

# Fosszilis folyóvízi üledékek mikromineralógiai spektrumának értelmezése recens hordalékvizsgálatok alapján

Gedeonné Rajetzky Mária

(4 ábrával)

Munkánk az alföldkutatási programhoz kapcsolódik és a mikromineralógiai vizsgálatok értékelésével kíván újabb adatokat nyújtani az eddigi kutatási eredményekhez.

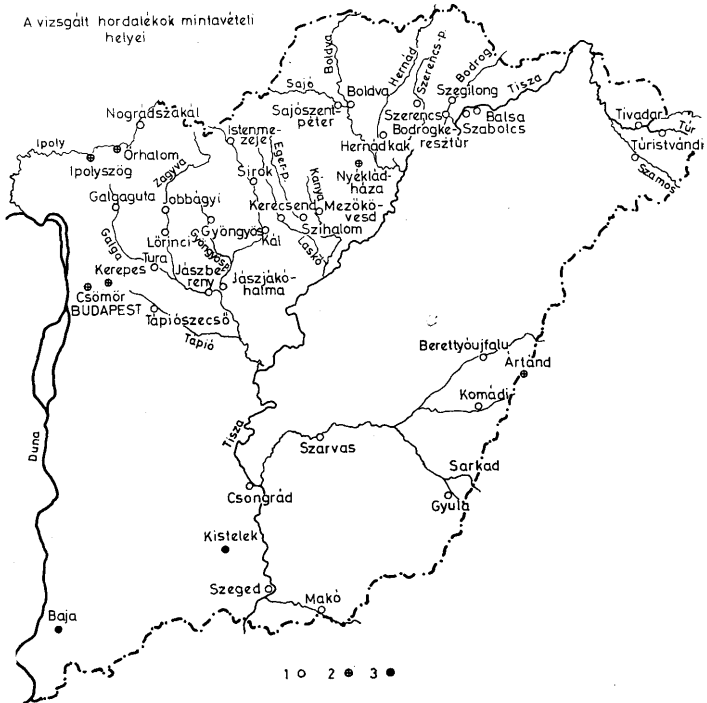
Tudjuk, hogy az Alföld mind geográfiai, mind földtani felépítését tekintve csaknem egyedül áll Európában. A medencét körülölelő, kiemelt helyzetű területekről a földtani közelmúltban nagy mennyiségű törmelékanyag került az üledékgyűjtőbe. E képződmények tervszerű kutatását és feldolgozását tűzte ki céljává az 1964-ben megindított alföldkutatási program.

Feladatunk a végig magmintavétellel mélyített, illetve ezután mélyítendő fúrások homokrétegeinek mikromineralógiai vizsgálata. Az eredmények tökéletesítése érdekében szükségesnek tartottuk az Alföldre érkező vízfolyások és a jelenlegi lefordási területet felépítő kőzetek ásványos összetételének ismeretét. Mindez segítséget nyújt a negyedkorban lezajlott üledékképződési folyamatok komplex elemzéséhez. A dolgozat első fejezete a recens folyóvízi hordalékminták vizsgálati eredményeit tárgyalja.

A gyűjtést FRANYÓ Frigyesselel együtt 1970 telén az észak-magyarországi folyók nagy áradása után végeztük. Az árvíz levonulása után nagy mennyiségű friss homokanyaghoz jutottunk még olyan vízfolyások esetében is, melyek iszapos medrükben egyébként csak lebegtetett hordalékot szállítanak. A mintavételi helyeket az 1. ábrán tüntettük fel. A jelenlegi vízfolyásokon kívül egyes folyók idősebb hordalékkúpján létesült homokbányákban is vettünk mintát, pl. Ipoly (Órhalom, Patvarc), Körösök (Ártánd), Sajó–Hernád (Nyékládháza) esetében.

MOLNÁR Béla (1964) a „Magyarországi folyók homoküledékeinek nehézásvány összetétele” c. munkájában részletesen elemzi a Duna és Tisza vízgyűjtő területe jelentősebb folyóinak ásványos összetételét. Az újabb vizsgálat alkalmat adott a két elemzés összevetésére, mely azt igazolta, hogy az egyes folyók közel tíz éves távlatban a megelőző analízissel meglepően egyező nehézásvány-együttessel rendelkeznek. Kutatásaink mindemellett az alföldi rétegsorok értékelésének kiegészítését, valamint a jelenlegi és pleisztocén kori folyóvízi üledékképződés összehasonlítását célozzák.

Az említésre méltó ásványos összetételt tartalmazó vízfolyások vizsgálati eredményeit a 2. ábra mutatja be. Ezek közül a következő, figyelemre méltó adatokat emeljük ki: A Tisza mellékfolyóin kezdve a Tura és Galga a pesti síkság, illetve a Duna–Tisza köze futóhomokját szállítja. A Zagyva és különösen a Tarna ásványos összetételében jól felismerhető a lefordási területet felépítő oligocén, helyenként felsőpannoniai üledékek áthalmazott anyaga, valamint a vulkáni kőzetek területéről lehordott törmelék. A Laskó-patak



1. ábra. A vizsgált terület mintavételi helyei. Jelmagyarázat: 1. Recens hordalékminták, 2. Pleisztocén hordalékkúp, 3. Futóhomok

mintái igen szép ásvány-példányokkal, főleg barna amfibollal és magnetittel jelentkeznek, az Eger-patak különlegessége a nagy mennyiségű magnetit — ilmenit és a titanoaugit, mely a Szarvaskő környéki diabáz lepusztulást jelzi. Két kisebb vízfolyás, a Gyöngyös- és Kánya-patak árvíz utáni hordaléka nagy százalékban tartalmaz hipersztént, augitot és magnetitet (pl. a Kánya-patak 62% hipersztént tartalmaz).

Nyékládházánál a Sajó—Hernád hordalékkúpjának közettani vizsgálata külön tanulmányt érdemelne. Kavicsanyaga kitűnően tükrözi a nagy kiterjedésű lehordási területet felépítő változatos kőzeteket. (A Gemeridák kristályos palái, granitoid kőzetek, andezitek, illetve üledékes kőzetek lepusztult anyagát tartalmazza.) Ez jellemző ásványos összetételére is. Ugyanezt figyelhetjük meg a Sajó esetében Sajószentpéternél, míg a Hernád és Szerencs-patak már a hegyaljai vulkánosság lepusztulását jelzi. A Bodrog hordaléka Bodrogkeresztésnél

csaknem torlat-jellegű magnetit, míg a könnyű frakcióban uralkodóan horzsa-követ és kőzetüveget tartalmaz. A Bódva különlegessége az opak ásványok mellett a sok glaukofán.

A felső Tisza, Túr, Szamos hordalékában növekszik a klorit, gránát és zöld amfibol mennyisége.

Délre fordulva eljérjük a Berettyót, a Körösöket, majd a Marost. Ha az eddigi folyóknál, patakoknál figyelembe vesszük a hipersztén—augit—barna amfibol arányát, azt látjuk, hogy a hipersztén valamivel nagyobb százalékban szerepel, míg az utóbbi folyók esetében a barna amfibol, illetőleg lamprobolit mennyisége meghaladja a hiperszténét. Emelkedik a zöld amfibol mennyisége is. A Marosnál és a Sebes-Körösénél megnő a gránátartalom. A Tiszából több helyről vett minták közül az ábrán (2. ábra) a Csongrád környékit közöljük. A magmás ásványok mellett több kloritot és gránátot találunk.

Az Ipoly hordalék-ásványai között a hipersztén az uralkodó, jellegzetes, hogy a pleisztocén hordalékkúpából vett homokmintákban több típusosan metamorf eredetű ásványt találtunk. A Duna nehézásvány-együttese, mint az ábrán is kitűnik, szembeszökően elüt az előbb közölt vízfolyásokétól. Hordalékanyagát könnyen felismerhetjük fúrásaink rétegsorában, mivel nemcsak az ásványos összetétel, hanem a szemcsék megjelenési formája is jellegzetes. Sok a korrodált, gyakran rózsaszín gránát, az epidot—pisztacit—piemontit együttes, a kloritoid, mely kis százalékban, de mindig jelen van. Típusos és jelentős mennyiségű az antofillit (a gránátos antofillitpala kavicsa pl. gyakori a Duna-kavicsok közt).

Nem szabad figyelmen kívül hagynunk a könnyű frakció ásványait sem, hiszen az üledékekben többnyire 90 súlyszázalék fölötti értékben található. Összetételének ismerete fő kiegészítője a nehézásvány frakciónak, sőt esetenként döntő jelentőségű is lehet.

A legnagyobb mennyiségben előforduló kvarc figyelmet érdemel mind megjelenési formáját, mind optikai viselkedését tekintve. Nagyszámú, hullámos kioltású, illetve mozaikos szerkezetű, többnyire korrodált kvarc jelenléte pl. azokban a mintákban, ahol a nehézásványok egyértelműen vulkáni lepusztulásra utalnak, tanúsítja azt, hogy a legtöbb képződményben milyen jelentős szerepe van az idősebb üledékes kőzetek áthalmozásának. Bizonyítja még ezt a káliföldpát jelenléte is és a könnyű frakcióban gyakran előforduló kőzettörmelék. A káliföldpát, savanyú és bázisos plagioklász, valamint ezek albit-ikerlemezes, vagy inverz-zónás, esetleg komplex ikresedése utal a keletkezési körülményekre, a földpát százalékos eloszlása pedig az üledék ún. „érettségére”. A horzsaakó, a kis törésmutatójú kőzetüveg és rekrisztalizált vulkáni alapanyag-törmelék, mely savanyú vulkanitok lepusztulásából származik, vizsgálataink során nagyobb százalékban a Laskó- és Eger-patak, valamint a Bodrog hordalékában fordul elő.

\* \* \*

A dolgozat második fejezete a recens hordalékvizsgálatok mikromineralógiai eredményeit veti össze fosszilis folyóvízi üledékek mikromineralógiai spektrui mával. Ezt célozza az utóbbi években az Alföldön mélyített mindszenti, csongrádi és hevesvezekényi kutatófúrások teljes szelvényén végzett elemzés értékelésének és grafikus ábrázolásának bemutatása.

Röviden összegezzük a vizsgálati és grafikus ábrázolási módszert: a mintákban előforduló nehézásványok meghatározása és százalékos kiértékelése

után — melyet táblázatban rögzítettünk — a nehézasványokat rendszertani alapon 13 csoportba osztottuk. Az ezen rendszerrel szerkesztett szelvényben a rétegsoron végigkövethető az ásványcsoportok — a szintjelző ásványok esetében az ásvány — dúsulása, csökkenése, vagy kimaradása. Ez a bontás a lehordási irányok kutatását sem zavarja, mivel az így csoportosított ásványok a kőzetekben is többnyire együttesen fordulnak elő. A 13 csoportot az 1. szelvényen, illetve a 2. ábrán is feltüntettük. Ezek a következők:

1. Opak ásványok: hematit, magnetit, ilmenit, leukoxén
2. Gránát-csoport
3. Disztén, staurolit, kloritoid
4. Epidot csoport: epidot, pizstacit, piemontit, zoizit, klinozoizit
5. Tremolit, aktinolit, antofillit, glaukofán
6. Zöld amfibol
7. Barna amfibol és lamprobolit
8. Hipersztén
9. Augit
10. Biotit
11. Klorit
12. Járulékos ásványok: rutil, brookit, anatáz, cirkon, titanit, turmalin, apatit
13. Epigén ásványok: limonit, pirit, sziderit, karbonátok, agyagásványok

A szelvények értékelésénél részint az ásványos összetétel, részint a megtartási állapot alapján mindhárom fúrás esetében egymástól jól elhatárolható szakaszokat (azonos egységbe fogható sorozatokat) különíthetünk el.

Mikromineralógiai alapon megállapíthatjuk a szállítás irányát — az anyag származási helyét —, míg az ásványok megjelenési formája, megtartási állapota, a mállott, bekérgezett szemcsék aránya a szállítás és leülepedés körülményeiről tájékoztat.

Kizárólagosan az ásványos összetételre és a törmelékiszállítás irányára történő utalások alapján időrendi besorolás nem adható. Tény azonban, hogy azok a változások, melyek a pliocénban és pleisztocénban a domborzat, illetve éghajlat alakulásában végbementek, mindig jól tükröződnek az üledékek szemcsenagyságában és ásványos összetételében. Az alábbiakban bemutatandó szakaszokat, mint egységes üledékképződési periódusokat tárgyalva olyan következtetéseket vonhatunk le, melyek főbb vonalaikban azonosíthatók a litológiai, sztratigráfiai, klimatológiai, élettani stb. alapon a vizsgált területre felállított kronológiai rendszerekkel.

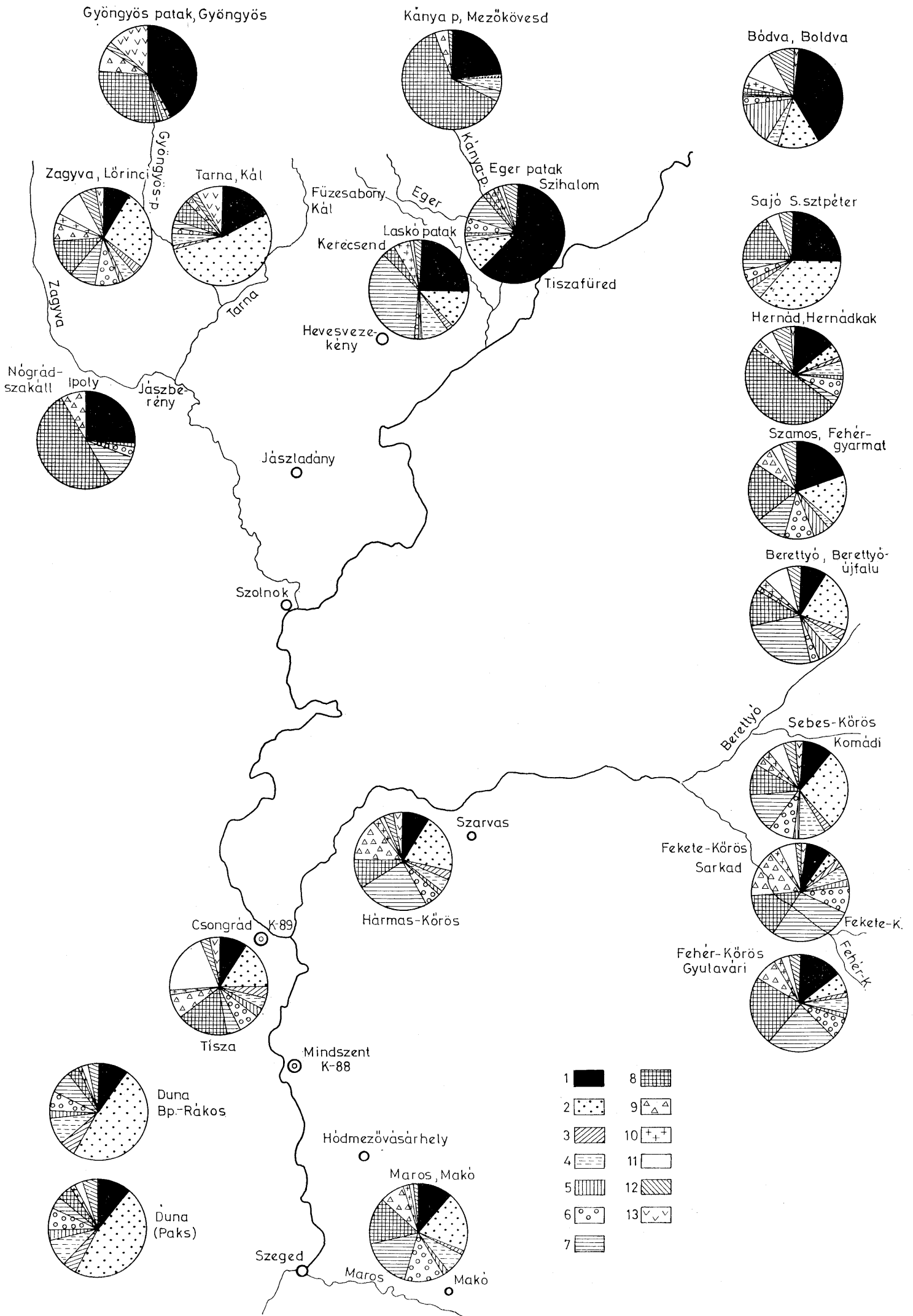
A közel azonos szerkezeti egységben telepített mindszei és csongrádi fúrást együtt, míg a hevesvezekényit ezek után tárgyaljuk.

A mindszei fúrás a felsőpannóniai rétegeket is harántolta (I: 1210,0—1440,0 m), melyeket ásványos összetételük alapján két szakaszra bonthatunk:

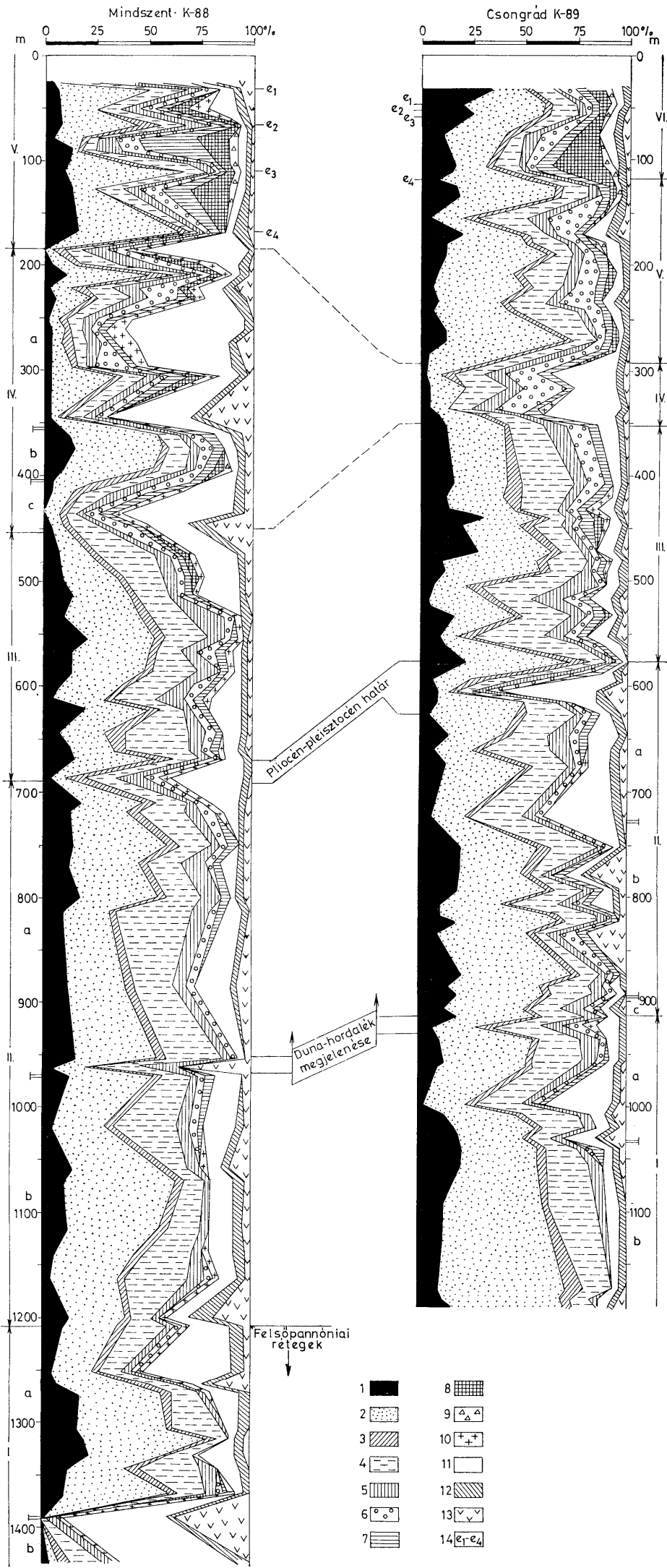
b) 1380,0—1440,0 m: típusos felsőpannóniai beltavi képződmény;

a) 1210,0—1380,0 m: a már ezideig is erőteljesen feldarabolt Paratethys lakusztis maradékának üledékei, itt megtalálhatók már a kialakuló folyóvízi tevékenység nyomai is.

Éles határt nem vonhatunk a felsőpannóniai és felsőpliocén üledékek között. Mindszenten 1210 m fölött (II. 690,0—1210,0 m), Csongrádon a fúrás talpától (I. 913,0—1192,0 m) nagy vastagságú, kezdetben finomszemű, majd egyre több és vastagabb homokbetelepülést tartalmazó összlet helyezkedik el, melynek ásványos összetétele meglepően egyveretű. Az üledék a rodáni mozgások hatására a felsőpliocén kezdetén a területen kialakult depressziók felé irányuló



2. ábra. A fúrások helye, a Duna, valamint a Tisza és néhány mellékfolyó hordalékának átlagolt nehézasvány összetétele. J e l m a g y a r á z a t: 1. Hematit, magnetit, ilmenit, leukoxén, 2. Gránát, 3. Disztén, stauroilit, kloritoid, 4. Epidot, pizstacit, piemontit, zoizit, klinozoizit, 5. Antofillit, tremolit, aktinolit, glaukofán, szillimanit, 6. Zöld amfiboi, 7. Barna anfiboi, lamprokilit, 8. Hiperstén, 9. Augit, 10. Biotit, 11. Klorit, 12. Rutil, kirokit, anatóz, cirkon, titanit, turmalin, apatit, 13. Limonit, pirit, karbonát, szifert, agyagásvány, kőzettörmelék



3. ábra. A mindszenti és csongrádi fúrás mikromineralógiai szelvénye. Szerkesztette: Gedeoné, RAJETZKY MÁRIA, 1971. Jelmagyarázat: 1. Hematit, magnetit, ilmenit, leukoxén, 2. Gránát, 3. Disztén, staurolit, kloritoid, 4. Epidot, pizstacit, piemontit, zoizit, klinozoizit, 5. Antofillit, tremolit, aktinolit, glaukofán, szillimanit, 6. Zöld amfibol, 7. Barna amfibol, lamprobolit, 8. Hipersztén, 9. Augit, diopszid, 10. Biotit, 11. Klorit, 12. Rutil, brookit, anatáz, cirkon, titanit, turmalin, apatit, 13. Limonit, pirit, sziderit, karbonát, agyagásvány, 14. Eolikus betelepülések

folyóvízi tevékenység eredményeként rakódott le. Az egyveretű ásványos összetétel az egyirányú szállítást bizonyítja. Iránya — mivel a legújabb kutatások alapján a sülydedék mélypontja a Hódmezővásárhely—Makó közti terület — lehet északi, északnyugati, de kedveztek a domborzati viszonyok egy déli, délkelet felőli lehordásnak is. Mivel a medencebeli sülydedések és a környező hegységperemek emelkedése következtében erősen megnövekedett reliefenergia nagyarányú anyagelhordást eredményezett, mindkét esetben jelentős volt a hegylábi laza üledékek áthalmozása.

Mindszinten 967,10—967,52 m-nél, Csongrádon 908,0—913,0 m közt megjelenő aprókavicsos homok jelzi az üledékképződés változását, mely az ásványos összetételben is nyomon követhető. Az anyagot a felsőpliocén második felében a területre érkező Ósduna első lerakódásának tekinthetjük.

Mint ismeretes, a felsőpliocén elején az Ósduna, miután a brucki kapun át a Kisalföldre lépett a Dunántúl nyugati felében D-i, DNy-i irányban folyt (SZÁDEZSKY-KARDOSS, 1938) és csak a később létre jött szerkezeti változások hatására foglalta el helyét a Kisalföldön, a visegrádi szorosban, majd átlós irányban a Duna—Tisza közén a felsőpliocén második felében, illetve a pleisztocén időtartamának egy részén. A felette települő összletben (M. IIa; Cs. II. a—b—c 575,0—913,0 m) mindenütt megtaláljuk a Duna-hordalék típusos ásványait. A felfelé finomodó szemcseösszetételű rétegeket mindkét szelvényben aprókavicsos homokbetelepülés szakítja meg (Mindszent 666,8—667,79 m, Csongrád 646,21—655,49 m), melyet a klorit erőteljes dúsulásával az ásványos összetétel megváltozása is jelez (M. III. 447—680; Cs. III. 350—575 m). A pliocén—pleisztocén határon, illetve a giünz után (KREZTOI, 1955, 1956) lezajlott erőteljes szerkezeti mozgások következtében lényegesen megváltozott a térszín, így nagyarányú a változás a lepusztulásban és felhalmozódásban is.

A pliocén—pleisztocén határon mindkét szelvényben kloritcsúcs jelentkezik, e fölött Mindszinten a fő anyagszállító, az Ósduna lerakott üledékeit találjuk, így az ásvány-együttes azonos a felsőpliocén felső szakaszában észlelttel. Csongrádon az Ósduna által szállított törmelék mellett jelentős a Zagyva-árok felől érkező anyag, mely bőven tartalmazza a peremekről lehordott idősebb képződmények törmelékanyagát. Éppen ezért jól észlelhető a szelvényben a mintánkénti változékonyság. A közbe ékelődő mocsári szintek ismétlődése a folyóvízi tevékenység időszakos szüneteléséről tanúskodik.

A mindszenti és csongrádi szelvény IV. szakasz (M: 183,0—447,0 m, Cs: 290,0—350,0 m) üledékei az eddigiektől gyökeresen eltérő ásványos összetétellel jellemezhetőek. A nagy arányú változást újabb emelkedési-sülydedési periódus okozta, mely a magasabb helyzetű medenceperemek, illetve mögöttes területek felől nagy tömegű anyagszállítást eredményezett. Mindkét szelvényben itt jelennek meg számottevő mennyiségben a belső-kárpáti öv területéről származó ásványok. Az összlet korát a nagyon jelentős alsópleisztocén interglaciális szakasz idejére tehetjük.

Csongrád V. (118,0—290,0 m). Az Ósduna, Ózagyva, végül a Tisza által szállított törmelékanyag együttesen jelentkezik.

A két legfelső szakasz (M: V. 27,0—183,0 m; Cs: VI. 33,0—118,0 m) fő jellemvonásaiban jól azonosítható. Uralkodik a vulkáni öv területéről szállított törmelék és több szintben kimutatható a folyóvízi tevékenység szüneteiben a Duna öntésterületeiről eolikus úton átha mozódott homokrétegek közbetelepülése (4—4 szintben). Jól látható a szelvényben az ásványos összetétel változása is. Említésre méltó, hogy Mindszinten a barna amfibol mennyisége

nagyobb a hiperszténénél, mely a Körösök—Berettyó (Óstisza)—Maros felől érkező anyagra utal, míg a Csongrádi körzetbe vezető szállítási irány északi—északkeleti, az itteni folyók több hipersztént, augitot, a Zagyva, Tarna, Sajó mindig sok gránátot is szállítanak (Cs. több a gránát).

E szakaszokban folyóvízi eredetű Duna-hordalékot nem találunk, a Duna a pleisztocén vége felé fokozatosan elfoglalta mai helyét.

Hevesvezekény: A Mátra pereme és a Tisza-völgy közt kb. fele távolságban telepített hevesvezekényi fúrás szelvényére tekintve, más jellegű képet láthatunk. Szembetűnő elsősorban, hogy a fúrás mélysége csupán 600 m. A negyedkori rétegek az előző fúrásokéhoz viszonyítva kevesebb, mint fele vastagságban jelentkeznek. A szelvény szerkesztése, illetve a ciklusokra bontás itt is jó eredményeket adott.

Az I. szakasz (451,95—600,0 m) egyveretű, ásványfajban szegény összelete a felsőpliocén mélyebb rétegeit, a pannóniai képződmények felől való átmenetet reprezentálja (550—600 m között már feltételezhetőek a felsőpannóniai üledékek, ennek pontos eldöntését több irányú, komplex vizsgálattól várjuk).

A II. szakasz (279,11—451,95 m) jellegzetes felsőpliocén összetételű tarka agyagokkal, melyeket kőzetlisztes, finom homokos, esetleg kavicsos, ritkábban mocsári szintek szakítanak meg. Az ásványos összetételben az epigén ásványok (limonit, pirit) és a klorit a domináló (gyakori a kloritosodott biotit).

III. szakasz (202,08—279,11 m) változó összetételű, jó megtartású ásványgyűttesekkel jelentkezik. Az előző szakaszhoz viszonyítva több gránáttal.

IV. szakasz (202,08 m). Erőteljesen növekszik az ásványfajták száma. Említésre méltó az amfibolok dúsulása.

Két alciklusra bontható:

b) a gránát kevesebb, a klorit egyenletes eloszlásban mutatkozik,

a) a klorit erőteljesen csökken, a gránáttartalom megnő.

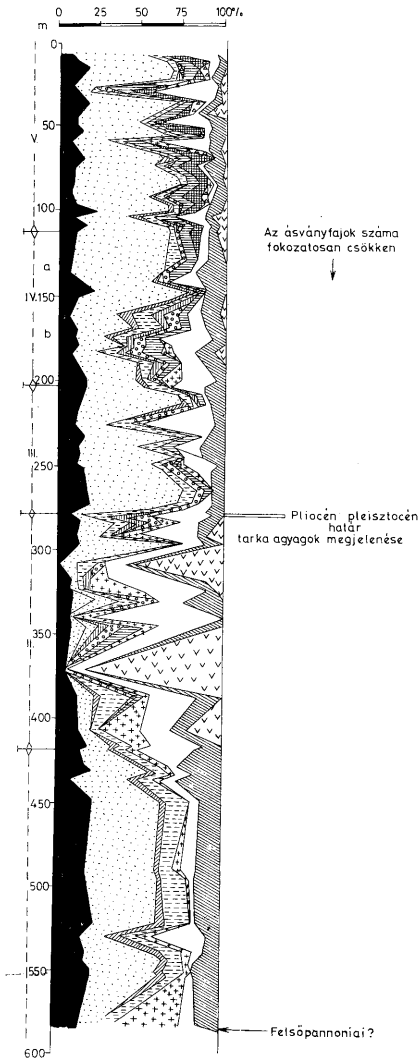
V. szakasz (6,35—111,62 m). Legjelentősebb a barna amfibol egyenletes eloszlása mellett a hipersztén és augit megjelenése. Sok a gránát, a klorit négy szintben mutat erősebb dúsulást.

A szelvény főbb jellemvonásai tehát: 1. a legfelső szakaszban ez esetben is jelentős szerep jut az akkor már kiemelt helyzetben levő vulkáni lehordási területről az üledékgyűjtőbe került törmeléknek (mint ezt jelenlegi folyóink esetében is tapasztaltuk). 2. Eltér a terület fejlődéstörténete azonban mind szerkezetében, mind felszínalakulásában.

Hosszú folyóhálózat nem lévén a törmelékanyagot a Mátra és a Bükk magassabb térszínei felől érkező kisebb folyók, patakok szállították (Tarna-, Eger-, Laskó-patak ősei), elhordva környezetük harmadidőszaki, vagy idősebb anyagát. Erre utal a sok gránát, a helyenként dúsuló klorit (egy része biotitból), illetve a könnyű frakcióban mindvégig előforduló glaukonit, mely utóbbi egyértelműen jelzi az oligocén glaukonitos üledékek áthalmazását. A többszöri feldolgozásnál dúsulnak az ellenállóbb ásványok (járulékos ásványmező), ezért találunk a mintákban bőségesen gránátot, rutilt és meglepően nagyszámú turmalint. Gyakoriak a bemosott Spongia tűk, Radiolariák is.

Végezetül megemlítjük, hogy a régi folyóvölgyek lefutásának, az üledékek ásványos összetételének ismerete nem hanyagolható el a hidrológia, talajtan, mérnökgeológia területén. Az ásványos összetétel kihatással van a laza üledékekben áramló víz kémiai összetételére, mely nem közömbös sem az öntözés, építkezés, sem ivóvíz-nyerés esetében. Ezt egy gyakorlati példával illusztrál-





4. ábra. A hevesvezekényi fűrész mikromineralógiai szelvénye. Szerkesztette: Gedeonné, RAJETZKY MÁRIA, 1972. Jelmagyarázatot l. a 3. ábrán

nám. Pár éve a Körmeny környéki vízkutatásoknál felmerült az a probléma, hogy egyes vízadó rétegekben a vizek milyen sok vasat tartalmaznak. A mikro-mineralógiai analízis során kiderült, hogy ezekben a szintekben igen nagy mennyiségű a biotit, melynek lebontásával a kioldódó vastartalom a vizekben feldúsult.

## Irodalom

- BÁRDOSY Gy. (1961): Üledékes kőzetek nevezéknevének kérdései. Földt. Közl. 91. 1.
- BORSY Z.—MOLNÁR B.—SOMOGYI S. (1969): Az alluvialis medencesíkságok morfológiai fejlődéstörténete Magyarországon. Földr. Közl. Új Folyam. 17. 3.
- BULLA B.—MENDŐL T. (1947): A Kárpát-medence földrajza. Egyet. Nyomda.
- BULLA B. (1953): Az Alföld felszínének kialakulása. Alföldi Kongresszus. MTA. Műsz. Tud. Oszt. Közl.
- DOBOS I. (1965): Az Alföld levantei képződményeinek rétegtani vizsgálata és vízföldtani jellemzése. Földt. Közl. 95. 2.
- ENGELHARDT, W. V.—FÜCHTBAUER, H.—MÜLLER, G. (1970): Sedimente und Sedimentgesteine. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.
- ERDÉLYI M. (1955): A Duna-völgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. Hidr. Közl. 35. 5–6.
- ERDÉLYI M. (1967): A Duna—Tisza közének vízföldtana. Hidr. Közl. 47. 6.
- FRANYÓ F. (1966): A Sajó—Hernád hordalékkúpja a negyedkori földtani események tükrében. Földr. Ért. 15. 2.
- GEDONÉ, RAJZTKY M. (1971): A Badacsony—Szigliget közti terület pannon utáni fejlődéstörténete mikro-mineralógiai vizsgálatok alapján. MÁFI Évi Jel. 1969.
- GEDONÉ, RAJZTKY M. (1972): A mindszei és csongrádi kutatófúrások mikro-mineralógiai vizsgálata — különös tekintettel az anyagállítás egykori irányaira. MÁFI Évi Jel. 1971.
- HERMANN M. (1954): Bükkaljai pannon homok vizsgálatok. Földt. Közl. 84. 4.
- HERMANN M. (1955): Mátrai és cserháti pannon homok vizsgálatok. Magy. Nemzeti Múzeum Term. Tud. Múzeum Évk. Tom. 6.
- KERTAI Gy. (1957): A magyarországi medencék és kőaljak szerkezete és kőaljakutatás eredményei alapján. Földt. Közl. 87. 4.
- KÖRÖSSY L. (1957): A Tiszántúli mélyföldtani és ősföldrajzi viszonyai a kőaljakutatás kilitásai szempontjából. Bányászati Lapok 1957. 9.
- KÖRÖSSY L. (1963): Magyarország medenceterületének összehasonlító földtani szerkezete. Földt. Közl. 93. 2.
- KREZTOI M. (1955): Adatok a magyar medence negyedkori tektonikájához. Hidr. Közl. 35.
- KREZTOI M. (1956): A Villány-hegység alsó pleisztocén gerinces faunái. Geol. Hung. Ser. Pal. p. 27.
- KREZTOI M. (1969): A magyarországi kvarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlatok. Földr. Közl. Új-folyam 17. 3.
- KRIVÁN P. (1953): A pleisztocén földtörténeti ritmusai. Az új szintézis. Alföldi Kongr. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl.
- KRIVÁN P.—NAGY L.—NÉ (1963): Harmadidőszaki és negyedkori spóra-pollen bemosást tartalmazó palynológiai spektrumok felbontása a lehorádai terület megismerése és rétegtani felhasználása érdekében. Földt. Közl. 93. 2.
- LENGYEL E. (1930): Alföldi homokfajták ásványos összetétele. Földt. Közl. 60. kék.
- MAROVÁ, M. (1967): Litologia neogénnych sedimentov juzevo. Slovensko Šornik Geologických Vied Západné Karpaty rad 2K—2V. 8.
- MEZŐSI I.—DONÁTH É. (1951): A Maros és a Tisza lebegtetett hordalékának ásványtani és vegyi vizsgálata. Acta Univers. Szegediensis P. Min. Petr. V.
- MIHÁLTZ I. (1953): A Duna—Tisza köze déli részének földtani felvétele. MÁFI Évi Jel. 1950.
- MIHÁLTZ I. (1953): Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolása. Alföldi Kongr. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl.
- MILKÓ M. (1955): A mezőkeresztesi M-3 sekélyfúrás üledékközzetani és mikro-mineralógiai vizsgálata. Földt. Közl. 85. 4.
- MOLNÁR B. (1961): A Duna—Tisza közli eolikus rétegek felszíni és felszín alatti kiterjedése. Földt. Közl. 91. 3.
- MOLNÁR B. (1963): A délföldi pliocén és pleisztocén üledékek tagolódása nehézsávsány összetétel alapján. Földt. Közl. 93. 1.
- MOLNÁR B. (1964): Magyarországi folyók homoküledékeinek nehézsávsány összetétel vizsgálata. Hidr. Közl. 44. 8.
- MOLNÁR B. (1965): Adatok a Duna—Tisza köze fiatal harmadidőszaki és negyedkori rétegeinek tagolásához és származásához nehézsávsány összetétel alapján. Földt. Közl. 95. 2.
- MOLNÁR B. (1965): Ősvízrajzi vizsgálatok a Dél-Tiszántúlon. Hidr. Közl. 45. 9.
- MOLNÁR B. (1966): Lehorádai területek és irányok változásai a Dél-Tiszántúlon a pliocénben és a pleisztocénben. Hidr. Közl. 46. 3.
- MOLNÁR B. (1969): Szennégsávsány és nehézsávsány összetétel közti összefüggés. Földt. Kutatás 15. 2.
- MOLNÁR B. (1971): A mikro-mineralógiai vizsgálatok alkalmazása a földtani kutatásban. Az üledékes petrológia újabb eredményei. 1971. évi szegedi tanfolyam előadásai kiadv.
- NOZÉKY J. (1940): A Cserhát-hegység földtani viszonyai. Magyar Tájékos Földtani Leírása
- PÁCOZDY V.—UNGÁR T.—VÁRADI F. (1949): A Maros homokjának ásvány-közzetani vizsgálata. Hidr. Közl. 29. 3–4.
- PESTHY L. (1955): A sajtóvíz SA 12/A sekélyfúrás üledékközzetani és mikro-mineralógiai vizsgálata. Földt. Közl. 85. 4.
- PÉCSI M. (1959): A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalkata. Akad. Kiadó
- RÓNAI A. (1963): Az Alföld negyedkori rétegeinek vízföldtani vizsgálata. Hidr. Közl. 43. 5.
- RÓNAI A. (1965): Negyedkori rétegek térképezése. Földt. Közl. 95. 2.
- RÓNAI A. (1968): A Sikkvidéki kutató osztály 1966. évi munkálatai. MÁFI Évi Jel. 1966.
- RÓNAI A. (1969): A medencebeli pleisztocén sztratigráfia hazai eredményei. Földr. Közl. Új folyam 17. 3.
- SCHAEFFER V. (1963): Adatok a Vardaridák és Bánáti-Árok felszín alatti vonulatának követéséhez a Kárpát-medencében. Földt. Közl. 93. 3.
- SCHMIDT, E. R. (1963): Vízföldtani, ősvízrajzi és hegység szerkezeti összefüggések. Hidr. Közl. 44. 6.
- SOMOGYI S. (1961): Hazánk folyóvízvilágzatának fejlődéstörténeti vázlatok. Földr. Közl. Új folyam 9. 1.
- SÜMEGHY J. (1944): A Tiszántúli. Magyar Tájékos Földtani Leírása
- SÜMEGHY J. (1953): A Duna—Tisza közének földtani vázlatok. MÁFI Évi Jel. 1950.
- SÜMEGHY J. (1953): Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései. MÁFI Évi Jel. 1951.
- SÜMEGHY J. (1955): A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. MÁFI Évi Jel. 1953.

- SZABÓ P. (1955): A Duna—Tisza közti felső pleisztocén rétegek származása ásványos összetétel alapján. Földt. Közl. 85. 4.
- SZÁDECKY-KARDOSS, E. (1938): Geologie der Rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Mitt. Berg. u. Hütten Abt. Kup. Josef. Univ. Sopron, 10. 2.
- SZÁDECKY-KARDOSS E. (1941): Ősi folyók a Dunántúlon. Földt. Ért. 6. 3.
- SZÁDECKY-KARDOSS E. (1968): A föld szerkezete és fejlődése. Akadémiai Kiadó
- SZÉLES M. (1965): Felsőpliocén tarka agyagok az alföldi szénhidrogénkutató fúrásokból. Földt. Közl. 95. 2.
- URBANCSÉK J. (1955): Berettyóújfalui környékének földtani leírása. MÁFI Évi Jel. 1953-ról. II.
- URBANCSÉK J. (1960): Az alföldi artézi kutak fajlagos vízhozama és abból levonható vízföldtani és ösföldrajzi következtetések. Hidr. Közl. 40. 5.
- URBANCSÉK J. (1963): Pliocén és pleisztocén üledékek földtani szintézisének újabb lehetőségei a vízföldtani kutatásban. Hidr. Közl. 43. 5.
- URBANCSÉK J. (1965): Az Alföld negyedkori földtani képződményeinek mélyszerkezete. Hidr. Közl. 45. 3.
- VENDL A. (1913): A Csepel-sziget homokjáról. Földt. Közl. 43.
- VENDL A. (1928): Adatok a Duna homokjának ásványtani ismeretéhez. Anyagvizsgálók Közlönye
- VÖLGYI L. (1959): A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. Földt. Közl. 89. 1.