

A metán-hidrát és a só kapcsolata az Erdélyi-medence gázainak képződésében

The relation of methane hydrates and salt in the generation of the gases from the Transylvanian Basin

UNGER Zoltán¹, GYÖRFI István²

¹ELTE-SEK-BDPK Földrajz Tanszék, Szombathely

²RomGaz, Marosvásárhely

Abstract

Our results suggest that all conditions supporting the formation of methane hydrate exist in the Miocene Transylvanian Basin. The methane, generated from the primary (biodegradation) and the secondary sources, was trapped in water clathrates, creating multiple Miocene methane hydrate horizons preserved for millions of years until the Eastern Carpathian magmatic activity started, when the regional geothermal gradient increased, and the methane hydrate consequently dissociated. This yielded free methane, which escaped from the H₂O molecule clathrate cages, and is considered herein the tertiary methane source in the Transylvanian Basin. The idea is supported by the chlorinity anomaly (7-12 g/L) of the formation waters of several gas fields.

Keywords: dissociation of methane hydrate, dilution of formation water,

Kulcsszavak: metán-hidrát disszociáció, rétegvizek kiédesedése

1. BEVEZETÉS

Az Erdélyi-medence egy háton hordozott (*piggy back*), vastag litoszféra kéreggel jellemezhető medence. Ebben a hideg medencében jelentős mennyiségű só képződött, amely fölött biogén gáz telepek találhatóak [2]. Már a korábbi szénhidrogén kutatóknak is feltűnt, hogy a só fölötti egységnyi köztérfogatra vetített gáz mennyiség olyan nagy, amely nem származhat csupán egyetlen metánforrásból, mégpedig az üledékes összlet szerves anyagának biogén degradációjából, azaz léteznie kell további metánforrásnak is.

2. METÁN-HIDRÁTOK AZ ERDÉLYI-MEDENCÉBEN

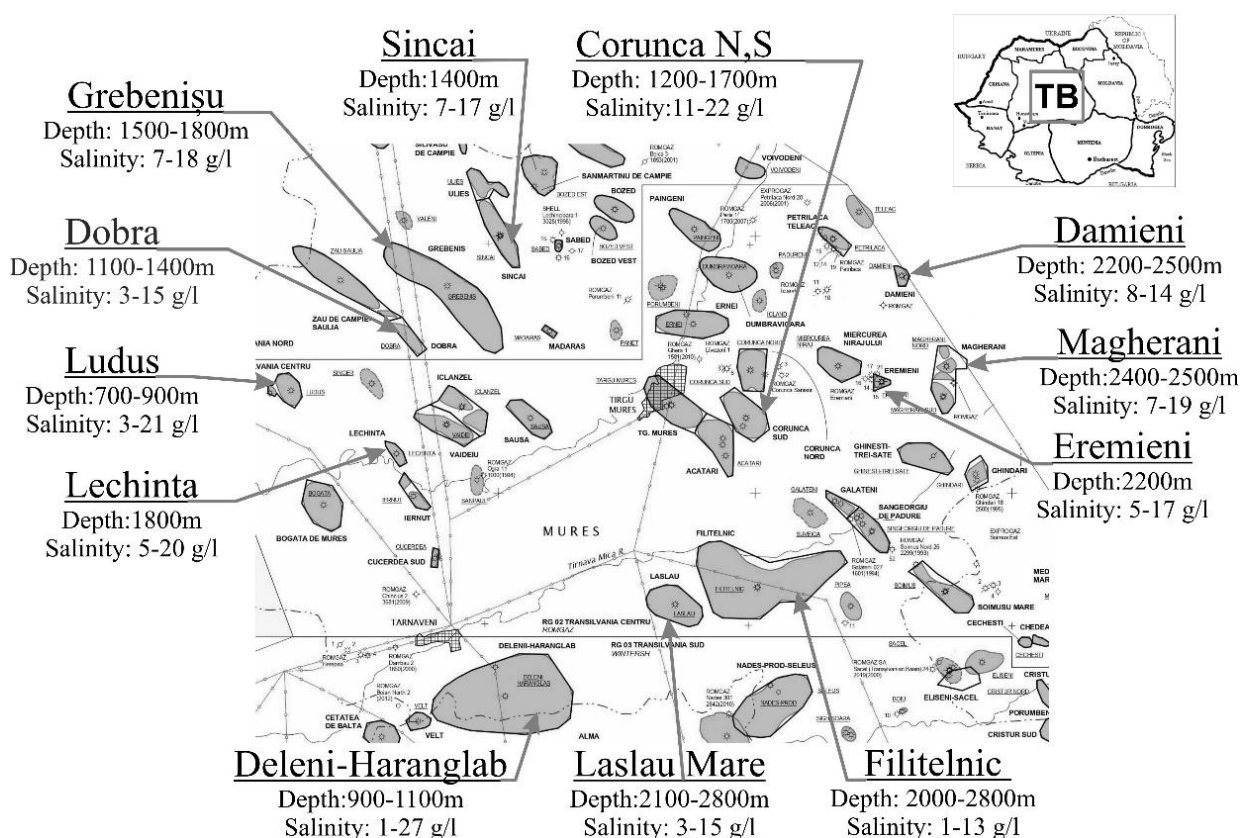
Földünkön a só képződési elméletek kizárólagosan a párolgáshoz kötöttek és ezért beszélünk evaporitokról, holott léteznek további medencényi sóképződési modellek is. A sós medencék jelentős átfedést mutatnak a kiterjedt földgáz provinciákkal, ilyen az Erdélyi-medence is. Különösen érdekes az Erdélyi-medence badeni metán-hidrát képződését- és ennek következményét vizsgálni, mivel a folyamat a rétegvizek kiédesedésével jár, azaz „klóranomáliák” (*chlorinity anomaly*) jelennek meg. Véleményünk szerint így számos olyan sós medence eredete és fejlődéstörténete átgondolásra szorul, ahol édes rétegvíz anomáliák jelennek meg. A mai mélytengeri anoxikus és tútelített sós tavak (DHAB) létezése kellően dokumentált és ezek földtörténeti analógiái azt sugallják, hogy a metánt az ott élő baktériumok termelik. Ezek a túlnyomásos, tútelített sós tavak jelentős metán mennyiséget csapdázhattak, és bocsájtottak ki, amelyek a metán-hidrátok forrásai lehetnek.

Korábban ismertettük a feltételezett másodlagos metánforrást, amelyet a badeni mélytengeri sós tavakban termeltek a baktériumok az Erdélyi-medencében [4, 5]. Az már bizonyított tény, hogy a jelenlegi sós, metán tartalmú tavakat adott mennyiségű – és már meg is mért [1, 3] – oldott metánt bocsájtanak ki a normál sósvízű tenger irányába. Adott termodinamikai potenciál mellett (gázhidrát stabilitási zóna GHZ) a rendszer befagy, azaz metán-hidrát képződik. Hasonló jelenség a középső miocénben is megtörténhetett az Erdélyi-medencében. Az így képződött hidrátok akár évmillióig – a termodinamikai potenciál megváltozásáig – jelentős metánt raktározhattak el.

Felmerül a kérdés: mi is lesz azzal a metán mennyiséggel, ami a metán-hidrátból származik?

Tekintettel arra, hogy az Erdélyi-medence egy hideg medence, a kiáramló metán abban a mélységben (azaz GHZ termodinamikai potenciálon), a víz jelenlétében csapdázódik és metán hidrátot (MH) képez. A mélytengeri sós tó kialakulása során távozó víz (amiben az oldott metán elhagyja a mélytengeri sós tavat) csökkenti a tengervíz só koncentrációját, amely elősegíti a metán hidrát képződését. (A sós víz jelenléte nem kedvez a metán-hidrát kialakulásának, még akkor sem, ha GHZ-ban lenne a potenciál.) E metán-hidrát akár évmillióig stabil állapotban megmarad, további képződésével gyarapítva az eredeti mennyiséget. A Keleti-Kárpátok vulkanizmusának elindulásával megnövekedett a térség hőfluxusa (a GHZ stabilitása megszűnt), így a medencében lévő klatrátok disszociáltak: 1m^3 metán-hidrátból $0,8\text{m}^3$ édesvíz és 164m^3 CH_4 keletkezett.

Mivel ez a reakció térfogatnövekedéssel járt, és jelentős túlnyomást eredményezett, a felszabadult gázok a jelenlegi csapdák felé voltak kénytelenek migrálni. A képződött édesvíz felhígítja a rezervoárok sós vizét, holott az eredeti sótartalom 120-200 g/l volt. E felhígult rezervoárok vizei széles körben megtalálhatók az Erdélyi-medence mélyebb helyzetű rétegeiben, amely értékek 7-25 g/l között változik. Ilyen badeni mezők: Mezőgerebenes-Dobra (Grebenișu de Câmpie-Dobra), Póka (Păingeni), Észak- és Dél-Koronka (Corunca), Fületelke (Filitelnic) (1. ábra) [6].



1. ábra

Az Erdélyi-medence kiédesedett rezervoárral rendelkező gáztelepei

3. KÖVETKEZTETÉS

A kinematikai megfontolások és a rétegvizek sótartalma alapján arra következtetünk, hogy az elsődleges és a másodlagos metánforrás mellett a medencében létezett egy harmadlagos metánforrás, amely a metán hidrátokból származik.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a RomGaz vállalatnak az adatok rendelkezésükre bocsátásáért.

IRODALOMI HIVATKOZÁSOK:

- [1] KARISIDDAIAH, S. M., 2000: Diverse methane concentrations in anoxic brines and underlying sediments, eastern Mediterranean Sea. *Deep-Sea Research I*, **47/10**, 1999–2008.
- [2] KRÉZSEK, CS., FILIPESCU, S., SILYE, L., MAȚENCO, L., DOUST, H., 2010: Miocene facies associations and sedimentary evolution of the Southern Transylvanian Basin (Romania): Implications for hydrocarbon exploration. *Marine and Petroleum Geology*, **27**, 191–214
- [3] MedRIFF Consortium, 1995: Three brine lakes discovered in the seafloor of the Eastern Mediterranean. *EOS, Transactions of American Geophysical Union* **76**, 313.
- [4] UNGER, Z., LECLAIR, D., 2016: A só és a metán párhuzamos keletkezése, In Papucs A. (szerk.) *XVIII. Székelyföldi Geológus Találkozó*, Kivonat kötet, p.18.
- [5] UNGER, Z., LECLAIR, D., 2018: Salt and Methane Generation Initiated by Membrane Polarisation, *Earth Sciences*, **7/2**, 53–57.
- [6] UNGER, Z., LECLAIR, D., GYÖRFI, I., 2022: Investigation of Miocene Methane Hydrate Generation Potential in the Transylvanian Basin, Romania, *Advances in Geological and Geotechnical Engineering Research* **4/2**, 1–8.