

AZ ALFÖLD KUNSÁGI (PANNÓNIAI S. STR.) EMELETBELI KÉPZŐDMÉNYEI

BÉRCZI ISTVÁN*—DANK VIKTOR**—GAJDOS ISTVÁN***—PAP SÁNDOR***
RÉVÉSZ ISTVÁN*—SZENTGYÖRGYI KÁROLY*—VÖLGYI LÁSZLÓ***

Bevezetés

Az Alföldön a fiatal harmadidőszaki képződmények tetemes részét a kunsági (pannóniai s. str.) emelet üledékei alkotják. Ezek megismerését és feltárását a rendszeres szénhidrogén-kutatás tette lehetővé. Már a mintegy fél évszázaddal ezelőtt mélyített első fúrások adatai alapján sejthető volt a ma pannóniai s. str.-nak nevezett üledékösszletnek a korábban feltételezettnél nagyobb vastagsága. A képződmények pontosabb elterjedési és vastagsági viszonyai csak az utóbbi időben váltak körvonalazhatóvá (Magyarország pannóniai képződményeinek földtani térképsorozata). A kunsági (pannóniai s. str.) emelet képződményeit harántolt több ezer mélyfúrás változatos, szerkezetiileg erősen tagolt fekvést tapogató ki. A fekvés szerkezeti helyzete, a rétegsorok tagolódása, a fációs kapcsolatai azt bizonyítják, hogy a fiatalabb üledékekkel teljesen fedett kunsági képződmények a gyorsabban süllyedő mélyzónákat töltötték ki, ezeket a mérsékelt aljzatmozgással jellemzett gerincevonulatok választják el egymástól. E két morfológiai régió között az ugyancsak tagolt, átmeneti szerkezeti helyzetű és süllyedéstörténetű mélységtartomány teremt kapcsolatot.

A képződmények jelenlegi szerkezeti helyzete — a medencerendszer egészére ható folyamatos süllyedés miatt — szoros kapcsolatot mutat, a fációs elrendeződésével is ellenőrizhetően, a paleogeomorfológiai viszonyokkal.

A fejlődéstörténeti eseményektől és az üledékgyűjtőhelyzettől függően az alföldi kunsági emeletbeli rétegsorok között jelentékeny vastagságbeli különbségek (150—3500 m) tapasztalhatók (lásd: Magy. orsz. pannóniai képződményeinek földt. térképsorozata).

Általános sajátosságok

Településmód

A kunsági emelet üledékeinek két települési módja ismert az alföldi medencerendszerben. A lényegesen idősebb — többnyire proterozóos—mezozóos — képződmények felett diszkordanciával, a szarmata rétegekre pedig üledék-hézag jele nélkül következnek a kunsági emelet kezdőrétegei. Mindkét települési helyzet kapcsán megfigyelhető azonban, hogy a rétegek túlterjednek a

* M. Szénhidrogénipari Kutató-fejlesztő Intézet Százhalombatta, H—2443 Pf. 32.

** Központi Földtani Hivatal Budapest, Iskola út 9—27. H—1251. Pf. 22.

*** Kőolajkutató V. Szolnok, Munkásőr út 43. H—5001. Pf. 85.

szarmata vagy idősebb miocén fekül és rendre egymás felett is. Az idősebb képződmények felett, megfelelő környezeti feltételek mellett, transzgressziós alapkonglomerátum körvonalazza az üledékgyűjtő térnyerését.

A szarmata—kunsági képződmények közötti határ megállapítása egyrészt a szakaszos mintavétel, másrészt a több helyen jelentkező „turbidit” jellegű üledékáthalmazás miatt többnyire nehézkes.* E mellett a medencebeli szarmata képződményeken belül a peremi kifejlődések közül csak a Kozárdi Formáció rétegei azonosíthatók kifogástalan módon. A Tinnyei Formációt rendszerint nehéz kimutatni, bár néhány kielégítő mértékben feltárt rétegsor adataival a magyarországi felfogás szerint értelmezett szarmata fiatalabb rétegtani egységének jelenléte is igazolható a szorosabb értelemben vett pannóniai üledékek fekéjében. Néhol a szarmata rétegek víz alatti elmosásból eredő részleges hiánya tapasztalható.

Sajátos a szarmata—pannóniai s. str. képződmények közötti határ jellege a DK-alföldi mély süllyedékek zónájában. Itt — kizárólag e zónák belsejére korlátozott elterjedésű — izopikus kifejlődésű, 100—250 m vastag pelites, leginkább a slírré emlékeztető üledékösszetételű települ a felső-bádeni és a pannóniai s. str. képződmények közé, amely fedője és fekéje felé egyaránt folyamatos üledékképződés jegyeit mutatja. Belőle ősmaradványokat kimutatni egyelőre nem sikerült. E süllyedékszónák belsejében jelenleg tehát paleontológiai módszerekkel a szarmata jelenléte nem bizonyítható, ugyanakkor hitelt érdemlő ismeretanyag nem is cáfolja a szarmata jelenlétének lehetőségét. Az eddigi — jelentőségükhöz mérten elég csekély számú — adatok arra látszanak utalni, hogy az erőteljesen süllyedő mélyzónák belsejében a szarmata képződmények sajátosságos, nyíltvízi, de a vízmélység, ill. kedvezőtlen geokémiai és szedimentációs környezet („turbidit” képződés) miatt, gyakorlatilag ősmaradványmentes faciése alakult ki. Ezt az elgondolást inkább alátámasztani, mint cáfolni látszik az a tény, hogy az említett süllyedékszónák peremén normális litorális, gyakran biogén szarmata rétegek mutatkoznak összefüggő öves elrendezésben.

Az Alföld területén tehát nagyrészt a szarmata képződményekhez csatlakoznak üledékfolytonosan a kunsági emelet rétegei, eltekintve azoktól a szarmata során létező szárazulatoktól, amelyeket szarmata vagy kunsági alapkonglomerátumok öveznek.

Kőzetrétegtani tagolódás

A mélyfúrásos kutatás során feltárt nagy vastagságú (a hazai értelemben elhatárolt), szarmata és pleisztocén közötti pannóniai (s. l.) képződményekben a rétegtani tájékozódásnak — a különféle őslénytani módszerekkel elért tagadhatatlan előrehaladás ellenére — legszilárdabb támpontjait a kőzetrétegtani módszerek jelentik. Az alföldi pannóniai (s. l.) rétegsorok litosztratigráfiailag alapvetően kétosztatúak. Alsó, uralkodóan pelites részüket (amely megfelel a korábban alsó-pannóniai alemeletbe tartozó képződményeknek), Peremartoni Főcsoportnak, felső vékonyréteges, homokos—pelites részeit Dunántúli Főcsoportnak nevezzük, egyetértésben a Magyar Rétegtani Bizottság vezetőség-

* A „turbidit” megjelölést itt szélesebb értelemben, a gravitációs üledékfolyások valamennyi típusát beleértve, használjuk.

gének állásfoglalásával. A kunsági (pannóniai s. str.) képződmények fedőképződményeit a Magyarországon korábban felső-pannóniainak nevezett képződmények alkotják, amelyek üledékfolytonosan fejlődnek ki a kunsági emeletbeli (az alsó-pannóniai, pannóniai s. str.) rétegekből. Kőzetrétegtanilag az Alföldön a pannóniai (s. l.) képződmények felső része képezi a fedőt, a Peremartoni Főcsoport kőzetrétegtanilag az Algyői Formációval zárul. Ez a megoldás természetesen kizárólag litosztratigráfiai nézőpontból állja meg a helyét, mert az időrétegtani határ metszi a kőzetrétegtani határt (BÉRCZI I.—PHILIPS R. L. 1982).

A litosztratigráfiai egységek jellemzése

A litosztratigráfiai egységek kapcsolatát és vertikális összefüggéseit mutatjuk be az 1., 2., 3., 4. ábrákon.

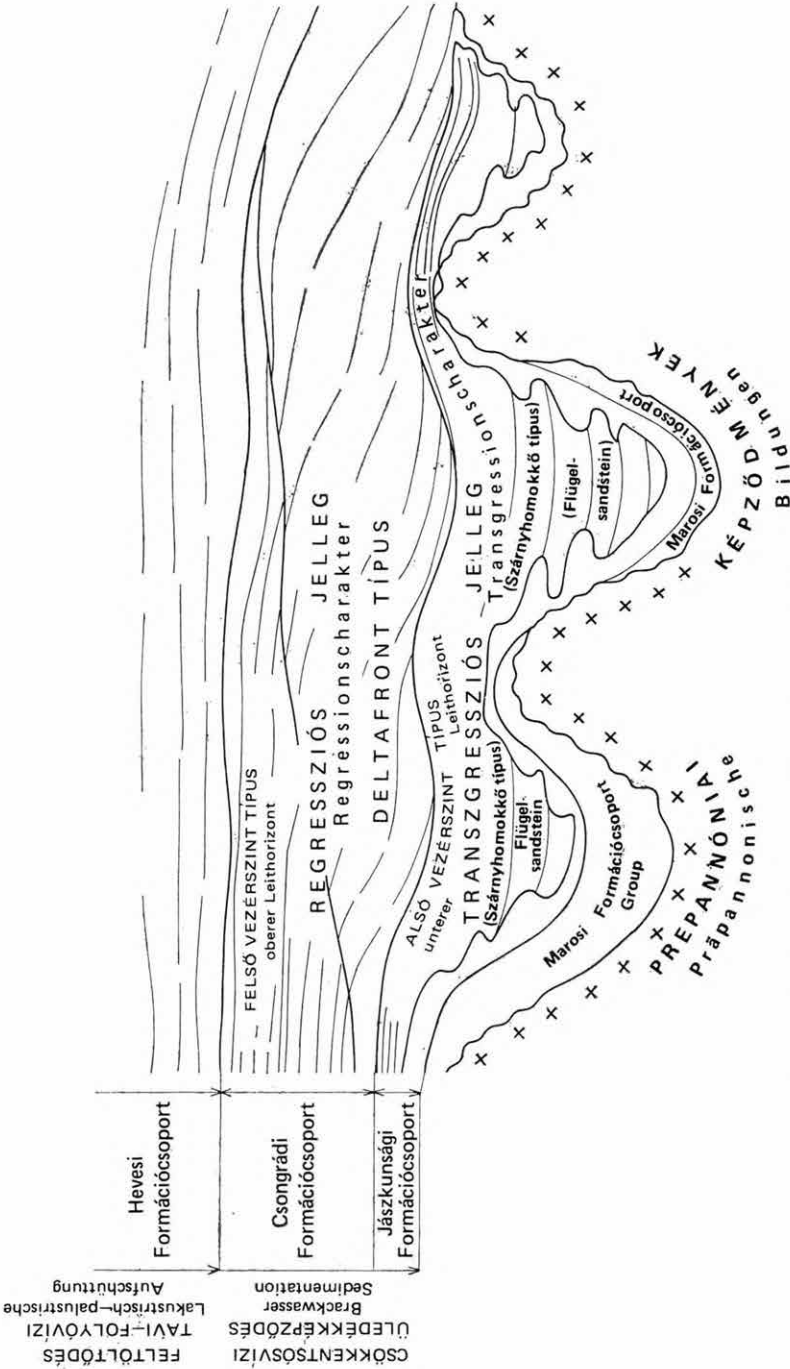
Marosi Formációcsoport

Szarmata fekü esetén — eddigi ismereteink szerint az esetek többségében — a Marosi Formációcsoport üledékfolytonossággal fejlődik ki belőle. A tagozat minden más fekére diszkordanciával települ. Fedője az esetek túlnyomó részében a Nagykőrüi Agyagmárga Formáció és a Szolnoki Homokkő Formáció (pl. Endrőd, Szarvas környéke).

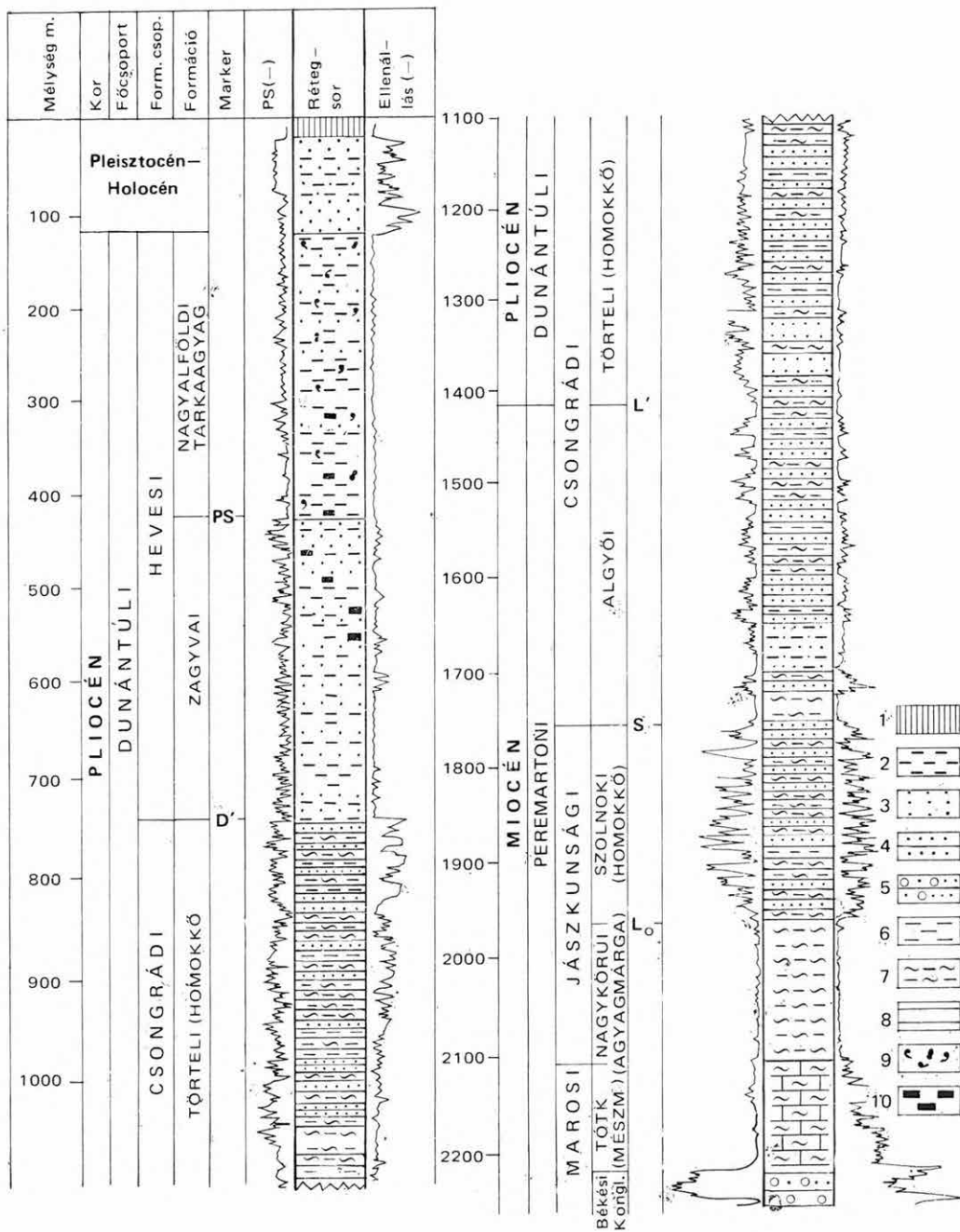
Békési Konglomerátum Formáció

A Békési Konglomerátum Formáció csak a pusztaföldvár—battonyai és az algyő—kiszombori preneogén gerincsorokon és néhány, ezeknek az előterében levő medencealjzati kiemelkedésen van meg. Legmagasabban a Bat.-K 19. sz. fúrás érte el 1009 m-ben, legmélyebben az Uszi 1. sz. fúrás 3648 m-ben. Vastagsága a 100 m-t általában nem haladja meg. A gerincek magasabb pontjain foltokban hiányzik és a környező mély medencék felé is kiékelődik. Legvastagabb a lejtőkön, ahol az egykori felszín mélyedéseit 60—80 m vastagságban tölti ki. A pusztaföldvár—battonyai és az algyő—kiszombori előfordulások között laterális kapcsolat nincs. A Békési Konglomerátum Formáció laterálisan közvetlenül érintkezhet a Tótkomlói Mészmárga Formációval.

A Békési Konglomerátum Formáció fekjére mindig diszkordanciával települ, attól általában jól elhatárolható. Pusztaföldvár—Pusztaszőlős—Tótkomlós—Csanádapáca környékén egyes helyeken a vele azonos vagy hasonló kifejlődésű idősebb miocén rétegektől való elkülönítése bizonytalan. A fedő legtöbbször a tagozatra üledékfolytonossággal települő Tótkomlói Mészmárga Formáció, ritkán a Nagykőrüi Agyagmárga Formáció. A Tótkomlói Mészmárga Formáció és a Békési Konglomerátum Formáció között több helyen 5—10 m-es átmeneti öv van, amelyben mészmárga és homokkő rétegek váltakoznak egymással.



1. ábra. A kunsági (pannóniai s. str.) emeletbeli képződmények fejlődéstörténeti vázlatja
 Abb. 1. Entwicklungsgeschichtliche Skizze der Bildungen der Kunság Stufe (Pannonien s. str.)



2. ábra. A kunsági (pannóniai s. str.) képződmények típusszelvénye

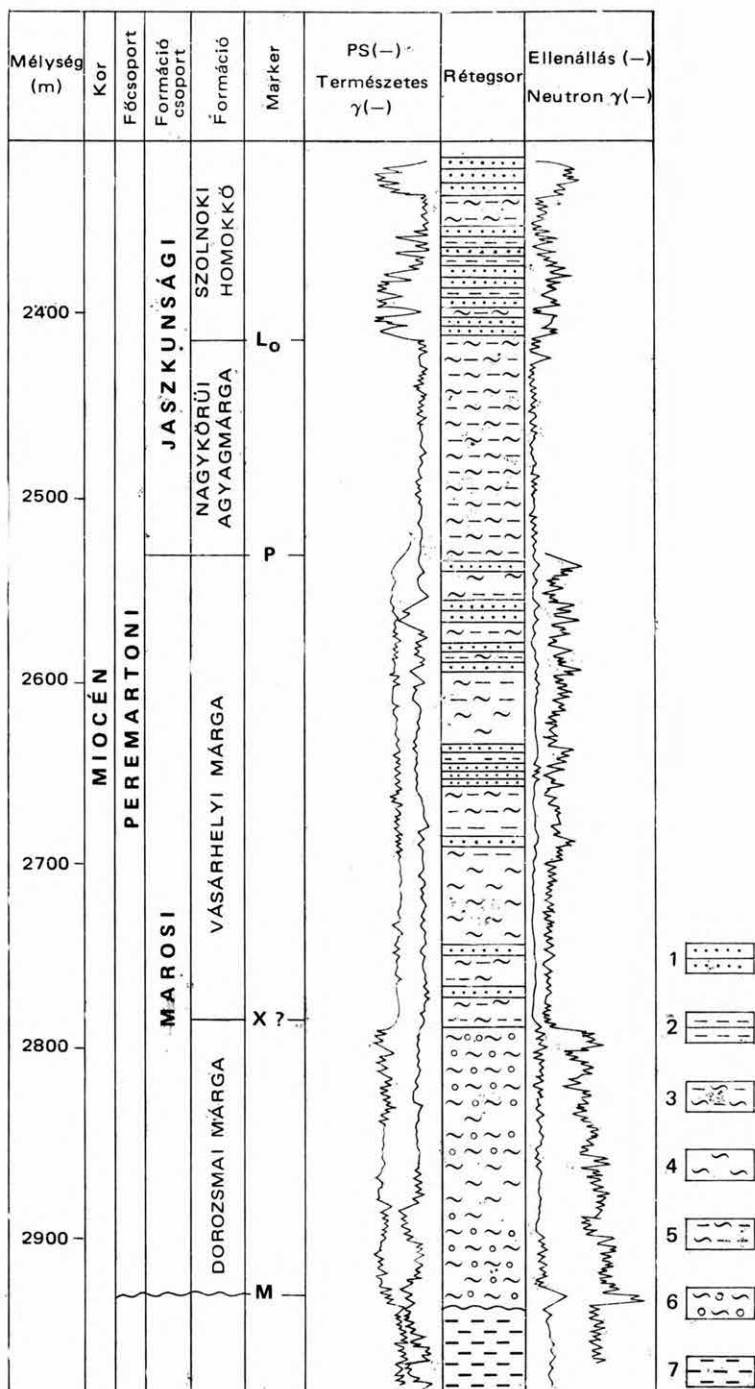
Összeállították: GAJDOS I.—PAP S.—SOMFAI A.—VÖLGYI L.

1. lösz, 2. aleurit, aleurolit, 3. homok, 4. homokkő, 5. homokos konglomerátum, konglomerátum, 6. agyag, 7. agyagmárga, 8. mészmárga, 9. mészkonkrécio, 10. földes-fás barnakőszénisk

Abb. 2. Typusprofil der Bildungen der Kunság Stufe (Pannonien s. str.)

Zusammengestellt von: I. GAJDOS—S. PAP—A. SOMFAI—L. VÖLGYI

1. Löss, 2. Aleurit, Aleurolit, 3. Sand, 4. Sandstein, 5. sandiges Konglomerat, Konglomerat, 6. Ton, 7. Tonmergel, 8. Kalkmergel, 9. Sandkoncretion, 10. Erdig-holzhaltiger Braunkohlenschnur



Kőzettani felépítés

Kőzetanyaga világosszürke, szürke, egyenetlen, darabos törésű. Szemcseösszetétele alapján ez a formáció a legtöbb esetben kavicsos durva- és közép-szemcsés homokkőből áll. Csak ritkán, az összlet legalján éri el a finomszemcsés konglomerátum szemcseösszetételt. Az apró- és közép-szemcsés konglomerátum, görgeteg egészen ritka. A tagozat alaphegység közeli zónájából breccsa jellegű képződmények is előkerültek. A kevés finom- és aprószemű homokkő, esetleg aleurolit betelepülés segítségével a látszólag egységes kifejlődésű összlet alritmusokra bontható. Az egyes alritmusokban — de tendencia jelleggel az egész konglomerátum összletben is — a szemcseösszetétel felfelé való kifinomodása rögzíthető. Az 1–40%-nyi kavicsanyag elrendeződésében irányított-ság nem figyelhető meg. A kavicsok általában lekerekítettek, anyaguk kvarc, kvarcit és metamorfit. A rétegződés elemei vagy hiányoznak, vagy nehezen ismerhetők fel, szinte minden határfelület elmosódó, fokozatos. Csupán a homokkő szakaszokban figyelhető meg az összlet felső határa közelében rétegzettség. Ez részben szemcsenagyság különbségekre, részben csillámtartalomra vezethető vissza. Gyakoriak a kavicsos lumasellák (*Limnocardium* sp. és *Congerina* sp.). Érdekességként előfordult szenes kötőanyagú konglomerátum is. A sósavban oldódó rész %-os mennyisége néhány %-tól 35–40%-ig terjed. Bőségesen találunk kemény, karbonátos kötőanyagú szakaszokat. Mindezek a hullámverési zónában, illetve az azt övező csendesebb vizű zónában történt felhalmozódás bizonyítékaként tekinthetők. Meredek partot, gyors feltöltődést, területileg és időben változó energiaviszonyokat tételezünk fel. A mélyebb szerkezeti helyzetbe telepített fúrásokban a szemcseösszetétel finomodása és a kavicsfrakció mennyiségének csökkenése észlelhető, az osztályozottság javulásával párhuzamosan. A gránit aljzatú területeken a vékony konglomerátum fölött a formáció arkóza homokkő kifejlődésű. Egy fúrásban vertikálisan szemlélve az osztályozottság ingadozásait azt tapasztaljuk, hogy egyaránt előfordulnak mérsékelt, gyengén, igen gyengén és rendkívül gyengén osztályozott szakaszok. Tendencia jelleggel vertikálisan és horizontálisan is megfigyelhető a szinusz görbe jellegű osztályozottsági változás. A partvonal egyre távolodik, mivel a süllyedés mértéke nagyobb, mint a feltöltődés, a szemcseösszetétel finomabbá és homogénebbé válik. A CM diagramon az egyenletes szuszpenzió (legkevesebb), osztályozott szuszpenzió és görgetve szállítás pontjai egyaránt előfordulnak. Ez egyben gyakorisági sorrendet is jelent. A görgetve szállított üledékek pontjai mintegy 80%-ban vannak jelen, ami az ábrából az ismétlődő pontok miatt nem tűnik ki.

3. ábra. A kunsági (pannoniai s. str.) képződmények Marosi Formációsoportjának medencebeli típusszelvénye

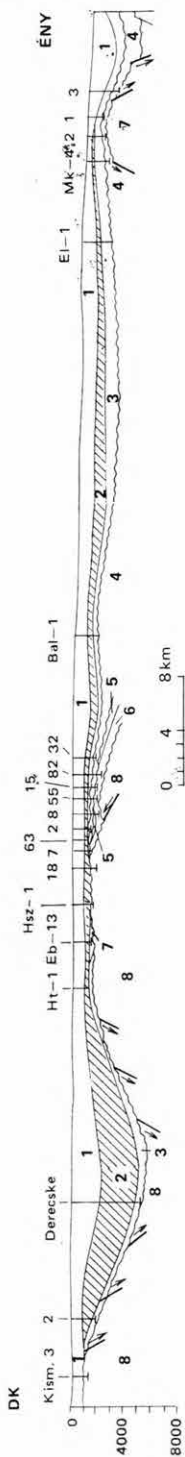
Összeállították: GAJDOS I.—PAP S.—SOMFAI A.—VÖLGYI L.

1. homokkő, 2. aleurolit, 3. agyagmárga, 4. márga, 5. aleuritos márga, agyagmárga, 6. kavicsos márga, 7. agyag, meszes agyag

Abb. 3. Typusprofil des Beckeninneren der Maros Formationsgruppe der Bildungen der Kunság Stufe (Pannonien s. str.)

Zusammengestellt von: I. GAJDOS—S. PAP—A. SOMFAI—L. VÖLGYI

1. Sandstein, 2. Aleurolit, 3. Tonmergel, 4. Mergel, 5. Aleurolit führender Mergel, Tonmergel, 6. Kieselhaltiger Mergel, 7. Ton, kalkhaltiger Ton



4. ábra. Vázlatos földtani szelvény Kismarja és Bükkcszék között

Szerkesztette: HAJDU D.

1. Dunántúli Főcsoport és negyedkori képződmények, 2. Peremartoni Főcsoport, 2. miocén képződmények, 4. eocén és oligocén képződmények, 5. felső-kréta képződmények, 6. jura képződmények, 7. triász képződmények, 8. prekambriumi metamorfitek

Abb. 4. Schematisches geologisches Profil zwischen Kismarja und Bükkcszék

Zusammengestellt von: D. HAJDU

1. Dunántúli Supergruppe und Quartärbildungen, 2. Peremarton Supergruppe, 3. Miozänbildungen, 4. Eozän- und Oligozänbildungen, 5. Bildungen der oberen Kreide, 6. Jurabildungen, 7. Triasbildungen, 8. Algonkische Metamorphite

Tótkomlói Mészmárga Formáció

A Tótkomlói Mészmárga Formáció, a nagy mélységű medencék (pl. hódmezővásárhely—makói árok) és a kisebb üledékhányos területek kivételével, az Alföldön általánosan elterjedt. Vastagsága változó, a 200 m-t nem haladja meg. Településére jellemző, hogy a medencealjzati kiemelkedések tető részén elvkonyodik, gyakran kiékelődik, oldalain kivastagodik, majd a mélyebb medencék irányában összefogazódik a Dorozsmai Márga- és a Vásárhelyi Formációval. Ez azonban még további vizsgálatokat igényel.

A formáció a Békési Konglomerátum Formációra mindig üledékfolytonossággal települ. A két formáció között 5—10 m-es átmeneti zóna lehet, amelyben mészmárga és homokkő rétegek váltakoznak egymással. Ahol a Békési Konglomerátum Formáció hiányzik, ott idősebb képződményekre települ. A Tótkomlói Formáció és a fekü idősebb miocén képződmények között egyes helyeken diszkordancia van (pl. Üllés). Az Alföld más részein (pl. Kaba—Kisújszállás, Nagykőrű környékén, a Közép- és Kelet-Alföldön) viszont üledékfolytonosságra utaló jelenségek vannak. Ezeken a helyeken a diszkordáns település esetén ott, ahol a fekü idősebb miocén képződményei hasonló kőzettani kifejlődésűek, a pontos elhatárolás nehéz, elsősorban a természetes gamma szelvények segítségével lehetséges. A miocénnél idősebb kőzetekre a tagozat mindig eróziós diszkordanciával települ és elhatárolása nem okoz problémát. A nagy mélységű árkok peremein és az ilyen árkokban levő relatív medencealjzati kiemelkedéseken a formáció üledékfolytonossággal települ a Dorozsmai Márga- vagy a Vásárhelyi Formációra. Ezeken a helyeken a két kifejlődés között az átmenet általában fokozatos. A Tótkomlói Mészmárga Formáció fedője leggyakrabban a Nagykőrűi Agyagmárga Formáció. A kettő között általában 5—20 m vastag átmeneti szakasz van, amelyben agyagmárga és márga rétegek váltakoznak egymással úgy, hogy a karbonáttartalom alulról felfelé haladva fokozatosan csökken. Az átmeneti részt tradicionálisan a Nagykőrűi Agyagmárga Formációba soroljuk.

Kőzettani felépítés

A Békési Konglomerátum Formációtól legtöbbször néhány méter vastagú átmeneti szakasz választja el. Ennek anyaga karbonátos finomhomokkő, aleurolit vagy márga, mely rétegzett és fokozatos átmenetet képez a fedő felé is, csatlakozva a Nagykőrűi Agyagmárga Formációhoz. Ez márga, mészmárga váltakozásából áll, majd agyagmárga közbetelepülések is megjelennek és fokozatosan uralkodóvá válnak. A kőzet 60—95%-ban mikrokristályos CaCO_3 -ból áll. Tartalmaz néhány százalék dolomitot is. Ezen kívül kevés kvarc és agyagásvány építi fel. A karbonáttartalom alapján néhány minta agyagos mészkőnek minősül.

Ahol a kunsági emelet magas szerkezeti helyzetű, kifejlődése vékony (pl. Ásotthalom, Kelebia, Battonya), ott színe világos sárgásszürke, kagylós, pikkelyes törésű, gyakran tartalmaz aleuritost, esetleg homokos szakaszokat. A kőzetben a piritesedett növénymaradványok, aleurolit feldúsulás sok helyen szagattott, vízszintes, laphosullámos mikrorétegzettségre utal.

A középmély—mélyebb szerkezeti helyzetű területeken a mészmárga színe sötétebb, világos barnásszürke, sárgás barnásszürke. Kagylós-, pikkelyes-,

esetleg szilánkos törésű, rideg, néha repedezett. Itt az aleurolitos szakaszok ritkábbak.

A magas szerkezeti helyzetű területek mészmárgája feltehetően sekély vízben, parttól nem nagy távolságra képződött. A középmély területeken az egykori szigetek víz alá kerülésével, sekélyebb, nyugodt vizű víz alatti hátságok jöttek létre, itt az előzőnél reduktívabb viszonyokat tételezünk fel.

Keceli Bazalt Formáció

A Keceli Bazalt Formációt eddig az Alföldön három területről ismerjük. Ezek:

1. Kiskunfélegyháza Kiha-Ny 3. sz. fúrás és környéke,
2. Balástya S. 1. sz. fúrás környéke,
3. Ruzsa 4., Ű. 28., Bordány 2. sz. fúrások környéke.

Mindegyik terület egy-egy kitörési centrumot is jelent. Az egyes területek kiterjedését fúrásokkal lehatároltan nem ismerjük.

A Keceli Bazalt Formáció az Alföldön a kunsági emelet és az idősebb miocén rétegek között helyezkedik el. A fekü miocén kőzetek tető része már tartalmaz néhány 10 cm vastag bazalt padot. A fedő a Dorozsmai Márga vagy a Tótkomlói Mészmárga Formáció. A Tótkomlói Mészmárga Formáció mészmárgája a bazalt agglomerátum felső részében kis töredékek és vastagabb rétegek formájában is megvan. Igen érdekes a Ruzsa 4. sz. fúrás anyagából készült csiszolat, ahol a bazalt kis, lekerekített gömbök formájában tartalmazza a mészmárgát. A mészmárga betelepülések is tartalmazzák a bazalt és bazalttufa vékonyabb—vastagabb csíkjaikat, kisebb-nagyobb törmelékeit.

Dorozsmai Márga Formáció

A formációt eddig csak a Szeged környéki középmély neogén medence-részekből és a hódmezővásárhely—makói árokból ismerjük. További előfordulásait várhatjuk a békés—gyulai süllyedék, a derecskei depresszió és más mély medencék azon részein, amelyek közelében a medenceperem meredek lejtőjű. Eddig ismert legnagyobb vastagsága a Hód I. sz. fúrásban 397 m.

A formáció fekéjét idősebb miocén kőzetek vagy a preneogén medencealjzat alkotja. Az idősebb miocén rétegekre diszkordanciával települ. A mély medencerészekben (pl. a Hód I. sz. fúrás) folyamatos átmenet valószínűsíthető az idősebb miocén és a kunsági rétegek között, bár itt a szarmata jelenléte őslénytanilag még nem bizonyított. A fedő — konkordáns településsel — minden esetben a Vásárhelyi Formáció.

A nagy mélységű medencékben ez a formáció általában a kunsági emelet legmélyebb helyzetű tagja. Kútgeofizikai szelvények segítségével azonosítása a már említett átmeneti területek kivételével (pl. Űlés—Ruzsa—Kelebia) általában jól megoldott. A durvább törmelékes rétegek és a karbonáttartalom nagyobb területre kiterjedő egyidejű változása a formáción belül egy-egy medencében vagy medencerészben finomabb szintezést, illetve formáción belüli rétegazonosítást is lehetővé tesz.

Vásárhelyi Formáció

A formáció tipikus kifejlődéseit a hódmezővásárhely—makói árokban és a Szeged—Dorozsma környéki mély medencerészekből ismerjük, a Dorozsmai Márga Formáció túlterjedő jelleggel. Valószínűleg ezekkel azonosak a békés—gyulai sülyedék É-i részén mélyített fúrások Tótkomlói Mész márga Formáció és Nagykőrüi Agyagmárga Formáció közötti rétegsorai. Ugyancsak ezzel azonosítható az Abádszalók-D. 1. sz. fúrás azonos rétegtani helyzetű összelete is. A tagozat kifejlődésére valamennyi nagy mélységű alföldi medencében számíthatunk.

A Vásárhelyi Formáció a kunsági emelet relatíve idős tagja. A formáció fekéje eddigi ismereteink alapján a Dorozsmai Márga Formáció vagy a Tótkomlói Mész márga Formáció, amelyekre üledékfolytonossággal települ. A fedő a Nagykőrüi Agyagmárga Formáció, az üledékfolytonosság ebben az irányban is valószínű. Az elhatárolás az üledékfolytonosság miatt mind a feké, mind a fedő felé bizonytalan lehet.

Kőzettani felépítés

A Dorozsmai Márga és a Vásárhelyi Formáció kőzettani jellemzőit, azok nagyfokú hasonlósága miatt együtt tárgyaljuk.

Mész márga. Sötétszürke, feketésszürke színű. Sekélyebb területeken esetleg sötétbarnás szürke színű. Kagylós, pikkelyes, szilánkos törésű, 60—95%-ban mikrokristályos kalcit tartalmú. Fokozatos átmenetekkel márgából fejlődik ki. Ezekben a helyeken gyakori a lemezes elválás is, esetleg repedezettség. Helyenként aleurit tartalmú, fészekszerű betelepülésként tartalmazhat kvarc szemcséket. Foltokban bakteriopirit csomókat tartalmaz hintve. A márgával szemben alárendelt mennyiségű, csupán vékonyabb csíkokban van jelen.

Márga. Sötétszürke, feketésszürke színű, 40—60% karbonáttartalmú, kagylós, pikkelyes törésű, lemezes elválású, ritkán repedezett. Bakteriopirit csomókat tartalmaz. Néhol fokozatos átmenettel mész márgába megy át. Változó mennyiségű homok, illetve aleurit szemcsét tartalmazhat. Helyenként vékony homokkő csíkok tagolják. Ezek alsó határa éles, felfelé az átmenet éles és fokozatos is lehet. Gyakori a fészekszerű homokbetelepülés. A réteglemezek lefutása vízszintes, párhuzamos, esetenként laposhullámos. Gyakori a fényes csúszási tükör.

Agyagmárga. Sötétszürke, kagylós-pikkelyes törésű, máshol lemezes elválású. Fokozatos átmenetekkel márgába, illetve finom aleurolitba megy át. Homokkő csíkok, durva aleurolit rétegek, réteglemezek a Vásárhelyi Formációban gyakoriak. Az agyagmárga részaránya felfelé növekszik a márga rovására. Néhol szabálytalan formájú betelepülésként finomhomok szemcséméretű, eltemetett homokhullámok jelentkeznek. Fészekszerűen finomhomok is előfordul. Bakteriopirit csomókat tartalmaz. A csúszási tükör gyakori, helyenként pergésre hajlamos. Felső szakaszán előfordulhatnak finomhomokkő kavicsek is.

Finom aleurolit a Vásárhelyi Formációra jellemző. Sötétszürke, szórtan aprócsillámos. Az összelet alján márgát, mész márgát rétegez, feljebb agyagmárgát tagol, többnyire fokozatos átmenetekkel. Piritcsomókat tartalmaz. Hasonlóan a márga és agyagmárga rétegekhez, gyakran tartalmaz homokkő,

kavicsos homokkő csíkokat. Felfelé haladva rétegsoron belüli részaránya növekszik.

Durva aleurolit főleg a Vásárhelyi Formációban fordul elő vékony csíkok formájában. Szürke, sötétszürke színű, csillámos, osztályozatlan, szenesedett növénymaradványokat tartalmaz.

Durvahomokos, aprókavicsos márga, agyagmárga a Dorozsmai Formáció jellegzetes üledéke. Csak a kunsági emelet alsó részén található meg. A kavicsanyag általában kissé koptatott, ám gyakoriak a szögletes szemcsék is. A szemcseösszetétel alulról felfelé finomodik. Alsó határa többnyire éles, felső gyakran fokozatos. A kavicsok anyaga kvarc, kvarcit és metamorfit. Néhány törmelékeny mészkőszemcse is előfordul. A kavicsos szakaszokban gyakoriak az agyagmárga anyagú kavicsok (intraklasztok) is.

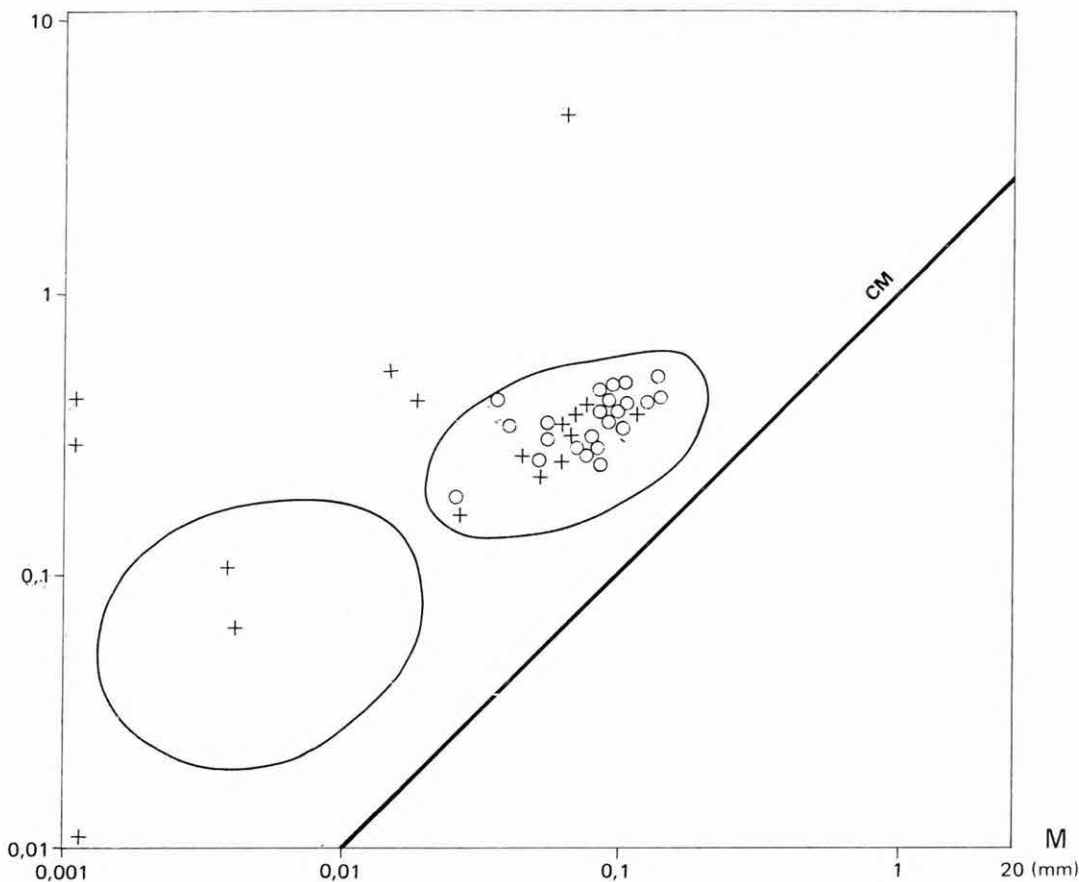
Finomhomokkő. Magas az agyagfrakció részaránya. Szürke, közép kemény, gyakran tartalmaz agyagmárga és finom aleurolit anyagú kavicsokat. Vékony csíkok, betelepülések formájában van jelen, főleg a Vásárhelyi Formációban. Mennyisége alárendelt a rétegsorban.

Apróhomokkő. Alig fordul elő, csupán vékony csíkok formájában találjuk. Az aleurolit és agyagfrakciók részaránya igen magas.

Kavicsos középszemcsés homokkő is előfordul vékony csíkokban a rétegsor alsó szakaszán, a Dorozsmai Márga Formációban.

Szemcseösszetételi sajátosságok. A Dorozsmai Márga Formáció vizsgált homokkő és durva aleurolit mintáinak túlnyomó többsége az igen gyengén-, rendkívül gyengén osztályozott kategóriákba tartozik. A CM diagram, kavicsosság, kőzetszerkezeti jegyek arra utalnak, hogy a felhalmozó közeg energiája erősen ingadozott. A durvább üledékek turbidites üledékképződése és a nyugodt vízi, áramlás-szegény periódusok váltakoztak (egyöntetű, pelágikus és osztályozott szuszpenzió), ez utóbbiak uralkodó volta mellett. A szemcseösszetételi sajátosságok alapján az idősebb miocén és a Dorozsmai Márga Formáció üledékei között nagyfokú genetikai rokonság, fokozatos átmenet figyelhető meg (hasonlóan a kőzetszerkezeti jegyekhez). Megjegyezzük, hogy a CM diagramon a diagenizáltabb, erősen kavicsos minták nem szerepelnek. Belőlük vizsgálat nem készült. A Vásárhelyi Formáció vizsgált mintáinak túlnyomó többsége gyengén osztályozott, ám ez az osztályozottság a Dorozsmai Márga Formáció mintáihoz viszonyítva még mindig valamivel jobb, és a felhalmozó közeg energiájának árnyalattal kevésbé ingadozó voltára utal. A minták szórvaosan tartalmaznak aleurolit kavicsokat. Pelitből vizsgálat nem készült. A vázolt kép a fokozatosan osztályozott, valamint egyöntetű szuszpenzióban szállítás sajátosságait mutatja, jelezve, hogy a gravitációs üledékszállítás még mindig nem szűnt meg teljesen.

Kőzetszerkezeti jegyek. Mindkét formációban gyakori a horizontális párhuzamos rétegződés. A réteghatárok többnyire élesek, a kavicsos homokkő esetében a felső réteghatár fokozatos. Elterjedtek a laposhullámos réteghatárok is. Az osztályozott rétegzettség jelensége elterjedt az ide tartozó üledékekben. Kompakciós eredetű csúszási tükör, bakteriopirit konkreció gyakori. A finomszemcsés alapanyagban változatosan koptatott kvarc, kvarcit, különféle metamorfit, a homokkő rétegekben agyagmárga márga és finom aleurolit anyagú kavicsok (intraklasztok) gyakoriak. Különböző magmintákon ugyan, de a Bouma-sorozat valamennyi tagja felismerhető. A pirit konkreciók jelensége a fenékvíz kénhidrogén-tartalmára, valamint az oxigén- és a vízáramlá-



1 ○

2 +

5. ábra. Vásárhelyi és Dorozsmai Formáció CM diagramja

1. Vásárhelyi Formáció, 2. Dorozsmai Formáció

Abb. 5. CM Diagramm der Vásárhely und der Dorozsma Formationen

1. Vásárhely Formation, 2. Dorozsma Formation

sok hiányára utal. A Vásárhelyi Formációban már megjelennek a rétegsor felsőbb részein gyakori jegyek: lencsés rétegződés, mikrorétegzettség, mikrokeresztarétegzettség, konvolúció, terhelési zsebek.

Jászkunsági Formációcsoport

Két formáció együttesen a „transzgressziós jellegű, feltöltődést mutató, túlterjedő településű üledékfácies”-t alkotja. A fáciest és így a formációt az Alföldön a következők jellemzik:

– a formációcsoport üledékeinek vastagsága és kifejlődése fekjének morfológiájától függ,

– a helyi süllyedékeket a vékony Nagykörűi Agyagmárga Formáció fölött változó, helyenként nagy vastagságú Szolnoki Homokkő Formáció durvább üledékei töltik ki, míg a kiemeltebb helyeken elsősorban csak a Nagykörűi Agyagmárga Formáció finomabb üledékei rakódtak le,

– a formációcsoporton belül, alulról fölfelé haladva, a homokkő rétegek egymáson túlterjedők, az üledéklerakódás térbeli előrenyomulását jelzik,

– az üledékképződés a helyi térszint kiegyenlítette.

A formációcsoport fekjüje a Marosi Formációcsoport, vagy ennek hiánya esetén a kunsági emeletnél idősebb képződmény. Fedője minden esetben az Algyői Formáció. A prepannóniai medencealjzat kiemelkedéseinél a Marosi Formációcsoport fölött ez a formációcsoport hiányzik a leggyakrabban. Teteje lokálisan jól követhető azonosítási vezérszint, amelyet a keleti országgrészen „Szalonta Homokkövek” helyi elnevezésből kiindulva „S” betűvel jelölünk (2., 3. ábra).

Nagykörűi Agyagmárga Formáció

A formáció az Alföldnek azokon a részein, amelyek már a kunsági emeletben víz alá kerültek, általánosan elterjedt és csak igen kevés helyen (pl. Endrőd-észak) hiányzik, így laterálisan folyamatosnak tekinthetjük. Vastagsága a 100 m-t ritkán haladja meg. Mint összefüggő agyagmárgaösszlet a mélyfúrások geofizikai szelvényein jól felismerhető. A tagozat felső részén levő agyagos homokkő, aleurolit rétegek helyi jellegűek, regionális azonosításra alkalmatlannak, de egy-egy adott helyen jól mutatják a Szolnoki Homokkő Formációval való laterális összefogazódását.

A tagozat általában a Marosi Formációcsoport valamelyik formációjára települ. Az üledékfolytonosság azokon a helyeken a legvalószínűbb, ahol a fekü márgás, mészmárgás kifejlődésű. Leggyakrabban a Tótkomlói Mészmárga Formáció alkotja fekjűjét. A pusztaföldvár – battonyai és az algyó –kiszombori preneogén gerinczen elfordul, hogy a Tótkomlói Mészmárga Formáció kimaradásával közvetlenül a Békési Konglomerátum Formációra települ. A mélymedencékben és a Duna –Tisza köze déli részén a Vásárhelyi Formáció alkotja fekjűjét. A két tagozat határa néhány méteres bizonytalansággal a legtöbb esetben biztosan kijelölhető. Eróziós diszkordanciával kunsági (pannóniai s. str.) emeletnél idősebb kőzetekre is települhet, ez azonban ritka eset. Ilyen pl. az Algyó 103. sz. fúrás, ahol fekjüje prekambriumi metamorfit és a Psz. 31. sz. fúrás, ahol közvetlenül a jura időszaki márgapalára települ.

A formáció felső határa (L_0 azonosítási vezérszint 2., 3. ábra) azokon a helyeken éles, ahol a fedőben a Szolnoki Homokkő Formáció viszonylag vastag homokos kifejlődésben található, azaz a medencék mélyebb részén. A relative kiemelt helyzetű medencerészekben, a szerkezeti maximumok tetején akár a teljes Jász-kunsági Formációcsoportot kitöltheti. Ezekben a helyeken fedője már az Algyői Formáció. Itt észrevehető határ nélkül megy át a deltaelőtér erősen agyagmárgás kifejlődésű rétegeibe.

Szolnoki Homokkő Formáció

A formáció az Alföldön általánosan elterjedt, vastagsága a fekü morfológiájának függvénye. A laterális kapcsolat a különböző preneogén gerinceken keresztül nem mindig folyamatos. Például az algyői tetőzónán a formáció hiányzik, de dőlésirányban a mintegy 5 km-re levő Algyő-K 1. sz. fúrásban már kb. 650 m vastag, a még távolabbi Hód I. sz. fúrásban pedig 1000 m-nél is vastagabb. A Nagykőrüi Agyagmárga Formációval laterálisan összefogazódik.

A formáció feküje a legtöbb esetben a Nagykőrüi Agyagmárga Formáció, amelyre üledékfolytonossággal települ. Néhány területen szögdiszkordanciával idősebb képződmények felett találjuk. Itt a homokkő alja márgás kifejlődésű (pl. Endrőd).

A formáció a homokkőrétegek kifejlődése, települése és elterjedése alapján két tagra osztható. Az alsó az ún. „szárnyhomokkő” típus. Ebben az összletben a homokkővek általában aleurolitosak és a prekunsági medencealjzat relatíve mély részeit állít ki. A relatíve kiemelt tetőzóna irányába emelkednek, a fekü közelébe érve kiékelődnek, illetve a Nagykőrüi Agyagmárga Formációval fogazódnak össze. Elnevezését ez a települési mód indokolja. Jellemző még a rétegtagra az is, hogy alulról felfelé haladva a homokkőrétegek területi elterjedése nő, amiből az is következik, hogy az összlet összvastagsága és a homokkőrétegek, rétegcsoportok száma rövid horizontális távolságon belül jelentősen megváltozhat. A Nagykőrüi Agyagmárga és a Szolnoki Homokkő Formáció között a határt ott húzzuk meg, ahol a homokkőrétegek a kútgeofizikai szelvényeken megjelennek (L_0 azonosítási vezérszint). Ennek kijelölése a szárnyhomokkő-rétegek kifejlődési jellege miatt sok esetben problémás.

A szárnyhomokkővek fölött található homokkőrétegek nagyobb területi elterjedésűek és az egyes fúrások között regionálisan is jól azonosíthatók. A homokkőrétegek összvastagsága – szemben a szárnyhomokkő-rétegekkel – egy-egy területen belül nagyjából azonos és többnyire jóval alatta marad a szárnyhomokkő rétegek maximális összvastagságának. A rétegek száma többnyire állandó és a szárnyhomokkő típusrétegeinél kevésbé dőlnek, kisebb területeken vizsgálva csaknem vízszintes településűek. A formáció szárnyhomokkő típusú homokkő- vagy agyagmárga rétegei között az egész Alföldön követhető vezérszintek nincsenek, viszont jó kifejlődésű agyagmárgarétegek egy-egy medencéreszen belül lehetővé teszik az egyes homokkőréteg-csoportok azonosítását.

A fedő minden esetben az Algyői Formáció. Ettől való elhatárolása a mélyfúrások geofizikai szelvényein abban az esetben egyértelmű, ha a vizsgált területen már több fúrás van és tudjuk, hogy a tetőzónán mely homokkővek ékelődnek ki. Ez esetben kijelölhető a legfelső, még kiékelődő homokkőréteg, amelynek teteje – az „S” azonosítási vezérszint – egyben a formáció teteje. A határ felismerését megkönnyíti, hogy a két tagozat homokkőveinek települése és azonosíthatósága között lényeges különbség van. Mint írtuk, a Szolnoki Homokkő Formáció homokkőrétegei alulról felfelé egymáson túlterjedők, kis dőlésűek és laterálisan a fekü közelében hirtelen kiékelődnek. Ezzel szemben az Algyői Formáció rétegei ferde településűek (szögdiszkordancia), a fekü irányába vékonyodnak és fokozatosan elmárgásodnak. Először a homokos fácies fokozatos elagyagosodása következik be anélkül, hogy a rétegvastagság jelentősen megváltoznék és a réteg jóval távolabb tűnik el.

Csongrádi Formációcsoport

Az Algyői Formációt és a Törteli Homokkő Formációt foglalja magába. Ezeket azért soroljuk egy formációcsoportba, mert regressziós, delta jellegű üledékfáciesükből adódóan csak egymással való kapcsolatukban vizsgálhatók. A formációcsoport alsó és felső határa egy-egy jellegzetes azonosítási vezérszint („S” és „D”), amelyek között az üledékösszet vastagsága egy-egy adott területen belül azonos vagy valamilyen irányban tendenciózusan változik. A két vezérszint között a formációk vastagsága egymás rovására meghatározott irányban csökken, illetve növekszik. A két formáció határát jelölő „L” azonosítási vezérszint az ipari gyakorlat szerint a kunsági emelet felső határa, amely azonban nem tekinthető időhorizontnak, csak kőzetfácies határnak. A két formáció vastagságának egymás rovására történő változása regressziós, delta jellegű üledékkifejlődéssel magyarázható és ezzel oldható fel a határ kijelölésénél mutatkozó kőzettani és faunisztikai ellentmondás. A regressziós, delta jellegű üledékfáciesen belül két fáciestípust különböztetünk meg: deltalejtő és deltafront, valamint a deltaelőtér (prodelta) üledékeit. Ezek genetikailag szorosan kapcsolódnak egymáshoz és szükségszerűen fauna—flóra keveredéssel járnak együtt. Az egyik fáciestípusból a másikba való átmenet határozott irányítottságot mutat és a tendencia rétegenként előre látható. Az egyik fáciestípusban bekövetkezett vastagságváltozást szükségszerűen követi a másik kiegyenlítő vastagságváltozása, de a két fáciestípus összvastagsága változatlan marad. A deltafrontba tartozó rétegek vastagsága gyakorlatilag azonos és dőlésük közel szintes, vagy a medence regionális mélyülésének irányába enyhén dőlnek. A deltalejtő és deltaelőtér (prodelta) típusba tartozó rétegek viszonylagos vastagságát és dőlését minden esetben az határozza meg, hogy az akkori üledékképződési térszín (medencelejtő) melyik pontját vizsgáljuk.

A kunsági emelet felső határát egyezményesen az „L” horizontnál vettük fel. Ezért a „D—L” horizontok közötti Törteli Homokkő Formációval, amelyik a Csongrádi Formációcsoport felső része (GAJDOS I.—PAP S.—SOMFAI A.—VÖLGYI L. 1979), nem foglalkozunk.

Algyői Formáció

A formáció az Alföld nagy részén felismerhető, laterálisan követhető, de vastagsága változó. A formáció feküje a Szolnoki Homokkő Formáció, vagy a Nagykőrüi Agyagmárga Formáció. Ezekről való elhatárolása elsősorban a kutatás kezdeti fázisában problematikus lehet. Ahol a Szolnoki Homokkő Formáció hiányzik (elsősorban a szerkezeti maximumok tetőzónáin), ott a tagozat alsó, agyagmárga kifejlődésű része gyakorlatilag elhatárolhatatlanul megy át a Nagykőrüi Agyagmárga Formációba. A fedő minden esetben a Törteli Homokkő Formáció. A két formáció elválasztását megkönnyíti, hogy az Algyői Formáció homokkövei általában alulról felfelé, a Törteli Homokkő Formáció homokkövei pedig felülről lefelé agyagosodnak. A határt a mélyfúrású geofizikai szelvényeken tükröződő jellegváltozásnál (fácieshatár) húzzuk meg, ez az „L” azonosítási vezérszint.

A formáció a fedő és a fekü felé is szögdiszkordanciát mutat, a következő települési jellegzetességekkel:

— egy-egy réteget külön vizsgálva és meghatározott irányban (pl. Algyőn ÉNY—DK) haladva először a réteg gyors kivastagodása, majd fokozatos elvékonyodása tapasztalható;

– az elvékonyodó homokkőrétegek fokozatosan pelitesednek;

– a hirtelen kivastagodó réteg dőlése az azt követő kivékonyodás során fokozatosan csökken és felveszi a fekvő-, illetve fedőtagozat képződményeinek dőlését;

– az előzőkből következik, hogy a legnagyobb rétegdőlések a maximális rétegvastagság környezetében, az „L” azonosítási vezérszint közelében találhatók;

– a kivastagodás, illetve kivékonyodás a kitüntetett irányban rétegtanilag egyre fiatalabb rétegekben, folyamatosan és az egykori üledékszállítás irányában előrehaladva következik be;

– a Történelmi Homokkő Formáció meghatározott irányú kivékonyodását ennek a tagozatnak ugyanilyen irányú kivastagodása kompenzálja.

A települési viszonyok irányítottságára vonatkozóan a következők mondhatók el (VÖLGYI L. 1976):

– a formáción belül a dőlésirány a Battonya–Debrecen vonaltól nyugatra déli tendenciájú, ettől keletre a tendencia még nem tisztázott;

– a Dél-Alföldön, a Kelet-Alföldön és a Duna–Tisza közén a rétegek dőlésiránya többnyire az általános szerkezeti csapásiránnyal azonos, vagy ahhoz közel álló.

A Közép-Alföldön, elsősorban a flis aljzatú zóna területén a rétegek ferde településének déli tendenciája annak ellenére megmarad, hogy ez nem esik egybe a szerkezeti fő csapásiránnyal.

A lokális vezérszintek csak korlátozott távolságra biztosítják egyes rétegcsoportok azonosítását, viszont a térben egymást átfedő lokális vezérszintek összességükben lehetővé teszik a tendenciák megállapítását. Megfelelő fúrás-sűrűség esetén az egyes rétegcsoportok nagyobb távolságon át megbízhatóan követhetők. Ennek egyik lényeges feltétele, hogy a fúrások mindegyike harántolja a formációt, mivel a rétegazonosítás kiindulópontjai az „L” és „S” vezérszintek, amelyeket egyértelműen csak ilyen esetben áll módunkban felismerni.

IRODALOM – LITERATUR

- ALLEN J. R. L. 1964: Sedimentation in the modern delta of the river Niger, West Africa. — Developments in sedimentology. 1. Deltaic and shallow marine deposits: 26–34. Amsterdam, London, New York.
- ALLEN L. R. L. 1965: A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. — Sedimentology 5: 89–191.
- ASQUITH D. O. 1970: Depositional topography and major marine environments, late Cretaceous, Wyoming. — AAPG Bull. 54 (7): 1184–1224.
- ASQUITH D. O. 1974: Sedimentary models, cycles and deltas, upper Cretaceous, Wyoming. — AAPG Bull. 58 (11): 2274–2283.
- BALOGH K. 1971: Közetszerkezetek és üledékfácies. — Az üledékes petrológia újabb eredményei: 1–58, Budapest.
- BALOGH K. 1973: A dél-alföldi neogén transzgressziós rétegsorok üledékjegyei. — Földt. Közl. 103: 251–269.
- BARTHA F. 1971: A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. In BARTHA et al.: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai: 9–172, Budapest.
- BARTHA F. 1975: A magyarországi pannon képződmények horizontális és vertikális összefüggései és problematikája. — Földt. Közl. 105: 399–418.

- BÉRCZI I. 1970: Sedimentological investigation of the coarse-grained clastic sequence of the Algyó hydrocarbon-holding structure. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 14: 287–300.
- BÉRCZI I. 1971: A szemcseeloszlás vizsgálatok statisztikus kiértékelése. — *Az üledékes petrológia újabb eredményei*: 59–121, Budapest.
- BÉRCZI I.—PHILLIPS R. L. 1982: Neogene delta formations in the southeastern part of the Great Hungarian Plain (SE Hungary). — 11th International Sedimentological Congress. Hamilton, Ont. Canada.
- BÉRCZI I.—VICZIÁN I. 1973: Üledékes kőzettani vizsgálatok a dél-alföldi neogénben. — *Földt. Közl.* 103: 319–339.
- BUSCH D. A. 1971: Genetic units in delta prospecting. — *AAPG Bull.* 55 (8): 1137–1154.
- CONYBEARE C. E. B. 1976: Geomorphology of oil and gas fields in sandstone bodies. — *Developments in petroleum science*. Elsevier Sci. Publ. Company. Amsterdam, Oxford, New York.
- DANK V. 1965: A dél-alföldi neogén medencérezsek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a dél-baranyai és jugoszláviai területekkel. — *Földt. Közl.* 95: 123–129.
- ELLIOTT T. 1974: Interdistributary bay sequences and their genesis. — *Sedimentology*. 21: 611–622.
- GAJDOS I. 1972: A pannon „átmeneti szint” rétegeinek korrelációja és az alsó–felső-pannon határ problémája normál szelvények vizsgálata alapján. — *Kőolajkutató V. Geológiai Adattár, kézirat*. Szolnok.
- GAJDOS I.—PAPP S.—SOMFAI A.—VÖLGYI L. 1983: Az alföldi pannóniai (s. l.) litosztratifáiai egységei. — *Földt. Int. Alk. kiadv.*
- JÁMBOR Á. 1971: A magyarországi szarmata. — *Földt. Közl.* 101: 103–106.
- JÁMBOR Á.—KÖRPÁSNÉ HÓDI M. 1971: A pannóniai képződmények szintezési lehetőségei a Dunántúli-középhegység DK-i előterében. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1969-ről: 155–192.
- JÁMBOR Á. et al. 1986: Magyarország pannóniai képződményeinek földtani térkép-sorozata, 1:50 000. — *Földt. Int. kiadv.*
- KÖRÖSSY L. 1953: Adatok az Alföld északnyugati részének földtani ismeretéhez. — *Földt. Közl.* 83: 3–12.
- KÖRÖSSY L. 1971: Mélyföldtani és fejlődéstörténeti vázlatok a magyarországi pannonból. In BARTHA et al. *A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai*: 199–221, Budapest.
- LEVORSEN A. I. 1954: *Geology of Petroleum*: San Francisco, W. H. Freeman: 518.
- MAGYAR L.—RÉVÉSZ I. 1976: Data on the classification of pannonian sediments of the Algyó area. — *Acta Miner. Petr.* Szeged 22 (2): 267–283.
- MARINOVIC D.—BOSKOV-STAJNER Z. 1971: Stratigraphy of oil and gas fields in the territory of Yugoslavia. — *Nafta* 22 (6): 524–532.
- MUCSI M. 1973: A Dél-Alföld földtani fejlődéstörténete a neogénben. — *Földt. Közl.* 103: 311–318.
- MUCSI M.—MAGYAR L.—TANÁCS J.—RÉVÉSZ I. 1968: Algyői pannóniai magok szemcseösszetétele, üledékritmus és fácies vizsgálata. — *Szeged*.
- MUCSI M.—RÉVÉSZ I. 1975: Neogene evolution of the southeastern part of the Great Hungarian Plain on the basis of sedimentological investigations. — *Acta Miner. Petr.* Szeged 22 (1): 29–49.
- PAPP S. 1976: Alföldi és Északi-középhegységi kőolaj-földgáztároló kőzetek. — *Földt. Közl.* 106: 555–580.
- PETTIJOHN F. J.—POTTER P. E. 1964: *Atlas and glossary of primary sedimentary structures*. — Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg, New York.
- PETTIJOHN F. J.—POTTER P. E.—SIEVER R. 1972: *Sand and sandstone*. — Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York: 439–480.
- POTTER P. E. 1967: Sand bodies and sedimentary environments, a review. — *AAPG Bull.* 51 (3): 337–365.

- REINECK H. E.—SINGH I. B. 1973: Depositional sedimentary environments. — Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
- RÉVÉSZ I. 1979: Adatok a pannóniai litofáciések értelmezéséhez és fejlődéstörténeti összefüggéséhez. — OGIL jelentés, OKGT Irattár, kézirat.
- RÉVÉSZ I. 1980: Az Algyő-2 telep földtani felépítése üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai. — Földt. Közl. 110: 512—539.
- RUSSEL W. L. 1955: Structural geology for petroleum geologists. — McGraw-Hill. Book Company, Inc.
- SANGREE J. B.—WIDMIER J. M. 1978: Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 9. Seismic Interpretation of Clastic Depositional Facies. — AAPG Bull. 62 (5): 752—771.
- SHEPARD F. P. 1964: Criteria in modern sediments useful in recognising ancient sedimentary environments. — Developments in sedimentology, Vol. 1. Deltaic and shallow marine deposits: 1—23, Amsterdam, London, New York.
- STRAUSZ L. 1941: A dunántúli pannon szintezése. — Földt. Közl. 71: 220—235.
- SÜMEGHY J. 1939: A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. — Földt. Int. Évk. 32 (2): 67—157.
- SZALAY Á.—SZENTGYÖRGYI K. 1977. A Pannon medence neogén összletének litosztratiográfiai tagolása. — OGIL jelentés, OKGT Irattár, kézirat.
- SZÉLES M. 1971: A Nagyalföld medencebeli pannon képződményei. In BARTHA et al. A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai: 253—344. Budapest.
- SZÓNOKY M. 1975: Medenceperemi és medencebelseji felsőpannóniai rétegsorok összehasonlító vizsgálata. — Szeged. Doktori értekezés, kézirat.
- VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. — Budapest.
- VÖLGYI L. 1965: A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. — Földt. Közl. 95: 140—163.
- VÖLGYI L. 1976: Szénhidrogéntelegek előrejelzésének lehetőségei földtani megfontolások alapján. — Földt. Közl. 106: 503—527.
- VÖLGYI L.—GAJDOS I. 1971: A deszki szint földtani újvizsgálata. — OKGT jelentés, kézirat.
- VÖLGYI L.—SUBA S.—BALLA K.—CSALAGOVITS I. 1970: Magyarország szénhidrogén telepei. Algyő. — OKGT kiadv. Budapest.