

A szénhidrogénvagyon nyilvántartásának hazai gyakorlata és a nemzetközi rendszerek szerinti osztályozás egységes értelmezése és megfeleltetése

KOVÁCS Zsolt

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, e-mail: kovacs.zsolt@mfgi.hu

Domestic practice with reference to the hydrocarbon inventory of Hungary and the uniform interpretation and correlation of classification, in line with international systems

Abstract

In the framework of cooperation taking place between the Hungarian Office for Mining and Geology (MBFH) and the Geological and Geophysical Institute of Hungary (MFGI), the project “Overview of international systems of mineral resources inventories — the base for national harmonization” was launched in 2013. One of the sub-tasks of the project is the modernization of the inventory for hydrocarbon mineral resources. In the course of the work a study has been carried out which comparing and contrasting the domestic recording system with the various international reporting standards (including the UN framework for classification). The present paper demonstrates how the domestic inventory can be integrated with international systems. The suggestions made are backed up with a case study.

In developing the hydrocarbons topic which is integral to the project the MBFH and MFGI staff — together with the experts of the Hungarian Geological Society and the entrepreneurial sphere representing the Hungarian Mining Association — reviewed: (i) the current structure of the domestic hydrocarbon inventory, (ii) final reports and reporting practices of hydrocarbon prospecting and research published in annual reports, (iii) the expectations of the MBFH with regard to the reporting of production by companies, (iv) the applicability of international classifications in Hungary and (v) the possibilities for developing and adjusting the current hydrocarbon resource inventory used in Hungary.

A working consensus has emerged that data concerning the discovered hydrocarbon resources and published in the final report of the research, can be classified by the Petroleum Resources Management System (PRMS) of the Society of Petroleum Engineers (SPE). However, for the aforesaid to be valid it is necessary that the data can be correlated with the coding in the United Nations Framework Classification (UNFC). A “Glossary” was made by the experts and this includes detailed definitions of the SPE/PRMS system. Furthermore, a proposal has been put forward which aims to modernize “Block data profile” used for the hydrocarbon inventory data report of entrepreneurs. It also intends to ensure compliance with the proposed classification systems. The results may help the MBFH in its efforts to implement the standardized treatment and processing of data — i.e. that received from entrepreneurs — by using state-of-the-art methods

Keywords: hydrocarbon inventory, resource classification, reporting standards, case study (Zala Basin, Hungary)

Összefoglalás

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) együttműködésének keretei között zajló, 2013-ban indult, az „Ásványvagyon nyilvántartás nemzetközi rendszereinek áttekintése — a hazai harmonizáció megalapozása” projekt egyik részfeladata a szénhidrogén ásványvagyon nyilvántartásának korszerűsítése. A munka során tanulmányoztuk a hazai nyilvántartást, különböző nemzeti és nemzetközi ágazat-specifikus osztályozási rendszereket, valamint az ENSZ általános osztályozási keretrendszerét. Bemutatjuk, hogyan illeszthető a hazai nyilvántartás a nemzetközi rendszerekhez, amelyet esettanulmány is alátámaszt.

A projekt szénhidrogén témakörének kidolgozása során a Magyarhoni Földtani Társulat és a vállalkozói szférát képviselő Magyar Bányászati Szövetség szakértőinek bevonásával az MBFH és az MFGI szakemberei áttekintették a hazai szénhidrogén-nyilvántartás jelenlegi struktúráját, a szénhidrogén-kutató és -termelő vállalatok adatszolgáltatási gyakorlatát, az MBFH adatszolgáltatással kapcsolatos elvárásait, és egyes nemzetközi osztályozási rendszerek magyarországi alkalmazhatóságának, a szénhidrogén ásványvagyon-nyilvántartás fejlesztésének lehetőségeit. A szakértők bevonásával a Society of Petroleum Engineers PRMS rendszere definícióit is magába foglaló részletes „Fogalomtár” készült.

A vállalkozók kutatási zárójelentéseiben közölt, a felfedezett szénhidrogénvagyonra vonatkozó adatok megfeleltethetők a nemzetközi SPE PRMS szerinti rendszer osztályaival, és az ENSZ UNFC keretrendszerben foglalt kódolással is. Az eredmények elősegítik az MBFH törekvéseit a vállalkozók adatszolgáltatása során beérkező szénhidrogénvagyon- adatok ismert nemzetközi rendszerrel megfeleltethető, korszerű módszerekkel történő kezelésére és feldolgozására.

Tárgyszavak: szénhidrogén ásványvagyon-nyilvántartás, osztályozás, jelentési szabványok, esettanulmány (Zalai-medence)

földtani vagyont befolyásoló paraméterek (effektív vastagság, porozitás, víztelítettség, rétegtérfogati tényező stb.), illetve az alkalmazandó optimális technológiát befolyásoló paraméterek (teleprezsim, permeabilitások, hidrodinamikai vezetőképesség, a nyomásváltozás, a gáz-olaj viszony változásának jellege stb.)

A fentieknek megfelelően a legmagasabb, „A” kategóriába a részletes kutatással már megvizsgált és művelés alatt lévő telepek vagyoni tartozhatnak, amelyeket termelőfúrások tártak fel, ha megfelelnek az alábbi követelményeknek: ismert a földtani alakzat, a telep kiterjedése, térbeli helyzete, kifejlődése és egyértelműen megoldott a telep, valamint a tároló szakaszok azonosítása (az esetleges vetők csapásiránya, hossza, és elvetési magassága tisztázott); a telep rétegeinek effektív vastagsága, közetfizikai paraméterei, azok vízszintes és függőleges irányú változásai (porozitás, abszolút és relatív permeabilitás, szénhidrogén-telítettség); a rétegfizikai fizikai és kémiai tulajdonságai, a telep rétegfizikai paraméterei, a fázishatárok: víz-olaj határ, olaj-gáz határ, víz-gáz határ, a víz-utánáramlási viszonyok. Kútvizsgálatok alapján adott annak a lehetősége, hogy meghatározzák az egyes kutak hozamát és annak változását, a rétegnomás, a víz-olaj viszony és a gáz-párlat viszony paraméterek időfüggvényeit, a fázishatárok várható elmozdulását. A vagyonszámítás hibája $R = \pm 0,10-0,15$; $P = 0,90-0,95$ valószínűséggel.

A felfedezett vagyonra vonatkozó legalacsonyabb „C₂” kategóriába sorolhatók az egyes eredményes fúrások alapján kimutatott szénhidrogéntelepek vagyona, ha a szénhidrogének jelenlétét mérhető és hasznosítható kőolaj-, vagy földgázmenyiségek bizonyítják. Ugyancsak ide sorolhatók a már fúrással harántolt és produktívnak bizonyult rétegek kedvező szerkezeti helyzetben lévő feltételezett folytatódásai, a szerkezet fúrással meg nem vizsgált részein. A besorolás feltételei: legalább egy felderítő fúrás harántolta a szénhidrogén-tartalmú rétegeket és ezt a rétegvizsgálatok bizonyítják, a produktív rétegeket magában foglaló szint elterjedése a szeizmikus mérések szerint feltételezhető és analógiák alapján valószínűsíthető, a tárolókőzet paraméterei mérés alapján ismertek, legalább egy minta vizsgálata alapján meghatározottak a szénhidrogén fizikai és kémiai tulajdonságai. A vagyonszámítás hibája $R = \pm 0,50-0,70$, $P = 0,50-0,70$ valószínűséggel (FÜLÖP 1972).

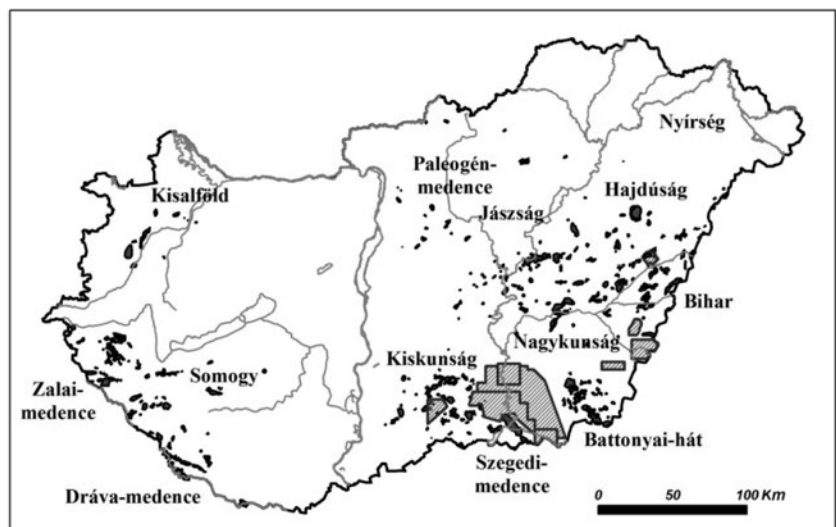
A vállalalkozói szféra a fenti kategorizálást ma már nem követi, mivel a hivatkozott utasítás már nem hatályos. A kutatási zárójelentésekben inkább a korábban már említett, és a cikkben lentebb jellemzett

SPE PRMS kategorizálási ajánlását követve a vagyon meghatározásának bizonytalansági tartományát adja meg.

A hazai nyilvántartott szénhidrogénvagyon mennyisége és minősége

Magyarország területén szénhidrogén-kutatás és -termelés tekintetében négy klasszikus tájegységet, ezen belül kisebb egységeket különíthetünk el: Nagykunság, a Szegei-medence, a Battonyai-hát, a Nagykunság, a Hajdúság, a Bihar, a Nyírség és a Jászság, illetve nem konvencionális kutatási szempontból megkülönböztetett a Makkói-árok, a Békési-medence és a Derecskei-árok, a Zalai- és a Dráva-medence térsége (Zalai-medence, Somogy, Dráva-medence), a Paleogén-medence és a Kisalföld (1. ábra).

A nyilvántartás jelenleg 311 szénhidrogén-előfordulás (-mező) 1448 telepének adatait tartalmazza. A telepekre vonatkozó összesített vagyonadatokat az 1. táblázat tartalmazza.



1. ábra. Magyarország szénhidrogén-kutatási és -termelési területei (a fekete foltok a kőolaj- és földgázmezők, a sraffozott területek a nem hagyományos szénhidrogének kutatásának és termelésének bányatelkei)

Figure 1. Hydrocarbon exploration and production areas of Hungary

1. táblázat. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal által nyilvántartott, összesített szénhidrogénvagyon 2015. január 1-jei állapot szerint.

Table 1. Total hydrocarbon resources status as of 1 January 2015 held by the Hungarian Mining and Geological Bureau

Szénhidrogén	Hagyományos szénhidrogén-mennyiség	Nem hagyományos szénhidrogén-mennyiség
Kezdeti földtani (in situ) kőolaj (M t)	332,3	419,0
Kezdeti földtani (in situ) földgáz (Md m ³)	416,6	3926,4
Kezdeti kitermelhető kőolaj (M t)	121,4	45,6
Kezdeti kitermelhető földgáz (Md m ³)	307,1	1566,18
Összesített kőolajtermelés (M t)	99,9	0,0001
Összesített földgáztermelés (Md m ³)	234,2	0,0288
Jelenlegi kitermelhető kőolaj (M t)	21,5	45,6
Jelenlegi kitermelhető földgáz (Md m ³)	73,0	1566,15

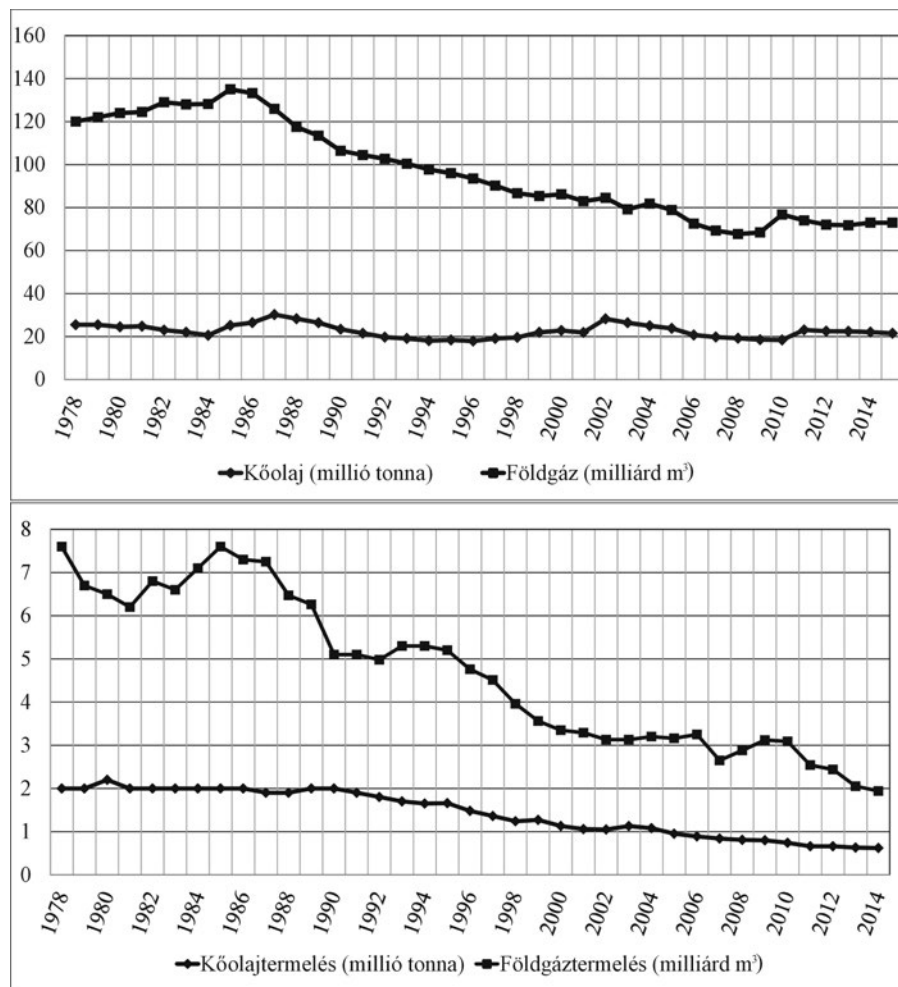
Magyarország kitermelhető vagyona a rendelkezésre álló nyilvántartási adatok összegzése alapján hagyományos szénhidrogénekből 21,5 millió tonna kőolaj és 73,0 milliárd m³ földgáz. Az aktuális állapotra megadott földtani és kitermelhető vagyon a termelésből adódó csökkenésen és az új felfedezések miatti növekedésen kívül az esetleges vagyon-átértékelések miatt változik. Az átértékelések oka általában a termelési adatok elemzése alapján, vagy a kitermelési technológia megváltoztatása miatt a korábbi adatok korrekciója, pontosítása. A hagyományos szénhidrogéntelepek maradék kitermelhető vagyona és az évenkénti kitermelés mennyisége hosszabb időtávra visszatekintve csökkenő tendenciát mutat (2. ábra), mivel a kitermelést és az átértékeléseket sem ellensúlyozza az új felfedezésekből adódó vagyonnövekedés.

A vagyon csökkenése a szénhidrogén-kutatási tevékenység csökkenésével is összefüggésbe hozható. A kutatási metodikában 1990 óta jelentős változás történt. A kutatásfúrások évenkénti száma csökkent, a kutatási eszközök és módszerek (3D szeizmikus mérés és feldolgozás, lyukgeofizikai módszerek, informatikai eszközök, szoftverek) hoz-

záférhetősége, minősége, hatékonysága viszont lényegesen javult, a kitermelhető vagyon évi változása ezért nem zuhant látványosabban.

A kitermelhetőség nem jelenti azt, hogy egy adott felszín alatti szénhidrogén-mennyiséget érdemes, vagy egyáltalán lehetséges a felszínre hozni. Akadályt jelenthet különböző engedélyek és jóváhagyások hiánya, például természetvédelmi ok vagy beépítettség miatt, a szükséges infrastruktúra kiépíthetlensége, illetve olyan földtani jellegű ok (kis telepméret, alacsony vagyon, rossz minőségű, gyenge fűtőértékű földgáz), amely miatt a kitermelés meghiúsul, vagy nem gazdaságos. Az egyes telepek kitermelésének gazdaságossági szempontú megítélése a bányavállalkozók döntésén múlik, azt általában üzleti titokként kezelik.

Érdemes megemlíteni, hogy a nyilvántartásban szereplő 73 milliárd m³ összes kitermelhető szénhidrogén-földgáz vagyonának 40%-a kedvezőtlen összetételű, alacsony fűtőértékű, magas, vagy kiemelkedően magas inerttartalmú (éghetetlen vegyületeket tartalmazó) földgáz. Jellemzően ezek a földgázok 15–90% szén-dioxidot tartalmaznak (a 90% fölötti CO₂ tartalmú földgázokat nevezik szén-



2. ábra. A felfedezett, kitermelhető vagyon (felül) és az évenként kitermelt szénhidrogén-mennyiség (alul) alakulása

Figure 2. The development of the discovered, recoverable resources (above) and the annual production of hydrocarbon volumes (below)

dioxid-földgáznak). A szén-dioxid mellett a nitrogéntartalom is magas lehet, akár a 20%-ot is meghaladhatja egyes telepeken. A kiemelkedően magas inerttartalmú földgázok összes mennyisége közel 17 milliárd m³. Az ilyen gázok kevés éghető gázt tartalmaznak, és a nagyon magas szén-dioxid-hányaduk miatt nem célszerű ezeket termelni. A magas inerttartalmú, de egyben jelentős éghető földgázrész is tartalmazó telepek kitermelhető vagyona is jelentős, mintegy 13 milliárd m³. Ennek a mennyiségnek átlagosan fele lehet szénhidrogén-földgáz. Megfelelő inert leválasztással, szén-dioxid visszasajtolással ezek a telepek termelésbe állíthatók, az akadály itt jellemzően gazdasági jellegű.

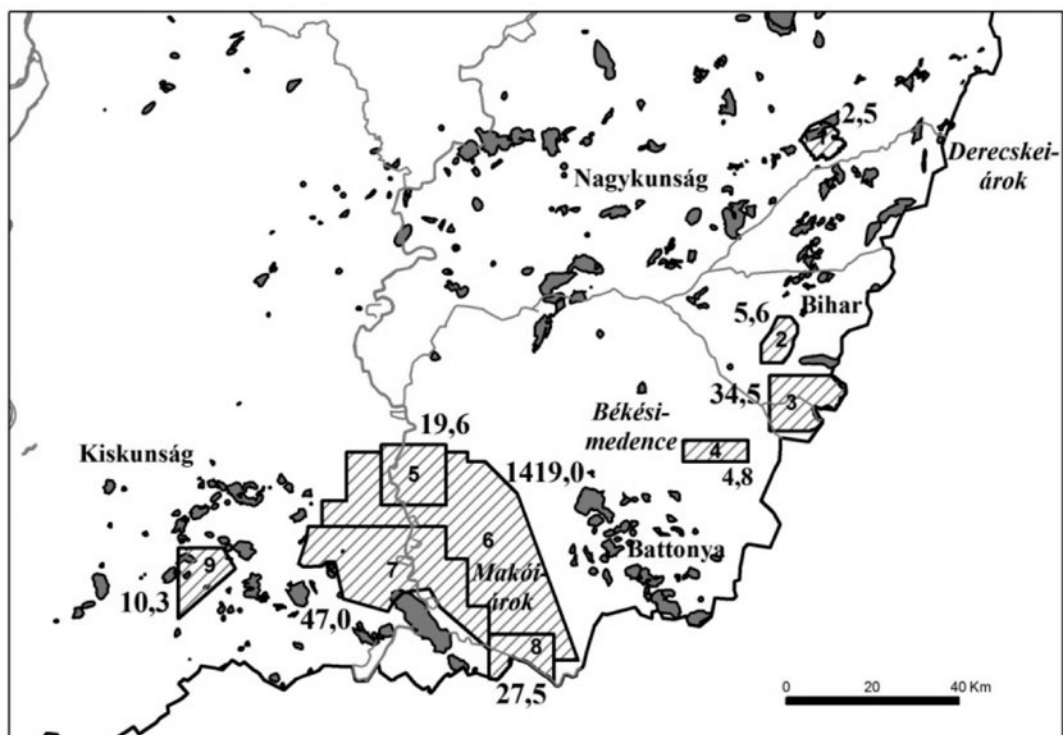
A hagyományos telepek csökkenő vagyonát pótolhatja a nem hagyományos szénhidrogén-előfordulások kutatása. Az MBFH által vezetett ásványvagyont nyilvántartásban a nem hagyományos szénhidrogének kutatására és termelésére jelenleg kilenc engedélyezett bányatelek (bányászati jogadomány) szénhidrogénvagyona is szerepel (3. ábra). Próbatermeltetésekkel a fenti területeken sikerült igazolni az alacsony átérésztőképességű homokkővek gázának nevezett nem konvencionális földgáz jelenlétét. A kutatási területek földtani vagyona a bányavállalkozók jelentései szerint összesítve meghaladja a 3900 milliárd m³-t, a kitermelhetőségi becslések szerint ebből az elvileg kitermelhető rész több mint 1500 milliárd m³ is lehet. Ezek a számok a jelenlegi évi 2–2,5 milliárd m³ körüli hazai hagyományos földgáztermeléshez képest óriási értékek, de a kitermelhető mennyiség eddig mindössze 25 millió m³, és a kereskedelmi

mennyiségű folyamatos termelés beindulásáig további vizsgálatokra van szükség (KOVÁCS & FANCSIK 2015).

Nemzetközi ásványvagyont-osztályozási rendszerek áttekintése

A magyarországi ásványvagyont-nyilvántartás további fejlesztése céljából célként tűztük ki a szénhidrogénekre vonatkozó egyes nemzeti és nemzetközi ásványvagyont-osztályozási rendszerek áttekintését. Az osztályozásra vonatkozóan egységesen elfogadott nemzetközi szabályozás nincs, többnyire országoként változik a gyakorlatban használt rendszer. Ismertek nemzeti előírások (ETHERINGTON et al. 2005), illetve léteznek olyan nemzetközi együttműködés során kialakított osztályozási és kategorizálási útmutatók, mint a Society of Petroleum Engineers (SPE) PRSM (Petroleum Resources Management System) rendszere (SPE 2007a, b) és az Egyesült Nemzetek UNFC-2009 keretrendszere (UNECE 2010, 2013).

A hatályos magyar Bányatörvény a Magyarországon kutató és kitermelő tevékenységet végző bányavállalkozók számára a kutatási zárójelentések és az éves bevallások formai és tartalmi felépítésére fogalmaz meg elvárásokat a felfedezett és a kitermelt vagyon jelentéséhez. A vállalkozók a kutatási időszak lezárása után beadott zárójelentésekben a kutatófúrások által felfedezett vagyon mennyiségét és annak bizonytalanságát rendszerint az SPE-PRMS szénhidrogénvagyont-osztályozási rendszer erre vonatkozó ajánlata szerint, annak fogalmait használva adják meg. A kiter-



3. ábra. A nem hagyományos szénhidrogén-előfordulások felfedezett, kitermelhetőként nyilvántartott földgázvagyona milliárd m³ mennyiségben a Délkelet-Alföldön. 1 – Berettyóújfalu, 2 – Nyékipuszta, 3 – Gyulavári, 4 – Szabadkigyós, 5 – Mindszent, 6 – Makói-árok, 7 – Hódmezővásárhely, 8 – Makó, 9 – Balotaszállás-Mély

Figure 3. Discovered recoverable natural gas resource quantities of unconventional hydrocarbon fields registered in South-East of Hungarian Great Plain (billion m³)

melt vagyonról és az éves vagyonváltozásokról kötelező éves adatszolgáltatásban számolnak be. Reménybeli, a jövőben várhatóan felfedezhető mennyiséget a vállalkozók nem adnak meg, és az ásványvagyon-nyilvántartásban sem szerepelnek ilyen adatok. A hazai ásványvagyon-nyilvántartás fejlesztése szempontjából az SPE PRMS és az ENSZ UNFC rendszere alapot jelenthet a fejlesztéshez, ezért ezek osztályozási gyakorlatát részletesen vizsgáltuk.

Az SPE PRMS szénhidrogénekre vonatkozó osztályozási rendszer

A Society of Petroleum Engineers (SPE) és a mellette felsorakozott szervezetek az általuk kidolgozott PRMS keretében törekednek a szénhidrogénekre vonatkozó egységes nevezéktani, osztályozási és kategorizálási rendszer kialakítására (SPE 2007a, 2011), illetve más nemzeti és nemzetközi (ENSZ) osztályozásokkal való összehasonlításra (ETHERINGTON et al. 2005). Az osztályozás kiterjed a szénhidrogének már kitermelt mennyiségére, a felfedezett, de még nem kitermelt és a még nem felfedezett, ún. reménybeli vagyonra is. Az SPE rendszere projekt alapú rendszer, az osztályozás a mezőfejlesztési projekt kereskedelmi értéke növekedésének esélyén alapul. A projekt kifejezés a PRMS értelmezésében olyan meghatározott kutatás, mezőfejlesztés vagy bányászati beavatkozás, amely alapot biztosít a kereskedelmi értékeléshez és a döntéshozatalhoz. Az egyes projektekhez kapcsolódó ásványvagyon-értékelés és osztályba sorolás vonatkozhat egyedi telepre és telepek összességére is.

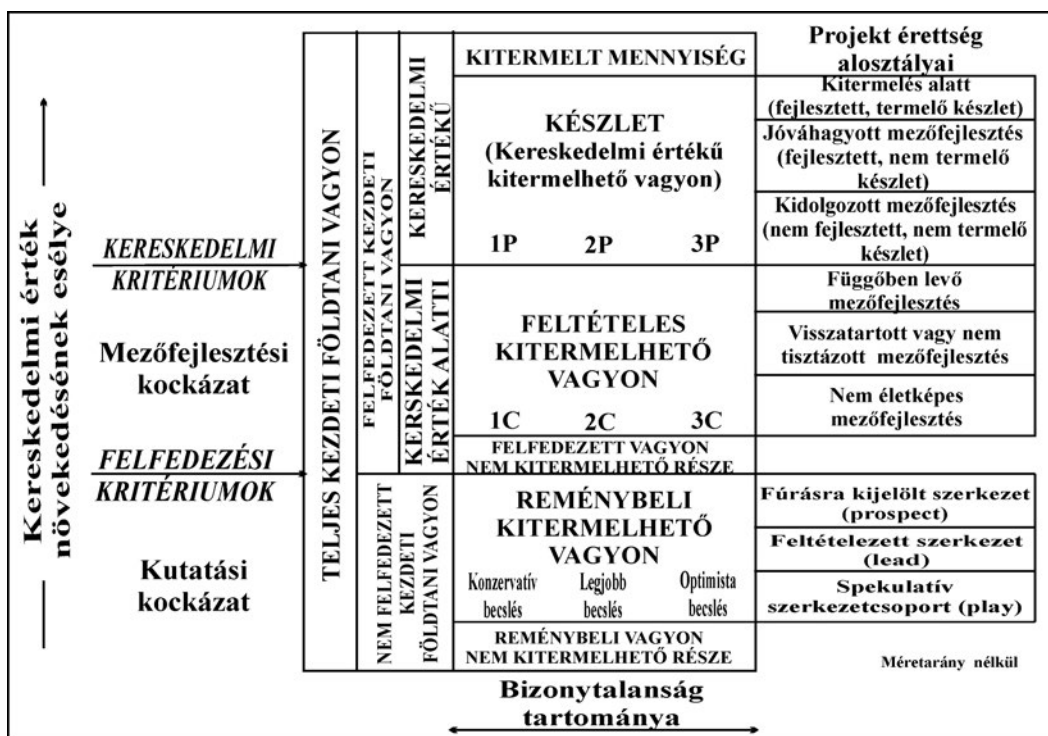
A PRMS osztályozási és kategorizálási rendszer két tengelyét (mezőfejlesztési projekt érettség, a vagyonbecslés

bizonytalanságának terjedelme) és három fő osztályát (nem felfedezett; felfedezett, kereskedelmi értéket nem képviselő feltételes vagyon; kereskedelmi értékű felfedezett vagyon) a 4. ábra mutatja be.

A felfedezett szénhidrogénvagyon készletté nyilvánításának megítéléséhez tisztázni kell, rendelkezésre áll-e megfelelő technológia a kitermeléshez, illetve a mezőfejlesztéshez, mennyi a kitermelhető ásványvagyon, vannak-e akadályozó feltételek. Kereskedelmi értékű vagyonná (készletté) tehát csak az olyan szénhidrogén-mennyiség minősíthető, amelyik már termelés alatt áll, jóváhagyott vagy kidolgozott mezőfejlesztési projekttel rendelkezik. A kidolgozott mezőfejlesztés azt jelenti, hogy a projekt minden tekintetben megfelel a megvalósítás műszaki–kereskedelmi feltételeinek, de a bányavállalkozói döntés még nem született meg a kivitelezésére.

A projektfejlesztési döntések az értékelők jövőbeni, technológiai, piaci, pénzügyi, jogi, környezetvédelmi feltételekre vonatkozó előrejelzésein alapulnak. A kereskedelmi értékű vagyon (készlet) eleget tesz a gazdaságosság és értékesíthetőség kritériumainak, nincs a termelésbe állítást megakadályozó körülmény, a szükséges engedélykés és jóváhagyások rendelkezésre állnak, és szándék van a fejlesztés észszerű időkereten belüli megkezdésére, ez általában nem lehet több öt évnél.

Amennyiben jelenleg egy vagy több feltétel hiánya miatt egy előfordulás vagyona nem tekinthető kereskedelmi értékűnek, azt *feltételes vagyonnak* nevezik. A feltételes vagyon esetében egyértelmű, hogy a mezőfejlesztési projekt még nem életképes, vagy tisztázatlanok a feltételek, vagy valamilyen okból visszatartott, függőben tartott.

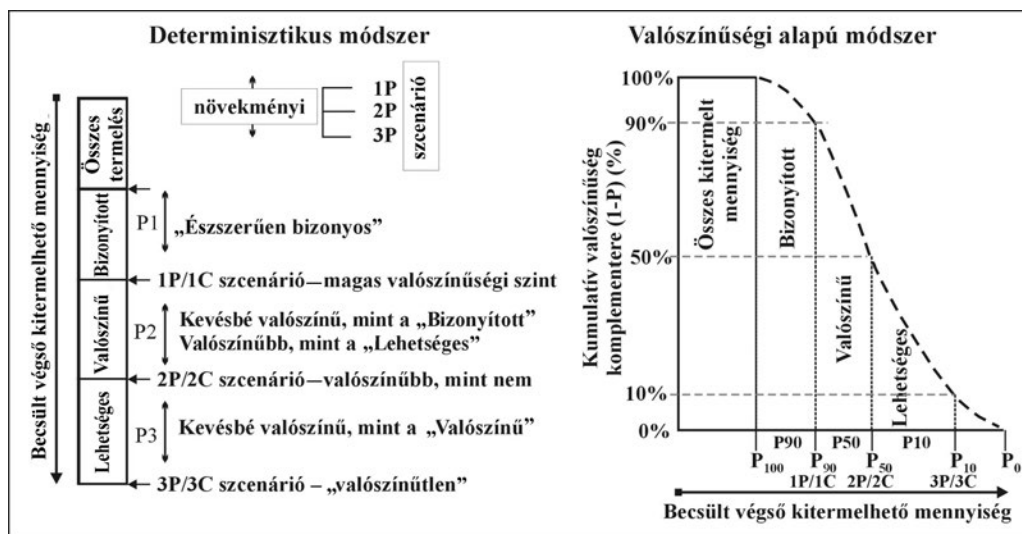


4. ábra. A szénhidrogénvagyon osztályozási sémája a Society of Petroleum Engineers SPE-PRMS szabványa szerint.

Figure 4. Classification scheme of hydrocarbon resources and reserves by the SPE-PRMS standard of the Society of Petroleum Engineers

A szénhidrogénvagyon mennyiségi becslését determinisztikus vagy valószínűségi alapú módszerek alkalmazásával szokták elvégezni. A PRMS rendszer mindkét becslési módszert támogatja (5. ábra).

mennyiségeit egységes szemlélet szerint csoportosítsa, nyelvi félreértések kiküszöbölésével (UNECE 2010, EGB 2010, HORVÁTH et al. 2016). A UNFC rendszer 2004-ben elfogadott változata tartalmazta először a szénhidrogénekre



5. ábra. Kategorizálás a becslés bizonytalanságának terjedelme alapján (SPE 2007b, módosítva)

Figure 5. Resource categorization based on the range of uncertainty (based on SPE 2007b, modified)

A geofizikai módszerekkel kimutatott, majd kutatófúrással bizonyított szénhidrogéntelep vagyonának mennyiségét volumetrikus becsléssel határozzák meg. A tárolókőzetből kitermelhető kőolaj vagy földgáz felszíni viszonyokra számított mennyisége az alábbi képlet szerint számítható:

$$V(\text{kitermelhető mennyiség}) = \text{tárolókőzet-térfogata} \times \text{tároló porozitás} \times \text{szénhidrogén-telítettség} \times (1/\text{formáció térfogati faktor}) \times \text{kihozatali tényező}.$$

A paraméterek tényleges értéke a felfedezéskor nem ismert, a termelés során pontosítható. A determinisztikus módszer alkalmazása esetén a fenti tényezők diszkrét értékeit használva, valószínűségi alapú módszerrel a paraméterek valószínűségi eloszlását megadva végezhető el a becslés. A vagyonmennyiség becslése bizonytalanságának terjedelmét az SPE rendszerben a kereskedelmi értékű vagyonra az 1P (Proved: bizonyított), 2P (Proved + Probable: bizonyított + valószínű), és 3P (Proved + Probable + Possible: bizonyított + valószínű + lehetséges) kategóriákkal fejezik ki. A feltételes vagyonra vonatkozó megfelelő kategóriák az 1C, 2C, 3C, a reménybeli vagyonra a konzervatív becslés (low estimate), legjobb becslés (best estimate), illetve az optimista becslés (high estimate) megnevezéseket alkalmazzzák.

Az ENSZ osztályozási keretrendszere szilárd és fluidum típusú ásványvagyonra

Az ENSZ Európai Gazdasági Küldöttsége (UNECE) fosszilis energia és ásványvagyon osztályozási keretrendszere, a UNFC rendszer fő célja, hogy a különböző, szilárd és fluidum típusú ásványi nyersanyagok megkutatott

vonatkozó osztályozási sémát, amely megfelel az SPE PRMS rendszerével, lényegében annak beemelése saját keretrendszerébe. Az egyes osztályok, alosztályok és kategóriák megnevezései nem azonosak, de jelentésükben megfelelnek egymásnak. A UNFC rendszer a készlet és a vagyon elnevezések helyett a kereskedelmi értékű projekt és a potenciálisan kereskedelmi vagy nem kereskedelmi értékű projekt/mennyiség kifejezést használja. A SPE PRMS rendszerrel szemben a mezőfejlesztés előrehaladásának állapotától elkülöníti és függetlenül tárgyalja a gazdasági elemzést, annak értelmezését kiterjeszti. A UNFC rendszer három kulcs attribútuma: E: socio-economic viability (gazdasági-társadalmi életképesség), F: field project status/feasibility (mezőfejlesztési projekt állapot/ megvalósíthatóság), G: geological knowledge (geológiai ismeretesség). Az egyes alosztályok és kategóriák számozottak, amelynek célja a különböző nyelven való megfogalmazások félreérthetőségének kiküszöbölése.

A UNFC és az SPE PRMS osztályozási rendszere között a kapcsolat bemutatható (6. ábra), melynek részleteit egy ún. áthidaló („bridging”) dokumentum tartalmazza (UNECE 2013). A G kategória szénhidrogének esetében — megnevezésétől eltérően (geológiai ismeretesség) a vagyon mennyiségi meghatározásának bizonytalanságát fejezi ki, ahogyan a PRMS kategorizálása is. A UNFC rendszerében a G1 a bizonyított, G2 a valószínű, G3 a lehetséges vagyon mennyiségének felel meg, ahogyan a PRMS-ben a P1, P2, P3 jelölések. A UNFC rendszere lényegében egyes fogalmak definiálásában, a számkódos rendszer használatában, és a kereskedelmi értéknek a mezőfejlesztés állapotától való elkülönítésre törekvésben különbözik a PRMS rend-

Felfedezett	Készlet	Termelő		1
		Jóváhagyott fejlesztés		2
		Kidolgozott fejlesztés		3
	Feltételes vagyon	Függőben lévő fejlesztés		4
		Visszatartott vagy tisztázatlan fejlesztés	Visszatartott	5
			Nem tisztázott	6
		Nem életképes fejlesztés		7
Felfedezett vagyon nem kitermelhető része				11
Nem felfedezett	Reménybeli vagyon	Fúrásra kijelölt szerkezet		8
		Feltételezett szerkezet		9
		Spekulatív szerkezetcsoporthoz		10
	Reménybeli vagyon nem kitermelhető része			
Speciális esetek		Definiált, de nem osztályozott a PRMS-ben Kevesebb elterjedten használt alosztályok		12

	F1.1	F1.2	F1.3	F2.1	F2.2	F2.3	F3.1	F3.2	F3.3	F4
E1.1	1	2	3	4						
E1.2	1	2	3							
E2			4	4	5					
E3.1	12	12	12	12	12	12				
E3.2			6	6	6		8	9	10	
E3.3			7	7		7				11

6. ábra. Az SPE PRMS rendszer alosztályainak (fent) lehetséges megfeleltetési a UNFC-2009 osztályozási keretrendszerrel (lent) (UNECE 2013)

Figure 6. Possible compliances of the SPE PRMS subclasses (above) with the UNFC-2009 framework classification subclasses (below) (UNECE 2013)

szertől. A rendszer a nemzetközi szénhidrogénipar vállalati szférájában nem elterjedt, a tőzsdei jelentéseket készítő vállalatok többnyire nem használják. A jelenlegi MBFH szénhidrogén ásványvagyony-nyilvántartás UNFC rendszerre való átkódolása az adatok feldolgozásában a hatóság számára segítséget jelenthet, az olajipari bányavállalkozók részére igazából nem, hiszen a vállalkozók elsősorban a fent említett PRMS ágazati útmutató rendszerében gon-

dolkodnak. A PRMS és UNFC közötti konverzió a „bridging” dokumentum (UNECE 2013) alapján elvégezhető.

A jelenlegi magyar nyilvántartási rendszer és a UNFC keretrendszer közötti kapcsolat kialakítása: esettanulmány a Zalai-medence telepeinek osztályozási példáján

Az MBFH ásványvagyony-nyilvántartása nem tartalmaz az egyes szénhidrogéntelepek kereskedelmi értékére, fejlesztési állapotára vonatkozó közvetlen információt. Az egyes telepek státuszának megállapítása, a vizsgált nemzetközi rendszerekkel való kompatibilitás egyedi vizsgálatot igényel. A magyar nyilvántartás és a vizsgált nemzetközi rendszerek közötti átjárhatóság vizsgálatára esettanulmány készült. Egy kiválasztott mintaterületre, a Zalai-medence térségére, a jelenlegi magyar szénhidrogén-nyilvántartás adatait besoroltuk a PRMS, illetve a UNFC rendszer szerinti osztályokba, illetve alosztályokba. Az alábbi lehetséges megoldást alkalmaztuk.

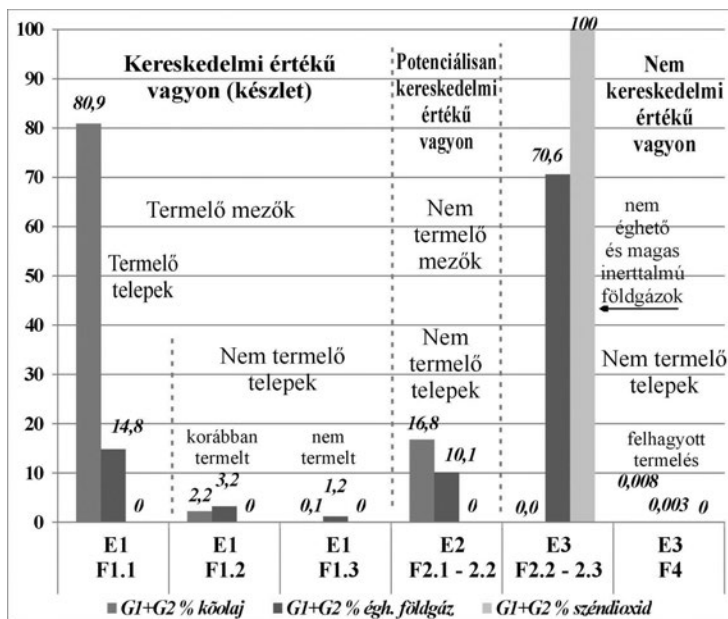
Az MBFH szénhidrogén ásványvagyony-nyilvántartásából leválogattuk a Dél-Dunántúl (Zalai-medence, Dél-Balaton, Somogy, Dráva-völgy területek) szénhidrogéntelepeinek termelésre vonatkozó és a kitermelhető vagyon adatait. A termelési adatok közül az eddigi összes termelés és a tárgyévi termelés adatait vettük figyelembe. A vagyonadatok a tárgyévi kitermelhető vagyont jelentik. A már kitermelt mennyiséget itt nem vettük figyelembe, mert a UNFC osztályozási rendszere elsősorban a még helyben lévő, kitermelhetőként számba vehető vagyon osztályozásával foglalkozik. A kitermelhető vagyon mennyisége a hazai nyilvántartásban a meghatározás bizonytalansága (geológiai ismeretesség) megadása nélkül, számértékkel szerepel, amelyet a G1+G2 (bizonyított + valószínű) UNFC kategóriának tekintettünk.

A termelési adatok és a kitermelhető vagyon adatai alapján a II. táblázatban bemutatott csoportok kerültek elkülönítésre.

II. táblázat. A termelés állapota szerinti csoportosítás és a UNFC osztályozási rendszere szerinti megfeleltetés

Table II. Grouping data according to production status and the correspondence by the UNFC-2009 framework classification

Sorszám	UNFC osztályozás				MBFH Ásványvagyony nyilvántartás szerinti besorolás
	E kategória (Gazdaságosság)		F kategória (Fejlesztés állapota)		Termelés állapota
1	1	Kereskedelmi értékű	1.1	Kitermelés alatt	Termelő telep termelő mezőben
2	1		1.2	Fejlesztett, nem termelő telep	Nem termelő telep termelő mezőben – korábban volt termelés
3	1		1.3	Nem fejlesztett, nem termelő telep	Nem termelő telep termelő mezőben – nem volt korábban termelés
4	2	Potenciálisan kereskedelmi értékű	2.1-2.2	Függőben lévő vagy visszatartott fejlesztés	Nem termelő telep nem termelő mezőben
5	3	Nem kereskedelmi értékű	2.2-2.3	Tisztázatlan vagy nem életképes fejlesztés	Nem termelő telep magas inerttartalmú, vagy szén-dioxid földgázzal
6	3		4	Helyben maradó mennyiség	Felhagyott telep



7. ábra. A Dél-dunántúli kitermelhető vagyonmennyiségek százalékos megoszlása

Figure 7. Percentage share of recoverable resources of the South Transdanubia area (Zala-Dráva Basin)

A csoportba sorolást követően megvizsgáltuk az egyes csoportokba kerülő telepek kitermelhető vagyonát. Az egyes csoportokhoz tartozó adatok százalékos megoszlását a 7. ábra mutatja.

A vizsgálat rámutatott, hogy a felfedezett kitermelhető kőolajvagyon több, mint 80%-a termelő mezőkben, termelés alatt van, szemben az éghetőföldgáz-vagyonnal, amelynek 70%-a magas inerttartalma miatt gazdaságosan nem kitermelhető, nem kereskedelmi értékű. A potenciálisan kereskedelmi értékű kitermelhető vagyon nem termelő mezőkhöz tartozik, a fejlesztés itt a vállalatoknak a kereskedelmi értékre vonatkozó előrejelzése függvényében valósulhat meg.

Az alsztályokba sorolás bizonytalansága esetén a UNFC rendszer észszerű összevonásokat javasol, illetve ezekben az esetekben az alacsonyabb gazdaságossági/fejlesztési állapot választása célszerű (UNECE 2013).

Konklúzió — a nyilvántartás fejlesztési lehetőségei a tapasztalatok alapján

A szénhidrogén ásványvagyon-nyilvántartásban a formai és tartalmi változtatások indoka egyrészt az, hogy nincs egységes, elfogadott rendszer a megkutatott szénhidrogének mennyiségének, minőségének és a mennyiség meghatározása bizonytalanságának bemutatására a kutatási zárójelentésekben és éves adatközlésekben, másrészt az egyes adatok tárolásának és feldolgozásának módja és lehetőségei jelentősen megváltoztak a jelenlegi nyilvántartás struktúrájának és a mérlegadatok feldolgozási módjának 1980-as évekből kialakítása óta.

A jelenlegi ásványvagyon-nyilvántartás, amint a fenti esettanulmány is rávilágít, korlátozottan biztosít lehetőséget

a vizsgált nemzetközi rendszerekkel való megfeleltetésre, átsorolásra.

A megfeleltetés egyik része, hogy a kategorizálás tekintetében a vállalkozók megadják a meghatározott vagyonmennyiség bizonytalanságának tartományát a konzervatív (low estimate), legjobb becslés (best estimate) és optimista becslés (high estimate) szerint. Valószínűségi értelemben ez a P90, P50, P10 értékeket jelenti. A vagyon osztályozása érdekében az állami ásványvagyon-gazdálkodás céljára szükséges alsztálycsoportokat alakítunk ki, ezek: a reménybeli vagyonra prognosztikus és prospektív vagyon, a felfedezett vagyonra feltételes vagyon, nem fejlesztett vagyon, fejlesztett vagyon. A feltételes vagyon belül elkülöníthető a nem kereskedelmi és a potenciálisan kereskedelmi értékű vagyon. A nem fejlesztett és a fejlesztett vagyon kereskedelmi értékű.

A szénhidrogén-nyilvántartás földtani, kitermelhető és kitermelt szénhidrogén-mennyiségeket tart nyilván, készletet nem különít el, ez a jövőben is így lesz. A reménybeli vagyont a nyilvántartás nem vezeti, ezt az MFGI vizsgálja, és igény szerint időközönként (5 év) aktualizált szénhidrogén-prognózis keretében adja meg, amennyiben ezt az állami tervezési feladatok indokolják.

Szénhidrogénekre vonatkozóan a bányatelkek és a kutatási területek földrajzi elhelyezkedése és alsó/felső határlapjainak magassági adatai térinformatikai rendszerbe illeszhető formátumban jelenleg is rendelkezésre állnak. A szénhidrogén-bányavállalkozókkal és az MBFH képviselőivel történt egyeztetés alapján a nyilvántartás alapelemét jelentő szénhidrogéntelepek térbeli lehatárolását, elhelyezkedését tartalmazó digitális állományokat a modernizált nyilvántartás számára a bányavállalkozók megadják.

A nyilvántartásban, a vállalkozói kutatási zárójelentésekben és az éves adatközlések esetében használt fogalmakat a PRMS és a UNFC-2009 rendszerek fogalmaival összhangban, azzal megfeleltethetően definiáljuk, az alapvető fogalmak bekerülnek a Bányatörvénybe.

A nyilvántartás modernizálásának feltétele a Tömb adatlapok (MBFH 2011) adattartalmának átgondolása és kiegészítése a definiált fogalomrendszerrel összhangban, a modern adatbázis-kezelés lehetőségének megteremtésével. A nyilvántartás alapja jelenleg a bányaterületi szint, szénhidrogén esetében ez a telepszintű nyilvántartást jelenti, ez a szándék szerint a jövőben is így lesz.

A jelenlegi nyilvántartás átalakítása lényegében annak az alkalmazni tervezett osztályozási és kategorizálási rendszer által megkívánt, az ásványvagyon-gazdálkodás számára szükséges mértékben történő kiegészítése és a térképi megjelenítéshez szükséges adattartalom biztosítása.

A hazai nyilvántartás átalakításának kihívása a nyilvántartás nemzetközi osztályozási rendszerekkel kompatibilis, korszerű, térkép alapú adatbázisháttérrel támogatott kialakítása.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal Földtani és Adattári Főosztályának főosztályvezetőjét, a projekt témafelelőjét, Dr. KATONA Gábort a szénhidrogén-nyilvántartás adatainak rendelkezésre bocsátásáért, LESTÁK Ferencet, az MBFH Ásványvagyongazdálkodási és nyilvántartási Osztálya szénhidrogén nyilvántartásért felelős bányafelügyeleti főgeológusát a nyilvántartás szerkezetének, tartalmának és kezelésének megismertetéséért, Dr. HORVÁTH Zoltánt, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Földi Erőforrás Kutatás Főosztályvezetőjét, a projekt vezetőjét, illetve az MFGI munkatársait a projekt végrehajtása során nyújtott segítségükért.

Köszönettel tartozunk a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Bányászati Szövetség szénhidrogén-kutatási és termelési területen dolgozó szakértőinek a szakmai konzultációk során a fogalmi meghatározások, az osztályozási rendszerek és a nyilvántartás fejlesztése témájában tett értékes észrevételeikért és javaslataikért.

Az angol nyelvű összefoglaló lektorálását köszönöm Dr. SELMECZI Ildikó kollégámnak.

Köszönettel tartozom a publikáció lektorainak, valamint Dr. SZTANÓ Orsolya főszerkesztő asszonynak javító észrevételeiért, amelyek a munka letisztult, végső formai és tartalmi megjelenítésében nyújtottak segítséget.

Irodalom — References

- FÜLÖP J. 1972: A szénhidrogénelőfordulások ásványvagyónak ismeretesség (kategóriák) szerinti osztályozása. — *Kézirat*, Központi Földtani Hivatal 12/1972 (IX.29) sz. utasítás, Budapest, 6 p.
- HORVÁTH Z., SÁRI K., KOVÁCS Zs., JOBBIK A., ZILÁHI-SEBESS L., NÁDOR A., GULYÁS Á., FALUS Gy., PÜSPÖKI Z., SZEPESSY G., GOMBÁRNÉ FORGÁCS G., TÖRÖK K., LANTOS Z. & TOLMÁCS D. 2013: Ásványvagyongazdálkodás nemzetközi rendszereinek áttekintése — a hazai harmonizáció megalapozása c. MBFH–MFGI projekt és a munkaközi eredmények bemutatása. — In: DÁLYAY V., HÁMOS G. & SÁMSON M. (szerk.): *A magyarországi ásványi nyersanyagok aktuális ásványvagyongazdálkodási, kutatási kérdései és bányászati, kitermelési lehetőségei. A magyarországi bányászat megújulását megalapozó háromrészes földtani kutatási anket sorozat második előadói kötet 2013. 06. 13, Pécs*. Molnár Nyomda és Kiadó Kft., Pécs, 5–24.
- HORVÁTH Z., SÁRI K. & FODOR B.: A nemzetközi ásványvagyongazdálkodási keretrendszer és az ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok áttekintése. — *Földtani Közlemények* jelen kötet.
- MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI HIVATAL 2011: Kitöltési útmutató a szénhidrogén bányaterületek bányaterületi- és tömbszintű adatlapjaihoz — *Kézirat*, MBFH Ásványvagyongazdálkodási és nyilvántartási Osztály, Budapest, 14 p. http://www.mbfh.hu/gcpdocs/201112/kitoltesi_utmutatoch_uj.pdf
- KOVÁCS Zs. & FANCSIK T. 2015: A nem konvencionális szénhidrogének hazai kutatásának és termelésének potenciálja. — *Magyar Tudomány* **11**, 1295–1303.
- EGB Európai Gazdasági Bizottság 2010: Az ENSZ fosszilis energiahordozó- és ásványi nyersanyagkészletre és -vagyongazdálkodásra vonatkozó osztályozási keretrendszere, 2009. — EGB Energia sorozat 39. sz. (fordította: SÁRI K. 2013). http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/UNFC2009_ES39_h.pdf
- ETHERINGTON, J., POLLEN, T. & ZUCCOLO, L.: SPE 2005 “Mapping” Subcommittee Final Report December 2005. Comparison of selected reserves and resource classifications and associated definitions. — Society of Petroleum Engineers, Oil and Gas Reserves Committee (OGRC). http://www.spe.org/industry/docs/OGR_Mapping.pdf (2015. 12. 18)
- SPE 2007a: Petroleum Resources Management System. — Sponsored by: Society of Petroleum Engineers (SPE), American Association of Petroleum Geologists (AAPG), World Petroleum Council (WPC), Society of Petroleum Evaluation Engineers (SPEE), 47 p. http://www.spe.org/industry/docs/Petroleum_Resources_Management_System_2007.pdf (2015. 12. 18)
- SPE 2007b: SPE/WPC/AAPG/SPEE Petroleum Resources Management System (PRMS). — SPE Oil & Gas Reserves Committee (OGRC), http://www.spe.org/industry/docs/PRMS_Development_Process_Slides.pdf (2015. 12. 18)
- SPE 2011: Guidelines for application of the Petroleum Resources Management System November 2011. — Sponsored by: Society of Petroleum Engineers (SPE), American Association of Petroleum Geologists (AAPG), World Petroleum Council (WPC), Society of Petroleum Evaluation Engineers (SPEE), Society of Exploration Geophysicists (SEG), 220 p. http://www.spe.org/industry/docs/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf (2015. 12. 18)
- UNECE United Nations Economic Commission for Europe 2010: United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009. — ECE Energy Series No. 39., United Nations, New York and Geneva, 20 p. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/UNFC2009_ES39_e.pdf (2015. 12. 18.)
- UNECE United Nations Economic Commission for Europe 2013: United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 incorporating Specifications for its Application. — ECE Energy Series No. 42, United Nations, New York and Geneva, 87 p. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/pub/UNFC2009_Spec_ES42.pdf (2015. 12. 18.)
- Kézirat beérkezett: 2015. 09. 28.

Fogalomtár

Akadályozó tényezők (*Contingencies*): Azok a gazdasági, piaci, jogi, környezeti, társadalmi és kormányzati tényezők, amelyekről az értékelés időpontjában feltételezhető, hogy egy adott projektre befolyással lesznek.

Felfedezett vagyon (*Discovered resource*): Felfedezettnek tekintjük a szénhidrogénvagyonot, ha a szénhidrogének jelenlétét kút-/rétegvizsgálat, vagy tesztelés és fúróluk geofizikai szelvényezés bizonyítja, de még nincs termelésbe állítva.

Feltételes szénhidrogénvagyon (*Contingent resource*): Felfedezett előfordulás szénhidrogénvagyon, amely mezőfejlesztési projektek végrehajtását követően egy adott időponttól kezdve potenciálisan kitermelhető lesz, de jelenleg egy vagy több feltétel hiánya (akadályozó tényezők) miatt nem tekinthető kereskedelmi értékűnek. A feltételes szénhidrogénvagyon a kitermelésre irányuló mezőfejlesztési projekt definiálásának megfelelően a következő alosztályokba sorolható: nem életképes (not viable) fejlesztés, nem tisztázott (unclarified) fejlesztés, visszatartott (on hold) fejlesztés, függőben lévő (pending) fejlesztés.

Kategóriák (*Categories*): A becsült vagyon mennyiségi meghatározásának bizonytalanságát fejezik ki, az alábbiak szerint:

— SPE PRMS szerinti 1P: Bizonyított készlet: alacsony bizonytalanságú, konzervatív becslés a vagyon mennyiségére. Valószínűségi becslés esetén legalább 90% a valószínűsége, hogy a meghatározott vagyon mennyisége a megadott érték, vagy több. Feltételes vagyon esetén jelölése 1C. Megfelel a UNFC osztályozás szerinti G1 kategóriának.

— SPE PRMS szerinti 2P: Bizonyított + valószínű készlet: legjobb becslés a vagyon mennyiségére. Valószínűségi becslés esetén legalább 50% a valószínűsége, hogy a meghatározott vagyon mennyisége a megadott érték, vagy több. Feltételes vagyon esetében jelölése 2C. Megfelel a UNFC osztályozás szerinti G1+G2 kategóriának.

— SPE PRMS szerinti 3P: Bizonyított + valószínű + lehetséges készlet: magas bizonytalanságú, optimista becslés a vagyon mennyiségére. Valószínűségi becslés esetén legalább 10% a valószínűsége, hogy a meghatározott vagyon mennyisége a megadott érték, vagy több. Feltételes vagyon esetében jelölése 3C. Megfelel a UNFC osztályozás szerinti G1+G2+G3 kategóriának.

Kezdeti földtani szénhidrogénvagyon (*Total petroleum initially in place*): A földfelszínen vagy a felszín alatt természetes módon, hagyományos vagy nem hagyományos előfordulásokban/telepekben található szénhidrogén teljes (kitermelhető és nem kitermelhető) mennyisége, beleértve a kitermelt, a felfedezett és a fel nem fedezett (reménybeli) vagyonrészt.

Kitermelhető szénhidrogénvagyon (*Recoverable resource*): Szénhidrogén mennyiség, amely felfedezett vagy még fel nem fedezett előfordulásokból vélhetően kitermelhető lesz.

Kitermelt vagyon (*Total production*): A kezdeti földtani vagyonnak az a része, amelyet egy adott időpontig (határnap) kitermeltek. A kitermelt vagyon értékesített és nem értékesített részre osztható. Nem értékesített kitermelt vagyon a veszteség, a fáklyagáz és a bányatelken belül felhasznált termelvény. Az összesített kitermelt vagyon a kezdeti földtani vagyonból egy adott időpontig (határnap) kitermelt szénhidrogén-mennyiség. Az éves termelés az éves határnaptól a következő határnapig kitermelt mennyiség.

Reménybeli szénhidrogénvagyon (*Prospective resource*): Földtani megfontolások, közvetett földtani ismeretek alapján a jövőben felfedezhető, feltételezhetően kitermelhető szénhidrogén vagyon.

Szénhidrogénkészlet (*Reserve*): A felfedezett előfordulás kitermelhető szénhidrogénvagyonának az a része, amely mezőfejlesztési projektek révén, előreláthatóan gazdaságosan kitermelhető és értékesíthető lesz. A készlet kereskedelmi értékű vagyon. A készlet vonatkozású projektek alosztályai:

- kidolgozott (justified) mezőfejlesztéshez kötődő készlet,
- jóváhagyott (approved) mezőfejlesztéshez kötődő készlet,
- termelés alatti (on production) készlet.

Újraértékelt földtani szénhidrogénvagyon: Új földtani és termelési ismeretek alapján egy adott időpontban újraértékelt kezdeti földtani vagyon. Ettől az időponttól visszamenőlegesen ez tekintendő „kezdeti földtani vagyonnak”.

