

A FELSŐ-KRÉTA ÉS A MIOCÉN ILLETVE A KÖZÉPSŐ- ÉS FELSŐ-MIOCÉN ÜLEDÉKEK
KÖZTI DISZKORDANCIÁK MENTÉN ERODÁLT VASTAGSÁGOK SZIMULÁCIÓJA
SZEIZMIKUS ÉS TERMIKUS ÉRETTSÉG ADATOK ALAPJÁN A DUNA-TISZA KÖZÉN

**A FELSŐ-KRÉTA ÉS A MIOCÉN ILLETVE A KÖZÉPSŐ- ÉS
FELSŐ-MIOCÉN ÜLEDÉKEK KÖZTI DISZKORDANCIÁK
MENTÉN ERODÁLT VASTAGSÁGOK SZIMULÁCIÓJA
SZEIZMIKUS ÉS TERMIKUS ÉRETTSÉG ADATOK ALAPJÁN A
DUNA-TISZA KÖZÉN**

NAGY ZSOLT (1), POGÁCSÁS GYÖRGY (1)(2), HATALYÁK PÉTER
(2), MILOTA KATALIN (2), JUHÁSZ GYÖRGYI (2), CSIZMEG JÁNOS
(1), GOMBOS CSABA (2), LAUKÓ ÁGNES (2)

Előszó

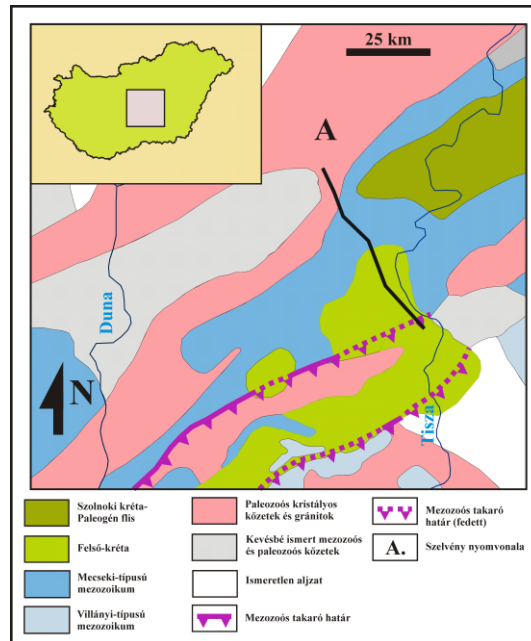
Az üledék felhalmozódás térbeli és időbeli történetének rekonstrukciója az üledékes medencék analízisének egyik fontos célja. Ennek kiinduló pontja a jelenkori geológiai rétegsorok feltárások, fúrások és szeizmikus mérések alapján történő minél pontosabb meghatározása. Amennyiben egy adott szelvényben a réteghatárok geometriai viszonyai és geológiai kora meghatározást nyert úgy ehhez kölcsönösen és egyértelműen hozzátartozik egy földtörténeti eseménysor (egy „sztori”). E sztori megjelenítésére viszonylag egyszerű grafikus (pl. Wheeler diagram módszer) és szoftveres módszerek állnak rendelkezésre. A szeizmikus szekvencia sztratigráfia megszületése, kulcsot adva az üledék felhalmozódási események szeizmikus szelvényekre leképződő kronológiájának elemzéséhez nagymértékben bővítette a múltbeli események tér- és időmértékeinek szimulációs lehetőségeit. Általában minél idősebb képződményekhez tartozó réteghatárok geometriai- és geológiai kor viszonyait vizsgáljuk, annál több bizonytalansággal kerülünk szembe. E bizonytalanságok miatt már nem csak egyetlen kölcsönösen és egyértelműen meghatározott földtörténeti eseménysor (egyetlen „sztori”) rendelhető az adott szelvényben felvett és/vagy értelmezett rétegtani geometriai/kronológiai struktúrához, hanem események sokasága. A lehetséges földfejlődés történeti események szelektálására felhasználhatók azok a numerikus szimulációs eljárások, amelyekkel az üledékek szerves és szervesetlen alkotó elemeinek termikus éretstörténetét rekonstruálni lehet. Egy adott rétegsor alapján értelmezett üledék felhalmozódás történeti eseménysorra alapozva, számítható a rétegsoron belüli rétegek termikus érettsége. Az ily módon számított termikus érettség adatokat összevetve a fúrásban feltárt rétegsoron belüli rétegek laboratóriumban mérésekkel (R_o , T_{max} , TAI) meghatározott termikus érettségével, megítélhető szorul e módosításra az üledék felhalmozódás történeti eseménysorra, illetve annak tér- és időmértékeire vonatkozó interpretációnk. Ezt követően az üledék felhalmozódás történeti eseménysorra (pl. az erodált rétegvastagságra) vonatkozó interpretációnkat módosítva, megismételjük a rétegsoron belüli rétegek termikus érettségére vonatkozó szimulációs számításokat. Többszörös iterációval elérhető a rétegsoron belüli rétegek termikus érettségének szimuláció során számított, és az azokon laboratóriumban mért termikus érettség értékek közelítése.

(1) Eötvös Loránd University, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány. 1/C, e-mail: zsolt.nagy.1989@gmail.com

(2) Hungarian Oil Co. (MOL NyRt.), H-1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18, e-mail: gypoga@mol.hu

Üledékképződés és tektonikai fejlődéstörténet

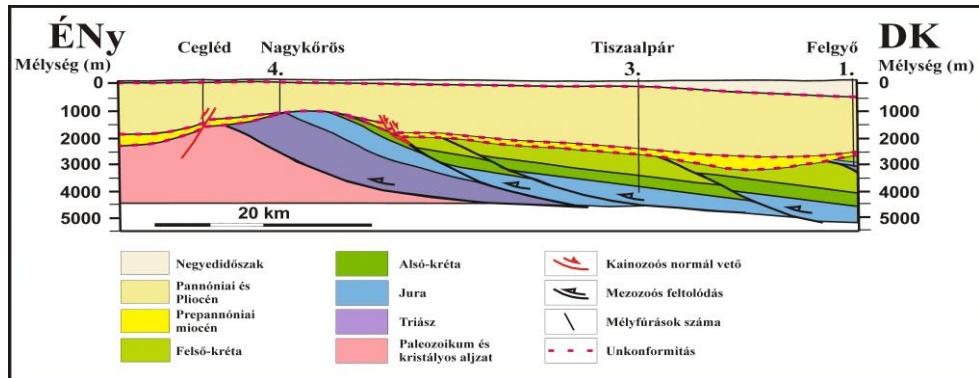
A Duna-Tisza köze általunk vizsgált részén a Pannon-aljzatát a Tisza-Dácia megaegység. A mega-egységhez tartozó képződmények alkotják, amelyek a kréta során több fázisban takarók sorozatává torlódtak össze (1. Ábra) (Schmid et al., 2008).



1. ábra. A Duna-Tisza közének egyszerűsített pre-kainozoós geológiai térképe, takaróhatárokkal és az eltérő mezozoós üledéktípusokkal (Tari et al. 2006 nyomán).

A takarók vergencia iránya uralkodóan É-ÉNy-i. Az első, kora-kréta orogén események nagymértékben érintették a Keleti-Alpok és a Dacia mega-egység képződményeit, de szinte érintetlenül hagyták a Tisza mega-unitot (Haas, 1994). A második, kora-, késő-kréta deformációs eseménysor a turonban kulminált. Az ekkor létrejött takarós struktúrák felülről a felső-turon és a koniaci során kisebb nagyobb mértékben erodálódtak. Erre az eróziós térszínre települnek a felső-kréta foredeep (flexurális elősüllyedék) üledékek. Az első és a második kompressziós deformáció a szakirodalmi közlések szerint (Haas, 1994) ugyan elkülöníthető a Tisza-Dacia mega-unit területén, de ezek szétválasztása a vizsgálatokhoz felhasznált szeizmikus szelvények alapján nagy nehézségekbe ütközött. A kétfázisú kréta orogén során létrejött takarós struktúrákra eróziós diszkordanciával települnek a Pannon-medence "poszt-tektonikus" fedő képződményei, melyek kezdőtagját rendszerint felső-kréta üledékek alkotják. Paleogén korú kompressziós események nyomai nem ismertek a vizsgált terület tágabb térségében. A vizsgált terület nagy részén a mezozoós képződményekre eróziós diszkordanciával települnek a neogén üledékciklus üledékei (2. ábra).

Nagy Zsolt, Pogácsás György, Hatalyák Péter, Milota Katalin, Juhász Györgyi, Csizmeg János, Gombos Csaba, Laukó Ágnes



2. ábra. Aljzattakarók és a fedőüledékek egyszerűsített szelvénye a Duna-Tisza közén; a szelvény nyomvonala a 1. ábrán látható.

A Duna-Tisza közének középső részén három, részben tektonikus események által vezérelt diszkordancia különíthető el (Juhász et al., 1997, Pogácsás et al., 2012). 1, középső- és felső-miocén közötti diszkordancia; 2, felső-miocén és pliocén közti diszkordancia; 3, késő-pliocén diszkordancia. A Kaskantyú-2 fúrás szedimentológiai vizsgálata (Juhász et al., 2012) alapján e fúrás térségében a lerodált képződményekhez kapcsolódó hiátusz. 6,2-3,9 Ma, illetve 3,2-1,8 Ma a két legfiatalabb diszkordancia esetében.

Vizsgálati módszerek

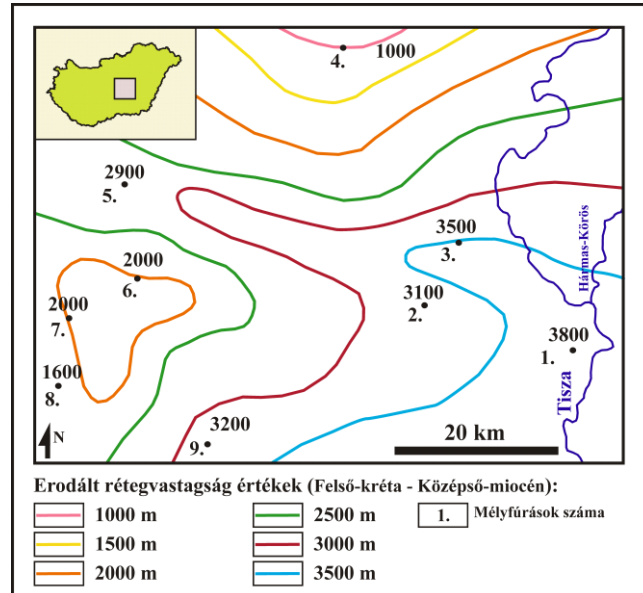
A szeizmikus értelmezés kiindulópontjával a folyamatos magvételű Kaskantyú-2 fúrás szolgált. Az ebben végzett magnetosztratigráfiai mérések segítségével a pannóniai s.l. üledékcikluson belül időhorizontok elkülönítése vált lehetővé. A pannóniai s.l. végi inverzióhoz, valamint a középső- és felső-miocén medencefejlődési fázisok közti unkonformitáshoz kapcsolódó helyről helyre változó mértékű erózió számításánál alapadatként támaszkodtunk a szeizmikus szelvények integrált szekvencia stratigráfiai értelmezésére.

Egy konkordáns rétegsor esetén a mélységgel a termikus érettség (vitrinit reflexió képesség) adatok logaritmus skálán ábrázolva lineárisan nőnek, azonban ha a rétegsorban üledékhiány található, akkor a termikus érettség adatokban ez egy hirtelen ugrásként jelentkezik (Milota, 1992). Ennek mértéke egyenesen arányos az erodált rétegvastagságával. A szimulációs számításokat a Schlumberger/IES cég PetroMod szoftverével végeztük.

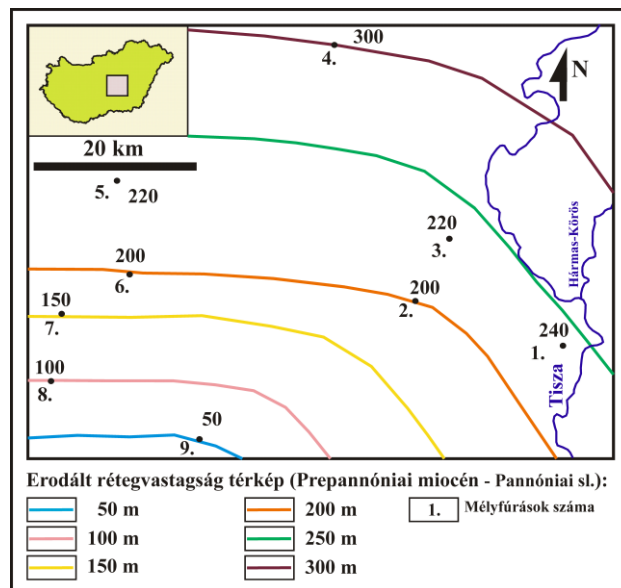
Eróziók

Kilenc mélyfúrás esetén határoztuk meg a mezozoos és a neogén képződmények közötti diszkordanciához kapcsolódó erodált rétegvastagságokat. Az erodált rétegvastagság értékek széles tartományban változnak, a minimum és maximum értékekre 1000 és 3800 méter adódott. Ennek a regionális eseménynek a során az erózió mértéke északról, dél-felé, illetve nyugatról kelet felé folyamatosan nőtt (3. Ábra).

Nagy Zsolt, Pogácsás György, Hatalyák Péter, Milota Katalin, Juhász Györgyi, Csizmeg János,
Gombos Csaba, Laukó Ágnes



3. ábra. Az Duna-Tisza közén erodált rétegvastagság adatok szintvonalas térképe (felső-kréta – középső-miocén).



4. ábra. A Duna-Tisza közén erodált rétegvastagság adatok szintvonalas térképe (prepannóniai miocén – pannóniai s.l.)

Nagy Zsolt, Pogácsás György, Hatalyák Péter, Milota Katalin, Juhász Györgyi, Csizmeg János,
Gombos Csaba, Laukó Ágnes

A középső miocén és a felső miocén képződmények közti diszkordanciához kapcsolódó erózió mértékére 50-300 méter közötti értékek adódtak. Ezek nagysága ÉK-ről DNy-i irányba csökkent (4. ábra).

Következtetések

A vizsgált diszkordanciákhoz kapcsolódó eróziós lepusztulási vastagságok eloszlása jó közelítéssel antikorrelál.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat az OKTA # 060861 projekt támogatásával végeztük. Szerzők ez úton is köszönetüket fejezik ki a MOL Nyrt-nek a cikkben ismertetett kutatások támogatásáért. Köszönet illeti az Eötvös Lóránd Tudományegyetem oktatói és diákjai részéről a Schlumberger/IES céget, amiért a PetroMod szoftvert University Grant Program keretében az egyetem rendelkezésére bocsájtotta.

Irodalomjegyzék

- [1] Haas J.: Geology of Hungary; Mesozoic (in Hungarian: Magyarország Földtana, Mezozoikum) school book of Eötvös Loránd University, 1994, pp. 119.
- [2] Juhász Gy., Ó. Kovács L., Müller P., Tóth-Makk Á., Phillips L., Tóth-Makk, Lantos M.: Climatically driven sedimentary cycles in the late Miocene sediments of the Pannonian Basin, Hungary. *Tectonophysics*, 1997, 282, pp. 257-276.
- [2] Juhász Gy., Pogácsás Gy., Magyar I., Hatalyák P. (in rev.) The Alpar canyon system in the Pannonian Basin, Hungary - its morphology, infill and Development. Submitted to *Global and Planetary Change*
- [3] Milota K.: A Mecsek - Nagykovács - Debrecen övezet óalpi mezozoós képződményeinek szénhidrogén geokémiai vizsgálata és értékelése az ásványi nyersanyagkutatás szempontjai szerint. Szeged, Egyetemi doktori értekezés, 1992.
- [4] Pogácsás Gy., Juhász Gy., Dudás Á., Csizmeg J.: AAG Search and Discovery Article, 2012, #10388.
- [5] Schmid S.M., Bernoulli D., Fugenschuh B., Matenco L., Schaefer S., Schuster R., Tischler M., Ustaszewski K.: The Alps–Carpathians–Dinarides-connection: a compilation of tectonic units. *Swiss J. Geosci*, 2008, 101, pp. 139–183.
- [6] Tari G., Horvát F.: Alpine Evolution and Hydrocarbon Geology of the Pannonian Basin: An Overview. *AAPG Memoir*, 2006, 84, pp. 605 –618.