

ÜLEDÉKKÉPZŐDÉSI IDŐTARTAMSZÁMITÁS A DÉLMECSEKI SZARMATA RÉTEGEKBE

SZEDERKÉNYI TIBOR*

Összefoglalás: A mélyfúrásokkal feltárt Szilágy környéki szarmata összetételt alkotó kovaföld, diatomás márga, mészmárgaközetek nagyrészen éves éghajlati változásokat jelző mikrorétegzettségét mutatnak. A rétegzetlen közetek csekkel azonos anyagi összetételűek, tehát a számításnál állagértékekkel jellemezve nagyobb hibát nem okoznak. Durvább törmelékes közet igen kevés a rétegsorban, tehát a mikrorétegek számlálása útján közelítő pontossággal megadható az egyes rétegek és a teljes szarmata összetétel képződési időtartama. Ez a Szilágy-2 és a Martonfa-1. sz. fúrásokból nyert adatok alapján mintegy 700 000 év. A közetrétegek anyagi minőségéből és lerakódási időtartamából közelítő pontossággal megadható a szarmata óseghajlat. Az egyes rétegek által jellemzett éghajlattípusok időtartama viszonylag jó egyezést mutat B a c s á k égi mechanikai alapon számított pliocén és pleisztocén éghajlattípusainak időtartamával.

Az üledékes közetek jellemző tulajdonsága a szakaszosság, ritmusosság, mely periódikusan ismétlődő földtani jelenségek hatását tükrözi. Különösen nagy jelentősége van az olyan törmelékes üledékes közetekben, ahol ősmaradványok hiányában nehézségekbe ütközik a rétegtani szintezés, telepazonosítás, fáciesvizsgálat. A kellő alaposággal folytatott és jól értelmezett ciklusvizsgálatok segítségével mindezek aránylag jó eredménnyel elvégezhetők. További előny, hogy a ciklusok és ritmusok vizsgálata eseténként felhasználható keletkezési időtartamszámításra is.

A délmecseki, Szilágy környéki szarmata összetételben a közetek ritmusos mikrorétegzettségű jelensége alapján időtartamszámítást végeztünk dr. B a r a b á s A. javaslatára, aki igen behatóan foglalkozott a ciklusosság és ritmusosság kérdésével és erről a Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjában előadást is tartott. Vizsgálatai szerint csatlakozott V a d á s z E. véleményéhez, aki élesen különválasztotta a ciklus és ritmus fogalmát. Szerinte a ciklusosság és ritmusosság, ill. üledékszakaszosság és ütemesség egyaránt a földtani jelenségek és közettípusok komplexumának időszakos ismétlődését jelenti, de ezen belül a ciklusokat tektonikai okok hozzák létre, míg a ritmusokat elsősorban időjárási tényezők okozzák. Az üledékszakaszokat (ciklusokat) nagyság szerint is osztályozza. Megkülönböztet nagy, közepes és kis szakaszokat.

B a r a b á s A. a ritmus fogalmát némileg kiterjesztette. Véleménye szerint a ritmus vagy üledékütem a földtani folyamatoknak nem szerkezeti okokra visszavezethető időszakos üledékanyag-változása.

Ezek alapján: apró ritmusok az évszakos változások nyomán, kis ritmusok a napfolttevékenység 11 éves periódusának éghajlati hatása nyomán, közepes ritmusok a B a c s á k -féle szoláris klímátípus-ingadozás okozta ritmusosság, végül nagy ritmusok eljegesedési korszakok ritmusos ismétlődése nyomán.

V a d á s z E. szerint az üledékszakaszok (ciklusok), valamint az üledék-ütemek (ritmusok) alkalmasak lehetnek keletkezési időtartamszámításra. Az alábbiakban közölt időtartamszámítás ilyen ritmusosság alapján történt, mivel a szarmata összetételben

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1962. február 22-i ülésén. Kézirat lezárva 1962. szept. 28.

üledékváltozások jól kimutathatóan azonos jellegű tektonikai mozgás hátterén kialakult éghajlatváltozásokra vezethetők vissza.

Az apró ritmusok alapján történt időtartamszámítás eddig általánosan elfogadott módszer volt. B a r a b á s A. sok bizonyítékot mutatott fel azzal kapcsolatban, hogy a paleozóikumban a kis ritmusoknak nagy szerepe volt, ezért ott ezeket fel lehet használni földtani időtartamszámításra. Ugyancsak reámutatott arra a lehetőségre, hogy a B a c s á k-féle szoláris klímátípus-ingadozást alkalmazva a földtani múltra, a közepes ritmusok is felhasználhatók ilyen számításokra.

A szarmata összletben végzett számításnál az apró ritmusok alapján dolgoztunk, de egyidejűleg megvizsgáltuk azt is, hogy a közepes ritmusok felhasználhatók-e ilyen meghatározásokra.

A fentiekből kitűnik tehát, hogy valamely periodikus ismétlődést mutató kőzet esetén a megfelelő mérőszám ismeretében viszonylag pontosan megadható adott helyen az üledékes kőzet lerakódási időtartama. Természetesen az időtartamszámítást sokféle zavaró körülmény bizonytalan értékűvé teheti; pszeftites, pszammitos kőzetekben gyakoribb az üledékházagok, kimosási jelenségek. Ezek méretét nem ismerve a leggondosabban elvégzett számítás is helytelen adatokat szolgáltathat.

A pontosabb keletkezési időtartam meghatározásához alapvetően szükséges tehát:

- a) Az üledékképződés folyamatának ismerete.
- b) A mérendő összlet pontos rétegtani határainak ismerete.
- c) Tudni kell a földtani korát.
- d) Ismerni kell azoknak a periódusoknak pontos időtartamát, amelyek segítségével a számítást végezzük.

Legpontosabb meghatározások olyan kőzeteknél végezhetők, amelyek a lerakódás alatt legérzékenyebben reagáltak az éghajlati körülmények megváltozására. Ilyenek a periglaciális szalagos agyag, a mikrorétegzett kovaföld, diatómás márga, amelyek híven tükrözik az évszakos változásokat. Ezekben a kőzetekben legpontosabb a számítás, mert a periódusok mérőszáma biztosan megadható. Sokkal nagyobb problémát jelent a paleozóos, kisebb mértékben a mezozóos ritmusos rétegzésű kőzetek időtartam-meghatározása a mérőszám bizonytalansága miatt. B a r a b á s A. megállapítása szerint a harmadidőszaki kőzetek legkisebb ritmusos egysége általában évszakos változásokra, az idősebb kőzetek esetében 11 éves, vagy hosszabb ideig tartó változásokra vezethető vissza. A közepes ritmusok mind a harmadidőszakban, mind az idősebb képződményekben megtalálhatók és felhasználhatók időtartamszámításra. (Időtartamuk 25,000—40 000 év.)

A Mecsek-hegység D-i előterében Martonfa és Szilágy-pusztá környékén lemélyített fúrások képződési időtartamszámításra alkalmas neogén rétegsort tártak fel. Különösen alkalmasnak bizonyult ilyen műveletre a szarmata rétegösszlet, ami mondhatni ideális lehetőséget ad az aránylag nagy pontosságú időtartam-meghatározásra, sőt ehhez kapcsolódóan megállapíthatók közelítően az akkori éghajlati viszonyok is.

A fúrások által harántolt medencebelseji szarmata rétegsor vastagsága a Martonfa-1 sz. fúrásban 140 m, mely nagyobb területen — így a Szilágy-II. sz. fúrás területén is — azonos. A magfúrással vett kézminták legnagyobb részében közvetlenül vagy közvetve a számítás különösebb nehézség nélkül elvégezhető.

Egyedüli problémát az jelenti, hogy a szarmata üledékek konglomerátummal kezdődnek és 11,3 m vastagságban pszeftites, ill. pszammitos kőzetek a rétegösszlet legalsó rétegei. Ezek keletkezési időtartama a rossz magkihozatal miatt nem állapítható meg, ezért a számításból kihagytuk.

A durvább törmelékeny jellegű kőzetekre jellegzetes nyílttengeri, nagyrészen vegyi eredetű, pelites szemcsenyagságú üledékek települnek, melyek meghatározott sorrend szerint 8 csoportba sorolhatók:

1. Agyagmárga (gyakran homokos, kőszenes).
2. Márga (enyhén finomhomokos).
3. Mikrorétegzett mészmárga.
4. Rétegzetlen mészmárga.
5. Mikrorétegzett diatómás márga.
6. Rétegzetlen diatómás márga.
7. Mikrorétegzett kovaföld.
8. Rétegzetlen kovaföld.

A csoport szélső tagjai keletkezési körülmények szempontjából is ellentétes jellegű kőzetek. Az agyagmárga melegebb, csapadékos éghajlaton keletkezett, legnagyobb részben terrigén eredetű üledék, míg a kovaföld tisztább, hűvösebb vízi tengeri üledék általában terrigén eredetű elegyrészek nélkül. A sorozat többi tagjai átmenetet jeleznek a két szélső közettípus között és valamennyi kisebb-nagyobb mértékben éghajlatjelző is. A mikrorétegzett kőzetek alapvető fontosságúak az időtartamszámításban. Közettanilag 3 csoportba foglalhatók:

a) Mikrorétegzett mészmárga: mészdús és kevésbé mészdús rétegecskék váltakozásából áll a meleg száraz nyár és enyhe csapadékos tél váltakozásának megfelelően. 1 cm vastag kőzetben átlagosan 43 mészdús és ugyanennyi kevésbé mészdús mikroréteg figyelhető meg, tehát egy cm vastagságú kőzet 43 év alatt keletkezett.

b) Mikrorétegzett diatómás márga: mészmárga- és kovaföldrétegek váltakozásából keletkezett meleg, enyhén csapadékos nyár és hidegebb, ugyancsak száraz tél hatására. 1 cm kőzetben átlagosan 46 mészmárga és ugyanennyi kovaföld-mikroréteg ismerhető fel, tehát 46 év alatt keletkezett.

c) Mikrorétegzett kovaföld: a mésztartalom ritmusos változása okozza a mikrorétegzést. Meleg száraz nyár és száraz tél hatására rakódott le.

Az időtartam-meghatározás módszere

A pontos meghatározáshoz a meglevő földtani feltételek mellett a következő követelmények betartása is elsőrendű fontosságú:

a) A fúrás magkihozatali százaléka 100% legyen. Ha ez nincs biztosítva, úgy a rétegsort ki kell egészíteni a karotázs-adatok alapján nyert földtani adatokkal. Jelen esetben ez minden megkötöttség nélkül megvalósítható volt, mert az egyes kőzetfélések közt igen jól kimutatható fizikai változások vannak és a természetes potenciál, ill. az ellenállásgörbe ismeretében biztonsággal megállapítható a hiányzó magszakasz kőzettani milyensége.

b) A valósághoz hű dokumentáció pontos és egyértelmű réteghatár-megvonásokkal.

A lehetőséghez képest pontos kőzetmeghatározás.

A mikroréteg-számlálásokat 10 ×-es nagytású, mm beosztású kézinagyító segítségével végeztük.

Minden mikrorétegzett kőzetrétegben a vastagságtól függően 3–5 mintán számoltuk az éves változásokat. A kapott eredmények átlagolásából nyertük az egész rétegre jellemző átlagos mérőszámot, melyet megszorozva a cm-ben kifejezett kőzetvastagsággal,

kapjuk a kőzetréteg lerakódásának időtartamát. Csekély kivétellel a teljes szarmata összletben megtalálható valamennyi mikrorétegzett kőzetnek a rétegzetlen megfelelője. Anyagi összetételükben kevés különbség észlelhető, tehát a mikrorétegzett kőzetekből nyert mérőszámokat alkalmazhatjuk rétegzetlen megfelelőjük keletkezési időtartam meghatározására is. Ebben az esetben valamennyi azonos anyagú mikrorétegzett kőzet-réteg mérőszámainak átlagával számolunk. Ezek az eredmények találhatóak rétegenkénti bontásban az 1. sz. mellékleten, ahol a Martonfa-I és a Szilágy-II sz. fúrások részletes szarmata rétegsora látható földtani szelvényben, valamint a mikrorétegzett kőzetek mérőszámai, majd az ismeretett módszer alapján kiszámított rétegződési időtartamok években kifejezve. Az egyes rétegek vastagságát a mellékleten keletkezési időtartamuk függvényében ábrázoltuk. A baloldali diagrampár az üledékek anyagi minőségét jelzi a mélység függvényében a már említett sorrend figyelembevételével. Ez segítséget adhat a két fúrás rétegsorának azonosításához, valamint az éghajlati változások jobb értelmezéséhez. Tekintettel arra, hogy a görbepár nyomvonala igen rapszodikus és kevésbé áttekinthető, az összehasonlításához célszerűbbnek látszik a két görbe burkolóvonalának felrajzolása, mely jól jelzi a hosszabb ideig tartó éghajlati változásokat is. A martonfai fúrásban harántolt szarmata összlet lerakódási időtartama a pszeffites és pszammitos üledékek nélkül a számítás szerint 630 742 évnél adódott. A Szilágy-II sz. fúrásban a szarmata rétegek legalsó része vető miatt kimarad. A harántolt rétegek képződési idő-tartama 625 635 év, tehát időtartamban igen kevésbé különböznek egymástól. Ez azzal magyarázható, hogy többé-kevésbé azonos mértékben lassan egyenletesen süllyedő tengermedencében közel azonos mérőszámokkal jellemzett üledékek rakódtak le hasonló vastagsággal. Tehát a rendelkezésünkre álló adatok alapján a martonfai medencében a szarmata üledékek mintegy 700 000 év alatt rakódtak le, ha figyelembe vesszük a 12 m vastagságú pszeffites, pszammitos kőzetrétegeket is. Ez a számadat közelítően megfelelő egyezést mutat az irodalomból ismert adatokkal, melyek szerint a szarmata emelet időtartama nem több egymillió évnél.

Ez az időtartam a pontosságra törekvés mellett sem lehet általános érvényű, csak helyi jelentősége van, mert jelenleg is többé-kevésbé megoldhatatlan probléma a medencebelseji szarmata képződmények elhatárolása a fekvő és fedő rétegek felé. A bizonytalan határmegvonások miatt a szarmata rétegek öszrvastagsága, ezzel párhuzamosan kiszámítható időtartama területenként és elhatárolási irányzatonként eltér a martonfai medencére kiszámított 700 000 évtől. Az elhatárolások öslényntani alapon nyugszanak, melyek az átmeneti jellegű szarmata üledékekben általában többé-kevésbé bizonytalanok. Ennek tudatában inkább az egyértelműbb diasztrófikus alapon történő elhatárolást kíséreltük meg. Erre az adta meg a lehetőséget, hogy a Martonfa-I. sz. fúrásban a regressziós jellegű tórtónai, ösmaradványmentes rétegekre konglomerátum, majd fokozatosan csökkenő szemmagysággal homok települ és továbbra is ösmaradványmentes mészmárga, majd a faunával bizonyítható szarmata üledékek következnek. Kézenfekvő tehát, hogy a konglomerátum alsó határát vesszük a szarmata képződmények alsó határául. Ez a kőzet túlnyomóan kvarcporfir- és kvarcit-kavics anyagú igen kevés permi vörös homokkötőrmelékekkel. Keletkezési körülmények szempontjából V a d á s z E. véleménye szerint kéregmozgással kapcsolatos helyi jellegű regressziós képződemény. Ennek az elhatárolási módnak helyessége öslényntani módszerekkel nem cáfolható, sem nem bizonyítható.

A szarmata és pannóniai határ megvonása öslényntani alapon már sokkal biztosabb, bár kifejezetten éles határ itt sem vonható a két korszak közt. Egyöntetű paleontológiai vélemények szerint az Orygocerasok hirtelen fellépése jelzi a biztosan pannóniai rétegeket. Érdemes megemlíteni, hogy mindkét fúrás rétegsorában az orygoceraszos szint közvetlen fekvőjében észleltünk először mikrorétegzett kőzeteket. Így tehát területünkön a pan-

nóniai-szarmata határ ritmusosság szempontjából is viszonylag élesen jelentkezik. Természetesen e megfigyelés teljes megalapozásához több medencebeli fúrási adatra lenne szükség.

A leírás során több ízben említettük, hogy a szarmata rétegsorban szereplő kőzet-féleségek közelítően felhasználhatók klímajelzőként és a rétegsorrend ismeretében esetleg naptárszerűen is meghatározható a szarmata korszak őség-hajlata.

A rétegsor legjobban felhasználható klímajelző kőzete a kovaföld. Mai tengeri körülmények közt a Diatomák hidegvízi tengerekben igen nagy víztisztaság mellett tenyésznek. A harmadkorban a maihoz többé-kevésbé hasonló körülmények közt élhettek azzal a különbséggel, hogy alkalmazkodniok kellett a sótartalomváltozáshoz, sőt néha a kissé nagyobb hőmérséklethez is. A szarmata rétegsorban található összes kovaföld-féleségek viszonylag nagy karbonáttartalmúak, ami a tengervízből vegyi úton került a Diatoma-iszapba. Tehát a kovamoszatok tenyészési hőmérsékletén a tengervízből kismennyiségű karbonát is kiválhatott. A kovaföldrétegek leggyakoribb lerakódási időtartama 6000 év, de nem ritkák a 9000 éves időtartamú rétegek sem. Ez időszakok éghajlati jellemzője a hűvös nyár és nem sokkal hűvösebb tél, szárazföldi vegyi mállás nélkül. A mikrorétegzett kovaföldrétegek lerakódásának idején már nagyobb hőmérsékleti különbség volt a nyári és téli időszak között. A nyár melegebb volt, tehát több karbonát válhatott ki, ezáltal a kőzet mikrorétegzetté vált.

A mikrorétegzett diatomás márgarétegek képződésének idején a nyár melegebb volt, így megszűnt a Diatomák életlehetősége, helyettük vegyi mállás útján keletkezett, szárazföldről behordott agyag és tengervízből kiváló karbonátok keveréke alkotja a nyári üledéket. A tél változatlanul a kovamoszatok tenyészésének kedvezett. A diatomás márga rétegzetlen változatának lerakódási idején különösebb hőmérsékletkülönbség nem volt a tél és nyár közt, az átlaghőmérséklet kissé nagyobb vagy az éghajlat csapadékosabb volt, mint a kovaföld képződésekor. Lerakódási időtartama általában 2500—3500 év. A rétegzetlen mészmárgarétegek a kovaföld keletkezési klímaviszonyaival ellentétes körülmények közt jöttek létre. Nem nagyon csapadékos meleg nyár és ennél kisebb hőmérsékletű tél eredményezte a látszólag homogén kőzetet. Rétegzetlen lerakódási időtartama szélesebb skálán mozog. Gyakoriak a 3000—4000 éves időtartamú, de nem ritka a 11 000 éves képződési időtartamú réteg sem, sőt egy esetben 60 000 éves periódus is felismerhető. Mikrorétegzett változata valamelyik évszak erősen csapadékosá válása miatt jött létre.

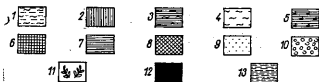
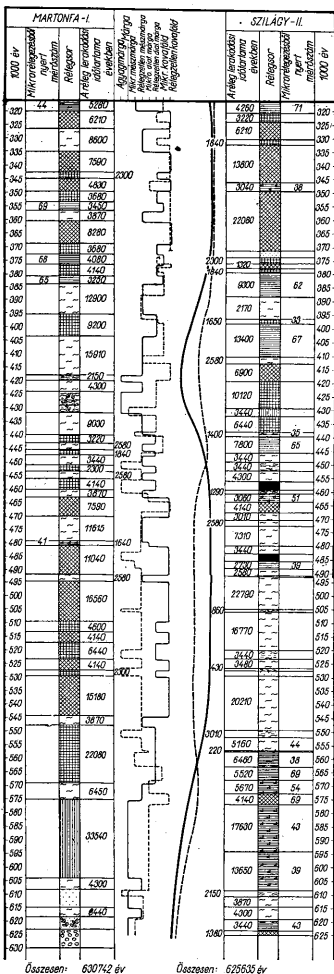
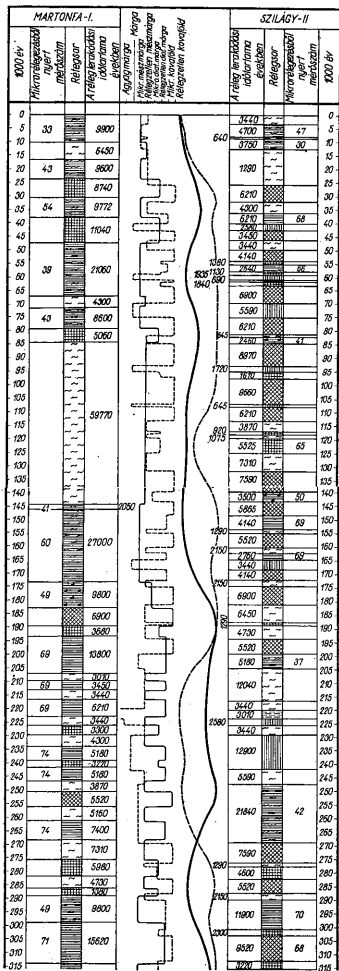
A márga és agyammárga nem jelent hőmérsékleti differenciát a mészmárgaképződés körülményeivel szemben, hanem a csapadékmennyiség növekedése a fontos tényező, aminek hatására egyre nagyobb mennyiségű terrigén eredetű anyag kerül az üledékgyűjtő medencébe (homok, besodort fás növényi törmelékek).

A szarmata összletben mutatkozó lerakódási részidőtartamokat érdekes összehasonlítani B a c s á k égi mechanikai alapon kiszámított pliocén-végi és pleisztocén éghajlattípusainak időtartamával.

A gyakorisági diagramon látható, hogy a pleisztocén, ill. a pliocén vége nem bontható szét olyan részletességgel, mint a szarmata rétegeösszlet. A diagram ettől eltérően

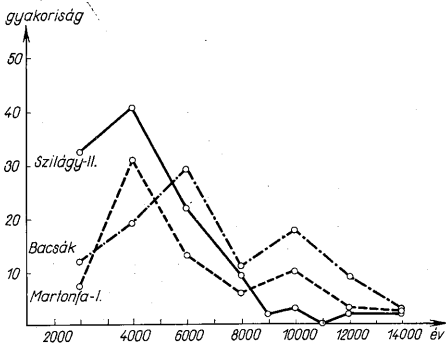
2. ábra. A Martonfa-I. és Szilágy-II. sz. fúrások neogén rétegsora, s annak ritmusossága alapján történt időtartamszámítás vázlata. M a g y a r á z a t : 1. Agyammárga, 2. Márga, 3. Mikrorétegzett mészmárga, 4. Rétegzetlen mészmárga, 5. Mikrorétegzett diatomás márga, 6. Rétegzetlen diatomás márga, 7. Mikrorétegzett kovaföld, 8. Rétegzett kovaföld, 9. Homokkő, 10. Konglomerátum, 11. Kőszenesedett növényi maradvány, 12. Fás barakószén, 13. Agyag

Abb. 2. Neogene Schichtenfolge der Bohrungen Martonfa-I. und Szilágy-II. und die Skizze der auf Grund ihrer Rhythmisität durchgeführten Zeitdauerberechnung. E r k l ä r u n g e n : 1. Tonmergel, 2. Mergel, 3. Feingeschichteter Kalkmergel, 4. Ungeschichteter Kalkmergel, 5. Feingeschichteter Diatommergel, 6. Ungeschichteter Diatommergel, 7. Feingeschichtete Kieselgur, 8. Geschichtete Kieselgur, 9. Sandstein, 10. Konglomerat, 11. Verkohlte Pflanzenreste, 12. Holzbraunkohle, 13. Ton



határozott hasonlóságot árul el a szarmata és negyedkori képződési időtartamok közt, annak ellenére, hogy az egyik csillagászati, a másik pedig földtani módszerrel készült. Ez a hasonlóság továbbá azt is jelenti, hogy azok az égi mechanikai tényezők, amelyek a negyedkor éghajlatát kialakították azonos mértékben működhettek a miocén végén is. Ezzel egyúttal bizonyítást nyert, hogy a közepes ritmusok földtani időtartamszámításra is alkalmasak.

Ez a közzétáni alapon készült klimatológiai elemzés jelenleg még nem adhat hőmérsékleti fokokban kifejezett jellemzőket a szarmata korszak éghajlatáról. A száraz-



1. ábra. A szarmata összletben mutatkozó lerakódási részdőtartamok összehasonlítása Bacsák égi mechanikai alapon kiszámított pliocén-végi és pleisztocén éghajlattípusainak időtartamával

Abb. 1. Vergleichung der im sarmatischen Komplex vermerkaren Teildauer der Ablagerung mit den für das Ende des Pliozäns und das Pleistozän auf Grund der Himmelsmechanik berechneten Zeitdauern der Klimatypen

földi növénymaradványok, melyek a hőmérséklet-alakulás leghűbb tényezői, csak igen kis számban találhatók a két fúrás által feltárt szarmata rétegekben.

Platanus levél kovaföldből; *Cercidiphyllum* levél kovaföldből; *Alnus* (égerfa) levél diatomás márgából; *Quercus kubinyii* (tölgy) levél diatomás márgából; *Salix* (fűz) levél mészmárgából került elő. Ezek a növények jelenleg a mai magyarországi éghajlatnál valamivel hűvösebb égöv alatt élnek. (A Germán-alföld, vagy Lengyelország éghajlata.) A *Platanus*-félék hőigénye Kovács É. adatai alapján minimum: január $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, évi átlagos hőmérsékletben legalább $+9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. A két fúrás közetváltozási diagramjának összehasonlításából látható, hogy a közetjellemzők alapján készült klímajellemzés nem teljes értékű, bár burkoló-görbéi határozott hasonlóságot mutatnak. A részletes görbéket figyelve tapasztalhatjuk, hogy komoly eltolódások vannak közetminőség terén a két fúrás azonos szintű rétegeiben, bár burkoló-görbéinek iránya határozott hasonlóságot mutat. A létrejött közetek milyenségét a fő tényezőkön, az éghajlaton kívül erősen befolyásolhatják a tengeráramlások, az üledékképződés sebessége, az üledék lerakódási helyének a partoktól való távolsága.

Ezek a tényezők az üledékanyag összetételét komoly mértékben megváltoztatják, de mint ahogy a burkoló-görbékből kitűnik, a nagy periódusú változások irányát nem befolyásolják.

A burkoló-görbékéből jól láthatóan, a szarmata összlet három nagy periódusra bontható. E nagy periódusokon belül vizsgálva a két fúrás részletes kőzetösszetételei diagramját láthatjuk, hogy azok általában különböznek egymástól. A martonfai szarmata rétegek első periódusa túlnyomóan kovaföldrétegekkel jellemzett, és rétegtanilag sokkal tagoltabb, mint a Szilágy-II. fúrás területén lerakódott szarmata rétegek, ahol ugyanekkor általában márga, mészmárga az uralkodó, sokkal tagolatlanabb rétegsor mellett. Ez a helyzet a szarmata emeletet bezáró harmadik nagy periódusban éppen megfordítva érvényes. A középső periódus mindkét fúrás rétegsorában jó egyezést mutat. Különösen feltűnő jelenség még, ha azonos vastagságú tagolt és tagolatlan szakaszt időtartam szempontjából megvizsgálunk, ezek nem egyforma idő alatt rakódtak le. A tagolt rétegsor mindig hosszabb idő alatt keletkezik, mint a tagolatlan. Ez azt jelenti, hogy az üledékképződés súlypontja a szarmata emelet időtartamán belül többszörösen áthelyeződött. Ez a hármas tagolódás esetleg megfelelhet üledékképződési nagyrítmusnak.

Hasonló vizsgálatok végezhetőek a mecseki werfeni gipszes összletben, az úrkúti karbonátos, esetleg az oxidos mangán-összletben, a mecseki tortónai képződményekben, a hegyaljai kovaföldfeleésekben, nagyobb tapasztalattal a permi, a liász és helvétii üledékekben is.

IRODALOM — LITERATUR

I. Andreánszky K.—Kovács É.: Hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák ökológiája. MÁFI. Évk. XLIV. — 2. Bacskák Gy.: A pliocén vége és a pleisztocén égimechanikai megvilágításban. Földt. Közl. 1955. — 3. Barabás Á.: A földtani ciklusok és ritmusok szerepe a földtani időtartamszámításban. Előadás. — 4. Vadász E.: Földtörténet és földfejlődés.

Berechnung der Zeitdauer der Sedimentbildung in den sarmatischen Schichten des südlichen Mecsek

T. SZEDERKÉNYI

Die im südlichen Raum des Mecsekgebirges, in der Umgebung der Ortschaft Szilágy, niedergebrachten Bohrungen haben eine sehr mannigfaltige, grösstenteils feingeschichtete und zwar aus Gesteinen rhythmischer Struktur bestehende Schichtenfolge aufgeschlossen.

In diesem Zusammenhang ist es unbedingt festzustellen, was man unter dem Begriff Periodizität, Rhythmität versteht. Nach E. Vadász definierte A. Barabás diesen Begriff folgenderweise: Der Zyklus ist eine auf tektonischen Ursachen zurückführbare, periodische Änderung der geologischen Vorgänge. Der Rhythmus ist eine periodische Änderung der geologischen Vorgänge, der nicht auf tektonische Ursachen zurückgeführt werden kann. Unter dem Letzteren versteht man im allgemeinen durch klimatologische Ursachen bedingte Veränderungen. Der sarmatische Schichtenkomplex von Szilágy weist, mit Ausnahme der seinen untersten Teil bildenden Konglomerate und Sande, eine von Klimaveränderungen herrührende Zyklizität auf.

Der sarmatische Schichtenkomplex von Szilágy zeigt den Jahreszeiten entsprechende Veränderungen, also auf Grund der Zählung der Schichten kann die Ablagedauer des Komplexes ziemlich genau bestimmt werden. Für eine genauere Ermittlung der Zeitdauer müssen folgende Angaben unbedingt bekannt sein:

- a) Der Vorgang der Sedimentbildung.
 - b) Die genauen stratigraphischen Grenzen des Komplexes, der den Messungen unterworfen wird.
 - c) Das geologische Alter des Komplexes.
 - d) Die genaue Zeitdauer der Perioden, mit deren Hilfe die Rechnung erfolgt.
- Der 140 m mächtige sarmatische Schichtenkomplex in der Umgebung von Szilágy wird von den folgenden Gesteinen aufgebaut, die sich in einer bestimmten Reihenfolge in 8 Gruppen teilen lassen:

1. Tonmergel (oft sandig, manchmal kohlenführend)
2. Mergel (leicht feinsandig)
3. Feingeschichteter Kalkmergel
4. Ungeschichteter Kalkmergel
5. Feingeschichteter Diatomenmergel
6. Ungeschichteter Diatomenmergel
7. Feingeschichtete Kieselgur
8. Ungeschichtete Kieselgur

Die äusseren Glieder der obenangeführten Sedimente sind Gesteine, deren Charakter auch vom Gesichtspunkt ihrer Bildungsverhältnisse aus entgegengesetzt sind. Der Tonmergel stellt eine tiefere, unter niederschlagsreicherem Klima zustandegekommene, grösstenteils terrigene Ablagerung dar, während die Kieselgur ein in kaltem Wasser abgelagertes, pelagisches Sediment ist, das keine terrigenen Gemengteile enthält. Die Zwischenglieder deuten auf einen Übergang zwischen beiden extremen Gesteinstypen hin.

Als Grundlage für die Berechnung der Zeitdauer dienen die feingeschichteten Gesteine. Die jährlichen Veränderungen eines 1 cm mächtigen Gesteinsabschnittes wurden, von der Mächtigkeit abhängig, an 3 bis 5 Proben aus jeder feingeschichteten Gesteinschicht gezählt. Aus dem Durchschnitt der Ergebnisse erhielten wir die für Gesamtschicht charakteristische Messzahl, und ihre Multiplizierung mit der in cm ausgedrückten Gesteinsmächtigkeit ergab die Ablagerungsdauer der Gesteinschicht. Mit geringer Ausnahme hat jedes feingeschichtete Gestein im vollständigen sarmatischen Schichtenkomplex sein ungeschichtetes Äquivalent. In ihrer Stoffzusammensetzung sind lediglich geringe Unterschiede zu beobachten. Die über feingeschichtete Gesteine erhaltenen Messzahlen können also ebenfalls zur Bestimmung der Bildungsdauer ihrer ungeschichteten Äquivalente herangezogen werden. In diesem Falle benützt man bei der Rechnung den Durchschnittswert der Messzahlen von allen feingeschichteten Gesteinschichten identischer Stoffzusammensetzung.

Die uns zur Verfügung stehenden Angaben weisen darauf hin, dass im Martonfa-Becken die Ablagerung der sarmatischen Sedimente etwa 700 000 Jahre lang dauerte.

Die einzelnen Gesteinschichten bildeten sich unter Wirkung eines bestimmten Klimatypus. Beispielweise entstand die Kieselgur bei durch kühle Sommer und kühle Winter gekennzeichneten klimatischen Verhältnissen, wobei die kontinentale, chemische Verwitterung weniger zur Geltung kam. Zur Zeit der Ablagerung der feingeschichteten Kieselgur gab es wärmere Sommer, wobei Karbonate aus dem Meerwasser ausscheiden konnten. Im Winter dauerte die Kieselgurbildung ungestört an. Während der Bildung der feingeschichteten Diatomenmergel-Schichten war der Sommer noch wärmer; somit hörte die Möglichkeit für das Leben der Diatomen auf, und statt ihrer Skelette wird die Sommerablagerung durch eine Mischung von terrigenen Tonen und aus Meerwasser ausgeschiedenen Karbonaten vertreten. Der Winter war, nach wie vor, für die Bildung von Kieselgur günstig. Der Kalkmergel lagerte sich bei durch nicht übermässig niederschlagsreiche, warme Sommer und ein wenig kühlere Winter gekennzeichneten Klimaverhältnissen ab. Die Feinschichtung kam zustande, als eine der Jahreszeiten niederschlagsreich wurde. Der Mergel und der Tonmergel bildeten sich unter dem gleichen Klima, wie der Kalkmergel, aber die Menge der Niederschläge war ziemlich grösser, demzufolge die Zufuhr von terrigenen Materialien in das Sedimentationsbecken zunahm.

Es ist interessant, die Ablagerungsdauer der einzelnen Schichten (d.h. die Zeitdauer der einzelnen Klimatypen) mit den auf mechanischem Grund berechneten Zeitdauern der spätpliozänen und pleistozänen klimatischen Typen zu vergleichen. Es ergibt sich aus dem Diagramm der Zeitdauer-Häufigkeit, dass obwohl die für das Ende des Pliozäns und das Pleistozän berechneten Klimadauer im allgemeinen länger sind, als die für das Sarmat, doch lässt eine bestimmte Ähnlichkeit sich zwischen ihnen vermerken. Dies scheint zu bedeuten, dass jene Faktoren der Himmelsmechanik, welche das Klima des Quartärs zustandebrachten, bereits am Ende des Miozäns in gleichem Masse tätig gewesen waren.