

# A „replenishment” elméletének kialakulása

## The development of the theory of replenishment

VALCZ Gyula

1023 Budapest, Mecset u. 8/2/2

### Abstract

*The generally accepted biogenic origin of the hydrocarbons (HC) is a serious limit of further exploration and production possibilities. This concept is contradicted by the more recent replenishment (recharge) theory, and by the more controversial theory of abiogenic generation of HC. Critics of the abiogenic theory argue that the amount of HC that could be formed abiogenically is too small and not of commercial magnitude. However, the amount of HC that could be formed biogenically might be overestimated, since there is not enough source rock to form the HC reserves known biogenically.*

**Keywords:** felsorolás (a szerző(k) megítélése szerinti legfontosabb 5 kulcsszót adjá(k) meg)

**Kulcsszavak:** felsorolás (a szerző(k) megítélése szerinti legfontosabb 5 kulcsszót adjá(k) meg)

## 1. BEVEZETÉS

A szénhidrogének (CH) általánosan elismert módon biogén eredetűek [6]. A szénhidrogének abiogén eredetének elmélete is létezik, de csak kevesebbek által elismert [6]. A szénhidrogének kutatásának alapja (ma) a biogén elmélet. Ezért a biogén elmélet kénytelen a szénhidrogéneket az élő anyag (living matter –organic matter helyett) hulladékából (biological detritus) származónak tekinteni, ami miatt kénytelen az élet eredetével is foglalkozni (lásd [4]).

A biogén elmélet alapja a képződés zonalitása: olajablak és a gázképződés zónái a hőmérséklet függvényében. A hőmérsékleti határokat a kezdeti szerves anyag (TOC) hevítésével igyekeztek megállapítani és a biogén elmélet feltételezi az anyakőzet létezését és az olaj eredetét a kerogéneken keresztül vezeti le.

Az élő anyag mennyisége a Földön véges érték ezért a biogén hulladékból keletkező szénhidrogén véges mennyiség. A biogén keletkezés elmélete a szénhidrogén készletek kiszámításához vezet, aminek eredménye az, hogy a szénhidrogén készletek kimerülő és nem megújuló erőforrások. Így a készletek kimerülését mutatná az olajcsúcs elérése, mivel a „biogén szintézis” elmélete szerint a szénhidrogének képződésének a Földön 3 három nagy ciklusa létezett a földtörténeti múlt során.

## 2. A SZÉNHIIDROGÉNEK ABIOGÉN EREDETE

Az abiogén keletkezés [6] elméletileg kísérletekkel igazolható és a szintetikus szénhidrogének előállításának lehetősége is ezt igazolja. Ugyanakkor ez a lehetőség kiterjeszti a szénhidrogének képződését a teljes földkéregre és a felső köpenyre is. Így, az óceáni kéreg vízzel érintkező bázisos kőzeteinek serpentinizációja, a kontinentális kéreg vízzel érintkező gránitjainak propillitesedése útján hidrogént termel, amelyből a széndioxid és a metán a keletkező hidrogén hidrogenizációja (azaz a szénláncba való hidrogén beépítés) a fém katalizátorok jelenlétében szénhidrogéneket állít elő. [7] szerint a szénhidrogének képződése a finomszemcsés kőzetekben (aleurolit, és szilt) zajló folyamatok eredménye és ez kísérleteileg igazolt, amelyet „biogén szintézis”-nek neveznek [2]. Ezt az elméletet az egész Földre nézve általánosították és a kísérleteik igazolták, hogy a szénhidrogének a normál hőmérsékleten és nyomáson széndioxidot tartalmazó vízből katalizátorok (vascsoport elemei) jelenlétével és segítségével folyamatosan termelődnek, ami feltölti a kimerült szénhidrogén tárolók megüresedett tároló kapacitását.

### 3. AZ ABIOGÉN EREDET KÖVETKEZMÉNYEI

Az elmélet következménye lenne, hogy a szénhidrogén készletek nem statikus hanem dinamikus készletek. A dinamikus készlet működésének folyamatát „replenishment”-nek nevezik. [13] szerint az abiotikus képződésnek nincs akkora jelentősége a CH-k keletkezésében, mint azt korábban feltételezték és csak a gyémánt metán zárványait ismerik el, mint az abiotikus képződés bizonyítékait. Azonban ez nem magyarázza az Athabaska olajhomok, a Mali hidrogén (gáz) előfordulást, a Soultz-sous-Forêts fúrás által a Rajnai-árokban feltárt hidrogént [8]. Míg [13] 40 előfordulást vizsgált, addig [3] csak 13 helyet vett górcső alá. Csak 3 olyan hely van, amit mindketten vizsgáltak és [3] abiogénnek, míg [13] biogénnek minősíti.

A magyarországi CH mezők bizonyított anyakőzetei gázpalának és olajpalának tekintik és ezek TOC-tartamából a bennük visszamaradt olaj és gázmennyiséget meg lehet becsülni [1]. Az USA korai palagáz és palaolaj termelését vizsgáló tanulmány [11] megállapítja, hogy a palagáz és palaolaj tartalmú formációkban a szénhidrogének nem teleszerűen rendeződnek. A termelés úgy zajlik, hogy a fúrások követik a CH gazdag formációrészt amíg azt nem tapasztalják, hogy termelés nullára csökken. Ekkor más irányba kezdenek termelhető CH-t keresni. Azaz a CH mennyisége tehát szeszélyesen változik és nem követ észlelhető törvényt. Ezért a mért TOC az egész formációra történő extrapolálása teljességgel indokolatlan. Ezt a tapasztalatot fejtette ki BÉRCZI István is a Nosztalgeo legutóbbi, 2023-as konferenciáján is, amikor bemutatta, hogy még a teleszerűen elhelyezkedő formációban is lehetnek olyan szeszélyesen elhelyezkedő teleprészek amelyekből gyakorlatilag nem lehet gazdaságosan kitermelhető CH-t kinyerni.

### 4. KÖVETKEZTETÉS

A fentiek figyelembevételével a javasolható kutatás –termelési modell: a kristályos alaphegységi kiemelkedések belsejét kell szeizmikával és fúrásokkal kutatni. Erre a modellre utal [4] az egész Földre kiterjedő felmérése, amely szerint a világ sok részén már kutatják a kristályos alaphegységet és nagyon jelentős hozamokat érnek el. Tanulható modellként megjegyzi azt a CH előfordulást ahol első alkalommal csak az alaphegység tetejét érték el, a későbbiekben tárták fel az alatta levő nagy készletű telepet. Erre Magyarországon 2 példa van: Üllés és Kiskundorozsma.

### IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] BADICS, B., VETŐ, I., 2012: Source rocks and petroleum systems in the Hungarian part of the Pannonian Basin: The potential for shale gas and shale oil plays. *Marine and Petroleum Geology*, **31/1**, 53–69.
- [2] BARENBAUM, A.A., 2019: Geosynthesis of hydrocarbons as a planetary geochemical phenomenon. *Collected papers: New ideas in the geology of oil and gas*, 37–42.
- [3] ETIOPE, G., SHERWOOD LOLLAR, B., 2013: Abiotic methane on Earth. *Reviews of Geophysics*, **51**, 276–299.
- [4] KILLOPS, S., KILLOPS, V., 2013: *Introduction to Organic Geochemistry*, Második kiadás, Blackwell Publishing, 393 pp., Oxford.
- [5] KONING, T., 2019: Exploring in Asia, Africa and the Americas for oil & gas in naturally fractured basement reservoirs: best practices & lessons learned. *Georesurcy*, **21/4**, 10–18, Kazan.
- [6] MENDELEEV, D., 1877: L'origine du petrole. *Revue Scientifique, 2e Ser.*, **8**, 409–416.
- [7] MOLCHANOV, V.I., GONTSOV, A.A., 1992: *Modeling of Oil and Gas Generation*, Nauka Press, 219 pp., Novosibirsk.
- [8] MUSLIMOV, R. KH., 2019: Results of the International Scientific and Practical Conference «Hydrocarbon and Mineral Raw Potential of the Crystalline Basement» and meaningful action to accelerate the use of this potential. *Georesurcy*, **21/4**, 2–9, Kazan.
- [9] MURRAY, J., CLÉMENT, A., FRITZ, B., SCHMITTBUHL, J., BORDMANN, V., FLEURY, J.M., 2020: Abiotic hydrogen generation from biotite-rich granite: A case study of the Soultz-sous-Forêts geothermal site, France. *Applied Geochemistry*, **119**, 104631.
- [10] PEPPER, A.S., CORVI, P.J., 1995. Simple kinetic models of petroleum formation. Part I: oil and gas generation from kerogen. *Marine and Petroleum Geology*, **12/3**, 291–319.
- [11] RAY, O.E., 1976: Devonian shale development in eastern Kentucky, In: *Natural Gas from unconventional geologic sources*. Board on Mineral Resources and Commission on Natural Resources, National Academy of Sciences, 100–111, Washington D.C.
- [12] TISSOT, B.P., WELTE, D.H., 1984: *Petroleum formation and occurrence*, 2nd edition, Springer-Verlag, 699 pp., Berlin.
- [13] XIA, X., GAO, Y., 2022: Validity of geochemical signatures of abiotic hydrocarbon gases on Earth. *Journal of the Geological Society*, **179**, 3, jgs2021-077.