

A GLOBÁLIS TENGERSZINTINGADOZÁSOK FELHASZNÁLHATÓSÁGA A  
SZTRATIGRÁFIÁBAN

Haas János<sup>x</sup>

Bevezetés

A rétegtan számos eszközzel rendelkezik a földtani képződmények, közzettegek térbeli kapcsolatának és képződésük idejének megállapítására, ugyanakkor természetes az a törekvése, hogy tovább bővítse fegyvertárát, annál is inkább, mert a gyakorlati célú kutatási módszerek fejlődése újabb problémákat vet fel és új megoldási lehetőségeket kínál a rétegtannak. A rétegtan semmiképpen nem nélkülözheti a gyakorlati célú kutatások óriási adathalmazát, tehát meg kell birkóznia ezek beépítésével, és ehhez is módszereket kell keresnie.

A 70-es évek végén egyrészt a recens és fosszilis kontinensperemeken folyó nagyarányú szénhidrogénkutatás során összegyűlt adatok értelmezése, és a szeizmikus geofizikai módszerek tökéletesedése, másrészt a tengerkutatás új eredményei vezettek el a globális tengerszint-ingadozásokra alapozott sztratigráfia nagy feltűnést keltő berobbanására. E mozgalom élén az Exxon geológus csoportja állt, VAIL és társai 1974-től számos publikációban foglalkoztak a kérdéssel, újabb és újabb általuk globális érvényűnek vélt diagramokat közöltek a földtörténet során lezajlott tengerszintváltozásokról, amelyeket a szeizmikus szelvényeken, szárazföldi és tengeri furásokban felismerni, korrelálni próbáltak, és a gyakorlatban sikerrel alkalmazták.

---

<sup>x</sup>Hungarian Geological Survey Budapest, Népstadion ut 14.

Azóta nagymértékben elterjedt az eusztatikus tengerszint-változásokra alapozott sztratigráfiai koncepció, jelentős részben az ezt alkalmazó un. "szeizmikus sztratigráfiai" módszer által. Kétségtelenül szoros kapcsolat van a tengerszint-változásokon alapuló koncepció és a diszkordanciák határolta egységek között is, amely kérdéskörrel a legutóbbi egy-két évben a Nemzetközi Oszályozási Albizottság /ISSC/ intenzíven foglalkozik.

Ugy gondolom tehát, hogy időszerű az eusztatikus tengerszint-változások és azok rétegtani alkalmazásának kérdéseivel foglalkozni még akkor is, ha egyes elvek és eredmények is vitathatók, és ha tudjuk, hogy ez a jelenleg divatos megközelítés, alapjaiban egyáltalán nem új.

1885-ben SUESS az üledékciklusokat a tengerszint-változások eredményének tekintette. STILLE /1924/ a világszerte egyidejű diszkordanciák koncepcióját vallotta és ezeket a periódikus diasztrófizmus hipotézisével próbálta magyarázni. E diszkordanciák azonban lényegében a SUESS féle ciklusok határait feleltethetők meg.

A diasztrófizmus és rétegtani alkalmazásának jelentős hazai képviselője HORUSITZKY FERENC volt, aki az "Alsó miocén vitakérdések" c. munkájában a tengerszint-ingadozások kronosztratigráfiai lehetőségeit is meglátta, habár nem erre, hanem kéregmozgások egyidejűségére helyezte a fő súlyt.

1961-ben FAIRBRIDGE, 1963-ban HALLAM, 1965-ben VELLA foglalkozott a globális tengerszint-ingadozással. Okát klimatikus, tektonikai és üledékképződési okokban jelölték meg, akárcsak SUESS.

Rétegtani szempontból VELLA /1965/ koncepciója érdemel figyelmet, aki szerint az üledékciklusok az alapvető rétegtani egységek, nagy területeken nyomozhatók és minden ciklus tengerszintemelkedéssel, illetve süllyedéssel függ össze. A ciklusokat litológiai és paleontológiai sajátságokkal is jellemezte és alapvetően a ciklusokat határoló diszkordanciákra, vagy markáns átmenetekre alapozta a korrelációt.

Ezekre az elképzelésekre alapozódott a VAIL féle koncepció, továbbá a diszkordancia-határu egységek rendszerének felvetése, amely CHANG /D. Korea/ nevéhez fűződik.

Mielőtt a globális tengerszintváltozások rétegtani alkalmazását tárgyalnánk, tekintsük át a tengerszintváltozások okát és hatásmechanizmusát!

### A tengerszintváltozások oka és hatása

A tengerszint-ingadozások okait KENNETT /1982/ a következő tényezőkben jelöli meg:

1. Glaciális - eusztázia, - az a hatás, amikor a jégsapka képződés során a víz körforgásból tetemes mennyiség, jégfázisba kerülve, kivonódik és így a vízszint globálisan csökken, illetve a jégolvadás során a vízszint nő.

2. Tektono-eusztatikus tengerszintváltozás, - az óceánok morfológiájának megváltozása következtében jön létre. /óceánközépi hátság képződés, szubdukció stb./

3. Szedimentációs - eusztatikus tengerszintváltozás, - az óceáni üledékfelhalmozódás következménye. Lényegében az üledékakkumuláció során történő morfológia változás hatásáról van szó.

4. A tengeralatti vulkanizmus során feljutó juvenilis víz hozzáadódása az óceán víztömegéhez - mennyisége nem ismert, valószínűleg nem jelentős tényező.

5. Glaciális izosztázia, - a jégtakarók által okozott terhelést, illetve annak változásait tükrözi. Hatása abban nyilvánul meg, hogy az izosztázia következtében, a jégtakaró csökkenésével előálló kiemelkedés, csökkenti a jégolvadás miatti eusztatikus vízszintemelkedés hatását /pl. Skandinávia/ és megfordítva, az eljegesedés miatti süllyedés csökkenti a glacio-eusztatikus vízszintcsökkenést.

6. Hidro-izosztatikusan deformáció, - a selfek fölötti tengervíz terhelésének hatása.

7. Geodéziai tengerszintváltozások - a Föld rotációs változásai miatt bekövetkező tengerszintváltozások - ezek



azonban nem globálisak, csak regionális érvényűek és nagyságuk nem ismert. Ha ezek földtörténetileg jelentősek, mint azt MÖRNER /1980/ állítja, akkor az eusztatikus tengerszintváltozási görbék nem lehetnek világérvényűek, csak regionálisak.

Gyors, illetve földtani értelemben igen gyors tengerszintváltozásokat a jégtakarók változásai hoznak létre.

Lassubbak, de földtörténetileg igen jelentősek a tektono-eusztatikus folyamatok, amelyek elsősorban az óceánképződéshez, az óceánközépi hátságok változásaihoz kapcsolódnak.

A tengerszintváltozások transz- ill. regressziót okozhatnak a kontinens - óceán határ régióban, a selfeken. Ha a tengerszintemelkedés a terület süllyedésével egyidőben következik be, és a relief különbségek kicsik, a transzgresszió gyors és jelentős területet érint, ha emelkedéssel kombinálódik hatása csökken, vagy nem is érzékelhető, esetleg ellentétes is lehet /regresszió következik be/. Ha változatos morfológiájú területről van szó, a hatások bonyolult rendszerével kell számolni.

A selfeken tehát a jelentősebb eusztatikus tengerszintváltozások többé- vagy kevésbé, de valamilyen jelenségben többnyire tükröződnek, sőt esetenként a mélyebb régiókban is érzékelhetők.

Alacsony tengerszint esetén a self nagy területei szárazra kerülnek és az erózió, valamint az alluviális üledék-képződés dominál. A nagy folyamok bevágódnak a selfbe és esetenként a külső selfperemen delta komplexum alakul ki. Ugyanekkor a kontinentális lejtő üledékképződési viszonyai is drasztikusan megváltoznak, sőt a környező mélytengeri medencékben is érzékelhető a tengerszintcsökkenés hatása. A selfperemen és a felső lejtőn megnövekedő üledéklerakódás egyrészt állandóan építi a selfet a tenger irányába, másrészt a nagytömegű üledék a felső lejtőrészen instabil lesz és emiatt üledékrogyással, csuszással és zagyáramokkal nagy mennyiségű terrigén anyag a mély medencékbe, árkokba kerül. Az üledék-képződési sebesség az abisszikus síkságokon is növekszik.

Mindezt a quarter glaciálisok esetében jól meg lehetett figyelni /CURRAY 1965/.

A transzgressziók során a parti fáciessor migrál a kontinens felé. Gyors előrenyomulás esetén a szárazföldi morfológia által determinált teresztrikus, limnikus lápi, partvidéki üledék eltemetődve megőrződik a rétegsorban. A folyótorkolatoknál esztuáriumok vagy széles delták alakulnak ki. A selfek sekélytengerrel való elborítódása következtében a meleg klímáövekben hatalmas tömegű sekélytengeri karbonátkiválás következik be, ami megváltoztatja a tengerek karbonát háztartását és ez az óceáni üledékek karbonát tartalmában és  $O$  izotóp görbéken is tükröződik.

A rétegsorok vizsgálata azt mutatja, hogy a változásokra nagyon érzékeny selfeken a tengerelőrenyomulási és visszahúzódási periódusok váltakozása ciklusos üledékképződésre vezet. A ciklusok azonban földtani értelemben sem egyidejűek. Amit megfigyelhetünk az egy összetett folyamatsor eredője, és az egyik fontos komponens, - a kéregmozgás - még szűkebb régióon belül is változhat, akár előjelét tekintve is. Ha tehát a remélhetően egyidejű eusztatikus változások hatását keressük, az egyéb hatásoktól meg kell tisztítanunk észleléseinket.

Ez nem egyszerű feladat, olyannyire, hogy még a transzgressziók és regressziók általános menete sem egyértelműen tisztázott. HALLAM /1978/ szerint például az eusztatikus transzgressziók geológiai értelemben gyors lefolyásúak, amíg a regressziók lassúak. Ezzel szöges ellentétben áll VAIL és társainak ma többé-kevésbé elfogadott véleménye, amely szerint a transzgressziók lassú, fokozatos jellegűek, míg a regressziók földtani értelemben szinte pillanatszerűek. Téziseik levezetéséből azonban úgy tűnik, hogy ez a pillanatszerűség bizonyos mértékig látszólagos, és a regressziót követő lepusztulás befolyásolja álláspontjukat.

Mindezek előrebocsátásával mutatom be az 1. ábrán azt a relatív tengerszintváltozási diagramot, amely a triástól a jelenkorig ábrázolja a feltételezett változásokat, az ún. globális ciklusokat és nagyciklusokat, /VAIL et. al. 1977 ja-

vitott ábrája/.

A görbét elsősorban szeizmikus szelvények analiziséből vezették le a következő értelmezési lépésekkel:

1. szeizmikus rétegsor analizis
2. szeizmikus fácies analizis
3. a relativ tengerszintváltozások elemzése
4. a tengerszintváltozások globális korrelációja

A tengerszintváltozások abszolút értéke nem tisztázott. A felsőkréta maximum idején a tengerszint mintegy 350 m-el haladhatta meg a jelenlegit. A quarter glacio-eusztatikus ingadozásokat 100-150 m nagyságúnak becsülik.

### Rétegtani alkalmazás

A vízszintváltozások hatásának rétegtani felhasználási lehetősége kettős:

1. A tengerszintváltozások és a tektonikai mozgások által determinált transz- regressziós ciklusok - az összletek - természetes földtani egységek, amelyek több - különböző kifejlődésű, de genetikai sort alkotó litosztratigráfiai egységet fognak egybe. Használhatunk a rétegsorok geológiai régiók rétegtani fejlődéstörténeti szintézisének hasznos, szükséges. Bizonyos kronosztratigráfiai tartalmuk is van, de természetesen nem kronosztratigráfiai egységek.

Az összlet fogalom kétségek kivül rokonságot mutat az un. diszkordancia-határu egységekkel, de azoknál tágabb értelmű. Az utóbbiakat ugyanis úgy definiálják, hogy alul, felül jelentős diszkordancia fogja közre őket, ami az összlet esetében nem kritérium.

A diszkordancia határu egységek hierarchiája kialakulóban van. A Nemzetközi Osztályozási Albizottságban jelenleg megvitatás alatt álló tervezet szerint az alapegység a "synthem" lenne, melyet további alegységekre lehet tagolni /kisciklusok/.

2. A másik alkalmazási lehetőség az, amikor a gyors regressziós, illetve esetenként transzgressziós eseménysort köz-



vetlen kronokorrelációra, olykor távkorrelációra használják. Ez az eljárás, amely a VAIL görbén, ill. az ahhoz hasonló diagrammokon alapul, kétségtelenül vitatható, és egyáltalán nem tekinthető bizonyítottnak. Erős fenntartással kell fogadnunk amikor globális érvennyel, a részleteket illetően is igaznak tekintik. Nem feledkezhetünk meg azonban arról, amit már a bevezetőben is említettem, hogy az alkalmazási terület főleg a "megasztratigráfia", a medence méretű és elsősorban geofizikai vizsgálatokra alapozott durva és előzetes korreláció.

E célra pedig a módszer, bizonyítottan használható, legalábbis egy-egy régió, medencén belül. Ha pedig ez így van, akkor megítélésem szerint a rétegtan nem zárkozhat el a módszer befogadásától, illetve koncepció asszimilálásától. Az adaptálással ugyanis a sztratigráfia semmit nem vesz rangjából, nem adja fel a precizitásnak azt a fokát, amelyeket más, könnyebben hozzáférhető területeken elért, viszont hatalmas felszínalatti és tengeralatti területek ismereteivel gazdagodhat.

## IRODALOM - REFERENCES

- BÁLDI, T. /1981/: Az alsó miocén vitakérdésekről és az eusz-táziáról. Óslénytani Viták 27: 41-57.
- CURRAY, J. R. /1965/: Late Quaternary History, Continental Shelves of the United States, in The Quaternary of the United States: 723-735, ed. H. E. WRIGHT, Jr. and D. G. FREY. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- FAIRBRIDGE, R. W. /1961/: Eustatic Changes in Sea Level, Phys. Chem. Earth 4: 99-135.
- HALLAM, A. /1963/: Major Epeirogenic and Eustatic Changes since the Cretaceous, and Their Possible Relationships to Crustal Structure, Am. J. Sci. 261: 397-423.
- HORUSITZKY, F. /1979/: Alsó miocén vitakérdések. Budapest Akad. Kiadó 245 /1/
- KENNETT, J. P. /1982/: Marine Geology. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. N. J. 07632: 1-813.
- MORNER, N. A. /1980/: The Northwest European Sea-Level Laboratory and Regional Holocene Eustasy, Paleo. Paleo. 29: 281-300.
- STILLE, H. /1924/: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin: Borntraeger.
- SUESS, E. /1885/: Das Antlitz der Erde, 1. Prague: F. Tempsky.
- VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. JR. and THOMPSON, S. III. /1977/: Global Cycles of Relative Changes of Sea Level, in Seismic Stratigraphy—Applications to Hydrocarbon Expl.: 83-97. ed. C. E. PAYTON. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 26.
- VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. JR. and THOMPSON, S. /1978/: Seismic stratigraphy and global changes of sea level. in: Stratigraphic Interpretation of Seismic Data, ed: C. E. PAYTON. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mens. 26: 63-81.



VELLA, P. /1965/: Sedimentary Cycles, Correlation, and  
Stratigraphic Classification, Trans. R. Soc. N. Z. Geol.  
3: 1-9.

---