

A nem konvencionális szénhidrogének hazai kutatásának és termelésének potenciálja¹

Kovács Zsolt
tudományos munkatárs, igazgató,
Magyar Földtani és Geofizikai Intézet
kovacs.zsolt@mfgi.hu

Fancsik Tamás
c. egyetemi tanár, a műsz. tud. kandidátusa,
Magyar Földtani és Geofizikai Intézet
fancsik.tamas@mfgi.hu

A már felfedezett és a még reménybeli nem konvencionális szénhidrogének kitermelhetőnek vélt mennyisége Magyarországon meghaladja az 1,5 milliárd tonna kőolaj-egyenértéket, harmincéves távlatban a kitermelhető mennyiség szerény becslések szerint elérheti a 100 millió tonnát, ami igen jelentős nemzetgazdasági potenciállal bír. A nem hagyományos szénhidrogének kitermelése nagy részben földgáz termelését jelenti, de van esély nem hagyományos kőolaj (palaolaj) felkutatására és kitermelésére is.

Intenzív kutatótevékenység, állami szerepvállalás és kedvező jogi, pénzügyi környezet esetén a csökkenő hagyományos készletek a nem hagyományos szénhidrogénekkel pótolhatók, a termelés mai mennyisége fenntartható, sőt növelhető. A nem hagyományos szénhidrogének kutatása és termelésbe vonása nemzetgazdasági érdek, a fosszilis energiahordozókról a közeli jövőben sem mondhatunk le. A lehetőségek: az ellátásbiztonság, a nemzeti össztermék növelése, munkahelyteremtés, a versenyképesség fokozása.

A nem konvencionális szénhidrogén fogalmáról

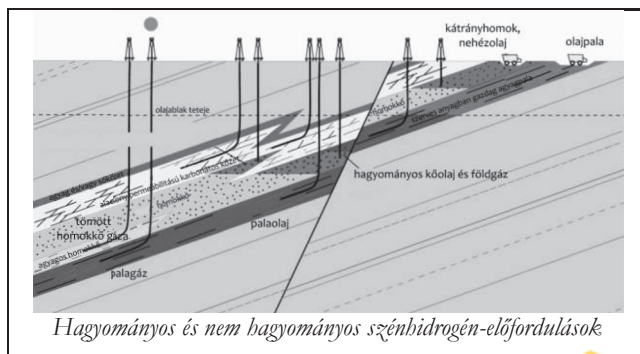
A nem hagyományos szénhidrogének előfordulásának fogalma különböző, olykor egymáshoz nem szorosan kapcsolódó vagy egymásnak ellentmondó szempontok alapján határozható meg (például földtani, gazdasági, technológiai). Egy letisztult megközelítés szerint, tágabb értelemben véve nem hagyományos valamennyi olyan szénhidrogén-előfordulás, amelyben nem figyelhető meg folyadékfázisok (földgáz, kőolaj, víz) elkülönülése.

A nem konvencionális szénhidrogének esetén két fő csoport határozható meg:

1. Előfordulások, amelyeknél a másodlagos migráció nem ment végbe (nem hidrodinamikai felhalmozódások), a keletkezett szénhidrogének a rendkívül alacsony áteresztőképességű anyakőzetben „bent ragadtak”. Elkülönült fázisok, fázishatárok híján a produktív kőzettérfogat fogalma nem értelmezhető: a kőzet bármely pontján, földgáz, gázcsapadék és víz egyszerre termeltethető (folyamatos telítettség). A kitermelés speciális eljárásokat kíván meg, így például hidraulikus rétegrepesztést és ahhoz kötődően a kőzetrepedéseket kitámasztó anyagok (proppant, homok) használatát.
2. Előfordulások, amelyek korábban létezett hagyományos telepek degradációja (a könnyű és középfrakciók szétszóródása vagy kioldása) révén alakulnak ki a legnehezebb szénhidrogén-vegyületek feldúsulásával (természetesaszfalt-tartalmú [bitumenes] homokkővek, kátrányhomokok). Hagyományos termelőfúrásokkal nem, vagy csak gőz, gáz, oldószer besajtolása után, illetve felszíni szilárdásvány-bányászati módszerekkel termelhetők ki. Feldolgozásuk kétféle lépéssel történik (aszfalttartalmú kőzet – szintetikus kőolaj előállítás kioldással vagy hőkezeléssel – hagyományos finomítás).

A hagyományos és nem hagyományos szénhidrogének ugyanabban a földtani térben, hasonló földtani környezetben egymás közelében is előfordulhatnak, olykor átmenetek vannak és nem éles határok.

¹ <http://www.matud.iif.hu/2015-11.pdf>



Hagyományos és nem hagyományos szénhidrogén-előfordulások

A hagyományos és a nem hagyományos szénhidrogén-előfordulások földtani szempontból történő elkülönítését mutatja be az 1. táblázat, amely rámutat a fogalom használatának ellentmondásaira is. Nem hagyományos szénhidrogén-előfordulásról beszélünk akkor is, ha a szénhidrogén nem mobilis, bár a tárolókőzet földtani tulajdonságai (porozitás, permeabilitás) ezt lehetővé tennék, illetve akkor is, ha az egyébként áramlásra képes szén-

hidrogén-vegyületek a bezáró kőzet tulajdonságai miatt ebben a térrészben ragadnak.

szénhidrogén-vegyületek szempontjából	nem hagyományos (természetes állapotban áramlásra nem képes)	kátrányhomok, nehézőlaj, természetes aszfalt, olajhomokkő	gázhidrátok, kőszén-elgázosítás, cseppfolyósítás gáza, olajpala
	hagyományos (áramlásra képes)	hagyományos kőolaj és földgáz	tömött homokkőolaj, tömött homokkő földgáz, palák és márgák gáza, kőszéntelepek metángáza
		hagyományos (porózus és permeabilis kőzetek)	nem hagyományos (főként impermeabilis) kőzetek
		tárolókőzet átteresztése szempontjából	

1. táblázat: Hagományos és nem hagyományos szénhidrogének előfordulási típusai földtani alapú megközelítéssel, a szénhidrogén-vegyületek áramlási képessége és a tárolókőzetek átteresztőképessége szempontjából.

A technológiai alapú megközelítés a kitermelhetőség alapján differenciál. Eszerint nem konvencionális szénhidrogén-tárolónak akkor nevezzük a rezervoárt, amikor a szénhidrogének kitermeléséhez speciális eljárások szükségesek, az előfordulás rétegrepszítés nélkül nem vizsgálható, a tárolóparaméterek szerint egységesen nem jellemezhető, és nem állítható automatikusan gazdaságos termelésbe. Klasszikus értelemben, a hagyományos előfordulások esetében a hidraulikus rétegrepszítés hozamnövelő eljárás, amellyel a már jól megismert (termelés alatt álló) és jól modellezhető tárolóban hozamnövelést – intenzívebb termelést –, néha magasabb kihozatalt lehet elérni. Nem hagyományos esetben rétegrepszítés nélkül a szénhidrogén egyáltalán nem termeltethető ki. További adalék a fogalomhoz, hogy a tárolókőzetek hagyományos és nem hagyományos típusba sorolásának határát gyakran a 0,1 mD (millidarcy) átteresztőképességnél vonják meg.

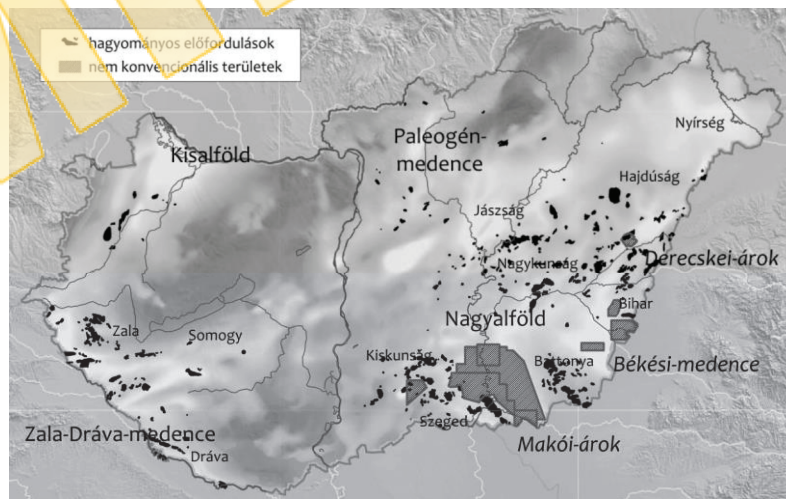
A nem hagyományos szénhidrogén-előfordulásokat gazdaságossági szempontból vizsgálva elmondható, hogy a tárolókőzet minőségének (porozitásának, permeabilitásának) leromlásával, a tárolt szénhidrogének áramlási képességének csökkenésével a kitermelési költségek exponenciálisan nőnek.

Magyarország hagyományos és nem konvencionális szénhidrogénvagyon, szénhidrogén-potenciálja

Magyarország területén szénhidrogén-kutatást és -termelést tekintve négy klasszikus tájegységet, ezen belül kisebb egységeket különíthetünk el:

1. Nagyalföld
 - a. Kiskunság,
 - b. Szegedi-medence,

- c. Battonyai-hát,
 - d. Nagykunság,
 - e. Hajdúság,
 - f. Bihar,
 - g. Nyírség,
 - h. Jászság,
 - i. Makói-árok,
 - j. Békési-medence,
 - k. Derecskei-árok,
2. a Zala- és a Dráva-medence térsége
- a. Zalai-medence,
 - b. Somogy,
 - c. Dráva-medence,
3. Paleogén-medence,
4. Kisalföld.



*Magyarország szénhidrogén-kutatási és -termelési területei
(háttér: a medencealjzat mélységviszonyai – a sötét árnyalatok a mélymedencék)*

A Nagyalföld Magyarország legproduktívabb kőolaj- és földgáztermelő területe, itt található az ország legnagyobb, de túlnyomórészt letermelt szénhidrogénmezője, Algyő is. Ez a terület jelenleg a nem konvencionális szénhidrogének kutatásának fő célpontja. A kiskunsági Balotaszállás területén, a Békési-medence Szabadkígyós, Gyulavári és Nyéklpuszta, a Derecskei-árok Berettyóújfalu bányatelkein miocén korú tömött homokkövekben tárolt földgáz, a Makói-árokban késő miocén, pannóniai korú tömött homokkőgáz, gázkondenzátum és márgához kötődő palagáz kutatása és kezdeti kitermelési próbái folynak (Mindszent, Makó, Makó-árok I., Hódmezővásárhely területek). A Délnyugat-Dunántúl zalai térsége hagyományos kőolaj-és földgázkutatási és -termelési terület, amely a triász időszaki márgához kötődő nem hagyományos palaolaj és miocén kori tömött homokkövek földgázának perspektivikus kutatási területe is lehet a jövőben.

A Kisalföldön túlnyomó részben szén-dioxidos földgáz-előfordulások ismertek, nem hagyományos szénhidrogén szempontjából még nem kezdődtek el a kutatások. A Paleogén-medencében kőolaj- és földgáztelepek ismertek, oligocén kori agyaghoz, márgához kötődő palaolaj kutatására is perspektivikus a terület.

Kuriózumként meg lehet említeni a Dunántúli-középhegység belső medencéiben a felszíni alginít (olajpala) régóta ismert előfordulásait, amelyek nem konvencionális szénhidrogénforrásként is számba vehetők. Az alginítet szilárdásvány-bányászati módszerrel ma is termelik, talajjavító ásványi nyersanyagként hasznosítják. Az alginít (és általában az olajpalák) szénhidrogén-

generáló szerves elegyrészei, a kerogének, termikusan éretlenek, belőlük csak költséges lepárlási eljárással állíthatók elő a szénhidrogén-származékok.

Szénhidrogén előállítható kőszénből is (szintézisgáz, városi gáz), illetve a Mecsekben ismert kokszolható feketekőszén a szénszemcsék felületén kötött metántartalmánál fogva szintén nem hagyományos szénhidrogénforrásként tartható számon. Mivel itt a földgáz a kőszénhez mint hasznosítható és a nyilvántartásban kőszénként számba vett ásványi nyersanyaghoz kapcsolódik, kitermelhető földgázként való elkülönített nyilvántartása nem indokolt.

Természetes aszfalt, aszfalthomok, kátrányhomok felszíni megjelenése Magyarországon nem ismeretes, gázhidrátok előfordulása – keletkezési körülményei alapján – kizárható.

A kutató mélyfúrásokkal felfedezett szénhidrogéntelepek ásványvagyon-mennyiségeit a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal által vezetett nyilvántartás tartalmazza (2. táblázat).

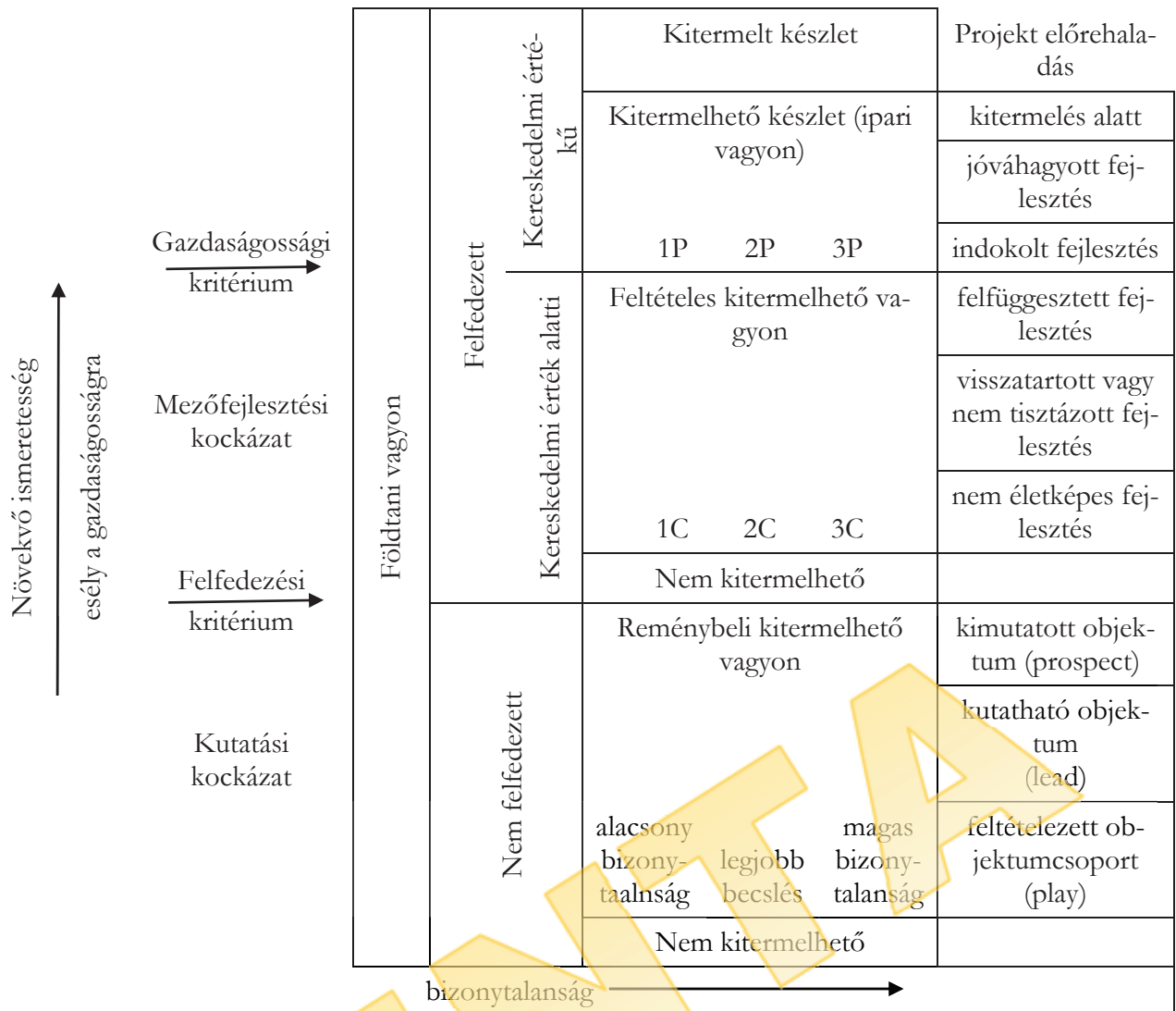
szénhidrogén	hagyományos szénhidrogén-mennyiség	nem hagyományos szénhidrogén-mennyiség
kezdeti földtani (<i>in situ</i>) kőolaj (M t)	316,9	419,0
kezdeti földtani (<i>in situ</i>) földgáz (Md m ³)	413,5	3945,0
kezdeti kitermelhető kőolaj (M t)	121,3	45,6
kezdeti kitermelhető földgáz (Md m ³)	305,1	1530,82
összesített kőolajtermelés (M t)	99,3	0,00009
összesített földgáztermelés (Md m ³)	232,2	0,02563
jelenleg kitermelhető kőolaj (M t)	22,1	45,6
jelenleg kitermelhető földgáz (Md m ³)	73,0	1530,8

2. táblázat: A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal által nyilvántartott, összesített szénhidrogénvagyon a 2014. január 1-i állapot szerint

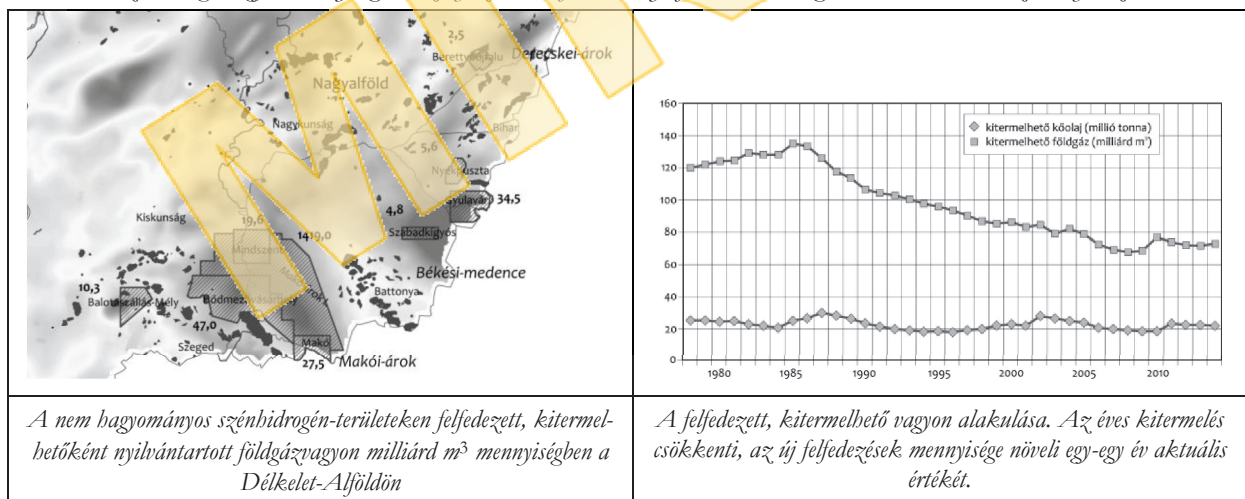
A nyilvántartásba csak a bizonyítottan feltárt előfordulások (a szénhidrogének jelenlétét kút/rétegvizsgálat vagy teszteredmény és a fúrólyuk geofizikai szelvényezése által bizonyítva) kerülnek be. A nyilvántartás tartalmazza a földtani (a földkéregben, helyben található, *in situ*) vagyommennyiséget, annak kitermelhetőnek vélt részét és a már kitermelt mennyiséget is.

A szénhidrogének kitermelt mennyiségét, a felfedezett, de még ki nem termelt és a még nem felfedezett, ún. reménybeli vagyont a nemzetközi gyakorlatban elfogadott, Magyar országon is ismert és használt szabvány (SPE-PRMS – Society of Petroleum Engineers, Petroleum Resources Management System) alapján sorolhatjuk osztályokba.

A felfedezett kereskedelmi értékű vagyon (készlet) eleget tesz a gazdaságosság és értékesíthetőség kritériumainak, nincs a termelésbe állítást megakadályozó körülmény, a szükséges engedélyek és jóváhagyások rendelkezésre állnak, és szándék van a fejlesztés ésszerű időkereten belüli megkezdésére. Ha jelenleg egy vagy több feltétel hiánya miatt egy előfordulás vagyona nem tekinthető kereskedelmi értékűnek, azt feltételes vagyonnak nevezzük. Még fel nem fedezett, de földtani megfontolások, közvetett földtani ismeretek alapján a jövőben feltételezhetően kitermelhető szénhidrogénvagyon a reménybeli vagyon.



A szénhidrogénvagyon-mennyiségek osztályozási sémája a Society of Petroleum Engineers SPE-PRMS szabványa szerint



A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal Ásványvagyon Nyilvántartásában 292 szénhidrogén-előfordulás 1395 telepének adatai szerepelnek. Magyarország jelenlegi (2014) nyilvántartott, kitermelhető (kereskedelmi értékű és feltételes) vágyona hagyományos szénhidrogénből 22,1 millió tonna kőolaj és 73,0 milliárd m³ földgáz. Ez a mennyiség folyamatosan változik az évente kitermelt mennyiség és az újonnan felfedezett mennyiség különbségével.

A kitermelhető vagyon hosszabb időtávra visszatekintve csökkenő tendenciát mutat. Az évenkénti kitermelés is csökkenő tendenciát mutat.

Az évenként kitermelt szénhidrogén-mennyiség alakulása

A megkutatott vagyon csökkenése a szénhidrogén-kutatási tevékenység csökkenésével is összefüggésbe hozható. A kutatási metodikában 1990 óta jelentős változás történt. A kutatófúrások évenkénti száma csökkent, a kutatási eszközök és módszerek (3D szeizmikus mérés és feldolgozás, lyukgeofizikai módszerek, informatikai eszközök, szoftverek) hozzáférhetősége, minősége, hatékonysága viszont lényegesen javult, a kitermelhető vagyon évi változása ezért nem zuhant látványosabban.

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal által vezetett ásványvagyon-nyilvántartásban nem hagyományos szénhidrogének kutatására és termelésére jelenleg kilenc engedélyezett bányatelek (bányászati jogadomány) szénhidrogénvagyonra szerepel, amelyekre már a bányatelek létesítése is megtörtént. A Balotaszállás IX., a Hódmezővásárhely XII., a Makó, Makó-árok I., Szegvár I. (Mindszent terület), a Gyula I. (Szabadkígyós), Gyula II. (Gyulavári) és a Sarkad I. (Nyékláptói) bányatelek területén felkutatott földtani (in situ) vagyon a bányavállalkozók jelentései szerint összesítve meghaladja a 3900 milliárd m^3 -t. Az általuk végzett kitermelhetőségi becslések szerint ebből az elvileg kitermelhető rész több mint 1500 milliárd m^3 is lehet. Ezek a számok a mai évi 2–2,5 milliárd m^3 körüli hazai termeléshez képest óriási értékek, de az adatok nem jelentik azt, hogy ez a mennyiség, a jelenlegi technológiai fejlettség, a piaci árak, az üzleti lehetőségek stb. figyelembevételével hozzáférhető, és ha hozzáférhető is, a kitermelés gazdaságos lesz. Próbatermeltetések során a fenti területeken már sikerült igazolni a palagáz és a tömött homokkövek gázának nevezett nem konvencionális földgáz jelenlétét. Földgázból a kitermelt mennyiség mindössze 25 millió m^3 , a kereskedelmi mennyiségű folyamatos termelés beindulásáig azonban még további vizsgálatokra van szükség.

A földtani megfontolások, várakozások alapján a reménybeli területek nem hagyományos kitermelhető szénhidrogénvagyonra a Makói-árok vagyonával összemérhető (100–500 millió m^3) földgáz. A kitermelés feltételei földtani szempontból a makóinál kedvezőbbek is lehetnek, de a szükséges mértékű megkutatottság hiányában a vagyon becslése rendkívül bizonytalan.

