60,2— 60,6 m	350,9—351,1 m
104,3—104,5 m	450,0—450,1 m

A koptatottság valamelyes összefüggést mutat az üledékek vízi vagy szárazföldi származásával, amint az a csigafaunából következtethető. A leginkább koptatott homokban csigamaradványok nincsenek, vagy ha vannak, azok szárazföldi jellegűek. Az ásványszemek mállottsága viszont nem mutat egyenes összefüggést a koptatottsággal.

Feltűnően koptatottak a mélyebb rétegek közt a felsőpannon kort lezáró és a legfelső pliocén (levantei) időben képződött homokrétegek 745—715 m között. (Lásd a részletes adatokat a 16. táblázatban.)

Az *üledékek színe* a jászladányi felsőpannoniai rétegekben egyöntetűen szürke, világos- vagy sötétszürke, zöldes- vagy kékesszürke, a mocsári és lignites rétegeknél sötétbarna és fekete. Más színű képződmény a jászladányi fúrás pannóniai rétegeiben nem fordult elő. Kivételesen 851—852 m-nél egy méter vastag sárga agygréteget találtak. Annál tarkább a legfelső pliocén teresztrikus rétegek színe. Az alapszín itt is a szürke, zöldesszürke, de emellett barna, kávébarna, rozsdabarna, vörös, vörösbarna színű képződmények is vannak, és általános az anyag foltossága, több színű erettség. A felsőpliocén rétegsor alján (700—715 m között) fehér és fehérfoltos szürkészöld szín jelzi a mészfelhalmozódást a pannóniai tó kiszáradásával kapcsolatban. Ezt követően 680 és 670 m között a vörös és vörösbarna szín állandó. Jelentős talajosodási folyamat ment végbe itt meleg klíma alatt. Tovább felfelé a szürke alapszín és a sokszínű foltosság a jellemző, de visszatér a vörös és vörösbarna szín néhány helyen 610 m-ig, majd 500 és 430 m között újra több helyen, főleg 492—494 m és 460 m között. A közbeeső 500—610 m üledékszakaszban a szürke szín az uralkodó s csak a rozsdafoltok, limoniterek tarkítják a rétegeket, amelyek között igen sok sötét és fekete humuszos vagy lignites csík. réteg van. A foltosság 480 m körül megszűnik és a fiatalabb rétegekben 320 m-ig csak néhány kisebb szakaszban fordul elő. 320 m-től felfelé azonban 150 m-ig újra általánossá lesz és csak onnan felfelé ritkul, de helyel-közzel megmarad végig.

A negyedkori rétegek színe 430 m-től 350 m-ig uralkodóan szürke—zöldes-szürke—kékesszürke. 5—10 m-enként fordul elő vékony (1 m-t rendszerint meg nem haladó) barna vagy kávébarna réteg. Igen sűrűn fordulnak viszont elő sötétszürke, fekete lignites agyagok vagy fosszilis talajrétegek. 350 m-től 322 m-ig még egyhangúbb szürke a képződmények színe, egyetlen jelentősebb rozsdabarna réteg fordul elő 348,5—346,5 m között és néhány vékonyabb 330 m körül. 322—266 m között sűrűn változnak a színek. Még mindig több a szürke szín, de sűrűn jelentkezik barna, kávébarna réteg is és ezeknek vastagsága is eléri olykor egyenként a 2—3 m-t. Sok a sötétszürke talajos réteg is. 260 m-től 200 m-ig a rétegek között a barna, sárgásbarna, vörösbarna színűek aránya meghaladja a szürke színűekét. 229 és 222 m között 7 m vastag barna, sárgásbarna réteggösszetet csak egy fosszilis talajréteg oszt meg. 210—203 m-ig kis kivétellel szintén egyöntetű sárgásbarna a képződmények színe. 200 és 180 m között újra a szürke szín uralkodik, barna csak elvétve akad egy-két keskeny sávban. 180—162 m-ig viszont uralkodó a barna szín s keskeny réte-

gekben, szórványosan fordul elő szürke színű üledék. 162—143 m-ig úgyszólván kizárólagos a szürke szín, onnan igen változatos színűek a rétegek 120 m-ig. 120 m-től a felszínig uralkodó szín a szürke, csak kevés és vékony barna, vörösbarna réteg akad, egyetlen vastagabb 65 és 70 m között és néhány méter közvetlenül a mai felszín alatt.

Áttekintve az egész rétegsort, a szürke színt a víz alatt szedimentálódott tavi és ártéri üledékek jellemző színének kell tartanunk, olyan képződményekének, amelyek később sem kerültek szárazra. A vörös, barna és sárga színek a száraz térszínen lerakódó képződmények színei. Ha a felszínen nedves—meleg éghajlat uralkodott, vörös és vörösbarna talajok keletkeztek, ha száraz—meleg volt a klíma, sárga rétegek képződtek. A sötétszürke és fekete színek hűvös—nedves időben folyó talajosodást jelentenek, a sötétbarna feketés színek mérsékelt, változatos, de inkább száraz éghajlat alatt való talajosodást.

A tarka, sokszínű foltos—eres rétegek száraz felszíni képződményeket jelentenek, ahol a talajvízjárás szintje fölött oxidáció, a vízzel telt rétegekben redukció, a talajvízjáték mélységközében pedig hol oxidáció, hol redukció folyt. A felszíni és felszínközeli rétegekben állandó volt az agyagosodás, a kilúgozás és újbóli felhalmozás, konkrétoképződés, mészpadok és nátriumos, szikes padok kiválása. A magyar irodalomban a legfelső pliocén teresztrikus agyagok a „tarkaagyag” elnevezést kapták, de a jászladányi süllyedékben a pleisztocén rétegek egy-egy szakasza éppen olyan tarka, mint a legfelső pliocén rétegek, tekintve, hogy ugyanolyan körülmények között szedimentálódott, mint amazok.

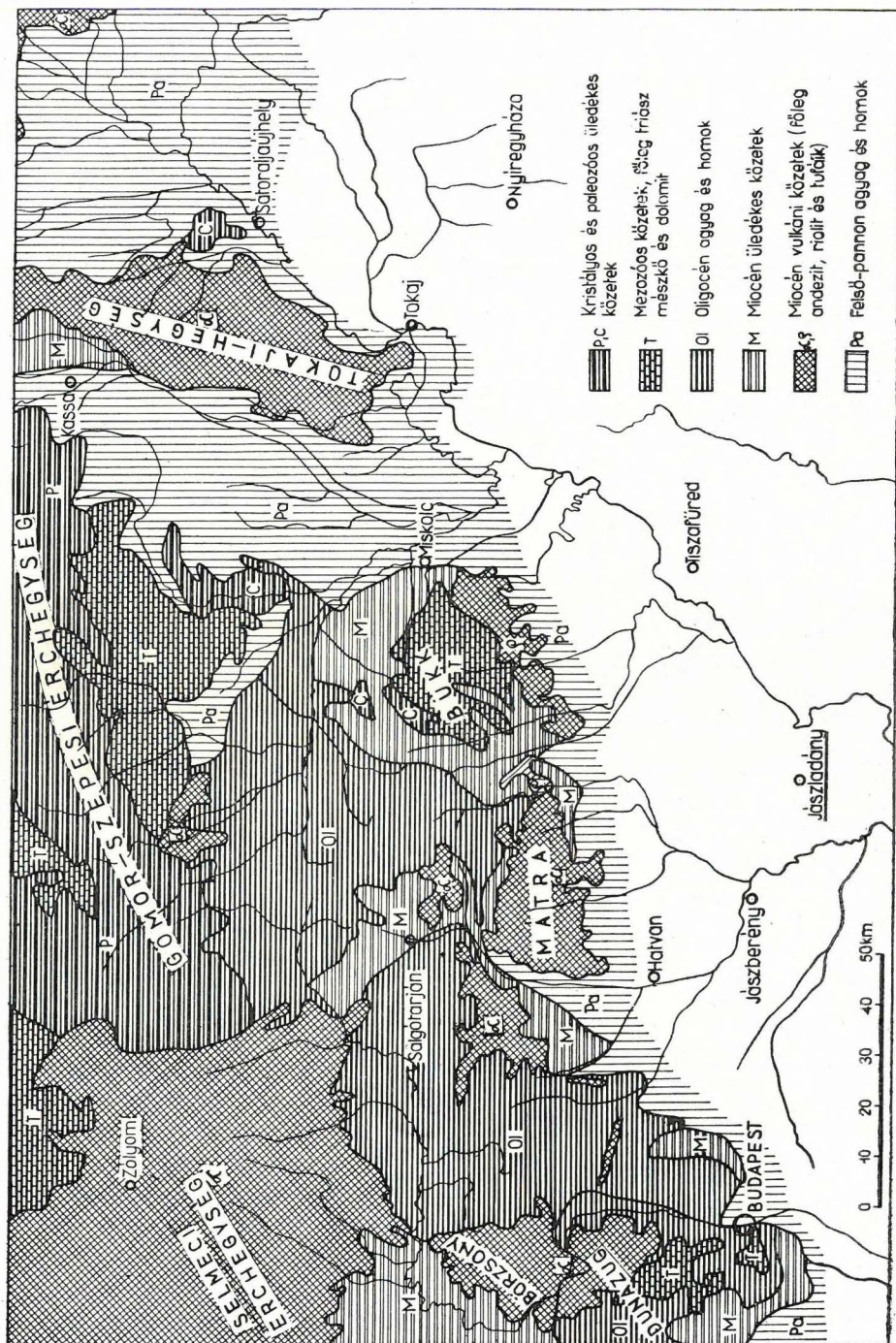
Az I—XVIII. táblán néhány képződménytípust mutatunk be a jászladányi, mindszei, óballai, kengyeli és tószegi fúrásokból.

b) Ásványtani vizsgálatok

Az Alföld-kutató fúrások jelentősebb homokrétegeinek mindegyikéből a 0,1—0,2 mm-es frakció ásványtani elemzésre került. Az észak-alföldi medence-rész homoküledékeiben az ásványtani összetétel tekintetében mutatkozó változásokra a legteljesebb képet a jászladányi fúrásból kapjuk, mert ez harántolta a teljes holocént—pleisztocént és felsőpliocént, és itt kell a legkevesebb üledékhiánnyal számolnunk.

A jászladányi süllyedék az Alföld északi részéhez tartozik és üledékanyaga az északi peremhegységekről származik. A Budapeستől Munkácsig terjedő hegységperem tagjai a felsőpannon óta különbözőképpen emelkedtek meg, és az alföldi folyók vízgyűjtő területe eszerint többször is jelentősen változott. Amíg a közvetlen peremvidék hegyei: a Börzsöny, Mátra, Bükk nem emelkedtek ki mai magasságukra, a mögöttes térség magas hegyvidékeinek kőzetanyaga is jelentősen hozzájárult az Alföld feltöltéséhez. Így a Selmeci- és Gömöri-Érchegység (Krušnohorie) törmelékének egy részét a folyók az Alföld északi medencéjébe, a Jászszági-medencébe szállították (22. ábra). A Bükk-plató és a belső vulkanikus öv (Börzsöny, Mátra, Tokaji-hegység) kiemelkedése elterelte a Gömör-vidék folyóit a Jászszági-medencétől, és szerephez juttatta a közvetlen hegységperem kisebb folyóit, patakjait.

A jászladányi medence üledékanyagának ásványtani elemzése mutatja, hogy a felsőpannoniai rétegek ásványanyaga nagyrészt helyben keletkezett. A felsőpliocén rétegek anyaga alpi származást mutat. Ez a kezdeti ideje a nyugatról keletre történő hordalékszállítás megindulásának. A pliocén—plei-



22. ábra. Az Alföld északi peremét alkotó hegyvidékek földtani térképázata.

sztocén átmeneti időben megemelkedett a Dunazug-hegység környéke, s ez a terület lett egyik forrása a kelet felé történő anyagszállításnak.

A pleisztocén elején északról, a Gömör-Szepesi Érc-hegység tájáról érkezett a legtöbb anyag a Jász-medencébe. A pleisztocén közepén kiemelkedett Cserhát, Mátra, Bükk és a Gömörvidék mellett ezek szolgáltatták a dél felé folyó patakok hordalékanyagát. Ez a helyzet megmaradt végig a pleisztocén folyamán úgy, hogy erősödött a belső vulkanikus hegykoszorú szerepe az anyagszolgáltatásban.

A homokok nehézásvány-tartalmának elemzését MIHÁLYI P.-NÉ végezte. A jászladányi fúrás anyagvizsgálatának eredményeit a 15. táblázat mutatja.

MIHÁLYINÉ az elemzések alapján a jászladányi fúrás ásványtani kiértékeléséről a következő összefoglalást adta:

„A 124 homokréteg vizsgálata alapján az üledékek különböző szintjei nehézásvány-összetétel szerint jól jellemezhetők és tagolhatók. A nehézásvány-összetételben mutatkozó változások a kéregmozgás okozta lehordási terület-változásokra mutatnak.

I. szint: 2,4—199,25 m-ig az üledéklehordás iránya É—ÉK-i. A primer lehordási területen a kristályos alaphegység mellett igen fontos, néha uralkodó szerepe volt (42,00—67,00 m-ig) a belső kárpáti vulkános területnek.

A kristályos alaphegység jellemző ásványai — melyet a Tisza és K—ÉK-i mellékfolyói a Szepes-Gömöri Érc-hegységből és a Veporból szállítottak — inkább mélyebb (mezo-), mint epi-övbéli kőzetekből származnak: ezt mutatja a gránát, epidot, turmalin, disztén, zoizit, aktinolit, tremolit, valamint a biotit és a klorit uralkodó mennyisége.

A vulkáni kőzetek ásványalkotói a Cserhát, Mátra, Bükk andezitjeinek jellegzetes piroxénjei és zöld amfiboljai. Magmás eredetű az előbb már említett 42,00—67,00 m-ig terjedő szakaszban a biotitok és kloritok csekély százaléka is. Éppen ezért valószínű, hogy a megnövekedett gránát mennyiségének egy része is magmás eredetű. (Karancs: gránátos amfibolok.)

II. szint: 199,25 m-től a homokszintek ásványos összetétele átmenet nélkül éles határral megváltozik. A kristályos alaphegység kőzeteire jellemző ásványtársaság mellett megjelenő magmás ásványok már nem a Cserhát, Mátra, Bükk hegység vulkános kőzeteiből származnak, hanem a Börzsöny és a Dunazug-hegység biotit-amfibolandezitjének ásványalkotói: barna amfibol, biotit, magnetit stb. (23. ábra).

A lehordás 199,25 m-től lefelé É—ÉNy-i irányt mutat és ez az irány marad végig a fúrás 950 m-es talppontjáig.

A fúrásnak ebben a 199,25—950,0 m-ig terjedő kőzetanyagában bizonyos ásványtársasággal jellemezhető szintek különíthetők el:

a) 199,25 m—365,14 m-ig terjedő homokrétegek egy-két minta kivételével (l. 327,00—327,90 m és 345,50—346,05 m) csak az alaphegység kőzeteinek ásványalkotóit tartalmazták.

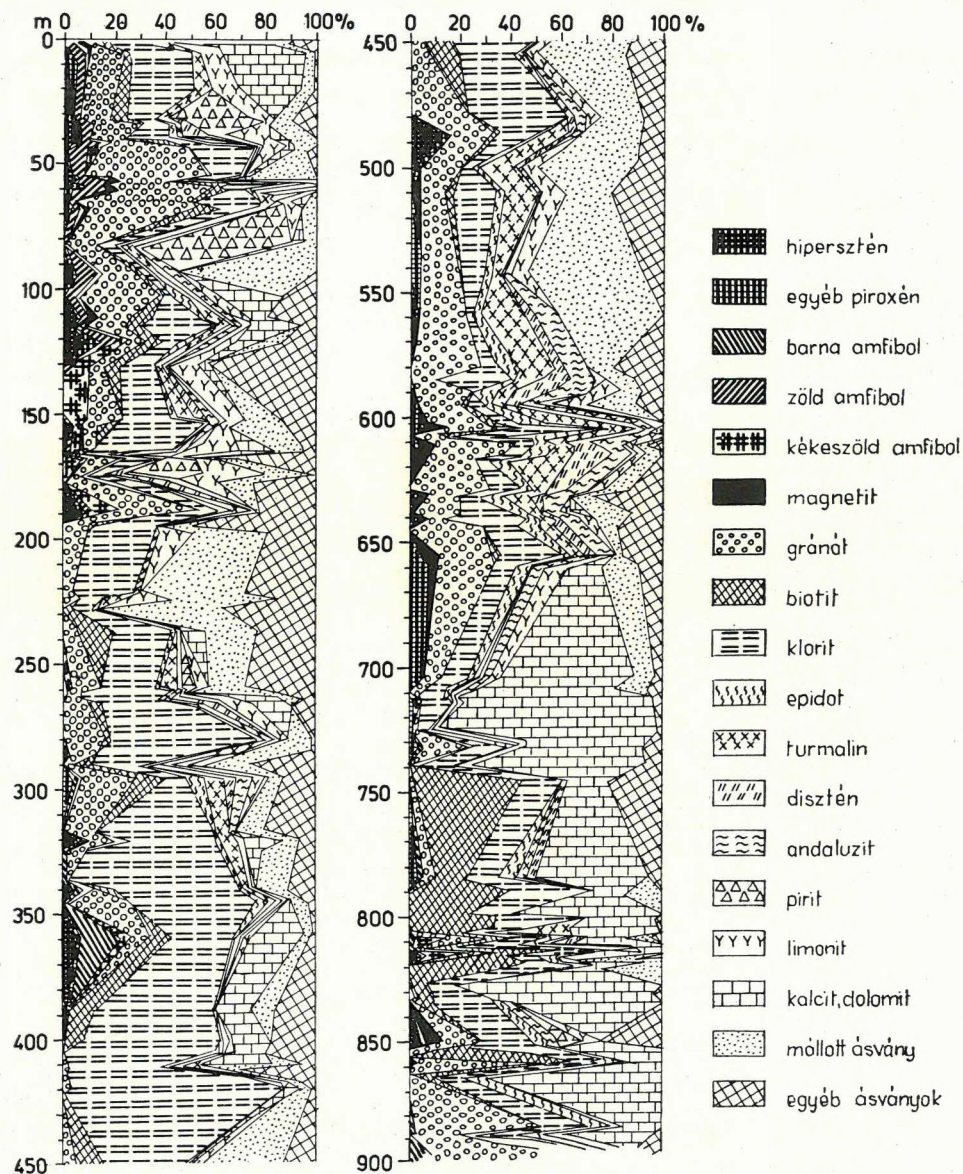
b) 365,14 m—488,85 m-ig ismét megjelennek, néha jelentős mennyiségben (365,14—408,82 m között) a magmás ásványok. Ezek a Dunazug-hegységi andezitek jellemző ásványai (barna amfibol és biotit).

c) 488,85—665,70 m-ben található homokminták ásványtársasága olyan primer lehordási területre utal, ahol az epidot, turmalin, disztén, andaluzit és magnetit az egyes kőzetek lényeges, számottevő alkotói (alpesi jelleg).

d) 665,70 m-től fokozatos, lassú átmenettel lecsökken, néha teljesen jelentéktelen (720,95—741,50 m-ig vagy pl. 750,68—750,88 m-ig) mind a magmás, mind a metamorf ásványok mennyisége. Az anyagszállítás igen lassú, sokszor szünetel. Az egész fúrás szakaszra a helyben keletkezett epigén ásványok nagy mennyisége jellemző. Csak néha

mutatkozik szárazulat vagy erős anyagszállítás (820,30–830,00 m-ig és 846,31–863,30 m-ig)”.

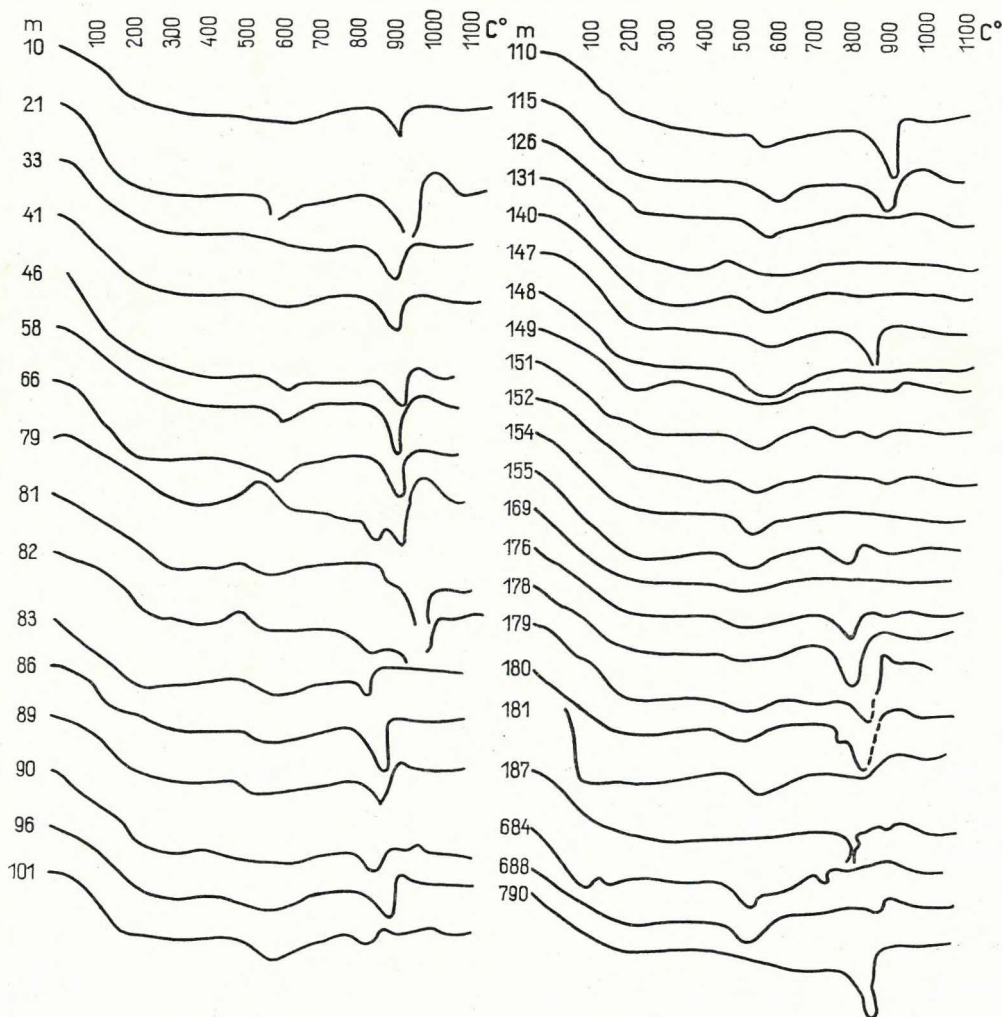
Figyelembe kell venni, hogy MIHÁLYINÉ az adatokat felülről lefelé ismer-teti, a vizsgálat haladásának megfelelően, de az időbeli kialakulással ellentétes irányban.



23. ábra. Jászladány-1. sz. perspektivikus kutatófúrás homokjainak nehézasvány-össze-tétele. — Szerkesztette MIHÁLYI P.-NÉ

Differenciál-termikus agyagásvány-vizsgálatok a fúrás első 200 m-éből elég sűrűn készültek, a további mélységekből csak néhány minta került vizsgálatra. Az uralkodó ásvány e vizsgálatok szerint a kalcit és a kvarc. A szemcsevizsgálatoknál említettük, hogy a fiatal medenceüledék tetemes része kőzetliszt, aleurolit; a kvarcásvány előtérbe jutása főleg annak köszönhető, hogy az agyagok is kőzetliszttel keverték. A kalcit a 440–600 m mélységköz kivételével a fúrásmintákban mindenütt jelentős. Harmadik helyen áll gyakoriságban az illit, mint uralkodó agyagásvány. Elvértve előfordul az is, hogy a pirit a legnagyobb súlyarányal jelentkező ásvány (pl. 79–82 m között) (2. táblázat).

Nagyobb mélységekből az illit mellett a kaolinit és montmorillonit is előfordul, de az első 200 m-ben — tehát a pleisztocén hideg szakaszában, a felső-pleisztocénben — sehol (24. ábra).



24. ábra. DTA-elemzések a jászladányi fúrás agyagrétegeiből. — Elemző SZÉKELY Á.

Néhány röntgendiffraktométeres mérés montmorillonitot is kimutatott, leginkább a mélyebb felsőpliocén rétegekben, de a pleisztocénben is. Így a 155,30—155,82 m mélységben kimutatott agyagásványok: illit, kvarc, montmorillonit. 683,99—684,24 m mélységben ugyanezeket az ásványokat mutatták ki és az illit—montmorillonit arány itt és az előzőben is kb. 0,5:1. A 687,80—688,32 m mélységben illitet, halloysitet, montmorillonitot, kvarcot és thüringitet találtak. Az illit—montmorillonit arány itt 1:1 volt. 787,00—790,50 m mélységközben thüringit, illit, kalcit, dolomit, montmorillonit és kvarc volt az agyagban, az illit—montmorillonit arány itt 0,75:1 volt. 787,00—790,50 m mélységközben thüringit, illit, kalcit, dolomit, montmorillonit és kvarc volt az agyagban, az illit—montmorillonit arány itt 0,75:1 volt.

A DTA-vizsgálatokat a MÁFI központi laboratóriumában SZÉKELY Á., a röntgenvizsgálatokat RISCHÁK G. végezte.

c) Kémiai és nyomelem-vizsgálatok

A jászladányi fúrás maganyagán a kémiai összetétel szokványos vizsgálatai mellett több száz mintán nyomelem-vizsgálatot is végeztek. E vizsgálatok kísérleti jellegűek voltak s főleg arra irányultak, hogy az üledékanyag származása szerinti ásványi összetétel mellett a lehordás és szedimentálódás körülményei és ideje szerint az utólagos átalakulások milyen mértékben és irányban jöttek létre. Az utólagos hatások között nem utolsó sorban az éghajlati befolyások szerepére kívánunk fényt deríteni.

A kémiai összetétel vizsgálatát főleg az agyag- és kőzetlisztképződményeken és néhány homokrétegen végezték el. Az eredményeket a 17. táblázat mutatja. A vizsgálatokat a MÁFI kémiai laboratóriumában SOHA I.-NÉ végezte, CSAJÁGHY G. vezetése mellett.

A vizsgálatok túlnyomórészt a negyedkori anyagra és a felsőpliocén rétegsorra terjedtek ki. A felsőpannoniai rétegsorozatnak a fúrás csak a felső részébe hatolt, s így arról áttekintő összefoglalást nem lehet adni. Az Alföld-kutató fúrások elsőrendű célja az egész területen elsősorban a negyedkori üledékképződés és éghajlattörténet megismerése volt.

A SiO_2 -tartalom az agyagokban 30—65%, az aleurolitokban 31—72% között mozog. Az Al_2O_3 az agyagokban 6—22%, az aleurolitokban 7—20% arányt ér el. A MgO és CaO az agyagokban 0,7—2,8%, ill. 0,4—29,1%, kőzetliszt-féleségeiben 1,5—3,9%, ill. 0,4—21,3% között mozog.

A *vasfeldúsulás* (Fe_2O_3) a negyedkori rétegekben mindenütt kapcsolatban van a talajosodással. Az alumíniumtartalom is a fosszilis talajrétegekben emelkedik meg. A vasfelhalmozódás meleg klíma alatt nagyobb, mint hideg éghajlat alatt. A csúcsértékeket a negyedkor elején vagy a pliocén végén keletkezett rétegekben találjuk. E rétegek — a pollenek alapján rekonstruált növénytakaró szerint — meleg és mérsékelt nedves éghajlat alatt képződtek (l. a paleontológiai fejezeteket és a III. mellékletet). A legnagyobb FeO- és mangánfeldúsulást is meleg éghajlat alatt találjuk. A mangánfeldúsulás a szárazsággal is kapcsolatot mutat.

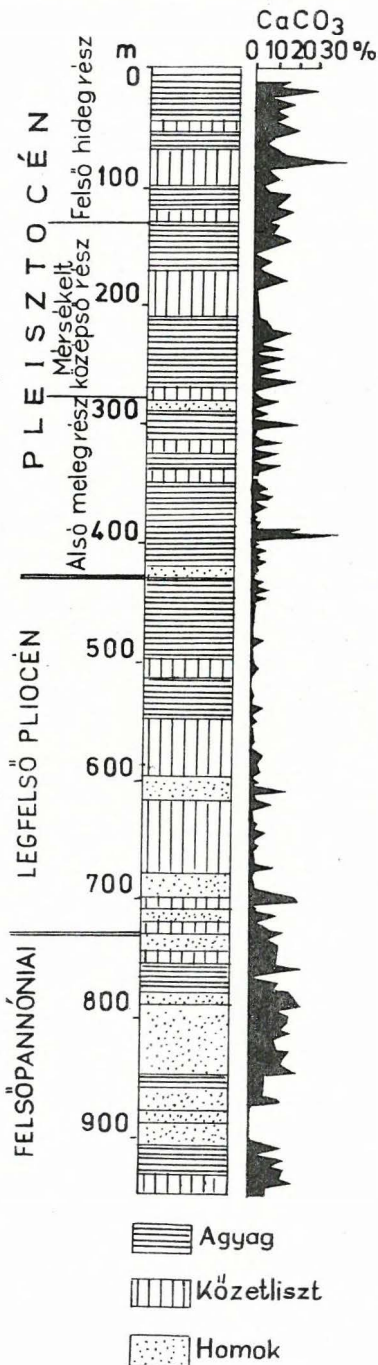
Határozott szabályszerűség mutatkozik a jászladányi fúrásban az üledékek *mész tartalmának* eloszlásában. A mész tartalom 0—55% között változik. Egyes esetekben tiszta mészkiválások, mészcşikok, mészpadok is kialakultak, de rendszerint néhány cm-esnél (legfeljebb 20—30 cm) nem nagyobb vastagságban.

Bármilyen változékony is a mésztartalom a nagyrészt folyóvízi és eolikus üledéksorban, bármennyire növelik a változékony-ságot a fosszilis talajrétegek, az üledékekben utólag végbement kilúgozás és felhalmozás — szembeszökő az egész rétegsorban mutakozó nagyvonalú rend, amely abból áll, hogy a felszínközeli rétegek általában nagy mésztartalmúak, a legmélyebb rétegek szintén, viszont a rétegsor közepe 200 m vastagságban úgyszólván mésztelen (25. ábra).

A felsőpannóniai tavi rétegek mind erősen meszesek, 20–30% mész van az üledékekben elég egyenletes eloszlásban. A tó kiszáradásának befejező szakaszában lebonyolódó mészfelhalmozódás ez.

A legfelső pliocén (levantei) rétegek szegények mészben. 720 m körül az addig elég tartósan 30% körüli mésztartalom 2–3%-ra csökken, tovább 600 m-ig megemelkedik 10–15%-ig, de 600 m-től 440 m-ig végig igen alacsony marad. 720 és 600 m között is csak a szokványos talajosodással kapcsolatos mészfeldúsulás eredményez helyenként magasabb értékeket. Így pl. a 680–670 m közötti vörösagygrétegek közötti üledékekben a CaCO_3 arány 10–20%-ra emelkedik. A 620–600 m közötti folyóvízi homok hoz még jelentős mésztartalmat (15–20%).

A legalsó pleisztocén rétegek mészben szintén szegények, de itt a mésztelenség nem olyan általános és folyamatos az üledékekben, mint a pliocénvégekben. 425–400 m között 2–3% és 15–20% között változik a mésztartalom. A negyedkori második üledékszakaszban (390–345 m) már jelentősen nagyobb értékek jelentkeznek (30–40%), bár ugyanakkor vannak tetemes vastagságú mésztelen vagy alig meszes üledékszakaszok is. Ugyanez a helyzet a harmadik és negyedik üledékszakaszban is. Az ötödik üledékszakasz közepén, 180 m körül, a meszségben egy lassú, de fokozatos növekedési tendencia indul meg fölfelé. Bár a mésztartalom igen változatosan oszlik el az egymást követő rétegekben, nagyobb összletek átlagában



25. ábra. A mésztartalom eloszlása a jászkladányi fúrás üledékeiben

állandóan növekedik. 80 m, 50 m és 20 m körül általában 30—40% a mésztartalom, egyes rétegekben kivételesen megközelíti a 60%-ot és nagyon kevés esetben csökken 10% alá.

Alig lehet a mésztartalom-változásokat a beszáradó tavak és árterek felhalmozódási folyamatai és a folyóvízi üledékek lehordási helyeinek befolyása mellett az éghajlat lehűlésével is kapcsolatba nem hozni. A felsőpannóniai üledékképződés végén is jelentős lehűlést mutatnak a pollenegyüttesek, a negyedkor utolsó harmada pedig a legerősebb lehűlésnek az ideje. Viszont a felsőpliocén mésztelen képződmények végig meleg, időnként nedves, de túlnyomórészt száraz éghajlat alatt képződtek.

A *nyomelem-vizsgálatokat* FÖLDVÁRI A.-NÉ vezetése alatt a MÁFI Geokémiai laboratóriumában ZENTAI P. csoportja végezte. 32 elemre terjedt ki a vizsgálat, de ezek közül rendszerint csak 15—20 volt a kimutatási határ felett. Legnagyobb súlyarányal természetesen a titán és mangán elemek szerepelnek az anyagban, ezek a rendes kémiai elemzési táblákban is helyet kapnak. Mellettük a bárium, bróm, stroncium, lithium mennyisége jelentős még egyes mintákban elvéve a króm, réz, ólom. A mélyebb rétegekben (felsőpliocén) a kimutatható nyomelemek száma nő, az előbb említettek mellett a cink, nikkel, kobalt, gallium és vanádium is rendszeresen megjelenik a mintákban.

Egy általános tendencia a nyomelemek előfordulásával kapcsolatban megfigyelhető: az idősebb rétegekben (felsőpliocén) általában több a mérhető mennyiségű nyomelem és egyenként is nagyobb mennyiségben fordulnak elő. Leggazdagabbak nyomelemekben a felsőpliocén végi és a pliocén—pleisztocén átmeneti idő alatt képződött tavi és folyóvízi rétegek. A jászladányi fúrásban kiemelkednek alulról felfelé a 474—468 m, 463—457 m, 423—418 m, 405—404 m mélységű fémelemekben gazdag rétegek. A tavi üledékképződést követően a felszín kiszáradóban volt, de hosszú időn át mocsarak, rossz lefolyású vizenyős mélyedések borították. Megindulóban volt a folyóhálózat kialakulása, de a lapos térszínen nagy esésű vízfolyás nem volt. A lehordás iránya ennél a rétegösszletnél az ásványösszetétel szerint Ny—K-i. Bizonyos, hogy nyugatról az Alpokból jövő törmelékanyag sokkal gazdagabb nyomelemekben, mint a Kárpát-medencéből s még inkább az Alföld mai peremeiről származó. Nem valószínű, hogy ennek az eredeti gazdagság az oka, inkább a hosszú szállítás során dúsultak fel az ásványok. Az Alpok felől jövő törmelékanyagba ebben az időben keveredtek először vulkáni anyagok, és pedig a Börzsöny hegységre jellemző barna amfibolok és biotit. A Börzsöny hegység kiemelkedése és a róla meginduló lehordás egyik magyarázója a fémelemek feldúsulásának. Ez a lehordás azonban még gyenge volt. Az időszakos vizek inkább a lapos térszín relatíve magasabb dombjainak agyagját és homokját mosták le valamivel mélyebb részekbe. Sűrűn volt talajképződés. A felsőpliocén forró—száraz éghajlata ebben az időben változott át nedves—meleg és nedves—mérsékelt éghajlatra. Nyilvánvaló, hogy az éghajlat a törmelékanyag osztályozódásában, mállásában, bomlásában szerepet játszott. A hosszú időn át tartott meleg—száraz éghajlat alatt a mállás, bomlás, az utána beköszöntött nedvesebb, csapadékosabb és változóan hűvösebb—melegebb éghajlat alatt pedig a kimosódás, felhalmozódás játszott szerepet abban, hogy az ebben az időben települt laza törmelékben a nyomelemek sokszorosát tesszik ki annak a mennyiségnek, amely a rájuk telepedett fiatalabb rétegekben található.

Egyébként a felsőpliocén rétegekben a nyomelemek együttesében jelentős változás nincsen. Egyes elemek súlyváltozásai nagyjából azonos határok között

bonyolódnak le. A pliocén végi és pleisztocén eleji nagy feldúsulás után azonban nemcsak az elemek mennyiségében, hanem összetételében is jelentős változások következtek be. A mennyiségi változásra jellemző, hogy a felsőpliocén rétegekben nem ritka a nyomelemek tonnánkénti 10—15 grammos összsúlya, viszont a pleisztocén rétegekben 6—8 g a maximum és 2—3 g körül mozog az átlag. Az összetételbeli változások terén legfontosabb, hogy az elemek együtteséből a közép- és felsőpleisztocénben eltűnik a molibdén, cink, kobalt, réz, bór. A 18. táblázat a vizsgálatoknak csak egy, a mélységközök szerint lehetőleg egyenletesen válogatott sorát tartalmazza. A vizsgálatok száma ennek három-négyszerese; egy-egy méternyi maganyagból a változatok és esetlegeségek megfigyelése érdekében többször 3—4 vizsgálatot is végeztünk.

Vizsgálatot végeztünk arra vonatkozóan is, hogy a laza üledékek szemnagysága és szemcseszerkezete nem játszik-e szerepet a nyomelemek súlyviszonyának alakulásában. Az eredmény határozottan negatív. Az agyagokban, homoklisztben vagy homokban egyaránt feldúsulhat vagy hiányozhat a nyomelemek nagy része. Összefüggést csak a korrallal, lehordási területekkel és éghajlattal találunk.

Érdeklődésre tarthat számot a pliocén—pleisztocén határretekben talált tőzeges, lignites rétegek nyomelem-tartalma (3. táblázat). Ezeknek hamujában az eddig ismertetett nyomelemek mellett arzént, germániumot, ezüstöt és niobiumot is kimutattak.

Hasonlóan kiemelendő a 674—666 m mélységben feltárt felsőpliocén vörös agyagok nyomelem-tartalma. Ez a 18. táblázat három utolsó sorában szerepel. Valószínűleg nagyrészt ezekben a rétegekben mutatkoztak azok az elemek, amelyeket az elemzők, mint a kimutatási határ alatt szereplőket, a vizsgálati táblán felsoroltak. Ezek: arzén, thallium, indium, wolfram, bizmut, kadmium, germánium, higany, tellurium, beryllium, zirkonium, yttrium, niobium, skandium, antimon, ezüst.

d) *Az üledékek utólagos átalakulásai; fosszilis talajrétegek és lignitesedés*

A sekély felsőpannóniai tó vízszintje, partvonalai és mélysége gyakran változott. Ez vezetett a partközeli területeken növényzet kifejlődésére, majd szenes rétegek keletkezésére. A jászladányi fúrásban több ilyen lignitréteg fordul elő, de mind igen kezdetleges, vékony kifejlődésű.

A vörösayagos rétegek fölött a felsőpliocén rétegekben jelentős szakaszon újabb talajréteg nincs, de néhány centiméteres mészpadok és néhol növénymaradványok a felszíni üledékképződés szüneteire mutatnak. A homokok ezen a szakaszon élesszeműek, folyóvízi típusúak.

A harmadkor végére a sűrű talajosodás, lignitképződés, egymást követő mocsári szintek jelentkezése a jellemző. 610 m és 595 m körül találjuk az első kezdetleges talajosodásokat, 582 m-től 430 m-ig azonban 36 kőszénnyomos vagy humuszos agyagréteget harántolt a fúró, köztük néhány fél méter vastagságot meghaladót (571 m-nél 75 cm; 554 m-nél 90 cm; 551 m-nél 85 cm; 526 m-nél 105 cm; 509 m-nél 53 cm). 490 és 460 m között újra jelentkeztek a vörösbarna talajok 10—20 cm-es, esetenként 72—105 cm vastag rétegekben. Ebben az üledékrészben faunaleleteink nincsenek, de a fa- és nem fa-pollenek — ha kis számban is — már jelentkeztek.

A negyedkori rétegekben a talajképződés végig gyakori. Az első üledék-ciklusban (430—390 m) 7 fekete humuszos, lignitnyomos csík van, köztük

45—53 cm vastag is (412—419 m). A második üledékciklusban (390—345 m) fejletlenebbek a talajrétegek s a lignitesedés is csak nyomokban található. A mocsári szintek és talajosodott rétegek száma 9, ebből 1 tőzeges (356 m). A harmadik üledékciklus (345—275 m) elején a süllyedés gyors volt, az üledék-képződés állandó, ezért nincs talajosodás. A ciklus közepén és végén azonban 320 m-től 285 m-ig 8 fosszilis talajréteget tártak fel. A negyedik üledékciklusban (275—200 m) 9 fosszilis talajréteg s néhány kezdődő tökéletlen humuszosodás nyomát találjuk; az ötödikben (200—170 m) ötöt; a hatodikban (170—130 m) négyet és egy tőzegréteget; a hetedikben (130—95 m) ötöt, köztük két vörös agyagtalajt (122—98 m); a nyolcadikban (95—65 m) három talajréteget és egy tőzegréteget; a kilencedikben (65—30) három talajréteget és két bizonytalan, kezdetleges kifejlődésűt; s végül a tizedikben csak nyomokat 26 és 12 m körül. 0—432 m mélységközben tehát, amelyet negyedkorinak tartunk, negyvenöt fosszilis talajréteget, három tőzeges réteget és hét lignitcsomós, tőzeges agyagos réteget találunk.

A terepen készült makroszkópos fúrásleírás a talajosodott rétegekre a jászladányi fúrásnál nem figyelt fel. A laboratóriumi vizsgálatoknál azonban a talajosodást megállapították és talajtani vizsgálatnak is alávetették. A 4. és 14. sz. táblázatokon a talajszintek pontos helye megtalálható.

Az egész 950 m vastag rétegsorban a kezdetleges humuszosodásokat és a néhány centiméter vastagságú szenes csíkokat leszámítva, 109 talajosodott réteget találtunk, ezek a 360 m-es mélységtől lefelé mindinkább tőzegesedő, szenesedő rétegeket jelentenek, 700 m alatt pedig szenes, lignites agyagok vagy lignitrétegek. Különleges jelentőséggel bírnak a 685—670 m között egymást követő vörösayagrétegek, ezek létrejöttét nedves—meleg klíma hatásával magyarázzuk. A harmadkor végét Magyarországon többfelé jelzi vörösayagképződés, az Alföld északi peremén, a Bükk és Mátra hegység lábán éppúgy, mint a Dunántúlon a vastag löszrétegek alján.

A felsőpannoniai és levantei rétegekben talált lignitrétegeket szénkőzet-tani szempontból PAÁL Á.-NÉ vizsgálta meg. Tanulmányát e fejezetet követően közreadjuk.

A negyedkori rétegekben előforduló talajrétegek egy részét STEFANOVITS P. vizsgálta (4. táblázat).

e) *A Jászladány-1. sz. fúrás szenes rétegeinek köszénközettani jellemzése*

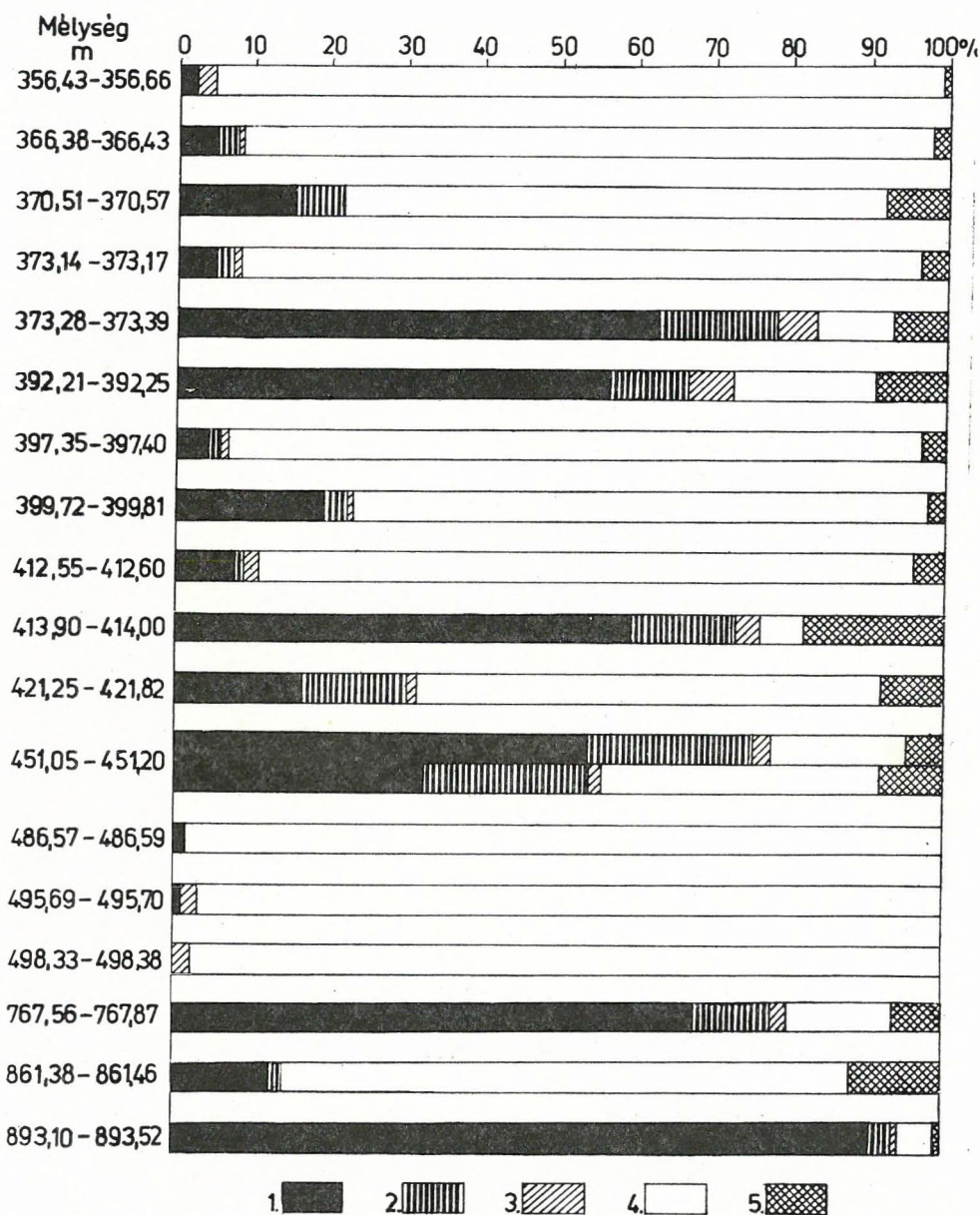
(Írta: PAÁL ÁRPÁDNÉ)

E köszénközettani vizsgálatok célja a szénült növényi maradványok alapján történő segítségnyújtás a korok, illetve emeletek elhatárolásához.

A vizsgálatra kapott kőzetmintákat két csoportba osztottuk. Az első csoportba kerültek a 356—534 m mélységből kikerült szenes rétegek, tehát a felsőpliocén végi és alsópleisztocén eleji minták. Az első csoportban kapott 18 mintában a szénrétegek fénytelen, földes-fás barnakőszén állapotban vannak. A kőzetminták már nem voltak üdék, hanem levelesen elváltak, és emiatt nem sikerült belőlük vékonycsiszolatokat készíteni. A többi mintából csak a minták átlagából készült porcsiszolatok álltak rendelkezésünkre.

Az átlagolt minták porcsiszolatainak összetételét az 5. táblázatban adjuk meg és diagramban szemléltetjük (26. ábra).

Eszerint a minták többsége szenes vagy alig szenes meddő, kisebb része többé-kevésbé agyagos szén. A szénanyag elsősorban védőszöveteket tartal-



26. ábra. Jászladány-1. sz. fúrás lignitmintáinak köszénközettani összetétele térfogat%-ban. — Vizsgálatot végezte PAÁL Á.-NÉ

1. Huminit, 2. bituminit, 3. oxinit-szklerotinit, 4. meddő, 5. pirit

maz, azokon kívül pedig a szár, illetve a gyökér fásodott szöveteit. Ezekhez csatlakozik egyes mintákban levélmaradvány is. Az agyagos szenek nagy részében ugyanezeknek a szövetfeleségeknek többé vagy kevésbé lebontott és agyagosodott maradványait figyelhetjük meg.

A barnakőszén tehát tartalmaz fa-, kéreg- és levél eredetű huminiteket: xilovitriteket, periblinovitriteket és filovitriteket; paraszövetből, illetve parásodott parenchimából származó, igen gyakran összenyomott szuberiniteket, levél eredetű kutiniteket és resiniteket, összefoglalóan bituminiteket. Ezek mellett alárendeltebben inert elegyrészek, oxinitik is szerepelnek egyes mintákban, ezek gomba származású kutinitek, részben flobafénitek és főleg fuzitok. Egyes mintákban oxidációs szegélyek is jelentkeztek. Nagyon jellemző a 414 m szénanyagának erős piritese, amely kéregszöveteket őrzött meg jó szerkezetben.

A szénülés alacsonyabb, mint a pannóniai korú szeneké. A porcsiszolatok alapján a szenes minták kiinduló növényi anyaga azonos volt.

A két vékonycsiszolat származási helye: 366,38—366,43 m és 451,05—451,20 m. A 451 m mélységből származó minta kora felsőpliocén. A 366 m mélységből származó kérdéses alsópleisztocén. E vékonycsiszolatok még a porcsiszolatoknál is jobban bizonyították a kiinduló növényi anyag azonoságát. Mindkettőben megtalálható volt ugyanazon növény pányvázó gyökerének igen jellemző keresztmetszeti képe az U alakúan vastagodott és parásodott endodermisz-sejtekkel. Ezek kis koszorúja a 366,38 – 366,43 m-ben levő szenes agyagban nagy számban fordul elő, bizonyítva a kőzet gyökérszint-eredetét. A 451,05—451,20 m-ből származó másik vékonycsiszolat alig agyagos szenében is volt egy-két hasonló endodermisz-sejtsor. Eszerint tehát a mellettük jelentkező xilovitritek is gyökér származásúak, a parásodott részek pedig a gyökér exodermiszének származékai.

U alakú, hasonló endodermisz-sejteket eddig csak lágy pliocén barnakőszénből ismerünk. Ilyeneket figyelt meg SZÁDECZKY-KARDOSS E. az ondodi lágy barnakőszénben és közölt „Szénkőzettan”-ában. Idősebb szenekben sehol sem figyeltem meg endodermisz-sejteket, még a felsőpliocén pannon széncsíkokban sem. Ezért ezt az előfordulást egységesen a felsőpliocén kor jellemzőjének tekinthetjük itt.

A második csoportban beküldött szenes minták a következő mélységközöket képviselik:

767,59—767,87 m	28 cm
861,38—861,46 m	8 cm
893,10—893,52 m	42 cm

A három minta lópövi jellege — amint az a térfogatszázalékos összetétel ábrázolásából is kitűnik — különböző.

A 767,59—767,87 m-ből származó 2 cm vastag fúrómag-darab felleveledző fás barnakőszén, amely ág- és levélfelhalmozódásból származhat. A fa- és kéreg eredetű xilovitrit, ill. periblinit a levél eredetű filovitrittel együtt 68,5% huminit mennyiséget képvisel. A szuberinit, kutinit, rezinit és exinit eredetű bituminitek együttes értéke 11%. A gombásodás és oxidáció 2,5% inert tartalmat hozott létre. Ezek mellett jelentkezik még a mintákban 11,5% agyagos közbetelepülés és 6,5% pirit.

A 861,38—861,46 m-ből származó minta szenes agyag. Szervesanyag-tartalma gyökér eredetű 12%-nyi huminit és 2,5%-nyi, túlnyomóan para eredetű bituminit. Tartalmaz még 74% meddőt és 11,5% piritet.

A 893,10—893,52 m-ből származó minta faszöveti felhalmozódás: xilit. Ennek megfelelően uralkodik benne a xilovitrit jellegű huminitanyag (92%). Benne 3% rezinitet (bituminitet) és 0,5% oxidációs szegélyt (oxinitet) lehetett kimutatni. Szervetlen tartalma 3,5%-nyi agyagos meddő és 1%-nyi pirit.

E minták — fényképekkel is igazoltan (XIX—XXV. tábla) — a Balaton-felvidéki felsőpannon szencsíkokkal azonos fa- és kéregszövet-típusokat tartalmaznak. Ezért azonos korúaknak: *felsőpannon eredetűeknek tekinthetők*.

3. A további alapfúrások összehasonlító üledékföldtani adatai

Kengyel, Óballa, Tószeg, Öcsöd, Mindszent

A tószegi és öcsödi 300 méteres fúrások negyedkori rétegekben vagy a plio—pleisztocén határ közelében álltak meg. A kengyeli fúrás 200 m-t, az óballai 120—140 m-t, az öcsödi valószínűleg 40 m-t, a mindszei 900 m-t haladt pliocén rétegekben, utóbbi a legfelső pliocén harántolása után elérte a felsőpannoniai tavi rétegeket.

A „Függelék”-ben közöljük a rétegsorok teljes leírását, a szemcseösszetéti grafikonok pedig részletesen megadják az üledékek minőségét a két legteljesebb fúrásban (Jászladány, Mindszent).

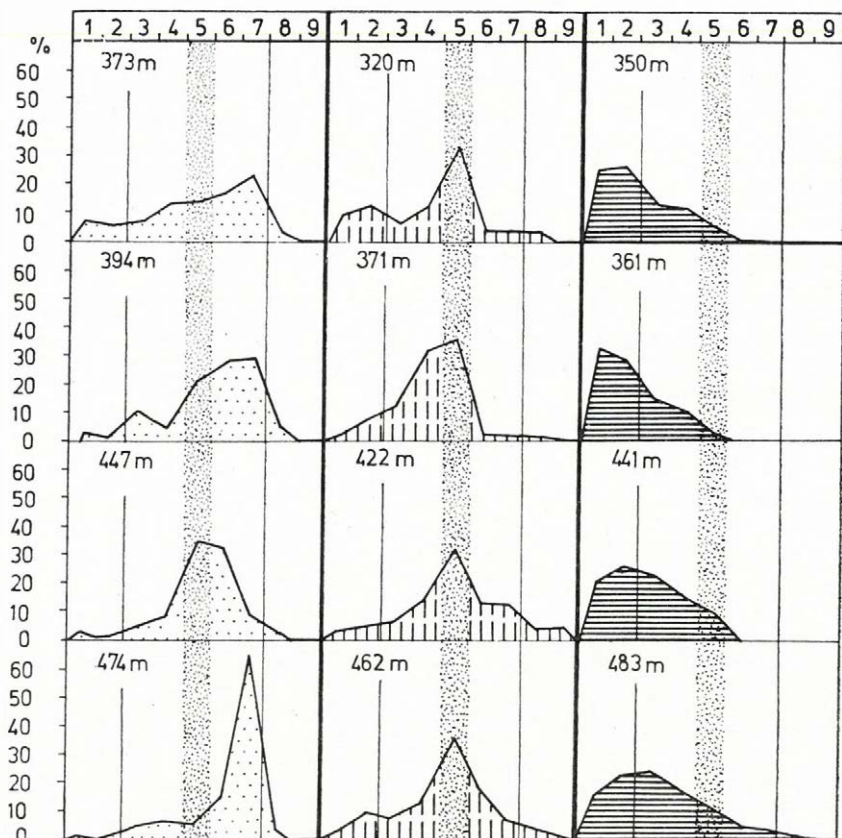
Üledékföldtani jellegzetesség alapján a mindszei fúrás 1250—1500 m mélységű rétegei tartoznak a felsőpannoniai alemeletbe. Az átfúrt rétegek agyagosabbak általában az alföldi fúrásokban megszokott felsőpannoniai rétegeknél, de a kevés homokréteg jól fejlett (10—15 m vastag) és átmenet nélkül hirtelen vált át agyagból homokba, majd újra agyagba. Az agyagrétegekben végig jelentős a finom kőzetliszt- és homoklisztfrakció, az agyagfrakció (0,005 mm Ø-ig) általában 40—50 súlyszázalékot tesz ki.

Sokoldalúbb összehasonlításra adnak alkalmat a legfelső pliocén kolluviális tarkaagyag, ill. a mindszei fúrásban folyóvízi és kolluviális homokrétegek. Kengyelnél a felsőpliocén tarkaagyag-sorozat ugyanúgy kőzetliszt anyagú, mint Jászladánynál.

A 6. táblázatban a megfelelő rétegek számadatait foglaltuk össze. A 27. ábra a homok-, kőzetliszt- és agyagrétegek szemcseösszetéti görbéit adja a legfelső pliocén rétegösszletből. Az anyag összemosottsága, a szemcseállomány osztályozatlansága mindhárom képződményfajtánál szembetűnő.

Jellemző azonban, hogy a legfelső pliocén homokok a kengyeli fúrásban durva szemcséket egyáltalán nem tartalmaznak, ugyanakkor a kőzetliszt-rétegekben 4—6% a durva homok. Igen jellemző az is, hogy sem a homoknál, sem a kőzetlisztnél és agyagnál nincs igazi uralkodó frakció. A legnagyobb súlyarányok — egy-két kivételtől eltekintve — alig haladják meg a 30%-ot.

Az óballai fúrás rétegsorának felsőpliocén voltát 160 m-től lefelé elsősorban az üledékek szemcseeloszlása mutatja. A nagyon kevert szemcseösszetételű, osztályozatlan agyagok legjobb példáit éppen az óballai fúrás tárta fel 165—300 m mélységben. Ezekben a homoklisztes agyagokban a finom agyag, durva agyag, iszap, kőzetliszt, homokliszt frakciók igen kiegyenlítettten, mind



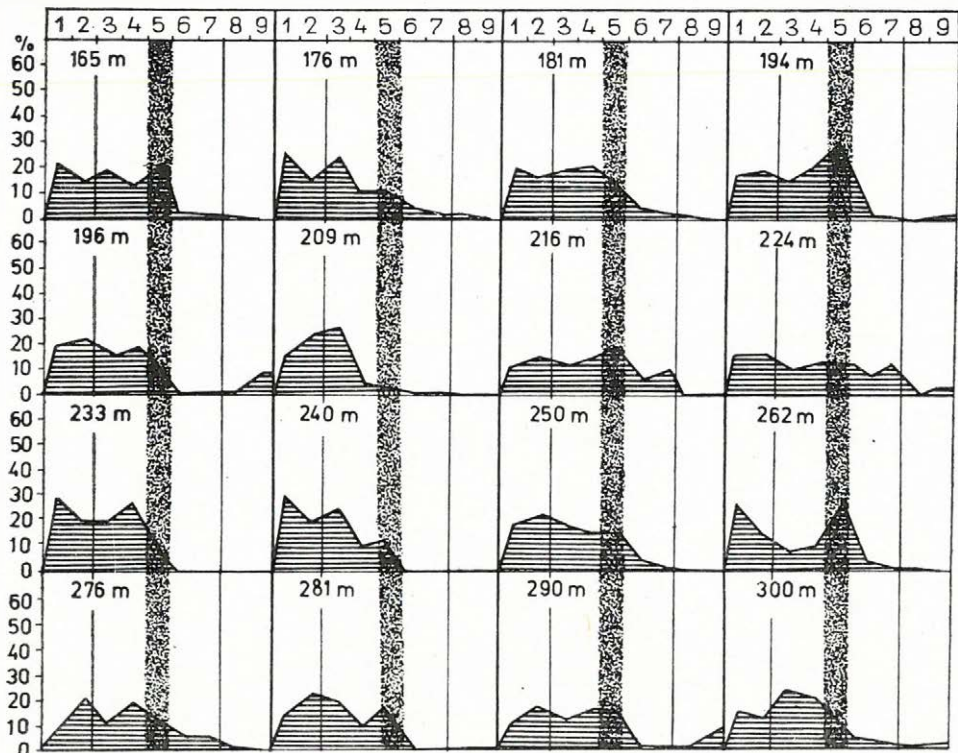
27. ábra. Felsőpliocén osztályozatlan homok, kőzetliszt és agyagrétegek szemcseösszetételü vizsgálata. Kengyel. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

egymáshoz közel azonos súlyarányban vesznek részt (20–20% körül) (28. ábra). A későbbi paleontológiai vizsgálatok szerint a gerinces fauna alapján is felsőpliocénnek bizonyultak ezek a rétegek.

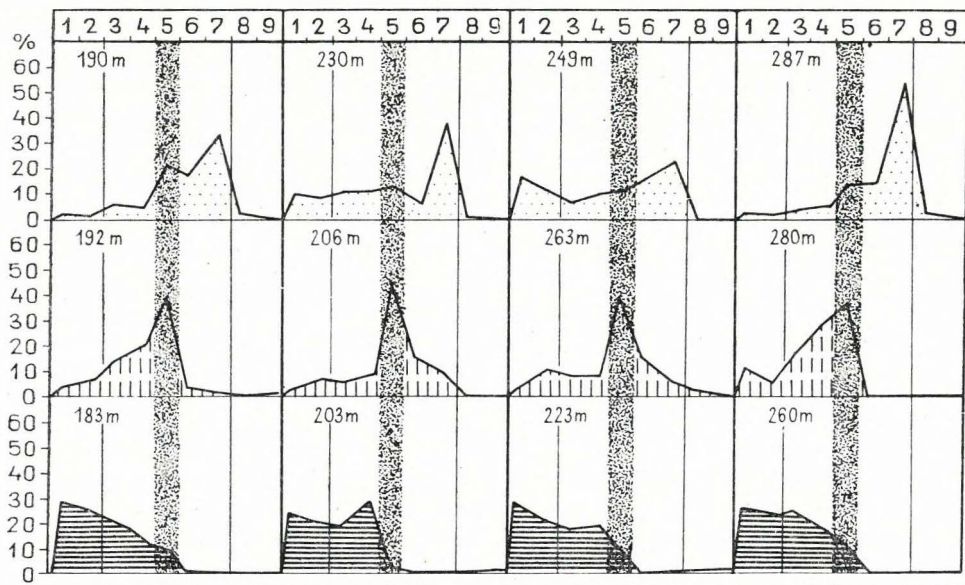
A homok- és homoklisztrétegek szemcsemegoszlása ugyanilyen kevert, osztályozatlan az óballai fúrás 160–300 m mélységében. Összehasonlító adatokat közöl erről a 29. ábra.

A kengyeli fúrás felsőpliocén rétegsorában a homokrétegek összes vastagsága 12 m-t, a homokliszté 60 m-t, az agyagoké 128 m-t tesz ki, a homok–homokliszt–agyag arány tehát 6:30:64 százalék. Szemben a jászladányi 21:45:34%-os aránnyal, a kengyeli felsőpliocén jóval agyagosabb. A süllyedés itt már a felsőpliocénben jóval lassabb volt, mint Jászladánynál; egyes süllyedési szakaszok kimaradtak és ez maradt a helyzet végig a negyedkorban is. Természetesen figyelembe kell venni, hogy a kengyeli fúrás a felsőpliocén teljes vastagságát nem harántolta át, csak a felső, kb. 2/3 részét, és a felsőpliocén második fele Jászladánynál is agyagosabb.

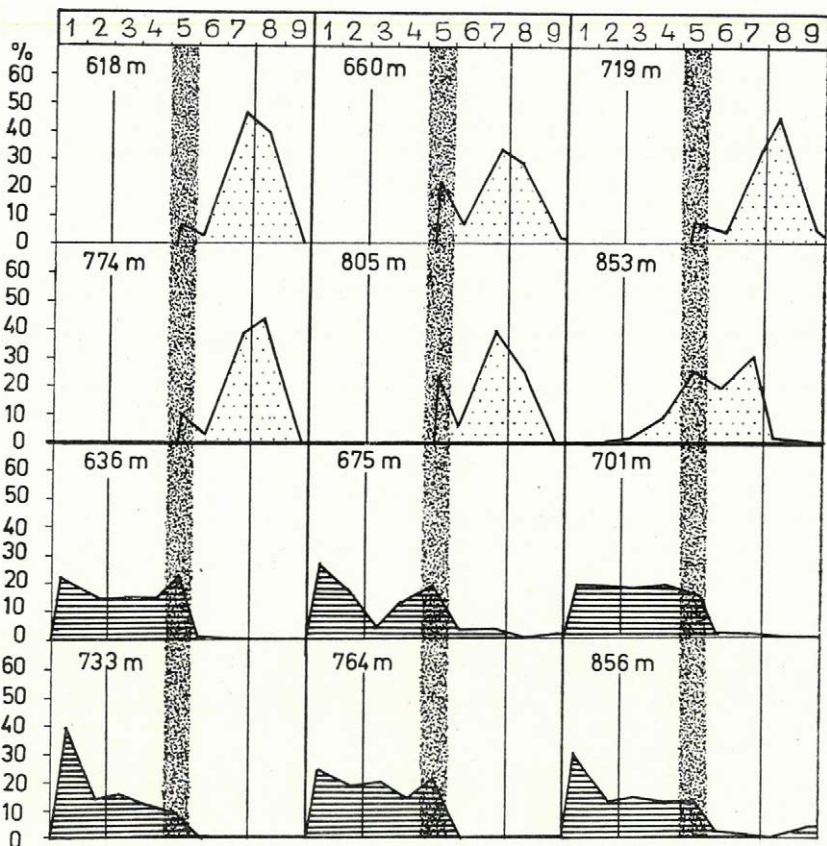
A mindszei fúrás pliocén rétegei jóval durvább szemcsézetűek, mint a kengyeli vagy jászladányi azonos korú rétegek. Itt volt a leggyorsabb a sülly-



28. ábra. Osztályozatlan felsőpliocén agyagok szemseösszetéti vizsgálata az óballai fúrásból. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



29. ábra. Felsőpliocén homok, homokliszt, agyag jellemző szemseösszetétele az óballai fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



30. ábra. Felsőpliocén folyami homok- és agyagrétegek szemeseösszetétele a mindszeinti fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

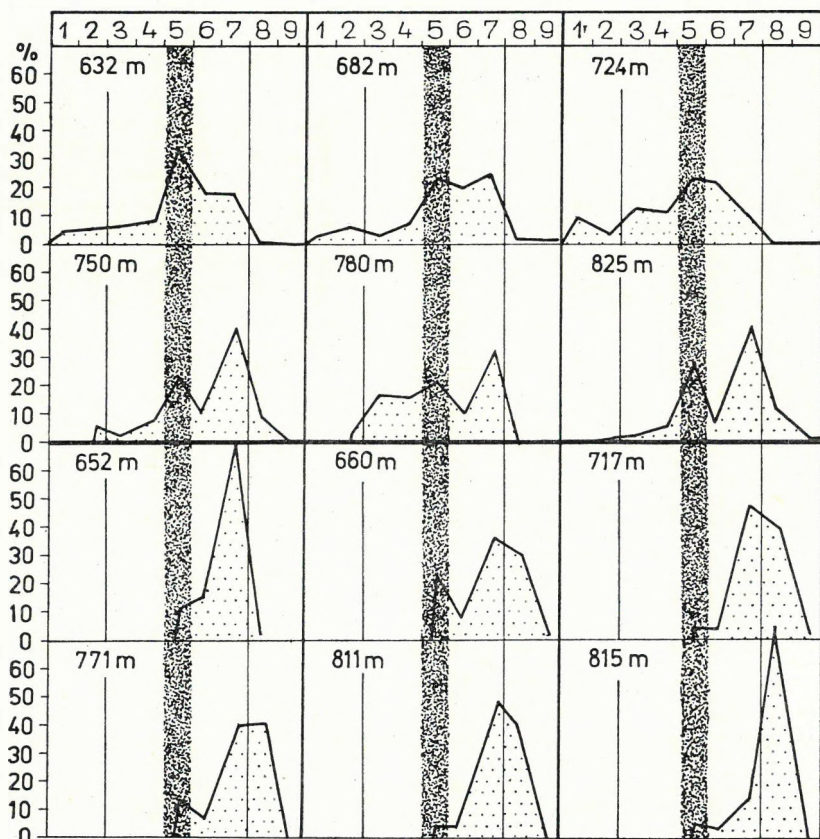
lyedés. Csak a felsőpannóniai rétegek tetején találunk 100 m-t meghaladó vastagságú agyagréteget. A felsőpliocén többi része túlnyomóan homokos. A 625–1300 m mélységű rétegsorban a homokrétegek összvastagsága 316 m, a kőzetlisztrétegeké 228 m, az agyagoké 131 m. A homok—kőzetliszt—agyag arány tehát 47:33:20% (30. ábra). A legfelső pliocén rétegeknek ez a homokos-sága felfelé, a negyedkor határa felé csökken. Bár a rétegösszlet felső felében is vannak jelentős homokrétegek, a kőzetlisztarány a homok fölé emelkedik. A felsőpliocén rétegekben itt Mindszenten is megfigyelhető a negyedkori határ felé való elfinomodás, vagyis a süllyedés meglássúbbodása. Mutatják ezt az alábbi számok:

	Homok- arány	Homokliszt- arány	Agyag- arány
625— 900 m	40%	45%	15%
900—1300 m	51%	26%	23%

Szemcseszerkezeti szempontból a mindszei fúrásban 1250 m-től 825 m-ig túlnyomórészt kolluviális agyag van. Az agyagos rétegsort néhány elég vastag homokbetelepülés szakítja meg; ezek a homokok is osztályozatlanok, kolluviális jellegűek. 825 m-től felfelé vegyesen jelentkeznek osztályozatlan kolluviális és osztályozott folyóvízi homokrétegek. 625 m-en felül a folyóvízi homokok uralkodnak. Ez utóbbiaknál az uralkodó szemcsefrakció (rendszerint apró- vagy középszemű, 0,1–0,2 mm és 0,2–0,5 mm \varnothing) 50–70%-ot is elérhet, míg a kolluviális homokoknál nemigen haladja meg a 40%-ot (31. ábra).

Míg Kengyelnél a plio–pleisztocén határon az üledékképződés jellegének határozott és a jászladányihoz hasonló megváltozását tapasztalhattuk, addig a mindszei fúrásban a korhatár az üledékképződés rendjében nem jelentkezik, mert a folyóvízi jellegű üledékképződés már a pliocénben megindult.

A felsőpliocén homokrétegek a jászladányi pollenképek bizonyossága szerint száraz – meleg éghajlat alatt keletkeztek, s ennek a körülménynek a homokanyag szemcseszerkezetében és koptatottságában érvényesülnie kellett. Feltehető, hogy a folyóvízi homokok a száraz térszínen futóhomokká alakultak át. A mindszei fúrás 652 m-ében megvizsgált homok 70%-os 0,1–0,2 mm átmé-



31. ábra. Jellemző homokrétegek szemcseösszetétele a mindszei fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

rőjű frakciójával és az iszapszemek hiányával a szél által kiszitált homoknak bizonyult. Az erősebb kopást azonban a gyors üledékképződés megakadályozta. Az erózióbázis gyors és nagymértékű süllyedése folytán a folyók újabb és újabb friss homokot terítettek a partokra és árterekre. Ez megakadályozta a folyóvízi homokoknak típusos futóhomokká való átalakulását.

A ciklusos kifejlődésű negyedkori rétegek minden alapfúrásban felismerhetők. A III/1. fejezetben néhány üledékciklust már bemutattunk a jászladányi, óballai, kengyeli és öcsödi fúrásból (7. ábra). Folyóvízi üledékképződésről lévén szó, a ciklusok nagy vonalakban érvényesülnek, az üledékképződés maga igen változékony. A folyók anyagszállítása lüktetésszerű, nagyvizek és kisvizek váltják egymást különböző hordaléktömeeggel és a hordalékok szemnagyság szerinti különböző arányával. A folyók helyüket is változtatják, s ez az árterekből medreket, a medrekből elrekesztett tavakat, a partokból árvízmentes szigeteket formálhat. Az üledékképződés körülményei tehát ugyanabban az időben helyenként más és más feltételek között alakulnak. A nagy üledékciklusok a szakaszos süllyedések eredményei, de a változó éghajlat belejátszik az üledékképződés rendjébe. Elsősorban a szél változtat a folyóvízi üledékképződés rendjén száraz—meleg vagy száraz—hideg periódusokban. E zavaró tényezőket a ciklusok vizsgálatánál figyelembe kell venni, valamint azt is, hogy a szakaszos süllyedések is elaprózódtak néha. Mindazonáltal a részletes szemcsevizsgálatok ott, ahol a fúrásokból a magkihozatal teljes volt, az üledékciklusok felismerését lehetővé teszik.

A kengyeli fúrás negyedkori rétegeinek szemcsemegoszlási adataiból 7 üledékképződési ciklus olvasható ki. Ugyanígy 7 jelentősebb változást mutat a homokrétegek ásványtartalma. Az üledékciklusok és az ásványtani összetételben megfigyelt változások határai azonban nem esnek egybe, mint-hogy a hegységkeret változatos kiemelkedései nem esnek szükségképpen időben egybe a nagy medence egyes részeinek süllyedésével.

Alulról felfelé vizsgálva a kengyeli fúrás rétegsorát, az osztályozatlan szemnagyságú pliocén üledékek után két nagyon agyagos szakasz következik. Ezekben a 0,002 mm alatti szemeseátmérőjű frakció 70—80%-ot is elér. (A pliocén rétegekben ez egyetlen esetben érte el a 60%-ot, általában 35% alatt maradt.) A két erősen agyagos ciklus után további két, szintén agyagos ciklus következik, de már valamivel durvább szemcseösszetételű anyagokkal. A következő ciklus kőzetlisztes, a két utolsó homokos jellegű.

A jászladányi 10 süllyedési szakasszal szemben itt mutatkozó 7 szakasz azt jelenti, hogy a kengyeli terület nem vett részt a negyedkor minden süllyedési szakaszában. A pannon rögdarabok süllyedése SÜMEGHY J. vizsgálatai szerint különböző volt és a Nagyunság területe kevésbé süllyedt meg, mint a szomszédos területek. Ez a megállapítás igazolódik az újabb vizsgálatok tükrében. A negyedkori rétegek talpa Kengyelnél 120—130 m-rel magasabban fekszik, mint Jászladánynál.

Kengyelnél a Jászladánynál kimutatott 10 süllyedési szakasz közül valószínűleg az első kettő és az utolsó hiányzik. Ennek megfelelően a kengyeli első negyedkori szedimentáció-ciklus a jászladányi 3. ciklussal egyidős és miután a 10. szakasz hiányzik, a kengyeli utolsó a jászladányi kilencediknek felel meg.

Bár az éghajlati alapon vont negyedkori korbeosztás a kéregmozgások szerint alakult üledékciklusokkal nem egyezik sem itt, sem más fúrásoknál, mégis — a kisebb eltérések elhanyagolásával — a kengyeli első két negyedkori

üledékciklust, amely a teljes sorban a 3—4., a pleisztocén alsó részébe; a kengyeli 5—6—7. ciklust a pleisztocén középső harmadába; a kengyeli 8—9. ciklust a pleisztocén felső harmadába helyezhetjük. Ebben az értelemben a kengyeli fúrás alsó-, középső- és felsőpleisztocén szakaszaiban a homok—kőzetliszt—agyag arány a következőképpen alakul:

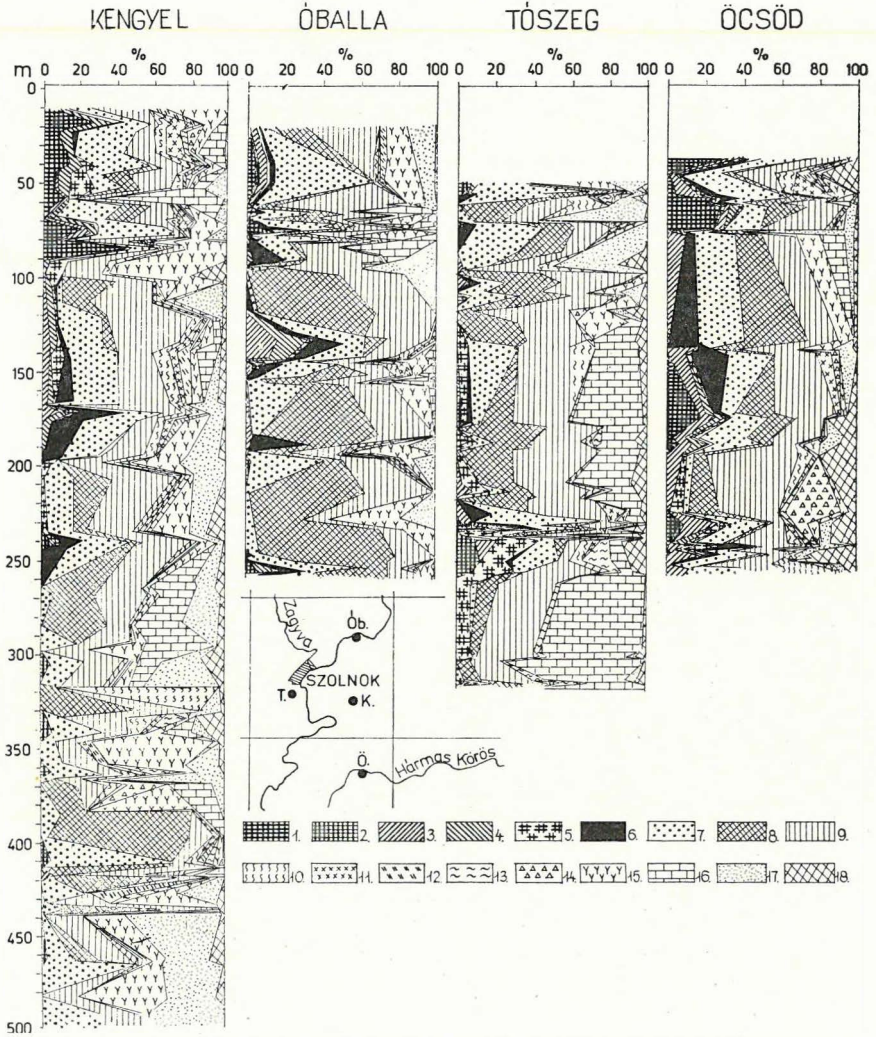
Kengyel	Homok	Kőzet- liszt	Agyag	Homok	Kőzet- liszt	Agyag
mélység (m)	vastagság (m)			arány (%)		
0—75	30	30	15	40	40	20
75—225	35	65	50	23	44	33
225—310	8	27	50	9	32	59
0—310 együtt	73	122	115	24	40	36

Itt sem érvényesül tehát az artézi kút adatok feldolgozásából leszűrt tapasztalat, illetve csak félig, mert a középsőpleisztocén rétegek finomabb szeműek a felsőpleisztocén rétegeknél, de az alsópleisztocén szakasz nem durvább szemű, hanem finomabb a másik kettőnél. Valószínűleg ez a helyzet másutt is, ahol a pannon rögök magasabban maradtak és a pleisztocén eleji nagy süllyedésekben nem vettek részt.

A homok nehézásvány-tartalmában Kengyelen a negyedkor első szakaszára (ez a jászladányival egybevetve, az ottani 3. szakasznak felel meg) a kalcit, klorit, biotit körülbelül egyenrangú uralkodó szerepe jellemző, ezeket követi a gránát. Ez azt jelenti, hogy a pleisztocén elején a kengyeli terület is egyrészt a szomszédos pannóniai dombokról, másrészt nyugatról kapta üledékanyagát. Sok a mállott ásványszem (10—20%) és sok áthalmazott anyaggal kell számolni. 240 és 150 m között szakaszosan sok a magnetit és megjelennek — szintén szakaszosan — az amfibolok. Az uralkodó ásvány azonban a gránát és klorit. Mellettük nem jelentéktelen a limonit és a mállott ásványszemek aránya. A terület ebben az időben északnyugatról a Dunazug-hegység felől kapott sok anyagot. 150 m-től 86 m-ig a klorit aránya túlnyomó, mellette gránát, amfibol, biotit és limonit következnek. Ez észak-északkeleti lehordási területre utal. 40 m-től felfelé a hiperszténzsemek is végig jelentősek maradnak az uralkodó gránátsemek mellett. Klorit, amfibol, turmalin és kalcit a további jelentős ásványok. A lehordási terület ebben az időben is észak-északkeleti. Részben az Északi-, nagyobb részt a Keleti-Kárpátokból és a belső vulkáni övből jön a hordalékanyag.

A kengyeli fúrás homokrétegeinek nehézásvány-tartalmát az óballai, tószegi és öcsödi fúrások ásványtani elemzéseivel összehasonlítva a 32. ábra közli.

A kengyeli alapfúrásban a negyedkori üledékek színe túlnyomóan sűrű, kékesszürke, barnásszürke, zöldesszürke, csak kivételesen egy-egy vékony homokréteg sárga, barnássárga vagy rozsdabarna színű. Ilyen sárgásbarna, rozsdabarna, néhány méteres homokrétegek vannak 40—45, 90, 100, 200, 340 és 351 m körül. Ezek a homokok koptatottak, rendszerint löszszerű anyagba ágyazottak. Egyetlen alkalommal fordult elő a mélyebb rétegekben sárgásbarna nem homokanyag, ez 255—260 m között nagyon szabályos löszszemcseösszetételt mutatott. A felsőpliocén agyagoknál a tarka foltosság itt is meg-



32. ábra. Az ásványi összetétel változásai az Alföld közepén lemélyített fúrások homokrégeiben, a 0,1–0,2 mm átmérőjű frakcióiban

1. Hipersztén, 2. egyéb rombos piroxén, 3. barna amfibol, 4. zöld amfibol, 5. kékeszöld amfibol, 6. magnetit, 7. gránát, 8. biotit, 9. klorit, 10. epidot, 11. turmalin, 12. disztén, 13. andaluzit, 14. pirit, 15. limonit, 16. kalcit, dolomit, 17. mállott ásvány, 18. egyéb ásványok

található, de a szürke, sárga, barna és rozsdafoltok felmennek a negyedkori rétegekbe is, végig a jelenkorig.

Fosszilis talajréteget a kengyeli fúrásban kevesebbet találtak, mint a jászladányiban, de nem keveset. Tekintettel arra, hogy ez a területrész nem minden süllyedési szakaszban vett részt, a talajosodás ismétlődéseinek is kevesebb lehetősége volt. A makroszkópos fúrásleírás humuszos rétegeket alig említ. De igen sok sötétszürke, sötétbarna kagylós törésű vagy morzsalékos agyagot, iszapot írnak le, néha növényerekkel, tőzegnnyomokkal. Ezek között valószínűleg néhány humuszos réteg is meghúzódik.

Jelentősebb vastagságú tőzeges réteget a kengyeli fúrásban nem mutatnak ki, csak uszadékfát több szintben 50–80 m között, tehát abban a szakaszban (8.), amikor Jászladányban is tőzegképződés volt. Lignitesíkot a fúrásleírás először 300 m-nél említ, aztán lefelé több helyen: 325, 379, 493 és 500 m-nél. Ezek is jelzik, hogy 300 m alatt átléptünk a pliocénbe.

A mészfelhalmozódás Kengyelen nem mutat szabályos menetet, mint Jászladánynál. A mélyebb pliocén rétegek ugyan itt is nagyobbára mésztelenek, de sok azért a 10–20% — sőt kivételesen 40%-on felüli — CaCO_3 -ot tartalmazó réteg. Az alsópleisztocén rétegek is meszesek, csak egy-két rövid üledékszakasz mésztelen. A felsőpleisztocén felé nem tapasztaljuk a mésztartalomnak olyan tendenciózus növekedését, mint Jászladánynál.

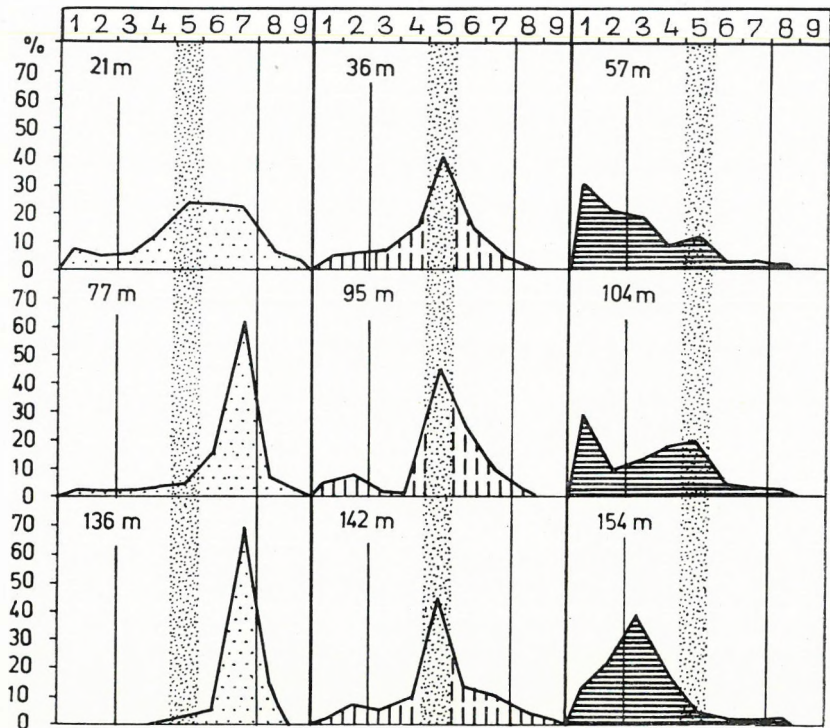
Az Óballa (Tiszapüspöki) melletti fúrás a jászszági süllyedék és a Hortobágy mélyebbre zökkent pannon táblája között fekszik, egyikén azoknak a magasabban maradt pannon rögöknek, amelyek végigkísérik a Tisza folyó vonalát a Bodroghoztól a Zagyva-torokig. Bár a fúrás végig erősen agyagos rétegeket harántolt, ezek paleontológiai leletekben távolról sem voltak olyan gazdagok, mint a jászladányi rétegek. Ez a körülmény is amellett szól, hogy a terület nem tartozott a mély süllyedékek közé, a szomszédos területekkel szemben általában kiemelt helyzetben volt, ahonnan a vizek inkább lemosták, mint odahordták a fossziliákat. Ezért szegényes a kengyeli fúrás agyagos rétegsora is.

A kengyeli fúráshoz hasonlítva azonban az óballai fúrás Ostracodákban is, pollenekben is viszonylag gazdagabb. A fúrás 300 m mélységig hatolt és olyan egyhangú agyagos üledéksorban állt meg, amely a felsőpliocén tarkaagyag-sorozatra jellemző. Ez az üledékfajta a fúrás talpától felfelé monoton egyhangúsággal kb. 220–210 m-ig tart, innen valamelyes változatosságot mutatkozik, közeledés a ciklusos folyóvízi üledékképződés felé, de változatos folyóvízi rétegsor csak 190 m körül indul bizonytalanul, és 160 m-től felfelé biztosan.

Szedimentológiai alapon a plio—pleisztocén határt az óballai fúrásban 160 m-nél lehet legbiztosabban megvonni. Ettől a mélységtől lefelé az üledékanyag nagyon egyveretű, döntően kőzetliszt. Jellemzi ezt a rétegsort a teljes osztályozatlanság. Az agyag-, iszap- és homoklisztfrakciók mindegyike közel egymással azonos arányban vesz részt a szemcseszerkezetben. Alig van homok a 140 m vastag rétegsorban, és kevés a nagyobb arányban homoklisztből álló réteg is. Annyira egyenmő ez a vegyes szemcsösszetételű anyag, hogy nem is lehet homok—homokliszt—agyag arányt megállapítani. A „Függelék”-ben közreadott fúrású rétegsorok közelítő, a 9. és 28. ábra pedig pontos képet ad ennek az anyagnak az összetételéről.

A 160 m-nél megvont határ felett 6 üledékciklus állapítható meg. Az első ciklus homokos, a második és harmadik kőzetlisztes és agyagos, a negyedik agyagos, az ötödik és hatodik újra kőzetlisztes jellegű. E jellegen belül a ciklusok mindig durvább üledékekkel kezdődnek és végződnek, a közepükön helyezkednek el a legfinomabb szemű rétegek. Döntő a ciklusosságnál, hogy a különböző szemcsösszetételű rétegek nem éles határokkal váltják egymást, hanem lassú és fokozatos átmenet van a homokból az agyagba és fordítva. Közbeékelődő vékony, elütő rétegek vannak, ami a folyóvízi üledékképződés sajátja, de az általános kép a fokozatos átmenetet mutatja.

Az óballai fúrás pollenleletei azt mutatják, hogy az utolsó két üledékszakasz hideg klímában keletkezett, tehát a pleisztocén felső részében. Az első



33. ábra. Negyedkori homok-, kőzetliszt- és agygrétegek szemcseeloszlása. Óballa. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

viszont valószínűleg a pleisztocén közepén, úgyhogy itt a középsőpleisztocén egy része és a pleisztocén alsó része hiányzik.

A negyedkori szakaszok képződményeinek szemcseösszetétele egyrészt folyóvízi, másrészt eolikus jelleget mutat, de a kolluviális jellegű osztályozatlan szemcse szerkezetek sem hiányoznak. A 33. ábrán 77 és 136 m mélységből típusos futóhomok szemcseösszetételét látjuk, a 142 m mélységből származó minta típusos lösz szemeloszlást mutat. A 21. m-ből származó homok és 104. m-ből származó agyag típusosan kolluviális szemcse szerkezetű.

A homok—homokliszt—agyag arány az első 4 ciklusban a következőképpen alakul (az utolsó két szakaszban ez maghiány miatt nem számítható):

Ciklus		Homok	Homok- liszt	Agyag	Homok	Homok- liszt	Agyag
sorszáma	rétegösszlet vast. (m)	vastagsága (m)			aránya (%)		
8	45	5	11	29	11	25	64
7	28	7	9	12	25	32	43
6	28	5	10	13	18	36	46
5	21	8	8	5	38	38	24

Az óballai fúrás homokjainak nehézasvány-tartalma 160 m mélységig 6 jelentősebb összetétel-változást mutat, ami azonban nem vethető össze az üledékszakaszokkal, mert a homokvizsgálatok száma a változások határainak megállapítására kevés. Érdekesebb annak megállapítása, hogy az óballai homokok nehézasvány-anyagából van néhány olyan elemzés, amely a kengyelivel összehasonlítható. A két fúrás homokjainak ásványi összetétele sokban párhuzamosságot mutat. Az óballai fúrás 120, 185, 216 és 250 m mélységben sorra olyan homokot harántolt, amelynek 0,1—0,2 mm-es frakcióiban csak kétféle nehézasvány fordul elő, éspedig biotit és klorit. Mind a négy esetben a biotit volt a több (60—70%). Pontosán ilyen homokrégeket a kengyeli fúrásban csak 375—410 és 430 m mélységben értek el. Ez is amellet szól, hogy Óballa szerkezetileg jelentősen magasabb helyzetben van, mint Kengyel.

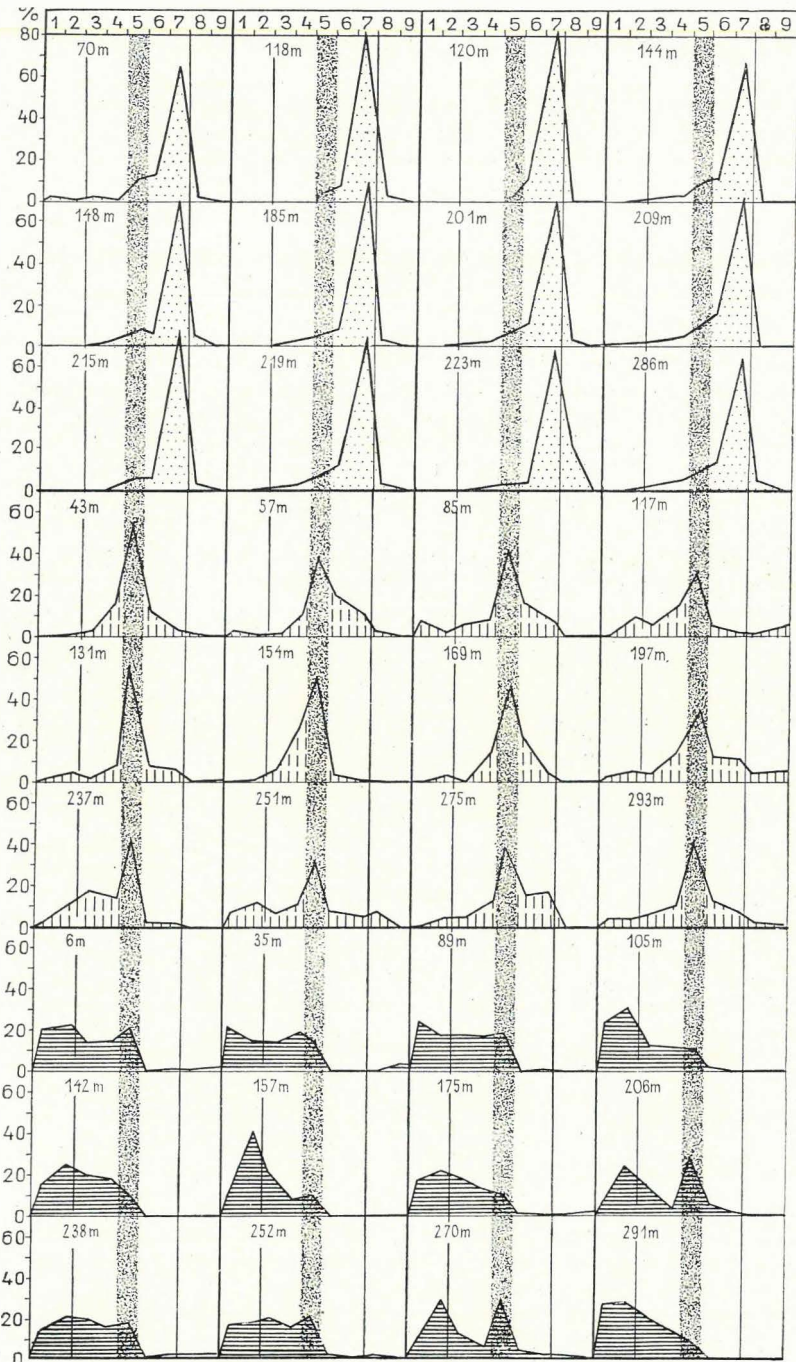
Meglepő, hogy az óballai homokelemzések szerint a piroxének a fúrásban végig megvannak, de jelentéktelen mennyiségben. Egyetlen rétegben (77 m-ben) érik el a 25%-ot, egyébként 5%-nál kisebb mennyiségben szerepelnek. Az amfibolok hiányoznak, csak két helyen van számottevő jelentőségük, 135 és 144 m között (22—32%). Tudni kell, hogy Óballa közvetlenül a Tisza partján van és a tiszai hordalékanyagra a piroxének jelentős arányát tartják jellemzőnek (MOLNÁR B. 1963).

T ó s z e g a Tisza mentén, a tiszai árok sekélyebb északi felében fekszik a Szolnok—Szandaszőlős-i alaphegység-kiemelkedések déli árnyékában. A 300 m mélységig hatoló fúrás végig negyedkori, ciklusosan fejlődött folyóvízi üledéket harántolt és a ciklusok száma 9 és fél. A fél ciklus a fúrás talpánál van és azt valószínűsíti, hogy a negyedkori rétegek teljes vastagsága Tószegnél 310 m körüli. A jászladányi és Mindszenti fúrások mellett tehát a tószegi az, ahol a negyedkori rétegek fejlődését közel teljes áttekintésben tanulmányozhatjuk. Feltűnő, hogy ebben az „árokban” sincs 300 m mélységig durvaszemű üledékanyag. Kavicsréteg nincs, durva homok is csak elvétve fordul elő és mindig csak mint elenyésző frakció a finom- vagy középszemű homokokban. A rétegsorban néha homoklisztben vagy éppen agyagos-iszapos anyagban előforduló durva homokfrakció rendszerint nem durva homok, hanem mézskonkréción. Az üledékek zöme homokliszt és agyag. Homok csak néhány méteres rétegekben fordul elő s legtöbbször eléggé osztályozott, aprószemű, ami futóhomokra vall. Két jelentősebb homokrég van az üledéksorban: egyik 70—80 m között, a másik 210—220 m között. Ez utóbbi a ciklusok eloszlása szerint a pleisztocén alsó és középső részének határára, a másik a felső- és középsőpleisztocén határ közelébe esik.

Az üledékszakaszhatárokat jelző homokok szemcseösszetétele a futóhomokhoz áll közel; nagyon osztályozottak. Uralkodó 70—80%-os aránnyal a 0,1—0,2 mm-es frakció.

Kőzetlisztes anyag sok van a tószegi fúrásban, de a lösz típusos szem szerkezetéhez hasonló szemcséjű, vékony rétegek csak elvétve vannak. Több méteres kifejlődésben csak a pleisztocén felső harmadában fordulnak elő. A tószegi fúrás agyagjai igen vegyes anyagok, szemcseösszetételük változó, de általában nem osztályozottak, a legfinomabb frakció mellett mindig jelentős a durvább frakciók aránya (34. ábra).

A tószegi fúrás rétegsora igazi folyóvízi üledéksor. Egyetlen 10 m vastagságt meghaladó homokrég van benne, a többi agyag- és kőzetlisztrég 2—3 m-es vastagságú és összetételében állandóan változó. Jól szemlélteti ezt a változatosságot 230 és 300 m között a karottázsszelvény is.



34. ábra. A tőszegi fúrás homok-, homokliszt- és agyagrétegeinek jellemző szemességörbéi. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

A tőszegi fúrás homokjainak nehézásvány-összetétele (lásd a 32. ábrát) sokban hasonlít az óballaihoz. Hipersztének itt sincsenek. 50 réteg vizsgálatából csak egyben találtak 18% hipersztént (215 m) és egy másikban 7%-ot (213 m), 48 további rétegben egyet sem. Az uralkodó ásványok a biotit és klorit. Ezek végig jelentősek. A metamorf ásványok közül a fúrás felső 100 m-ében és lejjebb, de csak egynéhány rétegben a gránát jelentős, a fúrás mélyebb részében pedig (120 m-től lefelé) a dolomit és kalcit. Bár a biotit kevés kivétellel végig jelentős, olyan magas arányt nem ér el, mint Óballán. 80 és 160 m körül éri el maximumát 43, ill. 48%-kal. A klorit aránya 30% körül mozog, maximuma 80 m-nél 54% (és itt a biotittal együtt kizárnak minden más ásványt), 100 m-nél 51%. A mállott ásványszemek aránya csak 77 m-től felfelé magas (20–30–50%). A pleisztocén hideg szakaszának fagyjelenségeivel magyarázhatnánk ezt, ha más fúrásokban a mállott szemek aránya nem lenne sokszor jelentős a negyedkor meleg szakaszaiban is. Egyébként a tőszegi fúrás homokjainak nehézásvány-összetételében 5 jelentősebb változást fedezhetünk fel 57, 100, 200, 220 m mélységeknél, ami 6 szakaszra osztja az üledéksort.

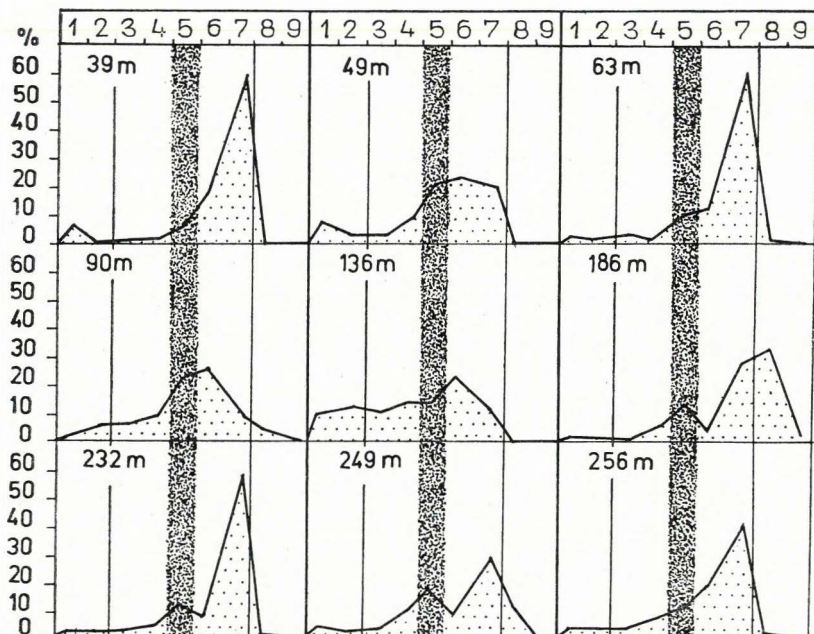
301 m mélyséig hatolt a Hármas-Körös partján az Öcsöd község mellett telepített fúrás, amely a Nagykursás és a békési löszhát határára mélyült. Ez a terület igen bonyolult szerkezeti helyen fekszik, ahol az alaphegység mélyfúrásokkal még nincs feltárva, viszont a fiatal medencetöltelék több tektonikai vonal rendezte különbözőképpen fejlődött szerkezeti darabokba, vagy SÜMEGHY J. megjelölése szerint „táblákba”. Annak ellenére, hogy a fúrás túlnyomóan agyagos üledékekbe hatolt — akárcsak a kengyeli vagy óballai — paleontológiai leletekben szegényes maradt. Így a szedimentológiai értékelésnek nagyobb jelentősége van.

A fúrás szabályos ciklikusan fejlődött folyóvízi rétegeket tárt fel kb. 260 m mélyséig. Onnan lefelé igen egyhangú agyagos rétegsorba jutott, a „tarkaagyagoknak” megfelelőbe. Az „agyag” homoklisztes agyag, amelyben mindenütt van jelentős homokfrakció is. A szemcsemegoszlás teljesen osztályozatlan, minden rétegben 5–6-féle frakció közel azonos súlyarányban van jelen (lásd a 9. ábrát).

A negyedkori rétegek 8 ciklusba sorakoznak. Legtöbbjük igen szabályosan fejlődött. Valószínű, hogy az első és az ötödik ciklus hiányzik, vagyis a pannóniai rög magasabban maradt környezeténél, illetve később indult süllyedésnek, akárcsak a kengyeli területen. Öcsöd fúráspontja valóban a Nagykursás „táblájának” déli végére esik, s így nagyon valószínű, hogy a kengyelihez hasonló helyzetű, azzal a különbséggel, hogy Kengyel területe az utolsó ciklus idején valószínűleg már nem süllyedt, míg az öcsödi terület igen.

A homokok nehézásvány-vizsgálata szintén 8 jelentősebb változást mutat az ásványtársaságban. Ez azonban csak véletlen egyezés, mert a homokréteg kevés, így a vizsgálatok száma is kevés és a szakaszhatárok távolról sem állapíthatók meg. Mindenesetre megemlítenéd, hogy a hipersztének jelentős súlyarányt képviselnek a fúrás felső 77 méterében. Onnan 174 m-ig hiányoznak, ott újra megjelennek a barna amfibolokkal együtt, de csak kb. 20 m vastagságú üledékben. Tovább, lejjebb, előfordulásuk jelentéktelen. Kiemelendő még a nem nagyon elterjedt ásványszemek közül a pirit. Ez 225 m-nél jelenik meg komoly arányban (36%) és 256 m-ig — ameddig a homokvizsgálatok tartottak — megmarad jelentősnek (lásd a 32. ábrát).

Az öcsödi homokrétegek nagyrészt folyóvízi homokok. Változó szemcseösszetételűek, nem nagyon osztályozottak és van bennük finom anyag (iszap,



35. ábra. Homokfélék jellemző szemcseösszetétele az öcsödi fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

agyag). Csak kevés helyen mutatkozik eolikus homokfelhalmozás, illetve a folyóvízi homok szél által való továbbtelepítése és átszítálása (35. ábra).

Típusos homoklisztréteg az öcsödi fúrásban nincs. A negyedkori agyagoknak változatosságát legjobban szemlélteti az, ha egymás mellett összehasonlítjuk a felsőpliocén tarkaagyagok egyhangúságát és szemcséik osztályozatlanságát és a negyedkori ciklusosan változó minőségű folyóvízi „agyagok” szemcseösszetételét (36. ábra).

A m i n d s z e n t i 1500 m mélységű fúrás a jászladányi mellett a másik fontos pillére az Alföld-kutatásnak. Mindszent az Alföld déli felére esik, a Szeged környéki negyedkori nagy artézi vizes medencerészbe. A negyedkori és pliocén rétegek legnagyobb vastagságban itt fejlődtek ki. Gyűjtőmedencéje volt ez a terület a pleisztocén nagy részén át az Alföldre siető vizeknek. A keleti és déli hegységperemtől Mindszent még elég messze van, ezért nincs a fúrásban durva kavics. Az északnyugatról jövő folyók sem hoztak már ide kavicsot. A fúrás maga a déli Alföld-öblözetnek egy olyan pontján van, ahol kis terjedelmű kerekded szerkezeti magaslat figyelhető meg a mély medence fenekén. Ennek nyugati lejtőjébe mélyült a fúrás. Ez is egyik oka lehet, hogy a legdurvább üledék nem ide települt, hanem a szomszédos, valamivel mélyebben fekvő helyekre. A fúrás helyének kiválasztásánál egyik vezető szempont volt, hogy a mély negyedkori medencerészbe mélyüljön a fúrás, de lehetőleg ne a mindenkori erózióbázis legmélyebb részébe és a medrek vonalába, ahol a legdurvább üledék várható, hanem olyan részbe, ahol sok a finomszemű hordalék, ebben ugyanis a fossziliák jobban megmaradnak és a paleontológiai feldolgozást elősegítik. Ezt a célt valamennyire sikerült elérni, mert az átfúrt rétegeknek itt a várhatóan durva törmelékkal feltöltött medencerészben is

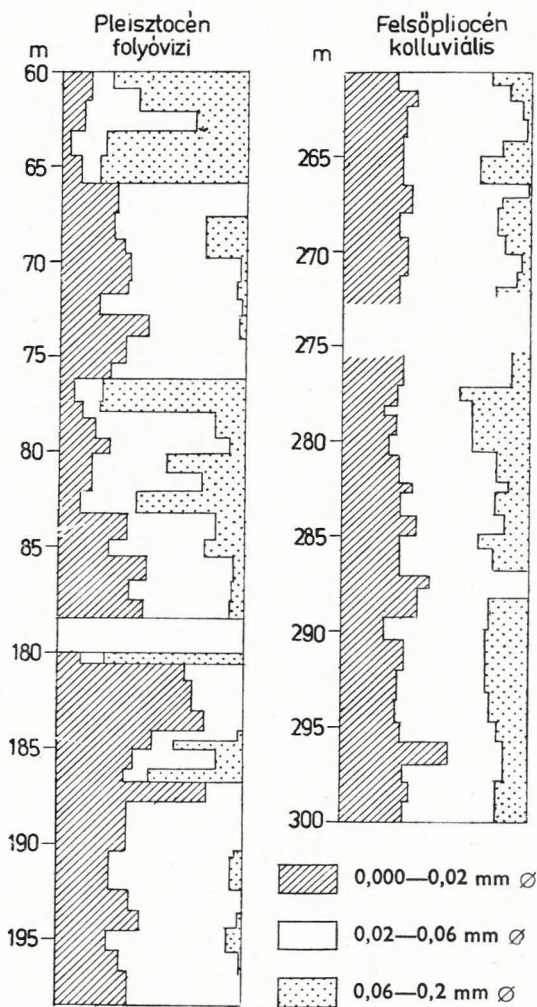
több mint felerésze finomszemcséjű, s bár a fossziliák bősége a jászladányi kivételesen gazdag fúrását nem éri el, a többi fúrásnál jelentősebb, gazdagabb fossziliákban.

Az 1500 m-es rétegsor alul egy 120 m vastag egynemű agyagos összlettel kezdődik. 1380-tól 1250 m-ig homok- és agyagrétegek váltakoznak. Mintha itt fordított volna a szokott sorrend, a felsőpannóniai részek kolluviális agyagok és a felettük elhelyezkedő 130 m tavi típusú homok—agyag váltakozása. 1250 m-től 825 m-ig kevés, de jól elváló homokréteggel tarkított agyagos rész következik. Innen felfelé folyóvízi jelleget mutat az üledéksor (II. melléklet).

A mindszeinti fúrás rétegsorából — amint fent már kifejtettük — hiányzik a legfelső pliocén „tarkaagyag” rétegösszlet, illetve nem típusosan fejlődött ki. A tavi üledékképződés és változóan tavi és kolluviális jellegű üledékek után 825 m-től felfelé indul meg a folyóvízi feltöltés apró- és közepesű homokkal,

amelyben elszórta apró kavicsok is előfordulnak, de nem képeznek réteget. E képződésményhatár alatt inkább a felsőpannóniai üledékképződésnél megszokott szabályos sekélytavi üledéksort találunk, kolluviális agyag—kőzetliszt rétegekkel tarkítva. 10—20 m vastag finom- és aprószemű homokrétegek váltakoznak valamivel vastagabb (40—50 m) agyagrétegekkel. A homokrétegek hirtelen váltanak át agyagrétegekbe és viszont. Nincsenek olyan fokozatos átmenetek, amelyek annyira jellemzőek a negyedkori ciklikus üledékképződésre, de olyan egyöntetűség sincs az anyagban, ami a kolluviális legfelső pliocén rétegekre jellemző.

825 m-től felfelé nagy homokréteggel indul a folyóvízi feltöltés. 825 m-től 765 m-ig 60 m vastag, eléggé egységes homokréteg van. Tovább felfelé már ilyen nagy homokösszletet nem találunk, 10—15—20 m-t érnek csak el az egybetartozó rétegek. Egy tendencia kiolvasható az üledékképződésből: 825 m-től felfelé a homokrétegek aránya csökken és növekedik a finomszemű kőzet-



36. ábra. Folyóvízi és kolluviális agyagok szemcseösszetétele. Őcsöd

lisztes és agyagos rétegeké. A szemmagyság is csökken felfelé 825 m-től 625 m-ig. Ott megint durvább homok jelentkezik. A 825 és 625 m közötti rétegek jellegzetes szemcsenagyság-összetételét már előzőleg, a 30. ábrán szemléltettük.

650 m mélységből felfelé szabályos folyóvízi üledékképződés van a felszínig. Ismétlődések egymástól 50–80 m távolságra a nagyobb homokösszletek közöttük az üledékanyag fokozatos elfinomódása, majd megint visszadurvulása.

A fokozatos finomodás és durvulás irányvonalában kisebb-nagyobb hullámzás van, sőt sok esetben egy-egy nagyobb hullámon belül két vagy három kisebb is megfigyelhető, anélkül azonban, hogy a ciklus nagyvonalú menetét ezek a kisebb változások — amelyeknek a folyóvízi üledéksorban helyük van — elhomályosítanák.

Az első nagy negyedkori ciklus a mindszeinti fúrásban különösképpen sok és nagyon határozott vonalú apróbb szakaszból áll. 650–484 m-ig két kisebb és egy nagyobb hullám figyelhető meg az üledékek szemcséösszetételi változásaiban.

A ciklusok tanulmányozásánál és számánál nem hagyható figyelmen kívül, hogy a folyóvízi üledékképződés Mindszentnél már a felsőpleiocénben megindult és minden nagyobb változás nélkül folytatódott a pleisztocénben. A negyedkori üledéksort a később tárgyalandó paleontológiai adatokra támaszkodva 655 m-től számítjuk. 584 m-től felfelé a felszínig 9 nagyobb hullám mutatkozik, köztük több olyan, amely kisebb szakaszokra bomlik (2-es, 4-es, 5-ös, 7-es, 8-as). Az első szakaszok jóval homokosabbak, mint az utolsók. A szakaszokon keresztül fokozatos felfelé finomodás mutatkozik az anyagban, ami azt mutatja, hogy a pleisztocén eleji süllyedések erőteljesebbek voltak, a negyedkor vége felé az alföldi medence felszíne elegyengetett lett és az általános süllyedés üteme meglassult.

A mindszeinti fúrás negyedkori üledékciklusaiban a homok—homokliszt—agyag arányt 655 m-től felfelé az alábbi táblázat mutatja ciklusok szerint:

Mélység (m)		Homok (%)	Homokliszt (%)	Agyag (%)
0–35		—	74	26
35–82		1	54	45
82–125		33	55	12
125–185		23	61	16
0–185	összesen	15	60	25
185–250		70	22	8
250–300		44	4	12
300–410		45	2	3
185–410	összesen	53	41	6
410–480		47	53	—
480–580		44	41	15
580–655		66	33	1
410–655	összesen	52	42	6
0–655	mindösszesen	43	45	12

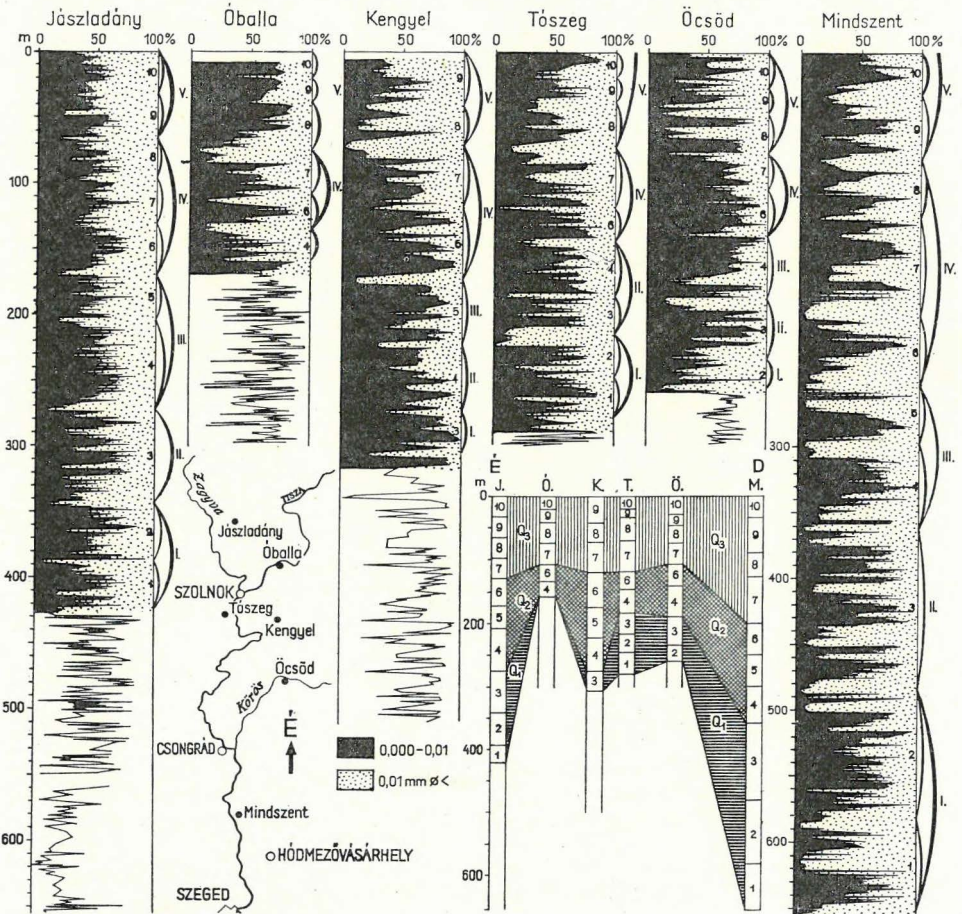
Ez a statisztika a makroszkópos rétegsorleírás alapján készült. A laboratóriumi vizsgálatok a homokanyagot mindössze 6%-kal mutatják többnek, az agyagrétegek aránya azonban kétszerese a makroszkóposan agyagnak minő-

sített rétegekének. A terepen végzett anyagmeghatározásban az alföldi agyagrétegek homokliszttel, iszappal való kevertsége miatt gyakori a kőzetlisztnak, aleurolitnak való minősítés olyan esetekben is, amikor valóságos agyagokról van szó. A laboratóriumi vizsgálatok szerint a 0–655 m rétegösszlet szemcseösszetétel szerinti minősítése a következő:

homok	320 m	49%
homokliszt	155 m	24%
agyag	180 m	27%

A teljes üledéksor szemcseösszetéti grafikonja a II. mellékleten, rétegsorleírása a „Függelék”-ben található.

Áttekintve a negyedkori rétegek szedimentációs szakaszait a hat legmélyebbre hatolt és részletesen feldolgozott fúrásban, megkísérelhetjük az üledékciklusok összehasonlító ábrázolását (37. ábra), s ezzel egyúttal a különböző



37. ábra. Negyedkori üledékciklusok hat alföldi alapfúrásban. (A Q_1 – Q_2 – Q_3 beosztás a pleisztocén első, második és harmadik részét jelöli a szövegben ismertetett módon)

területrészek süllyedési menetének vázolását. A 37. ábra természetesen csak nagyon vázlatosan és összevontan tüntetheti fel a rétegek szemcseösszetételét, de a jászladányi és mindszeinti fúrások részletes szemcseösszetételi grafikonja (I. és II. melléklet) módot ad a pontos tanulmányozásra.

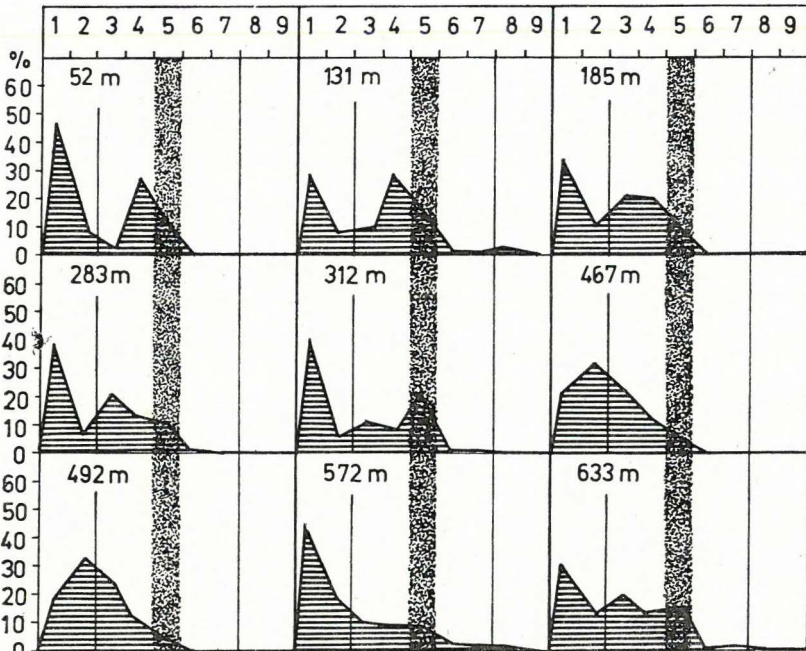
A süllyedési ciklusokat — bár azok a később ismertetendő éghajlati ciklusokkal nem egyeznek — az éghajlat nagyvonalú változásainak alapulvételével három nagy csoportba osztottuk. Az első három ciklust a pleisztocén alsó részébe, a 4—6. ciklust a középső, a 7—10. ciklust a pleisztocén felső részébe soroltuk. Ezt a beosztást itt csak áttekintés és összehasonlítás érdekében alkalmaztuk, a negyedkor sztratigráfiai beosztását az éghajlatváltozások alapján végeztük el. Erre az V. fejezetben térünk rá (37. ábra).

A mindszeinti fúrás negyedkori agyagjai szemcseösszetétel szempontjából a legnagyobb változatosságot mutatják. A finom és durva agyagfrakció, valamint a két iszapfrakció a legkülönbözőbb súlyarányban váltakozik a folyóvízi agyagokban. A 38. ábrán bemutatjuk a legkülönbözőbb szemcseösszetételeket.

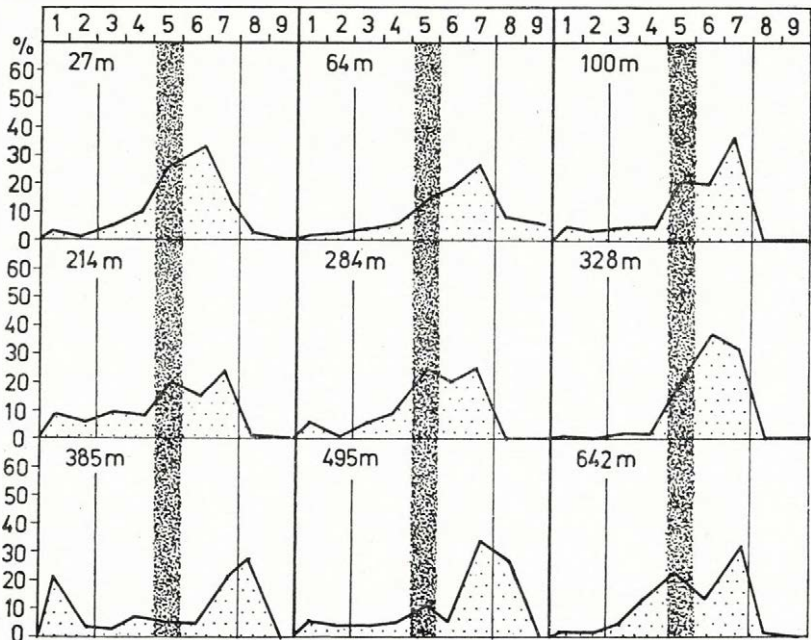
A homokok is változatosak. Egyes homokrétegekben a nagyobb fokú osztályozottság és az iszapfrakció hiánya kiszitált futóhomokra mutat (39. és 40. ábra). A kőzetlisztanyagok is sokfélék. Az uralkodó 0,02—0,06 mm átmérőjű homokliszt mellett a finomabb por (0,01—0,02 mm) és a nagyon finom homok (0,06—0,1 mm Ø) igen különböző arányban vesz részt a szemcseösszetételben aszerint, hogy átment-e folyóvízi áthalmazáson az anyag vagy sem. A 41. ábrán látható szemcsegörbék felvilágosítást adnak a különböző ciklusokban található szemcseösszetételekről.

A mindszeinti fúrás negyedkori rétegei között található homoklisztes rétegekről, amelyekben a 0,02—0,06 mm átmérőjű szemek frakciója a 40%-ot meghaladja, álljon itt az alábbi kimutatás:

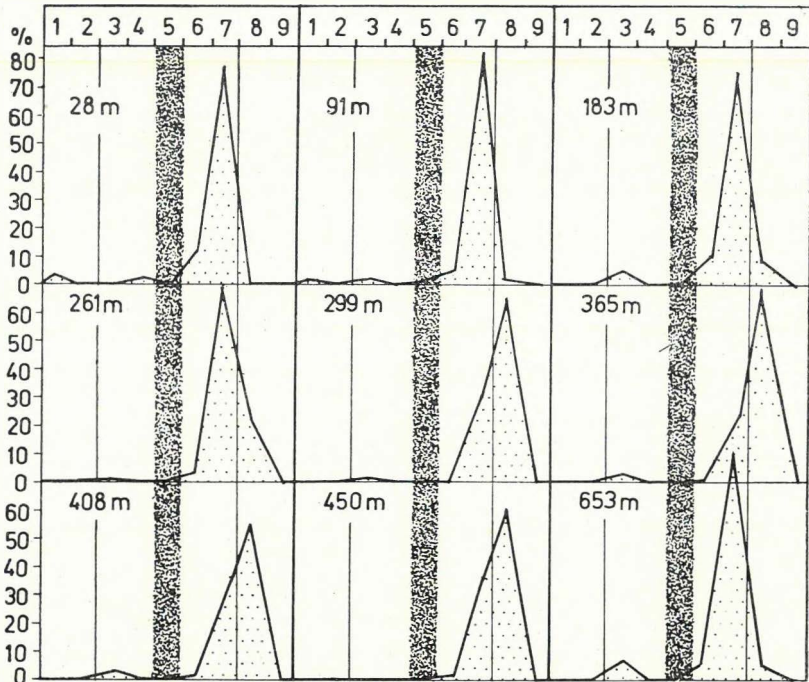
<i>Mélység (m)</i>	<i>0,02—0,06 mm Ø (%)</i>	<i>Mélység (m)</i>	<i>0,02—0,06 mm Ø (%)</i>
3— 4	43,4	314—318	45,0
7— 9	44,9	321—332	47,0
19— 20	50,0	339—341	42,0
24— 25	45,9	350—351	59,0
30— 31	50,1	368—369	50,2
35— 37	43,1	379—381	45,6
38— 43	49,8	392—393	43,6
66— 69	42,0	401—402	47,8
77— 78	56,0	404—405	49,8
95—101	47,0	413—417	52,5
110—111	46,9	420—421	46,5
139—142	45,0	425—432	44,0
155—157	45,7	435—436	41,7
160—163	45,3	455—456	41,9
168—169	43,4	463—465	48,7
181—184	49,8	470—472	49,1
188—189	61,9	492—493	43,4
210—215	48,0	508—510	40,5
226—227	40,9	546—551	47,8
229—230	52,0	576—580	49,4
262—264	53,3	595—596	59,6
265—266	44,3	610—611	49,8
276—278	51,0	625—626	56,4
283—284	40,5	628—629	44,7
286—287	51,3	630—632	45,2
308—309	42,1	640—646	47,4



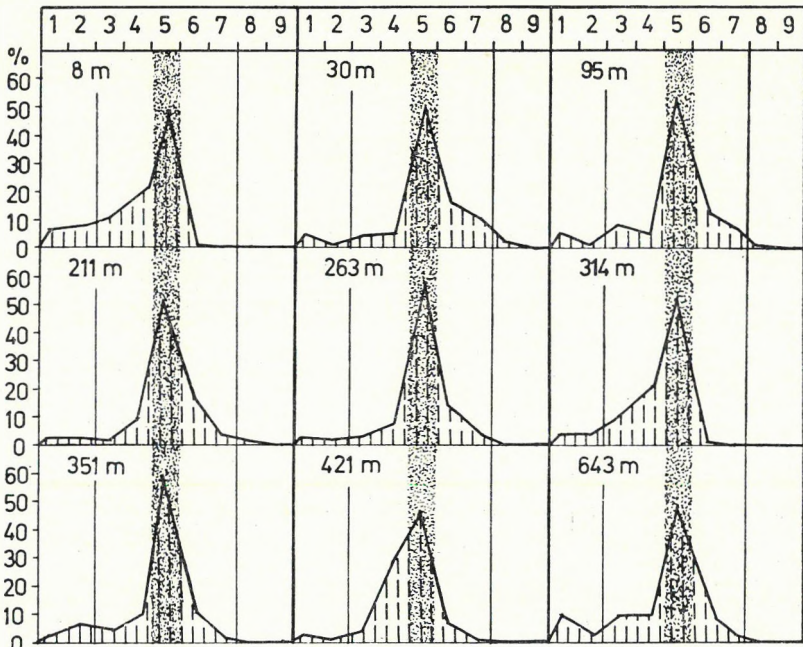
38. ábra. Negyedkori folyóvízi agyagrétegek jellemző szemcseösszetétele a mindszenti fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



39. ábra. Folyóvízi osztályozatlan homok szemcseösszetétele a mindszenti fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



40. ábra. Osztályozott futóhomok szemcseösszetétele a mindszenti fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)



41. ábra. Homoklisztrétegek jellemző szemcseösszetétele a mindszenti fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 12. ábrán)

A mindszentí fúrás rétegei közt a szürke szín az uralkodó; helyenként sötétszürke vagy barna szín is előfordul, de sokkal ritkábban, mint Jászladányban. Vörös agyagrétegeket itt nem harántolt a fúró.

Fosszilis talajréteg és tőzeges agyag nagyon sok került elő a mintákból. Lignitet viszont keveset találtak s csak nagyon vékony rétegekben. Szenesült fadarabok 778 m-től lefelé fordultak elő, az első 38 cm vastag lignitréteg 1134,40—1134,78 m mélységben jelentkezett, a továbbiak az alábbi mélységekben:

1267,00—1267,33 m

1400,23—1400,33 m

1481,60—1483,32 m

A tőzeges rétegek előfordulásai:

30,14— 30,39 m	306,66—306,92 m
84,92— 85,00 m	342,93—344,14 m
90,04— 90,12 m	346,00—346,38 m
103,24—103,30 m	350,25—351,19 m
105,65—105,80 m	420,16—420,28 m
207,37—207,43 m	480,35—480,70 m
235,70—235,85 m	542,03—542,08 m
299,60—299,70 m	660,10—660,34 m

Tovább, nagyobb mélységekben tőzeget nem találtak.

A tőzeges agyag-, homokliszt- és homokrétegeken kívül fosszilis talajréteget a 0—655 m vastag negyedkori üledéksorban hatvannégyet találtak, s még sok helyen tapasztaltak a mintákban vékonyabb humuszos ereket, foltokat. Üledékszakaszonként vizsgálva a negyedkori fosszilis talajrétegeket, a következő számokat kapjuk:

0— 35 m mélységben	4 humuszos talajréteg
35— 82 m mélységben	7 humuszos talajréteg
82—125 m mélységben	2 humuszos talajréteg
125—185 m mélységben	3 humuszos talajréteg
185—250 m mélységben	6 humuszos talajréteg
250—300 m mélységben	3 humuszos talajréteg
300—410 m mélységben	9 humuszos talajréteg
410—480 m mélységben	13 humuszos talajréteg
480—580 m mélységben	5 humuszos talajréteg
580—655 m mélységben	12 humuszos talajréteg

A fosszilis talajrétegek végigkísérik a legfelső pliocén rétegeket is (655—1300 m), sőt a felsőpannóniai rétegsort is. A legfelső pliocén szakaszban közel kétszer annyi humuszos talajréteg van, mint a kb. ugyanolyan vastagságú negyedkori összletben, és hasonlóan sok a humuszos réteg abban a 250 m vastag felsőpannóniai rétegsorban, amelyet Mindszentnél átfúrtak. A legfelső pliocén kolluviális homok—kőzetliszt—agyag rétegekben érthető a sok talajszint, a felsőpannóniai rétegekben levőket a sekély és változó vízborítás magyarázza.

A 655—1300 m mélységű rétegek között 117 jelentősebb talajréteget írtak le a fúrómagok vizsgálatánál; az 1300—1500 m közötti rétegekből kerekén 50-et.

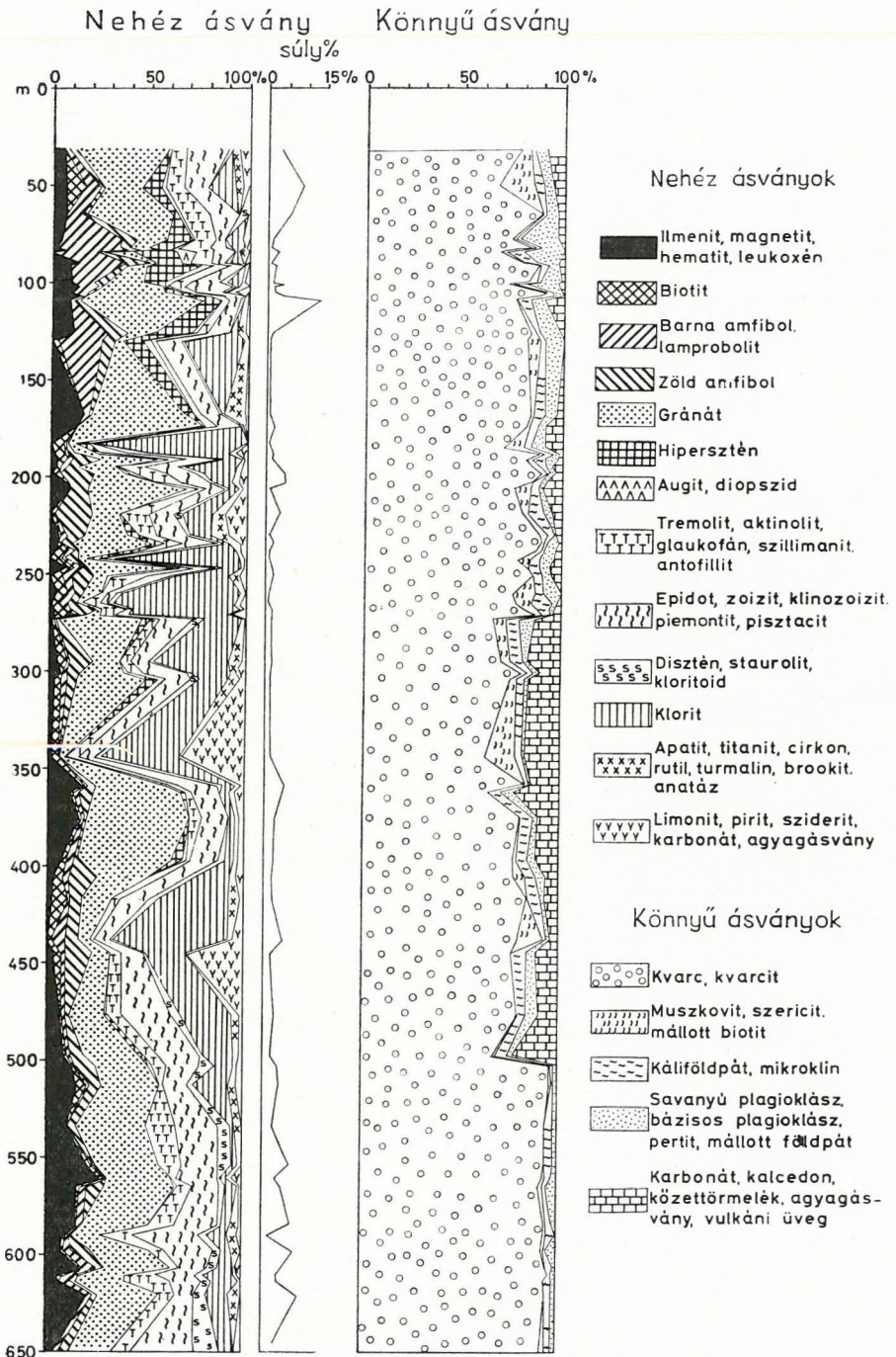
A mészfelhalmozódás a mindszeinti fúrásban nem mutat az éghajlathoz igazodó nagyvonalú változást. A rétegsor végig meszes, átlagosan 15—20% kalciumkarbonát tartalom van az anyagban. Hosszabb mésztelen szakasz csak 70—138 m között mutatkozik: valószínűleg az anyag kilúgozódása az oka ennek. Az átlagosnál nagyobb mésztartalmat a 310—350 m és 380—430 m mélységközökben találtak.

A negyedkori rétegek homokjainak nehézásvány-vizsgálata Mindszentnél öt nagyobb változást mutat a homokanyag származásában, és — természetesen — sok apróbb változást. A legjobban elhatárolódó szakasz a felső 0—175 m. Ebben a mélységközben végig jelentős arányt képviselnek az ásványszemek között az uralkodóan magmás ásványok, s ezek között is első helyen a piroxének. Ezek együtt 20—40%-ot is elérnek. Végig a fúrás mélyebb rétegeiben ilyen magas arányt a magmás ásványok nem mutatnak. Mellettük a gránát- és epidot szemek képviselnek még magas százalékot. Elég nagy a ritkábban előforduló ásványszemek (ilmenit, lamprobolit, augit, aktinolit) száma is ebben a legfelső szakaszban. Valószínűleg a Tisza megjelenését jelenti ezen a területen az üledékeknek ez a felső szakasza, és ezzel együtt az északi vulkanikus területről való anyaglehordást. Ebben az esetben a Tisza — illetve az északi irányú anyaglehordás — nem a holocénben jelent meg az Alföld délkeleti medencéjében, ahogy azt SÜMEGHY J. következtette, hanem már a pleisztocén felső — hideg — harmadában.

A következő szakasz az ásványi vizsgálatok szerint 175 m-től 350 m-ig tart. Ebben a szakaszban a magmás eredetű ásványok aránya 20% alatt marad és közöttük az amfibolok vezetnek, piroxének csak kisebb közökben és kis számmal fordulnak elő. Uralkodó nehézásvány a klorit, mellette a gránát és az epidot következik. 340 m körül nagy számban van pirit. Ez az ásványtársaság keletről, a Bihar és Erdélyi-Érchegységéből való lehordásra mutat.

350 és 420 m között túlnyomó a gránát a nehézásványszemek között, mellette az epidot és piroxénamfibol csoport játszik még szerepet 10—10%-kal és az epidot kb. ugyanannyival. Ez az együttes dunai eredetűnek látszik, tehát az alsópleisztocénben a terület dunai anyagot kapott nyugatról és északnyugatról. 420—500 m között újra a klorit az uralkodó ásvány (60%-ig emelkedik az aránya), mellette a magmás csoportból túlnyomóak az amfibolok és a biotit, a metamorf eredetűek közül pedig a klorit.

500 és 655 m között jelentős változást hoz a homokok ásványi összetételébe a kalcit és dolomit 10—20%-os arányú megjelenése. Kiugró nagy százalékot egyetlen ásványféleség sem ér el. Jelentősek sorrendben a gránát, epidot, klorit, amfibolok. Nagyon valószínű, hogy ennek az időszaknak üledékei a pliocén dombok anyagának lemosásából származnak. Ezeket gyűjtik össze a helyi süllyedékek (42. ábra).



42. ábra. Ásványi összetétel a mindszentí fúrásban. — Elemző GEDEON I.-NÉ

4. A fúrásokban észlelt vízföldtani viszonyok

Az Alföldön 1965—1970 között lemélyített 26 negyedkor-kutató alapfúrásból 17 rétegvízfigyelő kutat építettek ki. Tekintettel arra, hogy a fúrások É—D irányban szelik át az Alföld közepét egy tengelyvonal mentén, a negyedkori rétegek vízföldtani viszonyairól is tájékoztatnak.

Az alföldi medence felszín alatti vízben általában gazdag, de ez a gazdagság tájanként igen különböző. Vannak tájaink, ahol a felszínközeli rétegek adnak bő vizet (Duna-völgy, Sajó-torok, Nyírség, a délkeleti Mezőség), és vannak, ahol csak a 200—400 m mély rétegek bővizűek (Tisza—Zagyva köze, Berettyó mente, déli Tisza-völgy). Olyanok is vannak, ahol még ilyen mélységig sem kapunk igazán jó vízadó réteget (Dél-Jászság, Körösök medencéje, a Nagykunság egy része). Tájanként igen különböző az azonos mélységű víztartókban érvényesülő nyomás is. Vannak területek, ahol már kis mélységből (60—100 m) is a felszín fölé szökik a víz (a Duna-völgy középső része, az Alföld északi pereme, a Tisza mentének nagyobb része Cegléd—Szeged között, a Hortobágy keleti szegélye), és vannak olyanok, ahol a 300—500 m mélységből fakasztott víz sem emelkedik a felszín fölé (a Duna—Tisza közti hátság közepe, a Nagykunság északi része, a három Körös találkozási helye). A víz minősége is változó. A legfelső vízadó réteg vize (a talajvíz) a legkülönbözőbb sókat tartalmazza és rendszerint kellemetlenül nagy mennyiségben. A mélyebb rétegek vize már egységesebb minőségű, mindössze kétféle víztípust találunk 100—300 m mélységben nagyobb elterjedésben: a durvaszemű üledékekben kalcium—magnézium-hidrokarbonátos vizet, a finomszemű üledékekben nátrium-hidrokarbonátos vizet.

Az alföldi medence tehát vízföldtani szempontból igen változatos terület, és bár az artézi fúrások révén a felszín alatti vízviszonyokat 200—300 m mélységig alföldszerte jól ismerjük, nagyon nehéz a jó vízadó rétegek mélységét, az időegység alatt folyamatosan nyerhető vízmennyiséget, a rétegekben uralkodó nyomásviszonyokat, a különböző rétegek vizének hőmérsékletét és vízminőségét térképeken vagy szelvényábrákon áttekinthetően és megbízhatóan ábrázolni, ami a vízföldtannak elsőrendű feladata volna.

Az Alföld-térképezés során lemélyített magfúrások a feltárt területeken a földtani képződmények szemcseösszetételét, így a vízadó rétegeket is a legteljesebb részletességgel ismertté tették. A hidrogeológiai vizsgálatok során a vízvezető rétegekben uralkodó nyomásról, a hőmérsékleti viszonyokról és a vízminőségről is képet kaptunk. A rétegek vízszolgáltató képességét is vizsgáltuk, de ezek az adatok nagymértékben függenek a kutak kiképzésétől és megfelelő üzemeltetésétől. A tanulmányi kutakból víztermelés nincs, és kiképzésüknél nem kellett a minél nagyobb hozam biztosítására törekedni. Ezért a próbaszivattyúzásnál mutatkozó vízhozam adatok csak viszonylagosan tájékoztató jellegűek, és nem mutatják az egyes rétegekből kivehető vízmennyiség maximális értékeit. Mégis összehasonlító tájékoztatásra alkalmasak.

A legrészletesebb vízföldtani vizsgálatot a Nagykunság délnyugati szarván fekvő Kengyel község mellett létesített kúttelepen végeztük. Itt a nagy síkságon, amelynek átlagos magassága 87 m a tenger szintje felett, 6 vízadó réteget próbáltunk ki s ezek közül háromra végleges észlelő kutat építettünk ki. A vizsgálatok eredményeinek biztonsága érdekében a 6 vízadó réteg kivizsgálására 3 fúrást mélyítettünk le egymás mellett 100, 300 és 500 m mély-

ségig. Minden fúrásban 2—2 vízadó réteget vizsgáltunk meg és egy-egy rétegre észlelőkutakat telepítettünk.

Kengyel a Nagyikunság kissé kiemelt pannon röge felett fekszik, és a negyedkori rétegek vastagsága itt 300 m. A felső 80 m homoklisztes és homokos, az alsó 220 m túlnyomóan agyagos és finom kőzetlisztes, kevés és vékony homokréteggel. A terület az Alföldnek felszín alatti vízben inkább szegény vidékei közé tartozik. A tengerszint felett 87 m magasan fekvő terepről lemélyített fúrásokban a következő vízadó rétegek kerültek vizsgálatra:

A szűrő mélysége m	Nyugalmi vízszint m	Vízhozam l/p	Üzemi vízszint m	Fajlagos vízhozam l/p/m	Talp- hőmérséklet °C
52,5—61,0	-4,82	31	-39,1	0,8	15,5
72,0—82,0	-5,20	47	-14,7	3,2	16,5
171,8—177,2	-0,40	152	-31,0	5,5	25,0
220,8—227,5	-0,45	50	-45,1	1,1	28,0
305,5—311,5	+1,41	102	-19,0	5,3	32,0
374,7—378,7	+4,80	30	-44,0	0,7	36,0

A nagyon gyenge vízadóknak nem mutatkozott a mélység felé haladva nyomásemelkedés 80 m mélységig, onnan 180 m-ig ugrásszerűen megnőtt, majd ismét nagyon gyengén emelkedett 310 m mélységig, onnan 380 m-ig újra ugrásszerűen nőtt. Vagyis két jelentősebb és nagy kiterjedésű agyagos összetétel három helyi vízemeletet különít el egymástól. Az első vízvázalástó a pleisztocén felső és középső része közé ékelődik, a második nagyjából a pliocén—pleisztocén határt adja. A legjobb vizet innen, a pliocén tetejéről, illetve a pliocén—pleisztocén határról kapjuk.

A víztartó homokrétegek nem homogén szemcseösszetételűek. A szemcsék nagysága és az egyes frakciók aránya félméterenként vagy még sűrűbben változik. A szemcsenagyságot tehát csak átlagos értéként lehet megadni.

A két legjobb vízadó réteg a 7, ill. 3 m vastag 170—177 és 307—310 m-es réteg. A felső közép- és aprószemcséjű, az alsó apró- és finomszemcséjű. A 170—177-es rétegben a 0,2—0,5 mm-es középszemcsék aránya 43 és 67% között mozog, a 0,1—0,2 mm-es aprószemcséké 15 és 37% között; a 307—310 m-es rétegben a középszemcsék súlyaránya 3—7%, az aprószemcséké 20—72%, a finomhomok és iszap 21—54%. A felső réteg áteresztőképessége tehát jóval nagyobb, az alsóban a nagyobb nyomás pótolja a vízszolgáltatásban a kisebb áteresztőképességet.

A víztartó homokrétegek között több 10 m vastagságot elérő agyagréteg van. A legvastagabb és legagyagosabb vízzáró 257—269 m mélységben van. Ebben a 0,002 mm alatti átmérőjű legfinomabb agyagszemcsék a 70—80%-os súlyarányt is elérik. A helyi elkülönítés tehát a vizsgálat alá vett vízemeletek között határozott, erős.

A víz kémiai jellege minden vizsgált rétegben azonos, de az oldott só mennyisége a pliocén—pleisztocén határon másfélszeresre emelkedik. Arányosan

emelkedik a nátrium és hidrokarbonát aránya, az addig is uralkodó só kationja és anionja:

Mélység m	Összes oldott só	Ca··	Mg··	Na+K·	HCO ₃ '	Cl'	SO ₄ ''	Ke- mény- ség nkf	Lú- gos- ság
52,5— 61,5	1397,6	42,1	77,3	221,0	910,0	25,4	120,0	23,8	14,9
72,0— 82,0	1347,2	54,0	50,0	229,0	908,0	25,5	60,0	19,1	14,9
171,9—177,3	1265,1	11,9	14,4	258,8	878,6	10,0	13,8	5,0	14,4
220,9—227,5	1133,8	19,8	13,8	227,6	856,0	12,4	ny	6,0	14,0
305,5—311,5	1783,6	16,8	18,1	433,1	1210,0	12,8	66,0	6,6	19,9
374,7—378,5	1756,8	21,9	17,7	412,0	1335,0	25,4	24,0	7,1	16,9

E sómennyiségek alföldi viszonylatban az ezekhez a mélységekhez tartozó vizek átlagos oldott sótartalmához képest kissé nagyok. Ez is a rétegsor agyagos voltával és a rossz utánpótlódási viszonyokkal magyarázható. Viszont a víz nátrium-hidrokarbonátos jellege megfelel az Alföld más részein is a finomszemű pleisztocén és felsőpannóniai rétegekben található víz típusának.

A Kengyeltől északra elterülő alföldi területen 7 olyan fúrás van, amelyben vízföldtani vizsgálatokat végeztünk, ezeknek helye: Besenyszög, Óballa (2 fúrás), Törökszentmiklós, Szolnok, Tószeg (2 fúrás). Fontosabb adataik:

Kút helye	Tenger- szint feletti magasság m	Szűrő mélysége m	Nyugalmi vízszint m	Víz- hozam l/p	Üzemi vízszint m	Fajlagos vízhozam l/p/m
Besenyszög	87,7	84— 96	-4,60	185	-14,7	12,6
Óballa	87,0	75— 85	-5,94	115	-20,5	5,6
Óballa	87,0	133—140	-2,50	12	-33,5	0,3
Törökszentmiklós	86,6	75— 87	-6,41	125	-32,5	5,2
Szolnok	86,8	24— 30	-1,12			
Tószeg	87,7	67— 73	-3,70	60	-26,6	2,3
Tószeg	86,9	113—122	-2,25	136	-28,0	4,9
Tószeg	86,9	214—222	+4,35	156	-22,1	7,1

Általában mind gyenge vízhozamú kutak, amelyek apró- és finomszemű homok vízadó rétegekből kapják vizüket. A vízadó réteg szemcseösszetétele és a kút vízhozama között e kutaknál nem mutatkozik összefüggés. A besenyszögi kút vízadó rétege a felsorolt kutak közül a legfinomabb szemcséjű (a szemcsék 72%-a van 0,1 mm alatt és csak 10% 0,2 mm felett). Mégis fajlagos vízhozama a legnagyobb. Az óballai két különböző mélységű kút vízadó rétegeinek szemcseösszetétele majdnem teljesen megegyező. 0,1—0,2 mm-es szemek adják a szemcsehalmaz 50%-át, 20% durvább, 30% finomabb szemcse van a halmazban. Vízleadásuk mégis nagyon eltérő és — ami még feltűnőbb — kisebb nyomás alatt ad le a felső réteg több vizet. Tószegnél normális a hely-

zet. A nagyjából azonos átteresztőképességű vízádóból nagyobb nyomás alól több vizet kapunk.

A megfigyelések azt bizonyítják, hogy finomszemű vízádó rétegekben a kút vízhozamát nagymértékben a kút kiképzésének módja szabja meg.

Óballánál a 75—85 m mélységből jövő víz nyugalmi szintje $-5,94$ m volt a terep alatt, a 133—140 m-ből jövő vízé $-2,50$ m volt, viszont a 152—160 m-ből származó vízé újra $-4,0$ m. Tószegnél normális volt a helyzet, a három kipróbált réteg vízszintje így alakult:

67— 73 m-ből felszálló víz nyugalmi szintje	$-3,70$ m
113—122 m-ből felszálló víz nyugalmi szintje	$-2,25$ m
214—222 m-ből felszálló víz nyugalmi szintje	$+4,35$ m

Itt a pleisztocén alsó és középső része között van a nyomásnövekedésben nagy ugrás.

A felsorolt kutakban feltárt vizek kémiai jellege mind megegyező: nátrium-hidrokarbonátos. A tószegi víztartók vize valamivel kisebb oldott sótartalmú, mint a többieké, és a két uralkodó ionon kívül más nincs benne. Az óballai kutak vízében magnézium van még jelentősebb mértékben, a besenyszögiben pedig kalcium és magnézium.

A kifolyó víz hőmérséklete 11 és 19 °C körül ingadozik a kutakban. A besenyszögi kútban 97 m mélységben 23 °C-t mértek.

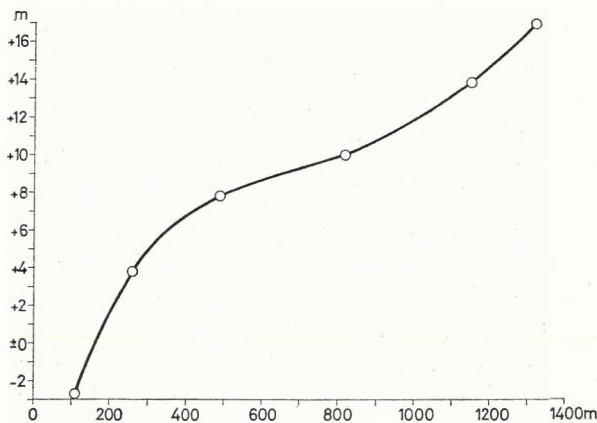
A Kengyelteől délre eső területen vízföldtani szempontból kétféle helyzetet találunk. A Körös menti és a békési löszhátra eső kutak hasonlóképpen kis hozamúak, mint az észak-alföldiek, a déli Tisza szakasz melletti kutak (Csongrád, Mindszent) nagy hozamúak. Igaz, utóbbiaknál mélyebb rétegek vizsgálatára építették ki a kutakat, de a jó vízádó rétegek itt délen az egész üledéksorra jellemzőek:

Kút helye	Magas- ság t.sz.f. m	Szűrő mélysége m	Nyugalmi vízszint m	Vízhozam l/p	Üzemi vízszint m	Fajlagos vízhozam l/p/m
Öcsöd	82,0	58— 66	$- 2,9$	46,0	$-25,5$	2,0
Öcsöd	82,7	133— 141	0,0	46,7	$-28,6$	1,7
Öcsöd	82,7	171— 176	$+ 2,3$	66,1	$-31,1$	2,1
Öcsöd	82,7	228— 233	$+ 4,1$	172,0	$-12,0$	14,3
Cserkeszöllő	86,8	43— 49	$- 2,5$	150,0	$-13,8$	10,9
Cserebökény	83,4	74— 89	$- 2,0$	12,0	$-13,0$	1,0
Csongrád	83,4	642— 655	$+13,9$	1340	0,0	96,0
Csongrád	83,4	1029—1056	$+16,0$	750	$+ 1,0$	50,0
Mindszent	83,8	103— 109	$- 2,9$	174	$-27,5$	6,4
Mindszent	83,8	238— 260	$+ 3,8$	700	$-12,1$	58,3
Mindszent	83,8	473— 490	$+ 7,9$	440	0,0	55,0
Mindszent	83,8	762— 823	$+10,0$	1000	$+ 1,2$	120,0
Mindszent	83,8	1137—1153	$+13,9$	136	$+ 1,0$	10,5
Mindszent	83,8	1305—1319	$+16,9$	400	$+ 0,0$	24,0

A csongrádi és mindszei kutak vízhozama öt-tízszere az Alföld északi részén és a Körösök mentén tapasztalt átlagoknak. Az Alföld leggazdagabb artézivizes medencéje található itt. Nemcsak egy-egy jó vizet adó réteg van a pleisztocén rétegsorban, hanem több, és a negyedkori rétegek fekvőjében levő legfelső pliocén rétegek is jó vízadók.

A nyomásviszonyok itt délen a hidrosztatikusan várhatónál jobban növekszenek lefelé és olyan visszaeséseket, amilyent Kengyelnél láttunk, itt nem tapasztalunk. Nem tapasztalunk ugrásszerű növekedést sem. Mindszinten az öt szintben végzett próbaszivattyúzás mutatja tisztán a képet. 100 m-től 1300 m mélységig a nyugalmi vízszint 19,8 m-t emelkedett. Átlag 60 m mélységnövekedésre esik a nyugalmi szintnek 1 m-es emelkedése. A nyomás emelkedésének görbéjéről az is leolvasható, hogy a 0—480 m mélységközben, ahol a rétegsor jobbára agyagos, a nyomásnövekedés gyorsabb, mint 480 és 820 m között, ahol a legtöbb homokrég van az összetételben. 820 és 1300 m között, újra agyagosabb rétegekben, a nyomásnövekedés újra meredekebb (43. ábra). Az öcsödi mérésekben ugyanez a jelenség volt megfigyelhető. A felső száz méterben a legtöbb volt a fúrásban a homok, a nyomás emelkedés a mélységgel haladóan itt aránylag alacsony volt. 100 m-től 300 m-ig túlnyomóan agyagos a rétegsor, itt a nyomás emelkedés a mindszentinél is meredekebb. Ez a megfigyelés megegyezik azzal, hogy az Alföldön mindenfelé a durvaszemű laza rétegekben aránylag kisebb nyomást találunk, mint a finomszemű rétegsorokban.

A mindszei fúrásnál 103—109 m-es mélységben 40%-ban aprószemű (0,1—0,2 mm Ø) homok van, 20% durvább és 40% finomabb szem. A 238—260 m mélységű réteg igen változó finomságú, de a legdurvábbakban is az apró szemcse az uralkodó, 40—60%-kal. A 473—490 m mélységű vízadó is aprószemű homok, az apró szemcse a változó szemcseösszetételben 40—80%, egyesekben a középszemcse (0,2—0,5 mm Ø) is eléri a 60%-ot. A 762—823 m mélységű szűrő túlnyomóan középszemű homokot szűr, a középszemű frakció 60—80%-ot is elér, bár a vastag rétegösszetételben finomszemű réteg is van. 1137—1153 m mélységben újra egy vékony aprószemű réteget szűrtek be, 1305—1317 m-ben pedig egy fele-felében apró- és középszeműt. Ezerliteres

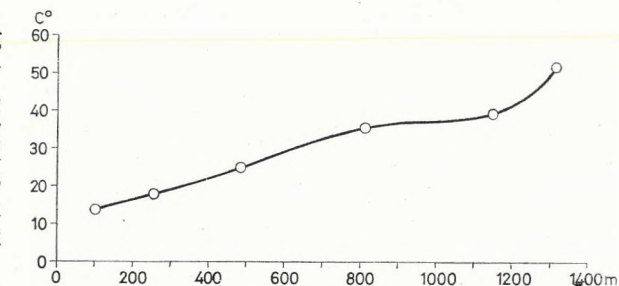


43. ábra. A nyugalmi vízszint emelkedése a mélységgel a mindszei kutakban

hozamokat tehát középszemű homokrégekből ilyen mélységben el lehet érni. Az is nyilvánvaló viszont, hogy ugyanolyan átlagos szemcseösszetételű homokrégéből nagyon különböző vízmennyiség vehető ki. Igen kis szemcse szerkezeti eltolódások igen jelentős vízleadási változással járnak. Szerepet játszik e téren az is, hogy az alföldi folyóvízi rétegek igen változatos szemcseösszetételűek és homoknak nevezett 10—20 m-es rétegben nemritkán 10—20 különböző szemcse-

szerkezetű kisebb rétegtag található, nagyon különböző szemcseösszetétellel. Ezért nehéz megfelelő finomságú szűrőt alkalmazni az alföldi kutaknál, s ezért olyan különböző egyazon rétegesoportból is a kutak vízhozama.

A kifolyó víz hőfoka Öcsödnél 60 m-es mélységből 14,5 °C volt, 170 m-es mélységből 22,0 °C. A hőmérséklet Mindszenten az alábbiak szerint emelkedett:



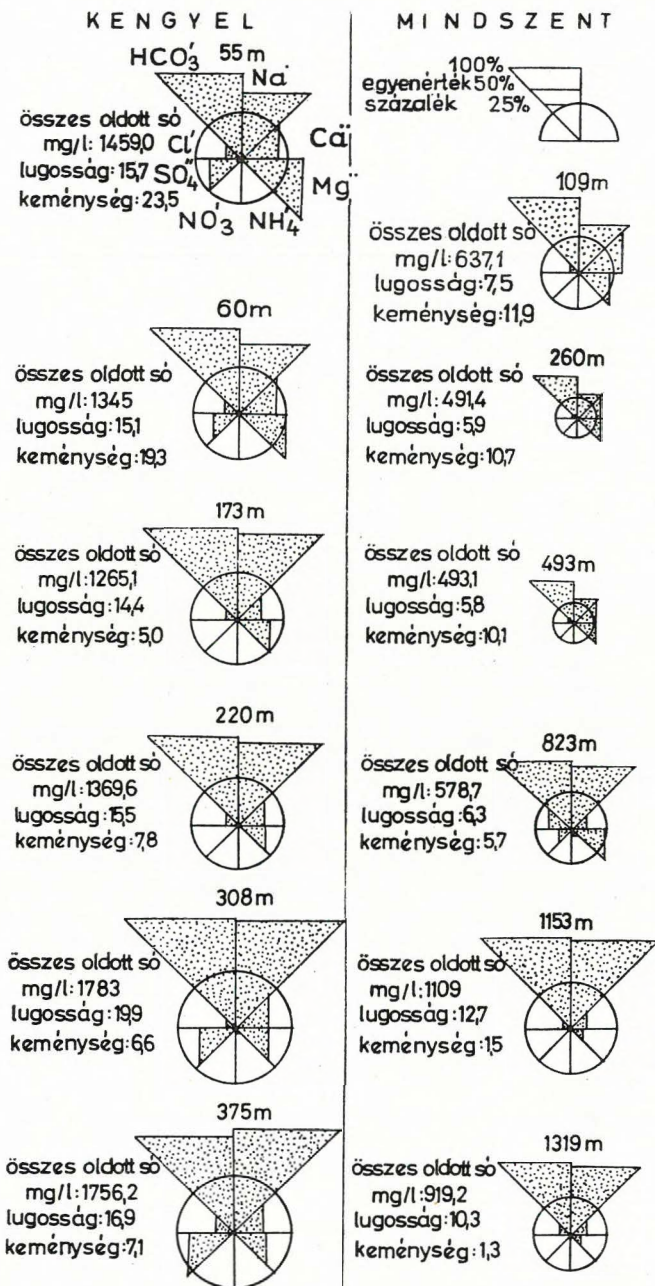
44. ábra. A hőmérséklet emelkedése a mélységgel a mindszent-i kutak kifolyó vizében

103— 109 m	14,0 °C
238— 260 m	18,0 °C
473— 490 m	25,0 °C
762— 823 m	35,5 °C
1137—1153 m	39,0 °C

A figyelőkútba bekapcsolt 762—823 m-es rétegben a talphőmérséklet 51,7 °C volt ugyanakkor, amikor a kifolyó víz hőmérséklete 35,5 °C. Csongrádon az 1029—1056 m mélységű réteg talphőmérséklete 58,0 °C, a kifolyó víz hőmérséklete 43 °C (44. ábra).

A víz kémiai jellege a dél-alföldi területen is nátrium-hidrokarbonátos, de a nagyhozamú csongrádi és mindszent-i kutak vizében jóval kevesebb az oldott só, mint az észak-alföldi finomszemcsés rétegsorok vizében. A kengyeli kutak vizének 1100—1700 mg/l oldott sójával szemben a mindszent-i kutak 490—580 mg/l sót tartalmaznak. Az uralkodó nátrium- és hidrokarbonát-ionok mellett a 109 m-es, 260 m-es és 490 m-es mélységből jövő vízben a kalcium és magnézium is jelentős. Az összes oldott só mennyisége Mindszentnél 109 m-től 490 m-ig 637 mg/l-ről 493 mg/l-re csökken, onnan ismét emelkedik, 820 m-nél 579 mg/l-re. Ez utóbbi vízmintában a nátriumion mellett a kalciumion elenyésző, de jelentős a magnézium. Az anionok között — egyelőre kis súlyllyal — megjelenik a kloridion (45. ábra).

A földtani alapfúrásokat felhasználtuk arra, hogy a különböző alföldi területek különböző mélységű vízáadó rétegeire megfigyelőkutakat telepítsünk. 1970-ig 17 rétegvízfigyelő kút épült. A legsekélyebb a szolnoki (30 m), a legmélyebb a csongrádi (1029 m). Legtöbb helyen csak egy-egy rétegre került észlelőkút, öt helyen azonban 2—2 egymás alatti rétegre építettünk ki kutat (Óballa, Tószeg, Öcsöd, Mindszent, Csongrád), Kengyelen pedig 3 kút szolgálja a különböző mélységű vízáadó rétegek figyelését. A kutakban hetente észlelik a nyugalmi vízszint változásait, a légnyomást, a levegő hőmérsékletét és a kútfejet védő aknában a víz hőmérsékletét. A vízhőmérséklet összehasonlító mérése nehéz, mert a vízszintek hol a felszín alatt vannak 1—6 m-re, hol a felszín felett 1—16 m-re. Egyes kutakat a csőben való nyugalmi vízszint mérésének lehetővé tételére felcsöveztek 5—15 m magasra, másutt a még magasabb nyugalmi szint miatt a felszállócsövet nem lehetett alkalmazni,

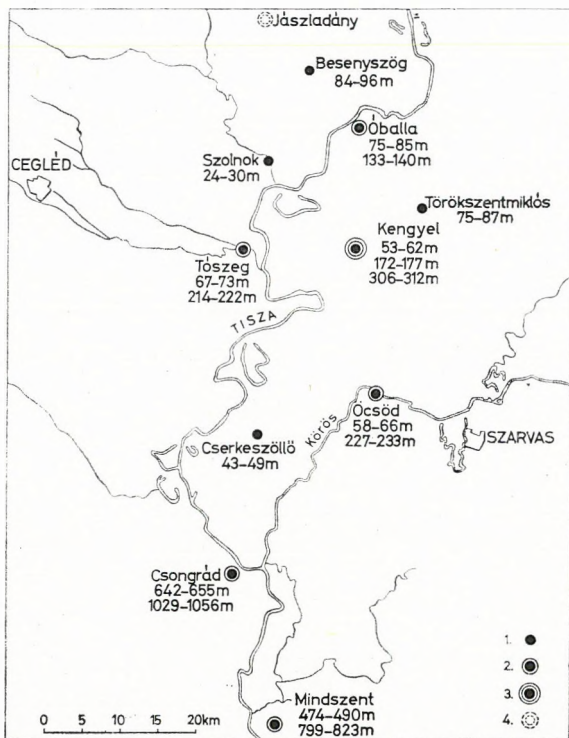


45. ábra. A különböző mélységből fakasztott víz kémiai jellege a kengyeli és mindszenti kutakban

és nyomásméréssel a kútak-nában állapítják meg a vízszint-változásokat (46. ábra).

A kengyeli kúttelep első kútja 1966 februártól észlel, a másik kettő 1967 januártól. A többi kútban az építés sorrendjében 1968–1970-ben kezdődött meg az észlelés. Az eddigi észlelések szerint igen élénk vízjárású kút a Zagyvához, ill. Tiszához közel eső szolnoki és tószegi 30, ill. 70 m-es kút. Ezeken 2 méteres vízszintváltozásokat mértek. A többi kúton félméteres – méteres vízszintingadozás mutatkozott eddig, igen lassú mozgással és nem éves, hanem több éves periódusban. Az egymás alatt figyelt különböző mélységű vízadó rétegekben nagyvonalakban ugyanolyan tendenciájú mozgás tapasztalható, bár e tekintetben rendellenességek is jelentkeztek.

Az artézi vízfigyelő kutak kiépítése a földtani térképezőmunkával párhuzamosan tovább halad. 1971-ben épül ki a két jászladányi kút, és Hevesvezekényben, valamint Egyeken 3–3 kút. A teljes kútsor a Mátra és Bükk lejtőitől az ország déli határáig teljes áttekintő szelvényt ad a mélységi vizek dinamizmusáról. Ehhez azonban — a talajvízjárás sokévi menetének figyelembevételével — legalább 16 éves észlelési idő kell.



46. ábra. 1970-ig kiépített MÁFI rétegvízfigyelő kutak

1. Kút, egy vízadó rétegre, 2. kúttelep két vízadó rétegre, 3. kúttelep három vízadó rétegre, 4. 1971-re tervezett kúttelep

IV. AZ ALFÖLD-KUTATÁS ŐSLÉNYTANI EREDMÉNYEI

1. A jászladányi alapfúrás őslénytani eredményeinek összefoglalása

A teljes magvétellel lemélyített fúrások mindegyike szolgáltatott paleontológiai adatokat, de igen különböző mennyiségben és ritka esetben folyamatosan. A homokos rétegek rosszul őrzik meg a fossziliákat és több fúrásban az agyagos és homoklisztes rétegek is meddőek. A legnagyobb arányban Mollusca héjak, töredékek és Ostracodák jelentik az élet nyomait a fúrómagokban, a növényzetről pedig a pollenszemek beszélnek. A pollenek nemcsak a tőzeges rétegekben található nagy számban, hanem a homoklisztes anyagokban is jól megmaradnak, bár egyenetlenül, mert hasonló szemcseösszetételű rétegek néha sterilek, máskor meglepően gazdagok lehetnek virágporaszemekben. E különbségek a mindenkori felszínen uralkodott viszonyoktól függenek. Emlős faunát csak elvétve tartalmaznak a magok, rendszerint apró állatok (főleg rágesálók) fogait. Jelentőségük azonban jóval nagyobb a csigafaunáénál vagy Ostracodákénál, mert alkalmasak arra, hogy a negyedkora belüli tagolást eléggé megbízhatóan lehetővé tegyék. A bemosódás veszélye azonban az apró emlős maradványoknál éppen úgy fennáll, mint a csigáknál vagy a növényzetre jellemző polleneknél.

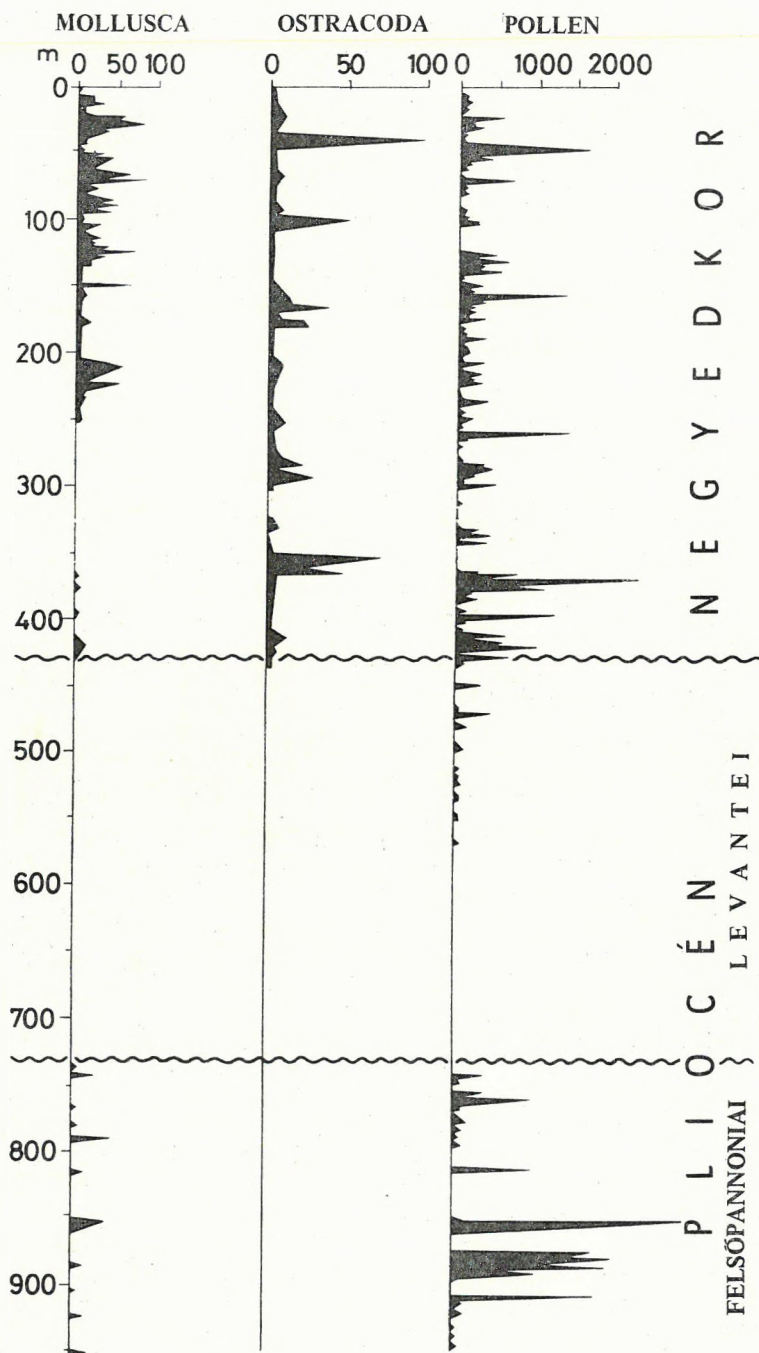
Egyetlen más földtani kor beosztására, szintezésére sem áll annyira a sokoldalú bizonyítás szüksége, mint a negyedkorra, ahol a kis időtartam miatt az életfejlődés jegyei nem olyan határozottak és egymástól elkülöníthetők, és ahol — nálunk — a főleg folyóvízi üledékképződés a bemosás veszélyét mindig magában hordja.

Paleontológiai szempontból a jászladányi fúrás (950 m) volt a legsikeresebb. Kulcsfontosságú igazi alapfúrásnak bizonyult. Száz métereken át folyamatosan szolgáltatott meghatározásra alkalmas Mollusca és Ostracoda héjakat, polleneket. Emlősfauna-maradvány is aránylag sok maradt meg benne. A pollentartalom meglepő gazdagsága és folyamatossága miatt ez a kulcsfúrás teljes áttekintést ad a negyedkor éghajlatfejlődéséről a magyar medencében.

Egyetlen nagyobb steril szakaszt kivéve a fauna- és pollenegyüttesek eléggé folyamatosan kerültek elő a deciméterenként vizsgált mintákból, s így az ökológiai változások megfigyelésében csak esetleges üledékhiány okozhatott megszakítást, információhiányt nem.

A paleontológiai leletanyagot a legjobb specialisták dolgozták fel. A gerinces faunát KRETZOI M., a Molluscum-fauna pliocén részét BARTHA F., negyedkori részét KROLOPP E., a mikrofaunát SZÉLES M., a növénymaradványokat PÁLFALVY I., a pollenanyagot MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. és LŐRINCZ H.

Leginkább folyamatos adatsort a pollenanyag szolgáltatott. A 950 m-es fúrásból a felszíntől 560 m-ig és 735 m-től 950 m-ig úgyszólván minden mintából került ki pollen, a közbeeső meddő részek egyenként csupán néhány m-t



47. ábra. Paleontológiai leletek száma és eloszlása a jászladányi fúrásban

tesznek ki. Hasonlóan megszakítatlan láncot adnak az Ostracoda-leletek. Ezeknél a nagy meddő szakasz 436 m-től 735 m-ig tart és nem került vizsgálatra a fúrás legmélyebb 200 métere (750—950 m), mert ezeknek a rétegeknek hovatartozását a Molluscum-fauna tisztázta. A felszíntől 440 m-ig azonban úgyszólván minden mintából került elő kiértékelhető Ostracoda. Bőséges és nagyrészt folyamatos a csigafauna is, de itt több a közbeeső meddő rész, a nagy középső lelethiányos üledékszakasztól eltekintve is. Folyamatosak a leletek a felszíntől 255 m-ig, onnan hiányoznak 366 m-ig, majd tovább 450 m-ig nagyon kevés és hézagos az anyag, 450 m-től 740 m-ig pedig teljesen meddő a rétegsor. 740 és 950 m között nem nagyon bő, de kielégítő a leletanyag. Leginkább hiányos — természetszerűen — a gerinces faunalelet, hiszen fúrásról van szó. De ez a hiányosság csak a többi paleontológiai ággal szembeállítva jelentkezik, mert más fúrások gerincesleleteihez viszonyítva a jászladányi leletek száma nagy, és ezek nagy jelentőségűek is (47. ábra).

a) *A pliocén és pleisztocén rétegsorok paleontológiai elhatárolása*

Bár a pliocén—pleisztocén határ megvonása elméletben és gyakorlatban egyaránt nehéz mindenütt, ahol folyamatos üledékképződés volt a harmadkor és negyedkor között, a felsőpannon és felsőpliocén, valamint a felsőpliocén—pleisztocén élettani határ — döntően a nagy steril szakaszra és a szedimentológiai adatokra is támaszkodva — bizonyos átmenettel paleontológiailag is valószínűsíthető, illetve megvonható.

A pliocénbe belül a középsőpliocénbe helyezett felsőpannóniai és legfelső pliocén (levantei*) rétegek között a határ a Molluscum-fauna szerint 740 m-nél van. E mélységhatár alatt legnagyobb számban és folyamatosan a *Paradacna cf. okrugici* BRUS. fordul elő a felsőpannóniai rétegekben; a kísérő fauna: *Limnocardium banaticum* F., *Prosodacna vutskitsi* BRUS., *Pyrgula incisa* F., *Lytostoma grammica* BRUS., *Limnocardium cf. proximum* F., *Zagrabica cf. maceki* BRUS., *Dreissena* sp., *Viviparus* sp., *Planorbis* sp. Az Ostracoda-fauna is 750 m-től lefelé jelez felsőpannóniai formákat (*Candona extensa* ZAL., *Candona labiata* ZAL.). A gerincesfauna 745—746 m-nél jelez felső—középsőpliocén pocokfélékét (*Pannonicola brevidens* KRETZOI). A pollenegyüttes 735 m-től lefelé mutat a pannóniai időre jellemző vegyes lombú melegeerdőket (*Alnus*, *Nyssa*, *Ulmus*, *Pinus silvestris* uralkodó fafajtákkal).

A pannon—felsőpliocén határt a leleteknél erőteljesebben jelzi annak a steril sorozatnak a kezdete, amely 730—740 m-től felfelé egészen 560 m-ig, de néhány pollenlelet kivételével 430—440 m-ig tart. Ez a 200—300 m vastag üledéksor nem azért meddő, mert egyik vagy másik réteg az ősmaradványok megtartására kedvezőtlen. Ebben az üledéksorban vannak jelentős homokrétegek, van nagyon sok aleurolit-réteg és tetemes vastagságú agyagrétegek. Az üledékek túlnyomó része kolluviális, ártéri, kisebb része eolikus. S mindezekből teljesen hiányzik az élet minden nyoma, helyesebben az élet nyomai

* A felsőpannóniai rétegek fedőjében nagy elterjedésben talált „tarkaagyagos” rétegösszletre többen használják a magyar irodalomban a „levantei” elnevezést. Ez nem jelent „levantei” faunafáciést, hanem csak arra az időre utal, amely a felsőpannóniai alemelet és a negyedkor között eltelt. Ilyen értelemben használjuk mi is néha ezt az elnevezést időmutatónak. SÜMEGHY J. és STRAUSZ L. a felsőpannont is a felsőpliocénbe helyezve, a „levantei” elnevezés helyett erre a rétegösszletre a „legfelső pliocén” nevet ajánlotta.

ott vannak, de olyan felőrölt, elpusztult, felismerhetetlen állapotban, ami meghatározásukat lehetetlenné teszi. E sorozatban tehát nem az ősseletek megtartására alkalmatlan fáciesviszonyokról van szó, hanem olyan körülményekről, amelyek mindenféle rétegből elpusztították az élet nyomait. E körülmények egyike az éghajlat lehetett, másrészt az, hogy az üledékanyag többszöri áthalmazásra került.

A középsőpliocén meleg—nedves éghajlatából a forró—száraz, olykor sivatagi klímába való átváltás élettani szempontból a legkínálkozóbb határ a felsőpliocén elválasztására.

A felsőpannon—felsőpliocén határt ezért egyértelműen a jászladányi fúrás 730. méterében lehetett és kellett megvonnunk.

Nem vonható meg ilyen határozottan és élesen a pliocén—pleisztocén határ. Leginkább kínálkozik erre a paleontológiai leletekben meddő üledék-szakasz felső határa. Ha a meddőség elsősorban a különlegesen száraz éghajlat és a felszíni többszöri áthalmazás következménye, akkor e viszonyok megszűnése fontos változást jelent az ökológiai viszonyok terén, s így paleontológiai értelemben határul kínálkozik. Tény az, hogy a nagy meddő szakasz fölött harmadkori faunát vagy flórát nem találtak, egyedül a Molluscum-faunában jelentkeztek 366 és 435 m között olyan alakok, amelyek a harmadkor végére vagy harmad—negyedkori átmeneti időre mutatnak (meghatározhatatlan *Viviparus* és *Melanopsis* töredékek; KROLOPP. E vizsgálata). Ilyen reliktum-fajokkal azonban az alföldi fúrások negyedkori rétegeiben máshol is találkozunk.

Míg a meddő szakasz alsó határa éles és a különböző fauna- és flóra-leleteknél egyező, addig a felső határ nem ilyen egyértelmű. A 730 m mélységben levő alsó határ felett már 560 m körül jelentkezett valamelyes pollenmaradvány, s 480 m-től felfelé már nem is jelentéktelen számban. A csigák viszont csak 450 m körül jelentek meg újra, az Ostracodák pedig 436 m-nél.

420 m-nél biztosan meghatározható 3 db *Viviparus mazuranici* BRUS. került elő (BARTHA F. meghatározása). A pleisztocén jellegű Ostracodák folyamatosan jelen voltak a mintákban a felszíntől 436 m mélységig (SZÉLES M. vizsgálata). Leggyakoribbak: *Candona parallela* G. W. MÜLLER, *Cyclocypris huckei* TRIEBEL, *Ilyocypris gibba* RAMDOHR. Kisebb számban a *Candona neglecta* G. O. SARS, *Candona rostrata* BRADY-NORM., *Cyclocypris laevis* (O. F. MÜLLER), *Limnocythere inopinata* (BAIRD) fajok kerültek elő. E hét leggyakoribb faj mellett még 11 ritkábban előfordulót határoztak meg. A jelentősebb számban előforduló fajok mind végigkísérik a rétegsort felülről lefelé 432 m mélységig. A ritkábban előfordulók között mindössze egy van [a *Limnocythere inopinata* (BAIRD)], amelyik csak a felsőpleisztocén rétegekben volt található, a mélyebb rétegekben nem, és három olyan, amelyik csak a mélyebb rétegekben volt található [*Leptocythere baltica* KLIE, *Cytherissa lacustris* (G. O. SARS), *Cyprideis torosa* JONES].

A gerinces fauna nem ad tájékoztatást a plio—pleisztocén határra vonatkozóan. 230 m-ben még alsópleisztocén pészmacickány maradványai kerültek elő (*Desmana* cf. *thermalis* KORMOS), onnan azonban 746 m mélységig nem került elő gerincesmaradvány. A *Desmana* cf. *thermalis*-t KRETZOI M. a Günz—Mindel interglaciálisba vagy Mindel glaciálisba tartozónak ítélte meg. Ezek szerint a 230 m-es mélységhatár alatt a negyedkornak jelentős vastagságú üledéksora várható.

Fentiek alapján a plio—pleisztocén határt 430 m körül lehet megvonni.

Mint hogy 432 m mélységben egy jól meghatározható üledékeciklus kezdődik, a határt pontosan 432 m-nél jelöltük. Ezt a határt megerősíti a vegetációban a pollenek alapján kimutatott jellegváltozás. Ez a mélységhatár egy hosszabb átmeneti szakasznak olyan pontja, amelyet a sokoldalú vizsgálat különböző eredményeinek egyeztetése alapján vontunk meg. Teljes egyezést a paleontológiai adatok között nem lehetett elérni. A Molluscum-vizsgálatok alapján KROLOPP E. 350 m körül valószínűsíti a plio—pleisztocén határt, BARTHA F. 410—420 m körül, SZÉLES M. az Ostracoda-fauna alapján 436 m-ben vonta meg, a pollenkép 370 és 420 m körül mutat olyan jelentős változást, amely határuól kínálkozik.

A negyedkort a nemzetközi irodalom leginkább az éghajlatváltozás alapján különíti el a harmadkortól. A harmadkori meleg klíma hidegre válása jelenti — egy erős általánosítással és egyszerűsítéssel — a negyedkor beköszöntét. Újabb, pontosabb vizsgálatok megállapították, hogy a „hideg” időszak nem egyszerre tört rá a kontinensekre, hanem fokozatosan, előbb enyhébb, majd mind hidegebb hullámokban, miközben vissza-visszatért a melegebb idő. Még újabb vizsgálatok azt mutatják, hogy az éghajlatingadozás már a java pliocénben megindult. Vagyis a klimatikus határt sem lehet egyértelműen megvonni. Különösen nehéz éghajlati alapon egyértelmű határt vonni a periglaciális és nem glaciális területeken.

Bármily nehézségek mutatkoznak a klimatikus határ megvonása terén, a negyedkort mégis a nagy éghajlatingadozások különítik el a harmadkortól. Nincs más, határuól jobban elfogadható változás az élővilág fejlődésében. Az éghajlatváltozások legjobb mérőeszköze a vegetációkép alakulása, s ennek nyomozására leginkább a pollenvizsgálatokat tartjuk alkalmasnak.

Az alföldi fúrások magmintáin végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a Kárpát-medencében, ezen a periglaciális területen, a negyedkor eleje klíma tekintetében sokkal inkább hasonlított a harmadkor végére, mint a negyedkor utolsó harmadára. Ehhez az utolsó harmadhoz számítjuk — éppen a magyar medencei adatok alapján — a két utolsó európai eljegesedést, az alpi Riss és Würm jégkorokat, illetve az észak-európai Saale és Weichselt. Az előző nyugat-európai és alpesi glaciálisok a Kárpát-medence belsejében alig érződtek.

A jászladányi fúrásban feltárt pollenegyüttes 460—470 m közötti mélységben meleg—száraz éghajlatra valló növényzetet mutat. A fafélék között igen jelentős arányban vannak a melegkedvelő fák: *Ginkgo*, *Zelkova*, *Engelhardtia*, *Cedrus*, *Pterocarya*; mellettük sok a *Quercus* és a mediterrán cserje: *Corylus*, *Rhus*. 450 és 430 m között a nedvességkedvelő *Alnus* (éger) jut túlsúlyra és a száraz—melegkedvelő fák aránya néhány százalékra csökken. Ugyanakkor a hidegtűrő fenyőfélék, amelyek eddig alig jelentettek számba vehető mennyiséget, jelentős arányban (12—16%) jelennek meg. A túlnyomó égererdők Európa más tájain is a pleisztocén bevezetői (W. H. ZAGWIJN 1960). A Kárpát-medencében a negyedkor eleji hűvös időszakok csak annyiban érezhetők, hogy a meleg csökken és a szárazságot nedvesebb éghajlat váltja fel. Valószínű, hogy Európa nyugati tájain is inkább a téli csapadék megnövekedése, mintsem az erős hidegek beköszöntése okozta az első gleccser-előnyomulásokat.

A 432 m-ben megvont plio—pleisztocén határnak a nagy steril szakasz miatt kétoldali közvetlen paleontológiai bizonyítéka nincs, de nincs ellene szóló adat sem. A csigafaunában 420 m körüli mélységben talált tercier elemekről már szólottunk. Ezeket kívül egyedül 366 m mélységben találtak

néhány meghatározhatatlan *Viviparus* és *Melanopsis* töredéket (KROLOPP E.). Tény, hogy a 360—430 m közötti üledéksort a gazdag és sok meghatározható fajt tartalmazó erdő-vegetáció is átmenetinek mutatja a meleg—száraz felsőpliocén és mérsékelt, majd később hideg pleisztocén között. Viszont az is tény, hogy a pleisztocén Ostracodák a rétegsort a felszíntől 436 m-ig folyamatosan végigkísérik, és a pollenek nagyobb hiány nélkül szintén. A 430—480, ill. 560 m-től lefelé kezdődő nagy steril szakasz felett tehát nincsen egyetlen olyan erőteljes változás sem a faunában, sem a flórában, ami jobb korhatárral kínálkozik, mint a 432 m-ben megvont (lásd a 47. ábrát).

A hosszú steril szakasz tetején megvont élettani határt megerősíti az, hogy a szedimentológiai vizsgálatok itt üledékképződési változást is kimutatnak. Ez az az időpont, amikor a jászladányi és kengyeli fúrásokban a folyóvízi ciklusos üledékképződés megindul, ami egyúttal a kéregmozgások jellegének megváltozását is jelzi. A hosszú steril szakasz eléggé egyhangú kőzetliszt jellegű üledékei a pannóniai tavi korszak végén keletkezett néhány száz méter mélységű helyi süllyedések (levanti süllyedések) feltöltődését, a feldarabolódott pannóniai tófenék újra való elegyengetését jelzik. Ezt követően indul meg az egész területen a folyóvízi feltöltés, ami ugyancsak egyenetlenül halad, mert a süllyedések változatosan egymástól elkülönül blokkokban mozgatják meg az általánosan süllyedő — de néha egyes blokkjaiban időnként emelkedő — felszínt.

A pollenleletek tanúsága szerint a nagy steril szakasz előtti időben, tehát a felsőpannóniai idő végén és a felsőpliocén elején a Kárpát-medence jelentősen beerdősült és az erdővegetáció vegyes-lombos, jobbára melegkedvelő fák-ból állott. Uralkodó volt a meleg- és nedvességkedvelő *Nyssa*, *Alnus*, *Fagus*, *Ulmus*, utánuk *Ostrya* következett, majd a *Pinus silvestris* és *Picea*, végül nem jelentéktelen aránnyal a melegkedvelő *Zelkova* és *Juglans*. A felsoroltakon kívül még legalább ugyanennyi fafajta pollenjét találták 1—2%-os arányban.

A felsőpannon végén ez a nagyon tarka és buja beerdősültség hirtelen lecsökkent: gyér, jobbára száraz erdőt mutat a pollenkép. Ebben a gyér együttesben az *Alnus* az uralkodó, mellette jelentősebb az *Ulmus*, *Juglans*, *Carya*, de jelen vannak — ha kis számban is — a *Pinus silvestris* és *Picea* pollenjei is. Van néhány *Nyssa*, *Castanea* és *Engelhardtia* is. Tovább a felsőpliocénben még inkább gyérült az erdő; *Pinus silvestris*, *Larix*, *Alnus* az előforduló fafélések, a többiek eltűntek. Ezt követően egy közel 200 m vastag, majdnem teljesen steril rétegsor következik, majd újra megindul a beerdősülés. Hogy a pollenhiány nem az üledékváltozás, hanem a klíma eredménye, azt az is mutatja, hogy az üledék jellege a pollenből és steril szakaszok között lényegesen nem változik. A felsőpliocén végén, a negyedkor beköszöntését megelőzően, a lassan beerdősülő terület pollenképe a fák elterjedtségének időbeli sorrendjében a következő: *Quercus*, *Pinus silvestris*, *Taxodiaceae*, *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Nyssa*. Gyér erdő, jobbára melegkedvelő fakkal.

A negyedkorba való átmenet során előtérbe került az *Alnus* (éger), és elég hosszú ideig a fafélések túlnyomó részét adta. A negyedkor elején mutatkozó pollenképben is messze kiugróan uralkodó fafajta az *Alnus*, azt követik jóval kisebb számban az *Ulmus*, *Abies*, *Quercus*, *Nyssa*, *Pinus silvestris*. Ez az összetétel, kis változásokkal, a pleisztocén legelején megmarad. A beerdősülés nagy, a pollenszám az egyes fúrómag-mintákból vett preparátumokban több ezerre rúg. A pollenszám tanúsága szerint a nagy steril korszak után, amit a felsőpliocén végének és a pliocén—pleisztocén határnak

jeleztünk, a negyedkor éghajlata nem hűvösödéssel jelentkezik, hanem nagyobb nedvességgel. A száraz—meleg—mérsékelt klímát nedves—meleg—mérsékelt váltja fel.

b) *A felsőpannóniai rétegek paleontológiai jellemzése*

A jászladányi fúrás paleontológiailag legbiztosabban meghatározott része a felsőpleisztocén rétegek mellett a felsőpannóniai szakasz. Az ide sorolható leletek felülről lefelé haladva egyértelműen 730 és 740 m között jelentkeznek először. A gerinces faunát a KRETZOI M. által meghatározott és újonnan leírt Arvicolida: *Pannonica brevidens* ősi alakja képviseli 745 m mélységben. A Gastropodák alapján BARTHA F. 750—950 m-ig a felsőpannon felső részére jellemző csökkentsósvízi rétegeket mutatta ki. A fauna összefoglaló jellemzésére a következő fajokat sorolja fel:

Prosothenia sepulcralis PARTSCH
Micromelania laevis FUCHS
Pyrgula incisa FUCHS
Limnocardium banaticum FUCHS
Zagrabica cyclostomopsis BRUS.
Lytostoma grammica BRUS.
Paradacna cf. *okrugici* BRUS.
Adacna cf. *pterophora* BRUS.

750 és 786 m között egy *Theodoxus*-os szintet, 786 és 950 m között a *Prosodacna vutskitsi*-s szintet különítette el BARTHA F. Az édesvízi elemekkel való helyenkénti keveredés a pannóniai to oszcimációs mozgásaival és partváltóztatásaival magyarázható, s innen vannak a kezdetleges lignites agyagrétegek is. Néhány, a felsőpannon alsó szinttájára mutató lelet (*Limnocardium* cf. *penslii* F., *L.* cf. *hungaricum* M. HÖRN., *Paradacna* cf. *okrugici* BRUS., *Adacna pterophora* BRUS.) később bemosottnak bizonyult. BARTHA a 750—950 m közötti részt a felsőpannon középső részének nevezi. A 750 m-től 420 m-ig tartó édesvízi részt, amelyet a levantei emelettel azonosít, nevezi a felsőpannon felső részének. (Lásd BARTHA F. külön tanulmányát a „Függelék”-ben.)

Az Ostracoda-vizsgálatok a 436 m-től 735 m-ig tartó steril szakasz után 735 m-nél jelezték az első pannóniai emeletbeli Ostracodákat: *Candona extensa* ZAL., *C. labiata* ZAL. Az Ostracodákat további szintezésre a felsőpannonon belül nem használtuk fel, minthogy arra a Molluscum-fauna elegendő volt.

A felsőpannóniai rétegek pollenképe s ennek tükrében a rekonstruálható vegetáció igen változatos. A rétegsor 950 m-től 735 m-ig tartalmaz pollent, egyes részei igen nagy számban. 950 m-től 912 m-ig kevés a pollen. Ami van, gyér vegyes erdőkre utal, száraz—meleg vagy száraz—mérsékelt éghajlat alatt. 912 és 896 m között nagy a pollenzám és bár a hidegtűrő tűlevelűek (*Pinus silvestris*, *Picea*) és a szárazságtűrő cserjék is eléggé képviselve vannak, mégis túlnyomó a melegkedvelő lombos fák (*Carya*, *Pterocarya*, *Nyssa*, *Castanea*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Tilia*, jó néhány *Engelhardtia*, *Zelkova*, *Ginkgo*, s legtöbb a nedvességigényes *Alnus*) aránya. Ezt az üledékszaksaszt tehát a meleg és fajtagazdag lomboserdők jellemzik.

896 m-től 886 m-ig a pollenzám kevés vagy közepes, az üledéksoron végig jelentős a hidegtűrő fenyőerdők pollenjeinek aránya, de mellettük kép-

viselve vannak kisebb számmal a meleg lomboserdők fafajtaí is (*Alnus*, *Quercus*, *Fagus*). Az éghajlatot mérsékeltnek és nedvesnek mondhatjuk.

886 és 858 m között a pollenek igen buja vegyes lombos meleg erdőket jeleznek. Bár a hidegtűrő fenyőfélék száma sem jelentéktelen, a melegkedvelő fák túlnyomó többségben vannak. A felsőpannóniai emelet felső részének vegetációjára, a kiédesedő és folyóvízzel nagyban gyarapodó tó éghajlatára talán ez az üledékszakasz a legjellemzőbb. A *Pinus silvestris* aránya az egyes rétegtagokban 9—24% között mozog. A másik hidegtűrő csoport, a *Salix*—*Betula* 4—21%-kal van képviselve. Az *Alnus* viszont 9—40%-os értékek között váltakozik, a *Carya*-félék és *Nyssa* 3—10%-os, az *Engelhardtia*, *Ginkgo*, *Zelkova* 2—5%-os, a *Quercus* 2—15%-os, a *Taxodiaceae*-k 1—11%-osak, a *Fagus* 4—20%-os arányt ér el, a cserjék 2—6% között vannak.

858 és 794 m között, csökkenő hőmérséklet mellett, a *Pinus* arány megnövekedett, de az erdők változatosak, fajtagazdagok maradtak.

794—763 m között száraz—meleg éghajlat uralkodott. A beerdősülés jóval ritkább volt, a hidegtűrő fafélék majdnem teljesen eltűntek, a melegkedvelő lombosak uralkodtak. A mainál jelentősen melegebb éghajlat jelzői a pollenképben a cédrusok, a *Zelkova* és *Engelhardtia* előfordulások és a sok *Nyssa*.

A 763—745 m mélységű üledékszakasz pollenanyaga az előzőhöz hasonlóan meleg, de csapadékosabb éghajlatot tükröz. Viszont 745 m-től felfelé a meleg éghajlat újra szárazba megy át, a beerdősülés néhány évezred alatt minimálisra csökkent (III. sz. melléklet és 8. táblázat).

c) A legfelső pliocén (*levantei*) rétegek

Ezeknek jellemzése a legkönnyebb. Minden ősmaradványban való teljes meddősége emeli ki ezt az üledéksort a gazdag paleontológiai tartalmú felsőpannóniai és még gazdagabb negyedkori rétegek közül. Földtani koruk nem kétséges, azt a csiga- és Ostracoda-fauna lefelé és felfelé is lehatárolja, de belső tagozódásukról és az ez idő alatt lebonyolódott életjelenségekről nagyon keveset mondhatunk.

BARHA F. 795 m-től felfelé jelzi az édesvízi, majd szárazföldi csigák mind nagyobb szerepét a csökkentsósvízi fajok mellett és 740 m-ben vonja meg a felsőpannon—levantei határt, bár hangsúlyozza, hogy a határ a fauna szegénysége miatt igen bizonytalan. A levantei alemelet jelenléte mellett az üledékszakasz tetején a 421—422 m-ből előkerült *Viviparus mazuranici* BRUS. ép példányai bizonyítanak.*

A felsőpannóniai rétegek felső határánál hirtelen lecsökkenő pollenszám is csak arra alkalmas, hogy az új szakasz éghajlatára a kezdő időszakban valamelyes tájékoztatást adjon. A felsőpannon idő végének meleg—nedves éghajlatát a jászladányi fűrés 745 m-étől felfelé meleg—száraz éghajlat követi. A szárazzá válás gyorsan fokozódik, az erdőállománynak mind kevesebb jele mutatkozik a rétegekből feltárható pollenekben s végül 711 m-től 556 m között az üledék teljesen meddő. Hangsúlyozni kell, hogy ez a meddőség olyan közettani összetételű rétegekben következik be, amelyek a pollenek megtar-

* A paleontológusok véleménye a pleisztocén—pliocén határról eltérő volt. A leletek közül az Ostracoda leletek kísérték leginkább hiánytalanul végig a rétegsort. Ezek — és a szedimentológiai és pollenadatok — alapján vontuk meg a határt 432 méterben. A *Viviparus mazuranici* e határ közelében jelent meg néhány más, a pleisztocénben is élő csigafajjal együtt.

tására igen alkalmasak és más szakaszokban gazdagon tartalmazznak pollent. E sterilitást csak igen száraz, időnként sivatagi klímával lehet magyarázni. A szárazság egyrészt a növénytelenségnek okozója, másrészt annak, hogy a száraz felszínen a szél az üledékeket többször áthalmozta és a bennük levő pollenszemek elpusztultak. Ellene szólnak a nagyon száraz klímának az üledékszakaszh felső felében gyakran ismétlődő talajszintek és kezdetleges lignites agyagcsíkok. Ezek rövid idejű nedvesebb időszakok emlékei.

A fosszilis talajrétegekben igen gazdag jászladányi fúrás (összesen 109 fosszilis talajréteg és lignites, tőzeges sáv) felsópliocén szakaszában is találunk talajosodott, lignitesedett rétegeket, de jóval kevesebbet, mint a pannóniai és negyedkori üledékszakaszokban. 750 m-től 620 m-ig a 130 m vastag üledékösszletben egyetlen lignites részt találtak (700 m-nél). Gyakoribb volt a talajképződés és a tőzeges, lignites mocsári növénymaradványos képződmény a felsópliocén második felében, 622 m-től 432 m-ig (a negyedkor alsó határáig). A 190 m vastag üledékösszletben 17 lignites réteget és 12 talajzónát találtak. A talajok közül 5 volt vörösbarna erdőtalaj. Időnként nedvesebb időjárási szakaszok mutatkoznak ezekben a szerves, agyagos rétegekben. Főleg nyári szárazság és téli nedvesség válthatta fel időnként a különben egyhangúan meleg és száraz klímát. A talajosodás eléggé együtt jár az üledékek homokosodásával, az is kezdetleges vízfolyások megjelenését jelenti vagy legalábbis a kolluviumok szaporodását és üledékeik durvulását, a száraz időszakok közben meg-megjelenő rövidebb csapadékos időközökben.

A teljesen meddő üledékösszlet felfelé fokozatosan megy át paleontológiai-lag jellemezhető rétegekbe. Így a gombafélék (*Mycophiták*) spórái már 580 m-nél megjelennek, 550 m-nél pedig néhány fenyőféle és lombos fa pollenje is megjelenik. 527 és 471 m között a gyér pollenek megszűlése meleg—száraz éghajlatot mutat, ahol az *Alnus* 29%-ot, a *Ginkgo* 13, a *Tilia* 12%-ot ér el, jelentős a *Taxodiaceae*-k, a *Quercus*, *Nyssa* és *Castaneae*-k aránya és jelen van az *Engelhardtia* és *Cedrus* is.

Tovább felfelé 471 és 422 m között meleg—száraz és mérsékelt—száraz éghajlat fái következnek már jelentősen nagyobb számban. Sok a melegkedvelő cserje, a *Quercus*, sok a légzacsó nélküli *Coniferae*, jelen van továbbra is a *Cedrus*, *Ginkgo* és *Engelhardtia*.

Időnként azonban egy-egy rétegben mérsékelt és nedves éghajlat pollenképe is megjelenik. Ezeket főleg az *Alnus* kiugró aránya jelzi és a szárazságtűrő cserjék, valamint a nagyon melegigényes fák (*Engelhardtia*, *Zelkova*) megfogyatkozása. A hidegtűrő fenyőfélék aránya ezekben a rétegekben is csekély. Az időszak legvége (432—422 m) mérsékeltlen melegnek és ugyan-csak mérsékeltlen száraznak mutatkozik.

d) A negyedkori rétegek tagolódása

A kőzettani kifejlődés 5 nagyobb és 10 kisebb üledékképződési szakaszt mutatott abban a 430 m vastag üledékösszletben, amelyet az üledékképződés karaktere alapján, de a paleontológiai adatok egy részének egybehangzásával is a negyedkorba soroltunk. Ez az 5 nagyobb, vagy 10 kisebb üledékszakaszh a hegyvidékeken kifejlődött teraszrendszerekkel egybevetve képviselni látszik a negyedkor egészét. A sok talajréteg arra mutat, hogy egy helyi süllyedéknek olyan pontján vagyunk, ahol lassú, de állandó üledékképződés van és a magasabb helyzetű szomszédos területekről állandó az areális lehordás.

Egyes üledékszakaszokban egymás közelében sűrűn ismétlődő talajrétegek egyazon talajosodási időnek lejtőleemosásokkal megsokszorozódó képét tükrözik.

A szerkezetföldtani térkép is olyan zárt sülyvedéknek mutatja a dél-jászsági medencét, ahol a harmadkori rétegek is a legteljesebben és legnagyobb vastagságban fejlődtek ki a szomszédos területekkel szemben.

Ezt a negyedkori részmedencét észak és dél felől is kiemelkedő pliocén magaslatok fogták körül; ezek megakadályozták azt, hogy a peremek durva folyóvízi hordaléka bejusson a körülzárt medencerészbe, de egyúttal azt is biztosították, hogy a finom anyag ki ne mosódjék belőle. Nincs nyoma a medencén átfolyó erőteljesebb vízfolyásnak, illetve az ilyen vízfolyással együtt járó durvább medenceüledéknek.

Mindezek alapján várható, hogy a dél-jászsági medence az Alföldön egy teljes, vagy közel teljes negyedkori rétegsorozatot tartalmaz és alkalmas arra, hogy belőle a negyedkor történetét a Kárpát-medence belsejében megismerjük. Ez egyúttal alapot ad arra is, hogy a negyedkor tagolását Európának egy olyan pontján kísérreljük meg, ahol azonos morfológiai körülmények között folyamatos üledékképződés volt, és így a földtörténet könyvének legfrissebb lapjai hiánytalanul vagy legalább nagyobb fejezetek hiánya nélkül tanulmányozásra rendelkezésre állnak és feltárattak. Mindenesetre ez a fúrás szolgáltatotta eddig a legteljesebb negyedkori üledéksort itt a magyar medencében és tudomásom szerint nincs hasonló vagy teljesebbnek mutatkozó máshol sem.

Földtörténetről lévén szó, a teljesség igazolását és a tagolás legcélszerűbb módját a paleontológiának kell szolgáltatnia. Annak a biológiai fejlődéstörténetnek, amely a földtörténet kulcsává lett, de amely kulcs éppen a negyedkor-történetben mindegyre cserben hagyja a kutatót. A negyedidőszak félmillió éves, de még az újabb elhatárolások szerinti 1,5–3 millió éves időtartam is kevés arra, hogy ezen időszakon belül a biosztratigráfia biztos és jól megkülönböztethető szakaszhatárokat adjon kezünkbe. Az éghajlati változások többszörösen ismétlődnek és hasonló vegetáció a negyedkor folyamán többször kialakult. A különböző orográfiai és fáciesviszonyok miatt sem adnak a fauna- és flóraegyüttesek összehasonlító szintezésre alkalmas adatokat. S minthogy folyóvízi és eolikus rétegsorokban (és a negyedkori rétegek legnagyobb része a tengerfenék és a glaciális területek kivételével ilyen származású) a többszöri áthalmozás sem kivételes, hanem éppen természetes állapot, a paleontológiai információk óvatossággal kezelendők és még így sem vezetnek mindig megnyugtató eredményre. Ez az oka annak, hogy a negyedkor beosztását eddig morfológiai és klimatológiai adatokra alapozták és tulajdonképpen csak kiegészítő vagy ellenőrző jelleggel vették számba a fauna-adatokat, ugyanúgy, ahogy segítségül vették más tudományok eredményeit, pl. a régészeti leleteket is.

Az abszolút kormeghatározás a negyedkor elejének és végének eseményeiről, ill. azok időpontjáról tájékoztatást ad, de a néhány százezeréves idő, amely ennek a kornak zömét jelenti, az eddig kikísérletezett izotópokkal nem mérhető biztosan.

Mindezek figyelembevételével a negyedkor sztratigráfiáját nem lehet egyetlen tudományág eredményeire építeni, hanem éppúgy, ahogy maga a „negyedkor-tudomány” tulajdonképpen különböző szaktudományoknak széles körű kooperációja a csillagászatától az archeológiáig, a negyedkor történetének eseményeit, azok egymásutánját, időtartamát és egymáshoz való viszonyát is a kooperáló tudományok összességének bevonásával és eszközeivel kell megteremtteni.

A fúrasi feltárásokból leggyakrabban a *Molluscum*-faunát határozzák meg. KROLOPP E. a jászladányi fúrás Molluscum-faunájából két hűvösebb és három enyhe melegebb időszakra következtetett (l. „Függelék”-ben).

A fúrás tetejétől 50 m mélységig hűvös klímára jellemző vízi és szárazföldi Gastropodákat talált. 33—35 m között említ egy melegigényes szárazföldi fajt [*Chondrula tridens* (MÜLL.)]. Az 50 m körül talált csigafaunát interglaciálisra tartja jellemzőnek. Az itt talált alakok:

Planorbis planorbis (L.)
Planorbis vortex (L.)
Vertigo pygmaea (DRAP.)
Carychium minimum (MÜLL.)
Vallonia pulchella (MÜLL.)
Chondrula tridens (MÜLL.)
Helicida sp.

A további mélységekben újra hűvös éghajlatra utaló csigaegyüttest talált. Jellemzők erre a 60 m mélységben talált alakok:

Sphaerium corneum (L.)
Pisidium amnicum (MÜLL.)
Pisidium supinum A. SCHM.
Valvata pulchella STUD.
Valvata piscinalis (MÜLL.)
Valvata naticina MKE.
Bithynia tentaculata (L.)
Bithynia leachi (SHEPP.)
Lithoglyphus naticoides (FÉR.)
Stagnicola palustris (MÜLL.)
Galba truncatula (MÜLL.)
Aplexa hypnorum (L.)
Planorbis corneus (L.)
Planorbis spirorbis (L.)
Succinea oblonga DRAP.
Pupilla muscorum (L.)
Pupilla cfr. *triplicata* (STUD.)
Vertigo pygmaea (DRAP.)
Columella columella (G. MARB.)
Vallonia pulchella (MÜLL.)
Vallonia costata (MÜLL.)

75—77 m mélységben újra melegigényes szárazföldi csigafajt [*Chondrula tridens* (MÜLL.)], 80—88 m mélységből az utolsó glaciálisnál idősebb enyhe „inter”-szakaszra jellemző együttest határozott meg:

Bithynia operculum
Planorbarius corneus (L.)
Radix peregra peregra (MÜLL.)
Succinea oblonga DRAP.
Cochlicopa cfr. *lubrica* (MÜLL.)
Vertigo pygmaea (DRAP.)
~~*Pupilla* cfr. *muscorum* (L.)~~
Chondrula tridens (MÜLL.)
Clausilia cfr. *pumila* C. PFR.
Vallonia costata (MÜLL.)
Vallonia enniensis (GREDL.)
Vitrea cristallina (MÜLL.)
Limax sp.
Punctum pygmaeum (DRAP.)
Zenobiella rubiginosa (A. SCHM.)
Perforatella bidentata (GMEL.)
Helicida sp. indet.

Ezt követőleg a csigák folytatólagosan enyhe klímát jeleznek KROLOPP E. szerint. Számuk azonban a 130 m-nél mélyebb szakaszokban kevés. Vannak teljesen meddő rétegek (130—149 m, 176—202 m). 225 m-nél a *Micromelania* sp. és *Bithynia* sp. előfordulást KROLOPP E. a levantei emelet jelzőinek vélte. Később e faunatársaság a *Viviparus böckhi* szintjelző alakokkal a 123—125 m mélységből is előkerült, pleisztocén csigákkal együtt.

A további mélységekben sok a steril réteg. 366 m-nél *Dreissena* sp., *Viviparus* sp. és *Melanopsis* sp. került elő, tercier jellegű *Unio*-töredékekkel. Ezek alapján KROLOPP E. a plio—pleisztocén határt 350 m-nél vonta meg. 415—419 m között újra *Viviparus* sp., 421—422 m között *Viviparus masuranici* BRUS., *Unio* sp. és *Anodonta* sp. indet.; 424—430 m között *Viviparus* sp. indet., *Unio* sp. indet. és *Lithoglyphus* cfr. *naticoides* (FÉR.) került elő BARTHA F. meghatározása szerint. Tovább 450 m-től 720 m mélységig a jászladányi fúrásban molluszka-lelet nem volt. 720 m-től lefelé a legfelső pliocén és felső-pannoniai csigaegyüttes jelentkezett változóan, helyenként elég nagy számmal.

A csigaleletek gyakoriságát és a vízi és szárazföldi alakok egymáshoz való arányát vizsgálva, a jászladányi fúrás negyedkori rétegeit 11 nem egyenlő részre és ezeken belül további több kisebb részre bonthatjuk:

	Mélység m	Vízi csiga	Szárazföldi csiga
I.	1. 9—20 20—30	sok igen sok	elvéte kevés kevés
	2. 30—60	kevés	kevés
	3. 60—65 65—80	igen sok sok	elvéte kevés elvéte
	4. 80—86	elvéte kevés	igen sok
	5. 86—104	sok	semmi
	6. 104—115 115—122	kevés sok	sok sok
II.	7. 122—130	sok	elvéte kevés
	8. 130—149 149—176 176—202 202—210 210—224	steril egy-két faj gyéren, gyakorlatilag steril steril elvéte néhány vízi, semmi szárazföldi steril	
III.	9. 224—254*	elég sok	semmi
	10. 254—366	steril	
	11. 366—434	csak vízi harmadkori alakok	semmi

* Néhány harmadkori alak is megjelent.

A csigafauna minősítésénél a szárazföldi alakok többségét rendszerint melegebb klímával párhuzamosították. A növényzet maradványai nem mindig támasztják alá ezt az összefüggést. A szárazföldi csigafauna száraz hideg időből is származhatik, amint ezt a jellemző löszcsigák is bizonyítják. Két üledékszakasz van a jászladányi fúrásban, ahol a szárazföldi csigák vannak túlnyomó többségben, ez a 80—86 m-es és a 104—122 m-es szakasz. Mindkét időszakasz a nagyszámú és folytatódó pollenlelet szerint hűvös, ill. hideg és száraz volt.

Még jobban összefogva a Molluscum-adatokat, a jászladányi 430 m-es negyedkori rétegsor 3 nagyobb szakaszba foglalható össze:

- 9—130 m Ezt a rétegsort folyamatosan végigkísérik a csigák, nagyobbára víziek, de több szakaszban szárazföldiekkel keverednek. Két szakaszban pedig a szárazföldiek vannak túlsúlyban.
- 130—224 m Teljesen vagy majdnem teljesen steril szakaszok. A szórványosan előforduló csigák között szárazföldi nincs.
- 224—434 m Kevés csiga, mind vízi alak. 366 m-től néhány harmadkori alak, sok steril réteg.

E három szakaszt a következőképpen lehet értelmezni. A legfelső szakasz hűvös klímája kedvez a csigahéjak megmaradásának. Inkább a kissé nedvesebb periódusok vízi csigái maradnak meg, mint szárazföldi alakok, amelyek a hideg és szeles időjárás áldozatává lesznek a száraz térszínen. A második szakasz sterilitása az ebben az időben uralkodó mediterrán éghajlat hatásának tulajdonítható. A forró száraz nyarakon a felszíni rétegek csigaházai elpusztultak. A nedves telek alakjai kevés védett helyen maradnak meg. A harmadik szakaszban a sterilitást a meleg éghajlat okozza. A lassan feltöltődő felszínen — meleg—nedves körülmények között — akár szárazon, akár nagyon sekély vízben a csigahéjak oldódnak, elmállanak s csak kivételesen maradnak felismerhető állapotban.

A csigafauna tanúsága szerint a nagy steril szakasz (levantikum) utáni időnek 2/3 részében a jászadányi süllyedékben, a felszín nagyrészt víz alatt állott. Ez idő alatt száraz korszak kevés volt s ezeknek emlékei sem maradtak meg a fossziliákban. Viszont az utolsó harmadban — bár vízi alakok itt is többségben vannak — ismételten jelentkeznek szárazföldi fajták is, két esetben pedig többségre is jutnak. Ebben az utolsó időszakban a felismerhető csigamaradványok végigkísérik a rétegsort, ami azt jelenti, hogy olyan körülmények tartósan nem állottak fenn, amelyek a molluszka-maradványok pusztulását eredményezték volna. Ez elsősorban azt jelenti, hogy meleg—száraz időszakok nem voltak. Hideg és nedves klímában legjobban megmaradnak a csigahéjak; hideg és száraz klímában kevésbé bár, de szintén megmaradnak, a meleg és száraz klíma megsemmisíti őket (vagy vegyileg, vagy fizikailag összetöredezés révén). A meleg—nedves klíma sem kedvez a fosszilizálódásnak, csak annyiban, hogy a víz alatt, gyors szedimentáció esetén a mészhéjak épsebben maradnak.

Amilyen folyamatosan bizonyítják az *Ostracoda*-maradványok a nagy steril szakasz után az üledékek egybetartozását s így legbiztosabban kijelölik a harmadkor és negyedkor határát, annyira bizonytalanságban hagynak a negyedkor belső tagolása tekintetében. A kagylósrák faunát SZÉLES M. dolgozta fel minden alföldi nagyfúrásban, de legjobb eredményt e téren is a jászladányi fúrás adta.

A nagy steril szakasz fölötti, 436 m vastag jászladányi üledéksorban SZÉLES M. 18 Ostracoda-fajt határozott meg. Ezek a következők:

Candona candida (O. F. MÜLLER)
Candona parallela (G. W. MÜLLER)
Candona protzi HARTWIG
Candona rostrata BRADY-NORM
Candona neglecta (G. O. SARS)
Ilyocypris bradyi G. O. SARS
Ilyocypris gibba RAMDOHR
Cyclocypris huckei TRIEBEL
Cyclocypris laevis (O. F. MÜLLER)
Cyclocypris ovum (JURINE)
Limnocythere inopinata (BAIRD)
Leptocythere baltica KLIE
Cypridopsis vidua (O. F. MÜLLER)
Cytherissa lacustris (G. O. SARS)
Herpetocypris brevicaudata KAUFM.
Cyprideis torosa (JONES)
Cyprideis litoralis (G. S. BRADY)
Darwinula stevensoni (BRADY-ROB)

A kagylósrákok legtöbbje végigkíséri az egész negyedkori üledéksort. Néhány olyan van, amely csak egy-egy példányban jelenik meg anélkül, hogy előfordulásához következtetéseket lehetne fűzni. A több példányban és többször megjelenő fajok között egy van olyan, amelyik a rétegsornak csak a felső harmadában jelent meg [*Limnocythere inopinata* (BAIRD)] és három olyan, amelyik csak az alsó harmadban fordult elő [*Cyprideis torosa* (JONES), *Leptocythere baltica* KLIE, *Cytherissa lacustris* (G. O. SARS)].

SZÉLES M. a jászladányi negyedkori rétegsorban az Ostracodák együttese alapján a következő szakaszokat vont a meg (l. „Függelék”-ben):

14—254 m felső rész
 254—357 m középső rész
 357—436 m alsó rész

Ha a kagylósrákok elterjedését vizsgáljuk a fúrómagokban talált példányszámok alapján, akkor a következő mélységeket kell megjelölnünk, mint kiemelkedően gazdag rétegek helyét:

44—45 m 294—295 m
 99—100 m 356—357 m
 163—164 m 360—361 m
 175—176 m

Összehasonlítva a Molluscum-leletek és Ostracoda-leletek számarányát a jászladányi fúrás negyedkori rétegeinek különböző mélységeiben, azt találjuk, hogy a kétféle állatsoport gyakorisága egymással ellentétes képet mutat. Nagyszámú Molluscum olyan rétegekben fordult elő, amelyekben az Ostracoda kevés és fordítva, ahol sok Ostracodát találtak, ott a Molluscum-leletek száma volt alacsony.

Az életkörülményekben ilyen ellentétes hatás nem érvényesülhetett. Az ellentét oka a megmaradás különbségében van. A sekély szikes tavak iszapjába ágyazott apró Ostracoda-héjak a fizikai pusztításnak kevésbé voltak kitéve, mint a csigák. A hideg száraz korszakokban viszont nem voltak az Alföldön sekély, meleg tavak, melyek az Ostracodák kedvelt tanyahelyei.

Nem érdektelen a bemosott Foraminiferák vizsgálata sem. Ezeket szintén SZÉLES M. határozta meg. A jászladányi fúrás felső rétegeiben igen nagy számban fordultak elő. Minthogy elég jó megtartásúak voltak, SZÉLES M. szerint közeli lehordási területről származhattak. A fajok többsége oligocén (rupéli) és miocén korra jellemző. Az északi hegységperemről kerülhettek a dél-jász-sági medencébe. A jászladányi negyedkori rétegekben

9—189 m-ig tömegesen
189—436 m-ig szóróványosan
436—950 m-ig nem

fordultak elő bemosott Foraminiferák. Ez az adat is azt mutatja, hogy a dél-jász-sági medencében a negyedkor elején és közepén még nagyobbára állóvízi üledékképződés folyt és csak a felső harmadában lépett előtérbe a folyóvízi és eolikus feltöltés. Azt is mutatja, hogy 9—189 m mélységben minden tekintetben nagyarányú bemosódással kell számolnunk.

Hátra van a faunaleletek legfontosabbikának, a gerinces leleteknek értékelése. Ezeket a fossziliákat minden fúrásunkban KRETZOI M. határozta meg. Leggazdagabb gerinces leletek tekintetében is a jászladányi fúrás. 60 m-től 157 m-ig elég sűrűn kerültek elő halak és kis rágcshalók csonttöredékei vagy fogai s néhány nagyobb emlős maradványai is. Ettől a mélységtől kezdve azonban csak két rétegben találtak, de annál jelentősebb emlős leletet: 229 m-ben *Desmana cf. thermalis* KORMOS-t és 746 m-ben ősi *Arvicolida*-t, amely KRETZOI M. elnevezésével a *Pannonica brevidens* nevet kapta. A leletek kronológiai értékelése során KRETZOI M. azt állapította meg, hogy a jászladányi fúrás 60—65 m közötti része az utolsó eljegesedés valamelyik stadiálisát jelenti. A 85—230 m közötti rétegsort teljes egészében a bihari emelet alsó részébe, tehát az alpesi kronológia Günz—Mindel interglaciálisába helyezte. Ennek perdöntő bizonyítéka a 85 m mélységből előkerült *Mimomys savini* HINTON jó megtartású lelet. Ez a megállapítás azt a gyanút kelti, hogy a fúrásszelvényből a két középső jégkorszaknak (az alpesi Riss és Mindel) és a köztük ismert nagy interglaciálisnak megfelelő üledékek hiányosak (l. „Függelék”-ben).

Ez a megállapítás a fúrás minden egyéb vizsgálati eredményének ellentmond. Ellentmond az üledékképződés szakaszainak. A 10 kisebb és 5 nagyobb üledékképződési szakasz és az ezeknek megfelelő süllyedési ciklus a velük párhuzamosítható teraszok tanúsága szerint felöleli az egész negyedkort. Ellentmond annak, hogy eróziós diszkordanciát a fúrásban nem észleltek és bár apró szünetek az üledékképződésben voltak — ezeknek bizonyítéka a nagyon sok fosszilis talajréteg —, éppen a sorozatos talajrétegek (45 a negyedkori rétegsorokban) mutatják, hogy az üledékképződés kis pihenőkkel folyamatos volt.

A süllyedés sebességének és az ennek megfelelő finomságú és rétegzettségű üledékek vastagságának arányaiból számított üledékképződési időtartam — ha elfogadjuk, hogy a jászladányi fúrásban 85 m-től 230 m mélységig egyetlen interglaciális üledékanyaga van jelen — ezt az egyetlen interglaciális kb. fél millió évig tartónak mutatná. Ellentmondanak a gerinces letekből következtetett határoknak a csiga- és Ostracoda-fauna folyamatos adatai is, amelyekben olyan egyetlen nagy változás 85 m körül, amellyel KRETZOI M. számol, nem következtethető.

Döntően ellentmondanak az egyetlen gerinces leltre alapozott sztratigráfiai következtetésnek a pollenadatok — márpedig ezek számossága is, folya-

matossága is sokszorososan felülmúlja a Molluscum- és Ostracoda-adatokat is, nemcsak a néhány szórványos leltre szorítókozó gerinces faunát. A pollen-adatok szerint — ezeket alább részletesen ismertetni fogjuk — a jászladányi fúrás első 130 méterét a hideg éghajlat növényvilága kíséri végig. A 86. méterben ennek jellegében semmiféle döntő változás nem következett be. Bekövetkezett ellenben a 130. méternél. E döntő határ fölött és alatt is szabályosan váltakoznak a hűvösebb—mérsékeltabb vagy szárazabb—nedvesebb periódusok, és szó sincsen a rétegsor 86—230 m-éig egyetlen interglaciális klímájáról.

86 m körül, pontosabban 70 és 91 m között egy hűvösen mérsékelt, száraz éghajlati szakasz volt *Pinus silvestris* (46,8%) és *Rhus* (13,0%) dominanciával és aránylag ritka beerdősültséggel. Ezt követőleg hidegebb szakaszok következtek, de ezt megelőzőleg is voltak ilyenek. Így a 104—129 m mélységű üledékszakasz jóval hidegebb és szárazabb volt, mint az egész felsőpleisztocén átlaga. Ez az üledékszakasz jelentette az igazi hideg éghajlati szakaszok beköszöntését a Kárpát-medencében, a pleisztocén hideg harmadának kezdetét, amit mindenütt a felső-, vagy legfeljebb a középső- és felsőpleisztocénhez sorolnak. Tovább, a nagyobb mélységek felé rendszeresen ismétlődnek a melegebb és hűvösebb, szárazabb és nedvesebb negyedkori éghajlati szakaszok a jászladányi fúrás pollenadataiban. A 86 m-es mélység alatt 230 m-ig 8 jól megkülönböztethető éghajlati szakasz van. Nincs szó tehát egyetlen interglaciálisról ebben a gerinces faunát teljesen nélkülöző üledéksorozatban.

A gerinces paleontológia adatai az összes egyéb adatok között a leghínyosabbak, a sok ezres egyéb adattömeffel szemben néhány pontra nyújtanak csak információt s e pontok között nagy, adatnélküli üledékszakaszok vannak. Valamelyes bizonytalanság KRETZOI M. véleményéből is kiolvasható, amikor a 123 m-ben talált maradványoknál a „rétegzavar” gyanúját felveti. Végül nem elhanyagolható megfontolás, hogy a 85. m-ben talált *Miomys savini* HINTON — ez az egyetlen éles ellentétben levő lelet az egyéb adatokkal szemben — éppen a rétegsornak abban a részében fordul elő, ahol a bemosott Foraminiferák és a bemosott pollenek ezrei bizonyítják, hogy az erőteljes folyóvízi feltöltés során nagyon sok idős fosszília került másodlagos helyzetbe az üledékanyagba. A közeli hegységperemi lefordás miatt a bemosott idősebb anyag jórésze üde, jó megtartású.

A jászladányi paleontológiai leletek ellentmondásait látva érdemes gondolkodni a negyedkori gerinces paleontológia és a morfológiai alapon nyugvó jégkorszak-beosztások egyeztetésén. A gerinces paleontológia ismer fiatal együtteseket, amelyeket az utolsó jégkorszakkal (Würm) egyeztet és ismer idősebb alakokat, amelyeket a pleisztocén első felével párhuzamosít és a Mindel jégkorszakhoz, a Mindel—Günz interglaciálisához, a Günzhöz vagy a Günz előtti időhöz köt az alpi beosztással való egyeztetésnél. A pleisztocén e két része nagyon részletes taglalást nyer a feldolgozásokban. Az utolsó jégkorszak és a jégkorszak utáni holocénnek 8—10 fázisa ismert már a különböző feldolgozásokból. Az alsópleisztocénnek, az apró emlősök fejlődési hullámain kiindulva, éppen KRETZOI M. határozta meg 8 kisebb tagját. Teljesen kidolgozatlan, részletezés nélküli a gerinces paleontológia „középső” pleisztocén része. Azok az egyeztetések, amelyek a Riss jégkorszakkal vagy a Riss—Mindel interglaciálissal párhuzamosítanak egyes leleteket, bizonyíték nélküliek. Sok adat szól amellet, hogy a gerinces élővilág fejlődésében is — mint a növényi vegetációban — két nagy fejezetre lehet a pleisztocént osztani: egy meleg—mérsékeltre és egy hidegre. Az elsőnek és a másodiknak is sok kisebb tagja

van a kisebb éghajlati változások szerint, de komoly, nagyhatású határkő a pleisztocén életfejlődésében egy van s ez az, amely a mérsékelt pleisztocént a hidegtől elválasztja. A mérsékelt rész a hosszabb, a jászladányi adatok szerint kb. kétszer hosszabb a hideg résznél. A gerinces paleontológia ezt az egész hosszú időtagot az alsópleisztocénbe helyezte, viszont a hideg tagot a felsőpleisztocénbe. Így nem marad hely a „középső” pleisztocénnek, illetve az csak a tévedések és bizonytalanságok gyűjtőhelye.

A növényzet fejlődése és az azon alapuló éghajlati beosztás is csak két nagy tagot tud elkülöníteni a pleisztocénben: a meleg és mérsékelt éghajlati szakaszok együttesét és a hideg szakaszok együttesét. Az első nagy tag kettéosztását meleg—mérsékelt alsó részre és hűvös—mérsékelt középső részre csak a nagy tag aránytalan hossza indokolja, mert az „alsó” tag is, a „középső” is változatos éghajlatú, s csak a súlypont tolódik el az alsónál inkább a meleg—mérsékelt, a középsőnél inkább a hűvösebb—mérsékelt változatok felé.

Ha a gerinces paleontológia a magyar alföldi fúrások leletanyagában csak alsó- és felsőpleisztocént ismer fel, az nem azért van, mert itt, e fokozatosan és állandóan süllyedő negyedkori nagy medencében hiányzik a „középső” pleisztocén, hanem azért, mert az életfejlődés csak két elhatározó nagy szakaszt teremtett a pleisztocénben és a „középső” rész csak praktikussági okból választható le. Mindezek mellett is a *Mimomys savini* HINTON lelet a legnagyobb valószínűség szerint bemosott, mert a jászladányi fúrás 85 m-től 129 m-ig terjedő része minden egyéb adat szerint — és ezek az adatok tömegesek — a pleisztocén hideg felébe esik, az időarányos hármassal beosztás szerint a hideg harmadába.

A negyedkor tagolására a paleontológia keretén belül a legtöbb adatot a dél-jászszági medencében a palinológia adta. A negyedkorinak meghatározott 430 m vastag rétegsort a pollenmaradványok nagyobb hézag nélkül és általában igen nagy bőségben végigkísérik. Az anyagfeldolgozás 5—20 cm-es részletekben vette vizsgálat alá a jászladányi alapfúrás anyagát és méterenkénti összevonásban dolgozta fel a vizsgálati eredményeket. Egy-egy méter kőzetlisztes üledék képződési ideje — a recens süllyedések sebessége és a kőzetlisztes üledékek képződése alapján végzett számításaink szerint — 2000—3000 év. A feldolgozás tehát kb. ilyen időegységben készült. A meghatározás azonban legtöbb esetben párszáz éves időközöket ölelt fel. A túlnyomóan kőzetlisztesből álló üledékanyag alkalmasnak bizonyult a pollenszemek konzerválására. Egy-egy preparátumban több száz, nemegyszer több ezer pollenszemet számoltak le és határoztak meg.

A 950 m mélységű fúrásból 200 m vastagságúak a felsőpliocén teljesen steril rétegei. A maradék 750 m üledékanyagból 54 000 pollenszemet határoztak meg több mint ezer mintában. A meghatározott pollenszemek közül 33 600 volt fapollen, 15 300 nem fa pollen és 5100 bemosott, idősebb pollen. 275 pollenszemről nem tudták megállapítani hovatarozását. A pollenszemek többségükben épek, üdék, jól meghatározhatók. MIHÁLTZSNÉ FARAGÓ M. és LŐRINCZ H. 47-féle fapollent és 25-féle nem fa pollen csoportot dolgozott fel táblázataiban. A meghatározott fajok száma természetesen sokkal nagyobb volt.

A pliocén—pleisztocén határ paleontológiai meghatározásánál a negyedkorba sorolt 430 m-es üledékszakasznak mindössze három olyan része van, ahol a pollent nem tartalmazó rétegek vastagsága a 10 m-t megközelítette vagy éppen elérte. Ezek: 107—117 m, 271—279 m és 305—316 m. A homok-

rétegek bizonyultak általában olyanoknak, amelyekben a pollenek nem maradtak meg, de a negyedkori összletben Jászladánynál 4 m-nél vastagabb homokréteg nincs.

A negyedkori rétegekben 6 olyan üledékszakaszt találtak, ahol a pollen-szám kiemelkedően nagy volt, ezek:

50— 55 m	290—300 m
130—160 m	360—380 m
260—265 m	400—420 m

Az első 80 m-ben igen sok a bemosott pollen, nagyobb mélységekben kevesebb vagy semmi. 130 és 300 m között a nem fa pollenek aránya nagy, egyes mélységközökben ezek kizárólagosak.

Az éghajlati jelleg megállapításához — ilyen nagyvonalú áttekintésnél különösen — a fapollenek fajtáit és megoszlását használják fel. A jászladányi anyag felhasználásánál elsősorban az erdőalkotó fafajták meghatározására és éghajlati igény szerinti csoportosítására törekedtünk, de feldolgoztuk a nem fa pollenek adatait is és az éghajlati beosztásnál ezekre is tekintettel voltunk.

A közel ezer méteres fúrás — még a nyilvánvalóan steril részek kihagyásával is — több ezer preparátum és meghatározás készítését, ill. elvégzését kívánta. A fák éghajlati igény szerinti osztályozásánál tekintettel voltunk az európai irodalomra, de figyelembe vettük a Kárpát-medence sajátos viszonyait is. A sokezer meghatározás százezrekre menő egyes adata rendezést és rendszerezést kíván és valamelyes összefoglalást. Ezt szolgálták a különböző táblázatok és grafikonok. Statisztikai táblázat készült a fa és a nem fa pollenekről méterenkénti összesítésben (22. táblázat). Összefoglaló grafikon készült a legfontosabb fajok és fajok csoportok pollenjeinek elterjedéséről az összes pollenszámban elfoglalt százalékos arányuk szerint (IV. melléklet).

A pollenek meghatározását MIHÁLTZ I.-NÉ mellett legnagyobb részben LŐRINCZ H. végezte. Tanulmányát, amely első ilyen témájú dolgozata, a „Függelék”-ben közöljük. A táblázatok és grafikonok elkészítésében KÜCHEN Z. technikus volt segítségére. Ugyancsak az ő munkájuk a pollenekről készült fényképsorozat (XXVI—XXXI. fényképtábla).

A pollenmeghatározások növényföldrajzi és klimatológiai értékelését magam végeztem. Ehhez fel kellett használni nemcsak az európai pollenirodalmat, hanem a kontinensek mai és paleo-növényföldrajzát, valamint a klimatológiai irodalmat, különös tekintettel a földgolyó szoláris helyzetváltozásai-ból eredő paleoklimatikus változásokra. Növényföldrajzi és klimatológiai megfontolások alapján állapítottam meg és jellemeztem a vegetációfejlődés egyes szakaszait, az éghajlati szakaszoknak megfelelő üledékszakaszokat. Ebben az osztályozó munkában segítségemre volt a fák és fajok csoportok meleg- és nedves-éghajlati igény szerinti csoportosítása és e csoportok többszöri kísérleti grafikus feldolgozása. E statisztikai és ábrakeresztési munkát JÁNOS E. végezte.

A részletes számtáblák és grafikonok alapján kísérlet történt a paleoklimatikus viszonyok rekonstruálására, egybevetve a pollenképeket az egyéb paleontológiai leletek eredményeivel és az üledékföldtani viszonyokból következő körülményekkel. Ezt követőleg az összetartozó időszakok kijelölése következett. Ennél a feladatnál az alábbi szempontokat kellett megfontolni.

Az egy-egy rétegben található pollenszemek számát és egymásközi ará-

nyát nemcsak a megfelelő időben a területen és környékén tenyészett növények sűrűsége és egymásközi aránya szabja meg, hanem egy sereg zavaró tényező is: a pollenszemek különböző ellenálló képessége, a rétegek különböző konzerváló képessége, az esetleg többszöri áttelepítés és az összekeveredés lehetősége, a terület egykori széljárásából és domborzatából adódó szélárnyékos akkumulációs térszínek és szélfúttá pusztuló helyek. A külső körülmények hosszú sorában ott van a mintavétel esetlegessége, a preparálás sikere, az idegen anyaggal való fertőződés veszélye stb. Felvetődik a kérdés — a palinológia fejlődésében fel is vetődött, és már többször került ez az éghajlat-határozási módszer a gyanús óvatossággal kezelendő segédtudományok közé — vajon lehet-e egyáltalán paleoklimatológiát csinálni a pollenek alapján? A ma már világszerte végzett sok ezer és ezer vizsgálat azt bizonyítja, hogy nagy vonalakban lehet. De csak akkor, ha a nagyvonalú véleményalkotáshoz igen sok egyértelműen bizonyító részadatot lehet felsorakoztatni.

A jászladányi fúráshoz hasonló méretű negyedkori összletről ilyen részletes palinológiai vizsgálat még eddig sehol sem készült. Ilyen gazdag és folyamatos pollenanyagot, közel ezer méteren át, sehol sem határoztak meg. Ezért ez a pollenfeldolgozás sok tekintetben a módszernek eddig legjelentősebb kísérlete is. E kísérlet azt mutatja, hogy egy-egy vékony rétegben talált pollenszemek száma és megoszlása nem alkalmas arra, hogy abból a terület növényzeti képére az üledékképződés idejében biztos képet alkothassunk. Az egymást követő vékony rétegekben a pollenek száma és megoszlása terén mutatkozó különbségek nem jelentik szükségképpen a növénytakarónak és az éghajlatnak megfelelő megváltozását. Éppen ezért joggal kell kritizálni a nemzetközi irodalomban megjelent számtalan pollenfeldolgozást, ahol néhány méteres rétegsorban fontos korhatárokat állapítanak meg azon az alapon, hogy a néhány méter anyag egyik vagy másik deciméterében valamilyen fajfajta pollenje megjelent, egy következőben pedig hiányzik.

A jászladányi fúrás igen részletes feldolgozásából nyilvánvalóan látszik, hogy a pollenösszetétel egyik rétegről a másikra olyan szeszélyesen változó-kony lehet, hogy azt az éghajlat és a növényzet ilyen gyors és gyökeres változásaival magyarázni néhány ezer éves, gyakorta néhány százéves időhatáron belül nem lehet. Pozitív adatnak csak azt lehet venni, ami előfordul, ami hiányzik, azt nem. Mert ami van, az — ha a szennyezés lehetőségét kizárjuk — van, illetve volt, de ami nincs, az száz ok miatt hiányozhat, akkor is, ha abban az időben volt. Éppen ezért nem egyes rétegek pollentartalma, hanem nagyobb rétegoszletek egybehangzó és pozitív vonásaiban egymást megerősítő pollenösszlete alapján lehet csak a megfelelő időszak növényzeti képére és éghajlatára következtetni. De *így* lehet.

A jászladányi fúrás ilyen módon összefogott több ezer pollenelemzéséből világosan kivehető egyes korok vegetációképe és a változások irányvonala. A rétegenkénti szeszélyes változások és a kimaradt pollenszemek miatt a meglevők közötti arány szembetűnő változásai eltűnnek a nagyobb összefüggő rétegcsoportok vizsgálatánál és kialakul egy eléggé egységes és a fejlődés irányvonalába eső, tehát értelmes kép, amelyet nem egy vizsgálat, hanem a vizsgálatok tucatjai alakítanak ki.

A Molluscum-, Ostracoda- és gerinces fauna alapján a jászladányi fúrás biztos felső pannoniai rétegeiben 5 nagyobb éghajlati szakaszt lehetett megkülönböztetni. Ezeket a következőképpen jellemezhetjük:

Szakasz	Fúrásmélység, m	Éghajlati jelleg	Uralkodó fafajták
5.	745—766	meleg—nedves	<i>Alnus, Nyssa, Ulmus</i>
4.	766—794	mérsékelt—száraz	<i>Picea, Alnus, Ulmus, Nyssa</i>
3.	794—852	hűvös—száraz (nagy rész steril)	<i>Pinus silvestris, Picea</i>
2.	852—895	mérsékelt—nedves	<i>Pinus silvestris, Alnus</i>
1.	895—950	mérsékelt—száraz	<i>Alnus, Pinus silvestris, Taxodiaceae, Betula</i>

Ez a beosztás nem a teljes felsőpannóniai rétegösszletre érvényes, hanem annak csak felső 1/3 részére, hiszen Jászládánynál a felsőpannóniai rétegek alja 1400 m körül várható, a fúrás pedig csak 950 m mélységig hatolt, tehát a kb. 650 m vastag rétegsor felső 200 méterébe.

A legfelső pliocén steril részét szárazságtűrő és melegkedvelő fák vezetik be s a végén is ilyenek jelennek meg. A még meghatározható első és a befejező további 5 felsőpliocén éghajlati szakaszt a következő fanemek jellemzik:

Szakasz	Minták mélysége, m	Éghajlati jelleg	Uralkodó fanemek
7.	432—452	mérsékelt—száraz	<i>Alnus, Larix, Pinus silvestris</i>
6.	452—468	mérsékelt, nagyon száraz	<i>Larix, Alnus, Picea, Nyssa, Castaneae</i> (mind ezek csak elvétve egy-egy)
5.	468—471	meleg—mérsékelt, nyáron száraz	<i>Quercus, Pinus silvestris, Taxodiaceae, Nyssa</i>
4.	471—527	mérsékelt—száraz	<i>Taxodiaceae, Pinus silvestris, Tilia, Alnus</i>
3.	527—578	hűvös, nagyon száraz	<i>Pinus silvestris, Larix, Taxodiaceae, Alnus</i>
2.	578—735	meleg—száraz	steril
1.	735—745	mérsékelt, nagyon száraz	<i>Alnus, Ulmus, Carya, Juglans, Pinus silvestris</i> (elvétve egy-egy)

Az erdővegetációban tükröződő éghajlati változások alapján a n e g y e d - k o r t három nagy tagra oszthatjuk: egy alsó melegre, ahol a meleg szakaszok mellett kisebb számban vannak a mérsékelték; egy középsőre, ahol a mérsékelt szakaszok túlnyomóak, s csak néhány rövidebb tartamú meleg és egy hűvösebb szakasz van; s végül egy felsőre, ahol túlnyomóak a hideg szakaszok, meleg egy sincs, csak néhány mérsékelt.* A jászládányi fúrásban e fő szakaszhatárok 285 és 129 m-nél vannak.

A részletes vizsgálatok, amelyeknél a polleneket tartalmazó üledék jellegét és az éghajlattal összefüggően alakuló mésztartalmat is figyelembe vet-

* Közép-európai területről lévén szó, a „meleg” alatt itt nem trópusi meleget, hanem meleg—mérsékeltet kell érteni.

tük, a 7. táblázaton látható éghajlatváltozási szakaszokat mutatják a jászladányi fűrés negyedkori rétegeiben.

A hideg szakaszok az erdei fenyő uralmát jelentik, ezekben a szakaszokban más faféle vagy egyáltalán nincs, vagy csak igen kis arányban, melegkedvelő fa pedig nincs. A hideg—száraz szakaszokban az erdei fenyővel való beerdősülés gyér, a *Pinus silvestris* mellett jelen van a még igénytelenebb *Pinus cembra*. A pollenszám kevés. A hideg—nedves szakaszokban a pollenszám nagy, de az erdők egyhangúan hidegtűrő fákban állanak, a *Pinus silvestris* mellett *Piceák*, néhány *Alnus* vagy *Betula*, *Salix* található.

A mérsékelt szakaszok azt jelentik, hogy jelentős *Pinus silvestris* arány mellett a melegkedvelő lombos fák is jelentős arányt — együttesen az erdei fenyőféleket felülmúló arányt — képviselnek. A *Pinus silvestris*, *Picea*, *Betula* mellett főleg a *Quercus*, *Alnus*, *Acer*, *Fagus*, *Corylus* szokták a mérsékelt szakaszok vegyes lomboserdeit alkotni.

A pleisztocén középső részébe sorolt „mérsékelt” éghajlati szakaszokra jellemző a nem fa pollenek nagy száma. A felső hideg szakaszokban a nem fa pollenek száma jelentősen alatta marad a fákénak, ugyanez a helyzet az alsó meleg szakaszokban. A középső „mérsékelt” szakaszokra viszont az jellemző, hogy legnagyobb részükben a nem fa pollenek száma nagyobb vagy közel azonos a fapollenekével. Ez a középső nagy szakasz szárazságára utal, arra, hogy az erdők mellett sok a nyílt füves és bokros térség, a mezők és száraz vagy mocsaras bozótok.

A mérsékelt—száraz és mérsékelt—nedves szakaszok között nemcsak az a különbség, hogy a beerdősülés gyérebb vagy sűrűbb, a pollenszám kisebb vagy nagyobb, hanem az is, hogy vízinövények, ill. szárazságtűrő cserjék vannak-e a pollenspektrumban vagy nincsenek. Az *Alnus* (éger) nagyobb száma szintén a nedves periódus mellett szól.

A meleg éghajlati szakaszokat az jellemzi, hogy a hidegtűrő fák (*Pinus silvestris*, *Picea*, *Salix*, *Betula*) aránya együttesen is kicsiny a melegkedvelő lombosak mellett. A melegkedvelő fák között ezekben a szakaszokban nem jelentéktelen aránnyal szerepel a *Ginkgo*, *Tsuga*, *Pterocarya*, *Nyssa*, *Zelkova*, *Engelhardtia*, esetleg cédrus és pálma. Utóbbi kettő 222—229 m mélységben nagy számban fordult elő, s ép, üde megtartásuk a bemosás ellen szól. 260—262 m mélységben újra nagyobb számban jelentkeztek, 285 és 302 m között több rétegben ismételtelen szerepeltek, és előfordultak 334—347 m között is. 370 m-től lefelé — a mérsékelt szakaszokat kivéve — állandó szereplői a pollenspektrumnak.

A meleg—száraz és meleg—nedves szakaszok elkülönítéséhez a megfelelő beerdősültség mellett az is szükséges, hogy a területen az adott időben a pollenek megtartására alkalmas üledékek rakódjanak le, melyek biztosítják a klímatispusok felismeréséhez szükséges pollenszám megőrzését. Itt igen nagy különbségek adódnak. Egy-egy preparátumban néhány vagy néhány tucat és több ezer pollenszám is lehet. A pollenszám mellett azonban a minősítésnél figyelembe vettük a szárazságtűrő cserjék, ill. a nedvességigényes fák arányát (arbor pollen) is ugyancsak a nem fa (non arbor) polleneket és spórákat nedveségigényük szerint. Szárazságtűrő fának vettük az előbb említett cédrust és pálmát, a *Corylus*, *Rhus*, *Ilex* bokrokat. A *Graminédék* nagyobb aránya általában szintén szárazságra mutat.

Az uralkodó fafajtáknál, ha egyetlen fanemet soroltunk fel a táblázatban, az túlnyomót vagy kizárólagost jelent, ha több fanem van felsorolva, az

azt jelenti, hogy kiugróan nagy arányt egyik sem képvisel, de mind jelentősek a felsorolás sorrendjében. Nagyon gyér beerdősülés esetén az uralkodó fanem nem azt jelenti, hogy az a fa erdőket alkotott. Lehet, hogy csak elszórtan jelenik meg, de többször vagy valamivel nagyobb számban, mint a többiek.

Tájékoztatásra és összehasonlító anyagként táblázatban adjuk a 24 neogénkori és a 10 pliocén éghajlati szakasz teljes fapollen statisztikáját (8. és 9. táblázat).

A mellékelt grafikonok (48. ábra) ugyane szakaszok fa- és nem fa pollenjeit ábrázolják egy hozzávetőleges éghajlati igény szerinti elrendezésben. A grafikon szerkesztésének elve, hogy két félkörrel fejezi ki egy-egy éghajlati szakaszban a fapollenek (felső félkör) és nem fa pollenek (alsó félkör) abszolút számát. E felső félkörön belül az egyes fák 18 csoportba sorozva arányszámuknak megfelelő nagyságú körcikkével vannak jelölve. A fák és facsoportok sorrendje balról jobbra a hidegtűrő fáktól a mérsékelt és melegigényűek felé vezet. A félkör jobb oldalán a melegigényes és szárazságtűrő fafajták helye van.

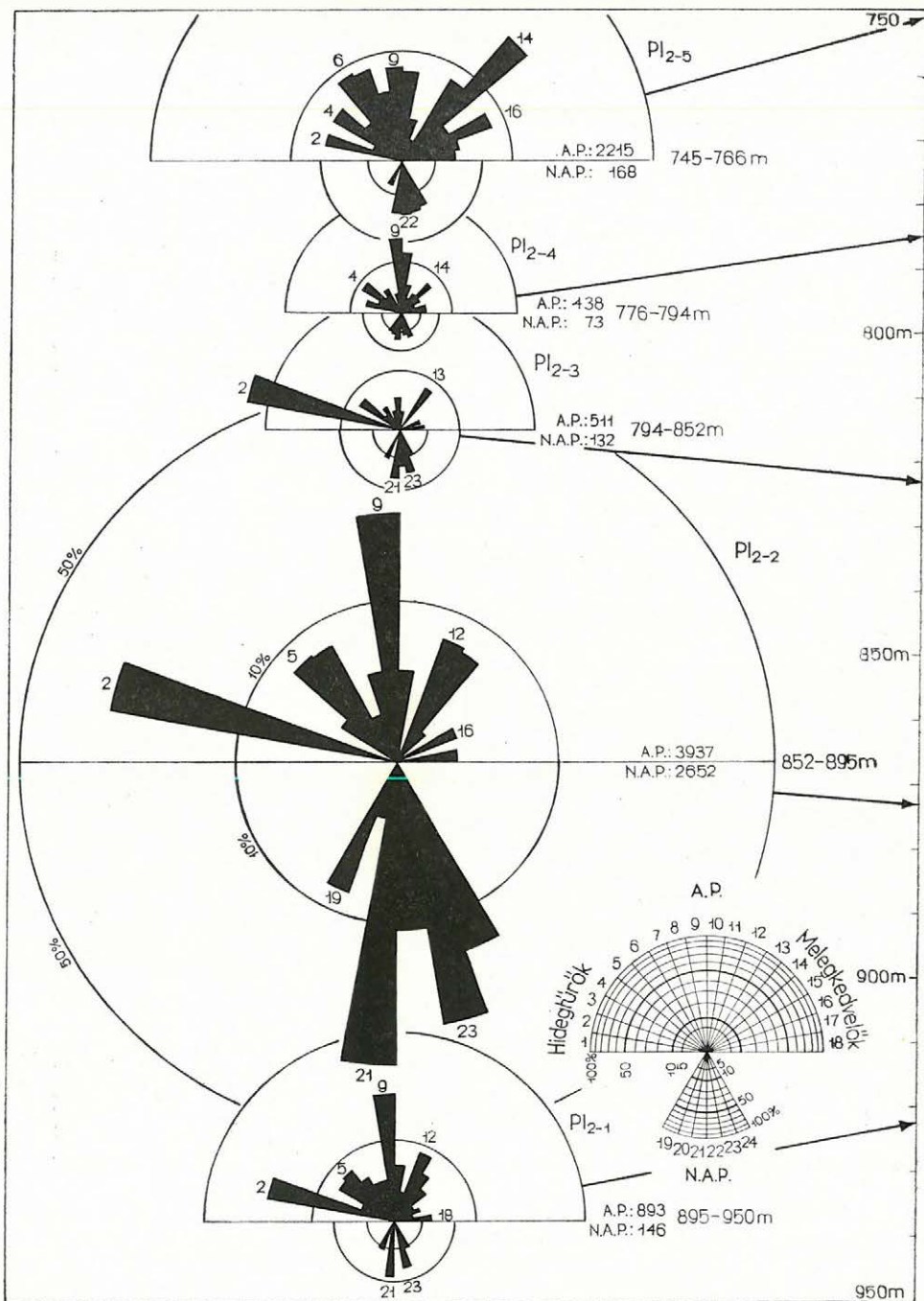
Az egyes fanemek éghajlati igénye nem állapítható meg könnyen. A legtöbb faféle nagy tűrőképességgel bír. Minden fanemen belül vannak fajták, amelyek alkalmazkodóak vagy igénytelenebbek. Ezért az elrendezés sorrendje csak hozzávetőleges. De bármily elrendezést adjunk, ha minden fanem minden ábrán megtartja azonos helyét, akkor a különböző ábrák összehasonlíthatók lesznek, jobban, mint bármely oszlopdiagramon vagy táblázaton. Az éghajlati igény szerinti csoportosításnál az együtt megjelenő fajtákra tekintettel voltunk.

Az elrendezés elvét követve minden, a területen ma nem élő nagyobb melegigényű, egzotikus fa a fákat feltüntető felső félkör jobb oldalára került.

Az alsó félkör a legfontosabb nem fa pollenek 6 csoportját ábrázolja. Itt is mindegyik tartja a maga helyét, de itt éghajlati igény szerinti sorrend nincs, mert a csoportokba nagyon különböző igényű növények tartoznak (48. ábra).

Az első megállapítás, amit általánosságban a pliocén éghajlati szakaszokról és jellemző növénytakarójukról a jászladányi fúrás alapján tennünk kell, az, hogy a pliocén vége meleg volt, de a középső rész éghajlata sokban hasonlított a pleisztocén mérsékelt meleg részeihez. A ma is honos fákon kívül az egzotikusak (*Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Ginkgo*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Podocarpus*, *Nyssa*, *Rhus*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Palmae*) 9–39%-ot érnek el az egyes szakaszokban (48. ábra). S hogy a melegedés a felsőpliocén felé közeledve növekedett, azt mutatja az egzotikus fák arányának a középsőpliocén vége felé való megnövekedése. A középsőpliocén (felsőpannóniai) végét jelentő 5 éghajlati szakaszban alulról felfelé az egzotikus fák aránya így változott:

<i>Felsőpannóniai éghajlati szakaszok</i>	<i>Egzotikus fák aránya</i>
5.	24,7%
4.	16,2%
3.	9,3%
2.	22,3%
1.	39,1%



48. ábra. Felsőpannoniai éghajlati szakaszok vegetációja. Pollenkép a jászladányi fúrás alapján

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Pl₂₋₁ = mérsékelt—száraz, Pl₂₋₂ = mérsékelt—nedves, Pl₂₋₃ = hűvös—száraz, Pl₂₋₄ = mérsékelt—száraz, Pl₂₋₅ = meleg—nedves. — Arboresz pollenek: 1. *Pinus cembra*, 2. *Pinus silvestris*, 3. *Larix*, 4. *Picea*, 5. *Betula*, *Salix*, 6. *Fagus*, *Acer*, *Populus*, *Carpinus*, 7. *Abies*, *Juglans*, *Corylus*, 8. *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus*, 9. *Alnus*, 10. *Ulmus*, 11. *Castanea*, 12. *Taxodiaceae*, 13. *Tsuga*, *Carya*, *Pterocarya*, 14. *Nyssa*, *Ostrya*, 15. *Ginkgo*, *Podocarpus*, 16. *Zelkova*, *Engelhardtia*, 17. *Rhus*, *Ilex*, *Hedera*, *Ericaceae*, 18. *Cedrus*, *Palma*, *Pinus haploxyylon*. Non arboresz pollenek: 19. *Mycophyta*, 20. *Bryophyta*, 21. *Pteridophyta*, 22. *Potamogetonaceae*, 23. *Gramineae*, 24. *Varia*

Ezekben az arányszámokban a *Taxodiaceae*, *Cupressaceae* mellett csak a *Nyssa* foglal el nagyobb arányt (a 4. és 5. szakaszban 9,7 és 15,9%-ot), a többiek néhány százalékot képviselnek. Az egyéb ma is díszlő fafélések közül végig jelentős az *Alnus* (7,5—22,8%) és a *Pinus silvestris* (4,8—66,0%). A középsőpliocénnek általunk harmadiknak jelzett szakasza határozottan hűvös volt, 68,0% erdei fenyővel, 6,9% *Picea*-val, 2,1% *Betula*-val és mindössze 9,3% egzotikus fával. Pálma pollen alig fordul elő 1—2 szem a rétegekben, cédrus is csak az 5. szakaszban (41 darab, 1,8%).

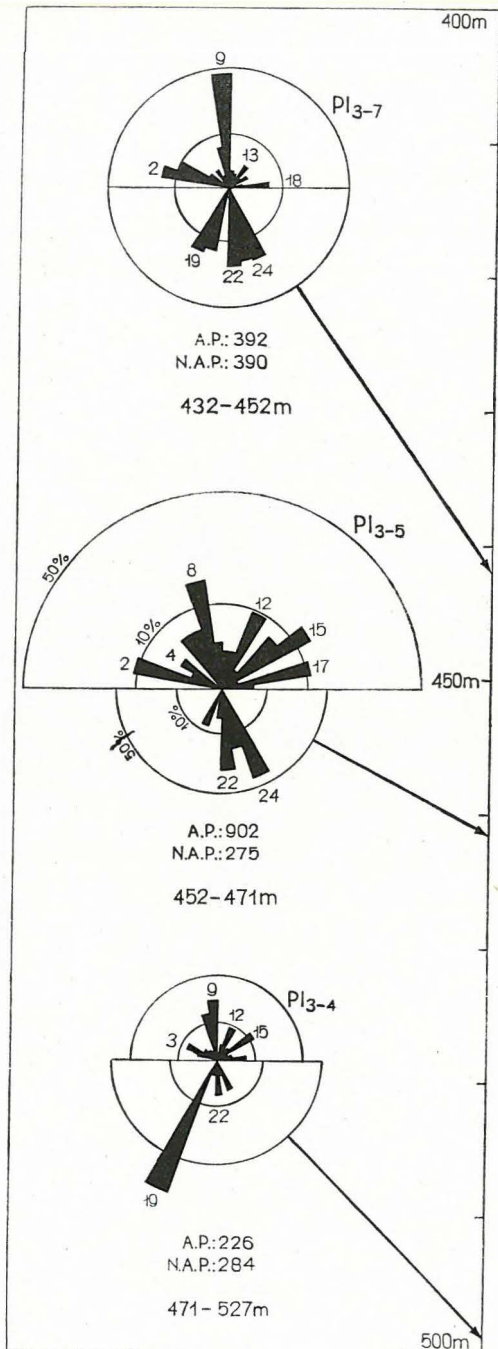
A felsőpannóniai éghajlati szakaszokban a nem fa pollenek száma kicsiny, néha elenyésző. A kevés nem fa pollen nagyobb része vízinövény (*Potamogetonaceae*) és fűféle (*Graminea*). Egyedül a felsőpannóniai második éghajlati szakaszban találtak nagy számban nem fa pollent s ezeknek nagyrésze harasztféle és fűféle volt.

A legfelső pliocén, amennyire a steril összlet alatt és felett megjelenő pollenek mutatják, jóval melegebb volt, mint a felsőpannon vége. Az egzotikus fák aránya alulról felfelé a táblázatban és ábrákon bemutatott szakaszokban így alakult (lásd még a 49. ábrát):

Legfelső pliocén éghajlati szakaszok	Egzotikus fák aránya, %
7.	11,7
6.	15,0
5.	45,1
4.	44,8
3.	21,6
2.	steril
1.	11,8

49. ábra. Legfelső pliocén végi növényzet a jászladányi fúrás alapján

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Pl_{3-4} = mérsékelt—száraz, Pl_{3-5} = meleg, nyáron száraz, Pl_{3-7} = mérsékelt—száraz. (Pollenek jelmagyarozatát l. a 48. ábrán)



A hosszú steril szakasz után a száraz meleg idő még körülbelül 200—300 ezer évig tartott (3—5. szakasz), azután a következő 100 000 évben (6—7. szakasz) csökkent a hőmérséklet és a szárazság, és meleg—mérsékelt átmeneti időszakok sora következett. Ennek az átmeneti időnek legjellemzőbb fája az éger (*Alnus*). A pliocén utolsó és a pleisztocén első szakaszaiban az erdők uralkodó fája. Az *Alnus* aránya a legfelső pliocén 1—7. szakaszában így alakult: 22,1%; steril; 13,5%; 27,9%; 3,2%; 20,0%; 44,5%. Folytatólagosan a pleisztocén első 3 szakaszában az égerfák százalékaránya 39,6%; 48,0%; 35,5% volt. Az éger erdők tehát hosszú időn át foglalták el a Kárpát-medence területét és a plio—pleisztocén határ idejének — helyesebben a korforduló hosszú átmeneti idejének — a legelterjedtebb fája az éger volt.

A fapollenek kis száma, majd — a steril szakaszban — teljes hiánya mellett a nem fa pollenek valamivel nagyobb számban szerepelnek a legfelső pliocén rétegekben. Az első és második szakaszban ugyan hiányzanak, a harmadikban és a negyedikben azonban meghaladják, ill. megközelítik a fapollenek számát. E két szakaszban a nem fa pollenek szinte kivétel nélkül gombák (*Mycophyta*).

A negyedkor felé közeledve a fapollenek száma mellett a nem fa polleneké is megnövekedett és a mohák, vízínövények és fűfélék is szerepet kaptak közöttük.

A pleisztocén alsó részének tagolódása

A negyedkor az éger uralmával indult. Az alsópleisztocénben az éger mellett a hidegtűrő fák is szerepet kaptak, de arányszámuk — a negyedik szakasz kivételével — még jelentéktelen volt. Az erdei fenyő aránya 4,3 és 8,9% között váltakozott, egyedül a hűvös 4. szakaszban emelkedett 56,7%-ra. Az egzotikus fák aránya így alakult:

<i>A pleisztocén alsó részének éghajlati szakaszai</i>	<i>Egzotikus fák aránya, %</i>
7.	34,6
6.	4,8
5.	22,8
4.	13,7
3.	21,7
2.	8,4
1.	15,3

A pleisztocén alsó részének elejétől végéig melegedő tendencia mutatkozik a szakaszok éghajlatában. Ez a fejlődés nem egyenes vonalú, hanem hullámzó, mint minden klímafejlődés. Az egzotikus fák arányának visszaesését a második szakaszban a *Rhus* (48%), *Ulmus* (13,3%) arányának erősebb megnövekedése okozza. Ezek a fák azonban az előző és a következő szakaszban is uralkodók, tehát az éghajlat nem mutat akkora változást, amekkorát az egzotikus fák arányának csökkenéséből várhatnánk. Egyedül a hűvös 4. szakasz mutat visszaesést, de ez a visszaesés is a szakasznak egy kis részére (a szakasz elejére) terjed ki. A melegedés növekedése a szárazság növekedését is jelenti. Ez vezet a 6. szakaszban az egzotikus fák arányának visszaesésére, amely csak viszonylagos, ugyanis a szárazságtűrő *Corylus* (mogyoró) nagy elterjedésével (67,8%) nyomta le a többi fa arányát. A szárazság fokozódását mutatja az

Alnus háttérbe szorulása az alsópleisztocén vége felé (aránya 40—48%-ról a 4. szakasztól kezdve 1—6%-ra csökkent) és az a tény is, hogy az egzotikus fák között a *Nyssa* vezetőszerepét a 4. szakasztól kezdve a *Taxodiaceae*, *Pinus haploxyton* és *Ginkgo* vette át.

A nyugat-európai éghajlati szakaszok közül a mi pleisztocénünk alsó részének 7. meleg szakaszában a Waal-t, az 5. meleg szakaszában a Tiglian-t kereshetjük, s közöttük a hűvösebb, szárazabb Eburon-t (6. szakasz). Az 1—3. szakasz a Pretiglian-t öleli fel egy rövid, de hideg résszel, ami a Günz előtti legelső eljegesedéssel lehet egyidejű (4. szakasz).

Az alsópleisztocénben alulról felfelé megnyilvánuló melegedés és szárazabbá válás egyúttal a mediterrán klímátípus felé való közeledést is jelenti. Főleg a nyarak lettek mind szárazabbá és hosszabbodtak meg. Ennek tudható be a cédrus, fenyő és a pálmák előtérbe nyomulása. A cédrus 0,3%-ról 2,2%-ra, a pálmafélék 0,1-ről 2,5%-ra növelték arányukat az 1. szakasztól a 7-ig.

A nem fa pollenek száma a pleisztocén alsó részében, a 4. szakasz kivételével, minden más szakaszban a fapollenekénél jelentősen kisebb volt. A meleg—nedves szakaszokban az időszak elején a *Potamogetonaceae*k aránya magas (1—2—3. szakasz). Az időszak második felében és a száraz szakaszokban a gombák pollenjei vannak túlnyomó arányban, az utolsó (7.) szakaszban viszont a *Gramineák* és *Variák*.

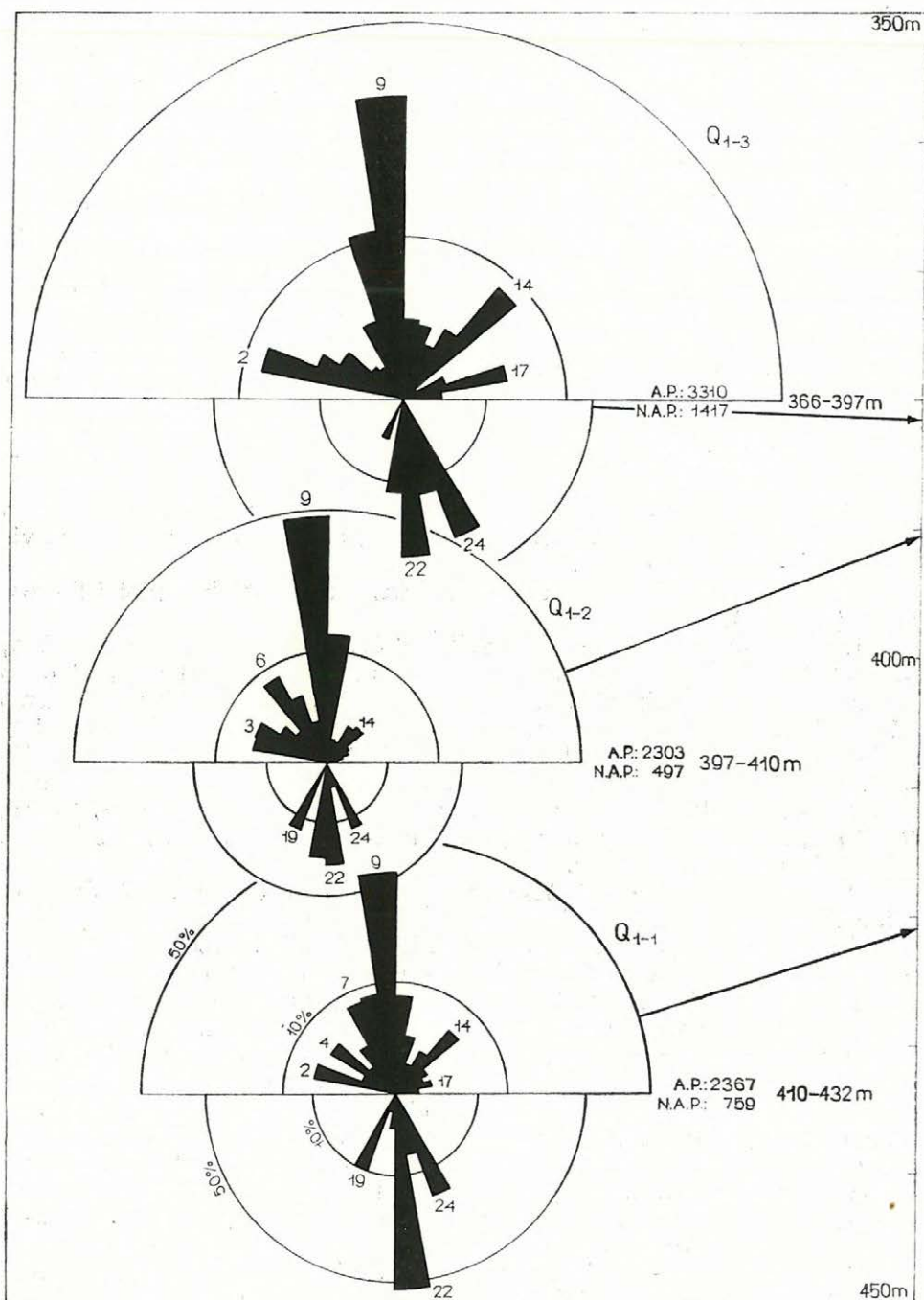
A pleisztocén alsó részének egyes szakaszai az alábbiak szerint jellemezhetők (50. ábra):

1. *Meleg—nagyon nedves éghajlat.* A legfelső pliocén száraz—meleg klíma, szárazságtűrő fákkal, kevés beerdősődéssel és lassú lehüléssel megy át ebbe a dús vegetációjú szakaszba. A beerdősülés nagy, a hidegtűrő fák arányát felülmúlja a melegigényeseké. A vegyes—lombos meleg erdők kifejezés legjobban illik erre a szakaszra. Legnagyobb területet az *Alnus* foglal el, mellette egymás közt közel azonos arányban az *Ulmus*, *Abies*, *Quercus*, *Nyssa*, *Pinus silvestris* sorakozik. Jelentős számmal szerepel a *Castaneae*, *Fagus*, *Tsuga*, *Coniferae*, *Rhus* is. *Betula* is van, de *Podocarpus*, *Pterocarya*, *Engelhardtia*, *Zelkova* is, sőt néhány *Palma*.

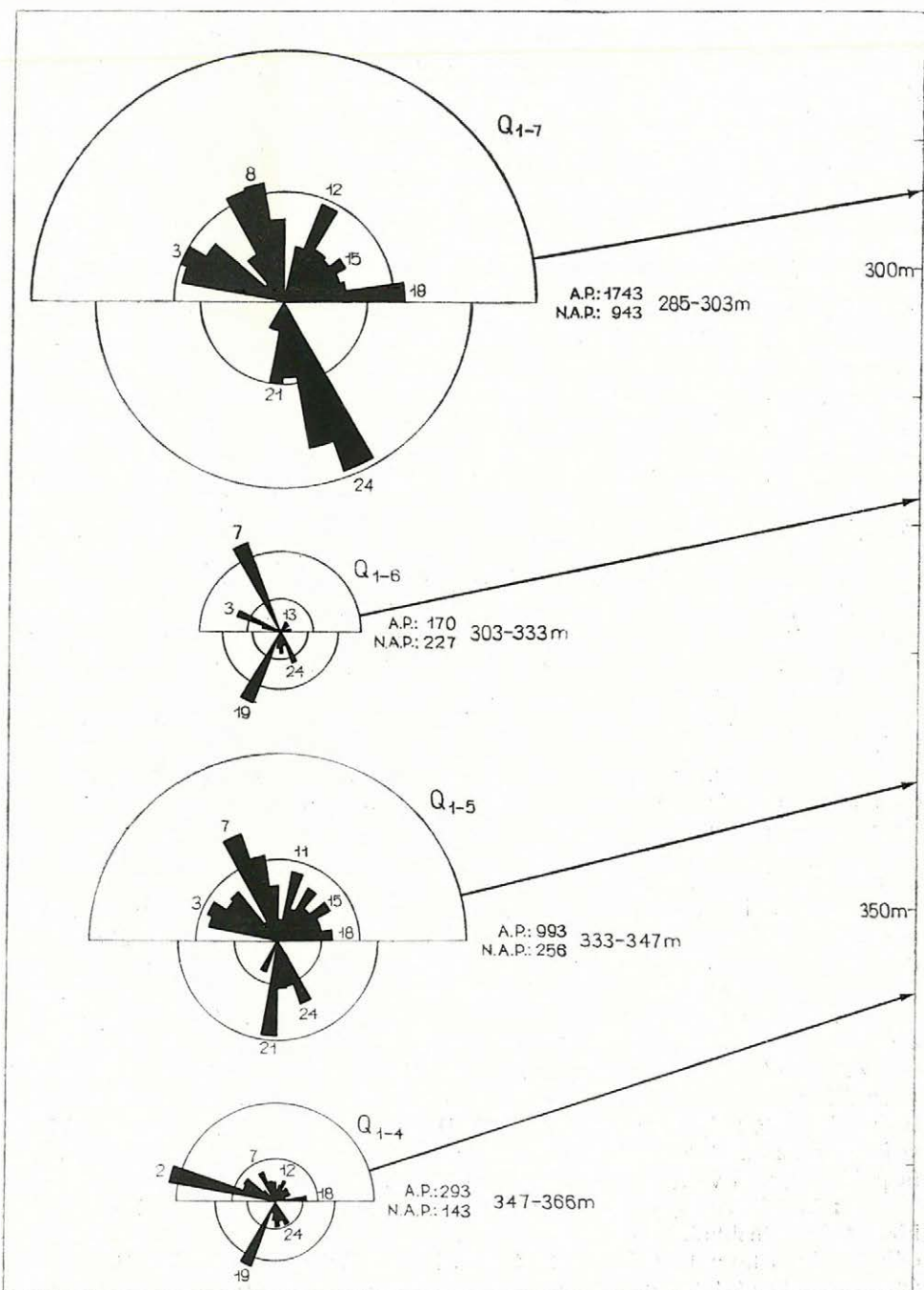
A nem fa pollenek között túlnyomó arányt képviselnek a vízínövények és sok a *Varia* csoportba tartozó.

Az üledékanyagban változás van. A legfelső pliocén végén gyors süllyedés folytán állandó vízborítás alá kerül a jászsgái medence nagy része. Csak kisebb területrészek maradnak időnként szárazon. Az üledékanyag túlnyomórészt agyag, igen kevés és vékony finomhomok közbetelepüléssel. Az agyagos rétegsor után néhány nagyobb homokréteg jelenti azt, hogy az állóvíz kiterjedése csökkent és partközeli durvább üledék jutott a dél-jászsgái medencébe. A nagyobb beerdősülésnek egyik oka a tóvidék felparcellázódása és a vízzel nem borított területek megnövekedése lehetett. A vízfelületek csökkenése a nagy medence általános emelkedésének volt köszönhető, mert a helyi süllyedések tovább tartottak. A rétegsorban itt-ott még megjelenik egy-egy szénzsinór, szenes agyagszik, de jelentősebb szénréteg, olyan, mint a középső- és felsőpliocénben, már nem.

Az üledékanyagban *Unio*k és néhány *Viviparus* héjtöredékeit találták, meghatározható negyedkori *Ostracodák* is jelentős számban kerültek elő. Az üledékek ásványtani összetétele is eltér a felsőpliocént befejező üledékekétől. Új anyag került a medencébe. A homokanyagban 50—70%-os a klorit ásványszemek aránya.



50a-b ábra. Alsópleisztocén éghajlati szakaszok
 Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Q₁₋₁= meleg-nedves, mérsékelt-száraz, Q₁₋₂= meleg-nedves.



növényzete a jászladányi fúrás alapján

Q₁₋₂ = mérsékelt—nedves, Q₁₋₃ = meleg—nedves, Q₁₋₄ = mérsékelt—száraz, Q₁₋₅ = meleg—nedves, Q₁₋₆ =

(Pollenek jelmagyarázatát l. a 48. ábrán)

Ennek az időszakasznak időtartama az üledékanyag minőségéből és vastagságából számítva kb. 60 000 esztendő. A jászladányi üledéksor 410—432 m mélységű rétegei tartoznak ebbe a szakaszba.

2. *Mérsékelt—nedves klíma.* Az előzőtől csak abban különbözik, hogy a kifejezetten melegkedvelő fák aránya valamivel kevesebb, a hidegtűrőké valamivel, de nem sokkal, több. A szárazságtűrő fák aránya kisebb lett, viszont a nem fa pollenek között a vízínövények aránya szintén erősen csökkent és a *Variák* mellett a *Pterydophyták* szerepelnek jelentős arányban.

Ennek magyarázata valószínűleg az, hogy helyi süllyedés növelte a területet borító vizek mélységét és a sekély vizet kedvelő vízínövények visszaszorultak. Ezt mutatja az is, hogy az üledékanyag tavi jellegű, erősen agyagos. Az egyes fafajták egymás közti arányában nincs lényeges változás az előző szakasszal szemben. Az *Alnus* közel felét teszi ki az összes faféleségeknek s mellette az *Ulmus*, *Fagus* jelentősebb. A *Quercus* és *Castaneae*, *Nyssa*, *Abies* aránya visszaesett, a többieké lényegesen nem változott.

Ennek az éghajlati szakasznak időtartama kb. 45 000 év, a jászladányi fúrásban a 397—410 m közötti rétegsor képviseli.

3. *Meleg—nedves éghajlati szakasz.* A melegkedvelő fák (*Nyssa*, *Cedrus*, *Tsuga*, *Ostrya*, *Carya*, *Palma*) aránya megnövekedett és növekedett a *Quercus* és *Castaneae* aránya. A beerdősülés nagy, a pollenszám ebben a szakaszban a legnagyobb. Az éghajlat csapadékos. A szárazságtűrő fák száma nagyon kevés. Továbbra is uralkodik az *Alnus*, s mellette igen sokféle más fa is helyet kap. Sok *Quercus*, *Nyssa* pollen található, de jelentős számban van *Ulmus*, *Castaneae*, *Carya*, *Corylus*, *Rhus* is. A hidegtűrők sem jelentéktelenek. *Pinus silvestris*, *Larix*, *Picea* számottevő arányban van; igaz, hogy számuk csak a szakasz vége felé emelkedett, átmenetet jelezve a következő hűvösebb szakasz felé.

A nem fa pollenek között egyforma arányban vezetnek a vízínövények és *Varia* csoport; a *Pterydophyták* aránya az előzőhöz képest csökkent, a *Gramineae*ké viszont jelentősen emelkedett.

Az üledékanyag túlnyomóan szárazföldi üledékképződésre mutat. Sok a homokliszt, van kevés futóhomok is. Molluscum alig van a mintákban, Ostracoda azonban igen. Az állandó vízfelület kicsiny tavakká, mocsarakká zsugorodott. Ez is kedvezett a nagyarányú beerdősülésnek. Sekély és változó területű vízállásos helyekre mutat az aránylag sok tőzeges, szenes agyagréteg (bár ezek mind vékonyabbak, néhány cm-esek, legfeljebb 1—2 dm-esek).

Az éghajlati szakasz időtartama kb. 110 000 év, a jászladányi üledéksorban 366—397 m-ig tart.

4. *Mérsékelt—száraz éghajlat.* Egy rövid hűvös idővel indul, a melegigényes fák mind eltűnnek, és átveszi az uralmat az erdővegetációban a *Pinus silvestris* (66%-kal) és a *Picea* (6%-kal). Néhány mérsékelt igényű faféleség adja a maradékot, de az erdőállomány faféleségeiben szegény. Kevés a nem fa pollen is, ami van, azt *Mycophyták* és *Variák* adják.

Az üledékanyag változatos: agyag és homokliszt, vékony finomhomok közbetelepülésekkel. Molluscum- és Ostracoda-maradványok nincsenek az üledékben és a homokok ásványtartalma is gyökeresen megváltozott az előző ásványos összetétellel szemben, ami rövid idejű, idegen területről való bemosásra mutat. A klorit alárendelt szerepet játszik, a kalcit és amfibol vezet.

Időtartamát 7000 évre lehet tenni, a jászladányi fúrásban 363—366 m-ig tart.

A 4. szakasz további részén a hideg mérséklődik, de a száraz éghajlat nem kedvez a beerdősülésnek. *Larix* és légzacsó nélküli *Coniferae* vezetnek a fanemek között, de nem kiugró aránnyal (21—14%). Sok a *Salix*, elég jelentős a *Pinus silvestris*, *Picea*, *Tsuga*, elvétve egy-két *Castaneae*, *Pterocarya*, *Engelhardtia* és *Corylus*. Aránylag sok a nem fa pollen, döntő többségük a *Mycophyták*hoz tartozik.

Az üledékanyag túlnyomórészt agyag, csak a szakasz legvégén indul homokosodásnak a rétegsor. Csigafaunát a mintákban csak elenyésző számban találtak, de Ostracodát elég nagy számban. A homokanyag ásványos összetétele eltér mind az előzőktől, mind a következő szakaszétól. A klorit újra előtérbe lép, mellette a gránát jelentősebb. Sok a mállott szem. Az anyag folyóvízi és szárazföldi származású, ill. településű.

Az éghajlati szakasz második részének időtartama a rövid hideg bevezető rész után kb. 60 000 év, a jászladányi kulcsfúrásban 347—363 m-ig tart. Az egész szakasz (347—366 m) időtartama kereken 70 000 esztendő.

5. *Meleg—nedves éghajlat*, közel egyforma arányban nedvességkedvelő és szárazságtűrő fakkal. A beerdősülés elég nagy és a faállomány igen változatos. Vezet a *Corylus* (12%); utána közel azonos aránnyal a *Larix*, *Castaneae*, *Quercus*, *Pinus silvestris*, *Betula*, *Picea*, *Abies*, *Ginkgo* következik. De van *Nyssa*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Tilia* és *Ericaceae* is. A kis szakasz végén gyors lehűlés mutatkozik.

A nem fa pollenek között a *Bryophyta* és *Varia* csoport van legnagyobb arányban képviselve.

A szakasz eleje homokképződményekkel indul és homokliszttel, meg agyaggal folytatódik. Szárazföldi jellegű település. Fosszilis talajokat nem találtak benne. Molluscum-lelet nem volt a mintákban, Ostracoda mérsékelt számban.

A szakasz hozzátvetőleges időtartama 35 000 év, a jászladányi fúrásban 333—347 m-ig tart.

6. *Mérsékelt és száraz éghajlati szakasz*. Mogyorókornak nevezhetnénk, mert a beerdősülés igen gyér és a *Corylus* 68%-ot képvisel a fák és bokrok között. Mellette a *Larix* számottevő, a többi fafajtát csak néhány faj képviseli. A nem fa pollenek száma is kicsiny s köztük túlnyomó a *Mycophyta*.

Csigafaunát nem találtak a mintákban, Ostracodát is csak keveset és csak a szakasz elején és végén.

Az üledékanyag nagyobbbrészt agyag, kevesebb a homokliszt, és egyetlen 4 m vastag finomszemű homokréteg települ közbe. Több fosszilis talajréteg van az üledékek közt. A feltöltés folyóvízi jellegű, amit az ásványszemek arányában mutatkozó változások is jeleznek.

Az időszakasz tartama kb. 100 000 év, a jászladányi fúrás 303—333 métere.

7. *Meleg—nedves szakasz*. Általában nedves, bár nagy a száma a szárazságtűrő faféléseknek is, és a számos nem fa pollen között vízínövény alig van. Az éghajlat közelít a következő szakaszokban jelentkező határozott mediterrán jelleg felé, amelyre a kiadós téli esők és hosszú száraz—meleg nyarak jellemzők. Ez mutatkozik abban is, hogy a nem fa pollenek között a *Varia* csoport vezet, de utána közelálló aránnyal a *Gramineák*, majd a *Pterydophyták* következnek. A fa pollenek között — s ezeknek nagy száma erős beerdősülést jelez — nincs kiugró arányú. Az erdőállomány tehát igen vegyes. A legelterjedtebb fák (10%-on belüli aránnyal) a *Quercus*, *Larix*, *Coniferae*, *Pinus silvestris*, *Abies*, *Pinus haploxyton*, *Alnus*. Kisebb arányban,

de számottevő a *Ginkgo*, *Castaneae*, *Engelhardtia*, *Pterocarya*, *Palma*, *Juglans*, *Cedrus*, *Tsuga*, *Acer*, *Ilex*, *Corylus*.

Az üledékanyag túlnyomóan agyag és homokliszt két vékony finomhomok közbetelepüléssel. Molluscum nincs bennük, Ostracoda van. Néhány fosszilis talajréteg jelzi a szedimentáció szüneteit. Az üledékanyag folyóvízi és száraz térszíni településű. Mutatja ezt az ásványfajták arányának váltakozása.

A szakasz valószínű időtartama 65 000 év, Jászladány 285—303 métere tartozik ide.

A pleisztocén egész alsó részének általában meleg—mérsékelt éghajlata (7 szakasz együtt) kb. 480 000 esztendeig tartott.

A pleisztocén középső részének tagolódása

A pleisztocén középső része meleg és szárazság felé hajló szakaszokkal indult, majd mindinkább hűvösödött és eléggé hideg szakasszal zárult. A hidegjelző *Pinus silvestris* aránya 22,6% és 17,3%-kal indult, azután visszaesett 5—14—9%-ra, az utolsó három szakaszban 22—6 és 53%-ot ért el. Mellette a vörösfenyő (*Larix*) képviseli a hidegtűrő fajtákat. Egyedül a 2. szakaszban csekély (4,1%-os) az aránya, a többi szakaszban 10 és 61% (5. szakasz) között mozog. A mérsékeltvívi melegkedvelő fák között a középsőpleisztocénben a tölgy (*Quercus*) vezet. Aránya a többi faféleség között 4—15% körül mozog, egyedül a 8. szakaszban jelentéktelen. Az *Abies* aránya változó, de több szakaszban túllépi az 5%-ot (51. ábra).

Az egzotikus fák aránya a középsőpleisztocén szakaszokban 12 és 4,7% között ingadozott és valóban ingadozott, mert bár igen különböző súllyal vettek részt az egyes szakaszokban, sem csökkenő, sem növekvő tendenciát nem mutattak. Az egzotikus fák állományösszetétele azonban határozott irányban változott, éspedig abban, hogy míg a középsőpleisztocén elején még igen sokféle egzotikus fa díszlett az erdőkben (különösen a 2. szakaszban), a 4—5. szakasztól kezdve a *Tsuga* és *Taxodiaceae*, majd a 7. szakasztól csak a *Taxodiaceae* vette át e csoport képviselőjét. Az egzotikus fák összesített aránya a középsőpleisztocén éghajlati szakaszokban így alakult:

A pleisztocén középső részének éghajlati szakaszai	Egzotikus fák aránya, %
9.	12,1
8.	46,6
7.	23,6
6.	21,1
5.	12,2
4.	22,9
3.	45,6
2.	33,2
1.	35,8

Az első 5 szakasz (a 2. kivételével) száraz. Főleg a nyarak szárazak. Folytatódott az alsópleisztocén végén már megkezdődött mediterrán befolyás. Ezt jelzik a pálmák is. Ezeknek aránya az első három szakaszban: 3,5:9,3:8,2.

A középsőpleisztocénen végig nagyon jelentős a nem fa pollenek száma a rétegekben. A 4—5—6. és 8. szakaszban a fapollenek többszörösét teszik ki. Az első két szakaszban a *Gramineák* és *Varia* csoport van túlsúlyban, a 3—

4—5. szakaszban a gombák (*Mycophyta*), s jelentőségüket megtartják a 6—7. szakaszban is, ott azonban a *Gramineák* és *Variák* újra átveszik az uralgó szerepet. Végig kevés jele van a moháknak és harasztféléknek (*Bryophyta*, *Pterydophyta*) és ugyancsak a vízinvóvényeknek (*Potamogetonaceae*).

A pleisztocén középső részének egyes éghajlati szakaszait az alábbiakban jellemezzük:

1. *Mérsékelt—száraz szakasz.* Az előző szakasszal szemben nagyon meggyérült és egyhangúbb lett az erdő, hűvösödött az éghajlat, a nem fa pollenek közel akkora számúak, mint a fapollenek. A nem fa pollenek között jelentősek a *Variák* és *Gramineák*. Az erdők túlnyomórészt *Larix*, *Pinus silvestris* és légzacskó nélküli *Coniferaekből* állanak. Ezek együtt 70%-ot adnak. Mellettük a mérsékeltébb klímára mutat a *Quercus* és *Castaneae* jelentős aránya és néhány *Palma* is.

Szárazföldi üledékek: homokliszt, futóhomok és agyag képződtek ez időben a dél-jászszági medencében. Meghatározható Molluscum-fauna nem volt a mintákban, Ostracoda azonban a szakasz elején és végén igen. A homok ásványzemei között a klorit és gránát vezet, sok a mállott szem. Az üledékekben elég sok a mésztartalom, ami az előző szakasszal szemben az éghajlat lehűlésére és szárazabbá válására mutat. Jól fejlett talajréteg nincs, csak egy-két kezdetleges humuszosodás.

A szakasz időtartama 70 000 évre tehető. A jászladányi fúrás 262—285 m-e tartozik ide.

2. *Meleg—nedves éghajlat mediterrán jelleggel.* A beerdősülés nagy, az erdők faállománya igen vegyes. Szárazságtűrő fa is sok van. Az éghajlat határozottan mediterrán jellegű; téli esők nyári szárazsággal. Jelzik ezt a pálmák, amelyeknek pollenjei olyan üdék, hogy bemosottaknak nem tekinthetők, arányuk pedig magas, megközelíti az összes fapollenek 10%-át. A melegkedvelő *Nyssa*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Cedrus*, *Zelkova*, *Tsuga*, *Ilex* együttesen 14,6%-ot tesz ki, a *Palma*-val együtt kereken 24%-ot. Ugyanakkor a *Pinus silvestris* csak 17,1%-ot, a *Picea* és *Larix* 8,2, ill. 4,1%-ot tesz ki. Viszont a légzacskó nélküli *Coniferaek*, a *Juglans*, *Quercus*, *Castaneae* együtt 21,2%-ot adnak. *Alnus* is van 4%.

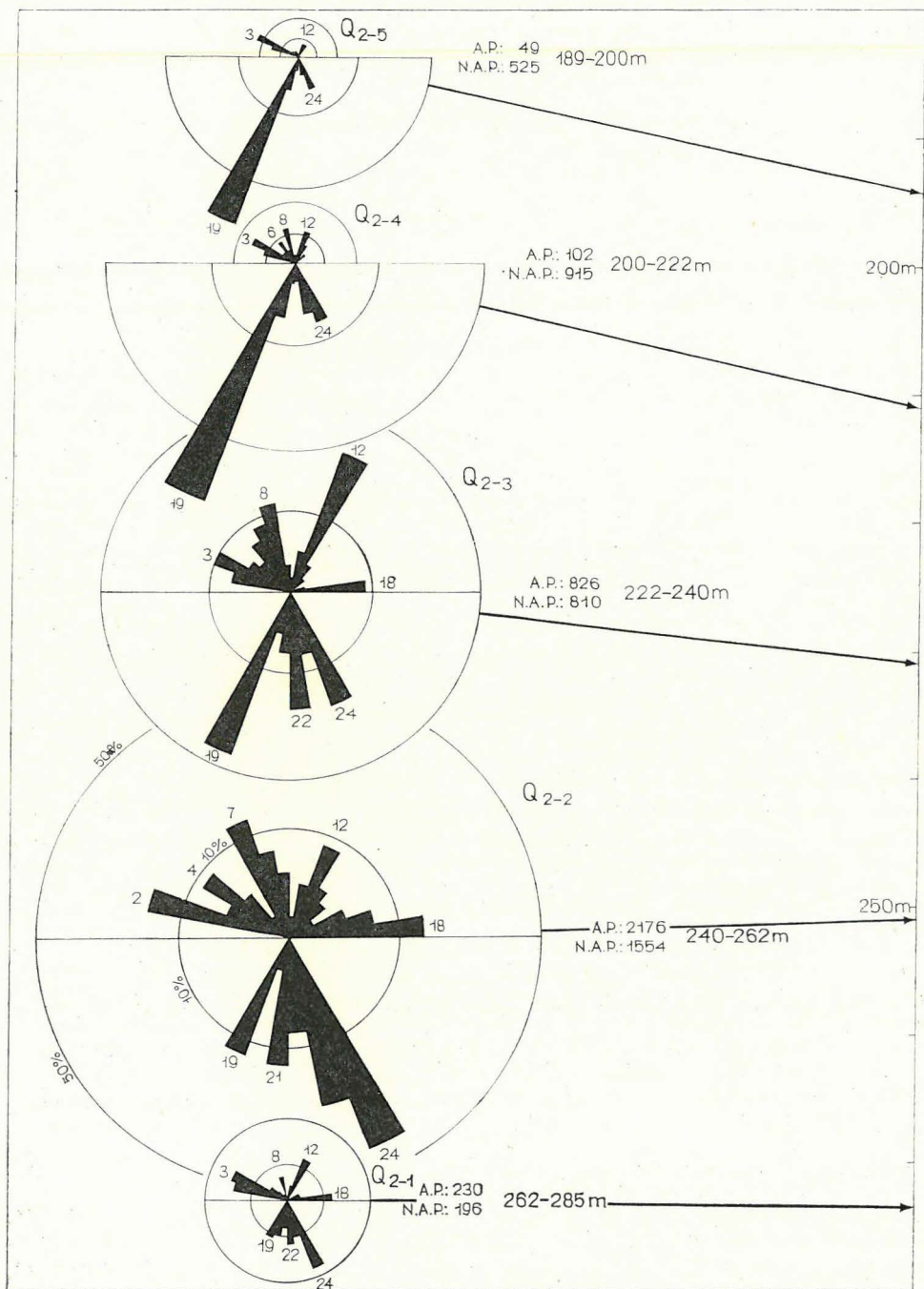
Mediterrán jellegű éghajlatra mutat a nem fa pollenek nagy száma, és az, hogy közöttük 60%-ot a *Variák* és *Gramineák* jelentenek.

Az üledékek ebben az időszakaszban főleg agyagok, folyóvízi ártéri képződmények, bennük néhány vízi és szárazföldi Molluscumot és Ostracodát találtak. A folyóvizek által szállított rétegek közt több fosszilis talajréteget találunk.

A szakasz időtartama kb. 70 000 év. A jászladányi fúrás 240—262 m-e tartozik ide.

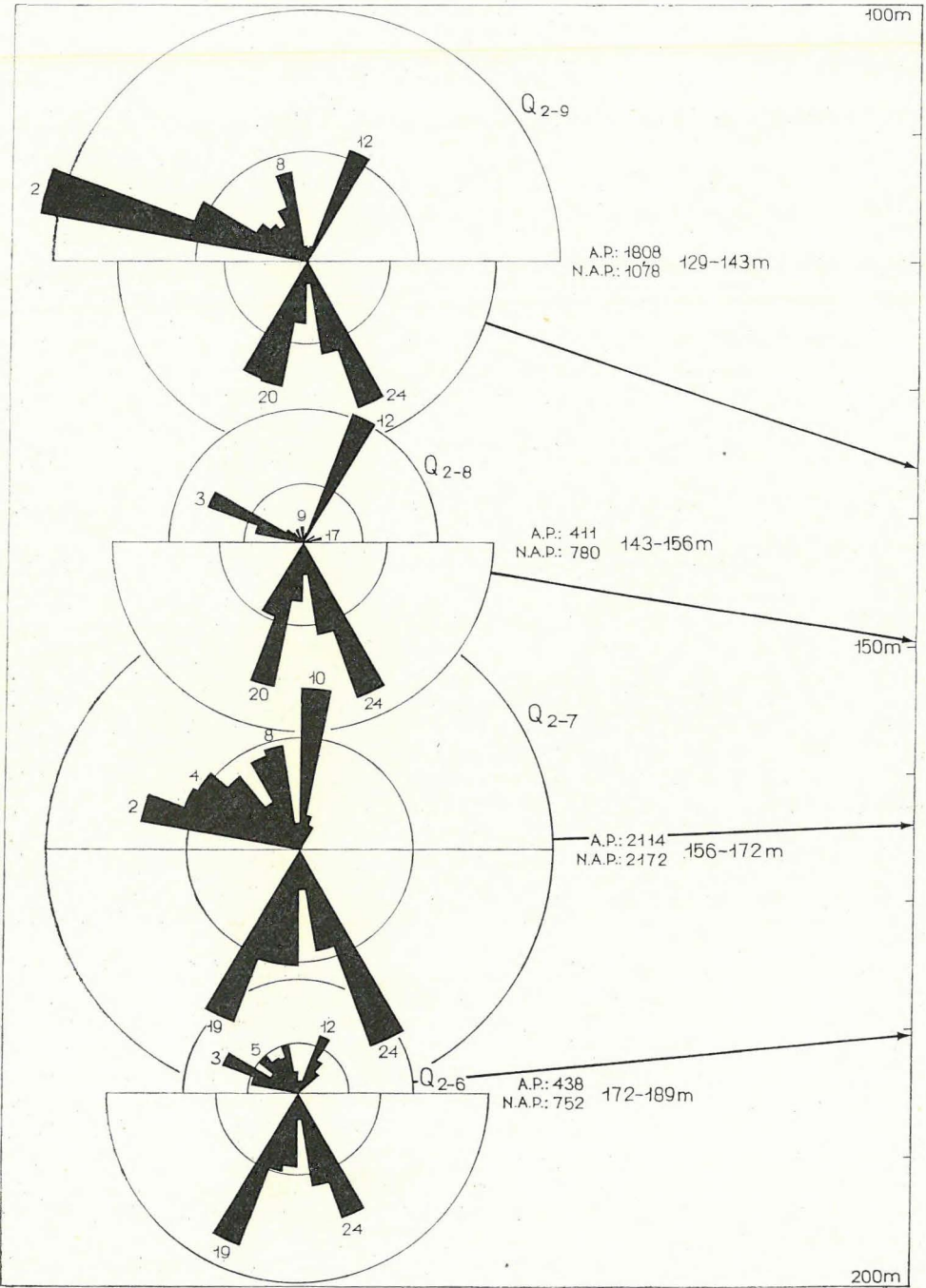
3. *Mérsékelt—nedves mediterrán jellegű éghajlat.* Az előzőnek folytatása, lassú átmenettel az erősebben melegkedvelő faféleségektől a mérsékelt melegigényűek felé. Bár a csapadék elegendő volt sűrű és változatos erdőfajták fenntartására, a szárazságtűrő faféleségek aránya erősen növekedett. A hosszú meleg—száraz nyarakkal az éghajlat mediterrán jellege erősen kidomborodott.

Uralkodó fafajták a légzacskó nélküli *Coniferaek* és *Taxodiaceae* (együttesen 33,5%), mellettük a *Quercus* és a *Palma* aránya nagy (12,2 és 8,2%), hiányoznak azonban a legérzékenyebb melegkedvelők (*Podocarpus*, *Nyssa*, *Zelkova*, *Engelhardtia*). De a hidegtűrők is kicsiny százalékot képviselnek: *Pinus silvestris* 5,3%, *Larix* 9,9%, *Picea* 4%.



51a-b ábra. Éghajlati szakaszok a pleisztocén

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Q₂₋₁ = mérsékelt—száraz sékelt—száraz, Q₂₋₅ = hideg—száraz, Q₂₋₆ = mérsékelt—száraz, Q₂₋₇ = mérsékelt—nedves



középső részén a jászladányi fúrás alapján

Q₂₋₁ = télen csapadékos—nyáron száraz, mediterrán, Q₂₋₃ = mérsékelt-nedves—nyáron száraz, Q₂₋₄ = mér-
Q₂₋₅ = mérsékelt—száraz, Q₂₋₆ = hűvös—nedves. (Pollenek jelmagyarozatát l. a 48. ábrán)

Elég nagy a száma a nem fa polleneknek. Legnagyobb arányban a *Mycophyták* és *Variák* vannak, utánuk a vízinövények és *Gramineák* következnek.

Ebben az időszakaszban a dél-jászsági medencében szárazföldi jellegű képződmények, agyag és homokliszt ülepedik le. Molluscum-lelet bőven volt bennük, vízi és szárazföldi csigák harmadkori alakokkal együtt, továbbá Ostracoda-héjak. Három fosszilis talajréteg is volt a rétegsorban. Az ásványszemek között sok volt a mállott szem, ami szintén a száraz felszínen való szedimentálódás jele.

Ennek az éghajlati szakasznak időtartama hozzávetőlegesen 65 000 év, a jászladányi fúrásban a 222—240 m közötti rétegek képviselik.

4. *Mérsékelt és száraz éghajlat.* A szárazság kiterjeszkedett a téli félfévre is és a klíma a lassú lehülés felé hajlott. Ebben az időszakban a *Larix* a fanemek között még 29%-ot alkotott, hogy a következő időszakban túlnyomó többségre tegyen szert. A *Larix* mellett *Quercus* volt található legnagyobb számban, utána *Taxodiaceae*, *Pinus silvestris* következett. Jelentősebb volt még a *Tsuga* és *Carpinus*.

A fapollenekkel szemben túlnyomó volt a nem fa pollenek száma, legtöbbjük *Mycophyta*.

Túlnyomóan homokliszt és agyag került ezidőben a medencébe, egy jelentősebb finomhomok-réteggel. Terresztrikus képződmények. A csigák is vegyesen víziek és szárazföldiek, az utóbbiak többségben voltak. Ostracoda-héjak is előfordulnak a mintákban. Három fosszilis talajszint van a rétegsorban.

Az éghajlati szakasz időtartama kb. 70 000 év, a jászladányi fúrásban a 200—222 m közötti rétegek tartoznak ide.

5. *Rövid hideg—száraz éghajlati szakasz.* Egyenes folytatása az előzőnek. A lehülés tovább tartott, a gyenge csapadékosság erős szárazságra csapott át. Az erdővegetáció nagyon gyér volt, annál nagyobb területet foglaltak el a nem fa növények. Igen sok volt a *Mycophyta* és *Varia*.

Az erdőállomány túlnyomó része *Larix* (61%), mellette a *Pinus silvestris* volt számottevő (23%); egyéb fa alig volt. Ezt az időszakot az előzővel együtt a legnagyobb valószínűséggel az alpesi Mindel jégkorszakkal azonosíthatjuk. Az üledékanyag ez időben a jászsági medencében túlnyomórészt homokliszt, agyagos kőzetliszt, terresztrikus és folyóvízi képződmények. Csiganyag nincs a mintákban, csak kevés Ostracoda. Három fosszilis talajszintet tártak fel ebben a rétegsorban is.

Az éghajlati szakasz valószínű időtartama 40 000 év. A jászladányi üledéksorban 11 m üledékvastagság (189—200 m) képviseli.

6. *Mérsékelt és száraz éghajlat.* A hideg enyhült, a szárazság valamennyire mérséklődött, de az éghajlat jellege száraz maradt. Az előző hideg időszaknak levezetése ez, ahogy az azt megelőző a bevezetése volt. E három éghajlati szakasz (4—5—6.) tehát egy nagyobb hűvös—mérsékelt egységnek is felfogható. Az erdők faféleségei között vezetett a *Larix*, azt követték a *Taxodiaceae*, a *Pinus silvestris*, *Salix*, *Quercus*. A melegkedvelő fák száma nagyon kevés volt. *Tsuga*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Carya* együttesen 8,6%.

A nem fa növényzet igen elterjedt volt. A *Mycophyták* vezettek, de nagyon elterjedtek voltak a *Variák* és *Gramineák* is.

Ezen idő alatt a dél-jászsági medencében főleg terresztrikus és folyóvízi üledékek: homokliszt és agyagos kőzetliszt ülepedett le. A csigák között főleg vízieket találunk, az Ostracodák száma is elég jelentős. Két vastagabb fosszilis talajréteg is van a rétegsorban.

Az éghajlati szakasz becsült időtartama 65 000 év (Jászladány 172—189 m).

7. *Mérsékelt—nedves éghajlat.* Az előző három hűvös—mérsékelt és száraz időszak után nedves periódusba megyünk át. Az átmenet elég hirtelen. A beerdősülés az előző szakasz után nagymértékben megnövekedett, bár a sokféle túlevelű fa között még sok olyan maradt meg, amit szárazságtűrőnek ismerünk. Ez az éghajlati szakasz és az utána következő kettő-három nagyon beleillik abba, amit az alpesi és észak-európai éghajlati beosztások a nagy interglaciálisnak (Mindel—Riss, Holstein) mondanak.

Ebben a 7. szakaszban a fa- és nem fa pollenek száma egyaránt nagy. A fák között egyforma arányban vezet a *Taxodiaceae* és *Pinus silvestris* (együtt 44%). Utánuk *Larix*, *Picea* és *Quercus* következnek. Jelentősebb még a *Salix*, *Abies*, *Corylus* és *Acer*. A melegkedvelőket néhány *Carya*, *Carpinus* és *Ostrya* képviseli.

A nem fa pollenek száma is nagy. Legnagyobb számban a *Varia* csoportba tartozók vannak, nagy a *Mycophyták* és *Gramineák* részaránya is.

Az üledékanyagban ebben az éghajlati szakaszban agyagot és egy jelentősebb (3 m-es) finomhomok-réteget találunk. A rétegsor nagyobb részét vízben ülepedettnek látszik, a csigák között vízieket és szárazföldieket találunk. Két fosszilis talajréteg és egy tőzegréteg is található az üledékek közt.

Az éghajlati szakasz időtartamát 55 000 évre tehetjük (Jászladány 156—172 m).

8. *Mérsékelt—száraz éghajlat.* Előzőhöz nagyjából hasonló, de valamivel melegebb és szárazabb. A fafélések között uralkodik a *Taxodiaceae*, utána a *Larix* és *Juniperus* következnek. A *Pinus silvestris* aránya mindössze 6%. A többi fafélések jelentéktelenek. Sok a nem fa pollen. *Varia*, *Graminea* és a vízinvények szerepelnek köztük a legnagyobb aránnyal.

Ebben az időszakban úgyszólván kizárólag agyagrétegek képződtek és ezekben főleg vízi csigákat és Ostracoda-héjakat találtak. Néhány szárazföldi csigafaj is jelentkezett a mintákban. Két talajréteg és egy tőzegréteg van a rétegsorban.

Az éghajlati szakasz időtartamát az üledékvastagság és -minőség alapján 55 000 évre tehetjük. (Jászladány 143—156 m.)

9. *Hűvös—nedves éghajlat.* Az előzőhöz képest nagyobb beerdősülés és a hidegtűrő, de nedvességkedvelő fák nagyobb aránya jellemző erre az időszakra. A szakasz végén azonban kissé melegeedett az idő és szárazabbá vált. Az erdők faállományát 50%-nál nagyobb arányban *Pinus silvestris* alkotta. Mellette a *Taxodiaceae* és *Larix* képviselt még nagyobb arányt. Jelentős volt még a *Juniperus*, *Picea*, *Salix* és a szakasz utolsó harmadában a *Quercus*, *Acer*, *Corylus*.

A nem fa pollenek közül a *Gramineák* aránya magas, sok volt a *Varia* csoportba tartozó, a *Mycophyta* és *Bryophyta*.

Az üledékek nagy része agyag és homokliszt, csak az utolsó harmadban volt vékony homokbetelepülés. A teresztrikus rétegsorban 3 gyengén fejlett fosszilis talajréteg van. A mintákban vízi és szárazföldi csigát és Ostracodát egyaránt lehetett találni.

Az éghajlati szakasz időtartamát 40 000 évre tehetjük (Jászladány 129—143 m).

A második nagy éghajlati periódus összéidőtartamát, tehát a pleisztocén „mérsékelt” jellegűnek mondott középső részét az üledékvastagság és -minő-

ség alapján 530 000 évre tehetjük s ez a rész valószínűleg magába foglalja azt az egész időszakot, amelyet a nyugat-európai beosztások a Cromertól a Holsteinig felölelnek.

A pleisztocén felső részének tagolódása

A pleisztocén felső részének éghajlata hideg volt. A 8 alszakaszból mindössze kettő (3. és 7.) mondható mérsékeltnek, a 6 határozottan hideg. Ez az az időszak, amikor a hidegtűrő fák között a legigénytelenebb, a *Pinus cembra* is megjelent és 1—9% között vett részt az erdők fáinak összetételében. A *Pinus silvestris* aránya a két mérsékelt szakaszban 47 és 29% volt, a többiben 61 és 88% között mozgott. A *Picea*, *Larix*, *Betula*, *Salix* adta a hiányzó néhány százalékos elvétve egy-egy más fa. A két mérsékelt szakaszban a tölgy és a *Taxodiaceae*k szerepeltek még nagyobb számban, az 5. szakaszban pedig a *Tilia*. A felsőpleisztocén nagy részében tehát egyhangú fenyőerdők borították a Kárpát-medence belsejét. Az egzotikus fákat a *Pinus haploxyylon* és a *Taxodiaceae* képviseli a mérsékelt szakaszokban, a harmadik szakaszban a *Rhus* is számottevő. Elvétve néhány *Tsuga* is akad (a 7. szakaszban 4,1%).

Az egzotikus fák összesített aránya a következő:

Felsőpleisztocén éghajlati szakaszok	Egzotikus fák aránya, %
8.	2,7
7.	29,4
6.	4,7
5.	2,1
4.	1,2
3.	21,6
2.	1,2
1.	0,0

A magyar medence felsőpleisztocénjét az alpesi negyedkorbeosztás két utolsó eljegesedési időszakával és közöttük az utolsó interglaciálissal tartjuk egybevágónak. A 3. szakasz a Riss glaciális valamelyik interstadiálisának, a 7. szakasz a Riss—Würm (Eem) interglaciálisnak felel meg valószínűleg. Az egzotikus fák statisztikája azt mutatja, hogy a Riss interstadiális és a R—W (Eem) interglaciális alatt az éghajlat melegebb volt, mint ma.

Az egzotikus fák néhány százalékos aránya a hideg szakaszokban egy-két pollenszemet jelent a hideg és száraz szakaszok kevés faállományában. Reliktum fajok ezek, amelyek védett helyeken megmaradtak. Főleg *Taxodiaceae*k, néhány *Rhus* cserje.

A nem fa pollenek aránya a pleisztocén felső részében alárendelt. Ahol nagyobb számban vannak, ott túlnyomó részben a *Varia* csoporthoz tartoznak. A 2. szakaszban a mohák aránya nagy még.

A pleisztocén felső részének éghajlati szakaszait az 52. ábra mutatja.

1. *Hideg—száraz éghajlat*. Az előző hűvös—nedves éghajlati szakasz vége felé enyhülés mutatkozott a klímában. Bár az erdők faállománya túlnyomórészt egyhangúan hidegtűrő maradt, néhány igényesebb faféleség is helyet szorított magának. Ez azonban csak rövid ideig tartott s utána hirtelen erős lehülés és egyúttal szárazság jelentkezett. Az erdők kipusztultak, a fenyőerdők is. Ami kevés megmaradt belőlük, az úgyszólván mind hidegtűrő fa, azaz majd-

nem kizárólag erdei fenyő (*Pinus silvestris*). Az első szakaszban ennek aránya 81%. Minthogy a faállomány nagyon kevés, a maradék 19%-ot 2—3 pollen-szemmel képviselt fák adják egy-egy rétegben, miközben a preparátumok tucatjaiban *Pinus silvestris*-en kívül nincs semmi.

Kevés a nem fa pollen is, s ami van, az a *Varia* csoportba tartozik.

Az üledékanyag ez idő alatt agyag és kőzetliszt—homokliszt, néhány kisebb homok közbetelepüléssel. Folyóvízi és szárazföldi (eolikus) üledékszálítás volt. Az agyagmintákban talált csigafauna is részben vízi, részben szárazföldi. Különösen a szakasz vége felé sok, vagy majdnem kizárólagos a szárazföldi csiga, s az üledékekben ennek az időnek homokliszt, tehát löszképződés felel meg 10—15% — igen szabályos — mészkarbonát-tartalommal. Ezen a szakaszrészben Ostracoda-maradvány nincs, a szakasz elején és végén azonban van. Az üledékszakaszban elég sok a csigamaradvány. Változatosan vízi és szárazföldi csigákat tártak fel nagyobb számban az egymást követő rétegekben. A vízi csigák a szakasz elején vannak többségben (*Bithynia leachi*, *B. operculum*, *Valvata piscinalis*, *Valvata naticina* stb.).

Az időszakasz nagyobb részén nem volt talajképződés, illetve csak egy. A vége felé azonban két nagyon jól fejlett talajzónát mutat a rétegsor.

A szakasz időtartama 90 000 évre tehető. A jászladányi fúrás 104—129 métere tartozik ide. Az alpesi beosztásban a Riss-jégkorszak kezdetét tehetjük erre az időszakra.

2. *Hűvös—nedves időszak.* A beerdősülés megnövekszik, a hideg kissé csökken, a csapadék jelentősen több, mint az előző szakaszban. De továbbra is a *Pinus silvestris* adja a faállomány háromnegyed részét, mellette néhány *Tilia*, *Juglans*, *Betula* és *Picea* visz valamelyes változatosságot az erdőállományba. A nem fa pollenek száma felét teszi ki a fapollenekének és két csoport, a harasztfélék (*Pteridophyta*) és a *Varia* van legnagyobb számban jelen. Az időszakasz vége felé 2 m-es homokréteg szakítja meg az eddig elég egyhangú agyag- és homokliszt-rétegsort. Három jelentős, jól fejlett fosszilis talajréteg is van az üledéksorban. A rétegekben kevés csigahéjat találtak, mind vízi eredetű faj.

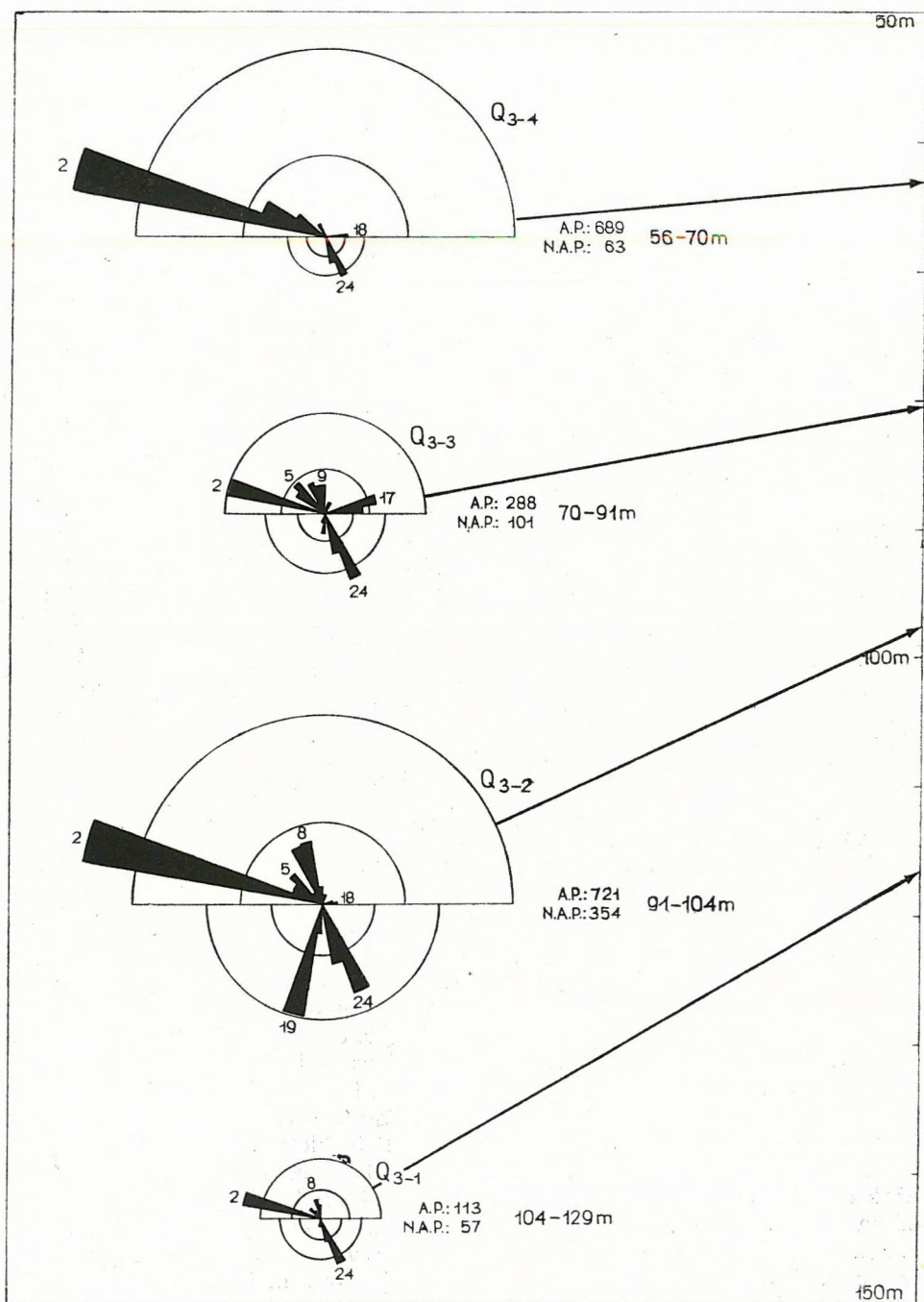
Az éghajlati szakasz időtartamát 45 000 évnek számítjuk. A jászladányi fúrás 91—104 m-e tartozik ide.

3. *Mérsékelt—(hűvösen mérsékelt) száraz szakasz.* Sok a steril réteg és a pollen tartalmazó rétegekben is kevés a pollen. A beerdősülés gyér. Uralkodó fa az erdei fenyő, de nem túlnyomó (47%), mellette a *Rhus*-cserje elterjedése jelentős (13%). A *Tilia* és *Juglans* 4—4%-a enyhe éghajlatra vall. Utánuk sorban a *Betula*, *Picea*, *Quercus* ér el még 2—3%-os arányt. A később ismertető 7. szakasz mellett ez az éghajlati szakasz a legenyhébb a pleisztocén felső részében. A nem fa pollenek száma kevés, többségük a *Varia* csoportba tartozik, de a *Graminea* aránya is eléri a 24%-ot. A szabad mezőségek tehát jelentős helyet foglaltak el a gyéren beerdősült területen.

Ebben az üledékszakaszban elég sok a Molluscum-maradvány. A vízi fajok alig játszanak szerepet, viszont a szárazföldi fajok fajszáma és egyed-száma egyaránt nagy. Legjelentősebbek a *Succinea oblonga*, *Pupilla* cfr. *muscorum*, *Clausilia* cfr. *pumilla*, *Perforatella bidentata*, *Vertigo pygmaea*, *Vallonia pulchella*. A 21 m vastag üledékszakaszban (70—91 m között), amely végig agyag, egyetlen fosszilis talajréteget találtak.

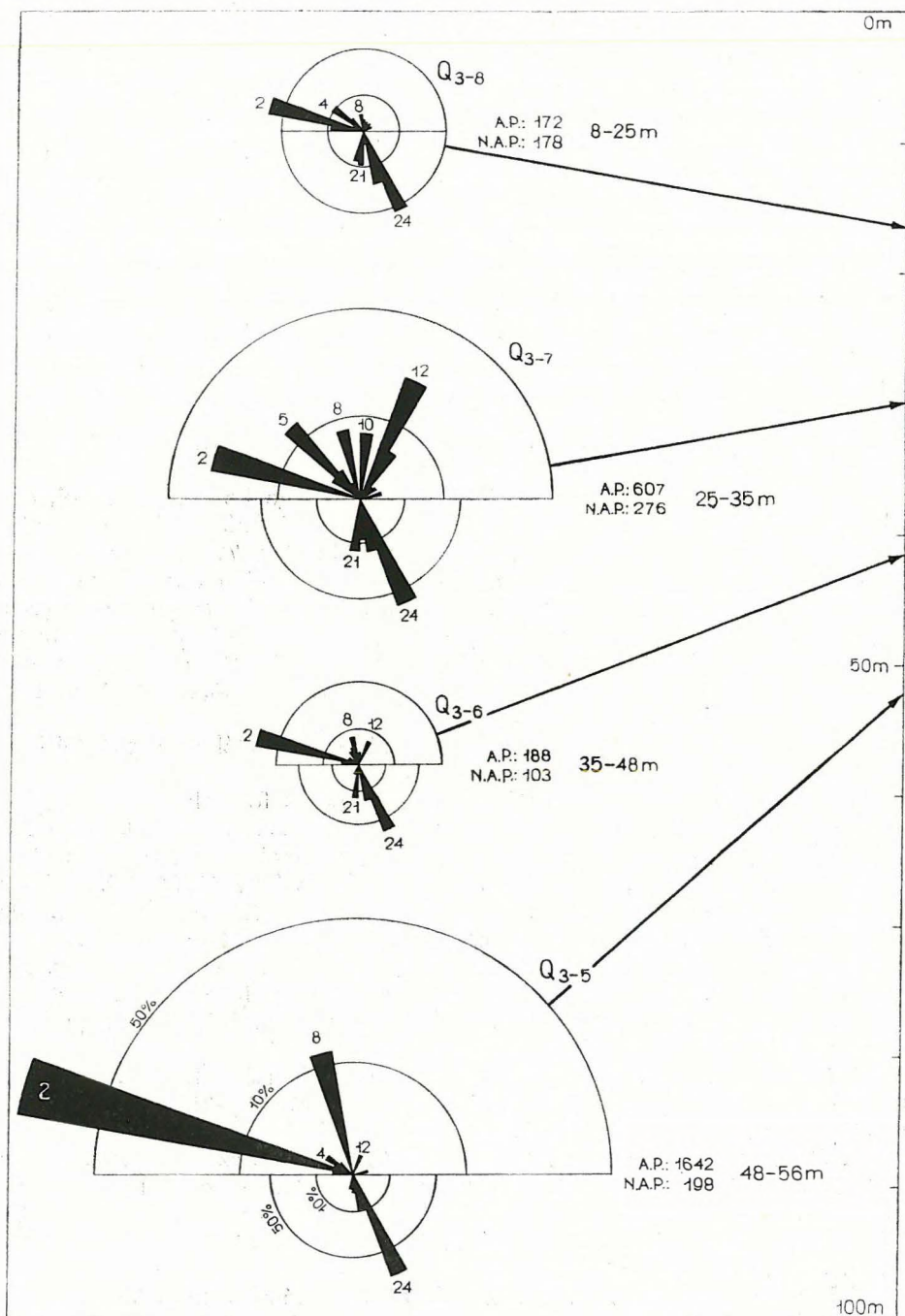
Az éghajlati szakasz időtartamát 70 000 évnek becsüljük.

4. *Hűvös—száraz éghajlat* több apró közbeeső változással. Hideg—nedves-



52a-b ábra. Éghajlati és növényzeti szakaszok a pleisztocén

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Q₃₋₁ = hideg-száraz, nedves, Q₃₋₂ = hideg-száraz, Q₃₋₃ = mérsékelt-nedves, Q₃₋₄ = utolsó,



utolsó harmadában a jászladányi fúrás alapján

Q₃₋₈=hűvös—nedves, Q₃₋₇=erősen változóköny, mérsékelt—száraz, Q₃₋₆=hideg—száraz, Q₃₋₅=hideg—hideg—száraz. (Pollenek jelmagyarázatát l. a 48. ábrán)

nek indult az időjárás és hideg—szárazon át a mérsékelt—száraz jelleg felé változott. Sok a steril réteg, csak az időszak eleje gazdag pollenben. Uralkodó fa a *Pinus silvestris* (87,7%), az időszak elején majdnem kizárólagos fája az erdőknek (93%). Az időszak vége felé megjelent a *Picea*, *Corylus*, *Betula*, *Quercus*-t és *Pinus haploxyton*-t is meghatároztak néhány példányban. Az üledékanyag agyag, a felső rétegösszletben néhány homokréteggel. A szakasz elején jól fejlett tőzeges réteg van, később egyetlen fosszilis talajréteg.

A jászladányi fúrás 56—70 m-e tartozik ide, az üledékösszlet felhalmozódási idejét 60 000 évnak számítottuk.

5. *Hideg—nedves éghajlat*. Rövid idejű erősebb beerdősülés jellemzi ezt az időszakot. Az erdők állománya egyhangúan az erdei fenyő (82%); kisebb csoportokban élt a hárs (*Tilia* 11%). A többi fa jelentéktelen. Aránylag kevés a nem fa pollen, túlnyomó részük a *Varia* csoporthoz tartozik. Elég sok a csigamaradvány az agyagos rétegekben, és a vízi fajok mellett elég sok a szárazföldi faj, legnagyobb egyedszámban a *Chondrula tridens*.

Az éghajlati szakasz 48—56 m-ig tart, egy fosszilis talajréteg található benne és képződésének idejét 20 000 évre tesszük.

6. *Hideg—száraz éghajlat* következik igen gyenge beerdősültséggel, elég sok nem fa pollennel, köztük jelentős a *Graminea*-félék aránya. Hideg puszták és kevés erdő jellemzi ezt az időszakot, az erdőállomány 77%-ban erdei fenyő, néhány százalék *Taxodiaceae* és *Quercus* van még, de jelen van hasonlóan kis százalékban a *Pinus cembra* is. A Molluscum-faunában kis számban vegyesen fordulnak elő vízi és szárazföldi fajok. Az üledékanyag végig agyag s benne három gyengén fejlett fosszilis talajréteg volt található. Számításaink szerint ezzel a hideg szakasszal záródik az a hideg éghajlati sorozat, amelyet az alpesi beosztásban a Riss glaciálisba helyeztek.

A jászladányi fúrás 35—48 m-e tartozik ide, az üledékek képződési ideje 50 000 esztendő.

7. *Mérsékelt—nedves éghajlati szakasz*. Az egész felsőpleisztocén legenyhébb éghajlati része. Jelentősen melegebb a mai recens klímánál. A beerdősültség elég nagy. Az erdők vegyes lombdők, sok melegigényes fával: *Taxodiaceae* (23%), *Tsuga* (4,1%), *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia* (együtt 11,8%). A *Pinus silvestris* aránya mindössze 29%; mellette a *Betula* 3,1%, a *Salix* 10,9%. Elég nagy a nem fa pollenek száma is, köztük a *Varia* csoport 63%-ot ér el.

A rétegsor homokos rétegekkel indul, de nagyobb része agyagos. Két fosszilis talajréteg sorolható ide. A Molluscum-fauna fajszámában és egyedszámban egyaránt gazdag. Mind a vízi, mind a szárazföldi fajok nagy számban vannak képviselve, túlsúlyban vannak a víziek.

Ezt a szakaszt az alpesi Riss—Würm interglaciálissal, azaz a nyugat-európai Eem-mel azonosíthatjuk. A jászladányi fúrás 25—35 m közötti rétegsora tartozik ide. Képződési ideje 30 000 esztendő.

8. *Hideg—száraz éghajlat*. Hosszan tartó hideg és száraz klíma jellemzi a negyedkor utolsó szakaszát. Az üledékek nagy része homoklisztes agyag. Az összlet elején és harmadik harmadában találunk egy-egy talajréteget. Sok a Molluscum-maradvány, víziek és szárazföldiek egyaránt nagy számban találhatóak. Utóbbiak vannak túlsúlyban.

A beerdősültség gyér. Az erdőállomány túlnyomó része hidegtűrő. A *Pinus cembra* aránya 9%, a *Pinus silvestris*-é 60,4%. Mellettük a szintén hidegcsoportba tartozó *Salix* 9%-ot képvisel; *Juniperus* fordul még elő néhány százalékban, a többi fa elenyésző. A nem fa pollenek száma azonos a fákéval és a *Varia* cso-

port mellett a *Gramineák* foglalják le azok 25%-át. Hideg füves puszták terjeszkedtek ez időben a Kárpát-medencében, gyér hideg fenyőerdő-ligetek mellett. A részletesebb elemzés ebben a hosszú hideg és száraz időszakban is mutat enyhébb részeket, de ezek rövid ideig tartottak és a szakasz vegetációjának általános képét csak kis mértékben változtatják.

A jászladányi fúrás 8—25 m terjedelmű rétegsora tartozik ebbe az éghajlati szakaszba. Képződésének idejét 40 000 évnak számítottuk. Az alpi beosztás Würm glaciálisá egyezik meg nagyjából ezzel az éghajlati szakasszal.

9. *Holocén*. A negyedkori éghajlati szakaszok befejezője a holocén szakasz, vagyis a nyugati beosztások posztglaciálisá. A jászladányi fúrás ebből a rétegösszletből nem hozott fúrómagot, így anyagvizsgálattal sem rendelkezünk. Egyéb hazai vizsgálatokból azonban a holocén időtartama is, tagolódása is nagyjából ismert. Az Alföldön a holocén üledékképződés menete, a holocén rétegek kifejlődése, vastagsága, a holocén süllyedékek méretei, a negyedkor végi tektonikai mozgások és a folyóvándorlásokból adódó eróziós és akkumulációs térszínek részletes vizsgálata még hátra van és sok új tanulságot ígér.

A jászladányi fúrás felső 8 méterének keletkezési idejét 15 000 évnak számítottuk a geodéziai mérések jelenkori süllyedési adatainak alapulvételével.

A pleisztocén egész felső részének időtartama (a 8 felsőpleisztocén szakasz és a holocén szakasz együtt) 420 000 évnak adódik és az egész negyedkor 1,4 millió évnak.

* * *

Az egyes éghajlati szakaszok ismertetésénél kísérletet tettünk a nyugat-európai negyedkor-beosztásokkal való egyeztetésre. A párhuzamosított szakaszok egyezése nem bizonyítható, annál kevésbé, mert a nyugat-európai beosztások sem konkrét földtani bizonyítékok alapján születtek, hanem csak egymásutániságot jelölnek — a Würm, ill. Weichsel-től eltekintve — méretek nélkül.

Az összehasonlításnál első kérdésként újra felvetődik a jászladányi negyedkori rétegsor teljes vagy nem teljes volta. Kisebb réteghiányokkal számolhatunk. Viszont az egész rétegoszlop és az éghajlati szakaszok száma, jellege és egymásutánja nagyban-egészben kiadja a negyedkor eddig ismert tagjait és a méretek is megfelelnek az eddigi kutatások megállapításainak. A rétegsorból fontos tag nem hiányzik. A süllyedék kőzetanyaga szakaszos, de végig nagyon lassú süllyedést tanúsít. A ciklusok eleje és vége csak kevéssel durvább anyagot mutat, mint a ciklusok közepe. A rétegsor egészének túlnyomó része (83%) kőzetliszt és kőzetlisztes agyag, tehát az üledékképződés azonos körülmények között s időben is közel azonos sebességgel történt. E „sebességet” a finom réteges agyag- és kőzetliszt-rétegek, továbbá a jelenkori geodéziai mérések 2—4000 évenként 1 m-nek mutatják. Ehhez járul a talajképződési periódusok időszükséglete. Ezen adatok alapján végzett számítások az egész negyedkori rétegoszlop kb. 1,3—1,4 millió év alatt képződöttnek mutatják. Ebből arra kell következtetnünk, hogy a feldolgozott rétegsor a negyedkornak vagy teljes, vagy közel teljes üledéksora.

Vitathatatlan bizonyíték a jászladányi fúrás negyedkori rétegeinek teljeségére nincsen. Így a fúrás pollenanyaga alapján meghatározott éghajlati szakaszok száma is lehet több. De kevesebb nem. Ennyi és ilyen változat van, ez tényadat. Csak a csoportosításuk, elnevezésük vagy minősítésük szabad megfontolás tárgya.

Az összehasonlítás a következőképpen körvonalazható. A felsőpleisztocénbe sorolt 8 éghajlati szakasz, az úgynevezett „hideg” pleisztocén, az alpi Würm és Riss glaciálist foglalja magába a köztük levő utolsó interglaciálissal (Q₃₋₇). Az utolsó glaciális kis enyhébb szüneteit a jászladányi pollenalakulás is tükrözi, de a feldolgozások most még ilyen részletekbe nem hatoltak. A Riss glaciális több osztatú és hosszú, ezt az újabb kutatások mindenütt bizonyítják.

A magyar medence középsőpleisztocén rétegsorában jelentkezett 9 éghajlati szakasz magába foglalja a két nagy nyugat-európai interglaciálist (Holstein és Cromer) és mindazt, ami közöttük van, a Mindel vagy Elster glaciális különböző stádiumait. Természetesen a két nagy interglaciálisnak is több szakasza van. Ezt is így tanítja már az európai irodalom.

Azt a 7 éghajlati szakaszt, amit a magyar adatok alapján a pleisztocén alsó részébe helyeztünk, a Günz és Pregünz és az első hideg korok bizonytalan homályában számtalan névvel nevezett nyugati időszakkal lehet párhuzamosítani.

Kérdés, hogy a magyar medence negyedkori rétegeinek tagolását milyen nomenklatúrához ajánlatos kötni. Kínálkozik erre az észak-európai és alpi nomenklatúra, amely azonban sok részben maga is bizonytalan és esetenként egymásnak ellentmondó. Kívánatosnak látszik KRETZOI M. magyar nevezék-tanát elfogadni az idősebb negyedkori tagokra és kibővíteni azt a nála nem részletezett fiatalabb tagokkal. Erre azonban konkrét és részletes paleontológiai bizonyítékok híján most még nincsen mód. Egyelőre meg kell elégednünk a hármas beosztással, és a felső, középső és alsó rész elnevezéssel.

A pleisztocén felső része a negyedkor hideg tagjait jelenti a két utolsó nagy eljegesedés és a közöttük elhelyezkedő interglaciális egybefogásával. A pleisztocén középső része a két nagy interglaciálist és a közöttük sok néven és sokféle részletezésben ismert glaciális kort tartalmazza. Ez egyúttal az utolsó — habár rövid — meleg időszakok megjelenésének ideje. A pleisztocén alsó része az első glaciálist és az ahhoz kapcsolódó hűvösebb és melegebb időszakokat foglalja magába. Beszélhetünk még egy átmeneti időről, amely a száraz és meleg felsőpliocént köti össze a negyedkorral. Ennek más-más terjedelme van aszerint, hogy a szedimentációs ritmusokat vagy az éghajlati változásokat helyezzük előtérbe.

A negyedkor három nagy éghajlati időszakáról és a kimutatott és leírt éghajlati szakaszokról összefoglaló grafikon készült általánosabb csoportosításban (III. melléklet). Ennek feladata, hogy a részletek elhagyásával a melegkedvelő, hidegtűrő és mérsékelt melegigényű fákról, illetve azok arányáról folytatólagos áttekintést adjon, egyúttal jelezve a rétegsorban elfoglalt helyüket is terjedelem szerint. A grafikonban a csoportosításnál a fák melegigénye mellett a nedvességigényt, ill. a szárazságtűrést is figyelembe vettük.

Csoportosításunk szerint meleg- és nedvességkedvelő a *Podocarpus*, *Nyssa*, *Zelkova*, *Engelhardtia*. Melegkedvelő, de szárazságtűrő a *Ginkgo*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Rhus*, *Ilex*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Pterocarya*, *Carya*, *Palma*. Hidegtűrő és nedvességkedvelő a *Pinus silvestris*, *Betula*, *Larix*, *Salix*. Hideg- és szárazságtűrő a *Pinus cembra*, *Picea*. Mérsékeltlen melegigényes, de nedvességkedvelő a *Tilia*, *Ulmus*, *Alnus*, *Fagus*, *Juglans*. Mérsékeltlen melegigényes és szárazságtűrő a *Pinus haploxyton*, *Abies*, *Taxodiaceae*, *Juniperus*, *Acer*, *Castaneae*, *Quercus*, *Corylus*, *Ericaceae*.

Bármennyire önkényes ez a csoportosítás, az egyes csoportokhoz tartozó fák arányszámának jelentős változásai feltétlenül a csoportok jellegének meg-

felelő klímaváltozásra utalnak és így a grafikon alkalmas arra, hogy az időben hosszsan elnyúló eseménysornak a több tucatnyi indikáló növény összefogásával összehasonlító jellemzését adja.

2. Összehasonlító őslénytani adatok a többi alapfúrásból

A jászladányi alapfúrás paleontológiai gazdagságához egyetlen más fúrás fossziliáinak változatossága, folyamatossága és nagy egyedszáma sem hasonlítható. A jászladányi terület valósággal földtani kincsesár. Ebben a jól elzárt negyedkori medencében a lassú, de állandó süllyedés folytán egymást követő finomszemű rétegekben elraktározódott minden kor állati és növényi életének valamilyen nyoma. A többi medencerészbe mélyült fúrás vagy hézagosabb rétegsorokat harántolt (Kengyel, Óballa), vagy több durvább szemcseösszetételű réteget, amelyekben a fossziliák nem maradtak meg (Tószeg, Öcsöd, Mindszent).

Leghézagosabb adataink természetesen a gerinces faunáról vannak. Gerinces leletek azonban Jászladányban is elvétele és kis számban fordultak elő, s minthogy egyes jelentősebb leleteknél a bemosódás lehetősége is fennállott, a korbeosztásnál csak másodrendű szerepet játszottak.

A molluszka-fauna faj- és egyedszámban változatosan, de nagy hézagokkal került elő a fúrásokból. Jászladánynál a nagy faj- és egyedszám elsősorban a nedvesebb és szárazabb környezet meghatározására adott lehetőséget, a hőmérsékleti változásokra csak közvetve s nem minden ellentmondás nélkül lehetett belőlük következtetni. Ennek megfelelően a többi fúrás hézagosabb molluszka-adata is kiegészítő szerepet játszik akkor, ha egyéb és biztosabb korvagy éghajlat-határozó fossziliák is rendelkezésre állanak.

Hasonlóan hézagos a fúrások Ostracoda-faunája. A kagylósrákoktól nem is várunk a negyedkoron belüli szintezésre alkalmas információt, hiszen a folyamatos és elég gazdag jászladányi fauna sem adott a negyedkor tagolására elegendő és megbízható adatot.

Az éghajlat és a növénytakaró változására a legbiztosabb adatokat szolgáltató pollenek is nagyon szakaszosan jelennek meg a fúrásokban és vastag steril rétegsorok ékelődnek a pollentartalmú rétegek közé. Mégis az a nagy és folyamatos összehasonlító anyag, ami a jászladányi fúrásból rendelkezésre áll és az a feldolgozási módszer, amely a fákat ökológiai igény szerint csoportosította és ábrázolta, lehetővé teszi a többi fúrás pollengazdag rétegeinek elég megbízható elhelyezését a negyedkor éghajlati szakaszai között.

A k e n g y e l i 520 m mélységű magfúrás gerinces faunájáról KRETZOI M. a következő ismertetést adta:

„ 27,40—27,80: Kis Arvicolida [cf. *Lagurus lagurus* (PALLAS)].
Nagy Arvicolida [nyilván *Arvicola terrestris* (LINNÉ)].
Kisebb és közepes emlősállatok csonttöredékei és szilánkjai.
A cf. *Lagurus*-maradványok (alsó és felső M-lemezek és I-zománcborítás töredékek) túl hiányosak annak eldöntésére, vajon csak igen fiatal *Microtus*—*Pitymys*-körbeli állat még cementtel nem kitöltött fogairól van-e szó vagy az egyetlen cementkitöltés nélküli nemzetség — *Lagurus* — fogairól. A felső M-töredék utóbbit valószínűsíti. Ebben az esetben az üledék „Würm I” csúcsa előtti — mindenestre terasztrikus, sőt füvespusztai jellegű, kontinentális. A korhatározást a nagy Arvicolida méretei is alátámasztják.

- 59,20—59,47: Meghatározhatatlan fogtöredék (emlőszállat).
- 76,37—77,22: Arvicolida (I sup. és mandibula elülső végének töredéke).
- 79,85—80,20: *Lagurus* s. l. [cf. *Lagurus* (PALLAS)] — M_3 sín.
Arvicolida [cf. *Arvicola terrestris* (LINNÉ)] — I-zománccsontok.
Kis és közepes emlőszállat-csonttöredékek.
A *Lagurus* M_3 határozása kétségtelen, fajhatározása azonban bizonytalan, bár szinte biztosra vehető a fog modern szabásából, hogy a *L. lagurus* (PALLAS) fajjal, vagyis R-W alakunkkal van dolgunk. Nincs kizárva, hogy valamelyik idősebb (pl. bihari) faj nem típusos példánya került a kezünkbe. Mindent egybevetve, a valószínűség mégis az utolsó interglaciális alak mellett szól. — Fekete, vízi fosszilizáció.
- 92,55—93,00: Kis Arvicolida M-töredékei.
Kisebb emlőszállat csontszilánkjai.
Az Arvicolida-fogtöredékek gyökeresfogú pocokéi, de nem erdei pocoké. Így — annak ellenére, hogy cementkitöltést a beöblösödések nem mutatnak — *Mimomys*-fajra kell gondolnunk; bár abban az esetben is, ha a cement nélküli gyökeresfogú alakra kellene gondolnunk (*Pliomys*), ugyanarra a kormeghatározásra jutunk: biharira. Amennyiben mégis *Mimomys*-ben állapodunk meg, akkor alsó bihari, ha *Pliomys*-t is figyelembe vesszük, akkor viszont felső bihari is szóba jöhet. — Világossárga megtartású csontok (szárazföldi?).
- 100,65—101,95: Kis Arvicolida fogzománccsontszilánkjai — előbbiekéhez hasonló világossárga megtartással.
- 144,15—146,95: *Desmana* cf. *thermalis* KORMOS — P_4 sín.
Kisemlős csontszilánkok, haluszony-tővisék darabjai.
A *Desmana* bihari kort igazol, vízi fáciessel, amit a halmaradványok is mutatnak. Hogy a bihari melyik szakasza, azt egyetlen fog méretei alapján nem dönthetjük el (legfeljebb valószínűsíthetjük az alsó bihari felső részét).
- 146,60—147,00: *Desmana* cf. *thermalis* KORMOS — Metatarsale darabjai.
Arvicolida-I inf. töredéke, halmaradványok (szilánkok).
Méreteit tekintve a *Desmana* az előbbihez csatlakozik — ebből következően korban is.
- 205,25—206,40: *Sorex* (s. l.) sp. ind.- I_2 dext. proximális fele.
A fogtöredék csak annak megállapítására alkalmas, hogy egy viszonylag masszív felépítésű — a *S. araneus*-nál zömökebb és arányaiban egyébként is kissé eltérő — *Sorex*-fajtól származik, amely *Drepanosorex* nem lehet, hanem a nagytermetű, eddig igen gyér leletekkel képviselt bihari *Sorex*-fajra utal.
- 239,10—240,20: Arvicolida (gyökeresfogú) — 3 zápfog-szilánk.
Az igen gyér anyagon csak az állapítható meg, hogy a lelet kisméretű, cementberakódás nélküli, gyökeresfogú pocoktól származik. Miután morfológiailag a *Myodes* (+*Clethrionomys*) kizárható, a lelet csak azt bizonyítja, hogy a réteg bihari vagy idősebb.
- 263,60—264,75: Rágcsáló (?Arvicolida) — I szilánkjai.
- 289,60—292,80: *Mimomys* (s. l.) cf. *plioaenicus* MAJOR — M^1 töredék és I töredékek.
A töredék túl hiányos annak eldöntésére, hogy a két *Mimomys*-faj közül a felső villányi *M. plioaenicus* vagy az alsó bihari *M. savini* van-e itt jelen, ha bizonyos részletek inkább előbbi mellett szólnak is. — Sárga, szárazföldi megtartás.
- 316,30—316,60: Cyprinida-fog és halcsont-szilánk. Fekete vízi megtartás.
- 323,50—324,15: Két halcsigolya.
Megtartás, mint előbb.
- 342,72—343,04: ? *Desmana* sp. — Farokcsigolya, Cyprinida, *Esox* stb. halmaradványok.
Megtartás előbbi.
- 351,96—352,43: Halcsont-szilánkok, úszósugar-tüskék.
Megtartás előbbi.”

Ezek a meghatározások annyiban egybevágóak az üledékföldtani vizsgálatokból, továbbá a pollenadatokból kiszűrt eredményekkel, hogy a felszíntől 70 m mélységig azok alapján is felsőpleisztocén réteget állapítottunk meg. 70 m alatt a középsőpleisztocénnek felső része hiányzik, de a mélyebb tagok a pleisztocén középső és alsó részéből jelen vannak. Így KRÉTZOI M. „bihari szintje” a pleisztocén 2/3 részét magába foglalja, s ebben a kétharmad részben jelentős éghajlati változások vannak, ha nem is olyan értékűek, mint amely a „hideg pleisztocént” a „mérsékelt” és „meleg—mérsékelt” résztől elválasztja. A gerinces leletek egybevágóak a többi sztratigráfiai adattal abban is, hogy 300 m mélység körül valószínűsítik a plio—pleisztocén határt.

A kengyeli fúrás rétegsorában 16—24 m, 48—60 m, 115—122 m mélység-szakaszokban találtak elég nagy számú molluszkafaunát. A fúrás többi szakaszában csak nagy hézagok között, elvétve akadt néhány csigahéj, 345 m alatt pedig gyakorlatilag semmit sem találtak. A csigák túlnyomó része vízi. 30—32 faj fordul elő belőlük számottevő mennyiségben. Kifejezetten folyóvízi fajok 34 m, 53 m, 102 m, 115—122 m, 324 m, 343 m mélységben fordultak elő. A szárazföldi fajok száma 10 körül jár. Legnagyobb arányban 17—23 m, 59 m, 115 m mélységben találták őket. Ezek a mélységek feltűnően összesznek az agyagos rétegsor leghomokosabb közbetelepüléseivel, ami arra enged következtetni, hogy a fauna a száraz térszín időnkénti lemosásából származik, de természetesen a szomszédos területekről, s így a területre is és az időpontra is jellemző. Felülről lefelé haladva 17—18 m mélységben növekszik meg a szárazföldi és hűvös száraz klímára jellemző fajok száma (*Succinea putris*, *S. oblonga*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia tenuilabris*, *Limax* sp., *Zenobiella rubiginosa*).

Jellemző a 17,00—18,45 m mélységből eredő 7 minta csigaegyüttese:

Pisidium obtusale C. PFR.
Valvata pulchella (STUD.)
Valvata cristata MÜLL.
Bithynia leachi (SHEPP.)
Bithynia operculum (cfr. *tentaculata* L.)
Bithynia operculum (cfr. *leachi* SHEPP.)
Stagnicola palustris (MÜLL.)
Radix peregra peregra (MÜLL.)
Galba truncatula (MÜLL.)
Aplexa hypnorum (L.)
Planorbis corneus (L.)
Planorbis planorbis (L.)
Planorbis spirorbis (L.)
Planorbis leucostomus (MÜLL.)
Planorbis vorticulus (TROSCH.)
Planorbis septemgyratus (BIELL.)
Armiger crista (L.)
Gyraulus albus (MÜLL.)
Gyraulus laevis (ALD.)
Gyraulus riparius (WEST.)
Bathyomphalus contortus (L.)
Segmentina nitida (MÜLL.)

Succinea putris (L.)
Succinea oblonga DRAP.
Vertigo pygmaea (DRAP.)
Vertigo cfr. *parcedentata* (A. BR.)
Chondrula tridens (MÜLL.)
Pupilla muscorum (L.)

Vallonia pulchella (MÜLL.)
Vallonia tenuilabris (A. BR.)
Zonitoides nitidus (MÜLL.)
Euconulus fulvus (MÜLL.)
Limax sp.
Zenobiella rubiginosa (A. SCHM.)

100 m mélységben jelent meg először a *Viviparus* faj közelebről meghatározhatatlan töredékben, 116–120 m-ben pedig a *Viviparus böckhi* HALAV., amelyet a legutóbbi időkig a felsőpliocén (levantei) időre tartottak jellemzőnek, újabban azonban az alsópleisztocénbe sorolják (KROLOPP E. 1966). A jászladányi fúrás alapján felépített sztratigráfiában azonban ez a csigafaj — ha elfogadjuk szintjelző értékét — a középsőpleisztocénre jellemző. A *Viviparus böckhi*-t KROLOPP a kengyeli fúrásban már 100 m mélységben megtalálta, az öcsödi fúrásban 103 és 129 m mélységben, a martfűi (100 m-es) fúrásban 26 m mélységben.

A *Viviparus böckhi* és kísérő faunájának (*Hydrobia slavonsica* BRUS., *Micromelania*, egyes *Bithynia*-alakok) megjelenése a fúrásokban általában a faunaszegény rétegekre esik. A vízi és szárazföldi alakok sokkal nagyobb számban és folyamatosabban fordulnak elő a fiatalabb rétegekben. Ezért is látszik biológiai határnak, illetve változás bevezetésének ez a szint. De a hiányos adatok, a sok steril réteg és a mélyebb rétegekben is előforduló, átmenő fiatalabb alakok bizonytalanná teszik e csigaalakok szintjelző értékét. Mindenesetre a negyedkori Ostracoda-adatok nem mutatnak lényeges változást a *Viviparus böckhi*-s rétegekben, a pollenek viszont továbbmutatják az erős éghajlati változásokat, ami a molluszka-faunában nem mutatható ki.

120 m-től lefelé a kengyeli fúrás maganyaga csigákban nagyon szegény, ugyanúgy, ahogy a többi fúrásban is a középső- és alsópleisztocén rétegek. Egyedül a *Bithynia operculum* héjtöredékei találhatóak elvétve néhány példányban. 290 m mélységben találtak újra több csigát, sőt csigában igen gazdag réteget *Dreissena* sp., *Acella* sp., *Micromelania* sp. (*Hydrobia*?) fajokkal, s ezek KROLOPP E. szerint terciér elemek. Meg kell azonban jegyezni, hogy a jászladányi fúrásban már 125 m mélységben, majd 225 m mélységben találtak néhányat e „terciér” elemek közül. Itt a kengyeli fúrásban a további rétegekben is rendszeresen ismétlődnek ezek az alakok, úgyhogy 290 m-től lefelé a rétegsor faunisztikailag is harmadkorinak tekinthető. A szedimentológiai vizsgálatok ugyancsak itt, 300 m körül mutatták az üledékképződés megváltozását és a felsőpliocénre jellemző kőzetlisztsorozat tetejét. A felsőpliocén steril szakaszra utal Kengyelnél az is, hogy 343 m-től 512 m-ig, a fúrás talpáig, közel 200 m vastag üledékösszletben 171 minta közül egyetlen egyben találtak néhány *Bithynia operculum* héjat (386,13–387,77 m), 170 minta teljesen steril volt.

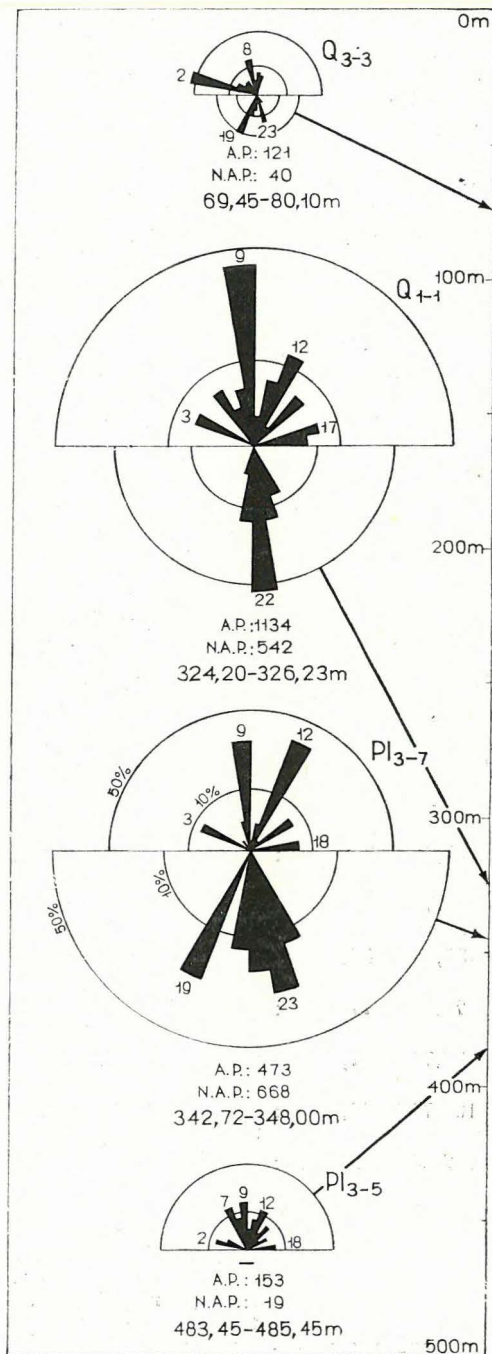
A negyedkor belső taglalására a csigafauna Kengyelnél ugyanúgy elégtelen volt, mint a jászladányi alapfúrásban.

Az Ostracodák a kengyeli fúrás magmintáiban nem jelentkeztek olyan folyamatosan, mint a jászladányiban. A felső 100 m-ben csak a 83–84 m mélységű rétegben volt sok Ostracoda fajsámban és egyedszámban egyaránt. Legtöbb itt is a *Candona parallela*, *C. neglecta*, *Cyclocypris ovum* és *Ilyocypris gibba* volt. 159 m, 209 m, 268 m, 272 m mélységben találtak még néhány példányt, a többi minta steril vagy majdnem steril (1–2 darab) volt. 290 m mélységben jelent meg a *Cyprideis torosa*, ez a faj Jászladánynál az alsópleisz-

tocénben fordult elő (357 m mélységben). Ezt követően a minták sterilnek bizonyultak. 15–20 m-es üledékközökben 379 m-ig egy-egy Ostracoda-töredék jelent meg elvéve. Itt újra megjelentek a fentebb felsorolt fajok elég nagy példányszámban (36 ép példány). Tovább 512 m mélységig a rétegek sterilek voltak. 129 megvizsgált mintában mindössze két helyen (448 m és 501 m) találtak néhány meghatározható alakot (*Candona parallela*-t). Ez a kitartó sterilitás a felső pliocén rétegek jellemzője.

A mikrofauna tekintetében kiemelendő, hogy míg a jászladányi fúrásban a felső 180 m mély rétegekben, tehát a pleisztocén utolsó harmadában igen-igen sok bemosott Foraminiferát találtak, addig a kengyeli fúrásban 94 m-ig egyetlen egyet sem s a további mélységekben is csak elvéve egyet-egyet. Ez azt jelenti, hogy a kengyeli fúrás felső részében nem volt olyan erős behordás, mint Jászladánynál, kevesebb a folyóvízi és több az eolikus réteg (lösz és futóhomok). Szerepet játszhat a bemosott fauna hiányában a hegységperemtől való nagyobb távolság (Jászladány 40 km-re, Kengyel 80 km-re van az északi hegyvidék lábaitól és 120 km-re a keleti határvidék hegyeitől) és az a körülmény, hogy a kengyeli terület a pleisztocén végi süllyedésekben kevésbé vett részt.

A kengyeli fúrás pollenleletekben is igen szegényesnek bizonyult. Az 512 m-es fúrásból készült több mint 400 preparátumból mindössze 23 volt olyan, amelyben a fapolle-



53. ábra. Néhány éghajlati szakasz növényzete a kengyeli fúrásokban

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámat jelöli): Q₃₋₃ = hűvösen mérsékelt—száraz, Q₁₋₁ = meleg—nedves, Pl₃₋₇ = meleg—száraz, Pl₃₋₅ = mérsékelt—száraz. (Pollenek jelme-gyarázatát l. a 48. ábrán)

nek száma a tízet elérte vagy meghaladta. Ezek sem alkottak összefüggő sorozatokat. Részletezésre érdemes pollenszám került ki 74—80 m, 324—326 m, 342—348 m, 483—485 m mélységből (53. ábra).

A 74—80 m mélységben talált fapollenek (115 db) 60%-a *Pinus silvestris*, 11%-a *Tilia*. Néhány *Larix*, *Ulmus*, *Quercus*, *Fagus* fordul még elő, más fafélékből elvétele egy-egy szem. Igazi melegigényesek nincsenek. A nem fa pollenek közül a *Mycophyták* és kalászosok (*Gramineae*) vannak legszámosabban. Ez az együttes a felsőpleisztocén elejére illik, a jászladányi Q₃₋₃-nak felel meg leginkább vagy a középsőpleisztocén utolsó szakaszának.

A 324—326 m mélységű rétegben az *Alnus* az uralkodó faféleség, mellette *Taxodiaceae*, *Castaneae*, *Rhus* és *Larix* következik s néhány *Nyssa*. Ez a réteg átmenet a pliocénből az alsópleisztocénbe. Utóbbi az éger erdők túlnyomó elterjedésének ideje (Q₁₋₁ a jászladányi fúrásban). Illik eléje a 342—348 m mélységű rétegben talált pollencsoport sok pálmájával, *Ginkgo*, *Alnus* és *Taxodiaceae*-jával, ami a felsőpliocén végét jelenti (P₁₃₋₇ a jászladányi fúrásban).

A 483—485 m mélységű rétegek pollenegyüttese a felsőpliocén vegetációképebe illik (P₁₃₋₅).

A palinológiai adatok a kengyeli fúrás negyedkori rétegsorának taglalására nem elegendők, de a pliocén—pleisztocén határ kijelölését megerősítik. A hosszú idejű és feltűnő nagy *Alnus*-dominancia határozottan mutat rá a plio—pleisztocén határra. Viszont a kevés adat, ami a negyedkoron belül van, jól illeszthető a jászladányi sémához, mind a pleisztocén középső, mind annak alsó része és a felsőpliocén szakaszok tekintetében. A kengyeli fúrás rétegsorában a jászladányival azonosítható szintek 60—80 m-rel magasabban vannak, mint a jászladányi fúrásban. Kengyelnél a süllyedés nem volt folyamatos, egy süllyedési szakasz a pleisztocén alsó részéből, egy pedig felső részéből hiányzik.

Az óballai 300 m-es fúrás paleontológiai leletei közül igen fontosak a gerincesleletek, elég hiányos a molluszka-lelet, viszont sok az *Ostracoda*-héj és helyenként nagy a pollenleletek száma.

A gerinces leletekről KRETZOI M. a következő leírást adta:

- „37,95— 39,02 m: Kisemlős csonttöredék.
Fakó világosbarna (iszapfácies).
- 53,70— 53,85 m: Arvicolida-I (alsó).
Megtartás, mint előbbi.
- 55,90— 56,60 m: Közép- és kisméretű emlősök csontszilánkjai.
Vízi (meszes) megtartás.
- 76,65— 77,65 m: Kis Arvicolida alsó I-a.
Megtartás, mint előbbi.
- 95,70— 97,00 m: Otolit (? Percida).
Piritkitöltéses, esetleg idősebb rétegből áthalmozott darab.
- 100,70—100,90 m: Nagy Arvicolida I-töredéke.
Sárga, teresztrikus (?) megtartás.
- 102,20—102,60 m: Gyökeresfogú kis Arvicolida (? *Mimomys*) M-oszloptöredékei.
A kétségtelenül gyökeresfogú alakon nyomát sem látni a cement-betelepülésnek, alakra viszont sem *Clethrionomys*-ra, sem *Pliomys*-ra nem gondolhatunk; ezért kell inkább a cementállomány kioldásával számolnunk és egy kis *Mimomys*-fajt feltételeznünk. Ebben az esetben viszont a réteg az alsó bihari mélyebb tagja lehet csak, ha nem még régibb. — Világos zsemlyesárga, teresztrikus megtartás.
- 115,25—115,40 m: Kisemlős csontszilánkok.
Megtartás kissé eltér (barna).

202,10—202,28 m: *Mimomys* (s. l.) sp. ind.

Kis gyökeresfogú, cementberakásos, tehát kétségtelenül a *Mimomys*-körbe tartozó faj zápfogtörmeléke. A korona oszlopmagasságának kis magasságaiból következtetve nyugodtan lehetne villányi korú alakra gondolni, de ez nem bizonyosság. Idősebb, mint felső villányi azonban így sem lehet. — Meszes, vízi (?) megtartás.

203,00—203,70 m: Arvicolida I-töredéke.

Előbbi megtartás.”

A gerinces leletek megerősítik azt az üledékciklusok alakulásából levont következtetést, hogy az óballai fúrás elérte a pliocén rétegeket. A pliocénre jellemző üledékképződés az óballai fúrásban 160—190 m között indul meg. A 202—204 m mélységű rétegek a „villányi” faunával szintén a plio—pleisztocén határt igazolják. A 102—103 m mélységű rétegek az üledékvizsgálat szerint a pleisztocén középhez tartoznak.

A csigafauna kisebb-nagyobb faj- és egyedszámmal jelent meg az óballai fúrás 0—104 m mélységében, onnan 273 m-ig alig volt lelet. Leggazdagabbak voltak a 23—24 m, 53—54 m, 72—78 m, 104—105 m és 274—275 m mélységű rétegek. Vízi és szárazföldi fajok együttesen fordulnak elő 23—105 m-ig, de a szárazföldi fajok előfordulása gyakoribb és arányszámuk is valamivel nagyobb, mint a többi fúrásban. Az üledékképződési viszonyokból tudjuk, hogy az óballai terület sztratigráfiailag kiemelt helyzetben van, a negyedkori rétegek itt a legvékonyabbak, a terület a legkevesebbet süllyedt a pleisztocén folyamán. Érthető a szárazföldi molluszkák valamivel nagyobb aránya a különben itt is többségben levő vízi fajokkal szemben.

A két, csigákban leggazdagabb mélységszakasz (23—24 m és 76—77 m) faunalistáját a 10. táblázaton közöljük.

78—95 m mélységig a rétegek molluszkamentesek. Onnan 106 m mélységig elég sok a csiga. Legtöbb van 104,6—105,9 m között és nagyobb részük szárazföldi faj:

Succinea oblonga DRAP.

Succinea pfeifferi RM.

Vertigo pygmaea (DRAP.)

Vertigo antivertigo (DRAP.)

Zonitoides nitidus (MÜLL.)

Zenobiella rubiginosa (A. SCHEM.)

Ez a rétegcsoport valószínűleg a jászladányi Q₂₋₈ éghajlati szakasznak, tehát a középsőpleisztocén utolsó előtti szakaszának (mérsékelt hűvös—száraz éghajlat) felel meg.

106 m-től 274 m-ig sterilek a rétegek, 176 mintából mindössze kettőben találtak *Bithynia operculum* töredékeket. 273,9—275,3 m mélységből *Sphaerium* cfr. *rivicola* (LAM.), *Valvata naticina* (MKE), *Fagotia acicularis* (FÉR.) fajokat határozott meg KROLOPP E. A további mélységek újra faunamentesek, csak 282 m körül találtak néhány *Bithynia operculum*ot. A hosszú steril rétegsor (106—274 m-ig) átvezet a pliocénbe és a 274—275 m körül talált csigák (néhány *Viviparus* sp. töredék) a felsőpliocénbe tartoznak.

Az óballai fúrásminták Ostracoda vizsgálatát külföldön végezték el s az eddig ismert anyagból a fúrás által harántolt rétegsor sztratigráfiai beosztására nem áll rendelkezésre megfelelő adat.

Az óballai fúrás elég gazdag volt pollenben, különösen annak első 100 métere. A 300 m mélységű fúrásból több mint 700 minta került vizsgálatra. A fúrás felső 82 métere a felsőpleisztocénbe tartozik, *Pinus silvestris* dominanciával és

kevés egyéb fával. A fában szegény rétegsorok között két beerdősültebb szakasz van, ahol az erdei fenyő mellett a vegyes lombos fák is jelentős számban fordulnak elő, az egyik a 12—19 m mélységben jelentkező szakasz, amely valószínűleg az utolsó interglaciális (Eem) idejét öleli fel. A másik beerdősültebb felsőpleisztocén szakasz 58—66 m mélységben van. Túlnyomó az erdei fenyő, és jelen van még a *Pinus cembra* is. 66—82 m-ig továbbra is uralkodó a fenyő, mellettük a lombos fák elenyészőek, sok a *Corylus*. Ez a legmélyebb felsőpleisztocén szakasz a jászladányi Q₃₋₄ szakasszal egyeztethető (54. ábra).

82 m mélységnél lépünk át a középsőpleisztocénbe éspedig egy mérsékelt—nedves szakasszal, amely a jászladányi Q₂₋₇-nek felel meg. Nagy a beerdősültség. A pollenszám igen nagy, a jászladányi leggazdagabb mintákat is felülmúlja. A legnagyobb arányt a *Pinus silvestris* mutatja, de alig felét teszi ki az összes fapollennek. A másik 1/5 részt a tölgyek foglalják el. Sok a *Salix*, a *Picea*, *Betula*, *Castaneae*, *Abies* (11. táblázat).

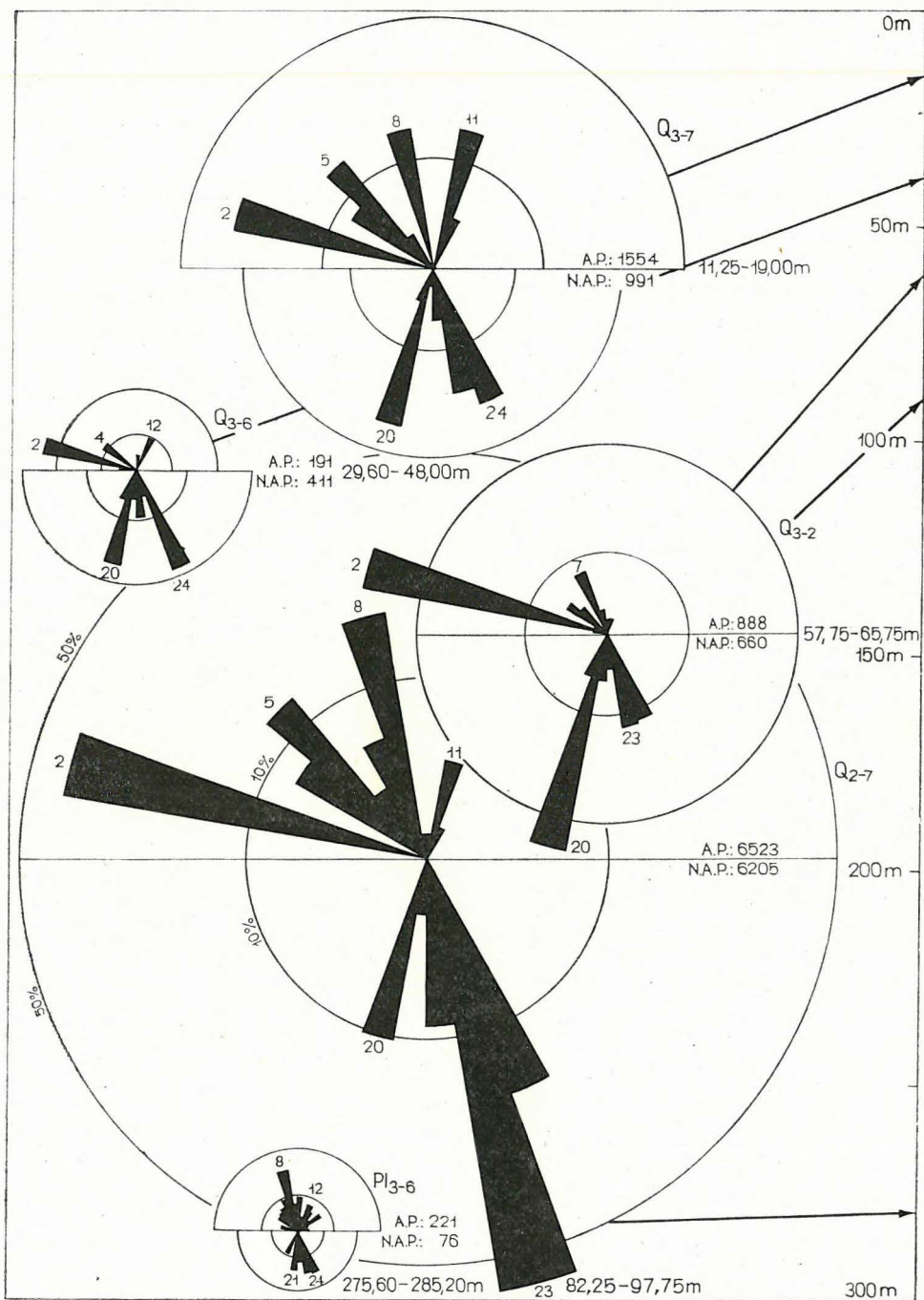
A középsőpleisztocén többi részében pollen alig van. Az alsópleisztocén pedig a fúrásban a pollenek tanúsága szerint is hiányzik. 90 m alatt steril rétegek következnek, az alsópleisztocén meleg—nedves és buja beerdősültségű részének minden nyoma nélkül. A steril szakaszok után csak 274—275 m, továbbá 282—285 m mélységben, majd 293 m mélységben találunk újra több pollent, ezeknek együttese már a felsőpliocénre vall. Az erdei fenyő mindenütt csak szórványosan jelenik meg. Uralkodó a tölgy, a gesztenye s jelen vannak az érzékeny melegkedvelő fajok: a *Tsuga*, *Ginkgo*, *Nyssa*, *Pinus haploxyylon*, *Carya*, *Zelkova*, *Engelhardtia*, *Rhus*.

A pollentartalom alapján a plio—pleisztocén határ Óballán 160 m mélységben nem bizonyítható, de valószínűsíthető. 278 m mélységben már pliocén vegetáció van. A felette levő steril szakasz is felsőpliocénre vall. A pleisztocén középső és felső részének három szakaszát jelzik a pollenek, a többi 8, ill. 6 szakasz itt hiányzik és hiányzik teljesen a pleisztocén alsó része is. Óballa magasan maradt pannon rögön fekszik s ez az alföldi fiókmedencék negyedkori süllyedéseiben csak néhány szakaszban vett részt.

A t ó s z e g i 300 m-es fúrás gerinces leletei egybevágóan a szedimentológiai vizsgálatok eredményeivel. A rétegsor legfontosabb leletei *Pliomys* (s. l.) *Cricetida* fogtöredékek 166—167 m mélységben. KRETZOI M. „bihari” korúnak határozta meg. Ez a rétegösszetétel a szedimentológiai vizsgálatok szerint is a középsőpleisztocén alsó szakaszaiba tartozik. A 248—249 m-ben talált *Esor lucius* LINNÉ fogat KRETZOI „pannon megtartásúnak” mondta. A folyóvízi jellegű ciklikus üledékképződés Tószegnél a fúrás talpáig kimutatható volt, de az agyagrétegek 238 m-től lefelé a felsőpliocén jellegű osztályozatlanságot mutatták szemcseösszetételükben. Így a 250 m körüli mélység nem járhat messze egyéb tekintetben sem a plio—pleisztocén határtól.

KRETZOI M. meghatározásai a tószegi fúrásról a következők:

- „80,40— 83,10 m: Arvicolida-I-töredék és M-oszloptöredékek.
Oszlopfogú, cementbetelepüléses — *Microtus* s. l. — pocok, legalsó biharitól máig minden kort képviselhet.
- 101,45—101,90 m: Arvicolida fogszilánk.
- 123,90—124,30 m: Kis- és középnagy emlős csontszilánkok, halcsont-szilánkok.
Iszap-megtartású, részben görgetett, barna.
- 152,40—153,20 m: *Esor lucius* LINNÉ-fogak.
Kisemlős-csontszilánkok.
Barnás, vízi megtartású, nem görgetett.



54. ábra. Néhány éghajlati szakasz növényzete az óballai fúrásban

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Q₃₋₇= mérsékelt—nedves, Q₃₋₆= hideg—száraz, Q₃₋₂= hideg—nedves, Q₂₋₇= mérsékelt—nedves, Pl₃₋₆= meleg—száraz. (Pollenek jel-magyarázatát l. a 48. ábrán)

- 166,40—166,80 m: *Pliomys* (s. l.) — M³ és M-töredékek, Cricetida — M-töredék.
Az öreg gyökérfogú pocokfogak cement nélküli, kistermetű, jellegzetesen *Pliomys*—*Propliomys*-szabású alakra utalnak. A mintában fellépő igen magas oszlopra utaló hosszú prizma-darabok viszont kizárják a *Propliomys*-t, így — miután a csoportnak Magyarországon eddig egyetlen csarnóitai és bihari közti képviselőjét sem ismerjük (az Óvilágból egyébként máshonnan sem!), a *Pliomys*-t, ezen keresztül pedig a bihari kormeghatározást kell biztosítotttnak vennünk. — Meszes-iszapos, vízi megtartás.
- 166,80—166,90 m: *Pelobates* cf. *fuscus* (LAURENTI) — 2 *Ilium* fragmentum stb.
Arvicolida I-töredék.
Kisemlős csontszilánkok.
- 248,40—248,80 m: *Esox lucius* LINNÉ-fog.
Fekete, „pannon” megtartás.
- 249,90—251,10 m: Halfog-, csigolya- és egyéb csonttöredékek.
Megtartás előbbi.”

A tószegi 300 m mély fúrásban kevés csigafaunát találtak. Itt kivételesen az első száz méter üledéksora is nagyrészt steril volt, vagy elvéteve tartalmazott egy-két csigahéjat. Nagyobb számban csak a fúrás 38—43 m és a 250—251 m mélységéből kerültek elő csigák. 3—4 faj néhány példánya 124 m-nél is jelentkezett.

A 38,10—42,85 m mélységű rétegek túlnyomóan szárazföldi csigák héjait tartalmazzák. Néhány *Pisidium* és *Bithynia* mellett itt *Succinea oblonga*, *Cochlicopa lubrica*, *Pupilla* cfr. *muscorum*, *Vallonia costata*, *Limax* sp., *Trichia* cfr. *hispida* került elő. A felsőpleisztocén második felének mérsékeltén hideg—száraz klímájára jellemző ez az együttes. A 123 m-es mélységben néhány vízi csiga fordult elő: *Bithynia operculum* (cfr. *leachi*), *Stagnicola palustris*, *Planorbis planorbis*, *Gyraulus crista*. 249,50—251,10 m mélységből viszont a terciér átmenet molluszka fajai kerültek elő:

Unio sp. indet.
Dreissena cfr. *polymorpha* PALL.
Valvata cfr. *obtusaeformis* LÖR.
Viviparus sp. indet.
Bithynia operculum
Planorbis planorbis (L.)
Chondrula tridens (MÜLL.)
Limax sp. indet.

Tószegnél a szedimentológiai vizsgálatok is 250—300 m között jelezték a plio—pleisztocén határt, a csigafauna ezt megerősíti.

Az Ostracoda-leletek eléggé folytatólagosan végigkísérik a tószegi fúrás maganyagát. Legnagyobb faj- és egyedszámban 50—51 m, 101—105 m, 117 m, 159 m, 166 m, 171—177 m, 277—278 m, 284—288 m mélységben fordultak elő. SZÉLES M. határozta meg őket. Szerinte 158 m mélységig tart a pleisztocén felső része, azt követi lefelé a középsőpleisztocén. Itt jelenik meg a *Cytherissa lacustris* faj, amely Jászladánynál is a középsőpleisztocénben jelentkezett. Viszont a tószegi fúrásban 166 m mélységben megjelenik a *Leptocythere baltica* KLIE, amely az alsőpleisztocénre jellemző. Ez azonban egyetlen faj egyetlen példánya. A középsőpleisztocén egy része Tószegnél a szedimentológiai vizsgálatok szerint is hiányzik.

A tószegi fúrás pollenanyagban nagyon szegény. Végig a 300 m mély fúrásban alig van olyan réteg, amely néhány pollenszemnél többet tartal-

mazna. Közel 500 preparátum készült a mintákból, túlnyomó többségük teljesen steril, a többi mintában néhány fa- vagy nem fa pollen található s ezekből a réteg keletkezésének idején uralkodó növényzeti képre és éghajlatra következtetni nem lehet. A közel 500 mintában mindössze 10 olyan van, amelyben a fa- és nem fa pollenek együttes száma a tizet meghaladja.

Az első ilyen réteg felülről a 137,57—138,56 m-ben van. 29 pollenszem van benne, 17 fapollen és 12 nem fa pollen. A 17 fapollen 13-féle és a *Pinus cembra*-tól és *Betula*-tól a *Carya* és *Podocarpus*-ig a legkülönbözőbb igényű faféléből van 1—2 példány. A *Pinus silvestris* azonban hiányzik. Ebből az anyagból mást mondani nem lehet, minthogy valahonnan a középsőpleisztocénből való. Ugyanaz a helyzet a 149,90—150,30 m mélységű rétegnél, ahol négyféle fának 9 pollenje és 5-féle nem fa pollen 6 darabja volt található. Hosszú steril rész után a 241 és 242 m mélységben 26, ill. 27 semmit sem mondó pollen volt található egy-egy preparátumban. Felülről az első olyan minta, amelyben a pollenszám már jelent valamit, a 243,12—243,85 m mélységből került elő. 176 fapollenből 155 volt *Pinus silvestris*, 17 *Picea*, 2 *Pinus haploxylyon*, 1 *Larix* és 1 *Abies*. Nyilvánvalóan hideg éghajlati szakaszt jelölnek, de minthogy ilyen nagy mélységben fordulnak elő, a fentebb már felsorolt melegkedvelő és középsőpleisztocénnél semmi esetre sem fiatalabb üledékből származó rétegek alatt, csak az alsópleisztocén 4. szakaszának kezdő hideg idejéből valók lehetnek. Ezt látszik igazolni az alatta következő réteg, ahol 247,09 és 249,99 m-ből 103 pollen került elő, ebből 100 fapollen s abból 58 *Alnus*, 35 *Pinus silvestris*, 4 *Picea*, 1 *Abies*, 1 *Pinus haploxylyon*, 1 *Ericacea*. Nyilvánvalóan az alsópleisztocén kezdetén vagyunk, valószínűleg a Q₁₋₃-ban, vagy Q₁₋₄-ben. A további mélységekből már csak nem fa pollenek kerültek elő nagyobb számban: 267,80—268,25 m-ből 120 *Nymphaeaceae* és 20 *Cyperaceae*; 274,80—278,30 m mélységből 210 *Potamogetonaceae*.

Bármennyire hiányos ennek a fúrásnak a palinológiai lelete, az üledékanyagból megállapított szakaszosságot és a fúrás rétegsorának nagyvonalú beosztását az alsó-, középső- és felsőpleisztocénbe a szórványos adatok pontosan támogatják. Főleg a fúrás talprétegeinek az alsópleisztocén elejéhez való tartozását erősítették meg a pollenadatok.

Az öcsödi 300 m mély fúrásban gerinces maradványokat 7 helyen találtak. Ezek közül szintjelző értékű a 176 m mélységben talált *Allophaiomys pliocaenicus* KORMOS, amelyet KRETZOI M. az alsó bihari alsó szintje jellemző alakjának nevez. A szedimentológiai vizsgálatok ezt a mélységszakaszt a pleisztocén középső részének legalsó részébe tették, az alsó- és középsőpleisztocén határára. Ha az elnevezések különböző értelmezését figyelembe vesszük, azt ti., hogy a paleontológiai alsópleisztocén a pleisztocén kétharmad részét átfogja, amelynek egy részét mi a pleisztocén középső részébe helyeztük, akkor a paleontológiai és szedimentológiai adatok egybevágónak vehetők.

KRETZOI M. meghatározásai az öcsödi fúrásból szó szerint a következők:

„65,28— 65,80 m: Kis Arvicolida I-töredéke.

Szürke-iszapos megtartás (barna).

128,65—128,89 m: *Myodes* (= *Clethrionomys*) cf. *glareolus* (SCHREBER) — M₁ sin. fr. *Microtus* (s. l.) sp. ind. — M-töredék. Az erdei pocok közép-európai alakja a bihariig lenyúlik, a valódi pocok viszont az alsó biharitól éltek, így ettől az időponttól máig bármelyik időszakba tartozhat az üledék. — ?Vízi fácies.

- 134,77—134,90 m: Arvicolida I-töredéke.
Fekete (?vízi) megtartás.
- 159,38—159,52 m: Kis és nagy Arvicolida I-töredékek.
Barna (szürke-iszapos) fácies.
- 175,57—176,00 m: *Allophaiomys pliocenicus* KORMOS — M₁ dext.
Az alsó bihari alsó szintjének (betfia-fázis) jellemző alakja — a *Microtus* s. l. alakkör kirobbanása előtti közös alak. Ennek alapján a szint bazális bihari. — Fekete (?vízi) fácies.
- 279,65—279,70 m: Csontszilánkok, hal-úszósugár töredéke.
Barna, vízi fácies.
- 282,97—283,02 m: Arvicolida I-töredéke.
?Vízi fácies (csillámpikkelyek)."

Az öcsödi 300 m mély fúrásban a molluszkák csak nagy steril szakaszok között egy-egy rétegben fordulnak elő nagyobb számban, de az üledékanyag sztratigráfiai beosztásához mégis fontos adatokat szolgáltatnak. A fúrás felsőpleisztocén rétegei felülről 100 m mélységig tartanak. A fúrásminták ebben a szakaszban végig tartalmazznak pleisztocén csigákat, de aránylag kis számban. Teljesen sterilnek 100 m mélységig csak a 49—59 m mélységben bizonyult 12 magminta, továbbá 67—84 m mélységben 17 minta. Nagy számban találtak csigát a 12 m-es mélységben a felsőpleisztocén végéről: 9 vízi és 4 szárazföldi fajt. Még gazdagabb volt a felsőpleisztocén elejét képviselő réteg (60,80—61,40 m), amelynek faunalistája KROLOPP E. szerint a következő:

Sphaerium corneum (L.)
Pisidium sp. indet.
Valvata pulchella (STUD.)
Bithynia leachi (SHEPP.)
Bithynia operculum (cfr. *leachi* SHEPP.)
Stagnicola palustris (MÜLL.)
Galba truncatula (MÜLL.)
Planorbis corneus (L.)
Planorbis planorbis (L.)
Planorbis cfr. *spirorbis* (L.)

Succinea pfeifferi RM.
Succinea oblonga DRAP.
Vertigo pygmaea (DRAP.)
Pupilla cfr. *muscorum* (L.)
Vallonia pulchella (MÜLL.)
Vallonia tenuilabris (A. BR.)

100 m-től 135 m mélységig elég sok a csiga, onnan azonban 282 m-ig 148 magminta vagy teljesen steril volt, vagy egy-két *Bithynia operculum* héjat tartalmazott.

A 100 m-től 135 m-ig terjedő rétegösszlet csigafaunájára a *Viviparus böckhi* HAL. csigafaj jelentkezése a jellemző, amelyet KROLOPP E. az alsópleisztocénbe helyez és amelyet a jászladányi és kengyeli előfordulások alapján — ahol szintén 116—120 m mélységben jelent meg — mi a mi beosztásunk szerinti középsőpleisztocén végére helyezünk. Az együttesre legjellemzőbb a 128,65—128,89 m mélységből származó és többszáz csigát tartalmazó rétegben talált fauna. Ennek összetétele:

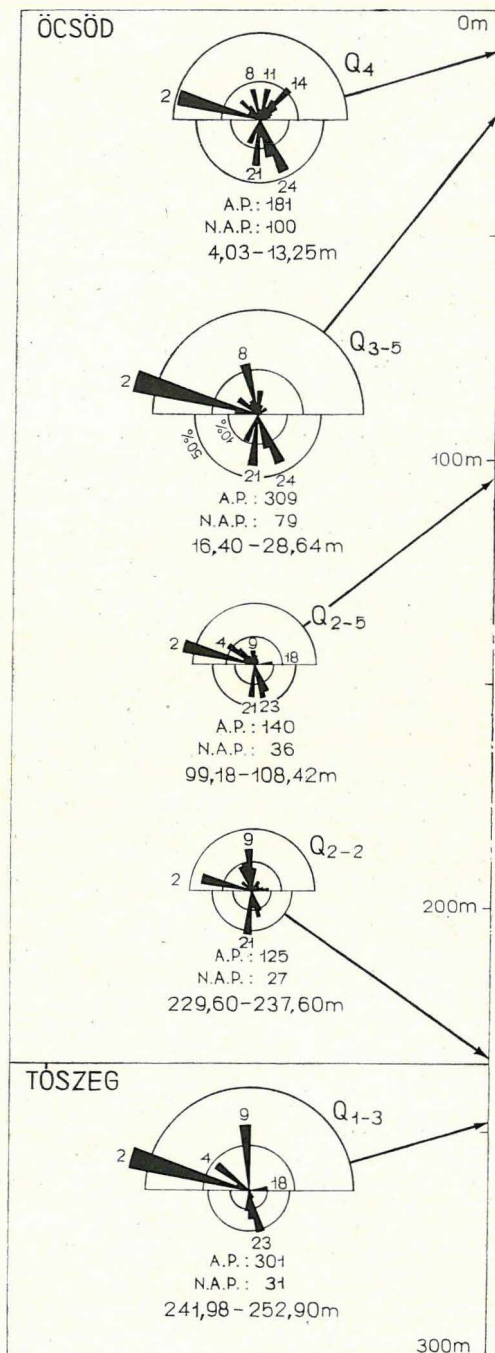
Pisidium amnicum (MÜLL.)
Pisidium sp. indet.
Sphaerium corneum (L.)
Valvata piscinalis (MÜLL.)

Valvata pulchella (STUD.)
Valvata naticina MKE.
Viviparus böckhi HAL.
Viviparus sp. indet.
Bithynia sp. indet.
Bithynia operculum
Operculum (nagy)
Lithoglyphus naticoides (FÉR.)
Hydrobia slavonica BRUS.
Fagotia cfr. *acicularis* (FÉR.)

A gazdag molluszka faunát tartalmazó 100—135 m mélységű rétegek után 282 m mélységig a fúrómagok túlnyomórészt sterilek. 283—297 m mélységközben a magok néhány csigafajt tartalmaznak, de sztratigráfiai értéklésre fajban és számban nem elegendő. *Lithoglyphus naticoides*, *Bithynia operculum*, *Pisidium amnicum*, *Viviparus* sp. indet. és *Fagotia* sp. indet. fordul elő. A szedimentológiai vizsgálatok szerint ebben a mélységben az öcsödi fúrás már felsőpliocén rétegekben járt.

Nagyon részletes feldolgozást nyert az öcsödi fúrás mikropaleontológiája. SZÉLES M. 468 preparátumot dolgozott fel és teljes listát készített nemcsak az Ostracodákról, hanem a bemosott Foraminiferákról is. Ez utóbbiak száma mutatja az erős folyóvízi tevékenység időszakait és a lehordási terület időnkénti erős megemelkedését. Faj- és egyedszámra egyaránt sok Foraminiferát tartalmaztak az öcsödi fúrásban a következő mélységszakaszok: 45—50 m, 88—91 m, 103—112 m, 138—141 m. Tehát itt is — ugyanúgy, mint Jászladánynál — a felső 140 m üledékösszlet képződése alatt volt a legnagyobb mértékű a messzi területekről való lehordás. A hegységek legerőteljesebb megemelkedése tehát a pleisztocénnek erre az utolsó harmadára esik. A pleisztocén eleji nagy mozgások eredménye az eléggé kiegyenlített pliocén felszín közep-részein létrejött süllyedések keletkezése. Velük párhuzamosan emelkedtek a peremhegységek, de nagy kiterjedésben és aránylag lassan. A pleisztocén középső része a medence térszíni kiegyenlítődése felé vezetett. Ezt követte a harmadik harmadban a hegységek erős megemelkedése, a folyóvízi hálózat nagyobb részének kialakulása és ennek megfelelően az erőteljesebb lehordás, de már nem az egész medence területére egyenletesen, mert a medence maga nem egyenletesen süllyedt; egyes részei nem, vagy alig vettek részt a süllyedésben.

Az Ostracodák az öcsödi fúrás magmintáiban néhány kisebb steril szakaszon kívül végig megtalálhatók, de sehol sem nagyobb számban és mindig legfeljebb 2—4 fajra szorítkozva. Nagyobb steril szakaszok 27—30 m, 111—125 m, 137—141 m, 167—180 m, 184—197 m és 220—252 m között vannak. Ostracodák nagyobb számban fordulnak elő a 4—12 m, 43—44 m, 99—103 m, 198—203 m, 210—217 m, 260—273 m mélységközben. A leggyakrabban előforduló fajok: *Candona parallela*, *C. neglecta*, *C. rostrata*, *Ilyocypris gibba*, *Cyclocypris huckei*, *Cyclocypris laevis*, *Limnocythere inopinata*. Két ritkán előforduló faj a jászladányi előforduláshoz képest magasabb helyzetben jelent meg. A *Cyclocypris ovum* JURINE Jászladányban a felszíntől számítva először 190 m mélységben jelent meg, Öcsödnél 130 m mélységben; a *Herpetocypris brevicaudata* HOFM. Jászladánynál 243 m mélyen jelent meg először, Öcsödnél 160 m mélyen. Bár e két alak megjelenéséből jelentősebb következtetést nem lehet levonni, azt az egyébként a szedimentológiai adatokból következtetett tényt, hogy Öcsödnél a pleisztocén rétegsor jelentősen vékonyabb, mint Jászladánynál, ezek is valószínűsíthetők.



A 220–252 m-ig tartó nagy steril szakasz átvezet a pliocénbe. 261–273 m között mindössze 5 mintában találtak Ostracodát és csak 2 fajt: a *Candona parallela*-t és a *Cyclocypris huckei*-t.

Pollenleletekben az öcsödi fúrás szegény. Elszórtan jelentkezett a rétegek nagyobb részében néhány pollenszem, kiértékelésre nem alkalmas mennyiségben. A 300 m mély fúrás magányában mindössze négy olyan párméteres szakasz van, amelyben a fapollenek száma száz fölé emelkedett s így százalékolásra — ha óvatossággal is — alkalmas. E szakaszok pollenanyagát a 12. táblázat adja.

A 0–13 m-es szakasz minden valószínűség szerint holocén. Néhány egzotikus pollenszem nyilván bemosás révén került az anyagba (*Tsuga*, *Carya*, *Nyssa*, *Ginkgo*). Tekintettel arra, hogy a gépi fúrás az első 10 m-ből nem szolgáltatott megbízható magmintát, a holocénen belüli részletezéstől el kell tekintenünk. A 16,40–28,64 m közötti rétegsor a felsőpleisztocén egyik hideg—nedves tagját képviseli, valószínűleg a jászladányi Q₃₋₅ rétegösszletet. A 99,18–108,42 m-es réteg a középsőpleisztocén egyik hideg—száraz szakaszának felel meg (Jászladány Q₂₋₅), néhány bemosott pollennel. 108–230 m-ig a 120 m vastag üledékszakasz csak elvéve tartalmaz néhány pollent. Az ősmradványokban való szegénység a középsőpleisztocénre másutt is jellemző. Többszöri anyagáthalmazás okozza ezeknek a nagyon finom szemcséjű és fossziliák megőrzésére egyébként alkalmas rétegeknek sterilitását (55. ábra).

55. ábra. Néhány éghajlati szakasz növényzete az öcsödi és tószegi fúrásból

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámat jelöli): Q₄ = holocén, Q₃₋₅ = hideg—nedves, Q₂₋₅ = hideg—száraz, Q₂₋₂ = mérsékelt meleg—téli nedves—nyáron száraz, Q₁₋₃ = meleg—mérsékelt—nedves. (Pollenek jelmagyarátát l. a 48. ábrán)

A 229,60—237,60 m mélységből származó pollenek meleg—mérsékelt, nyáron száraz, télen nedves éghajlatra mutatnak. Az erdei fenyő csak egyharmad részét adja az erdőalkotó fáknek, második helyen az égerfa áll, közel egynegyed résszel. Jelentős együttesen a kifejezetten melegkedvelő fák aránya (12,6%), és az összes fák egynegyed részét teszik ki az égeren kívül a mérsékelt éghajlatra jellemző fafélések (24,0%). A pleisztocén második harmadára jellemző erdőösszetétel ez, és legvalószínűbben a középsőpleisztocén 2. szakaszába sorolható.

A mindsze n t i 1500 m mély magfúrást igen gondos paleontológiai vizsgálat követte. E fúrás a jászladányi fúrás eredményeinek ismertté válása után mélyült, olyan időben, amikor az 1964—1966. évi fúrások feldolgozása is már nagyrészt befejeződött. A fúrás egyik célja a jászladányi fúrás eredményeinek ellenőrzése volt. Ezért mind a mintavétel pontosságára, mind a meghatározásokra különös gondot fordítottak.

A fúrás bizonyos tekintetben ellenpontja a jászladányi fúrásnak. A jászladányi az Alföld egyik legmélyebb északi részmedencéjébe hatolt, az Alföldet derékban átszelő paleogén—mezozoós alaphegység vonulattól északra; a mindsze n t i fúrás pedig e hegyvonulattól délre mélyült, a legnagyobb pliocén és pleisztocén részmedencébe. A jászladányi süllyedék az északi hegységperemmel párhuzamos harmadkori vályúk és kiemelkedések miatt a negyedkorban csak finomszemű üledéket kapott. A déli medencében, Mindszentnél — a gyorsabb és erőteljesebb süllyedés miatt — valamivel több homok települt. Nagyobb kavicsréteg, durva kavics azonban itt délen sincs a negyedkori és felsőpliocén üledékek közt.

A mindsze n t i fúrás elég sok gerinces maradványt hozott felszínre. Gondos meghatározások azonban a negyedkori gerinces fauna ismeretének bizonytalanságait is felvetette. Egyetlen megtámadhatatlan adatnak a 672 m mélységben talált *Apodemus* cf. *dominans* KRETZOI mondható; ezt a meghatározó „csarnótai” fajnak mondja s ezzel a pliocén legvégére teszi. Ezt az adatot minden más adat (szedimentológiai, molluszka, pollen) megerősíti vagy nem szól ellene (Ostracoda). Bizonytalanabb a többi lelet hovasorolása. 136—137 m mélységből egy *Putorius* cf. *stromeri* KORMOS állkapocstörödék került elő fogakkal. Ezt a fajt KRETZOI M. „villányi faj”-nak ismeri. Nem valószínű azonban, hogy ezen a területen ilyen magasan, a pleisztocén legalján járnánk. A fúrás mélyebb pontjairól „alsó bihari” és alsó biharitól a mai napig élő alakok fordultak sorozatosan elő, ezért KRETZOI a „villányi” fajt a „bihari” szintből nem eléggé ismert görényfajhoz sorolja.

114 és 138 m mélységből *Lagurus* (?*Prolagurus*) sp. fogak kerültek elő. A kérdéses alnem „alsó bihari” szintet jelölne, ha viszont *Lagurus* sensu strictu, akkor fiatalabb lehet.

Ettől a lelettől lefelé 371 m-ig nincs biztosan meghatározható és biztos korjelző lelet. Több olyan faj maradványait találták, amely az „alsó bihari” szinttől felfelé bárhova tartozhat és amelyeket csak a fedő rétegekben talált és kérdőjelesen „alsó bihari”-nak valószínűsített lelet miatt helyezett KRETZOI az alsó bihari szintbe. A szedimentológiai adatok szerint közel 200 m mélységig még a pleisztocén felső részének üledékeit harántolták Mindszentnél, a pollenek is kb. eddig a mélységszakaszig utalnak a pleisztocén felső, hideg harmadára.

379 m mélységből került elő az első biztosan meghatározható és korjelző gerinces lelet, egy *Trogontherium*-szerű *Incisivus*-lemez törödék. Ezt KRETZOI úgy határozta meg, hogy nem lehet „bihari”-nál fiatalabb. Tovább 389 m-ből

egy bizonytalan *Pliomys* lelet került elő. Nem valószínű, hogy „csarnótai”, nem állítható, hogy „villányi” — valószínű, hogy „bihari”. Ezt követőleg 468—469 m-nél találtak meghatározható és sztratigráfiailag értékelhető leletet: *Desmana thermalis* KORMOS (alsó bihari), majd 538—539 m mélyen *Miomys* sp. (*savini* HINTON) töredékeket, amelyek szintén „alsó bihari” szintbe tartoznak. Ezeket követi a 672 m-ből már ismertetett pliocén *Apodemus* lelet.

A szedimentológiai és pollenleletek szerint a 379 m mélyen levő üledékek az általunk középső- és alsópleisztocénnek nevezett üledéksorozatok határára esnek, és ami alattuk következik, az a pleisztocén alsó részébe. Eszerint a biztosan meghatározható gerinces leletek besorolása a többi adattal egybevág. A 136—350 m mélységig „alsó biharinak” valószínűsített leleteknél azonban a többi adat ezt a valószínűsítést nem támogatja, hanem ellene szól. 200 m mélységből kb. 360 m mélységig terjed Mindszentnél a pleisztocén középső része. Az „alsópleisztocén” paleontológiai értelmezése, mint láttuk, másutt is magába foglalja időtartamban a pleisztocén alsó és középső harmadát és a „bihari” szint időtartama rendkívül hosszú, így ezek az elnevezések óhatatlanul ellentétbe kerülnek az időtartamon alapuló szedimentológiai és az éghajlatváltozásokon alapuló vegetációörténeti beosztásokkal. Az azonban minden adat egybevetéséből biztosan megállapítható, hogy a hiányos és bizonytalan paleontológiai adat kb. a többi vizsgálat eredményeivel szemben jelentős üledékhiányra vezetett ki nem lehet.

KRETZOI M. mindszerti paleontológiai meghatározásait az alábbiakban közöljük:

- „87,11— 87,36 m: Kisemlős — Calcaneus.
 ?*Sorex minutus* LINNÉ — *Metatarsale*.
 Csontszilánkok.
 Az anyag korra indifferens.
- 76,36— 87,72 m: Hal — úszótüske.
- 109,63— 109,68 m: Hal — csigolyák stb.
 Anura — pubis-fragmentum.
 Arvicolida — Incisivus — és Molaris-fragmentumok, nagy és kis állattól.
 Az a tény, hogy a M-ok oszloposak, nem gyökeresek, bizonyítja a réteg legalsó-bihari utáni korát; egyebet semmit.
- 113,93— 114,20 m: *Lagurus* (?*Prolagurus*) sp. — M¹
 A fog inkább szól a jelzett alnem mellett; ebben az esetben az alsó bihari bizonyítva volna. Ha *Lagurus* s. str., akkor viszont fiatalabb lehet.
- 134,35— 135,45 m: Csontszilánkok.
 A csillámos iszap pannon — áthalmazott — anyag gyanúját kelti.
- 136,11— 136,22 m: Közép-kisemlős csontszilánkok.
 Vegyes árnyalatú, világos és sötét színezésű csontok, vegyes fácies (?), tarka?
- 136,22— 136,55 m: *Putorius* cf. *stromeri* KORMOS — Jobb mandibulatötredék az M₁—M₂ fogakkal, egy P₃ (ugyanattól az állattól) és egy alsó I.
 Igen kis rácsaló radius-feje.
 Kisemlős — csontszilánkok.
 A *Putorius stromeri* villányi faj — viszont a bihari görényfaj eddig nem ismerjük. Így elképzelhető, hogy ez a karsú, finomfogazatú, kisebb termetű görényfaj ebben az esetben nem villányi, hanem alsó bihari korra utaljon. Egy azonban bizonyos: nem azonos az oldenburgi (*P. longicrus*) vagy utrechti (*P. eversmanni*-alakör), illetve a *P. putorius*-alakkal. Így alsó biharinál fiatalabb sem lehet.

- 136,55—136,90 m: Halesigolya.
Cyprinida — garatfog.
Kisemlős — borda fragm.
Fekete, lakusztrís.
- 138,23—138,34 m: *Lagurus* (?*Prolagurus*) sp. — M³. Sárga, teresztrikus. Akárcsak 113,93 m-ben, ez is inkább *Prolagurus*-ra, ezen keresztül pedig alsó biharira utal.
- 138,36—138,58 m: Csontszilánk — világosbarna (fluv.).
- 158,20—159,70 m: Arvicolida — alsó I-fragm.
- 163,33—164,77 m: Arvicolida-Inc.
- 174,61—175,04 m: Csontszilánkok.
- 206,61—207,07 m: Arvicolida — Incisivus-fragmentum.
Barna, vízi.
- 207,07—207,17 m: Arvicolida-Inc.-fr.
Fekete, vízi.
- 283,04—283,48 m: Kisemlős — csontszilánk.
- 287,69—288,26 m: Cyprinida — garatfog.
Csontszilánk — középibarna.
- 289,70—289,90 m: Kis Arvicolida — I-fragm.
- 307,70—308,00 m: Csonttöredék.
Anura—*Ilium*-fr.
Fényesfekete.
- 308,40—309,60 m: Cyprinida — garatfog.
Arvicolida — I-fr.
Fekete-barna.
- 312,11—312,28 m: Kis Arvicolida I- és M-töredékei.
Hiányossága ellenére az anyagon felismerhető a M-ok prizmasága és cementkitöltése, ami igazolja, hogy alsó biharinál idősebb nem lehet a réteg. Fialatabb viszont a fedő alsó bihari volta miatt nem lehet. Kis Arvicolida — M-fragmentumok. Primitív (de nem *Clethrionomys*-szerű) prizma-szabás és cement kis *Mimomys*-t sejtet, ami biztossá tenné az alsó biharit.
- 332,99—333,71 m: Közepes emlős csontfragm.
Kis Arvicolida — I-fr. — világosbarna.
- 349,17—349,93 m: Haltüske — fekete.
Cyprinida-fog.
Microtus (s. l.) sp. — M³.
Hiányos — gyökértelen oszlopos szerkezet, dús cementkitöltés bizonyítja, hogy a réteg legalsó biharinál fiatalabb — alsó bihari jellegét a fedő bizonyítja. — Megt. fekete, vízi.
- 376,82—377,50 m: Kisemlős tibia-fr.
Közepes emlős csontfragmentumai.
Arvicolida — I-fr.
Apodemus cf. *sylvaticus* (LINNÉ) — M¹ dext. Az erdei egér alakköre a villányitól máig fordul elő, tehát nem érinti az egyéb alapon kapott kormeghatározásokat.
- 378,80—379,30 m: Trogontherium-szerű Incisivus-lemeztöredék.
Bihari fölött nem lehet.
- 387,85—388,60 m: Hal — garatfog-csoport — sötétbarna.
- 388,70—388,98 m: Csontszilánk (nyúlagnys.).
?Pliomys episcopalis MÉHELY — M¹, M³, I-fragmentumok. Gyökeres, nem cementes, egyenletes zománcszalagú fogtöredékek. Miután a csarnóitai *Propliomys* nem valószínű, a villányiból pedig nem ismerjük az alakkört, csak bihari lehet.

- 440,06—441,32 m: Hal — csontszilánkok — fekete-barna.
- 456,92—457,61 m: Halesigolyák, csontszilánkok.
Cyprinida — fogtöredékek.
Kis rágesáló (Murida?) — tibia-töredék.
Fakóbarna — vízi.
- 468,14—469,39 m: *Desmana thermalis* KORMOS — Mandibula-fr. P-fr., M₁ és M₃.
A fogak jól beleillenek a faj variációs körébe, ami kétségtelenné teszi, hogy a rétegsor még alsó biharinál nem fiatalabb korú.
Barna, vízi.
- 538,04—539,00 m: Csontszilánkok — meszes, sárga, vízi.
Mimomys sp. (*savini* HINTON) — M-töredék.
A megszakadó zománcszalag kései *Mimomys*-fajra utal, ami — figyelembe véve a méreteket — csak az alsó bihari *M. savini* lehet.
Fekete-barna.
- 572,99—573,65 m: Növényevő emlős fogzománca.
- 594,60—594,90 m: Csontszilánk — sötétbarna.
- 626,70—626,94 m: Hal — fog- és csontszilánk — fekete.
- 628,60—629,68 m: Csontszilánk (szfi-állat) — vízi, sötétbarna.
- 629,68—630,26 m: Rákolló-töredék.
Halak (*Esox*, Cyprinidák stb.)
Kis, primitív Arvicolida — I- és M-fragmentumok. Igen hosszú gyökerű, primitív alak, vsz. csarnótai.
- 671,77—672,36 m: Hal-maradványok, csigolya- és úszótüske-darabok.
Apodemus cf. *dominans* KRETZOI — M¹ — csarnótai faj.
Fekete, vízi megtartás.
- 743,10—745,37 m: Hal-úszótüske és csigolyatöredékek.
Fekete-barna, vízi megtartás.
- 1080,62—1080,98 m: Hal-csontszilánkok.
Anura-végtagsont-szilánk.
Fekete-barna, ?lakuszttris.
- 1091,36—1091,72 m: Halak (csontszilánkok) — uo. megtartás.
- 1126,21—1126,44 m: Cyprinida-fogak stb. — Fekete.
- 1152,67—1153,20 m: Kis hal-csigolya — sötétbarna.
- 1267,00—1267,35 m: Csontszilánkok.
Chelonis-páncélszilánkok.
- 1292,66—1292,68 m: Emlős-csontszilánk — sötétbarna, vízi.
- 1352,38—1352,65 m: Hal-csontszilánkok — feketés-vízi, lakuszttris.
- 1445,04—1445,90 m: Csontszilánkok — barna, meszes, lakuszttris.
- 1448,78—1449,29 m: Hal-csontszilánk.
Emlős-csontszilánk — közép-barna.”

KROLOPP E. végezte a malakológiai vizsgálatot. 338 magmintát vizsgált meg s ezek alapján a plio—pleisztocén határt az 595—625 m közötti mélység-szakaszra tette, a felső- és középsőpliocén határt, illetve a felsőpliocén és felsőpannóniai rétegek közti határt 1300 m-re. A csigafauna több szakaszban bőséges volt, de elég sűrűn ismétlődtek a steril szakaszok is. A fúrásban több volt a homokréteg, mint a jászladányiban s ezekben kisebb a valószínűsége az ép csigahéjak megmaradásának. A molluszka-faunában különösen gazdag,

és a faunaszegény vagy steril szakaszok a mindszeinti fúrásban a következők:

<i>Mollusca-faunában</i>	
<i>gazdag</i>	<i>szegény</i>
<i>rétegek</i>	
	49—61 m
	68—87 m
	88—109 m
	115—134 m
135—139 m	
168—172 m	
	180—205 m
205—207 m	
	215—262 m
307—308 m	
326—330 m	
387—390 m	
468—475 m	
627—630 m	
	795—914 m

0—143 m mélységig főleg folyóvízi fauna került elő a magokból. A további mélységekben is túlnyomó volt a folyóvízi fajok száma, de több ízben jelentkeztek állóvízi fajok és ugyancsak több mélységközben volt a szárazföldi fauna is jelentős.

<i>Folyóvízi</i>	<i>állóvízi</i>	<i>szárazföldi</i>
<i>fajok jelentős számban</i>		
	143—146 m	
165—168 m		
	168—169 m	
	172—173 m	
174—175 m		
205—207 m		
287 m		
307—308 m		
	326—327 m	
335 m		
347—349 m		
		349—351 m
393 m		
468 m		
		473—474 m
		508—510 m
		538—543 m

0—594 m mélységig a pleisztocén csigafauna eléggé egyöntetű. KROLOPP E. egy kagyló- és egy csigafajt emel ki, mint olyanokat, amelyeknek megjelenése sztratigráfiai jelentőségű a pleisztocénen belül. A 109—114 m között megjelenő *Corbicula fluminalis* kagyló az irodalmi adatok szerint Európában a Mindel—Riss interglaciálisban élt utoljára, azóta kihalt. A 134 m mélységben megjelent *Viviparus böckhi*-t viszont a Günz—Mindel interglaciálisra tartják jellemzőnek (13. táblázat).

A *Viviparus böckhi* jelentőségét már tárgyaltuk a jászladányi és kengyeli fúrásoknál. Amennyiben elfogadjuk e csigafaj szintjelző értékét, abban az esetben az általunk használt pleisztocén beosztásban a csiga a középsőpleisztocén

cén végén jelenik meg. Itt a mindszeinti fúrásban azonban mindkét fajt óvatossággal kell kezelni. A *Corbicula fluminalis* (MÜLL.) mindössze két mintában jelent meg 109 és 114 m mélységben. Sem előtte, sem utána az 1500 m-es fúrásban többször nem fordult elő. A *Viviparus böckhi* (HALAV.) a 136—139 m mély rétegben fordult elő tömegesen, 139 m-től tovább 205 m-ig egyetlen példány sem volt található. 205 m-nél találtak meg néhány példányt, onnan tovább 1500 m mélységig egyetlen példányt sem. Tekintettel az egyszeri tömeges jelentkezésre, feltételezhető, hogy folyóvízi bemosásról van szó. A folyóvízi tevékenység a pleisztocén felső szakaszában Alföld-szerke nagy volt. Az üledékekben számszámra találjuk a bemosott Foraminiferákat és pollenszemeket. Nagyon valószínű, hogy e minden nyom nélkül feltűnő és eltűnő alak bemosás eredménye. Semmi esetre sem lehet a 600 m vastagságú pleisztocén üledéksort ezen bizonyítatlan adat alapján 110 vagy 130 m-től lefelé teljes egészében alsópleisztocénnek venni.

A Mollusca-fauna ismertetésére a 13. táblázatban leközljük a fossziliákban gazdag rétegek összehasonlító adatait. E táblázatban a pleisztocén felső, középső és alsó része szerinti beosztást az üledékciklusok szerint határoztuk meg.

A mindszeinti fúrás Ostracoda faunája a negyedkori sztratigráfia szempontjából nem hozott eredményeket. Az előző fúrásokból ismert fajok aránylag kis számban és elég sok steril réteg közbeiktatásával végigkísérik a fúrást, de együttseik nem adnak támpontot az ökológiai viszonyok változásaira, legfeljebb egyedszámuk enged következtetni a pangó-vizes sekély tavak és árterek nagyobb kiterjedésére vagy összeszűkülésére. Nagyobb számban fordultak elő Ostracoda-héjak 13—20 m, 66—68 m, 147—150 m, 278—286 m mélységben. A 320 m-nél mélyebb rétegekben már sehol sem fordult elő nagyobb számban Ostracoda, csak egy-egy példány, az is ritkán.

Kiemelhetjük az Ostracoda vizsgálatokból azt a tényt, hogy a *Limnocythere* cfr. *baltica* DIEBEL faj, amely Jászladánynál csak a pleisztocén alsó részében fordult elő, itt Mindszentnél már 58 m mélységben megjelent, vagyis a pleisztocén felső harmadának is a felső felében. A plio—pleisztocén határra nézve az Ostracoda vizsgálatokban nem találunk támpontot, hacsak azt nem vesszük figyelembe, hogy a 300 m-nél mélyebb rétegekben alig van Ostracoda-héj, a 400—600 m mélységtől lefelé pedig az üledékek úgyszólván meddők. A bemosott Foraminifera-leletek végigkísérik a fúrást, ami a folyóvízi üledéképződés velejárója.

A mindszeinti fúrás a homokrétegek nagyobb aránya miatt pollenleletekben is szegényes. A teljesen steril rétegek ugyan felülről 600 m mélységig ritkák és nem nagy terjedelműek, de a fa- és nem fa pollenek száma egy-egy mintában kiértékelésre nem elegendő. Azok a rétegcsoportok, amelyekben arányszámításra alkalmas pollenmennyiséget találtak, a következők: 105—108 m, 221—230 m, 318—330 m, 336—343 m, 391—398 m, 420—425 m, 433—455 m, 576 m.

A 105—108 m mélységből előkerült pollenek a felsőpleisztocénnek egy enyhe éghajlatú szakaszához tartoznak, valószínűleg a jászladányi Q₃₋₃ hűvös—mérsékelt és száraz szakaszának valamelyik részéhez. A fapollenek száma összesen 287, a nem fa polleneké 340. Ez utóbbiak 68%-a a *Varia* csoporthoz tartozik. A fapollenek között a lombos fák aránya túlnyomó, de számuk nem nagy. A pollenkép nem jellemző az egész éghajlati szakaszra, hanem annak csak egy kisebb részére. Ugyanez a kép a következő, 221—230 m mélységű,

pollenben gazdagabb rétegnél. A fapollenek száma 395, a nem fa polleneké 168. Ez utóbbiak fele a *Varia* csoportba tartozik. A fapollenek fele (54%) erdei fenyő, az utána következő legnagyobb csoport a tölgy—hárs—kórisfák együttese (18%). Jelentős számban van nyír és fűz is (10%). A középsőpleisztocén végéhez tartozik ez a növényzet, de nem képvisel egy egész éghajlati szakaszt, hanem annak csak egy részét.

Ugyancsak hiányos adatokat szolgáltatnak a 318—330 m közötti és 455 m mélységből felsorolt adatok. A néhány nagyon hiányos rétegből összeszedett kevés anyag nem jellemzi egyetlen éghajlati szakasz teljes — vagy átlagos — növényzeti képét, hanem csak véletlenül megmaradt pollene együtteseket. Mindenesetre a 318—343 m mélységből előkerült pollenek a középsőpleisztocén növényzeti képéhez állanak közel, a 356—455 m közöttiek az alsópleisztocén flóráéhoz (56. ábra).

Legjellegzetesebb az 576—577 m mélységből származó minta pollenképe. A két készítményben talált 246 fapollenből 118 volt *Ulmus* (48%) és 26 *Alnus* (11%). Ez a pollenkép, kiegészítve néhány *Engelhardtia*val, *Nyssával*, *Quercus*-szal, *Tsugával* és sok *Corylus*, *Ericaceae*, *Betula* pollennel, határozottan utal a pleisztocén elejére, a jászladányi Q_{1-2} jelzésű mérsékelt meleg—nedves éghajlati szakaszra.

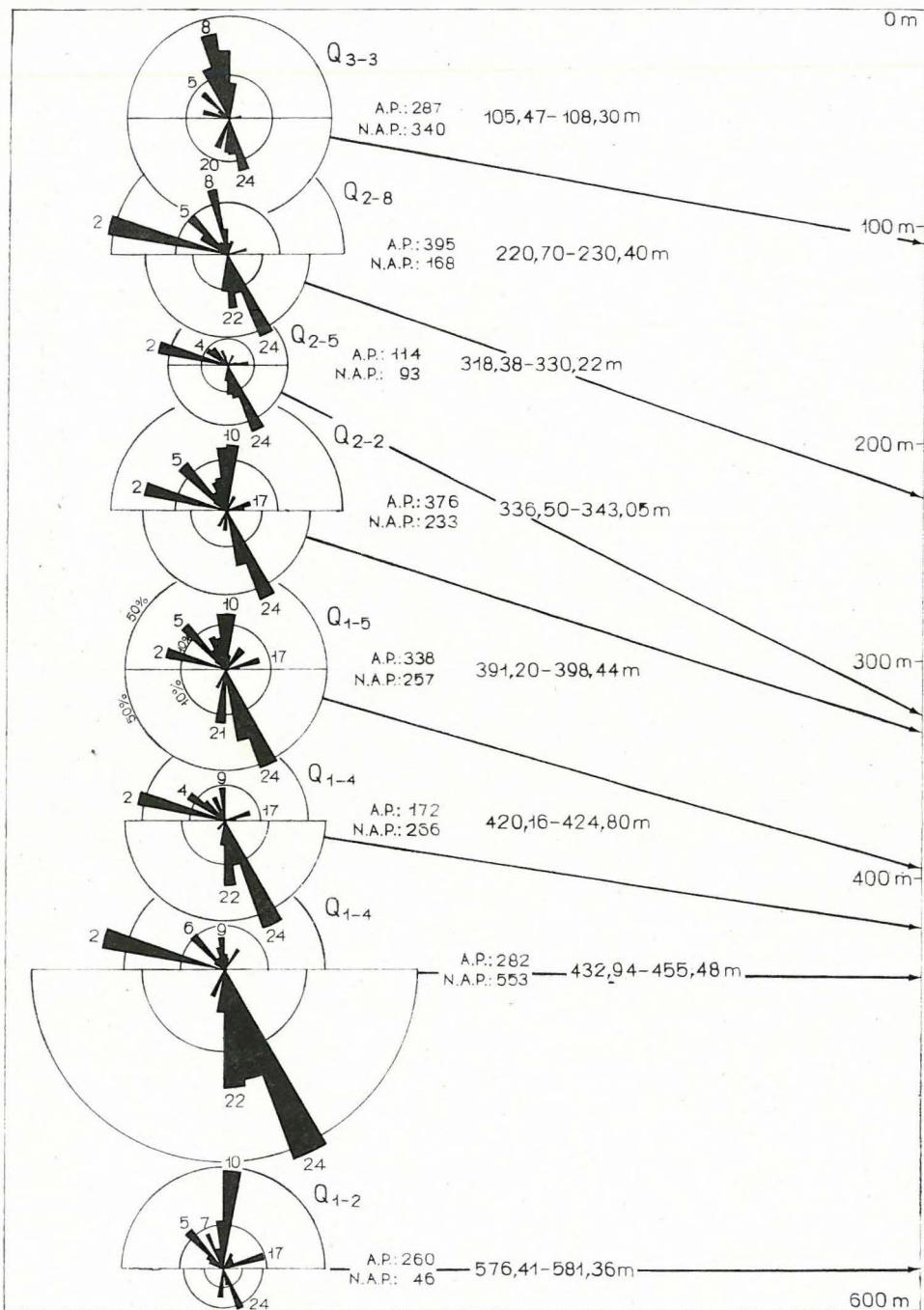
A palinológiai adatok összehasonlító feldolgozásánál figyelembe kell venni azt a különbséget, amely éghajlati szempontból az Alföld északi része (Jászladány), középső része (Kengyel) és déli része (Mindszent) között fennáll. Jászladány és Mindszent között a távolság légvonalban 95 km. Az évi középhőmérséklet délen 1 °C-kal melegebb, a csapadék sok év átlagában 20 mm-rel több, a napsütéses órák száma évente néhány százzal több. A hőmérséklet és csapadékösszeg nem ingadozik évről évre olyan mértékben, mint északon és az Alföld közepén.

A pollenkép és az éghajlat összefüggésének vizsgálatánál arra is figyelni kell, hogy a szélviszonyok északon a nyugati területek és az északi Alföldperem hegyvidékeinek növényeiről hozzák a virágot a medencébe, Mindszentnél viszont a tavasszal uralkodó leggyakoribb szélirány a déli, s így a Déli-Kárpátok és a Balkán félsziget növényzetének virágpóra jut a déli medencébe. A közel 100 km-es távolság két kulcsfontosságú alapfűrésünk között nem mondható nagyknak, de a természetes növénytakaró képében érezhető különbségek vannak és voltak a pleisztocén során valószínűleg még nagyobb mértékben.

A 600 m-nél mélyebb üledékszakaszokban Mindszentnél alig van pollen. 630 m körül találták néhány lombos fa pollenjét, legtöbbet a gesztenye-fajtákból, de együttes számuk sem érte el az ötvenet. Alatta további száz méterben csak elvétve akad egy-egy gomba- vagy mohapollen, még ritkábban egy-egy fapollen. A sok steril réteg között 710 m körül akad néhány fapollen. Legtöbbjük gesztenye (13 db), 5 *Cedrus*, 3 *Tsuga*, 2 *Ginkgo*, 2 *Podocarpus*, 1 *Engelhardtia* mutatja az éghajlat meleg és száraz voltát. A legfelső pliocén éghajlatra jellemző a sterilitás is, és ez a néhány növénymaradvány is.

Az üledékszakaszok vizsgálata és a paleontológiai leletek egyaránt 600—650 m körül mutatják a plio—pleisztocén határt. A pleisztocén belső tagolására a mindszenti fűrés paleontológiai adatai elégtelennek bizonyultak.

A sok steril réteg miatt csak egyes üledékszakaszok azonosíthatók — főleg a pollenleletek alapján — a többi fűrés jellegzetes növényzeti és éghajlati szakaszaival. A plio—pleisztocén határ azonban többoldalúan 600 és 650 m

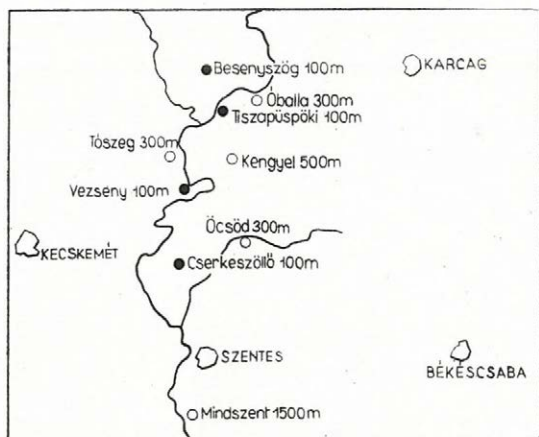


56. ábra. Pollenegyüttesek a minszentí fúrásból

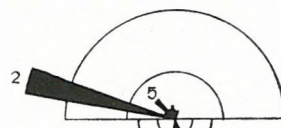
Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Q₃₋₃=általában mérsékelt-ten meleg, erősen változó csapadékoságú, Q₂₋₈=mérsékelt-száraz, Q₂₋₅=hideg-száraz, Q₂₋₂=meleg-nedves, Q₁₋₅=meleg-nedves, Q₁₋₄=mérsékelt-száraz, Q₁₋₂=mérsékelt száraz. (Pollenek jelmagyarázatát l. a 48. ábrán)

között bizonyított. A 600 m-t meghaladó negyedkori rétegvastagság eddig az alföldi medencében a legnagyobb, földtanilag kellően bizonyított vastagság.

A 100 m mélységig hatolt térképező fúrások a negyedkor beosztására, vagy a plio—pleisztocén határra vonatkozólag nem nyújtanak elegendő adatot, de a felsőpleisztocén csigafaunára és a flórára sok jó támpontot kapunk belőlük. A felsőpleisztocén hideg szakasz éghajlatát egybehangzóan nagyon hasonlatosnak mutatják a kisebb mélységű fúrások pollenanalízisei (57. ábra).

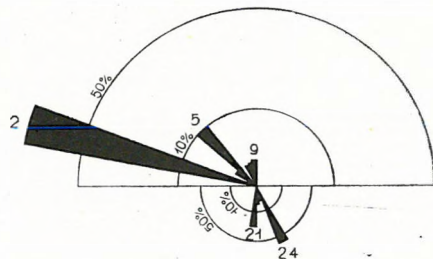


Q₃₋₈
A.P.:352



N.A.P.: 63
7,36-18,70m

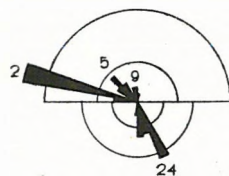
Q₃₋₅
A.P.:859



N.A.P.: 145
49,80-60,00m

Q₃₋₇

A.P.: 335

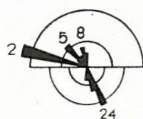


N.A.P.: 106
42,90-49,60m

BESENYSZÖG

Q₃₋₃

A.P.: 144

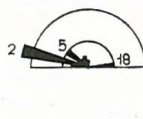


N.A.P.: 41
58,75-96,00m

TISZAPÜSPÖKI

Q₃₋₈

A.P.: 107



N.A.P.: 7
22,90-25,40m

VEZSENY

57. ábra. Felsőpleisztocén hideg éghajlati szakaszok pollenképe néhány sekélyebb alapfúrásból

Éghajlati szakaszok (az indexszámok második tagja a szakaszok sorszámát jelöli): Q₃₋₇= mérsékelt hűvös, nedves, Q₃₋₃= mérsékelt száraz, erősen változó időjárású, Q₃₋₈= hideg-száraz, Q₃₋₅= hideg-nedves. (Pollenek jelmagyarázatát l. a 48. ábrán)

V. ÖSSZEFOGLALÁS

1. A negyedkori kéregmozgások méretei és szakaszai az alföldi medencében

Az Alföldön 18 helyen lemélyített 26 alapfúrás lehetőséget ad az alföldi medence negyedkori fejlődéstörténetének áttekintésére. A fúrások északról, a Mátra—Bükk előterétől dél felé, az országhatár közeléig terjednek, követik a pliocén utáni süllyedékek mélyvonalát, de több helyen a mélyvonalat szegélyező, magasabban maradt pannóniai rögökbe mélyültek.

A mozgások jellege: lépcsőzetes helyi süllyedések, lassú sorozatos lezökkenések a pannóniai tófenék magasán maradt, illetve kevésbé megsüllyedt rögei között. A legmélyebb negyedkori süllyedések az északi peremhegység lábai előtt a Dél-Jászságban, a keleti határvidék előterében, a Körösök süllyedékében és a mai Tisza vonala mentén, a Körös—Tisza—Maros zugban jöttek létre. A legmagasabban maradt pannóniai rögök, a peremvidékektől eltekintve, a Hajdúságban és Nyírségben vannak. Sokkal kisebb méretűek kísérik a mai Tisza vonalát Tiszafüred és Tiszaroff között. A Tisza völgye egészében a negyedkortörténet szempontjából az Alföld legváltozatosabb darabja.

A negyedkori részsüllyedékek mélysége az Alföldön 100—650 m között váltakozik, általában 1/5—1/10 részét teszik ki a pliocén süllyedések méretének. Az északi peremsüllyedék legnagyobb negyedkori mélysége 400—450 m körüli. A Tisza-völgyben, a Körös- és Maros-torkolat között, eddig 650 m legnagyobb mélységet bizonyítottak az anyagvizsgálatok. A legkisebb mélységek — a peremterületektől eltekintve — a Hajdúság déli felén vannak, ahol az eddigi vizsgálatok a negyedkori rétegek vastagságát 50 m körülnek találták, és a medencealjzat kiemelkedő részei felett DNy—ÉK-i csapásirányban Dunaújváros—Nagykőrös—Szolnok—Debrecen sávjában. Ezt az északi sávot délről egy szétdaraboltabb hasonló sáv kíséri. Ennek darabjai a Duna—Tisza köze déli részén vannak, egyrészt Kalocsa—Kiskőrös—Tiszakécske, másrészt Madaras—Kiskunhalas vonalán. A Tiszántúlon Mezőtúr—Biharnagybajom—Kismarja sávjában van a negyedkorban kevésbé megsüllyedt területek folytatása.

A magasán maradt pannóniai rögök közt keletkezett helyi süllyedések, részmedencék szakaszosan süllyedtek. Egy-egy viszonylagosan gyorsabb lezökkenést lassú süllyedés követett s ez alatt a mélyedések feltöltődtek. A negyedkor elején és közepén a feltöltődés a magasabban maradt pannóniai dombokról történt s azok anyagának megfelelően homok, agyag és ezek keveréke került a süllyedékekbe. Ebben az időben csak egyes folyosókon jutott durvább hegyvidéki anyag a medence belsejébe. Ilyen folyosó volt az Ós-Duna Cegléd felé tartó völgye, egy későbbi déli ág Kecskemét irányában, az Ós-Sió völgye Kalocsa táján, a Sajó völgye északon, az Ós-Szamos és Maros völgye keleten.

A negyedkor utolsó harmadában a fiókmencedék Alföld-szerte feltöltődtek és az eléggé kiegyenlített térszínre a megemelkedett hegységperemek folyói kezdtek szállítani a hegyvidékek anyagát. Ez a fiatal pleisztocén töltelékanyag tele van a hegyvidékekről származó bemosott, idős fossziliákkal. Különösen sok volt a bemosott molluszka, Foraminifera, pollen a hegyvidéki erős lehordódás megindulásakor, tehát a felsőpleisztocén időszak kezdetén. Ez a bemosott fossziliatömeg sok téves megállapításra vezetett az Alföld-kutatás első időszakában.

A sülyyedések ritmikus szakaszosságot mutatnak. A fiókmencedéket feltöltő anyag szemcseösszetétele szabályos finomodást és durvulást mutat a sülyyedő mozgás gyorsulása vagy lassúbbodása szerint. Ebbe a tendenciózus szemcseváltozásba a változó éghajlat is belejátszott; a csapadékosabb vagy szárazabb éghajlat alatt változott a lehordás sebessége és a lehordott anyag összetétele. A negyedkor utolsó harmadában, amikor az eléggé kiegyenlített Alföld-felszínen a folyóhálózat kialakult, a folyók helyváltoztatása is befolyásolta az egyes fiókmencedékbe került törmelékanyag összetételét. Ezért az a tendencia, amely a fiókmencedéket feltöltő üledékek szakaszos szemcsenyag-ság változásaiban mutatkozik, kisebb ingadozásokat mutat; az üledékképződési ciklusok néha több kisebb szakaszra bomlanak.

A sülyyedési szakaszok száma az Alföld egyes területrészein különböző. Nem minden fiókmencede vett részt minden sülyyedési szakaszban. Időnként pedig a magasán maradt pannon rögök is megsülyyedtek az emelkedő hegységperemekhez viszonyítva az Alföld általános sülyyedése következtében. A szerkezetileg magasabb helyzetű rögökre rendszerint finomszemű üledék települt. A durvább üledékek a mindenkori legmélyebb sülyyedésekbe kerültek. A nagy kiterjedésű általános sülyyedések is ritmusosan, szakaszosan bonyolódtak le, azért a pannóniai rögök feletti üledéksorokban is van tendenciózus finomodás és durvulás, ha néha nem is olyan jellegzetes és jól felismerhető, mint a fiókmencedékben.

A sülyyedési szakaszok száma a legmélyebb medencékben tíz körül van. Azért mondjuk, hogy tíz körül, mert egy-egy sülyyedési szakasz néha 2—3 kisebb szakaszra bomlik, s így összevonásuk vagy szétválasztásuk szerint alakul az üledékciklusok száma. Egyes ciklusok azonban igen szabályosak, határai élesen, tisztán jelentkeznek. Két alapfúrás adott módot az üledékciklusok összehasonlítására és számozásukra: a jászladányi és a mindszenti. Jászladányban a legszabályosabban kifejlődött üledékciklus 130—170 m között volt kimutatható, tehát egy 40 méteres sülyyedési szakaszt jelentett. Mindszentnél több ilyen szabályosan kifejlődött üledékciklust találtak, egyik legszabályosabbat 187—250 m között. Ez tehát 63 méteres sülyyedést jelentett. Mindkét szabályos üledékciklus közelítően 1/10 részét teszi ki az egész negyedkori sülyyedék mélységének. A két üledékciklus lefutása annyira egyező, hogy kiindulópontként lehet felhasználni a két fiókmencede fejlődéstörténetének összehasonlításánál.

A két alapfúrás üledéksora 10 jól elhatárolható s egymásnak megfelelő szakaszba tagozódott. Csak a sülyyedések mértéke volt különböző s ennek megfelelően az üledékanyag átlagos minősége durvább, ill. finomabb. A dél-alföldi medencerész Mindszentnél gyorsabban és nagyobb mélységre sülyyedett, mint északon a dél-jászsági medence, de mindkét területen 10—10 jelentősebb sülyyedési szakasz mutatható ki a negyedkori rétegekben. Míg azonban Jászladánynál a legkisebb sülyyedési szakasz 25 m mély, a legnagyobb 70 m, addig

Mindszentnél a legkisebb szakasz 40 m mély, a legnagyobb 130 m. Jászladány-nál ennek megfelelően finomabb szemű az egyes üledékszakaszok anyaga, Mindszentnél durvább szemcséjű.

A két legmélyebb negyedkori medence feltehetően az alföldi süllyedések minden szakaszában részt vett. A többi fúrás közül egyedül a tószegi mutat 10 üledékképződési szakaszt a negyedkorban, az öcsödi csak kilencet, a kenyeli hetet, az óballai hatot. Ez utóbbi területek tehát nem vettek részt minden süllyedésben. Ennek megfelelően kisebb is az utóbbi helyeken a negyedkori rétegek vastagsága. Legkevésbé az észak-alföldi rögök süllyedtek meg. Ezek csak a pleisztocén második felétől kezdve vettek részt a süllyedésekben, valószínűleg a hegységperemek általános — de nem egyenletes — megemelkedésével kapcsolatban. A Tiszántúl közepén a Nagykunság táblája a legelső süllyedési szakaszban részt vett, a másodikban nem, s így relatíve kiemelt maradt a környezetéből. Ezért csak finomabb üledékeket kapott, főleg szélhordta poranyagot s ritkán futóhomokot. A negyedkor közepén ez a terület is fokozatosan süllyedt, a negyedkor harmadik harmadában azonban újra magasabban maradt a környezeténél s csak a pleisztocén végén került erőteljesebb süllyedés révén egy szintbe a mélyebb fiókmedencék feltöltött felszínével.

A süllyedések gyorsasága és mérete szabályozta az üledékanyag szemcseösszetételét. A gyors süllyedések során képződtek a jó vízszolgáltató kavics- és homokrétegek, a lassú és kicsiny süllyedések folyamán a finomszemcséjű kőzetlisztféleségek. Ezek a rétegek vízszolgáltatás szempontjából korlátozott értékűek vagy értéktelenek. A dél-jászsági medencében — bár a terület minden süllyedési szakaszban részt vett — a süllyedés a negyedkoron végig lassú volt, így túlnyomó az üledékek között a kőzetliszt. A mélységi víztartó rétegekben nagy a nyomás, a rétegvizek nyugalmi szintje magasan a felszín fölött van, de a rétegekből igen kevés víz nyerhető. A dél-tiszántúli medencerészben Mindszentnél egymást követik a jó vízáadó homokrétegek s a kutakat csak azért kell 300—400 m mélységű rétegekre telepíteni, hogy a növekvő rétegyomásnak megfelelően felszökő vizet adjanak. A magasabb helyzetű pannóniai rögök felett az üledékek általában finomszeműek s így nem jó vízádók. Kivétel, ha egy-egy süllyedési szakaszban erőteljesebben vettek részt. A rossz vízáadó rétegek közé ilyenkor egy-egy jó vízszolgáltató réteg települt s ezek jól hasznosíthatók.

A magas pannóniai rögök felett azonban a negyedkori rétegekben tárolt víz kisebb nyomás alatt áll, mint ugyanolyan mélységben a mély negyedkori medencékben, ezért felszín fölé szökő vizet csak nagyobb mélységből lehet kapni.

A 10 süllyedési szakasz öt nagyobb kéregmozgási fázisba tartozik. Ezek a kéregmozgási fázisok elég általánosak az egész magyar medencében. A medencei süllyedéseknek a hegyvidékeken emelkedés felel meg. De amint a medencében nem minden terület rész vett részt minden süllyedési szakaszban, a hegyvidékek egyes részei is különbözőképpen emelkedtek. Sőt, ahogy a medenceterületeken az általános süllyedési tendencia mellett viszonylagos emelkedések is megfigyelhetők, a hegyvidéki területeken is voltak süllyedések. A nagyvonalú kép mégis a medenceterületek süllyedésével és a hegyvidékek emelkedésével alakult ki a negyedkorban. Annak, hogy e nagyvonalú mozgások szakaszosan folytak le, bizonyítékai hegyvidékeken a folyóteraszok, a medencében pedig az üledékciklusok.

A negyedkori süllyedések mérete az Alföld legmélyebb medencéréseiben:

V.	{	10	20–35 m	}	40–	80 m
		9	20–50 m			
IV.	{	8	25–40 m	}	80–	160 m
		7	30–60 m			
		6	30–60 m			
III.	{	5	30–50 m	}	70–	120 m
		4	40–70 m			
II.	3	30–70 m			30–	70 m
I.	{	2	30–90 m	}	70–	170 m
		1	40–80 m			

A Kárpát-medencében nagy területeken áttekintően 4–5 negyedkori terasz-szintet térképeztek. Ezek megfelelnek a medencei öt nagyobb süllyedési fázisnak, amelyek — természetesen — a medencében sem mindenütt hiánytalanok, ugyanúgy, ahogy a teraszrendszerek sem teljes számúak a hegyvidékek minden részén. A teraszokat a magyar földrajzi irodalomban alulról felfelé római számokkal jelezték. Az I-es számú terasz az óhclócén terasz, az V-ös terasz a pleisztocén eleji terasz. Az I-es, II-es, III-as és IV-es számú teraszokról kimutatták, hogy több helyen 2–2 különböző magasságú teraszlépcsőből állanak, azaz kettőzött teraszok. Ugyanúgy az V-ös teraszt is igen sokféle relatív magasságban térképezték (45–95 m). A kettőzött teraszszintek figyelembevételével tehát a Kárpát-medencében 10 szintbe sorolhatók a folyóteraszok. Ezeknek a teraszoknak a völgytalp feletti átlagos magassága a különböző tájak és különböző felfogások egyeztetésével így adható meg:

1.	2–	3 m	}	Ia/b
	2.	4–	6 m	
	3.	8–	10 m	IIa/b
	4.	12–	16 m	
	5.	16–	20 m	} IIIa/b
	6.	25–	35 m	
	7.	35–	45 m	IV.
	8.	45–	60 m	}
	9.	60–	80 m	} V.
	10.	80–	95 m	

Ezek a magasságadatok átlagosak, mert a különböző vidékeken a teraszok magassága változó. A magyar földrajzi irodalom a folyóteraszokat elsősorban klimatikus eredetűnek tartja, bár a kéregmozgások szerepét kialakításuktól — mint másodlagosát — elismeri. A földtani térképezést végző geológusok inkább a teraszok tektonikus eredetét hangsúlyozzák. Kétségtelen, hogy ismételten létrejött szintkülönbségek és szakaszosan megváltozott reliefenergia nélkül az egymás feletti teraszok nem jöhettek létre. A medencei süllyedési szakaszok és a hegyvidéki folyóteraszok számának feltűnő egyezése a süllyedések és emelkedések kapcsolatára mutat. Ha a medencei üledékciklusok sztratigráfiai besztását elfogadjuk, akkor a római számozású teraszbesztás I. és II. számú terasza a holocénhez és felsőpleisztocénhez tartozik, a kettőzött lépcsőkkel együtt. A III. és a kettőzött IV. terasz alacsonyabb

szintje a középsőpleisztocénbe, a IV. terasz magasabb lépcsője és az V. az alsópleisztocénbe sorolandó.

SÜMEGHY J., a Kárpát-medence medenceüledékeinek egyik legjobb ismerője, az artézi fúrások rétegsorának tanulmányozása alapján a pliocén végétől kezdve (az asti emelet kifejlődése után) 8 egymást követő süllyedési szakaszt állapított meg az alföldi medencében, ugyanakkor a Dunántúlon kettőt, a horvát—szlávón területen négyet (de ebből egy még a pliocén végére esik), a Havasalföldön (Oltenia) kilencet, Moldovában nyolcat. Az alföldi süllyedések legnagyobb mértékét egy-egy szakaszban 50—300 méternek jelölte. (SÜMEGHY J. 1955.) Legnagyobb volt a süllyedés szerinte a „tirrénai és monasz-tiri” szakaszban, tehát a középsőpleisztocén végén és a felsőpleisztocénben.

A süllyedési szakaszok nem egyeznek meg a jelentősebb éghajlati változásokkal, amelyeknek száma tíznél jóval nagyobb. Ezért a teraszok felkavicsosulásának besorolása az alpesi vagy észak-európai jégkorszakokba és kivésésüknek az ottani interglaciálisokkal való párhuzamosítása téves törekvés. Valószínű az, hogy a hideg, fagyos időszakok a kőzetek repedezését, a törmelek képződését elősegítették, az is, hogy lehordásuk, mozgatásuk, felhalmozásuk a csapadékosabb időszakokban volt legnagyobb arányú, de a szintváltások tektonikai mozgásokhoz igazodtak. A glaciálisokban való kavicsfelhalmozódásoknak ellentmondanak a középső- és alsópleisztocén nagy kavics-takarékban található vörösagyag kötőanyagok, amelyek csak meleg éghajlat alatt keletkezhettek.

2. Az alföldi medence negyedkori üledékei

A pliocén tavi és szárazföldi deluviális üledékek után a negyedkorban nagyobb szerepet kap a folyóvízi üledékképződés. A tavak még többfelé megmaradnak vagy lefolyástalan medencékként, vagy állandóan vízzel borított árterekként, de a medence nagyobb részén már a kialakuló folyóhálózat az üledékképző és rendező erő. A folyóvízi üledékek közül a legdurvább szemcséjű kavicsok a medenceperemeken rakódtak le. Alföld-közepi fúrásaink egyikében sem találtunk a negyedkori rétegekben kavicsréteget. A hegységperemi elősüllyedésekben viszont több kavicsösszlet kimutatható s ezeknek legnagyobb vastagsága az 50—100 m-t is eléri. A legvastagabb kavicsrétegek legmesszebb a medence belsejébe az Ős-Sió, Ős-Duna, Ős-Sajó, Ős-Szamos, Ős-Maros völgyén keresztül jutottak. Az Ős-Sió és Ős-Duna kavicsait a mai Duna vonalától keletre, Cegléd—Kiskunfélegyháza, Kiskunhalas vonaláig megtaláljuk 400 m mélységig. Kiskunfélegyházánál a harmadkor végi — negyedkor eleji kavicsok három nagyobb szintben 950 m mélyre hatolnak. Az Ős-Sajó kavicsai is benyúlnak az Alföld belsejébe a mai Tisza vonalán túl keletre és délre, Polgár—Tiszacsége—Tiszafüred vidékéig 350—400 m mélységig. Az Ős-Szamos kavicsait északon a Szatmári-síkságon és a Nyírség keleti pereme alatt Mátészalka és Nyírbátor felé közel 300 m mélységig szintén megtaláljuk. Délen a mai Körösök táján 400—450 m mélységig nyomozhatók Körösladány—Békés vonaláig. Az Ős-Maros kavicsai a mi országterületünkön csak a déli részeken mutathatók ki Battonya körül, közel 400 m mélységig.

Ezekről a kavicsokról csak rétegsorleírásaink vannak, átfogó részletesebb vizsgálatra eddig nem kerültek.

A kavicsok a medenceperemek fölől törmelékkúpok formájában nyúlnak be az Alföld mélyébe, nem egyenletes lejtők mentén, hanem lépcsőzetesen leszakadozva. A törmelékkúpok szélein a kavicsok elfinomodnak, de egyúttal területileg szétterjednek. A medenceperemeken, a törmelékkúpok nyakánál a kavicsfolyosók szélességben rendszerint nem nagy kiterjedésűek, így az Alföld-perem nagy részén finomszemű üledék tölti fel nagy vastagságban a peremsüllyedékeket. Ilyen terület a Zagyva—Tisza köze, a Dél-Jászság, az északi Mezőség egy része és a Körösök köze.

A folyóvízi üledékek szemcseméret szerinti második csoportja, a homokcsoport, igen különböző vastagságban és szemcseösszetételben jelentkezik a medencei fúrásokban. Durva homok főleg a régi folyóvölgyekben van a kavicsrétegekhez kapcsolódva. A medence belsejében a negyedkori fiókmedencékben túlnyomó a közép- és finomszemű homok. Középszeműnek mondjuk a 0,2—0,5 mm átmérőjű homokot, finomnak az annál kisebb szemcséjét. Ez utóbbiból külön szoktuk választani a 0,1—0,2 mm-es frakciót (aprószemű homok), mert ez Alföldünkön a folyóvízi és futóhomokok között egyaránt igen nagy tömeget képvisel.

A folyóvízi homok jellemzője az ismert éles, szilánkos szemcsealak, fénylő hasadási felületek, csillámokban való gazdagság mellett az, hogy általában vegyes szemnagyságú, egy-egy szemcsefrakció nem képvisel kiugróan magas súlyszázalékot a többiekkel szemben és az egyes frakciókhoz tartozó homokmennyiségeket kifejező görbének rendszerint két csúcsa van, tehát 2 különböző, nem egymás melletti nagyságosztály emelkedik ki súlyával a többiek közül. A folyóvízi homokokat az Alföldön hosszabb-rövidebb ideig a szelek is mozgatták. Az artéri megkoptatott homokok többször kerülhettek újra a folyók medrébe, majd ismét árterületre. Azért a települése szerinti folyóvízi homokot a futóhomoktól nem annyira szemcsealak szerint választhatjuk el, mint inkább rétegzettség és osztályozatlansága folytán. A folyóvízi homokban mindig van elég jelentős, legalább 10—20% finomszemcse-tartalom (0,02 mm-nél finomabb), ugyanakkor a futóhomok nagyon egyenletes szemű, jól osztályozott és finomfrakció alig van benne.

A folyóvízi homokok nehézasvány-összetétele a negyedkori rétegsoron belül minden fúrásnál mutat néhány jelentős változást, ami arra mutat, hogy a vízhálózat az Alföldön a negyedkor folyamán jelentős változásokat szenvedett és az egyes fiókmedencék különböző hegyvidéki tájakról kapták üledékeiket.

Az alföldi negyedkori medenceüledékeknek jelentős része kőzetliszt. Ez a homoknál finomabb szemcsézetű, az agyagnál viszont szemcsésebb és nem kolloid kötésű kőzetfeleség részben folyóvízi vagy állóvízi eredetű, részben eolikus porhullásból származik. A fúrásleírásnál iszap, iszapos agyag, finomhomokos agyag elnevezést használnak rá, újabban aleurolitnak nevezik. Durvább fajtájának — s főleg az eolikus származásának — homokliszt a neve. A vízben szedimentálódott kőzetliszt igen osztályozatlan és a legfinomabb agyagszemcséktől a finomhomok szemeséig minden frakció megtalálható benne, és pedig egymáshoz elég közelálló, egyforma arányban. A porhullásból keletkezett kőzetliszt sokkal osztályozottabb. Uralkodó benne a 0,02—0,06 mm nagyságú szemcsefrakció (40—50%), a többi anyag nagyrészt finom homok és finom kőzetliszt, eléggé egyenletes eloszlásban. A kőzetlisztfeleségek jelentős része kolluvium, tehát kevert anyag. Nem a víz osztályozó munkájának egy bizonyos vízsebességhez tartozó hordalékfelesége, hanem különböző szemnagyságú

képződményekből lemosott, kivésett és összehordott, összekevert anyag. Legnagyobb vastagságban ilyen anyag a legfelső pliocénben ülepedett le, az alföldi fiókmedencékben, a pannóniai dombok közötti mélyedésekben, de sokfelé megtaláljuk és elég vastag kifejlődésben a negyedkori összletek között is.

Agyagféleség is sok van az alföldi negyedkori rétegsorokban, de ezek között az igazi agyag kevés. Kevés a plasztikus, egyenletesen igen finom szemcséjű, kolloid-kötésű üledék, ahol a 0,005 mm átmérőnél kisebb szemcsefrakció 30—40%-ot ér el. Az agyagok egy része állóvízi, tavi agyag. A mélyebb rétegekben gyakori a finom leveles agyag. A folyóvízi ártereken homokrétegekkel ritkán vagy sűrűn tagolt agyagokat találunk. Az agyagok agyagásvány tartalma túlnyomórészt illit.

Az Alföld középső részein lemélyített tanulmányi alapfúrásokban aránylag sok az agyagréteg. A jászladányi fúrás felső 432 m-ében a homok—homokliszt—agyag arány 17:26:57% volt. A kengyeli fúrás felső 310 méterében az arány 24:39:37% volt. A Mindszenti fúrás negyedkorinak ítélt 655 m vastagságú felső részében 48:24:28%. Ez a déli fúrás az alapfúrások között a leghomokosabb.

Ha a negyedkori rétegek alsó, középső és felső tagjaiban keressük a porozitásnak vagy agyagosságnak általános, az egész Alföldre vonatkozó viszonyát, azt tapasztaljuk, hogy ez a viszony az egyes medencerészek szerint változó és az egész Alföldre nem lehet érvényes törvényszerűséget találni. A jászladányi, kengyeli és Mindszenti fúrásokban például az alsó—középső és felső negyedkori rétegeösszletekben a porozitás, ill. agyagosság az alábbiak szerint változott:

		Homok	Homokliszt	Agyag
		aránya % - ban		
Jászladány	0—130 m	8	29	63
	130—270 m	14	36	50
	270—430 m	26	15	59
Kengyel	0—75 m	40	40	20
	75—225 m	23	44	33
	225—310 m	9	32	59
Mindszent	0—185 m	29	31	40
	185—410 m	60	18	22
	410—665 m	48	26	26

A negyedkori alföldi üledékek ciklusokba rendeződnek. Az üledékek szem-nagyság-változásainak határozott tendenciája van. A durvább és finomabb szemű rétegek — bár igen változatosan követik egymást — egy trendvonal mentén a durvulás vagy finomodás felé tartanak. Egy-egy üledékciklus vastagsága finom szemcseösszetételű anyagoknál 20—70 m, durvább homokos rétegsoroknál 40—120 m. Az üledékciklusok néha határozottak, egyéniek, egymástól jól elkülöníthetők, többször azonban kisebb — szintén ciklikus — részekre bomlanak.

A negyedkori üledékek tagozódása, a homok—homokliszt—agyag rétegek viszonyának alakulása, az üledékciklusok kifejlődése és nagysága az alföldi mélységi vízviszonyok tisztázása szempontjából fontos.

Vegyü üledékeket a fúrások csak mészszipapok formájában harántoltak, aránylag vékony kifejlődésben és keveset. Vulkáni hamut sem mutattak ki az eddigi anyagvizsgálatok. A negyedkor folyamán hamuesőknek az Alföldön is kellett lenniök. Valószínű azonban, hogy a folyók által több ízben átrendezett térszínen a vulkáni hamuk folyóvízi üledékekkel keveredtek. A szerves anyagok közül tőzeg, lignites agyag sokszor fordul elő a negyedkori rétegekben; szervesanyag-maradványos, talajosodott réteg pedig igen sok van. A Jászladányi fúrás negyedkori rétegösszletében (0—432 m) 45 fosszilis talajréteget, 3 tőzegréteget és 7 lignites agyagréteget találtak. A Mindszenti fúrás negyedkori rétegeiből (0—648 m) 81 fosszilis talajt és 18 tőzegréteget írtak le.

3. A negyedkor éghajlattörténete

és az ősföldrajzi kép alakulása a medencebeli fúrások tükrében

Éghajlati szempontból a harmadkor és negyedkor határául a pliocén végének száraz—meleg időszaka kínálkozik, pontosabban ennek a félig sivatagi időszaknak a vége. Végig a harmad- és negyedkoron ilyen jelentős változás a növényzeti képben máskor nem következett be, az állati élet feltételeiben sem. A száraz—meleg erdőtelen időszak utáni első beerdősüléssel, az éghajlat csapadékosabbá válásával indul a negyedkor. Ezt követően csak az erdőállomány összetételében találunk változásokat, a növényzet nem pusztult ki.

A nagy száraz időszak után lassan indult a beerdősülés, az éghajlat fokozatosan vált nedvesé. A meleg mérséklődött ugyan, de távolról sem vált hideggé. A távoli hegyvidékeken a nagyobb téli csapadék indította el a jégárakat, nem a hideg fokozódása. A gleccsertömegek nagymérvű megnövekedéséhez hatalmas többlet-csapadékmennyiségekre volt szükség, csakis ez és nem a hideg fokozódása indíthatta el a kontinensek jó részét elborító jégárakat és ezzel a változatos éghajlatú negyedkort.

Azt az átmeneti időt, amely e száraz—meleg félsivatagi éghajlati szakasz és a nedves, mérsékelt meleg időszak kifejlődése között eltelt, számíthatjuk a pliocénhez vagy a pleisztocénhez, esetleg kezelhetjük átmeneti időszakként. Tartama 50—60 000 év volt. Ez alatt az erdőállomány ritka volt. Leginkább az éger (*Alnus*) terjedt el, mellette melegkedvelő fák (*Nyssa*, *Castaneae*, *Tilia*, *Quercus*), néhány tűlevelű (*Larix*, *Picea*, *Pinus silvestris*) és néhány *Palma*.

Ezt az átmeneti időt követően a negyedkort éghajlat tekintetében három nagy részre, és ezeket egyenként további 7—9 kisebb szakaszra oszthatjuk. Ez a három nagy tag: a meleg—mérsékelt, a hűvös—mérsékelt és a hideg pleisztocén. Időtartamban ezek a részek eléggé egyenértékűek, a közel másfél millió év tartamúnak számolt negyedkorból 400—500 000 év jut egy-egy szakaszra. A lépcsőzetes süllyedéssel magyarózott tíz kisebb, ill. öt nagyobb üledékciklus és az éghajlati változásokból eredő 3 nagy és 26 kisebb éghajlati szakasz nem vág egybe. A süllyedési ciklusok száma tájanként más és más és a mozgások időben sem egyszerre bonyolódtak le. Az éghajlati szakaszok az egész Alföldön azonos időben, hatásaikban azonos módon érvényesültek, csak csekély különbséget lehet találni az Alföld északi medencerészének (Jászság) és a Dél-Alföldnek növényzeti képe között.

Az éghajlati ingadozásoknak a Kárpát-medencében különleges jellegük van. Az ingadozás nemcsak a hőmérséklet és csapadékosság mennyiségi változásait jelenti, hanem azok különleges évszakos eloszlását és a klímátípusoknak keveredését és váltakozását is. A Kárpát-medence mai éghajlatára is az jellemző, hogy a nagy európai éghajlati tájak jellemző időjárása itt ad egymásnak találkozt. A nyugati, óceánikusnak nevezett éghajlat a keleti, kontinentális itt találkozik s mérkőzik egymással. De az északi tájak boreális éghajlata, továbbá a Földközi-tenger meleg—mérsékelt éghajlata is hatással van a magyar medencében kialakuló időjárásra. Érdekes és nagyon fontos a pleisztocén folyamán mutatkozó éghajlatváltozások megértéséhez, hogy a különböző európai nagytájak jellemző éghajlata nemcsak rövid időközökben befolyásolja ilyen vagy olyan irányban időjárásunkat, hanem vannak hosszú évsorok, amikor a nyugatias, óceáni éghajlati jelleg uralkodóvá válik a Kárpát-medencében is, majd ismét vannak évsorok, amikor a kontinentális klíma nyomja rá bélyegét elhatároló módon a magyar éghajlatra s ismét vannak évsorok, amikor időjárásalakulásunk a déli, mediterrán időjáráshoz vagy az észak-európai tájak hűvös—száraz éghajlatához hasonló.

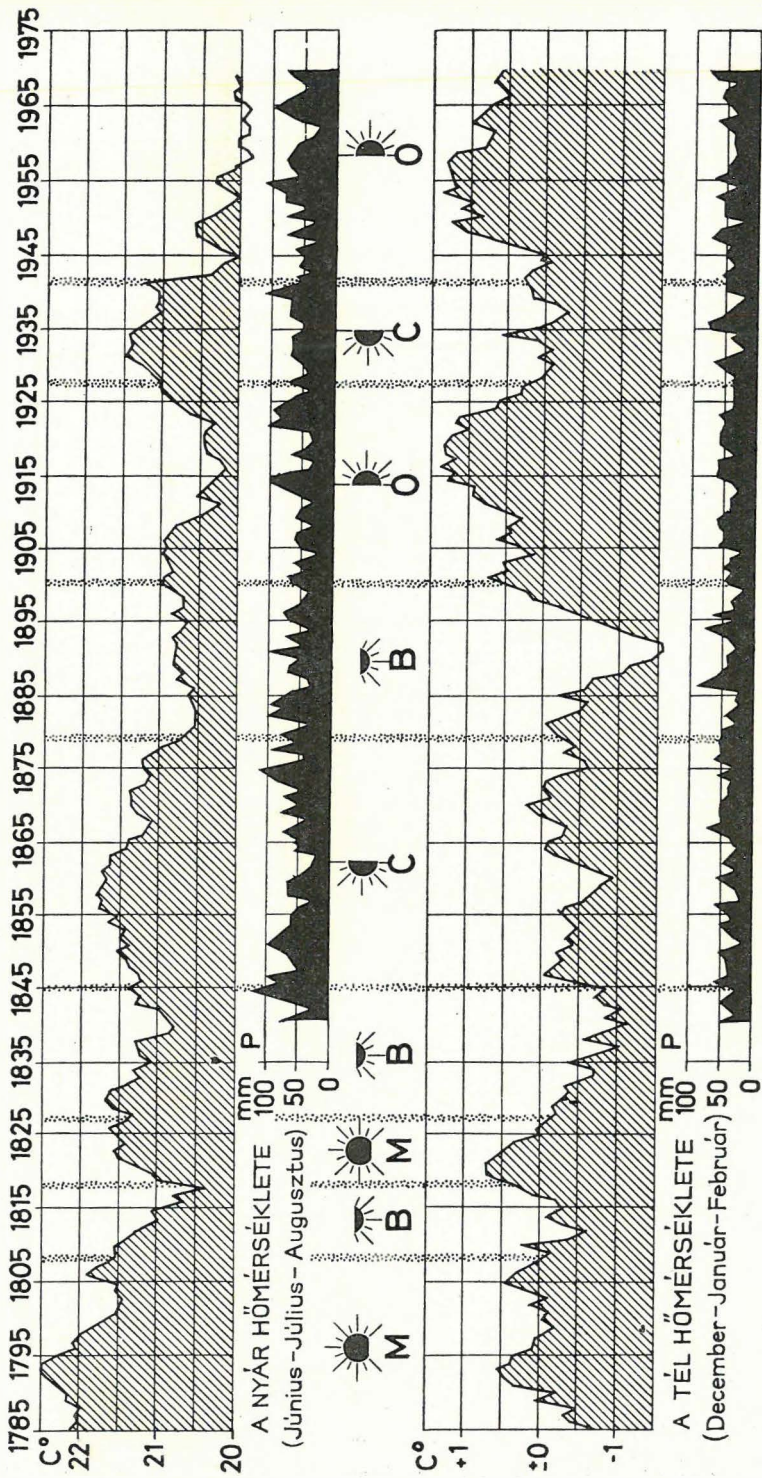
RÉTHLY A. összeállította Budapest hőmérsékletének menetét 1947-ben több, mint 150 évre visszamenően. Szellemes ötlettel külön kimutatást készített a nyarak és a telek átlagos hőmérsékletéről. Az évi középhőmérséklet adataiban ugyanis éppen az időjárás jellege mosódik el, a nyarak és a telek különbsége. RÉTHLY A. kimutatta, hogy a 150 év alatt 10—20 éves olyan periódusok vannak, amikor a nyarak hűvösek s a telek nem nagyon hidegek, tehát nyugatias, óceáni klíma uralkodik nálunk. Vannak viszont évsorok, amikor a nyaraink forróak, teleink pedig rendkívül hidegek, vagyis éghajlatunk a keleti pusztaságok ún. kontinentális éghajlatához hasonló. Nem ritkák az olyan évsorok sem, amikor a nyaraink forróak, teleink viszont enyhék, éghajlatunk ilyenkor hosszabb időn át mediterrán jellegű. Végül vannak 10—20 éves periódusok, amikor nyaraink az átlagosnál hidegebbek és teleink is hidegek. Az északi területek boreális klímája nyomul be ilyenkor a Kárpát-medencébe (58. ábra).

Nagyon valószínű, hogy a 10—20 éves évsorok az időjárás alakulásában mutatkozó legrövidebb több éves ciklusokat képviselik és hosszabb időközökben is van az éghajlatalakulásnak ilyen szakaszossága. A 150 év a negyedkor másfél—kétmillió évének csak alig tizedrésze. A pleisztocén éghajlatalakulásban bizonyosan jóval nagyobb jelentőségű és hosszabban tartó változások is voltak, de e változások jellege valószínűleg a felsorolt típusokba sorolható.

Az ősföldrajzi kép elsősorban a tektonikai mozgások szerint alakult az Alföldön. A süllyedő térszínek a feltöltődő árterek, állóvízes területek. A relatíve kevésbé süllyedő részek azok, ahol proluviális, kolluviális üledékképződés folyik, egyes korszakokban pedig jelentős eolikus üledékfelhalmozódás. Ezeken a részekén a folyók eróziós medrekkel átvágnak, kanyarognak, a szomszédos süllyedések szerint helyet változtatnak, medreket építenek és betemetnek. A süllyedő részek — ha finom üledék tölti meg őket — paleontológiai gyűjtőhelyek lehetnek, a relatíve magasabban maradt részek pusztulnak, felszínük lehordódik a helyi medencékbe, üledéksoruk hiányos vagy egyáltalán híján marad a fossziliáknak.

A negyedkor éghajlati szakaszait a 14. táblázat foglalja össze.

Az Alföld ősföldrajzi képe a pleisztocén elején: sekély tóvidék a peremről benyúló folyódeltákkal. A tavak között lapos pliocén háta emelkedtek ki,



58. ábra. Az éghajlati típusok változása Budapest éghajlatában másfél évszázad alatt. — Szerkesztette RÉTHLY A. és RÓNYAI A.
M = mediterrán, B = boreális, O = óceáni, C = kontinentális éghajlattípus, P = évi csapadék

nagyrészt finomszemű üledékekkel takarva. A tavak helyüket és kiterjedésüket gyakran változtatták s partjaikon többfelé tőzeg- és lignitképződés folyt. A tavak közötti hátságokat sűrű, változatos erdők fedték. A sekély tavak szintváltozásai idején nagy területek kerültek szárazra, ezeken megindult a folyóvízi üledékképződés.

A pleisztocén közepén a tavak nagyobb része kiszáradt, a folyóvízi tevékenység mindjobban átalakította és elegyengette a térszint. Jelentős homokrétegek kerültek a mélyedésekbe, de hasonlóan nagy területek maradtak ki a durvább szemű üledékek elteregetéséből, különösen az Alföld közepén (Jászladány—Óballa—Kengyel—Tószeg).

A nagyrészt szárazzá vált felszínen az erdők ritkásabbak voltak, mint a pleisztocén elején. Sok volt a füves-bokros térség, pusztaság. A folyók kis eséssel, alsószakasz jelleggel barangolták be a nagy síkságot és sokszor változtatták pályájukat. Üledékeik nagy része finom homok, kőzetliszt és agyag volt.

A déli fiókmedencékben erőteljesebb folyóvízi tevékenység több durva anyagot rakott le (Kiskunfélegyháza, Mindszent, Szeged). A folyók vándorlása folytán itt is sokszor kezdődött az elhagyott ártereken talajosodás. A mocsári és szárazföldi talajok nagy száma mutatja a süllyedés és feltöltés gyors és sűrű váltakozását, főleg a mélyebb negyedkori medencékben. A csapadékosabb és szárazabb időjárási szakaszok elég sűrű váltakozása szintén hozzájárult a feltöltődés menetének gyors változásaihoz, és az üledékanyagoknak lüktetésszerű állandó szemcseösszetételi változásaihoz.

A pleisztocén középső része több szakaszban nagyon száraz és időnként hűvös volt. Futóhomok-képződés és porhullás volt az eredménye ennek. A felszín a széltevékenység nyomán változatos volt. A futóhomokdombok között többfelé vizenyős mocsarak, lápok képződtek. A beerdősülés csekély volt. Hosszú időn keresztül füves-bokros térség vagy éppen terméketlen homok volt a felszín. A folyók télen-nyáron kevés vizet szállítottak és sokat vándoroltak. A kéregmozgások elaprózódtak, az üledékciklusok több kisebb süllyedést jeleznek az Alföld északi, középső és déli részén egyaránt. A nagy medence felszíne nagy vonásokban kiegyenlítetté vált, de nem vált síksággá.

A pleisztocén harmadik része a hideg pleisztocén. Erőteljes lehűlés jellemzi és az erdőállomány egyhangúvá válása. Az erdei fenyő veszi birtokába a területet. A csapadékosabb időszakokban zárt erdőségek keletkeztek, a száraz—hideg szakaszokban hideg puszták foglalnak el nagy területeket. Kevés az enyhe éghajlatú szakasz, ezekben pár tízezer évig vegyes erdők díszlenek.

A pleisztocén utolsó harmadára az erőteljes kéregmozgások nyomják rá bélyegüket. A hegységkeret köröskörül jelentősen megemelkedik, a folyók esésgörbéje megnő, nagymennyiségű és eléggé durva üledék jut a medencébe. Nem minden részébe, mert a medence felszínét is erőteljes kéregmozgások alakítják át. Megsüllyed a mai Duna-völgy, a Jászság területe, a Körösök vidéke, a Tisza—Szamos—Maros köze, a Szatmári-síkság és még egy sor kisebb fiókmedence a peremeken. Ugyanakkor kiemelkedik a Nyírség szigete, a Duna—Tisza köze északi és déli dombvidéke és mozdulatlan marad vagy nagyon keveset süllyed a Nagykunság, a Csanád—Békés táblája és a déli Mezőség.

A változatos kéregmozgásoknak megfelelően igen különböző üledékek kerültek a fiókmedencékbe. A magasabban maradt vagy kiemelkedő részeken futóhomokká alakult át az előző időkben szedimentálódott folyóvízi homok. A homokrétegek közé löspászták vagy löszvonulatok települtek. Az uralkodó

széliránynak megfelelően a medence déli részein nagy vastagságban halmozódott fel a lösz.

A folyóvízi tevékenység a nedves szakaszokban jóval nagyobb volt, mint a pleisztocén középső részén. Ezért a ki nem emelt részeken nagyarányú feltöltő és elegyengető munka folyt. Ez időben alakulnak ki a nagy fátlan pusztaságok és megindul a szikesedés is a rossz lefolyású és magas talajvízű helyeken. A szikesedés a feltöltődéssel és felszín-kiegyenlítéssel párhuzamosan haladt és a holocénben érte el maximumát.

A Duna a felsőpleisztocénben foglalta el mai É—D-i völgyét, először a mai völgy keleti peremét s onnan nyomult lassan Ny-ra. A Tisza ugyancsak ebben az időben fogja össze a Szamos—Bodrog—Sajó—Zagyva folyókat és felveszi az Alföld tengely-folyója szerepét. A pleisztocén felső harmadában vágja magát át a Körös is a Nagyikunság déli nyúlványán a Tisza felé.

Délen a süllyedés tempója lassult a pleisztocén közepének mozgásaihoz képest, nem úgy, mint északon és a középső Tisza-tájon. Délen, a szegedi medencében, a középsőpleisztocén rétegsorok homokosabbak, mint a pleisztocén végiek. A meglassúbbodó süllyedés eredményei a nagy elegyengetett síkságok a mai Dél-Tiszántúl területén, és a vizenyős árterek (mocsári, infúziós) lösztakarója.

A holocén idő csak kisebb változásokat hozott létre az így kialakult képen. Néhány méteres bezökkenések, csak kevés helyen 10 métert meghaladó süllyedések, fiatal sárrétek, lápok, tőzeges, mészsizapos rétek, helyenként bevágódó folyómedrek, új kanyarok, lefűződő holtágak jelzik a jelenkor változásait.

Az a térszín, amely ma az Alföldön szemünk előtt áll, nagy vonásaiban a pleisztocén harmadik, hideg és mozgalmas harmadában alakult ki. Az azóta eltelt néhány tízezer év csak az apró formákon változtatott.

FÜGGELÉK

A JÁSZLADÁNY-1. SZ. ALAPFŰRÁS KÖRNYÉKÉNEK NEOGÉN ELŐTTI MEDENCEALJZATA ÉS ANNAK KIALAKULÁSTÖRTÉNETE

Írta: WEIN GYÖRGY

A Jászladány-1. sz. alapfúrás feladata a holocén—pleisztocén rétegsor részletes feltárása volt. Ezért azzal a neogén rétegsort csak a felsőpannóniai rétegekig tárták fel. Hogy a Jászladány környéki neogén időszak fejlődés-menetét megérthessük, szükségesnek véltük a széles környezet földtani felépítését és fejlődéstörténetét a prekambri időkig visszamenőleg ismertetni.

A neogén medencealjzat rekonstruálását elsősorban az Orsz. Kőolajipari Tröszt mélyfúrási tevékenysége és a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet mérései tették lehetővé.

A mélyfúrási anyag feldolgozásában kiemelkedő szerepet vállalt SZEPESHÁZY K. (1962, 1965, 1966, 1967a, b), aki a terület rétegtani viszonyait a feltártság mai fokának megfelelően nyújtja. Jászberény környékét, a DUBAY L. által feldolgozott fúrási anyag alapján, JUHÁSZ A.—KÖVÁRI J. (1964) értékelte ki. Összefoglaló munkájával DANK V. (1963, 1965), KERTAI GY. (1957) és KÖRÖSSY L. (1959, 1963, 1965, 1968), SZALAI T. (1958, 1961, 1964) és VÖLGYI L. (1959, 1965) járult hozzá a terület földtani felépítésének megismeréséhez.

A geofizikai kiértékelések közül elsősorban Sz. KILÉNYI É.—BAGI R.—BENDER L.—HOBOT J.—POLCZ J. (1967) Szolnok környéki jelentését kell kiemelnünk. Ezen belül a szeizmikus mérések azok, melyek alapján lehető volt a „flis” rétegösszletet a kristályos—mezozoós aljzattól megnyugtató módon megkülönböztetni és a terület szerkezetére vonatkozólag képet alkotni.

A terület délnyugati és különösen északkeleti részén mind a fúrási adatok, mind a szeizmikus mérések hiányosak. Ezért ennek a résznek kiértékelése hézagos és csak nagy vonalakban volt keresztülvihető.

A terület neogén előtti medencealjzatát egy idős, valószínűleg az ópaleozóikumban létrejött DNy—ÉK-i irányú főszerkezeti vonal osztja ketté. A szerkezeti vonaltól, amely SZALAI T. (1958) prevariszkuszi Balaton-vonalával azonos, északnyugatra a Jászberény 1. és 2. sz. fúrásokban és az igali szerkezetben feltárt rétegek alapján a „Bükki” típusú paleo—mezozoós rétegsort tételezzük fel.

Tőle délkeletre a bükkalji fúrásokban feltárt oligocén és miocénkori rétegsor kavicsanyagának kristályos kőzetekből álló elegyrészeiből arra következtethetünk, hogy ott kristályos kőzeteket is tartalmazó szárazulat húzódott. Ez a szárazulat Dunaújvárostól északkeleti irányban terült el és ahhoz az ősi ópaleozóos—prekambri tömbhöz tartozik, mely az Alföld középső és délkeleti részét foglalja el. SZEPESHÁZY K. (1967b) vizsgálatai szerint ezek a mezokatazónás kőzetek granitoid eredetű, erős regionális metamorfózison átesett kőzetek, az Alföld medencealjzatát felépítő kristályos kőzetek legidősebb képviselői. Ugyancsak ennek a területnek kristályos kőzeteire jellemző a variszkuszi szín-

tektonikus gránitosodáshoz kapcsolódó igen elterjedt kőzetecsoport, mely az előző csoport kőzeteiből hozta létre a milonitoktól a mikroklin gránitig terjedő, igen változatos „félíg kész” metamorfit összletét.

Ennek az ópaleozóikumban kialakult és a variszkuszi mozgások alatt továbbfejlődő szerkezeti vonalnak mentén egy hegységvonulat, a „Kordillera” (SZALAI T. 1958) jött létre, mely még a mezozóikumban is küszöbként viselkedett. Tőle északnyugatra a bükki típusú tengeri paleozóikum és a nóri emeletig terjedő triász rétegsor fejlődött ki. Viszont délkeletre a bizonytalan korú, paleozóosnak vett sötétszürke agyagpalás—arkózás homokkő (Törtel 11. sz. fúrás), teresztrikus eredetű perm—triász—júra és bázikus vulkanitokkal jellemezhető alsókréta rétegsor jelzi az elüő kifejlődést.

A Balaton-vonaltól északnyugatra levő terület a felsőtriász után kiemelkedett és a kristályos övvel együtt összefüggő szárazulatot képezett a júra—alsókréta időszak alatt.

A küszöbtől délkeletre kialakult perm—mezozóos üledékgyűjtő teknőben megfigyelt kőzetek arra utalnak, hogy itt a Mecsekéből ismert perm—mezozóos rétegsort tételezhetünk fel.

A fúrások, melyek szűkebb területünktől délnyugatra Nagyköros és északkeletre Ebes környékén triász és júra rétegeket tártak fel, arra utalnak, hogy ott délnyugat—északkeleti irányba széles mezozóos tengerág húzódott. A hézagos fúrási adatok alapján csak annyit mondhatunk, hogy a teresztrikus, kvarcporfir vulkanit tartalmú permkori arkózás homokkő- és konglomerátum-rétegek felett alsótriász tarka agyagpala és anhidrit—gipsz tartalmú homokos—agyagos—dolomitos rétegek települnek. Felettük középsőtriász dolomitok és mészkőlerakódások figyelhetők meg. A triász rétegsor legfiatalabb tagja a karni emeletbe sorolt gumós mészmárga. A júra rétegeket a mecseki kifejlődéshez hasonló foltos márgák és mészkőrétegsorok képviselik. Az alsókrétában tintinnidás mészkő és mészmárga jelzi az üledékfolytonosságot. Albai fauna a NK-16. sz. fúrásban az alsókréta magasabb részének jelenlétére utal. A szandaszőlősi fúrások és mágneses mérések nagy kiterjedésű alsókréta kori bázisos alkáli vulkanizmus nyomait jelzik (SZEPESHÁZY K. 1966).

A mezozóos fúrási anyag erős tektonizáltságra utal, amit elsősorban az ausztriai hegységképződési fázis terhére írhatunk. A Balaton-vonaltól északnyugatra levő paleo—mezozóos rétegsor a bükki analógiák alapján délkeleti vergenciájú redőkben gyűrődhetett, míg a terület délkeleti részén kifejlődött mezozóos üledékgyűjtőnek térképlapunkra eső részén a szeizmikus mérések arra utalnak, hogy töréseken kívül itt is gyűrődések és feltolódások zavarták meg a rétegsort. A mezozóos rétegsor a kristályos kőzetekből felépült övvel valószínűleg törésvonal mentén érintkezik, ugyanezt a déli kristályos összlet érintkezési vonalára már kevésbé állíthatjuk.

A Balaton-vonal ősi szerkezete, ha ellentétes értelemben is, a felsókréta—paleogén időszak alatt is megtartotta jelentőségét. Tőle délre — a kristályos öv és mezozóos üledékgyűjtő területén — alakult ki az a délnyugati—északkeleti irányú, gyorsan süllyedő üledékgyűjtő teknő, melyben a Kárpátalja felől benyúló flis tenger felsókréta—paleogén, 2000 m vastagságot is elérő üledéksora jött létre. A rétegsor magán viseli a gyorsan süllyedő, magasan kiemelkedő szárazföldekkel határolt medence „flis” jellegét. SZEPESHÁZY K. a fúrási anyag részletes feldolgozása alapján a következőképpen osztja be a flis medence üledéksorát. Felsőkrétának veszi a globotruncanás mikrofauna-társaságot tartalmazó tarka agyagokat (Al-2., Sza-11.). Felettük következnek az

eocén flis rétegei, melyek alsó részét durva konglomerátumok és homokkő-rétegek építik fel. Középső részét világosszürke, kevésbé kemény, vöröses és zöldesszürke, rétegzetlen, jól osztályozott arkózás homokkő alkotja, felső része, melyben felsőeocén mikrofauna is volt, konglomerátumból, rétegzetlen homokkőből, ritmusosan váltakozó homokkő—aleurolit—agyagcsíkos rétegsorból áll. Oligocén flist távolabb keletre, Hajdúszoboszló és Debrecen környéki fúrásokból mutattak ki.

A felsőkréta—paleogén flis rétegsor északnyugat és nyugat felé fokozatosan finomodik és átmegy karbonátos—agyagos epikontinentális kifejlődésbe.

A fúrási anyag arra utal, hogy a flis rétegsor, az üledékképződéssel egyidejű formaváltozásokon kívül, a későbbi szerkezeti mozgásoknak is ki volt téve. Erre utalnak a szeizmikus reflexiós mérések eredményei is (Sz. KILÉNYI É. stb. 1967). Ennek alapján igen jól elkülöníthető a gyűredezett, hajladozó, reflektáló felületeket mutató flis rétegsor a nyugodt településű neogén összlettől.

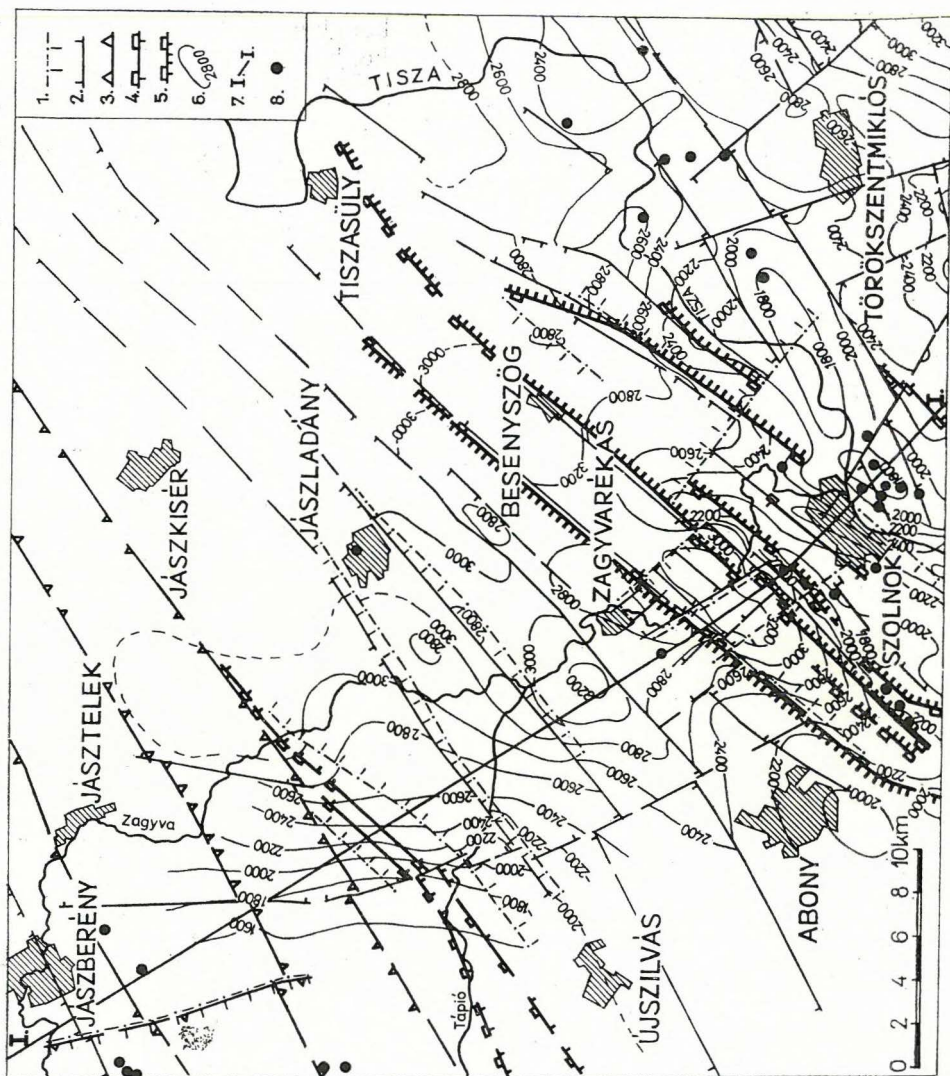
A mozgások a rétegsort a neogén előtt érték és lezárták azt a felsőkréta—paleogén fejlődési szakaszt, mely területünk neogén aljzatának legelterjedtebb összletét, a „flis” rétegeket hozta létre.

A „flis” medencét a bázisos alkáli vulkanitokból felépített szanki hát választja ketté. A hát területén a „flis” rétegsor hiányzik vagy vékony kifejlődésű. Tőle északnyugatra fejlődött ki a „flis” medence fő teknője, de tőle délkeletre is erőteljesen kivastagszik a flis jellegű üledékösszlet, mely délkelet felé, az egykori lepusztuló szárazulat felé mind durvább összetételűvé válik. A szerkezeti formák — melyeket elsősorban a szeizmikus mérések adataiból értékelhettünk ki — a medence felé irányuló és délnyugat—északkeleti csapású feltolódásokat jeleznek, melyeket néhány velük párhuzamos vetővonal kísér.

A medence északnyugati szegélyén párhuzamos délnyugat—északkeleti irányú törérendszer alakult ki, melynek mentén süllyedt be a „flis” üledékgyűjtő teknő.

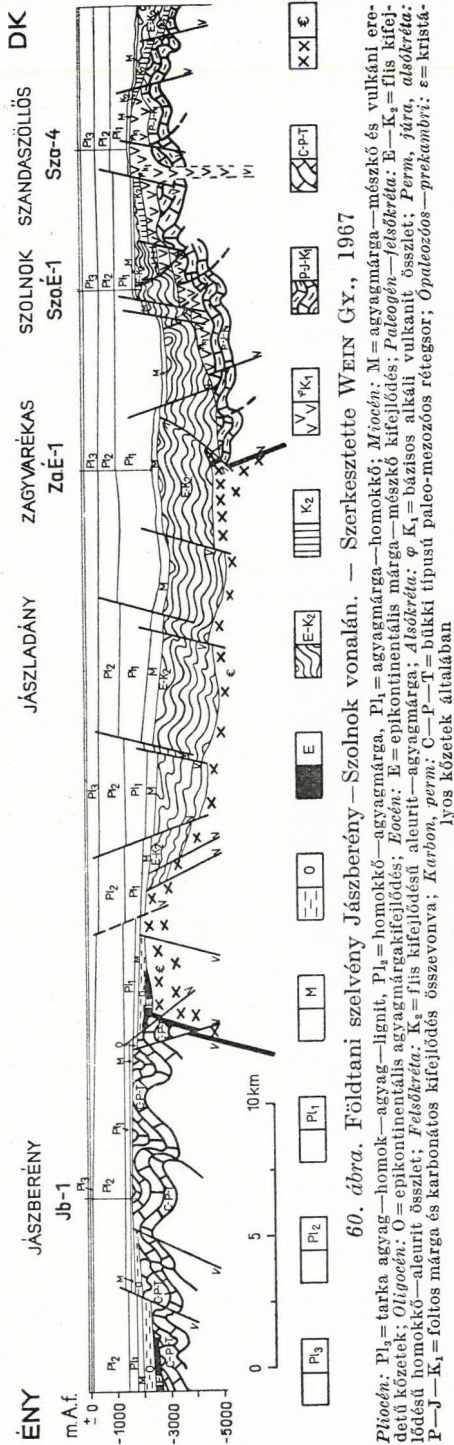
A paleogén végén, részben már az oligocénben, az egész terület kiemelkedett és azt csak a helvétii emelet alatt kialakuló, teljesen új stílusú „szétdarabolódó” szerkezetalakulást nyomon követő tengerelőnyomulás borítja el.

Az új stílusú szerkezetalakulás első nyomait az igal—jászberényi rögvonalat kialakulása is jelzi. A középsőoligocén tenger már az északnyugat—délkelet és reá merőleges törések mentén kialakult süllyedékekbe nyomult be. A neogén szerkezetalakulás következtében az ópaleozóikumban kialakult, uralkodó délnyugat—északkeleti irány háttérbe szorult. Helyette az északnyugati—délkeleti törérendszerek dominálnak, melyeket a régi délnyugat—északkeleti irányok mentén felújuló és új, hasonló irányú törések kereszteznek. A törésvonalak közt kialakult rögszerkezetek egymáshoz képest elúto módon mozognak. Így jönnek létre azok a differenciált mozgású emelkedő, lassan süllyedő, ill. erősen süllyedő szerkezetek, melyek elúto kifejlődésű és vastagságú neogén rétegsorral jellemezhetők. A szerkezetalakulásnak legfőbb jellegzetessége a megelőző paleo—mezozoóshoz képest, ahol a tangenciális erőhatásokra utaló gyűrődések—pikkelyeződések uralkodnak, a szétdarabolt, vetők mentén kialakult formák, melyekben csaknem kizárólag függőleges elmozdulások figyelhetők meg. Ez alól kivételt egyedül a térképlapunktól délkeletre eső rákóczi-falvai terület képez, ahol az erősen emelkedő szerkezet a tőle délre kialakuló elősüllyedék felé pikkelyeződött. Tulajdonképpen ez is az intenzív vertikális mozgás tangenciális komponensének megnyilvánulása.



59. ábra. Szerkezetföldtani vázlat Jászladány környékéről a neogén aljazat domborzatával. — Szerkesztette WEIN Gy., 1967.

1. Felsőpannon és fiatalabb törés-vonalak, 2. miocén—alsópannon törésvonalak, 3. oligocén—miocén törésvonalak, 4. paleogén—felsőkérta törésvonalak, 5. paleogén—felsőkérta feltelődési vonalak, 6. neogén medencealjazat szintvonalai, 7. szelvény iránya, 8. mélykúrasok



60. ábra. Földtani szelvény Jászberény—Szolnok vonalán. — Szerkesztette WEIN Gy., 1967

Pliocén: P₃ = tarka agyag—homok—agyag—lgnt, P₂ = homokkő—agyagmárga, P₁ = agyagmárga—homokkő; *Miocén:* M = agyagmárga—mészakő és vulkáni eredetű kőzetek; *Oligocén:* O = epikontinentális agyagmárgakifejlődés; *Eocén:* E = epikontinentális márga—mészakő kifejlődés; *Pálistér:* E—K₂ = flis kifejlődésű homokkő—aleurit összetlet; *Felsőkréta:* K₂ = flis kifejlődésű aleurit—agyagmárga; *Alsókréta:* K₁ = bazális alkali vulkanit összetlet; *Perm, Júra, alsókréta:* P—J—K₁ = foltos márga és karbonátos kifejlődés összevonva; *Karbon, perm:* C—P—T = bukki típusú paleo-mezozoos rétegsor; *Opátiozoid—prekambr:* e = kistályos kőzetek általában

A neogén szerkezetalakulás napjainkig tart és megszabta a Jászladány-1. sz. fúrás által feltárt pleisztocén rétegsor kialakulását is. Hogy milyen mértékben függnek össze a legfiatalabb törésvonalak a folyóvölgyek kialakulásával, az üledékképződéssel, legszebben mutatja az a két fiatal északnyugat—délkeleti irányú vetővonal, mely mentén a Szolnok melletti Zagyva völgye kialakult. A legfiatalabb törésvonalak a pleisztocén rétegsort — a Jászladány-1. sz. fúrás magjainak tanúsága szerint — még érintették, ami nyilvánvalóvá teszi azt, hogy a pliocén végén bekövetkezett teljes kiemelkedés ellenére a differenciált mozgások a neogén tektonika által megszabott stílusban ma is folytatódnak (59. és 60. ábra).

MŰSZAKI ELLENŐRI JELENTÉS A JÁSZLADÁNY-1. SZ. PERSPEKTIVIKUS KUTATÓ MAGFÚRÁSRÓL

A Jászladány-1. sz. perspektivikus kutató magfúrás Jászladány község keleti szélén fekszik, a községből Tiszasüly felé kivezető műút déli oldalán, az úttól 50 m-nyire. A terep magassága a fúrás helyén 87,28 m. A fúrást 1964. szept. 9—1965. febr. 12. között mélyítették le.

Tervezett mélysége: 1500 m; elért mélysége 949,5 m.

Harántolt képződmények:

0—350 m-ig	quarter
350—430 m-ig	pleisztocén—pliocén átmenet
430—730 m-ig	felsőpliocén
730—949,5 m-ig	(talpig) felsőpannoniai

Indítványozó: Magyar Állami Földtani Intézet

Kivitelező: Északmagyarországi Földtani Kutató és Fúró Vállalat (Miskolc, József Attila u. 63.).

A Jászladány-1. sz. fúrás célja:

- olyamatos maganyag szolgáltatása (az Alföldön először) a pannóniainál fiatalabb összlet egészéről;
- szedimentológiai és paleontológiai vizsgálatok végzése a harmadkorvégi és negyedkori rétegekről;
- a jászszági fiatal sülyedék rétegsorának vízföldtani célú megismerése.

Mellékcél: a Jászszág vízföldtani megismerése.

A Jászladány-1. sz. fúrás előzményei:

A dél-jászszági medence nagy vastagságban feltűnően agyagos rétegsorának megismerésére már régóta terveztek fúrást. A MÁFI Sikvidéki Kutató Osztályának vezetője az Intézet Igazgatóságához intézett feljegyzésében (1963. aug. 1.) a fúrás helyéül Jászladány környékét javasolta. 1964. jan. 31., majd 1964. márc. 4-i feljegyzésében az Osztály körvonalazta a kivitelezési és kútkiképzési igényt.

Az Alföld-kutatási program koncepciói és tervvitáján (MÁFI, 1964. ápr. 23.) az a vélemény alakult ki, hogy a fúrás helyét, mélységét és kivitelezési módját (annak tudományos és gyakorlati jelentősége miatt) munkaközösség vitassa meg és döntse el.

A munkaközösség 1964. máj. 12-én megvitatta a kérdést. Tagjai:

KÖRÖSSY LÁSZLÓ főgeológus (OKGT)
MOLNÁR JÓZSEF csop. vez. (MÁFI)
OZORAY GYÖRGY csop. vez. (MÁFI)
POSGAY KÁROLY oszt. vez. (ELGI)
RÓNAI ANDRÁS oszt. vez. (MÁFI)
SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT oszt. vez. (MÁFI)
URBANCSEK JÁNOS főgeológus (OVIFUV)
WEIN GYÖRGY tudományos munkatárs (MÁFI)

A munkaközösség határozatot hozott a fúrás Jászladány közelébe való telepítéséről, mélységét 1500 m-re tervezte, gondos magvételre javasolt, a geofizikai mérésekre az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetet kérte fel és kimondta, hogy a kész fúrás (a felső szakaszok kivételével) alulról felfelé, perforálással hidrológiai vizsgálatok végzendők.

A Jászladány-1. sz. fúrás története:

A helyszíni fúráskitűzés 1964. jún. 19-én történt. A munka szept. 9-én indult meg.

A fúrás a 949,5 m-es lyukból 817,63 m maganyagot produkált, ami 86%-os magkihozattal jelent és laza alföldi medencekitöltésben kiemelkedő eredmény.

A maganyag makroszkópos leírását a helyszínen WEIN GYÖRGY, ÓZORAY GYÖRGY, ELEK JÚLIA geológusok végezték. A fúráshoz az Intézet saját kollektort rendelt ki, így a minták ládába rakását az Intézet alkalmazottja végezte.

A fúrást a bányaműszaki felügyelő 1965. február 12-én 949,50 m mélységnél biztonsági okokból leállította s azt — megfelelő védőberendezés hiányában, gázveszély miatt — később sem folytatták.

Földtani célját a fúrás jelen állapotában csak részben érte el, mivel nem jutott el az alsópannoniai összletig. A negyedkorról és a felsőpliocén kifejlődéséről azonban teljes áttekintést adott.

Hidrológiai megfigyelésekre nem került sor, mivel azokat a fúrás lemélyítése után tervezték és a tárgyalások során felmerült a fúrás későbbi folytatásának lehetősége.

A tervezett geofizikai vizsgálatokat a lefúrt mélységig elvégezték.

Budapest, 1965. júl. 10.

OZORAY GYÖRGY

okl. geológus,
műszaki ellenőr

Jászladány-1. sz. perspektivikus kutatófúrás rétegsora

Fúrás kezdete: 1964. IX. 9.

Fúrás befejezése: 1965. II. 2.

Fúrás helye: Jászladány község keleti szélén, műúttól 50 m-re. 87,28 m tszf.

Talpmélység: 949,50 m

Helyszíni anyagvizsgálatokat végezte: WEIN GY., OZORAY GY., ELEK J.

Fúróvállalat: Északmagyarországi Kutató és Fúró V.

- 8,90 — 9,87 m *agyag*, helyenként finoman homokos, barnafoltos
- 9,87 — 10,25 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, helyenként limonitos és fekete mangános foltokkal
- 10,25 — 12,63 m *agyag*, helyenként iszapos, finoman homokos, szürke, limonitfoltos
- 12,63 — 14,45 m *agyag*, szürke, limonitfoltos; sok vékonyhéjú kagyló- és csigahéj-töredék, helyenként apró mészkonkréciók és gipszkristályok
- 14,45 — 20,48 m *agyag*, világosszürke sávós, meszes
- 20,48 — 26,00 m *agyag*, zöldesszürke, vékonyhéjú kőületmaradványokkal, apró mészkonkréciókkal
- 26,00 — 32,50 m *agyag*, zöldesszürke, vékony fehér (meszes) csíkokkal
- 32,50 — 33,22 m *finomhomok*, szürke, iszapos, csillámos
- 33,22 — 33,76 m *agyag*, finomhomokos, szürke, vékony iszapos homok közbetelepülésekkel
- 33,76 — 33,86 m *homok*, iszapos, szürke, finomesillámos
- 33,86 — 36,35 m *agyag*, zöldesszürke, fehér meszes foltokkal
- 36,35 — 38,06 m *agyag*, világosan sávozott, zöldesszürke
- 38,06 — 38,50 m *agyag*, barnásszürke
- 38,50 — 39,74 m *agyag*, zöldesszürke, világos foltokkal
- 39,74 — 41,44 m *homok*, világos zöldesszürke, finom csillámos, iszapos homok közbetelepülésekkel váltakozva; $D = 6 - 8^\circ$
- 41,44 — 43,17 m *agyag*, zöldesszürke, világosan foltos; $D = 10 - 15^\circ$
- 43,17 — 44,87 m *agyag*, zöldesszürke, fehér szemecékkel, elvértve kőületmaradványokkal
- 44,87 — 45,26 m *finomhomok*, világosszürke, iszapos közbetelepülésekkel
- 45,26 — 45,40 m *agyag*, zöldesszürke, finomhomokos közbetelepülésekkel
- 45,40 — 47,25 m *agyag*, szürke, vékony finomhomok és iszapos homok közbetelepülésekkel
- 47,25 — 47,33 m *finomhomok*, zöldesszürke
- 47,33 — 48,00 m *agyag*, szürke, finomhomok közbetelepülésekkel
- 48,00 — 49,17 m *agyag*, szürke, kőületmaradványokkal
- 49,17 — 55,12 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként szürke- és fehérfoltos
- 55,12 — 55,50 m *agyag*, zöldesszürke, iszapos homokrétégekkel
- 55,50 — 56,64 m *agyag*, zöldesszürke, szürkefoltos
- 56,64 — 57,14 m *finomhomok*, zöldesszürke
- 57,14 — 57,35 m *agyag*, zöldesszürke, szürkefoltos
- 57,35 — 57,51 m *homok*, zöldesszürke, finomesillámos
- 57,51 — 59,50 m *finomhomok*, zöldesszürke
- 59,50 — 59,66 m *agyag*, zöldesszürke, szürkefoltos
- 59,66 — 59,83 m *finomhomok*, iszapos, zöldesszürke
- 59,83 — 60,25 m *agyag*, zöldesszürke, szürkefoltos
- 60,25 — 61,00 m iszapos, zöldesszürke *finomhomok* és *agyag* váltakozva
- 61,00 — 62,50 m *homok*, finomiszapos, zöldesszürke
- 62,50 — 63,25 m *agyag*, zöldesszürke, fehérfoltos
- 63,25 — 63,91 m *agyag*, sötétszürke, fehérfoltos (gyökérnyomos)
- 63,91 — 65,40 m *agyag*, szürke, közepe faunás és mészkonkréciós
- 65,40 — 68,40 m iszapos *homok* és homokos *agyag*, barnássárga, limonittal festett, világosszürkés foltos, csillámos
- 68,40 — 68,82 m *agyag*, szürkészöld, fehér foltokkal
- 68,82 — 69,07 m *agyag*, zöldesszürke
- 69,07 — 69,83 m *agyag*, tözegecs, barna, növénymaradványos, csigahéj-töredékekkel
- 69,83 — 73,40 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként fehérfoltos, elvértve kőület héjtöredékekkel
- 73,40 — 74,65 m *agyag*, zöldesszürke

- 74,65— 77,82 m *agyag*, barnásszürke, mészkonkréciókkal
77,82— 79,40 m *agyag*, zöldesszürke, sok mészkonkrécióval és mészsávval
79,40— 80,62 m *agyag*, zöldesszürke, szürkén foltos
80,62— 81,47 m *agyag*, világos szürkészöld, mészkonkréciókkal
81,47— 81,63 m *agyag*, világos szürkészöld, iszapos homok közbetelepülésekkel
81,63— 82,10 m *finomhomok*, zöldesszürke
82,10— 83,10 m *agyag*, zöldesszürke és szürke, 82,40-nél mészpad
83,10— 84,27 m *agyag*, szürke, mészkonkrécióval
84,27— 84,50 m *agyag*, finoman homokos, sárgásbarna
84,50— 86,13 m *agyag*, szürke, mészkonkréciókkal
86,13— 86,63 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, mészkonkréciókkal
86,63— 87,48 m *finomhomok*, helyenként iszapos, szürke
87,48— 89,90 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréciókkal
89,90— 91,59 m *agyag*, zöldesszürke, finom iszapos homok közbetelepülésekkel
91,59— 92,42 m *agyag*, sötétszürke
92,42— 93,70 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréciókkal
93,70— 94,66 m *finomhomok*, zöldesszürke, váltakozva iszapos homok és homokos agyag közbetelepülésekkel
94,66— 95,21 m *agyag*, zöldesszürke
95,21— 96,63 m *finomhomok*, szürke, váltakozva iszapos homok és homokos agyag közbetelepülésekkel.
96,63— 97,00 m *agyag*, szürke, apró mészkonkréciókkal, héjtöredékes
97,00— 97,51 m *homok*, sárgásbarna, szürkefoltos
97,51— 99,09 m *agyag*, világos- és sötétszürke
99,09— 100,00 m *agyag*, zöldesszürke, kevés mészkonkréció
100,00— 101,15 m *agyag*, zöldesszürke, sárgásbarna homokcsíkokkal
101,15— 103,10 m *agyag*, sötétszürke, kevés mészkonkrécióval és héjtöredékekkel
103,10— 103,68 m *homok*, agyagos, sárgásbarna
103,68— 104,34 m *agyag*, világosszürke
104,34— 104,54 m *finomhomok*, világosszürke
104,54— 105,86 m *agyag*, sötétszürke
105,86— 106,30 m *agyag*, zöldesszürke, erősen mészkonkréciós
106,30— 107,50 m *agyag*, zöldesszürke
107,50— 107,70 m *finomhomok*, zöldesszürke
107,70— 110,00 m *agyag*, finoman homokos, zöldesszürke
110,00— 111,92 m *homok*, iszapos, zöldesszürke
111,92— 112,75 m *agyag*, limonitfoltos, kissé meszes, szürke
112,75— 113,90 m *finomhomok*, zöldesszürke
113,90— 114,07 m *agyag*, zöldesszürke
114,07— 114,53 m *finomhomok*, zöldesszürke
114,53— 114,71 m *agyag*, zöldesszürke, fehér sávokkal
114,71— 115,70 m *agyag*, szürkészöld, kissé mészkonkréciós, csigahéjtöredék
115,70— 115,84 m *finomhomok*, rozsdafoltokkal
115,84— 117,18 m *agyag*, szürke, sok héjtöredékekkel
117,18— 117,76 m *agyag*, zöldessárga, finomhomok csíkokkal
117,76— 118,86 m *agyag*, sötétszürke, meszes, héjtöredékekkel
118,86— 119,40 m *agyag*, sötétszürke, sok héjtöredékekkel és mészkonkrécióval
119,40— 120,50 m *homok*, iszapos, sárgásbarna
120,50— 121,03 m *agyag*, zöldesszürke és szürke mészkonkréciókkal
121,03— 121,20 m *finomhomok*, barnássárga
121,20— 121,33 m *agyag*, zöldesszürke
121,33— 121,63 m *finomhomok*, rozsdabarna
121,63— 121,79 m *agyag*, finomhomokos, világosbarna, rozsdás foltokkal
121,79— 122,62 m *agyag*, zöldesszürke és barnás
122,62— 122,70 m *finomhomok*, zöldesszürke, sok sötét elegyrész
122,70— 122,90 m *agyag*, vörös kövületekkel
122,90— 124,99 m *agyag*, szürke, szögletesen töredező és zöldesszürke agyag váltakozása, héjtöredékes
124,99— 125,52 m *agyag*, zöldesszürke, barna foltokkal, sok mészkonkréció
125,52— 127,09 m *agyag*, zöldesszürke, barna foltokkal, mészkonkréciós
127,09— 128,10 m *agyag*, finomhomokos, szürkésbarna foltokkal
128,10— 129,59 m *agyag*, zöldesszürke, barna foltokkal

- 129,59—130,45 m *agyag*, váltakozva iszapos homok közbetelepülésekkel
 130,45—130,63 m *finomhomok*, rozsdabarna
 130,63—130,87 m *agyag*, zöldesszürke
 130,87—132,94 m *finomhomok*, szürkésbarna
 132,94—133,75 m *agyag*, szürke
 133,75—134,13 m *agyag*, finomhomokos, szürke
 134,13—134,84 m *agyag*, mészkonkréciós, szürke
 134,84—135,48 m *agyag*, finoman homokos, zöldesszürke
 135,48—135,97 m *agyag*, sötétszürke, mészkonkréciós
 135,97—137,24 m *agyag*, finomhomokos, szürke, barna foltokkal, mészkonkréciós
 137,24—137,83 m *agyag*, barnássárga és szürke
 137,83—138,57 m *agyag*, szürke-barna foltokkal
 138,57—138,99 m *finomhomok* és *agyag*, finomhomok közbetelepülésekkel, mészkonkréciók
 138,99—139,60 m *agyag*, finomhomokos, sárgásbarna, szürke foltokkal
 139,60—140,02 m *agyag*, zöldesbarna, sárga foltokkal
 140,02—140,15 m *homok*, finoman agyagos, zöldesszürke, szürke
 140,15—143,02 m *agyag*, barnássárga, szürke foltokkal
 143,02—147,44 m *agyag*, zöldesszürke, barna foltokkal, mészkonkréciókkal
 147,44—149,15 m *agyag*, zöldesszürke, barnássárga foltokkal
 149,15—149,51 m *agyag*, barnássárga, zöldesszürke foltokkal, sok kövülettel
 149,51—149,99 m *agyag*, szürke
 149,99—151,00 m *agyag*, zöldes, barnásszürke foltokkal, mészkonkréciós
 151,00—154,77 m szürke *agyag* és zöldesszürke barnafoltos agyag váltakozása
 154,77—155,14 m *homok*, finoman agyagos, zöldesszürke, sárgásbarna foltokkal
 155,14—155,30 m *agyag*, finomhomokos, szürke
 155,30—155,82 m *agyag*, tőzezes, fekete
 155,82—156,75 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, elvéve kövületes
 156,75—164,23 m *agyag*, meszes, zöldesszürke, barnássárga foltos
 164,23—164,46 m *agyag*, finoman homokos, sárgásbarna, gyengén meszes
 164,46—164,86 m *agyag*, finoman homokos, sárgásbarna, gyengén meszes
 164,86—165,20 m *finomhomok*, barnássárga, gyengén meszes
 165,20—166,36 m *agyag*, sárgásbarna, zöldesszürke foltokkal, apró mészkonkréciókkal, gyengén meszes
 166,36—167,26 m *agyag*, finomhomokos, finomhomok közbetelepülésekkel, sárgásbarna, vízadó réteg
 167,26—169,98 m *finomhomok*, zöldesbarna, vízadó réteg
 169,98—172,15 m *agyag*, finomhomokos, finom agyagos közbetelepülésekkel, zöldesszürke, sárgásbarna foltokkal, mészkonkréciókkal
 172,15—173,87 m *agyag*, humuszos, mészkonkréciós
 173,87—176,28 m *agyag*, sárgásbarna, zöldesszürke foltokkal, gyengén meszes, mészkonkréciós
 176,28—176,80 m *agyag*, finoman homokos, szürke foltos, gyengén meszes
 176,80—177,94 m *agyag*, finomhomokos, sárgásbarna, szürke erekkel, meszes
 177,94—178,73 m *agyag*, sárgásbarna, meszes
 178,73—178,83 m *finomhomok*, szürke, meszes
 178,83—180,23 m sárgásbarna *agyag* és szürke *finomhomok* ritmusos váltakozása
 180,23—184,32 m *agyag*, zöldesszürke, méztelen
 184,32—184,98 m *finomhomok*, agyagos, sárgásbarna
 184,98—185,45 m *agyag*, zöldesszürke, méztelen
 185,45—185,80 m *homok*, agyagos homokcsikkokkal, sárgásbarna, szürkén foltos, méztelen
 185,80—186,61 m *agyag*, szürke, méztelen
 186,61—187,12 m *agyag*, sárgászöld, gyengén meszes, kis mészkonkréciókkal
 187,12—188,43 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciós
 188,43—189,90 m *agyag*, zöldesszürke, barna foltokkal, méztelen
 189,90—191,22 m *agyag*, leveles homokcsikkokkal
 191,22—191,64 m *finomhomok*, szürke, barnafoltos, méztelen
 191,64—192,28 m *agyag*, finoman homokos, sárgásbarna, szürkefoltos, gyengén meszes
 192,28—193,00 m *agyag*, sötétszürke, méztelen
 193,00—193,53 m *agyag*, finoman homokos, homoksavós, gyengén meszes, szürke, rozsdafoltos
 193,53—193,68 m *finomhomok*, szürke, méztelen

- 193,68—196,24 m *agyag*, finoman homokos, homoksávós, gyengén meszes, szürke, rozsdafoltos
- 196,24—196,32 m *finomhomok*, világosszürke, rozsdafoltos, mésztelen
- 196,32—198,28 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciók
- 198,28—198,41 m *finomhomok*, iszapos, szürke, mésztelen
- 198,41—199,27 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, finoman homokos, gyengén meszes
- 199,27—199,51 m *finomhomok*, sárgásbarna, szürkefoltos, mésztelen
- 199,51—200,00 m *agyag*, szürke- és rozsdasávós, finoman homokos, gyengén meszes
- 200,00—202,18 m *agyag*, sárga, szürkefoltos, mésztelen
- 202,18—206,00 m *homok*, sárgásbarna, mésztelen, vízáadó réteg
- 206,00—206,45 m *agyag*, szürke, apró mészkonkréciók
- 206,45—210,00 m *agyag*, finomhomok sávokkal, sárgásbarna, szürkefoltos, mésztelen
- 210,00—213,50 m *agyag*, szürke- és barnafoltos
- 213,50—216,41 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, szögletesen széteső
- 216,41—223,87 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós
- 223,87—225,20 m *agyag*, sötétszürke, szögletesen elváló
- 225,20—225,86 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, erősen homokos
- 225,86—226,62 m *finomhomok*, rozsdabarna és szürkésávós
- 226,62—228,58 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos
- 228,58—229,81 m *agyag*, sötétszürke, hintett mészkiválás, szögletesen elváló
- 229,81—232,13 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, kissé mészkonkréciós
- 232,13—232,45 m *finomhomok*, kissé agyagos, rozsdabarna, szürkésávós
- 232,45—235,45 m *agyag*, szürke, szögletesen elváló, mészkonkréciós
- 235,45—235,67 m *finomhomok*, rétegzett, rozsdabarna, szürkésávós, kissé meszes
- 235,67—240,11 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, apró mészkonkréciók
- 240,11—240,58 m *agyag*, finoman homokos, sárgásbarna
- 240,58—240,80 m *finomhomok*, rozsdabarna, szürkésávós
- 240,80—241,93 m *agyag*, szürke, finoman homokos, mésztelen, alsó része szögletesen elváló
- 241,93—242,40 m *agyag*, szürke, szögletesen elváló, vetőpáncélok figyelhetőek meg
- 242,40—243,54 m *agyag*, homokos, zöldesszürke, mészkonkréciókkal
- 243,54—244,07 m *homok*, agyagos, homok közbetelepülésekkel, zöldesszürke, barnafoltos, meszes
- 244,07—244,73 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos
- 244,73—246,14 m *finomhomok*, csillámos, meszes, szürke, barnás foltos, vízáadó réteg
- 246,14—252,62 m *agyag*, zöldesszürke, barnássárga foltokkal, mészkonkréciós
- 252,62—253,45 m *homok*, finom agyagos, váltakozva finoman homokos agyaggal, sárgásbarna, szürkefoltos
- 253,45—257,55 m *agyag*, felső része finomhomokos, sárgásbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós, gyengén meszes
- 257,55—260,09 m *agyag*, homokos, zöldesszürke, barnafoltos
- 260,09—260,22 m *homok*, szürke
- 260,22—263,51 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
- 263,51—264,35 m *finomhomok*, szürke, barnássárga foltokkal
- 264,35—264,70 m *agyag*, finoman homokos, sávózott
- 264,70—267,56 m *agyag*, szürke, sárgásbarna foltos, mészkonkréciós
- 267,56—267,91 m *finomhomok*, agyagos, sárgásbarna, szürkefoltos
- 267,91—269,55 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós
- 269,55—269,68 m *mészkonkréciós szint* (tömör)
- 269,68—270,02 m *agyag*, finoman homokos, zöldesszürke, sárgásbarna foltokkal
- 270,02—274,21 m *finomhomok*, zöldesszürke, csillámos, vízáadó réteg
- 274,21—276,89 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, szögletesen elváló
- 276,89—277,04 m *mészkonkréciós szint*
- 277,04—283,67 m *agyag*, zöldesszürke, sárgásbarna foltos, gyengén meszes, mészkonkréciós
- 283,67—284,23 m *agyag*, sötétszürke
- 284,23—287,12 m *agyag*, egészen finom homokos, zöldesszürke
- 287,12—287,48 m *homok*, finoman agyagos, zöldesszürke
- 287,48—287,59 m *agyag*, váltakozva finomhomok rétegekkel, szürke
- 288,30—288,90 m *agyag*, sötétszürke
- 288,90—289,52 m *agyag*, váltakozva finomhomok rétegekkel, zöldesszürke
- 289,52—290,00 m *agyag*, finomhomokos, zöldesszürke

- 290,00—291,16 m *finomhomok*, agyagos közbetelepülésekkel
 291,16—291,52 m *agyag*, finomhomokos, zöldesszürke, barnásárga foltokkal, gyengén meszes
 291,52—291,76 m *agyag*, szürke, barna vasoxid kiválásokkal
 291,76—293,31 m *agyag*, zöldesszürke, barna foltokkal, mészkonkréciókkal
 293,31—293,70 m *finomhomok*, sárgásbarna, szürkefoltos
 293,70—293,93 m *finomhomok*, agyagos, szürkés, gyengén meszes
 293,93—299,17 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciókkal
 299,17—299,43 m *agyag*, finoman homokos, sárgásbarna, zöldesszürke foltokkal, mészkonkréciókkal, gyengén meszes
 299,43—299,56 m *finomhomok*, agyagos közbetelepülésekkel, szürke, sárgásbarnán foltos
 299,56—300,07 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
 300,07—300,50 m *homok*, finoman agyagos és finomhomok váltakozva, zöldesszürke, barnafoltos
 300,50—300,97 m *agyag*, zöldesszürke
 300,97—301,55 m *finomhomok*, agyagos, agyag közbetelepülésekkel
 301,55—303,82 m *agyag*, zöldesszürke, sok mészkonkrécióval
 303,82—304,88 m *homok*, finoman agyagos, finomhomok sávokkal, sárgásbarna, zöldesszürke foltokkal
 304,88—306,61 m *agyag*, zöldesszürke, sárgásbarna foltokkal
 306,61—306,74 m *homok*, finoman agyagos, sárgásbarna, zöldesszürke
 306,74—308,40 m *agyag*, finoman homokos, zöldesszürke, barnafoltos, gyengén mészkonkréció
 308,40—309,75 m *finomhomok*, agyagos, gyengén meszes, zöldesszürke, helyenként barnafoltos
 309,75—317,01 m *agyag*, finoman homokos, agyagos homok közbetelepülésekkel, sárgásbarna, zöldesszürke foltos, gyengén meszes
 317,01—317,32 m *finomhomok*, zöldesszürke
 317,32—318,64 m *agyag*, zöldesszürke, sárgásbarna foltos
 318,64—318,96 m *finomhomok*, agyagos homok közbetelepülésekkel
 318,96—323,05 m *agyag*, szürke
 323,05—325,10 m *finomhomok*, zöldesszürke, jó vízádó
 325,10—327,90 m *finomhomok*, váltakozva agyagos közbetelepülésekkel
 327,90—328,03 m *finomhomok*, agyagos, szürke, rozsdabarna foltokkal, vastag héjú kagyló (Unio?)
 328,03—328,68 m *agyag*, zöldesszürke, sárgásbarna foltos, gyengén meszes
 328,68—328,99 m *finomhomok*, sárgásbarna, gyengén meszes
 328,99—329,15 m *agyag*, szürke, gömbösen széteső, héjtöredékekkel, gyengén meszes
 329,15—330,09 m *agyag* és finoman agyagos *homok* váltakozva, zöldesszürke, meszes
 330,09—330,48 m *homok*, finoman agyagos, zöldesszürke, meszes
 330,48—331,26 m *agyag*, sárgásbarna, szürke foltokkal, meszes
 331,26—333,16 m *finomhomok*, szürke, meszes, vízádó
 333,16—338,00 m *agyag*, helyenként homokos, néhány vékony finomhomok sávval, szürke, meszes
 338,00—339,12 m *homok*, agyagsáv, helyenként finom, zöldesszürke, sárgásbarna foltos
 339,12—340,77 m *agyag*, zöldesszürke, barnasáv, $D = 6^\circ$
 340,77—340,92 m *finomhomok*, agyagos, zöldesszürke, barnasáv
 340,92—342,70 m *agyag*, egészen finom homokos, szürke
 342,70—344,66 m *homok*, középfinom, szürke, jó vízádó
 344,66—344,82 m *agyag*, finomhomokos, szürke
 344,82—346,70 m *homok*, középfinom, zöldesszürke, jó vízádó
 346,70—349,39 m *agyag*, sárgásbarna, zöldesszürke foltokkal, kevés nagy mészkonkréció
 349,39—349,56 m *homok*, finoman agyagos, zöldesszürke
 349,56—350,87 m *agyag*, zöldesszürke
 350,87—351,12 m *finomhomok*, zöldesszürke
 351,12—353,47 m *agyag*, finoman homokos, szürke
 353,80—355,63 m *agyag*, néhány finomhomok csikkal, szürke, $D = 4-5^\circ$
 355,63—356,43 m *agyag*, sötétszürke, széteső
 356,43—356,66 m *agyag*, tőzeges, barnásfekete
 356,66—358,37 m *agyag*, zöldesszürke, széteső
 358,37—358,50 m *homok*, finoman agyagos, összeálló meszes és homokos agyag

- 358,50—363,85 m *agyag*, finoman homokos, szürke
 363,85—364,37 m *homok*, finoman agyagos, szürke
 364,37—365,36 m *agyag*, vékony homokcsíkokkal és szürke finomhomok váltakozása
 365,36—366,38 m *agyag*, szürke
 366,38—366,43 m *agyag*, fás barnakőszén (lignit) $D = 5 - 6^\circ$
 366,43—368,20 m *agyag*, szürkészöld
 368,20—368,50 m *homok*, finoman agyagos, zöldesszürke
 368,50—370,06 m *agyag*, helyenként finoman homokos, szürkészöld
 370,06—370,57 m *agyag*, szürkésbarna, agyagos fás barnakőszén
 370,57—371,18 m *agyag*, zöldesszürke
 372,43—372,99 m *finomhomok*, homokos agyag közbetelepülésekkel, zöldesszürke
 372,99—373,14 m *agyag*, szürke
 373,14—373,39 m *barnakőszén*, fás
 373,39—373,69 m *agyag*, sötétszürke, széteső
 373,69—374,56 m *finomhomok*, világosszürke, gyengén meszes, erősen csillámos, vízadó
 374,56—374,69 m *agyag*, finoman homokos, homok közbetelepülésekkel, gyengén meszes, világosszürke, gyengén vízadó
 374,69—375,37 m *finomhomok*, gyengén meszes, gyenge vízadó
 375,37—378,05 m *agyag*, elvétele homoksávos, homokos, szürkészöld
 378,05—380,89 m *agyag*, zöldesszürke, széteső
 380,89—380,98 m *homokkő*, finomagyagos, zöldesszürke
 380,98—381,47 m *finomhomok*, váltakozva agyag közbetelepülésekkel, zöldesszürke
 381,47—382,28 m *agyag*, sötétszürke, széteső
 382,28—382,50 m *finomhomok*, szürke
 382,50—383,42 m *agyag*, barna, gyengén meszes (bentonitos?)
 383,42—383,55 m *finom homokkő*, zöldesszürke, sárgásbarna foltokkal
 383,55—383,98 m *agyag*, zöldesszürke
 383,98—384,10 m *agyag*, feketésbarna
 384,10—387,14 m *agyag*, zöldesszürke
 387,14—389,50 m *homok*, középfinom, szürke, jó vízadó
 389,50—390,47 m *agyag* és finomhomokos agyag, zöldesszürke
 390,47—390,52 m *finom homokkő*, agyagos, zöldesszürke
 390,52—392,15 m *agyag*, zöldesszürke
 392,15—392,25 m fás *barnakőszén* (lignit), sötétbarna
 392,25—393,00 m *agyag*, sötétszürke
 393,00—395,00 m *finomhomok*, csillámos, szürke
 395,00—395,14 m *agyag*, finomhomok közbetelepülésekkel, zöldesszürke, gyengén meszes
 395,14—395,96 m *homok*, középfinom, csillámos, szürke, meszes, jó vízadó
 395,96—396,40 m *agyag*, szürke, gyengén meszes
 396,40—396,67 m *finomhomok*, finoman agyagos közbetelepülésekkel, zöldesszürke
 396,67—397,51 m *agyag*, barnásszürke, vékony lignitsávokkal
 397,51—397,93 m *agyag*, szürke, kagylómaradványokkal (Unio?)
 397,93—398,81 m *agyag*, finomhomokos, szürke
 398,81—398,90 m *agyag*, barnásszürke, vékony lignitesíkokkal
 398,90—399,64 m *agyag*, szürke
 399,64—399,81 m *barnakőszén*, agyagos, földes, sötétbarna, $D = 3^\circ$
 400,00—402,05 m *agyag*, finoman homokos, zöldesszürke
 402,05—402,48 m *finomhomok*, homokos agyag közbetelepülésekkel, zöldesszürke
 402,48—403,50 m *agyag*, finomhomokos, vékony homokcsíkokkal, zöldesszürke, $D = 3 - 5^\circ$
 403,50—403,97 m *finomhomok*, rozsdabarna, szürkefoltos, agyagos, kissé meszes
 403,97—407,00 m *agyag*, zöldesszürke, rozsdafoltos
 407,00—407,27 m *finomhomok*, agyagos, sárgásbarna, kissé meszes
 407,27—407,55 m *agyag*, zöldesszürke, rozsdafoltos, szögletesen elváló
 407,55—408,22 m *finomhomok*, iszapos, szürke
 408,22—410,50 m *agyag*, szürke
 410,50—411,47 m *finomhomok*, szürke
 411,47—412,55 m *iszap*, finomhomokos, sötétszürke
 412,55—413,00 m *agyag*, lignites, szögletesen elváló
 413,00—413,73 m *agyag*, szürke
 413,73—414,00 m *agyag*, sötétbarna, lignites, levéllenyomatós
 414,00—415,84 m *finomhomok*, meszes, iszapos és világosszürke *agyagmárga* váltakozása

- 415,84—417,22 m *agyag*, szürke, szögletesen széteső
 417,22—417,71 m *agyagmárga*, szürke, fehérfoltos
 417,71—418,48 m *homok*, szürke, középszemű, meszes
 418,48—419,09 m *agyagmárga*, homokos, szürke, fehérsávós
 419,09—423,33 m *agyag*, sötétszürke, leveles, sávozott, helyenként finomhomokos, faunás (421,38 m-nél héjas *Unio* és *Viviparus*), sávokban kissé szenes
 423,33—423,60 m *finomhomok*, szürke
 423,60—424,50 m *agyag*, szürke, vékony finomhomok erekkel
 424,50—424,82 m *agyagmárga*, szürke, faunás (*Unio*-töredékek)
 424,82—425,09 m *agyag*, zöldesszürke, finoman homokos, meszes
 425,09—425,18 m *homokkő*, finomszemű, kemény, tömött, meszes
 425,18—429,13 m *finomhomok*, szürke, meszes
 429,13—431,77 m *agyagmárga*, világosszürke, fehérsávós, faunás (*Unio*), helyenként finomhomokos
 431,77—432,15 m *agyag*, szürke, lignitsávós, sötétbarnás, faunás
 432,15—433,30 m *agyag*, szürke, gyengén meszes, zárványokkal
 433,30—433,60 m *finomhomok*, szürke, kötött, agyagos, kissé meszes
 433,60—434,83 m *agyag*, szürkésbarna és szürke, szögletesen széteső, vékony csíkokban szenes
 434,83—435,00 m *agyag*, zöldesszürke, rozsdafoltos
 435,00—435,23 m *finomhomok*, agyagos, sárgásbarna (kevert minta)
 435,23—435,66 m *agyag*, szürkészöld, rozsdafoltos, szögletesen széteső
 435,66—437,80 m *finomhomok*, erősen agyagos, szürke, rozsdasávós
 437,80—438,31 m *agyag*, finoman homokos, összeálló, szürke és rozsdabarna
 438,31—438,86 m *finomhomok*, agyagos, szürke
 438,86—439,31 m *agyag*, zöldesszürke, finomhomok közbetelepülésekkel
 439,31—440,03 m *finomhomok*, iszapos, szürke, rozsdafoltos
 440,03—440,24 m *agyag*, sötétszürke, szenes
 440,24—442,00 m *közeltiszt*, szürke, rozsdafoltos
 442,00—444,21 m *agyag*, szürke, zsíros tapintású és szürke *finomhomok* váltakozása
 444,21—444,80 m *agyag*, bentonitos tapintású, szürke és zöld, finomhomok csíkokkal
 444,80—448,10 m *közeltiszt*, szürke
 448,10—449,42 m *agyagos homok* és homokos *agyag* váltakozása, szürke
 449,42—451,05 m *agyag*, szürkésbarna, szenes, csiga- és kagylóhéjakkal
 451,05—451,20 m földes-fás *barnakőszén*, agyagos lumasella-sávokkal
 451,20—451,40 m *agyag*, szürke, homokkő-konkréciókkal
 451,40—451,82 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, homokosávós
 451,82—452,00 m *finomhomok*, agyagos, szürke, gyengén meszes
 452,00—454,28 m *agyag*, finomhomokos, szürke, mészkonkréciós
 454,28—455,40 m *finomhomok*, agyagos, szürke, rozsdafoltos, kissé meszes
 455,40—461,80 m *agyag*, zöldesszürke, szögletesen elváló, helyenként finomhomokos
 461,80—462,43 m *finomhomok*, rozsdaszínű, szürkékeltos
 462,43—464,41 m *agyag*, finomhomokos, szürke
 464,41—464,65 m *finomhomok*, szürke, rozsdafoltos
 464,65—466,98 m *agyag*, finomhomokos, szürke, helyenként rozsdafoltos
 466,98—467,14 m *finomhomok*, agyagos, szürke, rozsdafoltos
 467,14—469,21 m *agyag*, szürke és sárga, rozsdafoltos
 469,21—469,43 m *finomhomok*, szürke, csillámos
 469,43—469,59 m *agyag*, finomhomokos, szögletesen széteső
 469,59—469,78 m *finomhomok*, szürke, csúszási nyomokkal
 469,78—472,01 m *agyag*, szürke, szögletesen széteső, szappanos tapintású, 471,21-től 15°-os csúszási nyom, a minta alján csiga- és kagylómaradványok
 472,01—472,15 m *homok*, finom- és középszemű, barnásszürke
 472,15—475,80 m *agyag*, barnásszürke, kicsiny mészkonkréciókkal, limonitos növény-maradványokkal
 475,80—476,99 m *agyag*, rozsdabarna, szürkészöld foltos, mészkonkréciós
 476,99—488,45 m *agyag*, szürke, szögletesen széteső (478,62—478,95; 479,00—479,19; 481,58—481,92 lignitesíkok; 486,57—486,59 feketekőszén-zsinór, 477,30-nál 30°-os csúszási nyom)
 488,45—493,50 m *homok*, rozsdavörös
 493,50—496,50 m *agyag*, zöldesszürke, szappanos tapintású, 495,69—495,70-ig földes kőszénésík

- 496,50—497,22 m *agyag*, kőzetlisztes, szürke
 497,22—498,38 m *agyag*, zöldesszürke és rozsdabarna, alsó része kőszenes
 498,38—500,50 m *agyag*, kőzetlisztes, szürke, rozsdafoltos
 500,50—500,60 m *agyag*, szenes
 500,60—509,72 m *agyag*, szögletesen széteső, világosszürke, rozsdafoltos
 509,72—510,50 m *agyag*, kőszenes
 510,50—510,85 m *homok*, helyenként agyaggumók, zöldes színű
 510,85—511,02 m *agyag*, kőszenes
 511,02—513,20 m *homok*, világosszürke, kissé meszes és szürke rozsdafoltos *agyag* váltakozása
 513,20—522,75 m *agyag*, szürke, több helyen homokos, rozsdafoltos, 516,65—516,85-ig kőszenes agyagsíkok
 522,75—523,00 m *homok*, szürke, helyenként rozsdafoltos
 523,00—530,80 m *agyag*, helyenként kőszenes
 530,80—531,20 m *homok*, kissé agyagos, szürke, rozsdafoltos
 531,20—542,90 m *agyag*, szürke, néhol homokos (533,71—533,73; 534,88—534,94; 539,35—539,80; 542,80—542,90-ig kőszenes agyagsíkok)
 542,90—543,10 m *homok*, agyagos, szürke
 543,10—545,90 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, gipszkristályokkal, közben 10 cm-es kőszenes agyagsíkok
 545,90—547,70 m *homok*, agyagos, szürke, rozsdafoltos
 547,70—549,30 m *agyag*, helyenként homoklencsés, szürke
 549,30—549,95 m *homok*, szürke, rozsdafoltos, apró mészzemcsék
 549,95—550,60 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, homoklencsés
 550,60—551,15 m *homok*, szürke, rozsdafoltos
 551,15—556,00 m *agyag*, rozsdafoltos, kőszenes
 556,00—556,50 m *homok*, kissé agyagos, szürke, rozsdafoltos
 556,50—558,65 m *agyag*, szürke, szögletesen elváló, 557,20—557,35-ig kőszenes
 558,65—559,00 m *homok*, kissé agyagos, szürke, rozsdafoltos
 559,00—561,45 m *agyag*, homokos, szürke, rozsdafoltos, apró gipszkristályokkal
 561,45—568,55 m szürke, rozsdafoltos, kissé agyagos *homok* és szürke *agyag* váltakozása (567,18—567,20 m iszappal kevert kőszénzinór)
 568,55—576,23 m szürke, rozsdafoltos *agyag* és agyagos szürke *homok* váltakozása (570,55—571,30; 573,45—573,50; 574,50—574,80; 575,10—575,80 m kőszenes agyag)
 576,23—576,73 m *finomhomok*, világosszürke, meszes
 576,73—577,58 m *agyag*, szürke, mézskonkréciós
 577,58—578,30 m *finomhomok*, szürke agyaggumós? (iszappal erősen kevert)
 578,30—579,35 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, helyenként kőszenes agyaglencsék? (iszappal erősen kevert)
 579,35—580,40 m *finomhomok*, szürke, agyaggumós
 580,40—580,95 m *agyag*, szürke, lemezesen elváló, iszappal kevert
 580,95—581,10 m *iszap*, világosszürke, helyenként sötétszürke, agyagsíkokkal
 581,10—584,50 m *agyag*, homokos, szürke, meszes, alja iszappal erősen kevert
 584,50—586,90 m *agyag*, iszapos, mészzemcsés
 586,90—589,30 m világosszürke *finomhomok* és sötétszürke *agyag* váltakozása
 589,30—589,75 m *kőzetliszt*, szürke
 589,75—590,20 m *finomhomok*, világosszürke
 590,20—591,50 m *agyag*, szögletesen széteső (a minta egy része kevert)
 591,50—595,00 m *iszap*, szürke, szétesett (biztos mag 20 cm)
 595,00—596,30 m *agyag*, szürke, gumósan szétesett, kevert
 596,30—597,10 m *iszap*, szürke, gumós
 597,10—597,95 m *finomhomok*, sárgásszürke, rozsdafoltos
 597,95—598,30 m *agyag*, szürke, szappanos tapintású, szétesett
 598,30—599,25 m *iszap*, szürke, gumósan széteső
 599,25—599,50 m *agyag*, zöldesszürke
 599,50—600,60 m *iszap*, szürke, gumós (csúszási lap kb. 10°)
 600,60—602,30 m *agyag*, zöldesszürke
 602,30—602,90 m *homok*, aprószemű, agyagos
 602,90—603,30 m *iszap*, zöldesszürke, meszes
 603,30—605,52 m *agyag*, szürke, szögletesen széteső
 605,52—609,00 m *finomhomok*, zöldesszürke, meszes

- 609,00—609,53 m *agyag*, zöldesszürke
609,53—610,01 m *finomhomok*, világos fakószürke
610,01—612,85 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, meszes, alján kissé homokos
612,85—617,50 m *finomhomok*, agyagos, világosszürke
617,50—618,04 m *agyag*, zöldesszürke
618,04—618,50 m *homok*, finom- és középszemű, világos sárgásszürke
618,50—620,20 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, széteső
620,20—621,55 m *finomhomok*, agyagos, világosszürke, mészkonkréciós
621,55—622,67 m *agyag*, zöldesszürke
622,67—623,85 m *finomhomok*, agyagos, barnásszürke
623,85—624,15 m *agyag*, finomhomokos, barnásszürke
624,15—624,82 m *finomhomok*, világosszürke
624,82—625,30 m *agyag*, zöldesszürke
625,30—626,70 m *iszap*, barnásszürke, gumós
626,70—627,50 m *agyag*, világosszürke
627,50—627,95 m *iszap*, finomhomokos, mészkonkréciós
627,95—628,60 m *agyag*, finomhomokos, limonitfoltos
628,60—628,90 m *finomhomok*, agyagos, világosszürke
628,90—632,00 m *iszap*, gumós, világosszürke, rozsdafoltos
632,00—634,01 m *agyag*, finomhomokos, szürkésbarna, meszes
634,01—634,45 m *finomhomok*, agyagos, szürke
634,45—634,95 m *agyag*, finomhomokos, szürke
634,95—635,50 m *iszap*, agyagos és finomhomokos, világosszürke
635,50—637,10 m *finomhomok*, iszapos, zöldesszürke
637,10—638,16 m *agyag*, zöldesszürke, meszes
638,16—639,00 m *finomhomok*, iszapos, összeálló, szürke
639,00—640,42 m *agyag*, szürke
640,42—640,64 m *iszap*, szürke, finomhomokos
640,64—640,98 m *agyag*, kávébarna, szürkefoltos
640,98—641,45 m *agyag*, iszapos, szürke, mészeres
641,45—641,95 m *finomhomok*, iszapos, világosszürke
641,95—643,35 m világosszürke, meszes *iszap* és szürke finomhomokos *agyag* váltakozása
643,35—647,32 m *agyag*, zöldesszürke, meszes
647,32—647,70 m *márga*, foltos, gumós, meszes, zöldesszürke
647,70—649,92 m *agyag*, szürke, finomhomokos, mészeres
649,92—650,86 m *finomhomok*, iszapos, szürke, meszes
650,86—651,97 m *agyag*, szürkésbarna, finomhomokos, 650,99—651,31-ig mészpad
651,97—652,20 m *finomhomok*, agyagos, szürke, a homokban sejtes rajzolatok (növény-maradvány?)
652,20—656,70 m *agyag*, szürke, barnafoltos, helyenként finomhomokos, meszes, lefelé egyre homokosabb
656,70—658,12 m *iszap*, gumós, szürke, rozsdafoltos, mészeres
658,12—659,85 m *finomhomok*, iszapos, szürke, meszes
659,85—660,04 m *agyag*, barna, kagylósan fényes felületű, mészeres, 659,94—660,01-ig mészpad
660,04—660,62 m *iszap*, finomhomokos, szürke, meszes
660,62—661,20 m *finomhomok*, szürke, meszes
661,20—664,72 m *agyag*, finomhomokos, mészfoltos
664,72—666,20 m *finomhomok*, iszapos, szürke, kissé mészkonkréciós
666,20—666,28 m *agyag*, vörösbarna, mészkonkréciós
666,28—670,36 m *finomhomok*, finom- és középszemű, alja iszapos, sárgásszürke
670,36—672,70 m *agyag*, barnásszürke, alján homokos, meszes
672,70—672,80 m *iszap*, szürke, meszes
672,80—674,52 m *agyag*, rozsdabarna, erősen homokos, 673,00—673,12-ig szürke mésziszap
674,52—676,40 m *finomhomok*, zöldesszürke, csillámos, kissé meszes
676,40—677,26 m *agyag*, vörösbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós
677,26—677,94 m *finomhomok*, csillámos
677,94—678,16 m *agyag*, finomhomokos, kissé szétfolyó
678,16—679,47 m *finomhomok*, szürke, csillámos
679,47—681,02 m *agyag*, finoman homokos, barna
681,02—681,45 m *finomhomok*, szürke
681,45—682,16 m *agyag*, barnászörös

- 682,16 – 683,20 m *iszap*, szürke, meszes
 683,20 – 687,30 m *agyag*, finomhomokos, szürke és barna
 687,30 – 688,32 m *iszap*, finomhomokos, szürke
 688,32 – 689,70 m *agyag*, szürke és barna
 689,70 – 690,54 m *márga*, szürkészöld, sok mészkonkrécióval
 690,54 – 690,94 m *agyag*, szürke és barna, fúróiszappal szennyezett
 690,94 – 693,30 m *márga*, szürke
 693,30 – 701,46 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, finoman homokos
 701,46 – 707,82 m *márga*, finomhomokos, szürkészöld, fehérfoltos, mészes
 707,82 – 708,84 m *finomhomok*, iszapos, világosszürke, meszes
 708,84 – 708,92 m *márga*, finomhomokos, mészkonkréciós, zöldesszürke
 708,92 – 709,06 m *finomhomok*, meszes
 709,06 – 711,35 m *márga*, finomhomokos, iszapos, zöldesszürke, meszes
 711,35 – 711,55 m *finomhomok*, szürke
 711,55 – 713,50 m *agyagmárga*, finomhomokos, zöldesszürke
 713,50 – 714,30 m *finomhomok*, agyagos, világosszürke
 714,30 – 714,66 m *agyagmárga*, finomhomokos, zöldesszürke, mészkonkréciós
 714,66 – 714,92 m *finomhomok*, agyagos, zöldesszürke, kissé meszes
 714,92 – 715,40 m *agyag*, zöldesszürke, mészes
 715,40 – 718,70 m *finomhomok*, zöldesszürke, kissé meszes
 718,70 – 719,08 m *agyagmárga*, erősen finomhomokos
 719,08 – 720,20 m *agyag*, finomhomokos, szürkészöld, mészkonkréciós
 720,20 – 720,54 m *márga*, erősen finomhomokos, zöldesszürke, meszes
 720,54 – 725,70 m *finomhomok*, agyagos, zöldesszürke, meszes
 725,70 – 725,88 m *márga*, szürkészöld, mészkonkréciós
 725,88 – 726,68 m *finomhomokból*, agyagos, szürke, meszes
 726,68 – 733,40 m *finomhomok*, iszapos, szürkészöld, meszes
 733,40 – 733,64 m *márga*, finomhomokos, zöldesszürke
 733,64 – 736,16 m *agyagmárga*, barnásszürke, mészkonkréciós, csigák, 1 cm-es kagylók (Limnocardium)
 736,16 – 736,76 m *finomhomok*, szürke, meszes
 736,76 – 737,06 m *agyagmárga*, barnásszürke, mészkonkréciós
 737,06 – 745,05 m *homok*, finom- és középszemű, szürke
 745,05 – 745,20 m *iszap*, finomhomokos, szürke, meszes
 745,20 – 746,38 m *agyagmárga*, finomhomokos, szürke
 746,38 – 746,90 m *finomhomok*, erősen agyagos, meszes, szürke
 746,90 – 751,15 m *agyagmárga*, szürke, végén finomhomokos (kagyló- és csigahéj)
 751,15 – 754,04 m *finomhomok*, agyagos, meszes
 754,04 – 754,32 m *iszap*, finomhomokos, szürke, meszes
 754,32 – 755,53 m *agyagmárga*, barnásszürke, levelesen széteső
 755,53 – 755,65 m *finomhomok*, szürke, meszes
 755,65 – 755,80 m *agyagmárga*, iszapos, szürke
 755,80 – 759,66 m *finomhomok*, iszapos, szürke
 759,66 – 759,75 m *agyagmárga*, finoman homokos, szürke
 759,75 – 759,95 m *finomhomok*, szürke, meszes
 759,95 – 760,58 m *iszap*, szürke
 760,58 – 762,10 m *agyagmárga*, finomhomokos
 762,10 – 765,70 m *iszap*, finomhomokos, szürke, héjtöredékes
 765,70 – 766,15 m *agyagmárga*, iszapos, finomhomokos, szürke
 766,15 – 766,39 m *finomhomok*, világosszürke, vékony szenes és márgás csíkokkal
 766,39 – 767,19 m *agyagmárga*, finomhomokos, barnásszürke
 767,19 – 767,27 m földes, fás barnakőszén
 767,27 – 767,33 m *agyag*, vékony, leveles, kőszenes
 767,33 – 767,59 m *agyagmárga*, finomhomokos, zöldesszürke
 767,59 – 768,10 m földes, fás barnakőszén
 768,10 – 768,91 m *finomhomok*, szürke, meszes
 768,91 – 787,00 m szürke *finomhomok* és homokos, meszes szürke *agyag* váltakozása
 787,00 – 794,00 m *márga*, világosszürke, meszes
 794,00 – 802,60 m *homok*, finom- és középszemű szürke agyagos részekkel, meszes, szenes csíkokkal, melyeknek dőlése 11°
 802,60 – 805,15 m *iszap*, szürke, erősen meszes
 805,15 – 805,35 m *finomhomok*, erősen agyagos, csillámos, szürke

- 805,35—806,10 m *iszap*, szürke, erősen meszes
 806,10—816,60 m *finomhomok*, alján erősen agyagos, erősen meszes, szürke
 816,60—818,37 m *agyag*, szürke, meszes, faunás
 818,37—822,90 m *finomhomok*, kissé agyagos, szürke, sok csillámos réteggel, $D = 0 - 30^\circ$
 822,90—826,00 m *homok*, középszemű, szürke
 826,00—826,40 m *homok*, igen finom, agyagos, szürke, erősen meszes rétegekkel
 826,40—830,00 m szürke *finomhomok* és szürke *agyag* váltakozva, a mag felső részén a homok az uralkodó; helyenként kőszenes csíkok, melyeknek dőlése 7°
 830,00—837,00 m *kőzetliszt*, szürke, igen meszes, homokcsíkokkal
 837,00—839,05 m *finomhomok*, szürke, igen meszes
 839,05—841,00 m *kőzetliszt*, szürke, helyenként kőszenes nyomok
 841,00—842,80 m *homok*, igen finom, szürke, meszes, kőszenes csíkok
 842,80—844,35 m *homok*, középszemű, szürke, meszes
 844,35—846,30 m *finomhomok*, szürke, kőszenes csíkokkal, szenesedett növénynyomok
 846,30—851,80 m *kőzetliszt*, szürke, kőszenes csíkokkal, mézskonkréciókkal
 851,80—852,08 m *agyag*, sárga, szürkefoltos
 852,08—856,54 m *kőzetliszt*, finomhomokos, szürke, meszes, faunás
 856,54—857,20 m *kőzetliszt*, szürke, erősen meszes, faunás
 857,20—857,30 m *agyag*, sötétszürke, igen gazdag fauna (Lumachella-szerű)
 857,30—857,45 m *agyag*, kőszenes
 857,45—858,80 m *kőzetliszt*, szürke, faunás, szenesedett növénymaradványok
 858,80—861,86 m *iszap*, erősen agyagos, szürke, kőszénrétegekkel váltakozva, aljában szenesedett növénymaradványok
 861,86—874,55 m *homok*, középszemű, szürke, meszes, fent kőszénecsíkos
 874,55—875,10 m *homok*, erősen iszapos, szürke, meszes
 875,10—879,00 m kissé finomhomokos, meszes *iszap* és középszemű, erősen meszes *homok* váltakozása
 879,00—882,50 m *iszap*, kissé agyagos, szürke, meszes, héjtörmelékes
 882,50—882,65 m *kőszén*
 882,65—882,95 m *iszap*, kissé agyagos, szürke
 882,95—883,85 m *iszap*, kissé agyagos, szürke, erősen meszes
 883,85—886,00 m középszemű meszes *homok* és kissé agyagos szürke *iszap* váltakozása
 886,00—887,87 m *iszap*, szürke, meszes, faunás, 887,55-nél 4 cm vastag kőszenes csík
 887,87—889,56 m agyagos, szürke *finomhomok* és szürke, finomhomokos, meszes *agyag* váltakozása
 889,56—889,75 m *agyagmárga*, kőzetlisztes, szürke
 889,75—889,93 m *finomhomok*, szürke
 889,93—890,96 m *agyagmárga*, kőzetlisztes, szürke
 890,96—891,25 m fás *barnakőszén*
 891,25—893,00 m *agyagmárga*, kőzetlisztes, szürke
 893,00—893,10 m *mész márga*, szürke
 893,10—893,52 m fás *barnakőszén*
 893,52—893,80 m *agyagmárga*, kőzetlisztes, szürke
 893,80—894,39 m fás *barnakőszén*
 894,39—894,89 m *agyagmárga*, világosszürke
 894,89—899,14 m *homok*, apró- és középszemű, szürke
 899,14—900,70 m *homok*, középszemű, szürke
 900,70—908,82 m *homok*, aprószemű, szürke
 908,82—915,12 m *aleurit* (durva és finom), márgás, finomhomokos, sötétszürke
 915,12—915,54 m *finomhomok*, kőzetlisztes, agyagos
 915,54—915,94 m *aleurit*, márgás, szürke
 915,94—916,06 m *barnakőszén*, agyagos
 916,06—916,66 m *aleurit*, márgás, szürke
 916,66—919,80 m *agyagmárga*, kőzetlisztes, szürke, 917,08—917,15-ig agyagos barnakőszén-csíkkal
 919,80—920,18 m *aleurit*, márgás, szenesedett szármadványokkal
 920,18—920,37 m *agyag*, szenes
 920,37—921,37 m *agyagmárga*, kőzetlisztes, szürke
 921,37—921,47 m *márga*, héjtöredékes, szürkészöld
 921,47—945,50 m *aleurit*, márgás, szürke, faunás, igen sok vékony héjú kagylótöredék, szenesedett növénymaradványok
 945,50—949,50 m *márga*, szürke, faunás

Kengyel-XX/a fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1965. X. 5.

Fúrás befejezése: 1965. XII. 9.

Fúrás helye: Kengyel község ÉK-i széle, országúttól K-re 80 m. 87,04 m tszf.

Talpmélység: 102,20 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: OZORAY GY.

Fúróvállalat: OVF Vízkutató és Fúró V.

- 6,85— 7,30 m *aleurit*, laza, felső részén rozsdafoltos eretzettséggel
 7,30— 9,73 m *aleurit*, agyagos, erősen vörös, néhány mm rozsdaszínű csikkal
 9,73— 12,40 m *aleurit*, szürke, erősen homokos, alsó részén foltosan megy át a homokba
 12,40— 16,65 m *homok*, szürke, finomszemű, csillámos, laza
 16,65— 18,65 m *aleurit*, zöldesszürke, agyagos, 4 cm átmérőt elérő mészkonkréció, sok héjtöredék
 18,65— 21,20 m *aleurit*, sárga, helyenként rozsdafoltos, szürkecsikkos, agyagos és mészkonkréciók
 21,20— 22,80 m *aleurit*, szürke, homokcsikkos és agyagos részek váltakozása
 22,80— 25,40 m *aleurit*, kékesszürke, erősen agyagos
 25,40— 27,40 m *aleurit*, sárgásbarna, erősen agyagos, finomhomokos
 27,40— 30,60 m *finomhomok*, rozsdafoltos, tőzeglisztekkel, felső része héjtöredékes
 30,60— 32,80 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett, agyagos, csillámos
 32,80— 34,00 m *finomhomok*, kőzetlisztes, teteje héjtöredékes
 34,00— 37,50 m *aleurit*, rozsdabarna, szürkefoltos, agyagos, mészkonkréciós, alsó rész konkréciómentes
 37,50— 39,30 m *finomhomok*, rozsdaszínű, erősen kőzetlisztes
 39,30— 43,90 m *finomhomok*, rozsdaszínű, csillámos
 43,90— 47,10 m *aleurit* és *finomhomok* vékony rétegekben váltakozva, csillámos, szürke, rozsdafoltos
 47,10— 49,90 m *aleurit*, sárgásbarna, agyagos, morzsás, széteső
 49,90— 51,60 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, agyagos
 51,60— 53,00 m *homok*, finomszemű, szürke, kőzetlisztes kagylók
 53,00— 54,25 m *homok*, aprószemű, szürke, csillámos, koptatott
 54,25— 54,70 m *finomhomok*, szürke, csillámos
 54,70— 59,20 m *homok*, finomszemű, szürke, *aleurit* rétegekkel
 59,20— 60,32 m *homok*, szürke, aprószemű
 60,32— 62,10 m *aleurit*, szürke, kissé rozsdafoltos, agyagos
 62,10— 64,05 m *aleurit*, kékesszürke, agyagos, mészkonkréciós
 64,05— 66,90 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, erősen finomhomokos
 66,90— 68,80 m *homok*, sárgásbarna, finomszemű, koptatott
 68,80— 77,22 m *homok*, finomszemű, szürke, koptatott, mm-es tőzegcsikkokkal
 77,22— 82,35 m *homok*, finomszemű, rétegzett, kőzetlisztes
 82,35— 83,10 m *agyag*, zöldesszürke, rozsdafoltos, morzsásan széteső, vörös, meszes
 83,10— 84,42 m *agyag*, fakószürke, morzsásan széteső, erősen meszes, héjtöredékes
 84,42— 85,40 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, morzsásan széteső, héjtöredékes
 85,40— 90,50 m *finomhomok*, sárgásbarna, kőzetlisztes, összeálló; néhány *aleurit* réteg
 90,50— 90,80 m *agyag*, sárgásbarna, kőzetlisztes
 90,80— 92,80 m *aleurit*, sárgásbarna, erősen agyagos, mészkonkréciós, héjtöredék
 92,80— 94,99 m *agyag*, barnásszürke, mészkonkréciós, kőzetlisztes
 94,99— 95,26 m *mészpad*, rozsdaszínű és zöldesszürke, agyagmorzsákkal
 95,26— 98,10 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, erősen agyagos, mészkonkréciós
 98,10— 99,80 m *finomhomok*, sárgásbarna, szürkefoltos, kőzetlisztes
 99,80— 102,20 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes, sok apró mészkonkrécióval

Kengyel-XX/b fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1966. IV. 1.

Fúrás befejezése: 1966. VI. 30.

Fúrás helye: Kengyel község ÉK-i széle, országúttól K-re 50 m. 87,40 m tszf.

Talpmélység: 300,00 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: ELEK J.

Fúróvállalat: OVF Vízkutató és Fúró V. Ceglédi ÜV.

- 92,00— 94,60 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, agyagos, mészszemcsés, lefelé kicsit homokosodik, héjtöredékes
- 94,60— 96,20 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, erősen mészkonkréciós, lefelé világosodik
- 96,20— 96,80 m *iszap*, sárga, finoman rétegzett, lefelé finoman homokosodik, mészszemcsés
- 96,80— 97,20 m *homok*, finomszemű, laza, szürke, erősen rozsdafoltos, alig csillámos
- 97,20— 97,40 m *homok*, finomszemű, laza, szürke, erősen rozsdafoltos, alig csillámos
- 97,40— 99,50 m *agyag*, szürke, lefelé fokozatosan egyre gyakoribb rozsdafoltokkal, törésfelülete zsírfényű, mészkonkréciós, 120 cm-nél és 210 cm-nél konkréciós pad
- 99,50— 102,70 m *iszap*, finomhomokos, szürke rozsdafoltos
- 102,70— 103,25 m *foltos homok*, sárga, finomszemű, laza, finoman rétegzett, alig csillámos
- 103,25— 103,90 m *mészpad*
- 103,90— 105,70 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós, lefelé fokozatosan homokosodik
- 105,70— 107,60 m *agyag*, szürke, vörös, rozsdafoltos, poliédes törésű, törési felületen zsírfényű, helyenként mészkonkréciós
- 107,60— 110,20 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, szabálytalan elhelyezkedésű, hol agyagosabb, hol homokosabb mészkonkréciók tarkítják, a homokos rész finoman rétegzett, az agyagos részek szabálytalan törési felülettel
- 110,20— 112,80 m *homok*, szürke, erősen rozsdafoltos, finomszemű, laza, alig csillámos, a rétegben 5 cm-t nem meghaladó agyagos csíkok helyezkednek el
- 112,80— 114,40 m *homok*, szürke, középszemű, laza, alig csillámos
- 114,40— 115,40 m *iszap*, szürke, erősen agyagos
- 115,40— 116,50 m *agyag*, szürke, finomhomokos, kötött
- 116,50— 122,20 m *homok*, szürke, héjtöredékes
- 122,20— 123,20 m *iszap*, sárgásbarna, néhol kisebb szürke foltok, vasas kiválások, erősen meszes
- 123,20— 125,80 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé agyagos, szabálytalan törési felülettel, helyenként finoman rétegzett
- 125,80— 126,10 m *homok*, finomszemű, iszapos, barnássárga, kötött, kissé meszes
- 126,10— 127,70 m *agyag*, kissé iszapos, szürke, rozsdafoltos, héjtöredékes, szabálytalan törési felülettel
- 127,70— 129,10 m *homok*, finomszemű, iszapos, barnássárga, kötött, kissé meszes
- 129,10— 130,30 m *iszap*, erősen agyagos, világosszürke, rozsdafoltos, poliédes törésfelületű, erősen meszes
- 130,30— 131,20 m *iszap*, finomhomokos, kicsit csillámos, meszes
- 131,20— 133,60 m *homok*, finomszemű iszapos, kötött, meszes, szürke, rozsdafoltos
- 133,60— 137,70 m *homok*, szürke, finomszemű, laza, széteső, kicsit csillámos és meszes
- 137,70— 138,80 m *iszap*, lefelé fokozatosan agyagosodik, szürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós, erősen meszes
- 138,80— 140,80 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, törési felületen zsírfényű, szögletes törésű, meszes, lefelé fokozatosan iszaposodik, néhol mészkonkréciós
- 140,80— 141,40 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, csillámos, meszes, repedések mentén mézskiválás
- 141,40— 142,90 m *homok*, finomszemű, szürke, rozsdafoltos, laza, széteső, csillámos, kicsit meszes
- 142,90— 144,00 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, törésfelületen zsírfényű, repedések mentén mézskiválás, felső részén iszapos
- 144,00— 144,95 m *iszap*, szürke, néhol agyagos, mészkonkréciós, szögletesen széteső
- 144,95— 145,60 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, törésfelületen zsírfényű, mészkonkréciós
- 145,60— 148,45 m *iszap*, szürke, alig meszes, mészszemcsés
- 148,45— 149,20 m *iszap*, finomhomokos, rozsdafoltos, mészszemcsés

- 149,20–152,75 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletes törésű, nem meszes, 2 m-nél 20 cm izsaposabb réteg, héjtöredékes
- 152,75–153,45 m *agyag*, kissé izsapos, szürke, rozsdafoltos, felső része mészpad jellegű
- 153,45–154,40 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, meszes
- 154,40–158,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett, helyenként mészkonkréciós; 50 cm-nél és 1,70-nél meszes pad
- 158,00–158,60 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletes törésű, nem meszes
- 158,60–160,50 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészszemcsés
- 160,50–162,20 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletes törésű, mészkonkréciós, repedések mentén mészkiválás
- 162,20–164,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kicsit meszes
- 164,00–166,10 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, szögletes törésű, felülete vasas gumókkal
- 166,10–167,40 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészmentes
- 167,40–170,00 m *homok*, finomszemű, vörös, alig meszes, 30 cm-nél vastag agyagsík, alsó részén 10 cm kötött homokcsík
- 170,00–172,60 m *homok*, középszemű, erősen vasas, kissé meszes és széteső
- 172,60–177,00 m *homok*, középszemű, laza, széteső, szürke, néhol meszes
- 178,90–183,00 m *agyag*, szürke, kicsit rozsdafoltos, szögletes törésfelülettel, nem meszes, törésfelülete zsírosfényű, középső része sötétszürke agyag (30 cm), humuszos szint
- 183,00–185,60 m *iszap*, finomhomokos, sárgásbarna, néhol mészgumós, enyhén meszes
- 185,60–186,20 m *agyag*, izsapos, szürke, erősen rozsdafoltos, kissé meszes, szabálytalan törési felülettel
- 186,20–186,90 m *iszap*, finomhomokos, szürke, erősen rozsdafoltos, kissé csillámos
- 186,90–188,20 m *agyag*, izsapos, szürke, rozsdafoltos, poliéderes törési felületű
- 188,20–189,85 m *agyag*, izsapos, kékesszürke, rozsdafoltos
- 189,85–190,30 m *agyag*, sötétszürke, erősen rozsdafoltos, meszes, 2 cm nagyságot meghaladó mészkonkréciókkal
- 190,30–190,80 m *agyag*, világosbarna, rozsdafoltos, erősen meszes
- 190,80–192,40 m *agyag*, sötétszürke, néhol rozsdafoltos, helyenként mészgumós, törési felülete zsírfényű
- 192,40–194,80 m *iszap*, kissé homokos, szürke, rozsdafoltos, a mag lefelé fokozatosan homokosodik, elején erősen meszes; néhol 2 mm-t nem meghaladó homokcsíkokkal
- 194,80–195,60 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, kissé izsapos, erősen mészkonkréciós
- 195,60–196,00 m *iszap*, homokos, szürke, rozsdafoltos, csillámos
- 196,00–196,75 m *iszap*, kötött, tarka, erősen meszes, mészkonkréciós
- 196,75–198,00 m *iszap*, homokos, sárgásbarna, néhol szürke foltokkal
- 198,00–200,40 m *iszap*, kékesszürke, rozsdafoltos, enyhén meszes
- 202,10–202,60 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, enyhén meszes
- 202,60–209,00 m *iszap*, agyagos, szürke, rozsdafoltos, mészgumós
- 209,00–209,70 m *homok*, finomszemű, szürke, rozsdafoltos, kissé meszes, csillámos
- 209,70–210,70 m *agyag*, szürke, szögletes törési felülettel; törési felületén zsírfényű, mészkonkréciós, néhol rozsdafoltos
- 210,70–211,20 m *agyag*, világos zöldesszürke, rozsdafoltos, szabálytalan törési felülettel, mészszemcsés
- 211,20–211,60 m *iszap*, agyagos, szürke, repedések mentén rozsdafoltok, kötött, meszes, szabálytalan törésű
- 211,60–213,95 m *agyag*, szürke, néhol rozsdafoltos, mészgumós
- 213,95–215,20 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, meszes
- 215,20–215,70 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, mészgumós, szögletesen széteső, a törési felületen zsíros tapintású
- 215,70–219,40 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, meszes, szabálytalan törésfelületű
- 219,40–221,70 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, néhol mészkonkréciós, finoman rétegzett, 1 cm-t nem meghaladó homokcsíkokkal; a minta első része erősen kevert
- 221,70–222,00 m *homok*, szürke, rozsdafoltos, finomszemű, finoman rétegzett, erősen csillámos
- 222,00–223,15 m *homok*, sárga, laza, erősen csillámos, széteső
- 223,15–223,48 m *iszap*, kissé finomhomokos, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett, meszes

- 223,48—224,60 m *homok*, finomszemű, barna, alsó részén erősen vasas, kicsit csillámos, laza, széteső
- 224,60—226,60 m *homok*, szürke, finomszemű, laza, széteső, csillámos
- 226,60—227,80 m *homok*, szürke, finomszemű, csillámos, laza, széteső
- 227,80—231,40 m *agyag*, barna, kissé iszapos, kagylós törésű
- 231,40—235,00 m *iszap*, szürke, kissé rozsdafoltos, agyagos, szögletesen széteső
- 235,00—239,10 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, finomhomokos, finoman rétegzett, csillámos
- 239,10—245,40 m *homok*, finomszemű, szürke, rozsdafoltos, finomrétegzett, alsó része laza, széteső
- 245,40—248,00 m *agyag*, barna, erősen iszapos, alsó részén mészkonkréciós
- 248,00—248,45 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, finoman rétegzett, csillámos
- 248,45—249,00 m *agyag*, sötétszürke, rozsdafoltos, kissé iszapos, szabálytalan törésű
- 249,00—250,60 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, a felső részen erősen mészkonkréciós, lefelé finomhomokossá válik
- 250,60—252,70 m *agyag*, barna, mészkonkréciós, 170—177 cm között mészpad, a törés felületén zsíros tapintású
- 252,70—253,20 m *iszap*, sárgásbarna, erősen meszes, mézsgumós, szabálytalan törési felülettel
- 253,20—255,55 m *agyag*, iszapos, szürkésbarna, rozsdafoltos, mézsgumós, erősen meszes, szabálytalan törési felülettel; a minta felső része kevert
- 255,55—258,20 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, kicsit csillámos
- 258,20—259,00 m *agyag*, sárgásbarna, kissé iszapos, meszes, az agyagon belül repedésekkel, a repedések mentén zsíros fényű és tapintású felülettel
- 259,00—260,00 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, meszes, szabálytalan törésű, kissé iszapos
- 260,00—262,40 m *iszap*, sárgásbarna, rozsdafoltos, erősen mészkonkréciós, ezeknek megfelelően törik
- 262,40—263,60 m *agyag*, barna, erősen vasas, kagylós törésű, törési felületen zsíros tapintású
- 263,60—264,75 m *agyag*, erősen iszapos, szürke és sárgásbarna, rozsdafoltos, mészkonkréciós, szögletes törési felülettel
- 264,75—265,70 m *iszap*, sárgásbarna, finomhomokos, néhol mézsborsós, kicsit csillámos
- 265,70—266,20 m a magon belül függőleges irányú repedések, a repedések mentén zsíros fényű *agyagos kiválások*
- 266,20—268,80 m *iszap*, agyag, sárgásbarna, erősen rozsdafoltos, szabálytalan törési felülettel
- 268,80—269,75 m *iszap*, sárgásbarna, finomhomokos, erősen rozsdafoltos, kicsit csillámos; a minta eleje iszappal kevert
- 269,75—270,10 m *homok*, szürke, finomszemű, erősen csillámos, laza, széteső
- 270,10—270,60 m *iszap*, erősen agyagos, sárgásbarna, héjtöredékes
- 270,60—271,40 m *homok*, finomszemű, laza, szürke, széteső, erősen csillámos, az egybenmaradt darabokon erős rétegzettség látszik
- 271,40—272,10 m *agyag*, szürke, kissé iszapos, szabálytalan törési felülettel; a minta eleje fúróiszappal kevert
- 272,10—274,55 m *iszap*, sárgásbarna, erősen rozsdafoltos, meszes, mészkonkréciós
- 274,55—275,35 m *finomhomok*, iszapos, sárgásbarna, rozsdafoltos, csillámos
- 275,35—275,95 m *iszap*, szürkésbarna, kicsit csillámos; finomhomokos betelepülés
- 276,60—278,40 m *iszap*, sárgásbarna, erősen finomhomokos, kissé rozsdafoltos, csillámos, finoman rétegzett, 2—3 mm-t nem meghaladó homokrétegek
- 278,40—280,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett, rétegek mentén szétválik; alig csillámos
- 280,00—281,80 m *iszap* és *finomhomok* rétegek váltakoznak; a rétegek vastagsága 2—3 mm, szürke, az egyes rétegek mentén erős vasas kiválások; a homokrétegek csillámosak, héjtöredékesek
- 281,80—285,05 m *iszap*, szürke, agyagos, néhol rozsdafoltos, néhol egész finomszemű, csillámos, szabálytalan törési felülettel
- 285,05—286,43 m *agyag*, sötétszürke, kagylós törésű, törési felületen zsírfényű, repedések mentén néhol rozsdafoltos
- 286,43—287,00 m *iszap*, szürke, finomhomok, kissé rozsdafoltos, csillámos
- 287,00—287,47 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletes törési felülettel
- 287,47—290,94 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, kissé finomhomokos, alig csillámos, morzsolható

- 290,94—291,40 m *iszap*, sárgásbarna, kissé agyagos, pikkelyesen széteső, repedések mentén vasas kiválások
- 291,40—292,20 m *agyag*, szürke, kicsit iszapos, a magon belül egy horizontális repedés, a repedés falán sötétszürke, zsírfényű bevonat
- 292,20—296,20 m *iszap*, kissé agyagos, szürke, nagyon erősen rozsdafoltos, szabálytalan felülettel, a vízszintes irányú törési felületeken zsírfényű
- 296,20—296,78 m *agyag*, szürke, iszapos, szabálytalan törésű, törési felületen zsírfényű
- 296,78—297,40 m *iszap*, barna, mézsgumós, morzsásan széteső, rozsdafoltos, repedések mentén vasas kiválások, szögletes törési felülettel
- 297,40—300,00 m *homok*, szürkésbarna, finomszemű, erősen csillámos, laza, széteső

Kengyel-XX/c fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1965. VII. 29.

Fúrás befejezése: 1965. XII. 30.

Fúrás helye: Kengyel község ÉK-i széle, országúttól K-re 30 m. 87,53 m tszf.

Talpmélység: 520,00 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: OZORAY GY. és ELEK J.

Fúróvállalat: OV F Vízkutató és Fúró V. Ceglédi ÜV.

- 302,00—304,10 m *iszap*, finomhomokos, szürke, néhol rozsdafoltos, finoman rétegzett, csillámos, alján 15 cm-es kőszenes csik
- 304,10—306,96 m *agyag*, kissé iszapos, szürke, enyhén rozsdafoltos, törési felületén zsírfényű
- 306,96—310,20 m *homok*, szürke, sárgafoltos, finomszemű, iszapos
- 310,20—312,85 m *agyag*, szürke, sárgafoltos, helyenként sötétszürke, kővér
- 312,85—313,60 m *agyag*, iszapos, szürke, barna, foltos
- 313,60—314,30 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, finoman rétegzett, a réteglapok mentén csillámos
- 314,30—314,73 m *agyag*, sötétszürke, kagylós törésű, törési felületeken zsírfényű, néhol rozsdafoltos
- 314,73—316,30 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, finoman rétegzett, a réteglapok mentén csillámos; kagylótöredék
- 316,30—318,80 m *aleurit*, szürke, barnafoltos, 75 cm-nél és 135 cm-nél 3 cm vastag mészfal, agyag- és homokcsíkokkal
- 318,80—324,42 m *aleurit*, szürke, finoman rétegzett, finomhomok, csillámos sávokkal, agyagos, héjtöredékes, sok vastaghéjú kagylótöredékekkel
- 324,42—325,11 m *agyag*, kőzetlisztes, világosszürke, alja lignites
- 325,11—326,44 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes
- 326,44—326,82 m *aleurit*, világosszürke, agyagos
- 326,82—327,60 m *agyag*, sötétszürke
- 327,60—329,10 m *aleurit*, szürke, fehéresen szürke, befelé világosodik
- 329,10—329,60 m *agyag*, sötétszürke
- 329,60—332,72 m *aleurit*, szürke, finomhomokos, homoksávós, mészeres
- 332,72—333,84 m *agyag*, szürke, képlékeny, kőzetlisztes (nagy konkréciók)
- 333,84—334,79 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, finomhomokos
- 334,79—335,36 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes
- 335,36—336,57 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, kőzetlisztes
- 336,57—337,07 m *homok*, aprószemű, szürke, koptatott, csillámos
- 337,07—337,39 m *finomhomokkő* és *aleurit*, leveles, meszes, szürke
- 337,39—337,65 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes
- 337,65—338,27 m *homok*, finomszemű, koptatott, csillámos, rozsdaszínű, szürke
- 338,27—338,70 m *homok*, aprószemű, koptatott, jól osztályozott, rozsdaszínű és szürke-foltos, finoman rétegzett, csillámos
- 342,72—344,80 m *aleurit*, zöldesszürke, erősen agyagos, meszes közbetelepüléssel
- 344,80—347,00 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, erősen agyagos
- 347,00—348,50 m *agyag*, meszes, kőzetlisztes, széteső
- 348,50—351,00 m *aleurit*, kékesszürke, erősen agyagos
- 351,00—351,96 m *homok*, sárgásbarna, aprószemű, koptatott
- 351,96—352,43 m *agyag*, zöldesszürke, kőzetlisztes
- 352,43—353,16 m *agyag*, sötétszürke és zöldesszürke
- 353,16—355,16 m *aleurit*, zöldesszürke, finoman rétegzett, csillámos agyagcsíkokkal
- 355,16—355,51 m *aleurit*, agyagos, meszes, 355,45 m-nél kettős kagylótető
- 355,51—355,84 m *finomhomok*, sárgásbarna, rozsdafoltos, agyagos
- 355,84—356,65 m *aleurit*, szürke, sárgásbarna, agyagos, finomhomokos, mészkonkréciós, finoman rétegzett
- 356,65—357,50 m mm-es csíkokkal egymást váltó *aleurit* és *agyag*
- 357,50—358,20 m *agyag*, meszes, kőzetlisztes
- 358,20—364,00 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, agyagos, csillámos, finomhomokos
- 364,00—366,95 m *aleurit*, sötétszürke, rozsdafoltos, agyagos, csillámos
- 366,95—369,30 m *agyag*, sötétszürke és barnászürke, gumós, széteső
- 369,30—371,34 m *aleurit*, szürke, sárgafoltos, agyagos

- 371,34—371,62 m *agyag*, szürke, harántpedésekben a mész 3 mm vastag
- 371,62—374,70 m *aleurit*, szürke, sárgafoltos, agyagos, réteges, rétegváltozás színeiben elkülönül
- 374,70—378,40 m *homok*, szürke, laza, csillámos, szabálytalanul elhelyezkedő, 20 cm-t nem meghaladó agyagréteggel
- 378,40—378,90 m finoman rétegzett *agyag*, *aleurit* és csillámos *finomhomok* váltakozva
- 378,90—379,40 m *agyag*, rétegzett, szürke
- 379,40—383,40 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, kőzetlisztes, gumós; tetején 10 cm-es lignitesik
- 383,40—384,50 m *agyag*, homokos, zöldesszürke, rozsdafoltos
- 384,50—386,28 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, agyagos
- 386,28—386,88 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes, meszes
- 386,88—388,30 m *homok*, finomszemű, szürke, sárgafoltos, erősen csillámos, laza
- 388,30—389,50 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes, sárgafoltos, finomhomokos
- 389,50—391,00 m *agyag*, kékesszürke, morzsásan széteső
- 391,00—393,85 m *aleurit*, sárgásbarna, szürkésbarna, agyagos, finomhomokos
- 393,85—395,00 m *homok*, szürke, erősen kőzetlisztes, agyagos
- 395,00—399,50 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, erősen agyagos
- 399,50—400,12 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, agyagos, csillámos, finomhomokos
- 400,12—401,24 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes
- 401,90—403,35 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós
- 403,35—404,42 m *agyag*, szürke, kagylós törésű, kékeslilafoltos (valószínű növényi)
- 404,42—404,90 m *aleurit*, szürke, sárgafoltos, agyagos, szögletesen széteső
- 404,90—407,40 m *agyag*, szürke, kagylós törésű, középen lignitesik
- 407,92—410,50 m *agyag*, szürke, morzsalékos
- 410,50—412,15 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos
- 412,15—413,45 m *aleurit*, sötétszürke, morzsásan széteső, mészkonkréciós
- 413,45—415,20 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, gumós
- 415,20—415,50 m *aleurit*, szürke, agyagos
- 415,50—415,80 m *agyag*, szürke
- 415,80—417,80 m *agyag*, sötétszürke
- 417,80—418,70 m *aleurit*, kékesszürke, erősen agyagos
- 418,70—419,70 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, agyagos, gumós
- 419,70—424,05 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, meszes, agyagos
- 424,05—424,75 m *finomhomok*, szürke, kőzetlisztes, meszes
- 424,75—425,50 m *aleurit*, kékesszürke, kőzetlisztes, meszes, finomhomokkal rétegzett, csillámos
- 425,50—427,90 m *aleurit*, sötétszürke
- 427,90—429,90 m *aleurit*, kékesszürke, rétegzett, finomhomokos
- 429,90—430,75 m *finomhomok*, sárgásbarna, rétegzett
- 430,75—432,20 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdasávos, agyagos, finomhomok-sávokkal
- 432,20—432,50 m *finomhomok*, sárgásbarna, finomrétegzett, agyagos, kőzetlisztes
- 432,50—433,00 m *aleurit*, kékesszürke, finoman rétegzett
- 433,00—435,10 m *agyag*, sötétszürke, gumós
- 435,10—436,10 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos
- 436,10—436,80 m *agyag*, sötétszürke
- 436,80—437,10 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdasávos, vékonyan rétegzett, finomhomok-réteggel
- 437,10—437,50 m *finomhomok*, zöldesszürke
- 437,50—438,40 m *agyag*, sötétszürke, gumósan széteső
- 438,40—439,40 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, gumós
- 439,40—440,30 m *agyag*, finomhomokos, kőzetlisztes, sárgásbarna
- 440,30—442,10 m *agyag*, zöldesszürke, rozsdafoltos, finomhomokos
- 442,10—442,50 m *agyag*, zöldesszürke, kőzetlisztes
- 442,50—443,75 m *aleurit*, rétegzett, zöldesszürke, rozsdafoltos, finomhomok- és agyag-rétegekkel
- 443,75—444,10 m *agyag*, zöldesszürke, gumós
- 444,10—446,30 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, erősen agyagos, finomhomokos
- 446,30—446,75 m *finomhomok*, szürke, erősen kőzetlisztes, barnásszürke
- 446,75—447,65 m *agyag*, sötétszürke, rozsdasávos, finomrétegzett, kőzetlisztes, finomhomokos
- 448,75—449,25 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdasávos, finoman rétegzett, agyagos

- 449,25—449,65 m *agyag*, sötétszürke, rozsdasávos, finomrétegzett, kőzetlisztes, finomhomokos
- 449,65—451,45 m *agyag*, sötétszürke
- 451,45—452,80 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós
- 452,80—453,50 m *agyag*, barnásszürke, zsírfényű, szappanos tapintású
- 453,50—458,00 m *agyag*, zöldesszürke, rozsdafoltos, kőzetlisztes, gumós
- 458,00—462,87 m *aleurit*, zöldesszürke, rozsdafoltos, gumós, finomhomokos
- 462,87—463,00 m *agyag*, kékesszürke, zsírfényű, szappanos tapintású
- 463,00—464,23 m *agyag*, kagylós törésű, szürke, színe befelé sötétedik
- 464,23—464,80 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, kissé iszapos
- 464,80—465,50 m *agyag*, szürke, kagylós törésű
- 465,50—465,74 m *agyag*, zöldesszürke, szögletesen törő
- 465,74—466,49 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos
- 466,49—467,30 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, helyenként finomhomokos
- 467,30—467,90 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletesen széteső s a felületen zsírfényű, helyenként mészkonkréció
- 472,20—476,02 m *homok*, szürke, rozsdafoltos, finomszemű, laza, gyengén csillámos
- 476,02—476,58 m *agyag*, sötétszürke, szögletesen széteső, törési felületen zsíros
- 476,58—478,85 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletesen széteső
- 478,85—479,15 m *agyag*, sötétszürke, humuszos
- 479,15—480,00 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletesen széteső
- 480,00—482,40 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, agyagos
- 482,40—483,65 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos
- 483,65—484,50 m *agyag*, zöldesszürke, kőszenes csík
- 484,50—487,15 m *agyag*, szürke, helyenként rozsdafoltos
- 487,15—489,20 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, befelé homokosabb
- 489,20—489,95 m *homok*, finomszemű, szürke és sárga
- 489,95—491,80 m *agyag*, szürke, felső részén rozsdafoltos
- 491,80—493,45 m *aleurit*, szürke, kissé homokos
- 493,45—493,75 m *agyag*, sötétszürke, kőszenes csíkkal
- 493,75—495,00 m *aleurit*, szürke, rozsdafoltos, kissé homokos
- 495,00—495,70 m *homok*, szürke, rozsdafoltos
- 495,70—496,70 m *agyag*, szürke, felső részén erősen, lefelé egyre csökkenő vasas foltokkal
- 496,70—497,15 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé homokos
- 497,15—498,25 m *homok*, finomszemű, szürke, felső rész erősen, alsó rész kevésbé rozsdafoltos
- 498,25—499,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé homokos
- 499,00—500,00 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, felső részén 2 cm kőszéncsíkkal
- 500,00—500,90 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett, rétegek mentén elváló
- 500,90—501,95 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, iszapos
- 501,95—504,45 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé agyagos, helyenként homokos, csillámos
- 504,45—505,00 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, héjtöredékes
- 505,00—509,58 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé agyagos, mészkonkréciós
- 509,58—510,00 m *agyag*, sötétszürke, humuszos
- 510,00—511,00 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, agyagos
- 511,00—511,45 m *agyag*, sötétszürke, humuszos
- 511,45—512,65 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, agyagos
- 512,65—515,05 m *agyag*, szürke, szögletesen széteső, 5—10—15 cm kőszéncsík
- 515,05—520,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, alján néhány agyagesík

Tószeg-XV/a fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1965. XII. 10.

Fúrás befejezése: 1966. II. 15.

Fúrás helye: Tószeg község déli szélén műút mellett. 87,67 m tszf.

Talpmélység: 100,80 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: ELEK J.

Fúróvállalat: OVF Vízkutató és Fúró V.

- 4,80— 6,80 m *iszap*, agyagos, szürke, hosszanti irányú csövek, 11 mm átm. növény-szár-maradványok; körülötte (5 cm átm.) szürke színeződések, mészszemcsés, kissé rozsdafoltos, héjtörédes, néhol sötétszürke
- 6,80— 13,40 m kevert minta
- 13,40— 13,80 m *iszap*, világossárga, erősen meszes, morzsalékos
- 17,40— 19,40 m *iszap*, szürke, finoman rétegzett, réteglapok mentén elhelyezkedő kevés csillám
- 19,40— 26,00 m minta erősen kevert
- 26,00— 28,50 m *homok*, szürke, finomszemű
- 28,50— 32,27 m *iszap*, zöldesszürke, erősen agyagos, mészszemcsés
- 32,27— 35,20 m *iszap*, erősen agyagos, mészszemcsés, morzsalékos
- 35,20— 36,50 m *iszap*, agyagos, vörösesbarna, szögletesen elváló, néhol mészszemcsék, kevés apró mészkonkréció
- 36,50— 37,65 m *iszap*, sárga, több konkréciópad
- 37,65— 38,10 m *homok*, sárga, finomszemű, laza, alsó részén konkréciópad
- 38,10— 41,25 m *iszap* (lösz?), sárgásbarna, faunás, alsó részén agyagosodik, szürkés színű átmenet
- 41,25— 42,85 m *iszap*, szürkésbarna, apró rozsdafoltos, mészszemcsés (2 mm átm.-ig), lefelé világosodik és alsó része faunás
- 42,85— 43,40 m *homok*, finomszemű, iszapos, alig csillámos, finoman rétegzett, 15 cm-nél 5 cm vastag limonitos csik; finom rétegzettség a csikon belül változatlanul megvan
- 43,40— 47,00 m *homok*, finomszemű, szürke iszapos, sötétebb és világosabb szürke, 1 cm-t elérő rétegekkel, alig csillámos
- 47,00— 50,10 m *iszap*, szürke, 1 cm-t nem meghaladó finom csikokkal; 85 cm-nél fokozatos átmenettel 15 cm vastag talajosodott réteg, alsó része morzsalékos, felső részén faunás, lefelé héjtörédes
- 50,10— 50,40 m mállott *mészapad*
- 50,40— 51,40 m *iszap*, szürke, néhol barnafoltos, repedések mentén meszes, héjtörédes
- 51,40— 52,00 m *iszap*, szürke, morzsalékos, meszes
- 52,00— 56,20 m *iszap*, szürke, agyagos, szögletesen széteső, több cm-t elérő mészkonkréció, helyenként mészapadok, lefelé erősen limonitosodik
- 56,20— 58,20 m *iszap*, szürke, limonitfoltos, finoman rétegzett homokescsikokkal; alsó része erősebben limonitos
- 58,20— 59,25 m *iszap*, szürke, finomhomokos, világosszürke rétegekkel, héjtörédes, meszes
- 59,25— 60,05 m *agyag*, barna, apró, szürkefoltos, lemezesen elváló
- 60,05— 65,80 m *agyag*, szürke, kissé iszapos, limonitszemcsés, mészszemcsés, 85 cm-nél mészapad, szögletesen széteső
- 65,80— 67,30 m *iszap*, szürke, 1 cm-t nem meghaladó homokréteggel, réteglapok mentén szétesik, nem meszes
- 67,30— 74,80 m *homok*, szürke, finomszemű, laza, széteső, kevés csillámmal; finoman rétegzett, sötétebb és világosabb homokescsikok
- 74,80— 77,80 m *homok*, finomszemű, szürke, csillámos, 1 cm vastag szürke iszaprétegekkel, a homok laza, széteső; az iszap a réteglapok mentén szétválík
- 77,80— 83,00 m *homok*, szürke, finomszemű, alig csillámos, felső részén laza, széteső, alsó része felé iszaprétegekkel; 90 cm-nél és 1,60 cm-nél 2 cm-es mészapad; alsó végén 5 cm-es konkrécióréteg, héjtörédekkel
- 83,00— 85,60 m *iszap*, szürke, finoman rétegzett, 1 cm-nél 5 cm vastag világosszürke homokpad, néhol mészkonkréció
- 85,60— 85,75 m *homok*, finomszemű, laza, alig csillámos
- 85,75— 87,30 m *iszap*, barna, szürke erezettséggel, finoman rétegzett, réteglapok mentén elválík

- 88,20— 89,60 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletesen széteső, erősen meszes, 1 cm-nél 8 cm vastag mészpad, lefelé a mésztartalom csökken
- 89,60— 90,20 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, morzsalékos, kissé finomhomokos
- 90,20— 90,40 m *agyag*, szürke, szögletesen széteső, törési felületeken zsírfényű, helyenként rozsdafoltos gumókkal
- 90,40— 90,80 m *iszap*, barnásszürke, morzsalékos, humuszos szint
- 90,80— 91,25 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, kissé iszapos, szögletesen széteső
- 91,25— 94,05 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé homokos, mészkonkréciós
- 94,05— 98,00 m *homok*, finomszemű, szürke, laza, kissé iszapos, rozsdafoltos, alig csillámos
- 98,00— 98,80 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, rétegzett, réteg mentén szétesik és a réteglapok mentén erősen csillámos
- 98,80— 100,80 m *iszap*, szürke, finomhomokkal rétegzett, rétegek vastagsága nem éri el az 1 cm-t; 50 cm-nél 20 cm-es homokréteg, a rétegek erősen dőltek, a réteglapok mentén széteső, alján agyagos

Tószeg-XV/b fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1966. IX. 7.

Fúrás befejezése: 1966. XI. 16.

Fúrás helye: Tószeg község déli szélén műút mellett. 88,0 m tszf.

Talpmélység: 300,30 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: SZABÓ S.

Fúróvállalat: Északmagyarországi Kutató és Fúró V. Putnoki ÜV.

- 100,00—130,40 m *agyag*, szürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 103,40—104,10 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós, meszes
 104,10—105,90 m *agyag*, világosbarna, helyenként szürkeesíkos, erezett, mészkonkréciós, meszes
 105,90—108,10 m *agyag*, sárga, szürkefoltos, finoman homokos, meszes
 108,10—108,35 m *agyag*, szürke, meszes
 108,35—110,10 m *homok*, sárgásbarna, agyagos, meszes
 110,10—112,60 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós, meszes
 112,60—116,15 m *agyag*, szürke, barnafoltos, meszes
 116,15—116,70 m *agyag*, sötétbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós, meszes
 116,70—119,45 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 119,45—120,45 m *agyag*, feketésszürke, helyenként csigahéj, meszes
 120,45—121,20 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, meszes
 121,20—121,55 m *homok*, szürke, agyagos, meszes
 121,55—121,80 m *agyag*, szürke, meszes
 122,20—123,90 m *agyag*, világosszürke, homokos, meszes
 123,90—130,00 m *agyag*, szürke, barnafoltos, néhány mészkonkréció, meszes, helyenként homokos
 130,00—131,56 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, meszes
 131,56—132,10 m *agyag*, feketésszürke, barnafoltos
 132,10—133,30 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 133,30—135,36 m *agyag*, világosszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes, közepe homokos
 135,36—137,57 m *agyag*, sötétszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 137,57—142,30 m *agyag*, szürke, barnafoltos, mészkonkréciós
 142,30—143,83 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos és *homok*, zöldesszürke, finom rétegek váltakozása
 143,83—144,83 m *homok*, barnássárga, finom, csillámos
 144,83—145,50 m *homok*, szürke, középfinom, csillámos, jó vízáadó
 145,50—147,05 m *homok*, szürke, finom, csillámos
 147,05—147,45 m *homok*, szürke, agyagesíkos
 147,45—148,90 m *homok*, szürke, középfinoman csillámos
 148,90—152,05 m *agyag*, feketésszürke, mészkonkréciós, meszes
 152,05—152,40 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréciós, meszes
 152,40—154,80 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 154,80—157,63 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, mészkonkréciós, meszes, közepén 10 cm-es mészkonkréciós réteg
 157,63—158,35 m *agyag*, szürke, barnafoltos, csigahéj, meszes
 158,35—160,05 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, meszes
 160,05—161,29 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 161,29—161,62 m *homok*, szürke, csillámos
 161,62—161,90 m *agyag*, szürke, barnafoltos, meszes
 161,90—163,90 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 163,90—166,80 m *agyag*, szürke, meszes
 166,80—168,52 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 168,52—169,20 m *agyag*, világosszürke, mészkonkréciós, meszes
 169,20—169,95 m *homok*, szürke, agyagos, meszes
 169,95—170,75 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 170,75—171,70 m *agyag*, szürke, meszes
 171,70—173,37 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 173,37—173,80 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 173,80—175,00 m *agyag*, feketésszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 175,00—178,50 m *agyag*, szürke, helyenként barnafoltos, mészkonkréciós

- 178,50–181,13 m *agyag*, sötétszürke, mészkonkréciós
 181,13–182,00 m *agyag*, sötétszürke, mészkonkréciós, barnafoltos
 182,00–182,44 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréciós, meszes
 182,44–183,64 m *agyag*, zöldesszürke, finoman homokos, helyenként mészkonkréciós, meszes
 183,64–187,50 m *homok*, zöldesszürke, csillámos
 187,50–190,75 m *agyag*, szürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 190,75–191,80 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 191,80–192,78 m *homok*, szürke, csillámos
 192,78–194,11 m *agyag*, világosszürke, finoman homokos, meszes
 194,11–194,40 m *agyag*, fekete ($D = 18^\circ$)
 194,40–195,80 m *agyag*, szürke, feketefoltos, mészkonkréciós, meszes
 195,80–197,10 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 197,10–199,30 m *agyag*, szürke, finoman homokos
 199,30–201,50 m *agyag*, zöldesszürke, finoman homokos, homokcsíkokkal
 201,50–201,80 m *agyag*, zöldesszürke, homokos, meszes
 201,80–209,46 m *agyag*, sötétszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 209,46–209,86 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 209,86–210,40 m *homok*, zöldesszürke, agyagos
 210,40–223,10 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, középfinom, jó vízáadó
 223,10–224,50 m *agyag*, sötétszürke, feketefoltos
 224,50–225,70 m *agyag*, szürke, finoman homokos ($D = 10^\circ$), meszes
 225,70–227,00 m *homok*, szürke, agyagos
 227,00–228,25 m *agyag*, szürke, erősen barnafoltos, meszes
 228,25–229,15 m *agyag*, szürke, meszes
 229,15–229,55 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 229,55–230,40 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, finom
 230,40–232,65 m *homok*, zöldesszürke, agyagos, meszes
 232,65–233,65 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 233,65–237,35 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, meszes
 237,35–239,10 m *agyag*, világosszürke, finoman homokos, meszes
 239,10–240,47 m *agyag*, zöldesszürke, finoman homokos, helyenként barnafoltos, meszes
 240,47–241,55 m *homok*, zöldesszürke, agyagos, meszes
 241,55–241,98 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 241,98–245,90 m *agyag*, zöldesszürke, homokos, meszes
 245,90–246,83 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, finoman meszes
 246,83–247,99 m *homok*, zöldesszürke, agyagos, meszes
 247,99–248,80 m *agyag*, sötétszürke, feketefoltos
 248,80–249,90 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 249,90–251,10 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, csigahéj-töredékes, meszes
 251,10–252,90 m *agyag*, zöldesfekete, szürkefoltos, meszes
 252,90–254,13 m *agyag*, zöldesszürke, meszes, homokcsíkokkal
 254,13–255,30 m *agyag*, sötétszürke, barnafoltos, helyenként mészkonkréciós
 255,30–256,60 m *agyag*, zöldesszürke, sok mészkonkréció, meszes
 256,60–257,80 m *agyag*, világosszürke, mészkonkréciós, meszes
 257,80–259,00 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, középfinom, jó vízáadó
 259,00–259,87 m *agyag*, feketésszürke, barnafoltos, mészkonkréciós, meszes
 259,87–261,72 m *agyag*, kékeszürke, mészkonkréciós, meszes
 261,72–262,80 m *agyag*, szürke, feketefoltos, mészkonkréciós, meszes
 262,80–263,70 m *homok*, szürke, finoman agyagos, meszes
 263,70–264,38 m *agyag*, szürke, sok mészkonkréció
 264,38–265,58 m *homok*, szürke, csillámos, agyagos, meszes
 265,58–267,80 m *agyag*, szürke, feketefoltos, csigahéj-töredékkel
 267,80–268,35 m *lignites*, fás szerkezet
 268,35–270,10 m *agyag*, szürke, meszes
 270,10–272,85 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 272,85–273,60 m *agyag*, feketésbarna, világosbarna foltos
 273,60–276,90 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 276,90–278,45 m *agyag*, zöldesszürke, meszes
 278,45–280,30 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 280,30–281,05 m *homok*, szürke, agyagos, meszes

- 281,05—285,30 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 285,30—285,85 m *homok*, szürke, csillámos
 285,85—287,10 m *agyag*, szürke, feketefoltos, meszes
 287,10—289,10 m *agyag*, szürke, feketefoltos, finoman homokos, meszes
 289,10—291,12 m *agyag*, szürke, meszes
 291,12—292,22 m *agyag*, szürke, finoman homokos, meszes
 292,22—292,67 m *agyag*, sötétszürke
 292,67—293,47 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 293,47—293,97 m *homok*, szürke, csillámos
 293,97—295,17 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 295,17—295,82 m *homok*, szürke, csillámos
 295,82—299,61 m szürke, barnacsíkos *agyag* és szürke, agyagcsíkos, meszes *homokrétegek*
 váltakozása
 299,61—300,30 m *agyag*, szürke, sötétszürke foltos

Óballa-X/a fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1965. X. 1.

Fúrás befejezése: 1965. XI. 23.

Fúrás helye: Tiszapüspöki község Óballa-telepnél. 87,08 m tszf.

Talpmélység: 100,08 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: OZORAY Gy., ELEK J.

Fúróvállalat: OVF Vízkutató és Fúró V.

- 10,60 – 15,20 m *aleurit*, kékesszürke, erősen agyagos, meszes
 15,20 – 17,47 m *aleurit*, barnásszürke, finoman rétegzett, erősen agyagos
 17,47 – 18,42 m *agyag*, kékesszürke
 18,42 – 19,26 m *aleurit*, zöldesszürke és rozsdafoltos, erősen agyagos, mészkonkréciós
 19,26 – 21,58 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, mészborsós, finoman rétegzett, finomhomok- és agyagrétegekkel
 21,58 – 24,10 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdasávós, csillámos, finomhomokos, agyagos, csigákkal
 24,10 – 29,00 m *aleurit*, sárgásbarna, szürkésávós, mészeres, finomrétegzett, csillámos, agyagos, finomhomokos
 29,00 – 29,70 m *aleurit*, sötétszürke
 29,70 – 33,55 m *aleurit*, rozsdafoltos és kékesszürke, sávós, finoman rétegzett, agyagos, csillámos, finomhomokos
 33,55 – 37,32 m *aleurit*, szürke, rétegzett, csillámos, finomhomokos, teteje héjtöredékes
 37,32 – 39,40 m *aleurit*, szürke, agyagos, finomhomoksávós, kissé mészkovás, kagylók, csigák és fatörmelék
 39,40 – 44,10 m *aleurit*, sárgásbarna, finoman rétegzett, agyagos, mészkonkréciós
 44,10 – 46,57 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes, mészkonkréciós
 46,57 – 53,20 m *agyag*, szürke, vékonyrétegzett, nagy mészkonkrécióval, erősen kőzetlisztes
 53,70 – 54,70 m *agyag*, szürke, vékonyrétegzett, nagy mészkonkrécióval, sok héjtöredékekkel, méshintéssel
 54,70 – 55,80 m *aleurit*, szürke, rétegzett, agyagos, finomhomokos
 55,80 – 56,60 m *agyag*, szürke, kőzetlisztes, szemcsés
 56,60 – 60,55 m *agyag*, szürke, szemcsés, morzsás, finom méshintéses
 60,55 – 61,10 m lápi *mész*, agyaggumós, meszes agyaggal
 61,10 – 62,80 m *agyag*, szürke, erősen mészkonkréciós, kőzetlisztes
 63,13 – 63,48 m *finomhomok*, szürke, kőzetlisztes
 63,48 – 63,78 m *aleurit*, szürke
 64,78 – 65,83 m *agyag*, szürke, erősen kőzetlisztes
 65,83 – 69,40 m *finomhomok*, szürke, laza, koptatott, osztályozott
 69,40 – 72,00 m *aleurit*, szürke, finomhomokos, helyenként finomhomok-rétegek
 72,00 – 74,60 m szürke, rétegzett, finomhomokos *aleurit* és szürke *finomhomok*, osztályozott rétegek váltakozása
 74,60 – 77,65 m *homok*, aprószemű, éles, barnásszürke, egy tőzegesíkkal
 77,65 – 78,08 m *tőzeg*, agyagos, héjtöredékes, csigás
 78,08 – 78,83 m *homok*, aprószemű, barnásszürke, félig koptatott
 78,83 – 79,28 m *aleurit*, szürke, mészkonkréciós, homokesíkkal
 79,28 – 82,15 m *homok*, finomszemű, koptatott, barnásszürke
 82,15 – 84,00 m *homok*, finomszemű, félig koptatott, barnásszürke
 84,25 – 85,10 m *homok*, aprószemű, félig koptatott, barnásszürke
 85,10 – 90,82 m *agyag*, sötétszürke, rétegzett, réteglaponként kőzetlisztes
 90,82 – 92,32 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós, agyagos, finomhomokos, rétegzett
 92,32 – 94,00 m *finomhomok*, sárgásbarna, szürkésfoltos, kőzetlisztes
 94,00 – 95,52 m *aleurit*, szürke, finoman rétegzett, erősen agyagos, finomhomokos, csillámos, finomhomokosíkkal
 95,52 – 96,04 m *aleurit*, szürke, finomrétegzett, erősen agyagos, finomhomokos, csillámos, finomkalcitokkal
 96,04 – 96,34 m *finomhomok*, szürke
 96,34 – 98,88 m *agyag*, kékesszürke, finomrétegzett, mészkonkréciós, kőzetlisztes
 98,88 – 100,08 m *aleurit*, kékesszürke, rozsdafoltos, rétegzett, csillámos, agyagos, finomhomokos

Óballa-X/b fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1966. VI. 1.

Fúrás befejezése: 1966. IX. 8.

Fúrás helye: Tiszapüspöki község Óballa-pusztá mellett. 86,345 m tszf.

Talpmélység: 300,00 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: KROLOPP E.-NÉ

Fúróvállalat: Északmagyarországi Kutató és Fúró V. Putnoki ÜV.

- 95,00— 95,70 m *homok*, finomszemű, szürke, erősen csillámos, finoman rétegzett, a réteglapok mentén csillámfeldúsulás, kötött homok
- 95,70— 97,00 m *iszap*, szürke, finoman rétegzett, rétegek mentén finomhomokos, csillámos
- 97,00— 97,80 m *agyag*, kissé iszapos, szürke, rozsdafoltos, gyengén mészborsós, az agyag meszes, héjtöredékes, szögletes törési felülettel
- 97,80— 99,30 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, kissé finomhomokos, kevés és igen finom szemű csillám, az anyag kissé meszes
- 99,30—102,00 m *homok*, szürke, finomszemű, erősen rozsdafoltos, kissé csillámos, laza, széteső
- 102,00—102,60 m *homok*, középszemű, kevés nagyszemű csillám, rétegzett, szürke, rozsdafoltos, faunás
- 102,60—103,60 m *homok*, finomszemű, szürke, rozsdafoltos, kicsit csillámos, alig kötött
- 103,60—105,90 m *agyag*, világosszürke, sötétszürkés, rozsdafoltokkal, szabálytalan törési felületekkel, héjtöredékes
- 105,90—111,10 m *iszap*, néhol héjtöredékes, szürke, igen erősen rozsdafoltos, néhol kissé finomhomokos, alig csillámos, szemcsés (mész)
- 111,10—114,10 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, enyhén csillámos
- 114,10—118,40 m *iszap*, szürke, kissé finomhomokos, rozsdafoltos, középső részén alig mészszemcsés, finoman rétegzett, szabálytalan törési felülettel
- 118,40—120,30 m *agyag*, szürke, erősen rozsdafoltos, mészszemcsés, néhol konkreciók, törési felületén zsírfényű és zsiros tapintású
- 120,30—121,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, finomhomokos, finoman rétegzett, réteg mentén csillámos
- 121,00—122,00 m *agyag*, iszapos, szürke, rozsdafoltos, kagylós törésű, zsírfényű
- 122,00—123,60 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, kissé finomhomokos, csillámos, néhol mészszemcsés
- 123,60—125,80 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, finomhomokos, csillámos
- 125,80—126,60 m *iszap*, szürke, kissé csillámos, alig rozsdafoltos, erősen meszes
- 126,60—127,04 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, szabálytalan törésű
- 127,04—127,42 m *agyag*, szürke, kissé iszapos, rozsdafoltos, finoman rétegzett, rétegek mentén szétválék
- 127,42—130,20 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, csillámos, szabálytalan törési felülettel, 127,70 m-nél homokkő, 20 cm vastag
- 130,20—131,00 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, erősen finomhomokos, csillámos
- 131,00—132,70 m *homok*, sárga, finomszemű, csillámos, felső részén laza, széteső, lefelé kötött
- 132,70—138,30 m *homok*, szürke, finomszemű, csillámos, sok és igen nagyszemű csillám, kötött
- 138,30—140,60 m *iszap*, szürke, néhol rozsdafoltos, finomhomokos, csillámos, kötött, mészborsós
- 140,60—140,90 m *homok*, szürke, rozsdafoltos, finomszemű, csillámos, kissé iszapos
- 141,60—141,90 m *iszap*, zöldesszürke, agyagos, kissé finomhomokos, csillámos, mészgumós
- 141,90—143,30 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, finomhomokos, finoman rétegzett, a rétegek mentén csillámos
- 143,30—143,80 m *homok*, szürke, finomszemű, csillámos, kissé agyagos
- 144,30—145,15 m *homok*, sárga, finomszemű, néhol erősebb rozsdafoltokkal, alig csillámos, laza, szétesett
- 145,15—146,10 m *homok*, szürke, finomszemű, gyengén csillámos, laza, széteső
- 146,10—149,70 m *iszap*, sárga, erősen agyagos, néhol rozsdafoltos, kissé csillámos
- 149,70—151,43 m *iszap*, sárga, finomhomokos, kissé csillámos, kevert minta
- 151,43—152,90 m *homok*, sárga, finomszemű, néhol erősebben vasas, csillámos, laza, szét-eső

- 152,90 – 154,30 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, mészszemcsés, kissé finomhomokos, alig csillámos, szabálytalan törési felülettel
- 154,30 – 159,00 m *homok*, sárga, finomszemű, csillámos, néhol erősebb vasas foltokkal, laza, széteső
- 159,00 – 159,50 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, finoman rétegzett, néhol vasborsó, a borsók körül erősen vasas kiválás
- 159,50 – 159,90 m *homok*, finomszemű, sárga, alig csillámos, helyenként erősen vasas, laza, széteső
- 159,90 – 160,90 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, finoman rétegzett, néhol vasborsó, a borsók körül erősen vasas kiválás
- 160,90 – 161,36 m *iszap*, világosszürke, erősen agyagos, törési felületen zsíros tapintású
- 161,36 – 162,45 m *homok*, sárga, finomszemű, csillámos, néhol erősebb vasas foltokkal, laza, széteső
- 162,45 – 169,00 m *iszap*, sötétszürke, agyagos, kicsit csillámos, a törési felületen zsírfényű, erősen mészszemcsés
- 169,00 – 176,35 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, csillámos, finoman rétegzett, helyenként agyagos
- 176,35 – 176,77 m *iszap*, erősen agyagos, szürke, repedezett, a repedések mentén zsíros fényű és tapintású agyagos bevonat. A törési felületen szabálytalan mészkonkréciók
- 176,77 – 179,50 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, kissé iszapos, erősen mészkonkréciós. A minta alsó része kevert
- 179,50 – 180,00 m *szürke*, rozsdafoltos, harántrepedéseken zsíros fényű és tapintású agyagos kéreg, a hosszanti repedéseken 2 mm vastag mészbevonat
- 180,00 – 181,59 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészszemcsés, kissé homokos, szabálytalan törési felülettel
- 181,59 – 182,10 m *homok*, sárga, erősen vasas, finomszemű, laza
- 182,10 – 183,05 m *iszap*, szürke, mészszemcsés, kissé finomhomokos
- 183,05 – 183,45 m *iszap*, sárga és szürke, finoman rétegzett, foltos, vasas kiválás
- 183,45 – 183,93 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, szögletes törési felülettel
- 183,93 – 184,40 m *iszap*, erősen agyagos, sárga, rozsdafoltos, szabálytalan törési felülettel
- 184,40 – 185,50 m *agyag*, szürke, erősen meszes, repedezett, repedések mentén zsírfényű
- 185,50 – 185,77 m *homok*, sárga, erősen iszapos, vasas, alig csillámos
- 185,77 – 186,45 m *agyag*, kissé iszapos, szürke, rozsdafoltos, erősen meszes, poliéderez törési felületű
- 186,45 – 187,45 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, szabálytalan törési felületű
- 187,45 – 188,60 m *iszap*, sárga, kissé finomhomokos, szabálytalan törési felületű
- 188,60 – 188,90 m *homok*, szürke, rozsdafoltos, igen finom szemű, csillámos, kötött
- 188,90 – 191,00 m *iszap*, sárga, rozsdafoltos, kissé finomhomokos, alig csillámos
- 191,00 – 195,16 m *iszap*, sárga, néhol szürkefoltos, kissé agyagos, alig csillámos
- 195,16 – 197,58 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, szabálytalan törési felületű
- 197,58 – 198,04 m *homok*, sárga, néhol szürkefoltos, egészen finom szemű, csillámos
- 198,04 – 200,10 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, szabálytalan törési felületű
- 200,10 – 200,50 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos, repedezett, a repedések mentén mészkiválás; törési felületen zsírfényű
- 200,50 – 201,58 m *iszap*, sárga, erősen vasas kiválású, néhol szürkefoltos, meszes, igen erősen kötött
- 201,58 – 202,28 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, meszes
- 202,28 – 204,40 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, meszes
- 204,40 – 205,25 m *iszap*, sárga, mészkonkréciós
- 205,25 – 206,10 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, alsó része fokozatosan agyagosodik
- 206,10 – 206,75 m *homok*, sárga, néhol szürkefoltos, igen finom szemű
- 206,75 – 209,40 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé agyagos
- 209,40 – 209,83 m *homok*, sárga, igen finom szemű
- 209,83 – 210,43 m *agyag*, szürke, rozsdafoltos
- 210,43 – 212,75 m *iszap*, szürke, kissé agyagos, meszes, szabálytalan törési felületű
- 212,75 – 214,95 m *iszap*, sárga, gumós törésű, néhol hosszanti irányú, szürke betelepülések, ezek körül meszes kiválás
- 214,95 – 215,33 m *homok*, szürke, rozsdafoltos, igen finom szemű, alig csillámos
- 215,33 – 215,80 m *iszap*, szürke rozsdafoltos, kicsit finomhomokos
- 215,80 – 216,73 m *homok*, sárga, néhol szürkefoltos, finoman rétegzett, igen finom szemű, alig csillámos

- 216,73—218,10 m *iszap*, sötétszürke, kissé agyagos, mészszemcsés, rétegzett
- 218,10—219,38 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, vasas, mészkonkréciós, helyenként finomhomokos
- 219,38—220,27 m *iszap*, sötétebb zöldesszürke, rozsdafoltos, meszes
- 220,27—223,04 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, alsó része erősen meszes
- 223,04—224,60 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, mészkonkréciós
- 224,60—224,95 m *iszap*, szürke, finomhomokos, néhol vasas foltokkal
- 224,95—225,25 m *iszap*, agyagos, szürke, sötétbarna elszíneződéssel; poliéderez törési felületű
- 225,25—226,15 m *iszap*, sárga, néhol szürkefoltos; igen finom rétegzettség, a rétegek mentén levelesen elválík; lefelé fokozatosan finomhomokosodik
- 226,15—227,80 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, repedezett, repedések mentén mészkiválás, mészkonkréciós
- 227,80—230,10 m *iszap*, kissé finomhomokos, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett, réteglapok mentén erősen vasas kiválás
- 230,10—231,55 m *iszap*, szürke, igen erősen rozsdafoltos, poliéderez törési felületű, mészkiválások
- 231,55—231,99 m *iszap*, kissé finomhomokos, zöldesszürke; a magban keresztirányban elhelyezkedő, 2 cm Ø-jű, belül lyukas mészsövecske; hossza 1 cm
- 231,99—232,64 m *iszap*, szürke, igen erősen rozsdafoltos, poliéderez törési felületű, mészkiválások
- 232,64—232,98 m *iszap*, zöldesszürke, kissé rozsdafoltos, repedezett, mészkonkréciós
- 232,98—234,00 m *iszap*, szürke, igen erősen rozsdafoltos, poliéderez törési felületű, mészkiválások
- 234,00—236,35 m *iszap*, sárga, mészszemcsés, kötött, szabálytalan törési felülettel
- 236,35—236,70 m *homok*, kissé iszapos, sárga, néhol vasas kiválások, finoman rétegzett, alig csillámos
- 236,70—237,50 m *iszap*, sárga, mészszemcsés, kötött, szabálytalan törési felülettel
- 237,50—240,55 m *iszap*, szürke, finoman rétegzett, kötött
- 240,55—242,50 m *agyag*, sötétszürke, kissé iszapos, repedezett, (haránt) repedések mentén zsíros tapintású, mészkonkréciós; helyenként a repedések mentén vasas kiválás
- 242,50—243,50 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, szabálytalan törési felületű
- 243,50—244,00 m *iszap*, barnásszürke, repedezett, repedések mentén erős vasas kiválás; kevés igen finom szemű csillám
- 244,00—245,00 m *iszap*, sárga, finoman rétegzett, a réteglapok mentén szürke, finomhomokos, 1 mm vastagságot nem meghaladó réteg
- 245,00—246,00 m *homok*, sárga, finomszemű, kissé vasas, laza, széteső
- 246,00—249,30 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós, szabálytalan törési felületű
- 249,30—249,68 m *agyag*, sötétszürke, repedezett, repedési felületeken zsírfényű, néhol mészszemcsés
- 249,68—251,00 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészkonkréciós, szabálytalan törési felületű
- 251,00—254,00 m *homok*, igen finom szemű, sárga, finoman rétegzett, a rétegek mentén erős vasas kiválás, alig csillámos
- 254,00—255,77 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, erősen kötött, mészkiválások gyakoriak
- 255,77—257,00 m *homok*, szürke és sárga, csillámos, finomszemű, laza, rétegzett
- 257,00—258,20 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, kissé agyagos, repedezett; a hosszanti irányú repedések felületén zsíros fényű agyagos bevonat
- 258,20—258,43 m *homok*, igen finom szemű, iszapos, szürke, rozsdafoltos, finoman rétegzett; a rétegek mentén könnyen szétválík
- 258,43—258,63 m *agyag*, sötétszürke, repedezett; a repedések mentén zsírfényű, mészszemcsés
- 258,63—260,70 m *iszap*, szürke, néhol rozsdafoltos, kötött
- 260,70—262,70 m *agyag*, sötétszürke, rozsdafoltos, repedezett, repedések mentén zsírfényű, néhol mészszemcsés
- 262,70—267,30 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészszemcsés, szabálytalan törési felületű
- 267,30—271,30 m *iszap*, finomhomokos, rétegzett, rétegek mentén vasas kiválás, szürke, rozsdafoltos
- 271,30—273,90 m *iszap*, szürke, finoman rétegzett, a rétegek mentén vasas kiválás, könnyen szétesik

- 273,90—276,30 m *iszap*, finomhomokos, szürke, csillámos, finomrétegzett; rétegek mentén könnyen szétválík
- 276,30—278,80 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, mészkiválások, szögletes törési felülettel
- 278,80—282,00 m *iszap*, sárga, szürkefoltos, szabálytalan törési felületű, erősen kötött
- 282,00—283,40 m *iszap*, sárga, finomhomokos, finoman rétegzett, néhol szürkefoltos
- 283,40—285,20 m *iszap*, szürke, meszes, erősen kötött, szabálytalan törési felülettel
- 285,20—287,40 m *homok*, szürkéssárga, finomszemű, csillámos, laza, szétesett
- 287,40—288,40 m *iszap*, szürke, néhol enyhén rozsdafoltos, szabálytalan törési felülettel
- 288,40—296,50 m *iszap*, szürke, rozsdafoltos, felső része kissé finomhomokos, szabálytalan törési felületű, meszes
- 296,50—297,00 m *iszap*, szürke, alig rozsdafoltos, mészkiválások gyakoriak, poliéderez törési felületű
- 297,00—300,00 m *iszap*, szürke, erősen rozsdafoltos, kissé finomhomokos, kötött, szabálytalan törési felülettel

Öesöd-X. fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1966. IV. 1.

Fúrás befejezése: 1966. IX. 6.

Fúrás helye: Öesöd község, Körös-híd D-i hídfőjénél a gát mögött. 82,72 m tszf.

Talpmélység: 300,00 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: WEIN GY. és SZABÓ S.

Fúróvállalat: Északmagyarországi Kutató és Fúró V. Putnoki ÜV.

0,00—	0,50 m	termőtalaj, növénygyökér-maradványok
0,50—	2,00 m	lész, átmosott, sárgásbarna foltokkal
2,00—	4,03 m	agyag, barna
4,03—	4,34 m	agyag, finomhomokos, sárgásbarna, sávozott, barnán foltos
4,34—	7,02 m	agyag, zöldesszürke, mészkonkréciók és gypvasérc foltok, csigahéj-töredékek
7,02—	8,70 m	agyag, finomhomok lencsékkel, szürke, csillámos
8,70—	9,68 m	agyag, finomhomok közbetelepülésekkel, barnán sávozott
9,68—	12,22 m	agyag, zöldesszürke
12,22—	16,80 m	agyag, zöldesszürke
16,80—	20,78 m	agyag, zöldesszürke, barnán sávozott, csigahéj-maradványok
20,78—	21,70 m	agyag, zöldesszürke, finoman homokos
21,70—	25,91 m	agyag, zöldesszürke, homoksávokkal
25,91—	26,40 m	homok, zöldesszürke, csillámos, néhány agyagos sávval
26,40—	27,40 m	szürke agyag és zöldesszürke homok váltakozása
27,40—	29,12 m	homok, szürkés, finom agyagsávokkal
29,12—	29,24 m	agyag, szürke, homoksávokkal
29,24—	29,40 m	homok, szürke, csillámos
29,40—	29,92 m	agyag, zöldes
29,92—	30,78 m	agyag, zöldes, finoman homokos
30,78—	31,20 m	agyag, zöldes
31,20—	33,07 m	agyag, zöldesszürke, helyenként barnafoltos
33,07—	35,03 m	agyag, zöldesszürke, erősen barnafoltos, mészkonkréciókkal
35,03—	36,10 m	agyag, zöldesszürke, barnafoltos, apró mészkonkréciók
36,10—	39,38 m	agyag, finoman homokos, szürke, finomhomok betelepülésekkel
39,38—	41,33 m	homok, finom, szürke
41,33—	43,64 m	agyag, zöldesszürke
43,64—	43,80 m	homok, finom, agyagos, zöldesszürke
43,80—	44,80 m	agyag, finoman homokos, zöldesszürke, barnafoltos
44,80—	46,85 m	homok, egészen finom, szürke, agyagos, világosszürke, foltos
46,85—	47,08 m	homok, finom, agyagos, szürke, fehér sávokkal
47,08—	47,78 m	homok, finom, szürke, csillámos
47,78—	47,91 m	homok, finom, agyagos, szürke, barnafoltos
47,91—	49,15 m	homok, finom, szürke
49,15—	49,95 m	homok, finom, szürke, váltakozva agyagos homok közbetelepülésekkel
49,95—	50,20 m	agyag, homokos, zöldesszürke
50,20—	50,76 m	agyag, zöldesszürke, barnafoltos
50,76—	52,30 m	agyag, zöldesszürke, helyenként barnafoltos
52,30—	52,50 m	agyag, finom, homokos, szürke, csigahéj-töredékekkel
52,50—	54,12 m	agyag, finomhomokos, szürke
54,12—	54,80 m	agyag, szürke
54,80—	56,38 m	finomhomok, agyagos, szürke
56,38—	57,00 m	agyag, finomhomokos, szürke
57,00—	59,20 m	homok, helyenként szürke, agyagos homok közbetelepülésekkel
59,20—	59,88 m	homok, finom, kissé agyagos, szürke
59,88—	61,22 m	homok, szürke, finom, sok csigamaradvány (jó vízáadó réteg), csillámos
61,22—	61,40 m	homok, finom, szürke, agyagos homok közbetelepülésekkel
61,40—	62,42 m	homok, finom, szürke
62,42—	63,19 m	homok, finom, agyagos, szürke, tőzegnyomok
63,19—	65,44 m	homok, finom, szürke (jó vízáadó réteg), csigahéj-maradványokkal
65,44—	65,55 m	agyag, homokos, szürke, csigahéj-maradványok, mészkonkréciók
65,55—	66,72 m	homok, finom, szürke, csillámos, jó vízáadó
66,72—	67,40 m	agyag, zöldesszürke, fehérfoltos, mészkonkréciók

- 67,40— 68,19 m *agyag*, szürke, barnafoltos, nagy mészkonkréciók
68,19— 70,71 m *agyag*, barna, szürkefoltos, agyagos homok közbetelepülésekkel, néhány mészkonkréció
70,71— 71,06 m *agyag*, finomhomokos, barnasávós, szürke agyag közbetelepülések
71,06— 71,28 m *agyag*, barna, szürkefoltos
71,28— 71,86 m *agyag*, finomhomokos, barnasávós, szürke agyag közbetelepülések
71,86— 72,13 m *homok*, zöldesszürke, finom
72,13— 72,33 m *agyag*, finomhomokos, szürke, barnafoltos
72,33— 74,71 m *agyag*, szürke, helyenként barnafoltos, homoksávós
74,71— 75,01 m *homok*, szürke, finom, csillámos
75,01— 75,76 m *agyag*, szürke
75,76— 77,26 m *homok*, zöldesszürke, finom, csillámos (jó vízáadó)
77,26— 77,33 m *agyag*, finomhomokos, szürke
77,33— 77,69 m *homok*, zöldesszürke, éles, középfinom, csillámos
77,69— 80,04 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, váltakozva finomhomok-sávokkal, mészkonkréciók
80,04— 80,10 m *homokkő* konkréció, finom, szürke
80,10— 81,33 m *homok*, agyagos, finom, szürke, barnafoltos
81,33— 81,42 m *agyag*, szürke, barnafoltos, homoksávokkal
81,42— 83,34 m *homok*, zöldesszürke, finom (jó vízáadó)
83,34— 84,40 m szürke *agyag* és *homok* váltakozása
84,40— 85,00 m *homok*, szürke, középfinom
85,00— 85,38 m *agyag*, szürke, sok mészkonkréció
85,38— 86,89 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, kevés mészkonkréció
86,89— 87,39 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, homokos foltok
87,39— 89,25 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, néhány mészkonkréció
89,25— 90,61 m *agyag*, homokos, vékony agyagos homok közbetelepülésekkel, barna, zöldesszürke foltos, néhány mészkonkréció
90,61— 90,80 m *homok*, agyagos, sárgásbarna, szürkefoltos
90,80— 90,97 m *agyag*, szürke, helyenként homokos agyag közbetelepülésekkel, barnafoltos
90,97— 91,13 m *homok*, sárgásbarna, homokos csíkok, finom
91,13— 91,59 m *agyag*, sárgásbarna, szürkés foltos
91,59— 92,27 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, néhány mészkonkréció
92,27— 93,00 m *agyag*, barna
93,00— 95,16 m *agyag*, szürke
95,16— 95,70 m *agyag*, sárgásbarna, szürke sávokkal
95,70— 96,10 m *agyag*, szürkésbarna sávokkal, finomhomok-sávokkal
96,10— 96,40 m *homok*, szürke, finom, kissé agyagos
96,40— 97,99 m *agyag*, zöldesszürke, homokos agyag közbetelepülésekkel
97,99— 98,45 m *homok*, szürke, finom, kissé agyagos, csillámos
98,45— 99,46 m szürke *agyag*, váltakozva agyagos *homok* közbetelepülésekkel. $D = 4^\circ$
99,46— 99,61 m *homok*, szürke, finom agyagos, csillámos
99,61— 101,35 m *agyag*, szürke
101,35— 102,70 m *agyag*, szürke, finoman homokos, kövülethéj-maradványok
102,70— 103,24 m *homok*, szürke, finom agyagos
103,24— 103,41 m *agyag*, finomhomok-sávokkal, szürke
103,41— 103,75 m *homok*, agyagos, csillámos
103,75— 103,91 m *agyag*, szürke
103,91— 104,62 m *homok*, szürke, finom csillámos (kövülethéj-töredékek)
104,62— 105,10 m *agyag*, szürke
105,10— 106,66 m *agyag*, finoman homokos, szürkésávós
106,66— 106,99 m *homok*, szürke, agyagos, csillámos
106,99— 107,22 m *agyag*, finoman homokos
107,22— 108,40 m *homok*, finom agyagos, szürke, csillámos
108,40— 110,44 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
110,44— 111,75 m *agyag*, szürke, barnafoltos, helyenként mészkonkréciók
111,75— 112,66 m *agyag*, barna, zöldesszürkén foltos, sok mészkonkréció
112,66— 112,98 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
112,98— 113,75 m *agyag*, szürke, finoman homokos, helyenként mészkonkréció
113,75— 115,78 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréciók, homok közbetelepülésekkel
115,78— 117,60 m *agyag*, sárgásbarna, zöldesszürke foltok, mészkonkréció

- 117,60–119,80 m *agyag*, szürke, barnafoltos
 119,80–123,21 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, helyenként finoman homokos
 123,21–123,63 m *homok*, szürke
 123,63–127,28 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, helyenként mészkonkréció
 127,28–128,10 m *agyag*, szürke, barnafoltos, helyenként mészkonkréció
 128,10–128,65 m *agyag*, zöldesbarna, csigahéj-maradványok
 128,65–129,42 m *agyag*, szürke, helyenként mészkonkréciós, csigahéj-maradványok
 129,42–129,57 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, sűrű mészkonkréció
 129,57–130,20 m *agyag*, meszes, sárgásbarna, szürkefoltos
 130,20–131,70 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, sávos mészkiválás
 131,70–132,20 m *agyag*, sárgásbarna, finoman homokos, szürke agyag közbetelepülésekkel
 132,20–132,75 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, csigahéj-maradványok
 132,75–133,05 m *homok*, agyagos, zöldesszürke, barnafoltos, sávos
 133,05–134,15 m *agyag*, meszes, szürke, barnafoltos, helyenként mészkonkréció, csigahéj-maradvány
 134,15–134,77 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, gyengén meszes
 134,77–134,90 m *agyag*, szürke, barnafoltos, helyenként mészkonkréció, csigahéj-maradványok
 134,90–136,02 m *agyag*, meszes, sárgásbarna, szürkefoltos, csigahéj-maradvány
 136,02–136,12 m *homok*, meszes, agyagos, sárgásbarna
 136,12–136,44 m *homok*, finom agyagos, sárgásbarna, csillámos
 136,44–136,75 m *agyag*, sárgásbarna, szürkefoltos, meszes
 136,75–136,88 m *mésziszap*, világosszürke, agyagos
 136,88–137,19 m *agyag*, szürke, barnafoltos, meszes
 137,19–137,89 m *agyag*, sárgásbarna, meszes, finomhomokos, zöldesszürke
 137,89–138,16 m *homok*, zöldesszürke, finom agyagos, meszes
 138,16–138,64 m *homok*, szürke, finom, csillámos (jó vízáradó)
 138,64–139,02 m *homok*, szürke, finom agyagos
 139,02–140,75 m *homok*, szürke, finom, csillámos (jó vízáradó)
 140,75–142,31 m *agyag*, szürke
 142,31–143,10 m *agyag*, szürke, finom, homoksávos, tőzgsávos
 143,10–144,19 m *agyag*, szürke, meszes
 144,19–145,20 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciók
 145,20–146,36 m *agyag*, szürke, finoman homoksávos, meszes
 146,36–146,46 m *agyag*, szürke, meszes
 146,46–146,74 m *agyag*, sötétszürke, világosszürke foltokkal
 146,74–147,00 m *agyag*, sötétszürke, barnafoltos, mészkonkréciós
 147,00–150,68 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, mészkonkréciós
 150,68–151,40 m *homok*, finom, helyenként agyagos, meszes
 151,60–152,42 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
 152,42–153,30 m *agyag*, meszes, szürke, finoman homoksávos
 153,30–155,19 m *agyag*, szürke, barnafoltos
 155,19–158,58 m *agyag*, barna, zöldesszürke, foltos
 158,58–158,96 m *agyag*, szürke, világosszürke homok közbetelepülés
 158,96–159,24 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
 159,24–159,38 m *agyag*, zöldesszürke, csillámos, homokos
 159,38–159,64 m *agyag*, zöldesszürke, töredezett csigahéj
 159,64–160,35 m *agyag*, zöldesszürke, meszes, finomhomokos
 160,35–161,01 m *agyag*, barna, zöldesszürke, foltos
 161,01–162,50 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként barnafoltos, sok mészkonkréció
 162,50–163,06 m *agyag*, zöldesszürke, foltos, barna
 163,06–163,27 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
 163,27–164,10 m *agyag*, szürkészöld, fehérfoltos, homokos
 164,10–164,70 m *homok*, finom, agyagos, szürkészöld
 164,70–165,32 m *agyag*, barna, zöldesszürke, foltos
 165,32–165,76 m *agyag*, meszes, szürkészöld
 165,76–166,31 m *agyag*, meszes, zöldesszürke, finoman homokos
 166,31–166,90 m *agyag*, szürke
 166,90–167,31 m *agyag*, zöldesszürke
 167,31–168,97 m *agyag*, szürkészöld, gyengén meszes, mészkonkréciókkal, helyenként finomhomokos

- 168,97—169,32 m *homok*, csillámos, agyagos, szürkészöld, gyengén meszes
 169,32—170,09 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréció
 170,09—170,59 m *agyag*, homokos, szürkészöld, világosszürke, homoksávkokkal
 170,59—173,21 m *homok*, agyagos, szürkészöld, szürke homoksávkokkal
 173,21—173,61 m *homok*, finom, szürke
 173,61—176,68 m *homok*, középfinom, szürke, jó vízáadó
 176,68—177,79 m *agyag*, szürkészöld, mészkonkréciókkal
 177,79—178,20 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos
 178,20—182,18 m *agyag*, szürkészöld, néhol homoksávos, mészkonkréció
 182,18—183,30 m *homok*, finom, agyagos, meszes, világosszürke
 183,30—183,77 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, meszes
 183,77—184,01 m *agyag*, szürke, barnafoltos, mészkonkréció
 184,01—184,15 m *homok*, finom, zöldes, csillámos
 184,15—184,32 m *homok*, szürke, finom, agyagos, meszes
 184,32—184,47 m *homok*, zöldesszürke
 184,47—184,99 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként mészkonkréciós, meszes, homokos
 184,99—185,96 m *agyag*, szürke, helyenként mészkonkréció
 185,96—188,92 m *homok*, zöldesszürke, finom, csillámos, jó vízáadó
 188,92—192,03 m *homok*, zöldesszürke, finom
 192,03—193,60 m *agyag*, finomhomokos, zöldesszürke, sok mészkonkrécióval
 193,60—193,73 m *agyag*, zöldesszürke, barnafoltos, helyenként mészkonkréciós
 193,73—195,60 m *homok*, agyagos, szürke, finom, csillámos, helyenként mészkonkréció
 195,90—196,28 m *agyag*, szürke
 196,28—196,78 m *agyag*, szürke, morzsalékos
 196,78—199,35 m *agyag*, szürke, helyenként mészkonkréciós, meszes
 199,35—202,50 m *agyag*, zöldesszürke, sötétszürke, foltos, sok mészkonkréció és csigahéj-maradvány
 202,50—203,06 m *agyag*, világosszürke, meszes
 203,06—204,40 m *agyag*, zöldesszürke, meszes, hajszáltrepedések mentén világos meszes kitöltődés
 204,40—205,45 m *agyag*, homokos, zöldesszürke, meszes, helyenként csigahéj-töredékek
 205,45—205,80 m *homok*, agyagos, zöldesszürke, csillámos, meszes
 205,80—206,77 m *homok*, finom, világosszürke, csillámos, jó vízáadó
 206,77—207,23 m *agyag*, finomhomokos, zöldesszürke, meszes, helyenként barnafoltos
 207,23—207,54 m *homok*, agyagos, zöldes, meszes, tözegnyomos
 207,54—207,79 m *homok*, agyagos, zöldesszürke, csillámos, fekete sávozott
 207,79—212,80 m *agyag*, szürke, mészkonkréciós, meszes, helyenként finom homoksávkokkal
 212,80—215,68 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként világosszürke foltos
 215,68—217,80 m *agyag*, alja homokos, világosszürke, meszes
 217,80—219,90 m *homok*, szürke, meszes, finoman agyagos, fekete sávozott, csillámos
 219,90—223,60 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként mészkonkréciós, barnafoltos, fekete-foltos
 223,60—224,60 m *agyag*, zöldesszürke, világos homoksávkokkal
 224,60—225,41 m *agyag*, szürke, homoksávkokkal
 225,41—225,68 m *homok*, zöldesszürke, agyagos
 225,68—229,62 m *homok*, finom, szürke, csillámos, jó vízáadó
 229,62—230,30 m *agyag*, homoksávos, mészkonkréciós, $D = kb. 2^\circ$
 230,30—233,10 m *homok*, finom, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 233,10—233,82 m *agyag*, szürke, homoksávos
 233,82—234,02 m *homok*, agyagos, zöldesszürke, csillámos
 234,02—234,23 m *agyag*, homoksávos, szürke, $D = 4^\circ$
 234,23—234,54 m *homok*, agyagos közbetelepülés, zöldesszürke
 234,54—235,27 m *agyag*, zöldesszürke, sötétzöldes foltok, homoksávos
 235,27—235,92 m *agyag*, sötétszürke, homoksávos
 235,92—236,68 m *agyag*, zöldesszürke
 236,68—237,62 m *agyag*, szürke, homoksávos
 237,62—239,55 m *agyag*, zöldesszürke, helyenként barna foltok, mészkonkréciós
 239,55—240,60 m *agyag*, szürke, sok mészkonkréció, meszes
 240,60—241,72 m *agyag*, szürke, finomhomokos, meszes
 241,72—242,41 m *homok*, agyag közbetelepülés, szürke
 242,41—242,53 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó

- 242,53—243,05 m *homok*, szürke, csillámos, benne agyagcsíkok
 243,05—243,25 m *homok*, szürke, csillámos
 243,25—243,35 m *agyag*, homokos, szürke
 243,35—246,32 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 246,32—246,88 m *homok*, középfinom, szürke agyag- és tőzregsávok
 246,88—247,13 m *homok*, szürke, csillámos, jó vízáadó
 247,13—247,39 m *homok*, szürke, csillámos, sok tőzregsáv
 247,39—248,07 m *homok*, szürke, csillámos, jó vízáadó
 248,07—248,35 m *agyag*, homokos, zöldesszürke, meszes, barna agyaggörgetegek
 248,35—249,62 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 249,62—250,46 m *agyag*, világosszürke, meszes, mészkonkréció
 250,46—250,94 m *homok*, finom, agyagos, zöldesszürke, meszes
 250,94—252,06 m *agyag*, zöldesszürke, finomhomokos, meszes
 252,06—252,30 m *homok*, szürke, csillámos, jó vízáadó
 252,30—252,41 m *agyag*, világosszürke, mészkonkréció, meszes
 252,41—253,18 m *homok*, finom, szürke, csillámos, jó vízáadó
 253,18—254,12 m *homok*, szürke, vékony agyag- és homoksávokkal
 254,12—259,10 m *homok*, finom szürke, csillámos, jó vízáadó
 259,10—259,55 m *homok*, zöldesszürke, agyagos
 259,55—259,57 m *lignitsáv*, néhány mészkonkréció
 259,57—259,72 m *homok*, zöldesszürke, agyagos
 259,72—263,60 m *agyag*, szürke, világosszürke, foltos, helyenként csigahéj-töredékek,
 meszes
 263,60—264,60 m *agyag*, sárgás, zöldesszürke, meszes, mészkonkréció
 264,60—265,20 m *agyag*, szürke, meszes
 265,20—265,30 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 265,30—266,80 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 266,80—267,40 m *agyag*, szürke, finomhomokos, meszes, helyenként barnafoltos
 267,40—268,12 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréció, meszes
 268,12—269,00 m *agyag*, világosszürke, finomhomokos, meszes
 269,00—269,32 m *agyag*, világosszürke, mészkonkréció, meszes
 269,32—269,47 m *agyag*, feketefoltos, $D = 5^\circ$, a dél irányában rovátkolt
 269,47—271,32 m *agyag*, zöldesszürke, homokos, barnafoltos
 271,32—271,80 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréció, meszes
 271,80—271,90 m *homok*, zöldesszürke, agyagos
 271,90—272,20 m *agyag*, zöldesszürke, mészkonkréció, meszes
 272,20—272,76 m *agyag*, zöldesszürke, finomhomokos, meszes, mészkonkréció
 272,76—273,06 m *homok*, zöldesszürke, finom, csillámos
 273,06—274,68 m *agyag*, zöldesszürke, finomhomokos, meszes, kagylóhéjjal
 274,68—275,20 m *agyag*, zöldesszürke, finomhomokos, meszes, $D = 5^\circ$
 275,20—275,60 m *homok*, finom, zöldesszürke, agyagos homok közbetelepülés, meszes
 275,60—277,20 m *agyag*, szürke, finomhomokos, meszes, kőülethéj-maradványok
 277,20—282,52 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 282,52—282,77 m *agyag*, zöldesszürke, homokos, morzsalékos, mészkonkréció, meszes,
 csigahéj-töredék
 282,77—282,97 m *homok*, zöldesszürke, agyaggumókkal, mészkonkréció
 282,97—283,50 m *agyag*, világosszürke, mészkonkréció, meszes
 283,50—283,80 m *agyag*, világosszürke, finomhomokos, meszes
 283,80—285,85 m *homok*, szürke, csillámos, finom, jó vízáadó, meszes
 285,85—289,00 m *agyag*, szürke, helyenként barnafoltos
 289,00—289,27 m *agyag*, szürke, homoksávokkal, barnafoltos
 289,27—291,97 m *homok*, zöldesszürke, csillámos, jó vízáadó
 291,97—292,07 m *homok*, zöldesszürke, mészkonkréció, agyagsávok
 292,07—292,40 m *agyag*, szürke, mészkonkréció, meszes
 292,40—293,05 m *agyag*, szürke, homokos, meszes
 293,05—300,00 m *homok*, szürke, csillámos, jó vízáadó

A mindszentí fúrás helyszíni anyagvizsgálat szerinti rétegsora

Fúrás kezdete: 1968. X. 22.

Fúrás befejezése: 1969. III. 31.

Fúrás helye: Mindszent község északkeleti szélén, műúttól délre 50 m. 83,75 m tszf.

Talpmélység: 1500,10 m

Helyszíni anyagvizsgálatot végezte: FRANYÓ F.

Fúróvállalat: Orsz. Földtani Kutató és Fúró V. Északmagyarországi ÜV., Miskolc.

0,00—	3,00 m	infúziós lösz, világos barnássárga, sárgásbarna, humuszos, mészeses, néhány apró mészkonkréció, gyökérnyom
3,00—	5,00 m	lössz, agyagos, sárgásbarna, barnássárga
5,00—	6,00 m	agyag, kőzetlisztes, sárgásbarna, rozsdafoltos, finoman csillámos
6,00—	9,00 m	agyag, kőzetlisztes, finomhomokos, sárgásbarna, rozsdafoltos
9,00—	11,97 m	agyag, kőzetlisztes, zöldesszürke, meszes
11,97—	14,53 m	kőzetliszt, agyagos, erősen meszes, szabálytalanul nagy mészkonkrécióval
14,53—	17,56 m	agyag, zöldesszürke, alig meszes, héjtöredékes
17,56—	22,17 m	agyag, kőzetlisztes, zöldesszürke, elszórt apró mészkiválások, héjtöredék
22,17—	22,78 m	agyag, zöldesszürke, meszes, héjmaradvány
22,78—	23,30 m	agyag, zöldesszürke, feketésszürke, humuszos
23,30—	25,66 m	kőzetliszt, agyagos, lefelé fokozatosan durvul, zöldesszürke
25,66—	26,96 m	homok, iszapos, zöldesszürke, csillámos
26,96—	28,20 m	agyag, helyenként kőzetlisztes, zöldesszürke, sötétszürke humusz, csillámos
28,20—	30,05 m	magveszteség
30,05—	30,27 m	homok, szürke, agyag- és tőzegesíkos, csontmaradványok
30,27—	30,39 m	tőzeg, rostos, feketésbarna, homokos
30,39—	39,00 m	kőzetliszt, világosszürke, váltakozva finomhomokkal, combesont alakú mészkonkréció (6–8 cm)
39,00—	42,82 m	agyag, finoman csillámos, szürke, helyenként kőzetlisztes rétegek
42,82—	48,20 m	kőzetliszt, agyagos, szürke, finoman csillámos, finomhomokos
48,20—	50,89 m	kőzetliszt, agyagos, szürke, erősen csillámos, teteje finomhomokos
50,89—	51,96 m	finomhomok, kőzetlisztes, szürke, finoman csillámos
51,96—	57,79 m	agyag, zöldesszürke, barnafoltos, finoman hintett, nagyobb mészkonkréciók, sötétbarna humuszos rétegekkel
57,79—	64,05 m	agyag, zöldesszürke, finom mészkonkréciókkal, rozsdafoltos
64,05—	65,61 m	kőzetliszt, agyagos, szürke, szenesedett növényi maradványdarabok, váltakozva finomhomok-sávokkal
65,61—	65,92 m	homok, finomszemű, szürke, koptatott
65,92—	66,30 m	agyag, kőzetlisztes, szürke, sötétszürke foltok (humuszos)
66,30—	66,64 m	homok, szürke, világos, finomszemű
66,64—	74,45 m	agyag, kőzetlisztes, finomhomok-sávokkal, szürke
74,45—	77,31 m	agyag, kőzetlisztes, piszkosfekete, sötétszürke, apró zöld foltokkal (humuszos)
77,31—	82,18 m	kőzetliszt, agyagos, finoman rétegzett, finomhomokos sávokkal
82,18—	89,98 m	homok, finomszemű, finoman rétegzett, homokliszt közbetelepülésekkel, tőzeges, humuszos rétegekkel, feketésszürke
89,98—	90,12 m	agyag, finomhomokos, tőzeges, szürke
90,12—	91,75 m	homok, aprószemű, szürke, kissé csillámos
91,75—	103,30 m	kőzetliszt, agyagos, szürke, világosszürke finomhomok betelepüléssel, mészkonkréciók
103,30—	109,63 m	homok, fekete, kőzetlisztes, tőzeges, finomszemű, szürke, gömbölyített
109,63—	117,52 m	agyag, kőzetlisztes, finoman rétegzett, világosszürke, kőzetliszt-sávokkal, szürke
117,52—	117,72 m	homok, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
117,72—	118,07 m	iszap, szürke, elszórtan mészkonkréciók (0,5 cm), agyagos, homokos
118,07—	118,30 m	kőzetliszt, agyagos, szürke (enyhén humuszos)
118,30—	118,70 m	agyag, kemény, zsíros tapintású, feketésszürke, humuszos
118,70—	125,00 m	kőzetliszt, agyagos, finomhomokos, sűrűn mészkonkréciók, szürke

- 125,00— 129,15 m *homok*, aprószemű, kevés közép szemmel, csillámos, laza, osztályozatlan, szürke
- 129,15— 129,73 m *iszap*, sűrűn apró mészkonkréciós, szürke
- 129,73— 130,93 m *homok*, aprószemű, osztályozatlan, sok finom alkotóval, laza, sötét-szürke, benne vékony uszadékfa színt
- 130,93— 136,90 m *kőzetliszt*, agyagos, finoman rétegzett, igen finom homok betelepülésekkel, végén faunás, világosszürke
- 136,90— 138,34 m *homok*, kőzetlisztes, finomszemű, csillámos, szürke
- 138,34— 140,49 m *kőzetliszt*, agyagos, elszórtan héjtöredékes, szürke
- 140,49— 141,38 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke, kőzetliszt betelepüléssel
- 141,38— 141,96 m *kőzetliszt*, finoman csillámos, finoman rétegzett, szürke
- 141,96— 142,35 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 142,35— 142,71 m *kőzetliszt*, finoman rétegzett, finoman csillámos, szürke
- 142,71— 142,86 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 142,86— 157,57 m kőzetlisztes, apró mészpetyyes, szürke *agyag* és szívós, zöldessárga, rozsdafoltos, szürke agyagrétegek váltakozása
- 157,57— 162,20 m *agyag*, kőzetlisztes, apró meszes göbök, szívós, középső harmadában világosszürke meszes foltok
- 162,20— 168,00 m *kőzetliszt*, agyagos, vékony homokréteggel tagolva, szórtan fekete növényi nyomok, szürke
- 168,00— 168,60 m *homok*, aprószemű, osztályozatlan, sok finom alkotóval, csillámos, laza, szürke
- 168,60— 174,00 m *kőzetliszt*, agyagos, elszórtan héjtöredékes, utolsó harmadában elszórt fekete humuszcsomók, szürke
- 174,00— 175,13 m *homok*, finom- és aprószemű, kevés középszemű alkotóval, laza, héjtöredékes, középszemű, kb. 5 cm vastagságban tőzegnyomos és dúsan héjtöredékes, szürke
- 175,13— 182,44 m *kőzetliszt*, szürke, világosszürke
- 182,44— 185,54 m *homok*, finom- és aprószemű, elején vékony tőzeges csík, laza, szürke, osztályozatlan
- 185,54— 188,00 m *kőzetliszt*, agyagos, elszórtan apró mészkonkréciós, feketésbarna foltokkal, erekkel, szürke
- 188,00— 207,37 m *homok*, finomszemű, finoman csillámos, szürke, helyenként aprószemű rétegekkel
- 207,37— 207,70 m *homok*, közép- és durvaszemű, laza, apró mészkonkrécióval (3–6 mm Ø), egy szem kvarckavicsal (fekete, 6–7 mm Ø)
- 207,70— 211,70 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes finomcsillámos, világosszürke
- 211,70— 214,65 m *kőzetliszt*, finoman rétegzett, világosszürke, kőzetlisztes sávokkal, finoman csillámos, szürke
- 214,65— 214,85 m *homok*, finomszemű, végén iszapos csíkkal, zöldesszürke
- 214,85— 217,97 m *agyag*, zsíros tapintású, apró sárgászöld foltokkal, humuszos, zöldesszürke, alul tarhonyásan széteső
- 217,97— 218,70 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, néhány apró mészfoltal, zöldesszürke
- 218,70— 220,70 m *homok*, aprószemű, sok finom alkotóval, benne elszórtan néhány iszapcsík, humusznyom, egy-két nagyobb mészkonkréció, szürke
- 220,70— 230,40 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, sötétszürke, kissé humuszos
- 230,40— 235,70 m *homok*, aprószemű, osztályozott, vékony tőzegcsík, helyenként iszap, ill. tőzeges iszap közbetelepülésekkel
- 235,70— 236,10 m *iszap*, világos zöldessárga apró mészgöbökkel
- 236,10— 239,62 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, sok finom alkotóval, világosszürke
- 239,62— 240,24 m *kőzetliszt*, finomhomokos, apró zöldes-feketés foltos, ritkán mészkonkréció, világosszürke
- 240,24— 261,43 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, kevés apró szemmel, finoman csillámos, laza, szürke
- 261,43— 261,73 m *mészkonkréciós színt*, homokos, 0,5–5,0 cm-es Ø-ig alakatlan konkréciók sűrűn, szürke
- 261,73— 262,70 m *kőzetliszt*, agyagos, itt-ott sötétszürke foltok, szürke (lössz-színt)
- 262,70— 263,65 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, finoman rétegzett, szürke
- 263,65— 264,45 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finoman csillámos

- 264,45— 275,35 m *homok*, finom- és aprószemű, laza, szürke, néhány vékony növény-törmeléken csillámos sáv, egy-két konkrécióval
- 275,35— 276,10 m *agyag*, kőzetlisztes, szórtan mészesomós, ritka apró fekete pettyek, szürke (lösz-szint?)
- 276,10— 278,83 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, néhány finomhomokos sávval, világosszürke, héjtöredékes (lösz-szint?)
- 278,83— 279,30 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, szórtan, finoman csillámos, laza, szürke
- 279,30— 283,48 m *kőzetliszt*, kissé homokos, iszapos, kevés apró csillámmal, szürke
- 283,48— 286,00 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, szürke és *kőzetliszt*, világosszürke, finomrétegekkel tagolt, szürke rétegek váltakozása
- 286,00— 292,35 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomhomokos sávokkal, elszórtan apró fekete pettyes, szürke
- 292,35— 293,30 m *kőzetliszt*, fehéresszürke, meszes kőzetliszterekkel, -somókkal, apró fekete-barna foltokkal, zöldesszürke és világosszürke, akkumulációs szint
- 293,30— 312,26 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, kissé csillámos, laza, szürke, néhány iszapos uszadékfával
- 312,26— 313,70 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 313,70— 317,56 m *kőzetliszt*, kissé finomhomokos, zöldesszürke, finoman csillámos
- 317,56— 318,38 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, igen kevés apró szemmel, finoman csillámos, szürke
- 318,38— 319,80 m *kőzetliszt*, agyagos, sűrűn feketepettyes, -foltos, humuszos, világosabb szürke
- 319,80— 321,69 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, néhány világosszürke meszes folttal, szürke
- 321,69— 327,27 m *kőzetliszt*, finomhomokos, sűrűn feketepettyes, -foltos, növénymaradványos, héjtöredékes, szürke
- 327,27— 328,53 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, sok finom alkotóval, kissé finoman csillámos, vékony humuszos növény-törmeléken sávokkal tagolt, héjtöredékes, sűrűn feketepettyes, szürke
- 328,53— 329,80 m *kőzetliszt*, néhány humuszos növény-törmeléken réteggel, folttal (1 cm), szürke
- 329,80— 330,28 m *agyag*, kőzetlisztes, szórtan finoman feketepettyes (humusznyomos), héjtöredékes, szürke
- 330,28— 330,76 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 330,76— 331,77 m *agyag*, kőzetlisztes, itt-ott világosszürke kőzetliszt-erekkel, egy-két fekete pettyel, héjtöredékes, szürke
- 331,77— 332,99 m *kőzetliszt*, héjtöredékes, szórtan apró feketepettyes, világosszürke
- 332,99— 333,71 m *agyag*, szívós, zsíros tapintású, héjtöredékes, humuszos, sötétszürke, alig kőzetlisztes
- 333,71— 334,41 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, elszórtan apró mészgöbök, ritkán finoman csillámos, szürke
- 334,41— 335,64 m *kőzetliszt*, agyagos, finomhomokos, héjtöredékes, apró mészpertyes, mészkonkréciós, szürke
- 335,64— 336,50 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 336,50— 338,20 m *kőzetliszt*, finomhomokos, vékony világosszürke kőzetliszt-rétegekkel, csillámos, szürke
- 338,20— 338,60 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, vékony világosszürke kőzetliszt-erekkel, réteges, finoman csillámos, szürke
- 338,60— 342,70 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finoman rétegzett, világosszürke, kőzetliszt-erekkel, finomhomok- és kőzetliszt-csíkokkal (0,5—1,0 mm), szürke és egy-két nagyobb homokcsík
- 342,70— 343,81 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, barnásfekete tőzegrétegekkel sűrűn tagolt, finoman rétegzett (1—3 cm), finoman csillámos, barnásszürke
- 343,81— 344,01 m *kőzetliszt* és *homok*, 2—3 mm-es rétegek váltakozása, finoman csillámos, szürke
- 344,01— 346,00 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, kevés apró szemmel, ritkán finomcsillámos, szürke
- 346,00— 346,38 m *tőzeg* és *homokréteg* váltakozása (2—3 mm), szürkésbarna

- 346,38— 349,93 m *homok*, közép- és durvaszemű, szórtan murvás, utolsó 15 cm-ben több nagy kavicszem (2–6 mm), apró kavics, héjtöredék, laza, szürke
- 349,93— 351,19 m *kőzetliszt*, agyagos, mészesomós, mészkonkréciós (1–3 mm Ø), sötétebb szürke foltokkal, világosszürke
- 351,19— 356,00 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, helyenként erősen csillámos, finoman rétegzett (2–3 mm), növénytörmelékes, humusznyomos sávokkal, szürke
- 356,00— 358,77 m *agyag*, kőzetlisztes, szívós, helyenként tarhonyásan széteső, zsíros tapintású és fényű, héjtöredékes, humuszos olajzöldes-szürke
- 358,77— 366,66 m *homok*, apró- és középszemű, finoman csillámos, laza, szürke
- 366,66— 367,29 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, apró mészpettyes, héjtöredékes, szürke
- 367,29— 368,65 m *homok*, finom- és aprószemű, finoman csillámos, osztályozatlan, laza, szürke
- 368,65— 369,10 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finoman csillámos, rétegzett, sötét és világosszürke rétegekből áll
- 369,10— 376,72 m *homok*, aprószemű, kevés középszemmel, sok finom alkotóval, csillámos, laza, szürke pontok (növénynyomok, zöldesszürke)
- 376,72— 385,30 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finoman csillámos, szórtan héjtöredékes, szürke, helyenként agyagos váltakozás
- 385,30— 385,85 m *homok*, finom- és aprószemű, iszapos, kőzetlisztes, szürke
- 385,85— 392,65 m *kőzetliszt*, agyagos, szívós, világosszürke, meszes, homokos foltokkal, héjtöredékes, humuszos, sötétszürke
- 392,65— 393,96 m *homok*, finomszemű, rétegzett, kőzetliszt-rétegekkel tagolt, finoman csillámos, szürke
- 393,96— 396,10 m *kőzetliszt*, agyagos, finoman rétegzett, szívós, héjtöredékes, szürke
- 396,10— 399,90 m *homok*, durva- és középszemű, egy-két szem kavicsal (1–1,5 cm Ø), héjtöredékes, laza, szürke
- 399,90— 404,81 m *kőzetliszt*, agyagos, kenődő, dúsan mészkonkréciós, akkumulációs szint (0,5–2,0 cm Ø), darabosan széteső, meszes, világosszürke
- 404,81— 412,30 m *homok*, aprószemű, kevés középszemmel, eléggé osztályozott, finoman csillámos, laza, szürke
- 412,30— 417,20 m *kőzetliszt*, helyenként finomhomokos, agyagosabb jellegű, szórtan apró mészkonkréciók, héjtöredékes, szürke
- 417,20— 420,16 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, erősen kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 420,16— 424,80 m *kőzetliszt*, finomhomokos, helyenként agyagosabb, szórtan apró mészfoltok, héjtöredékes, szürke, néhány tőzeges humuszos réteg
- 424,80— 425,30 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, szürke
- 425,30— 431,54 m *kőzetliszt*, finomhomokos, világosszürke rétegekkel tagolt, finoman csillámos, szürke
- 431,54— 432,94 m *homok*, finomszemű, kissé kőzetlisztes, kevés apró szemmel, finomcsillámos, sötétszürke rétegekkel tagolt (növénytörmelékes, humuszos), halványsárga foltos, szürke
- 432,94— 436,00 m *kőzetliszt*, agyagos, finomhomokos, finomcsillámos, mészkonkréciós, héjtöredékes, szürke
- 436,00— 437,36 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, finoman csillámos, növénytörmelékes rétegekkel, sötét
- 437,36— 438,50 m *kőzetliszt*, erősen agyagos, szívós, de kenődő apró fehéresszürke meszes foltokkal, világosszürke
- 438,50— 453,30 m *homok*, aprószemű, kevés középszemmel, finom alkotóval, osztályozott, laza, szürke
- 453,30— 458,44 m *kőzetliszt*, agyagos, zsíros fényű, sűrűn nagy mészkonkréciók (1–3 cm), feketésbarna tőzeges foltokkal, héjtöredékes, olajzöldesszürke
- 458,44— 463,17 m *homok*, finom- és aprószemű, finoman csillámos, elszórtan vékony növénytörmelékes erek (végén feldúsulnak), laza, szürke
- 463,17— 463,97 m *kőzetliszt*, agyagos, kissé finomhomokos, szórtan apró feketés növénynyomok, héjtöredékes, zöldesszürke
- 463,97— 465,07 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, szórtan héjtöredékes, ritkán sötétebb szürke növénynyomok, zöldesszürke
- 465,07— 466,75 m *kőzetliszt*, agyagos, néhány feketés növénynyommal, héjtöredékes, szürke

- 466,75— 467,73 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, sok finom alkotóval, finoman csillámos, szürke
- 467,73— 469,59 m *kőzetliszt*, szívós, humuszos, sötétszürkés barna
- 469,59— 469,80 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman csillámos, szürke
- 469,80— 475,41 m *kőzetliszt*, helyenként kissé finomhomokos, másutt agyagos, héjtörédekes, apró világosszürke, meszes pettyek, szürke
- 475,41— 477,10 m *homok*, aprószemű, sok finom alkotóval, erősen csillámos, elején növénytörmelékes finom sávok, laza, szürke
- 477,10— 477,87 m *iszap*, változó színű (fehéresszürke, szürke, sötétszürke), mészkonkréciós, kissé humuszos, növénytörmelékes, kevert agyag
- 477,87— 488,64 m *homok*, aprószemű, sok finom alkotóval, sűrűn növénytörmelékes sávokkal (2—5 cm), magirányra 45°-os szögben rétegzett, erősen csillámos, laza, szürke
- 488,64— 489,85 m *kőzetliszt*, kissé finomhomokos, finoman csillámos, egy nagyobb (4 cm Ø) mészesomóval, szürke
- 489,85— 492,20 m *homok*, aprószemű, sok finom alkotóval, kevés középszemmel, néhány vékony növénytörmelékes réteggel, magirányra 30°-os szögben, finoman csillámos, szürke
- 492,20— 493,60 m *kőzetliszt*, agyagos jellegű, első része morzsalékosan széteső, mészkonkréciós, mészfoltos, humuszos jellegű, tarka, sötét- és világoszöld
- 493,60— 503,80 m *homok*, közép- és durvaszemű, néhány apró kavicsal, héjtörédekes, laza, szürke
- 503,80— 513,14 m *kőzetliszt*, szívós, mészkonkréciós, mészeres, közepén egy csigás szint, másutt szórtan héjtörédekes, szürke
- 513,14— 516,74 m finom- és aprószemű *homok* és szürke agyagos *kőzetliszt* rétegek váltakozása
- 516,74— 520,85 m *kőzetliszt*, erősen agyagos, morzsalékosan széteső, mészgöbös, világosszürke
- 520,85— 526,50 m *homok*, finom- és aprószemű, kőzetlisztes, kissé csillámos, növénytörmelékes, szürke
- 526,50— 531,87 m *agyag*, zsirosfényű, apró mészgöbös, a vége felé nagyobb mészfoltokkal, szürke
- 531,87— 535,80 m *homok*, finom- és aprószemű, sok finom alkotóval, osztályozatlan, laza, világosszürke
- 535,80— 541,66 m *kőzetliszt*, erősen agyagos, eleje kissé finomhomokos, finomesillámos, humuszos, feketésszürke
- 541,66— 545,25 m *agyag*, kőzetlisztes, morzsalékosan széteső, meszes, sötétszürke göbökkel, zöldesszürke, alja tőzeges, humuszos
- 545,25— 545,69 m *homok*, finomszemű, jól osztályozott, kevés finom alkotóval, szürke
- 545,69— 551,79 m *kőzetliszt*, kissé finomhomokos, rétegesen elváló, agyagosabb, finomesillámos, világosszürke (lész-szint?)
- 551,79— 552,40 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, vége kissé agyagos jellegű, szürke
- 552,40— 554,06 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, mészkonkréciós, zöldesszürke
- 554,06— 556,90 m *homok*, finom- és aprószemű, kevés középszemmel, finomesillámos, laza, szürke
- 556,90— 561,30 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, morzsalékosan széteső, mészkonkréciós, héjtörédekes, zöldesszürke, agyaggöbökkel, szürke
- 561,30— 564,90 m *homok*, finomszemű, jól osztályozott, kevés finom alkotóval, szürke
- 564,90— 565,18 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, mészgöbös, finomesillámos, végén rozsdasárga réteggel, zöldesszürke
- 565,18— 567,86 m *homok*, finomszemű, rétegesen kőzetlisztes közbetelepülésekkel, rétegesen elváló, 1—2 konkrécióval, finomesillámos, szürke
- 567,86— 571,75 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finomesillámos, elszórtan néhány apró agyaggöbökkel, szürke
- 571,75— 572,35 m *homok*, finomszemű, finomesillámos, sok finom alkotóval, laza, elején 10—20 cm között zöld agyagos, kőzetlisztes közbetelepüléssel, göbök, szürke
- 572,35— 575,88 m *agyag*, kőzetlisztes, szórtan szürkészöld, agyaggöbökkel, finomesillámos, szürke
- 575,88— 576,41 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, laza, szürke

- 576,41 – 577,41 m *kőzetliszt, agyagos, finomhomokos, finomesillámos, finoman rétegzett, szürke*
- 577,41 – 577,74 m *homok, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, finoman rétegzett, szürke*
- 577,74 – 579,20 m *kőzetliszt, finomhomokos, rétegzett, finomesillámos, szürke*
- 579,20 – 592,90 m *homok, finom- és aprószemű, sok finom alkotóval, helyenként növénytörmelékes réteggel*
- 592,90 – 596,80 m *agyag, kőzetlisztes, finomesillámos, héjtöredékes, humuszos, 1 kavicszem (20 cm Ø) és néhány apró konkreció, sötétszürke*
- 596,80 – 599,80 m *homok, finom- és aprószemű, kissé csillámos, laza, szürke*
- 599,80 – 602,12 m *kőzetliszt, agyagos, kissé finomhomokos, finomesillámos, igen kemény, öszsecementált, szürke*
- 602,12 – 602,61 m *homok, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, laza, szürke*
- 602,61 – 605,90 m *kőzetliszt, finomhomokos, finomesillámos, szürke, felfűrt?*
- 605,90 – 610,77 m *homok, finomszemű, kevés apró szemmel, sok finomszemű alkotóval, sz rtan finomesillámos finomrétegzett, szürke*
- 610,77 – 611,19 m *kőzetliszt, kissé agyagos, homok közbetelepülésekkel, finomesillámos, szürke*
- 611,19 – 623,90 m *homok, apró- és középszemű, kissé csillámos, laza, szürke*
- 623,90 – 624,80 m *agyag, kőzetlisztes, elején zsírosfényű, sötétebb szürke, humuszos, másik fele világosszürke és finomhomokos jellegű*
- 624,80 – 626,70 m *homok, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, szürke, laza*
- 626,70 – 631,80 m *kőzetliszt, agyagos, helyenként finomesillámos, rétegzett, sötét- és világosszürke rétegek váltakozása, szürke (humuszos)*
- 631,80 – 633,35 m *homok, finomszemű, szerves agyaggal erősen tömött, finomesillámos, apró szerves foltokkal, mézgöbös, piszkosszürke*
- 633,35 – 640,38 m *kőzetliszt, agyagos, szívós, zsírosfényű, szórtan 1–2 mészcso, finomrétegzett, zöldesszürke*
- 640,38 – 642,58 m *homok, finomszemű, szerves agyagos, apró mészpetyekkel, feketés-szürke (humuszos?)*
- 642,58 – 646,13 m *kőzetliszt, agyagos, mészeres, mészcso, héjtöredékes, finomrétegzett, zöldesszürke*
- 646,13 – 647,16 m *homok, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, szürke*
- 647,16 – 647,64 m *kőzetliszt, agyagos, finomhomokos, nagy szervesanyag-tartalommal, humuszos, rétegzett, szürkésfekete*
- 647,64 – 667,85 m *homok, aprószemű, sok finomszemmel, szórtan kevés középszemmel, kissé csillámos, laza, szürke*
- 667,85 – 673,81 m *kőzetliszt, agyagos, egy-két sötétebb sáv, mészeres, humuszos, világos zöldesszürke*
- 673,81 – 674,00 m *homok, finomszemű, csillámos, laza, világosszürke*
- 674,00 – 675,60 m *kőzetliszt, agyagos, sűrűn mészeres, mészcso, mészkonkreáció, első felében humusznyomos, kemény, zöldesszürke (áthalmazott)*
- 675,60 – 676,13 m *homok, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, zöldesszürke*
- 676,13 – 677,31 m *kőzetliszt, agyagos, meszes, helyenként zöldessárga foltokkal, szórtan apró feketés petyekkel, világos zöldesszürke*
- 677,31 – 678,12 m *homok, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, szürke*
- 678,12 – 680,50 m *kőzetliszt, agyagos, meszes, mészcso, konkreció, héjtöredékes, humuszos, tarka*
- 680,50 – 682,40 m *homok, finomszemű, helyenként erősen kőzetlisztes, szórtan apró mészkonkreáció, finomesillámos, szürke*
- 682,40 – 692,83 m *homok, finomszemű, kőzetlisztes, finom mészeres, szürke*
- 692,83 – 693,61 m *kőzetliszt, agyagos, szórtan apró mészfoltos, konkreció, héjtöredékes, humuszos, zöldesszürke*
- 693,61 – 694,06 m *homok, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, apró mézgöbös, héjtöredékes, feketésszürke humuszfoltokkal (0,5–2,0 cm Ø), szürke*
- 694,06 – 700,10 m *kőzetliszt, agyagos, első része törmelékesen széteső, második része rétegesen, lemezesen elváló, szürke*
- 700,10 – 708,18 m *agyag, kőzetlisztes, zsíros tapintású, könnyen széteső, erősen humuszos, mocsári szint, szürkésfekete*
- 708,18 – 709,19 m *homok, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, szürke*
- 710,60 – 719,73 m *homok, aprószemű, kissé csillámos, sok finom alkotóval, laza, szürke*

- 719,73— 721,87 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, sötétzöldes göbökkel, apró mészkonkréciókkal (0,5—2,0 cm Ø), zöldesszürke
- 721,87— 722,91 m *agyag*, kőzetlisztes, zsírosfényű, törmeléken meszcsomás, mészkonkréciós, humuszos, sötétszürke, -zöld
- 722,91— 723,57 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 723,57— 733,00 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomhomokos, finomesillámos, világos- és sötétszürkés rétegekből álló, elején nagyobb szürkészöld agyagfolttal, végén zöldessárga folttal, szórtan mészkonkréciós, szürke
- 733,00— 733,80 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, finoman rétegzett, szürke
- 733,80— 745,37 m *kőzetliszt*, kissé agyagos és finomhomokos, rétegzett, lemezesen elváló, finomesillámos, helyenként agyagos erekkel—rétegekkel, vége felé héjtöredékes, világosszürke
- 745,37— 749,59 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finoman rétegzett, finomesillámos, meszes, világosszürke
- 749,59— 750,46 m *kőzetliszt- és finomhomok-rétegek váltakozása*, finomesillámos, szürke
- 750,46— 753,60 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, kissé meszes, első felében sok apró mészkonkréció
- 753,60— 756,19 m *kőzetliszt*, helyenként kissé homokos, szórtan apró mészpetytek, utolsó harmadában növénytörmeléken, 15 cm humuszos, szürke
- 756,19— 757,53 m *homok*, finomszemű, kissé kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 757,53— 765,21 m *kőzetliszt*, finomhomokos, helyenként agyagos, finomesillámos, szürke
- 765,21— 777,85 m *homok*, aprószemű, kevés középszemmel, sok finom alkotóval, növénynyomos, kissé csillámos, laza, szürke
- 777,85— 777,96 m szenesült fadarab, összefüggő mag, fekvő fatörzsből vágta ki a fúró
- 777,96— 793,44 m *homok*, finom- és aprószemű, osztályozatlan, laza, csillámos, szürke, helyenként közép- és durvaszemű alkotók
- 793,44— 794,36 m *agyag*, zsírosfényű, kemény, benne mészfolttal, zöldesszürke
- 794,36— 797,32 m *kőzetliszt*, erősen agyagos, eleje sárgafoltos, ritkán néhány agyaggöb, zöldesszürke
- 797,32— 836,96 m *homok*, apró- és középszemű, kevés finom szemmel, közepén szenesedett fa, finomesillámos, laza, szürke
- 836,96— 838,50 m *agyag*, humuszos, erősen meszes, morzsalékosan széteső, héjtöredékes, szürkészöld
- 838,50— 848,85 m *agyag*, kőzetlisztes, kissé finomhomokos, finomesillámos, eleje erősebben humuszos, mészeres, mészpetytes, sötétszürke, agyagos göbökkel, szürke
- 848,85— 853,89 m *kőzetliszt*, kissé agyagos és finomhomokos, finomesillámos, szórtan mészgöbös, világosszürke
- 853,89— 855,41 m *agyag*, zsírosfényű, apró héjtöredékes, mészgöbös, humuszos, morzsalékosan széteső, zöldesszürke
- 855,41— 857,75 m *kőzetliszt*, finomhomokos, agyagos közbetelepülésekkel, vékony mészérrel, finomesillámos, zöldesszürke
- 857,75— 865,78 m *agyag*, kőzetlisztes, mészeres, mészgumós, héjtöredékes, apró feketés humuszpetytes, zöldesszürke
- 865,78— 866,47 m *kőzetliszt és agyag*, a kőzetliszt kicsit finomhomokos, végefelé elagyagosodik, szívós, mészfoltos, szürke
- 866,47— 870,80 m *kőzetliszt*, kissé humuszos, mészeres, kemény, finomesillámos, feketésszürke
- 870,80— 871,34 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, világosszürke
- 871,34— 873,47 m *agyag*, kőzetlisztes finomhomok betelepüléssel, mészpetytes, mészeres, világos szürkészöld
- 873,47— 875,36 m *agyag*, kőzetlisztes finomhomok betelepüléssel, mészpetytes, mészeres, világos szürkészöld
- 875,36— 876,57 m *agyag*, zsírosfényű, elején egy vastag humuszos csík, héjtöredékes, vége mészfoltos, gumósan széteső, feketés zöldesszürke
- 876,57— 879,12 m *kőzetliszt*, kissé agyagos és finomhomokos, rétegzett, finomesillámos, világosszürke
- 879,12— 888,40 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomrétegzett, finomesillámos, szürke (magirányra 10—15°)
- 888,40— 908,50 m *agyag*, kőzetlisztes, apró, meszcsomás, mészpetytes, apró zöldes agyagpetytyekkel, kemény, humusznyomos, zöldesszürke

- 908,50— 913,46 m *kőzetliszt*, agyagos, barnássárga foltokkal, széteső, olajzöld
- 913,46— 916,60 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomcsillámos, szürke
- 916,60— 917,00 m *agyag*, kőzetlisztes, kemény, héjtörédekes, zöldesszürke
- 917,00— 917,56 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomcsillámos, szürke
- 917,56— 919,20 m *kőzetliszt- és agyag-rétegek váltakozása*, világos- és sötétszürke
- 919,20— 924,50 m *agyag*, kőzetlisztes, elején néhány apró konkréció, finomcsillámos, zöldesszürke
- 924,50— 928,90 m *kőzetliszt*, finoman rétegzett, lemezesen elváló, szórtan fekete humusznyomok, finomcsillámos, szürke (magirányra 10°)
- 928,90— 936,60 m maghiány (*homok*)
- 936,60— 943,70 m magveszteség (*agyagos homok*)
- 943,70— 953,30 m *agyag*, kőzetlisztes, erősen humuszos, szürkésfekete, talajszint
- 953,30— 956,60 m *homok*, finom- és aprószemű, kissé csillámos, laza, szürke
- 956,60— 957,10 m *agyag*, kőzetlisztes, apró meszes pettyekkel, szürke
- 957,10— 957,68 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomcsillámos, szürke
- 957,68— 958,20 m *agyag*, kőzetlisztes, réteges, kemény, finomcsillámos, sötétszürke
- 958,20— 977,91 m *homok*, finom- és aprószemű, apró mészkonkréciókkal (0,5—2,0 cm Ø), néhány apró kavicsal, Unio-darabokkal, csillámos, szürke, összemossott
- 977,91— 979,21 m *kőzetliszt*, finomhomokos, apró zöldes, agyagos göbökkel (összemossott), finomcsillámos, szürke
- 979,21— 990,15 m *homok*, finom- és aprószemű, finomcsillámos, helyenként jól rétegzett, növénytörmelékes sávokkal, szürke (magirányra 30—40°)
- 990,15— 990,70 m *kőzetliszt*, agyagos, helyenként finomhomokos, vége felé apró mészkonkréciók, sötétzöldes, agyagos göbökkel, finomcsillámos, zöldesszürke
- 990,70— 993,67 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, elején jól rétegzett, agyagosabb kőzetlisztes rétegekkel, finomcsillámos, meszes, szürke
- 993,67— 999,31 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomhomokos, néhány apró mészkonkrécióval, sötétzöldes agyagos betelepülésekkel, finomcsillámos, alakatlan szerkezet, világosszürke
- 999,31—1025,88 m *homok*, finomszemű, néhol aprószemű betelepüléssel, kissé kőzetlisztes, szürke, apró kőzetlisztes, meszes göbökkel (0,5 mm Ø), finomcsillámos, szürke
- 1025,88—1028,69 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomhomokos, finomcsillámos, humuszos, sötétszürke
- 1028,69—1029,40 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomcsillámos, világosszürke, agyag és kőzetliszt betelepüléssel
- 1029,40—1032,67 m *kőzetliszt*, agyagos, erősen humuszos, finomcsillámos, kemény, feketésszürke
- 1032,67—1033,15 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomcsillámos, szürke
- 1033,15—1045,10 m *kőzetliszt*, agyagos, finomrétegzett, rétegesen szétváló és darabosan széteső, néhány mészfolttal, finomcsillámos, szürke
- 1045,10—1045,94 m *agyag*, kőzetlisztes, helyenként apró mészgöbökkel, foltokkal, elején 1 cm vastag humuszos réteg, kagylós törésű, néhány fekete ponttal, zöldesszürke
- 1045,94—1048,80 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomcsillámos, szürke
- 1048,80—1054,47 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomcsillámos, apró agyagos göbökkel, rétegesen elváló, világosszürke
- 1054,47—1054,57 m *kőzetliszt*, kissé finomhomokos, agyagos, szórtan mészkonkréciók (1 cm Ø), finomcsillámos, sötétebb szürkészöld foltokkal, szürke
- 1054,57—1078,27 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomcsillámos, laza, szürke rétegek váltakozása, alja agyagos
- 1078,27—1091,72 m *kőzetliszt*, finomhomokos, kissé agyagos, finomcsillámos, sötétzöld apró pettyekkel, humuszos, zöldesszürke
- 1091,72—1093,40 m *agyag*, zsírosfényű, törmelékesen széteső, humuszos, néhány világosszürke folttal, feketésszürke
- 1093,40—1096,47 m *agyag*, zsírosfényű, tömör, finomrétegzett, lemezesen széteső, humuszos, szórtan néhány feketészöld érrel, néhány meszes csíkkal, sötét zöldesszürke
- 1096,47—1096,92 m *kőzetliszt*, agyagos és finomhomokos, finomcsillámos, szórtan finom mészesomók, héjtörédekes, szürke

- 1096,92—1097,92 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, növény-törmelékes sávkokkal, tagolt, szürke
- 1097,92—1105,40 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomesillámos, finomrétegzett, sötétszürke pettyekkel, szürke
- 1105,40—1106,60 m *agyag*, tömör, kagylós törésű, mészkonkréciós (0,5—1,0 cm Ø), zöldesszürke
- 1106,60—1108,86 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 1108,86—1113,81 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, helyenként finomhomokos, apró mészesomós, finomrétegzett, szórtan feketepettyes, finomesillámos, zöldesszürke
- 1113,81—1124,55 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, szürke
- 1124,55—1127,90 m *agyag*, kőzetlisztes, finomrétegzett, szórtan néhány fekete pettyel, héjtöredékes, finomesillámos, zöldesszürke
- 1127,90—1134,20 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, vékony növénytörmelékes, szürke
- 1134,20—1134,40 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, finomhomokos, finomrétegzett, lemezesen elváló, finomesillámos, szürke
- 1134,40—1134,78 m *lignit*, jól átszenesült
- 1134,78—1135,06 m *kőzetliszt*, kissé agyagos és finomhomokos, erősen humuszos, finomesillámos, szürke
- 1135,06—1135,42 m *agyag*, zsíros tapintású, kőzetlisztes, finomesillámos, kemény, zöldesszürke
- 1135,42—1149,47 m *homok*, finom- és aprószemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, finom növénytörmelékes rétegekkel tagolt, csillámos (1 cm), laza, szürke, alja finomodik
- 1149,47—1151,29 m *kőzetliszt*, erősen agyagos, kemény, finomesillámos, szórtan apró fekete pettyek, finomrétegzett, zöldesszürke
- 1151,29—1152,04 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 1152,04—1155,10 m *agyag*, tömör, kemény, zsírosfényű, kagylós törésű, rozsdasárga foltos, kissé humuszos, zöldesszürke
- 1157,32—1159,92 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, néhány kőzetlisztes csomóval, szürke
- 1159,92—1161,30 m *kőzetliszt*, agyagos, kissé zsíros tapintású, darabosan széteső, sárga foltokkal, humuszos, szórtan mészkonkréciós, zöldesszürke
- 1161,30—1163,94 m *agyag*, zsírosfényű, erősen humuszos, apró zöldessárga foltos, finomesillámos, humuszos, zöldesszürke
- 1163,94—1164,22 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, kissé homokos, finomesillámos, mészkonkréciós, humuszos, zöldesszürke
- 1164,22—1170,30 m *homok*, finomszemű, finomesillámos, laza, szürke
- 1170,30—1175,77 m *kőzetliszt*, agyagos, növénynyomos, apró humuszos rétegekkel, mészkonkréciós (0,5—2,0 cm Ø), finomesillámos, szürke (összemosott)
- 1175,77—1181,78 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, humuszpettyes, zöldessárga foltos, vastag vörösesbarna ér, finomesillámos, darabosan széteső, zöldesszürke
- 1181,78—1192,78 m *kőzetliszt*, agyagos, finomesillámos, sötétzöldes foltokkal, kagylós törésű, tömör, szürkészöld
- 1192,78—1203,62 m *agyag*, zsírosfényű, erősen humuszos, finomesillámos, szürkésfekete (talajszint)
- 1203,62—1205,56 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, finomesillámos, laza-szürke
- 1205,56—1205,96 m *kőzetliszt*, kissé finomhomokos, finomrétegzett, finomesillámos, világosszürke
- 1205,96—1206,72 m *agyag*, zsírosfényű, humuszos, kagylós törmelékes, szürkésfekete (talajszint)
- 1206,72—1211,10 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, csillámos, laza, szürke
- 1211,10—1213,40 m *kőzetliszt*, helyenként homokos és agyagos sávkokkal, finomesillámos, kagylótörmelékes, apró zöldpettyes, eleje nagy sárga foltos, szürkészöld
- 1213,40—1214,70 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, csillámos, finomrétegzett, szürke
- 1214,70—1217,32 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, helyenként finomesillámos, mészes, apró mészkonkréciós, humusznyomos, szürkészöld
- 1217,32—1218,06 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, helyenként finomrétegzett, csillámos, szürke

- 1218,06—1221,16 m *agyag*, erősen humuszos, zsírosfényű, sok apró mészkonkrécióval, helyenként rozsdafoltos, törmelékesen széteső, feketésszürke
- 1221,16—1225,78 m kissé kőzetlisztes, kagylós törésű, helyenként apró feketéssárga-petytyes, apró héjtöredékes, rozsdafoltos, zöldesszürke *agyag* és humuszos, törmelékesen széteső, zöldespettyes, szürkésfekete agyagrétegek váltakozása
- 1225,78—1233,66 m *kőzetliszt*, agyagos, finomesillámos, kevés mészkonkréció, finomrétegzett, helyenként sötétzöld pettyekkel, szürke
- 1233,66—1234,14 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, csillámos, szürke
- 1234,14—1237,90 m *agyag*, kőzetlisztes, finomesillámos, piszkossárga és sötétzöld foltokkal, szürkészöld
- 1237,90—1238,80 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, csillámos, szürke
- 1238,80—1245,44 m kőzetlisztes, csillámos, mészkonkréciós, sötétzöld foltos zöldesszürke *agyag* — közepén egy 3 cm vastag humuszos csík — és finomhomokos, csillámos, szürke *kőzetliszt*-rétegek váltakozása
- 1245,44—1250,30 m *agyag*, kőzetlisztes, finomesillámos, kagylós törésű, sötétzöld foltos, mészkonkréciós, szürkészöld
- 1250,30—1251,90 m *homok*, finomszemű, finomesillámos, szürke
- 1251,90—1252,56 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, szórtan humuszpettyes, finomesillámos, apró mészkonkréciós, világosszürke
- 1252,56—1264,77 m *homok*, apró- és középszemű, finomrétegzett, növénytörmelékes csikokkal, végefelé durvaszemű, finomesillámos, laza, szürke
- 1267,00—1267,33 m *lignit*, eleje és vége kissé agyagos, jól szenesedett, finomréteges, fekete
- 1267,33—1267,77 m *agyag*, kőzetlisztes, humuszos, finom apró mészfoltokkal, kemény, de csomósan széteső, szürkés olajzöld
- 1267,77—1275,60 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, sok finom alkotóval, gyengén csillámos, rétegzett, végefelé a rétegzettség magiránya 50—55°, másutt szabályos, szürke
- 1275,60—1287,45 m *kőzetliszt*, agyagos, finomhomokos betelepülésekkel, egy-két mészkonkrécióval, finomesillámos, szürkés olajzöld
- 1287,45—1291,70 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, szürke
- 1291,70—1301,30 m *kőzetliszt*, helyenként vékony agyagrétegekkel tagolt, másutt zöldesszürke agyagos csomókkal, finomesillámos, zöldesszürke
- 1301,30—1306,10 m *homok*, finomszemű, finomagyagos és kőzetlisztes rétegekkel tagolt, zöldesszürke, kevés apró szemmel
- 1306,10—1316,64 m *homok*, finomszemű, kevés apró szemmel, kissé csillámos, szürke
- 1316,64—1325,12 m *kőzetliszt*, kissé agyagos és finomhomokos, tömeges szerkezetű, finomesillámos, szórtan néhány apró mészpetyty, helyenként zöld agyagos betelepülésekkel, zöldesszürke (humuszos?)
- 1325,12—1325,97 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomesillámos, szürke
- 1325,97—1331,10 m *kőzetliszt*- és *finomhomok*-rétegek sűrű váltakozása (0,5—1,0 m), finomesillámos, szürke
- 1331,10—1333,60 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, gyengén csillámos, szürke
- 1333,60—1334,40 m *agyag*, kőzetlisztes, igen tömör szerkezetű, kagylós törésű, szórtan mészkonkréciós, humuszos, olajzöld foltokkal, első fele héjtöredékes, szürkés olajzöld
- 1334,40—1340,71 m *agyag*, kőzetlisztes, mészcsoós, mészfoltos, olajzöld, agyagos göbökkel, tarka (akkumulációs szint), összemossott jellegű, olajzöldes szürke
- 1340,71—1341,08 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finomesillámos, elején olajzöldes agyagos foltokkal, szürke
- 1341,08—1342,45 m *agyag*, törmelékesen széteső, humuszos (talajszint), héjtöredékes, zöld agyagos göbökkel, finomesillámos, zöldesszürke
- 1342,45—1345,47 m *homok*, finomszemű és aprószemű, kissé csillámos, szürke
- 1345,47—1351,60 m *kőzetliszt*, agyagos és finomhomokos, igen kemény, összeálló, finomesillámos, zöldesszürke
- 1351,60—1352,38 m *agyag*, kőzetlisztes, igen tömör, kemény, finomesillámos, héjtöredékes (humuszos?), zöldesszürke
- 1352,38—1360,45 m *kőzetliszt*, agyagos és finomhomokos, finomesillámos, tömör, kemény, héjtöredékes, humuszos, sötétzöldes szürke
- 1360,45—1363,13 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, szürke

- 1363,13—1364,11 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, gyengén finomhomokos, finomrétegzett, finomesillámos, szórtan néhány feketésszürke pettyel, nyommal, szürke
- 1364,11—1364,39 m *agyag*, kissé zsírosfényű, szívós, jól rétegzett, szórtan héjtöredékes rozsdazöldes sárga foltokkal, erekkel, humuszos, szürkés olajzöld
- 1364,39—1371,80 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finomesillámos, néhány mészkonkrécióval, folttal, érrel, szürke
- 1371,80—1372,25 m *kőzetliszt*, agyagos, fúróiszappal kevert, finomesillámos, szórtan néhány finom mészfolttal, humuszos, szürkés olajzöld
- 1372,25—1385,50 m *homok*, aprószemű, kevés középszemmel, kissé csillámos, helyenként növénytörmelékes rétegekkel, laza, szürke
- 1385,50—1387,73 m *agyag*, kőzetlisztes, gyengén humuszos, néhány humuszpettyel, szórtan mészkonkréciós, sötét zöldesszürke
- 1387,73—1388,61 m *kőzetliszt*, finomhomokos, agyagos, mészkonkréciós, csillámos, szürke
- 1388,61—1389,56 m *homok*, kőzetlisztes, finomrétegzett, finomesillámos, szürke
- 1389,56—1390,16 m *agyag*, kőzetlisztes, kissé humuszos, benne sárga foltok, szívós, néhol zsírosfényű, vége apró mészkonkréciós, héjtöredékes, zöldesszürke
- 1390,16—1390,49 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, kissé agyagos, finomesillámos, sötétzöld agyagos göbökkel, szürke
- 1390,49—1391,81 m *agyag*, kőzetlisztes, kissé finomhomokos, finomesillámos, szórtan mészpettyes, apró mészkonkréciós, sötét zöldesszürke
- 1391,81—1394,36 m *homok*, finomszemű, finomrétegzett, kőzetlisztes betelepüléssel, finomesillámos, szürke
- 1394,36—1403,00 m *kőzetliszt*, agyagos, kissé humuszos, apró mészpettyes, héjtöredékes, finomesillámos, nagy sötétzöld foltokkal, zöldesszürke, 10 cm vastag lignitréteggel
- 1403,00—1404,61 m *homokkő*, igen kemény, tömör, erősen csillámos, világosszürke
- 1404,61—1407,81 m *kőzetliszt*, agyagos, helyenként finomhomokos, finomesillámos, szórtan mészkonkréciós, ritkán növényeres, kagylós törésű, zöldesszürke
- 1407,81—1408,71 m *agyag*, zsírosfényű, tömör, kemény, de törmelékesen széteső, héjtöredékes, humuszos (talajszint), világos- és sötétszürke
- 1408,71—1409,23 m *kőzetliszt*, kissé agyagos és finomhomokos, finomesillámos, szórtan apró mészkonkréciós, kemény, világosszürke
- 1409,23—1411,83 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 1411,83—1413,43 m *agyag*, kőzetlisztes, szórtan humuszos pettyes érrel, tömör, kagylós törésű, rozsdabarna foltos, finomesillámos, zöldesszürke
- 1413,43—1414,00 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 1414,00—1418,97 m *agyag*, kőzetlisztes, kagylós törésű, gyengén humuszos, szórtan fekete humuszpettyes, humuszfoltos, szórtan mészkonkréciós, finomesillámos, világos zöldesszürke
- 1418,97—1419,97 m *homok*, kőzetlisztes, finomesillámos, finomrétegzett, szürke
- 1419,97—1420,93 m *agyag*, kőzetlisztes, kissé finomhomokos, héjtöredékes, humuszfoltos, humuszpettyes, eres, tömör, kemény, világosszürke
- 1420,93—1425,00 m *homok*, finomszemű, finomrétegzett, finomesillámos, szürke
- 1425,00—1429,20 m *agyag*, kőzetlisztes, finomesillámos, héjtöredékes, humuszpettyes, humuszeres, kemény, kagylós törésű, világosszürke
- 1429,20—1430,00 m *kőzetliszt*, kissé agyagos, kissé finomhomokos, apró mészkonkréciós, tömör, összeálló (homokkőszerű), finomesillámos, világosszürke
- 1430,00—1430,43 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomrétegzett, igen finom csillámos, szórtan agyaggöbökkel, szürke
- 1430,43—1431,30 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, szórtan apró mészkonkréciós, mézeres, finom, apró fekete humuszpettyes, finomesillámos, zöldesszürke
- 1431,30—1432,30 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, kissé agyagos, lemezesen elváló, sötétszürke (homokkőszerű)
- 1432,30—1435,90 m *agyag*, zsírosfényű, törmelékesen széteső, erősen humuszos (talajszint), vége erősen apró héjtöredékes, szórtan mészkonkréciós, feketésszürke
- 1435,90—1437,73 m *kőzetliszt*, finomhomokos, kissé agyagos, sötétzöld, agyagos csomókkal, finomrétegzett, kemény, világosszürke (homokkő) rétegek váltakozása
- 1437,73—1445,90 m *kőzetliszt*, humuszos, finomesillámos, feketésszürke *agyag* és agyagos, finomhomokos, finomesillámos, szórtan mészkonkréciós, sötét zöldesszürke *kőzetliszt*-rétegek váltakozása

- 1445,90—1446,30 m *homokkő*, finomszemű, finomesillámos, apró mészfoltokkal, erekkel, világosszürke
- 1446,30—1447,19 m *kőzetliszt*, agyagos, finomesillámos, szürke
- 1447,19—1447,38 m *homokkő*, finom- és aprószemű, kemény, csillámos, szürke
- 1447,38—1447,93 m *kőzetliszt*, finomhomokos, finomesillámos, szürke, alja agyagosodott
- 1447,93—1448,46 m *agyag*, kőzetlisztes, mészfoltos, szórtan egy-két finom fekete humuszpetty, világos zöldesszürke
- 1448,46—1448,78 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, lemezesen elváló, finomesillámos, helyenként sötétzöld agyagos göbökkel, szürke
- 1448,78—1449,29 m *agyag*, zsírosfényű, tömör, szívós, humuszos, héjtörédes, vége felé kőzetlisztes, apró humuszpettyes, foltos, néhány rozsdabarna érrel, feketésszürke (talajszint)
- 1449,29—1450,97 m *kőzetliszt*, finomhomokos, sötétzöld agyagos foltokkal, göbökkel, finomesillámos, kemény, világosszürke (tömeges szerkezetű)
- 1450,97—1451,45 m *agyag*, kissé humuszos, szívós, kemény, egy-két apró mészkonkrécióval, humuszérrrel, mészpettyes, héjtörédes, igen finom csillámos, sötétszürke
- 1451,45—1452,31 m *homokkő*, finomszemű, kemény, tömör, finomesillámos, világosszürke
- 1452,31—1455,57 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, héjtörédes, szívós, kemény, humuszos, fekete növénypettyek, sötétszürke
- 1455,57—1456,63 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, finomrétegzett, finomesillámos, végén szürkészöld agyagos göbökkel, sötétszürke
- 1456,63—1456,70 m *agyag*, szívós, apró mészkonkréciós, héjtörédes, finomesillámos, zöldesszürke
- 1456,70—1457,31 m *kőzetliszt*, erősen finomhomokos, finomesillámos, homokkőszerű, özszeálló, szürke, lefelé agyagosodik
- 1457,31—1458,40 m *homok*, finomszemű, finomesillámos, laza, szürke
- 1458,40—1458,82 m *agyag*, kőzetlisztes, zsíros tapintású, apró fekete humuszpettyes, szórtan mészkonkréciós, világos kőzetlisztes erekkel, sötétszürke
- 1458,82—1461,70 m *homok*, finomszemű, finomesillámos, laza, szürke
- 1461,70—1462,49 m *agyag*, szürke, kemény, zsíros tapintású, héjtörédes, fekete humuszpettyes, eres, sötétszürke agyagos foltokkal, sötétszürke, alja kőzetlisztes
- 1462,49—1462,80 m *kőzetliszt*, finomhomokos, sötét agyagos foltokkal, finomesillámos, apró mészkonkréciókkal, szürke (tömeges szerkezetű)
- 1462,80—1463,93 m *homok*, finomszemű, erősen kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 1463,93—1464,80 m *kőzetliszt*, agyagos, humuszos, héjtörédes, sötétszürke (talajszint)
- 1464,80—1465,70 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, finomrétegzett, szürke
- 1465,70—1467,43 m *agyag*, kőzetlisztes, helyenként jól rétegzett, szórtan néhány meszes, kőzetlisztes csomóval, helyenként héjtörédes, sötét zöldesszürke (talajszint)
- 1467,43—1467,80 m *homok*, finomszemű, eleje erősen kőzetlisztes, finomesillámos, szürke
- 1467,80—1470,00 m *agyag*, kőzetlisztes, igen tömör, helyenként kagylós törésű, de törmelékesen, lemezesen széteső, vége felé apró mészfoltok, mészpettyes, héjtörédes, néhány fekete humuszérrrel, sötétszürke (talajszint), alja inkább mocsári szintre jellemző
- 1470,00—1472,92 m *kőzetliszt*, finomhomokos, agyagos, apró mészfoltokkal, mészkonkréciókkal, finomesillámos, szürke
- 1472,92—1475,41 m *homok*, finomszemű, sok finom alkotóval, gyengén csillámos, helyenként rétegzett, szürke
- 1475,41—1476,40 m *agyag*, kőzetlisztes, kagylós törésű, tömör, kemény, szórtan apró héjtörédes, szórtan néhány fekete növénynyommal, szórtan apró mészpettyes, sötétszürke
- 1476,40—1476,90 m *homok*, finomszemű, kőzetlisztes, alig csillámos, laza, szürke
- 1476,90—1481,60 m *agyag*, kőzetlisztes, kagylós törésű, igen finom csillámos, szórtan finom mészpettyekkel, zöldesszürke
- 1481,60—1482,04 m *lignit*, jól szenesült, eleje és vége kissé agyagos, fekete
- 1482,04—1482,54 m *agyag*, kőzetlisztes, szórtan apró mészkonkréciókkal, humuszos (mocsári szint), törmelékesen széteső, növénynyomos, sötétszürke
- 1482,54—1483,32 m *lignit*, jól szenesült, finomrétegzett, eleje és vége kissé agyagos, szürke

- 1483,32—1483,86 m *agyag*, törmelékesen széteső, egy-két mészfolttal, humuszos, sötét zöldesszürke
- 1483,86—1484,69 m *homok*, finomszemű, kissé kőzetlisztes, kissé csillámos, világosszürke
- 1484,69—1484,90 m *agyag*, kissé kőzetlisztes, kagylós törésű, igen kemény, tömör, finomsillámos, humuszos, sötét zöldesszürke
- 1484,90—1500,10 m *kőzetliszt*, agyagos, finomsillámos, helyenként finomrétegzett, szürke, számos tömör agyagbetelepüléssel

A JÁSZLADÁNY-1. SZ. FÚRÁS GERINCES MARADVÁNYAINAK RÉTEGTANI ADATAI

Írta: KRETZOI MIKLÓS

A közel ezerméteres, nagy pontossággal megfűrt, megmintázott és úgyszólván valamennyi lényeges vizsgálati módszerrel tanulmányozott Jászladány-1. sz. fúrás gerinces maradványokat is szolgáltatott — ez már önmagában is nagy jelentőségű —, melyek részben a pontos (és felelősséget vállaló) korhatározásra is alkalmas foganyagot is tartalmaztak a szelvény néhány mélységéből. Az értékes anyag meghatározására RÓNAI ANDRÁS, a fúrás feldolgozásának irányítója és összefogója engem kért fel, miért is fogadja köszönetemet.

A néhány, jórészt töredékből álló, de mélyfúrás anyagából kiiszapolt maradványokról lévén szó, még így is igen gazdagnak és jelentősnek számító anyagot 1965 tavaszán vettem át RÓNAI A. megbízásából KROLOPP E.-NÉ geológustól, a szelvény mélyebb, pannon részéből származó további két fogat pedig KROLOPP E.-től, aki azokat a puhatestű anyag kiválogatása közben találta. Az őslénytani — fejlődéstörténeti vonatkozásában szenzációs maradványok megmentéséért őt külön is köszönet illeti.

Az anyag első átnézése alapján kiderült, hogy az néhány lényeges adatot szolgáltat a szelvény anyagának sokoldalú feldolgozásához, miért is — az esetleg kisebb kronológiai dokumentációval dolgozó munkatársakkal szembeni felelősség miatt — rövidesen a következő feljegyzést bocsátottam a munkaközösség rendelkezésére:

„Jászladány-1. sz. fúrás gerinces maradványainak előzetes jegyzéke:

- 12,63— 13,50 m: csonttöredékek.
59,83— 60,25 m: *Rana* sp.
Cricetus cricetus ssp.
Microtus (?) sp. ind.
Közelebből nem definiálható pleisztocén.
63,91— 64,40 m: *Arvicola* indet.
Középnagyságú emlősállat csonttöredékei.
64,40— 64,60 m: *Cyprinida* indet.
Pisces div.
Cricetus cricetus ssp.
Nagyobb emlősállat csontszilánkjai.
64,60— 65,40 m: *Microtus gregalis* (PALLAS)
Nagyobb emlősállat csontszilánkjai.
Valamelyik glaciális, a Mindel és Würm közt bármelyik lehet.
84,86— 86,13 m: *Mimomys savini* HINTON.
Alsó bihari (Günz—Mindel) faj, mely megbízható korjelző, miután a Günz II-ben még, a Mindel I-ben pedig már nem élt.
96,63— 97,00 m: Béka és apróemlős csonttöredékek.
100,60— 101,15 m: *Arvicolida* indet.
Apróemlős csonttöredékek.

- 101,45—101,65 m: *Esox lucius* LINNÉ
Lagurodon sp.
 A *Lagurodon* alapján ugyanúgy lehet alsó bihari (Günz—Mindel), mint felső villányi (Günz II).
- 102,55—102,80 m: Arvicolida indet.
- 104,54—104,98 m: Emlős csontszilánkok.
- 118,70—118,86 m: *Lagurodon* sp.
 Arvicolida csonttöredékek.
- 118,94—119,40 m: Arvicolida indet.
- 123,18—123,34 m: Halesigolyák
 Cyprinida indet.
Miomys sp. indet.
Trogontherium sp. indet.
 A maradványok pontos határozásra túl hiányosak, mindazonáltal némileg a rétegzavar gyanúját keltik, amennyiben bihari (pontosabban Günz—Mindel) szint beugrását is lehetővé teszik. A kérdésel-döntésére azonban a hiányos anyag nem bizonyító erejű.
- 224,99—225,50 m: Apróemlős csonttöredékek.
- 745,10—746,40 m: A legősibb valaha előkerült igazi Arvicolida, mely a mongóliai és észak-amerikai feltételezett középsőpliocén „Arvicolidák”-kal szemben a paleodjelleget sokkal differenciáltabban mutatja. Filogenetikus és paleontológiai jelentősége ellenére önmagában korhatározó jellege nincs.

Budapest, 1965. április hó 26.-án”

Még ugyanebben az évben külön ismertettem (KRETZOL, 1965b: 131—139. p., Abb. 1—4.) a gerinces maradványokat szolgáltatott legmélyebb rétegekből előkerült rendkívül ősi Arvicolida-leletet, melyet *Pannonicola brevidens* néven vezettem be az irodalomba.

Végül ugyancsak ebben az évben alábbi sorokat fűztem ápr. 26-i előzetes jegyzékemhez:

„Pótlás, 1965. aug. 16.

- 228,81—229,81 m: *Desmana* cf. *thermalis* KORMOS
 Kétségtelenül még alsó bihari (Günz—Mindel), ennek is inkább magasabb tagja.”

Mindezekhez pótlólág — KROLOPP E. és munkatársa gyűjtéséből, a puhatestű anyag kiválogatásakor nyert anyag alapján — a következő leletanyagot sorolhatom fel:

- 59,83— 60,25 m: Pisces div.
Salamandra sp. ind.
Microtus gregalis (PALLAS)
 Közepes emlőssálat csontszilánkjai.
- 60,25— 61,90 m: *Microtus gregalis* (PALLAS)
Ochotona cf. *spelaeus* (OWEN)
- 63,91— 64,40 m: Pisces ind.
 Kis emlős csontszilánkja.
- 64,40— 64,60 m: *Microtus* sp. ind.
Ochotona cf. *spelaeus* (OWEN).
- 64,60— 65,40 m: *Cyprinida* (?*Leuciscus*) sp. ind.
 Pisces div. ind.
Rana sp. ind.
Sorex sp. ind.
 Kis és közepes emlőscsont-szilánkok.
- 96,63— 97,00 m: Pisces ind.
Anura (?*Rana*) ind.
 Arvicolida ind.

- 100,60—101,15 m: Pisces ind.
 101,45—101,65 m: Kis és közepes emlős csontszilánkjai.
 116,40—117,18 m: Kisemlős csonttöredékek.
 118,70—118,86 m: *Arvicola* sp. ind.
 123,18—123,34 m: *Arvicola* (?) n. sp.
 123,54—124,09 m: Kisebb emlős csontszilánkja.
 146,55—147,44 m: Pisces ind.
 Mimomys sp. ind.
 147,60—149,15 m: Pisces ind.
 Rana sp. ind.
 155,82—156,75 m: *Talpa* sp. (cf. *fossilis* PETÉNYI)
 Mimomys sp. ind.
 228,81—229,81 m: *Desmana* cf. *thermalis* KORMOS.

Bár szokatlan, hogy egy szelvény őslénytani dokumentációs anyagát — annak különböző időben történt vizsgálata és közlése miatt — két külön maradványjegyzékben közlöm, amivel az áttekinthetőséget jelentősen megnehezítem, mégis kénytelen vagyok ezt az utat követni. Ennek oka egyszerűen az a tény, hogy 1965-ös faunahatározásaimra alapozott akkori kronológiai álláspontomat munkatársaim általában élesen ellenezték — és talán ma sem értenek velem egyet. Ilyen körülmények közt korhatározásomat elutasító akkori — illetve részben mai — álláspontjuk érthetővé tételére feltétlenül szükségesnek tartom rögzíteni akkori (illetve újabban hozzájött) bizonyító anyagomat, mely a nem-specialista számára nem sokat mondott és a korábbi felfogás alapján várttól erősen eltérő kronológiai besoroláson a kívülálló számára semmiképpen sem tette evidenssé.

De éppen ez a szempont teszi most szükségessé, hogy álláspontom részletesebb kifejtésével az általában megszakítatlannak hitt rétegsor hiányosságát a nem-specialista számára is igazoljam. Ennek elérése érdekében alábbiakban külön tárgyalom az egyes rendszertani egységeket, melyekre külön-külön és együttesen alapítom állásfoglalásomat, majd végül a szelvény sorrendjében foglalom össze megállapításaimat.

Pisces

Halmaradványok a fúrásszelvény 60 m körüli mélységétől kezdve 230 m tájáig, ahol a folyamatos adatszolgáltatás gerinces leletei megszakadnak, elég egyenletesen kerültek elő az iszapolatokból. Ez önmagában azt bizonyítja, hogy a két megadott mélységadat közti üledékek vagy legalábbis ezek zöme vízi, pontosabban folyóvízi eredetű. A folyóvízi eredetet a halmaradványok közt uralkodó kis Cyprinidák, *Esox* stb. valószínűsítik; állóvíz, mocsárvidék, holtágak halfaunájára utaló alakot a gyenge megtartású anyagban nem találunk.

Talán felesleges megjegyeznünk, hogy a megadott mélységhatárok feletti, illetve alatti üledékek eredetére, halmaradványok hiányában, itt nem áll módunkban kitérni.

Urodelidia, Amphibia

A viszonylag ritka kétéltű-maradványok a fúrásszelvény 60—150 m-es mélységeiből kerültek elő. Egyetlen szalamandra-csigolyától eltökintve kivétel nélkül *Rana* maradványok. Mindenesetre megemlítendő, hogy a békamaradványok — akárcsak a szalamandralelet — nem a vízinövényekkel benőtt

mocsarak—állóvizek ökológiai tájára utalnak, hanem vízközeli, de szárazföldi környezetre. Ez viszont közvetve alátámasztja a halak kapcsán tett megállapítást, hogy az üledékakkumuláció folyóvízi volt.

Talpa sp. (cf. *fossilis* PETÉNYI)

Vakondokmaradványok a fúrasi szelvény egyetlen pontjáról, 155,82—156,75 m mélységből kerültek elő (ujjperc, kéztőcsont). Méreteik alapján nagy valószínűséggel ezeket a maradványokat a PETÉNYI által Beremendről, a legalsó pleisztocénből leírt, de később a Villányi-hegység, Budai-hegyek, Bihar, Gömöri-karszt villányi (alsó), illetve bihari (középső) pleisztocénjéből, de egész Európa hasonló korú képződményeiből is előkerült fajjal azonosíthatjuk. A ma élő fajtól ezt az alakot csak nagy sorozat alapján — akkor is csak nehezen — tudjuk elválasztani; egyes leletek nem korhatározó értékűek, ha csak nem egy önmagában is korjelző faunaegyüttes tagjai.

Vakondokmaradványok folyóvízi üledékekben nem ritkák; árvizek alkalmából hulláik tömegesen kerülnek a vízbe.

Desmana cf. *thermalis* KORMOS

A pézsmacickány, melynek maradványait 228,81—229,81 m mélységből jelezhetjük (bal oldali állkapocs-ág hátsó harmada az M_3 -mal, végtagsontok), méreteiben jól egyezik a *D. thermalis* csoporttal, melynek féltucatnyi nyilván tartott alfaja a bihari emelet különböző szinttájaiból került elő: a korabihari alakok a legkisebbek, míg az időszak vége felé a legnagyobb alakok jelentek meg. A jászladányi lelet M_3 -hossza (2,6 mm), illetve M_3 mögötti állkapocsmagassága (4,5 mm) nem éri el a legnagyobb méretű alfajok megfelelő méreteit (2,7 mm, illetve 4,5—5,0 mm). Ezzel szemben határozottan felette van a villányi emelet idején élt *Desmana nehringi* KORMOS, vagy még inkább a kis *D. kormosi* SCHREUDER fajok méreteinek — ezekkel semmi esetre sem tévesztendő össze. Az egyetlen, itt még szóba jövő alak, a *D. crassidens* KRETZOI viszont — villányi kora mellett — mind állkapocs-felépítésben, mind zápfogaiban sokkal vaskosabb, a jászladányi állkapocs-töredékkel nem tévesztendő össze.

A jászladányi *Desmana*-lelet — a továbbiakban megbeszélendő *Mimomys savini*-állkapocs mellett — a fúrasi iszapolat-anyag legfontosabb rétegtani adatát szolgáltatja: még 230 m mélységben is bihari korú rétegekkel kell számolnunk!

Sorex sp. indet.

Egy *Soricida* bal oldali állkapocságának középrésze. Méretei, vastagsági arányai és legfőképpen mérsékeltén redukált M_3 -ra utaló gyökerei alapján kétségtelenül valamelyik *Sorex* fajtól származik. Közlebbi faji határozásra azonban a fogatlan állkapocs-darab nem alkalmas, miután — méretei alapján a kis *S. minutus*-t kizárva — azonosításnál mind a *S. araneus*, mind pedig a *S. alpinus* fajok tekintetbe jöhetnek, amennyiben az ebben a mélységben talált kísérő faunaelemek utóbbi jelenlétét sem teszik valószínűtlenné. Ugyanilyen okból a valamivel kisebb *S. caecutiens* jelenléte sem zárható ki az együttesből.

Trogontherium sp. (cf. *schmerlingi* POMEL)

Ezt a jellegzetes idősebb pleisztocén nemzetséget igen hiányos lelet — egy alsó metszőfogtöredék — képviseli a fúrás 123,18—123,34 m mélységéből. Bár a lelet csak kis töredék, alakja mégis jól mutatja a *Trogontherium*-metszőfogak jellegzetes kerekített keresztmetszetét a *Castor*-nemzetség tagjainak háromszögű fogkeresztmetszetével ellentétben, a görbületről levezethető méretei pedig jól mutatják, hogy nem a villányi korú kisebb méretű *T. cuvieri* SCHMERLING, hanem a jóval nagyobb, bihari korú „*Diabroticus*” *schmerlingi* POMEL fajjal állunk szemben.

Hogy ennek ellenére feltételes fajhatározással elégszünk meg, annak oka, hogy a faj jelenlétéből szükségképpen következő rétegtani—kronológiai konzekvenciákat nem kívánjuk ilyen hiányos leletre alapítani.

Cricetus cricetus (LINNÉ)

Nagytermetű hörcsögfajunk két mélységből: 59,83—60,25 m és 64,40—64,60 m-ből került elő, kis leletszámmal. Egyetlen, finomabb határozásra alkalmas maradványa egy alsó M_2 . Ez morfológiailag kétségtelenné teszi a határozást, méretei — a fog koronahossza 2,7 mm — viszont, amennyiben kétségkívül 8,5—9,0 mm közti fogsorhosszra enged következtetni, messzemenően egyezik felsőpleisztocénünk nagyméretű *Cricetus cricetus* alfajának méreteivel.

Bár kor- és fáciesjelző szárazföldi kísérőfajok nem kerültek elő mindkét szintből, melyekből a hörcsög-maradványokat határoztuk, együttes előfordulásuk a 60 m körüli mélységben, valamint közel egybeesésük 64 m-es mélység körül teljes mértékben valószínűsíti, hogy a mérsékelt égöv sztyepp-zónájára jellemző hörcsög és a tundrapocok egyidőben élhetett ebben az időben az Alföldön — és nem kell kis stadiális—interstadiális oszcillációk tanúiként felfogni őket. Feltevésünket az a tény is alátámasztja, hogy a tundrapocok (*Microtus gregalis* PALLAS) mai elterjedése két övre oszlik: fő elterjedési öve az északi tundrának a tajgával érintkező széles sávja, emellett azonban a tajga-öv déli peremén, ahol ez a belső-ázsiai sztyepp-övbe megy át, szintén megtaláljuk a tundrapocokot. Eddig a sávig azonban felnyomul É-nak a *Cricetus cricetus* faj elterjedése is. Így, bár kisbiotopban nem találkozunk egymással — miután a tundrapocok a magasabban fekvő területeket lakja, míg a hörcsög a mély völgyekbe vonul csak be —, maradványaik könnyen kerülhetnek egymás mellé a völgyekben összehordott detrituszban.

Amennyiben mégis a két alak más-más finomrétegből* került volna ki, melyeket csak a fúrásdokumentáció nem választott szét, úgy természetesen finom klímaoszcillációk adatainak kellene e két alak váltakozó fellépését tekintenünk.

* Nyomatékosan hangsúlyoznom kell, hogy faunaszukcessziós—finomrétegtani munkánk során lépten-nyomon találkozunk azzal a jelenséggel, hogy azonos kőzettani összetételű üledék különböző mélységből vett mintái közt a faunaösszetétel jelentősen megváltozik, viszont éles kőzettani határon a faunakép esetleg változatlanul halad át. Vagyis biológiai—faunaszukcessziós szintek és kőzettani rétegek határai nem esnek szükségképpen egybe.

Ebből adódik — különösen a vastagabb homogén kőzettani egységek esetében — a kőztanilag egységesnek látszó rétegek faunisztikai mintavétele esetében az üledék-egységen belüli, szükség szerinti finomságú tagolás keresztülvitele.

Mimomys savini HINTON

A fúrás 84,86—86,13 m-es mélységéből előkerült, szinte teljes bal oldali állkapocs a metszőfoggal és 3 zápfoggal, a fúrás szelvényének legfontosabb és legbiztosabb kronológiai fix pontja. Mint ilyen, behatóbb ismertetést érdemel.

A lelet megtartása viszonylag jó. Az állkapocs-testből csak a hátsó nyúlványok hiányoznak, a fogazat — metszőfog és M_1 — M_3 — teljes. Az izomtapadási lécekből még határozottabban látszik, hogy az állat adult volt, közeledett a szubszenilis állapot felé.

Méretei: M_1 : 3,15 mm, M_2 : 2,05 mm, M_3 : 1,9 mm.

A zápfogak állása pleurorhiza jellegű, vagyis az M_1 és M_2 gyökerei a metszőfog külső oldalán, az M_3 viszont mindkét gyökerével ennek belső oldalán helyezkedik el.

A zápfogak zománcszalagja a rágófelületen nézve enyhén ívelt prizmákat határol körül, melyek — az M_3 kivételével — alternálók, sehol sem folynak egybe. A zománcszalag vastagsága nem egyenletes; legvékonyabb a beöblösődésekben, legvastagabb a hátsó, domború oldalakon. A beöblösődésekben mérsékelt dentinállomány.

Az M_1 elülső „sisak”-ja egyszerű, *Arvicola*-szabású, csak előrenyúló elülső szakasza annyira sem lefűzött, mint a vízipocoknál. Zománcszalagja anterolaterálisan szélesen megszakított, hátsó, linguális végén közép felé mélyen benyúlik.

Mindezek a jellegek egyöntetűen azt bizonyítják, hogy a korábban különböző neveken leírt, de a prioritás alapján *Mimomys savini* HINTON néven egy fajként kezelendő, bihari korú nagytermetű *Mimomys* faj tipikus példányával van itt dolgunk, mely a szint korát teljes bizonyossággal a bihari emelet alsó felébe (cromeri, cf. Günz—Mindel stb.) helyezi. A bihari emelet felső részében *Mimomys*-maradványok eddig soha nem fordultak elő, márpedig ennek az emeletnek a talán valamennyi pleisztocén emeletet felülmúló felkutatottsága mellett valószínűleg nem is várhatunk eddigi tapasztalatainknak ellentmondó új adatokat.

Mindez azt mutatja, hogy a fúrás 85 m körüli mélységétől kezdve minden kétséget kizáróan a bihari emelet lerakódásaiban haladt a fúró. Hogy 65 és 85 m közt milyen képződményeket harántolt, illetve a bihari képződmények felső határát ténylegesen hova kell tennünk, arra semmi néven nevezendő gerinces-öslénytani adatunk nincsen. Pontosabban: 85 m-ben a bihari emelet alsó szintjének felső tagja van képviselve.

Mimomys sp. ind.

A fentebbiekben leírtan kívül *Mimomys*-maradványokat a fúrásszelvény három további mélységéből tudunk kimutatni: 123,18—123,34 m, 146,55—147,44 m és 155,82—156,75 m-ből.

Ezek közül a 123 m-ből előkerült lelet olyan kis fogtöredék, hogy csak egy gyökérfogú pocok jelenlétét tudjuk biztosan kimutatni; további megállapításokat azonban a kis töredék nem tesz lehetővé.

146 m-ből a nemzetséget egy jómegtartású felső második zápfog képviseli. A szubadult fog hossza 2,05 mm, prizmái erősen ívelt pereműek, zománcszalagja egyenlőtlen vastagságú, bemélyedéseit kevés cementberakódás tölti ki. Ami pedig a legfontosabb: a fog határozottan kétgyökerű, vagyis elülső-

belső gyökere — mely középállásból a fejlődéstörténet folyamán mindinkább az elülső-külső gyökér mellé húzódott előre — teljesen összeolvadt az elülső-külső gyökérrel. Mindezek alapján a leletet nyugodtan a *M. savini*-hoz sorolhatnánk, miután ezt a foggyökér-redukciót nagy *Mimomys*-fajnál másutt — főleg pedig bihari-előtti képződményekben — eddig sehol sem tapasztaltuk. Tekintettel azonban arra, hogy kis evolúciós lépcsőfokok csak variációs szélesség ismeretében tekinthetők korjelzőnek, egyes leletünknel megelégszünk a *M. savini* fajhoz sorolás és alsó bihari kor valószínűsítésével, annak határozott állítása nélkül.

Végül a harmadik lelet, melyet 155—156 m-ből hozott felszínre a fúró, egy zápfog töredéke (valószínűleg az M_1 közepéről), megint nem alkalmas a közelebbi határozásra. Így ebben az esetben is meg kell annyival elégednünk, hogy egy gyökeresfogú pocok, pontosabban egy *Mimomys*-faj maradványával kell itt számolnunk, mely nem mond ellent a *M. savini*-val való azonosításnak — ha azt bizonyítani nem is tudja.

Ha a felsorolt *Mimomys*-leletek pontos fajhatározást nem is indokolnak, általános fejlődéstörténeti fokuk és igen valószínű faji hovatartozásuk elég nyomatékosan szól amellet, hogy feltegyük: az őslénytani alapon 84 m táján már biztosan alsó bihari képződményeket a fúró még 157 m-ben sem fúrta át teljesen!

Arvicola n. sp.

Ezen az ideiglenes néven említem itt egy gyökértelen fogú pocokféle elsőrendű megtartású felső utolsó zápfogát a 123,18—123,34 m mélységből, melyet egyetlen eddig ismert rokon alakkal sem tudunk teljesen azonosítani, így valószínűleg egy eddig ismeretlen, új alak, sőt esetleg nem regisztrált — valószínűleg zsákutcába jutott — fejlődési irány képviselője. Mint ilyen, sem ökológiai, sem kronológiai adatszolgáltatásra nem használható, miért is itt közelebbről nem is tárgyaljuk, hanem máshelyütt ismertetjük részletesebben.

Microtus gregalis (PALLAS)

A szelvény felső gerinces-maradványos szakaszából, 59,83—60,25 m, illetve 59,83—61,90 m és 64,40—65,40 m mélységből kerültek elő jól meghatározható valódi pocckmaradványok, melyek valamennyien a tundrapocok, a *Microtus gregalis* (PALLAS) maradványainak bizonyultak. A 60—65 m közti mélységekből még előkerült, *Microtus*-nak határozott, de fajmegjelölés nélkül felsorolt maradványok is minden valószínűséggel ugyanehhez a fajhoz sorolhatók.

A tundrapocok ökológiai jellegéről már a hörsög ökológiai értékelése kapcsán megemlékeztünk, így erre nem is térünk vissza. A faj kronológiai szerepéről megemlékezve viszont utalnunk kell arra, hogy *M. gregalis* maradványok itt-ott felső bihari glaciális faunáinkban is feltukkantak, de más kísérőelemek társaságában és ritkaságképpen, nem pedig a maradványegyüttes egyetlen pocckfajaként — és leggyakoribb fajaként. Így határozottan az utolsó eljegesedés valamelyik hidegcsúcsa közelébe kívánkoznak.

Ochotona spelaeus (OWEN)

Ochotona-maradványokat — akárcsak a tundrapocok leleteket — a gerinces-maradványos felső szakasz szolgáltatott ritkaságképpen, az 59,83—61,90 m és 64,40—64,60 m-es mélységekből. Pusztá előfordulásuk, közelebbi meghatározásra amúgy is alkalmatlan leletanyaggal, sem ökológiai, sem kronológiai fontosságú adatot nem ad a kezünkbe; kísérőként azonban a többi faj mellett jól kiegészíti azt a képet, amelyet ennek a rétegcsoportnak valamelyik Würmstadiálisba sorolása megkíván.

Akárcsak a tundrapocok, a fütyöntönyűl is felbukkan a pleisztocén korábbi szakaszaiban is, a bihari emelettel kezdődően.

Közép- és nagytermetű emlősállatok

Az apróemlősök meghatározhatatlan csonttöredékei mellett a szelvényen végigvonul a közép- és nagyobb termetű emlősállatoktól származó csontszilánkok jelenléte, ami azt mutatja, hogy 60—230 m közt az üledékek szárazföldi gerinces maradványokban cseppet sem voltak szegények, ami alól nagyobb emlősállatok sem voltak kivételek. Közelebbit azonban ezekről nem tudunk mondani.

Kronológiai értékelés

A gerinces maradványanyag összefoglaló sztratigráfiai—kronológiai értékelése röviden a következő eredményeket hozta:

1. Kiértékelhető gerinces maradványokat a szelvény 59,83—65,40 m, 84,86—124,09 m, 146,55—156,75 m, 228,81—229,81 m és 745,10—746,40 m közti szakaszai szolgáltatottak, ezek is kisebb-nagyobb megszakításokkal.

2. Az 59,83—65,40 m közti szakasz nagy bizonyossággal az utolsó eljegesedés valamelyik stadiális csúcsa közelében helyezkedik el időben, amit a tundrapocok — mint leggyakoribb lelet — igazol. Alátámasztja ezt a feltevést a kísérő alakok (szalamandra, kis *Rana*-faj, *Sorex*, *Ochotona*) együttese. Hogy viszont a tundra kialakulásától még elég messze volt az akkori ökológiai kép, azt a *Cricetus*-előfordulás bizonyítja.

3. A 84,86—229,81 m közti szakaszokat egyöntetűen a bihari emelet alsó részébe (cromeri, Günz—Mindel stb.) kell sorolnunk, mivel 85 m körül már kizárólagosan ezt az időszakot bizonyító *Mimomys savini* HINTON faj elsőrendű megtartású, biztosan meghatározható lelete feküdt, 229 m körül pedig még a *Desmana thermalis* csoportba tartozó, feltétlenül bihari korú maradványok bukkantak fel. Ezt a korhatározást döntően támogatja egy *Arvicola*-faj felbukkanása 123 m körül és alátámasztja a 156 m körül talált *Talpa*-lelet is.

4. A fúrás 745—746 m mélységéből felszínre került ősi szabású pocokféle, a *Pannonicola brevidens* KRETZOI abban a mértékben, mint azt a negyedkori gerinces-, pontosabban emlősmaradványoktól megkívánjuk, nem korhatározó jelentőségű, általános fejlődéstörténeti foka azonban a felső-középsőpannonba utalja.

5. A Jászladány-1. sz. fúrás gerincesmaradvány-együttesének talán legjelentősebb eredménye annak bizonyítása, hogy — a várakozásnak ellentmondva — nagyalföldi süllyedékünk negyedkori rétegsora sem megszakítás nélküli, hanem jelentős üledékképződési hézagokat mutat (1. fent).

A JÁSZLADÁNY-1. SZ. FÚRÁS MAKROFAUNISZTIKAI KIÉRTÉKELÉSE

Írta: BARTHA FERENC

A Jászladány-1. sz. fúrás a felsőpannon középső részének oszcillációs szakaszában végződött. Őslénytani, makrofaunisztikai szempontból alapadatokat szolgáltató gazdag fúrásnak tekintjük, elsősorban az oszcillációs szakasz horizontális és vertikális összefüggéseinek tisztázása miatt. A jászladányi fúrás 949,50 m összetételéből kb. 500 m halad a pannonban, a pleisztocén—pannon határ 400—420 m között lehet. A pontos határ ennek a szakasznak faunaszegénysége miatt nem állapítható meg.

A jászladányi fúrás pannon faunája az átlagnál jóval gazdagabb: 46 moluszka-faj került elő. Ebből 25 csökkentsósvízi, 13 tavi (édesvízi), 1 folyóvízi, 7 szárazföldi faj. A korjelző fajok közül 7 a felsőpannon alsó részéből ismert, 13 faj a felsőpannon középső részére jellemző, 2 a felsőpannon felső részében fordul elő.

Bár 7 csökkentsósvízi faj mutatná a felsőpannon alsó részét: *Limnocardium banaticum*, *L. cf. penslii*, *L. cf. hungaricum*, *L. cf. schmidelianum*, *L. cf. arcaceum*, *Paradacna cf. okrugici* BRUS., *Adacna pterophorum*, ez a szakasz mégis hiányzik a szelvényből, mert a 7 faj bemosott. Bizonyítja, hogy csak héjtöredékekben került elő és nem is a szelvény aljából, hanem 778—766 m közötti bemosásos szakaszból, ami a csökkentsósvízi szakasz vége felé van.

Az ép *Prosodacna vutskitsi* példányok pedig 886 m mélyből kerültek elő, jelezve, hogy még ott is a felsőpannon középső része van. Ugyanezt igazolják a mocsári rétegek is (oszcillációs szakasz). Nagyon jellegzetes a 720 m-ben jelentkező *Melanopsis fuchsi*-t, *Theodoxus* sp.-t, *Tacheocampylaea doderleini*-t, *Strobilops tiarula*-t tartalmazó fauna, amely a csökkentsósvízi záró szakasza, nemcsak itt, de még számos lelőhelyen. Már egészen partközeli fácies, ezért fordulnak elő benne szárazföldi fajok is.

A már említett legáltalánosabb pannon szárazföldi fajokon kívül a *Trichia cf. striataformis*, *Helicigona* sp., *Clausilia cf. pumila* C. PFEIFF., *Aegopis (Archeozonites)* sp., *Limax* sp. fordul elő. Ez az együttes már hegylábi, erdei tisztási fáciet jelez. Vagyis ekkor a jászladányi terület „felzárkózott” a Mátraaljához.

Innen felfelé már az édesvíz jellemző. 424 m-ből 1 példányban került meg a *Lithoglyphus naticoides* folyóvízi faj.

A csökkentsósvízi fauna nagy része K-i eredetű, a porta ferrae megnyílásával kerültek ebbe a térségbe, de van néhány rendkívül érdekes Ny-i származású faj is, ezekkel még foglalkozunk.

Meglepő, hogy a fáciesek itt is az oszcillációs szakasz mocsári és kissé mélyebb vízi kifejlődésének váltakozását mutatják éppen úgy, mint az oszcillációs szakasz medenceperemi, mátraalji lelőhelyein, pedig Jászladányt már a medence belsejéhez számíthatjuk.

Az oszcillációs szakasz 949,5 m-től kezdve 720 m-ig terjed. Jellegzetes fauna képviseli. Kérdés az, hogy a porta ferrae-n át 1) K-ről milyen fajokat kapott ez a terület? és 2) milyen Ny-i fauna-hatások érték? A *Prosodacna vutskitsi*, *Prososthenia sepulcralis*, *Micromelania laevis*, *Pyrgula incisa* kétségtelen K-i fajok, de a *Zagrabica cyclostomopsis* BRUS., *Lytostoma grammica* BRUS. már nem K-ről származik. Meglepően nagy a szekszárdi, kurdi, zágrábi faunával a rokonság. Ez annál érdekesebb, mert Zágráb felé a közvetlen összeköttetés csak a felsőpannon középső részében nyílhatott meg.

A Mecsek és a Bakony közötti fúrások a terület egy részén a felsőpannon középső része és az eocén között tartós diszkordanciát mutatnak. A fúrás 910—758 m-ig 9 db jelentős kőszénteletet harántolt. Ez alatt az idő alatt rész-tavakra tagolódott az egységes pannon tó és a tavak közti taxodicum erdők voltak a kőszénképződés alapjai. Ezek után 745,2 m-ben egy regressziós mocsári réteggel zárul az oszcillációs szakasz lignittelepes összelete. Ez a mocsári réteg még tartalmaz egy-két csökkentsősvízi fajt: *Melanopsis fuchsi*-t, *Theodoxus* sp.-t. Nagyon fontos két faj ez, amely országos viszonylatban is jelzi a felsőpannon középső részének utolsó csökkentsősvízi szakaszát — az oszcillációs szakasz végét, ahol a jelentős szénképződés is megszűnt. A fauna zöme itt már szárazföldi fajokból tevődik össze: *Tacheocampylaea doderleini*, *Strobilops tiarula*, *Archeozonites* sp. Ugyanezt az időszakot jelzi a KRETZOI M. által meghatározott Microdoton nemzetségbe tartozó kis rágcshaló is. Ez a csökkentsősvízi faunatípus végső szakasza, hasonló a baltavári faunához, valamint a tabi fauna már említett szakaszához. A szénteletes összlet faunája másfelől É felé mutat rokonságot a Cserhát—Mátra—Bükkalja lignittelepes kifejlődésével. Petőfibánya, Nagyréde, Ecséd, Visonta, Karácsond, Bükkábrány felsőpannon oszcillációs szakaszának faunája szintén *Prosodacna vutskitsi*-s típusú. *Linnocardium proximum*, *Viviparus sadleri*, *Prososthenia sepulcralis*, *Micromelania laevis* fajok jellemzik, de itt már hiányzanak a zágrábi faunaelemek.

A jászladányi fauna ilyen kétirányú ősföldrajzi összefüggése két fontos nagyszerkezeti következményt rejt magában:

1. Még a felsőpannon középső részében is megvoltak a régi ÉK—DNy-i irányú nagyszerkezeti vonal nyomai, és nemcsak az É—D-i vergencia figyelhető meg.

2. Az oszcillációs szakasz nemcsak a hegylábakon mutatható ki, hanem messze a medence belsejében is nyomon követhető. Így beigazolódott az a felfogásom, hogy az oszcilláció jelensége a felsőpannon középső részének a legáltalánosabb vonása.

Természetesen nagy különbség van gazdaságföldtani szempontból a Cserhát—Mátra—Bükkalja lignittelepei és a jászladányi fúrás által feltárt lignittelep helyzete között. A hegylábi lignittelepek ma felszíni feltárással elérhetők. A jászladányi telepek ezen szakasza 910—760 m-ig süllyedt le keletkezése óta. A jászladányi terület infrapannon és posztpannon oszcillációs süllyedése még akkor is tartott, amikor a felsőpannonban már legtöbb helyen a kiemelkedés dominált. Ennek következtében a későbbiek során itt 580—366 m-ig is több mint 17 db, 1 m-nél nem vastagabb lignittelepecske képződött a már véglegesen édesvízi szárazföldi szakaszban (ún. levantei—felsőpannon felső része), de itt már nemcsak a túl mélyre süllyedt helyzet miatt nem műrevalók a telepek, hanem egyébként is túl vékonyak. A Cserhát—Mátra—Bükkalja-i területeken ezek a telepek már teljességgel hiányzanak, mert ott már a kiemelkedés dominált. Viszont a karácsondi és nagyrédei fúrások az alsópannon is elérték.

Az édesvízi, 720 m feletti szakasznak az ún. levanteivel való egykorúságát egy díszített *Viviparus* előkerülése is igazolta (*Viviparus mazuranici* BRUS. 421,25—421,82 m).

Sajnos, a felsőpannon bezáró szárazföldi—édesvízi szakasz itt is, mint általában, faunaszegény, ez magyarázza meg, hogy felfelé a pontos elhatárolás problematikus.

A jászladányi fúrás pannon faunasztintjének pontos megállapítása többféle földkéregmozgás tisztázását és elkülöníthetőségét eredményezte.

1. Az *infrapannon mozgások* eredménye:

- a) a fauna K-re, majd Ny-ra forduló vándorlása. Itt nemesak az É—D-i nagyszerkezeti vonal játszott szerepet, hanem
- b) elsősorban a Ny-i faunavándorlásnál az ÉK—DNy-i vonalú mozgások is, mert csak a felsőpannon középső részében alakult ki ebben az irányban az a teknő, amelyben a fauna Zágráb felől Jászladány felé vándorolt. A Mecsek—Bakony közti terület jórésze fúrási adatokkal igazolhatóan az eocéntól a miocénen át kiemelkedő, szárazföldi terület volt.

2. *Posztpannon mozgások*: A jászladányi fúrásban 800 m-nél mélyebbre süllyedt felsőpannon középső része a peremeken a felszínen van. Itt ismét az É—D-i szerkezet érvényesül jobban. Ezért az oszcillációs szakasz és az ún. dominánsan kiemelkedő szakasz határmegvonása a jászladányi fúrás esetében kissé nehezebb, mert Jászladány úgynevezett depressziós területre esik, ahol a süllyedéssel lépést tartó feltöltődés a felsőpannon szárazföldi—édesvízi szakaszában is tovább folytatódik. Helyesebb tehát a kiemelkedési szakasz helyett a még általánosabb felsőpannon szárazföldi—édesvízi szakaszcsoportról beszélni. A pannon záró képződményösszlet üledéktanilag ebben az esetben alig különíthető el az oszcillációs szakasztól. A kőszennyomos iszapok itt továbbra is előfordulnak. A fő különbség tehát a teljes kiédesedés. Természetesen ma már tudjuk, hogy az epirogén mozgások mind oszcillációkkal történnek, akár süllyedés, akár kiemelkedés a fő vonaluk. Hogy mégis külön megjelöljük a felsőpannon felső alemeletében levő oszcillációs szakaszt, ennek oka az, hogy itt csaknem az egész ország területén biofációs-változatokkal járt az oszcilláció. Egyébként is jól körvonalazható szakasz ez, melyet a kisebb termetű csökkentsősvízi fajegyütttestől az utolsó csökkentsősvízi faj fellépéséig számítunk.

A nagyobb vertikális szelvények, mint a jászladányi fúrásé is, arra tanítottak, hogy a lignittelek száma leginkább a lokális tényezők függvénye.

A jászladányi és tabi fúrás felsőpannon középső részébe tartozó szakaszainak korrelációja fontos adatokat szolgáltatott az oszcillációs kéregmozgás pontosabb jellegére nézve is. A jászladányi és tabi faunatípusok váltakozása, az egymás után következő azonos típusú fajokból összetevődő csökkentsősvízi fauna vándorlási iránya, ill. annak megváltozása, és a közöttük keletkezett tartós édesvízi mocsári szakaszok rendje kinyomozhatóvá és érthetővé tette a régóta megoldatlan nagy kérdést, hogy kapott-e, honnan és hogyan kapott egy-egy nagy kiédesedési szakasz után csökkentsősvízi utánpótlást egy-egy terület?

A magyarázat: a felsőpannon középső részében a Dunántúl és Alföld földkéregmozgás ellenkező fázisú volt és ún. „billegő mozgás” alakult ki. Amikor a Dunántúl süllyedése erősebb, a csökkentsősvíz átvándorolt ide (a *Prosodacna vutskitsi* fauna behatolása a Dunántúlra 920—888 m között); ezalatt az Alföldön mocsári szakasz fejlődött ki. Amikor pedig az Alföldön volt erősebb a

süllyedés a Dunántúlhoz képest, a dunántúli csökkentsósvízi fauna K-re vándorolt (810—760 m). Ekkor jutottak el a zágrábi fajok Jászladány térségébe.

A keleti irányú faunavándorlást megerősíti a *Lytostoma grammica* és a *Zagrabica cyclostomopsis* elterjedése is. Ezek a fajok Jászladánytól keletre sehol sem fordultak elő, de a Zágráb—Jászladány közötti teknőben számos helyen (Szekszárd, Tihany). Ugyanekkor a Dunántúlon mocsári szakasz alakult ki. Jól látható ez a tabi szelvényen. Így a dunántúli és alföldi mocsári fáciesek 1/2 ciklusnyi időeltolódásban vannak.

A lignitletelek közül néhány nagyobb telep keletkezése elsősorban a vízmélység és a süllyedési szakaszok időtartamának függvénye. De mint az ecsédi külfejtésben jól látható, utólag is összeolvadhatnak kisebb telepek egy nagy főteleppé. Talán az sem véletlen, hogy a Cserhát—Mátra alján a hegylábhoz közel a telepösszeolvadás dominál, míg távolabb különálló agyagrétegekkel elválasztott telepek találhatóak. Nagyrédén a 68/3. sz. fúrásnál 216,6 m-nél találtuk az utolsó elszenesedett növénymaradványos réteget, ez már az oszcillációs szakasz alja is volt. A gazdag főtelep itt még 69,7 m felett, tehát külfejtéssel is elérhetően helyezkedik el. Itt 216,6 m alatt már a felsőpannon alsó részére jellemző *Limnocardium penslii*-s fauna következett, majd az alsópannonban (*Congerina czjzeki*) végződött a fúrás. Jászladányban, mint említettük, 949 m-nél sem érték el a felsőpannon alsó részét.

A *Prosodacna vutskitsi* északi előfordulásáról nemcsak Petőfibánya az egyetlen adat, a kőbányai téglavetőből is előkerült, ezenkívül VITÁLIS I. Sopronból is említi egy példányát. A neszmélyi pannon teteje is *Prosodacna vutskitsi*-s típusú, valamint a mihályi fúrásból is megkerült, itt a posztpannon mozgások következtében vastag felsőpannon és pleisztocén képződmények alól. Ezeken kívül Sopronból ismert egy bizonytalan előfordulása a *Prosodacna vutskitsi*-nek.

Számolnunk kell azzal, hogy ez a faunahullám az „Északi teknőn” is végigment, Petőfibányától Sopronig. Helyenként utólag a mélybe süllyedt, máshol lepusztulhatott. Ugyanakkor a *Prosodacna vutskitsi*-s fauna a Mecsek és Bakony között is messze behatolt Ny-ra (19. táblázat).

A JÁSZLADÁNY-1. SZ. FÚRÁS KVARTER RÉTEGEINEK MOLLUSCUM-FAUNÁJA

Írta: KROLOPP ENDRE*

Alföldünk felszín alatti képződményeiről, azok faunájáról az első jelentősebb adatokat a múlt század utolsó harmadában föllendült és ZSIGMONDY VILMOS, majd utóda, ZSIGMONDY BÉLA nevéhez fűződő artézikut fúrások szolgáltatták (ZSIGMONDY V. 1871).

A fúrásokból kikerülő paleontológiai anyagot HALAVÁTS GYULA (1888, 1889, 1891) dolgozta fel, és ő írta az első jelentősebb összefoglaló jellegű tanulmányt is a Duna—Tisza köze földtani felépítéséről (1895).

HALAVÁTS kimutatta, hogy a Duna—Tisza között a pleisztocén rétegek alatt 200—300 m mélységben az általa leírt *Viviparus böckhi*-vel jellemezhető, felsőlevantei faunát tartalmazó üledékek találhatóak. Néhány helyen ez alól a szint alól középsőlevantei faunát is említ. Felismerte továbbá, hogy a levantei rétegek alatt nagyobb mélységben (400—500 m) pannon üledékek találhatóak.

A későbbi kutatások az Alföld fiatal üledékeinek megismerését nem vették lényegesen előbbre. A számos és egyre mélyebb artézikut fúrás, majd a szénhidrogén-kutató fúrások ugyan sok adatot szolgáltattak a pannon és idősebb képződmények mélységbeli elhelyezkedése és vastagsága, valamint a medencealjzat tekintetében, a fiatalabb, pleisztocén és „levantei” rétegeket azonban legtöbbször mintavétel nélkül harántolták. Az öblítéses mintavétellel szemben méltán hangoztatott kifogások kétségesé tették a HALAVÁTS által ismertetett díszített *Unio*-s, *Viviparus*-os levantei típusú fauna eredetét is.

Az Alföld posztpannon üledékeinek megismerését célzó perspektivikus fúrásokra először 1957-ben került sor Makón, ill. Szentesen (MÁFI). Az őslénytani anyagból a pollenvizsgálatok (MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M.) és a Molluscum-fauna feldolgozása (BARTHA F., KROLOPP E.) készült el. A makói fúrás malakológiai eredményei publikálásra is kerültek (BARTHA F. 1962). Az őslénytani vizsgálatok szerint mindkét fúrás pleisztocén rétegekben ért véget. BARTHA kimutatta, hogy az idősebb faunaelemek bemosottak és hasonló okokra vezethetők vissza a pollen-spektrumban ugyanitt jelentkező terciér-csúcsok.

A makói és szentesi kutatófúrások — bár a pannon rétegeket, s így eredeti céljukat, a teljes posztpannon üledéksor átfúrását sem érték el — igazolták, hogy a dél-alföldi depressziós területen a kvarter képződmények vastagsága legalább 600 m. Ezenkívül számos adat mutat arra, hogy az Alföld negyedkori rétegei — néhány felszín alatti pannon hátságtól eltekintve — a korábban véltnél lényegesen vastagabbak (URBANCSEK 1965).

* Kézirat lezárva 1969. VI.

Az Alföld részletes, nagy mélységig hatoló megismerését célzó komplex kutatás első mélyfúrásaként került sor a Jászladány-1. sz. fúrás lemélyítésére, a kísérleti terület, a szolnoki 200 000-es térképlap területén. A tervezett mélység (1500 m) elegendőnek látszott nemcsak a kvarter és „levantei”, de a felső-pannon rétegek harántolására is. A fúrás során folyamatos magvétel történt, duplafalú magcső felhasználásával.

A fúrómagok komplex feldolgozásának fontos részét képezték az őslénytani, ezen belül a malakológiai vizsgálatok.

A maganyag malakológiai vizsgálatától az alábbi kérdések megválaszolását reméltük:

1. a pleisztocén—pliocén, ill. a „levantei”—pannon határ Molluscum-fauna alapján történt megvonása,
2. a pleisztocén klímacyklusainak rögzítése,
3. a sík területek Molluscum-faunájának változása a pleisztocén folyamán.

Ahhoz, hogy ezekre a kérdésekre választ kapjunk vagy akár csak a problémák későbbi megoldásához adatokhoz jussunk, egymást követő, statisztikus feldolgozásra alkalmas Molluscum-faunára van szükség. Ezt biztosítja:

1. a folyamatos magvétel mellett a jó magkihozatal,
2. a magok egyenletes faunagazdagsága,
3. megfelelő mennyiségű anyag (méterenként 2—3 kg) feldolgozása malakológiai vizsgálatok céljaira.

A feltételek közül az első adva volt: a magkihozatal 86%-os. Ami a második feltételt illeti, ez csak részben volt kedvező. A Jászladány-1. sz. fúrás anyaga csupán a felső 150 m-ben mondható faunagazdagnak, de ott is csak néhány minta tartalmazott statisztikusan kiértékelhető anyagot. A mélyebb szintek Molluscum-anyaga szegényes, a 230 és 450 m közötti szakaszból pedig csupán néhány Molluscum-maradvány került elő, tehát gyakorlatilag faunátlanak bizonyult. Kedvezőtlen körülmény továbbá, hogy pontosan ez a szakasz az, amely a jellegzetes pleisztocén fauna és a csökkentsósvízi pannon közé esik.

Nem lehetett biztosítani a szükséges mennyiségű anyagot a malakológiai vizsgálatok számára sem. Ez a faunában igen szegény rétegeknél természet-szerű következmény. Sokszor azonban meglehetősen faunagazdag rétegekből sem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségű anyag. A vizsgálatok komplex volta miatt ugyanis egy-egy homogénnek látszó rétegből 5—6 különböző vizsgálatra kellett anyagot félretenni és egy néhány cm-es réteg esetén a makrofauna-vizsgálatra jutó rész igen kevés volt.

A Jászladány-1. sz. fúrás malakológiai szempontból kedvezőtlen körülményeit az anyagfeldolgozás során alkalmazott új módszerek segítségével és a vizsgálatoknak más területekről kapott adatokkal való összevetésével igyekeztem ellensúlyozni.

Anyagfeldolgozás

A Jászládányi fúrás, mint olyan mélyfúrás, amely folyamatos magvétellel készült, számos anyagfeldolgozási problémát vetett fel.

Elsősorban a fauna kinyerésének módját kellett eldönteni. A vizsgálatok kvantitatív jellegének igényéből adódott, hogy a felszíni feltárásoknál jól bevált iszapolós módszeret válasszam. Ez az anyag előzetes beáztatásán, majd a szétázott kőzetnek 0,8 m-es szitán történő átöblítésén alapult. Ilyen módon a teljes Molluscum-faunát megkaptam, míg a fúrómagok feldarabolása és átvizsgálása során sok apró csigaház és héjtörmelék óhatatlanul elkerüli a figyelmet. Iszapolás előtt azonban az anyagot átnéztem és a jelentősebb makrofaunát tartalmazó mintákat különválasztottam, majd megvizsgáltam. Erre azért volt szükség, mert a nagyobb példányok — különösen, ha a kőzetnyomás a héjban repedéseket okozott — a víz hatására szétestek. A nagyobb Molluscum-héjak kiszedése után a maradék anyag természetesen ez esetben is iszapolásra került, az apró fajok házai azonban általában nem károsodtak. Az iszapolást erre a munkára betanított személy végezte.

Nehézséget okozott egyes nagyszilárdságú fúrómagok iszapolása, amelyek víz hatására több napig tartó áztatás után sem estek szét. Ilyenkor általában jó eredményt értünk el hidrogén-hiperoxid alkalmazásával, mely a Molluscum-héjakat és a gerinces-maradványokat nem károsította.

Korábbi gyűjtések és fúrómagok feldolgozása során már bebizonyosodott, hogy a látszólag faunátlan anyagok is sok esetben jelentős Molluscum-faunát vagy legalább meghatározható héjtöredékeket zárnak magukba. Ezért minden egyes mintát leiszapolattunk. Az iszapolási maradék a puhatestű héjak mellett esetenként Ostracodákat, csonttöredékeket, növényi maradványokat (uszádekfa, Chara-oogoniumok) is tartalmazott. Ezeket illetékes szakember kapta meg feldolgozás céljából.

A Molluscum-fauna ismertetése

A Jászládány-1. sz. fúrás pannon anyagának Molluscum-faunáját BARTHA F. dolgozta fel. A csökkentsósvízi fauna utolsó jelentkezésétől (735 m) 350 m-ig tartó szakasz anyagát közösen vizsgáltuk, míg 350 m-től a felszínig terjedő rész feldolgozása a szerző munkája.

A Molluscum-fauna alapján az alábbi szakaszokat lehet elkülöníteni:

8,96—28 m. Vízi és szárazföldi fajok. Hűvös és kevésbé hűvös szakaszok váltakozását jelzik, a melegjelző fajok hiányoznak. A pleisztocén fauna 13 m-től jelentkezik. Hogy a felette levő üledékek holocén korúak-e, azt a Molluscum-fauna alapján legfeljebb valószínűsíteni lehet.

28—49 m. Aránylag sok faunamentes minta. A gyér, főleg vízi fauna alapján az éghajlatra vonatkozóan közelebbi következtetést nem lehet levonni.

49,17—51,75 m. Főleg szárazföldi, kisebb részben vízi fauna. A fajok általában melegjelzők, interglaciális vagy interstadiális szakaszra utalnak (pl. *Chondrula tridens*, *Helicida* sp.). Korai Würm, vagy annál idősebb.

52,07—57,14 m. Vízi és szárazföldi fauna, utóbbi mérsékelt hűvös, majd hűvös klímára utal.

59,83—65,60 m. Gazdag vízi és szárazföldi fauna. A vízi fajok közül több folyóvízre jellemző (*Pisidium supinum*, *Valvata naticina*, *Lithoglyphus naticoides* stb.), így minden kétséget kizáróan folyóvízi üledékről van szó. A szárazföldi fajok mérsékelten hűvös klímára utalnak.

67,00—80,62 m. Kevés vízi és szárazföldi faj, számos minta faunátlan. A szakasz közepén édesvízi mészke (?) található és egy melegjelző faj (*Chondrula tridens*) néhány példánya.

80,62—88,33 m. Szárazföldi fauna, majd vízi fajok is, de a szárazföldi fajok egyedszáma túlyomó többségben. Enyhe, csapadékos, interglaciális vagy interstadiális szakasz kezdete vagy vége. A Würm korai szakasza vagy annál idősebb. A faunakép igen hasonlít a Buda környéki mésziszapok Günz—Mindel interglaciális-végi Molluscum-faunájához (pl. *Vallonia enniensis*, *Clavus pumila*, *Perforatella bidentata*). Enyhe klímára utal a sok mészkonkréciós réteg is.

88,75—107,50 m. Sok faunamentes minta, a szórványos Molluscum-anyag főleg vízi fajokból áll.

107,70—123,18 m. Főleg vízi fauna, helyenként azonban szárazföldi fajokat is tartalmazó szakaszok. A szárazföldi fajok mérsékelten meleg, csapadékos klímára utalnak, hidegjelző faj nincs köztük.

123,18—126,33 m. Vízi fauna, amelynek egy része jellegzetes folyóvízi fajokból áll (*Pisidium amnicum*, *Valvata naticina*, *Lithoglyphus naticoides*). A faunában jelen van a *Viviparus böckhi*, amelyet HALAVÁTS (1888, 1889), majd későbbi szerzők, köztük elsősorban SÜMEGHY J. (1953) is felsőlevanteinek, tehát legfelső pliocénnek vett, míg BARTHA (1962) pliocénbe bemosott idősebb faunaelemnek tekinti. A *Hydrobia* ugyancsak *Viviparus böckhi*-s szintben szokott jelentkezni. A további sztratigráfiai értékelést l. később.

130,45—224,80 m. Több méteres faunamentes szakaszok, igen kevés, jellegtelen vízi fajokból álló fauna. A szárazföldieket csupán néhány Limacida-lemez képviseli.

224,99—225,50 m. Vízi fauna, részben folyóvízi fajokkal (*Pisidium amnicum*, *Valvata naticina*). A közelebről meg nem határozott, de a pleisztocén alakoktól elütő *Bithynia* és *Micromelania* (?) vagy *Hydrobia* alapján a *Viviparus böckhi*-s szint faunájával azonosítható.

225,50—366,11 m. A legtöbb minta faunamentes vagy legfeljebb kevés jellegtelen fajokból álló vízi faunát tartalmaz.

366,11—434,83 m. Igen kevés, többnyire rossz megtartású fauna. A Molluscum-anyag csak genusra határozható meg. A terciér genusok jelenléte (*Dreissena*, *Melanopsis*), a pleisztocénból nem ismert alakok (terciér jellegű *Unio*-k és *Viviparus*-ok), de legfőképpen a néhány biztosan meghatározható faj (*Valvata trouessarti*, *Viviparus mazuraniči*) alapján felsőpliocén („levantei”) korú. Sok szenesedett növényi törmelék, sőt vékony lignitrétegek is találhatóak.

435 m-től a faunafeldolgozás eredményeiről BARTHA F. számol be.

A feldolgozott anyag faunisztikai és ökológiai vonatkozásait az alábbiakban foglalhatjuk össze:

A fúrás kvarter anyagának különböző szintjeiből előkerült Molluscum-fauna általában messze elterjedt, nagy ökológiai tűrőképességű fajokból áll.

Különösen vonatkozik ez a vízi faunára. Ezért sok esetben nem lehet pontosan eldönteni, hogy állóvízi faunával van-e dolgunk vagy lassan folyó víz, például holtág, folyó csendesebb vizű öble stb. volt az élőhelye az előkerült fajoknak. Van azonban néhány kifejezetten folyóvízi faj, amelynek jelenléte minden kétséget kizáróan jelzi az üledék folyóvízi eredetét. Folyóvízi szakaszokat lehetett megállapítani a fúrás 59,83—65,60 m, továbbá 123,18—126,33 m, valamint 224,99—225,50 m közti szintjeiben. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az üledék csupán ezekben a szintekben folyóvízi eredetű, de a legtöbb rétegből előkerült vízi fauna nem ad egyértelmű választ az állóvízi, ill. folyóvízi származást illetően.

A Molluscum-fauna vízi fajai az egykori klimatikus viszonyokra vonatkozóan mint általában, úgy itt sem adnak sok tájékoztatást. Annyi mégis megállapítható, hogy a hidegtűrőnek ismert *Bithynia leachi* a rétegsor legfelső szakaszában gyakoribb nagyobb melegigényű testvérfajánál, a *B. tentaculata*-nál, míg a mélyebb szintekben fordított a helyzet. Az északias elterjedésű *Valvata pulchella* is a felsőbb szintekben gyakori, 130 m alatt nem került elő.

A szárazföldi csigák általában a vízi fajok kísérőfaunájaként szerepelnek, csupán néhány esetben áll a Molluscum-fauna kizárólag szárazföldi fajokból. Ez esetben sem biztos azonban, hogy a képződmény szárazföldi eredetű, lehetséges ugyanis, hogy a vízben nem éltek puhatestűek.

Bár a szárazföldi fauna zömét is messze elterjedt, nagy ökológiai tűrőképességű fajok adják, néhány olyan is előkerült, amelynek karakterisztikusabb ökológiai igénye alapján az egykori éghajlatra vonatkozóan értékes adatokat kapunk. Elsősorban a hidegtűrő fajok (pl. *Vallonia tenuilabris*, *Vertigo parcedentata*) és a melegigényesek (pl. *Chondrula tridens*, *Vertigo antivertigo*, *Vallonia enniensis*, *Helicella hungarica*) jönnek számításba. Ezek jelenléte vagy példányszámuk növekedése alapján sikerült 8,96—28 m, valamint 52,07—65,60 m közt mérsékelten hűvös, ill. hűvös; 49,17—51,75 m, továbbá 80,62—88,33 m, végül 107,70—123,18 m közt enyhe klímájú szakaszt kimutatni. Hidegtűrő szárazföldi csiga 65 m alatt nem fordult elő. A szárazföldi fauna tagjai általában nyílt, gyér növénytakarójú területeken élő csigák, bokrosabb, ligetes vegetációra utaló faj kevés van köztük (pl. *Clausilia pumila*, *Arianta arbustorum*). Kifejezetten erdei faj nem került elő a faunából. Ez az adat arra mutat, hogy az enyhe klímaszakaszok alatti beerdősödés mértéke az Alföldön — legalábbis a fúrás környékén — alatta maradt a Dunántúl alacsonyabb területein tapasztaltaknak (KROLOPP 1961, 1964). Valószínű, hogy az Alföld klímája már a pleisztocénben is kontinentálisabb volt a Dunántúlnál. Ez a körülmény viszont arra figyelmeztet, hogy nem lehet minden további nélkül az Alföldre is alkalmazni azokat a megállapításokat, amelyekre a Dunántúl pleisztocén Molluscum-faunájának tanulmányozása során jutottunk (KROLOPP 1965).

További fúrások anyagának feldolgozásáig a faunák kiértékelésénél óvatossággal kell eljárni.

Sztratigráfiai eredmények

A negyedkor sztratigráfiai és kronológiai kérdéseinek eldöntésénél a Molluscum-fauna a gerincesekkel szemben csupán alárendelt szerepet játszhat. A pleisztocén gerincesek fajlétője ugyanis általában lényegesen rövidebb, mint a szóban forgó időszak és így annak különböző szakaszaiban eltérő fauna élt. A pleisztocén Molluscum-fajok zöme viszont már a pliocén végén (szárazföldiek esetén már a közepén) megjelent és szinte kivétel nélkül ma is él, legfeljebb földrajzi elterjedésük változott meg. Miután tehát a fajlétők hosszabbak, mint a felosztani kívánt időszak, a pleisztocén biokronológiai tagolása első-sorban a gerinceseken alapul. Ennek ellenére ma már ismeretes néhány Molluscum-faj, amely csupán a negyedkor bizonyos szakaszaiban élt. További támogatást ad annak a ténynek a felismerése, hogy egyes fajok a pleisztocén folyamán egy adott földrajzi területről eltűntek, majd ott ismét megjelentek. Így számos faj ismeretes, amely a pleisztocén idősebb szakaszaiban gyakori volt, a Würm korai fázisában azonban területünkről kipusztult, ill. elvándorolt és csupán a holocén folyamán jelent meg ismét.

Mindezek figyelembevételével a Molluscum-fauna is alkalmas arra, hogy vizsgálata nyomán — szerencsés esetben — bizonyos sztratigráfiai következtetéseket vonhassunk le (KROLOPP 1965). Ezeknek a következtetéseknek jelentőségét emeli; ha egyéb területről származó adatok is megerősítik. Ezért egyetlen fúrás adataiból messzemenő következtetéseket nem lehet levonni, de több fúrás eredményének összesítése már általánosabb érvényű megállapítások megtételére is feljogosít.

A Jászladány-1. sz. fúrás negyedkori Molluscum-faunájának vizsgálata során felismert szakaszokból kiindulva, az alábbi sztratigráfiai kérdésekre kísérelünk választ adni:

1. a holocén — pleisztocén rétegek elkülönítése
2. a pleisztocén — pliocén határkérdés
3. a pleisztocén finomabb tagolása.

1. A fúrás 8,96 m-től szolgáltatott Molluscum-anyagot. A pleisztocén jelenléte fauna alapján biztosan 12,53—13,50 m közt mutatható ki először. Valószínű azonban, hogy már 11,95 m-től pleisztocén üledékek vannak. Az e fölött levő rétegek faunamentesek vagy csupán gyér faunát tartalmaznak, így nem lehet eldönteni, hogy pleisztocén vagy holocén korúak-e.

2. A pleisztocén — pliocén határ kijelölése nehézségekbe ütközik. A 254,82 m-től 366,11 m-ig terjedő szakasz teljesen faunamentes, 254 m-ig mindenestre pleisztocén Molluscum-fajok kerültek elő, habár 225 m-től csupán szórványos előfordulásban. 366 m-nél már pliocén fajok jelentkeznek, ugyancsak szórványosan. Nyilvánvaló tehát, hogy a határ valahol a két mélységadat közé eső, mintegy 110 m-es üledéksoron belül keresendő. Sok szenesedett növényi törmelék, majd 366,38 m-nél az első lignitréteg mutatkozik. A vegetáció is jelentős változást mutat ebben a szakaszban (302—362 m). A pollenkép alapján a meleg — mérsékelt klíma meleg — nedvesre vált át (RÓNAI A. 1968).

Mindezek alapján nem tévedhetünk nagyot, ha a meleg — nedves klímájú legfelső pliocént 350 m körüli mélységben zárjuk és ettől fölfelé már a pleisztocén rétegek jelenlétével számolunk. A környékbéli fúrásokból faunisztikai adat csupán egy ismeretes ebből a szakaszból: Jászsószentgyörgyön 377 —

384 m mélységből került elő felsőpliocén („levantei”) fauna (SÜMEGHY J. 1939), ami adatainkkal jól egyezik.

3. A pleisztocén tagolásához a Molluscum-fauna a következő szempontokat szolgáltatja: 49,17 és 51,75 m közt olyan fauna került elő, amely a Würm legkorábbi szakaszát jelzi (Ammersfoort vagy Brörup interglaciális) vagy annál idősebb. A következő interstadiális vagy interglaciális jellegű faunát 80,62 m-nél találjuk. Ez a fauna, amely 88,33 m-ig követhető, igen hasonlít a Buda környéki mészszipok Günz—Mindel interglaciális végi faunájához (KROLOPP E. 1961). Miután 84,86 és 86,13 m közt KRETZOI M. az anyagban korhatározó rágcsáló fajt talált, amely egyértelműen a pleisztocén alsó bihari szakaszára, vagyis a Günz—Mindel interglaciálisra utal, a gerinces-paleontológiai és malakológiai adatok egybehangzóan bizonyítják, hogy mintegy 80 m-től lefelé az üledéksor már az alsópleisztocénbe sorolandó.

Korábbi (1965 nov.), kéziratban leadott jelentésemben a 224,90 és 225,50 m közt jelentkező *Viviparus böckhi*-s faunaszintbeli fajok miatt a pleisztocén—pliocén határt 225 m-nél húztam meg annak alapján, hogy a régebbi irodalom ezt a faunaszintet már a felsőpliocénbe sorolta (HALAVÁTS Gy. 1888, SÜMEGHY J. 1953). Újabb vizsgálatok szerint (melyeket éppen a Jászladány-1. sz. fúrás erősített meg) alsópleisztocén korú. Egyébként a kiegészítő iszapolás során 123 m-ből előkerült ez a fauna, sőt maga a *V. böckhi* is.

Összefoglalás

A Jászladány-1. sz. fúrás negyedkori rétegeinek malakológiai vizsgálata számos értékes ökológiai és sztratigráfiai adatot szolgáltatott. A Molluscum-fauna alapján 3 folyóvízi szakaszt sikerült kimutatni. Két hűvös és három enyhe klímájú periódus jelenlétét regisztrálhattuk, a két utóbbi esetleg összehasonlítható.

A gerinces-paleontológiai adatokkal összhangban a pleisztocén fiatalabb szakasza legfeljebb 80 m-ig tart, ettől lefelé ugyanis a Günz—Mindel interglaciális jelenlétét sikerült kimutatni. A pleisztocén—pliocén határt 350 m körül lehet megvonni (20. táblázat).

PLEISZTOCÉN OSTRACODA-FAUNA A JÁSZLADÁNY-1. SZ. FÚRÁSBÓL

Írta: SZÉLES MARGIT

A Jászladány-1. sz. fúrás 8,90—746,70 m közötti mélységből származó anyagának mikrofaunisztikai vizsgálata az alábbi eredményeket szolgáltatotta.

Folyamatos magvétellel a fúrás teljes vastagságában harántolta a pleisztocén rétegsort 8,90—436,10 m között. A vastag pleisztocén rétegsorból gazdagnak mondható kagylósrák fauna került elő. Felsoroljuk azonban az izsapolási maradókból előkerült egész paleontológiai anyagot is. A vizsgált ősmaradványok a következők:

F o r a m i n i f e r á k 8,90—436,10 m között számos mintában előfordulnak, ezek természetesen bemosottak. 8,90—189,00 m közötti szakaszban tömegesen, 189,00—436,10 m közötti szakaszban szórványosan vannak. A 436,10 m alatti szakaszban Foraminiferák nem találhatók. A fajok többsége oligocén (rupéli) és miocén korra jellemző. Eloszlásukban semmi szabályosságot nem figyelhettünk meg, mivel átmosódás következtében kerültek a vizsgált anyagba. Minthogy elég jó megtartásúak, közeli lehordási területről származhatnak. Leggyakrabban előkerült formák a következők: *Haplophragmoides latidorsatus* BORNEMANN, *Bolivina dilatata* REUSS, *B. reticulata* HANTKEN, *Uvigerina farinosa* HANTKEN, *Hopkinsina szakálensis* (MAJZON), *Nonion boueanum* D'ORBIGNY, *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY, *Cibicides lobatulus* (WALKER és JACOB), *Eponides budensis* HANTKEN, *Cassidulina vitálisi* MAJZON, *Elphidium hauerinum* (D'ORBIGNY), *Rotalia beccarii* (L.).

Megjegyezzük, hogy a Bécsi-medence pleisztocénjében KOLLMANN ugyan csak jelentős allochton Foraminifera-faunát talált. Annak a faunának nagy része azonban szarmata üledékekből származik. Vizsgált anyagunkkal kapcsolatban megállapíthatjuk, hogy nálunk viszonylag kisebb területrészen voltak ebben az időben denudációnak kitett szarmata képződmények.

R a d i o l a r i á k nagyon ritkán fordulnak elő. Szintén allochton faunaelemek. Származási helyükre nem lehet következtetni (plankton formák).

S z i v a c s t ű k, **s z i v a c s - g e m m u l á k** jóformán minden mélységben előfordulnak. Közelebbről nem határozhatók meg. Rétegtani jelentőségük anyagunkban nincsen.

B r y o z o a-töredék egyetlen mélységből (307,00—307,61 m) került elő.

M o l l u s c u m-héjtöredékek, **Gastropoda**-embriók, **operculumok**, vizsgált anyagainkban elég nagy számban találhatóak. A Molluscum-fauna jó megtartású, vizsgálata azonban nem tartozott feladatkörünkbe.

Az apró **E c h i n o i d e a**-tüskék gyakoriak, főleg ott, ahol a Foraminiferák is gyakoriak. Előfordulásukból tengeri lehordási terület közelségére kö-

vetkeztethetünk, mivel a törékeny, kalcit anyagú tüskék a szállítást nehezen tűrik.

Hal fog, hal úszó tüske, hal pikkely, otholithus általában szórványosan, helyenként azonban tömegesen is előfordul. Valamennyi forma valószínűleg a Teleostei-rendbe tartozó (csontos) halak maradványa. Minden kifejlődésben megtalálhatók, itteni előfordulásukból még arra sem következtethetünk, hogy autochtonok vagy allochtonok-e.

Ostracoda. Kagylósrákokat a 14,54—436,10 m közötti magok iszapolási maradékai tartalmaztak. Nemcsak viszonylagos gyakoriságuk miatt nagy a jelentőségük, hanem főleg azért is, mert fajra meghatározhatók és kizárólag autochton elemek. 14 fajuk fordul elő, eloszlásukat, ill. gyakoriságukat a 21. táblázat tartalmazza.

436,10 m alatt találtuk a szénhidrogén-kutató fúrásokból jól ismert *felső-pliocén* (levantei) tarkaagyagokat. Ezekben kevés mikroszkópos kicsinységű Molluscum-héjtöredékeken kívül csak szivacstűk, szivacs-gemmulák gyakoriak. Ez utóbbiak kétségtelenül a szállítást legjobban bíró ősmaradványok. Néhány mintából halpikkely, halúszótüske-töredék, igen kevés mintából Radiolaria került elő, ezek az átmosódást szintén jól bírják. Ostracodák még csak töredékben sem fordultak elő ebben a képződményben, sem pedig bemosott Foraminiferák.

A tarkaagyag keletkezésének idejét természetesen a pannóniai tó kiszáradása utánra, szárazföldi lepusztulásos időre kell tennünk. A „tarkaagyag” (aleurolit) kőzettani jellege és területi eloszlása azt mutatja, hogy szárazföldi képződmény vagy folyóvízben csak rövid távolságon szállított üledék, tehát helyi lepusztulási termék. Az éghajlat a „tarkaagyag” keletkezése alatt aránylag meleg, valószínűleg váltakozóan száraz és csapadékos lehetett. A felső-pliocén vastagsága kb. 300 m volt (436,10—735,33 m). 735,33 m-ben jelentkeztek az első pannóniai Ostracodák (*Candona extensa* ZAL., *C. labiata* ZAL.).

Őslénytani alapon 436,10 m-ben kell meghúznunk a pleisztocén alsó határát; ez az összlet kétségtelenül az egész pleisztocént képviseli.

Rétegtani és ökológiai következtetések

Nincs a szakirodalomban elég adat arra vonatkozóan, hogy vannak-e az Ostracodák között a pleisztocénon belül egyes szintekre jellemző (ill. kizárólagosan egy-egy szintre szorító) fajok. KOLLMANN (1962, p. 42, 44) a Bécsi-medence pleisztocén kifejlődésében megkülönböztetett ugyan két egymás utáni szintben szereplő, eltérő éghajlatra utaló kagylósrák faunát, de az nem állítható, hogy az illető fajok valóban mindig abban a sorrendben következnének egymás után, sem az, hogy a kérdéses rétegsor a teljes pleisztocént képviselné.

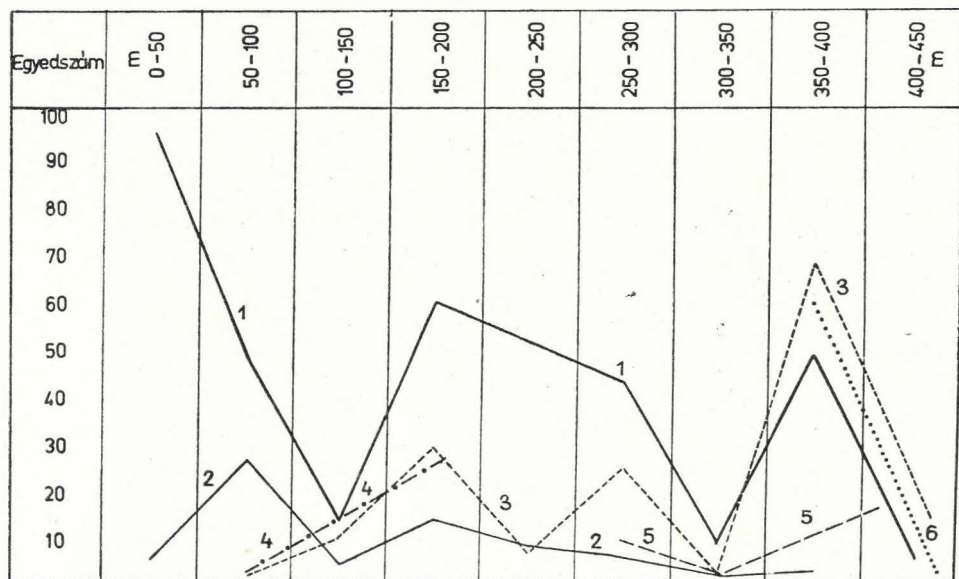
A magyarországi pleisztocén Ostracodák eloszlásáról ZALÁNYI (1959) közölt fontos adatokat. Az általa vizsgált fúrási anyagban az öt leggyakoribb faj megszakítás nélkül, végig megtalálható valamennyi rétegsorban, csupán gyakoriságuk fokozódik számottevően a felsőbb szintek felé. Főleg ennek alapján indokolt ZALÁNYI-nak (1959, p. 399) az a megállapítása, hogy az alföldi pleisztocén Ostracoda-fauna ökológiai jellege „nem tükröz vissza extrém klímahatásokat”.

A jászladányi rétegsorban azonban a leggyakoribb fajok eloszlásában jelentkeznek eltérések az egymás utáni szintekben. Ezek bizonyos mértékben lehetővé teszik a rétegtani beosztást is. Fúrási anyagunkban a hat legfontosabb faj elterjedését a 61. ábra mutatja.

Az egész kagylósrák-faunának leggyakoribb faja a *Candona parallela* (a ZALÁNYI B. által feldolgozott nagyalföldi pleisztocén Ostracoda-faunában is). Példányszáma rétegsorunk alsó részeiben is a legnagyobbak közé tartozik, a középső és felső szintekben azonban már lényegesen a többi faj fölé emelkedik, a legfelső részeken kulminál. Gyakoriságra következő a *Cyclocypris huckei*. Ez a leggyakoribb a rétegsorunk legalján, de még középső részein is jelentős szerepe van, csak a felső szintekben ritkul. A harmadik olyan alak, amelyik majdnem az egész rétegsoron végighalad, az *Ilyocypris gibba*. Példányszáma azonban lényegesen az előbb említett két faj alatt marad, s csak kis mértékben ingadozik. A *Cyprideis litoralis* csak a rétegsor alján fordul elő, de ott viszonylag igen gyakori. A *Cytherissa lacustris* gyakorisága az alsó és középső részekre esik, a *Limnocythere inopinata*-é pedig csak a felső részre.

Rétegtani határok megvonásában főleg a három utoljára említett faj elterjedését vehetjük tekintetbe. Az alsó szintre, 436,10 m-től 356,93 m-ig jellemző a *Cyprideis litoralis* elterjedése. Felső szintnek azt tekinthetjük, ahol a *Limnocythere inopinata* előfordul és a *Candona parallela* uralkodik. A fennmaradó középső részben 356,93—253,80 m-ig nincs kizárólagos előfordulása alak, a *Cytherissa lacustris* az alsó szintből ide még áterjed.

A ritkább fajok közül egy korlátozódik az alsó szintre: a *Leptocythere baltica*; egy a felsőre: *Herpetocypris brevicaudata*; egy az alsó és középső rész-



61. ábra. A Jászladány-1. jelű fúrásból előkerült pleisztocén korú Ostracodák vezető fajainak gyakorisága. — Szerkesztette SZÉLES M.

1. *Candona parallela*, 2. *Ilyocypris gibba*, 3. *Cyclocypris huckei*, 4. *Limnocythere inopinata*, 5. *Cytherissa lacustris*, 6. *Cyprideis litoralis*

ben található: *Cyclocypris ovum*. Három ritkább alak pedig megvan elszórtan az egész rétegsoron át. Megjegyezzük, hogy hasonló eredményre jutottunk a Kengyel-XX/c. fúrás pleisztocén Ostracodáinak vizsgálatánál is.

Minthogy szelvényünkben a felsőpliocén (levantei) „tarkaagyagos” összlet és a holocén közt teljes megszakítatlan pleisztocén rétegsor van, kézenfekvő, hogy az említett három szintet alsó-, középső- és felsőpleisztocénnek tekintsük. A három tagozat ökológiai szempontból az Ostracodák alapján nem állítható szembe egymással, ill. az egy-egy szintre jellemző fajok nem utalnak egymástól eltérő környezeti viszonyokra. Ugyanis a fúrás rétegsorából előkerült Ostracodák jóformán kivétel nélkül főleg a növényektől dúsan benőtt kisebb vagy nagyobb állóvizekben tenyészték.

Az európai pleisztocén rétegtani beosztásokban egyelőre nem általános a hármas tagolás. Az Alpok környékén és Észak-Európában főleg négyes beosztást használnak: négy eljegesedési és közéjük ékelődő interglaciális időszakokat különböztetnek meg. Ezeknek kagylósrák faunájában nem találtak eddig következetesen egy-egy szintre jellemző fajt, bár nem is vizsgáltak ilyen egyseges, nagyvastagságú rétegsort. Ellentétes ökológiai jellegű faunával bíró rétegpárok többszörös ismétlődéssel (glaciálisok és interglaciálisok) sem mutattak ki eddig. A négyes tagolás megdönthetatlensége ellen szól az is, hogy egyre inkább kétségbevonják a földrajzilag távoleső területek glaciális skáláinak összehangoltságát. [Pl. a típusosnak tekintett Cromer-interglaciálisról feltetelezik, hogy két meleg időszakot egyesít magában (LÜTTIG, 1964—1966. p. 186) — s azt is, hogy a Günz glaciális előtt is lehettek már jégkorok, ill., hogy a felülről számított negyedik rétegtani egység nem egy glaciális—interglaciális párt tartalmaz, hanem több váltakozó hideg—meleg időszakot (LÜTTIG, 1964—66. p. 188).]

WOLSTEDT az első (Günz) jégkort az alsópleisztocénbe sorolja, de nem annak a legelejére. Egy vagy két Günz előtti terasz szerinte (1958, vol. 2. p. 270) pleisztocénnek minősítendő. Mindez a pliocén—pleisztocén határ megvonásának bizonytalanságával is együttjár, s a pleisztocén négyes beosztását is megingatja.

Pleisztocén gerinces alakok mellett pliocén reliktumokat is tartalmazó képződményeket „villafrankai” emelet néven különböztetnek meg. A pliocén—pleisztocén határt egyesek e felett, mások ez alatt húzták meg (HAUG, 1920. p. 1967). A Jászladány-1. sz. fúrás alsópleisztocénjéből előkerült *Cyprideis littoralis* és *Leptocythere baltica* szintén pliocén reliktum faj, az emellett előforduló többi forma viszont jellegzetesen pleisztocén.

A villafrankai emeletbe teszik egyesek a romániai felső viviparuszos rétegeket, ezek felelnek meg a szlavóniai felsőlevantei képződményeknek. A délföldi és romániai pliocén képződmények párhuzamosítása alapján (SZÉLES, 1967) valószínűnek látszik, hogy az alföldi tarkaagyagok nagyjából a romániai felső prosodacnás és középső viviparuszos rétegekkel egyidősek. Ezek a pliocén legfelső részébe tartoznak. Közvetlen fedjük — Romániában pliocén reliktumokat és már holocén csigafajokat is tartalmazó rétegek, az Alföldön a most tárgyalt pleisztocén rétegsor alsó tagja — tehát valószínűleg nem a Günz időszakkal, hanem a Günz előtti, legidősebb pleisztocénnel egykorú.

A szintezés kérdésében itt kétségkívül a legegyszerűbb és legkézenfekvőbb megoldás azt keresnünk, hogy hol lehet egyáltalán rétegtani határokat vonnunk. Mind a közettani kifejlődés, mind a kagylósrák fauna szerepe alapján csak két határ megvonása kínálkozik.

A felsőpannóniai makro- és mikrofauna végleges eltűnési helyétől felfelé lényeges kőzettani változás is jelentkezik: a „tarkaagyag” (aleurolit) fellépése. Ugyanitt kimarad a teljes kagylósrák fauna is. A „tarkaagyag” a száraz időszaknak közelről szállított lepusztulási képződménye. E felett ismét a nedves éghajlat, üledékeiben majdnem teljesen új — a pannóniai faunával igen kevés közös fajt tartalmazó — kagylósrák fauna lép fel, mely felfelé igen csekély eloszlásbeli ingadozásokkal, éles határok nélkül tart a mai képződményekig. Nyilvánvaló, hogy a tarkaagyagok alatt vagy felett kell határt vonnunk. Minthogy a tarkaagyagok fekéjében levő felsőpannóniai *Limnocardium* (*Prosodacna*) *vutskitsi*-s és *Unio wetzleri*-s rétegek — romániai és szlavóniai párhuzamosítások alapján — még semmi esetre sem jelentik a pliocén tetejét, a „tarkaagyagokat” a pliocén legfelső részébe kell tennünk. A pleisztocén alsó határát máshol gyakorlatilag nem vonhatjuk meg, mint közvetlenül a tarkaagyagok felett, mivel több lényeges változás rétegsorunkban nincsen. Rétegtani beosztásunknál alsópleisztocénnek tartjuk azt az összletet, amely a jellegzetes pleisztocén és pliocén reliktum Ostracoda-faunát tartalmazza. Ezt az összletet minősítjük a villafrankai emelettel egykorúnak. Felsőpleisztocénnek pedig azt az összletet tartjuk, amelyben a *Candona parallela* faj gyakoriságakulminál és a *Limnocythere inopinata* faj uralkodik. A kettő közt levő középsőpleisztocénnek jellegzetes Ostracoda-faunája nincs, statisztikai vizsgálatok szerint a *Cytherissa lacustris* itt a leggyakoribb. A *Limnocythere inopinata* faj hiányzik.

Az ilyen módon nyert beosztás és párhuzamosítás természetesen nem olyan meggyőző, mint az szintjelző ősmaradványok alapján lehetne. Amint azonban az előzőekben láttuk, a jól ismert és alaposan feltárt Ny-európai előfordulási területeken sem szabatosabb és egyértelműbb a pliocén és pleisztocén elhatárolása és a pleisztocén tagolása.

Megjegyzés néhány kagylósrák-fajról

Candona parallela G. W. MÜLLER, 1900

XXXII. tábla 7.

A hátív és ventrális ív nagyjából párhuzamos egymással, a hátív enyhén ívelt. Felülnézetben az oldalvonalak egyenletes lefutásúak és kissé nyílt ellipszist formálnak.

Szembeállítás a *Candona neglecta*-val (l. a következő fajt) vitatható. A *C. neglecta* hátsó dorzális szöglete feltűnően kidomborodó — ez a *C. parallela*-nál teljesen hiányzik. DIEBEL (1961, Tab. 1. fig. 1) a megszokott alakban tünteti fel a *C. neglecta* kifejlett példányát. Ellenben lárvastádiumként (uo., fig. 2.) olyan alakot ábrázol, amelyik sokkal inkább lenne egyeztethető a *C. parallela*-val. Hozzáteszi még (uo., p. 535), hogy faunájában dominálnak a lárvaházak és ritkaságszámba mennek a kifejlett példányok. Ez arra utal, hogy nem a kifejlett példányokban ritka *C. neglecta*-hoz tartozik a sok, alig ívelt hátoldalú larva.

Teknőméretek: hosszúság 0,69 mm, magasság 0,36 mm.

Ez a faj a leggyakoribb az egész pleisztocén rétegsorban. Kozmopolita, ökológiailag nem érzékeny. A legkülönbözőbb jellegű vizekben tenyészik, elő-

fordul dús növényzettel benőtt sekély, iszapos állóvizekben és folyóvizekben is.

A ma élő *Candona parallela* G. W. MÜLLER fajt ZALÁNYI (1959, p. 202.) a *Candona parallela pannonica* felsőpannoniai faj leszármazottjának tekinti.

Candona neglecta G. O. SARS, 1887

XXXII. tábla 6.

A teknő oldalnéznetben alacsony vese-formájú. Hátsó dorzális szöge erősen kidomborodó. A hátív az elülső csúcsívbe fokozatosan lejtősödvé, a hátsóba meredek lejtővel, észrevétlenül megy át. A ventrális ív közepén enyhén homorú. Felülnéznetben az oldalvonalak kissé széles ellipszist formálnak, amelynek az elülső csúcsa kihegyesedő, a hátsó tompán kerekített.

Teknőméretek: hosszúság 1,17 mm, magasság 0,51 mm.

Előfordul sekély vagy iszapos, dús növényzettel benőtt álló- vagy folyóvizekben. Gyakoribb azonban a nagyobb állóvizekben (KOLLMANN, 1962. p. 42.).

Candona protzi HARTWIG, 1898

Ritkán előforduló forma, csak a pleisztocén felső részében találtuk egy-egy mintában. Csak ki nem száradó kis vizekben és nagyobb mélységű tavakban tenyészik.

Candona rostrata BRADY-NORM., 1889

XXXII. tábla 5.

Teknői oldalról nézve némileg négyzetre emlékeztetnek, hátul magasabban, mint elöl. Az elülső ív a hátívbe és a ventrális ívbe észrevétlenül megy át. A hátív csaknem egyenes, közel párhuzamos a ventrális ívvel. Felülnéznetben majdnem szabályos karcú-ovális, de elöl feltűnő kis csőrben kihúzott (innen a fajnév). A teknők falazata meglehetősen merev és törekeny. Az izombenyomatok száma 6.

Teknőméretek: hosszúság 0,63 mm, magasság: 0,33 mm.

Hideg vizekben és különböző mélységekben található. Egyetlen olyan faj a most tárgyalt faunában, amely csak hideg vízben tenyészik.

Cyclocypris huckei TRIEBEL, 1941

XXXII. tábla 4., 8.

A pleisztocén alsó részében nagyobb, a középső és felső részében kisebb példányszámmal jelenik meg. Oldalnéznetben az erősen domborodó, aránylag rövid hátív meredek lejtővel, enyhe homorodással halad az elülső és hátsó ívbe. Az elülső ív valamivel hegyesebben kerekített a hátsónál. A teknő falazata kissé vastag, egyenletesen érdes. Felülről nézve a teknők tojás-formát mutatnak.

Teknőméretek: hosszúság 0,69 mm, magasság 0,45 mm.

Főleg a növényekkel dúsan benőtt kisebb állóvizeket lakja, de a nagyobb tavak partjairól sem hiányzik.

Cyclocypris laevis (O. F. MÜLLER), 1785

A teknők oldalról nézve magas vese-formák. A hátív egyenletesen kerekített, legmagasabb a közepe táján, ahonnan egyforma ívben hajlik az elülső és hátulsó ív felé. A ventrális ív közepén gyengén mélyedt. A hátulsó ív az elülsőnél tompábban kerekített. Felülről nézve a teknők tojás-formát mutatnak.

Dús növényzettel benőtt sekély iszapos tavakban található. Hazánk recens faunájából régen ismeretes: DADAY a Velencei- és a Fertő-tóból említi.

Cyclocypris ovum (JURINE, 1820) — G. W. MÜLLER, 1912

Az alsópleisztocénben gyakori, a középsőben ritka, a felső részben nem található.

Főleg a növényekkel dúsan benőtt kisebb állóvizeket lakja.

Ilyocypris gibba (RAMDOHR), 1808; BRADY-NORM., 1889

XXXII. tábla 3.

A teknők oldalról nézve megnyúlt vese-formák. Az elülső és hátsó ív csaknem egyformán kerekített, de elől valamivel magasabb. A hátoldali perem az elülső ívtől kis szögben tér el, a hátulsó ív felé gyengén lejtősödik. A ventrális ív közepén mélyen és szélesen öblözött. A teknő falazata meglehetősen kemény, törekeny, felületén számos szabálytalan vagy körforma mélyedés figyelhető meg. Felülről nézve a teknők keskeny tojás-formát mutatnak.

Teknőméretek: hosszúság 0,96 mm, magasság 0,45 mm.

Egyes szerzők elválasztják az *Ilyocypris bradyi* G. O. SARS alakot, ezen a ventrális ív kevésbé hajlott. Újabb szerzők, pl. H. K. LUTZ (1965, p. 278), a héj körvonala alapján az elkülönítést megoldhatatlannak tartják. Tény azonban, hogy az *Ilyocypris gibba*-nak nemcsak a termet megnyúltsága és a háti peremen az első és hátsó dorzális szöglet bizonyos fokú fellépése változékony, hanem felületén a dudorok erőssége is igen különböző lehet (LUTZ, uo.).

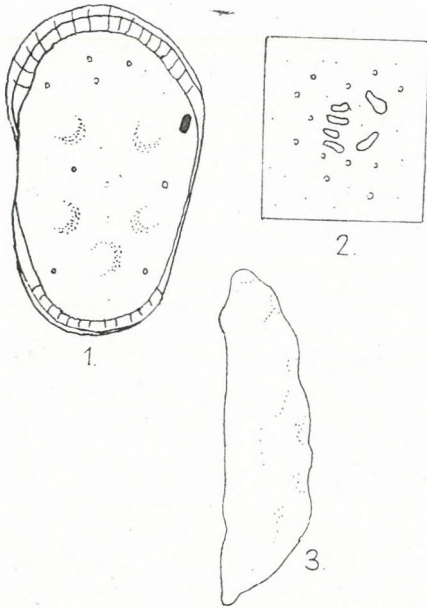
Az aránylag melegebb, 20–32°-os hőmérsékletű vizeket kedveli. 10,5°-nál hidegebb vizekben nem tenyészik (LUTZ, 1965. p. 279.).

Herpetocypris brevicaudata KAUFMANN, 1900

Egyetlen példányban került elő a 243,29–243,54 m mélységből. Más területeken is a ritkább fajok közé tartozik. Életkörülményeit ezért közelebről nem ismerjük.

Darwinulina stevensoni (BRADY—ROBERTSON), 1870

Szintén a ritkán előforduló fajok közé tartozik. Általában a nagy tavak fenekén az iszapban tartózkodik. Hazánkból legelőször DADAY ismertette a budapesti városligeti tóból.



Limnocythere inopinata (BAIRD, 1843)
BRADY, 1867

XXXII. tábla 2.

A pleisztocén alsó és középső részéből hiányzik, a felső részében gyakori.

Teknőméretek: hosszúság 0,48 mm, magasság 0,30 mm.

Főleg a szikes vizek fenéki szapjaiban tenyészik, de lassú folyású folyókban is megtalálható.

Cytherissa lacustris G. O. SARS, 1863

Elterjedése a pleisztocén alsó és középső részére korlátozódik. Főleg a nagy tavak mélyén, ritkábban tóparton tenyészik.

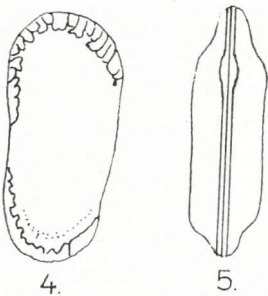
Teknőméretek: hosszúság 0,69 mm, magasság 0,39 mm.

Cyprideis litoralis (G. S. BRADY), 1868

XXXII. tábla 1.

Szerepel *Cyprideis torosa* BRADY (nec JONES) és *Cyprideis torosa* var. *teres* BRADY—ROB. néven is. Nálunk csak a pleisztocén alsó részéből került elő; ma főleg kevésbé sós vizekben él, édesvízben csak kivételesen.

Teknőméretek: hosszúság 0,90 mm, magasság 0,47 mm.



62. ábra. Néhány Ostracoda-faj rajza
(SZÉLES M.)

1—3. *Cytherissa lacustris* (G. O. SARS.), 4—5.
Leptocythere baltica KLIE.

Jelentős eltérés van a hím- és nőténypéldányok termete közt: a hím sokkal karcsúbb, megnyúltabb. Mindkét nem példányaira jellemző egy kis hátsó dorzális szöglet. Észak-európai területeken előforduló euryhalin alak (62. ábra).

Teknőméretek: hosszúság 0,49 mm, magasság 0,21 mm, szélesség 0,15 mm.

Leptocythere baltica KLIE, 1929

Pliocén reliktumfaj, csak a pleisztocén alsó részében fordul elő anyagunkban.

A JÁSZLADÁNY-1. SZ. PERSPEKTIVIKUS KUTATÓFÚRÁS PALINOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Írta: LŐRINCZ HAJNAL

A jászladányi kutatófúrás azzal a céllal indult, hogy folyamatos magvéttel feltárja az alsópannóniaiánál fiatalabb rétegsort és tisztázza a Jászság vízföldtani helyzetét.

A kettősfalú magcsővel kiemelt furadékananyag 818 folyómétert tett ki, tehát a magkihozatal 86%-os. A magkihozatal aránya nagyobb volt az agyagos—iszapos képződményekben és kisebb a pollenfeltárás szempontjából úgyszólván meddő homokrétegekből, vagyis pollenmeghatározások szempontjából a fúrásból bőséges anyagot nyertünk.

Harántolt képződmények: kvarter, felsőpliocén, felsőpannon felső része.

Paleontológiai szempontból a fúrás igen szerencsésnek mondható, mert mind faunamaradványok, mind növényi fossziliák tekintetében a furadékananyag igen gazdag volt.

A fúrásnál állandó geológusi ellenőrzés biztosította a pontos magvételt, anyagleírást, valamint a minták steril csomagolását, tárolását.

A palinológiai feltárást és feldolgozást 8—127 m és 816—895 m mélységközökben MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. végezte; 127—816 m és 895—945,50 m mélységközökben pedig LŐRINCZ H. A mélyfúrás a felszínközeli néhány méteres rétegből nem adott anyagmintát. Ennek pótlására a mélyfúrás mellett 20 m-es kézi sekélyfúrásokat mélyítettünk le, ennek anyagát szintén LŐRINCZ H. vizsgálta meg.

Az anyaggyűjtés és -feldolgozás módszere

1. Az anyag begyűjtése

A fúrás ideje az őszi és téli idősakra esett, így a recens pollenfertőzés veszélye ki volt zárva. A jászladányi fúrás kettősfalú magcsőéből kikerült anyagot gondosan megtisztítottuk és az anyag közepéből kiemeltük a vizsgálatra szolgáló mintát. A jászladányi maganyagból 10—20 cm-enként történt a mintavétel, vagyis az folyamatosnak mondható. A feldolgozás is folyamatos volt, de a vizsgálati eredmények — az anyag természete miatt — hiányosak, minthogy a pollenben gazdag rétegek mellett szakaszosan meddő rétegek is voltak. Így az 530 és 710 m között közel 200 m vastag rétegösszeteljesen sterilnek bizonyult. Ebből az anyagból csak ellenőrzésképpen készítettünk a szokottnál ritkábban preparátumokat.

A magminta mennyisége minden esetben több volt a szokásosnál, így a feltárást sok esetben megismételtük és a fontosabb szinteknél dokumentációs

anyag megőrzéséről is gondoskodtunk. Összesen 1570 db minta került feldolgozásra. Többet megismételt feltárás után újravizsgáltunk, s több mintából két-három preparátumot is készítettünk.

2. Az anyag feltárása

A feltárás módszerét az anyag minősége határozza meg. Anyagunknál a kvarter üledékeknél jól bevált ERDTMANN—ZÓLYOMI-féle cinkkloridos acetolízises feltárási módszert alkalmaztuk a következő módon:

a) *Ásványi rész leválasztása.* A jegyzőkönyvezett (helység, mélység, dátum, mintaszám) mintáról kaparással, véséssel a külső réteget (fúróiszapot) leszedtük, hogy így steril belső magot kapjunk. Ezután megtörtük, s a szokott mennyiséget kimérve (kb. 2 dkg), a mintákat saválló poharakba téve és 10%-os sósavval leöntve 24 óráig állni hagytuk. 24 óra állás után centrifuga-csövekbe öntve centrifugáltuk, dekantáltuk.

Tőzeg feltárásakor az anyagot szitán (0,1 mm-es) átmostuk. Ezután centrifugáltuk, dekantáltuk.

703-as 1,95 fajsúlyú cinkklorid oldatával a centrifuga-csöveket 2/3 részig felöntöttük, majd alapos keverés után 15 percig centrifugáltuk. Ekkor válnak szét az ásványi és szerves anyagok.

A szerves rész a folyadék felszínén, az ásványi anyag a cső alján rakódik le. Az egész folyadékot átöntöttük más centrifuga-csőbe és centrifugálással, desztillált vízzel átmostuk. Centrifugálás után a szerves anyag a cső alján gyűlt össze. A maradék szerves anyagot ERDTMANN-féle módszerrel acetolizáltuk.

b) *A szerves rész szétroncsoldása Erdtmann acetolízise szerint.* 36 ccm ecetsavanhidrid ($C_4H_6O_3$) és 4 ccm kénsav (H_2SO_4) elegyből a maradék szerves anyagra öntöttünk 10 ccm-et, majd 70%-os vízfürdőbe téve $95^\circ C$ -ra melegítettük, közben többször felkavartuk. Ezután kivettük és hűlni hagytuk, majd 10 perc centrifugálás után az oldatot az anyagról leöntöttük és desztillált vízzel háromszor átmostuk.

Ha az anyag sok ásványi szemcsét tartalmazott, az utolsó mosásnál hidrogénfluoriddal (HFl) felöntve 24 óráig állni hagytuk.

Fluorozás után az anyagot lecentrifugálva újra háromszor átmostuk, majd 1:1 arányú desztillált víz és glicerín keverékével kis fiolákba vittük át. A fiolákon feltüntettük a jegyzőkönyvezett adatokat.

3. Preparátum készítése

A feltárt anyagot vizsgálatig glicerinnel leöntve tároltuk. Tartós preparátum készítéséhez zselatinos glicerint, vizsgálatához zselatin hozzáadása nélküli folyékony, mozgatható szemcséket tartalmazó preparátumot is használtunk.

A tárgylemezre helyezett spóra-pollen anyagot 18×18 mm-es fedőlemezzel fedtük le.

A feltárási munkálatokat és preparátumok készítését zömmel a MÁFI Őslénytani osztályának laboratóriumában OSZLÁNCZI F.-NÉ végezte.

4. Mikroszkópi vizsgálat

A feltárt anyag spóra—pollen anyagát áteső fényű binokuláris biológiai mikroszkóppal vizsgáltuk.

Célunk a mennyiség és a taxonok megállapítása mellett paleo—klimatológiai és földtani értékelés volt. Minden mintából készítettünk rögzített preparátumot, hogy anyagunk bármikor újrvizsgálható legyen. A szokásos 100—200 db helyett — néhány minta kivételével — teljes kiszámolást végeztünk. Zavarták a vizsgálatot a gyakran előforduló bemosott vagy átmosott formák, különösen, ha ezek jó megtartással fordultak elő (pl. pálma). A preparátumban előforduló, jellemző formákról fényképeket készítettünk.

5. Osztályozás, táblázatok, grafikonok

A botanikai alapon végzett növénymaradvány meghatározása a palinológiai feldolgozásnak csak első lépését jelentette. A talált és meghatározott fa- és egyéb növénymaradványokból az üledékképződés idejének vegetációképére, s ezen keresztül annak éghajlatára kell következtetni ahhoz, hogy a nyert adatok földtani szintezésre használhatók legyenek. Evégből a növényrendszertani csoportosítás mellett olyan osztályozásnak és csoportosításnak is alá kell vetni az anyagot, mely a spóra—pollenek által képviselt növények éghajlati igényeit veszi alapul.

A klímaigények szerinti beosztás azonban sok nehézséggel jár, egyrészt a legtöbb növényféléseggnek az éghajlati viszonyokkal szemben való nagy tűrési képessége miatt, másrészt az egyes fajokon belül fellelhető és igen szélsőséges viszonyokhoz is alkalmazkodni tudó nemek száma miatt, végül a szelektív fosszilizáció miatt is, vagyis a különböző növények spóra—pollenei különböző megtartási képességűek, s ezért a fosszilis együttesben szereplő arányok nem azonosak az eredeti, valóságos növénytakaróban fennállott arányokkal.

A 22. táblázat méterenkénti összefoglalásban adja a fa- és nem fa pollenek számát, 27 csoportba foglalva. A méteres összefoglalást a fúrás nagy mélysége és a meghatározások igen nagy száma indokolja. A csoportok összeállításánál a genetikai hovatartozás helyett az éghajlati igényeknek adtunk elsődleges szerepet. Az azonos igények eldöntésénél az együttes megjelenést vagy kimaradást is tekintetbe vettük.

A bemosott rovatba a sötétebb színű, korrodált, patinás formákat soroltuk.

A IV. melléklet méteres összefoglalásban a pollenek százalékos megoszlását ábrázolja: a legfontosabb fapolleneket 21 csoportban és a nem fa polleneket 6 csoportban. A grafikon első oszlopában a fúrással feltárt rétegek közettani jellemzése szerepel, majd a második oszlopban az arbor, non arbor és a bemosott pollenanyag egymásközi százalékos aránya. A grafikon csak azokat az üledékszakaszokat ábrázolja, ahol a feltárt pollenmennyiség százalékolásra alkalmas volt (az alsó határ 50 pollenszem volt). Az 500—720 m közötti steril szakaszt az ábrából kihagytuk.

A jászladányi fúrás palinológiai feldolgozásának eredményei

Az értékelést és beosztást a vizsgálati sorrenddel ellentétesen a mélyebbt szintektől felfelé haladva, a flórafajlódás sorrendjében végeztük. A növényegyüttes spóra—pollen maradványai alapján 10 jól elkülöníthető palinológiai zónát kaptunk, ezek további 41 alosztályra különíthetők.

Az első három zóna (A, B, C) a Gastropoda-fauna biztos adatai alapján a felsőpannóniai rétegeket öleli fel. A negyedik és ötödik zóna (D, E) a fossziliákra nagyrészt meddő felsőpliocén (ún. levantei) rétegeket, a hatodik zóna (F) átmeneti rétegösszletet képvisel a felsőpliocén és alsópleisztocén között (eopleisztocén), a hetedik, nyolcadik és kilencedik zóna (G, H, I) a többi vizsgálati adat szerint a negyedkori rétegeket képviseli. A mintaanyag helyenként rendkívül gazdag és az említett 500—720 m közötti rétegösszlettől eltekintve, végig értékelésre alkalmas mennyiségű növényi maradványt tartalmaz és a közbeékelődő steril rétegek aránylag kis vastagságúak.

„A” zóna (945,5—910,0 m-ig)

A szegényes spóra—pollen tartalom változatos, fajokban gazdag, melegigényes flóráképet adott. Összetételében a fapollenek az uralkodók, melyeknek domináns alakja az *Alnus*. Jelentős az *Ulmus*, lg. n. *Coniferae*, *Nyssa*, *Castaneae*. 910 és 912 m között, az üledékszakasz végén, az eddig gyér pollenszám magasra szökik, de az együttes jellege nem sokat változik. Egyedül a hűvösségkedvelő *Pinus*-félék és a *Betula* száma és aránya növekedett meg, ami az egész zóna együttes százalékos pollenképére rányomta bélyegét. Lehetséges, hogy az időszakasz végén megjelent sok fenyőpollen részben bemosott, amit korrodáltságuk valószínűsít.

A fűnemű pollenek és spórák közül a *Gramineae* és *Lycopodiaceae* jelentősebb, de hiányzik a vízi vegetáció. A pollenanyag esetleg az átmenetileg szárazra vált területen (a felsőpannon oszcillációs szakasza) a korróziónak esett áldozatul. A zóna jelentősebb feldúsulással záródik, mely jellegében nem tér el az összlet maradványanyagától. Az „A” zónát pollenszegénysége és eléggé egységes pollenképe miatt nem osztottuk további részekre.

„B” zóna (910—794 m-ig)

A spóra—pollen anyag kisebb ingadozásoktól és hiátusoktól eltekintve egységesnek mondható. A feltűnően gazdag vegetáció élesen elkülönül az előző, szegényes maradványanyagtól. Határozott beerdősülési szakasz mutatkozik, ahol a *Taxodiaceae*—*Cupressaceae* pollenek, valamint a nagyszámú *Alnus*, *Ulmus* a mocsári—lápi erdők létét bizonyítják. Alzónákra való beosztását a közbeeső hiányzó, ill. pollenszegény rétegek is indokoltá teszik.

B/1 alzóna (910,58—895,25 m-ig). Végig homokanyag, pollenmegtartásra alkalmatlan.

B/2 alzóna (895,25—886,00 m-ig). Vegetációját a fenyők uralma jellemzi 34,9%-os *Pinus silvestris* dominanciával, míg az összlet vége felé a lomberdők kezdenek felszaporodni a nedvességjelző *Alnus*-szal. A felsőpannóniai időszaknak egy hűvösebb szakaszát látjuk ebben a vegetáció-képben.

B/3 alzóna (886,00—818,37 m-ig). Ez az időszak messze kiemelkedik az előzők és a következők közül, elsősorban igen gazdag pollentartalmával. Egy-egy preparátumban 2000 körüli pollent számoltunk meg.

Meleg és nedves éghajlatra valló igen változatos, buja növénytakaró képe bontakozik ki az adatokból. Domináns fafajta az *Alnus*, egyes rétegekben (880—881 m) aránya eléri a 40%-ot. Az időszak eleje és vége hűvösebb, megnő a *Fagaceae* és a *Betula*, *Salix* aránya, kevesebb az *Alnus*. Jelentős a *Pinus silvestris* is, elsősorban az időszakasz végén és elején, de képviselve van (30%-ban) végig az üledékösszletben.

Az alzóna vége felé a változatos, melegjelző flóra elszegényedik, a pollenformák kis egyedszámmal, de egyenlő értékkel jelentkeznek. A füves vegetáció jelentéktelen.

B/4 alzóna (818,37—816,6 m-ig). A kétméteres összlet jellemzője a fenyők uralma, ami élesen elválasztja az előző nedves, lápi szinttől.

Az *Alnus* lecsökken 3,8%-ra, míg a *Pinus* értéke 65,5%-ra ugrik. A cserjeszintet az *Ericaceae* és *Ilex* képviseli pár szemes, jelentéktelen előfordulással.

Aljnövényzete gyér, a *Gramineae* és *Polypodiaceae* még jelentősebb. A ciklus egy hiátussal zárul, ami 794 m-ig tart.

B/5 alzóna (816,6—794,0 m-ig). Az anyag végig uralkodóan homokliszt, pollenmegtartásra alkalmatlan.

„C” zóna (794—735 m-ig)

Szegényes, sok steril szintet tartalmazó összlettel indul, de a zóna középső és felső részében a pollenanyag feldúsul és változatos, fajokban gazdag anyagot ad. Három alzónára osztható.

C/1 alzóna (794—766 m-ig). A szegényes anyagban a *Pinus* csökkenő tendenciát mutat (5,4%), jellemzőbb az *Alnus* (21,8%), *Ulmus* (15%), *Nyssa* (11,5%). Ezekon kívül kimutatható még több lombosfa pollenje is, pl.: *Fagus* (1,9%), *Quercus* (2,2%), *Castaneae* (2,6%). A *Juglandaceae* csak 2% alatti értékkel szerepel. A cserjeszintet pár szem *Corylus* (18 db, 3,9%) és *Rhus* (4 db, 0,8%) pollen képviseli, míg az aljnövényzetnél ritkán, elszórtan jelentkeznek páfrányspórák és a *Gramineae* pollenjei. Lassú átmenettel, szegényes összlettel zárul.

C/2 alzóna (766—745 m-ig). A gazdag együttesben uralkodó a fás vegetáció. Míg a ciklus közepe felé a fenyők és lomblevelűek egyenlő eloszlásban jelentkeznek, felfelé haladva a tűlevelűek fogyása, a lombosfák kiterjedése jellemző. Kiemelkedően magas értékkel az *Alnus* (16,7%), *Nyssa* (11,6%), *Ulmus* (14,8%), *Fagus* (4,2%) és a *Juglandaceae*-k (8,6%) mutatkoztak. A cserjék közül aránylag sok, jó megtartású *Rhus* pollen került elő (74 db, 3,4%). Fűneműek ebben az összletben is elenyészően kis számmal jelentkeznek, leggyakoribbak a *Gramineae*ak.

A ciklus steril anyaggal zárul.

C/3 alzóna (745—735 m-ig). Az elszórtan jelentkező szegényes előfordulás az előző minta folytatásának látszik és mintegy átmenetet képez a következő steril szakasz felé. Lombos és fenyőfa pollenek kb. egyenlően kis számmal képviseltek.

„D” zóna (734—527 m-ig)

Az egész rétegsor kirívóan üres szakasz. Sem Gastropoda, sem Ostracoda-fauna nem található benne. Teljesen steril pollenre is. A több mint 200 m vastagságú anyagból pár szem gombaspóra és elvéve egy-egy fenyőpollen került elő. Bemosott, korrodált alak sem volt található.

„E” zóna (527—452 m-ig)

A nagy steril szakasz után elszórtan, kihagyásokkal kezd a fás vegetáció újraéledni. A zóna középső része gazdagabb, míg az alsó és felső szegényes.

E|1 alzóna (527—471 m-ig). Az 56 m-es öszlet anyagából összesen 220 spóra—pollen került elő. A kevés lombosfa pollen közül aránylag nagyszámú a zóna középső részén az *Alnus* és *Tilia*. A tűlevelűek közül csak a *Ginkgo* és *Larix* jelenik meg elvétve.

E|2 alzóna (471—468 m-ig). A pollenspektrum az előző anyagtól eltérően gazdag flóráképet mutat. A gazdag maradványegyüttesben ismét a melegjelző lombosok dominálnak. A sok *Quercus*, *Nyssa*, *Carya*, *Pterocarya* mellett feltűnően nagyszámú *Rhus* pollent is kaptunk (470 m-nél pl. 48 db). Tűlevelűek közül a *Pinus silvestris* (8,5%), *Ginkgo* (6,5%), lg. n. *Coniferae* (10,1%) és a *Podocarpus* (6,5%) szerepelt jelentős mennyiségben.

Gazdag a füves vegetáció is. Sok a *Gramineae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, de a *Nymphaeaceae* és a *Potamogetonaceae* is. Utóbbiak jelenlétéből nedvesebb térszínre következtethetünk, de az éghajlat forró—száraz lehetett, amit a sok cserje és sztyepp-elem igazol.

E|3 alzóna (468—452 m-ig). Az A. P. összege 20 db, értékelésre alkalmatlan. Feltűnő a bemosott pollenek elég jelentős száma.

„F” zóna (452—370 m-ig)

Gazdag szakasz, fokozatos beerdősüléssel. A lombosok uralmát még itt is az *Alnus* jellemzi, de sok az *Ulmus*, *Nyssa*, *Castaneae* és *Quercus*. Ez az utolsó zóna, ahol kifejezett *Alnus* dominanciákról beszélhetünk. Az éger gyakorisága ettől a szinttől kezdve fokozatosan csökken, s a felsőbb mintáknál már csak pár szemes előfordulással található. Nagy maradványegyüttessel jelentkeznek a tűlevelűek, köztük az *Abies*, *Pinus silvestris*, *Pinus haploxyylon*, *Tsuga* és *Picea*.

A vízinövények elszaporodásaiból (*Cyperaceae*, *Typha*, *Potamogetonaceae*, *Azolla*) nedvesebb térszínre következtethetünk. A szakasz 370,45 m-nél mutatkozott a leggazdagabbnak, ahol pl. egy mintában a *Pinus silvestris* értéke a minimálisra csökkent (15 db, 0,9%), de az *Alnus* (1200 db) eléri a A. P. 70,5%-át. A pollenmennyiség egy mintában 1670 db volt, ebből fapollen 1590 db.

F|1 alzóna (452—397 m-ig). Közbeeső steril szintekkel megszakítva egy fokozatosan gazdagodó pollenzónát kaptunk, melynek vegetációját az *Alnus* (34,8%), *Ulmus* (7,7%), *Nyssa* (4,6%) és *Quercus* (4,4%) uralja. Gazdag a tűlevelűek, az *Abies* (5,8%) és *Pinus silvestris* (6,9%) anyaga is. Cserjék közül említésre méltó a *Rhus* (46 db, 1,7%). A N. A. P. közül kiemelkedően magas értékkel a *Typha* és *Cyperaceae* jelentkezett, valamint a végig gyakori, nagyszámú *Gramineae*.

F|2 alzóna (397,00—376,70 m-ig). Szegényes anyag, nagyon kevés fenyő és csak elszórtan jelentkező lombosfa-pollennel. A 392,20 m-ből származó mintában van a legmagasabb érték: 65 db pollen, amiből a *Quercus* 40 db. 385 m-nél sok a bemosott pollen.

F|3 alzóna (376,70—370 m-ig). A szakasz a legkedvezőbb klímát tükröző pollenképet adja. A fokozatosan gazdagodó anyag 370 m-nél éri el a maximumát, ahol a jellemző pollenflóra (*Alnus* 48,6%, *Ulmus* 3,7%, *Nyssa* 7,4%, *Quercus* 5,9%) melegigényes lápi erdők létét igazolja. Gazdag aljnövényzetet

ad a füves vegetáció is, ahol a *Gramineae*, *Umbelliferae* mellett nagyon sok vízkedvelő növény élhetett (*Myriophyllum*, *Cyperaceae*, *Typha*, *Potamogetonaceae*). Ezzel az egész rétegösszletben mutatkozó vegetációfejlődés leglényege-sebb határvonalát léptük át.

A zónahatárt egy 2 m-es steril összlet zárja le.

„G” zóna (370—224 m-ig)

Igen nagy vastagságú (146 m) üledékösszletet foglaltunk itt össze. A pollenanyag összetétele ezt az összevonást indokolja. A kezdetben elég gazdag flóra fokozatosan elszegényedik, de közben meddő szakaszok vannak. A ritmikusan változó klíma, ill. vegetációkép 11 jól elkülöníthető alzónára oszlik.

G/1 alzóna (370—363 m-ig). Míg az összlet első felében a fapollenek nagy részét a lombosfák adják (*Alnus*) nagyon gazdag aljnövényzettel (*Umbelliferae*, *Potamogetonaceae*, *Typha*), a második részben a tűlevelűek aránya emelkedik, a lombosok viszont nagyon gyér előfordulást mutatnak. A fűnemű pollenek közül a nedvességjelzők rovasára a szárazságtűrők értéke emelkedik (pl. *Umbelliferae*, egy mintában 164 db).

G/2 alzóna (363—347 m-ig). Nagyon kevés fenyő és lomblevelű fa maradványa került elő, valamint pár szem cserje és gombaspóra.

G/3 alzóna (347—333 m-ig). Jól konzervált anyagot ad a szakasz alsó szintje, míg felfelé haladva fokozatosan szegényedik. Az anyag zömét a fenyőkkel szemben a lombosfák adják. A *Betula* (5,6%), *Quercus* (7,7%), *Castaneae* (8,9%), *Alnus* (4,7%) mellett jelentős mennyiséggel képviselt a *Juglandaceae*-k csoportja is. A cserjék közül a *Corylus* értéke nő meg (115 db, 11,5%), jelezve az éghajlat szárazabbá válását.

A N. A. P. közül a harasztok és a *Chenopodiaceae* jelentősebbek, elvéve azonban mutatkozott pár szem *Myriophyllum*, *Cyperaceae*, *Nymphaeaceae* is.

G/4 alzóna (333—303 m-ig). A 30 m-es összletből 61 db A. P.-t, 127 db N. A. P.-t és 4 db bemosott spóra—pollent kaptunk. Feltűnő, hogy amíg kb. 300 m-nél mélyebben a mintákban nagyon ritkán jelentkezik bemosott, korrodált forma, addig a felsőbb minták anyaga gyakran tartalmaz régies, koptatott formákat.

G/5 alzóna (303—285 m-ig). Határozottabb, egységesebb flóráképet mutat az anyag. Az éghajlat a melegigényes fajoknak kedvez, de ezek összefüggő, zárt vegetációt nem alkothattak, a pollenspektrum inkább ligeterdő képét tükrözi. Nagy mennyiségben jelentkezik az aljnövényzetben a *Gramineae*, *Umbelliferae* és *Compositae*. Felfelé az anyag fokozatos elszegényedése jellemző.

G/6 alzóna (285—265 m-ig). A szegényes pollenképet az erdei fenyő (53,5%) és vörösfenyő (20,1%) uralja, de más növénymaradvány csak elvéve mutatkozik. Jelentős még a *Tyilia* és a *Quercus*.

G/7 alzóna (265—259 m-ig). A 18,6%-os *Pinus* dominancia mellett magas aránnyal képviselt a *Picea* (8,9%), *Abies* (5,2%), lg. n. *Coniferae* (6,9%), a lombosok közül a *Juglandaceae*-k (11,8%), és *Quercus* (4,4%). Itt jelentkezett nagyobb értékkel (106 db), de már kis százalékaránnyal (6,5%) az *Alnus*, ami eddig uralta az előző pollenképet. Nagyon sok a *Corylus* (2,2%), *Rhus* (2,7%) és *Ilex* (3,1%) is. Gazdag aljnövényzetet adtak a fűneműek.

G/8 alzóna (259—244 m-ig). A „G” zóna előző gazdag pollenanyagával szemben a zóna felső fiatalabb részére a gyér pollenelőfordulás jellemző. De nemcsak mennyiségbeli csökkenés állapítható meg, hanem az erdők összeté-

tele is más. A 370 m-nél megvont vegetációs határ után a 260 m-nél található határ a legjelentősebb. A *Pinus silvestris* aránya az első zóna 15,2%-áról 37%-ra növekedett, ugyanakkor az *Alnus* aránya 6,1%-ról (110 db) 0,6%-ra (2 db), a *Juglandaceae*-k 8,7%-ról 0%-ra, míg a *Castaneae* és a *Quercus* 8,5%-ról 2,8%-ra csökkent. A szárazságtűrő cserjék aránya is csökkent. A mérsékelt meleg időszak után rövidebb hűvös-nedves szakaszt jelent ez a pollenkép.

G|9 alzóna (244—240 m-ig). Szegényes előfordulás jellemző anyagunkra. A 241 m-es minta egy viszonylag gazdag spektrumot adott, aminek faegyüttesében *Pinus haploxyylon*, *Larix*, *Alnus*, *Quercus*, *Juglans*, *Salix* és szép megtartással *Ilex* pollent is kaptunk. Aljnövényzete anyagában az *Umbelliferae* dominál.

G|10 alzóna (240—229 m-ig). Ebben a rétegösszletben kevés a maradvány. Aránylag sok gombaspóra és pár szem fapollen mutatkozott (*Pinus silvestris* 15 db, lg. n. *Coniferae* 17 db, *Corylus* 7 db).

G|11 alzóna (229—224 m-ig). Az erdei fenyő minimálisra csökken, helyette a lg. n. *Coniferae*-k (19,2%) és lombosfák (*Quercus* 15,3%, *Acer* 4,2% és *Castaneae* 4,4%) szaporódnak fel. Nem indokolt anyagunkban a pálmapollenek jelenléte. Valószínűleg bemosással kerültek ide, de formájuk olyan ép, jó megtartású, hogy a „bemosott” rovatba nem sorolhattam.

N. A. P.-ból kiugróan sok az *Azolla* és más nedvességjelző (pl. *Cyperaceae*), ami a térszín nedvesebbé válására utal.

„H” zóna (224—129 m-ig)

A közel 100 m vastag üledékösszlet pollentartalom szempontjából két nagy részre osztható. 224 m-től 159 m-ig a pollentartalom szegényes, bár meddő rétegek nincsenek. Legnagyobb számban gombaspórák jellemzik ezt a különösen szegényes, hosszú szakaszt. 159 m-től 129 m-ig szembetűnően megnövekszik a maradvány állománya és egymástól eltérő, határozott vegetációs együttesek mutathatók ki.

Ebben a felső szakaszban jóval kevesebb gombaspóra van, helyükbe lép a moha, páfrány és a vízjelző spóra—pollen, a bemosott pollenek jelentős száma azonban végigkíséri az üledéksort.

H|1 alzóna (224—159 m-ig). A kevés anyagot a vörösfenyők, gombák, bemosott formák uralják. A ciklus közepe felé (189—188 m-ig) jelentkezett egy melegigényes együttes, ahonnan 15 db jó megtartású *Tsuga* pollent is nyertünk sok lombosfa és cserjepollennel (*Acer*, *Tylia*, *Ostrya*, *Alnus*, *Quercus*, *Corylus*). 173—172 m-nél újabb, gazdagabb anyag jelentkezik az előzőhöz hasonló jelleggel, de *Tsuga* nélkül. A lg. n. *Coniferae* nagyobb számban vannak jelen.

H|2 alzóna (159—156 m-ig). Igen gazdag állomány, a túlevelűek uralmával, ami hűvösebb klímára utal. A *Pinus* (22,9%), *Larix* (11,5%), *Picea* (12,6%), *Taxodiaceae* és *Abies* (6,4%) gazdag anyaga mellett jóval kevesebb a lombosfa. Kivételt képez a 157,40 m-ből vett minta, ahol a fenyőpollenek gyakorisága csökken, s a lombosok (pl. *Quercus*, *Salix*, *Tylia* és cserjék közül a *Corylus*) aránylag magas értékkel jelentkeznek. Fűneműeknél a *Compositae*, *Artemisia*, *Monocotyledones* és *Gramineae* jelentősebbek.

A 224 m-től 159 m-ig tartó mérsékelt meleg és száraz éghajlatból hűvösebb és határozottan nedves, rövid éghajlati szakaszba megyünk át. Feltűnően kevés ebben a csapadékos időszakaszban a bemosott pollenek száma.

H/3 alzóna (156—143 m-ig). A gazdag maradványanyagot jelentő nagyobb szakasznak egy aránylag szegényesebb része ez. Jellemző rá egyrészt a *Pinus silvestris*-nek, másfelől a lombosoknak a hiánya. Uralkodók a lg. n. *Coniferae*-k, *Larix*, továbbá a mohák és fűfélék. Növekedett az előző szakasszal szemben a bemosott pollenek száma.

H/4 alzóna (143—134 m-ig). Hűvös, nedves klímával indul a szakasz, túlnyomó *Pinus silvestris* aránnyal. Ez az arány fokozatosan csökken, majd ugyancsak fokozatosan növekedik. A *Pinus silvestris* mellett a lg. n. *Coniferae*-k aránya végig jelentős. Nagyon magas értékkel szerepeltek a bemosott, korrodált formák.

H/5 alzóna (134—129 m-ig). Gazdag együttest tartalmazó összetlet. A fenyők és lombosfák nagyobb, összefüggőbb erdőséget alkothattak, ahol a *Pinus silvestris* 52,2%-kal uralta a táj képét. Kedvezőbb klímára vall a lombosfák (*Quercus* 11,2%, *Tylica* 1,7%, *Acer* 3,2%, *Salix* 3,2%) elterjedése. Elég magas a szárazságtűrő cserjék száma is.

„I” z ó n a (129—8 m-ig)

A minták pollenspektruma hideg, többnyire száraz éghajlat vegetációját tükrözi. A pollenanyag csak összetételében egyveretű, mennyiségileg igen változó. Majdnem steril és igen gazdag maradványtartalmú rétegek váltják egymást. A táj arculatán végig az erdei fenyő uralkodik, mellette a lombosfák csak kiegészítői, kísérői lehetnek a növényzetnek, elszórta kisebb ligeterdőt képezve a folyók vagy lápok környékén. A pollenben gazdag és steril szakaszok, valamint a különböző klímaigényű együttesek ritmikus váltakozása 9 zónát ad.

I/1 alzóna (129—104 m-ig). A flóraszegény anyagban kis számmal, de viszonylag magas százalékarányal a *Pinus silvestris* uralkodik. Ez az összetlet rétegsorunk leghidegebb klímaképét adta. Feltűnő a gomba- és mohafélék, s ugyanott a bemosott, korrodált pollenek teljes hiánya.

I/2 alzóna (104—91 m-ig). Az előző maradványszegény szakasz után ez maradványban gazdag. *Pinus*-dominancia (9,2%) mellett a lombosfák kis gyakorisággal ugyan, de elég egyenletesen oszlanak el. A lombosfák néhány pollennel képviselt fajai a *Juglans*, *Tylica*, *Betula* (ezek lehetnek bemosottak is).

I/3 alzóna (91—70 m-ig). Gyér előfordulásban a *Pinus*-dominancia mellett melegigényes fajok szerepelnek, pl. *Carya*, *Juglans*, *Rhus* (fiatal massulában). Az *Alnus* jelenlétéből folyóparti melegebb vagy kedvezőbb klímára következtethetünk. N. A. P.-ból a *Chenopodiaceae* és *Gramineae* jelentősebbek. Az alzóna második feléből (kb. 83 m-től) nagyon sok az áthalmozott, „felsőpannon” forma (MIHÁLTZNÉ meghatározása). Az általános hideg klímában egy hosszabban tartó mérsékelt, de száraz időszakot mutat ez a kép.

I/4 alzóna (70—69 m-ig). Határozott hideg szakasz kezdődik 70 m-nél és tart 69,3 m-ig. A felsőbb szinteknél szokatlanul gazdag maradvány (egy készítményben 200 db körüli szemcsemennyiség) anyagát nagyrészt erdei (95,5%) és lucfenyő, valamint 4 szem *Pinus cembra* alkotja. Az aljnövényzet nagyon gyér.

I/5 alzóna (69—56 m-ig). Nagyon kevés pollent adó, majdnem steril rétegsor. Az elvétve található egy-egy pollenszem nem ad lehetőséget az éghajlat pontosabb megítélésére. A bemosott (felsőpannon) sporomorphák között elég sok a *Pinus silvestris* és a *Pinus haploxylyon* típusú pollen.

I/6 alzóna (56—48 m-ig). Hűvös szakasz, *Pinus silvestris* dominanciával (61,0%) és vele együtt jelentkező lucfenyővel. A túllevelűek mellett kevés *Betula*, *Salix*, *Typha* és *Quercus* pollen mutatkozott, valamint elég sok *Chenopodiaceae*. Feltűnően sok a bemosott pollen, s ezek között a légzsákos fenyő-pollenek száma (egy készítményből pl. 1027 db-ot számolt ki MIHÁLTZSNÉ).

I/7 alzóna (48—35 m-ig). Hűvös, száraz szakasz, a *Pinus silvestris* 76%-os dominanciájával.

I/8 alzóna (35—25 m-ig). Gazdag pollentartalmú rétegcsoport. Az erdei fenyő 31,2%-kal vezet a fapollenek között, de mellette elég jelentős a lomblevelű fapollenek száma, ami mérsékelt, nedves klímát feltételez. Az *Alnus* 4,4%, *Ulmus* 4,1%, *Betula* 4,0% és a *Quercus* 4,5%-kal szerepel. Feltűnően sok a bemosott pollen.

I/9 alzóna (25—8 m-ig). Egységesen hideg szakasz, kb. 12 m-ig. A *Pinus silvestris* mellett elég jelentős számú *P. cembra* típusú pollen (14 db) került elő, valamint a lombosak közül a *Salix*. Az aljnövényzet nagy részét a *Gramineae*, *Chenopodiaceae* és *Compositae* adják.

TÁBLÁZATOK

Tanulmányi alapfúrások a magyar Alföldön 1964—1970 között

Sorszám	A fúrás helye és jele	A fúrás ideje	Talpmélység (m)	Magkihozatal (%)	A talpban elért képződmény kora
1.	Besenyszög VI	1966	100,00	61	Felsőpleisztocén
2.	Cserebökény XX/a	1966	100,00	95	Felsőpleisztocén
3.	Cserkeszöllő IV/a	1966	102,30	52	Felsőpleisztocén
4.	Csongrád	1970	1200,00	81	Felsőpannóniai
5.	Csongrád	1970	700,00		Legfelső pliocén
6.	Jászladány I	1965	949,50	86	Felsőpannóniai
7.	Kengyel XX/a	1965	102,20	68	Középsőpleisztocén
8.	Kengyel XX/b	1966	300,00	86	Alsópleisztocén
9.	Kengyel XX/c	1965	520,00	90	Legfelső pliocén
10.	Martfű XVIII	1965	100,10	87	Középsőpleisztocén
11.	Mesterszállás VII	1966	100,00	74	Középsőpleisztocén
12.	Mindszent 88*	1969	1500,10	76	Felsőpannóniai
13.	Mindszent 89*	1969	500,00		Alsópleisztocén
14.	Nagykörű VII	1965	100,00	81	Középsőpleisztocén
15.	Óballa X/a	1965	100,10	68	Középsőpleisztocén
16.	Óballa X/b	1966	300,00	94	Legfelső pliocén
17.	Öcsöd X/a	1966	70,00	—	Felsőpleisztocén
18.	Öcsöd X	1966	300,00	83	Alsópleisztocén
19.	Szolnok IV	1966	100,00	60	Középsőpleisztocén
20.	Szelevény XII	1966	100,19	62	Felsőpleisztocén
21.	Szelevény XII/a	1966	100,00	56	Felsőpleisztocén
22.	Tiszapüspöki VIII	1965	100,00	61	Középsőpleisztocén
23.	Tószeg XV/a	1966	100,80	65	Felsőpleisztocén
24.	Tószeg XV/b	1966	300,00	91	Alsópleisztocén
25.	Törökszentmiklós XVII	1966	100,50	63	Felsőpleisztocén
26.	Vezseny XIV	1966	101,00	79	Középsőpleisztocén

* Miután a két fúrás egymás mellett mélyült, a dolgozatban összevontan, egy fúrásként tárgyaljuk.

DTA-vizsgálatok eredményei a Jászladány-1. sz. fúrás mintáin

10,25— 10,29 m-ben	kalcit, kvarc
20,63— 20,87 m-ben	kevés illit, kalcit, kvarc
33,22— 33,51 m-ben	szerves anyag, kalcit, kvarc
40,50— 40,60 m-ben	kalcit, kvarc
45,95— 46,50 m-ben	kevés illit, kalcit, kvarc
57,51— 57,71 m-ben	kevés illit, kalcit, kvarc
66,00— 66,50 m-ben	kevés illit, kalcit, kvarc
79,11— 79,40 m-ben	pirit, kalcit, dolomit
81,47— 81,63 m-ben	kevés pirit, kalcit, kvarc
82,34— 82,54 m-ben	pirit, kalcit, dolomit
82,54— 82,90 m-ben	kevés illit, kevés kalcit, kvarc
86,50— 86,83 m-ben	kalcit, kvarc
89,43— 89,72 m-ben	kevés kalcit, kvarc
90,25— 90,37 m-ben	kevés kalcit, kvarc
95,21— 96,63 m-ben	kalcit, kvarc
100,44—101,15 m-ben	illit, kevés kalcit
109,00—110,00 m-ben	kalcit, kvarc
114,53—114,71 m-ben	illit, kalcit
125,27—125,52 m-ben	illit, kvarc
130,87—131,40 m-ben	kevés illit, kvarc
139,60—139,80 m-ben	kvarc
147,60—149,15/I. m-ben	kevés illit, kalcit, kvarc
147,60—149,15/II. m-ben	illit, kvarc
147,60—149,15/III. m-ben	illit, kvarc
147,60—149,15/IV. m-ben	kevés illit, igen kevés kalcit, kvarc
151,63—152,18 m-ben	igen kevés illit
152,39—154,14 m-ben	kevés illit, kvarc
154,50—154,77 m-ben	igen kevés illit, kvarc, kevés kalcit
166,36—166,56 m-ben	kevés illit, kvarc
175,61—176,28 m-ben	kevés illit, kvarc, kevés kalcit
177,94—178,05 m-ben	kvarc, kalcit
179,16—179,25 m-ben	kvarc, kalcit
179,77—179,89 m-ben	kevés illit, kvarc, kalcit
180,23—180,50 m-ben	illit, kalcit, kvarc
187,12—187,49 m-ben	illit, kalcit, kvarc
683,99—684,24 m-ben	illit, kaolinit
687,80—688,32 m-ben	illit, kaolinit
787,00—790,50 m-ben	kalcit

Elemző: SZÉKELY Á.

Szénhamu-elemzések (ppm-ben) a plicocén—pleisztocén határrétegekből

Mélység m	As	B	Mn	Ge	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Ag	Zn	Ni	Co	Sr	Nb	Cr	Ba	Li
356,43—356,66	—	40	160	—	—	25	25	—	16	6000	—	—	60	4	600	—	60	100	25
366,38—366,43	—	40	—	—	—	40	25	2,5	60	6000	—	160	160	6	600	—	100	100	25
370,51—370,57	—	100	—	100	100	60	25	40	100	6000	0,6	160	400	25	600	—	160	100	25
373,28—373,39	—	25	25	160	—	25	10	40	160	4000	—	100	600	40	600	—	100	400	40
392,21—392,25	600	40	100	250	—	40	10	160	400	4000	—	250	1600	60	400	—	160	600	40
397,35—397,40	—	—	—	—	100	10	16	—	400	4000	—	160	160	40	25	—	60	60	25
412,55—412,60	—	40	—	—	—	40	25	4	100	6000	—	—	160	4	60	—	100	100	25
413,90—414,00	600	60	160	400	—	60	6	250	16	400	0,4	160	1000	400	600	600	40	400	40
421,25—421,82	—	60	—	60	—	60	25	10	60	6000	0,6	100	160	25	160	—	100	100	25
451,05—451,20	—	60	400	—	—	10	10	16	25	4000	—	100	100	10	1000	400	60	400	40

Kimutatási határ alatt van: Be, Te, Sb, Ta, W, Bi, Sn, Cd, Zr, Y, Se, In, Tl.

Elemző: ZENTAI P.

Adatok a jászladányi fűrés mintáinak talajtani vizsgálatáról

Minta mélysége (m)	H %	Lug. oldh. H %	tg α	Munzell-szín érték
11,95–12,63	0,425			5Y 6/3
12,63–13,50	0,404			5Y 5/3
13,50–14,45	0,600			5Y 5/3
25,40–25,66	3,421	1,450	1,63	2,5Y 2/2 10g 250/100
25,66–26,00	1,175			5Y 4/2
35,16–35,57	1,495	0,652	1,08	5Y 3/2 5g 250/100
35,57–36,00	0,491			5Y 4/2
36,00–36,35	0,371			5Y 5/3
38,06–38,40	0,437	0,290	1,22	5Y 4/1 10g 250/100
42,90–43,10	0,801			5Y 4/2
43,17–44,50	0,452			5Y 5/2
48,00–49,17	1,223	0,588	1,25	5Y 4/1 10g 500/100
49,17–49,63	0,693			5Y 5/1
49,63–50,30	1,945	1,155	1,03	5Y 3/1 5g 250/100
50,30–51,10	0,873			5Y 4/2
51,10–51,75	0,801	0,464	1,18	5Y 4/1 10g 500/100
51,75–52,80	1,351			5Y 4/2
63,25–63,91	0,491			5Y 4/1
63,91–64,40	0,463	0,400	1,05	5Y 5/1 10g 250/100
64,40–65,40	0,316			5Y 4/2
65,40–66,00	0,229			5Y 5/3
68,90–69,07	2,570	0,99	1,19	2,5Y 3/2 10g 250/100
69,07–69,83	5,193	1,874	1,58	5Y 3/2 5g 250/100
69,83–71,40	0,627			5Y 4/2
74,65–75,90	0,687	0,425	1,14	5Y 4/1–5/1 10g 500/100
75,90–76,50	0,928			5Y 4/1
76,50–77,20	0,365			5Y 3/1–4/1
77,41–77,82	1,692	1,326	1,02	5Y 3/1–4/1 5g 250/100
77,82–78,64	0,513			5Y 5/2
89,43–89,72	0,513	0,241		5Y 5/1 10g 500/100
89,72–89,90	0,251			5Y 5/2
89,90–90,25	0,229			5Y 5/2
91,59–92,42	0,404			5Y 5/3
92,42–92,58	0,535			5Y 4/2
92,58–93,36	0,786	0,484		5Y 4/1 10g 500/100
93,40–93,70	0,709			5Y 5/1
93,70–94,66	0,098			5Y 5/2
97,51–97,81	0,415			5Y 4/2

Minta mélysége (m)	H %	Lug. oldh. H %	tg α	Munzell-szín érték
97,81— 99,09	1,019	0,642		5Y 3/1 5g 250/100
99,09— 99,60	0,338			5Y 6/2
101,15—101,30	0,698			5Y 5/1
102,55—102,80	0,535	0,414	1,14	5Y 4/1—5/1 10g 500/100
102,80—103,10	0,327			5Y 5/1—6/1
103,10—103,60	0,349			5Y 4/6
104,98—105,30	0,404	0,050	1,11	5Y 5/2 10g 250/100
105,30—105,40	0,535			5Y 5/1
117,76—118,30	1,736	0,567	1,05	5Y 4/1—5/1 10g 250/100
118,30—118,86	0,426			5Y 4/1
118,94—119,40	1,717	0,818	0,95	5Y 3/1—4/1 5g 250/100
118,94—119,40	1,874			5Y 3/1—4/1
133,75—134,13	0,306			5Y 5/2
134,13—134,50	0,437	0,140	1,18	5Y 4/1 10g 500/100
134,84—135,48	0,273			2,5Y 5/1
137,00—137,24	0,535	0,257	1,62	5Y 4/1 10g 500/100
137,29—137,50	0,371			2,5Y 4/4—5/4
146,00—146,55	0,688	0,391	1,38	5Y 5/1 10g 500/100
146,55—147,00	0,360			5Y 5/2
147,00—147,44	0,207			5Y 5/3
154,14—154,40	0,742	0,250	1,08	5Y 4/1 10g 250/100
154,40—154,50	0,282			2,5Y 4/4
155,30—155,82	1,536	1,657	0,94	10YR 2/1 5g 250/100
155,82—156,75	0,578			5Y 3/2
156,75—158,00	0,458			5Y 4/2
158,00—159,00	0,561			5Y 5/2
159,00—159,70	0,622	0,420	1,09	5Y 4/1 10g 250/100
172,15—172,47	0,557	0,370	1,10	2,5Y 4/2 10g 250/100
172,47—173,14	0,600			5Y 4/2
173,14—173,87	0,546	0,220	1,25	5Y 4/1 10g 250/100
173,87—174,11	0,259			2,5Y 5/4
180,50—180,90	0,578	0,340	0,96	5Y 4/1—5/1 10g 250/100
180,90—181,60	0,840			5Y 4/1
181,60—182,33	0,753			5Y 4/1
182,33—182,50	0,469			5Y 4/1
188,45—188,65	1,098	0,720	0,93	5Y 2/3 10g 250/100
188,65—189,10	0,670			5Y 5/1
189,10—189,50	0,539			5Y 4/1—5/1
189,50—189,90	0,757			10YR 4/8
192,27—192,90	0,786	0,320	0,95	2,5Y 2/2 10g 250/100
192,90—193,00	0,480			5Y 4/2
196,32—196,50	0,600	0,319	1,27	5Y 4/1 10g 500/100

Minta mélysége (m)	H %	Lug. oldh. H %	tg α	Munzell-szín érték
206,10–206,45	0,480	0,09	1,72	5Y 4/2 10g 250/100
206,45–206,50	1,143			2,5Y 5/4
210,22–210,42	0,491	0,130	0,96	5Y 5/2 10g 250/100
210,42–211,00	0,473	0,125	1,07	5Y 4/3 10g 250/50
211,00–211,61	0,229			5Y 4/3
213,29–213,38	0,600	0,288	1,18	2,5Y 4/2 10g 500/100
213,38–213,50	0,262			5Y 4/3
224,00–224,21	0,360	0,113	1,31	5Y 4/1 10g 250/100
224,80–225,20	0,164			2,5Y 5/4
228,58–228,81	0,688	0,138	1,14	5Y 4/2 10g 500/100
228,81–229,81	3,712	1,287	1,23	10YR 2/2 5g 250/100
233,06–233,91	0,568	0,482	1,31	2,5Y 4/2 10g 500/100
233,91–234,50	0,229			2,5Y 5/4
246,75–247,30	0,338			2,5Y 4/4
249,50–249,98	0,295	0,089		5Y 5/2–6/2 10g 250/100
250,25–250,79	0,186			2,5Y 5/4
251,42–251,90	0,349	0,185	0,93	5Y 4/2–4/1 10g 250/100
262,00–262,15	0,671	0,251	1,05	5Y 4/1 10g 250/100
274,21–274,55	0,458	0,238	1,09	5Y 5/1 10g 250/100
274,55–274,90	0,262			5Y 5/3
283,67–284,23	0,360			5Y 4/1
284,23–284,40	0,295			5Y 4/2
288,30–288,77	2,838	1,124	1,03	10YR 2/2 5g 250/50
288,77–288,90	0,447			5Y 4/2
288,90–289,09	0,196			5Y 6/1+egy kis zöld
296,73–297,00	0,797	0,378	1,08	2,5Y 4/2 10g 500/100
297,87–298,14	0,824	0,596	0,94	10YR 2/1 5g 250/50
298,14–298,50	0,360			5Y 3/3
298,50–298,87	0,185			2,5Y 4/6
301,86–302,40	0,797	0,484	1,11	5Y 4/1 5g 250/100
302,40–302,91	0,906	0,513	1,06	5Y 3/1–4/1 5g 250/100
302,91–303,30	0,568			5Y 5/2

Vizsgálatot végezte: STEFANOVITS P.

Lignitminták becsült összetétele porésziszolatok alapján a Jászladány-I. sz. fúrásból

Minta- szám	Mélység (m)	Huminit		Bituminit			Oximit, ill. inert elegyrész			Pirit	Összefoglalóan					
		xilovitrit peribino- vitrit	paráso- dott szövetek suberi- nitek	paráso- dott szövetek suberi- nitek	kuti- nit	resi- nit	inert foltok mikri- nitek	fuzit szemi- fuzi- nit	gom- ba- szár- mazék kutinit		Med- dő	humi- nit	bitu- minit	oximit	med- dő	
1.	356,43 - 356,66	2										2			2,5	95
2.	366,38 - 366,43	4,5	3					0,5				4,5	3		0,5	90
3.	370,51 - 370,57	15	6,5									15	7			70
4.	373,14 - 373,17	5	2					0,5				5	2,5		0,5	89
5.	373,28 - 373,39	63	15			0,5		1				63	16		5	9
6.	392,21 - 392,25	57	10					2				57	10		6	18
7.	397,35 - 397,40	4				2					1	4	2		1	90
8.	399,72 - 399,81	20	2			1					0,5	20	3		0,5	74
9.	412,55 - 412,60	7														
10.	413,90 - 414,00	60	10			3		1				7	2		2	85
11.	421,25 - 421,82	17	14									18	14		3	5
12.	451,05 - 451,20	55	20			1		1				60	14		1	60
13.	486,57 - 486,59	1						1				55	23		2	15
14.	495,69 - 495,70	1						2				1				
15.	498,33 - 498,38											1				99
16.	513,15 - 513,20							2				1			2	97
17.	533,71 - 533,72							2							2	98
															100	100

Vizsgálatot végezte: PAÁL Á.-NÉ

A felsőpliocén képződmények szemeseösszetétele a kengyeli fúrásban
(Súlyszázalék szemcsekategóriák szerint)

Mélység (m)	Agyag		Iszap		Homok- liszt	Homok				
	0,000— 0,002	0,002— 0,005	0,005— 0,01	0,01— 0,02		0,02— 0,06	0,06— 0,1	0,1— 0,2	0,2— 0,5	0,5— 2,0
	mm ø									
Homokok										
373,10—374,00	9,3	7,4	8,3	11,9	13,4	18,2	22,5	4,0	—	
393,85—394,50	1,2	0,1	10,4	2,4	21,1	28,5	29,2	2,8	—	
446,75—447,20	1,3	0,3	4,3	8,8	36,0	33,5	9,5	2,1	—	
472,30—474,80	0,4	0,2	4,2	6,7	5,4	12,8	63,5	2,5	—	
Kőzetliszt										
318,80—321,50	10,8	13,6	7,8	12,4	35,6	6,8	6,5	4,3	—	
370,48—371,34	1,3	8,0	11,8	32,0	37,2	2,5	1,6	0,6	4,5	
422,00—422,40	2,7	4,3	7,5	14,9	32,1	12,5	12,3	3,8	5,6	
461,95—462,10	1,3	3,7	7,3	11,3	35,3	13,5	7,5	2,8	0,5	
Agyag										
348,50—350,35	28,0	29,2	15,5	14,2	7,1	1,5	1,0	0,5	—	
400,12—401,24	33,6	29,8	16,1	10,9	4,0	0,2	0,4	0,2	—	
440,50—441,25	21,1	26,1	21,5	15,5	10,0	0,8	0,5	0,2	—	
482,40—483,45	15,4	21,6	22,9	16,9	10,8	3,5	3,2	1,5	—	

Összeállította: RÓNAI A.

Éghajlati szakaszok a negyedkori pollenképek alapján
(Jászládányi fúrás)

	Minták mélysége (m)	Éghajlati jelleg	Uralkodó fanemek
Holocén			
Q ₄₋₄	0 — 6	Mérsékelt—száraz	
A pleisztocén felső része			
Q ₃₋₈	6 — 25	Hideg—száraz	Pinus silvestris, Salix
Q ₃₋₇	25 — 35	Mérsékelt—nedves; három enyhébb és nedvesebb résszel	Pinus silvestris, Taxodiaceae, Sa- lix
Q ₃₋₆	35 — 48	Hideg—száraz	Pinus silvestris
Q ₃₋₅	48 — 56	Hideg—nedves	Pinus silvestris
Q ₃₋₄	56 — 70	Hideg—száraz; gyorsan vál- tozó, a szakasz eleje hideg— nedves, vége mérsékelt száraz	Pinus silvestris, Picea, Corylus, Quercus, Betula, Pinus haplo- xylon
Q ₃₋₃	70 — 91	Hűvös—száraz	Pinus silvestris, Rhus
Q ₃₋₂	91—104	Hűvös—nedves	Pinus silvestris
Q ₃₋₁	104—129	Hideg—száraz	Pinus silvestris
A pleisztocén középső része			
Q ₂₋₉	129—143	Hűvös—nedves; főleg télen nedves, nyáron száraz	Pinus silvestris, Larix, Taxodia- ceae, Quercus
Q ₂₋₈	143—156	Mérsékelt—száraz	Taxodiaceae, Larix, Juniperus
Q ₂₋₇	156—172	Mérsékelt—nedves	Taxodiaceae, Pinus silvestris, La- rix, Quercus
Q ₂₋₆	172—189	Mérsékelt—száraz	Taxodiaceae, Larix, Salix, Pinus silvestris
Q ₂₋₅	189—200	Hideg—száraz	Larix, Pinus silvestris
Q ₂₋₄	200—222	Mérsékelt—száraz	Larix, Quercus, Taxodiaceae, Pi- nus silvestris
Q ₂₋₃	222—240	Mérsékelt—nagyon száraz	Taxodiaceae, Quercus, Larix, Palma
Q ₂₋₂	240—262	Meleg—nedves	Pinus silvestris, Picea, Taxodia- ceae (sok melegkedvelő, de egyenként nem uralkodók)
Q ₂₋₁	262—285	Mérsékelt—száraz	Taxodiaceae, Larix, Pinus sil- vestris, Pinus haploxylon
A pleisztocén alsó része			
Q ₁₋₇	285—303	Meleg—nedves	Quercus, Larix, Taxodiaceae
Q ₁₋₆	303—333	Mérsékelt—száraz	Corylus, Larix
Q ₁₋₅	333—347	Meleg—nedves	Corylus, Larix, Castaneae, Quer- cus, Pinus silvestris
Q ₁₋₄	347—363	Meleg—mérsékelt—száraz	Tsuga, Salix, Taxodiaceae, La- rix, Picea, Pinus silvestris
	363—366	A szakasz eleje hűvös—száraz	Pinus silvestris
Q ₁₋₃	366—397	Meleg—nedves	Alnus, Pinus silvestris, Nyssa
Q ₁₋₂	397—410	Mérsékelt—nedves	Alnus, Ulmus
Q ₁₋₁	410—432	Meleg—nedves	Alnus, Ulmus, Abies, Quercus

Összeállította: RÓNAI A.

Fapollenek abszolút száma a jászladányi fűrészből, éghajlati szakaszonként

		Mélység m	Ginkgo	Pinus silvestris	Pinus cembra	Pinus happoxylon	Larix	Tsuga	Picea	Abies	Cedrus	Lg. n. Coniferae	Taxodiaceae	Sequoia gigantea	Juniperus	Podocarpus	Sciadopitys	Keteleeria	
P l e i s z t o c é n	Felső rész	8-25		112	15		3						2		8				
		25-35	3	192	4			27	13	2			153			5			
		35-48		145	5		1		2	1			9						
		48-56	3	1340	11	4	11	2	25	1			16		6	4			
		56-70		603	4	8	45		17	1									
		70-91		137	2	21	5	3	15	2									
		91-104		559	8	7		1	16	1									
	104-129		91	3				4	1										
	Középső rész	129-143		1019			204	1	63	16			213		104				
		143-156	4	30	2		123	1	8				220		74				
156-172			468			268		246	115			467		1					
172-189			41			110	17	20	3			72		21					
189-200			11			30	3	1				3							
200-222		2	13			30	6	3				15		2					
222-240		1	44		2	82	14	33	42		135	143		3					
240-262	21	375		95	90	29	180	114	18	177							19		
262-285	2	52		34	64		7	1		37									
Alsó rész	285-303	70	158		122	177	38	118	121	38	159							14	
	303-333	2	5			28	2	1	1		3								
	333-347	52	75		22	84	24	54	53	12	23							7	
	347-366	5	170		15	17	6	19	11	1	10							2	
	366-397	5	281		14	140	49	116	70	21	70					12		6	
	397-410	16	98		2	108	18	68	81	2	26	5				10			
410-432	16	131		6	40	37	107	166	8	34					27	8	2		
P l i o c é n	Felső rész	432-452	2	66		8	37	11	10	3	3	6				5			
		452-471	67	93			22	6	34	4	17	88				60	1		
		471-527	28	7		1	17	1	5	2	2	21				4			
		527-578	2	2			4					3							
		578-735		8			1	1	1	1				1					
	Középső rész	735-745	1	4						3	1	1		1					
		745-766	23	109		26	35	68	111	62	41	21		26		49	17	25	
		766-794	1	23		6	13	7	37	16	6	7		1		9	2	1	
		816-895	1	1574		111	13	73	142	61		254		14			17		
		910-949	1	213		18	19	14	50	14	2	69	3	1		12	3		

Összeállította: RÓNAI A.

		Mélység m	Liquidambar	Eucommia	Rhus	Acer	Nyssa	Ilex	Hedera	Tilia	Fraxinus	Ulmus	Zelkova	Carpinus	Ostrya	Betula	Alnus	Fagus, Fagaceae
P l e i s z t o c é n	Felső része	8-25 25-35 35-48 48-56 56-70 70-91 91-104 104-129	5	7 2	1 8 38	13 1	2 6	4 2 2		1 17 2 183 3 29 4		3 36 1		1		20	5 3 1 1 12 11 4	5 15 5 2 2 1
	Középső része	129-143 143-156 156-172 172-189 189-200 200-222 222-240 240-262 262-285			4 2 1	30 48 10		1 91 2	3	18 4 6 1 1 8			1 2 14 2	15 13		4 32 2	9 5 17 11 3 19 89 2	3 29 4 3 4 1
	Alsó része	285-303 303-333 333-347 347-366 366-397 397-410 410-432			15 7	43 13 20 3 50 27 21	46 20 3 250 60 132	38 1 1 4 3			20 27 1 77 18 47	6 1 16 3 124 6 306 183	10 4 1 28 5 17 7	6 2 12 59 24 1 2	6 59 59 38 1105 940	100 1 44 7 1173 1105 940	143 50	
	Felső része	432-452 452-471 471-527 527-578 578-735			89 6	3 23	3 62 5 1			12 1 27 1		25		5 1 1		2 1	176 34 63 7	6 21 2
	Középső része	735-745 745-766 766-794 816-895 910-949	5		45 11 6	6 2 4	3 364 43 43 24	1 12			44 2 36 16	8 149 166 41	5 95 27 64 12	126 65 20 233 3	12 172 91 877 205	160 9 234 27		

		Mélység m	Castaneae	Quercus	Juglans	Pterocarya	Carya	Engelhardtia	Myrica	Populus	Salix	Corylus	Ericaceae	Araliaceae	Simplocaceae	Palma	Egyéb	
Pleisztocén	Felső része	8—25		4	1				4		17	1	1				17	
		25—35		29					23		72	4	6	2	3			2
		35—48		9	3								3					
		48—56		18	1					2		7		2	4			
		56—70		2	1							1	3	2				
		70—91		9	7	1				2		13	5	1				
		91—104	3	13	31					1		7	8	3				
		104—129		3								1						
	Középső része	129—143	10	111	3						8	53	42					
		143—156	2	1	1								3					
		156—172	7	185	1		35					121	59					
		172—189	4	37	4		8				12	41	19					
		189—200		1									3					1
		200—222	1	16														68
		222—240	30	101	2	1	4					24	21	1				204
		240—262	70	103	114	27	8	62				56	49	10				8
	262—285	5	10								2							
	Alsó része	285—303	57	193	36	5	15	56				14	31	7				44
		303—333		4	1			1					116	2				
		333—347	78	75	30	14	16	26					115	21				6
		347—366	5	7	1	2		5				5	3	1				
		366—397	114	285			58	32				5	60	4				11
		397—410	31	30	4	2	32	13				10	10	1				
		410—432	85	152	11	21	8	16	4			2	13	4				2
Pliocén		Felső része	432—452	8	12		2	1						3				13
	452—471		26	159	30	8	1	6					14	6				
	471—527		6	12			2	3										11
	527—578						1											
	578—735		1	1	2		1											
	Középső része	735—745	3	7	4		4	3										
		745—766	53	34	82	19	73	69					44	21				2
		766—794	16	7	8	2	5	5					20	2				1
		816—895	7	123	29	123	85	22		11	45							5
		910—949	17	15	10	16	9	4				3	3	2				1

		Mélység m	A. P.	N. A. P.	Bemosott	Ismeretlen
Pleisztocén	Felső része	8 – 25	185	180	20	
		25 – 35	662	243	828	
		35 – 48	190	108	4	
		48 – 56	1654	195	938	
		56 – 70	689	45	164	
		70 – 91	291	128	337	
		91 – 104	722	328	19	
		104 – 129	113	36	49	
	Középső része	129 – 143	1912	1064	446	10
		143 – 156	485	733	279	69
		156 – 172	2133	2073	47	36
		172 – 189	459	705	166	8
		189 – 200	49	484	113	5
		200 – 222	105	916	353	13
		222 – 240	829	797	232	10
		240 – 262	2195	1362	180	29
	262 – 285	230	202	27	1	
	Alsó része	285 – 303	1757	895	164	17
		303 – 333	170	132	5	
		333 – 347	1000	296	3	8
		347 – 366	301	148	80	2
366 – 397		3296	1040	101	16	
397 – 410		2303	481	7	7	
410 – 432		2381	1022		2	
Pliocén	Felső része	432 – 452	392	388	9	1
		452 – 471	903	286	2	1
		471 – 527	226	169	5	1
		527 – 578	21	203		
		578 – 735	20	53		
	Középső része	735 – 745	54	4	2	
		745 – 766	2283	154	18	5
		766 – 794	442	38	16	4
		816 – 895	4521	360	413	
		910 – 949	907	36	33	9

Fapollenek százalékos megoszlása a jászladányi fűrészban éghajlati szakaszonként

		Mélység m	Ginkgo	Pinus silvestris	Pinus cembra	Pinus happoxylon	Larix	Tsuga	Picea	Abies	Cedrus	Lg. n. Coniferae	Taxodiaceae	Sequoia gigantea	
P l e i s t o c é n	Felső része	8—25		60,4	8,5		1,6						1,1		
		25—35	0,4	28,9	0,6			4,1	1,9	0,3			23,2		
		35—48		76,3	2,6		0,5		1,1	0,5			4,7		
		48—56	0,2	81,2	0,7	0,2	0,7	0,1	1,5				1,0		
		56—70		87,7	0,6	1,2	7,4		2,5	0,1					
		70—91		46,9	0,7	7,2	1,7	1,1	5,1	0,7					
		91—104		77,0	1,1	1,0		0,2	2,2	0,2					
		104—129		80,5	2,7				3,5	0,9					
	Középső része	129—143		53,2			10,7		3,3	0,8				11,2	
		143—156	0,8	6,1	0,4		25,0	0,2	1,5					44,7	
		156—172		21,9			12,8		11,5	5,4				21,9	
		172—189		8,9			24,3	3,7	3,9	0,7				15,9	
		189—200		22,2			61,0	6,1	2,3					6,1	
		200—222	1,9	12,5			24,8	5,8	2,9					14,2	
		222—240	0,1	5,3		0,2	9,9	1,7	4,0	5,1		16,5		17,5	
		240—262	1,1	17,3		4,3	4,1	1,3	8,2	5,2	0,8	8,1			
	262—285	0,8	22,6		14,6	27,6		3,4	0,4		16,1				
	Alsó része	285—303	4,0	8,9		6,9	10,0	2,1	6,7	6,9	2,2	9,1			
		303—333	1,2	2,9			16,2	1,2	0,6	0,6		1,8			
		333—347	5,2	7,5		2,2	8,7	2,4	5,4	5,3	1,2	2,3			
		347—366	1,7	56,6		5,0	5,6	2,0	6,3	3,6	0,3	3,3			
		366—397	0,1	8,6		0,4	4,3	1,5	3,5	2,1	0,6	2,1			
		397—410	0,7	4,3		0,1	4,7	0,8	3,0	3,5	0,1	1,1	0,2		
		410—432	0,7	5,5		0,3	1,7	1,6	4,5	7,0	0,3	1,4			
P l i o c é n		Felső része	432—452	0,5	16,8		2,0	9,4	2,8	2,6	0,7	0,7	1,5		
	452—471		7,4	10,3			2,4	0,7	3,8	0,4	1,9	9,8			
	471—527		12,4	3,1		0,4	7,5	0,4	2,2	0,9	0,9	9,3			
	527—578		9,5	9,5			19,1					14,3			
	578—735			40,0			5,0	5,0	5,0					5,0	
	Középső része	735—745	1,8	7,4					5,5	1,8		1,8			1,8
		745—766	1,0	4,8		1,1	1,5	3,0	4,8	2,7	1,8	0,9			1,1
		766—794	0,2	5,2		1,4	3,0	1,6	8,4	3,6	1,4	1,6			0,2
		816—895		34,8		2,5	0,3	1,6	3,1	1,3		5,6			0,3
		910—949	0,1	23,7		2,0	2,1	1,5	5,5	1,5	0,2	7,8	0,3		0,1

	Mélység m	Juniperus	Podocarpus	Sciadopytis	Keteleeria	Liquidambar	Eucommia	Rhus	Acer	Nyssa	Ilex	Hedera	Tilia	
Pleisztocén	Felső része	8—25	4,3					0,5		1,1			0,5	
		25—35		0,7			0,7	1,1	1,9	0,9	0,6		2,6	
		35—48						1,1						1,1
		48—56	0,4	0,2					0,5					11,3
		56—70												
		70—91							13,3			0,7		1,1
		91—104										0,3		4,2
	104—129												3,5	
	Középső része	129—143	5,5						0,2	1,6			0,6	0,9
		143—156	5,1						2,0					
		156—172	0,1						0,1	2,2				0,1
		172—189	4,6							2,2		0,2		1,3
		189—200												
		200—222	1,9											1,0
		222—240	0,1						0,6	3,7	0,1			0,1
		240—262				0,9			1,6	1,1	2,1	4,1		0,4
	262—285										0,8			
	Alsó része	285—303				0,8			0,8	2,5	2,6	2,2		
		303—333												
		333—347				0,7			0,7	1,3	2,0	0,1		2,6
		347—366				0,7					1,0	0,3		0,3
		366—397		0,4		0,2			4,3	1,5	7,6	0,1		2,3
		397—410		0,4		0,3				1,2	2,6	0,1		0,8
		410—432		1,5	0,3	0,1			1,6	0,9	5,5			2,0
Pliocén	Felső része	432—452		1,3	0,7				0,7	0,7			0,3	
		452—471		6,6	0,1				9,9	2,6	6,9		0,1	
		471—527		1,8					2,7		2,2		11,9	
		527—578									4,8			
		578—735												5,0
	Középső része	735—745									5,5	1,8		
		745—766		2,1	0,7	1,1			2,0	0,3	16,4	0,5		1,9
		766—794		2,0	0,5	0,2			2,5	0,5	9,7			0,5
		816—895			0,3		0,1			0,7	0,9			0,8
		910—949		1,3	0,3				0,6	0,4	2,6			1,8

		Mélység m	Fraxinus	Ulmus	Zelkova	Carpinus	Ostrya	Betula	Alnus	Fagus, Fagaceae	Castaneae	Quercus	Juglans	Pterocarya	
P l e i s z t o c é n	Felső része	8 - 25		1,6					2,7	2,7		2,2	0,5		
		25 - 35		5,4		0,2		3,1		2,3		4,4			
		35 - 48								1,6	2,6		4,7	1,6	
		48 - 56									0,1		1,1		
		56 - 70							0,3				0,3	0,1	
		70 - 91							3,8	4,1	0,7		3,1	2,4	0,3
		91 - 104					0,3		2,6	1,5	0,2	0,4	1,8	4,3	
		104 - 129					0,9		0,9	3,5			2,7		
	Középső része	129 - 143								0,5	0,2	0,5	5,8	0,2	
		143 - 156				0,4			0,8	1,0		0,4	0,2	0,2	
		156 - 172				0,6	0,4		1,5	0,9	1,3	0,3	8,7	0,1	
		172 - 189		0,2		0,4	2,8	0,4	2,4	0,9	0,9	0,9	8,1	0,9	
		189 - 200											2,3		
		200 - 222					4,8		2,9	1,0	2,9	1,0	15,2		
		222 - 240					1,2	0,8		2,3	0,5	3,6	12,2	0,2	0,1
		240 - 262	1,6	0,7	0,2			0,1	0,8	4,0		3,2	4,7	5,2	1,2
	262 - 285	0,4							0,8	0,4	2,7	4,3			
	Alsó része	285 - 303	1,1	0,3		0,6	0,3			5,7		3,2	11,0	2,1	0,4
		303 - 333		0,6			1,2			0,6			2,4	0,6	
		333 - 347	0,1	1,6	0,4	0,1	1,2	5,9	4,7		7,8	7,5	3,0	1,4	
		347 - 366		1,0					2,3	0,3	1,7	2,3	0,3	0,7	
		366 - 397	0,3	3,8	0,8		0,7	1,8	35,7		3,1	8,7			
		397 - 410	0,3	13,3	0,2	0,7		1,7	48,3	6,2	1,3	1,3	0,2	0,1	
		410 - 432	0,1	7,5	0,8	0,3	0,1	1,7	39,0	2,1	3,6	6,4	0,5	0,9	
P l i o c é n	Felső része	432 - 452						0,5	44,9	1,5	2,0	3,0		0,5	
		452 - 471		2,8		0,6		0,1	3,8	2,3	2,9	17,4	3,3	0,9	
		471 - 527				0,4			27,9	0,9	2,7	5,3			
		527 - 578				4,8			33,2						
		578 - 735	5,0	5,0							5,0	5,0	10,0		
	Középső része	735 - 745		9,2			1,8		22,6		5,5	13,3	7,4		
		745 - 766	0,3	6,5	4,2	1,2	5,5	2,8	7,5	7,0	2,3	1,5	3,6	0,8	
		766 - 794		13,9	0,2	1,1	2,5	2,5	20,5	2,0	3,6	1,6	1,8	0,5	
		816 - 895	0,3	3,7	2,1	1,4	0,4	5,2	19,6	5,2	0,2	2,7	0,6	2,7	
		910 - 949	0,1	4,5	1,3	1,6	0,3	5,9	22,8	3,0	1,9	1,6	1,1	1,8	

		Mélység m	Carya	Engelhardtia	Myrica	Populus	Salix	Corylus	Ericaceae	Araliaceae	Symplocaceae	Palma	Egyéb	A. P.		
P l e i s t o c é n	Felső része	8—25			2,2		9,1	0,5	0,5				1,6	100		
		25—35			3,5		10,9	0,6	0,9	0,3	0,5			100		
		35—48							1,6						100	
		48—56			0,1		0,4			0,1	0,2			0,2	100	
		56—70					0,1	0,4	0,3						100	
		70—91			0,7		4,4	1,7	0,3						100	
		91—104			0,2		1,0	1,1	0,4						100	
		104—129					0,9								100	
	Középső része	129—143					0,4	2,8	2,2						100	
		143—156							0,6						100	
		156—172	1,8					5,6	2,7						100	
		172—189	1,7			2,6	8,9	4,1							100	
		189—200													100	
		200—222							2,9				0,7		100	
		222—240	0,5					2,9	2,5	0,1			8,2		100	
		240—262	0,4	2,8				2,5	2,2	0,5			9,3		100	
	262—285		0,8				0,8					3,5		100		
	Alsó része	285—303	0,9	3,2				0,8	1,8	0,4			2,5		100	
		303—333		0,6					67,3	1,2					100	
		333—347	1,6	2,6					11,8	2,1			0,6		100	
		347—366		1,7				1,7	1,0	0,3					100	
		366—397	2,4	1,0				0,1	1,8	0,1			0,3		100	
		397—410	1,4	0,6				0,4	0,1						100	
		410—432	0,3	0,7	0,2			0,1	0,5	0,2			0,1		100	
		P l i o c é n	Felső része	432—452		0,2				0,7				3,3		100
	452—471			0,1	0,7				1,5	0,7					100	
	471—527			0,9	1,3									4,9		100
	527—578			4,8												100
578—735	5,0														100	
Középső része	735—745		7,4	5,5											100	
	745—766		3,2	3,0					1,9	0,9			0,1		100	
	766—794		1,1	1,1					4,5	0,4			0,2		100	
	816—895		1,9	0,5		0,2	1,0							0,1	100	
	910—949		1,0	0,4			0,3	0,3	0,2				0,1		100	

Az óballai fúrás esigafaunában leggazdagabb szakaszainak faunalistája

	23,75— 24,10 m	76,65— 77,65 m
<i>Pisidium obtusale</i> C. PFR.	+	+
<i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.)	-	+
<i>Pisidium</i> sp. indet.	+	+
<i>Valvata pulchella</i> (STUD.)	+	+
<i>Valvata naticina</i> MKE.	-	+
<i>Valvata</i> cfr. <i>piscinalis</i> (MÜLL.)	+	+
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.	-	+
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)	-	+
<i>Bithynia leachi</i> (SHEPP.)	+	+
<i>Bithynia tentaculata</i> (L.)	+	-
<i>Bithynia operculum</i> [cfr. <i>leachi</i> (SHEPP.)]	+	+
<i>Stagnicola palustris</i> (MÜLL.)	+	+
<i>Galba truncatula</i> (MÜLL.)	+	-
<i>Radix peregra peregra</i> (MÜLL.)	+	-
<i>Planorbis corneus</i> (L.)	+	+
<i>Planorbis planorbis</i> (L.)	+	+
<i>Planorbis spirorbis</i> (L.)	-	+
<i>Planorbis leucostomus</i> (MILL.)	+	+
<i>Planorbis</i> cfr. <i>vorticulus</i> (TROSCH.)	+	-
<i>Planorbis</i> cfr. <i>septemgyratus</i> (BIELZ)	+	+
<i>Armiger crista</i> (L.)	+	+
<i>Bathymphalus contortus</i> (L.)	+	-
<i>Succinea putris</i> (L.)	+	-
<i>Succinea pfeifferi</i> RM.	+	+
<i>Succinea oblonga</i> DRAP.	+	+
<i>Vertigo</i> cfr. <i>parcedentata</i> (A. BR.)	+	-
<i>Columella</i> cfr. <i>edentula</i> (DRAP.)	+	+
<i>Vallonia pulchella</i> (MÜLL.)	-	+
<i>Limax</i> sp.	+	+

Meghatározta: KROLOPP E.

Felső- és középsőpleisztocén flóra az óballai fúrásban

Fanemek és nem fa növényzet	11,25—19,00 m		57,75—65,75 m		82,25—97,75 m	
	Felsőpleisztocén				Középsőpleisztocén	
	pollen- szám	%	pollen- szám	%	pollen- szám	%
<i>Pinus cembra</i>	2	0,1	8	0,9	—	—
<i>Pinus silvestris</i>	530	34,2	719	80,8	2721	41,8
<i>Larix</i>	—	—	6	0,7	13	0,2
<i>Picea</i>	112	7,2	30	3,4	481	7,4
<i>Betula, Salix</i>	263	16,9	22	2,5	945	14,5
<i>Fagus, Acer, Populus, Carpi- nus</i>	36	2,3	3	0,3	195	3,0
<i>Abies, Juglans, Corylus</i>	7	0,5	61	6,9	365	5,6
<i>Quercus, Tilia, Fraxinus</i>	278	17,9	15	1,7	1334	20,4
<i>Alnus</i>	5	0,3	6	0,7	53	0,8
<i>Ulmus</i>	2	0,1	6	0,7	55	0,8
Castaneae	261	16,8	4	0,5	263	4,0
Taxodiaceae	54	3,5	8	0,9	96	1,5
Egyéb	4	0,2	—	—	2	0,0
Fa pollen összesen	1554	100,0	888	100,0	6523	100,0
Mycophyta	24	2,4	21	3,2	18	0,3
Bryophyta	370	37,4	432	65,4	645	10,4
Pterydophyta	16	1,6	23	3,5	133	2,1
Potamogetonaceae	43	4,3	17	2,6	571	9,2
Gramineae	237	23,9	86	13,0	3560	57,4
Varia	301	30,4	81	12,3	1278	20,6
Nem fa pollen összesen	991	100,0	660	100,0	6205	100,0

Összeállította: RÓNAI A.

Az ösödi mélyfúrás néhány mélységzakaszának pollentartalma

Fanemek és nem fa pollencsoportok	Mélységzakaszok							
	0,00— 13,25 m		16,40— 28,64 m		99,18— 109,42 m		229,60— 237,60 m	
	pollen- szám	%	pollen- szám	%	pollen- szám	%	pollen- szám	%
Pinus cembra	3	1,7	11	3,6	—	—	—	—
Pinus silvestris	83	45,8	216	70,0	90	64,4	42	33,8
Larix	2	1,1	—	—	1	0,7	1	0,8
Picea	3	1,7	11	3,6	17	12,2	4	3,2
Betula, Salix	8	4,4	4	1,3	8	5,7	4	3,2
Fagus, Acer, Populus, Carpinus	5	2,8	5	1,6	2	1,4	1	0,8
Abies, Juglans, Corylus	2	1,1	5	1,6	2	1,4	10	8,0
Quercus, Tilia, Fraxinus	12	6,6	39	12,6	5	3,6	11	8,8
Alnus	2	1,1	—	—	2	1,4	28	22,4
Ulmus	1	0,5	11	3,6	2	1,4	8	6,4
Castaneae	13	7,2	—	—	1	0,7	—	—
Taxodiaceae	5	2,8	—	—	1	0,7	—	—
Tsuga, Carya, Pterocarya	8	4,4	2	0,6	1	0,7	3	2,4
Nyssa, Ostrya	21	11,6	—	—	—	—	—	—
Ginkgo, Podocarpus	6	3,3	—	—	1	0,7	2	1,4
Zelkova, Engelhardtia	—	—	2	0,6	—	—	1	0,8
Rhus, Ilex, Hedera	4	2,2	2	0,6	—	—	4	3,2
Pinus haploxyton, Palma	3	1,7	1	0,3	7	5,0	6	4,8
Fa pollen összesen	181	100,0	309	100,0	140	100,0	125	100,0
Mycophyta	8	8,0	8	10,0	—	—	—	—
Pterydophyta	27	27,0	28	35,5	12	33,3	16	59,3
Potamogetonaceae	4	4,0	1	1,3	1	2,8	2	7,4
Gramineae	19	19,0	13	16,5	13	36,1	6	22,2
Varia	42	42,0	29	36,7	10	27,8	3	11,1
Nem fa pollen összesen	100	100,0	79	100,0	36	100,0	27	100,0

Összeállította: RÓNAI A.

A mindszentí fúrás pleisztocén Molluscum-faunája néhány faunagazdag rétegben

	Pleisztocén							
	felső része		középső része				alsó része	
	113,93— 114,20 m	136,22— 136,90 m	168,26— 169,55 m	207,07— 207,17 m	307,70— 308,00 m	388,70— 388,98 m	468,14— 469,39 m	
<i>Unio</i> sp. indet.		+						+
<i>Sphaerium corneum</i> (L.)		+						+
<i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.)		+						+
<i>Pisidium clessini</i> NEUM.		+		+				+
<i>Pisidium</i> sp. indet.		+		+				+
<i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)	+	+	+	+	+			+
<i>Valvata naticina</i> MCF.		+		+				+
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.		+		+				+
<i>Valvata pulchella</i> (STUD.)		+		+				+
<i>Theodoxus</i> cfr. <i>prevosianus</i> (C. PFR.)		+		+				+
<i>Viviparus böckhi</i> (HALAV.)		+		+				+
<i>Viviparus</i> cfr. <i>acerosus</i> (BOURG.)		+		+				+
<i>Bilgynia tentaculata</i> (L.)		+						+
<i>Bilgynia leachi</i> (SHEPP.)	+		+	+	+			+
<i>Bilgynia operculum</i> (nagy)		+		+				+
<i>Bilgynia operculum</i> [cfr. <i>leachi</i> (SHEPP.)]	+	+	+	+	+			+
<i>Bilgynia operculum</i> [<i>tentaculata</i> (L.)]	+	+	+	+	+			+
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)		+		+				+
<i>Fagotia acicularis</i> (FÉR.)		+		+				+
<i>Radix peregra peregra</i> (MÜLL.)							+	+
<i>Radix peregra ovata</i> (DRAP.)							+	+
<i>Stagnicola palustris</i> (MÜLL.)								+
<i>Lymnaea stagnalis</i> (L.)								+
<i>Galba truncatula</i> (MÜLL.)				+				+

A pleisztocén éghajlati szakaszai

	A negyed- kor éghajlati szakaszai	Hozzávető- leges időtartam, ezer év	Éghajlati jelleg	Uralkodó fafajok, növények	Egyéb jellemző tényezők
Holocén	Q ₄₋₁	15	Mérsékelt—nedves (időnként száraz)	Pinus silvestris, Quercus, Fagus, Alnus	Néhány m-es helyi süllyedések (max. 30—40 m), heggyeremen 2—4 m-es teraszok.
	Q ₃₋₈	40	Hideg—száraz	Pinus silvestris, Salix. Kevés egyéb növény, főleg fűfélék	Löszképződés.
	Q ₃₋₇	30	Mérsékelt—nedves	Pinus silvestris, Taxodiaceae, Quercus, Salix. A kevés egyéb növény közt jellemzőek a fűfélék.	4—6 m-es teraszok heggyeremen. Erős folyóvízi feltöltés a medencékben. Sok bemosott fauna és flora fosszília.
	Q ₃₋₆	50	Hideg—száraz	Pinus silvestris (Picea). A kevés egyéb növény közt jellemzőek a fűfélék.	Löszképződés többszöri talajosodással, gyors emelkedés heggyeremeneken.
	Q ₃₋₅	20	Hideg—nedves	Pinus silvestris. Nagyon kevés egyéb növény.	8—12 m-es teraszok heggyeremen. Gyors folyóvízi feltöltés a medencékben.
	Q ₃₋₄	60	Hideg—száraz	Pinus silvestris. Picea, Corylus. Kalászos egyéb növény.	Löszképződés, helyi lözégképződés.
	Q ₃₋₃	70	Erősen változó- kony, mérsékelt— száraz	Pinus silvestris, Quercus, Betula, Alnus, Rhus. Egyéb növények között jelentős a Gramineae.	Sok szárazföldi csiga. Löszképződés. Gyors emelkedés a heggyeremeneken.
	Q ₃₋₂	45	Hűvös—nedves	Pinus silvestris. Elég sok gombafélék.	Többször erős talajképződés. Állóvizek a medencékben. 12—16 m-es teraszok heggyeremen. Messziről származó behordás.
	Q ₃₋₁	90	Hideg—száraz, kontinentális	Pinus silvestris. Nagyon kevés egyéb növény.	Löszképződés. A szakasz elején erős folyóvízi tevékenység.

A pleisztocén felső része

Q ₂ -9	40	Hűvös—nedves	Pinus silvestris, Larix, Quercus, Taxodiaceae. Kevés egyéb növény.	Gyenge talajosodás. 16—20 m-es teraszok a heggyeremen.
Q ₂ -8	55	Mérsékelt—száraz	Taxodiaceae, Pinus silvestris, Quercus, Juniperus. Az egyéb növények közt legtöbb a harasztféle.	Többszöri talajosodás, tőzgeképződés.
Q ₂ -7	55	Mérsékelt—nedves	Taxodiaceae, Pinus silvestris, Quercus, Larix. Az egyéb növények közt gombafélék.	Homokképződés a medencében. Nagyobb állóvizek, 25—35 m-es teraszok a heggyeremen.
Q ₂ -6	65	Mérsékelt—száraz	Taxodiaceae, Larix, Salix, Pinus silvestris. Kevés egyéb növény, leginkább gombafélék.	Kétszöri erős talajosodás északon, gyors feltöltődés délen.
Q ₂ -5	40	Hideg—száraz	Larix, Pinus silvestris. Sok egyéb növény, főleg gombák.	Többszöri erős talajosodás. Erőteljes folyóvízi tevékenység. Délen tőzgeképződés.
Q ₂ -4	70	Mérsékelt—száraz	Larix, Quercus, Taxodiaceae, Pinus silvestris. Sok egyéb növény, főleg gomba.	Homokképződés a medencében. Messziről való behordás.
Q ₂ -3	65	Mérsékelt—nedves (nyáron száraz)	Taxodiaceae, Quercus, Larix, Palma. Sok gombaféle.	Többszöri erős talajosodás. 35—45 m-es teraszok a heggyeremen.
Q ₂ -2	70	Meleg—nedves. (Télen csapadékos, nyáron száraz). Mediterrán klíma	Pinus silvestris, Picea, Taxodiaceae. Délen ezek és Ulmus, Alnus. Nagyon sok egyéb növény.	Többszöri talajosodás.
Q ₂ -1	70	Mérsékelt—száraz	Taxodiaceae, Larix, Picea, Pinus silvestris.	Futóhomok és löszképződés.

A negyedkor éghajlati szakaszai	Hozzávetőleges időtartam, ezer év	Éghajlati jelleg	Uralkodó fajok, növények	Egyéb jellemző tényezők
Q ₁ -7	65	Meleg—nedves	Quercus, Larix, Taxodiaceae. Elég sok fűfélé.	Többszöri erős talajosodás. Erőteljes folyóvízi tevékenység, 40—60 m-es teraszok.
Q ₁ -6	100	Mérsékelt—száraz	Corylus, Larix. Igen sok gombaféle.	A szakasz második felében több talajréteg. Sok mésztelen kőzetliszt.
Q ₁ -5	35	Meleg—nedves	Corylus, Larix, Castaneae, Quercus, Pinus silvestris, Betula, Salix.	Állóvizek a medencében, 60—80 m magas teraszok a hegyperemen.
Q ₁ -4	65	Mérsékelt—száraz	Tsuga, Salix, Taxodiaceae, Alnus, Larix, Picea, Pinus silvestris.	Talaj- és löszképződés az északi medencében.
Q ₁ -3	110	Meleg—nedves	Alnus, Pinus silvestris, Nyssa. Sok vízi növény.	Talaj- és lignitképződés az északi medencékben. Tavi kőzetlisztképződés és szárazkon. Erős homokos feltöltés délen.
Q ₁ -2	45	Mérsékelt—nedves	Alnus, Ulmus. Aránylag kevés aljnövény.	Talaj- és lignitképződés északon és délen. Állóvizek a medencében. 80—95 m magas teraszok hegyperemen.
Q ₁ -1	60	Meleg—nedves	Alnus, Ulmus, Abies, Quercus. Egyéb növények között túlnyomóak a vízi-ek: Potamogetonaceae.	Többszöri talajképződés. Magas teraszok (95 m felett) és nagy törmelékű kúpok a hegyperemen. Erőteljes folyóvízi tevékenység.

A pleisztocén alsó része

A jászladányi fűrés homokmintáinak ásványtani vizsgálata

Mélység m	Nehézásványok														Egyéb ásványok						összesen										
	Uralkodóan magmás ásványok							Uralkodóan metamorf ásványok							Egyéb ásványok																
	hipersztén	egyéb rombos piroxén	augit	diopszid	barna és zöld amfibol	magnetit	biotit	apatit	titanit	cirkon	ilmenit	ensztatit	klorit	turnalin	epidot	zoizit	rutil	kékeszöld amfibol	aktinolit és tremolit	gránát		staurolit	disztén	andaluzit	glaukofán	dolomit és kalcit	pirit	limonit	egyéb csillám	mállott ásvány	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
2,40 — 2,50	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
3,40 — 4,50	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
8,90 — 9,60	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
32,68 — 32,85	2	1	1	2	3	3	4	7	7	7	7	7	11	4	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	
32,85 — 32,91	5	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	4	6	10	10	10	
40,20 — 40,30	4	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
42,00 — 42,60	3	2	1	2	3	3	1	2	2	2	2	2	14	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	12	7	13	100	
42,90 — 43,17	3	1	1	2	5	4	2	2	2	2	2	2	25	4	1	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	9	7	4	100	
55,12 — 55,50	3	1	1	2	4	4	2	4	4	4	4	4	12	4	1	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	8	5	6	2	100	
56,64 — 57,14	3	1	1	2	4	4	2	6	2	2	2	2	18	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	4	4	10	6	2	2	100	
57,35 — 57,51	4	1	1	2	10	2	6	6	2	2	2	2	28	7	1	1	2	3	2	17	1	2	2	2	8	5	1	1	1	100	
57,51 — 57,71	1	1	1	1	11	3	11	1	2	2	2	2	38	1	1	3	3	3	2	36	3	2	2	2	8	5	1	1	1	100	
59,66 — 59,85	5	3	3	3	6	3	8	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	2	44	4	2	2	2	2	8	6	4	4	4	100	
60,25 — 60,63	2	2	1	1	13	6	8	2	2	2	2	2	7	5	2	3	2	2	36	3	3	3	2	2	8	9	3	3	3	100	
63,91 — 64,40	2	3	1	1	2	1	8	1	1	1	1	1	27	3	3	3	2	2	45	1	3	3	2	2	9	6	5	6	6	100	
66,50 — 67,00	2	3	1	1	3	1	8	1	1	1	1	1	15	4	3	3	3	3	42	1	1	1	2	3	3	6	5	3	5	100	
82,34 — 82,54	2	3	1	2	8	1	1	1	1	1	1	1	6	4	3	3	3	3	13	1	3	4	4	3	3	6	3	5	5	100	
89,90 — 99,25	2	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	9	2	1	6	1	1	1	32	2	3	3	3	1	28	6	6	5	5	100	
104,34 — 113,90	1	2	1	1	2	2	6	2	1	1	2	7	31	4	4	4	4	1	15	1	3	3	3	1	22	4	9	9	9	100	
114,07 — 114,53	1	9	6	4	8	5	5	2	2	2	7	6	6	4	3	5	2	2	8	1	2	2	2	9	9	2	3	5	8	100	
122,62 — 122,70	9	6	4	8	8	5	5	2	2	2	7	6	6	4	3	5	2	2	8	1	2	2	2	9	9	2	3	5	8	100	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
130,87-131,40			3	3			8						15	2		3	4	5	5	5			1	1	3	14	14	30	100	
154,50-154,77			2	3			6	1		1			8	8	1	2	2	4	4	4			3	3	3	1	6	6	12	100
154,77-155,14													35	1	2	2			2	2	7					3	17	23	100	
166,56-167,27	1				1	1				1			32	1	2	2			2	2	5				11	4	18	9	10	100
167,27-168,06													20	3	1				2	2	7				17	12	21	10	100	
168,20-168,50												4			4				2	2					9	13	19	10	100	
169,50-169,98							4			2	6		10					5	2	14				25	29	29	10	100		
177,08-177,73						1	2			6	2	6	6					2	4	4				13	8	2	34	14	100	
178,13-178,83							6			7			11	1	5	2	1	1	8	8			4						100	
191,22-191,57										1	2		8	8					2	33	2								100	
196,24-196,32	6	3	4			3	3					26	2	2					14	14							44	12	100	
199,84-199,95												25	2	2					9	4			1			13	15	32	100	
224,24-224,32												21	2	2					4	4							30	42	100	
225,86-226,37										2		9	9						7	7					21	5	16	40	100	
231,39-231,69							3					7	1	1													40	48	100	
240,25-240,58							14					23	1	1						1				1	8		23	22	100	
263,80-263,95								1				22	6	1						11							4	29	14	100
263,98-264,35	1							1				36	3	3					6	6					6		17	34	100	
266,72-267,39												31	3	3						7						21	10	16	10	100
270,42-270,70							6					35	4	1						10					16		11	9	100	
283,67-284,23							2					60	3	1						16							2		13	100
289,23-289,52												49	8	2						10								29	100	
293,60-293,70							8					19	9	3						4							6	35	24	100
*300,75-300,95							11	2				8	7	9			1	1		23				2	2		4	8	100	
323,05-323,42								3				18	5	1						12								15	11	100
327,00-327,90	6	2					7					33	6	3		1	1		11						14		6	7	100	
328,38-328,45												27	3	2						8					40		7	13	100	
345,50-346,05							7					52	2	2				2		2							11	12	100	
350,87-351,12	5											50	3	3					24								6	6	100	
365,14-365,36	5	1	1				8	1				17	1	1				3		8					27	2	20	7	100	
395,14-395,50	1	1					10	6				47	1	1				3		8				11	11	11	16	8	100	
407,94-408,22												56	1	1											13				100	
410,50-414,67							6	1			2	60	1	1											34		18	18	100	
417,71-418,48												37	1	1														14	10	100
420,12-420,87												54															4	16	23	100

* 300,75 m-től az amfibolok uralkodóan barnák.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
794,35 - 795,10							12	3					13	3	6	1			2	5	4	1			45					100
800,60 - 801,10				2			39					34	34										1		11			16		100
809,60 - 810,30							23					15	15									1			61					100
811,00 - 811,70							33					38	38												28					100
814,78 - 815,06							33					21	21												36	10				100
817,65 - 818,38							5					8	8												87					100
819,20 - 819,70					1		4					22	22	1	5							1	2		62					100
820,30 - 820,90				1	2		7	2			1	11	11	2	6	2		9	3			3	3		19			6		100
822,90 - 823,50	1						10					23	23	1	2							1	1		33			7	18	100
825,00 - 825,20			1				33					26	26		1	1						1			34					100
826,00 - 826,40	4		3		2		8	2			3	13	13	4	7	2	1	12	3		2	3	3		3		3	10	100	
829,30 - 830,00				2			40					12	12		2	1					1	2	2		23	1		16		100
830,70 - 831,10							42					25	25	1	4							2	2		3			6	17	100
837,00 - 837,50				1			6					9	9						1						84					100
842,80 - 843,60							6					23	23						1						69					100
845,80 - 846,30							8	1				25	25		2	1									60					100
861,45 - 861,85				6								4	4		6	1									50	11	5			100
862,60 - 863,30	5				1		1				5	20	20	12	6	1				15			5		50					100
867,90 - 868,20				6			43					30	30	1	6	1				10					30					100
868,90 - 869,60						2	8					26	26	1											21					100
870,30 - 871,00							8					12	12		6					48		1	1		10					100
873,60 - 874,10							7				1	8	8		12					57		2	2		10					100
896,40 - 897,10					1							20	20		9					50		5			83					100
898,70 - 899,14							6	2				12	12		9					18		2			51					100
899,20 - 900,00					1						1	9	9		5					47		10	1		26					100

Vizsgálatot végezte: MIHÁLYI P.-NÉ

Koptatottsági vizsgálatok
(Jászladányi fúrás)

3,40— 4,50 m	2,76	154,77—155,15 m	2,87	345,50—346,05 m	2,52
7,80— 8,00 m	2,68	166,56—167,26 m	2,76	350,87—351,12 m	2,47
8,90— 9,00 m	2,80	167,26—168,06 m	2,55	353,43—353,80 m	2,94
32,68— 32,85 m	2,85	168,20—168,50 m	2,85	365,14—365,36 m	2,99
32,85— 32,91 m	2,67	168,50—169,50 m	2,76	395,14—395,50 m	2,78
40,20— 40,30 m	2,90	169,50—169,98 m	2,84	407,94—408,22 m	2,37
42,00— 42,60 m	2,96	177,08—177,23 m	2,94	410,50—414,67 m	2,78
42,90— 43,17 m	3,06	178,73—178,83 m	2,91	417,71—418,48 m	2,83
55,12— 55,50 m	2,54	191,22—191,57 m	2,98	420,12—420,87 m	2,92
56,74— 57,14 m	2,86	196,24—196,32 m	3,05	424,12—424,94 m	2,62
57,35— 57,51 m	2,90	224,21—224,32 m	2,77	427,00—427,50 m	2,56
57,51— 57,71 m	2,86	225,86—226,37 m	2,79	450,00—450,12 m	2,41
59,66— 59,85 m	2,95	231,29—231,39 m	2,65	461,85—462,55 m	2,79
60,25— 60,63 m	2,50	245,50—246,14 m	2,99	476,00—476,99 m	2,87
63,91— 64,40 m	2,82	263,80—263,95 m	2,82	488,45—488,85 m	2,66
66,50— 67,00 m	2,90	263,95—264,35 m	2,97	493,62—493,88 m	2,89
83,34— 83,54 m	2,98	266,72—267,39 m	2,92	507,00—508,00 m	2,66
89,90— 99,25 m	2,83	270,42—270,70 m	2,81	518,53—518,85 m	2,62
104,34—104,54 m	2,48	283,67—284,23 m	2,97	549,30—549,95 m	2,55
110,60—111,48 m	2,67	289,52—289,63 m	2,77	567,50—567,70 m	2,79
113,20—113,50 m	2,75	293,60—293,70 m	2,79	587,35—589,75 m	2,66
113,40—113,90 m	2,93	300,75—300,90 m	2,67	592,20—595,00 m	2,78
114,07—114,53 m	2,96	323,05—323,42 m	2,92	598,30—598,50 m	2,56
122,62—122,70 m	2,87	327,00—327,90 m	2,98	601,90—606,60 m	2,51
130,17—131,40 m	2,77	328,38—328,45 m	2,84		
154,50—154,77 m	2,63	342,97—343,50 m	2,74		

Vizsgálatot végezte: MIHÁLYI P.-NÉ

Negyedkori agyag-, kőzetliszt- és homokrétegek kémiai vizsgálata, Jászládány

Mélység m	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Izz. veszt.	-H ₂ O
<i>Agyag</i>										
10,25— 10,29	53,40	0,75	14,24	3,51	0,73	0,15	3,40	6,90	13,18	2,74
20,63— 20,87	51,61	0,55	14,70	2,61	1,47	0,10	3,40	7,90	14,15	3,14
33,22— 33,51	59,40	0,60	17,80	2,10	2,15	0,09	2,47	5,06	10,47	1,90
79,11— 79,40	29,96	0,47	9,26	2,45	0,89	0,50	0,21	26,26	25,56	1,89
82,34— 82,54	30,23	0,41	6,17	1,91	0,69	0,32	2,83	29,08	26,84	1,14
82,54— 82,90	58,17	0,69	11,83	3,50	2,78	0,35	2,42	5,19	12,95	2,84
100,44—101,15	52,37	1,50	18,11	5,36	1,37	0,06	2,91	1,99	12,98	5,57
109,00—110,00	54,83	1,51	11,64	3,21	0,96	0,05	3,06	6,73	12,87	2,90
114,53—114,71	49,33	0,58	16,20	4,08	1,42	0,08	3,24	5,78	15,73	5,25
147,60—149,15/I.	54,40	0,66	15,71	3,69	1,19	0,12	3,05	4,99	12,46	3,22
147,60—149,15/II.	60,65	0,77	17,60	4,25	1,27	0,03	2,38	0,98	8,86	3,15
147,60—149,15/III.	59,44	0,84	17,92	4,48	1,27	0,06	2,36	0,75	9,18	3,29
147,60—149,15/IV.	61,22	0,76	16,98	4,26	1,28	0,04	2,14	0,97	8,97	3,40
150,50—151,00	59,91	0,81	16,75	4,88	1,58	0,10	1,91	1,59	8,32	2,04
151,63—152,18	60,45	0,83	17,45	4,66	1,63	0,09	1,91	1,08	8,02	2,09
152,39—154,14	57,72	0,92	18,90	4,62	1,49	0,05	1,87	1,03	9,47	3,22
175,61—176,28	59,93	0,66	15,41	4,32	1,33	0,06	2,17	3,40	9,19	2,24
177,94—178,05	47,33	0,69	14,57	3,68	1,65	0,11	3,47	10,48	15,73	1,41
179,77—179,89	35,93	0,49	12,33	4,60	1,65	0,69	3,34	17,91	22,69	2,15
180,23—180,50	48,07	0,79	16,98	2,53	2,54	0,16	3,34	7,29	15,26	3,04
187,12—187,49	54,45	0,89	20,63	4,68	1,09	nyom	2,45	1,11	11,43	4,53
241,50—241,93	59,74	0,80	18,69	3,25	1,09	0	1,82	0,70	9,56	2,97
243,71—244,07	62,57	0,69	16,76	4,36	0,95	0,04	1,60	0,88	8,04	2,50
247,30—248,26	57,56	0,77	18,44	5,89	0,96	nyom	2,43	0,54	10,18	3,66
262,15—262,79	60,49	0,58	17,73	5,44	0,73	0,16	1,80	0,74	9,83	3,63
281,64—281,89	55,50	0,67	18,69	4,32	1,56	0,17	2,61	2,31	10,41	2,87
283,10—283,30	53,45	0,79	19,17	4,98	1,60	0	2,15	0,52	11,82	4,97
283,60—284,20	62,20	0,73	16,23	3,87	1,29	0,06	1,37	1,04	9,62	4,02
289,09—289,23	76,22	0,47	12,25	1,29	1,02	0	1,28	0,36	4,16	1,33
292,27—292,70	53,44	0,69	20,31	5,47	1,21	0	2,45	1,07	11,30	4,34
293,80—294,30	55,62	0,79	19,09	6,26	1,59	0,07	2,39	0,70	9,84	3,87
304,80—305,10	53,97	0,71	21,81	4,50	1,27	0,05	2,64	0,52	10,62	4,10
312,90—313,20	49,49	0,71	18,18	6,63	1,16	0,08	2,52	4,04	13,87	5,00
325,45—328,68	54,45	0,69	16,26	3,90	1,80	0,12	2,64	3,50	10,82	1,72
341,40—341,50	59,95	0,69	13,60	3,37	2,36	0,11	1,88	1,75	8,74	2,96
355,16—355,50	47,76	0,73	20,23	6,24	1,71	0,14	1,89	2,85	12,70	3,85
362,03—362,51	34,78	0,55	14,55	2,48	3,99	2,95	4,03	13,67	20,05	1,52
376,61—376,76	65,42	0,65	15,31	2,71	1,88	0	1,64	0,70	7,26	2,73
390,59—391,10	61,33	0,76	15,34	2,49	4,30	0,25	2,14	0,35	8,45	2,16
403,09—403,50	72,35	0,68	13,18	1,50	1,81	0	1,25	0,35	5,42	1,60
414,53—414,91	47,76	0,71	18,12	2,80	3,61	0,12	3,65	4,39	11,97	2,92

Mélység m	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Izz. veszt.	-H ₂ O
433,60—433,95	62,35	0,80	15,38	3,02	1,62	0,04	1,13	0,88	8,10	2,88
434,83—435,00	49,44	0,90	19,05	9,03	1,59	0,08	1,76	0,52	10,10	4,52
440,66—441,46	53,59	0,94	18,55	5,96	1,57	0,03	0,70	2,64	11,50	4,63
<i>Kőzellszt</i>										
40,5 — 40,6	61,12	0,47	15,88	1,62	1,04	0,09	2,22	8,72	11,46	1,46
45,95— 46,50	64,48	0,78	19,73	2,38	1,11	0,05	2,12	4,35	8,73	2,07
57,51— 57,71	66,81	0,64	12,58	2,25	0,99	0,03	1,68	4,91	8,39	1,72
66,00— 66,50	57,79	0,63	16,57	3,58	1,00	0,08	2,75	5,05	11,28	2,75
81,47— 81,63	56,05	0,52	12,86	1,78	1,06	0,09	2,02	8,45	14,03	1,16
86,50— 86,83	55,24	0,66	7,37	4,22	0,77	0,10	2,41	12,04	12,95	2,28
89,43— 89,72	55,96	0,67	11,48	2,46	0,97	0,13	2,12	8,54	13,13	2,29
90,25— 90,37	69,28	0,50	10,12	2,36	0,77	0,03	2,05	3,20	7,36	1,58
95,21— 96,63	68,91	1,18	8,73	1,24	1,45	0,12	1,71	5,73	7,83	1,21
125,52—125,57	64,08	0,70	16,04	3,19	1,41	nyom	2,28	0,42	7,68	2,79
130,87—131,40	72,29	1,01	11,79	3,66	1,24	0,06	1,92	0,78	5,21	0,83
139,60—139,90	69,58	0,66	12,99	4,69	0,80	nyom	2,51	0,71	5,38	1,38
154,50—154,77	66,73	0,66	14,55	4,49	1,19	nyom	1,43	0,92	6,70	2,27
166,36—166,56	63,50	0,69	14,94	2,90	1,57	0,07	1,83	3,05	7,64	1,71
243,10—243,15	64,59	0,62	16,64	3,43	0,71	nyom	2,40	1,00	7,56	2,50
257,00—257,55	31,26	0,41	13,04	3,01	0,89	2,20	2,13	21,32	23,65	1,15
270,70—271,40	67,96	0,66	14,60	2,99	1,60	0,04	1,52	1,06	5,91	1,59
399,14—400,00	48,99	0,74	16,83	0,97	4,47	0,11	3,90	5,96	13,13	2,28
410,50—411,17	62,13	0,62	18,79	0,95	2,46	0,06	2,40	5,33	7,26	0,28
443,81—444,21	55,32	0,77	14,34	13,17	1,00	0,03	1,51	0,35	8,96	2,74
<i>Homok</i>										
130,87—131,40	72,29	1,01	11,79	3,66	1,24	nyom	1,92	0,87	5,21	0,83
179,16—179,25	66,29	0,47	10,17	2,17	1,33	0,05	2,37	6,20	8,36	0,34
244,73—245,00	39,16	0,35	11,29	2,10	1,70	0,61	3,45	18,83	19,34	0,33
245,50—246,14	63,83	0,39	11,27	2,29	1,35	nyom	2,82	6,07	7,91	0,24
257,00—257,55	31,26	0,41	13,04	3,01	0,89	2,20	2,13	21,32	23,65	1,15
270,70—271,40	67,96	0,66	14,60	2,99	1,60	0,04	1,52	1,06	5,91	1,59
272,50—273,06	84,76	0,83	7,42	1,31	0,91	nyom	0,89	0,53	1,86	0,19
273,06—273,60	83,84	0,40	8,75	1,02	0,91	0	0,97	0,64	2,31	0,55
273,60—274,21	85,03	0,26	7,99	0,33	1,00	0	1,02	0,36	1,80	0,39
289,30—289,50	83,42	0,32	8,65	1,14	0,66	0,04	0,76	0,52	2,59	0,84
299,50—299,60	76,72	0,54	10,35	2,99	1,07	0,08	0,87	0,86	3,86	1,05
323,00—323,40	78,13	0,47	10,57	1,84	0,98	0,05	0,88	0,87	3,85	0,99
353,47—353,80	83,77	0,38	8,43	0,67	0,95	0,02	0,88	0,35	2,20	0,33
387,37—387,90	85,85	0,25	6,37	0,73	0,85	0	1,00	0,53	2,18	0,56
395,14—395,50	69,74	0,35	9,80	0,77	1,62	0,08	2,39	5,43	6,28	0,14
424,82—424,94	58,51	0,61	15,70	2,60	2,79	0,07	2,46	2,55	8,17	2,15
450,00—450,42	83,72	0,35	7,22	0,74	0,66	0,02	0,25	2,10	2,84	0,86

Jászladány-1. sz. perspektivikus magfúrás mintáinak nyomelemzési eredményei (ppm-ben)

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
8,90—8,96	—	600	—	3	8	—	10	2000	—	5	—	20	10	50	10
9,51—9,77	—	600	—	5	8	—	16	1300	—	—	—	30	10	100	10
9,87—10,25	—	800	—	3	8	—	13	2000	—	4	—	20	10	30	10
10,39—10,66	—	600	—	6	10	—	16	3000	—	5	—	40	16	130	10
11,95—12,63	—	250	—	3	4	—	8	1300	—	—	—	—	10	16	—
13,50—14,45	—	200	—	4	4	—	10	1300	—	4	—	—	16	13	—
14,54—14,60	—	400	—	3	4	—	5	1000	—	—	—	10	6	20	—
17,10—17,90	—	800	—	3	8	—	10	2000	—	4	—	60	8	40	10
18,90—19,30	—	2000	—	—	—	—	5	600	—	—	—	40	10	40	10
19,40—20,00	—	1000	—	6	10	—	16	3000	—	4	—	60	10	25	10
20,63—20,87	—	500	—	3	10	—	13	1300	—	6	—	16	10	30	10
23,10—23,50	—	500	—	3	13	—	13	2500	—	6	—	80	8	60	25
25,40—25,50	80	300	—	6	13	—	30	2000	—	10	—	16	10	30	16
27,00—28,00	—	400	—	3	4	—	8	1300	—	6	—	16	10	40	10
31,36—31,50	—	300	—	3	10	—	13	1300	—	5	—	16	13	40	10
32,50—32,68	—	400	—	—	5	—	13	1300	—	5	—	16	13	60	10
33,22—33,51	—	300	—	—	4	—	5	1300	—	4	—	13	13	20	10
35,16—35,57	—	—	—	—	5	—	10	1300	—	4	—	8	16	50	—
36,00—36,35	—	500	—	—	3	—	8	1300	—	—	—	8	10	25	—
38,40—38,50	—	400	—	—	—	—	—	1000	—	—	—	—	6	16	10
40,20—40,30	80	2000	—	3	—	—	—	800	—	—	—	16	16	16	16
42,50—42,90	—	250	—	5	5	—	8	2000	—	6	—	13	10	20	16
44,00—44,87	—	500	—	3	8	—	13	2500	—	6	—	20	16	30	20
45,60—45,95	—	250	—	3	5	—	16	2500	—	6	—	13	20	16	20
47,25—47,33	—	300	—	6	5	—	8	2500	—	—	—	20	10	20	10
49,17—49,63	—	1000	—	3	16	—	16	4000	—	6	6	300	20	200	40
50,30—51,10	—	3000	—	6	3	—	16	1300	—	6	—	100	30	30	25
51,75—52,00	—	1300	—	6	13	—	13	4000	—	8	—	100	13	40	30
54,00—55,12	—	1000	—	3	3	—	5	1300	—	—	—	13	10	16	16
55,90—56,64	—	400	—	6	8	—	10	2000	—	6	—	16	10	30	20
57,14—57,35	—	600	—	6	13	—	13	4000	—	6	—	250	20	200	10
57,71—58,50	—	300	—	—	3	—	5	1000	—	—	—	10	5	16	10
59,50—59,60	—	600	—	10	10	—	8	2500	250	4	—	16	20	30	20

18. táblázat folytatása

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
60,25—60,63	—	300	—	3	4	—	5	1300	—	—	—	20	6	20	16
61,00—61,03	—	300	—	3	4	—	10	1300	—	4	—	10	16	20	30
62,50—63,25	—	1000	—	6	8	—	20	3000	—	4	—	50	10	40	16
63,91—64,40	—	600	—	6	8	—	10	2000	—	4	—	40	10	25	20
65,40—66,00	—	500	—	6	10	—	13	2000	—	5	—	20	20	20	20
66,00—66,50	—	250	—	3	4	—	10	1300	—	3	—	10	10	20	16
101,65—101,85	—	600	—	10	13	13	16	3000	—	20	8	60	16	130	30
102,80—103,00	—	1600	—	6	10	—	16	4000	—	6	—	200	10	300	20
104,34—104,54	—	400	—	—	10	—	3	600	—	—	—	—	10	13	10
105,30—105,40	—	400	—	—	3	—	3	600	—	3	—	16	10	16	20
106,30—106,33	—	400	—	5	8	—	10	2500	—	6	—	100	10	40	20
107,00—107,50	—	600	—	3	8	—	10	2000	—	4	—	40	10	30	10
109,00—110,00	—	400	—	3	3	—	13	2500	—	4	—	40	20	30	16
111,76—111,92	—	600	—	5	10	—	13	2500	—	5	—	40	8	100	10
112,88—113,20	—	1600	—	6	10	—	16	2500	—	6	—	100	16	60	10
114,07—114,53	—	400	—	6	8	—	10	4000	—	4	—	40	20	30	10
115,70—115,86	—	600	—	3	8	—	10	2000	—	4	—	30	10	40	20
116,50—117,18	—	400	—	3	4	—	13	1000	—	4	—	6	10	16	16
117,76—118,30	—	300	—	6	10	—	25	2000	—	8	—	20	30	25	20
118,30—118,86	100	250	—	3	5	—	25	1300	—	8	—	20	40	20	16
118,94—119,40	—	250	—	3	5	—	30	1300	—	6	—	20	40	25	16
120,70—120,80	—	1000	—	10	8	—	5	2500	—	4	—	130	10	30	20
121,33—121,47	—	400	—	5	5	—	10	2500	—	4	—	40	8	25	10
121,63—121,79	—	160	—	—	2	—	5	600	—	—	—	10	10	16	20
122,70—122,80	—	5000	—	10	13	—	13	4000	—	5	—	100	16	200	30
123,18—123,54	—	250	—	5	5	—	10	2000	—	3	—	10	16	25	—
124,09—124,74	100	400	—	3	5	—	10	1000	—	3	—	10	8	40	40
124,99—125,52	200	500	—	6	5	—	16	1300	—	5	—	13	10	30	40
126,33—126,40	—	250	—	10	4	—	10	1300	—	5	—	16	10	16	10
126,40—127,09	130	400	—	5	8	—	20	1300	—	8	—	13	10	40	40
127,91—128,10	100	—	—	3	4	—	10	1000	—	4	—	8	10	25	30
129,26—129,56	—	160	—	5	5	—	10	1300	—	4	—	8	20	20	13
143,90—144,00	—	500	—	6	10	—	13	1300	—	6	—	20	20	60	30
144,50—145,32	—	600	—	3	8	—	13	1000	—	6	—	10	8	30	40
146,00—146,55	—	1300	—	6	13	—	30	3000	—	6	—	80	16	160	30

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
146,55-147,00	—	5000	—	5	10	—	20	2500	—	6	—	100	16	200	20
147,60-149,15	100	230	—	3	8	—	20	1300	—	8	—	13	30	30	20
149,19-149,51	100	1300	—	3	8	—	30	2500	—	6	—	13	50	50	20
149,51-149,99	160	250	—	10	13	—	40	2000	80	16	—	10	50	50	16
149,99-150,50	—	250	—	—	5	—	10	1300	—	4	—	6	20	25	40
151,00-151,37	—	1000	—	3	5	—	10	2500	—	4	—	20	16	25	10
151,63-152,18	160	800	—	6	10	—	25	3000	80	16	6	10	40	40	16
154,14-154,40	100	300	—	3	8	—	16	1000	—	5	—	10	40	40	30
155,14-155,60	—	160	—	—	2	—	8	1000	—	3	—	6	8	25	20
155,82-156,75	—	400	—	3	8	—	13	2500	—	4	—	16	20	40	10
158,00-159,00	—	250	—	6	16	—	20	4000	—	10	6	16	25	40	16
159,70-160,15	—	1600	—	5	8	—	30	4000	—	6	—	300	40	40	16
160,40-161,50	—	1500	—	6	10	—	25	2500	—	8	5	250	50	80	16
162,20-162,30	100	600	—	3	8	—	20	2500	—	10	—	20	40	40	16
163,40-163,50	—	1000	—	6	20	—	30	4000	—	10	6	160	30	160	16
165,20-165,66	—	800	—	3	8	—	8	1300	—	4	—	13	8	30	16
166,36-166,56	—	600	—	3	8	—	13	1000	—	5	—	10	10	25	13
167,26-168,06	—	300	—	—	2	—	5	300	—	—	—	—	6	16	10
168,50-169,50	—	300	—	—	—	—	4	1000	—	—	—	—	5	20	10
169,98-170,40	—	400	—	3	3	—	10	1000	—	3	—	—	10	30	30
172,40-173,14	16	160	40	—	4	—	4	1000	100	2,5	6	40	10	160	40
176,80-177,08	100	600	100	4	16	—	60	4000	100	40	16	100	40	600	60
177,94-178,06	100	1000	100	10	16	—	60	4000	100	40	16	60	60	250	40
179,25-179,38	25	600	60	2,5	10	—	40	4000	100	16	10	100	25	250	100
182,67-183,72	60	250	100	4	25	—	60	4000	100	40	10	60	60	400	100
185,15-185,80	40	250	60	6	16	—	25	2500	100	25	10	100	60	250	40
187,12-187,49	60	1000	100	16	25	—	100	4000	160	60	16	100	60	400	100
189,40-190,67	25	1000	60	6	16	—	25	4000	100	16	16	60	25	400	60
192,27-192,80	40	400	100	16	10	—	25	4000	160	25	10	60	60	250	40
195,26-195,39	40	250	60	6	10	—	16	2500	100	16	10	40	60	160	40
197,04-198,13	25	600	60	2,5	4	—	4	1600	100	10	6	40	10	100	100
199,95-200,30	25	400	40	4	16	—	16	2500	100	16	6	40	25	250	100
202,18-203,40	25	250	40	4	16	—	6	2500	100	10	6	40	25	100	100
204,30-206,00	40	600	60	4	6	—	60	4000	100	16	16	60	25	250	40
208,15-208,85	25	1000	60	6	16	—	60	4000	100	25	16	100	60	250	100

18. táblázat folytatása

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
210,17-210,22	25	1600	60	2,5	4	—	10	2500	100	10	10	60	10	250	60
211,61-212,52	60	250	100	16	40	—	40	4000	160	40	25	100	60	250	100
215,41-215,64	60	1600	100	6	10	—	40	6000	100	25	16	250	60	400	100
217,01-218,01	100	250	100	10	16	—	40	2500	160	16	16	60	60	160	40
220,34-220,50	40	400	100	10	16	—	25	4000	100	25	16	100	60	250	60
222,75-223,21	100	600	100	6	10	—	40	2500	100	40	16	60	60	160	40
225,86-226,37	25	600	60	2,5	4	—	10	2500	100	10	10	40	16	100	40
227,06-227,50	16	400	40	2,5	4	—	25	1600	100	6	6	40	10	160	100
231,38-231,58	60	250	100	16	16	—	100	4000	100	25	16	100	60	250	100
233,06-233,91	100	250	100	10	16	—	60	4000	100	16	10	60	100	250	100
235,20-235,45	40	400	160	16	25	—	60	4000	100	40	10	60	60	250	100
237,54-238,00	60	400	100	10	16	—	100	4000	100	40	10	60	60	250	60
240,11-240,25	40	250	100	10	16	—	60	4000	100	40	6	60	60	250	60
242,40-242,78	60	1000	100	16	25	—	160	6000	100	40	16	250	60	600	100
243,16-243,29	25	1600	100	4	4	—	60	4000	100	16	6	160	25	250	100
244,42-244,73	25	250	60	2,5	6	—	40	2500	100	16	6	40	10	250	40
245,50-246,14	25	600	60	6	10	—	25	4000	100	16	6	250	25	400	100
248,26-248,50	100	400	100	10	16	—	160	4000	160	40	6	160	60	250	100
250,25-251,16	25	250	100	4	4	—	16	2500	100	16	6	40	10	160	25
252,52-252,62	40	1000	60	4	6	—	25	4000	100	25	6	60	25	250	100
254,54-254,82	100	400	100	16	10	—	40	2500	100	16	6	40	60	160	40
257,55-257,95	60	1000	160	6	10	—	100	4000	100	60	6	160	60	250	100
258,82-259,44	160	250	160	16	16	—	100	4000	100	40	6	160	100	160	60
260,09-260,22	25	400	40	6	10	—	16	4000	100	16	6	60	40	250	60
260,78-262,00	40	600	60	4	16	—	25	6000	100	16	6	100	40	250	100
263,23-263,51	60	160	60	6	10	—	25	1600	100	16	5	40	60	160	40
264,35-264,70	40	250	40	2,5	10	—	25	2500	100	16	6	40	25	250	40
265,80-266,72	25	1600	60	2,5	10	—	60	4000	100	40	10	400	25	400	100
266,72-267,39	100	1600	100	4	10	—	100	4000	100	40	6	250	60	400	60
267,39-267,56	40	250	60	4	6	—	25	2500	100	10	4	40	60	250	40
267,91-269,00	40	400	60	6	16	—	25	4000	100	25	6	60	25	250	100
269,55-269,68	25	600	60	10	16	—	25	4000	100	25	10	250	60	400	100
269,68-270,02	25	1600	100	4	4	—	60	4000	100	16	6	400	60	1600	100
270,02-270,42	25	250	40	6	16	—	40	4000	100	16	6	100	40	250	100
270,70-271,40	—	200	—	25	4	—	10	1000	—	2	—	8	16	80	30

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
283,10—283,67	—	—	3	4	—	—	20	1000	—	6	—	8	16	100	30
283,67—284,23	—	—	—	2,5	4	—	25	1000	—	4	—	8	20	80	30
284,23—289,58	—	—	—	—	—	—	—	800	—	—	—	—	8	—	13
293,93—294,30	—	200	—	2,5	4	—	25	1000	—	4	—	8	16	100	50
299,58—299,69	—	250	—	—	—	—	8	800	—	4	—	8	8	—	20
304,88—305,14	—	160	—	—	—	—	25	1000	—	4	—	10	20	100	40
312,90—313,38	—	250	—	3	4	—	20	1000	—	4	—	10	20	100	50
323,05—323,47	—	160	—	—	2,5	—	8	1000	—	4	—	—	8	—	20
328,45—328,68	—	250	—	—	3	—	13	1000	—	3	—	10	13	100	40
341,50—341,58	—	600	—	3	4	—	13	1000	—	4	—	10	16	100	30
353,47—353,80	—	—	—	—	—	—	—	800	—	—	—	—	5	—	16
355,16—355,40	—	250	—	2,5	4	—	13	800	—	4	—	—	13	100	30
356,43—356,66	40	160	—	25	25	—	16	6000	—	60	4	600	60	100	25
362,03—362,51	—	400	—	3	8	—	20	1000	—	4	—	10	13	250	40
366,38—366,43	40	—	—	40	25	—	60	6000	160	160	6	600	100	100	25
370,51—370,57	100	—	100	60	25	40	100	6000	160	400	2,5	600	160	100	25
373,28—373,39	25	25	—	25	10	40	160	4000	100	600	40	600	100	400	40
376,61—376,76	—	—	—	2,5	5	—	20	1000	—	4	—	10	13	130	40
387,37—387,90	—	—	—	—	2,5	—	400	4000	—	—	—	—	4	—	13
390,59—391,10	—	800	—	3	5	—	20	1000	—	6	—	—	16	100	40
392,21—392,25	40	100	—	40	10	160	400	4000	250	1600	60	400	160	600	40
395,14—395,50	—	200	—	—	—	—	6	400	—	—	—	16	8	—	25
397,35—397,40	—	—	100	10	16	—	400	4000	160	160	40	25	60	60	25
399,81—400,00	—	400	—	3	8	—	20	1000	—	4	—	25	16	250	60
400,00—400,27	160	600	60	6	16	—	40	4000	100	100	10	100	100	400	160
401,10—401,70	100	2500	100	10	40	—	40	4000	100	100	25	250	100	600	100
402,05—402,48	100	600	60	4	6	—	40	4000	100	40	10	160	60	250	60
403,09—403,50	160	400	100	16	16	—	25	6000	100	25	16	100	100	250	100
404,16—404,26	400	250	400	160	60	—	160	6000	250	60	25	160	250	400	100
405,74—406,44	160	160	100	16	40	—	60	6000	100	40	16	100	100	400	100
407,27—407,55	250	1000	160	60	25	—	100	4000	160	40	16	100	160	400	100
408,32—408,73	60	250	60	10	16	—	16	4000	60	40	6	100	40	400	160
409,50—410,50	60	250	40	6	10	—	16	6000	100	25	6	100	40	250	100
410,50—411,17	—	400	—	3	2,5	—	8	130	—	4	—	20	16	40	40
411,47—412,55	40	250	40	10	10	4	16	4000	100	40	6	100	40	600	160

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
412,55-412,60	40	-	-	40	25	4	100	6000	-	160	4	60	100	100	25
412,60-413,00	100	160	100	10	40	60	60	2500	100	60	10	160	60	600	160
413,73-413,90	100	100	60	4	16	4	40	2500	160	25	6	40	40	400	40
413,90-414,00	60	160	-	60	6	250	16	400	160	1000	400	600	40	400	40
414,53-414,91	40	1600	100	60	40	-	60	6000	-	60	16	250	160	1000	160
415,84-416,12	250	250	100	40	40	-	60	4000	250	40	4	100	160	600	160
416,30-417,22	250	250	100	40	40	-	100	4000	250	60	6	100	160	400	100
417,50-417,71	25	1600	100	25	25	-	60	6000	-	40	6	400	160	400	250
418,71-419,09	100	4000	100	25	40	-	60	6000	100	100	16	600	160	600	250
419,96-420,12	40	4000	100	25	40	-	25	6000	100	60	16	400	100	600	250
420,87-421,00	250	250	100	40	40	-	100	6000	250	100	16	100	250	400	100
421,25-421,82	60	-	-	60	25	10	60	6000	100	160	25	160	100	100	25
421,82-422,84	400	250	160	100	60	-	100	6000	400	250	40	250	250	600	160
423,60-424,50	100	250	60	10	6	-	60	6000	-	60	10	100	100	160	100
424,82-424,94	-	250	60	3	4	-	20	200	-	5	-	8	16	80	40
424,94-425,09	16	1000	60	6	10	-	25	4000	100	16	16	400	40	250	160
425,18-426,00	16	2500	60	6	16	4	40	6000	-	40	16	600	60	400	250
429,13-430,07	16	1600	60	6	16	-	25	6000	-	16	16	400	40	250	250
431,77-432,15	16	600	60	2,5	4	-	25	6000	-	16	16	1000	25	400	160
433,60-433,95	250	250	100	-	16	-	20	200	-	5	-	8	16	50	30
434,45-434,83	160	250	100	16	16	-	160	6000	250	100	25	250	160	400	160
434,83-435,00	200	1000	-	5	8	-	25	250	-	8	6	10	20	60	40
435,97-436,10	160	400	60	25	10	-	25	4000	100	100	25	100	100	250	100
437,19-437,80	100	600	60	25	6	-	25	2500	100	60	16	100	60	400	160
438,68-438,86	100	250	60	4	10	-	25	4000	160	16	6	40	60	60	60
439,61-440,03	100	600	40	1,6	6	-	25	4000	100	16	6	40	40	60	100
440,60-441,46	200	400	-	3	8	-	20	250	-	6	6	13	20	60	40
441,46-442,00	60	1000	60	10	25	-	16	2500	100	60	10	100	60	160	100
443,04-443,30	250	400	60	10	40	-	25	4000	100	100	40	40	160	250	60
443,81-444,21	40	250	40	6	4	-	2,5	2500	100	6	10	40	60	160	60
447,50-447,94	250	400	60	10	25	-	16	4000	-	60	10	60	160	600	60
448,94-449,04	160	400	60	25	25	-	16	6000	100	60	10	100	100	400	60
449,42-450,42	10	160	25	1,6	2,5	-	4	4000	-	10	10	25	10	250	25
451,05-451,20	60	400	-	10	16	16	25	4000	100	100	10	1000	60	400	40
451,40-451,82	100	400	60	6	16	-	40	6000	100	100	16	100	100	600	160

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
452,53—453,14	10	400	60	16	16	—	40	6000	160	100	16	160	100	600	100
454,83—454,93	25	6000	40	6	16	—	40	4000	—	60	25	250	40	600	100
455,40—455,50	100	250	60	10	16	—	60	4000	100	60	16	100	60	400	100
456,00—457,37	100	400	60	6	25	—	60	4000	100	60	16	100	40	600	100
457,83—459,00	100	1600	100	16	25	—	100	6000	160	60	40	160	100	1600	25
459,60—460,80	100	400	100	16	25	—	100	4000	160	40	25	100	100	1000	60
461,55—461,80	100	250	160	160	60	—	160	6000	100	60	6	250	160	400	100
462,58—463,27	160	160	100	100	40	—	160	6000	250	60	6	100	400	250	25
463,58—463,81	250	250	160	40	16	—	40	1000	100	40	4	60	250	1000	40
464,41—464,65	100	250	160	25	16	—	60	4000	100	25	16	100	100	250	40
465,30—465,54	160	160	100	16	25	—	110	4000	100	25	16	100	400	400	160
466,98—467,16	100	400	60	10	16	—	40	4000	—	25	16	60	40	400	160
468,00—468,88	100	250	60	10	10	—	60	4000	100	25	16	60	60	400	60
468,93—469,21	250	250	100	25	16	—	160	6000	250	100	40	100	250	250	16
469,78—470,04	160	250	60	16	—	—	160	6000	160	60	16	100	100	400	100
470,38—471,01	100	250	60	40	—	—	160	6000	160	60	16	100	160	400	60
472,01—472,15	250	1000	60	40	25	—	60	6000	250	40	25	100	100	250	100
473,71—473,94	100	6000	60	40	25	—	60	6000	100	25	25	400	100	2500	160
475,36—475,80	100	400	60	16	10	—	40	6000	100	25	16	100	100	160	100
599,25—599,50	100	600	40	16	10	—	25	6000	100	6	16	100	60	60	60
600,60—600,75	60	400	40	16	10	—	6	6000	100	16	16	100	60	160	40
602,90—603,00	40	1000	100	16	16	—	40	4000	100	16	25	400	60	6000	160
603,30—604,90	100	400	60	16	10	—	10	4000	100	16	60	60	60	250	100
605,90—606,65	60	250	60	16	10	—	6	4000	100	10	16	60	25	250	60
607,25—608,35	60	1000	60	16	10	—	4	4000	—	—	16	100	25	250	100
608,35—608,70	100	600	60	10	6	—	4	6000	—	—	16	60	100	160	60
609,00—609,53	160	250	100	25	25	—	60	4000	160	25	25	100	160	1000	100
610,01—611,06	100	160	100	25	10	—	25	4000	100	10	16	60	60	250	60
612,85—613,35	100	400	60	16	16	—	16	4000	—	16	2,5	60	60	250	40
616,00—617,50	25	600	60	16	10	—	6	4000	—	—	2,5	60	40	160	25
618,50—619,50	160	400	60	25	40	—	60	6000	100	40	6	100	100	400	100
621,00—621,15	60	600	60	16	16	—	25	6000	100	16	4	100	40	250	60
625,07—625,30	160	400	60	16	16	—	40	6000	100	60	16	100	100	250	100
632,75—633,75	250	600	60	10	10	—	40	6000	250	40	16	100	60	250	60
636,50—637,10	100	600	60	16	10	—	25	6000	100	40	16	100	60	400	60

Mélység (m)	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
640,42 - 640,64	160	1000	100	16	16	—	40	10000	—	40	16	160	100	250	100
641,45 - 641,95	40	1600	40	16	10	—	4	6000	—	16	4	250	25	400	60
642,82 - 643,35	100	400	40	16	10	—	40	4000	—	16	6	100	40	250	40
644,97 - 645,97	100	400	60	16	16	—	16	6000	100	16	6	160	60	400	60
649,19 - 649,50	100	400	40	16	10	—	40	4000	100	40	10	160	60	400	100
651,54 - 651,82	100	2500	40	40	40	—	100	10000	100	40	25	25	60	400	160
653,70 - 654,35	100	600	25	6	10	—	25	6000	—	25	16	250	40	400	60
656,27 - 656,70	100	600	40	16	25	—	25	6000	100	60	25	250	60	400	100
658,12 - 659,65	60	1600	40	10	16	—	16	6000	—	40	16	250	60	600	100
659,85 - 659,94	40	4000	25	10	16	—	6	6000	—	25	10	400	40	400	100
662,95 - 664,72	100	1600	40	16	25	—	10	6000	—	40	16	100	60	400	100
665,37 - 665,52	100	600	40	6	10	—	4	4000	—	16	10	100	25	250	60
666,53 - 667,46	40	1000	25	16	4	—	2,5	6000	—	10	10	60	16	60	40
671,63 - 671,78	40	6000	60	60	16	—	2,5	4000	—	40	40	600	250	600	100
672,48 - 672,70	60	1000	40	10	10	—	16	4000	160	16	16	100	100	500	100

Elemző: ZENTAI P.

A harmadkori rétegek Molluseum-

Mélység m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		<i>Linnocardium szabói</i> LÖR.	<i>Linnocardium bamaticum</i> F.	<i>Prosodacta vutskisi</i> BRUS.	<i>Pyrgula incisa</i> F.	<i>Prososthenia radmanesti</i> F.	<i>Prososthenia sepulcralis</i> PARSONS	<i>Zagrabica cyclostomopsis</i> BRUS.	<i>Lytostoma grammica</i> BRUS.	<i>Micromelania laevis</i> F.	<i>Valvata trouessarti</i> BRUS.	<i>Dreissensiomya uniooides</i> F.	<i>Linnocardium cf. pensilv.</i> F.	<i>Linnocardium cf. hungaricum</i> M. HÖRN.	<i>Linnocardium cf. proximum</i> F.	<i>Linnocardium cf. arcaceum</i> BRUS.	<i>Linnocardium cf. prionophorum</i> BRUS.	<i>Paradactna cf. okrugici</i> BRUS.	<i>Adacna cf. pterophora</i> BRUS.	<i>Congeria</i> sp. cf. <i>neumayri</i>	<i>Dreissena</i> sp.	<i>Viviparus</i> sp.	<i>Theodoxus</i> sp.	
331,3—331,5																								
331,5—332,2																								
366,1—366,3																								
376,5—376,6																							2	
379,1—379,3																								
382,6—383,2																								
383,2—383,4																								
397,4—397,5																								
397,5—397,9																								
414,5—414,9																							1	
416,3—416,8																						2		
417,2—417,5																								
419,1—419,6																								
421,3—421,8																								
424,6—424,8																							1	
429,1—430,0																								
431,5—431,6																								
431,6—431,8							2				1													
431,8—432,2																						3		
432,2—433,3																								
450,4—450,9																								
451,2—451,4																						1		
721,2—722,1																								
735,3—736,1																								
745,2—746,4																	2							5
766,2—767,0			1		1																			
778,9—779,0			1																		1			
786,3—786,6								1																
787,0—790,5																								
794,4—795,2															2									
817,7—818,4		2			2	1																		
849,0—850,0									2	1														
855,3—856,5																								
856,5—857,2																								
857,2—857,3		7																						
857,8—857,9																								
858,9—859,5															1	2								
860,8—861,2																					1			
886,0—889,5			7											7								1		
914,0—914,5																								
921,5—922,0																								
923,9—924,0												4												
945,7—949,5															3									

Meghatározta: BARTHA F.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
130,6–130,9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
133,8–134,1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
134,9–145,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
146,6–149,1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
149,1–149,2	—	—	—	10	—	—	—	5	5	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
149,5–149,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
149,9–151,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
156,8–158,0	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
158,0–159,6	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
159,7–160,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160,4–161,5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
163,5–164,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
165,7–165,9	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
165,9–166,0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
166,0–166,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
170,0–170,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175,6–176,3	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
177,6–177,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
206,0–206,5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
208,9–209,0	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
209,0–210,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
224,3–224,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
225,0–225,5	—	—	—	1	—	—	5	—	—	1	10	10	—	10	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
228,8–229,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
232,5–233,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
233,9–234,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
234,5–235,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
235,7–237,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
254,5–254,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
366,1–366,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
375,5–376,8	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
397,4–397,9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
414,5–419,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
421,3–421,8	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
424,6–430,0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
432,5–434,8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1 = 1– 5 példány

5 = 5–10 példány

10 = 10–20 példány

Vizsgálatot végezte: KROLOPP E.

A Jászladány-1. sz. fúrás pleisztocén korú Ostracoda-faunája

1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14,5—14,6	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19,4—20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—
25,7—26,0	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27,0—28,0	6	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33,9—39,0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42,0—42,5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44,0—44,9	85	1	1	—	—	—	7	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
48,0—49,2	2	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66,5—67,0	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68,0—68,4	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
68,4—68,8	5	—	—	1	—	—	1	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68,9—69,1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	F	—	—	—	—	—	—	—	—
72,7—73,4	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
79,4—80,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
82,9—83,1	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
86,1—86,4	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88,7—88,8	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
89,9—90,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	1	—	—	—	—	—
91,0—91,6	6	—	—	—	—	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99,6—100,0	28	1	2	1	—	—	12	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100,0—100,4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
106,6—110,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
121,8—122,6	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
124,1—124,7	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125,0—125,5	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130,5—130,6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133,8—134,1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
144,0—145,3	3	—	—	—	F	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—
145,3—146,0	3	—	—	—	F	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
149,2—149,5	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—
156,8—158,0	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—
160,2—160,4	4	—	—	—	F	7	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—
160,4—161,5	5	—	—	—	—	9	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162,8—163,0	1	2	—	—	—	—	—	—	—	3	F	—	—	1	—	—	—	—	—
163,0—164,2	8	1	—	—	F	—	—	—	—	6	F	—	—	20	—	—	—	—	—
165,9—166,4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
174,1—174,4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
174,4—174,9	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175,1—175,4	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175,6—176,3	14	1	—	—	—	7	—	—	—	1	F	—	—	2	—	—	—	—	—
176,3—176,8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
177,1—177,2	2	—	—	—	—	3	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
190,7—191,0	1	—	—	—	F	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
191,6—192,3	4	—	—	—	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
201,2—201,3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
206,5—207,0	5	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
207,0—207,6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* 1. Mélység (m), 2. *Candona parallela* (G. W. MÜLLER), 3. *C. neglecta* (G. O. SARS), 4. *C. protzi* HARTWIG, 5. *C. rostrata* BRADY-NORM., 6. *Candona* sp., 7. *Cyclocypris huckei* TRIEBEL, 8. *Cy. laevis* (O. F. MÜLLER), 9. *Cy. ovum* (JURINE), 10. *Cyclocypris* sp., 11. *Ilyocypris gibba* RAMDOHR, 12. *Ilyocypris* sp., 13. *Herpetocypris brevicaudata* KAUFM., 14. *Darwinula stevensoni* (BRADY-ROB), 15. *Limnocythere* cfr. *inopinata* (BAIRD), 16. *Limnocythere* sp., 17. *Cytherissa lacustris* (G. O. SARS), 18. *Cyprideis litoralis* (BRADY), 19. *Leptocythere baltica* KLIE, 20. *Leptocythere* sp.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
208,2—208,9	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
208,9—209,1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
209,1—210,0	10	—	—	—	F	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
210,2—210,4	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
228,6—228,8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
232,5—233,1	6	—	—	—	F	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
233,9—234,5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
239,0—240,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
243,3—243,5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
253,8—254,3	—	—	—	—	—	5	—	—	F	—	—	—	—	—	1	6	—	—	—
254,4—254,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
255,0—257,6	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
269,0—269,6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
277,8—278,4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
279,2—279,5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
280,6—281,5	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
281,5—281,6	7	1	—	1	F	7	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
281,6—281,9	3	2	—	—	—	3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
283,1—283,7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
294,4—294,9	18	1	—	1	F	8	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
297,9—298,1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
303,7—303,8	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
305,3—305,4	5	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
306,6—306,7	—	—	—	—	F	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
310,5—311,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
328,3—328,4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
329,0—329,2	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
330,6—331,2	3	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
334,6—335,1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
355,5—355,6	2	—	—	1	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
356,9—357,3	10	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	—	1
358,6—358,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	F
359,6—359,9	2	—	—	—	F	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
359,9—360,0	5	—	—	—	F	6	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
360,0—360,3	1	—	—	—	—	19	—	—	F	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
360,3—360,5	29	1	—	—	—	4	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	1	—
360,5—360,6	—	1	—	—	—	29	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
365,9—366,1	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
375,5—376,5	—	—	—	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
376,5—376,6	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377,7—378,0	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
379,1—379,3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
397,5—397,9	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
407,0—407,3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
414,5—414,9	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
415,0—415,8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
416,1—416,2	—	—	—	—	—	3	—	—	F	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—
417,2—417,5	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
418,5—418,7	—	—	—	—	F	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
418,7—419,1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
424,6—424,8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
429,1—430,9	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
431,6—431,8	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
436,0—436,1	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

F=töredék

Vizsgálatot végezte: SZÉLES M.

A jászladányi alapfűrész

Mélység m	Ginkgo	Pinus silvestris	Tsuga	Picea	Abies	Larix	Cedrus	Taxodiaceae, Cupressaceae	Podocarpus	Nyssa	Rhus	Acer	Tilia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8,00– 9,06		1				3		2					1
9,20– 9,97		5						7					
10,15– 10,50		1									1		
10,95– 12,05		56						1					
12,50– 13,00		1											
13,40– 13,90		1											
14,10– 14,54													
.....		39											
17,10– 18,00													
18,10– 18,90		3											
19,30– 20,00													
20,10– 20,30		3											
20,30– 20,87													
20,87– 21,20		1											
21,30– 23,50		22											
25,40– 26,00		28		3	1								2
26,10– 27,40		15		1									3
27,60– 27,90													2
.....													
31,36– 31,50		21											
32,22– 32,50		32		6	1								5
33,51– 34,00		35		1									5
34,40– 35,00		39		2									
35,40– 35,80		15						17					
36,00– 37,00		48			1								
37,00– 37,90		6	1	1		1							
38,06– 39,74		3											1
41,44– 41,90		31											
42,00– 43,00													
43,07– 44,00		27		1				5					
44,10– 44,40		3						4					
45,26– 46,00		7											
46,20– 46,90		2											
47,10– 47,80		3											
48,00– 48,90		313		10				32					
49,00– 50,00		89		5									1
50,10– 51,00		565		6	1	1					8		8
51,10– 51,90		12		1									8
52,10– 53,00		181		2		8							181
53,10– 53,80		48											
53,90– 54,50		131		2		1							
55,00– 55,30		1											
56,00– 56,60				1									
57,20– 57,30													
59,50– 60,10													
61,00– 61,50		1											
62,60– 62,90													
63,30– 63,95					1								
64,00– 64,50				1									
65,00– 65,30													
.....													
68,40– 69,07				1									
69,10– 70,10		602		14		45							
70,10– 71,00		12		1	1								
71,10– 72,60					3								
72,20– 72,95		3		1									
73,05– 73,95		23				4							
74,05– 75,00		8		3									
75,10– 76,00													
76,10– 77,00		2											
77,10– 78,00		7		1									
78,10– 78,80		2											
79,00– 79,90		2											
80,00– 81,00		39		5	2	1							2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
81,10—81,63		14		4							36		
82,10—82,70		11											
83,00—83,80		3											
84,00—85,00													
85,10—85,90		2											
86,00—86,90		5	1										1
87,50—88,00													
88,20—88,60		1											
89,00—89,90		2									1		
90,00—90,90		3									1		
91,20—91,90		8		3									2
92,00—92,80		31		1									1
93,00—94,00		18											
94,10—95,10													2
95,20—96,00		1											
96,20—97,00		1											7
97,60—98,00		25	1										1
98,00—99,00		74											8
99,10—99,40		1											
100,00—101,00		67		7									1
101,00—101,90		50		3									4
102,90—103,10		251			1	3							2
103,70—103,80		22		3		1							
104,00—105,20		7											
105,20—106,10		4											
106,10—106,90		8											2
106,90—110,00							Steril						
111,90—112,20		2					Steril						
112,90—114,70													
114,80—116,20		1											1
116,20—117,10		1											
117,10—118,00		6		1									
118,00—119,20		1											
119,20—119,40		1											
120,50—121,00		16											1
121,20—121,30		4											
122,90—123,10		2											
123,10—124,00		6		1									
124,00—125,10		20											
125,40—126,00		4											
126,20—126,80		8		2	1								
129,64—129,90		213	1	20	4	9		12			4	14	15
130,15—130,92													1
131,17—131,82		1				5							
132,17—133,00		258		8	7	43		57				16	
133,40—134,00		25		1		13		34					
134,13—134,90		9		2		4		5					
135,20—135,97		6				1		4					
135,97—137,00		34				40		42					
137,00—138,09		22		1		31		16					
138,09—138,55		1											
139,00—140,02		24				34		66					
140,02—140,80		47				9		13					
141,05—141,90		152		18	2	13		48					
142,30—143,00		227		14	2	5		21					2
143,45—144,00		1				2							
144,00—144,85		1				6							
145,00—146,00	1			2		8		4			2		
146,15—147,00						2		23					
147,15—147,85	1					1		3					
148,00—148,90	1	13		5		11		34					
149,25—149,85		4	1	1		33		125					
150,00—150,85		2				4		14					
151,00—151,90		2						30					
152,10—153,00						20		20					
153,15—153,90	1					19		18					
154,04—154,85		4				12		5					
155,00—155,90		3				5		18					
156,00—156,85		27		19	18	102		162			1		
157,00—157,65		200		144	42	71		88					3
158,00—158,85		211		73	62	47		179				42	5
159,00—159,65		22		9	1	4		23					1
160,10—160,85				1		19		1					
161,20—161,95						2		7					
162,20—162,99						7							
163,00—163,85						2							
164,00—164,90								5					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
165,20-165,92		1						8					
166,00-166,85		7						1					
167,00-168,65													
170,00-170,85						14		1					
171,00-172,60												1	
172,05-172,75		19	1	10	2	25							1
173,09-173,95		9						60					
174,11-174,96								8					
175,07-175,45													
180,65-180,95		1					14						
181,10-181,95							2	1					
182,10-182,92		3					1	1					
183,07-183,72							1						
184,98-185,45		1		2			2						
186,10-186,85		1	1	1			2						
187,07-187,93		3					1						
188,43-188,90		10	15	7	1		62	5				10	5
189,05-190,60		8	5	3				6					1
190,25-191,60		6		1				12					
191,63-191,88													
192,00-192,90		3											
194,13-194,98													
196,40-196,45			1										
197,00-197,65			1										
198,15-198,86			1										
199,01-199,84													
200,00-201,60	2							2					
201,13-201,85		1						3					
201,85-206,60													
206,00-207,60		1											
207,00-208,60						1							
208,00-209,60													
209,00-210,60		4				1							
210,00-211,00													
211,10-211,95								2					
212,10-212,55													
213,30-213,75													
214,00-214,95			1			2							
215,00-216,60													
216,00-217,60						4		2					
217,00-218,60						4							
218,00-219,60						1							
219,00-220,60													
220,10-220,85		1						2					
221,00-221,65							11	2					
222,00-222,85		2				21		6					
223,40-223,85						5		45					
224,10-224,90	1	8	7	7	15	6		5			2	1	
225,05-225,95		3						96					
226,15-226,95							1	1					
227,45-227,85		3					10						
228,00-228,95		13	5	25	27	30		117		1	3	25	1
229,05-229,70			1			2							
230,05-231,60						2							
231,20-231,85						3							
232,45-232,80								3					
233,00-233,90													
234,15-234,96		1						3					
235,10-235,96		5						1					
236,10-236,95							1	2				1	
237,10-237,90		8	1				1						
238,55-239,60								2					
239,20-239,65		1		1				6				2	
240,00-240,90	1						15						
241,00-241,45	2	9	3	11	29	18	2	16			1	9	
242,40-242,70						1							
243,45-243,90		1	17	5		6		6					
244,30-244,55													
246,15-247,60		7		1									
247,15-247,55							1						
247,90-249,65													
249,05-249,90													
250,10-250,95	6	3		1				40					1
251,10-251,95	6	44		12	1	3		52					1
252,00-252,70		57		5				3					
253,05-253,85													
254,10-254,95		15		4				2					

Steril

Steril

22. táblázat folytatása

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
																9 8	4 5	1				3	8 107	44 66
																15 1	116 2	4 5					120 3	35 18
															170 19	8 45	1 4	10 1				32 2	129 62	42 10
																13 14	2					15 16	19 35	
																17 3	19 14	2 3				4 3	42 26	5 3
																13 5	41 13	12 19				5 6	62 39	11 7
																7 17	76 11	1 5				2 13	79 58	12 8
																12 202	38 2	5 10	1 1			13 66	115 39	8 9
																17 8	37 18					23 18	110 18	11 14
																11 1	3 134	7 5				1 5	7 3	18 147
																2 11	1 1					1 1	12 73	2 6
																1 83	5 70					1 1	88 76	13 20
																2 52	2 73					2 1	105 54	13 14
																4 9						1 1	10 14	10 2
																4 1	7 53	3					10 53	10 17
																5 7	203 87	2 2				1 4	208 25	110 23
																1 8						1 6	90 15	25 14
																4 4						6 10	21 13	21 19
																7 3	20 21	14				4 5	45 22	13 19
																8 4	4					1 2	9 20	26 5
																4 15	2					2 2	5 3	2 2
																5 213	1					31 3	248 34	14 7
																8 21	5					1 6	41 7	13 13
																20 29	8					1 8	13 48	13 22
																83 19	33 1					8 2	5 7	48 11
																166 4	78 48	20				5 1	163 49	3 15
																4 1	48 13					1 2	15 13	3 12
																14 5	33 14	4				6 1	221 28	13 3
																2 2	14 8					5 2	17 10	3 5
																6 4	4					1 1	5 10	2 13
																4 3	4					10 13	4 72	13 5
																9 25	3					13 2	23 26	5 24
																1 19	5 2					8 3	5 67	24 12
																11 40	1					1 1	42 36	10 6
																16 226	35 1	4				20 13	47 33	6 15
																1 20						9 5	15 35	10 3
																2 4	7 27					1 7	7 34	60 3
																2 2							22 19	30 1
																2 1	68						1 56	17 3
																11 5	25					21 5	30 1	8
																2 9	143					1 3	17 3	8
																6 3	95					3 1	17 3	8
																3 3	6					6 1	17 3	8
																6 6	32					3 1	17 3	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
255,35-256,00						1							
256,15-257,00				1		2							
258,15-258,95		1				8							
259,10-259,95		3				9		1					
260,00-260,90	2	139		77	50	16	8	22		9	16	6	4
261,05-261,90	8	95	3	63	33	10		28		38	18	9	2
262,25-262,70						32							
263,35-263,60		5		2		4		11					
264,20-264,95		9		1	1	2		16					
265,14-265,85		4						9					
266,00-267,00													
267,00-268,00													
268,20-268,75		1											
268,95-270,00													
270,00-270,55						1							
270,55-275,20													
275,20-275,25													
275,25-277,05													
277,05-278,37	1					2							
278,37-279,17		1				1		1					
279,25-281,08	1	1											
281,08-282,00		4				12							
282,05-282,75		18				5							
283,10-283,95		5				3							
284,18-284,80		4				2							
285,05-285,80		3	1	5		3		19		1		2	
286,15-286,85		4		5	2	2		8		8		1	1
287,00-287,96		17		5	48	7	1	5		1			1
288,30-288,77		14		20	18	27		54		5	7	7	2
290,70-290,75		20		9	5	5	9	14		3		20	
291,65-292,15	2	8	5	2		14	1	5					
292,22-293,74	15	22		14	3	20	2	16		3		4	
293,60-295,00		3			1							1	2
295,10-296,00	2	5	1	8	1	5				1		2	
296,30-296,90	1		1										1
297,87-298,85		18		7	1	5	3	1				2	
299,00-299,85		13	3	10	7	3	1	3					
300,25-300,65	39	15	16	12	15	39	15	24		8	7	1	
301,20-301,95	9	20	10	14	20	32	3	3		15	1	10	
302,25-302,90		1	1										
303,15-303,95					1	6		3					
305,00-306,70													
306,85-306,90													
307,10-307,90													
308,25-309,85													
310,15-310,85						1							
311,10-312,30			1			2							
312,45-313,65		1				1							
313,95-314,80													
315,00-315,95						5							
316,20-317,00						1							
317,20-317,95						1							
318,25-319,39													
319,45-319,70													
320,05-321,00			1										
321,15-322,00	1					1							
322,32-322,80		1											
323,15-324,00						3	2						
324,00-328,30													
328,55-328,60						3							
329,65-330,60	1					3							
330,50-330,70													
331,65-332,30		1				1							
333,16-333,90	4	12	1			4		1					
334,15-335,00	21	29	12	13	2		10			7	4	2	
335,10-335,90		2											
336,10-336,75													
336,95-337,25													
337,45-337,50													
337,70-339,00													
339,65-339,95	5	15		4		3		1		1			1
340,20-340,90	7	14	2	12		20		16					8
341,65-341,55	14	1	7	8	17	40		2		12		10	7
346,06-346,75	1	2	13	18	24	5	2	3	5		3	1	10
347,00-347,95						1							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
348,20-349,35													
349,50-349,55		1		1									
350,60-350,85													
351,25-352,00		1		1		2							
352,15-353,20						1							
353,35-353,90													
354,25-355,15			1										
355,55-355,60	1			1									1
.....													
358,00-358,75													
359,00-359,95						6		7					
360,20-360,80	1	1				1							
361,00-361,20							Steril						
362,05-362,95		1	2										
363,20-363,85	1	18		3	2	2	1	3	1	1			
364,00-364,50	1	90		8	4	1				2			
364,95-365,45	1	58	3	5	5	3			3				
366,38-366,95		96	8	20	11	28		22		2	24		10
367,45-367,75		5				1					1		2
368,15-368,85		3		5	4	6		1	1		6	2	9
369,45-369,50							Steril						
370,40-370,65		19	6	34	20	41		30		122	95	18	16
371,10-372,00		24	9	9	12	7	1	5	1	37	2	4	5
372,05-372,50		7		9		12	5	4		18		3	12
373,20-373,80		37	18	20	21	14	15		16	67	11	22	14
374,00-375,55		12		1	1				1	1			1
376,40-376,70		72	5	3	1	2			11	2	3		
377,40-377,45							Steril						
378,05-379,00						1		2					
379,40-379,85						2		1					
380,00-380,89			1			2					1		
381,00-382,00				1		2							
382,95-383,00						2			3				
383,50-384,00													
384,00-385,00	1	3	1			6						1	
385,10-385,70		1						1					
386,15-386,85		1				5							
390,59-390,65				1		1							3
391,10-391,85	1		1			4				1			5
392,05-392,90	3.	1		13		5							
397,05-397,90	4	66	14	47	67	66	2	14	4	13	2	21	3
396,80-396,85													
398,40-398,90		6		10		6		8	4	21	4	5	11
399,10-399,80	10	24	4	9	2	31		1		20		1	
400,27-400,45						3							
401,10-402,05							Steril						
402,36-402,97													
403,16-404,26													
404,26-404,83													
404,83-405,75	1							1					
406,74-407,00										2			
407,74-407,94											1		
408,22-408,73	1	1		2	1	2		6	2	4	1		4
409,50-410,50		1						1					
.....													
412,60-413,00	2	4				2		4					
413,22-413,90		1				6					1		
414,53-414,91	1												
415,84-416,30						3			2	13			5
416,30-417,22							Steril						
417,22-418,00		12	6	10		14			4	76	28	1	11
419,00-419,96	4	10				9		3		13	6	4	18
421,26-422,84		92	28	80	160			12	12	28		16	9
423,08-423,33	1		1	1		2		5	1	2			
.....													
431,55-432,15	8	12	2	16	6	4		8	10		4		4
432,15-433,30							Steril						
433,60-434,45	1	1								1			1
434,45-435,00		3		1									
435,23-436,10													
436,48-436,58		21	3	3	1				3				
.....													
438,68-440,00													1
440,03-440,24												1	
442,95-444,80		5	2					1	1				
444,80-448,10							Steril			2			
448,94-451,05		36	2	6		2			2			2	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
701,92-703,26							Steril								
711,55-711,72		1													
734,00-734,13		7		1		1							1		
735,40-736,05	1	4		3	1			1		3					
736,76-736,80															
745,50-746,45	2	22	7	8	1		2	3	10	168	15				
746,60-747,65		16	6	16	8	1	6		6	74	8				
747,80-748,90	1							2		3	2				
754,40-755,45			18	3	9	12	2		4	1	1	1			
755,70-755,75															
760,50-761,13	6	26	12	28	20	10	12	2	4	8	8	2	12		
761,58-762,11	9	30	16	47	20	10	17	8	16	22	20	2	39		
762,80-763,55		11	2	5	3	2	2	6	5	19	2				
764,10-764,75		4	9	3	1				2	5					
765,45-765,95	2	2	1	2					2	4			1		
766,69-767,30	1	3	1	1	1	4	1								
767,30-767,90						2									
769,00-769,05				1						3					
774,90-776,00	1	5		6	10	5		3	6	27	9		1		
779,20-780,00			1					1		1	2				
780,80-781,55		12	3	22			1			1					
782,00-782,65		1	1	4	3	2	4		2	11	2				
784,55-784,60															
786,25-787,05		2		2				2	1		2	2	1		
789,10-790,35	1														
790,45-790,50	1														
792,00-794,00					2							10			
804,00-805,15							Steril								
816,60-817,65	1	119	2	13	2	1				1			3		
817,65-818,37		225	8	22	6						2				
851,80-852,08															
855,30-856,54		13	1	2	1								1		
857,20-858,00		22	1	11	2	1		3		8	3		6		
858,00-858,80		4	2							1					
858,93-859,50		68	3	7	2					1		5	5		
860,80-861,86		92	8	14	18			10		4		4	8		
861,86-861,91		5		2				4				1			
874,55-874,63		9		5	2					1			2		
876,00-876,90		147	4	7	4					5			1		
876,98-877,23		25	6	4	3					4		5			
878,20-879,40		112	3	5	1					2					
879,67-881,00		22	3	3		5		2				1			
881,00-882,00		62	2	6	2			4		1					
882,20-883,05		51	3	4	1			46		1		1	1		
883,05-883,85		14						5		4		1			
884,05-884,50		62	5	3	1			12		7					
885,05-886,00		45	1	3				7		1		2	1		
886,00-887,00		59	1	5	3	1		6							
887,00-887,87		87	3	6	4		1	9							
889,56-890,60		120	7	12	2			76		1		2	1		
890,96-892,00		78	2	2	2	3		23		1		1	3		
892,00-893,00		99	3	4	1	1		17					4		
893,00-893,94		33	4	2		3		38		1					
893,94-894,89		9			1			2							
895,00-895,25		2						1							
910,58-910,61		115	5	29				16		2		3	5		
911,74-912,54		56	2	14	3			2	3	1			1		
912,54-914,00								1							
914,00-915,12		2				1			1						
915,12-916,06		12						6	1	2			4		
919,80-920,37		2	3		2	2	1	5	3		1				

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Steril																								
1 5	1				11 1		3	1 7	2 4	2 4		3			17 53 1			1			4		1 4	2
63 23 4	2	4	9 3 3	4	15 18 5	3	7 9 2	1 4	4 7	15 20	11 2 1			67 1	437 244 26			4 4	7	1 3			12 7	2
	8	33		24 2	7	9			14	2	14			26	191 2	2		4	10	2			18	
26 16 10 5 4 6	6 8 2 1	84	8 5 9 3 4	13 4 7	72 52 24	52 29 44	4 10 9 2 10	8 9 4 2 1	4 4 4 2	6 28 21 7	12 21 1 7		2	90 89 7 5 4 2	449 659 137 55 57 22 4		2	6 20 10 3 3 1 2	6 10 2 1	8 22 2	2 1 3	22 70 15 7 1 5	12 134 1 1 7 5	
5 44	3	3	10	1	50	4	5	2	2	3	2			2	11 204	1		2	1	1			5	
1			1		3 1	1			2 1						13 45 70	2		2	2	1	2		7 2 4	1
2	1		5		23	1	3		1	1				5						2	2		1	
3	1		1		10	2	4	2	3	1	2		1		42 1 1	2 1		2	2	1		7 1	1	
			3	10			4	1			1			3	34			3	1	3			7	
Steril																								
5 4	5 1			10 1	18 2	6 4		5 3		5 5	1 2			26 16	223 301	4		12 3 1	6	8 4 1	3 1	33 7 3	15 3	
2 6 3	1		1	2 13 2	20 16 2	2	1	1 2	1	1		2		2 12 3	49 113 17		2	5 8 8	2 4	2	1	12 6 12	7 3	
15 14	12 4	2		16 16 4 4	16 53 4	45 4		12 6	6 6	4 9	3 2	4 9		53 36 3	286 313 23	6	1	8	12	16 7 2	20 6 2	56 22 4	17 8 56 1	
8 15 23 10 5 2 9 5 4 1 7 13 5 2 2 3	4 4 2 1 2 3 2 4	1		9 17 6 13 19 7 7 110 3 30 3 25	23 89 39 122 77 57 7 110 3 53 10 7 22 15	25		1 23	1 2	1 2	5 3 1	1 5 2		8 32 32 29 17 16 16 15 7 36 6 14 47 31 18 11	70 391 177 323 184 183 267 158 146 187 89 159 348 195 198 135 33 4	4	2	6 1 1 16 1 6 9 13 35 16 3	3 4 1 7 5	5 1 7 10 21 4 5	5 1 12 14 9 12 7 3	10 24 21 27 1 6 20 56 22 4	10 4 12 5 27 17 12 12 84 44 32 23 29 21 10 7 5 47 50 21 24 60 14 44 2 32 2	
14 16	7 3	1 2		31 16	97 32	8 6	1	7 4		4		1 1		41 16	387 178	2	2	5 3		7	1	17 5	17 3	
5	5			6	20 6		1	2		4		1 1		5	74			1 12		1 6		2 1	13	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
920,37—921,47		4			1	2		15		6	3		2
921,47—922,34		4		4	1	5		5		1			
922,34—923,18		9	2	11	1		1	1	2	11	1		1
923,98—924,35		3			3	1				3		1	1
931,35—931,47		2		1	2			4					
931,89—933,57		1											
.....													
939,20—940,30													
940,30—941,09		2	1			1		6		1			1
941,16—942,00			1			3		3	1				
942,00—943,20				1				3			1		
944,40—945,00							Steril						
945,70—947,60	1	1		2	4	5		4					
947,60—949,50													

Meghatározta: LŐRINCZ H. és MIHÁLTZ I.-NÉ

IRODALOM

- BALLENEGGER R. 1916: A magyarországi talajtípusok mechanikai vizsgálatának eredményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1915-ről, pp. 487—505.
- BARTHA F. 1962: A makói és gyulai vízkutató fúrások puhatestűinek őslénytani vizsgálata. — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről, pp. 271—295.
- BENDEFFY, L. 1964: Geokinetic and crustal structure conditions of Hungary as recorded by repeated precision levelings. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. pp. 395—411.
- BULLA B. 1941: A magyar medence pliocén és pleisztocén teraszai. — Földr. Közl. 4. pp. 199—230.
- BULLA B. 1953: Az Alföld felszínének kialakulása. Alföldi kongr. — MTA Műsz. Tud. Oszt. Közlem. pp. 59—69.
- CHOLNOKY J. 1910: Az Alföld felszíne. — Földr. Társ. Földr. Közl. 413 p.
- CHOLNOKY, J. 1927: Über Flusstäler. — Mitt. Geogr. Ges. Wien. pp. 43—53.
- CSIKY G. 1963: A Duna—Tisza köze, mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogénkutatások tükrében. — Földr. Közl. 87. pp. 19—35.
- DADAY J. 1900: A magyarországi kagylósrákok magánrajza. — Budapest.
- DANK V. 1963: A délföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatuk a délbaranyai és jugoszláv területekkel. — Földt. Közl. 93. pp. 304—324.
- DANK V. 1965: A délföldi medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a délbaranyai és jugoszláviai területekkel. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 123—139.
- DIEBEL, K. 1961: Ostracoden des Paludinenbank-Interglazials von Syrniki am Wieprz (Polen).
- DIEBEL, K. 1965: Postglaziale Süßwasser-Ostracoden des Stechrohrkerns MB 6 (Ostsee).
- ERKEL A.—HOBOT J. 1966: Jelentés a tiszántúli tellurikus mérésekről. — MÁELGI Adattár.
- HAÁZ I. B. 1961: Magyarország 1:200 000-es méretarányú földmágneses térképe. — MÁFI és ELGI Adattár.
- HALAVÁTS GY. 1888: A szentesi artézi kút. — Földt. Int. Évk. 8. pp. 157—186.
- HALAVÁTS GY. 1889: A hód-mező-vásárhelyi két artézi kút. — Földt. Int. Évk. 8. pp. 203—222.
- HALAVÁTS GY. 1891: A szegedi két artézi kút. — Földt. Int. Évk. 9. pp. 79—97.
- HALAVÁTS GY. 1895: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. — Földt. Int. Évk. 11. pp. 103—173 + III—VI. t.
- HALAVÁTS GY. 1896: Magyarországi artézi kutak. — Budapest, 104 p.
- HARTWIG, W. 1901: Über die Arten der Ostracoden Unterfamilie Candoninae der Provinz Brandenburg.
- HAUG, E. 1920: Traité de Géologie. — Paris.
- HILLEBRAND, J. 1935: Die ältere Steinzeit Ungarns. — Archeol. Hung. Budapest. pp. 1—41.
- HORVÁTH A. 1954: A paksi pleisztocén üledékek esigái és értékelésük. — Állatt. Közl. 44. Szeged, 171 p.
- INKEY B. 1893: Tájékozódás az Alföld képződményeiben és talajviszonyaiban. — Földt. Int. Évi Jel. 1892-ről, pp. 165—174.
- INKEY B. 1896: Magyarország földtani alakulása és talajképződése. — Budapest.
- JASKÓ S. 1947: Lepusztulás és üledékfelhalmozódás Magyarországon a Kainozoikumban. — Földt. Közl. 77. pp. 26—36.

- JUHÁSZ, A. 1970: A summary of the petrological investigations of sedimentary formations of the territory between the Danube and Tisza. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* pp. 417–420.
- JUHÁSZ A.—KÖVÁRY J. 1964: Adatok Jászberény környékének mélyföldtanához. — *Földt. Közl.* 94. 4. pp. 459–465.
- KADIČ O. 1934: A jégkorszak embere Magyarországon. — *Ann. Inst. reg. Hung. geol.* 30. Budapest, 152 p.
- KEREKES, J. 1948: Die periglazialen Bildungen Ungarns. — *Jahrbuch d. Ung. Geol. Anst.* 37. 4. pp. 1–58.
- KERTAI GY. 1957: A magyarországi medencék és kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. — *Földt. Közl.* 87. 4. pp. 383–394.
- KÉZ, A. 1937: Flussterassen im Ungarischen Becken. — *Peterman's Mitteil.* Heft 9. pp. 253–256.
- KÉZ A. 1942: Az erózióról és a teraszokról. — *Földt. Közl.* 1. pp. 1–32.
- SZ. KILÉNYI É.—BAGI R.—BENDERNÉ KELEMEN O.—HOBOT J.—POLCZ I. 1967: Komplex geofizikai kutatás az alföldi ún. flis-övbén. — *MÁELGI Évi Jel.* 1964–1965. évről.
- KLIE, W. 1938: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. — 34. Teil. III. Ostracoda, Muschelkrebse.
- KOLLMANN, K. 1962: Die ersten Ostracoden aus dem Pleistocän von Wien. — *Geol. Bundesanstalt.* Heft 1.
- Komplex geofizikai kutatás az Alföldön. — *MÁELGI* 1966. évi jelentése. 1967. 222 p.
- KORMOS, T. 1910: Postglaziale Klimaveränderungen. — *Stockholm.* pp. 129–134.
- KÖRÖSSY L. 1959: A nagy Magyar Alföld flis jellegű képződményei. — *Földt. Közl.* 89. 2. pp. 115–124.
- KÖRÖSSY L. 1963: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. — *Földt. Közl.* 93. 2. pp. 153–172.
- KÖRÖSSY, L. 1964: Tectonics of the basin areas of Hungary. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* T. VIII. F. 1–4. pp. 377–394.
- KÖRÖSSY, L. 1965: Geologischer Bau der ungarischen Becken. — *Verh. d. Geol. B. A.* Jahrg. 1964. Bd. 116. Teil 2. pp. 292–307. Wien.
- KÖRÖSSY, L. 1968: Entwicklungsgeschichte und paläographische Grundzüge des ungarischen Unterpannon. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* T. 12. (1–4) pp. 199–217.
- KÖRÖSSY, L. 1970: Entwicklungsgeschichte der neogenen Becken in Ungarn. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* T. 14. pp. 421–429.
- KRETZOI M. 1953: A negyedkor taglalása gerinces fauna alapján. — *Alföldi kongr. MTA. Műsz. Tud. Oszt. Közlem.* pp. 89–97.
- KRETZOI, M. 1965: *Pannonicola brevidens* n.g. n. sp., ein echter Arvicolide aus dem ungarischen Unterpliozän. — *Vertebr. Hung.* 7. pp. 131–139. Textabb. 1–4.
- KRETZOI M. 1969: A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlatja. — *Földr. Közl.* 3. pp. 179–204.
- KREYBIG L. 1944: Magyar tájak talajismereti és termelési technikai leírása. I. rész. A Tiszántúl. — pp. 1–139. I–XII. t.
- KRIVÁN P. 1955: A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. — *Földt. Int. Évk.* 43. pp. 365–440.
- KROLOPP E. 1961: A buda-környéki alsó-pleisztocén mésziszapok csigafaunájának állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata. — *Doktori dissz. (Kézirat.)* pp. 1–141.
- KROLOPP, E. 1964: Die Mollusken-Fauna. (In: VÉRTES, L.: *Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn.*) — *Arch. Hung.* 43. pp. 87–103.
- KROLOPP, E. 1965: Mollusc Fauna of the Quaternary period, Hungary. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 9. pp. 153–160.
- LÁNG S. 1949: Teraszképződés. — *Hidr. Közl.* pp. 360–365.
- LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — *Budapest.* 617 p.
- LUTZ, K. 1965: Jungtertiäre Süßwasser-Ostracoden aus Süddeutschland. — *Geol. Jb.* 82. pp. 271–330. Hannover.
- LÜTTIG, G. 1955: Die Ostracoden des Interglazials von Elze. — *Paläont. Z.* 29. Stuttgart.
- LÜTTIG, G. 1964: Prinzipielles zur Quartär-Stratigraphie. — *Geol. Jb.* pp. 177–202. Hannover 1.
- MIHÁLTZ I. 1953: A Duna–Tisza köze déli részének földtani felvétele. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1950-ról. pp. 110–139.

- MIHÁLTZ I. 1953: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. — Alf. Kongr. pp. 101—117.
- MOLDVAY L. 1964: Adatok a Mecsek és peremvidéke negyedkori szerkezeti viszonyainak vizsgálatához. — Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről, pp. 105—109.
- MOLDVAY L. 1965: A negyedkori szerkezetalakulás jellege a Mecsek hegységben. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről.
- MOLDVAY, L. 1965a: The Manifestations of Quaternary tectogenesis in the Mountains of Hungary. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 9. pp. 49—55.
- MOTTL M. 1941: Az interglaciálisok és interstadialisok a magyarországi emlősfaina tükrében. — Földt. Int. Évk. XXXV. 3. 40 p.
- PÁVAI VAJNA F. 1925: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. — Földt. Közl. LV. k. pp. 1—85.
- PÁVAI VAJNA F. 1953: Az alföldi Dunamellék rétegtana és hegységszerkezete. — Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről, pp. 69—73.
- PÉCSI M. 1959: A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalakítása. — Budapest, 346 p. + 5 t.
- POSGAY K. 1962: A magyarországi mágneses hatók áttekintő térképe és értelmezése. — Geol. Közl. 11. 1—4 f.
- POSGAY K. 1965: A magyarországi mágneses hatók áttekintő vizsgálata. — ELGI Adattár.
- RÉTHLY A. 1947: Budapest éghajlata. — Budapest, 147 p.
- RÓNAI A. 1956: A magyar medencék talajvize. Az országos talajvíztérképező munka eredményei. (Das Grundwasser der ungarischen Becken) — Földt. Int. Évk. XLVI. 1. 245 p. + VII. t.
- RÓNAI, A. 1961: Die Besprechung der ungarischen Quartärsedimente. — INQUA, Warszawa, pp. 263—285.
- RÓNAI A. 1964: A dunántúli és alföldi negyedkori képződmények érintkezése Paks és Szekszárd között. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről.
- RÓNAI, A. 1965: Neotectonic subsidences in the Hungarian Basin. — INQUA. USA. Boulder, Colorado. pp. 219—232.
- RÓNAI A. 1966: Földtani és geofizikai térképezés Szolnok környékén. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről. pp. 503—511.
- RÓNAI A. 1968: A Sikvidéki Kutató Osztály 1966. évi munkálatai. — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ről. pp. 241—256.
- ROTARIDES M. 1931: A lősz csigafaunája. — Állatt. Közl. 8. Szeged, 175 p.
- SARS, G. O. 1928: An account of the Crustacea of Norway. 9. Ostracoda. — Bergen.
- SCHERF E. 1928: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajkutatással, különösen a szikes képződéssel. — Földt. Int. Évi Jel. 1925-ről, pp. 265—273 + 1 t.
- SCHERF, E. 1938: Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlage. — Wien III. Internat. Quartär Konferenz. pp. 237—247.
- SCHMIDT E. R. 1939: A kincstár magyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. — Földt. Int. Évk. pp. 1—204 + 7 t.
- SCHMIDT E. R. 1961: Magyarország Vízföldtani Atlasza. — 73 t.
- SCHMIDT E. R. 1962: Vázlatok és tanulmányok Magyarország Vízföldtani Atlaszához. — Budapest, 655 p.
- SCHRÉTER Z. 1940: A debreceni kincstári I. és II. számú fúrások földtani eredményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről, III. pp. 1143—1158.
- STEFANOVICS P. 1956: Magyarország talajai. — Budapest 252 p.
- STEGENA L. 1958: A Nagy-Alföld geotermikus viszonyai. — Geofiz. Közl. VII. köt. 3—4. sz. pp. 229—238.
- SÜMEGHY J. 1929: Az Alföld geotermikus gradiense. — Földt. Int. Évk. Hidr. Közl. VII—VIII. pp. 3—9.
- SÜMEGHY J. 1939: A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. — Földt. Int. Évk. 32. 2. pp. 67—252.
- SÜMEGHY J. 1944: A Tiszántúl. — Földt. Int. Évk. I—II. pp. 1—207 + 39 t.
- SÜMEGHY J. 1953: Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései. — Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről, pp. 83—107.
- SÜMEGHY J. 1955: A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. — Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról, pp. 395—403.

- SÜMEGHY J. 1955: Fialtal harmad- és negyedidőszaki üledékképződés a Paratethysben. — Kézirat.
- SZABÓ J. 1862: Egy kontinentális emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén. — Pest, Eggenberger F. 93 p. + 5 t.
- SZALAI T. 1958: A Kárpátok geotektonikai szintézise. — Geof. Közl. 7. 2. pp. 111—145.
- SZALAI T. 1961: A Tisza és a Pannonikum belsőhegysége. — Földr. Ért. 10. 3. pp. 335—355.
- SZALAI T. 1964: Epirogene Bewegungen des pannonischen Internids und seiner Kordilleren. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 8. 1—4. pp. 357—363.
- SZÁDECZKY K. E. 1936: Pleisztocén struktúr talajok az alföldi és bécsi medencékben. — Földt. Közl. 213 p.
- SZÁDECZKY K. E. 1944: A nagyalföldi artézi vizek és azok szintjelző értéke. — B. K. L. pp. 305—308.
- SZEPESHÁZY K. 1962: Mélyföldtani adatok a Nagykőrös—Kecskeméti területről. — Földt. Közl. 92. 1. pp. 40—52.
- SZEPESHÁZY K. 1965: Az L-34-VIII. Kecskemét jelű 1:200 000-es térképlap területének rétegtana a térképlapra eső szénhidrogénkutató mélyfúrások adatai alapján. — Kézirat.
- SZEPESHÁZY K. 1966: A Kecskemét—Szolnok közötti krétaidőszaki vulkáni terület közei. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről, pp. 525—534.
- SZEPESHÁZY K. 1967a: Kőzettani adatok a törtéti terület mélyföldtanához. — Földt. Int. Évi Jel. 1965-ről.
- SZEPESHÁZY K. 1967b: A kristályos aljzat fontosabb kőzettípusai a Duna—Tisza köze középső és déli részén. — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ről.
- SZEPESHÁZY K. 1968: A kristályos aljzat fontosabb kőzettípusai a Duna—Tisza köze középső és déli részén. — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ről, pp. 257—289.
- SZÉLES M. 1965: Felsőpliocén tarkaagyag az alföldi szénhidrogén-kutató fúrásokban. — Földt. Közl. 95. 2.
- SZÉLES M. 1967: Az Alföld déli részének pliocén képződményei. — Kézirat (OKGT. Adattár).
- SZÉNÁS, GY. 1969: The evolution and structure of the Carpathian Basin. — Budapest 111 p.
- SZÉNÁS GY.—NAGY M. 1964: A Magyar-medence sajátos geofizikai alkata. — Geof. Közl. 13. pp. 231—241.
- SZUROVY G. 1948: A Nagy Magyar Alföld fejlődéstörténete. — Földt. Közl. pp. 206—213.
- TOMOR J. 1958: A magyarországi olajkutatás új eredményei és lehetőségei. — Bány. Koh. Lapok, Bányászat, 10—11. sz. pp. 715—724.
- TREITZ P. 1901: Magyarország talajainak beosztása klímazonák szerint. — Földt. Közl. 4. f. 353 p. Franklin Társ. Bpest.
- TREITZ P. 1903: A Duna—Tisza közének agrogeológiai leírása. — Földt. Társ. 7—9. füz. 297 p.
- TREITZ P. 1927: Magyarország talajrégióinak átnézetes térképe. 1:100 000. — Budapest. Magyarázó az országos átnézetes klímazonális talajtérképhez. — Földt. Int. Évi Jel. 1924-ről, pp. 1—67+1 t.
- TRIEBEL, E. 1941: Die ersten Ostracoden aus der Paludinenbank. — Z. Geschiebeforschung. 17. Leipzig.
- TRIEBEL, E. 1949: Das Narbenfeld der Candoninae und seine paläontologische Bedeutung. — Senckenb. 30. N° 4/6, 1949.
- URBANCSEK J. 1960: Az alföldi artézi kutak fajlagos vízhozama és abból levonható földtani és ősföldrajzi következtetések. — Hidr. Közl. 5. pp. 398—403.
- URBANCSEK J. 1963: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere. — Budapest I—II, 700 p.
- URBANCSEK J. 1965: Az Alföld negyedkori földtani képződményeinek mélyszerkezete. — Hidr. Közl. 3. pp. 111—124.
- VÖLGYI L. 1959: A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. — Földt. Közl. 89. 1. pp. 37—52.
- VÖLGYI L. 1965: A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. — 95. 2. pp. 140—163.
- WEIN GY. 1967: Jászládány-I. sz. alapfúrás környékének neogén előtti medencealjzata és annak kialakulástörténete. — Kézirat.

- WEIN, GY. 1968: Die Tektonik von Südosttransdanubien. — Mitt. d. Geol. Bundesanst. 111. pp. 91—113.
- WOLDSTEDT, P. 1958: Das Eiszeitalter. Band I—II. — Stuttgart
- ZAGWIJN, W. H. 1960: Aspects of the Pliocene and Early Pleistocene vegetation in the Netherlands. — Maastricht 1960. 78. + III.
- ZALÁNYI B. 1959: Tihanyi felsőpannon Ostracodák. — Földt. Int. Évk. XLVIII. 1.
- ZALÁNYI B. 1962: Adatok a nagyalföldi pleisztocén Ostracoda-fauna ismeretéhez. — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről.
- ZÓLYOMI B. 1952: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. — MTA Biol. Oszt. 1. 4. pp. 491—530.
- ZSIGMONDY V. 1871: Tapasztalataim az artézi szökőkutak fúrása körül. — Pest.

**QUARTÄRSEDIMENTATION UND KLIMAGESCHICHTE
IM BECKEN DER UNGARISCHEN TIEFEBENE (ALFÖLD)**

von
A. RÓNAI

Die geologischen Forschungen im Bereiche der jungen aufgefüllten Becken sind wichtig geworden, seit die Agro- und Ingenieurgeologie auf die wirtschaftliche Bedeutung der jungen lockeren Sedimente aufmerksam machte. In der Entwicklung der Agrogeologie spielte Ungarn zu Beginn dieses Jahrhunderts eine bahnbrechende Rolle und die 1909 in Budapest organisierte, erste internationale agrogeologische Konferenz wünschte vor allem der internationalen Jury die Ergebnisse und Probleme der im Alföld durchgeführten geologischen Kartierungsarbeiten vorzulegen.

Die Ingenieurgeologie, die geologische Vorbereitung von Bauprojekten erhält eine wichtige Rolle meist in den Flachlandgebieten bei Strassen- und Fernleitungsbauarbeiten, Flussregelungsmassnahmen und beim Ausbau von Bewässerungssystemen. Der Bauingenieur hat in diesen Gebieten überall mit jungen lockeren Sedimenten zu tun. Diese Sedimente spielen neuerdings auch als Baurohstoffe immer wichtigere Rolle.

Als nicht kleiner Ansporn zur geologischen Erforschung der jungen Becken diente die Ausbeutung der unterirdischen wasserführenden Schichten. Das Gebiet des Alföld ist an Oberflächengewässern sehr arm. Artesische Brunnen wurden hier schon am Ende des vorigen Jahrhunderts gebaut und bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts belief sich ihre Zahl auf 30 000. Diese Brunnen, die zumeist in Quartärschichten bis 200—500 m-Tiefe abgeteuft wurden, trugen zur Entwicklung der Hydrogeologie in Ungarn erheblich bei. Sie machten auf die Wirkung der quartären Krustenbewegungen in der Entstehung wasserführender und wasserdichter Schichten sowie auf die Rolle der Klimaveränderungen in der Sedimentation aufmerksam.

In chronologischer Reihenfolge das vierte ökonomische Anreizmittel stellten die Erkundungs- und Aufschlussarbeiten auf Kohlenwasserstoffe in den grossen Becken dar. Die mächtige Pliozänhülle des Alföld erwies sich als sehr guter Erdöl- und Erdgasspeicher. Die Entstehung, Ausbildung, Fazies, Porosität, Mächtigkeit und Strukturlage dieser und der darüber lagernden Quartärschichten wurden zu einem der wichtigsten Forschungsthemata der Geologie (Alföld-Geologie).

Diese Wirtschaftsziele zusammen haben die Notwendigkeit einer neuen, zeitgemässen geologischen Kartierung des Alföld durch die Ungarische Geologische Anstalt angeregt. Die Kartierung begann in 1964 und dabei wurde bis 1970 das Beckeninnere in einem N-S laufenden Streifen von der Tagesoberfläche bis 1000—1500 m-Tiefe erkundet. Die Forschungen in den grössten Tiefenzonen wurden im Rahmen einer Zusammenarbeit durch den Geologendienst der Erdölindustrie und die Mitarbeiter des L. Eötvös Geophysikalischen

Institutes durchgeführt. In der ersten Etappe der Kartierungsarbeiten wurde die Ausbildung der Quartärschichten ermittelt. Da das Alföld-Becken stellenweise im ganzen Zeitraum des Quartärs in Absenkung begriffen war und den Raum einer kontinuierlichen Sedimentation darstellte, so wird durch die hier abgelagerten Sedimente die ganze lokale Entwicklungsgeschichte des Quartärs und die den Krustenbewegungen entsprechende Sedimentation widerspiegelt. Die Fossilführung liefert ihrerseits über die Veränderungen der Fauna und Flora und dadurch auch über die Klimaveränderungen Auskunft.

Über die einzelnen Kapitel der Quartärgeschichte in Europa liegen zahlreiche Bearbeitungen vor. Es gibt jedoch wenige solche Gebiete, wo eine vollständige Quartärschichtenfolge und an paläontologischen Funden kontinuierlich reiche Schichten zu finden sind. Im Alföld gibt es solche Beckenteile und daher kann die hier kennengelernte geologische Geschichte für den ganzen Kontinent vom Interesse sein.

Dimensionen und Phasen der quartären Krustenbewegungen im Alföld-Becken

Die im Alföld niedergebrachten 26 Basisbohrungen ermöglichen die quartäre Entwicklungsgeschichte des Alföld-Beckens zu überblicken. Die Zone der Bohrungen erstreckt sich vom N — Vorland des Mátra—Bükk-Gebirges — nach S bis in die Nähe der Staatsgrenze. Die Bohrungen befinden sich vor allem in der Tiefenlinie der postpliozänen Senken, aber an mehreren Stellen wurden Bohrungen in die am Rande der Tiefenzone in höherer Position gebliebenen pannonischen Schollen abgeteuft.

Charakter der Quartärbewegungen: stufenweise stattgefundene Lokalsenkungen zwischen den in höherer Position gebliebenen bzw. weniger abgesunkenen Schollen des pannonischen Seebodens. Die tiefsten Quartärsenkungen sind an den Füßen des nördlichen Randgebirges, im sog. Süd-Jászság, im Vorland der östlichen Grenzzone, in der Körös-Senke und längs der heutigen Theiss-Linie, im Körös—Tisza—Maros-Winkel entstanden. Die in höchster Position gebliebenen pannonischen Schollen befinden sich — vom Randgebiet abgesehen — im Hajdúság und Nyírség. Viel kleinere Senken begleiten die Linie der gegenwärtigen Theiss. Das Theiss-Tal ist jedoch vom Gesichtspunkt der Quartärgeschichte die mannigfaltigste Region des Alföld.

Die Tiefe der quartären Lokaldepressionen variiert im Alföld zwischen 100 und 650 m und macht gewöhnlich $1/5$ bis $1/10$ der Amplitude der Pliozänabsenkungen aus. Die grösste Tiefe der nördlichen Randsenke betrug im Quartär ca. 400 bis 450 m. Im Theiss-Tal, zwischen den Einmündungen der Körös und Maros, war die bisher nachgewiesene grösste Tiefe nach den Substanzprüfungen 650 m. Die kleinsten Tiefen befinden sich — von den Randgebieten abgesehen — in der Südhälfte des Hajdúság, weiterhin oberhalb der hochragenden Teile des Beckenuntergrundes, in der SW-NO streichenden Zone von Dunaújváros—Nagykörös—Szolnok—Debrecen, wo bei den bisherigen Untersuchungen sich für die Quartärmächtigkeit ca. 50 m ergab. Diese nördliche Zone wird vom S durch einen mehr zerstückelten, aber ähnlichen Streifen begleitet. Stücke dieses letzteren befinden sich im Südteil des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes, einerseits in der Linie von Kalocsa—Kiskörös—Tizsakécske, andererseits in jener von Madaras—Kiskunhalas. Im Tiszántúl

(Gebiet östlich der Theiss) liegt die Fortsetzung der im Quartär wenig abgesunkenen Gebiete in der Zone von Mezötúr—Biharnagybajom—Kis-marja.

Die zwischen den hoch gebliebenen pannonischen Schollen entstandenen Lokaldepressionen — Teilbecken — sanken stufenweise ab. Den einzelnen, relativ schnelleren Absenkungen folgte ein langsames Absinken, während dessen die Depressionen aufgefüllt wurden. Zu Beginn und gegen die Mitte des Quartärs erfolgte die Auffüllung auf Kosten der in höherer Position gebliebenen Pannon-Hügel, und entsprechend deren Lithologie wurden Sand, Ton und deren Mischung in die Senken eingetragen. Nur in einigen Zufuhrfluren (Zufuhrstrassen) geriet zu dieser Zeit ein gröberes Gebirgslandmaterial ins Beckeninnere. Solche Fluren waren: das in Richtung Cegléd laufende Tal der Paläo-Donau; ein späterer Zweig in Richtung Kecskemét; das Tal der Paläo-Sió in der Umgebung von Kalocsa; das Tal der Sajó im N; das Tal der Paläo-Szamos und Maros im O. Im letzten Drittel der Quartärperiode wurden die Teilbecken überall im Alföld aufgefüllt und die Flüsse der etwas erhobenen Gebirgsränder fangen an das Material der Gebirgslandgebiete auf das ziemlich verebnete Gelände zu schütten. Dieses jungpleistozäne Aufschüttungsmaterial ist voll mit eingewaschenen alten Fossilien, die vom Gebirgsland stammen. Besonders häufig sind die umgehäuften Mollusken, Foraminiferen und Pollenkörner, die zu Beginn der intensiven Abtragung der Gebirgslandgebiete eingewaschen waren. Diese Masse von eingewaschenen Fossilien führte zu zahlreichen Missdeutungen in der Frühperiode der Alföld-Forschung.

Die Absenkungen weisen eine Rhythmizität auf. Die granulometrische Zusammensetzung des Aufschüttungsmaterials der Teilbecken wird je nach der Beschleunigung oder Verlangsamung des Absinkens regelmässig bald feiner, bald gröber. Für diese tendenziöse Veränderung der granulometrischen Zusammensetzung war gewissermassen auch das sich verändernde Klima verantwortlich. Unter dem humideren oder trockeneren Klima veränderten sich die Intensität der Abtragung und die Zusammensetzung des abgetragenen Materials. Im letzten Drittel der Quartärperiode, als auf der ziemlich verebneten Alföld-Oberfläche das Flussnetz sich entwickelte, wurde die Zusammensetzung des Füllmaterials der einzelnen Teilbecken auch durch die Verschiebungen der Flüsse beeinflusst. Deshalb gibt es kleinere Schwankungen in der Rhythmizität der Korngrösse der beckenfüllenden Sedimente, und die Sedimentationszyklen sind hie und da in mehrere kleinere Phasen gegliedert.

Die Zahl der Absenkungsphasen ist in den einzelnen Gebietteilen des Alföld verschieden. Nicht alle Teilbecken wurden in jeder Absenkungsphase beteiligt. Dabei waren aber von Zeit zu Zeit sogar die in höherer Position gebliebenen Pannonschollen in Absinken begriffen, im Gegensatz zu den in Hebung begriffenen Gebirgsrändern. Auf die strukturell höher gebliebenen Schollen sind in der Regel feinkörnige Sedimente abgelagert. Die gröberen Sedimente gerieten in die jeweiligen tiefsten Senken. Auch die weit verbreiteten (grossräumigen) allgemeinen Absenkungen erfolgten rhythmisch, d. h. stufenweise. Deshalb ist auch in den Sedimentfolgen oberhalb der Pannonschollen gewisse Ab- und Zunahme der Korngrösse zu beobachten, wenn manchmal auch nicht in so typischer und gut erkennbarer Form, wie diese in den Becken der Fall ist.

Die Zahl der Absenkungsphasen in den tiefsten Becken ist ca. 10. Wir sagen ca. 10 darum, weil die einzelnen Absenkungs-Etappen manchmal in 2

oder 3 Phasen gegliedert sind, so dass die Zahl der Sedimentationszyklen sich in Abhängigkeit davon verändert, ob man diese vereinigt oder trennt. Manche Zyklen sind jedoch sehr regelmässig, ihre Grenzen sind scharf und ausgeprägt. Zwei Basisbohrungen — die von Jászladány und Mindszent — haben uns ermöglicht die Sedimentationszyklen zu vergleichen und nummerieren. In Jászladány war der am regelmässigsten ausgebildete Sedimentationszyklus im Intervall von 130—170 m nachweisbar, was von einer Absenkung von 40 m Grösse zeugte. In Mindszent wurden mehrere solche regelmässig ausgebildeten Sedimentationszyklen gefunden, und zwar einer der regelmässigsten im 187—250 m-Intervall. Dies bedeutete also eine Absenkung um 63 m. Die beiden regelmässigen Sedimentationszyklen machen etwa 1/10 der Gesamtamplitude der Quartärabsenkung aus. Der Ablauf der beiden Sedimentationszyklen stimmt so weit überein, dass man ihn als Ausgangspunkt für den Vergleich der Entwicklungsgeschichte der beiden Teilbecken annehmen kann.

Die Schichtenfolge der beiden Basisbohrungen gliederte sich in 10 deutlich abgrenzbare Abschnitte. Nur die Grösse der Absenkungen war verschieden und dementsprechend war die durchschnittliche Korngrösse des Sedimentmaterials gröber oder feiner. Der Beckenteil Süd-Alföld sank schneller und auf grössere Tiefe ab, als das Süd-Jászság-Becken im N, aber in beiden Gebieten können je 10 grössere Absenkungsphasen in den Quartärschichten nachgewiesen werden. Während aber bei Jászladány die kleinste Absenkungsphase 25 m und die grösste Phase 70 m ist, erreicht bei Mindszent die kleinste Phase 40 m, die grösste 130 m. Bei Jászladány ist das Material der einzelnen Sedimentationsphasen dementsprechend feinkörniger, bei Mindszent sandiger.

Die beiden tiefsten Quartärbecken waren vermutlich in allen Phasen der Absenkung des Alföld beteiligt. Von den restlichen Bohrungen weist allein diejenige von Tószeg 10 Sedimentationsphasen in Quartär auf, die von Ócsöd umfasst derer nur neun, die von Kengyel nur sieben, die von Óballa nur sechs. Diese letzteren Gebiete waren also nicht an allen Absenkungsphasen beteiligt. Dementsprechend ist an den letzteren Stellen auch die Mächtigkeit der Quartärschichten kleiner. Am geringsten war die Absenkung der Schollen im nördlichen Alföld. Diese nahmen an der Absenkungen erst von der zweiten Hälfte des Pleistozäns an teil, was wahrscheinlich durch die allgemeine — aber ungleichmässige — Hebung der Gebirgsränder bedingt war. In der Mitte des Tiszántúls war die Tafel des Nagykovácság nur an der vordersten Absenkungsphase beteiligt, in der zweiten nicht, und so blieb sie im Vergleich mit der Umgebung in höherer Position. Daher erhielt sie nur feinere Sedimentzufuhr, und nur selten Flugsand. Gegen die Mitte des Quartärs sank auch dieses Gebiet allmählich ab, im dritten Drittel der Quartärperiode blieb es im Vergleich mit der Umgebung wiederum in höherer Position gesteckt und erst Ende Pleistozän wurde es durch intensivere Absenkung ins gleiche Niveau mit der Aufschüttungsoberfläche der tieferen Teilbecken versetzt.

Die granulometrische Zusammensetzung der Sedimente wurde durch die Geschwindigkeit und Grösse der Absenkungen kontrolliert. An der Stelle und zur Zeit der raschen Absenkungen haben sich sehr wassergiebige Schotter- und Sandschichten, während der langsamen und kleinen Absenkungen feinkörnige Schluffe gebildet. Vom Gesichtspunkt der Wasserergiebigkeit sind diese Schichten von beschränktem Wert oder wertlos. Im Süd-Jászság-Becken war die Absenkung die ganze Quartärperiode hindurch langsam, obwohl die Region in allen Absenkungsphasen beteiligt war. Daher überwiegen die Schluffe unter

den Sedimenten. Die tieferen wasserführenden Schichten sind mit einem hohen Druck belastet, der Ruhespiegel der Schichtenwässer liegt hoch über der Tagesoberfläche, aber die Ergiebigkeit dieser Schichten ist sehr gering. Im Beckenteil Süd-Tiszántúl folgen bei Mindszent die sehr wasserergiebigsten Sandschichten sehr dicht untereinander und die Brunnen müssen nur darum in 300 bis 400 m tief lagernde Schichten niedergebracht werden, damit sie dem zunehmenden Gebirgsdruck entsprechend ein positives (über die Tagesoberfläche emporsteigendes) Wasser ergeben können. Über den höher gelegenen pannonischen Schollen sind die Sedimente im allgemeinen feinkörnig und deshalb ist ihre Wasserergiebigkeit gering. Eine Ausnahme ist jeweils der Fall, wo die betreffenden Schichten sich an den einzelnen Absenkungsphasen stärker beteiligt haben. In solchen Fällen ist zwischen die Schichten von schlechter Ergiebigkeit jeweils eine Schicht von hoher Wasserergiebigkeit eingeschaltet und diese lassen sich gut ausbeuten. Über den hoch lagernden pannonischen Schollen steht jedoch das in den Quartärschichten gespeicherte Wasser unter geringerem Druck, als in den Quartärbecken von gleicher Tiefe. Deswegen kann positives Wasser nur von grösseren Tiefen gewonnen werden.

Die 10 Absenkungsphasen gehören zu fünf grösseren Krustenbewegungsphasen. Diese sind in dem ganzen Ungarischen Becken ziemlich allgemein verbreitet. Im Gebirgsland entsprechen Hebungen den Beckenabsenkungen. Aber genauso, wie im Becken nicht jeder Gebietsteil an jeder Absenkungsphase beteiligt war, haben sich auch die einzelnen Teile des Gebirgslandes auf verschiedene Weise erhoben. Ja, wie in den Beckengebieten neben der allgemeinen Absenkungstendenz auch relative Hebungen zu beobachten sind, ist es auch in den Gebirgslandgebieten zu relativen Absenkungen gekommen. Das Gesamtbild kam trotzdem mit dem Absinken der Beckengebiete und der Hebung des Gebirgslandes in der Quartärperiode zustande. Dass diese Grossbewegungen sich graduell vollzogen haben, wird im Becken durch die Sedimentationszyklen bewiesen.

Dimensionen der Quartärabsenkungen in den tiefsten Beckenteilen des Alföld

Die Nummern von		Die Grössen von	
Kleinzyklen	Grosszyklen	Kleinzyklen	Grosszyklen
10 } 9 }	V	20—35 m } 20—50 m }	40— 80 m
8 } 7 } 6 }		25—40 m } 30—60 m } 30—60 m }	
5 } 4 }	III	30—50 m } 40—70 m }	
3		II	30—70 m
2 } 1 }	I	30—90 m } 40—80 m }	70—170 m

Im Karpatenbecken wurden auf grossen Gebieten 4—5 quartäre Terrassenhorizonte übersichtlich kartiert. Diese entsprechen den fünf grösseren Absenkungsphasen des Beckens, die — selbstverständlich — auch im Becken nicht überall vollständig sind, genauso, wie auch die Terrassensysteme nicht in allen Teilen des Gebirgslandes in voller Zahl vorhanden sind. Die Terrassen

sind in der ungarischen geographischen Literatur mit römischen Ziffern von unten nach oben nummeriert. Terrasse I ist eine altholozäne Terrasse, Terrasse V datiert sich vom Beginn des Pleistozäns. Bezüglich der Terrassen I, II, III und IV hat man nachgewiesen, dass sie an mehreren Stellen aus je 2 Terrassenstufen unterschiedlicher Höhe bestehen, d. h. dass es sich um Doppelterrassen handelt. Genauso wurde auch Terrasse V in sehr verschiedener relativer Höhe kartiert (45–95 m). Unter Berücksichtigung der Doppelterrassen sind also die Flussterrassen im Karpatenbecken zu 10 Horizonten zu rechnen. Die Durchschnittmächtigkeit dieser Terrassen über der Talsohle kann nach der Vergleichung der verschiedenen Landschaften und Auffassungen wie folgt angegeben werden:

2– 3 m	}	I. a/b
4– 6 m		
8–10 m	}	II. a/b
12–16 m		
16–20 m	}	III. a/b
25–35 m		
35–45 m		IV.
45–60 m	}	V.
60–80 m		
80–95 m		

Diese Höhenangaben sind Durchschnittswerte, denn in den verschiedenen Regionen ist auch die Höhe der Terrassen verschieden. In der ungarischen geographischen Literatur wird den Flussterrassen vor allem ein klimatischer Ursprung zugeschrieben, obwohl die sekundäre Rolle der Krustenbewegungen in deren Gestaltung auch anerkannt wird. Die sich mit geologischer Kartierung beschäftigenden Geologen unterstreichen vor allem den tektonischen Ursprung der Terrassen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass ohne wiederholt auftretende Niveaudifferenzen und ohne zyklische Veränderung der Reliefenergie die übereinander gelegenen Terrassen nicht zustande kommen konnten. Die auffallende Übereinstimmung der Anzahl der Beckenabsenkungsphasen und der Gebirgsland-Flussterrassen weist auf eine Verbindung zwischen Absenkungen und Hebungen hin. Wenn man die stratigraphische Gliederung der Beckensedimentationszyklen annimmt, so gehören die Terrassen I und II zusammen mit den Doppelterrassen dem Holozän und dem oberen Pleistozän an. Terrasse III und die untere Stufe der Doppelterrasse IV sind zum mittleren Pleistozän, die obere Stufe der Terrasse IV und die Terrasse V zum unteren Pleistozän zu rechnen.

J. SÜMEGHY, einer der besten Kenner der Beckensedimente des Karpatenbeckens hat aufgrund der Untersuchungen der Schichtenkolonnen von artesischen Brunnen acht aufeinander folgende Absenkungsphasen (vom Ende Pliozän an, d. h. nach der Ausbildung der Asti-Stufe) im Alföld-Becken, zwei Phasen in Transdanubien, vier in der kroato-slawonischen Region (wovon aber eine Phase noch auf das Pliozän-Ende fällt), neun in der Walachei (Oltenien) und acht in der Moldau festgestellt. Als Maximum der Alföld-Absenkung wurden 50 bis 300 m angegeben (J. SÜMEGHY 1955). Seiner Meinung nach

hätte die grösste Absenkung in der „tyrrhenischen und der Monastir-Phase“, also Ende Mittelpleistozän bis Oberpleistozän stattgefunden.

Die Absenkungsphasen stimmen nicht mit den bedeutenderen Klimaveränderungen, deren Zahl sich weit über zehn beläuft, überein. Deswegen wäre es eine Missbestrebung, die Aufschotterungen der Terrassen in die alpine oder nordeuropäischen Glaziale einzustufen und deren Aushauen mit den dortigen Interglazialen zu parallelisieren. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die kalten Vereisungsperioden zur Zerklüftung der Gesteine und zur Entstehung von Gesteinstrümmern beigetragen haben. Ein weiterer Beitrag hiezu war es, dass die Abtragung, Transportierung und Anhäufung der Trümmer zwar gerade in den humideren Perioden intensiver, aber die hypsometrischen Veränderungen der Tagesoberfläche durch tektonische Bewegungen bedingt waren. Etwai- gen Schotteranhäufungen in den Glazialen widerspricht das in den grossen mittel- und unterpleistozänen Schotterdecken vorhandene Bindemittel aus roten Tonen, die nur unter einem warmen Klima entstanden sein konnten.

Die Quartärablagerungen des Alföld-Beckens

Nach den pliozänen lakustrisch-terrestrischen Ablagerungen wurde der fluviatilen Ablagerung in der Quartärperiode eine grössere Rolle zuteil. Die Seen blieben noch an mehreren Stellen erhalten, entweder als abflusslose Becken oder als ständig mit Wasser bedeckte Auen, doch im grösseren Teil des Beckens wurde schon das in Entwicklung begriffene Flussnetz zum Agenten von Sedimentation und Morphogenese. Von den fluviatilen Ablagerungen sind die grössten Gerölle an den Beckenrändern abgelagert. Schotter-schichten im Quartär wurden in keiner der in der Mitte des Alföld niedergebrachten Bohrungen angetroffen. In den Vortiefen der Gebirgsränder können dagegen mehrere Schotterkomplexe nachgewiesen werden und deren grösste Mächtigkeit beträgt sogar 50 bis 100 m. Die mächtigsten und am tiefsten ins Beckeninnere reichenden Schotter-schichten sind an die Täler der Paläo-Sió, der Paläo-Donau, der Paläo-Szamos und der Paläo-Maros gebunden. Die Gerölle der Paläo-Sió und der Paläo-Donau sind östlich von der heutigen Donau-Linie bis zur Zone Cegléd—Kiskunfélegyháza—Kiskunhalas bis 400 m Tiefe anzutreffen. Bei Kiskunfélegyháza reichen die spättertiären—frühquartären Gerölle in drei grösseren Horizonten 950 m tief hinunter. Auch die Gerölle der Paläo-Sajó verbreiten sich ost- und südwärts jenseits der Theiss-Linie bis zur Zone Polgár—Tiszacsege—Tiszafüred, bis 350—400 m-Tiefe. Die Gerölle der Paläo-Szamos sind im N, an der Szatmár-Ebene und unter dem Ostrand des Nyírség, gegen Mátészalka und Nyírbátor bis beinahe 300 m-Tiefe zu finden. Im S, in der Umgebung der heutigen Körös-Flüsse lassen diese sich 400 bis 450 m tief bis zur Linie von Körösladány—Békés verfolgen. Die Gerölle der Paläo-Maros sind auf unserem Landesterritorium nur in den südlichen Teilen, ringsum Battonya, bis beinahe 400 m-Tiefe nachzuweisen.

Über diese Gerölle haben wir nur Schichtenfolgen-Beschreibungen. Keine umfassende, ausführlichere Untersuchung der Gerölle ist bis jetzt vorgenommen worden.

Von Richtung der Gebirgsränder erstrecken sich die Gerölle in Form von Schuttkegeln ins Innere des Alföld, und zwar nicht gleichmässigem Gefälle, sondern in stufenweise abgerissener Form. An den Rändern der Schuttkegel

wird die Korngrösse der Gerölle feiner, und gleichzeitig zerstreuen sich die Gerölle im Raum. An den Beckenrändern, beim Hals der Schuttkegel sind die Schotterzonen nicht allzusehr breit, so das die Randsenken im Grossteil des Alföldrandes in grosser Mächtigkeit mit feinkörnigen Sedimenten ausgefüllt sind. Solche Gebiete sind das Zagyva—Theiss-Zwischenstromland, das Gebiet vom Süd-Jászság, ein Teil des nördlichen Mezőség und das Zwischenstromland der Körös-Flüsse.

Die zweite Korngrössengruppe der fluviatilen Sedimente ist die Sandgruppe, die in den Beckenbohrungen in unterschiedlicher Mächtigkeit und granulometrischer Zusammensetzung vertreten ist. Grobsand ist — vor allem in den alten Flusstälern — an die Schotterebenen gebunden. Im Beckeninneren, in den quartären Teilbecken sind mittel- bis feinkörnige Sande überwiegend. Mittelkörnig wird der Sand von 0,2 bis 0,5 mm, feinkörnig jener von < 0,2 mm-Durchmesser genannt. Von diesem letzteren wird gewöhnlich die 0,1—0,2 mm-Fraktion (feinkörniger Sand) unterschieden, denn diese auf dem Alföld sowohl in den fluviatilen, als auch in den Flugsanden in äusserst grosser Menge vertreten ist.

Für die fluviatilen Sande ist es neben der scharfen, splittrigen Korngestalt, den glänzenden Spaltflächen und dem Reichtum an Glimmern auch charakteristisch, dass diese Sande in der Regel von gemischter Korngrösse sind. Die einzelnen Kornfraktionen im Vergleich mit den übrigen vertreten keinen besonders hohen Prozentsatz. Die quantitativen Kurven der einzelnen Sandfraktionen weisen gewöhnlich zwei Maxima auf, d. h. zwei verschiedene, nicht nebeneinander befindliche Grössenklassen sich mit ihrem Gewicht von den anderen unterscheiden. Die fluviatilen Sande wurden auf dem Alföld längere-kürzere Zeit auch durch den Wind transportiert. Die abgerundeten Schwemmsandkörner konnten mehrmals ins Flussbett und wieder aufs Schwemmland versetzt worden sein. Deswegen wird der lagerungsmässig fluviatile Sand vom Flugsand nicht so viel aufgrund der Korngestalt, sondern eher an Hand seiner Schichtung und Unsortiertheit unterschieden. Im fluviatilen Sand ist jeweils die Feinkornfraktion (feiner als 0,02 mm) in mindestens 10 bis 20% vorhanden, wobei der Flugsand sehr gleichmässige Kornzusammensetzung und eine gute Sortierung aufweist und kaum etwas Feinfraktion enthält.

Die Schwermineralzusammensetzung der fluviatilen Sande innerhalb der Quarterschichtenfolge zeigt wesentliche Veränderung bei jeder Bohrung, was darauf hinweist, dass das hydrographische Netz im Alföld während des Quartärs wesentliche Veränderungen erlitt und die einzelnen Teilbecken ihre Sedimente aus verschiedenen Regionen erhielten.

Ein erheblicher Teil der quartären Beckensedimente des Alfölds ist Schluff. Das ist beim Sand feinkörnigere, beim Ton aber gröbere und nicht kolloidalgebundene Gesteinsabart. Es stammt teils von fluviatilem oder Stehwasser-Ursprung, teils aus äolischem Staubfall. Bei Beschreibungen von Bohrungen werden für diese die Begriffe Schluff, schluffiger, feinsandiger Ton und jüngst der Begriff „Aleurolith“ angewendet. Für die gröbere Variante — die hauptsächlich von äolischem Ursprung ist — wird der Begriff „Sandmehl“ gebraucht. Der im Wasser sedimentierte Schluff ist äusserst unsortiert und in ihm können alle Fraktionen, von den feinsten Tonkörnern bis zu den Feinsandkörnern in einander ziemlich nahestehender Proportion angetroffen werden. Der vom Staubfall stammende Schluff ist viel mehr sortiert. In diesem Sediment ist die 0,02—0,06 mm-Fraktion überwiegend (40—50%), das restliche

Material besteht grösstenteils aus Feinsand und Feinschluff in ziemlich gleichmässiger Verteilung. Ein erheblicher Teil der Schluffe ist Kolluvium, also Mischmaterial. Dabei handelt es sich nicht um eine an bestimmte Wasserströmungsgeschwindigkeit gebundene, durch das Wasser sortierte Geschiebevariante, sondern um ein Mischsediment, das von Bildungen verschiedener Korngrösse ausgewaschen und zusammengehäuft worden ist. In grösster Mächtigkeit wurde ein solches Material im obersten Pliozän, in den Alfölder Teilbecken, in den Zwischensenken der pannonischen Hügel abgelagert, aber man findet es an vielen Stellen und in ziemlich grosser Mächtigkeit ebenfalls zwischen Quartärkomplexen.

Auch Tonabarten sind in den Quartärserien des Alföld in grosser Anzahl vorhanden, doch ist darunter der Anteil von echtem Ton gering. Klein ist die Menge von plastischem, kolloidal-gebundenem Sediment von gleichmässig feinkörniger granulometrischer Zusammensetzung, wo der Anteil der $< 0,005$ mm-Fraktion 30 bis 40% beträgt. Die Tone sind z.T. durch lakustrische Stehwassertonen vertreten. In den tieferen Schichten ist der blättrige Ton häufig anzutreffen. In den Überschwemmungsgebieten der Flüsse findet man Tone, die ziemlich selten oder ganz häufig von Sandschichten unterbrochen sind. Unter den Tonmineralien der Tone ist Illit überwiegend.

In den Basisbohrungen, die im zentralen Raum des Alföld niedergebracht wurden, gibt es verhältnismässig viele Tonschichten. Im obersten 432 m-Abschnitt der Bohrung von Jászládány war das Sand—Sandmehl—Ton-Verhältnis 17:26:57%. In den obersten 310 m der Bohrung von Kengyel war es 24:39:37%. Im 655 m mächtigen, für Quartär gehaltenen Oberteil der Bohrung von Mindszent waren diese Werte 48:24:28%. Diese südliche Bohrung ist am sandigsten unter allen Basisbohrungen.

Sucht man das allgemeine, für das Ganze des Alföld gültige Verhältnis der Porosität oder der Tonführung im unteren, mittleren und oberen Teil der Quartärschichten, so erfährt man, dass dieses Verhältnis sich von Beckenteil zu Beckenteil verändert und es keine, für den ganzen Alföld gültige Gesetzmässigkeit wahrgenommen werden kann. In den Bohrungen von Jászládány, Kengyel und Mindszent verändert sich z. B. die Porosität bzw. Tonführung im unter-, mittel- und oberquartären Schichtenkomplexen auf folgende Weise:

	Prozentanteil von		
	Sand	Sandmehl	Ton
Jászládány 0—130 m	8	29	63
Jászládány 130—270 m	14	36	50
Jászládány 270—430 m	26	15	59
Kengyel 0—75 m	40	40	20
Kengyel 75—225 m	23	44	33
Kengyel 225—310 m	9	32	59
Mindszent 0—185 m	29	31	40
Mindszent 185—410 m	60	18	22
Mindszent 410—665 m	48	26	26

Die Quartärablagerungen des Alföld sind in Zyklen geordnet. Die Korngrößenveränderungen der Sedimente weisen eine ausgeprägte Tendenz auf. Die grob- und feinkörnigeren Schichten — obwohl sie sehr mannigfaltig aufeinander folgen — sind längs einer Trendlinie entweder zum Grob- oder Feinwerden geneigt. Die Mächtigkeit der einzelnen Sedimentationszyklen beträgt bei Sedimenten von feiner Kornzusammensetzung 20 bis 70 m, bei gröberen sandigen Schichten 40 bis 120 m. Die Sedimentationszyklen sind manchmal ausgesprägt, individualisiert, voneinander wohl unterschiedbar, manchmal gliedern sie sich in kleinere — ebenfalls zyklische — Teile.

Die Gliederung der Quartärablagerungen, die Veränderung des Sand—Sandmehl—Ton-Verhältnisses, die Ausbildung und Grösse der Sedimentationszyklen sind für die Klärung der Tiefenwasserverhältnisse im Alföld wichtig.

Chemogene Sedimente wurden von den Bohrungen nur in Form von Kalkschlammern in verhältnismässig geringmächtiger Ausbildung und kleiner Menge durchteuft. Die bisherigen Substanzprüfungen haben keine vulkanische Asche nachgewiesen. Während des Quartärs müssten Aschenregen auch im Alföld stattgefunden haben. Es ist aber höchst wahrscheinlich, dass an dem durch die Flüsse wiederholt umgestalteten Gelände die vulkanische Asche mit fluvialem Sediment vermischt worden ist. Von den organischen Substanzen kommen Torfe und lignitführende Tone häufig in den Quartärschichten vor. Humifizierte Schichten mit einem grossen Gehalt an organischen Überresten gibt es sehr viele. Im Quartärkomplex der Bohrung von Jászladány (0—432 m) wurden 45 fossile Bodenschichten, 3 Torfschichten und 7 lignitführende Tonschichten gefunden. In den Quartärschichten der Bohrung von Mindszent (0—648 m) wurden 81 fossile Böden und 18 Torfschichten beschrieben.

Die Klimageschichte des Quartärs und die Veränderung des paläogeographischen Bildes im Lichte der Beckenbohrungen

Klimatologisch ergibt sich die spätpliozäne heisse, aride Periode, genauer gesagt das Ende jener Halbwüstenperiode, für die Grenze zwischen dem Tertiär und Quartär. Im ganzen Zeitraum des Tertiärs und Quartärs ist es ausser dieser Periode nie zu so einer wesentlichen Veränderung weder im Vegetationsbild, noch in den Tierlebensverhältnissen gekommen. Mit der ersten Bewaldung nach der warmen-ariden, waldlosen Periode und mit dem Einsetzen eines temperierten niederschlagsreicheren Regimes beginnt die Quartärperiode. Danach beschränken sich die Veränderungen nur auf die Zusammensetzung des Waldbestandes, aber die Vegetation bleibt erhalten.

Nach der grossen Trockenperiode setzte sich die Bewaldung langsam ein und das Klima wurde allmählich humid. Die Wärme wurde zwar mässiger, aber bei weitem nicht kalt. In den weiten Gebirgsländern war es der grössere Winterniederschlag — und nicht die Zunahme der Kälte — der die Eisströmungen (Gletscher) in Bewegung setzte. Für den massenhaften Gletscherzuwachs waren riesengrosse Niederschlagsüberschüsse erforderlich und allein diese — und nicht die Kältezunahme — konnten für die Entwicklung der einen beträchtlichen Teil der Kontinente bedeckenden Gletscher und dadurch für das Eintreten der klimatologisch veränderlichen Quartärperiode verantwortlich gewesen sein.

Die Übergangszeitspanne zwischen der warmen-ariden Halbwüstenphase

und der Entwicklung der humiden, gemässigt-warmen Periode dürfte zum Pliozän oder Pleistozän gerechnet, oder eventuell als Übergangsperiode aufgefasst werden. Ihre Dauer war 50 000 bis 60 000 Jahre. Da war der Waldbestand licht. Am meisten war die Erle (*Alnus*), daneben waren noch die wärmeliebenden Bäume, wie *Nyssa*, *Castaneae*, *Tilia*, *Quercus*, einige Nadelbäume, wie *Larix*, *Picea*, *Pinus silvestris* und einige Vertreter von *Palma* verbreitet.

Nach dieser Übergangsperiode kann das Quartär klimatologisch in drei Grossglieder und jeder von dieser in weitere 7 bis 9 Phasen geteilt werden. Diese drei Grossglieder sind das gemässigt-warme, gemässigt-kühle und kalte Pleistozän. Bezüglich ihrer Dauer sind diese Glieder ziemlich gleichwertig: von dem auf etwa anderthalb Million Jahre geschätzten Quartär entfallen je 400 000 bis 500 000 Jahre auf jeden Abschnitt. Die mit einer graduellen Absenkung erklärten zehn bzw. fünf grösseren Sedimentationszyklen und die durch Klimaveränderungen bedingten 3 grosse und 26 kleinere Klimaphasen stimmen miteinander nicht überein. Die Zahl der Absenkungszyklen ist von Region zu Region verschieden und auch zeitlich fallen die Bewegungen nicht zusammen. Die klimatischen Phasen vollzogen sich auf dem ganzen Alföld sowohl zeitlich, als auch hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die gleiche Weise, nur ein geringer Unterschied ist im Vegetationsbild zwischen den nördlichen Beckenteilen (Jászság) des Alföld und dem Süd-Alföld wahrzunehmen.

Die Klimaschwankungen sind im Karpatenbecken vom besonderen Charakter. Die Schwankungen stellen nicht nur quantitative Veränderungen in Temperatur und Humidität, sondern auch deren besondere Verteilung nach Jahreszeiten und eine Vermischung und einen Wechsel der Klimatypen dar. Für das gegenwärtige Klima des Karpatenbeckens ist charakteristisch, dass die verschiedenen spezifischen Wittertypen der grossen europäischen Klimaregionen hier ihren Treffpunkt haben. Hier treffen sich das ozeanisch gennante westliche Klima und das östliche, kontinentale. Hier kämpfen die beiden miteinander. Allerdings wird die Wettergestaltung im Ungarischen Becken auch durch das boreale Klima der nördlichen Regionen, sowie durch das gemässigt-warme Klima des mediterranen Raumes beeinflusst. Interessant und wichtig für das Verständnis der pleistozänen Klimaveränderungen ist, dass das charakteristische Klima der verschiedenen europäischen Grosslandschaften unsere Wetterlage nicht nur in kurzen Intervallen hin und her beeinflusst, sondern dass in Ungarn von Zeit zu Zeit lange Reihen von Jahren mit dominantem ozeanischem und dann wieder viele Jahre mit ausgeprägt kontinentalem Klima auftreten, ferner dass sich die Wetterlage manchmal mehrere Jahre nacheinander dem südlichen mediterranen oder den nordeuropäischen trocken-kühlem Klima ähnlich gestaltet.

Im Jahre 1947 gab A. RÉTHLY auf mehr als 150 Jahre rückgängig eine Zusammenstellung über den Temperaturablauf in Budapest. Mit einem Geistesblitz stellte er eine Sondertabelle über die Durchschnittstemperaturen der Sommer und Winter zusammen. In den Daten der Jahresdurchschnittstemperaturen wird nämlich gerade der Charakter des Wetters, der Unterschied zwischen Sommer und Winter verwischt. A. RÉTHLY hat für die vergangenen 150 Jahre solche 10- bis 20-Jahresperioden nachgewiesen, wo die Sommer kühl und die Winter nicht allzusehr kalt sind, d. h. wo bei uns ein westliches, ozeanisches Klima herrscht. Andererseits kommen auch solche Jahreszyklen vor, wo die Sommer heiss, die Winter aber äusserst kalt sind, also unser Klima

dem sog. kontinentalen Klima der grossen Steppen des Ostens ähnlich ist. Nicht selten sind auch solche Jahreszyklen, wo die Sommer heiss, die Winter dagegen mild sind und das Klima von Ungarn längere Zeit eine mediterrane Überprägung aufweist. Schliesslich gibt es weitere 10- bis 20-Jahreszyklen, in welchen die Sommer kälter als der Durchschnitt und auch die Winter kalt sind. Dabei dringt das boreale Klima der nördlichen Gebiete ins Karpatenbecken hinein. A. RÉTHLY hat den grosszügigen Wetterablauf an Hand von einander überdeckenden Zehnjahresdurchschnitten zum Ausdruck gebracht. Auf ähnliche Weise haben wir seine Angaben mit weiteren 30 Jahren, bis 1970, ergänzt und die Klimatypen eingezeichnet (s. Abb. 58 im ungarischen Text).

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die 10- bis 20-jährigen Zyklen die kürzesten Wetterablaufszyklen darstellen und eine ähnliche Zyklizität in der Gestaltung des Klimas auch für grössere Zeiträume wahrzunehmen ist. Die 150 Jahre machen lediglich kaum ein Zehntausendstel der anderthalb bis zwei Millionen Jahre der Quartärperiode aus. An der Klimagestaltung des Pleistozäns waren sicherlich auch viel wesentlichere und längere Veränderungen beteiligt, doch was ihren Charakter anbelangt, so dürften diese Veränderungen den angeführten Typen entsprechen.

Das paläogeographische Bild veränderte sich im Alföld je nach den tektonischen Bewegungen. Das in Absenkung begriffene Gelände war ein, in Aufschüttung begriffenes oder mit Stagnationswasser bedecktes Schwemmland. Die relativ weniger sinkenden Teile sind es, wo eine proluviale, kolluviale Sedimentation und in manchen Perioden eine beträchtliche Anhäufung von äolischem Sediment erfolgt. In diesen Teilen durchschneiden sich die Flüsse mit Erosionsbetten; sie mäandrieren, verändern ihren Lauf je nach den benachbarten Absenkungen, bauen sich neues Flussbett oder verschütten das verlassene. Die in Absenkung begriffenen Teile — wenn sie mit feinem Sediment ausgefüllt sind — eignen sich zum Terrain für paläontologische Aufsammlungen; die in relativ höherer Position gebliebenen werden erodiert; das Sediment von ihrer Oberfläche wird in die Lokalbecken abgetragen. Deswegen ist ihre Schichtenfolge lückenhaft oder bleibt fossilieer.

Die Klimaphasen des Quartärs können am zweckmässigsten in Tabellen zusammengefasst werden (Tabelle 1).

Das paläogeographische Bild des Alfölds zu Beginn des Pleistozäns war eine Landschaft von seichten Seen mit Deltas von Flüssen, die von den Rändern hineinfliesen. Zwischen den Seen ragten flache pliozäne Rücken, grösstenteils mit feinkörnigem Sediment bedeckt. Die Seen veränderten oft ihre Lage und Ausdehnung und an ihren Ufern bildeten sich Torfe und Lignite an mehreren Stellen. Die Rücken zwischen den Seen waren dicht und mannigfaltig bewaldet. Als sich der Wasserspiegel der seichten Seen veränderte, wurden grosse Gebiete trockengelegt und zum Schauplatz von fluviatiler Sedimentation.

Gegen Mitte Pleistozän trockneten die meisten Seen aus. Das Gelände wurde durch die Flusswassertätigkeit immer mehr umgewandelt und verebnet. Mächtige Sandschichten wurden in den Depressionen angehäuft, aber ebenso grosse Gebiete wurden vom gröberen Sediment verschont, insbesondere in der Mitte des Alföld (Jászládány—Óballa—Kengyel—Tószeg).

An der grösstenteils trockengelegten Oberfläche waren die Wälder lichter, als zu Beginn des Pleistozäns. Grosse Flächen waren mit Gras und Ge-

büsch bewachsen (Puszta). Die Flüsse hatten ein geringes Gefälle, vom Unterlauf-Charakter und auf der grossen Ebene herumirrend, veränderten sie häufig ihren Lauf. Der Grossteil ihres Sedimentes war Sand, Schluff und Ton.

In den südlichen Teilbecken wurden durch die intensivere Flusswassertätigkeit grössere Mengen von grobkörnigem Material sedimentiert (Kiskunfélegyháza, Mindszent, Szeged). Infolge der Flusswanderung setzte sich auch hier oft der Humifikationsprozess in den von den Flüssen verlassenen Auen ein. Die grosse Zahl der palustrischen und terrestrischen Böden zeigt den raschen und häufigen Wechsel von Absenkung und Aufschüttung, hauptsächlich in den tieferen Quartärbecken. Der ziemlich häufige Wechsel von humideren und trockeneren Wetterphasen trug ebenfalls zu den raschen Veränderungen des Aufschüttungsablaufes und den Fluktuationen der granulometrischen Zusammensetzung des Sedimentes bei.

Der mittlere Teil des Pleistozäns war in mehreren Phasen sehr trocken und zeitweise auch kühl. Das hatte Flugsandbildung und Staubfall zur Folge. Infolge der Windtätigkeit war die Morphologie sehr veränderlich. Zwischen den Flugsanden bildeten sich an mehreren Stellen grundwasserreiche Sumpfe und Moore. Die Bewaldung war gering. Die Oberfläche war lange Zeit mit Gras und Gebüsch oder geradezu mit unproduktivem Sand bedeckt. Die Flüsse hatten im Winter und Sommer äusserst geringen Durchfluss und veränderten sehr oft und weitgehend ihren Lauf. Die Krustenbewegungen verzettelten sich und die Sedimentationszyklen zeigen mehrere kleinere Absenkungen im Nord-, Mittel- und Südteil des Alfölds. Die Oberfläche des grossen Beckens wurde mehr oder minder verebnet, aber noch nicht ganz eben.

Der dritte Teil des Pleistozäns ist das kalte Pleistozän. Es kam dabei zu einer intensiven Abkühlung und der Waldbestand wurde eintönig. Im letzteren nimmt die Föhre Überhand. In den humideren Perioden bildeten sich geschlossene Wälder, in den trockenen-kalten Phasen nahmen die kalten Pusztas grossen Raum ein. Milde Phasen traten selten auf. In diesen war das Gelände ein paar Jahrtausende mit Mischwäldern verziert.

Im letzten Drittel des Pleistozäns kam es zu intensiven Krustenbewegungen. Der Gebirgsrahmen ringsum erhob sich stark, das Gefälle der Flüsse nahm zu und eine grosse Menge von ziemlich grobkörnigem Sediment wurde ins Becken eingeschüttet, aber nicht in jeden Beckenteil, denn die Beckenoberfläche wurde durch starke Krustenbewegungen modelliert. Zu Absenkungen kam es im heutigen Donautal, im Raum des Jászság, der Körös-Flüsse, des Theiss—Szamos—Maros-Zwischenstromlandes, der Szatmár-Ebene und in einer ganzen Reihe von randlichen Teilbecken. Gleichzeitig erhoben sich die Insel des Nyírség, die nördlichen und südlichen Hügel des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes, während andere Gebiete, wie der Raum des Nagykunság, die Csanád—Békés-Tafel und der südliche Teil des Mezöség unbewegt blieben oder sehr kleine Absenkung erlitten.

Den abwechslungsreichen Krustenbewegungen entsprechend wurden sehr verschiedene Sedimente in die Teilbecken eingeschüttet. In den relativ hoch gebliebenen oder in Hebung begriffenen Teilen wandelte sich der vorangehend sedimentierte, fluviatile Sand in Flugsand um. Zwischen die Sandschichten schalteten sich Lösszonen oder -züge ein. Der dominanten Windrichtung entsprechend häuften sich Löss in den südlichen Beckenteilen in grosser Mächtigkeit an. In den humiden Phasen war die Flusswassertätigkeit viel stärker, als im

mittleren Teil des Pleistozäns. Darum erfolgten in den ungehobenen Gebietsteilen intensive Aufschüttungs- und Verebnungsprozesse. Zu dieser Zeit entstanden die grossen baumkargen Pusztas und setzte sich auch die Salzbodenbildung (Alkalisierung) in den Teilen von schlechtem Abfluss und hohem Grundwasserspiegel ein. Die Salzbodenbildung erfolgte parallel mit der Aufschüttung und Verebnung und erreichte im Holozän ihr Maximum.

Die Donau nahm ihr gegenwärtiges, N-S laufendes Tal im oberen Teil des Pleistozäns, und zwar zunächst den Ostrand des heutigen Tales in Besitz und von dort rückte sie allmählich westwärts vor. Ebenfalls zu dieser Zeit verbandete die Theiss die Flüsse Szamos—Bodrog—Sajó—Zagyva und wurde zum Achsenfluss des Alföld. Im oberen Drittel des Pleistozäns durchschneidet sich auch die Körös durch den südlichen Ausläufer des Nagykunság in Richtung der Theiss.

Im S wurde das Tempo der Absenkung im Vergleich mit den Bewegungen des Mittelpleistozäns langsamer, ungleich wie es im N und im Raum des mittleren Laufes der Theiss der Fall war. Im S, im Szeged-Becken, sind die mittelpleistozänen Schichtenfolgen sandiger, als die Ende Pleistozän entstandenen. Konsequenzen der immer langsamer gewordenen Absenkung sind die grossen verebneten Flachlandgebiete im Raum des gegenwärtigen Süd-Tiszántúl und die Lössdecke (Sumpf- und Infusionslöss) der Auen von hohem Grundwasserspiegel.

Die Holozänzeit brachte nur kleinere Veränderungen in dem, auf die oben geschilderte Weise entstandenen geographischen Bild zustande. So werden die holozänen Veränderungen durch ein paar m (nur an wenigen Stellen mehr als 10 m) grosse Einsenkungen, junge Sumpfwiesen, Moore, torfige, kalkschlammige Wiesen, hie und da durch Flussbetteinschnidungen, neue Flussknien, in Abschnürung begriffene tote Flussarme gekennzeichnet.

Das Gelände, das uns heutzutage im Alföld vorliegt, hat sich im Grossen und Ganzen im dritten, kalten und bewegungsvollen Drittel des Pleistozäns gestaltet. Die seitdem vergangenen einige zehntausend Jahre haben lediglich an den Kleinformen etwas geändert.

Der vorliegende Aufsatz ist das Ergebnis von 21 Jahren von geologischer Kartierungsarbeit sowie von siebenjähriger planmässiger Beckenforschung und Erkundung. Das Atelier, wo diese Arbeiten durchgeführt wurden, ist die Forschungsabteilung für Flachlandgebiete der Ungarischen Geologischen Anstalt. An der Bearbeitung des Materials haben sich in grosser Zahl Fachleute der Anstalt selbst sowie anderer Institutionen beteiligt. Einige Mitarbeiter haben Sonderaufsätze über das betreffende Untersuchungsmaterial geschrieben. Ihre Namen sind in dem Inhaltsverzeichnis angeführt. Die Zahl der Mitarbeiter war jedoch viel grösser. Vor allem möchte ich des Verdienstes von J. SÜMEGHY gedenken, der bis 1955 Leiter der Forschungsabteilung für Flachlandgebiete und Erzieher und Begeisterer von vielen jungen Alföld-Geologen war. Von den jetzigen und früheren Mitgliedern der Abteilung wurden von M. ERDÉLYI, J. URBANCSEK, K. EGERVÁRI, B. BOCZÁN, K. SZEPESHÁZY, GY. WEIN, F. FRANYÓ und E. JÁNOS wertvolle Beiträge zur Erkennung des Alföld geleistet.

Die Klimaphasen des Pleistozäns

	Klima- phasen des Quartars	Approxi- mative Zeitdauer (1000 Jahre)	Klimatyp	Dominante Baum- arten, Pflanzen	Andere charakteristischen Faktoren
Holo- zän	Q ₄₋₁	15	Gemässigt— humid (zeit- weise trocken)	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Quer- cus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Alnus</i>	Lokalabsenkungen von ein paar m (max. 30—40 m) Amplitu- de, am Gebirgsrand 2—4 m hohe Teras- sen.
Oberer Teil des Pleistozäns	Q ₃₋₈	40	Kalt—trocken	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Salix</i> . Wenige andere Pflanzen, haupt- sächlich Gras.	Lössbildung.
	Q ₃₋₇	30	Gemässigt— humid	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Taxo- diaceae</i> , <i>Quercus</i> , <i>Salix</i> . Unter den wenigen anderen Pflanzen sind die Grasarten charakte- ristisch.	4—6 m hohe Terrassen am Gebirgsrand. In- tensive fluviatile Aufschüttung in den Becken. Viele einge- waschene Fossilien (Fauna und Flora).
	Q ₃₋₆	50	Kalt—trocken	<i>Pinus silvestris</i> (<i>Pi- cea</i>). Unter den we- nigen anderen Pflan- zen sind die Gras- arten charakteris- tisch.	Lössbildung mit mehr- maliger Bodenbil- dung, rasche Hebung an den Gebirgsrän- dern.
	Q ₃₋₅	20	Kalt—humid	<i>Pinus silvestris</i> . Sehr wenige andere Pflanzen.	8—12 m-Terrassen an den Gebirgsrändern. Rasche fluviatile Aufschüttung in den Becken.
	Q ₃₋₄	60	Kalt—trocken	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Pi- cea</i> , <i>Corylus</i> . Hal- mengewächse.	Lössbildung, lokale Torfbildung.
	Q ₃₋₃	70	Stark verän- derlich, gemäs- sigt trocken	<i>Pinus silvestris</i> , <i>Quer- cus</i> , <i>Betula</i> , <i>Alnus</i> , <i>Rhus</i> . Unter den anderen Pflanzen sind die Gramineae bedeutend.	Viele Landesschnecken. Lössbildung. Rasche Hebung an den Gebirgsrändern.

	Klima- phasen des Quartars	Approxi- mative Zeitdauer (1000 Jahre)	Klimatyp	Dominante Baum- arten, Pflanzen	Andere charakteristischen Faktoren
Oberer Teil des Pleistozäns	Q ₃₋₂	45	Kühl—humid	Pinus silvestris. Ziem- lich viele Pilzarten.	Wiederholte intensive Bodenbildung. Steh- gewässer in den Bek- ken. 12—16 m-Ter- rassen am Gebirgs- rand. Sedimentzu- fuhr aus grosser Ent- fernung.
	Q ₃₋₁	90	Kalt—trocken, kontinental	Pinus silvestris. Sehr wenige andere Pflanzen,	Lössbildung. Zu Be- ginn der Phase in- tensive Flusswasser- tätigkeit.
Mittlerer Teil des Pleistozäns	Q ₂₋₉	40	Kühl—humid	Pinus silvestris, La- rix, Quercus, Taxo- diaceae. Wenige an- dere Pflanzen.	Schwache Bodenbil- dung. 16—20 m-Ter- rassen am Gebirgs- rand.
	Q ₂₋₈	55	Gemässigt— trocken	Taxodiaceae, Pinus silvestris, Quercus, Juniperus. Unter den anderen Pflan- zen sind die Farn- gewächse am häu- figsten.	Mehrmalige Bodenbil- dung, Torfbildung.
	Q ₂₋₇	55	Gemässigt— humid	Taxodiaceae, Pinus silvestris, Quercus, Larix. Unter den anderen Pflanzen Pilzarten.	Sandbildung im Bek- ken. Grössere Steh- gewässer. 25—35 m- Terrassen am Gebirgs- rand.
	Q ₂₋₆	65	Gemässigt— trocken	Taxodiaceae, Larix, Salix, Pinus silves- tris. Wenige andere Pflanzen, zumeist Pilzarten.	Zweimalige intensive Bodenbildung im N, rasche Aufschüttung im S.
	Q ₂₋₅	40	Kalt—trocken	Larix, Pinus silves- tris. Viele andere Pflanzen, zumeist Pilzarten.	Mehrmalige intensive Bodenbildung. In- tensive Flusswasser- tätigkeit. Im S Torf- lagerstätten.

Tabelle 1. (Forts.)

	Klimaphasen des Quarters	Approximative Zeitdauer (1000 Jahre)	Klimatyp	Dominante Baumarten, Pflanzen	Andere charakteristischen Faktoren
Mittlerer Teil des Pleistozäns	Q ₂₋₄	70	Gemässigt—trocken	Larix, Quercus, Taxodiaceae, Pinus silvestris. Viele andere Pflanzen, hauptsächlich Pilze.	Sandbildung im Becken. Sedimentzufuhr aus grosser Entfernung.
	Q ₂₋₃	65	Gemässigt—humid (im Sommer trocken)	Taxodiaceae, Quercus, Larix, Palma. Viele Pilzarten.	Mehrmalige intensive Bodenbildung. 35—45 m-Terrassen am Gebirgsrand.
	Q ₂₋₂	70	Warm—humid (im Winter mit Niederschlag, im Sommer trocken). Mediterranes Klima.	Pinus silvestris, Picea, Taxodiaceae. Im S diese und Ulmus, Alnus. Sehr viele andere Pflanzen.	Mehrmalige Bodenbildung.
	Q ₂₋₁	70	Gemässigt—trocken	Taxodiaceae, Larix, Picea, Pinus silvestris.	Flugsand- und Lössbildung.
Unterer Teil des Pleistozäns	Q ₁₋₇	65	Warm—humid	Quercus, Larix, Taxodiaceae. Ziemlich viel Gras.	Mehrmalige intensive Bodenbildung. Intensive Flusswasser-tätigkeit. 40—60 m-Terrassen.
	Q ₁₋₆	100	Gemässigt—trocken	Corylus, Larix. Ziemlich viele Pilzarten.	In der zweiten Hälfte der Phase mehrere Bodenschichten. Grosse Menge von kalklosem Schluff.
	Q ₁₋₅	35	Warm—humid	Corylus, Larix, Castaneae, Quercus, Pinus silvestris, Betula, Salix.	Stehgewässer im Becken, 60—80 m hohe Terrassen am Gebirgsrand.
	Q ₁₋₄	65	Gemässigt—trocken	Tsuga, Salix, Taxodiaceae, Alnus, Larix, Picea, Pinus silvestris.	Boden- und Lössbildung im nördlichen Becken.
	Q ₁₋₃	110	Warm—humid	Alnus, Pinus silvestris, Nyssa. Viele Wasserpflanzen.	Boden- und Lignitbildung im nördlichen Becken. Lakustrische Schluffbildung im N. Starke sandige Aufschüttung im S.

	Klima- phasen des Quartars	Approxi- mative Zeitdauer (1000 Jahre)	Klimatyp	Dominante Baum- arten, Pflanzen	Andere charakteristischen Faktoren
Unterer Teil des Pleistozäns	Q ₁₋₂	45	Gemässigt— humid	Alnus, Ulmus. Ver- hältnismässig ge- ringer Unterwuchs.	Boden- und Lignitbil- dung im N und S. Stehgewässer im Bek- ken. 80—95 m-Ter- rassen am Gebirgs- rand.
	Q ₁₋₁	60	Warm—humid	Alnus, Ulmus, Abies, Quercus. Unter den anderen Pflanzen überwiegen die Wasserpflanzen: Potamogetonaceae.	Mehrmalige Bodenbil- dung. Hohe Terras- sen (über 95 m) und grosse Schuttkegel an den Gebirgsrändern. Intensive Flusswas- sertätigkeit.

TÁBLÁK

ÜLEDÉKFÖLDTANI FELVÉTELEK

(Készítette: KUCHEN Z.)

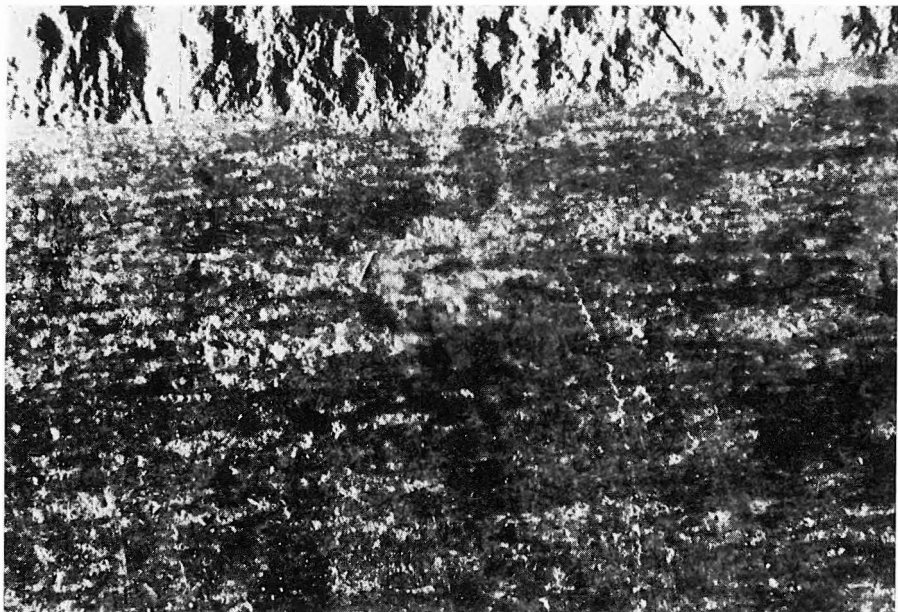
I. Tábla

1. Finoman rétegzett felsőpleisztocén folyóvízi agyag. A humuszos erek áthalmozásra mutatnak. (Jászladány 83,3–83,9 m)
 2. Szoliflukciós kevert felsőpleisztocén agyag. Periglaciális éghajlat alatt keletkezett. (Jászladány 84,9–86,6 m)
-



II. Tábla

3. Réteges agyag finom mészerekkel. Középsőpleisztocén. Szedimentáció közben az éghajlat erőteljesen lehűlt. (Jászladány 136,7–139,6 m)
4. Meszes vörös agyag, alsópleisztocén. Állóvízben lerakódott, utólagosan meleg klíma alatt talajosodott. (Jászladány 360,6–361,1 m)



3



4

III. Tábla

5. Kagylós törésű homoklisztes kolluviális agyag, talajosodott. Legfelső pliocén. (Mindszent 922,7–923,0 m)
6. Lemezesen darabolódó kolluviális inhomogén agyag. Legfelső pliocén. (Mindszent 951,6–951,9 m)



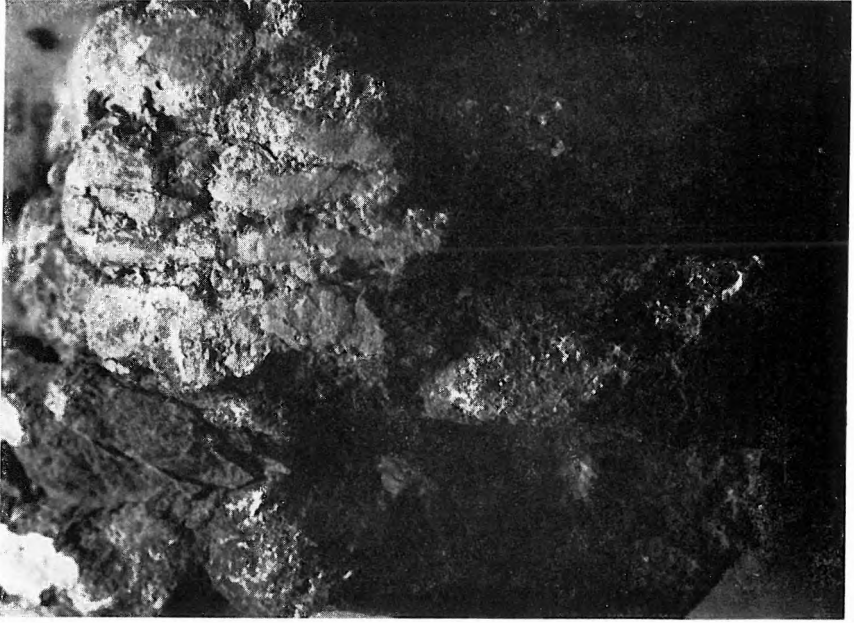
6



5

IV. Tábla

7. Kagylós törésű, finom kőzetlisztes, kolluviális agyag. Legfelső pliocén. (Mindszent 1033,5—1033,8 m)
8. Kolluviális agyag. Agyagos és kőzetlisztes rétegek váltakozása. Legfelső pliocén. (Mindszent 1051,9—1052,2 m)



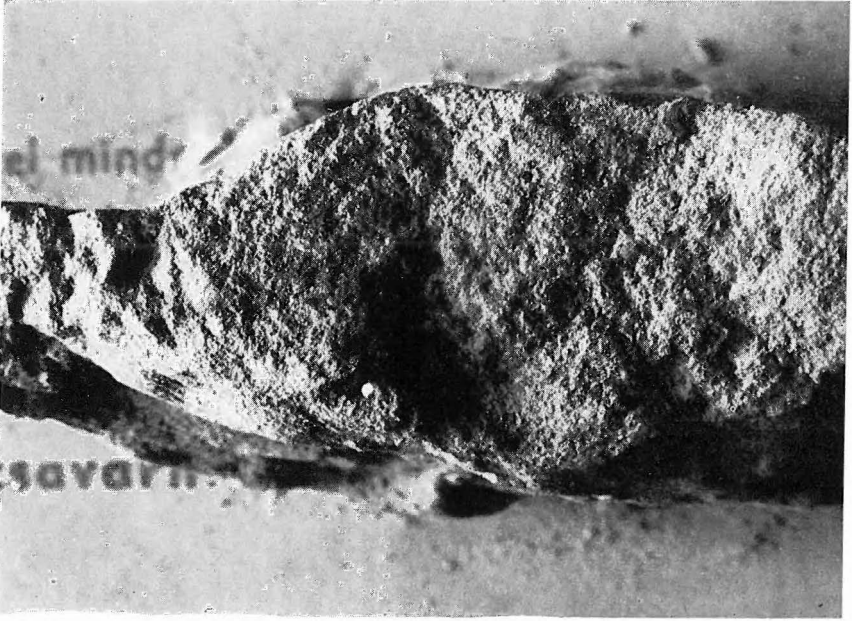
8



7

V. Tábla

9. Ártéren települt réteges homokliszt, féregcsúszási nyomokkal. Alsópleisztocén. (Mindszent 545,7—547,0 m)
10. Rétegzetlen kőzetliszt, lösz-struktúrájú. Alsópleisztocén. (Mindszent 565,2—565,4 m)



10



9

VI. Tábla

11. Finomlemezes, homokos kőzetliszt. Kiszáradó tólaposok képződménye. Pleisztocén—
pliocén határ. (Jászladány 429,1—431,7 m)
12. Rétegzett finomhomokos kőzetliszt. Pleisztocén—pliocén határ. (Mindszent 606,2—
606,6 m)



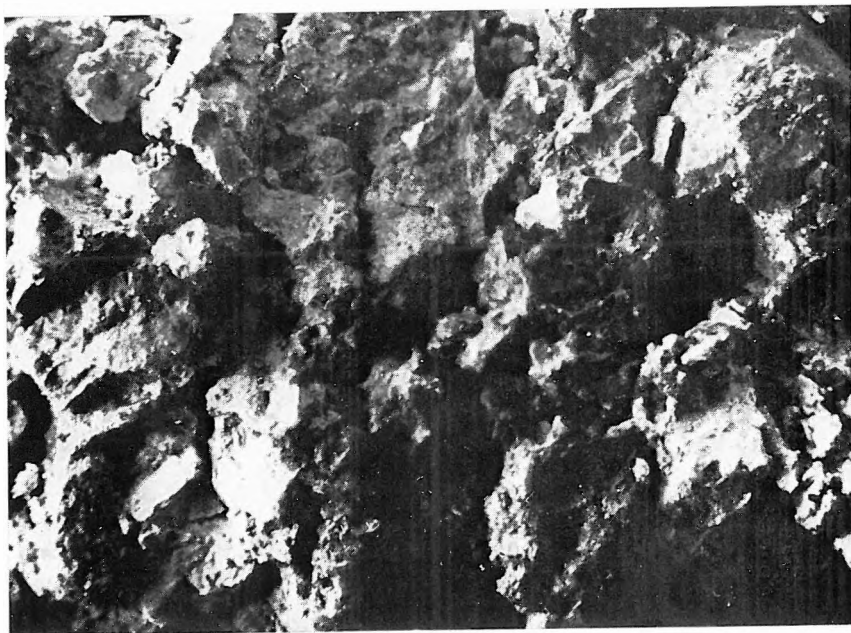
12



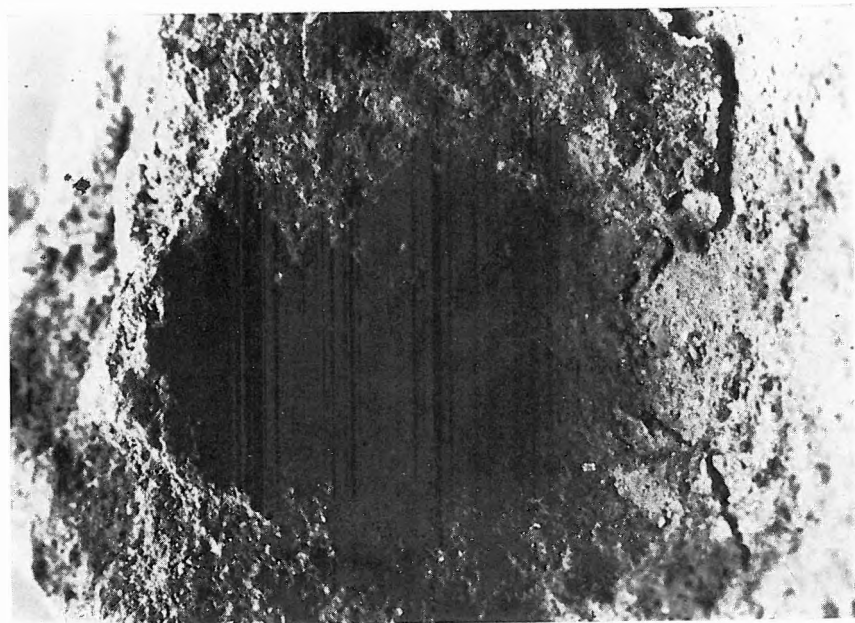
11

VII. Tábla

13. Kevert, törmelékes agyagos kőzetliszt. „Vörösgyag”. Kolluvium. Pleisztocén—pliocén határ. (Óballa 195,2—195,6 m)
14. Morzsalékos agyagos kőzetliszt. Kevert, kolluvium. Alsópleisztocén. (Jászladány 313,2—314,8 m)



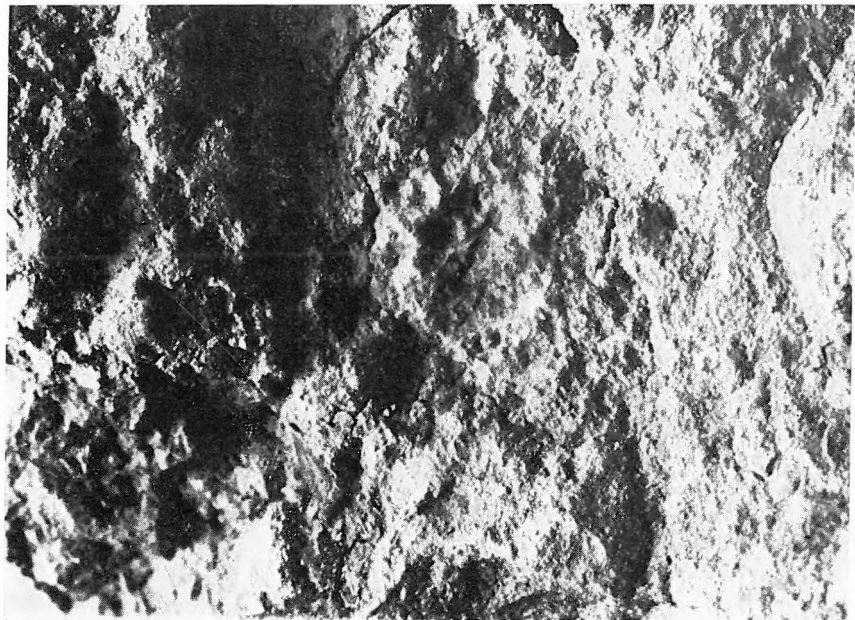
14



13

VIII. Tábla

15. Agyagos kőzetliszt. Kolluvium mészerekkel. Legfelső pliocén. (Mindszent 926,1–928,9 m)
16. Kőzetliszt. Legfelső pliocén. (Óballa 226,8–227,8 m)



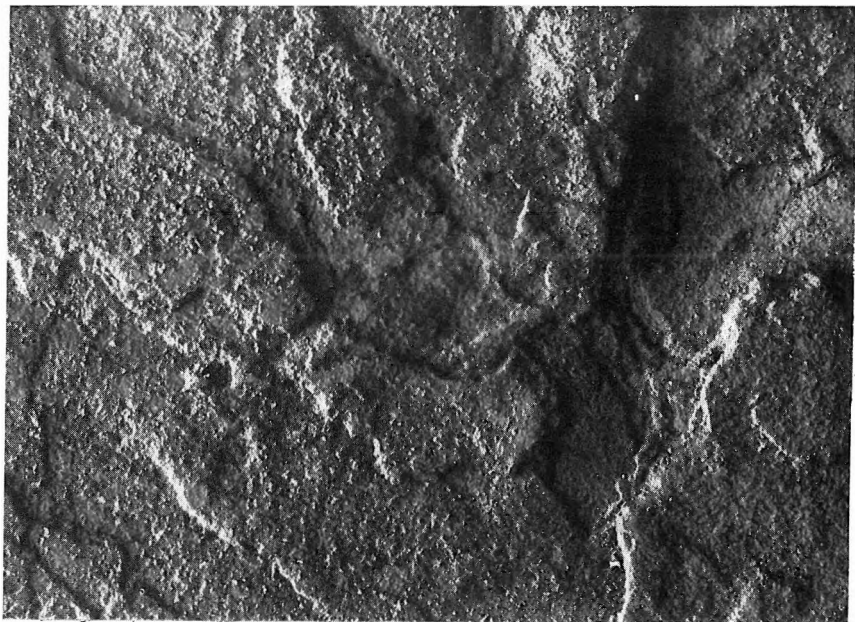
16



15

IX. Tábla

17. Kagylós törésű, agyagos homokliszt. Legfelső pliocén. (Mindszent 1084,6—1085,0 m)
18. Jól rétegzett kőzetliszt. Sekély tavi képződmény. Legfelső pliocén. (Mindszent 1114,6—1114,8 m)



18



17

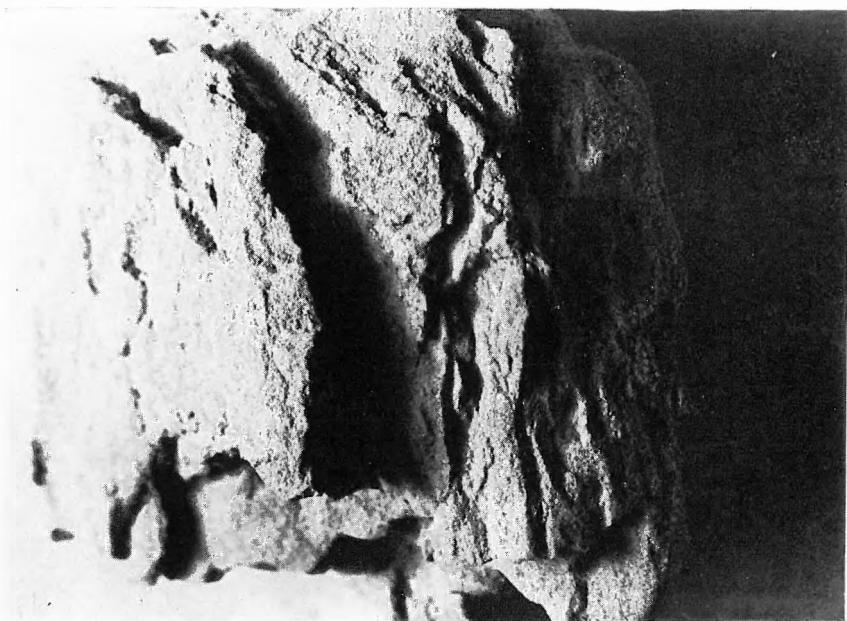
X. Tábla

19. Lemezesen települő tavi kőzetliszt. Felsőpannon. (Jászladány 806,1–816,6 m)
20. Finomhomokos réteges, tavi kőzetliszt. Felsőpannon. (Mindszent 1329,2–1331,1 m)

20

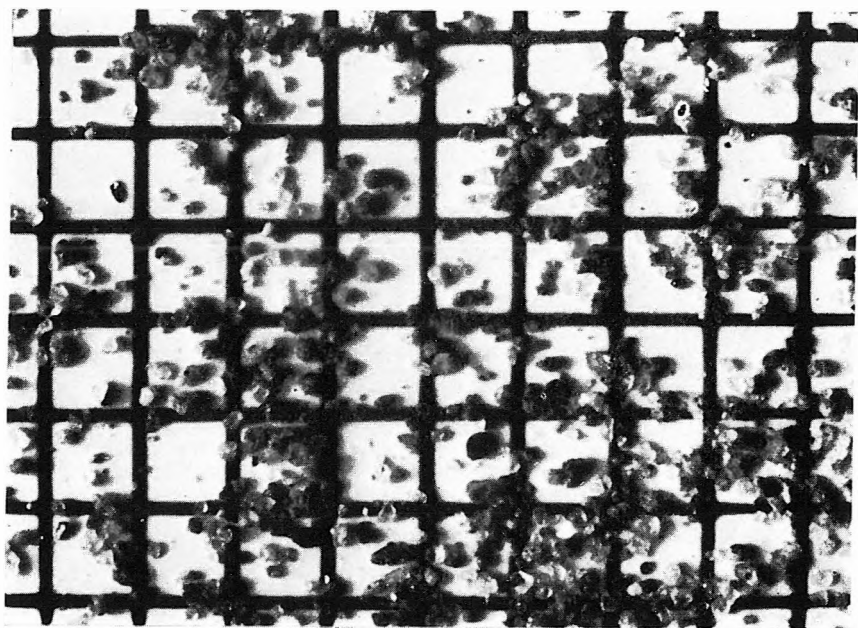


19

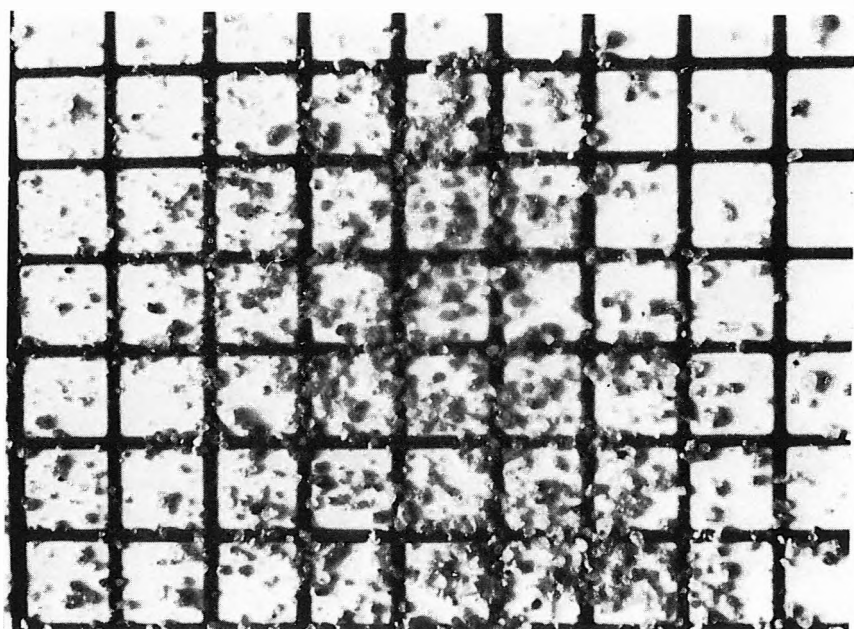


XI. Tábla

21. Aprószemű, osztályozatlan folyóvízi homok. Felsőpleisztocén. (Mindszent 83,4–83,6 m)
22. Koptatott, osztályozott futóhomok. Felsőpleisztocén. (Kengyel 72,6–72,7 m)



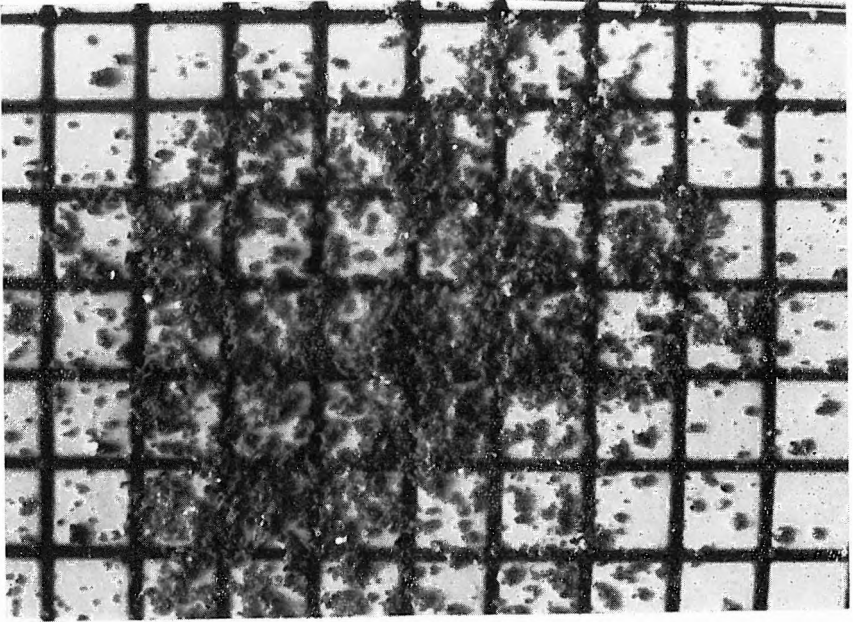
22



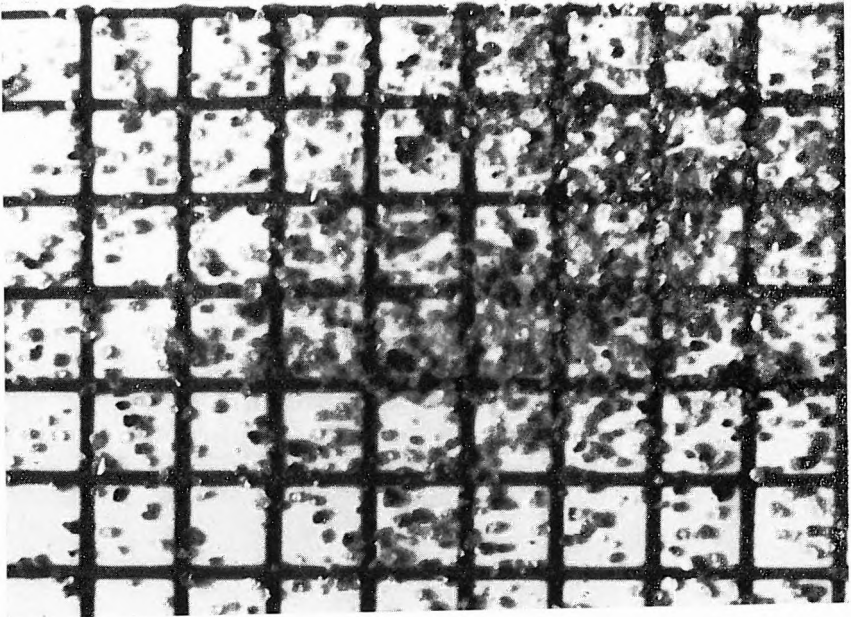
21

XII. Tábla

23. Koptatott, eléggé osztályozott futóhomok. Felsőpleisztocén. (Tószeg 26,3–28,5 m)
24. Iszapos folyóvízi finomhomok. Középsőpleisztocén. (Óballa 78,9–79,2 m)



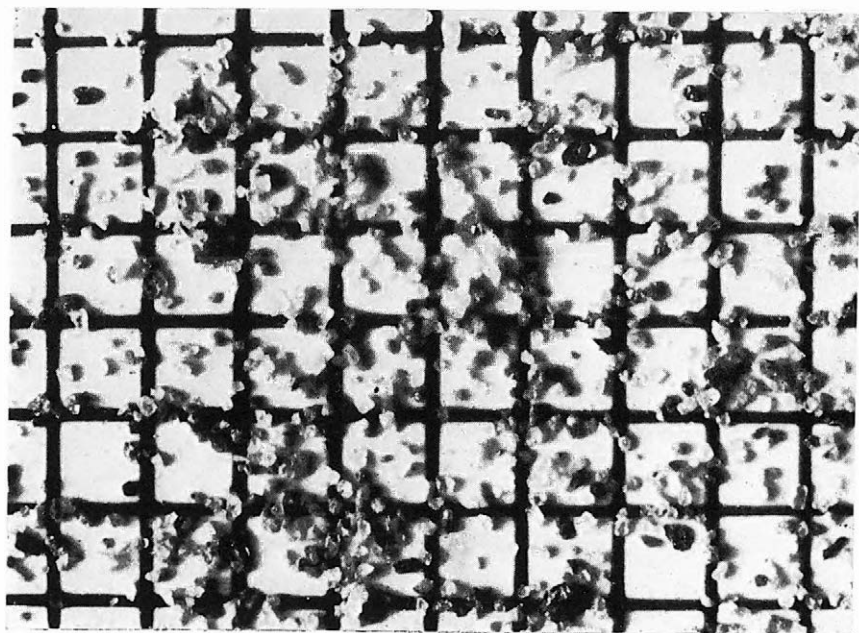
24



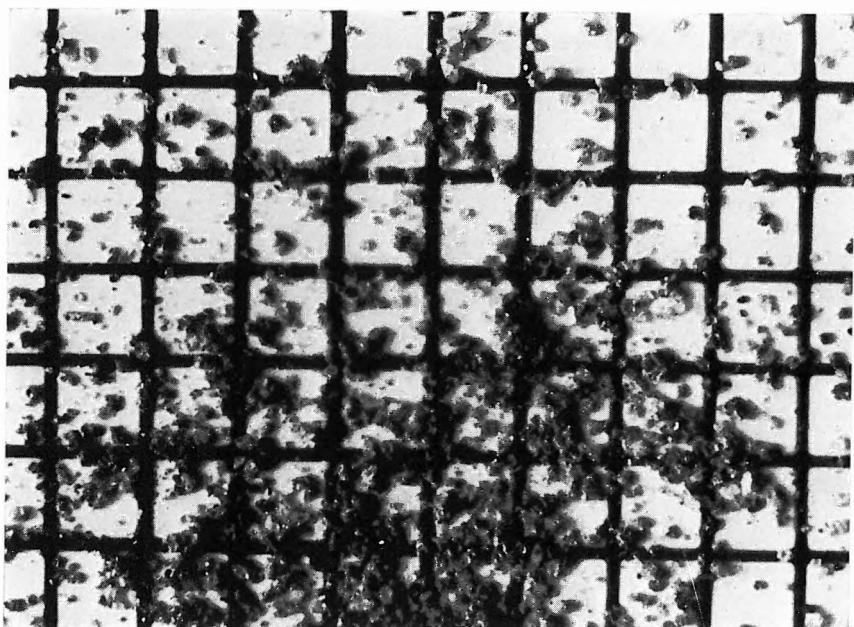
23

XIII. Tábla

25. Iszapos folyóvízi osztályozatlan homok. Középsőpleisztocén. (Tőszeg 76,8—77,3 m)
26. Aprószemű, osztályozott futóhomok. Középsőpleisztocén. (Mindszent 200,4—201,6 m)



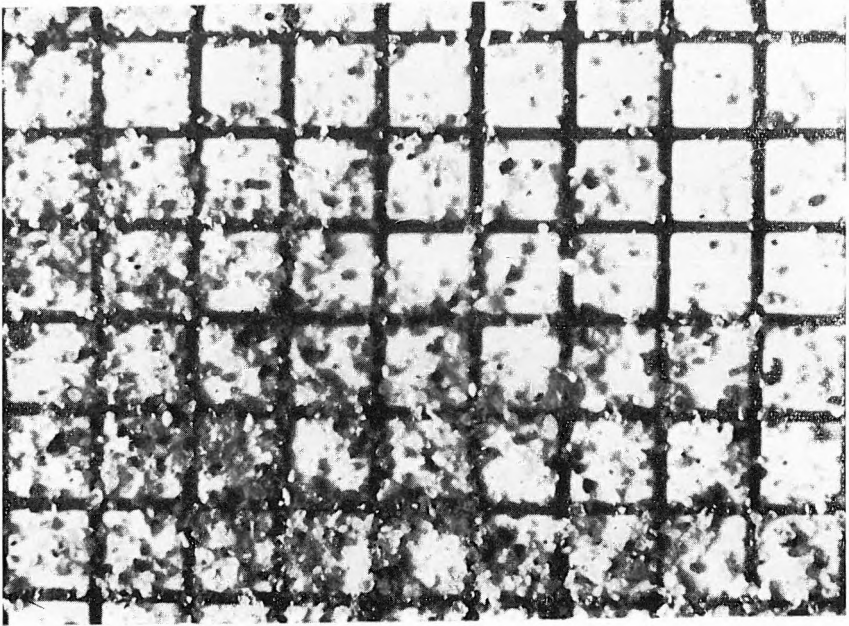
26



25

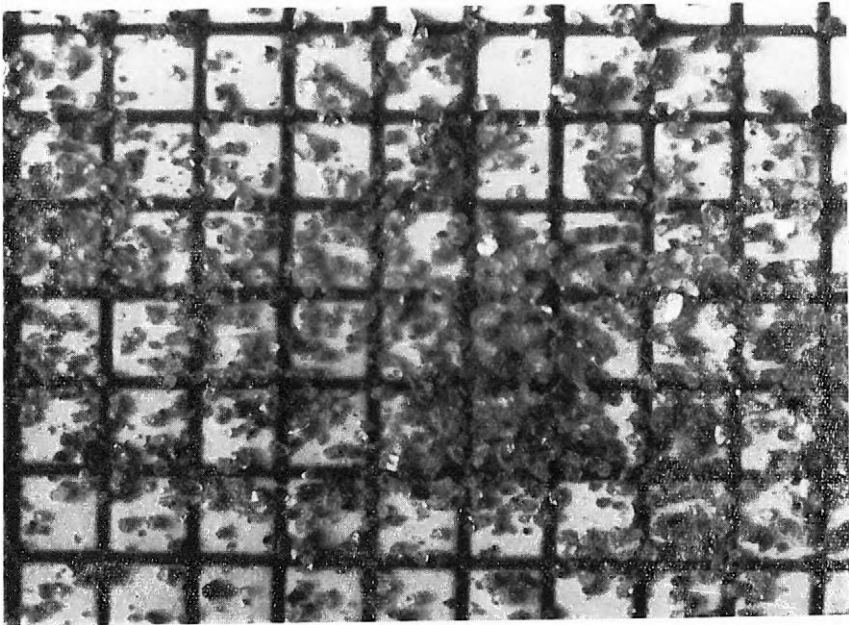
XIV. Tábla

27. Átmeneti jellegű, kissé eolizált folyóvízi homok, gyengén osztályozott. Középsőpleisztocén. (Óballa 134,7—137,0 m)
28. Aprószemű, közepesen osztályozott futóhomok. Alsópleisztocén. (Tószeg 217,2—220,3 m)



28

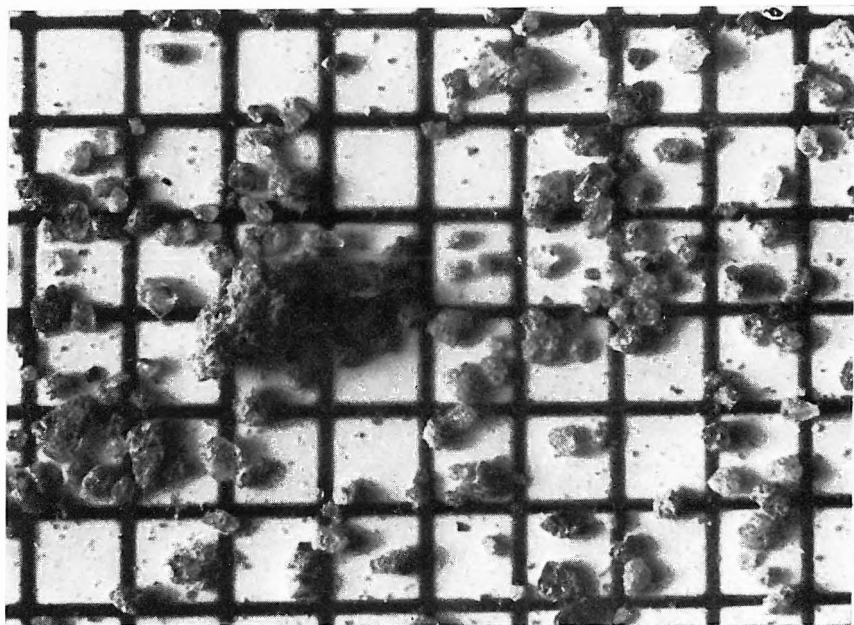
Fig. 1. 100x magnification.



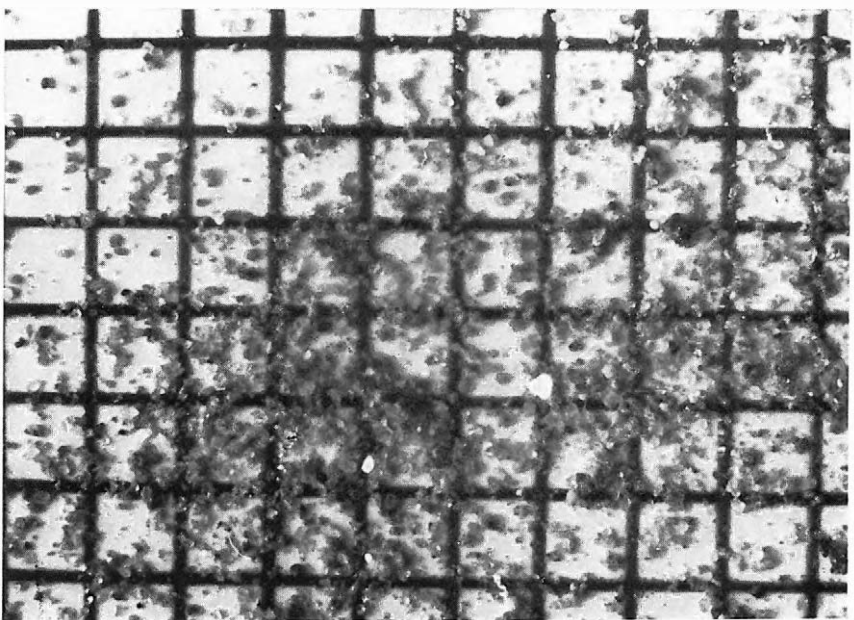
27

XV. Tábla

29. Folyóvízi, osztályozatlan finomhomok. Plio—pleisztocén határ. (Óballa 158,0—159,0 m)
30. Kéregzett, átmosott középszemű homok. Plio—pleisztocén határ. (Mindszent 623,9—624,1 m)



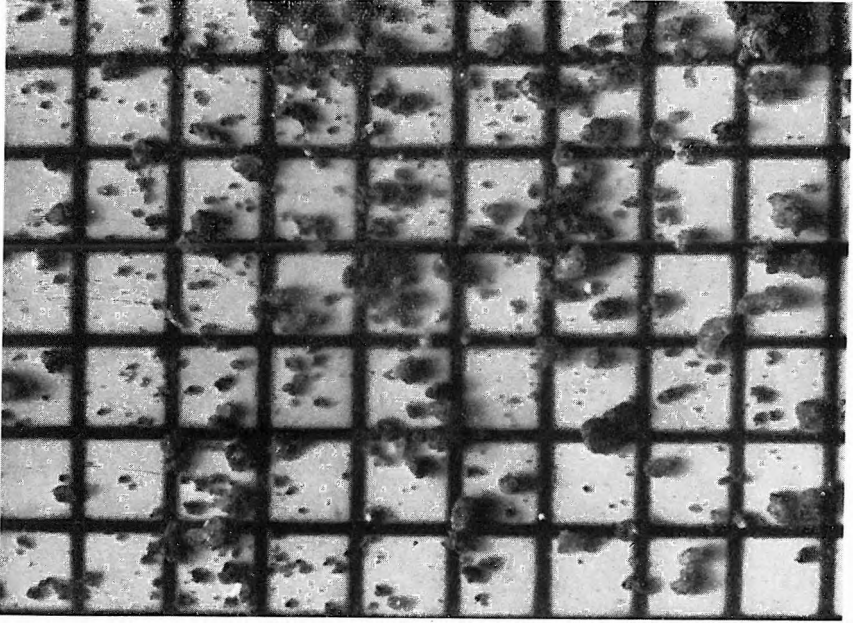
30



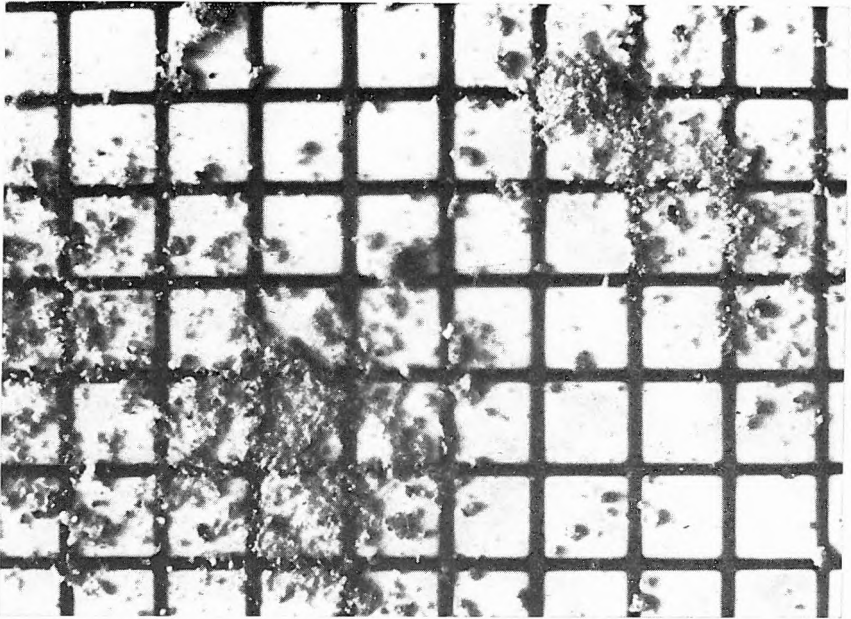
29

XVI. Tábla

31. Kolluviális, osztályozatlan finomhomok. Legfelső pliocén. (Kengyel 382,0—384,0 m)
32. Kéregzett, osztályozatlan, vörös homok. Legfelső pliocén. (Kengyel 475,0—476,0 m)



32

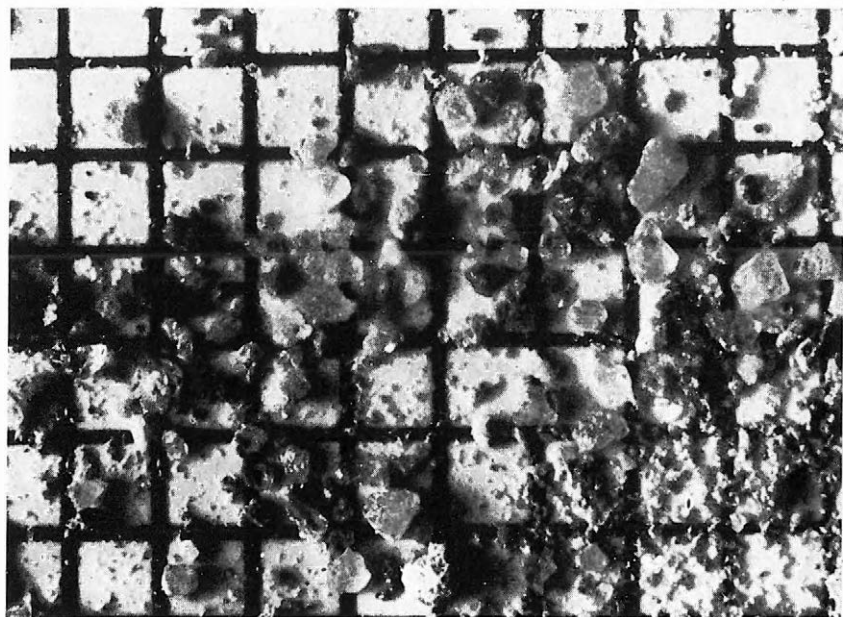


31

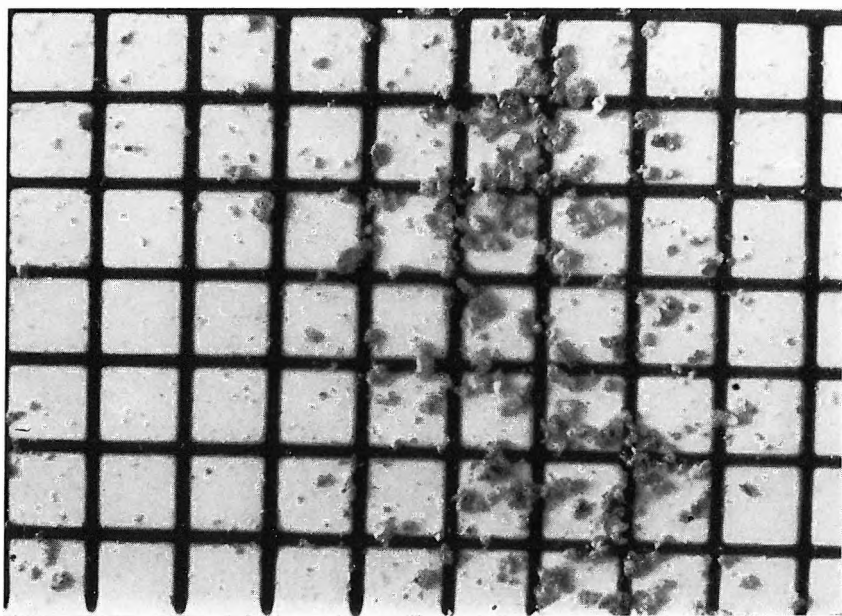
XVII. Tábla

33. Oszályozatlan kolluviális homok. Legfelső pliocén. (Jászládány 677,3—678,0 m)

34. Duva kolluviális homok. Legfelső pliocén. (Mindszent 776,9—777,1 m)



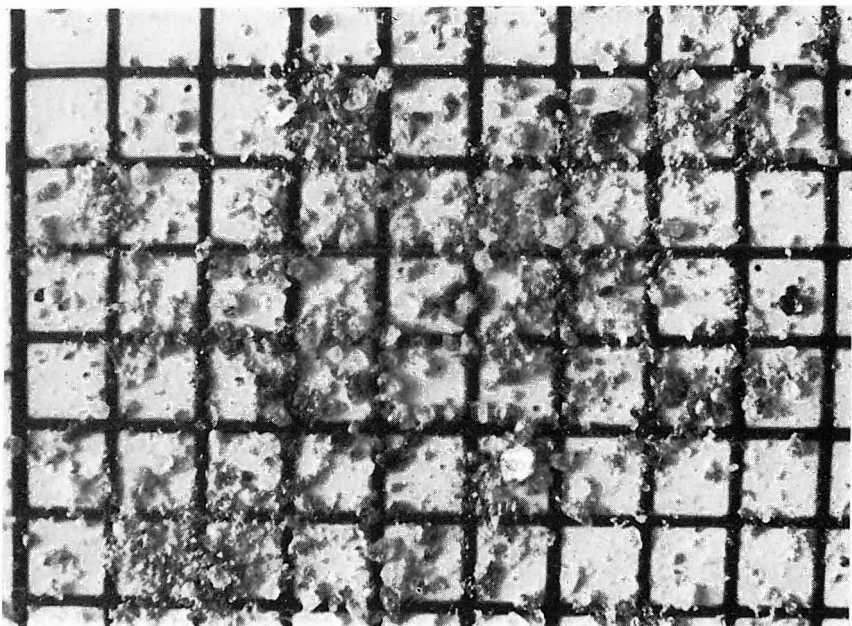
34



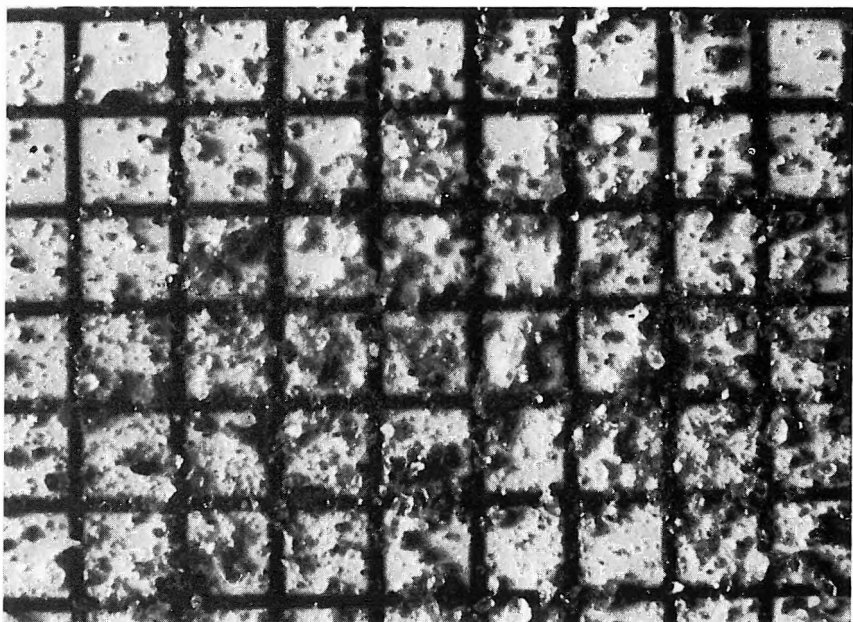
33

XVIII. Tábla

35. Középszemű, osztályozatlan, kolluviális homok. Legfelső pliocén. (Mindszent 983,0—985,9 m)
36. Középszemű, osztályozatlan, tavi homok. Felsőpannon. (Jászladány 899,2—908,9 m)



36



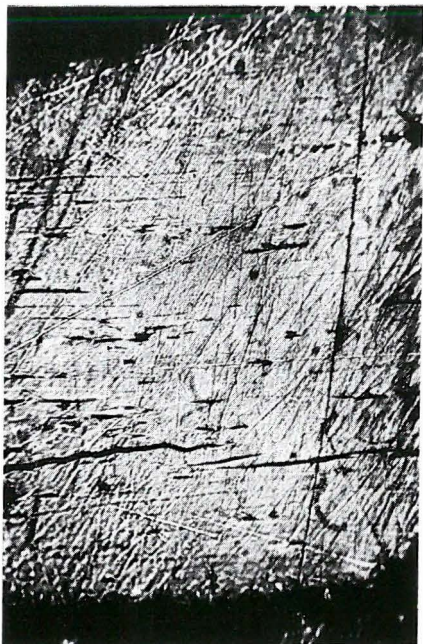
35

**SZÉNKŐZETTANI FELVÉTELEK A JÁSZLADÁNYI FÚRÁS
MINTÁIBÓL**

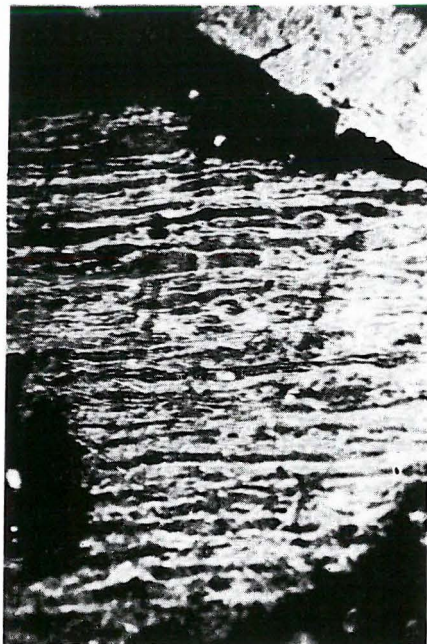
(Készítette: PAÁL Á.-NÉ)
Nagyítás: 360×

XIX. Tábla

1. Repedezett xilovitrit. 893,10—893,52 m
2. Xantorezinites xilovitrit. 893,10—893,52 m
3. Xantorezinites xilovitrit belső reflexekkel. 893,10—893,52 m
4. Melanorezinites xilovitrit. 767,56—767,87 m



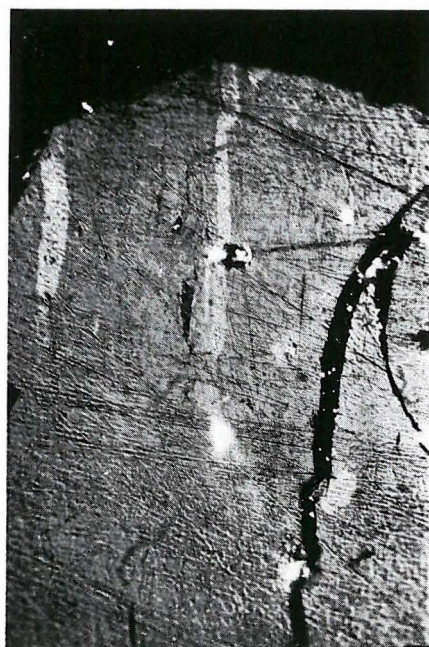
1



2



3



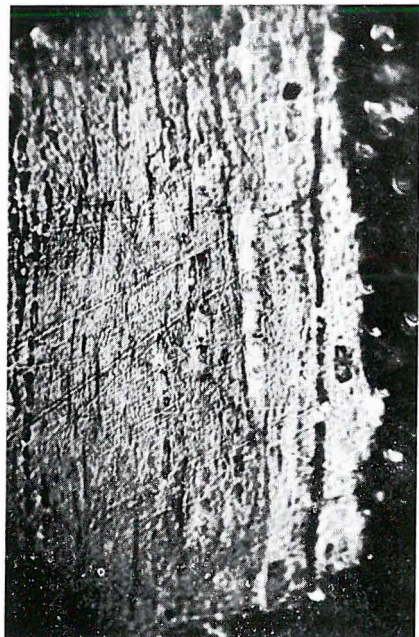
4

XX. Tábla

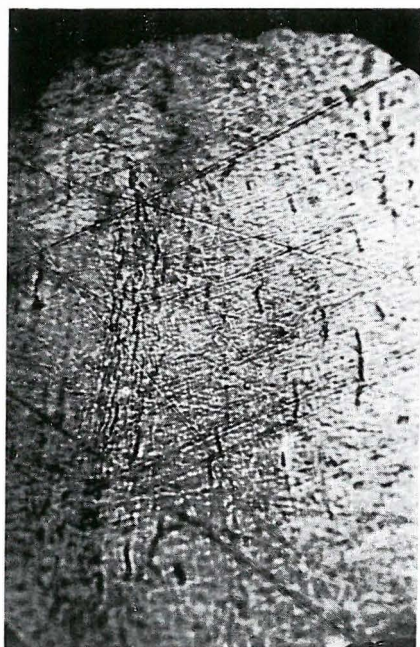
5. Melanorezinites xilovitrit. 767,56–767,87 m
6. Xantorezinites xilovitrit belső reflexekkel, 767,56–767,87 m
7. Xilovitrit. 767,56–767,87 m
8. Periblinit. 767,56–767,87 m



5



6



7



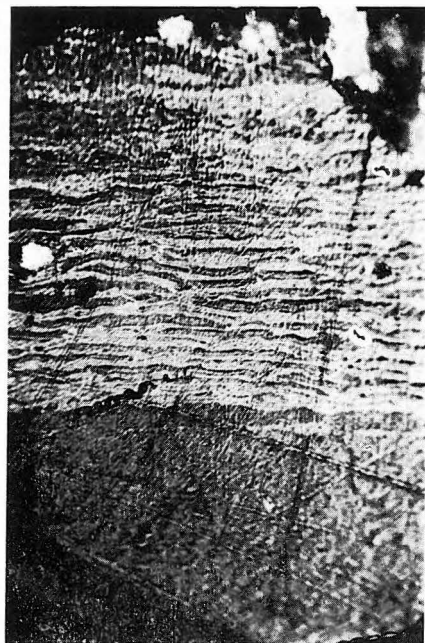
8

XXI. Tábla

9. Periblinít. 767,56—767,87 m
10. Xilit és periblinít. 767,56—767,87 m
11. Periblinít. 767,56—767,87 m
12. Periblinít és rezinítés huminít gombaszármazékokkal, 767,56—767,87 m



9



10



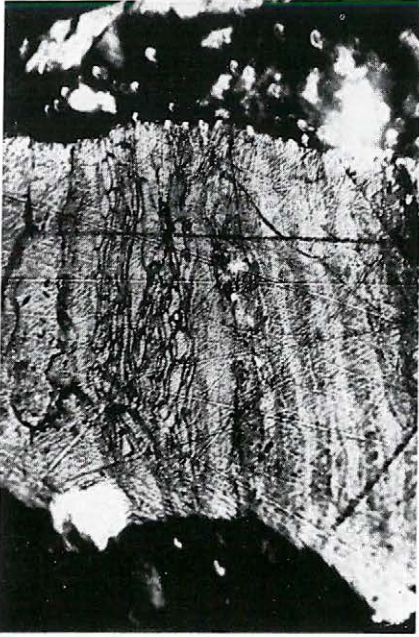
11



12

XXII. Tábla

13. Periblinit és szuberinit. 767,56—767,87 m
14. Rezinites xilovitrit. 767,56—767,87 m
15. Rezinites periblinit. 767,56—767,87 m
16. Kutikulás filovitrit pírrel. 767,56—767,87 m



13



14



15



16

XXIII. Tábla

17. Kutikulás, rezinites filovirit. 767,56—767,87 m
18. Kutikulás, rezinites filovirit. 767,56—767,87 m
19. Kutikulás filovirit és más liptodetrituszos szövetrészlet piritekkal. 767,56—767,87 m
20. Gombasklerócium a vegyes szénanyagban. 767,56—767,87 m



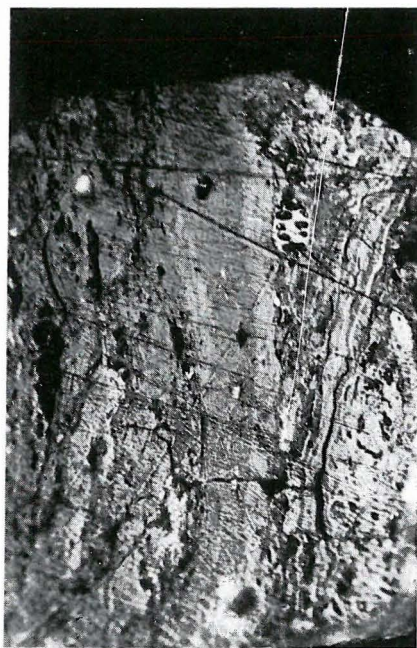
17



18



19



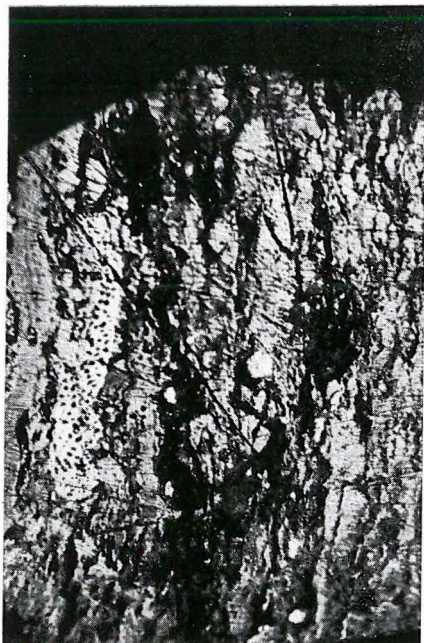
20

XXIV. Tábla

21. Gombaszövedék és gyantafolt a szénben. 767,56—767,87 m
22. Gombaszövedék a liptodetrituszos, agyagos szénben. 767,56—767,87 m
23. Lebontódó, részben gombásodó agyagos szövetmaradványok. 767,56—767,87 m
24. Gombásodó kéregmaradványok. 767,56—767,87 m



21



22



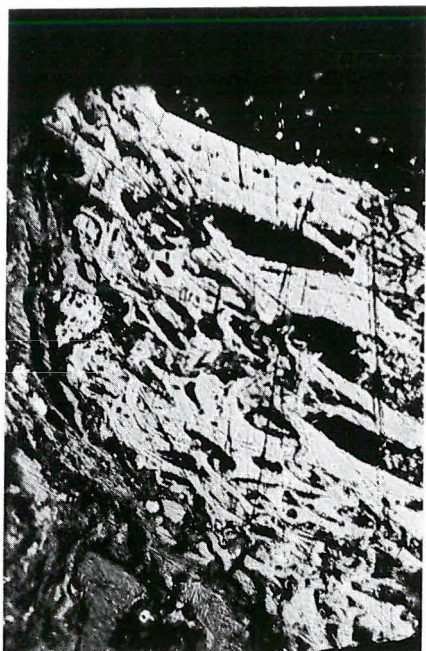
23



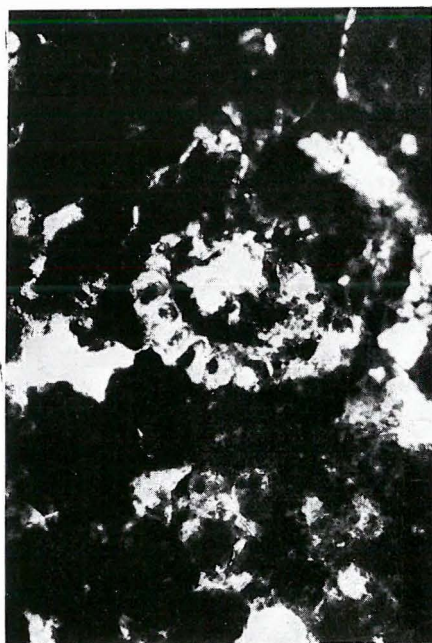
24

XXV. Tábla

25. Fuzitbetelepülés. 767,56–767,87 m
26. *Áteső fény*, kb. 160-szoros nagyítás, gyökérmaradvány „U” alakúan vastagodott, parásodott endodermisz-sejtekkel. 366,38–368,43 m
27. *Rácső fény*, 360-szoros nagyítás, párhuzamos szerves lebontásnyomok az agyagban, részben piritesedve. 485,25–485,45 m



25



26



27

POLLEN-FELVÉTELEK A JÁSZLADÁNYI FŰRÁS MINTÁIBÓL

(Készítette: LÓRINCZ H.)

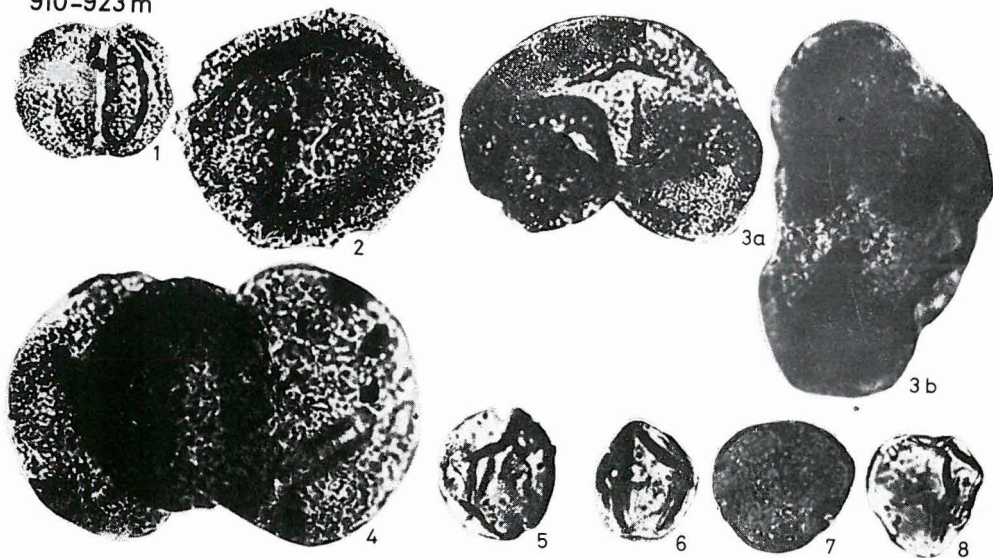
Nagyítás: 500 ×

XXVI. Tábla

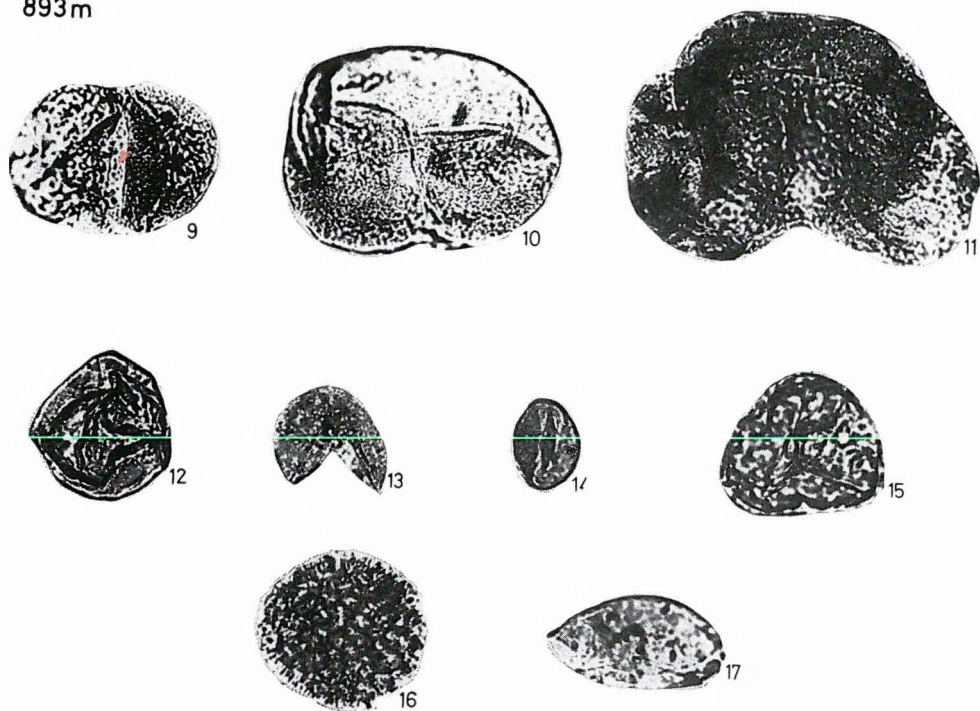
Felsőpannóniai pollenek:

1. *Pinus haploxydon* typ.
2. *Tsuga diversifolia*
- 3a—b. *Abies*
4. *Podocarpus*
5. *Nyssa*
6. *Rhus*
7. *Tilia*
8. *Juglans*
9. *Pinus haploxydon* typ.
10. *Picea*
11. *Abies*
12. *Larix*
13. *Taxodiaceae*
14. *Quercus*
15. *Lycopodiaceae*
16. *Polygonum persicaria*
17. *Monocotyledones*

910-923 m



893 m



XXVII. Tábla

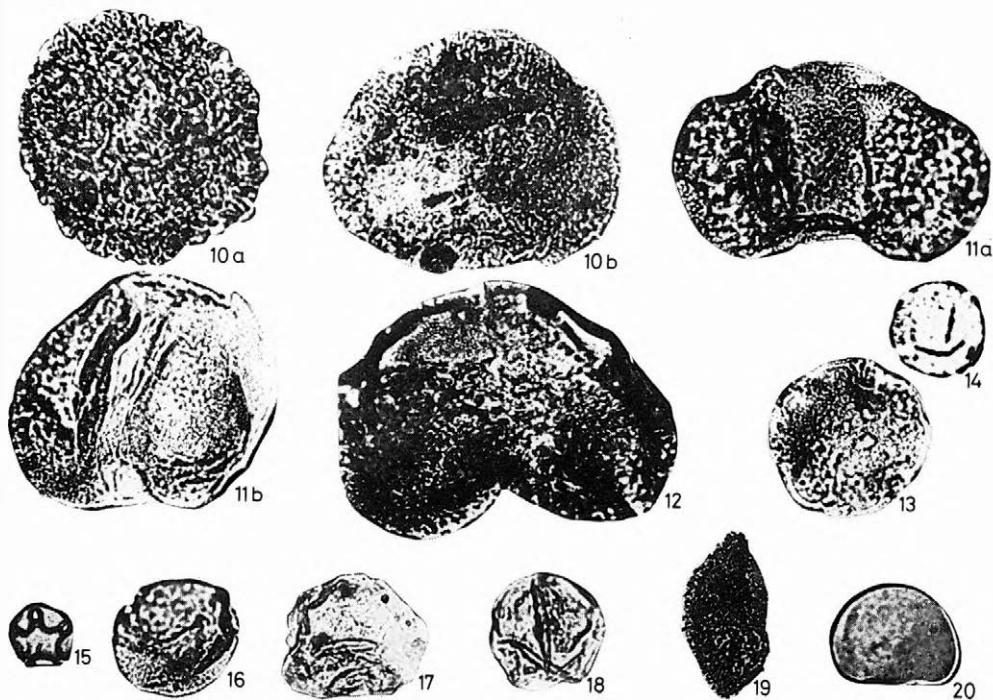
Felsőpannóniai pollenek:

1. *Pinus haploxyton*
- 2a. *Tsuga canadensis*
- 2b. *Tsuga diversifolia*
3. *Abies*
4. *Keteleeria*
5. *Rhus*
6. *Zelkova*
7. *Fagus*
8. *Carya*
9. *Cyperaceae*
- 10a. *Tsuga diversifolia*
- 10b. *Tsuga canadensis*
- 11a—b. *Picea*
12. *Abies*
13. *Tilia*
14. *Ulmus*
15. *Alnus*
16. *Fagus*
17. *Pterocarya*
18. *Carya*
19. *Osmunda*
20. *Polypodiaceae*

858m



816 m

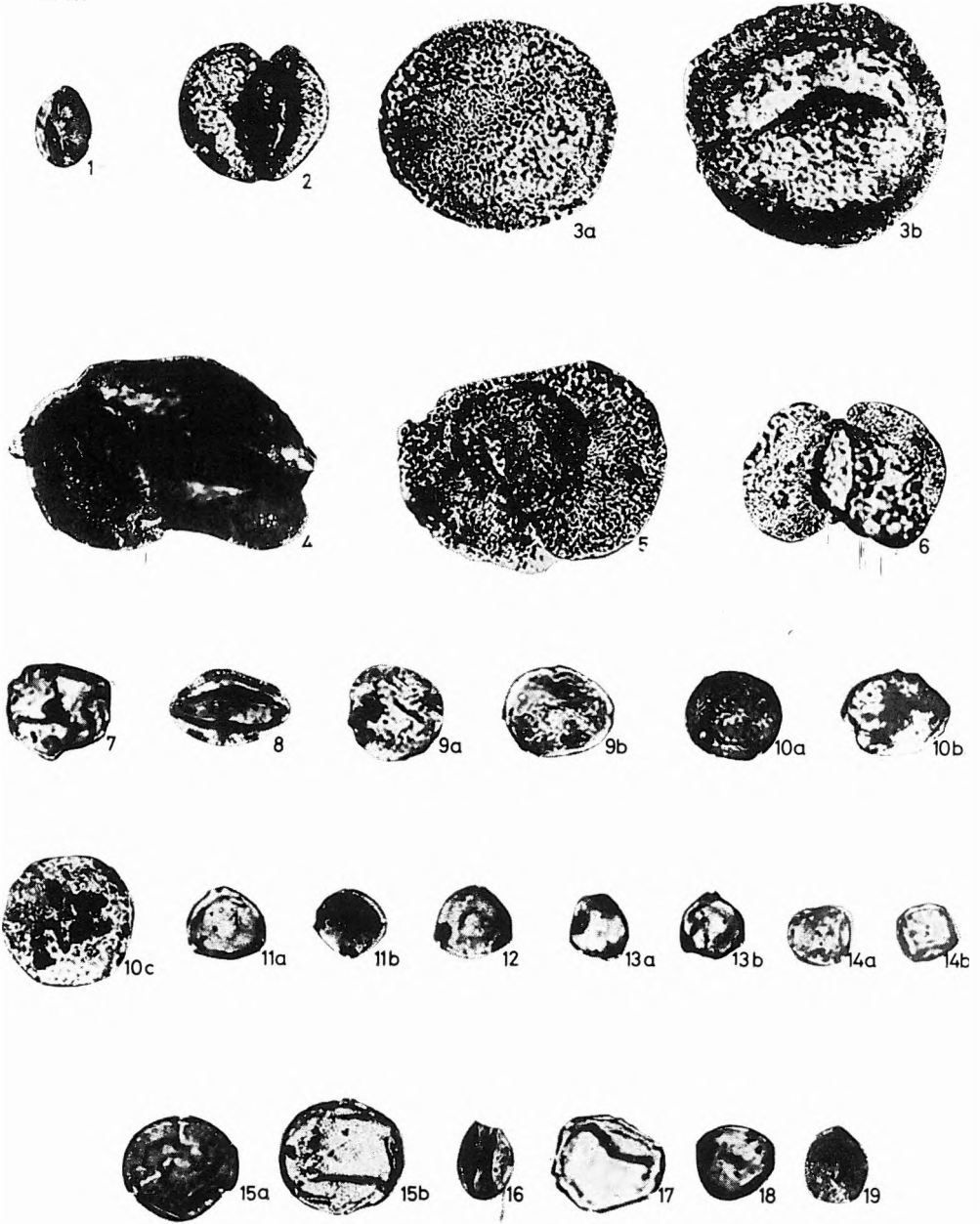


XXVIII. Tábla

Legfelső pliocén rétegek pollenjei:

1. *Ginkgo*
2. *Pinus haploxyton*
- 3a. *Tsuga canadensis*
- 3b. *Tsuga diversifolia*
4. *Abies*
5. *Cedrus*
6. *Podocarpus*
7. *Nyssa*
8. *Rhus*
- 9a—b. *Ulmus*
- 10a—b—c. *Zelkova*
- 11a—b. *Ostrya*
12. *Corylus*
- 13a—b. *Betula*
- 14a—b. *Alnus*
- 15a—b. *Fagus*
16. *Quercus*
17. *Pterocarya*
18. *Carya*
19. *Palma*

761 m



XXIX. Tábla

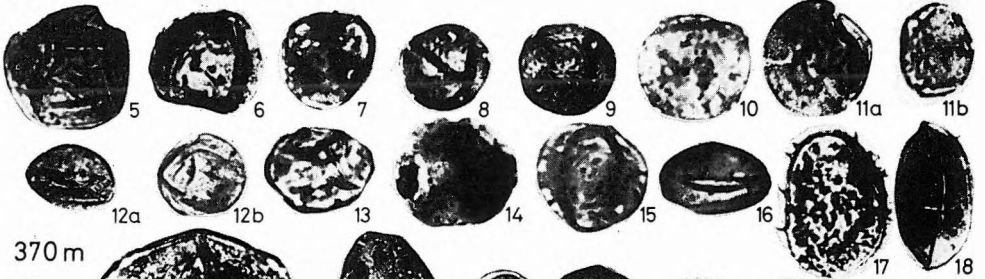
Pollenek a pleisztocén alsó részéből:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. <i>Nyssa</i> | 28. <i>Quercus</i> |
| 2. <i>Rhus</i> | 29. <i>Juglans</i> |
| 3. <i>Pterocarya</i> | 30. <i>Pterocarya</i> |
| 4a—b. <i>Typha</i> | 31a—b. <i>Carya</i> |
| 5. <i>Larix</i> | 32a—b—c. <i>Palma</i> |
| 6. <i>Nyssa</i> | 33. <i>Hypnum</i> |
| 7. <i>Tilia</i> | 34. <i>Lycopodiaceae</i> |
| 8. <i>Ulmus</i> | 35. <i>Polypodiaceae</i> |
| 9. <i>Zelkova</i> | 36. <i>Azolla</i> |
| 10. <i>Carpinus</i> | 37. <i>Nympheaceae</i> |
| 11a—b. <i>Fagus</i> | 38. <i>Myriophyllum</i> |
| 12a—b. <i>Quercus</i> | 39. <i>Urtica</i> |
| 13. <i>Fagus</i> | 40. <i>Picea</i> |
| 14. <i>Pterocarya</i> | 41. <i>Rhus</i> |
| 15. <i>Carya</i> | 42. <i>Artem</i> |
| 16. <i>Mycophyta</i> | 43a—b. <i>Tilia</i> |
| 17. <i>Polypodiaceae</i> | 44. <i>Ericaceae</i> |
| 18. <i>Monocotyledones</i> | 45. <i>Nyssa</i> |
| 19. <i>Ginkgo</i> | 46. <i>Nympheaceae</i> |
| 20. <i>Pinus silvestris</i> | 47. <i>Myriophyllum</i> |
| 21. <i>Pinus haploxyton</i> | 48. <i>Umbelliferae</i> |
| 22. <i>Taxodiaceae</i> | 49. <i>Chenopodiaceae</i> |
| 23. <i>Nyssa</i> | 50. <i>Ilex</i> |
| 24. <i>Ilex</i> | 51. <i>Tilia</i> |
| 25. <i>Ulmus</i> | 52. <i>Fagus</i> |
| 26a—b—c. <i>Alnus</i> | 53. <i>Umbelliferae</i> |
| 27. <i>Fagus</i> | |

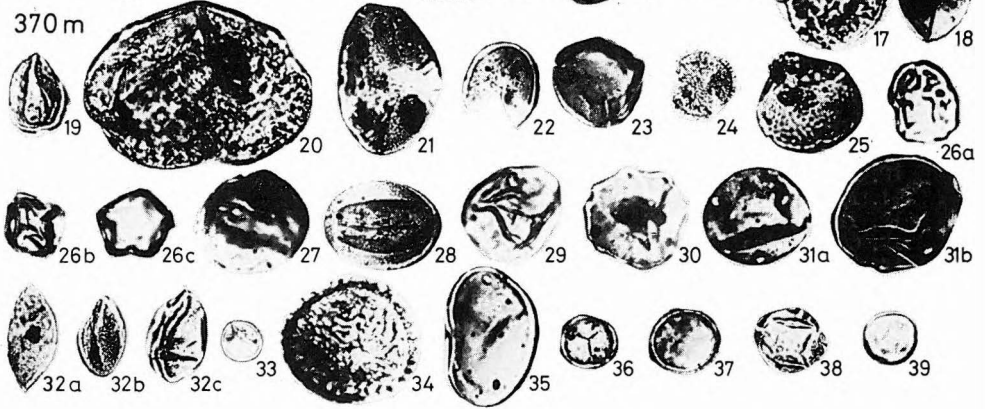
421 m



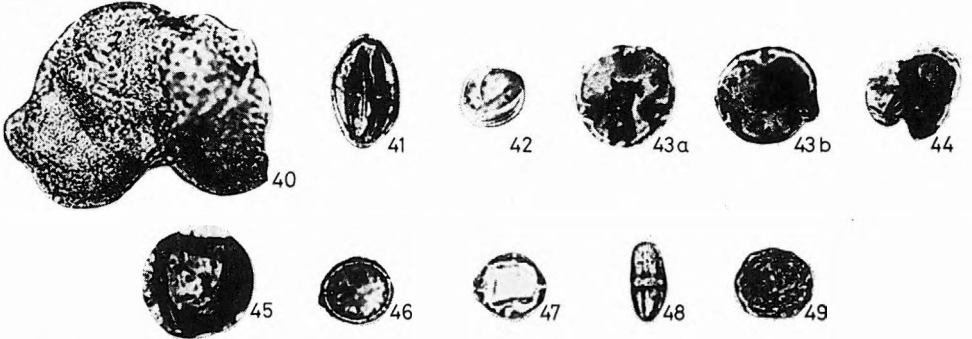
417-419 m



370 m



340-346 m



301 m

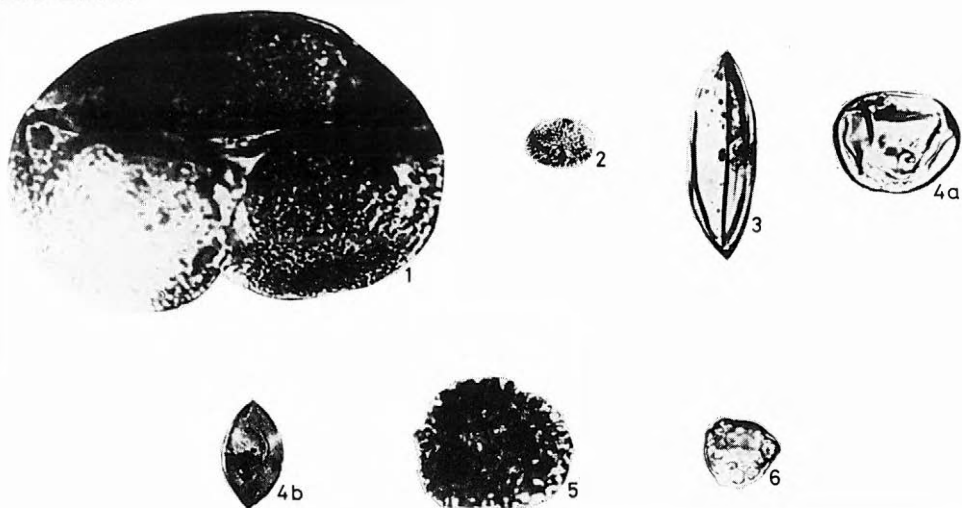


XXX. Tábla

Pollenek a pleisztocén középső részéből:

1. *Picea*
2. *Ilex*
3. *Monocotyledones*
- 4a–b. *Gramineae*
- 5–6. Indeterm. Redeposit.
7. Pollengazdag anyag
8. *Keteleeria*
9. *Taxodiaceae*
10. *Rhus*
11. *Ilex*
12. *Azolla*
13. *Cyperaceae*
14. *Umbelliferae*
15. Quercoid
16. *Tsuga diversifolia*
- 17–18. Indeterm. Redeposit.

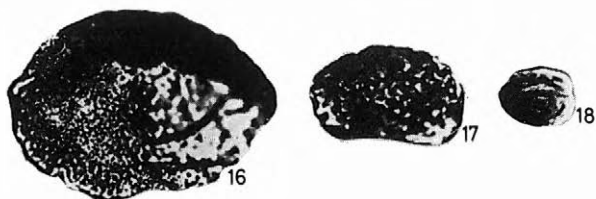
285-290 m



228 m



188 m

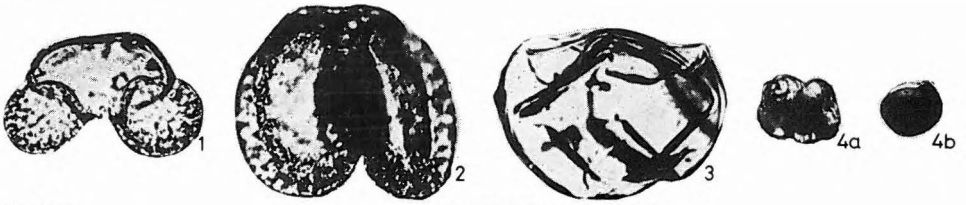


XXXI. Tábla

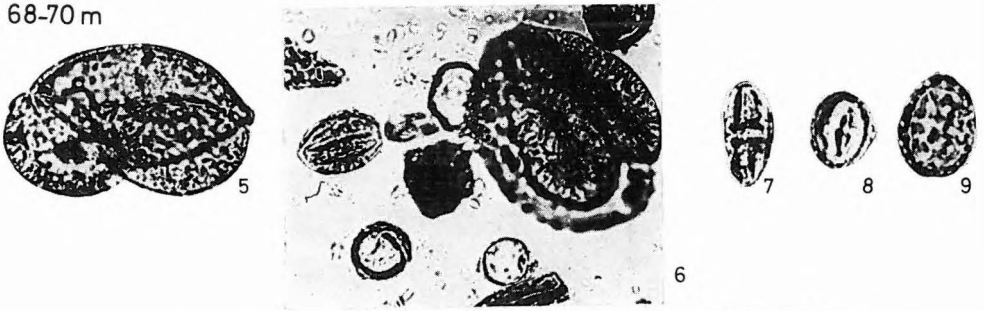
Pollenek a pleisztocén felső részéből:

1. *Pinus silvestris*
2. *Picea*
3. *Larix*
- 4a—b. *Mycophyta*
5. *Pinus silvestris*
6. *Pinus silvestris*, *Quercus*, *Hypnum*
7. *Umbelliferae*
8. *Artemisia*
9. *Chenopodiaceae*
10. *Monocotyledones*
11. *Gramineae*
12. *Ovoidites* cf. *lignicolus* R. POTONIÉ
13. *Pinus haploxyton*
- 14a—b. *Picea*
15. *Rhus*
16. *Polypodiaceae*
17. *Pinus silvestris*
18. *Picea*
19. *Betula*
20. *Fagus*
21. *Chenopodiaceae*

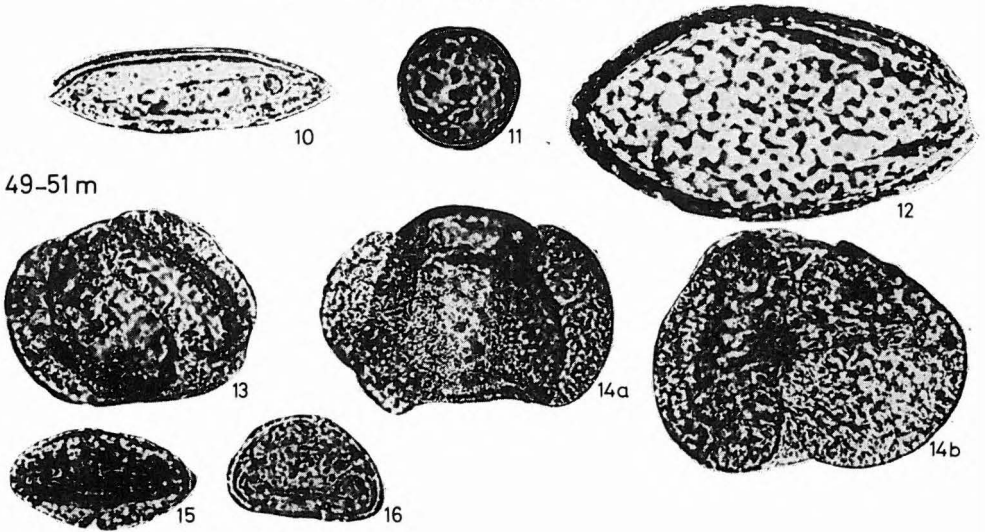
130 m



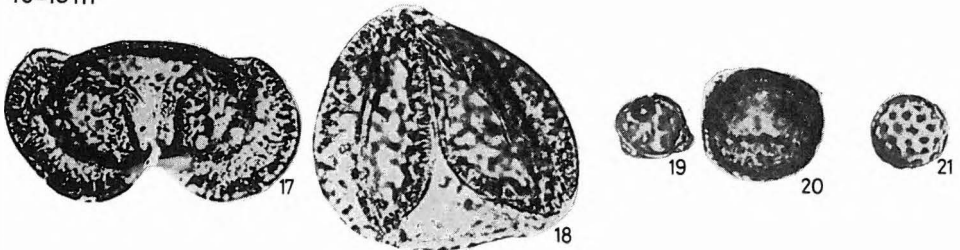
68-70 m



49-51 m



10-13 m



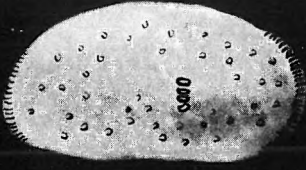
OSTRACODA FELVÉTELEK A JÁSZLADÁNYI FÚRÁS MINTÁIBÓL

(Készítette: SZÉLES M.)

Nagyítás: 50×

XXXII. Tábla

1. *Cyprideis litoralis* (BRADY) 356,93—357,30 m-ből
2. *Limnocythere inopinata* (BAIRD) 162,99—164,23 m-ből
3. *Ilyocypris gibba* RAMDOHR 99,60—100,00 m-ből
- 4., 8. *Cyclocypris huckei* TRIEBEL 360,49—360,66 m-ből
5. *Candona rostrata* BRADY—NORM. 243,29—243,54 m-ből
6. *Candona neglecta* G. O. SARS 162,75—162,99 m-ből
7. *Candona parallela* G. W. MÜLLER 44,00—44,87 m-ből



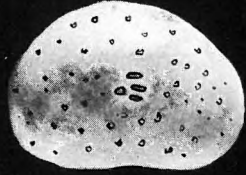
1



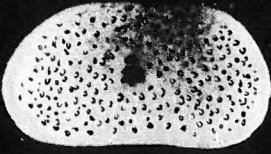
2



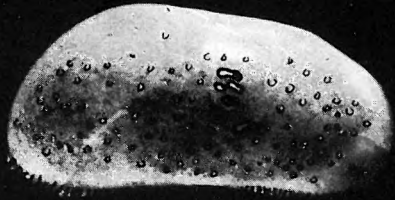
3



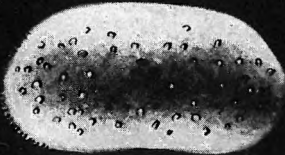
4



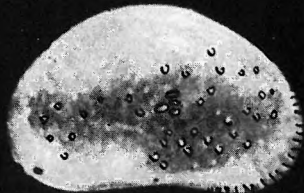
5



6



7

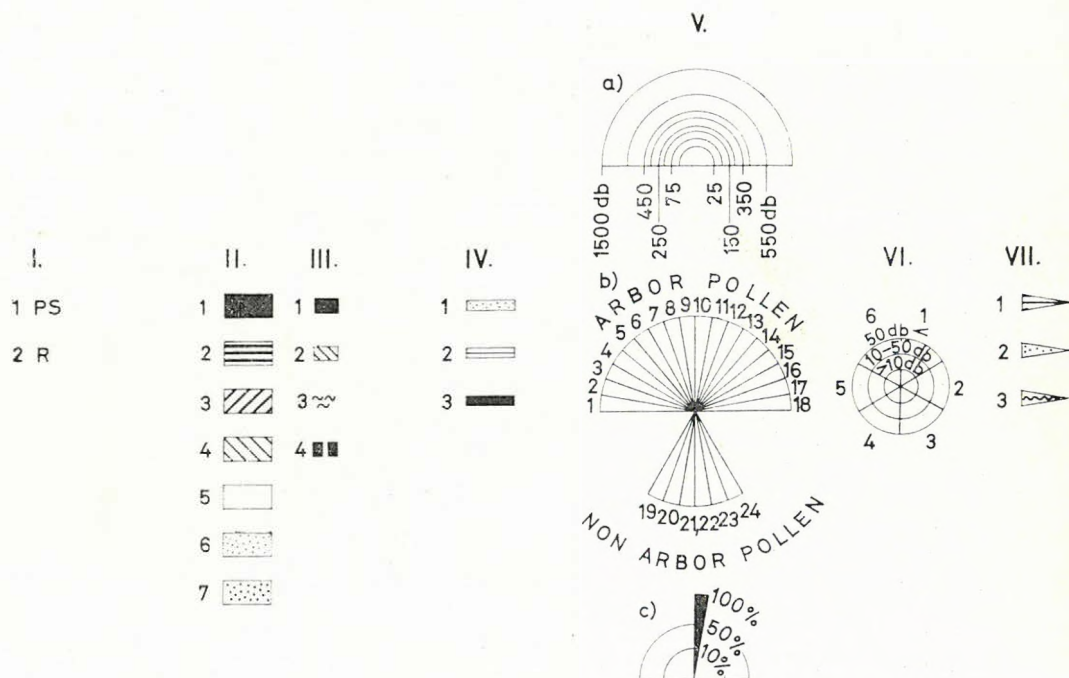


8



A JÁSZLADÁNYI FÖLDTANI ALAPFŰRÁS ÖSSZEVONT SZELVÉNYE

Szerkesztette: RÓNAI A. – JÁNOS E. 1967



I. 1. Potenciál görbe (porozitás), 2. ellenállási görbe

II. 1) 0,000–0,002 mm, 2) 0,002–0,005 mm, 3) 0,005–0,01 mm, 4) 0,01–0,02 mm, 5) 0,02–0,06 mm, 6) 0,06–0,1 mm, 7) 0,1 mm < szemcséátmérő

III. Talajok és szerves agyagrétegek: 1. talaj, 2. vörös talaj, 3. tőzeg, 4. lignit

IV. 1. Arbor pollen, 2. non arbor pollen, 3. bemosott

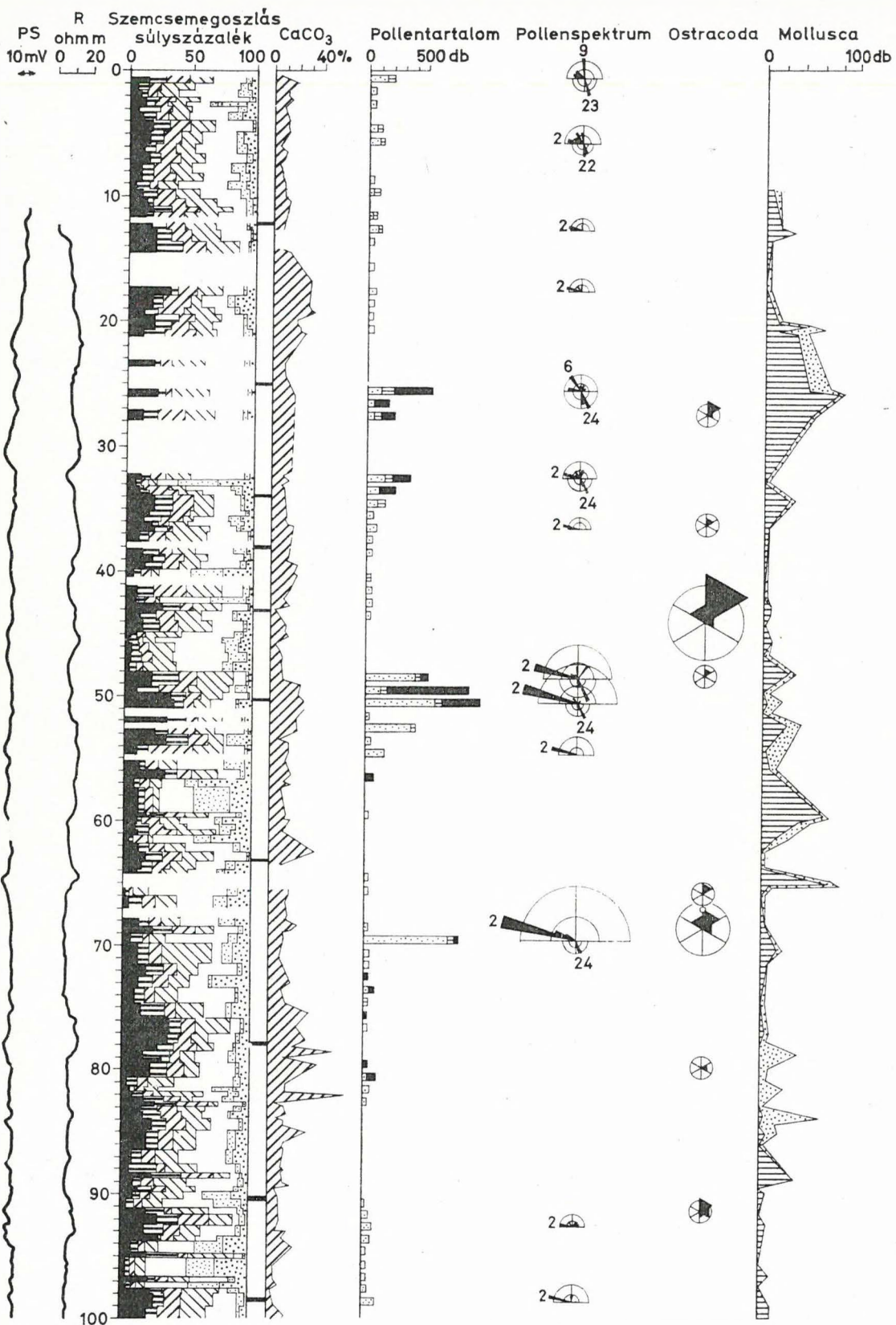
V. a) A körnagyság a pollenzemek darabszámával arányos

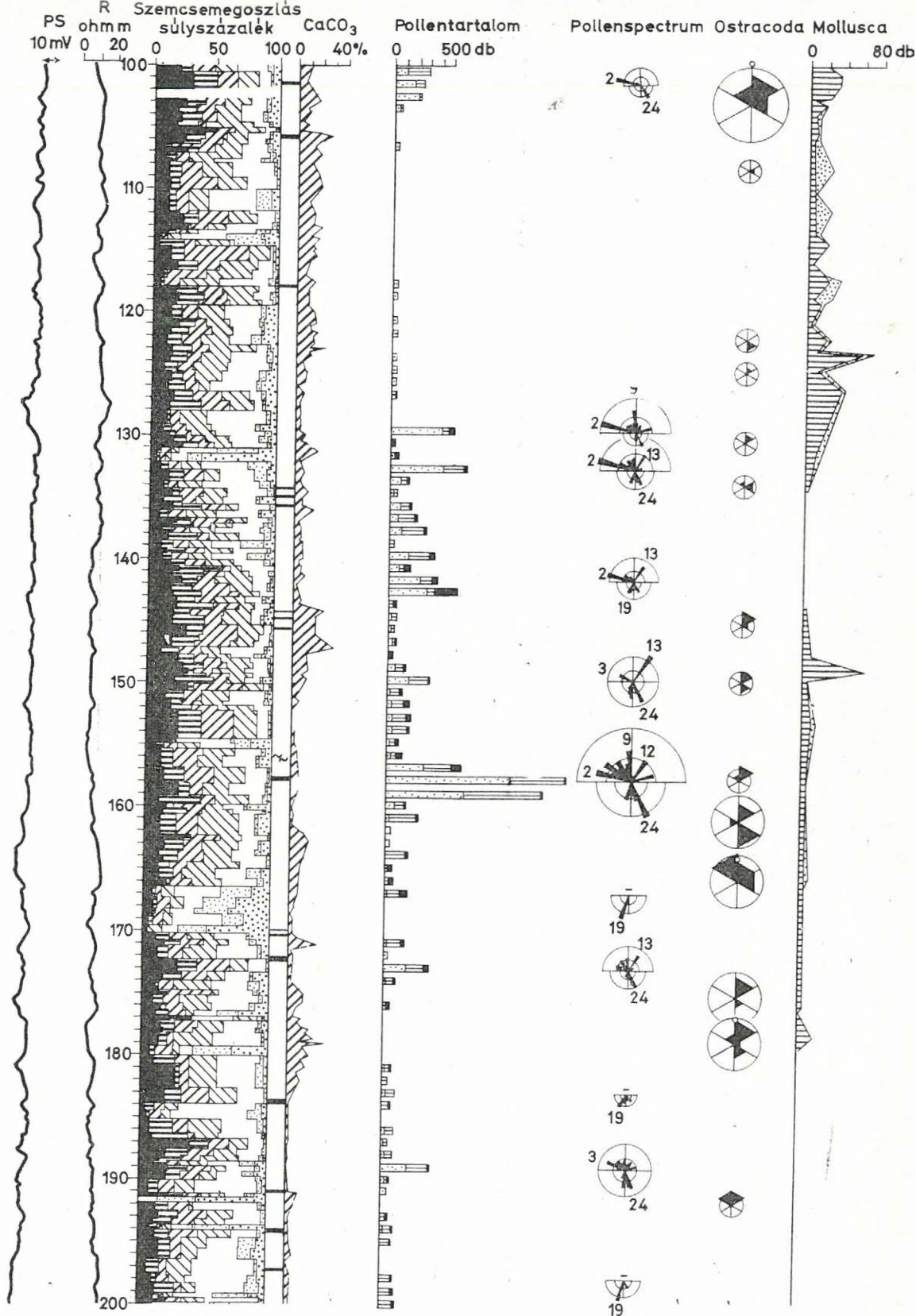
b) 1. *Pinus cembra*, 2. *P. silvestris*, 3. *Larix*, 4. *Picea*, 5. *Abies*, 6. *Salix*, *Betula*, 7. *Fagus*, 8. *Acer*, 9. *Quercus*, 10. *Carpinus*, *Tilia*, *Fraxinus*, 11. *Ulmus*, 12. *Alnus*, 13. Légzacskó nélküli *Coniferae*, 14. *Carya*, *Pterocarya*, *Nyssa*, 15. *Ginkgo*, *Zelkova*, *Engelhardtia*, 16. *Castaneae*, 17. *Corylus*, *Rhus*, *Ilex*, 18. *Cedrus*, *Palma*, *Pinus haploxyton*, 19. *Mycophyta*, 20. *Bryophyta*, 21. *Pteridophyta*, 22. vizezőnvények, 23. *Gramineae*, 24. *Varia*

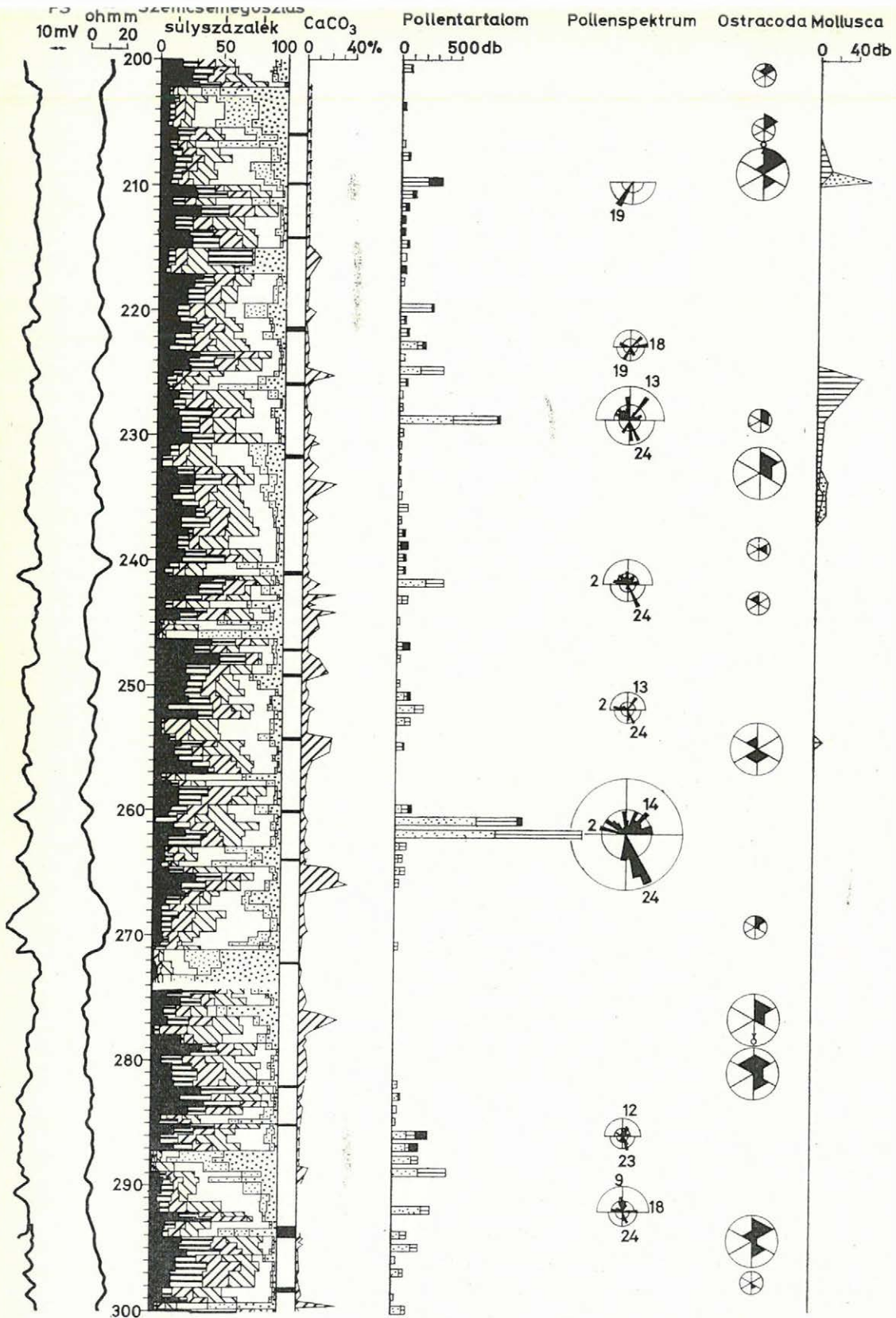
c) Az egyes pollenfajták százalékaránya az összes fa, ill. nem fa pollenek között

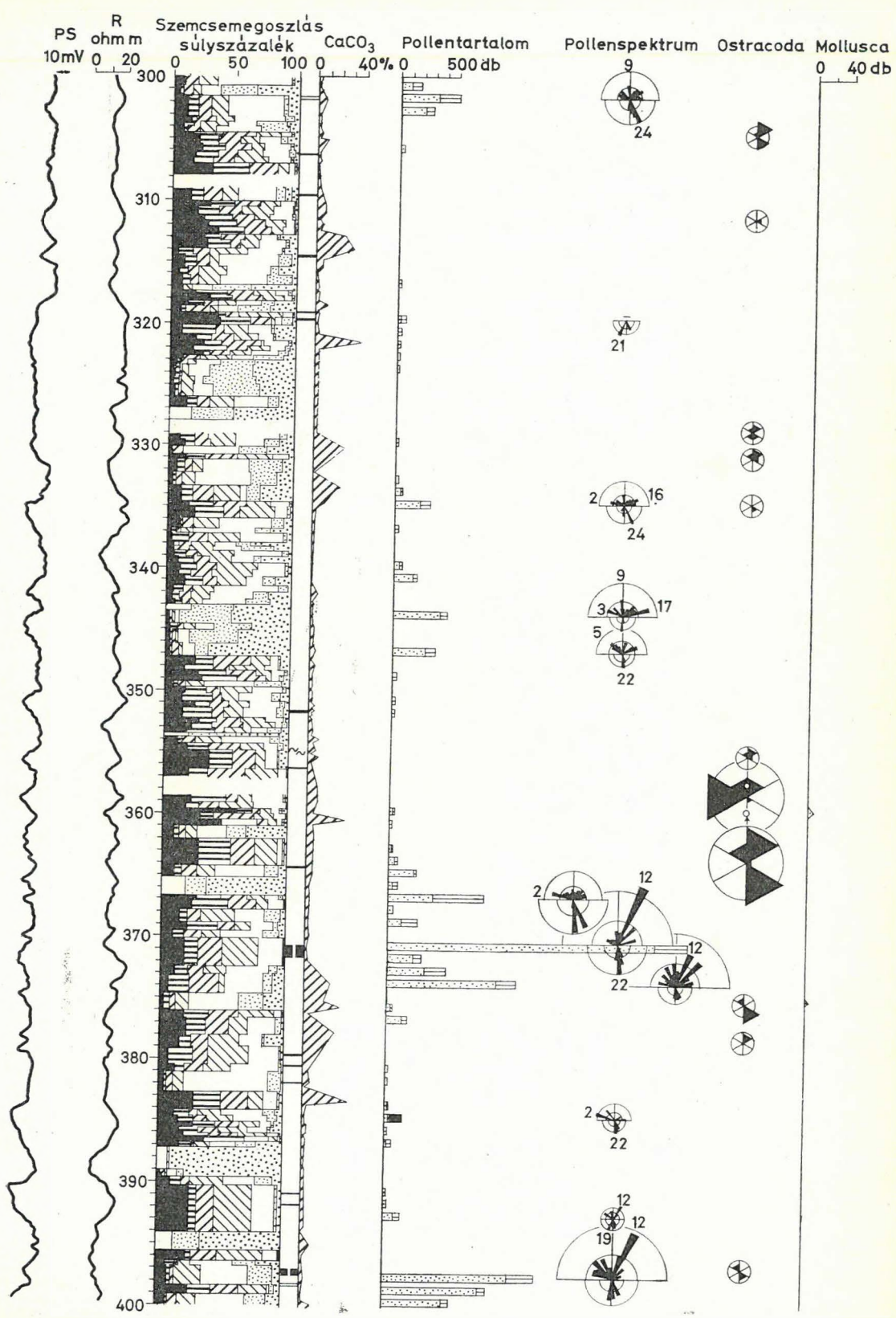
VI. 1. *Candona parallela*, 2. *Ilyocypris gibba*, 3. *Cyclocypris huckei*, 4. *Cytherissa lacustris*, 5. *Cyprideis torosa*, 6. egyéb

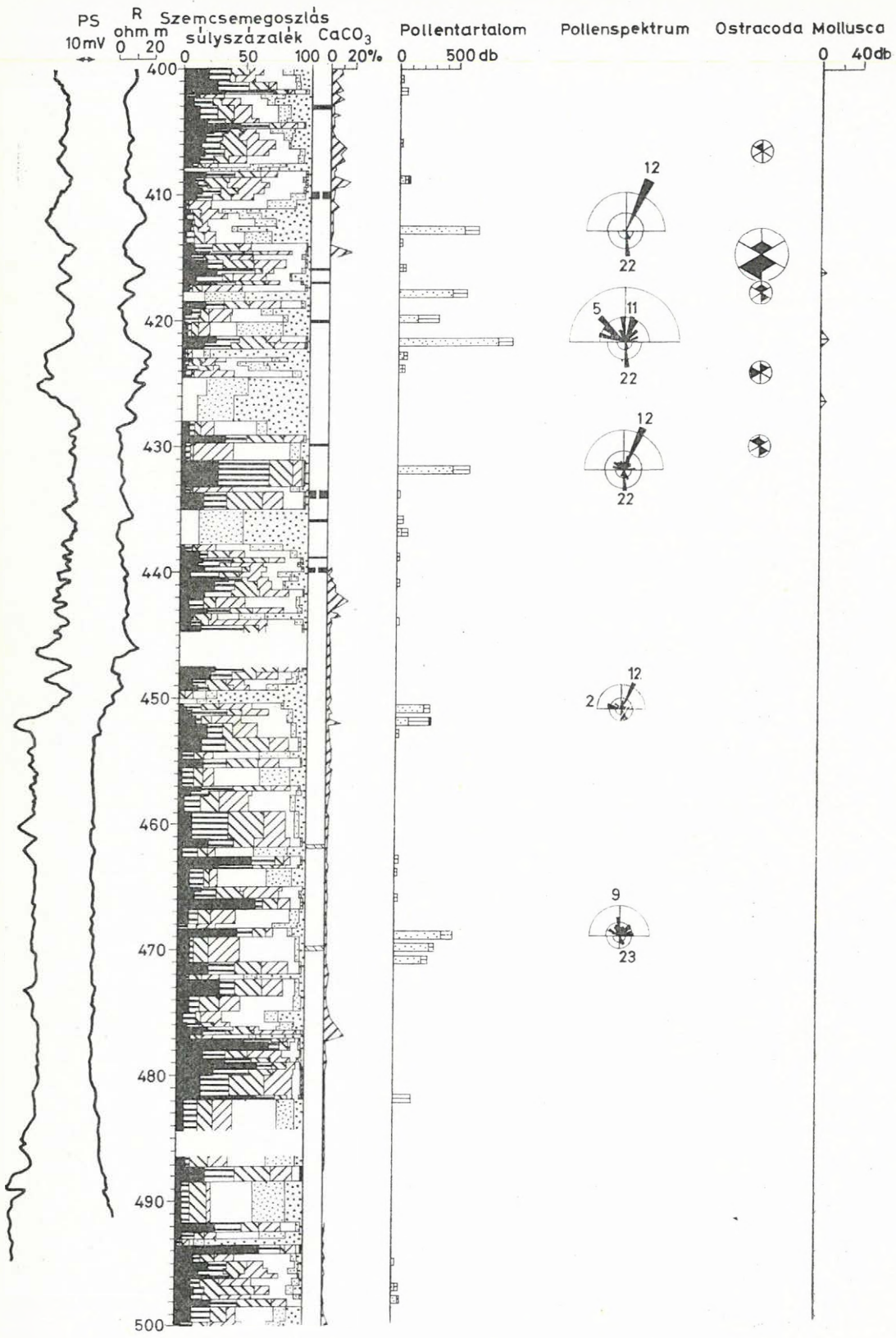
VII. 1. Édesvízi, 2. szárazföldi, 3. sósvízi

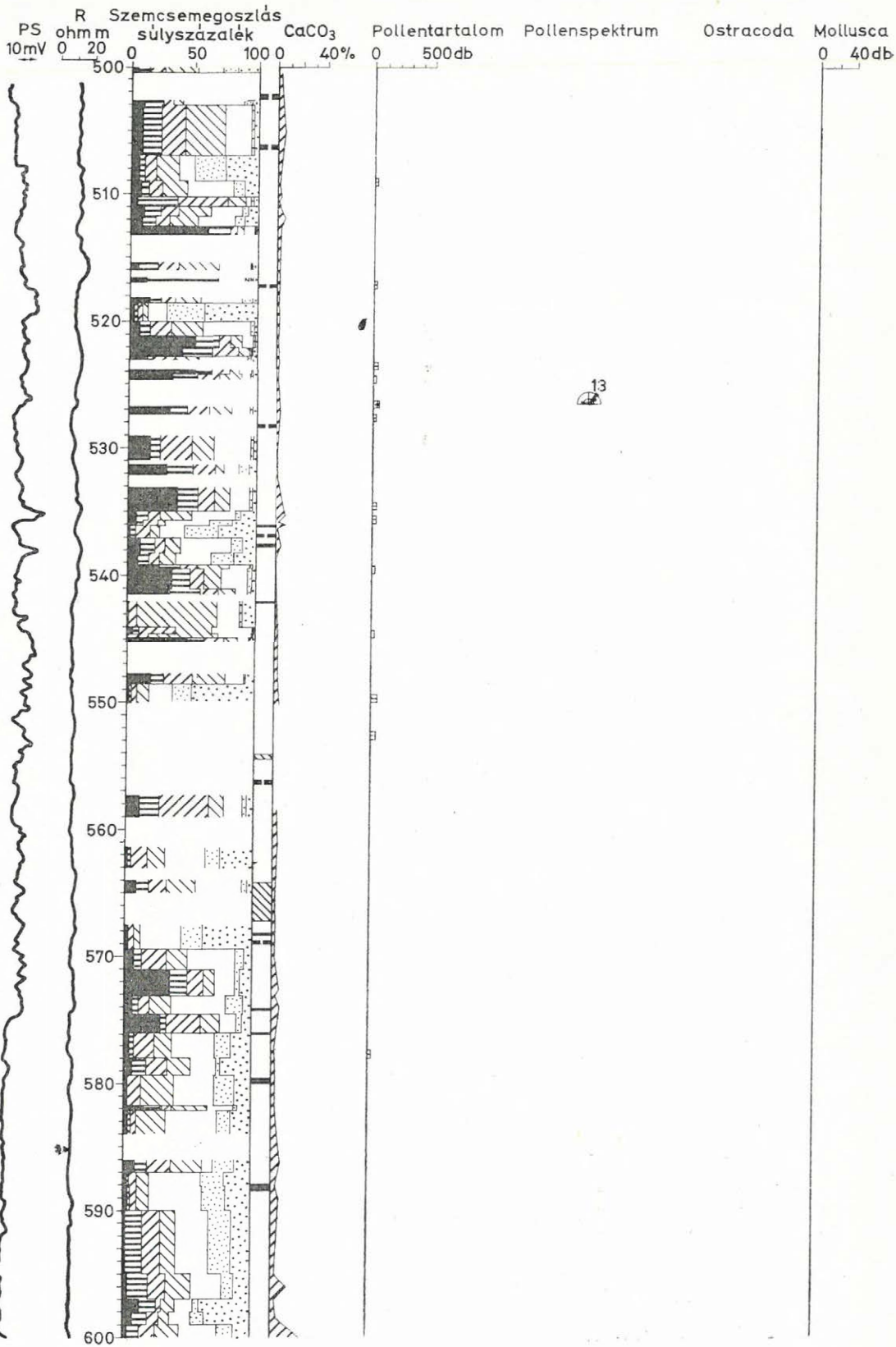




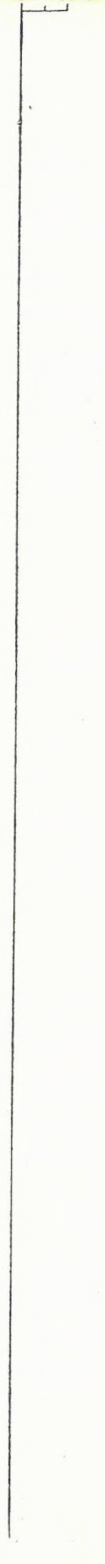
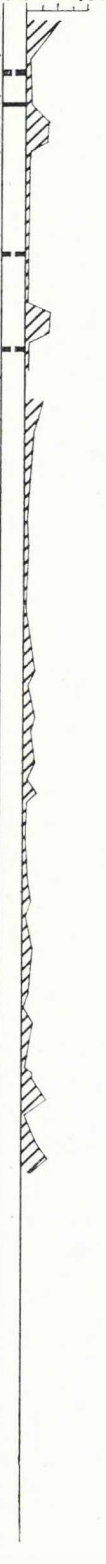
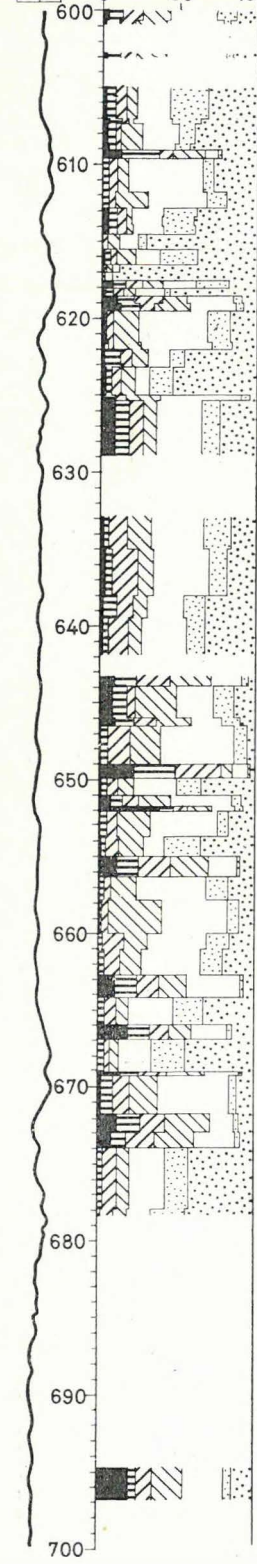








PS 10mV R Szemcsemegosztás CaCO₃ Pollentartalom Pollenspektrum Ostracoda Mollusca



10mV 0 20

700

sutyszazalek 0 50 100

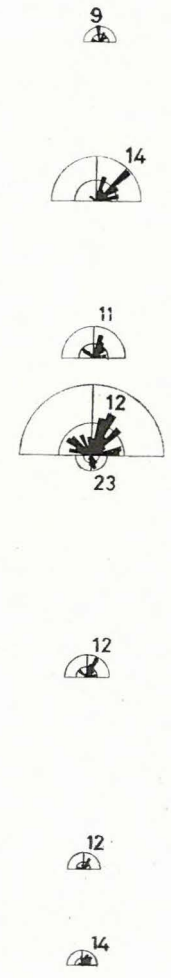
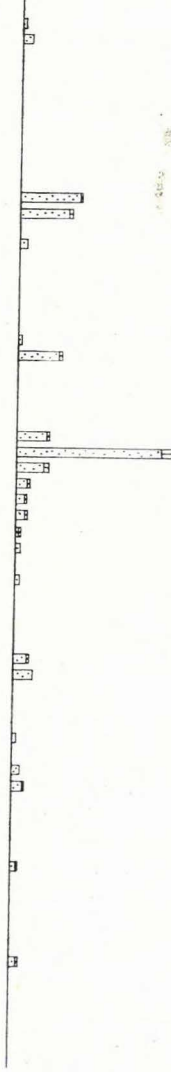
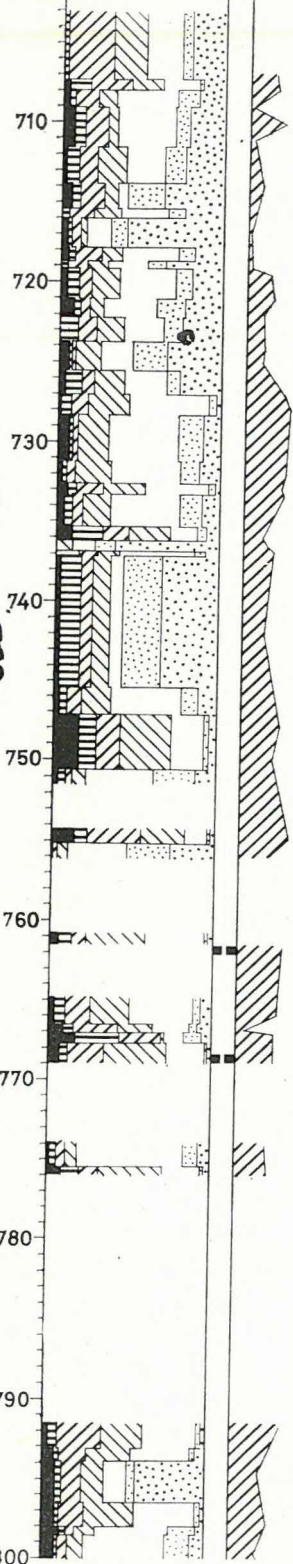
CaCO₃ 40% 0 500db

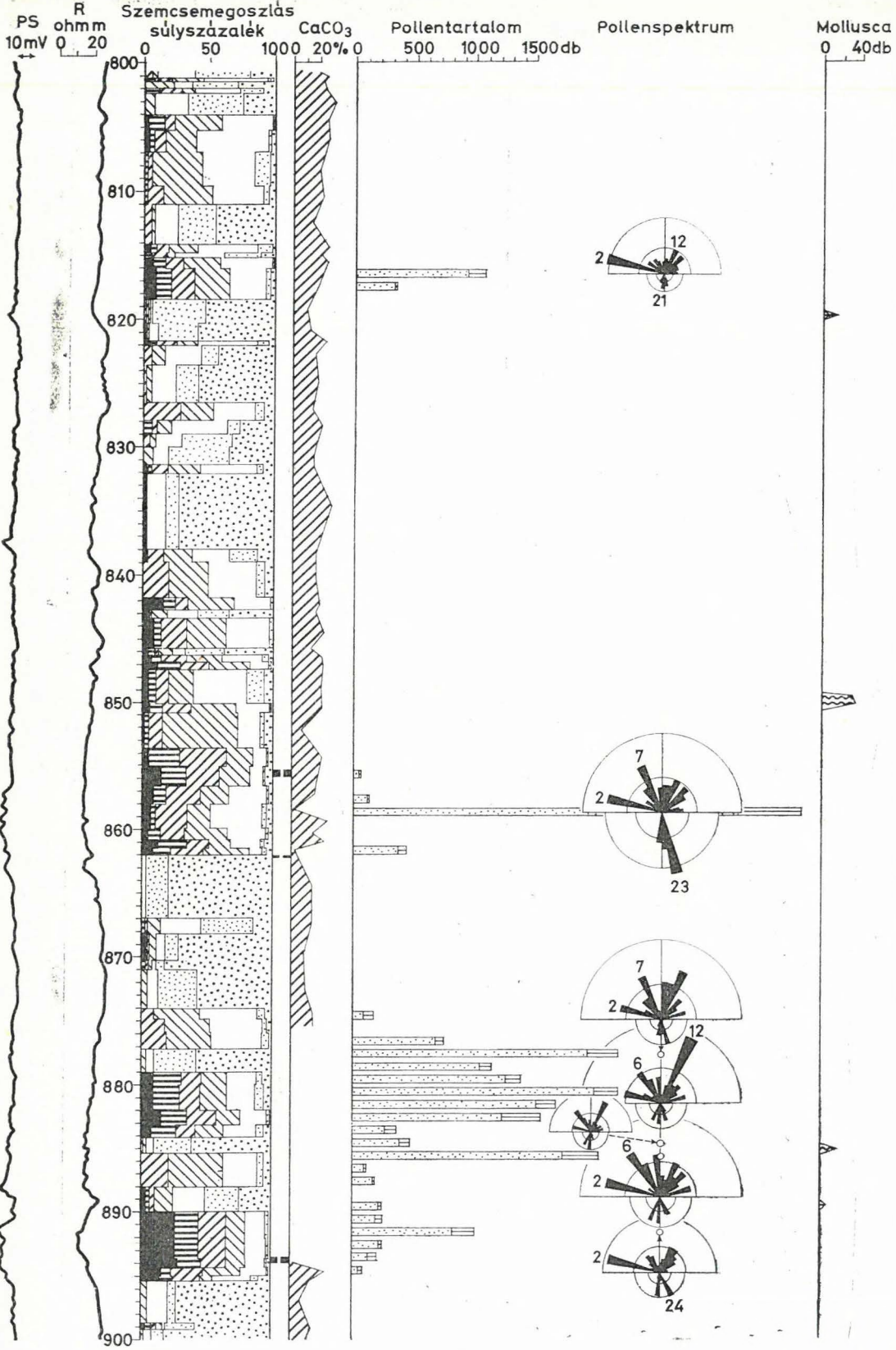
Pollentartalom Pollenspektrum

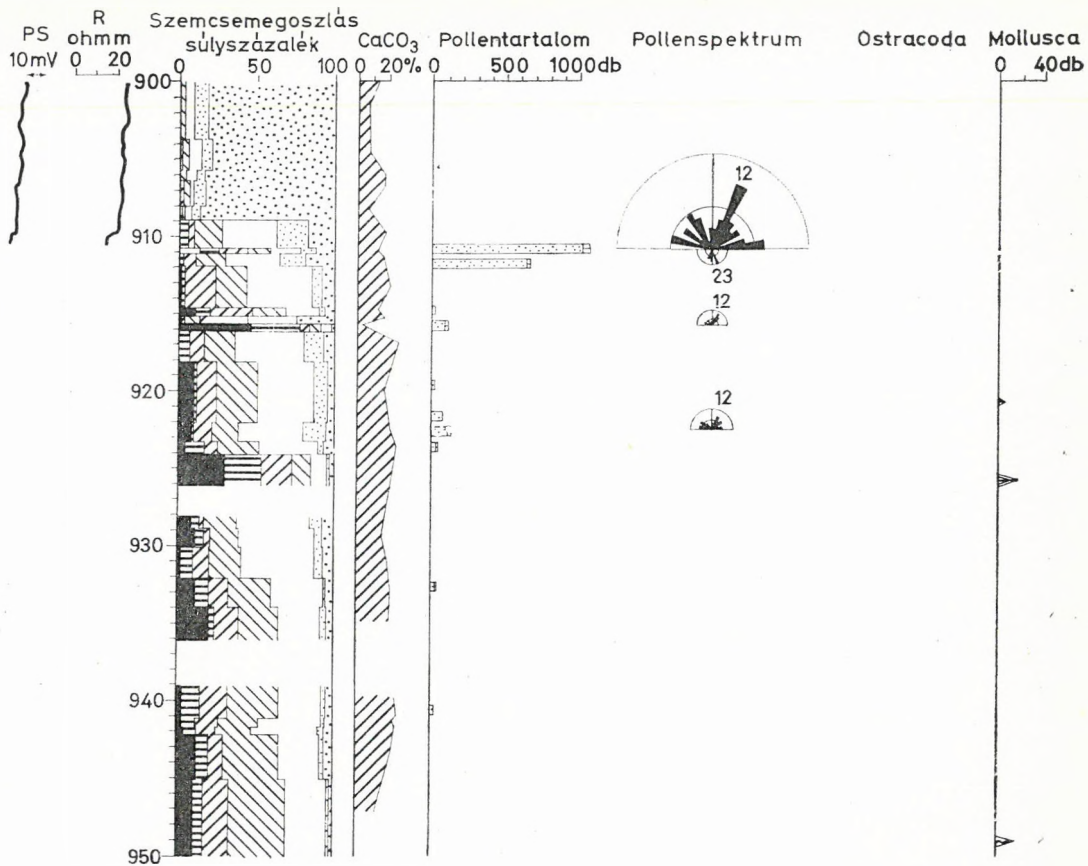
Ostracoda

Mollusca 0 40db

700
710
720
730
740
750
760
770
780
790
800





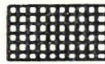


A MINDSZENTI FÚRÁS MINTÁINAK SZEMCSEÖSSZETÉTELI GRAFIKONJA

Szerkesztette: RÓNAI A. - PAPP GY.-né - JÁNOS E.



0,000–0,002 mm ϕ



0,002–0,005 mm ϕ



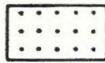
0,005–0,01 mm ϕ



0,01–0,02 mm ϕ



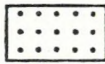
0,02–0,06 mm ϕ



0,06–0,1 mm ϕ



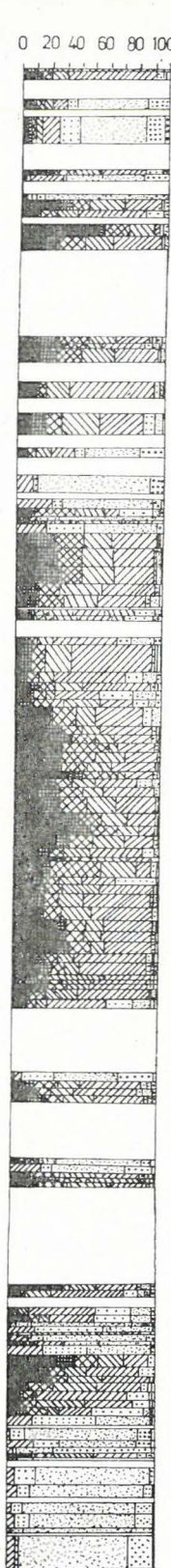
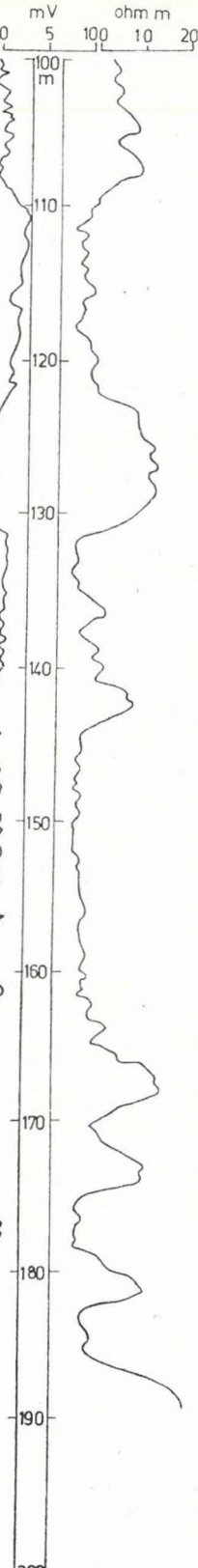
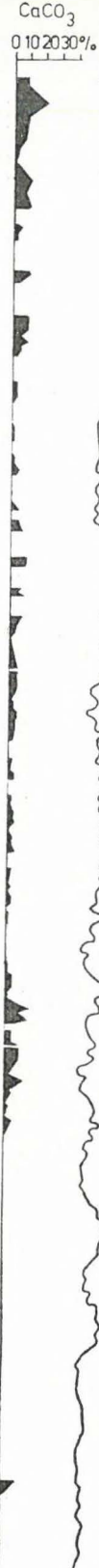
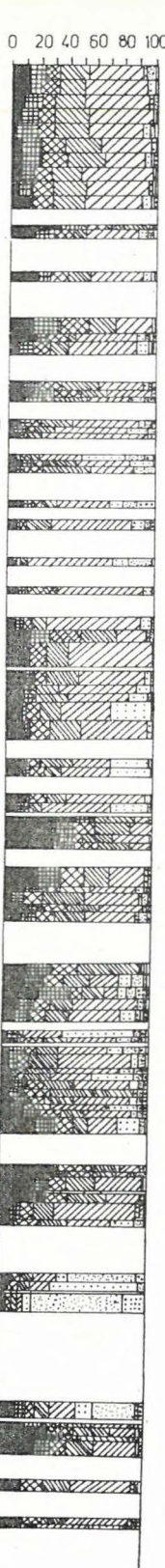
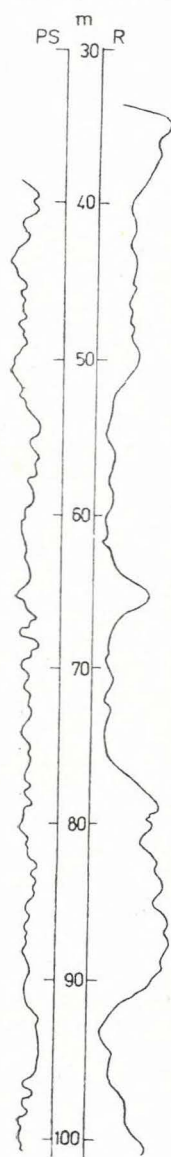
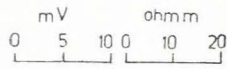
0,1–0,2 mm ϕ

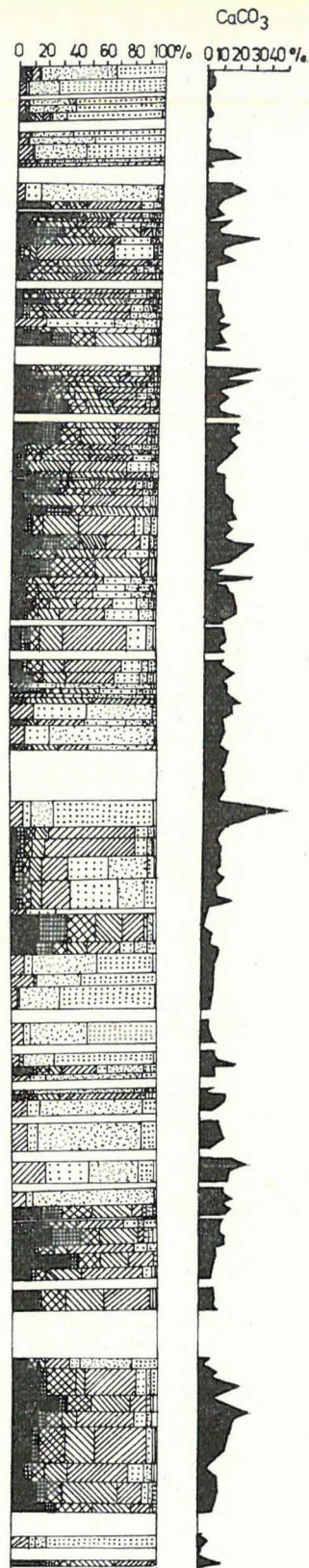
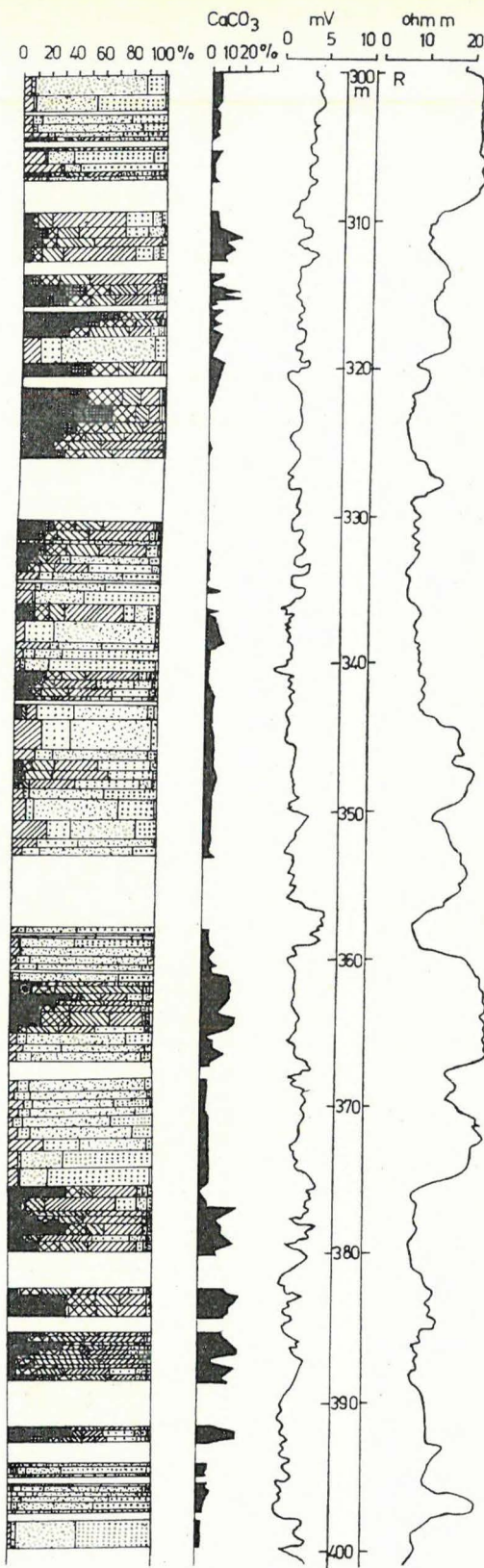
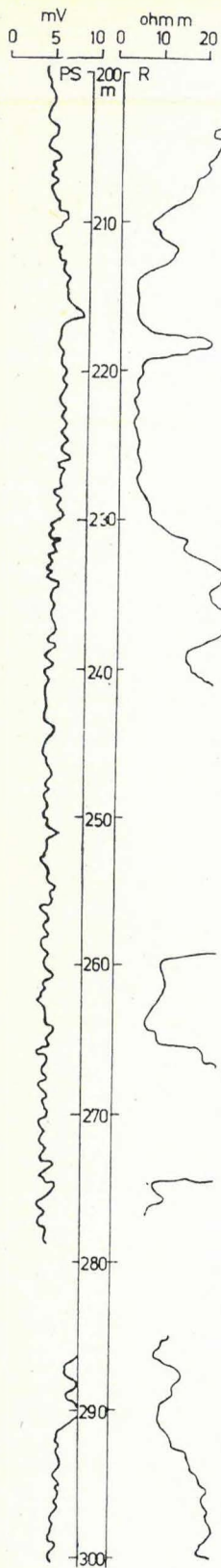


0,2–0,5 mm ϕ

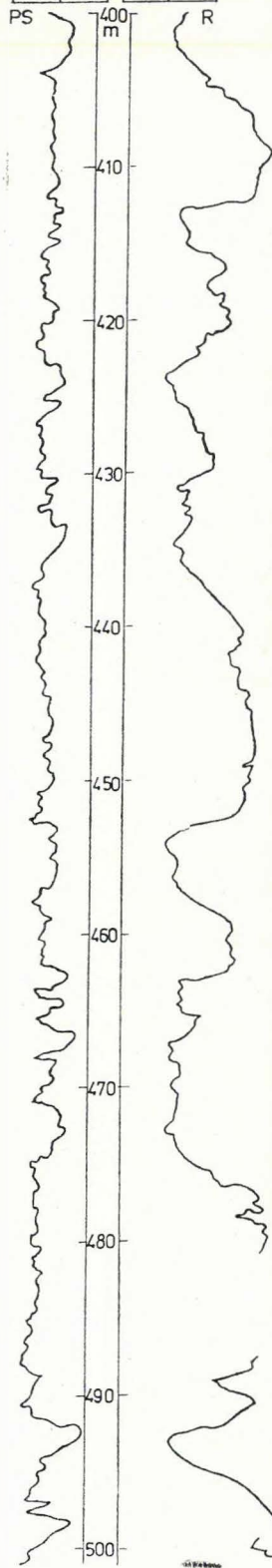


0,5–2,0 mm ϕ

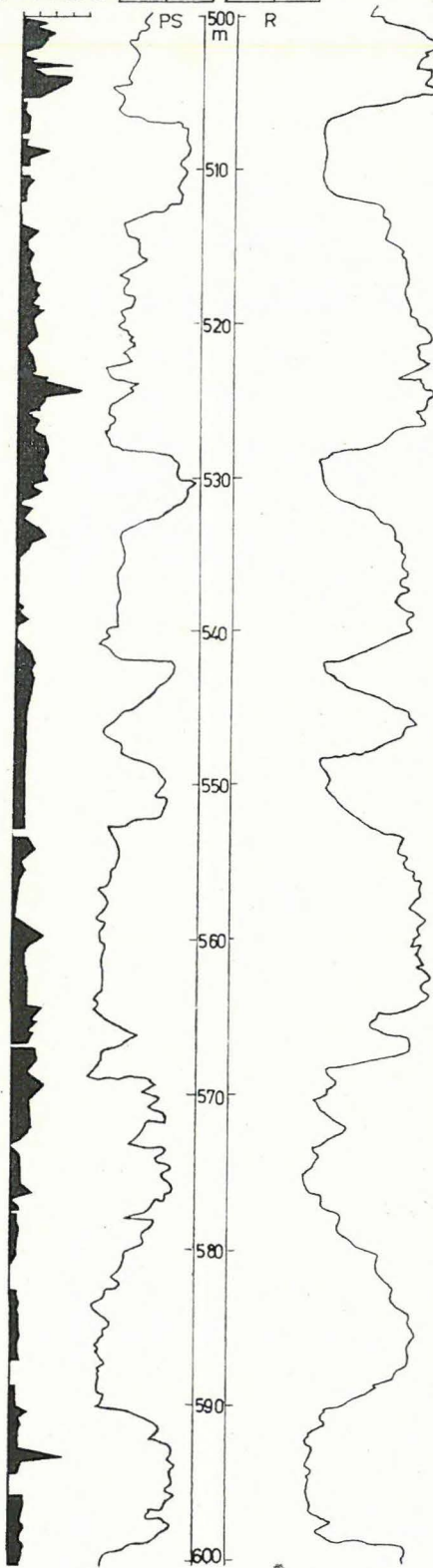




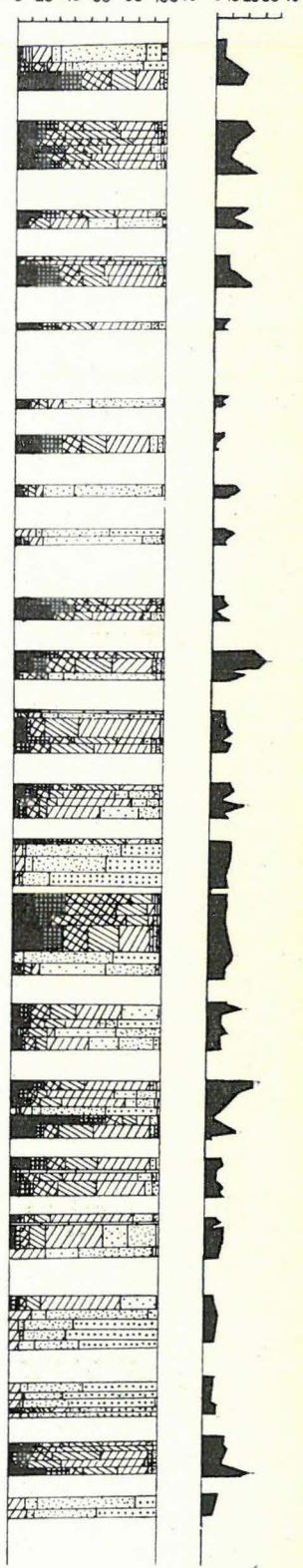
mV 0 5 10 20
ohm m 0 10 20

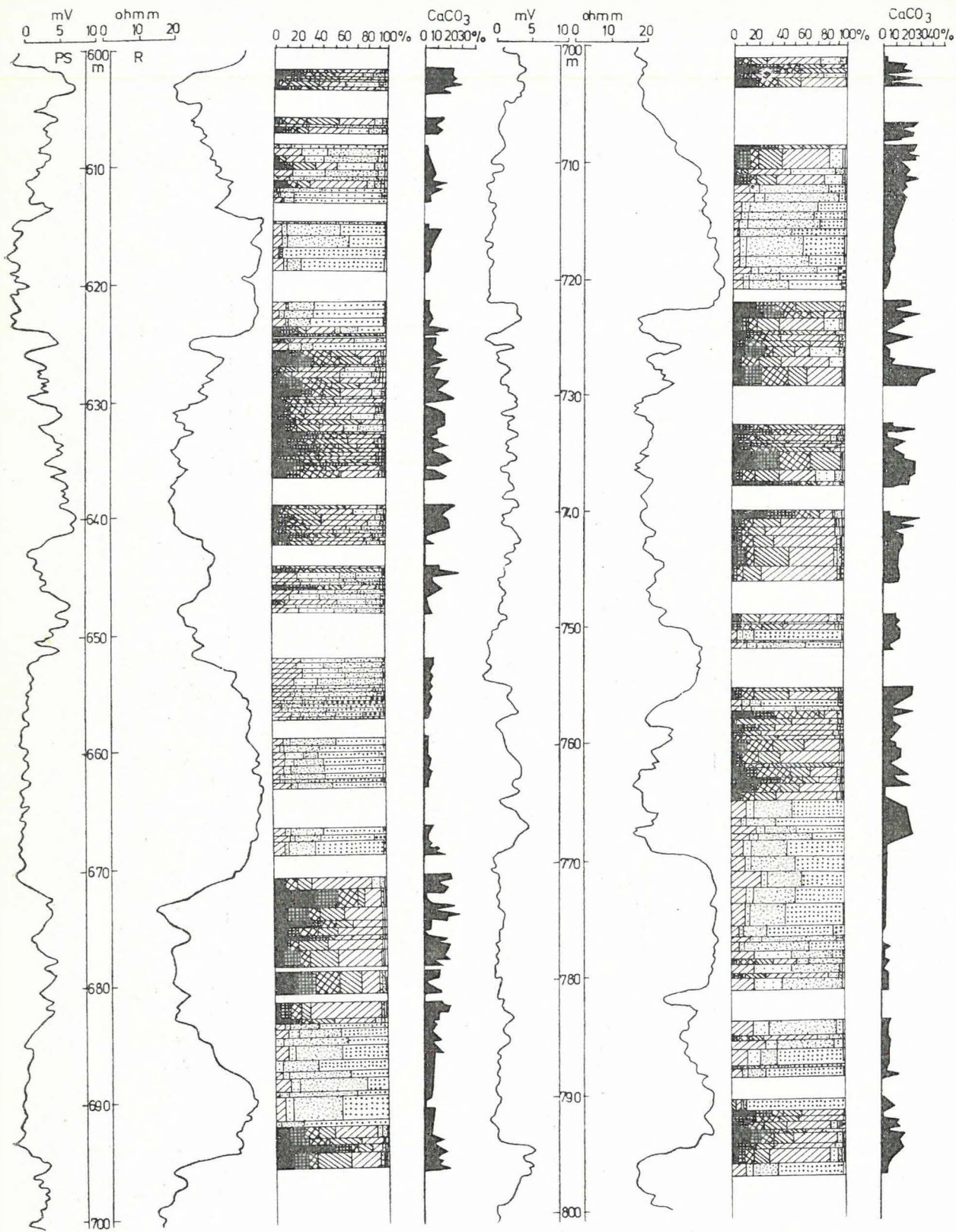


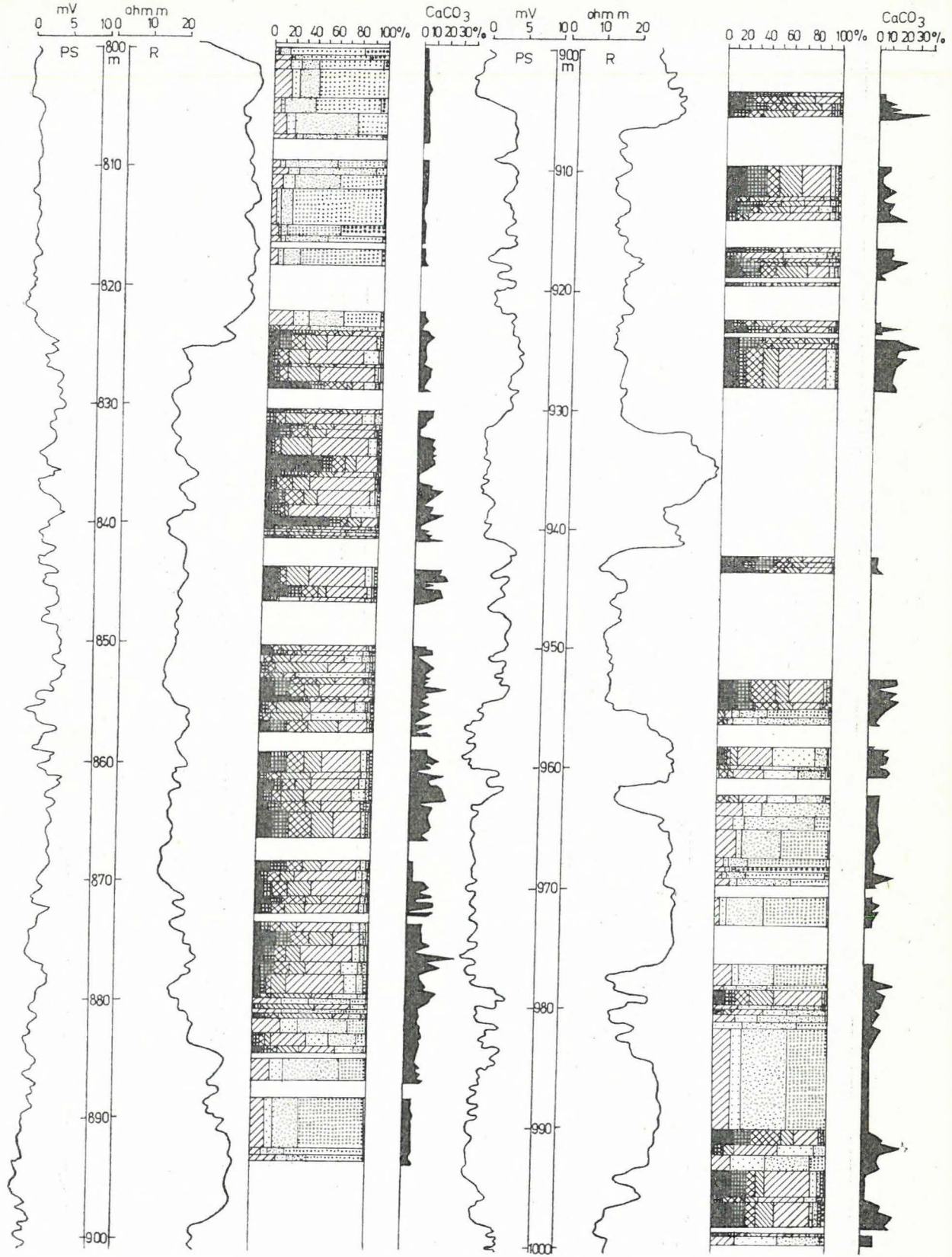
CaCO₃ 0 10 20 30%
mV 0 5 10 20
ohm m 0 10 20

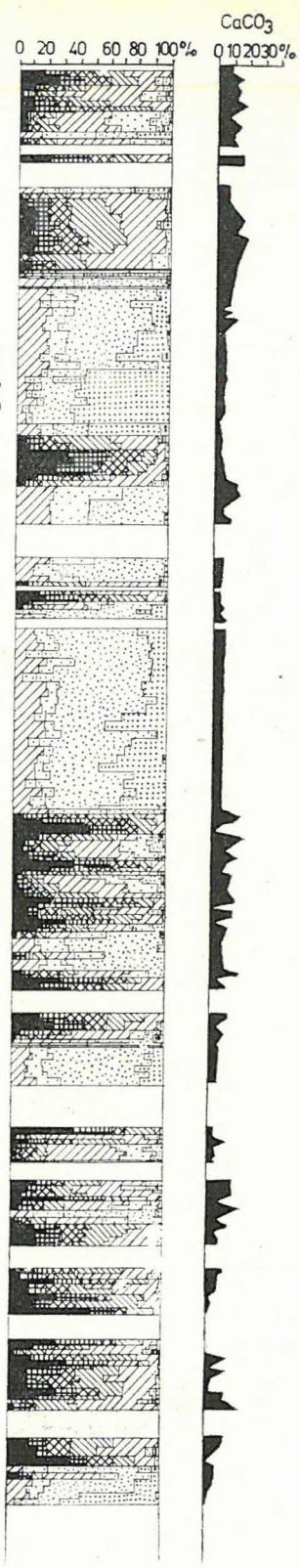
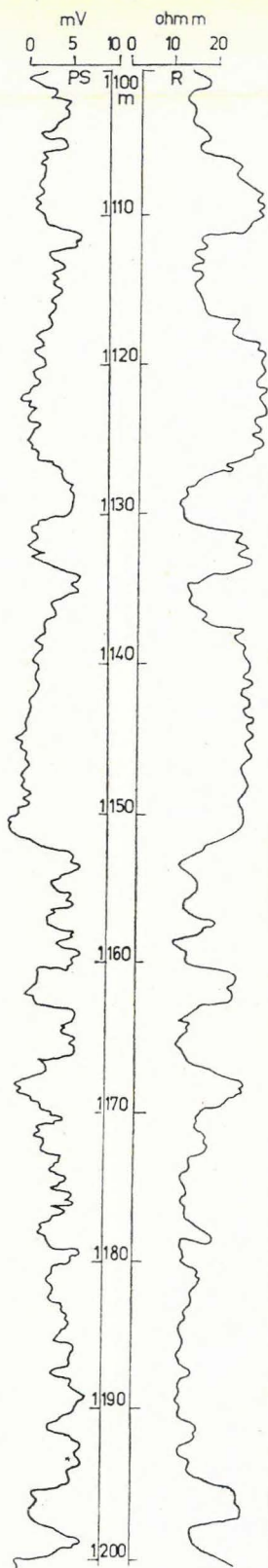
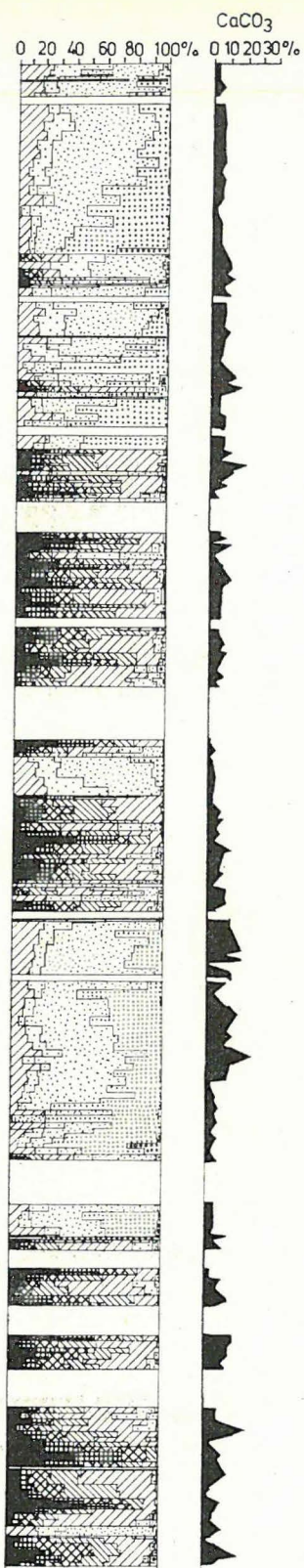
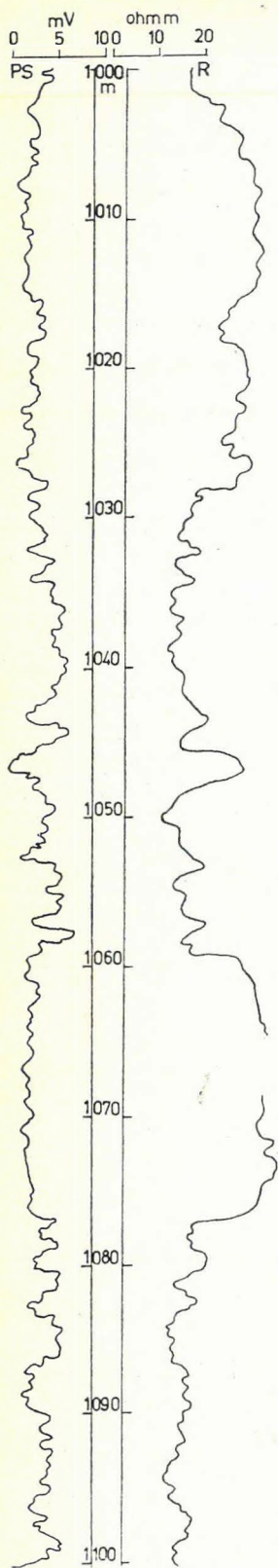


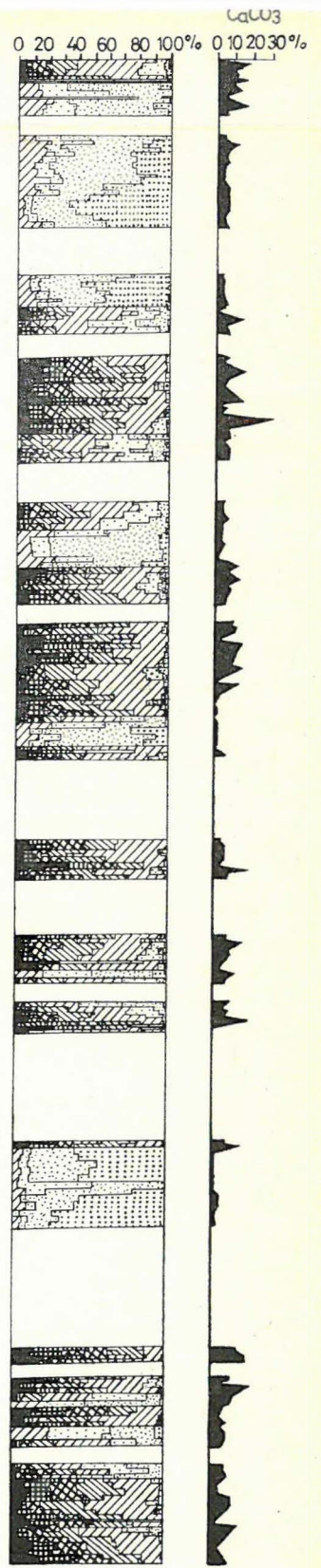
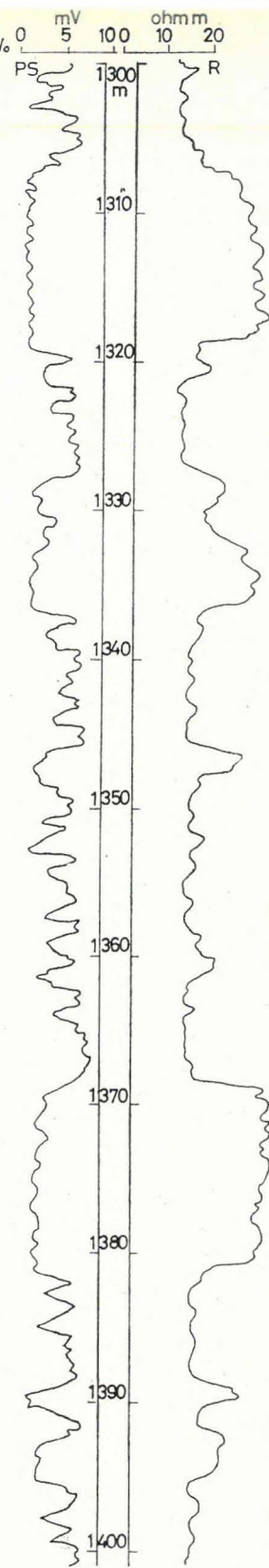
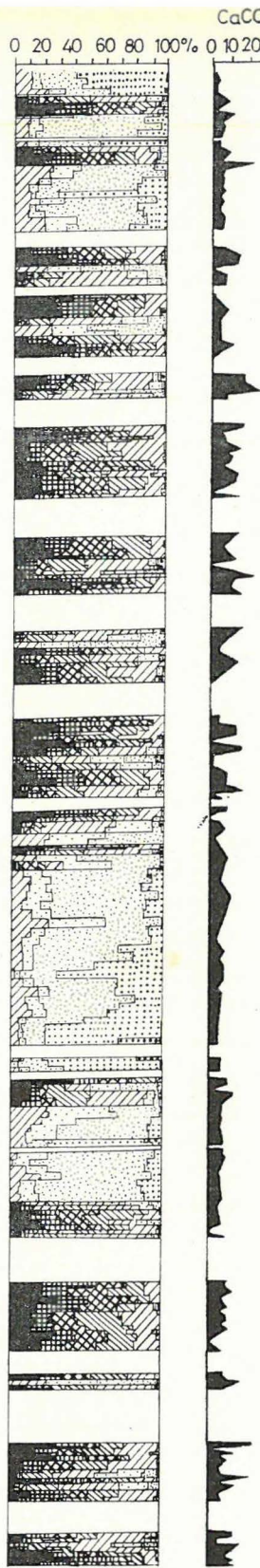
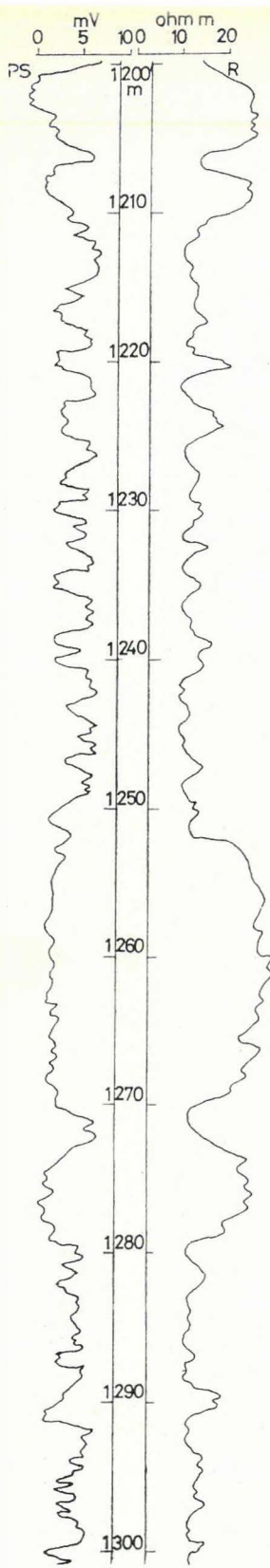
CaCO₃ 0 20 40 60 80 100%
0 10 20 30%

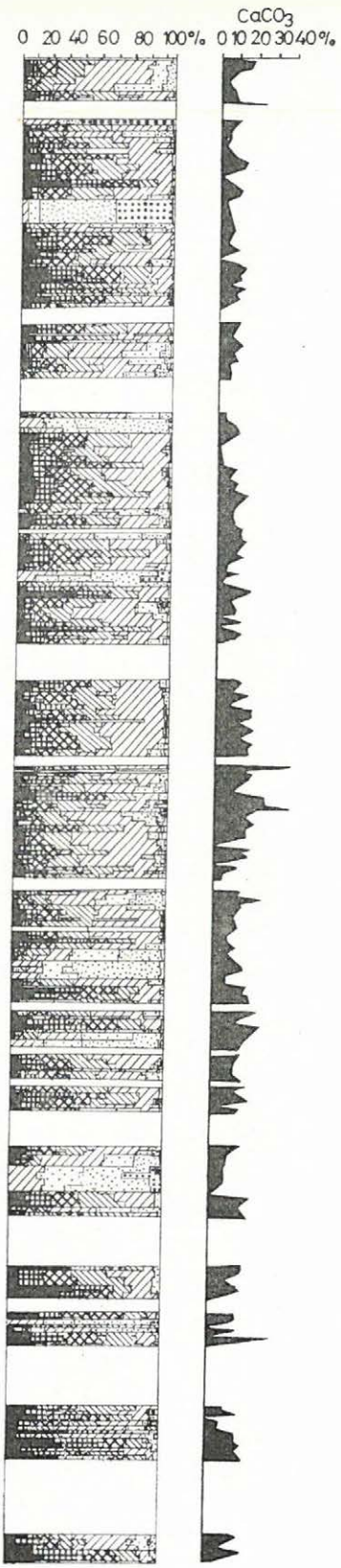
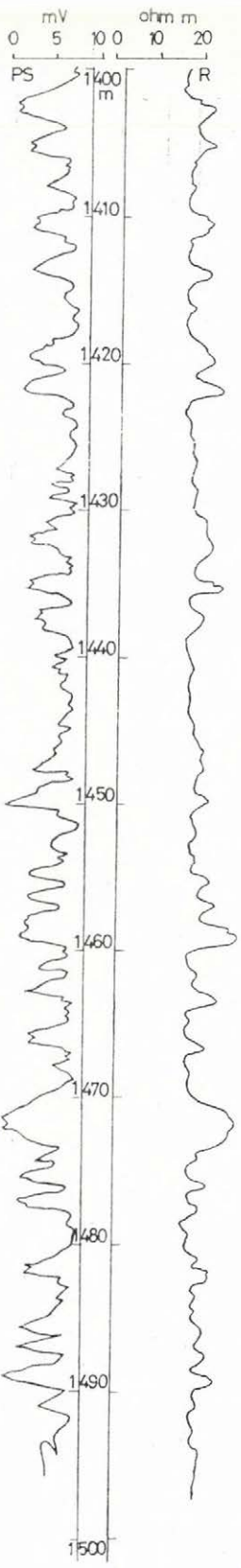










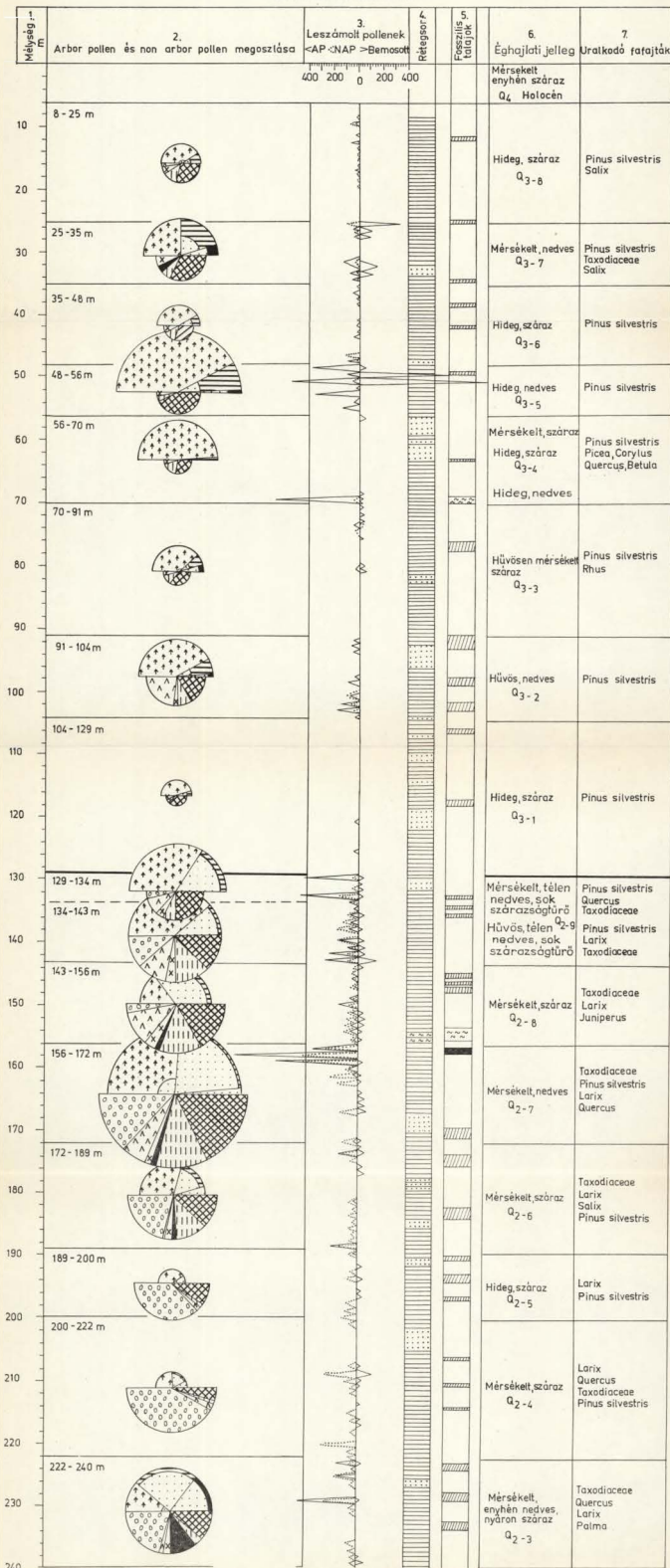


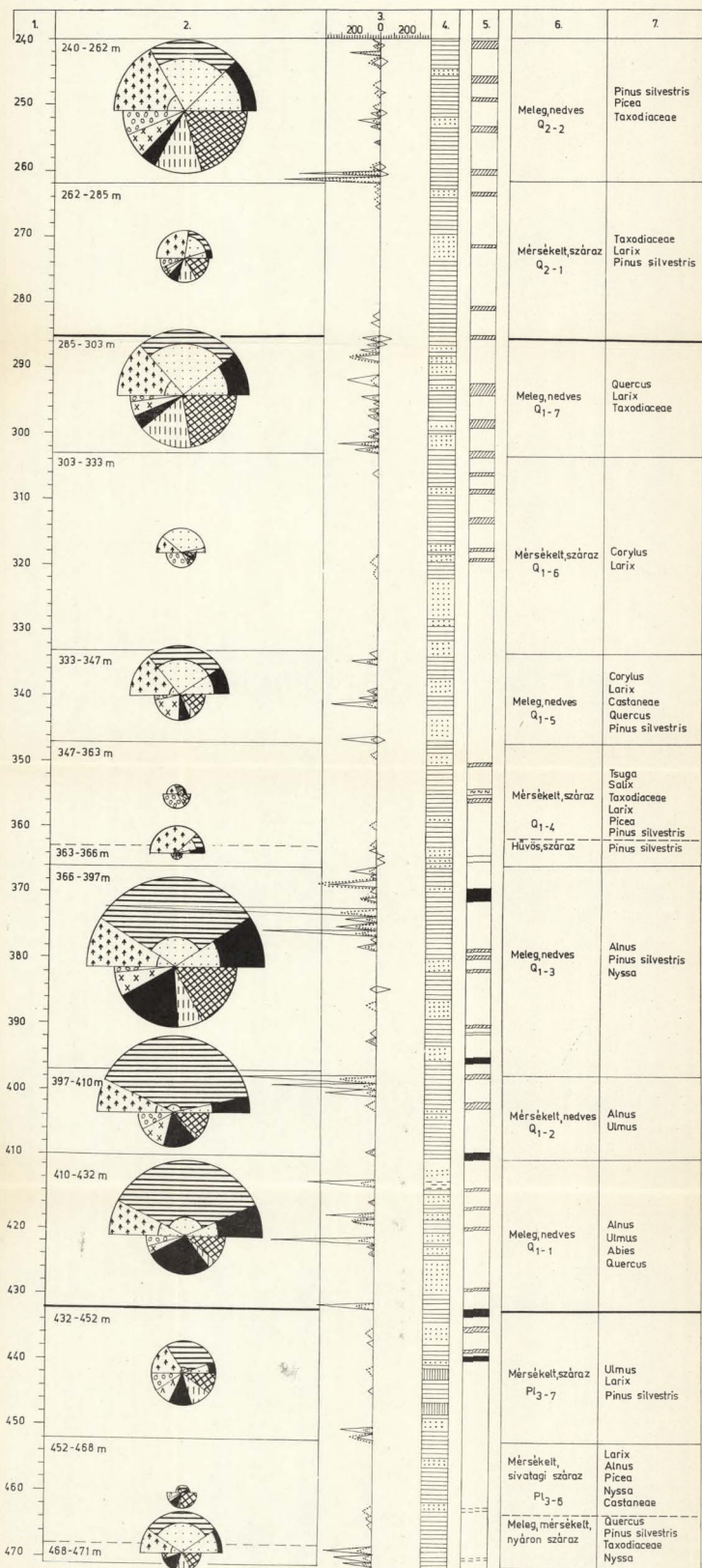
FELSŐPLIOCÉN ÉS PLEISZTOCÉN ÉGHAJLATI SZAKASZOK A JÁSZLADÁNYI FÚRÁS

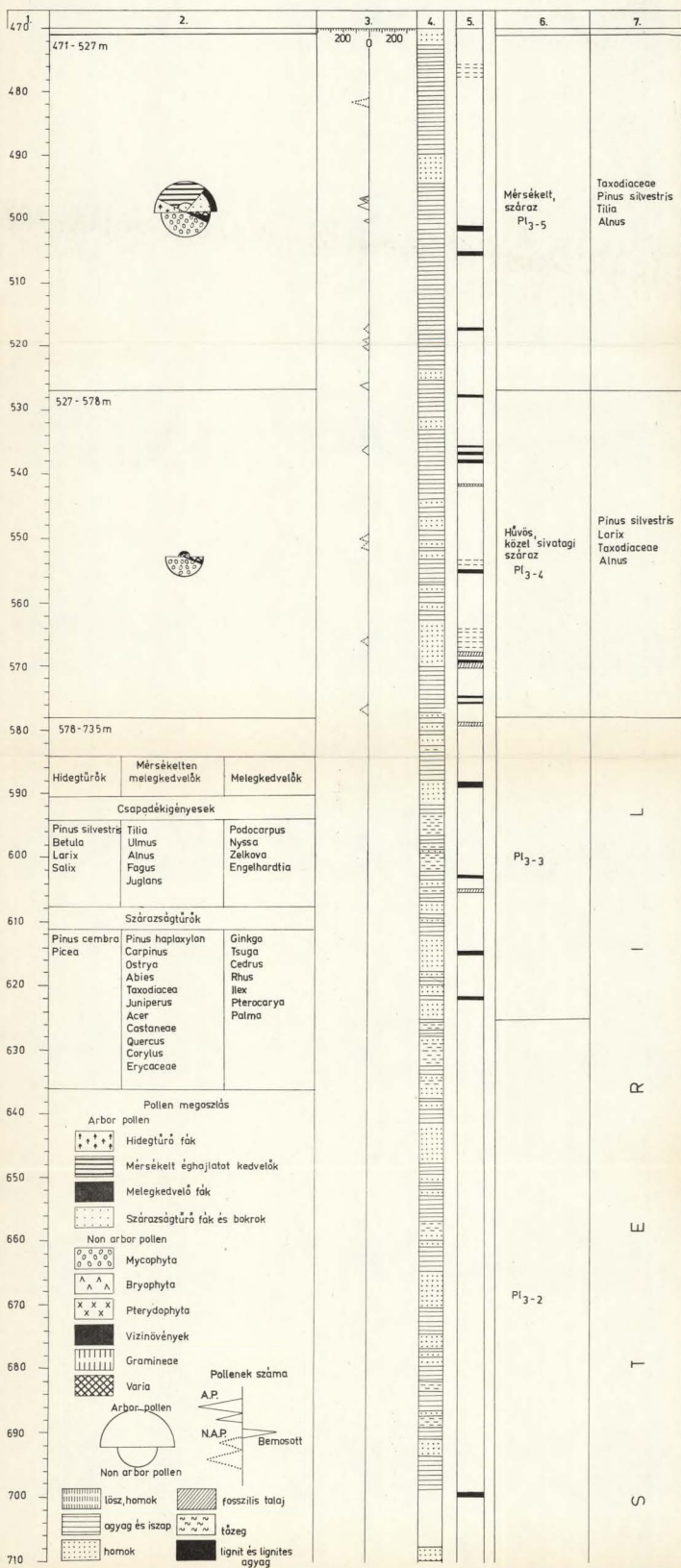
POLLENSTATISZTIKAI EREDMÉNYEI ALAPJÁN

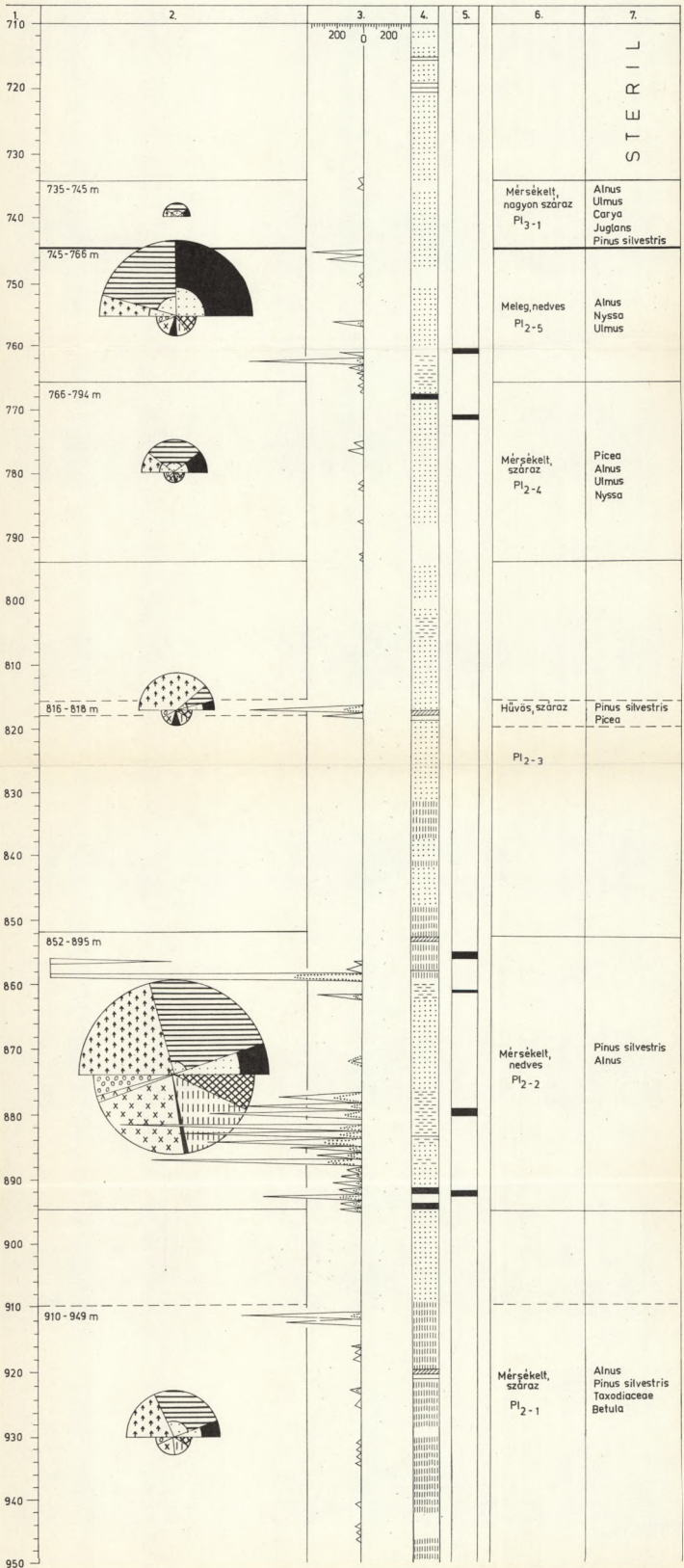
III/a.

Szerkesztette: RÓNAI A.









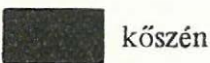
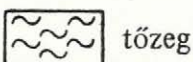
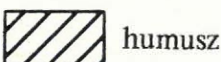
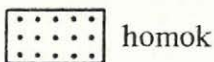
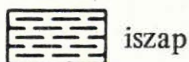
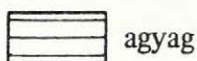
IV.

A JÁSZLADÁNYI FÚRÁS FAPOLLENJEINEK SZÁZALÉKOS GRAFIKONJA

Szerkesztette: LŐRINCZ H. – KUCHEN Z.

A táblázat a 4 % alatti előfordulásokat nem tünteti fel. A jelölt mennyiségek abszolút értékeinek összege azonos szinteken minden esetben 25 felett van.

RÉTEGSOR



A. P. + N. A. P. + BEMOSOTT

