

Felelős kiadó

BAKSA Csaba,
a Magyarhoni Földtani Társulat
elnöke

Főszerkesztő

SZTANÓ Orsolya

Műszaki szerkesztők

PIROS Olga
KRIVÁNNÉ HORVÁTH Ágnes

Nyelvi lektor

Philip RAWLINSON

Szerkesztőbizottság

Elnök: BAKSA Csaba
BABINSZKI Edit, CSERNY Tibor,
DULAI Alfréd, FODOR László, KISS
János, PALOTÁS Klára, PAPP Gábor,
SZAKMÁNY György, TÖRÖK Ákos

Főtámogató

Mol Nyrt.

Támogatók

Biocentrum Kft., Colas Északkő
Kft., Elgoscár 2000 Kft., Geo-Log
Kft., Geoproduct Kft., Geoteam
Kft., Mecsekérc Zrt.,
Mineralholding Kft., OMYA
Hungária Kft., O&G Development
Kft., Perlit-92 Kft., Terrapeuta Kft.
Jelen füzetet a Magyar Földtani és Geo-
fizikai Intézet finanszírozta.

A kéziratokat az alábbi címre kérjük küldeni

PIROS Olga, 1442 Budapest, Pf. 106.
e-mail: piros.olga@mfgi.hu

Editor-in-charge

Csaba BAKSA,
President of the Hungarian
Geological Society

Editor-in-chief

Orsolya SZTANÓ

Technical editors

Olga PIROS
Ágnes KRIVÁN-HORVÁTH

Language editor

Philip RAWLINSON

Editorial board

Chairman: Csaba BAKSA
Edit BABINSZKI, Tibor, CSERNY,
Alfréd DULAI, László FODOR, János
KISS, Klára PALOTÁS, Gábor PAPP,
György SZAKMÁNY, Ákos TÖRÖK,

Sponsors

Mol Nyrt.
Biocentrum Kft., Colas Északkő
Kft., Elgoscár 2000 Kft., Geo-Log
Kft., Geoproduct Kft., Geoteam
Kft., Mecsekérc Zrt.,
Mineralholding Kft., OMYA
Hungária Kft., O&G Development
Kft., Perlit-92 Kft., Terrapeuta Kft.
This issue sponsored by the Geological
and Geophysical Institute of Hungary

Manuscripts to be sent to

Olga PIROS, 1442 Budapest, P. O.
box 106.
e-mail: piros.olga@mfgi.hu

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in

GeoRef (Washington),
Pascal Folio (Orleans),
Zentralblatt für Paläontologie
(Stuttgart),
Referativny Zhurnal (Moscow)
and
**Geológiai és Geofizikai
Szakirodalmi Tájékoztató**
Budapest)

Földtani Közlöny



146/2

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata
Bulletin of the Hungarian Geological Society

Tartalom — Contents

BAKSA Csaba: Elnöki megnyitó.	91
CSERNY Tibor: Főtitkári jelentés a 2015. évről.	93
BAKSA Csaba: A Magyarhoni Földtani Társulat, mint közhasznú szervezet 2015. évi tevékenységéről szóló közhasznúsági melléklete.	103
BAKSA Csaba, FANCSIK Tamás, KATONA Gábor: Előszó az ásványvagyon-nyilvántartás hazai és nemzetközi gyakorlatával foglalkozó tematikus számhoz.	105
HORVÁTH Zoltán, SÁRI Katalin, FODOR Béla: A nemzetközi ásványvagyon-osztályozási keretrendszer és a szilárd ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok áttekintése. — <i>Overview of the international mineral resource classification framework and the reporting standards for solid minerals.</i>	107
NÁDOR ANNAMÁRIA: A geotermikus energiavagyon nemzetközi osztályozási és jelentési rendszerei és a hazai adaptáció első lépései. — <i>An overview of the international classification and reporting systems for geothermal energy and the first attempts to bring Hungarian practice in line with these systems.</i>	121
KOVÁCS Zsolt: A szénhidrogénvagyon nyilvántartásának hazai gyakorlata és a nemzetközi rendszerek szerinti osztályozás egységes értelmezése és megfeleltetése. — <i>Domestic practice with reference to the hydrocarbon inventory of Hungary and the uniform interpretation and correlation of classification, in line with international systems.</i>	135
HORVÁTH Zoltán, SÁRI Katalin: A nemfémes, szilárd ásványvagyon-nyilvántartás korszerűsítése a nemzetközi ásványvagyon-osztályozási keretrendszer és az ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok szerint. — <i>The modernisation of the Hungarian non-metallic mineral resource inventory based on the international mineral classification framework and reporting standards.</i>	147
PÜSPÖKI Zoltán, HÁMORNÉ VIDÓ Mária, SÁRI Katalin, SZEILER Rita, FANCSIK Tamás: Szénvagyonunk nyilvántartásának lehetőségei és hiányosságai. — <i>Facilities for, and deficiencies of the registry of Hungarian coal resources.</i>	155
FALUS György, SZAMOSFALVI Ágnes: Szén-dioxid tárolással kapcsolatos „ásványvagyon”-nyilvántartás nemzetközi rendszereinek áttekintése. — <i>Overview of international systems for the registration of carbon dioxide geological storage potential.</i>	163
In memoriam	
PAPP Gábor, VICZIÁN István, CSÁSZÁR Géza: In memoriam dr. SZENDREI Géza	169
Hírek, ismertetések (összeállította CSERNY Tibor, PALOTÁS Klára)	181
Társulati ügyek 2015 (összeállította KRIVÁNNÉ HORVÁTH Ágnes)	187
<i>Első borító: Agyagminta a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet gyűjteményéből (fotó: GYURICZA Mátyas). Hátsó borító: Pilisvörösvár porlódolomit-bánya (fotó: GYALOG László).</i>	

Budapest, 2016

ISSN 0015-542X

Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny — a Magyarhoni Földtani Társulat hivatalos szakfolyóirata — csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar, ill. idegen nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el.

Elsődleges cél a hazai földdel foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése. A kézirat lehet: értekezés, rövid közlemény, vitairat, fórum, szemle, rövid hír, könyvismertetés, ill. a folyóirat egyéb rovataiba tartozó mű. Vitairat a vitatott cikk megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhető be. Ez esetben a vitatott cikk szerzője lehetőséget kap arra, hogy válasza a vitázó cikkkel együtt jelenjék meg. Az értekezések maximális összesített terjedelme 20 nyomdai oldal (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla). Ezt meghaladó értekezés csak abban az esetben közölhető, ha a szerző a többletoldal költségének 130%-os térítésére kötelezettséget vállal. A rövid közlemény terjedelme maximum 4 nyomtatott oldal. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény. A folyóirat nyelve magyar és angol. A közlésre szánt értekezés és rövid közlemény bármelyik nyelven benyújtható, az értekezés esetében magyar és angol nyelvű összefoglalással. Az angol változat vagy összefoglalás elkészítése a szerző feladata. Magyar nyelvű értekezéshez elvárt egy részletes angol nyelvű összefoglaló. Más idegen nyelven történő megjelentetéshez a Szerkesztőbizottság hozzájárulása szükséges.

A kéziratot (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla) pdf formátumban — lemezen vagy hálózaton keresztül - kell benyújtani. Ha a szerző nem tudja biztosítani a digitális formát a kézirat elfogadásáról a Szerkesztőbizottság javaslata alapján a Társulat Elnöksége dönt, tekintettel annak költségvonatára.

A Szerkesztőbizottság a cikket, indoklással, lektoráltatás nélkül is elutasíthatja. Elfogadás esetén a Szerkesztőbizottság három lektort jelöl ki. A lektorálásra 3 hét áll rendelkezésre. A harmadik lektor egy elfogadó és egy elutasító vélemény, (vagy elmaradó lektorálás) esetén kapja meg a kéziratot, amennyiben a szerkesztőbizottság így dönt, miután mérlegelte az elutasítást, ill. a további lektoráltatás lehetőségét.

A szerzőtől a Szerkesztőbizottság a lektorálás után 1 hónapon belül várja vissza a javított változatot. A szöveget word fájlban az ábrákat és táblázatokat külön-külön fájlban, megfelelő formátumban (l. később), elektronikusan. A teljes anyagból 1 példány nyomatot is kérünk. Amennyiben a lektor kéri, átdolgozás után újra megtekintheti a cikket, s ha kívánja, pár sorban közzéteheti szakmai észrevételeit a cikkel kapcsolatban. Abban az esetben, ha a szerzői javítás után megkapott cikket kapcsolatban a lektor 3 héten belül nem nyilvánít véleményt, úgy tekintjük, hogy a cikket abban a formájában elfogadta. Mindazonáltal a Szerkesztőbizottság fenntartja magának a jogot, hogy kisebb változtatás esetén 2 hónapon, nagy átdolgozás esetén 6 hónapon túl beérkező cikkek megjelentetését visszautasítsa.

A kézirat részei (**kötelező**, javasolt):

- | | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| a) Cím | h) Diskusszió |
| b) Szerző(k), postacím (E-mail cím) | i) Következtetések |
| c) Összefoglalás (magyarul, angolul) | j) Köszönetnyilvánítás |
| d) Bevezetés, előzmények | k) Hivatkozott irodalom |
| e) Módszerek | l) Ábrák, táblázatok és fényképtáblák |
| f) Adatbázis, adatkezelés | m) Ábra-, táblázat- és fényképmagyarítások (magyarul és angolul) |
| g) A téma kifejtése — megfelelő alcím alatt | |

A Közlöny nem alkalmaz az alcímek esetében sem decimális, sem abc-s megjelölést. Kérjük, hogy az alcímeknél és bekezdéseknél ne alkalmazzanak automatikus sorszámozást vagy bekezdésjelölést. Harmadrendű alcímnél nem lehet több. Lábjegyzetek használata kerülendő, amennyiben mégis elkerülhetetlen, a szöveg végén sorszámozva ún. végjegyzetként jelenik meg.

A cikk szövegében hivatkozások az alábbiak szerint történjenek:

- RADÓCZ (1974), ill. (RADÓCZ 1974)
GALÁCZ & VÖRÖS (1972), ill. (GALÁCZ & VÖRÖS 1972)
KUBOVICS et al. (1987), ill. (KUBOVICS et al. 1987)
(GALÁCZ & VÖRÖS 1972; RADÓCZ 1974, 1982; KUBOVICS et al. 1987)
(RADÓCZ 1974, p. 15.)

Az irodalomjegyzék tételei az alábbi minta szerint készüljenek:

WIGNALL, P. B. & NEWTON, R. 2001: Black shales on the basin margin: a model based on examples from the Upper Jurassic of the Boulonnais, northern France. — *Sedimentary Geology* **144/3**, 335–356.

A hivatkozásokban, irodalmi tételekben a szerző nevét kis kapitálissal kell írni, a cikkben kerülendő a csupa nagybetű használata.

Az illusztrációs anyagot (ábra, táblázat, fénykép) a tükörméretbe (170×240 mm) álló, vagy fekvő helyzetben beilleszthető méretben kell elkészíteni. A fotótábla magassága 230 mm lehet. Az illusztrációs anyagon a vonalvastagság ne legyen 0,3 pontnál, a betűméret ne legyen 6 pontnál kisebb. A digitális ábrákat, táblákat cdr, kiterjesztéssel, illetve a tördelő programba történő beilleszthetőség miatt az Excel táblázatokat word táblázatokká konvertált formában, az Excel ábrákat CorelDraw formátumban tudjuk elfogadni. Amennyiben az ábra nem konvertálható cdr formátumba, a fekete és színes vonalas ábrákat 1200 dpi felbontással, tif kiterjesztéssel, a szürkeárnyalatos fényképeket 600, a színes fényképeket 300 dpi felbontással, tif, ill. jpg kiterjesztéssel tudjuk használni. A színes ábrák és képek közlése a szerző kérésére és költségére történik.

A Földtani Közlöny feltünteti a cikk beérkezési idejét. A késedelmes szerzői javítás esetén a második (utolsó) beérkezés is feltüntetésre kerül.

Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő a szerzőnek, több szerző esetén az első szerzőnek visszaküldi.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Piros Olga 1443 Budapest, Pf. 106., e-mail: piros.olga@mfi.hu

Elnöki megnyitó

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 164. Rendes Közgyűlésén (2016. 03. 23.)

Hölgyeim és Uraim!

Tisztelt Közgyűlés!

Kedves Kollégák, Vendégeink!

Társulatunk elnöksége az eltelt egy esztendőben csaknem változatlan összetételben dolgozott. Mindez köszönhető annak, hogy a tisztújító közgyűlés ismét bizalmat szavazott az elnöknek és a főtitkárnak egyaránt. Változás csupán a titkár és egy társelnök személyében volt. Tevékenységünket a megszokott és bevált rendben, harmonikus együttműködésben folytathattuk. Stratégiai céljainkat már korábban megfogalmaztuk és napi munkánkat ennek alárendelve végeztük. Rendre megtartottuk az elnökségi üléseket és az alapszabály, valamint az ügyrend előírásait betartva dolgoztunk. Dinamikus munkastílusunkat, időnként feszített tempónkat tavaly sem korlátoztuk, emiatt titkárságunkra időnként többletterheket is raktunk. Köszönjük együttműködésüket, az eredmények nem maradtak el. Szakmai programjaink száma és lendülete nem csökkent, 25 kiemelt és számos egyéb rendezvényünk színvonala jól tükrözte kollektív munkánk eredményességét. Részletesen ezekre nem térnék ki, mivel a főtitkári beszámoló, — amelyet már honlapunkon korábban is olvashattak — mindezeket részletesen tárgyalja. Meg kell azonban jegyezni újra, hogy rendezvényeink és általában programjaink száma és minősége ismét felkeltette társ Egyesületeink figyelmét és elismerően szóltak látványos tevékenységünkről. A civil szervezeteknek a mai mostoha körülmények között, sokszor csak a megmaradásért végzett küzdelmét tekintve, nem kis eredmény. Közös rendezvényeink a testvérszervezeteinkkel — első helyen, jelesen a Földtudományi Civil szervezetek Közösségével — is ebbe az irányba mutatnak. Ezúton is köszönöm aktív tagjainknak, hogy számos egyéb elfoglaltságuk és a megélhetésért folytatott küzdelmük mellett szakítottak időt és energiát a társulati szakmai és közösségépítő munkára is.

Elnökségünk az elmúlt időszakban is lankadatlan figyelmet fordított az együttműködési megállapodásoknak és a jogi tagjaink számának bővítésére. Sikertelen ezen a téren is újabb eredményeket elérni, végre megkötöttük a megállapodást egyebek között az ELTE-vel és nemzetközi téren a Szerb Földtani Társulattal is. Reméljük, hogy az immár több, mint harminc megállapodásunk hosszú távon is biztosítja társulatunk megbízható kapcsolatrendszeréből fakadó előnyök kiaknázhatóságát. Ez volt az évekkel korábban megfogalmazott egyik legfontosabb stratégiai célunk, amelyet sikerült megvalósítanunk.

Másik oldalról az anyagi biztonságunk és működési feltételeink stabilizálása érdekében permanens küzdelmet kell folytatnunk, minden lehetséges formális és informális kapcsolatrendszerrel kihasználva. Újabb három jogi tagot tudhatunk magunkénak, akik csökkentik anyagi kiszolgáltatottságunkat az egyoldalú támogatási rendszerből fakadó korlátok mellett. Itt ragadom meg az alkalmat, hogy minden korábbi és újabb jogi tagunk, támogató vállalati partnerünk — kiemelten a MOL Nyrt. — önzetlen segítségét megköszönjem, amellyel elősegítették működésünket, rendezvényeink színvonalas megszervezését és lebonyolítását. Természetesen anyagi bevételünk növelése érdekében pályázati forrásokat is megcéloztunk több-kevesebb sikerrel, de a mai állami finanszírozási rendszerben nem számíthatunk, — civil szervezetként — könnyű pénzszerzési lehetőségekre. Ilyetén próbálkozásainkat kiterjesztettük nemzetközi terepre is, nevezetesen az EFG (European Federation of Geologists) partnereként sikeresen beléptünk az Intraw és a Kindra projektekbe, amelyekből bevételeink is származhatnak reményeink szerint. Összefoglalva elnökségünk nem tétlenkedik, minden lehetőséget kihasználtunk annak érdekében, hogy éves pénzügyi mérlegünk eredményes legyen. Ennek részleteiről a jelentéseinkben tájékozódhatnak. Az elmúlt év az egyik legeredményesebb gazdasági év volt néhány év távlatában.

Sajnos erőfeszítéseink ellenére vannak negatív jelenségek is, amelyek mellett nem hunyhatunk szemet. A három évvel ezelőtt bevezetett új tagdíjfizetési rend — a kedvezmények és előnyök mellett — ugyan

meghozta gyümölcseit, és sokkal nyugodtabban telnek napjaink, azonban tagjaink egy nem jelentéktelen része sajnos rendre megfélekedezik tagdíjfizetési kötelezettségéről és ez napi likviditásunkat negatívan befolyásolja. Tisztelettel kérem azon tagtársainkat, akik komolyan gondolják tagságuk fenntartását, pótolják elmaradásukat. Ennek ellenpéldájaként hadd említsem azon önzetlen kollégáink segítségét, akik a tagdíjon felüli anyagi támogatásukkal is gondoskodnak patinás szervezetünk fennmaradásáról. Külön köszönöm két kollégánknak, hogy az új lehetőséget kihasználva egyszeri befizetésükkel **örökös tagjaink** lettek.

Társulatunk életét színesítő és a társadalmi beágyazottságot erősítő programjaink, — mint a Föld Napja, a Forगतag, a Geotóp napok — mellett tavaly új mozzalmat indítottunk az „Év Ásványa és Ősmaradványa” címmel. Az ötletadóknak és az azt megvalósító csapatnak ezúton is köszönöm és őszintén remélem, hogy ebből évtizedes és sikeres program kerekedik, amellyel hivatásunk társadalmi megbecsülését és egyáltalán elismerését öregbíthetjük. Megindítottuk az „Év Nyersanyaga” programot is, de ennél még akadozó kezdeti lépéseket tapasztalunk egy gyorsabb kibontakozás reményében. Sok sikert kívánok mindazoknak, akik ezekben a munkákban részt vesznek.

Komoly sikerként könyveljük el a kiadványaink digitalizálásának és on-line hozzáféréseinek igen előrehaladott folyamatát, hiszen már csaknem az összes eddig kiadott folyóiratunk, közlönyünk, szemlénk visszamenőleg is kereshető, és elértük a Földtani Kutatás számainak digitalizálását és hozzáférhetővé tételét is. Köszönet azoknak, akik ebben a fáradságos munkában részt vettek. Itt emlékeznék meg a **Földtani Közlöny** megújult szerkesztő bizottságáról is, akik komoly és önfeláldozó szakmai munkát végeznek — az elnökség anyagi forrásokat előteremtő erőfeszítései mellett — annak érdekében, hogy hazánk egyetlen magyar nyelvű szakmai folyóirata rendre és magas színvonalú cikkeivel megtöltve megjelenhessenek.

Társulatunk elnöksége és a **gyakorlati földtan** területén járatosabb kollégák rendre véleményezték azokat az anyagokat, amelyek az ásványvagyon gazdálkodással, azok hasznosítására kidolgozott cselekvési tervvel kapcsolatosan hozzánk eljutottak. Bár örömteli fejlemény, hogy egyre többször kéri ki a véleményünket a kormányzati munka előkészítési fázisaiban, de megszólalásaink eredményessége még kívánnivalókat hagy maga után. Nem biztos, hogy ez csak a mi hibánk. Elnökségünk és a FöCiK elnöke is kifejezte levélben véleményét a földtani és bányászati intézményrendszernek az állami bürokráciacsökkentéssel kapcsolatos átalakítási terveiről, amelyek eredményességéről még nincs tudomásunk. Csak remélni tudjuk, hogy az elmúlt 25 évben folyamatosan erodálódó szakmai felügyeleti és irányítási piramis további romlása még idejében megállítható.

Tisztelt Közgyűlés!

Engedjék meg, hogy néhány szóban említést tegyek idei terveinkről. Szakosztályaink és területi szervezeteink számos tematikus rendezvényt, vándorgyűlést terveztek — a sokéves gyakorlatnak megfelelően — amelyek sikeres megvalósításához természetesen minden segítséget megadunk. Ugyanakkor kérjük és felhívjuk a figyelmet arra, hogy ezek — a mégoly sikeres — rendezvények ne legyenek a társulati kohézió meggyengítésének forrásai és hordozói, mert több, mint 1200 fős tagságunk ereje az egységben és nem a parciális érdekek érvényesítésében nyugszik. A rendezvények költségeinek és bevételeinek racionális megosztása a központi kiadások fedezése érdekében elengedhetetlen kötelesség és feladat.

Legfontosabb idei nagyrendezvényünk természetesen a periodikus **Földtani Vándorgyűlés**, amelyet augusztus végén, Sárospatakon szervezünk. Nagyszabású szakmai és kiegészítő programok várják az érdeklődőket, amelyekkel évekre szóló élmény kívánunk a résztvevőknek szerezni. Programjainkról részletesen a megújítás alatt lévő honlapunkon és hírleveleinkből tájékozódhatnak.

Kedves Kollégák!

Végezetül szeretném megköszönni — és elismerésemet kifejezni — mindazoknak a választott tisztségviselőknak, önkénteseinknek és nem utolsósorban a titkárság munkatársainak egész éves becsületes munkáját. Ugyanakkor kérem, hogy a jövőben sem csökkenő, inkább növekedő feladataink megoldásához gyűjtsenek további erőt, mert a Társulat hajója dagadó vitorlákkal suhan újabb és újabb nemes célok elérése felé.

Köszönöm figyelmüket és munkájukhoz kívánok jó egészséget, szakmai örömeiket, Isten áldását és

Jó szerencsét!

Budapest, 2016. március 23.

BAKSA Csaba

Főtitkári jelentés a 2015. évről

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 164. Rendes Közgyűlésén

A 167 éves Magyarhoni Földtani Társulat 2015. évi 163. Tisztújító Közgyűlésén megválasztott új elnökségének személyi összetétele nem sokban változott. Újabb három évre bizalmat kapott BAKSA Csaba elnök, HÁMOR Tamás első társelnök, SÓREG Viktor és UNGER Zoltán társelnökök, továbbá CSERNY Tibor főtitkár. Újonnan választották meg LEÉL-ŐSSY Szabolcs társelnököt és KLIMA Krisztián titkárt. A Közgyűlés által megválasztott régi-új elnök programbeszédében biztosította a tagságot arról, hogy a 2012-ben kitűzött célok változatlanok, de az elmúlt három év tapasztalataival gazdagodva az Elnökség azok hatékonyságának és eredményességének fokozására fog törekedni.

Az Elnökség célkitűzései

- A Magyarhoni Földtani Társulat tradicionális értékeinek megóvása, ezen belül:
 - természetes és jogi tagjai létszámának növelése,
 - a szervezet gazdaságos működtetése,
 - színvonalas rendezvények szervezése.
- A szép magyar földtani nyelv művelése (Földtani Közlöny kiadásának biztosítása).
- A magyar geológustársadalom érdekképviseletének, presztízsének erősítése; társadalmi elismertségének és publicitásának szélesítése.
- Rokon szakmai szervezetekkel, egyetemekkel, kutató intézményekkel, bányavállalatokkal, állami hivatalokkal és hatóságokkal jó kapcsolat kiépítése és ápolása.

A társulat 2015. évi tevékenysége

A társulat taglétszámának alakulása

A társulat tagságának megoszlása 2015. december 31-én, a megelőző év azonos időpontjához viszonyítva:

Év / létszám	2014	2015
Taglétszám	1211	1214
Új belépők	56	37
Új belépők közül diákok	26	19
Diákok száma	294	326
Nyugdíjasok	279	266
Aktív dolgozók	579	622
Elhunyt tagtársak;	7	19
Felfüggesztés alatt	59	72
Kilépett	13	22

2015 folyamán taglétszámunk az előző évhez viszonyítva gyakorlatilag nem növekedett, összetételének aránya kissé változott: a diákok létszáma nőtt, míg a nyugdíjas korosztályé csökkent.

Szomorú tény, hogy 2015-ben a korábbi évekhez viszonyítva jóval többen hunytak el, név szerint: ALFÖLDI László (1928–2015); BARABÁS Andor (1928–2015); BERÉNYI Antalné HOLLÓ Ila (1936–2015); BÖCKER Tivadar (1931–2015); CSALAGOVITS István (1936–2015); DÉNES György (1923–2015); FODOR Tamásné (1936–2015); HAAZ Istvánné (1925–2015); KOVÁCS István (1933–2015); MECSEI József (1945–2015); MÉSZÁROS Zoltán (1936–2015); MOLNÁR Béla Sándor (1942–2015), MÜLLER Pál (1935–2015); SOMFAI Attila (1934–2015); STANZEL Antal (1938–2015); SZENDREI Géza (1942–2015); TIRKALA Ferenc (1932–2015); T. KOVÁCS Gábor (1932–2015); UJHELYI Györgyné (1924–2015).

2015-ben három új jogi taggal tizenegyre bővült Társulatunk, a Geoteam Kft-t, a Biocentrum Kft-t, és a Terrapeuta Mérnöki, Oktatási, Kereskedelmi Kft-t üdvözölhettük tagjaink sorában.

2015-ben állami és akadémiai kitüntetésben részesült tagtársaink

BÉRCZI István „Magyar Érdemrend Tisztikeresztje” állami kitüntetés
KECSKEMÉTI Tibor, Pulszky Ferenc-díj (a Magyar Múzeumi Egyesület díja)
HATVANI István Gábor, Junior Prima Kitüntetés a Magyar Tudomány kategóriában.

Az Elnökség szakmai és adminisztratív munkája

A hagyományosnak tekinthető elnökségi ülések (2015. 01. 22., 03. 04., 04. 09, 05. 27., 06. 25., 10. 15.) mellett legalább kéthetente tartottunk titkársági megbeszéléseket, továbbá negyedik alkalommal szerveztük meg az „Ex-elnökök ülését” (2015. 12. 16.), ahol társulatunk még élő elnökeinek (NEMECZ Ernő, DANK Viktor, BÉRCZI István, KECSKEMÉTI Tibor, BREZSNYÁNSZKY Károly és HAAS János) tapasztalatait és jó tanácsait hallgatta meg a jelenlegi elnökség. A Választmánnyal egy tavaszi és egy őszi (2015. 03. 04. és 11. 25.) ülésen tárgyaltuk meg Társulatunk előtt álló stratégiaileg fontos szakmai és szervezeti kérdéseket. A Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságával szintén két alkalommal tartottunk érdemi megbeszélést (2015. 05. 19. és 10. 06.).

Alapszabályunknak megfelelően, a Közgyűlést követően megtartott valamennyi szakosztályi és területi szervezeti vezetőségválasztáson az Elnökség legalább egy tisztségviselőjével képviseltette magát.

Kiegészítettük a Közgyűlésen megválasztott Etikai Bizottságot (KECSKEMÉTI Tibor elnök mellé BOGNÁR László és SZABÓ Csaba tagokat); új összetételű Gazdasági Bizottságot választottunk (PUZDER Tamás elnök, FÖLDESSY János, KRIVÁNNÉ HORVÁTH Ágnes és MAGYAR Balázs tagok). Megújítottuk a Társulat Alapszabály és Ügyrendi Bizottságának összetételét is (HÁMOR Tamás elnök, CSERNY Tibor, GYALOG László és WEISZBURG Tamás tagok).

BAKSA Csaba elnök a társulat Alapszabályában rögzített jogával élve a Földtani Közlöny főszerkesztőjének SZTANÓ Orsolyát, technikai szerkesztőjének PIROS Olgát kérte fel. Az MFT Ügyrendje szerint az Elnökség a Társulat kiadási tevékenységéért felelős koordinátornak CSERNY Tibort bízta meg. A Tisztújító Közgyűlést követő ülésen a Választmány megválasztotta a Szerkesztőbizottság további tagjait is, név szerint: BABINSZKI Edit, DULAI Alfréd, FODOR László, KISS János, PALOTÁS Klára, PAPP Gábor, SZAKMÁNY György, Török Ákos tagtársakat.

Az Elnökség megerősítette a 2012-ben felállított „Ásványvagyron Értékelő és Minősítő Ad hoc Bizottság” személyi összetételét újabb 3 évre. A felkért tagok: FODOR Béla, ZELENKA Tibor, SZEBÉNYI Géza, FÜST Antal és FÖLDESSY János volt. A bizottság hatékony munkáját dicséri többek között az évenként, áprilisban megrendezésre kerülő „Az ásványvagyron minősítés, -értékelés és -gazdálkodás aktuális kérdései” című, kreditpontokkal jegyzett ankétsorozat, amelyet a Miskolci Területi Akadémiai Bizottsággal és a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karával közösen rendeznek meg.

Az Alapszabály és Ügyrendi Bizottság az Elnökség és a Választmány jóváhagyásával elkészítette az Alapszabályra épülő „Egységes Társulati Ügyrendet”. E feladat elvégzését részben törvényi, másrészt egyszerűsítési és megfogalmazási szempontok tették szükségessé.

A Titkárság 2015-ben több pályázatot és támogatási kérelmet állított össze, illetve nyújtott be a társulat zavartalan működése, rendezvényeinek színvonalas megtartása és a Földtani Közlöny pontos megjelentetése érdekében. Ezek a következők voltak:

— a MOL NyRt felé, kiemelt rendezvényeink egy részét és a Földtani Közlöny kiadását szponzoráló támogatásért (hosszú évek óta a MOL fő szponzorunk, amely jelentős mértékben támogatja társulatunkat);

— a Nemzeti Kulturális Alaphoz (NKA) a Földtani Közlöny megjelentetésének támogatására (ezt elutasították), valamint a 2016. évi Őslénytani Vándorgyűlés megrendezésének szponzorálására (ez a pályázat eredményes volt).

— Nemzeti Együttműködési Alaphoz (NEA) a Társulat központi működését támogató hozzájárulásért (ez a pályázat eredményes volt).

A társulat szerződést kötött a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságával 11 védelemre javasolt földtani objektum (alapszelvények és objektumok) természetvédelmi kezelési tervének elkészítésére, amelyet időben és jó minőségben teljesített.

Az Országos Széchenyi Könyvtárral 2014-ben megkötött együttműködési megállapodása szellemében az Elektronikus Periodika Archívumában (EPA) ingyenesen elérhetővé váltak az alábbi társulati kiadványok:

— Földtani közlöny: <http://epa.oszk.hu/01600/01635>

Az EPA-ban katalogizálva: 2015. február 4., elérhető évfolyamok (1959–2014) száma: 89. Megtekintések száma (2015. december 18.): 20 180

— Földtani Kutatás (MBFH kiadvány): <http://epa.oszk.hu/02700/02732>, Az EPA-ban katalogizálva: 2015. szeptember 18., elérhető évfolyamok (1956–2005) száma: 6. Megtekintések száma (2015. december 18.): 1197

— Általános Földtani Szemle: <http://epa.oszk.hu/02700/02751>, Az EPA-ban katalogizálva: 2015. október 20. elérhető évfolyamok (1971–2005) száma: 21. Megtekintések száma (2015. december 18.): 953

— Őslénytani Víták: <http://epa.oszk.hu/02700/02736>, Az EPA-ban katalogizálva: 2015. szeptember 30., elérhető évfolyamok (1963–1993) száma: 25. Megtekintések száma (2015. december 18.): 1173

2015-ben, a Földtudományi forgatagon első alkalommal került bemutatásra „2016. év ásványa”, a gránát és „2016. év ősmaradványa”, a Nummulites. Az akció megszületésében az Ásványtan–Geokémiai, az Őslénytani–Rétegtani, valamint az Oktatási és Közművelődési Szakosztályok lelkes tagjai jeleskedtek. A rendezvényre roll-up-ok, színes szórólap és naptár, továbbá emblémás pólók is készültek.

Az elmúlt esztendőben társulati közadakozásból elkészült SZABÓ József bronz mellszobrának másolata, amelyet az egyik legnagyobb geológusunk Fiumei úti temetőben lévő síremlékén állítottunk fel és a síremléket is felújítottuk.

2015-ben hazánk földtani értékeit bemutató művészi fotókat tartalmazó falinaptárt adtunk ki.

Az Elnökség hazai és külföldi kapcsolatépítése

Fontos feladatunknak tekintettük a rokon szakmai szervezetekkel, egyetemekkel, kutató intézményekkel, bányavállalatokkal, állami hivatalokkal és hatóságokkal korábban megkötött 31 db együttműködési megállapodás hasznos és érdeklődésre számot tartó szakmai tartalommal való kitöltését. 2015-ben sikerült további három szerződést megkötöni: a Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozatával, a Szerb Földtani Társulattal és az ELTE TTK Földrajz–Földtudományi Intézettel. Ezek a megállapodások az alábbi kérdésköröket tartalmazzák:

1. Mindkét fél lehetővé teszi a másik elérhetőségének adatait, honlapjának címét, azonnali hozzáférést biztosító link formájában.

2. Tájékoztatják egymást kölcsönösen a meghirdetett szakmai rendezvényekről, konferenciákról, tanulmányutakról, megemlékezésekről és ezekkel összefüggő kérdésekről.

3. Egybeeső érdekek esetén közös rendezvényeket szerveznek.

4. Közösnek lépnek fel érdekérvényesítő képességük növelése érdekében.

Fontos és nagyon hasznos együttműködés volt a 2014-ben létrejött Földtudományi Civil Szervezetek Közösségébe tömörülő tíz tagszervezet között. Két nagy rendezvény, a Föld Napja és a Földtudományos forgatag megrendezésével tudtunk sikeresen a nagyközönség előtt szerepelni.

Társulatunk tagja a Geológusok Európai Szövetségének (European Federation of Geologists, röviden EFG, <http://europeogeologists.eu>), amely szervezet kizárólag jogosult az European Geologist (EurGeol) cím kiadására. Az EFG 5 tagú szakmai vezetőségében a külkapcsolatokért felelős vezetőként 2015 júniusáig HARTAI Éva, majd ezt követően HÁMOR Tamás tagtársunk tevékenykedett. Az EFG keretén belül 9 tematikus szakértői panel működik, közülük háromnak magyar vezetője van: SÓREG Viktor a Panel of Experts on Oil and Gas, SZANYI János a Panel of Experts on Geothermal Energy, HARTAI Éva a Panel of Experts on Education szakértői csoportot koordinálja.

Az EFG hivatalos lapja, az European Geologist évente 2 alkalommal, áprilisban és novemberben jelenik meg. A lap főszerkesztője HARTAI Éva tagtársunk.

2015-ben Társulatunk részt vett az EFG által megnyert két H2020 pályázat kivitelezésében „Third Party” státuszban: KINDRA (European Knowledge Inventory for Hydrogeology Research); INTRAW (International cooperation on raw materials) projektek megvalósításában.

További két projekt megvalósításához szándéknyilatkozatot írtunk alá, szintén „Third Party” státuszban. E projektek: CHPM 2030 (Combined Heat, Power and Metal extraction from ultra-deep ore bodies), UNEXMIN (An Autonomous Underwater Explorer for Flooded Mines).

A Társulat kiadványai

Földtani Közlöny 145/1–4. szám

BARTHA I. R., KRIVÁN Á., MAGYAR I., SEBE K. (szerk.): 6th Workshop on the Neogene of Central and South-Eastern Europe, an RCMNC Interim Colloquium 31. May – 3 June 2015, Orfű, Hungary., 126 p.

DÁLYAY V., SÁMSON M.: Tisia konferencia, Pécs, 2015. február 27–28., 76 p.

PÁL-MOLNÁR E., RAUCSIK B., VARGA A. (szerk.): Meddig ér a takarónk? A magmaképződéstől a regionális litoszféra formáló folyamatokig. 6. Kőzettani és geokémiai Vándorgyűlés, Szeged 2015., 149 p.

Földtani értékek 2016. falinaptár

Továbbá, részt vettünk a 2015. évi „Geology for Society” EFG kiadvány elkészítésében, amelynek magyar nyelvű változata elérhető az alábbi linken:

http://eurogeologists.eu/wp-content/uploads/2015/09/Geology-for-Society_Hungarian-Final.pdf

A társulat gazdálkodása

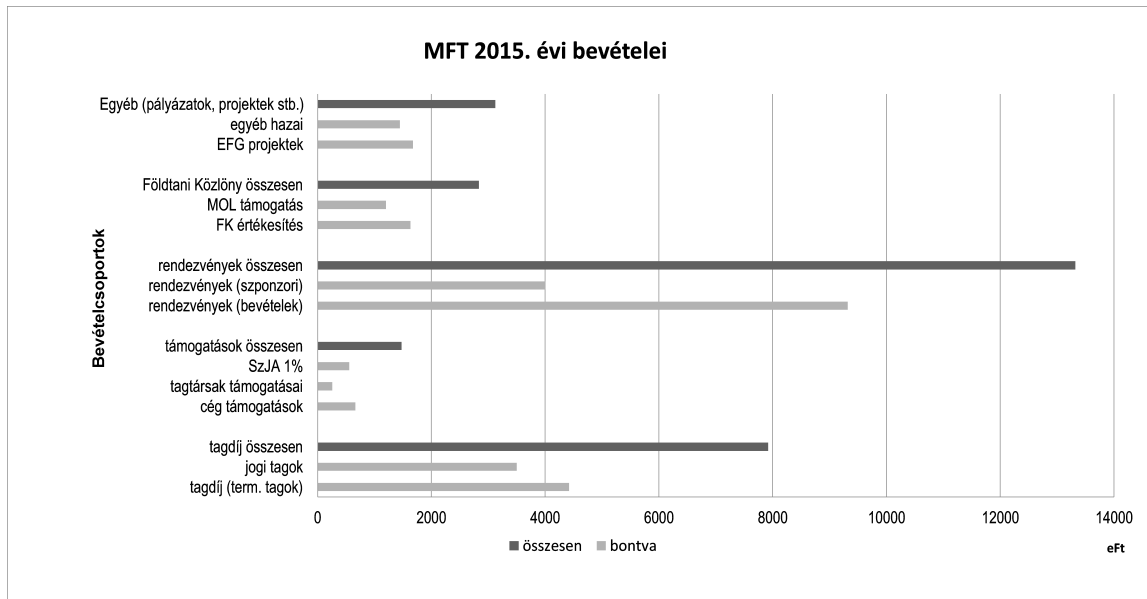
A társulat gazdálkodásának részletes adatait a Közhasznúsági melléklet, illetve Gazdasági Bizottság beszámolója mutatja be. Néhány általános megjegyzést azonban érdemes kiemelni:

— A társulat 2015. éves pénzügyi gazdálkodása a megelőző évihez hasonló mértékű, kiegyensúlyozott és pozitív szaldós volt (28 666 eFt bevétel és 26 539 eFt kiadás mellett, +2127 eFt eredményt produkált).

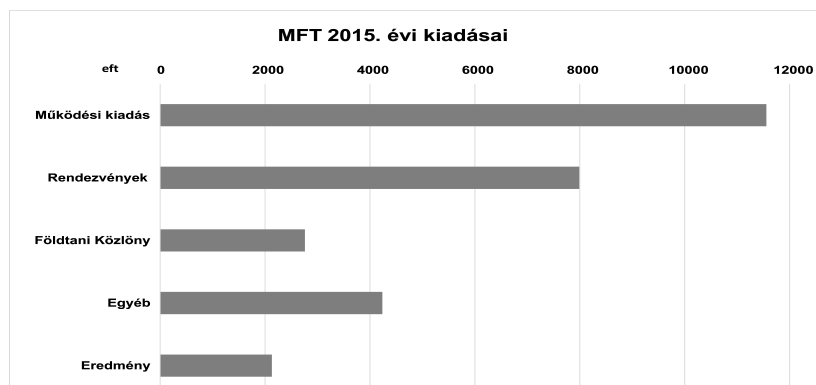
— 2015. évi bevételeink megoszlása: tagdíjbefizetések (természetes személy és jogi) 27,6%; támogatások (cégek és tagtársak) 5,1%; rendezvények 46,5%; Földtani Közlöny 9,9%; egyéb (működési, pályázatok stb.) 10,9%.

— 2015. évi kiadásaink megoszlása: működési kiadás 40,3%; rendezvények 27,9%; Földtani Közlöny 9,6%; egyéb 14,8%; eredmény 7,4%.

— A Földtani Közlönny az elnökség 2015-től tagdíj befizetése esetén on-line ingyenesen elérhetővé tette, melynek következtében a nyomtatott változat megrendelőinek köre kb. 10%-al, tényleges előfizetői köre majdnem 25%-al csökkent.



— a 2014. és 2015. évi egyéni tagdíjbefizetések elmaradása a 2015. évre tervezett egyéni tagdíjak 53%-át teszi ki.



Társulati rendezvények

A társulat 2015-ben 25 nagyrendezvényt bonyolított le központi (elnökségi) és szakosított (területi szervezeti és szakosztályi) szervezésben, amelyek fontosabb adatait az alábbi táblázatban foglaltam össze.

	I. Kiemelt központi rendezvények	Időpont, helyszín	Előadások száma	Részvevők száma	F.K. beszámoló
1	Hámor Géza 80. emlékülés	2015. február 25., Tata	8	37	145/1, pp. 100–101
2	MFT 163. Tisztújító Közgyűlése	2015. március 18., Budapest	3	130	–
3	Ifjú Szakemberek Ankétja (ISZA)	2015. március 27–28., Sopron	35	70	–
4	Föld Napja	2015. április 25., Budapest/Miskolc	–	22	145/2, p. 196.
5	6th Workshop on the Neogene of Central and Southeastern Europe	2015. május 31. – június 3., Orfű	37	78	145/3, p. 301.
6	Juhász Árpád 80., ünnepi szakülés	2015. június 11., Budapest	9	105	–
7	Földtani-, bányászati- és kultúrtörténeti értékek nyomában V.	2015. szeptember 17–19. (3 napos terepbejárás, Felvidéken)	–	35	145/4, pp. 406–407.
8	Hans-Jürgen GAWLICK (Leoben) előadóülés	2015. október 26., Budapest	1	38	–
9	Földtudományos forgatag	2015. november 7–8., Budapest, MTM	13	2250	145/4, pp. 409–410.

A rendezvények részleteit a Földtani Közlöny 146/2. füzetének „Társulati ügyek” rovata tartalmazza, míg az egyes események szakmai beszámolóinak elérhetőségét a táblázat utolsó oszlopa mutatja meg.

Kiemelt nagyrendezvényeink

Kiemelt rendezvényeinket négy csoportba sorolhatjuk. Az első, az egyes szakterületek legfontosabb újdonságait bemutató szakmai ankétok, szimpóziumok, vándorgyűlések és konferenciák. Ezek a rendezvények egyre inkább tért hódítanak, 2–3 naposak, igen sok előadással és poszterrel, legtöbbször terepbejárással vagy műhelylátogatással egybekötve igen népszerűek. 2015-ben 12 ilyen hazai és nemzetközi találkozó volt, amelyek látogatottsága 50–150 fő, legtöbbször saját kiadvánnyal is rendelkeztek. Szinte valamennyi szakosztály és területi szervezet kivette részét ezek megszervezésében, nem ritkán közösen, más civil szervezetekkel, egyetemi karokkal és az MTA tudományos bizottságaival, albizottságaival. Ezekben a többségében részvételi díjas szakmai rendezvényeken összesen mintegy 800 fő vett részt.

A nagyrendezvények második nagyobb körét a földtudományi szakmát népszerűsítve az érdeklődő nagyközönséget megcélozva szerveztük meg. Ilyen volt 2015-ben a Föld Napja, a Földtudományos forgatag, a ProGEO-napok és a Földtani-, kultúrtörténeti értékeink nyomában c. kirándulás. Ezeknek a rendezvényeknek nagy része térítésmentes volt, ahol több mint 3000 fő részvételét regisztráltuk.

Kiemelt rendezvényeink harmadik csoportját jelentette a fiataloknak és velük közösen megszervezett eseményeink, ú.m. az az Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia, az Ifjú Szakemberek Ankétja, az Összegyetemi terepgyakorlat és az AAPG Student workshop. A rendezvények sikerét elsősorban társulatunk szakmai tapasztalatokkal rendelkező gyakorlati szakemberei és tanárai biztosították. Ezek az események általában részvételi díjasok voltak, azonban a Társulat vagy szponzoraink azt részben vagy teljes egészében átvállalták. A 4 rendezvényen több mint 200 fő vett részt.

Negyedikként meg kell említeni a kiemelt eseményeket („Algyő 50” és „60 éves uránbányászat”), a kimagasló tiszteleti tagjaink részére megrendezett ünnepi szaküléseket (HÁMOR Géza 80., JUHÁSZ Árpád 80., Hans-Jürgen GAWLICK). Az öt rendezvényen kb. 430 fő vett részt.

A 25 kiemelt nagyrendezvényen mindösszesen 4570 fő résztvevőt regisztráltunk.

Nagyrendezvényeink megszervezésében az Elnökség munkáját nagyban segítették a területi szervezetek és a szakosztályok, valamint az Ifjúsági Bizottság aktív tagjai. Ezen felül, a négy területi szervezet és a tíz szakosztály további terepbejárásokat, előadóületeket és egyéb eseményeket is szervezett saját hatáskörben. Ezen események és az azon résztvevők számát az alábbi táblázat tartalmazza. A teljesség kedvéért jegyzem meg, hogy a táblázatban szereplő nagyrendezvények részletesebben az előző táblázat „szakosított rendezvények” részében is szerepel.

A táblázatban közölt adatok reális képet adnak a területi szervezetek és szakosztályok 2015-ben elvégzett munkájáról. A 63 rendezvényen összesen 3084 fő vett részt, amelyből ha le is vonjuk a 15 átfedő kiemelt rendezvényen részt vettek számát, akkor is tekintélyes 1279 fő volt ezeknek az eseményeknek a látogatottsága.

Fentiek közül (a teljesség igénye nélkül) néhány kiemelkedően jól sikerült rendezvényt, illetve tevékenységi formát (az illetékes titkárok jelentései alapján) az alábbiakban szeretnék kiemelni:

	II. Kiemelt szakosított rendezvények	Időpont, helyszín	Előadások száma	Résztevők száma	F.K. beszámoló
1	10. Téli Ásványtudományi Iskola	2015. január 23-24., Balatonfüred	24	84	145/1, pp. 99-100.
2	Mérnökgeológia-kőzetmechanika 2014 konferencia	2015. február 4-5., Budapest	41	150	145/1, p. 100.
3	Tisia konferencia	2015. február 27-28., Pécs	19	61	145/4, p. 405.
4	8. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia	2015. április 10-11., Miskolci Egyetem	21	65	–
5	4. Ásványvagyon gazdálkodási Fórum (Új lehetőségek a nyersanyag gazdálkodás területén az S3 program tükrében)	2015. április 23., Miskolc, Akadémiai Bizottság	10	78	145/2, pp. 195-196.
6	18. Őslénytani Vándorgyűlés	2015. május 14-16., Fónagyság	36	58	145/2, pp. 196-197.
7	XVIII. Geomatematikai Szimpózium	2015. május 28-30., Mórahalom	27	45	145/2, p. 197.
8	V. Őszegyetemi terepgyakorlat	2015. augusztus 24-28., Mátra	-	30	145/3, pp. 301-302.
9	VI. Kőzettani Vándorgyűlés	2015. szeptember 10-12., Ópálos (Erdély)	18	57	145/4, pp. 404-406.
10	Ált. Földtani Szó. terepbejárása	2015. október 10-11.	-	42	–
11	ProGEO-Geotop nap	2015. október 3. és 10., több helyszínen	-	720	145/4, pp. 407-408.
12	Horizon2020 - nemzetközi műszaki földtudományi projektek az ÉMo-i régióban	2015. november 12., Miskolc	8	86	145/4, p. 410.
13	II. Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Műhelylátogatás	2015. november 19-20., Pécsi Egyetem	12	43	–
14	IV. NosztalGEO Anket	2015. november 20., Algyő	9	91	145/4, p. 410.
15	60 éve kezdődött a mecseki uránbányászat (múlt, jelen, jövő)	2015. december 2., Pécs	13	158	–
16	V. AAPG Student workshop	2015. december 3., Budapest	2	37	–

Alföldi Területi Szervezet

A korábbi évekhez hasonlóan a 2015. évet is változatos és igényes tevékenység jellemezte. Kiemelendő a Dél-dunántúli Területi Szervezettel és az MTA Pécsi Területi Bizottságával közösen Pécsen megrendezett „Tisia Konferencia”, valamint a Debreceni Akadémiai Bizottsággal Debrecenben közösen megrendezett „Szóór Gyula Emlékülés”. Továbbra is nagyon népszerű az évente hagyományosan megrendezett „NosztalGEO 2015”, amelynek témája „Algyő 50” volt, ahol ismét lehetőség nyílt hasznos találkozásokra és párbeszédre a tapasztaltabb és még kezdő fiatal szakemberek között.

A megválasztott új vezetőség: elnök KISS Balázs, titkár RAUCSIKNÉ VARGA Andrea, vezetőségi tagok FISER-NAGY Ágnes, HORVÁTH Janina, KIRÁLY Attila, M. TÓTH Tivadar és RÓZSA Péter. Póttag KOVÁCS Gábor.

Budapesti Területi Szervezet és az Általános Földtani Szakosztály

A területi szervezet és a szakosztály közös a 2015. évi tevékenységét továbbra is együtt végezte. Hagyományosan, két napos terepbejárást szerveztek az MTA Szedimentológiai Albizottságával a Nógrád–Novohrad Geopark területére, a vulkánok és vulkanoklasztitok tanulmányozására. Ezenfelül, miocén-pliocén deformáció, üledékképződés és vulkanizmus a Pannon-medencében című nagyszerű előadást is megrendeztek. A megválasztott új vezetőség: elnök KERCSMÁR Zsolt; titkár SEBE Krisztina, vezetőségi tagok BUDAI Tamás, CSILLAG Gábor és SZTANÓ Orsolya. Póttagok KOROKNAI Balázs és MAGYARI Árpád.

Közép és Észak-Dunántúli Területi Szervezet

A területi szervezet a Veszprémi Akadémiai Bizottság Földtani és Bányászati Munkabizottságával és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósággal, továbbá a Bakony–Balaton Geoparkkal karöltve végzett eredményes munkát. Várpalota környékén folytatták a sikeres geotúra-vezetői tanfolyam megszervezését, és több alkalommal indítottak terepbejárásokat a Geopark területén. Részt vettek a Tapolcai-tavasbarlang Látogatóközpont és a Mencshelyi Halom-hegyi vulkáni tanösvény szakmai anyagának kidolgozásában. Utóbbiról Futó János ismeretterjesztő füzetet is készített. A megválasztott új vezetőség: elnök FUTÓ János, titkár ROSTÁSI Ágnes, vezetőségi tagok FARKAS Sándorné, KNEIFEL Ferenc és RYBÁR Olivér.

Dél-Dunántúli Területi Szervezet

A szervezet tárgyévi tevékenységéből kiemelkedik a Pécsi Akadémiai Bizottság Földtani és Bányászati Munkabizottságával, valamint több társszervezettel közösen megrendezett „Tisia konferencia”, amelynek előadásaiból egy 76 oldalas nyomtatott kiadvány is készült. Másik nagyszerű, közös rendezvényük témája a „60 éve kezdődött mecseki uránbányászat” volt. A rendezvény áttekintést nyújtott a Mecsekérc Zrt. urán-kutatáshoz kapcsolódó földtani-bányászati, az ebből kinövő környezetvédelmi, rekultivációs, radioaktív hulladékok elhelyezéséhez kapcsolódó kutatási és bányászati, valamint hidrogeológiai, vízhasznosítási, ásványi nyersanyag-kutatási tevékenységéről és ennek a térség és az ország gazdasági,

Területi szerv., szakosztály	Nagyrendezvény		Terepbejárás		Előadóiülés		Egyéb		Összesen	
	Száma	Részvevők száma	Száma	Részvevők száma	Száma	Részvevők száma	Száma	Részvevők száma	Száma	Részvevők száma
Alföldi T. Sz.	1	91			2	51			3	142
Dél-dunántúli T. Sz.	2	219					1	14	3	233
Észak- és Közép-dunántúli T. Sz.					4	42	1	35	5	77
Észak-magyarországi T. Sz.	2	164			3	49	1	24	6	237
Budapesti T. Sz. és Általános földtani Szako.			1	42	1	50			2	92
Agyagásványtani Szako.					4	136			4	136
Ásványtan- Geokémiai Szako.	3	201			3	112			6	313
Geomatematikai és Számítástechnikai Szako.	1	45					1	11	2	56
Mérnökgeológiai és Környezet-földtani Szako.	1	150			3	70			4	320
Nyersanyagföldtani Szako.			1	15	6	162			6	177
Oktatási és Közművelődési Szako.	1	65							1	65
Óslénytani és Rétegtani Szako.	1	58			1	17			2	75
PROGEO Földtudományi természetvédelmi Szako.			2	kb.720	1	17			3	758
Tudománytörténeti Szako.					9	186	4	156	13	341
Ifjúsági Bizottság			1	30			2	12	3	42

kulturális életére gyakorolt hatásairól. A megválasztott új vezetőség: elnök HÁMOS Gábor, titkár DÁLYAY Virág, vetőségi tagok FEDOR Ferenc, KASZTL Csaba, KOVÁCS László és MÁTHÉ Zoltán. Póttagok CSICSÁK József és HORVÁTH Zsolt.

Észak-Magyarországi Területi Szervezet

Az év két legjelentősebb eseménye a „4. Ásványgazdálkodási Fórum”-hoz és a „Horizon 2020 nemzet-közi műszaki földtudományi projektek” bemutatásához kötődött, amelyeket a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karral és a MTA Miskolci Területi Bizottságával közösen rendeztek meg. 2015-ben is megszervezték a hagyományos „Szent Iván napi vacsoraest”-et, ahol a területi szervezet jubiláns tagjait köszöntötték, továbbá az egyetemi hallgatók földtani élménybeszámoló-délutánját. A megválasztott új vezetőség: elnök LESS György, titkár MÓRICZ Ferenc, vezetőségi tagok BÁRI Enikő, DEÁK János, FÖLDESSY János, MÁDAI Ferenc és NÉMETH Norbert.

Agyagásványtani Szakosztály

A Szakosztály szorosan együttműködött az Ásványtan–Geokémiai Szakosztállal, előadóiületeiket (NEMECZ Ernő 95. és SZÖÖR Gyula 75. születésnapjára) közösen szervezték. Aktív szerepet vállaltak a 2016-ban Kassán megrendezésre kerülő „8. Mid-European Clay Conference” szervezésében. A megválasztott új vezetőség: elnök TÓTH Erzsébet, titkár KRISTÁLY Ferenc, vezetőségi tagok FARKAS Izabella, KOVÁCS KIS Viktória, KRISTÓF János, NÉMETH Tibor, RAUCSIK Béla, SIPOS Péter és TOMBÁCSZ Etelka. Póttag: BALÁZS Réka. Tiszteletbeli elnök: NEMECZ Ernő, tiszteleti tagok DÓDONY István, FÖLDEVÁRI Mária, SZENDREI Géza és VICZIÁN István.

Ásványtan–Geokémiai Szakosztály

A Szakosztály 2015. évi tevékenysége hagyományosan magas színvonalú és kimagaslóan eredményes volt. Részt vettek a 6. Mineral Sciences in the Carpathians (MSCC) nemzetközi konferencia megszervezésében (Veszprém, 2015. május 16-19.) és lebonyolításában, számos előadással. A 74 fős konferencián összesen 30 előadás és 44 poszter került bemutatásra, a konferencia kivonatait a szegedi „Acta Mineralogica–Petrographica Abstract Series 9.” kötete tartalmazza. A rendezvényhez egynapos terepbejárás is kapcsolódott. A 2015-ben 10. alkalommal megrendezett „Téli Ásványtudományi Iskola” a Szakosztály

egyik alapvető szakmai találkozója volt, közösen szervezve az MTA X. Osztály Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottságának Nanoásványtani Albizottságával.

A Szakosztály koordinálásával, és az MTA Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottságának Felsőoktatási Munkabizottsága szervezésében került sor a „2. Ásványtani, kőzettani és geokémiai felsőoktatási műhelyek éves találkozója” programra amelynek házigazdája a Pécsi Tudományegyetem Földtani és Meteorológiai Tanszéke volt. A rendezvény keretében a résztvevők meglátogatták a Szentágotthai János Kutatóközpont földtudományokban érintett kutatólaboratóriumait is. Előadóüléseiket az Agyagásványtani Szakosztállyal közösen rendezték meg.

Kiemelten fontos szakosztályi tevékenység volt az „Év ásványa” közművelődési és tudománypopularizáló program szervezésében és koordinálásában való részvétel. Ennek eredményeként internetes szavazással az „Év ásványa” cím első birtokosa, a gránát csoport lett, amelynek első mini kiállítására a Földtudományi forgatagon, a Magyar Természettudományi Múzeumban került sor.

A Szakosztály látja el a tág értelemben vett ásványtani tudományterület nemzetközi képviselését a Nemzetközi Ásványtani Szövetségben (IMA) és az Európai Ásványtani Unióban (EMU). A megválasztott új vezetőség: elnök WEISZBURG Tamás, titkár TÓTH Erzsébet, vezetőségi tagok BAJNÓCZI Bernadett, FARKAS Izabella, KRISTÁLY Ferenc, PAPP Gábor és VÁCZI Tamás. Póttagok: HARANGINÉ LUKÁCS Réka és ZAJZON Norbert.

Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály

A Szakosztály a Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtudományi Intézetével közösen Mórahalmon rendezte meg a XVIII. Geomatematikai Anketjét, amely egyben a VII. Horvát–Magyar Geomatematikai Konferencia volt. A rendezvényen képviseltették magukat mind az alkalmazott matematikai módszerek, mind a felhasználói területen született rezervoár és hidrodinamikai modellek, de emellett olyan előadások is helyet kaptak, melyek időszerelemzéssel vagy éppen bizonytalanság- és kockázatelemzéssel foglalkoztak. A három napos rendezvényt megelőzte egy úgynevezett ’nulladik-napi’ kőzetfizikai műhelytalálkozó a Geochem Kft-nél. A megválasztott új vezetőség: elnök HORVÁTH Janina, titkár HATVANI István Gábor, vezetőségi tagok TRÁSY Balázs, BAJKAY Péter, SZANYI János, TOMISLAV Malvic és UNGER Zoltán.

Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály

A Szakosztály legfontosabb rendezvénye 2015-ben a „Mérnökgeológia–Kőzetmechanika 2015” konferencia volt, ahol megünnepezték a BME Ásvány és Földtani Tanszék (jelenleg Geotechnika és Mérnökgeológia) megalapításának 150. éves évfordulóját. Ez alkalomból a szokásos konferencia 2 naposra bővült, az első nap hazai, míg a második nap neves nemzetközi előadók tartottak a témához kapcsolódó előadásokat. A konferencián elhangzott előadásokat Hantken Kiadó önálló kötetben (szerk. TÖRÖK Ákos, GÖRÖG Péter, VÁSÁRHELYI Balázs) jelentette meg. A nagyrendezvény mellett olyan előadóüléseket is szerveztek, amelyek nemzetközi tapasztalatokat közvetítettek (ausztráliai szénbányászat problémái, norvégiai alagútépítési tapasztalatok). A szakosztály látja el a Nemzetközi Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Egyesület (IAEG) hazai képviselését. A megválasztott új vezetőség: elnök TÖRÖK Ákos, titkár GÖRÖG Péter, vezetőségi tagok BÖGÖLY Gyula, CSERNY Tibor, KÁRPÁTI László, KOCSISNÉ BODNÁR Nikolett, KOVÁCS László, KUTI László, PAÁL Tamás, PUZDER Tamás és SCHAREK Péter.

Nyersanyagföldtani Szakosztály

2015-ben több előadóülést, valamint hagyományteremtő szándékkal terepgyakorlatot szerveztek, ez alkalommal a Velencei-hegységbe. A vezetőség elhatározta, hogy kezdeményezi az „év ásványa” és az „év őslénye” folytatásaként az „év nyersanyaga” programot, amelyre terveket dolgoztak ki. Hasznosan együttműködtek a „Society of Economic Geologists” ELTE-n tevékenykedő „student chapter”-ével, valamennyi előadóülésüket közösen szervezték meg. A megválasztott új vezetőség: elnök HOLODA Attila, titkár B. KISS Gabriella, vezetőségi tagok BENKÓ Zsolt, TÓTH Judit és SZEBÉNYI Géza.

Oktatási és Közművelődési Szakosztály

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának együttműködésével és a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal szponzorálásával a Szakosztály immár nyolcadik alkalommal rendezte meg a Középszintű Földtudományi Diákkonferenciát. A konferencián a középszintű diákok 5 szekcióban 21 előadást mutattak be. A helyezettek közül a zsűri 4 db előadást OTDK részvételre javasolt (földtan–őslénytan és hidrogeológia–geofizika szekcióból).

Fontos szakosztályi tevékenység volt az Ásványtan–Geokémiai és az Őslénytani–Rétegtani Szakosztályokkal közösen megszervezett közművelődési és tudománypopularizáló program koordinálásában való részvétel, amelynek eredményeképpen megválasztásra került az „Év ásványa”-ként a gránátcsoport, és az

„Év ősmaradványa”-ként a Nummulites. A megválasztott új vezetőség: elnök MÁDAI Ferenc, titkár GHERDÁN Katalin, vezetőségi tagok BABINSZKI Edit, BREZSNYÁNSZKY Károly, CSÁMER Árpád, FÓZY István, HARANGINÉ LUKÁCS Réka, HARTAI Éva, PRAKALVI Péter és WEISZBURG Tamás.

Őslénytani–Rétegtani Szakosztály

A Szakosztály a 18. Magyar Őslénytani Vándorgyűlést rendezte meg. A háromnapos rendezvényen a hagyományoknak megfelelően az első és harmadik napon hangzottak el szakmai előadások. A kollégák összesen 7 szekcióban 34 előadást tartottak és 8 posztert mutattak be. A változatos program során a mezozoikum evolúciós folyamatától kezdődően a holocén klímaváltozásig ismerhették meg az aktuális eredményeket. Az idei vendégelőadó Vivi VAJDA (Lund University, Swedish Museum of Natural History) volt, aki „Changes in terrestrial ecosystems across the Cretaceous–Paleogene mass-extinction intervall — new results from New Zealand and Belize.” címmel tartott előadást. A szakosztály vezetősége idén is díjazta a legjobb előadásokat és posztereket.

A rendezvény második napja hagyományosan terepbejárás volt, amely során a Bükk nyolc érdekes feltárását keresték fel a résztvevők. A vándorgyűléstről készült 62 oldalas programfüzet (szerk. BOSNAKOFF Mariann, DULAI Alfréd) tartalmazta az előadások és poszterek kivonatait, valamint a kirándulásvezetőt is.

Fontos szakosztályi tevékenység volt az „Év ősmaradványa” közművelődési és tudománynpszerűsítő program szervezésében és koordinálásában való részvétel. Ennek eredményeként webes szavazással az „Év ősmaradványa” cím első birtokosa, a Nummulites lett, amelynek első mini-kiállítását a Földtudományi Forгатagon, a Magyar Természettudományi Múzeumban mutatták be. A Vándorgyűlésen megválasztott új vezetőség: elnök MAGYAR Imre, titkár BOSNAKOFF Mariann, vezetőségi tagok BODOR Emese Réka, ŐSI Attila, PÁLFY József, TÓTH Emőke és VIRÁG Attila.

ProGEO Földtudományi Természetvédelmi Szakosztály

A szakosztály 2015-ben október első két szombatján rendezte meg a hagyományosnak tekinthető Geotópnapokat a földtudományi értékek iránt érdeklődő nagyközönség számára. Összesen 20 helyszínen (Békéscsabán, Csólyospáloson, Fertőrákoson, Pálházán, Salgótarjánban, Szarvaskőn, Aggteleken és Jósvalfőn, Budapesten a Sas-hegyen, Csákváron, Cserépfalun, Pécsen, Pilisszentlászlón, Pulán, Pusztamaróton, Somlóvásárhelyen, Tarpán, Tatán, Tihanyban és Zircen) tartottak földtani-természetvédelmi terepbejárást, több mint 720 érdeklődő számára. A szakosztály látja el Magyar Nemzeti Bizottság formájában a ProGEO nemzetközi szervezet hazai képviselőjét. A megválasztott új vezetőség: elnök HORVÁTH Gergely, titkár NOVÁK Tibor, vezetőségi tagok CSILLAG Gábor, KARANCSI Zoltán, PÁLL Dávid Gergely, PRAKALVI Péter és SZENTPÉTERY Ildikó.

Tudománytörténeti Szakosztály

A Szakosztály havi rendszerességgel megtartott szakülései közül három rendezvénycsoportot lehet kiemelni: JUHÁSZ Árpád 80. születésnapjának köszöntését; jubileumi emléküléseket (DUDICHNÉ VENDL Mária 125. éve, CSIKY Gábor 100. éve született, SAÁRY Éva), valamint a temetői kegyeleti sétákat (2015-ben Farkasréten emlékeztek meg geológus elődeinkről). A megválasztott új vezetőség: elnök HÁLA József, titkár ZSADÁNYI Éva, vezetőségi tagok KECSKEMÉTI Tibor, PAPP Péter, PÓKA Teréz, VICZIÁN István és VITÁLIS György. Póttagok CSATH Béla és DOBOS Irma.

Ifjúsági Bizottság

Az Ifjúsági Bizottság közreműködött az Ifjú Szakemberek Ankétjának előkészítésében és a benyújtott támogatási pályázatok elbírálásában, továbbá aktív részt vállaltak a társulat közhasznúságát biztosító rendezvények lebonyolításában, különösen a Föld Napja és a Földtudományos forгатag eredményes kivitelezésében. Önállóan és nagyon sikeresen megszervezték az ötnapos V. Összegytemi terepgyakorlatot az Északi-középhegységben, amelyhez színvonalas kirándulásvezetőt is összeállítottak. A rendezvény részvételi díjának csökkentése érdekében sikerült támogató szervezeteket is megszerezniük.

A rendezvényeken túl a bizottság nagy hangsúlyt fektetett a saját honlapjuk karbantartására és a különböző portálokon való megjelenésre. A megválasztott vezetőség (2015. március 5. – november 6.): elnök CSOMOR Áron, titkár KISS Anett, vezetőségi tagok DABI Gergely, CSONDOR Katalin, KÜRTHY Dóra és RADICS Tamás. Póttag HAVRIL Tímea.

A megválasztott új vezetőség (2015. november 6-tól): elnök CSOMOR Áron, titkár CSONDOR Katalin, vezetőségi tagok DABI Gergely, HORVÁTH Judit, KÜRTHY Dóra, LANGE Thomas Pieter, RADICS Tamás és SIMON István. Póttag HAVRIL Tímea.

A társulat 2015. évi kiemelt eredményei

- A társulat szakmai és gazdasági szempontból eredményes működtetése
- Kapcsolódás négy Horizon 2020 EU-s projekthez (INTRAW, KINDRA, UNEXMIN, CHPM2030), továbbá néhány kisebb összegű pályázat és hazai projekt megnyerése
- Összesen 25 kiemelt központi és szakosított rendezvény sikeres megrendezése (szakmai beszámolók a FK „Hírek” rovatában, valamint a központi rendezvényekről fényképalbumok) 4570 résztvevőt vonzott. További 63 szakosztályi és területi szervezeti rendezvény gazdagította a társulat 2015. évi szakmai programját, amelyekre 1280 fő volt kíváncsi. Mindösszesen a társulati rendezvényeinken kb. 5800 fő vett részt.
- Három új együttműködési megállapodás megkötése, és három új jogi tag megnyerése, a Földtudományi Civil Szervezetek Szövetségének (FöCiK) eredményes működtetése.
- Az Általános Földtani Szemle (1971–1995) és az Őslénytani Viták (1963–1993) évfolyamainak az Országos Széchenyi Könyvtár EPA portálján (on-line) térítésmentes nyilvánossá tétele.
- A társulat ügyrendjének kidolgozása, harmonizálása az Alapszabállyal, a Választmánnyal történő elfogadtatása.
- Az „Év ásványa” és az „Év ősmaradványa” sikeres megszervezése.
- SZABÓ József mellszobrának elkészítése közadakozásból, a szobor ünnepélyes elhelyezése a sírján, a Fiumei úti temetőben.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok a területi szervezetek, a szakosztályok és a bizottságok elnökeinek, titkárainak és tagjainak, továbbá az önkéntes tevékenységet végző tagtársainknak és a Titkárság dolgozóinak a 2015-ben elvégzett munkájukért és a megtapasztalt kiváló együttműködésért.

Budapest, 2015. március 6.

CSEERNY Tibor s.k.
főtitkár

A Magyarhoni Földtani Társulat, mint közhasznú szervezet 2015. évi tevékenységéről szóló KÖZHASZNÚSÁGI MELLÉKLETE

1. Közhasznú szervezet azonosító adatai	
név: Magyarhoni Földtani Társulat	
székhely: 1015 Budapest, Csalogány u. 12. I/1.	
bejegyző határozat száma: 6.Pk.60440/1	
nyilvántartási szám: 411	
képviselő neve: Dr. Baksa Csaba	
2. Tárgyében végzett alapcél szerinti és közhasznú tevékenységek bemutatása	
<p>Társulat célja a földtan és rokontudományai művelésével foglalkozó szakemberek összefogása, a kutatási eredmények bemutatása, terjesztése, a kutatási tevékenység elősegítése, a tudományos és gyakorlati továbbképzés segítése. A földtani kutatásokhoz és bányászathoz kapcsolódó kulturális örökség ápolása, megőrzésének elősegítése.</p> <p>Özhasznú tevékenységei: tudományos tevékenység, nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés, a természetvédelmi, környezetvédelmi, valamint a kulturális örökség megóvására irányuló tevékenység. E tevékenységek keretében szak- és vitailéseket, ankétokat, tanulmányutakat, vándorgyűléseket, terepgyakorlatokat, ismeretterjesztő rendezvényeket szervez, konferenciákat tart.</p> <p>Kapcsolatot tart fenn hasonló rendeltetésű hazai és külföldi földtudományi egyesületekkel és szervezetekkel, képviselteti magát nemzetközi szakmai rendezvényeken és egyesületekben (pl. European Federation of Geologists, IMA, AEGS). A határon túli magyarsággal kapcsolatos tevékenység keretében a Társulat – a HUNGEO tudományos és oktatásügyi program közreműködésével – megismerteti és támogatja a külföldön élő magyar földtudományi szakemberek munkásságát.</p>	
3. a) Közhasznú tevékenységek bemutatása (tevékenységenként) közhasznú tevékenység megnevezése: Ismeretterjesztés: „Föld Napja” ismeretterjesztő rendezvény Miskolcon 2015. ápr. 25. „Földtani és kulturális értékeink nyomában – Felvidéki bányavárosok” terepbejárás szeptember 17–19., Geotóp napok (ismeretterjesztő geotúrák az ország kilenc különböző helyszínén) október 3, 10, 11, „Földtudományos forgatag” ismeretterjesztő geokiállítás és vásár Budapest: november 7–8, „Év ásványa”, „Év ősmaradványa” ismeretterjesztő projekt beindítása	
közhasznú tevékenységhez kapcsolódó közfeladat, jogszabályhely:	1996. évi LIII. Törvény a természet védelméről 19. § A földtani természeti értékek általános védelme
a közhasznú tevékenység célcsoportja:	Szakemberek, érdeklődő laikusok, családok, iskolai tancsoportok
a közhasznú tevékenységből résztulók létszáma:	Kb. 3000
a közhasznú tevékenység főbb eredményei:	Szemléletformálás. A Földtani környezetek sérülékenységének és védelmének, továbbá az ásványi nyersanyagok értékének, társadalmi jelentőségének bemutatása.
b) közhasznú tevékenység megnevezése: Oktatás, továbbképzés: Téli Ásványtudományi iskola, Balatonfüred, 2015. január 23–24. Ifjú szakemberek Ankétja: Sopron 2015. március 27–28, Összegytemi terepgyakorlat, Gyöngyösorosoz aug. 24–28. i, 5thd Student workshop on Pannonian Basin, dec. 3. Budapest	
közhasznú tevékenységhez kapcsolódó közfeladat, jogszabályhely:	2011. évi CCIV törvény a nemzeti felsőoktatásról 15. § A felsőfokú végzettségi szint és a szakképzettség
a közhasznú tevékenység célcsoportja:	Egyetemi hallgatók, doktoranduszok, fiatal szakemberek, középiskolás diákok
a közhasznú tevékenységből résztulók létszáma:	Kb. 350
a közhasznú tevékenység főbb eredményei:	Egyetemi hallgatók, fiatal szakemberek felkészítése a versenyképes munkavállalásra, szakmai utánpótlás nevelés
c) közhasznú tevékenység megnevezése: kutatási eredmények bemutatására szervezett rendezvények, konferenciák, területi szervezetek, szakosztályok előadói ülései, terepbejárások: „Másodnyersanyagok hasznosítása” c. konferencia Miskolc, 2015. április 23. 15., XVIII. Geomatematikai Ankét és VI. Horvát-Magyar Geomatematikai Konferencia, Mórahalom – május 21–23, Őslénytani Vándorgyűlés Fónagyság 2015. május 14–16, Neogene of the Paratethyan Region – nemzetközi workshop, orfű, május 31-június 3. Közéleti Vándorgyűlés: szeptember 10–12, Ópálos, szakmai előadói ülések, terepbejárások, Földtani Közöly tudományos folyóirat 145. évfolyamának megjelenítése	
közhasznú tevékenységhez kapcsolódó közfeladat, jogszabályhely:	2004. évi CXXXIV törvény a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról. 4. § Alapkutatás, alkalmazott kutatás
a közhasznú tevékenység célcsoportja:	Hazai és külföldi földtudományi szakemberek, egyetemi hallgatók
a közhasznú tevékenységből résztulók létszáma:	Kb. 3200
a közhasznú tevékenység főbb eredményei:	Alap- és alkalmazott kutatások tudományos eredményeinek közzététele előadások formájában, a konferenciák abstract kötetének publikálása illetve Földtani Közöly tudományos folyóirat megjelenítése és terjesztése.

4. Közhasznú tevékenység bevételei		
Vagyonelem megnevezése	Előző év	Tárgyév
Közhasznú támogatások	4696	8534
Közhasznú tevékenység bevételei	16 295	9999
Tagdíjak, egyéb bevételek	7406	8347
5. Cél szerinti juttatások kimutatása		
Cél szerinti juttatás megnevezése	Előző év	Tárgyév
Egyetemisták, fiatal szakemberek konferencia részvétele illetve szakmai útjának támogatása	300	307
Alapítványok támogatása	120	30
6. Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatás		
Tisztség	Előző év (1)	Tárgyév (2)
	0	0
	0	0
A. Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatás összesen:	0	0
7. Közhasznú jogállás megállapításához szükséges mutatók		
Alapadatok	Előző év (1)	Tárgyév (2)
B. Éves összes bevétel	33 320	28 666
ebből:		
C. a személyi jövedelemadó meghatározott részének az adózó rendelkezése szerinti felhasználásáról szóló 1996. évi CXXVI. törvény alapján átutalt összeg	526	549
D. közszolgáltatási bevétel		
E. normatív támogatás		
F. az Európai Unió strukturális alapjaiból, illetve a Kohéziós Alapból nyújtott támogatás		
G. Korrigált bevétel [B-(C+D+E+F)]	32 794	28 117
H. Összes ráfordítás (kiadás)	31 046	26 539
I. ebből személyi jellegű ráfordítás	8587	12509
J. Közhasznú tevékenység ráfordításai	31 046	23 642
K. Adózott eredmény	2274	2127
L. A szervezet munkájában közreműködő közérdekű önkéntes tevékenységet végző személyek száma (a közérdekű önkéntes tevékenységről szóló 2005. évi LXXXVIII. törvénynek megfelelően)		
Erőforrás-ellátottság mutatói	Mutató teljesítése	
Ectv. 32. § (4) a) [(B1+B2)/2>1 000 000 Ft] ¹	Igen	
Ectv. 32. § (4) b) [K1+K2≥0] ²	Igen	
Ectv. 32. § (4) c) [(I1+I2-A1-A2)/(H1+H2)≥0,25] ³	Igen	
Társadalmi támogatottság mutatói	Mutató teljesítése	
Ectv. 32. § (5) a) [(C1+C2)/(G1+G2)≥0,02] ⁴		Nem
Ectv. 32. § (5) b) [(J1+J2)/(H1+H2)≥0,5] ⁵	Igen	
Ectv. 32. § (5) c) [(L1+L2)/2?10 fő] ⁶		Nem

¹a szervezet átlagos éves bevétele meghaladja az 1 millió forintot.

²a két év egybeszámított adózott eredménye nem negatív.

³A személyi jellegű ráfordítások – a vezető tisztségviselők juttatásainak figyelembe vétele nélkül – eléri az összes ráfordítás negyedét.

⁴A személyi jövedelemadó 1%-ának felajánlásából befolyó összeg eléri a korrigált bevétel kettő százalékát.

⁵a közhasznú tevékenység érdekében felmerült költségek, ráfordítások eléri az összes ráfordítás felét két év átlagában.

⁶A közhasznú tevékenység ellátását tartósan (két év átlagában) legalább tíz közérdekű önkéntes tevékenységet végző személy segíti, a vonatkozó (2005. LXXXVIII. tv.-nek megfelelően).

2016. március 23.

Dr. BAKSA Csaba
elnök

Előszó az ásványvagyon-nyilvántartás hazai és nemzetközi gyakorlatával foglalkozó tematikus számhoz

BAKSA Csaba¹, FANCSIK Tamás², KATONA Gábor³

¹Magyarhoni Földtani Társulat, 1015 Budapest, Csalogány út 12.

²Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

³Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, 1145 Budapest, Columbus u. 17–23.

A Földtani Közlöny szerkesztőbizottságának 2014-ben hozott határozata megnyitotta az utat ahhoz a nagyívű vállalkozáshoz, hogy a gyakorlatban — sokszor hosszú éveken át — dolgozó geológusok és más földtudományokkal foglalkozó szakemberek számára publikálási lehetőséget adjon azon kritériumok betartása mellett, amelyet a folyóirat hagyományai és magas szakmai, tudományos színvonala megkövetel. Ennek a nemes célnak szolgálatába állított újszerű „Földtan a gyakorlatban” c. rovatunkba már sok érdeklődésre számot tartó és új eredményeket felmutató közlemény érkezett, amelyek megjelentetését a szerkesztő bizottság örömmel vállalta. Az elmúlt négy évben a Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége stratégiai célkitűzéseinek fontos részeként már az ötödik „Ásványvagyongazdálkodási és hasznosítási ankétot” szervezte meg és vitte sikerre, amelynek számos regisztrált résztvevője és a rendezvények szakmai visszhangja kétséget kizáróan igazolta, hogy szeretett hivatásunk ezen szeletében folyó munka bemutatására és az eredmények közzétételére igény mutatkozik, amelynek kielégítése elodázhatatlan kötelességünk. Mindannyian tudjuk, akik a gyakorlati földtan művelése érdekében többkevesebb évet a bányászatban vagy a versenyszféra más ágazataiban eltöltöttünk, hogy a hetvenes, nyolcvanas években rendszeresen megtartott „Bányaföldtani Ankétok” milyen fontos szerepet tölthettek be életünkben a szakmai konzultációk folytatása és az eredmények, kutatási módszerek egymás előtti bemutatása terén, amelynek égető hiánya az elmúlt huszonöt évben rányomta bélyegét az ipari geológia megtépzott presztízsére. Ezt a negatív tendenciát erősítette a régen megszűnt „Földtani Kutatás” című folyóiratunk fájdalmas hiánya, amely korábban, — minden hiányossága ellenére — lehetőséget adott a gyakorlati geológia területén folyó szakmai munka publikálására. Ezt kívánja részben pótolni az újonnan indított rovat, valamint jelen tematikus szám is.

A Földtani Közlöny ezen kezdeményezésével új fejezetet nyitottunk az egyetlen hazai, magyar nyelvű szakmai folyóiratunk több mint 140 éves történetében, és nem titkolt reményünk, hogy a társulat Elnökségének stratégiai céljával szoros összefüggésben hozott és hosszú távú érdekeinket szolgáló korábbi döntés, szakmánk eredményes folytatásának anyagi alapjait megteremtő és fenntartó, gyakorlati földtani kutatási és bányászati tevékenységnek, az utókor számára elengedhetetlenül fontos dokumentálási és archiválási esélyeit adja meg.

Az ásványi nyersanyagok minél pontosabb ismerete, a vonatkozó adatok minél szakszerűbb és hatékonyabb kezelése alapvető fontosságú az ásványvagyongazdálkodásban. A földtani intézményrendszer egyik alapeleme az ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos ismeretek összehangolása, naprakész információk biztosítása a döntéshozó minisztériumok felé.

A földtani intézményrendszer a közigazgatáson belül, az elmúlt évtizedekben jelentős átalakuláson ment keresztül, melynek állomásaiként említhető a Központi Földtani Hivatal megszűnése, a Magyar Geológiai Szolgálat megalakulása (1993), majd összevonása a Magyar Bányászati Hivatallal, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal elnevezéssel (2007), az ELGI (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet) és a MÁFI (Magyar Állami Földtani Intézet) összeolvadása Magyar Földtani és Geofizikai Intézet néven (2012), valamint az MBFH területi szerveinek a megyei kormányhivatalokba kerülése (2015. április 1.).

A közigazgatásban a szabályozás érvényesítését biztosító szervezet (MBFH) számára szükséges a háttér-intézmény (MFGI) által biztosított földtani tudományos háttér. E két rendszernek egymástól elválaszthatatlan és szerves kapcsolatban kell állnia a működőképesség és hatékonyság érdekében.

Az MFGI jelenlegi feladatai részletesebben a következők: koncessziós feladatok; érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatok; potenciál-felmérések: sténhidrogén, szenek uránérc, ritkaföldfémek, geotermikus energia,

nemfémek, szilárd ásványi nyersanyagok vonatkozásában; földtani veszélyforrások, felszínmozgással érintett területek vizsgálata; térinformatikai rendszerek fejlesztése; adattári nyilvántartások és szolgáltatások korszerűsítése; hulladékkezelési kérdések megoldása. Ezeken kívül ide tartozik az ásványvagyon-kategorizálás, az ásványvagyon nyilvántartási rendszerének korszerűsítése, magmintaraktárak fejlesztése, a kormány által előírt Cselekvési Tervekben való közreműködés, Nemzeti Földtani Atlasz készítése, vízföldtani naplók archiválása és még számos más projekt.

Egyik jelenlegi fontos feladata az intézetnek az ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos közös szakmai nyelv és fogalomtár kialakításának elősegítése hazai és nemzetközi szinten egyaránt. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal megbízásából a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet az MBFH-val együttműködve, a Magyarhoni Földtani Társulatot, valamint a Magyar Bányászati Szövetséget bevonva, a hazai ásványvagyon-nyilvántartás korszerűsítése kapcsán koordinálta annak elemzését, hogy a nemzetközi szabványok figyelembevételével hogyan tehető ez meg.

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet küldetését teljesíti, amikor az ásványi nyersanyag kutatás támogatására gyűjti, értékeli, rendszerezi az ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos adatokat, illetve információkat. Az MFGI a következő ásványi nyersanyagok kapcsán végez rendszeres potenciál-felmérést: hagyományos és nemhagyományos szénhidrogének, sekély- és mély geotermikus energiahasznosítás, a földtani közeg használatával összefüggésben szén-dioxid elhelyezés, a különböző szénülési fokú kőszenek, az aggregátum típusú (homok, kavics, építőkö) és egyéb nemfémek szilárd ásványi nyersanyagok (ipari ásványok) és ércek vonatkozásában. A földtani és a kapcsolódó adatok jelentős része nyilvánosan elérhető az MFGI által működtetett honlapon (www.mbfh.hu, map.mfgi.hu).

Az egyre növekvő ásványi nyersanyag-igények mellett a kutatásokat, az ásványi nyersanyagok kitermelését, ezáltal a nemzetgazdaság növekedését sok tekintetben elősegíti a párbeszéd folytatása, az együttműködések erősítése az ásványi nyersanyagokra vonatkozó közös nyelv kialakításában is.

Az ásványi nyersanyagok osztályozásának, nyilvántartásának korszerűsítése érdekében végzendő feladat a „rögös földtani úton” rendkívül szerteágazó, de az érdekelt intézmények és szakemberek közötti összefogás mindenképpen alapvető fontosságú.

Jelen kötetben megjelenő dolgozatokkal ezt a célt kívántuk szolgálni, megismertetve a szakmai közvéleményt a napjainkban folyó, még korántsem befejezettnek tekinthető kutatásokkal és szintetizáló, a módszertani harmonizálást elősegítő munkákkal.

Tematikus számunk megjelenését és annak igényes szakmai tartalommal való megtöltését köszönjük azoknak a vezetőknek és a különböző kutatási feladatokon dolgozó szakembereknek, akik a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet munkatársaként végzik napi tevékenységüket. A közölt szócikkek az ezekben az intézményekben jelenleg folyó és ankétjainkon részben vagy egészében elhangzott előadásokból szerkesztett és átdolgozott szakmai anyagokat mutatják be. Továbbá köszönet illeti a magyar Bányászati Szövetség delegációját Dr. ZOLTAY Ákos ügyvezető főtitkár úr és CSEH Zoltán alalnök úr vezetésével, a nyersanyagspecifikus konzultációkban való közreműködésért.

Budapest, 2016. május. 1.

A nemzetközi ásványvagyon-osztályozási keretrendszer és a szilárd ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok áttekintése

HORVÁTH Zoltán¹, SÁRI Katalin¹, FODOR Béla

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, H-1143 Budapest Stefánia út 14.
horvath.zoltan@mfgi.hu, sari.katalin@mfgi.hu, drfodorbela@t-online.hu

Overview of the international mineral resource classification framework and the reporting standards for solid minerals

Abstract

The Hungarian Office for Mining and Geology (hereinafter MBFH) and the Geological and Geophysical Institute of Hungary (hereinafter MFGI) are working in co-operation on a project (hereinafter "project") which aims to achieve the joint modernization of the national mineral resources inventory and classification. This research project has been commissioned by the MBFH and also involves the Hungarian Geological Society. The implementation of the modernization involves careful examination of the content requirements of the exploration reports on the mineral resources. During the research the project members analysed the mineral resources classification systems applied in practice, as well as the reporting standards and codes based on the classification. The most important ones will be briefly presented in this article and the subsequent papers.

This paper focuses on the classification systems applied for solid minerals, with the latest version of the United Nations Framework Classification (UNFC), the CRIRSCO Template and the USGS system being given special attention. The harmonization possibilities of different classifications are also introduced.

It is a considerable challenge for the institutions and organizations involved in the project to discuss the applied definitions and methods then come to an agreement about the common ground on a theoretical level and then practical application. One of the certain results of the project will be the requirement for operators to provide data in line with the international codes. These data should meet all the standard formal and content stipulations. Furthermore, the State Inventory of Minerals and Geothermal Energy maintained by the MBFH should have the capacity to manage this information. The harmonization of data and their efficient management represent a connection between these factors and this is of fundamental importance in achieving modern mineral resource management.

Keywords: mineral resource, reserve, UN, classifications, reporting standards

Összefoglalás

A hazai ásványvagyon-nyilvántartás és ásványi nyersanyag-osztályozás együttes korszerűsítése érdekében a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) megbízásából a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) az MBFH-val együttműködve, illetve a Magyarhoni Földtani Társulatot (MFT) bevonva egy kutatást szervezett. A korszerűsítéshez az ásványi nyersanyag-kutatási jelentések tartalmi követelményeinek értékelése is hozzátartozik. A projekt keretében a résztvevők megvizsgálták a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott ásványvagyon-osztályozási rendszereket és az osztályozásra épülő jelentéstételi szabványokat, illetve kódokat, s a legfontosabbakat röviden bemutatjuk ebben, illetve a jelen kötet további cikkeiben.

Cikkünkben elsősorban a szilárd ásványi nyersanyagokra vonatkozó osztályozási rendszerekre helyezük a hangsúlyt. Így bemutatjuk az ENSZ vagyonosztályozási keretrendszerének (UNFC) legfrissebb változatát, a CRIRSCO sablont és a USGS rendszerét. Ismertetjük a különböző osztályozások összevetésének lehetőségeit is.

A fenti intézmények feladata volt, hogy egyeztessék az alkalmazott definíciókat és módszereket, majd megegyezést érjenek el a közös nyelv, illetve alkalmazás tekintetében. Ennek egyik eredménye többek között az lesz, hogy a bányavállalkozók a nemzetközi kódoknak is megfelelő, szabványos formai és tartalmi követelmények szerint szolgáltatnak adatot, illetve az MBFH által kezelt Állami Ásványi Nyersanyag és Geotermikus Energia Nyilvántartás is így fogadja ezeket az információkat. Az ásványvagyon-gazdálkodásnak ezen elemei között a harmonizáció (megfeleltethetőség) és az ezek kapcsolatát jelentő hatékony adatkezelés biztosítása alapvető fontosságú a korszerű ásványvagyon-gazdálkodáshoz.

Tárgyszavak: ásványvagyon, készlet, ENSZ, osztályozások, jelentési szabványok

Bevezetés

Annak ellenére, hogy több mint 100 éve van írásos nyoma az ásványi nyersanyagok osztályozásának, a mai napig nem alakult ki egy egységes kategorizálási rendszer. A legtöbb módszer közös gyökere egy háromosztatú rendszer, amelyet 1902-ben a Londoni Bányászati és Kohászati Intézet (IMM) adott ki. Ezt építették be a Bányászat alapelvei c. könyvbe (HOOVER 1909), amely elsősorban réz-, arany-, ólom-, ezüst-, ón- és cinkércsere tartalmaz módszertani leírást az értékelés, szervezés és adminisztráció terén. A módszer hamar elterjedt, és 1910-ben Stockholmban (XI. Nemzetközi Geológiai Kongresszus) a világ szén- és vasérckészleteinek publikálása már egységes kategorizálási elvek szerint történt. A különböző ismeretességeket jelölő A, B, C₁ és C₂ kategóriákat 1913-ban a XII. Nemzetközi Geológiai Kongresszuson Torontóban vezették be (MCINNES et al. 1913). E becslésekben az A (tényleges), B (valószínű), C (lehetséges), majd A, B, C₁ és C₂ kategóriájú készleteket különböztetett meg.

Hazánkban az IMM által kidolgozott kategorizálási elveket elsőként PAPP Károly alkalmazta, amikor a történelmi Magyarország területének vasérc- és kőszénkészletéről készített becslést. E munka a XI. és XII. Nemzetközi Geológiai Kongresszusok felkérésére készült, először angol nyelven Stockholmban (1910) és Torontóban (1913) jelent meg, majd magyar nyelven is kiadásra került (PAPP 1915).

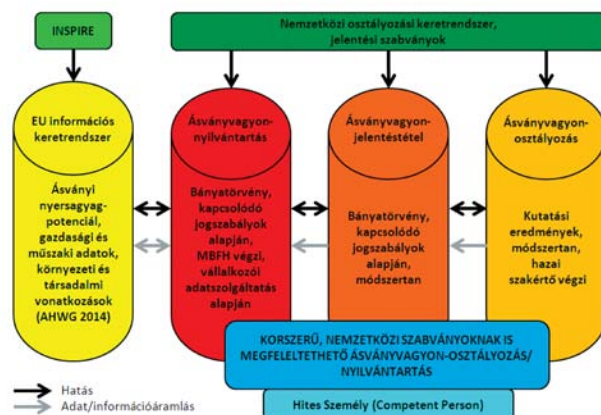
1927-ben a Szovjetunióban is bevezették ezt az osztályozási módszert, ami a II. világháború után elterjedt az akkori szocialista országokban, így hazánkban is (FODOR 1998). Bár az osztályozás alapelvei azonosak voltak, az alkalmazás részleteit az egyes országokban különbözőképpen szabályozták (BÁRDOSSY & FODOR 1989). A rendszer az ásványvagyonot A, B, C₁ és C₂ kategóriájú ismert (I. táblázat) és D (D₁, D₂, D₃) kategóriájú reménybeli részre osztja (D₁: működő bányák vagy megkutatott vagyon közelében; D₂: szerkezeti fúrások vagy ismert területek analógiája alapján; D₃: tudományos spekuláció alapján feltételezett ásványvagyon; SOMOS 1983). Magyarországon ez az osztályozás van a gyakorlatban jelenleg is, nem jogszabályok által előírva, sokkal inkább a bevett szokás alapján. Erről a hagyományos osztályozásról többek között VÉGHÉNYÉ (1977) és SOMOS (1983) munkáiban olvashatunk részletesebben. Az osztályozási rendszer fejlődéséről BÁRDOSSY & FODOR (1989) ad részletesebb tájékoztatást.

A tervutasításos rendszer idején a volt szocialista országok közül elsőként hazánkban került sor a már pénzkategóriákat tartalmazó hazai ásványvagyon-értékelési módszer, a műveletminőség kidolgozására az 1960-as évek derekán. A magyar osztályozási rendszer 2007-ig a nemzetközi rendszerekkel kompatibilis volt, ekkor azonban megszűnt az Országos Ásványvagyon Nyilvántartásban az 1970 óta vezetett gazdasági értékelés. Ennek alapján művelet és nem művelet — az utóbbi gazdaságossághoz közel álló része, mint tartalék vagyon — készlet került csoportosításra. Kikerült a mérlegből a művelet kitermelhető vagyon (ipari vagyon).

A hazai osztályozási rendszer szerves része a megvalósítás fázisa is: felderítő, előzetes, részletes kutatás alatt álló területek, megkutatott, zárójelentéssel átadott előfordulások, megtervezett bányák, épülő bányák, működő bányák, szünetelő és felhagyott bányák.

Évek, évtizedek óta több oldalról, hatósági, ipari szereplők és más szakemberek részéről fogalmazódik meg az igény az ásványvagyon-nyilvántartás korszerűsítésére. Ennek érdekében a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet együttműködésének keretein belül 2013-ban indult egy projekt, amely célul tűzte ki a hazai nyilvántartás modernizálását a nemzetközileg elfogadott osztályozási rendszereknek megfelelően. Ehhez elengedhetetlen a nemzetközileg elfogadott és használt osztályozási rendszerek, szabványok vizsgálata.

A nyilvántartás adatai a vállalkozók jelentéseiből származnak, és valamely (Magyarországon a hagyományos, más néven orosz) osztályozási rendszer alapján kerülnek rögzítésre (I. ábra). A nemzetközi szabványok többsége elsősorban a jelentéstételt szabályozza, míg az ENSZ keretrendszere csak az osztályozással foglalkozik. Azonban a közös nyelv, világos szóhasználat, a bemutatott eredmények és a számszerű adatok átjárhatósága szükségessé teszi a harmonizációt az ásványvagyon-osztályozás, -nyilvántartás és a jelentéstétel között. Az Európai Unióban az egyik legfontosabb adat és információ-harmonizációs előírás az ún. „INSPIRE Direktíva”. Az Európai Parlament és a Tanács 2007/2/EK irányelve (2007. március 14.) az Európai Közösségen belüli térinformációs infrastruktúra (INSPIRE) kialakításáról kimondja, hogy a hatálya alá eső állami téradat-szolgáltatásban olyan fokú koordinációt kell megvalósítani az információ felhasználói és szolgáltatói között, amely lehetővé teszi, hogy a különböző szektorokból érkező információk és ismeretek összekapcsolhatóak legyenek. Ennek érdekében az érintett intézmények metaadatrendszerait harmonizálni kell, és azokat szabványos hálózati szolgáltatásokon keresztül elérhetővé kell tenni (SŐRÉS 2014). Az ásványvagyon-gazdálkodás elemeit, az EU-s keretrendszert és ezek kapcsolatát az I. ábra mutatja be.



1. ábra. Az osztályozás, jelentéstétel, nyilvántartás és az EU információs keretrendszer kapcsolata

Figure 1. Connection between classification, reporting, inventory and EU information framework

I. táblázat. Az ismeretességi kategóriák feltételei szilárd ásványi nyersanyagok esetén (SOMOS 1983 alapján)

Table I. The requirements of geological knowledge categories for solid minerals (based on SOMOS 1983)

A kategorizálás szempontjai		A	B	C ₁	C ₂
Földtani felépítés és telepazonosítás	Telepazonosítás	Egyértelmű, részletesen ismert	Egyértelmű	Feltételes	Nem követelmény
	A telepek szerkezete	Ismert	Nagyvonalakban ismert	Megközelítőleg ismert	Nem ismert
	Kiékelődések, elágazások	Készletszámítási tömbön belül nincs kiékelődés	Készletszámítási tömbön belül nincs kiékelődés	Csak feltételesen határozhatók meg	Feltételezéseken alapulnak
Tektonikai viszonyok és települési helyzet	Szerkezeti elemek (vetők, feltelődások stb.)	A telep szerkezeti helyzete egyértelmű, a vagyonszámítás ennek megfelelően készül. A tömbön belüli diszlokációk mérete kisebb, mint a telepvastagság (max. 5 m). A tömböt nem harántolják tektonikai vonalak vagy töréses sávok.	A vagyonszámítás módszere alkalmazkodik a szerkezeti helyzet rajzi megoldásához. A tömbön belüli diszlokációk mérete kisebb, mint a telepvastagság (max. 5 m). A tömböt nem határolhatják erősen tektonizált zónák.	Magas ismeretességi (A, B) zónák közötti, vagy azokból extrapolálható ásványvagyon. Többféle ábrázolás is lehetséges. Tektonikai, kiékelődési és elágazási zónák megengedettek.	Analógiákon, becsléseken alapul
	A telep térbeli helyzete	3 pont alapján ismert.	3 pont alapján ismert.	Megközelítőleg ismert	Analógiákon, becsléseken alapul
Hidrogeológiai feltételek	Víz tartalmú rétegek leírása és települési viszonyai	Megfelelő részletességgel ismert, számított vagy mérésekkel feltárt a lelőhely egészére vonatkozóan	Megfelelő részletességgel ismert, számított vagy mérésekkel feltárt a teljes lelőhelyre, bányamezőre vagy tömbre vonatkozóan; analógiából is számítható, ha az közeli, vagy ha a kitermelés nem vízveszélyes	Hasonló bányák adatai alapján becslült	Hasonló bányák adatai alapján becslült
	A vízszint mozgása				
	Vízhozam				
	Vízadó és védőrétegek helyzete				
Mintavétel, technológiai és minőségi vizsgálatok, ipari típusok	A mintavétel módja	Bányalétesítményből vagy min. 80%-os magkihozatalú magfúrásból származik; lyukgeofizikai méréseket kell végezni	A fúrások több mint fele esetében a magkihozatal min. 80%-os; a fúrások felében lyukgeofizikai méréseket kell végezni	A magkihozatal nem éri el a B kategória követelményeit	
	A mintavétel gyakorisága	Rétegenként; vastag réteg esetén legalább 0,5 m-enként	Rétegenként; statisztikai számtáson alapul	Telepenként; vastag telepek esetén m-enként	Egy konkrét adat elegendő
	Kémiai és technológiai vizsgálatok módszere	Nyersanyagoként eltérő; a vizsgálatok 10%-át belső, 5%-át külső ellenőrzés alá kell vetni	Nyersanyagoként eltérő; a vizsgálatok 8%-át belső, 3%-át külső ellenőrzés alá kell vetni	Laboratóriumi vizsgálatokon vagy analógiákon alapul	
	Ipari és technológiai típusok meghatározása	Laboratóriumi és (ipari méretű) technológiai vizsgálatok alapján a nyersanyag ipari/minőségi csoportokba sorolható, a típusok elterjedése térképen ábrázolható.	Laboratóriumi és technológiai vizsgálatok igazolják az ipari felhasználás lehetőségét. A különböző ipari típusok térbeli elterjedése nagyvonalakban ismert.	A különböző ipari típusok megléte bizonyított, térbeli elterjedésük hozzávetőlegesen ismert.	A különböző ipari típusok megléte analógiák alapján bizonyított.
Bányaműszaki viszonyok	A termelési technológiai feltételei	Ismertek	Ismertek (konkrét analógia alapján)	Hasonló lelőhelyek analógiája alapján feltételezett	Távoli lelőhelyek analógiája és becslések alapján feltételezett
	Az ásványi nyersanyag, fedő és fekü törőszilárdsága	Magvizsgálatok alapján ismert	Magvizsgálatok vagy konkrét analógia alapján ismert		
	Bányászatot nehezítő tényezők	Ismertek	Ismertek (konkrét analógia alapján)		
	Speciális (váltározó, vízzáró, duzzadó) közetek	Feltérképezettek	Feltérképezettek (konkrét analógia alapján)		
	Gáz-, por- és vízveszély	Tisztázott	Tisztázott (konkrét analógia alapján)		
A telepek lehatárolása	Az ásványvagyon lehatárolása	A tömbök határai kutatási vagy termelési létesítményeken keresztül húzódnak; extrapoláció nem megengedett	A tömbök határai kutatási vagy termelési létesítményeken keresztül húzódnak; extrapoláció feltételekkel megengedett	Hasonló bányák konkrét adatai alapján történik	Ritka kutatási háló vagy egyetlen megfigyelés alapján, extrapolációval történik
	Méretarány	Legalább 1:2000	Legalább 1:5000	1:5000 vagy 1:10 000	Legalább 1:25 000
Általános követelmények	A vagyonbecslés maximális középhibája	10%	20%	35%	60%
	A minták statisztikai értékelésének valószínűségi szintje	95%	95%	95%	95%

Az ásványi nyersanyagokra vonatkozó osztályozás, jelentéstétel, nyilvántartás harmonizálására a hazai és nemzetközi folyamatok, az energiabiztonság, illetve az ásványi nyersanyag-ellátásbiztonság érdekében, az importfüggőség csökkentése, az erőforrás-hatékonyság érdekében (pl. hazai és EU szintű) van szükség, összefüggésben az Európai Nyersanyag-politikai Kezdeményezés (2008) és az Európai Innovációs Partnerség Stratégiai Megvalósítási Terv (2013) dokumentumokkal.

A kutatás módszere

A projekt célkitűzéseként megfogalmazott összetett és újszerű feladathoz határozott szerkezetű és menetrenddel rendelkező projektet kellett szervezni. A menetrend a következő volt:

1. Hazai osztályozás-nyilvántartás áttekintése, jellemzése.
2. Nemzetközi standardok áttekintése, véleményezése.
3. Konzultáció az MFT Munkabizottság (MB) szakértőivel.
4. Konzultáció a Magyar Bányászati Szövetség (MBSZ) tagjaival.
5. Összefoglalás, javaslatok.

Mivel a jelenlegi hazai nyilvántartás és a nemzetközi osztályozási rendszerek többsége is nyersanyagokként eltérő, a projekthez kapcsolódó munka is nyersanyag típusonként zajlott, a következők szerint:

- szénhidrogének,
- geotermikus energia,
- szén-dioxid-elhelyezés,
- szenek,
- nemfémes szilárd ásványi nyersanyagok,
- ércek.

A kutatás első lépéseként megismerkedtünk a hazai ásványvagyon-nyilvántartással. Ezután tanulmányoztuk a legfontosabb nemzetközi ásványvagyon-osztályozási rendszere-

ket: a szilárd ásványi nyersanyagokról szóló jelentéstétel JORC (2012), PERC (2012) és CRIRSCO (2010) szabványait, a szénhidrogének osztályozására alkalmas SPE (2011) rendszert, valamint az előzőeknek átfogó keretet adó UNFC-2009 (UNECE 2013) osztályozási rendszert. Geotermia vonatkozásában az ausztrál–kanadai rendszert (AGRCC 2010), széndioxid-tárolás vonatkozásában pedig több osztályozást (CSLF, CO2CRC, SPE-PRMS) is megvizsgáltunk. Ezek fogalmait összevetettük a hazai gyakorlatban használatos definíciókkal. A nemzetközi osztályozások, szabályzatok és ajánlások figyelembe vételével javaslatokat fogalmaztunk meg a hazai ásványvagyon-nyilvántartás korszerűsítéséhez. A hazai és nemzetközi rendszerek összehasonlítása alapján tisztáztuk a korszerűsített nyilvántartáshoz szükséges adatok és információk körét.

A feladat elvégzéséhez konzultációkat folytattunk a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, a Magyarhoni Földtani Társulat Munkabizottság és a Magyar Bányászati Szövetség szakembereivel.

A USGS osztályozási rendszere

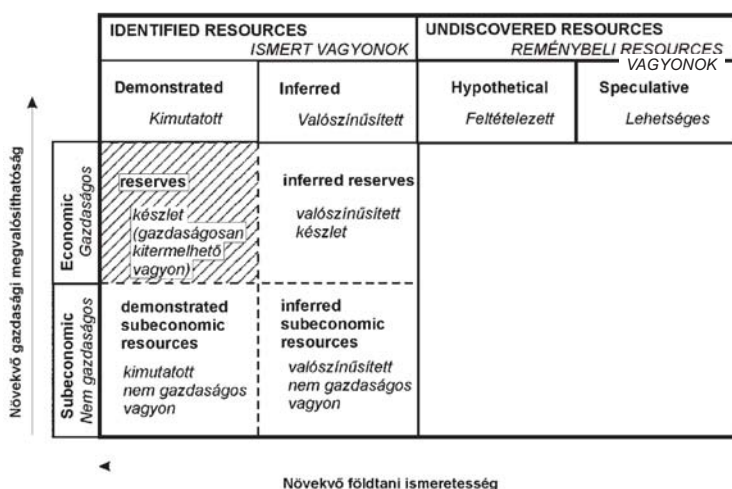
Az Amerikai Egyesült Államok Geológiai Szolgálat (USGS) és Bányászati Hivatala (U.S. Bureau of Mines) 1976-ban közös kiadványban rögzítette az ásványvagyon-kategorizálás rendszerét (McKELVEY 1976), amelynek működését a McKelvey-diagram foglalja össze (2. ábra). Az ábrán látható, hogy a rendszer két tengely mentén, földtani ismeretesség és gazdaságosság szerint osztályoz. Az ismeretességet tekintve beszélhetünk reménybeli (lehetséges és feltételezett) valamint ismert (valószínűsített és kimutatott) vagyonról. Gazdasági szempontból nem gazdaságos és gazdaságos kategóriákat használ a rendszer. A USGS osztályozása szerint az az ásványi nyersanyag számít készletnek, amely földtani szempontból ismert, és kitermelése gazdaságos; minden más esetben vagyonról van szó (FODOR 1998). (A részleteket lásd a Fogalomtárban.)

A McKelvey-diagram a továbbfejlesztett rendszerek (UNFC, JORC) alapját képezte.

Az ENSZ osztályozás bemutatása

Története

A UNFC (United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Resources) az ENSZ fosszilis energiahordozókra és nyersanyagkészletekre vonatkozó keretosztályozása. Története az 1970-es évekig nyúlik vissza, amikor az ENSZ felismerte, hogy az ásványvagyon-osztályozás gyakorlata világszerte nagyon heterogén, ezért 1979-ben kiadta az első nemzetközi ásványvagyon-osztályozási rendszerét. Ez földtani ismeretes-



2. ábra. A USGS ásványvagyon-osztályozási rendszerét összefoglaló McKelvey-diagram (McKELVEY 1972, FODOR 1998)

Figure 2. The McKelvey diagram summarizing the USGS system (McKELVEY 1972, FODOR 1998)

ség alapján három kategóriát határozott meg: ismert (R–1), megközelítően becslött (R–2) és ismeretlen (reménybeli, R–3). Az első két kategóriát tovább osztotta gazdasági szempontok szerint. Ez a rendszer nem terjedt el széles körben, azonban elősegítette a nemzetközi összehasonlítást (FODOR 1998).

1992-ben az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságán belül (UNECE) német javaslatra, számos nemzetközi szakmai szervezet (Bányászati és Kohászati Intézetek Tanácsa — CMMI, az Egyesült Királyság Bányászati és Kohászati Intézete — IMM) és több mint 40 ország bevonásával elkezdődött egy új osztályozási rendszer kidolgozása. A munka célja egy olyan keretrendszer létrehozása volt, amely segítségével a nemzeti ásványvagyon-osztályozási rendszerek összhangba hozhatók (FODOR 1999). Első változata, amely 1997-ben jelent meg, szénre és nem energetikai ásványi nyersanyagokra vonatkozott. 2001-ben szakértői csoport alakult azzal a céllal, hogy más energiahordozókra (urán, szénhidrogének) is kiterjessze az osztályozási rendszert, valamint harmonizálja a különböző energiahordozókra vonatkozó vagyon- és készletdefiníciókat. A 2004-ben elfogadott változata már minden ásványi nyersanyagra alkalmazható. Legfrissebb, egyszerűsített változata 2009-ben jelent meg (UNECE 2013).

A UNECE Ásványvagyon-osztályozási Szakértői Csoportja (Expert Group on Resource Classification, EGRC) folyamatosan fejleszti, más osztályozási rendszerekkel harmonizálja és egyre több nyersanyag típusra terjeszti ki az osztályozási keretrendszert. A szilárd ásványi nyersanyagok, szén, szénhidrogén és urán mellett külön munkacsoportok

foglalkoznak a megújuló energiaforrások, besajtolási projektek (pl. szén-dioxid föld alatti tárolása) osztályozásával. A közelmúltban új területként jelent meg az antropogén erőforrások (hulladékok) osztályozása (UNECE-EGRC 2015).

Működése

A UNFC-2009 numerikus, nyelvtől független kódrendszert használ, szándékosan kerül a „vagyon” és „készlet” szavak használatát. Három alapvető kritérium alapján osztályozza az ásványianyagsanyag-mennyiségeket:

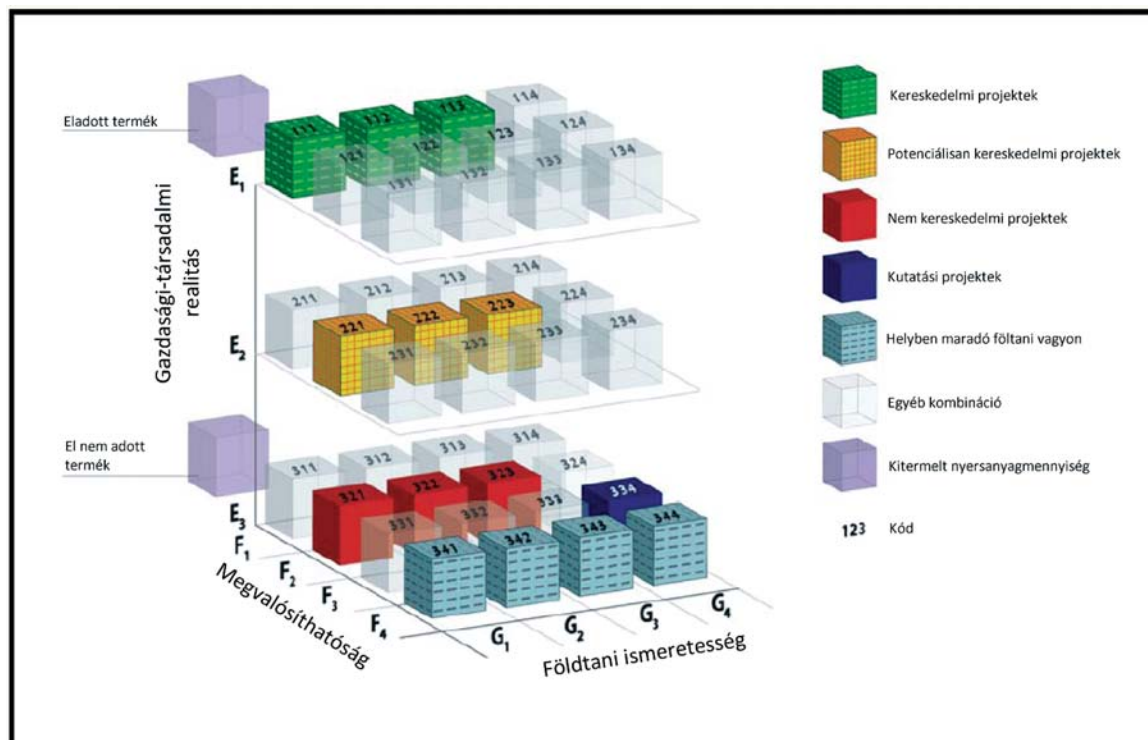
E — gazdasági és társadalmi realitás (3 kategória),

F — elsajátítás/mezőfejlesztési projektállapot és megvalósíthatóság (4 kategória),

G — földtani ismeretesség és kitermelhetőség (4 kategória).

E három kritérium kombinációja háromdimenziós rendszert alkot (3. ábra). Mindhárom kritérium esetében kategóriák (pl. E1, E2, E3 — II. táblázat) és esetenként alkategóriák (pl. E1.1 — III. táblázat) kerültek kialakításra. A kategóriák és alkategóriák a rendszer építőkövei, ezek alkotják az osztályokat. Az osztály tehát a három kritérium kategóriáinak vagy alkategóriáinak adott kombinációjaként határozható meg. A keretrendszerben definiált alkategóriák mellett a UNFC lehetőséget nyújt új alkategóriák kialakítására és kategóriák összevonására is, a nemzeti vagy helyi igényeknek megfelelően.

A UNFC bármilyen nyersanyag típus esetén (szilárd és fluidum), közvetlenül vagy harmonizációs eszközként is használható, azaz összekötést biztosít a különböző ás-



3. ábra. A UNFC rendszer felépítése (UNECE 2013)

Figure 3. The structure of UNFC framework (UNECE 2013)

II. táblázat. A UNFC-2009 kategóriái (UNECE 2013)

Table II. Categories of UNFC-2009 (UNECE 2013)

Kategória	Definíció	Leírás
E1	A kitermelés és az értékesítés igazoltan gazdaságos.	A kitermelés és az értékesítés a jelenlegi piaci helyzet és a jövőbeli piaci helyzetre vonatkozó reális feltevések alapján gazdaságos. Minden szükséges jóváhagyás/szerződés létrejött vagy észszerűen elvárható, hogy az összes ilyen jóváhagyás/szerződés belátható időn belül létre fog jönni. A gazdaságosságot nem befolyásolják rövid távú kedvezőtlen piaci feltételek, feltételezve, hogy a hosszú távú előrejelzés pozitív marad.
E2	A kitermelés és az értékesítés várhatóan gazdaságossá válik belátható időn belül.	Még nem igazolt a kitermelés és az értékesítés gazdaságos volta, de a jövőbeli piaci helyzetre vonatkozó reális feltevések alapján észszerűen elvárható a gazdaságos kitermelés és értékesítés belátható időn belül.
E3	A kitermelés és értékesítés várhatóan nem lesz gazdaságos belátható időn belül vagy az értékelés korai fázisban van, ezért nem határozható meg a gazdaságosság.	A jövőbeli piaci helyzetre vonatkozó reális feltevések alapján jelenleg nincs kilátás a gazdaságos kitermelésre és értékesítésre belátható időn belül, ill. a kitermelés gazdaságossága még nem határozható meg a szükséges információk hiánya miatt (pl. a kutatási fázis alatt). Ide tartoznak azok az ásványi nyersanyagmennyiségek is, amelyeket várhatóan kitermelnek, de nem adnak el.
F1	A kitermelés meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés általi megvalósíthatósága igazolt.	Jelenleg zajlik a kitermelés, ill. a fejlesztési projekt vagy bányaművelés megvalósítása folyamatban van, ill. kellően részletes tanulmányok készültek, bizonyítva a kitermelés adott fejlesztési projekt vagy bányaművelés általi megvalósíthatóságát.
F2	A kitermelés meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés általi megvalósíthatósága további értékelés tárgyát képezi.	Előzetes tanulmányok igazolják a telep meglétét olyan formában, minőségben és mennyiségben, hogy a (legalább nagyvonalakban) meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés által történő kitermelés megvalósíthatósága megítélhető. Szükség lehet további adatgyűjtésre és/vagy tanulmányra a kitermelés megvalósíthatóságának igazolásához.
F3	A kitermelés meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés általi megvalósíthatósága korlátozott műszaki adat miatt nem értékelhető.	Nagyon kezdetleges tanulmányok (pl. a kutatási fázisban), amelyek (legalább fogalmi szinten) meghatározott fejlesztési projekten vagy bányaművelésen alapulhatnak, jelzik, hogy szükség van további adatgyűjtésre annak érdekében, hogy igazolják a telep létezését olyan formában, minőségben és mennyiségben, hogy a kitermelés megvalósíthatósága megítélhető legyen.
F4	Nincs meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés.	In situ földtani vagyon, amelyet nem fognak kitermelni semmilyen jelenleg meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés keretein belül.
G1	Ismert telepekhez kötődő ásványi nyersanyagmennyiségek, amelyek magas szintű bizonyossággal becsülhetők.	Az in situ földtani vagyon, és a szilárd formában kitermelhető fosszilis energiahordozók és ásványi nyersanyagok esetén az ásványi nyersanyagmennyiségek olyan diszkrét kategorizálása jellemző, ahol minden diszkrét becslés tükrözi a földtani ismeretesség és a telep adott részével kapcsolatos bizonytalanság szintjét. A becslések a G1, G2 és/vagy G3 kategóriákba kerülnek. A fluidum formában kitermelt fosszilis energiahordozók és ásványi nyersanyagok esetén mobilis természetük általában kizárja, hogy a felhalmozódás diszkrét részeire meghatározható legyen a kitermelhető ásványi nyersanyagmennyiség. A kitermelhető ásványi nyersanyagmennyiséget a teljes felhalmozódásra vonatkozó fejlesztési terv hatásai alapján kellene értékelni, és általában három forgatókönyv vagy eredmény alapján kategorizálják, amelyek megegyeznek a G1, G1+G2 és G1+G2+G3 kategóriákkal.
G2	Ismert telepekhez kötődő ásványi nyersanyagmennyiségek, amelyek mérsékelt szintű bizonyossággal becsülhetők.	
G3	Ismert telepekhez kötődő ásványi nyersanyagmennyiségek, amelyek alacsony szintű bizonyossággal becsülhetők.	
G4	Elsősorban közvetett bizonyítékon alapuló, lehetséges telepekhez kötődő becsült ásványi nyersanyagmennyiségek	Azok az ásványi nyersanyagmennyiségek, amelyeket a kutatási fázisban becsültek fel, sok bizonytalanságot hordoznak, illetve annak kockázatát, hogy nem fog megvalósulni a becsült ásványi nyersanyagmennyiséget kitermelő fejlesztési projekt vagy bányaművelés. Egyedi becslés esetén a becslés a várható eredmény legyen, de ha lehet, a lehetséges telep kiterjedésében a bizonytalanság teljes tartományát dokumentálni kell (pl. valószínűségi eloszlás formájában). Továbbá ajánlott dokumentálni annak a valószínűségét, hogy a lehetséges telep kereskedelmi jelentőségű teleppé válik.

III. táblázat. A UNFC-2009 alkategóriái (UNECE 2013)

Table III. Subcategories of UNFC-2009 (UNECE 2013)

Kategória	Alkategória	Az alkategória definíciója
E1	E1.1	A jelenlegi piaci helyzet és a jövőbeli piaci helyzetre vonatkozó reális feltevések alapján a kitermelés és az értékesítés gazdaságos.
	E1.2	A jelenlegi piaci helyzet és a jövőbeli piaci helyzetre vonatkozó reális feltevések alapján a kitermelés és az értékesítés nem gazdaságos, de a kormány támogatásával vagy egyéb módon megvalósítható.
E2	nincsenek alkategóriák	
E3	E3.1	Olyan ásványi nyersanyagmennyiség, amelynek kitermelésére van kilátás, de nem eladható.
	E3.2	A kitermelés gazdaságossága még nincs meghatározva a szükséges információk hiánya miatt (pl. a kutatási fázisban).
	E3.3	A jövőbeli piaci helyzetre vonatkozó reális feltevések alapján jelenleg nincs kilátás a gazdaságos kitermelésre és értékesítésre a közeljövőben.
F1	F1.1	A kitermelés jelenleg zajlik.
	F1.2	Az alapötlet elkötelezett, a fejlesztési projekt vagy bányaművelés megvalósítása folyamatban van.
	F1.3	Megfelelően részletes tanulmányok készültek a kitermelés meghatározott fejlesztési projekt vagy bányaművelés általi megvalósíthatóságának bizonyítására.
F2	F2.1	A közeljövőben bekövetkező fejlesztés bizonyítására irányuló projekttevékenységek folyamatban vannak.
	F2.2	A projekttevékenységek fel vannak függesztve és/vagy a kereskedelmi fejlesztés bizonyítása késlekedik.
	F2.3	Korlátozott lehetőségek miatt jelenleg nem terveznek fejlesztést vagy további adatok összegyűjtését.

ványvagyon- és ásványnyersanyag-készletosztályozási rendszerek között (UNECE 2013).

A UNFC-2009 rendszernek három szintje van:

1. Meghatározások (definitions) — ezek alkotják magát a UNFC-2009 keretrendszert

2. Előírások (specifications) — ezek fogalmazzák meg a felhasználás szabályait. Az általános előírások (generic specifications) minden nyersanyag típusra általánosságban határozzák meg azokat a minimum elveket, amelyek a UNFC-2009-ben történő jelentéshez szükségesek. Az egyes nyersanyag típusokra vonatkozó előírások (commodity specific specifications) az adott nyersanyagcsoport sajátosságait veszik figyelembe és ún. „harmonizáló dokumentumok” (bridging documents) segítségével illeszthetők a UNFC-2009 rendszerbe. Ilyen harmonizáló dokumentumot mind a szilárd ásványi nyersanyagokra, mind a szénhidrogénekre vonatkozó széleskörűen alkalmazott osztályozási rendszerekre (CRIRSCO, illetve PRMS) kidolgoztak (UNECE 2013).

3. Útmutatók (guidelines) — nem kötelező jelleggel alkalmazandó ismertető, amelyek a további pontosításokat, fogalom-magyarzatokat, esettanulmányokat tartalmazták.

Az Ásványvagyon-osztályozási Szakértői Csoport munkája

A UNFC a különböző érintettek széles csoportjának bevonásával készül: részt vesznek benne az országok kormányainak képviselői, az ipari szereplők, az oktatás képviselői, más nemzetközi ásványvagyon-osztályozási szabványok készítői, gazdasági szakértők, és az ásványi nyersanyagokhoz kötődő civil szervezetek is (UNECE-EGRC 2015).

A UNFC alkalmazását a Szakmai Tanácsadó Csoport (Technical Advisory Group, TAG) segíti. Fő feladatuk a különböző ásványvagyon-osztályozási szabványok összehasonlítása, és harmonizációs lehetőségek keresése a UNFC-vel, amelyeket esettanulmányok segítségével tesztelnek. Szükség esetén új előírások és útmutatók létrehozását javasolják (UNECE-EGRC-TAG 2015).

A CRIRSCO szabványcsalád bemutatása

Története

A CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards — Ásványi Nyersanyagkészletek Nemzetközi Jelentési Szabványainak Bizottsága) jelentési sablonja egységesíti az ásványvagyronról és ásványi nyersanyag-készletről szóló nyilvános (tőzsdei) jelentésekre vonatkozó minimumkövetelményeket. Eredetileg az 1994-ben alapított Bányászati és Kohászati Intézmények Tanácsának (Council of Mining and Metallurgical Institutions, CMMI) az egyik bizottsága volt, 2002 óta működik önálló intézményként.

A CRIRSCO több nemzeti, illetve nemzetközi szervezetet tömörít (*IV. táblázat*). A tagszervezetek önállóan, ill. közösen (CRIRSCO Standard) is kiadnak a szilárd ásványvagyon, ásványnyersanyag-készlet és a kutatási eredmények nyilvános jelentéséhez használható szabványokat. Ezek átjárhatók, az osztályozási rendszerük, definícióik megegyeznek. A szabványok minimális elvárásokat, ajánlásokat és követendő irányvonalakat fogalmazzak meg a nyilvános jelentések elkészítéséhez, amelyek hites személy vagy személyek által összeállított adatokon alapszanak (CRIRSCO 2006, lásd: Fogalomtár).

Működése

A CRIRSCO szabványcsalád célja, hogy minimumkövetelményeket és ajánlásokat fogalmazzon meg a szilárd ásványi nyersanyagok tőzsdei jelentéséhez. A szabványok részletezik a vagyon- vagy készletbecslést végző hites személyre vonatkozó szabályokat, feladatait és felelősségét. A hites személy valamely, a CRIRSCO által elismert szakmai szervezet tagja, és legalább öt év tapasztalattal rendelkezik az adott nyersanyag típus területén.

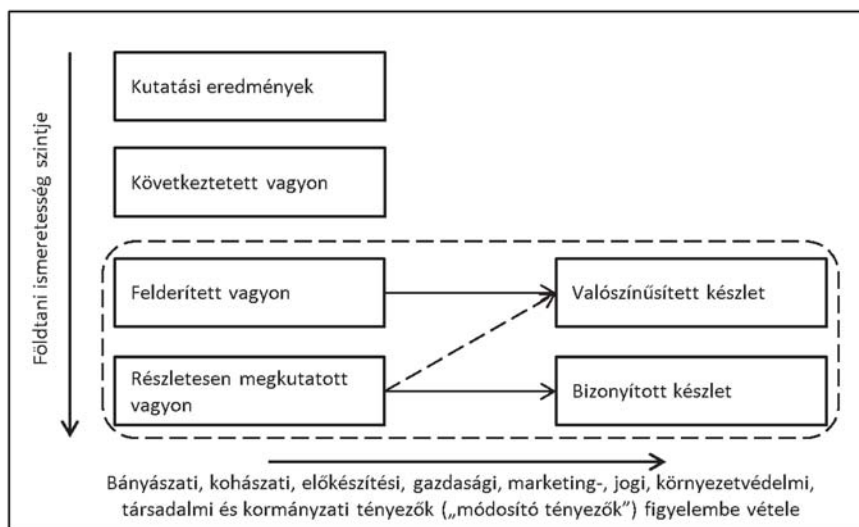
A CRIRSCO rendszere elsősorban földtani ismeretesség alapján osztályoz, ennek mértékétől függően kutatási eredményekről és három különböző vagyonkategóriáról (következtetett, felderített, megkutatott vagyon) beszél. A CRIRSCO szerint az ásványvagyon a földkéregben vagy

IV. táblázat A CRIRSCO tagszervezetei

Table IV. CRIRSCO members

Rövidítés	Teljes név	Magyar fordítás	Terület
PERC	Pan-European Reserves and Resources Reporting Committee	Páneurópai Ásványi Nyersanyagkészlet- és Ásványvagyon-jelentési Bizottság	Európa
JORC	Joint Ore Reserves Committee	Ausztráliai Bányászati és Kohászati Intézet, az Ausztrál Földtudományi Intézet és Ausztrália Ásványtanácsa Közös Érckészlet Bizottsága	Ausztrália
SME	Society for Mining, Metallurgy and Exploration	Bányászati, Kohászati és Kutatási Társaság	USA
CIM	Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum	Kanadai Bányászati, Kohászati és Szénhidrogén Intézet	Kanada
NAEN	Nacionalnaja Asszociacija po Expertie Nedr	Földtani Szakértők Országok Szövetsége	Oroszország
SAMCODE	South African Mineral Codes	Dél-Afrika Ásványi Nyersanyag-szabályzatok	Dél-Afrikai Köztársaság
IMEC	Comisión Minera	Bányászati Bizottság	Chile

annak felszínén található, gazdasági értéket hordozó olyan szilárd anyagkoncentráció vagy előfordulás, amelynek formája, mennyisége és minősége megalapozott kilátást nyújt a jövőbeli gazdaságos kitermelésre. A két magasabb ismeretességi szintű vagyonkategória valószínűsített vagy bizonyított nyersanyagkészletté minősíthető át; az ásványinyersanyag-készlet az ásványvagyon gazdaságosan kitermelhető része. A készletté minősítés az ún. módosító tényezők figyelembe vételével zajlik. A módosító tényezők — többek között — bányászati, feldolgozási, kohászati, infrastrukturális, gazdasági, marketing, jogi, környezetvédelmi, társadalmi és kormányzati tényezők (4. ábra; CRIRSCO 2006, lásd: Fogalomtár).



4. ábra. A CRIRSCO rendszerek felépítése (CRIRSCO 2006). A bal oldali, lefelé mutató nyíl a földtani ismeretesség növekedését, az alsó jobbra mutató nyíl a vagyonból a készletté minősítés útját mutatja. A részletesen megkutatott vagyon bizonyított készlet és valószínűsített készlet is lehet (utóbbi már akkor is, ha egyetlen módosító tényező nem teljesül), felderített vagyon csak valószínűsített készletté minősíthető

Figure 4. The structure of CRIRSCO-aligned standards (CRIRSCO 2006). The descending arrow on the left indicates increasing geological knowledge while the lower one shows the way of conversion from resource to reserve. Measured resources may be converted into proved and probable reserves as well (into the latter one if one of the modifying factors is not fulfilled); indicated resources may only be converted into probable reserves

A rendszer logikája hasonlít a hazai gyakorlatban alkalmazott osztályozására: földtani ismeretesség alapján több vagyonkategóriát kezel, amelyek a gazdasági és egyéb szempontok figyelembe vételével készletté (ipari vagyonná) minősíthetők. Problémát okozhat azonban a hites személy szerepe, akire szigorú előírások vonatkoznak. Erre a hazai, a földtani szakértői tevékenység folytatásának részletes szabályairól szóló 40/2010. (V. 12.) KHEM rendelet szerint minősített, akár különböző szakterületekre (szilárd ásványi nyersanyagok földtana, geotermikus energia földtana, ásványvagyon-gazdálkodás) jogosultságot szerző szakértők tevékenysége megoldást jelenthet, s a hazai értékelésekben a szerepük kitüntetett lehet. Bár ez a fajta jogosultság összemérhető a Competent/Qualified Person („hites személy”) tevékenységével, nemzetközi szinten nem közvetlen az átminősíthetőség. Erre az Eurogeológus jogosultság megszerzése biztosít lehetőséget, amely megszerzhető az European Federation of Geologists szakmai szervezeten keresztül.

Összehasonlítás

A CRIRSCO család különböző szabványait (a CRIRSCO sablont, az ausztrálzásiai JORC és a páneurópai PERC szabványokat) összehasonlítottuk a következőket tapasztaltuk (V. táblázat):

— Mindhárom szabályzat szövege háromféle szövegtípusból épül fel: definíciókból, magából a szabványból és az ehhez kapcsolódó ajánlásokból. A definíciók azonosak a három dokumentumban, a szabvány szövege és az ajánlások azonban kisebb-nagyobb mértékben eltérnek.

— Kisebb szóhasználati különbségek előfordulnak. Ezek közül a legfontosabb, hogy a JORC-ban *Ore Reserves*-nek (érckészletnek) nevezik az

ásványi nyersanyagkészletet. Magát a szabályzatot is különbözőképpen nevezi a három rendszer (*Template, Code, Standard*). Ennek az az oka, hogy maga a CRIRSCO sablon nem jelentési szabvány vagy szabályzat, hanem sablon, amely tartalmazza a tagszervezetek szabványainak összeszavont változatát. Célja, hogy a nemzetközileg bevált gyakorlattal egyező, új szabályzat létrehozásában segítse azokat az országokat, amelyeknek nincs jelentési szabályzata, vagy amelyek szabályzata elavult.

— Tartalmát tekintve mindhárom általános fejezetekkel kezdődik, amelyek bemutatják az alapfogalmakat (pl. ásványvagyon, ásványinyersanyag-készlet, hites személy, nyilvános jelentés stb.) és a rendszer felépítését. Ezután nyersanyag-specifikus fejezetek követ-

keznek, végül táblázatba rendezett jelentési és minősítési szempontok, fogalomgyűjtemény, és egyéb mellékletek találhatóak.

— Az általános fejezetek tartalma megegyezik. (A JORC-ban szerepel egy „Műszaki tanulmányok” c. fejezet, ami a megvalósíthatósági és előmegvalósíthatósági tanulmányokat tárgyalja. Ezek a CRIRSCO-ban és PERC-ben nem önálló fejezetben, hanem az előző fejezet részeként jelennek meg.)

— A nyersanyag-specifikus fejezetek többsége mindhárom dokumentumban ugyanaz, azonban a JORC és a PERC két-két új fejezetet tartalmaz a CRIRSCO-hoz képest. Hasonló a helyzet a jelentési és minősítési szempontok esetén is, ahol a PERC-ben jelenik meg többetinformáció (Általános szempontok).

— Definíciógyűjtemény mindhárom dokumentumban szerepel, azonban a hites személyre vonatkozó magatartási szabályok gyűjteménye és úrlapsablonok nem.

V. táblázat. A CRIRSCO, JORC és PERC hasonlóságainak és különbségeinek összefoglalása (CRIRSCO 2006, JORC 2012, PERC 2013)
 Table V. Similarities and differences between CRIRSCO, JORC and PERC (CRIRSCO 2006, JORC 2012, PERC 2013)

	CRIRSCO	JORC	PERC
Definíciók	azonos		
Szabvány, ajánlások	különböző		
Szóhasználat	Mineral Reserves Template	Ore Reserves Code	Mineral Reserves Standard
Általános fejezetek	azonos		
Nyersanyag-specifikus fejezetek	Pillérek, meddőhányók, zagytározók Szén Gyémánt Ipari ásványok, építőipari nyersanyagok	Pillérek, meddőhányók, zagytározók, Szén Gyémánt Ipari ásványok, építőipari nyersanyagok Fémegyenérték In situ vagon	Pillérek, meddőhányók, zagytározók Szén Gyémánt Ipari ásványok, építőipari nyersanyagok Olajpala, olajhomok Kioldásos bányászat
Jelentési és minősítési szempontok	Mintázás Kutatási eredmények Ásványvagon Ásványi nyersanyagkészlet	Mintázás Kutatási eredmények Ásványvagon Ásványi nyersanyagkészlet	Általános szempontok Mintázás Kutatási eredmények Ásványvagon Ásványi nyersanyagkészlet
Definíciógyűjtemény	van	van	van
Magatartási szabályok	van	nincs	van
Úrlapsablonok	nincs	van	van

Az osztályozási és jelentési rendszerek kapcsolata

UNFC-2009 és CRIRSCO család

A UNFC-2009 és a CRIRSCO család szabványai között több különbség is van. A UNFC univerzális, bármely nyersanyagra és energiahordozóra alkalmazható, míg a CRIRSCO kizárólag szilárd ásványi nyersanyagokra használható. A CRIRSCO a tőzsdei jelentések szabályait írja le, ezért nem kellően feltárt vagy nem gazdaságos ásványi nyersanyagok osztályozására nem alkalmas. Ezzel szemben a UNFC-ben ezek is megjeleníthetők.

A különbségek ellenére — a UNFC Szakmai Tanácsadó

Csoportjának köszönhetően — elkészült a két rendszer harmonizációja (VI. táblázat). A UNFC és a CRIRSCO osztályozási logikája abban hasonlít, hogy figyelembe veszi a földtani ismeretességet, és emellett egyéb tényezőket (CRIRSCO-nál ezek a módosító tényezők, a UNFC-ben az E és F tengely). Így a CRIRSCO különböző földtani ismeretességu vagon- és készletkategóriáihoz hozzárendelhető egy-egy G kategória. A készlet, vagon és kutatási eredmények különbségét az E és F kategória különbségével fejezték ki. A VI. táblázatban a „minimumkategória” azt jelenti, hogy E és F kategóriának legalább a jelzett értéket el kell érni, de attól — a jobb kategóriák irányába — el is térhet (pl. E2F2 helyett lehet E1F2 vagy E2F1 is).

VI. táblázat. A CRIRSCO és a UNFC összeegyeztetése (UNECE 2013)
 Table VI. Mapping of CRIRSCO to UNFC (UNECE 2013)

CRIRSCO sablon		UNFC minimumkategóriák			UNFC osztály
Ásványi nyersanyagkészlet	Bizonyított	E1	F1	G1	Kereskedelmi értékű projekt
	Valószínűsített			G2	
Ásványvagon	Részletesen megkutatott	E2	F2	G1	Potenciálisan kereskedelmi értékű projekt
	Felderített			G2	
	Következtetett			G3	
Kutatási eredmények		E3	F3	G4	Kutatási projekt

CRIRSCO és az orosz rendszer

2010 óta az orosz osztályozási rendszer is tagja a CRIRSCO szabványcsaládnak. Ekkor jelent meg az az útmutató, amely segítségével lehetővé válik az orosz osztályozási rendszer és a CRIRSCO sablon összehasonlítása. Ez a projekt szempontjából azért kiemelt jelentőségű, mert az orosz és a hazai rendszer ugyanazokra az alapokra épül. Így az útmutatón keresztül a hazai nyilvántartás is megfeleltethető a CRIRSCO rendszernek, a harmonizáló dokumentum segítségével pedig a UNFC-nek is.

A két rendszer alapvető célja különböző: a CRIRSCO a tőzsdei jelentések készítéséhez használatos, míg az orosz rendszer célja elsősorban az állami nyilvántartás támogatása. Habár látszólag a különböző célok és alkalmazások

portba tartozó előfordulások teljes vagyonának 30%-át, a 3. és 4. inhomogenitású előfordulások esetén pedig soha nem fordulnak elő. Ezért ezt a két kategóriát az útmutatóban összevonták a C_1 -gyel.

Az orosz rendszerben az A, B, C_1 és C_2 kategória a csak földtani szempontok szerint értékelt ásványi nyersanyagot jelöli, tehát megfelel a CRIRSCO rendszer ásványvagyonának. Ebből az ásványvagyonból a módosító tényezők figyelembe vételével, de hígulás- és bányászati veszteségek korrekció nélkül számítják a mérlegvagyonot. A hígulás- és veszteségek korrekció elvégzésével kapható meg az orosz kitermelhető vagy ipari készlet, amely tehát megfelel a CRIRSCO rendszer ásványi nyersanyag-készletének.

Az útmutatóban az ásványi nyersanyag-készlet és -vagyon további tagolását a VII. táblázatban látható módon

VII. táblázat. A UNFC, CRIRSCO és az orosz rendszer közötti kapcsolat (UNECE 2013, FGU GKZ & CRIRSCO 2010)

Table VII. Connection between UNFC, CRIRSCO and the Russian system (UNECE 2013, FGU GKZ & CRIRSCO 2010)

UNFC		CRIRSCO	Orosz (magyar)
111	Kereskedelmi értékű projekt	Bizonyított készlet	Teljesen feltárt előfordulások kitermelhető készlete
112		Valószínűsített készlet	Becsült előfordulások kitermelhető készlete
221	Potenciálisan kereskedelmi értékű projekt	Részletesen megkutatott vagyon	A, B, C_1 - 1-3. komplexitási (inhomogenitási) csoport
222		Felderített vagyon	C_1 - 4. komplexitási (inhomogenitási) csoport, C_1
223		Következtetett vagyon	P_1 (D_1)
334	Kutatási projekt	Kutatási eredmények	–

miatt nehezen valósítható meg a harmonizáció az egyes rendszerek között, azonban megvalósulás esetén az állami szintű nyilvántartásban gazdasági alapokon nyugvó, reális értékű, korszerűen megkutatott, globális viszonylatban is érthető, ásványi nyersanyag-vagyon- és -készlet típusok válnak összehasonlíthatóvá.

Az orosz rendszerben a földtani ismeretesség mértéke alapján négy vagyonkategória (A, B, C_1 , C_2), és három „reménybeli” vagyonkategória (P_1 , P_2 , P_3) azonosítható. A földtani ismeretesség mellett az ún. komplexitás (a terület szerkezetének összetettsége, magyarul az inhomogenitásnak felel meg; lásd: Fogalomtár) is meghatározza a vagyon kategóriáját. Az orosz rendszerben 4 komplexitási csoportot használnak: ezek 1-től 4-ig egyre összetettebb szerkezetet jelölnek. A kategóriában csak az 1. komplexitási csoportba tartozó (egyszerű szerkezetű) vagyon sorolható, B kategóriába már a 2. is, a C kategóriák esetén pedig mind a négy komplexitási csoport használható. Ráadásul az A és B kategóriákba tartozó vagyonról csak részletesen megkutatott területen, és a C_1 vagyonbecslések megerősítése érdekében készülhet jelentés. Mindezek miatt az A és B vagyonkategóriák a teljes nyilvántartott vagyonnak csak kis részét képviselik; ritkán haladják meg az 1. és 2. inhomogenitási cso-

oldották meg. A következtetett vagyonat a P_1 reménybeli kategóriával tették azonosná, a felderített és részletesen megkutatott vagyon határát a C_1 kategórián belül, a komplexitás alapján vonták meg, a valószínűsített és bizonyított készletet pedig az ipari vagyon becsült és feltárt előfordulásainak feleltették meg.

Következtetések

A tanulmányozott ásványvagyon-osztályozási rendszerek mindegyike alkalmas lehet a hazai nyilvántartásban való hasznosításra. Ezt megerősíti az a tény, hogy követve a UNECE EGRC tevékenységét (rendszeres részvétel, s hozzájárulás a genfi munkacsoporti tevékenységhez 2013–2016 között) számos országban elvégezték az osztályozás és nyilvántartás harmonizációját nemzetközi szabványok és ENSZ ásványvagyon-osztályozási keretrendszer alapján (LI 2016, MONTASER 2016, YANCEY 2016). Bár a CRIRSCO szabványcsalád elsődleges célja a tőzsdei jelentések szabályozása, a szabványokban bemutatott osztályozási rendszer hozzájárulhat a nyilvántartás korszerűsítéséhez.

A UNFC nagy előnye, hogy bármilyen (szilárd, fluidum, akár megújuló) ásványi nyersanyag-osztályozására alkalmas, így egységes nyilvántartást tesz lehetővé. Olyan (pl. nem gazdaságos) ásványvagyon is kezelni tud, amely tőzsdei szempontból nem értékes, de egy állami nyilvántartásban megvan a helye. A háromtengelyű rendszer használatával pontosan megadható a gazdaságosság, megvalósíthatóság és földtani ismeretesség. Azonban éppen a nagyszámú kategorizálási lehetőség teszi kissé bonyolulttá a rendszert.

A Földtani Közlemények jelen számában megjelent további cikkek nyersanyag-típusonként mutatják be a korszerűsítés lehetőségeit.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a konzultációkért az együttműködő Kollégáknak. A szilárd ásványi nyersanyagok vonatkozásában Dr. KATONA Gábor vezetésével GOMBÁRNÉ FORGÁCS Gizella, SZEPESSY Gábor, VATAI József, PRAKALVI Péter, Dr. KOVÁCS Gábor (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal), Dr. BAKSA Csaba vezetésével Dr. ZELENKA Tibor, Dr. SZEBÉNYI Géza, HORÁNYI István (Magyarhoni Földtani Társulat), s Dr. PÜSPÖKI Zoltán, Dr. LANTOS Zoltán, Dr. TÖRÖK Kálmán (Magyar Földtani és Geofizikai Intézet) segítettek a koncepció alakítását. Köszönjük Dr. ZELENKA Tibornak, Dr. BÍRÓ Lórántnak és Dr. SZTANÓ Orsolyának a szöveg gondos átnézését és véleményezését.

Irodalom — References

- AGRCC (Australian Geothermal Reporting Code Committee) 2010a: *The Geothermal Reporting Code, Edition 2.* — http://www.geothermal.statedevelopment.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0005/147875/The_Geothermal_Reporting_Code_Ed_2.pdf
- BÁRDOSSY Gy. & FODOR B. 1989: Ismeretességi kategóriák. — *Földtani Kutatás* **32/4**, 99–103.
- CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards) 2006: International Reporting Template for the Public Reporting of Exploration Results, — Mineral Resources and Mineral Reserves, 36 p. Magyar fordítás: FODOR Béla, 2013.
- Európai Innovációs Partnerség Stratégiai Megvalósítási Terv (Strategic Implementation Plan for the European Innovation Partnership on Raw Materials). Part I. és II. 2013: Az Európai Bizottság kiadványa. — Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Brüsszel. 23 p., 60 p.
- FGU GKZ (Russian Federal Government Agency State Commission on Mineral Reserves), Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO) 2010: Guidelines on Alignment of Russian minerals reporting standards and the CRIRSCO Template. — Moscow, 112 p. Részleges magyar fordítás: SÁRI Katalin, 2015.
- FODOR B. 1998: Az Egyesült Nemzetek ásványi nyersanyagokra vonatkozó Klasszifikációs Keret-Rendszerének előzményei. — *Földtani Kutatás* **35/4**, 28–30.
- FODOR B. 1999: Az Egyesült Nemzetek Szervezete szilárd energiahordozókra és ásványi nyersanyagokra vonatkozó Klasszifikációs Keret-Rendszere. — *Földtani Kutatás* **36/1**, 14–18.
- HORVÁTH Z., BODA E., GULYÁS Á., KOVÁCS Zs., LANTOS Z., NÁDOR A., PÜSPÖKI Z., SÁRI K., SZABÓ K., TÖRÖK K., ZILAHÍ-SEBESS L., VÍGH Cs. 2016: Nemzetközi ásványvagyon-nyilvántartási rendszerek hazai bevezetésének előkészítése. — *Kézirat*, 22/2015 MBFH-MFGI projekt zárójelentése. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 98 p.
- HOOVER, H. C. 1909: *Principles of mining: valuation, organization and administration; copper, gold, lead, silver, tin and zinc.* — McGRAW-Hill Book Company, 195 p.
- JORC (Joint Ore Reserves Committee) 2012: Australasian Code for Reporting of Exploration Results, — Mineral Resources and Ore Reserves (The JORC Code), 44 p. Magyar fordítás: SEBE Krisztina és SÁRI Katalin, 2013
- LI, SH. 2016: Application of the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 to the Uranium Resources of the Gurvanbulag Uranium Deposit, Mongolia. — United Nations, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Committee on Sustainable Energy, Expert Group on Resource Classification. ECE/ENERGY/GE.3/2016/11
- MCINNIS, W., DOWLING, D. B. & LEACH W. W. 1913: *The Coal Resources of the World. An inquiry made upon the initiative of the Executive Committee of the XII International Geological Congress, Canada, 1913.* — Morang & Co. Limited, Toronto, Canada, 492 p.
- MBFH 2007: Magyarország ásványi nyersanyagvagyonja 2007. — Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Készítette az MBFH Földtani és Adattári Főosztálya az Országos Ásványvagyon Nyilvántartás adatai alapján. 280 p. (CD-ROM).
- MCKELVEY, V. E. 1972: Mineral Resource Estimates and Public Policy. — *American Scientist* **60/1**, 32–40.
- MCKELVEY, V. E. 1976: Principles of the Mineral Resource Classification System of the U.S. Bureau of Mines and U.S. Geological Survey. — *Geological Survey Bulletin* 1450-A, U.S. Bureau of Mines and U.S. Geological Survey, 13 p.
- MONTASER, M. 2016: Application of UNFC-2009 to phosphate rock – uranium resources: A case study of the El-Sebaeya Projects, Nile Valley, Egypt. — United Nations, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Committee on Sustainable Energy, Expert Group on Resource Classification. ECE/ENERGY/GE.3/2016/9.
- Nyersanyag-politikai Kezdeményezés — Az európai gazdasági növekedés és foglalkoztatás kritikus szűkségeinek kielégítése. A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak (Raw Materials Initiative). Az Európai Bizottság kiadványa. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Brüsszel. 15 p.
- PAPP K. 1915: *A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete.* — Budapest, Franklin-Társulat, 784 p.

- PERC (Pan-European Reserves and Resources Reporting Committee) 2013: Pan-European Standard for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Reserves ("The PERC Reporting Standard"). Bruxelles, 61 p. Magyar fordítás: Tolmács Daniella, 2013.
- SOMOS L. (szerk.) 1982: Ásványi nyersanyagtelepek számítógépes rendszere. Tömbönkénti ásványvagyon-nyilvántartás, éves mérleg, I. Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok. — Magyar Állami Földtani Intézet, Gazdaságföldtani Osztály. Budapest, 84 p.
- SOMOS L. 1983: Ásványi nyersanyagok és lelőhelyek osztályozása. — *Módszertani közlemények VI/1*, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 56 p.
- SÓRÉS L. 2014: Felkészülés az MBFH adatrendszerét érintő INSPIRE adatszolgáltatásra. — Jelentés, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 14 p.
- 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) 2013: United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 incorporating Specifications for its Application. — ECE Energy Series No. 42, New York and Geneva, 57 p. (Részleges magyar fordítás: SÁRI Katalin, 2013)
- UNECE-EGRC (United Nations Economic Commission for Europe, Committee on Sustainable Energy, Expert Group on Resource Classification) 2015: Report of the Expert Group on Resource Classification. Sixth session, Geneva, 28 April — 1 May 2015. — ECE/ENERGY/GE.3/2015/2
- UNECE-EGRC-TAG (United Nations Economic Commission for Europe, Committee on Sustainable Energy, Expert Group on Resource Classification, Technical Advisory Group) 2015: Annual Report of the Technical Advisory Group. — UNECE-EGRC, 6th session, Geneva, 28 April — 1 May 2015, Item 7 of the provisional agenda. EGRC-6/2015/INF.5
- VÉGH S.-NÉ 1977: Ásványi nyersanyagok kutatása. — Kézirat, Tankönyvkiadó Vállalat, 94 p.
- YANCEY, C., FERNÁNDEZ, V., TULSIDAS, H. & LÓPEZ, L. 2016: Considerations related to the application of the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 to uranium projects, and associated resources in Paraguay. — United Nations, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Committee on Sustainable Energy, Expert Group on Resource Classification. ECE/ENERGY/GE.3/2016/10
- Kézirat beérkezett: 2015. 09. 29.

Fogalomtár

Hazai definíciók

- Inhomogenitás** (SOMOS 1983 alapján HORVÁTH et al. 2016): A lelőhely változékonysága, amely a produktív rétegösszlet 1 km²-re eső, önmagukban homogénnek tekinthető, de egymáshoz képest akár minőség, akár az előfordulási adottságok tekintetében eltérő, vagy tektonikailag elkülönült azon ásványvagyon számbavételi alapegységek (tömbök) számával jellemezhető, amelyekkel a művelés során — a földtani adottságokból eredően — külön fejtési egységekként, mezőként kell számolni. Ez alapján a lelőhely lehet:
- nyugodt, homogén: <30 db/km²
 - kissé zavart, kissé inhomogén: 30–69 db/km²
 - zavart, inhomogén: 70–159 db/km²
 - nagyon zavart, különösen inhomogén: ≥160 db/km²
- Ipari vagyon** (Bt. 49. § 14.): a földtani vagyonnak az a része, amely az adott időpontban gazdaságosan kitermelhető.
- Kategória** (ismeretesség, MBFH 2007): az ásványvagyon ismeretességi mérték szerinti csoportosítása „A”, „B”, „C₁” és „C₂” jelű kategóriákba. Az ismeretességi kategóriát a vagyonfelmérés pontosságán túlmenően a földtani, bányaföldtani, feldolgozás-technológiai és más, az ásványi nyersanyaggal kapcsolatos paraméterek ismeretessége határozza meg. Az „A” és „B” magas, a „C₁” és „C₂” alacsony ismeretességű illetve megbízhatóságú ásványvagyon kategória. A „D” jelű a reménybeli, becsült vagyon megjelölésére szolgál. Bizonytalansága: A: ±10%, B: ±20%, (A+B: bizonyított), C₁: ±30% (kimutatott), C₂: ±50% (következtetett), D: reménybeli ásványvagyon.
- Műrevaló vagyon** (MBFH 2007): a földtani vagyonnak az a része, amely kitermelésre gazdaságosan igénybe vehető.
- Műrevalósági mutató** (MBFH 2007): a költséghatár és reálköltség hányadosaként nyert mérőszám, amely az ásványi nyersanyag kitermelésének gazdaságosságát (1 vagy annál több) vagy gazdaságtalanságát (1-nél kevesebb) mutatja.
- Nem műrevaló vagyon** (MBFH 2007): az ásványvagyonnak az a része, amelynek kitermelése gazdaságtalan.
- Tartalék vagyon** (MBFH 2007): az ásványvagyonnak az a része, melynek termelési igénybevétele jelenleg csak közel gazdaságos. A tartalék kitermelhető vagyon műrevalósági mutatója eléri, vagy meghaladja a 0,8-at, de az 1-et nem éri el.
- Végleges pillérben lekötött vagyon** (MBFH 2007): a földtani ásványvagyonnak az a különböző előírások alapján kijelölt része, melynek kitermelése az élet- és vagyonbiztonság, illetve valamely létesítmény (pl. műemlék épület stb.) védelme, továbbá a természetvédelem érdekében tilos.

USGS definíciók (MCKELVEY 1972, FODOR 1998)

- Felderített vagyon és készlet** (*Indicated*): Olyan készlet vagy vagyon, amelynek mennyiségét és minőségét részben mérések, mintázás vagy termelési adatok alapján, részben a földtani adatok ésszerű távolságba történő extrapolációja alapján határozzák meg. A vizs-

gálatra, mintavételre és mérésre alkalmas helyek távolsága túl nagy, vagy elrendezése nem megfelelő a kőzettest teljes kontúrozásához vagy a minőség meghatározásához.

Feltételezett vagyon (*Hypothetical Resource*): Olyan reménybeli vagyon, amely egy ismert bányászati területen, ismert földtani körülmények között várhatóan létezhet. A létezését bizonyító és mennyiségét feltáró kutatás után készletté vagy ismert, nem gazdaságos vagyonná sorolható át.

Lehetséges vagyon (*Speculative Resource*): Olyan reménybeli vagyon, amely előfordulhat kedvező földtani adottságú, feltáratlan területen ismert típusú telepekben, vagy ismeretlen típusú telepekben, amelyeket a jövőben ismernek majd meg. A létezését bizonyító és mennyiségét feltáró kutatás után készletté vagy ismert, nem gazdaságos vagyonná sorolható át.

Készlet (*Reserve*): Az ismert vagyonnak az a része, amelyből a hasznos ásványi nyersanyag vagy energiahordozó gazdaságosan kinyerhető a meghatározás idején.

Kimutatott készlet és vagyon (*Demonstrated*): A felderített és részletesen megismert készlet és vagyon összessége.

Nem gazdaságos készlet és vagyon (*Subeconomic*): Két alkategóriára osztható:

— **Tartalék** (*Paramarginal*): A nem gazdaságos vagyon azon része, amely (1) közel áll ahhoz, hogy gazdaságosan kitermelhető legyen, vagy (2) kizárólag a jogi vagy politikai körülmények miatt kereskedelmi szempontból nem érhető el.

— **Nem műrevaló** (*Submarginal*): A nem gazdaságos vagyon azon része, amelynek gazdaságossá válásához a nyersanyag árának lényegesen emelkednie kellene (a meghatározottnak több mint másfélszeresére) vagy költségsökkentő technológiai fejlődésnek kell bekövetkeznie.

Részletesen megismert készlet és vagyon (*Measured*): Olyan készlet vagy vagyon, amelynek mennyiségét feltárások, árkok, vágatok és fúrások alapján számítják ki, és amelynek minőségét részletes mintázás alapján határozzák meg. A vizsgálati, mintavételi és mérési helyek megfelelő távolsága és a földtani jelleg meghatározása kellőképpen megalapozza az előfordulás méretét, alakját és ásványianyag-tartalmát. A kiszámított mennyiség és minőség meghatározott, a számított mennyiségtől és minőségtől legfeljebb 20%-kal eltérő határértékek között pontosnak ítélni.

Vagyon (*Resource*): A földkéregben vagy annak felszínén természetes formában előforduló szilárd, folyékony vagy gáz halmazállapotú anyag koncentrációja, amely olyan formában van jelen, hogy a nyersanyag gazdaságos kitermelése jelenleg vagy potenciálisan megvalósítható.

Valószínűsített készlet és vagyon (*Inferred*): Olyan vagyon vagy készlet, amelyek mennyiségének becslése főként a lelőhely földtani jellegének átfogó megismerésén alapul, és amely esetén kevés minta vagy mérés áll rendelkezésre (ha van egyáltalán). A becslések olyan feltételezett folytonosságon vagy ismétlődésen alapulnak, amelyeket földtani bizonyíték vagy hasonló lelőhelyek analógiája támaszt alá. A teljesen fedett előfordulások akkor tartozhatnak ebbe a kategóriába, ha létezésük földtanilag bizonyított. A valószínűsített készletre és vagyonra vonatkozó becsléseknek magukban kell foglalniuk a határértékek megállapítását, amelyeken belül a valószínűsített nyersanyag előfordul.

UNFC definíciók (UNECE 2013)

Kereskedelmi értékű projekt (*Commercial Project*) — *E1, F1 kategória*: Egy projekt akkor kereskedelmi értékű, ha műszaki, gazdasági és társadalmi szempontból megvalósítható. A kereskedelmi értékű projektekhez kötődő kitermelhető nyersanyagmennyiségeket sok osztályozási rendszer „készlet”-ként definiálja, de van néhány különbség a kitermelőiparban használt egyes definíciók között, ezért itt nem használjuk ezt a kifejezést.

Potenciálisan kereskedelmi értékű projektek (*Potentially Commercial Projects*) — *E2, F2 kategória*: A potenciálisan kereskedelmi értékű projekteket a közeljövőben várhatóan fejleszteni fogják, így e ásványi nyersanyag-mennyiségek gazdaságos kitermelésére kedvezőek a kilátások, de műszaki és/vagy kereskedelmi megvalósíthatóságuk még nem bizonyított. Ebből következik, hogy nem minden potenciálisan kereskedelmi értékű projekt kerül fejlesztésre.

Szilárd ásványi nyersanyagokra vonatkozó definíciók (PERC 2013)

Ásványi nyersanyag-készlet (*Mineral Reserve*): Az ásványi nyersanyag-készlet a megkutatótt és/vagy felderített ásványi nyersanyag-vagyon gazdaságosan kitermelhető része. Beletartoznak a bányászati hígulásként bevont anyagrészek és itt vesszük figyelembe csökkentő tényezőként a termelési veszteségeket is, amelyek a termelés során lépnek fel. A készleteket a megvalósíthatósági előtanulmányban vagy a megvalósíthatósági tanulmányban határozzák meg módosító tényezők alkalmazásával. Ezek a tanulmányok alátámasztják, hogy a jelentés készítésének időpontjában a kitermelhetőség megalapozott. Az ásványi nyersanyag-készleteket a növekvő bizonyossági szint szerint valószínűsített és bizonyított (ásványi nyersanyag-készlet kategóriákba soroljuk).

Ásványi nyersanyag-vagyon (*Mineral Resource*): Az ásványi vagyon a földkéregben vagy annak felszínén található, gazdasági értéket hordozó olyan szilárd anyagkoncentráció vagy előfordulás, melynek formája, mennyisége és minősége megalapozott kilátást nyújt a jövőbeli gazdaságos kitermelésre. Az ásványi nyersanyag-vagyon helyzete, mennyisége, minősége, folytonossága és egyéb geológiai jellemzői konkrét földtani tények és ismeretek (pl. mintázás) alapján ismertek, becsültek, vagy következtetettek. A növekvő bizonyosság szerint az ásványi nyersanyag-vagyon következtetett (*inferred*), felderített (*indicated*) és részletesen megkutatótt (*measured*) kategóriákba sorolható.

Bizonyított nyersanyagkészlet (*Proved Mineral Reserve*): A bizonyított ásványi nyersanyag-készlet a megkutatótt ásványi nyersanyag-vagyon gazdaságosan kitermelhető része. A bizonyított nyersanyagkészlet a módosító tényezők magas ismeretességi szintjét jelenti.

Felderített ásványi nyersanyag-vagyon (*Indicated Mineral Resource*): A felderített ásványi nyersanyag-vagyon az ásványi nyersanyag-vagyon azon része, melynek mennyisége, minősége, sűrűsége, geometriája és fizikai tulajdonságai kielégítő biztonsággal becsülhetők ahhoz, hogy a bányászati tervezés és a telep gazdaságosságának értékelése érdekében lehetővé váljon a módosító

tényezők kellő részletességű alkalmazása. A földtani bizonyosság megfelelően részletes és megbízható kutatásból, mintázásból és vizsgálatból származik, és elegendő a földtani és minőségi folytonosság észlelési pontok közötti becsléséhez. A felderített ásványi nyersanyag-vagyon alacsonyabb bizonyossági szintű, mint a megkutatott ásványi nyersanyag-vagyon, és csak valószínűsített ásványi nyersanyag-készlettel minősíthető át.

Hites személy (*Competent Person*): olyan ásványi nyersanyag-ipari szakember, aki egy CRIRSCO által elismert szakmai szervezet testületi, bejegyzett vagy engedélyes tagja. A „hites személy”-nek legalább öt év tapasztalattal kell rendelkeznie a szóban forgó ásványosodási típus és teleptípus, valamint a szakértő által gyakorolt tevékenység területén. A „hites személy” e meghatározásán felül az illetékes tőzsdei vagy szabályozó hatóság további korlátozásokat és feltételeket adhat meg.

Következtetett ásványi nyersanyag-vagyon (*Inferred Mineral Resource*): A következtetett ásványi nyersanyag-vagyon az ásványi nyersanyag-vagyon azon része, melynek mennyisége és minősége csak korlátozott földtani adat és minta alapján becsülhető. A földtani tényadatok valószínűsítik, de nem igazolják a földtani és minőségi folytonosságot. A következtetett ásványi nyersanyag-vagyon alacsonyabb ismeretességi szintű, mint a felderített ásványi nyersanyag-vagyon, és nem minősíthető át ásványi nyersanyag-készlettel. Logikusan elvárható, hogy a kutatás folytatásával a következtetett ásványi nyersanyag-vagyon nagy része felderített ásványi nyersanyag-vagyonná válhat.

Módosító tényezők (*Modifying Factors*): A „módosító tényezők” kifejezés alatt olyan megfontolások értendők, amelyek az ásványi nyersanyag-vagyon ásványi nyersanyag-készlettel minősítéséhez használatosak. Ezek többek között bányászati, feldolgozási, kohászati, infrastrukturális, gazdasági, marketing-, jogi, környezetvédelmi, társadalmi és kormányzati tényezők.

Részletesen megkutatott ásványi nyersanyag-vagyon (*Measured Mineral Resource*): A részletesen megkutatott ásványi nyersanyag-vagyon az ásványi nyersanyag-vagyon azon része, melynek mennyisége, minősége, sűrűsége, geometriája és fizikai tulajdonságai kielégítő biztonsággal becsülhetők ahhoz, hogy a bányászati tervezés és a telep végleges gazdaságosságának értékelése érdekében lehetővé váljon a módosító tényezők kellő részletességű alkalmazása. A földtani bizonyosság megfelelően részletes és megbízható kutatásból, mintázásból és vizsgálatból származik, és elegendő a földtani és minőségi folytonosság észlelési pontok közötti becsléséhez. A megkutatott ásványi nyersanyag-vagyon magasabb bizonyossági szintű, mint a felderített ásványi nyersanyag-vagyon vagy a következtetett ásványi nyersanyag-vagyon. Bizonyított készlettel vagy valószínűsített készlettel minősíthető át.

Valószínűsített nyersanyagkészlet (*Probable Mineral Reserve*): A valószínűsített ásványi nyersanyag-készlet a felderített vagy bizonyos esetekben a megkutatott ásványi nyersanyag-vagyon gazdaságosan kitermelhető része. A valószínűsített nyersanyagkészlet esetén használt módosító tényezők bizonyossági szintje kisebb, mint a bizonyított nyersanyagkészletnél használté.

A geotermikus energiavagyon nemzetközi osztályozási és jelentési rendszerei és a hazai adaptáció első lépései

NÁDOR Annamária

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14., e-mail: nador.annamaria@mfgi.hu

An overview of the international classification and reporting systems for geothermal energy and the first attempts to bring Hungarian practice in line with these systems

Abstract

In the present paper an overview is provided of the most important international classification systems of geothermal energy. This involves a demonstration of the applicability of the UNFC-2009 classification framework to renewable energy resources, especially with respect to geothermal energy. Here an attempt is also made to classify some typical Hungarian geothermal projects which are in accord with the UNFC-2009 scheme, and then to illustrate this harmonization with a Monte-Carlo based resource estimation for the Hódmezővásárhely geothermal district heating project.

Keywords: geothermal energy, classification systems

Összefoglalás

A cikkben áttekintést nyújtunk a geotermikus energiavagyon legfőbb nemzetközi osztályozási és jelentési rendszereiről, illetve bemutatjuk a UNFC-2009 osztályozási rendszer megújuló energiaforrásokra, ezen belül is geotermikus energiára vonatkozó alkalmazhatóságát. A cikkben kísérletet tettünk néhány tipikus, hazai geotermikus projekt UNFC-2009 szerinti osztályozására, illetve a Hódmezővásárhelyi geotermikus távfűtés projekt Monte-Carlo szimulációval végzett valószínűségi alapú vagyonebecslésére.

Tárgyszavak: geotermikus energia, vagyon osztályozás, megbízhatóság, UNFC-2009, valószínűségi alapú vagyonebecslés, Monte-Carlo szimuláció

Bevezetés

A megbízható, likvid és hatékony piacok működésének alapja a befektetők hiteles, átlátható és összehasonlítható információkkal történő ellátása (SEC 2000). Az ásványvagyonok vonatkozásában a vagyon- és készletadatok jelentéstételi rendszerének egyik fő célja az adatok megbízhatóságának növelése az adatgazda és az adatfelhasználó/adatvásárló között. A közös alapokon működő jelentéstételi rendszerek lehetővé teszik a projektek összehasonlíthatóságát, egy szélesebb portfólióval működő vállalat esetén akár a különböző típusú projekteket is (pl. szénhidrogén és geotermia).

A különböző jelentéstételi rendszerek képezik az alapját az adott ásványi nyersanyag osztályozásának és nyilvánartásának. Egy osztályozási rendszer hatásköre nagyban függ attól, hogy az abban megfogalmazottak jelentési szab-

ványok, szabályok, útmutatók, kódok, vagy egyszerűen ajánlások. Ezek a különböző lehetőségek egyben a becsült vagyon nagyságának bizonyosságát (és egyben kockázatát) is jelzik a befektető számára.

Noha a geotermikus energiavagyon osztályozásának számos rendszere ismert és alkalmazott a világban, mind a mai napig nem létezik erre vonatkozó egységes, globálisan elfogadott és alkalmazott szabvány. Ez hosszútávon a geotermikus energiahasznosítás növekedésének egyik gátló tényezője lehet, hiszen a jövőbeli energetikai projektek megvalósíthatóságának mérlegelése során szükséges lenne a geotermikus projektek mutatóinak objektív összehasonlíthatósága más megújuló vagy fosszilis energiaforráson alapuló projektek paramétereivel.

Globális, de regionális szinten is az egyes térségek geotermikus energiapotenciáljának értékelését és összehasonlíthatóságát jelenleg több tényező is akadályozza. A világ

számos részén a geotermikus energiavagyon nyilvántartásáért felelős nemzeti hatóságok gyakran nem rendelkeznek megfelelően részletes ismeretekkel a geotermikus energia potenciáljának felmérésével, illetve a becslt vagyonadatok értelmezésével és osztályozásával kapcsolatban. Ez sok esetben a geotermikus energiavagyon nagyságának túlértékeléséhez, illetve az ezzel kapcsolatban megfogalmazott túlzott elvárásokhoz vezet, ami sokszor ellentétben áll a reális kitermelhetőségi lehetőségekkel. Ugyanakkor ennek ellenkezőjére is vannak példák, amikor egy eredetileg alulértékelt területen a kiaknázott geotermikus energiavagyon jelentős új projekteket generálhat. Nem ritka az az eset sem, hogy nagy szakmai gyakorlattal és tapasztalatokkal rendelkező szakértők jelentősen eltérő becsléseket adnak meg ugyanazon terület geotermikusenergia-potenciáljával kapcsolatban. Ennek az is gyakori oka, hogy a becslt vagyonadat megbízhatóságának a jellemzésére nincsenek általánosan elfogadott szabványok. Egy magas megbízhatósággal becslt alacsony értékű geotermikus energiavagyon számszerűleg közel megegyezhet egy alacsony megbízhatósággal becslt magas értékű geotermikus energiavagyonnal. Ugyanakkor, ha a becslés megbízhatóságának mértéke nem tisztázott, akkor a magas potenciálérték nem feltétlenül realizálható. Összességében tehát egy adott terület geotermikusenergia-potenciáljának nagyságára vonatkozó eltérő szakértői becslések jelentősen ronthatják a geotermikus energia, mint potenciális befektetési lehetőség megbízhatóságának megítélését.

A kiterjedt értékelést, összehasonlítást akadályozó további tényező, hogy a nemzeti nyilvántartásokat vezető intézmények rendszerint a saját rendszereikben, egyedileg kifejlesztett módszerek alapján dolgoznak, sokszor egyéni nevezéktant alkalmazva, amelyek így egymással nehezen-, vagy egyáltalán nem összevethetőek.

A fosszilis és megújuló (így geotermikus) energiaforrásokon alapuló projektek globális értékelhetőségére teremt lehetőséget a fosszilis energiahordozókra és ásványianyag-vagyonra és -készletekre vonatkozó ENSZ osztályozási keretrendszer (UNFC-2009) kiterjesztésére. A cikkben a főbb nemzetközi geotermikus vagyon- és készletosztályozási, illetve jelentési rendszerek ismertetését követően bemutatjuk a geotermikusenergia-vagyon UNFC-2009 szerinti osztályozásának lehetőségét, tárgyaljuk annak speciális vonatkozásait, illetve bemutatjuk a magyarországi alkalmazhatóság első kísérleti lépéseit. Az eredmények jelentősen hozzájárulnak a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) kezdeményezésre 2013-ban megkezdődött, a hazai ásványvagyony-nyilvántartási rendszer korszerűsítését, illetve a nemzetközi szabványokkal harmonizáló rendszer kialakítását célzó feladatok végzéséhez.

A geotermikus vagyon főbb nemzetközi osztályozási rendszerei

A geotermikus vagyon nagyságának számszerűsítésére néhány jól definiált és széleskörűen alkalmazott módszer létezik: pl. felszíni hőáram módszer (SUYAMA et al. 1975),

helyben tárolt hő / térfogati módszer (MUFFLER & CATALDI 1978, MUFLER 1979). Ugyanakkor az így meghatározott energiameennyiség nagyságának osztályozására számos lehetőség van, azaz annak eldöntése, hogy a becslt (számszerűsített) vagyonadat melyik osztályba helyezzük, már nem egyértelmű. Ennek azért is van különös jelentősége, mert egy-egy osztályozási rendszer vagyon- vagy készletkategóriái eltérő módon utalnak az abban található energiameennyiség feltárhatóságára, ismeretességének mértékére és bizonyosságára.

A vagyon- és készletbecslés megbízhatóságának megadása kulcsfontosságú szempont, amely jelentősen eltérhet a geotermikus projektfejlesztések különböző fázisaiban. A kutatás korai fázisában általában a helyben tárolt hő számítását alkalmazzák a vagyon jellemzésére, amelyet a rendelkezésre álló kevés konkrét adat miatt inkább determinisztikus számítással határoznak meg. A kutatás előrehaladásával egyre több konkrét adat áll rendelkezésre, amely már lehetővé teszi numerikus rezervoármódellek készítését, ahol a különböző paraméterek lehetséges intervallumának meghatározása és statisztikai módszerekkel történő elemzése (Monte-Carlo szimuláció) már valószínűségi alapú vagyon-és készletbecslést tesz lehetővé, amelyhez a becslés megbízhatósága is hozzárendelhető (magas, legjobb, alacsony valószínűségű becslés).

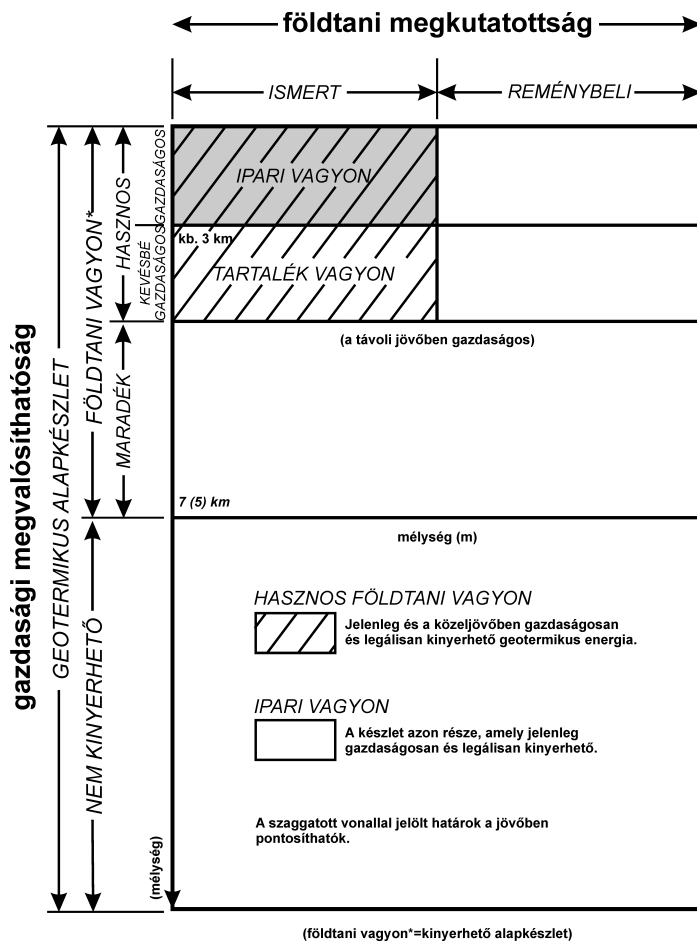
Mindezek figyelembevételével a geotermikus vagyon- és készletosztályozási rendszereket számos megközelítés szerint lehet elemezni (FALCONE et al. 2013, FALCONE & BEARDSMORE 2015).

Hozzáférhetőség, megkutatottság

A geotermikus vagyon- és készletosztályok alapvető fogalmait MUFLER & CATALDI (1978) fektették le a földtani megkutatottság, illetve a gazdaság megvalósíthatóság szempontjai alapján (1. ábra). Értelmezésük szerint a geotermikus alapkészletnek* (*geothermal resource base*) csak töredéke termelhető ki, ahol az elsődleges korlátot a fűrésszel feltárható mélység jelenti (5–7 km). A kinyerhető alapkészletre hazánkban a *földtani vagyon** megnevezést használják (REZESSY et al. 2005). A földtani vagyonon belül a hasznos földtani vagyon az elkövetkező száz évben gazdaságosan és legalísan kitermelhető vagyonhányad, míg a maradék kinyerhető földtani vagyon a fokozatosan fejlődő technológia és kedvezőbb gazdasági körülmények ellenére sem termelhető ki gazdaságosan a közeljövőben. A földtani ismeretesség függvényében az *ismert vagyon* a különböző földtani-geofizikai vizsgálatokkal igazoltan meglévő része a földtani vagyonnak, míg a *reménybeli vagyonra* csak átfogó földtani modellek alapján következtethetünk. A hasznos kinyerhető vagyonon belül elkülönítik az ismert, de jelenleg gazdaságosan nem kinyerhető *tartalék vagyont*, illetve a hatályos jogszabályok betartásával gazdaságosan kitermelhető *ipari vagyont* (MÁDLNÉ SZÓNYI 2006).

Hőmérséklet, a hasznosítás típusa

A geotermikus forrás hőmérséklete alapvetően meghatározza a felhasználás módját, amint azt a jól ismert Lindall



1. ábra. A rendelkezésre álló geotermikus energiamennyiség kategóriái a megkutatottság és a hozzáférhetőség szempontjából (MUFLER & CATALDI 1978, valamint REZESSY et al. 2005 alapján)

Figure 1. Categories of the available geothermal energy based on the rate of exploration and availability (after MUFLER & CATALDI 1978 and REZESSY et al. 2005)

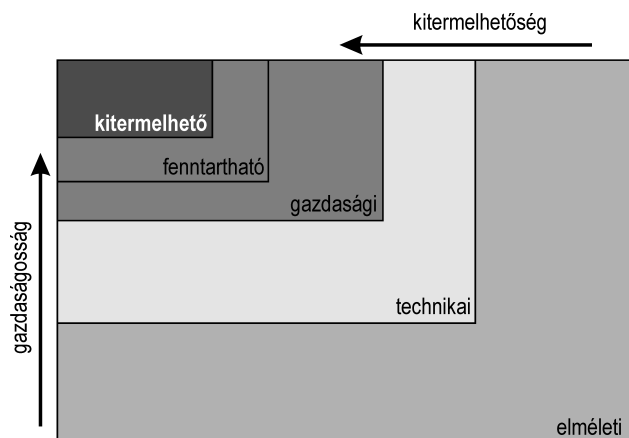
diagram is szemléltet. Noha fizikailag lehetséges magas hőmérsékletű erőforrás közvetlen célú hőhasznosítása, gazdasági szempontok alapján azonban ezek elektromos áramtermelésbe történő állítása célszerű inkább. Az alacsonyabb hőmérsékletű geotermikus erőforrások hasznosíthatóak ugyan áramtermelésre (segédközeges erőművek), mégis ezek közvetlen hőhasznosítása a gazdaságos megoldás. Ezen megfontolások alapján néhány osztályozási rendszer kísérletet tett arra, hogy a különböző hasznosítási kategóriákhoz meghatározza azok gazdaságos kitermeléséhez szükséges minimum hőmérsékletét* (cut-off temperature) és ez alapján osztályozza a geotermikus erőforrásokat (RICHARDS et al. 2008). BROMLEY (2009) a geotermikus erőforrások mátrix-rendszerű osztályozásában az alábbi paramétereket vette figyelembe: hőmérséklet (magas/alacsony), hasznosítás típusa (áramtermelés/hőhasznosítás és ezen belül a vonatkozó alkategóriák), a hasznosítás jelenlegi státusza (létező, tervezett, potenciális). Ugyanakkor ezek a megközelítések nem tartalmazzák a geotermikus erőforrás jellemzéséhez szükséges sokkal informatívabb fizikai paramétereket, mint pl. porozitás, permeabilitás, hővezető képesség, nyomásviszonyok, tárolt fluidum geokémiája stb. Ugyancsak itt kell

megjegyezni, hogy az „alacsony”, „közepes” és „magas” hőmérsékletű geotermikus erőforrások hőmérsékleti határai is jelentős mértékben eltérnek az egyes szerzők értelmezésében (pl. ROWLEY 1982, SANYAL 2005).

Potenciál

RYBACH (2010) rendszerében (2. ábra) az „elméleti potenciál” fogalma a rendelkezésre álló energiaforrás nagyságát jelenti, geotermia vonatkozásában ez a helyben tárolt hőnek felel meg. A kitermelés adott időpontjában fennálló műszaki–technológiai korlátok miatt ennek az elméleti potenciálnak azonban csak egy része termelhető ki, ez a „technikai potenciál”. A „gazdasági potenciál” a technikai potenciál azon része, amely adott helyen és időben gazdaságosan kitermelhető. Mivel a kitermelés gazdaságosságát számos gyorsan változó és sokszor nehezen előrejelezhető tényező befolyásolja (pl. olajár, adószabályok, változó támogatási rendszerek), így a gazdasági potenciál értéke sokkal érzékenyebben ingadozhat, mint a technikai potenciálé (ahol a technológiai fejlődés üteme lassabb és egyenletesebb). A „fenntartható potenciál” a gazdasági potenciálnak azon része, amely biztosítja a hosszútávú — 100–300 év — kitermelés lehetőségét a rezervoár túltermelése/lemerülése nélkül (RYBACH 2003, AXELSSON et al. 2005). Meg kell jegyezni, hogy a fenntartható termelési szintet jelentő hő- és fluidumkivétel mértéke gyakran a gazdaságos kitermeléshez szükséges szint alatt van. Legvégül a „kitermelhető” potenciál a gazdasági-, vagy a fenntartható potenciálnak azon része, amely az adott szabályozási környezetben (beleértve a környezetvédelmi megfontolásokat is) kitermelhető.

A „potenciál” kifejezés ugyan beépült a köztudatba, azonban fennáll a veszélye, hogy ha nem adják meg ennek pontosítását (pl. elméleti, technikai, gazdasági, fenntartható, kitermelhető), akkor a reálisan kitermelhető energia-



2. ábra. RYBACH (2010) osztályozási rendszere
Figure 2. Classification system of RYBACH (2010)

mennyiségre vonatkozó elvárások félrevezetőek lehetnek a befektetők számára.

Ugyanakkor a kitermelhetőségi tényező* (*recovery factor*) az egyik legbizonytalanabb faktor, és nagyságára a termelési tapasztalatok alapján szélesen szóró értékeket adnak. A korai munkákban (MUFLER 1979) a hidrotermális rendszerekre a kitermelhetőségi tényezőt 25%-ra becsülte, de a későbbi vizsgálatok (pl. WILLIAMS et al. 2008) ezt túlzónak találták és porózus rendszerekre (a permeabilitás függvényében) a 10–25%, míg repedezett tárolók esetében a 8–20%-ot tekintették reális értéktartománynak. Ezzel összhangban LAVIGNE (1978) szerint kétutas rendszer esetén, amikor is a termelő kut(ak) mellett visszatápláló kut(ak)at is használunk, a kitermelési tényező az alábbi képlettel számolható:

$$R_0 = 0,33 \frac{T_1 - T_r}{T_r - T_0}$$

ahol T_1 a tározó, T_r a visszatáplált víz, T_0 a felszíni hőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$]

Visszatáplálás nélküli esetben (GRINGARTEN 1978) a kitermelési tényező (R_0) 0,1.

Földtani ismeretesség és módosító tényezők

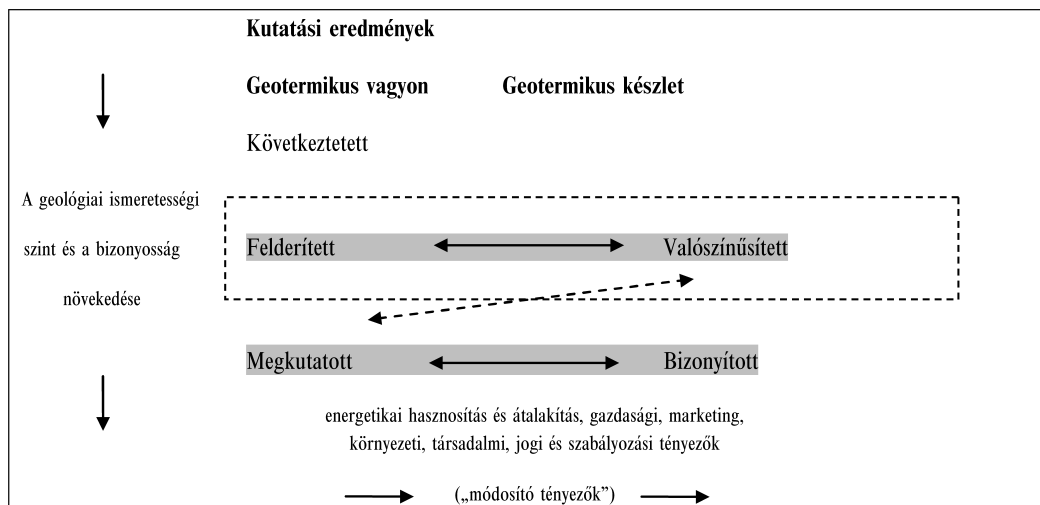
Az egyik legismertebb és legszéleskörűbben alkalmazott osztályozási séma az ún. „ausztrál” rendszer, amelynek alapját az AGRCC** által 2008-ban kidolgozott „Geotermikus Jelentési Rendszer” és az ehhez szervesen kapcsolódó „Geotermikus Lexikon a vagyon- és készlet kategóriák meghatározásához és jelentéséhez” c. dokumentumok alkotják, amelyek hivatalos formában 2010-ben jelentek meg (AGRCC 2010a, b). A jelentési rendszer és a lexikon célja az volt, hogy egységes módszertant dolgozzon ki a geotermikus vagyon és készlet becslésére és osztályozására. A világon ez volt az első olyan útmutató, amely egységes elveket tartalmazott a piac (tőzsde) számára történő geotermikus ener-

giavagyon (készlet) jelentéséről. A jelentési rendszer logikája a szilárd ásványi nyersanyagokra és ércekre kidolgozott ausztrál JORC rendszer (JORC 2012) felépítését követi.

A rendszer fontos eleme, hogy a helyben tárolt hőt nem tekinti vagyon kategóriának, sőt kifejezetten „tiltja” ennek vagyonelemként történő jelentését. Értelmezése szerint a geotermikus előfordulás (*play*) a földkéreg alatt felhalmozódó hőenergia-mennyiség általános megjelölésére szolgál, amely magába foglalja a kőzetvázban és a fluidumban tárolt hőmennyiséget is. Ez a mennyiség azonban nincs összefüggésben a permeabilitással, vagy a kitermelhetőséggel, azaz a geotermikus előfordulás nem feltétlenül jelenti a geotermikus vagyon vagy készlet meglétét. Az ausztrál jelentési rendszer meghatározása szerint a vagyon kizárólag a kitermelhető geotermikus energiára vonatkozik a gazdaságos energia-előállításához szükséges referenciahőmérséklet* (*base temperature*) és a gazdaságos kitermeléséhez szükséges minimum rezervoárhőmérséklet* (*cut-off temperature*) függvényében. A kitermelhetőség kapcsán az ausztrál rendszer sem tesz egyértelmű állásfoglalást a kitermelhetőségi tényezőről (1. a Potenciál c. fejezet vége), noha a meghatározás tartalma egyértelművé teszi, hogy a vagyon becslésekor ezt figyelembe veszi.

A jelentési rendszer a geotermikus vagyonnak három kategóriáját különíti el: következtetett* (*inferred*), felderített* (*indicated*) és megkutatott* (*measured*). Ez a három kategória a földtani ismeretesség (megkutatottság) mértékére utal. A geotermikus készleteknek két kategóriája van e rendszer szerint: a valószínűsített* (*probable*) és a bizonyított* (*proven*). A készlet kategóriák a megfelelő vagyon kategóriákból származtathatóak az ún. módosító tényezők* (*modifying factors*) figyelembevételével (3. ábra).

Amennyiben a geotermikus energiát elektromos áram előállítására használják, úgy a vagyon- és készletbecslések és kategóriák mellett fel kell tüntetni az elektromos áram átalakításának hatékonyságát jellemző konverziós faktort* (*conversion factor*) is (illetve mind hő- mind áramtermelés esetén külön fel kell tüntetni a kitermelési tényezőt is).



3. ábra. A kutatási eredmények, a geotermikus vagyon és geotermikus készlet közti általános összefüggések az ausztrál jelentési rendszerben (AGRCC 2010a, b)

Figure 3. Relationships among geothermal resources, reserves and rate of exploration in the Australian reporting system (AGRCC 2010a, b)

Az ausztrál rendszerben az egyes vagyon (illetve készlet) kategóriákhoz tartozó ismeretességi szint és annak bizonyossága tág teret ad a szubjektív értelmezésnek (nagy bizonytalanság, magasabb megbízhatósági szint, elegendő számú fúrás stb., l. Fogalomtár a cikk végén).

A fenti rendszerrel szinte teljesen azonos a CGCC** által 2010-ben publikált „Kanadai Geotermikus Jelentési Rendszer” (CGCC 2010).

Egyéb osztályozási rendszerek

Az Amerikai Geotermális Egyesület rendszere

A GEA** 2010-ben publikálta (GEA 2010) a geotermikus fogalmak meghatározások rendszerét, amely a geotermikus energiahasznosítók számára útmutatóként szolgál éves nyilvános jelentések elkészítéséhez. Ez a dokumentum útmutató, és nem szabvány. Célja sokkal inkább a projekt előrehaladásának bemutatása és az adatok frissítése. Alapja a geotermikus erőforrás típusának azonosítása az alábbi típusok szerint: konvencionális-hidrotermális / termelés alatt álló / fejlesztés alatt álló / kutatás alatt álló, geotermikus energia és szénhidrogén együttes termelése, túlnyomásos rendszerek, növelt hatékonyságú rendszerek (EGS). A rendszerben pontosan megadják a projekt adott évben esedékes fázisát (előkutatás, vagyonazonosítás, felderítés, fúrásos kutatás, termelés stb.), ugyanakkor nem

foglalkoznak a vagyon nagyságával, annak becslési módszerével.

Az Egyesült Államok Energiahivatalának rendszere

Az U.S DoE* által kidolgozott és alkalmazott rendszer célja elsősorban megfelelő információk háttér biztosítása a felhasznált K+F források hatékonyságának értékelésére és a programok eredményeinek igazolása a Kongresszus számára, valamint az új támogatások elosztásának megítélésére. A rendszer valamennyi energiahordozóra vonatkozik (szénhidrogének, szén) és a közelmúltban jelentős erőfeszítéseket tettek a geotermikus energia integrálására is (YOUNG et al. 2015).

A rendszer két fő részből áll: az első a vagyon ismeretességére (a projektek előrehaladási fokozatára), a második a vagyon minőségére (földtani jellemzés) vonatkozik. Ez utóbbi egyben segíti a hivatalt a geotermikus potenciál felmérésében és újabb fejlesztések kijelölésében is. A vagyon ismeretességi fokára javasolt kategóriákat és azok kapcsolatát a szénhidrogénekre alkalmazott PRMS-, valamint az ausztrál-kanadai rendszerrel, továbbá az egyes kategóriák feltételrendszerét az *I. táblázat* foglalja össze.

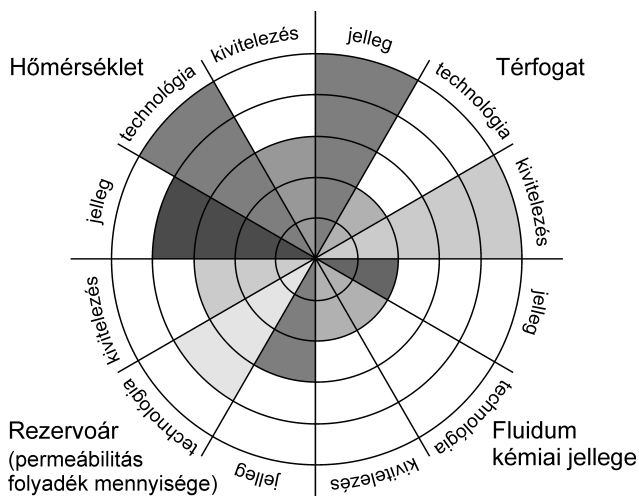
A vagyon jellemzésével kapcsolatban négy szempontot vesznek figyelembe: a rezervoár hőmérséklete, térfogata, a rezervoár fizikai jellemzői (permeabilitás, tárolt folyadék

I. táblázat. A különböző vagyon- és készletkategóriák és kritériumaik összehasonlítása az U.S. DoE, PRMS és AGCC osztályozási rendszerekben

Table I. Comparison of the various resource and reserve categories in the U.S. DoE, PRMS and AGCC classification systems

U.S. DoE	Kritérium	PRMS	Kritérium	AGCC	Kritérium
bizonyított (proven)	kiépített és működő geotermikus mező	bizonyított készlet (proved reserve)	termelési adatokkal igazoltan a rezervoár gazdaságos termelése magas megbízhatósággal előrejelezhető	bizonyított készlet (proven reserve)	A megkutatott vagyon azon kútesztekkel igazolt része, melynek gazdaságos művelése és a projekt élettartama magas valószínűségű becsléssel előre jelezhető
igazolt (confirmed)	több kút			megkutatott vagyon (measured resource)	A geotermikus vagyon kútesztekkel közvetlen mérésekkel felderített része: amely alapján igazolható a geotermikus tároló térfogata, hőmérséklete és a fluidum kémiai összetétele.
megalapozott (demonstrated)	első teljes átmérővel lefúrt kút	feltárt (discovered)	egy vagy több felhalmozódás utal a jelentős mobilis szénhidrogén előfordulás meglétére	felderített vagyon (indicated resource)	A geotermikus vagyon fúrásokkal és közvetlen mérésekkel felderített része, amelyből következtethetünk a tároló kiterjedésére, hőmérsékletére és a fluidum összetételre és legjobban valószínűségű becsléssel tehetünk előrejelzéseket a kitermelhető geotermikus energia mennyiségére
potenciális (potential)	slim hole	reménybeli vagyon (prospect)	potenciális felhalmozódás, amelynek ismerete elegendő a fúrásos kutatás megtervezéséhez		
következtetett (inferred)	terepi mérések és mintázások	felhalmozódás (play)	további adatok és értékelések szükségessége a reménybeli vagyon meghatározásához	következtetett vagyon (inferred resource)	A geotermikus vagyon azon része, amelyre vonatkozóan a kitermelhető termálenergia mennyiségét alacsony valószínűségű becsléssel lehet meghatározni. Főleg extrapolációk alapján következtethetünk a tároló meglétére, annak kiterjedésére és hőmérsékletére

mennyisége), valamint a tárolt fluidum kémiai jellege. Ezen szempontok mindegyikét három aspektusból elemzik (indexek), amelyet 1–5-ig pontoznak: jelleg, technológia és kivitelezés, így az egyes szempontokat egymástól függetlenül értékelik. Ebben a mátrix rendszerben például a rezervoár hőmérséklete szempont „jelleg-indexe” a különböző hőmérséklet kategóriákra vonatkozik (1: 90 °C alatt, 5: 300 °C fölött), „technológiai-indexe” a hőmérsékletmérés módszerére (1: becslés regionális hőárammérésekből, 5: fúrólukban végzett hőmérséklet mérés), míg „kivitelezés-indexe” az adott mérési módszer megbízhatóságára és hibahatárára (1: legalacsonyabb, 5: legmagasabb megbízhatósági mutatók az adott mérésre). Az indexek alapján pontozott szempontokat rózsadiagrammon ábrázolják, ahol mind a négy szempont (a rezervoár hőmérséklete, térfogata, a rezervoár fizikai jellemzői, valamint a tárolt fluidum kémiai jellege) egy-egy negyedet foglal el, és mindegyik negyedben a megfelelő szempont 3 index szerinti bontását adják, amely gyors vizuális összehasonlítást tesz lehetővé (4. ábra). Természetesen a szempontok pontozása a felhasználás típusa szerint változhatnak, pl. egy adott projekt célozhatja egy közepes hőmérsékletű



4. ábra. Egy elvi projekt szempontjainak és indexeinek ábrázolása a U.S. DoE által javasolt rendszerben (YOUNG et al. 2015)

Figure 4. Aspects and indexes of a hypothetical project in the U.S. DoE system (YOUNG et al. 2015)

rezervoár feltárást (ahol a hőmérséklet szempont jellegindex értéke 3), amely ugyanakkor magas oldottanyag-tartalommal rendelkezik (fluidum kémiai jellegindex értéke 1–2), mivel a projekt másodlagos ásványi anyag kinyerését is tervezi. Azaz ez a rendszer a projekt jellemzését, nem pedig minősítését szolgálja.

A Geoelec projekt által kidolgozott rendszer

Az elsősorban EGS alapú geotermikus áramtermelés elősegítését célzó Geoelec projekt által kidolgozott geotermikus energiavagyon értékelésére vonatkozó protokoll (VAN WEES et al. 2013) alapvetően a BEARDSMORE et al (2010) által megalapozott EGS potenciálfelmérés módszertanára alapul, ötvözve azt az ausztrál–kanadai rendszer (AGRCC 2010a, b, CGCC 2010) és a RYBACH (2010) által meghatá-

rozott potenciál kategóriákkal (elméleti, technikai, gazdasági). Mindemellett a szénhidrogéniparban alkalmazott megközelítéseket és gazdasági elemeket is beleépítettek a rendszerbe (pl. nettó jelenérték számítás).

A UNFC-2009 osztályozási rendszer és geotermikus alkalmazásai

A UNFC-2009 rendszer

A fosszilis energiaforrásokra és ásványi nyersanyagvagyongra és -készletekre vonatkozó ENSZ osztályozási keretrendszert (UNFC-2009) részletesen a HORVÁTH et al. (2016. jelen kötet) ismerteti, ezért az alábbiakban annak csak a megújulók, illetve azon belül is a geotermikus energia szempontjából releváns részeit ismertetjük.

A UNFC-2009 és a megújulók

Az UNECE-EGRC* 2013. évi ülésén Genfben elfogadta egy munkacsoport alakítását a UNFC-2009 osztályozási rendszer megújuló energiaforrásokra történő kiterjeszhetőségének vizsgálatára. A SE4ALL (2013) megújuló energiaforrásokra vonatkozó meghatározására alapozva (megújuló az az energiaforrás, amely természetes folyamatokból [pl. napsugárzás, szél] származik, és amely utánpótlódási üteme meghaladja felhasználásának mértékét), így módon a jövőbeli energiahasznosítási projektek — legyenek azok megújuló vagy fosszilis alapúak — hasonló technikai–kitermelhetőségi, illetve gazdasági–társadalmi keretek között értelmezhetők. Ennek tükrében egy megújuló energiaforrást felhasználó projekt termelési potenciálja hasonló elvek mentén határozható meg, mint egy fosszilis energiaforrást alkalmazó projekté, azaz a UNFC-2009 osztályozási rendszer meghatározásai és filozófiája kiterjeszthetők a megújulóakra is. A kiterjesztés célja, hogy a készülő különböző típusú projekttervek összevethetőek legyenek és a kategorizálás segítse a döntéshozókat az optimális energiaforrás kiválasztásában.

A megújulóakra vonatkozó előírások általános alapidokumentuma 2014-ben elkészült (EGRC 2014), amely a megújulók speciális sajátosságait figyelembe véve tesz kiegészítéseket a UNFC-2009 meghatározásaival kapcsolatban (E, F, G kategóriák tartalma és azok kiegészítő magyarázata), illetve egyéb alapfogalmak kapcsán (pl. megújuló energiaforrás és ebből származó termék fogalma, projekt és annak élettartama stb.)

A geotermikus energia speciális vonatkozásai a UNFC-2009 rendszerben

2014 őszén az UNECE-EGRC és az IGA* egy együttműködési megállapodást írt alá a geotermikus energiavagyon UNFC-2009 szerinti osztályozása speciális meghatározásainak (*geothermal specifications*) és útmutatóinak (*guidelines*) kidolgozására. A feladat elvégzésére egy nemzetközi munkacsoportot hoztak létre, amelynek a szerző is tagja. A munkacsoport tevékenysége és eredményei az IGA

honlapján is elérhetőek www.geothermal-energy.org/reserves_and_resources.html. Az alábbiakban a munkacsoport eddigi eredményeit is felhasználva tárgyaljuk a geotermikus energiavagyon, egyes geotermikus projektek UNFC-2009 szerinti osztályozásának lehetőségét, annak speciális vonatkozásait.

A hagyományos geotermikus energiaforrások kinyerése jellegénél fogva leginkább a fluidum kitermeléshez áll közel, ezért alapvetően a szénhidrogénekre kidolgozott (és a UNFC-2009-hez áthidaló dokumentum segítségével illesztett) PRMS rendszer szempontjai kerültek alkalmazásra, különösen a G kategória tekintetében (II. táblázat).

Az E-kategóriák vonatkozásában a legnagyobb problé-

mát az jelenti (ami nem geotermikusenergia-specifikus), hogy itt számos olyan szempontot kellene elvileg figyelembe venni egy projekt besorolásakor, amelyek együttes értékelése szinte lehetetlen. Geotermikus energia vonatkozásában (a teljesség igénye nélkül) az adott projekt típusától (pl. közvetlen hőhasznosítás, áramtermelés) függően ezek az alábbiak lennének:

— környezetvédelmi szempontok: visszasajtolás vs. felszíni elhelyezés, zaj, légköri emisszió, felszín megsüllyedése, rétegrepesztés környezeti vonatkozásai (indukált szeizmicitás, felszín alatti vizekkel való esetleges kommunikáció)

— terület kizárási szempontok: védett területek (Natura

II. táblázat. A UNFC-2009 osztályozási rendszerének megújulóakra és geotermikus energiára vonatkozó kiegészítései (a UNFC-2009 kategóriák leírását HORVÁTH et al. jelen kötetben található cikkének II. táblázata tartalmazza, a táblázat az ott meghatározott alapfogalmakkal együtt értelmezendő)

Table II. Renewable and geothermal energy-related supplementary definitions of the UNFC-2009 classes. (Description of the UNFC-2009 classes are in Table II of HORVÁTH et al in the present volume, supplementary definitions should be interpreted together with those basic descriptions)

Definíció	Leírás	Megújulóakra vonatkozó definíció	Geotermikus értelmezés
Ismert telepekhez kötődő nyersanyagmennyiségek, amelyek magas szintű bizonyossággal becsülhetők.	Az in situ földtani vagyon, és a szilárd formában kitermelt fosszilis energiahordozók és nyersanyagok esetén a nyersanyagmennyiségek olyan diszkrét kategorizálása jellemző, ahol minden diszkrét becslés tükrözi a földtani ismeretesség és a telep adott részével kapcsolatos bizonytalanság szintjét. A becslések a G1, G2 és/vagy G3 kategóriákba kerülnek.	The G-axis represents the level of confidence in estimates of the quantities of extractable, or potentially extractable, Renewable Energy Resources associated with the Project. These could be considered as reflecting uncertainties impacting the Project and typically would cover areas such as meteorology, climatology, topography and other branches of geography, ecology, and geology (for Geothermal Projects). Typically the various uncertainties will combine to provide a full range of possible outcomes, comparable to the extraction of fluids in the petroleum sector. In such cases, categorization should reflect three scenarios or outcomes that are equivalent to G1, G1+G2 and G1+G2+G3.	1P (Proved: bizonyított), magas valószínűségű becslés (P90) (G1) 2P (Proved + Probable: bizonyított + valószínű), legjobb valószínűségű becslés (P50) (G1 + G2) 3P (Proved + Probable + Possible: bizonyított + valószínű + lehetséges), legacsonyabb valószínűségű becslés (P10) (G1 + G2 + G3)
Ismert telepekhez kötődő nyersanyagmennyiségek, amelyek mérsékelt szintű bizonyossággal becsülhetők.	A fluidum formában kitermelt fosszilis energiahordozók és nyersanyagok esetén mobilis természetük általában kizárja, hogy a felhalmozódás diszkrét részeire meghatározható legyen a kitermelhető mennyiség. A kitermelhető nyersanyagmennyiséget a teljes felhalmozódásra vonatkozó fejlesztési terv hatásai alapján kellene értékelni, és általában három forgatókönyv vagy eredmény alapján kategorizálják, amelyek megegyeznek a G1, G1+G2 és G1+G2+G3 kategóriákkal		
Ismert telepekhez kötődő nyersanyagmennyiségek, amelyek alacsony szintű bizonyossággal becsülhetők	Azok a nyersanyagmennyiségek, amelyeket a kutatási fázisban becsültek fel, sok bizonytalanságot hordoznak, ill. annak kockázatát, hogy nem fog megvalósulni a becsült nyersanyagmennyiséget kitermelő fejlesztési projekt vagy bányaművelés. Egyedi becslés esetén a becslés a várható eredmény legyen, de ha lehet, a lehetséges telep kiterjedésében a bizonytalanság teljes tartományát dokumentálni kell (pl. valószínűségi eloszlás formájában). Továbbá ajánlott dokumentálni annak a valószínűségét, hogy a lehetséges telep kereskedelmi jelentőségű teleppé válik.	Category G4 (Exploration Projects) is equally applicable to Renewable Energy quantities, based on the definition "Estimated quantities associated with a potential Project, based primarily on indirect evidence". G4 could be used to classify Renewable Energy from resource mapping studies (indirect evidence) that generally require more detailed and further (on-site) data acquisitions and evaluation to confirm the (economic) potential of the Renewable Energy Source (the "Deposit") at location.	Fúrással nem feltárt, felszíni kutatási eredményekből (pl. geofizikai, regionális tanulmányok) következtetett geotermikus vagyon

2000, nemzeti parkok stb.), régészeti feltárások, katonai területek, egyéb felszíni, vagy felszín alatti bányaművelés stb.,

— szükséges engedélyek (vízjogi, fűrészi, hőhasznosítási, elektromos hálózathoz történő hozzáférés stb.),

— gazdasági szempontok: hőpiac megléte, átvételi megállapodások, infrastruktúra közelsége,

— társadalmi elfogadottság,

— pénzügyi feltételek (támogatottság — pl. kötelező átvételi ár, adókedvezmények, beruházási kölcsönök).

Mind ezt felismerve az E-kategória pontosítására az EGRC-ben külön munkacsoportot hoztak létre. A munkacsoportban bemutatásra került a hazai koncesszióhoz kapcsolódó érzékenységi-terhelhetőségi vizsgálatok szempontrendszere, amit figyelemreméltónak találtak.

Az F-tengely vonatkozásában elsősorban a projekt megvalósíthatóságát alátámasztó tanulmányok képezik az osztályozás alapját, amelyek egy projekt kutatási fázisában elsősorban a geotermikus energia kutatásával kapcsolatos módszerek kivitelezésére, részletességére, megbízhatóságára és az ezek eredményeit összegző kutatási jelentések elfogadottságának a mértékére utalnak, míg a már energiatermelésbe állított működő projektek esetében a kitermeléssel kapcsolatos termelési műszaki–technikai problémák (korrózió, vízkőkiválás, gáztartalom) kezelésére.

A G-kategóriában a kitermelhető geotermikus energiamentiség becslésének bizonytalanságát (a szénhidrogénekre alkalmazott PRMS rendszerhez hasonlóan) három kategóriával fejezik ki: alacsony, legjobb és magas becslési bizonytalanság (*II. táblázat*). Ugyanakkor a szénhidrogénektől eltérő módon a geotermikus energiavagyon *számszerűsítése* során (amely nem közvetlen része az osztályozási rendszernek) figyelembe kell venni annak dinamikusan utánpótlódó jellegét is (mind hő, mind fluidum vonatkozásban). Ennek ellenére a vagyon számszerűsítése során általában mégis a legerteljesebb, ámde statikus szemléletű térfogati módszert alkalmazzák (MUFFLER & CATALDI 1978, MUFLER 1979), és a kitermelhető geotermikus energiavagyon számszerűsítéséhez a térfogati módszerrel meghatározott mennyiséget beszorozzák a kitermelhetőségi tényezővel (I. a Potenciál és a Földtani ismeretesség c. fejezeteket). Ugyancsak fontos a referenciapont meghatározása, azaz annak eldöntése, hogy a hőlépcsőt milyen hőmérsékleti ponthoz (T_0) viszonyítva számoljuk. A térfogati módszer eredeti meghatározása szerint (MUFFLER & CATALDI 1978) a T_0 a felszíni éves középhőmérsékletre vonatkozik, azonban ez jelentős hőenergia túlbecslésekhez vezet, ezért ma már inkább a visszasajtolási / vagy a hőcserélő kimeneti pontján mért hőmérsékletet tekintik referenciapontnak (WILLIAMS et al. 2008), noha ez nincs hivatalosan elfogadva.

A UNFC-2009 osztályozási rendszer hazai alkalmazhatósága a geotermikus energia vonatkozásában

Amikor megkíséreltük a UNFC-2009 osztályozási rendszert alkalmazni a hazai geotermikus előfordulásokra, a legelső és egyben legnagyobb nehézséget a megfelelő adatok összegyűjtése jelentette. A UNFC-2009 adott nyersanyag-

kitermelési *projekteket* értékel (akár annak kutatási fázisában is). Egy geotermikus projekt általában több kútból (kútpárból) áll. A magyar termálkutak egységes nyilvántartásának hiányáról és annak problémáiról már számos hazai szakmai fórumon szó esett (különböző szempontú és tartalmú nyilvántartási rendszerek a vízügyi hatóságoknál, a MBFH-nál, egyes tudományos kutatóintézetekben, cégeknél, egyetemeken stb.). Az egyes részadatbázisok harmonizálatlansága mellett azonban további problémát jelent, hogy valamennyi nyilvántartás alapvetően objektum (kút)–alapú. Az MBFH által kezelt nyilvántartások ugyan tartalmazzák a termálvíz hasznosító nevét, amely alapján elvileg egyedileg összegyűjthetőek az egy-egy hasznosítóhoz tartozó kutak, de a hasznosítások pontos típusának hiányában (pl. mezőgazdaságban üvegházfűtés, talajfűtés, állatitató, terményszárítás, öntözés stb.) sok esetben ez sem egyértelmű, különösen annak tekintetében, hogy egy-egy nagyobb hasznosító, akár többféle célból is felhasználhatja a kitermelt termálvizet (pl. Szentesi Agrár Zrt.). Ezzel szorosan összefügg egy-egy kút többcélú hasznosítása is (pl. távfűtés és használati melegvíz biztosítása, pl. Hódmezővásárhely), amely ugyancsak nehezíti a UNFC-2009 szerinti „projekt-alapú” értékelést. Szintén nehezen értelmezhető a UNFC-2009 keretében a kaszkád-rendszerű hasznosítás is, amikor pl. egy adott kút egy település termálvízzel történő fűtése mellett esetleg ipari felhasználókat is kiszolgál és termálfürdőket, uszodákat is ellát, amelyeket nem feltétlen mind ugyanaz a cég üzemeltet (pl. Veresegyház). Ezekben az esetekben nehéz definiálni, hogy pontosan mi is egy „geotermikus projekt”.

Az UNECE-EGRC–IGA munkacsoportban Magyarországról néhány közvetlen hőhasznosításra vonatkozó projektek besorolását kíséreltük meg (NÁDOR 2015; *III. táblázat*). A projektek kiválasztásának fő szempontja az volt, hogy a hasznosítás típusa, földtani környezete eltérő legyen, illetve hogy az E és F kategóriák értékeléséhez szükséges legfontosabb szempontok ismertek legyenek. Ez utóbbiak csak egyedileg gyűjthetőek össze (előadások, cégközlemények, interjúk stb.) ezért nem is teljes körűek, így az értékeléshez csak néhány releváns, általában elérhető információt vettünk figyelembe:

E-kategória: projekt finanszírozottsága (kapott-e KEOP támogatást, ha igen milyen mértékben), visszasajtolás és annak mértéke (teljes, részleges, visszasajtolás nélküli), szükséges engedélyek (termeléshez szükséges összes engedély, elvi vízjogi engedély, engedélyeztetés folyamatban) hőpiac megléte.

F-kategória: Mivel a közvetlen hőhasznosítási projektek általában már régóta alkalmazott „érett” technológiák alapján történnek, így itt elsősorban a felhasználás hatékonyságát elemeztük (alkalmazott hőlépcső, kaszkádszerű hasznosítás, esetleges termelési problémák és azok kezelése (kísérő gáztartalom, vízkőképződés).

A G-kategória vonatkozásában a legnagyobb nehézséget az adott „projekthez” történő rezervoárrész lehatárolása jelentette, amely alapvető feltétele a projekt számára „rendelkezésre álló” geotermikus energiavagyon becsléséhez. Hazai vonatkozásban a geotermikus vagyon szám-

III. táblázat. Néhány hazai geotermikus projekt UNFC-2009 szerinti besorolása

Table III. Classification of some Hungarian geothermal project according to the UNFC-2009 scheme

Név	Rövid jellemzés	E	F	G
Hódmezővásárhely távfűtés	<ul style="list-style-type: none"> – önkormányzati tulajdonú geotermikus távfűtés: 2725 lakás és 130 egyéb fogyasztó ellátása (jelentős hőpiac), –kapcsolódó kaszkád felhasználások – 8 termelő és 2 visszasajtoló kút (részleges visszasajtolás), porózus medencebeli (felső-pannóniai) vízázó – jó hőhatékonyság (80–90 °C kifolyó víz hőm. és 35 °C visszasajtolási hőm.) – többfázisú, KEOP által részfinanszírozott beruházás termelési problémák nem jelentősek. – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés (forrás: ÁDÓK 2012)	1.2.	1.1.	G1= 93 PJ G2=117 PJ G3= 156 PJ
Miskolc	<ul style="list-style-type: none"> – 90% magántulajdonú – 10% önkormányzati tulajdonú geotermikus távfűtés jelentős hőpiaccal, kapcsolódó ipari és mezőgazdasági felhasználók – 2 termelő és 3 visszasajtoló kút (teljes visszasajtolás), karbonátos aljzati vízázó – közepes hőhatékonyság (90–100 °C kifolyó víz hőm. és 56 °C visszasajtolási hőm.) – KEOP által részfinanszírozott beruházás – termelési problémák nem jelentősek, illetve kezelték (gáz-szeparátor) – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés forrás: www.pannergy.com	1.2.	1.1.	G1 G2 G3
Bóly	<ul style="list-style-type: none"> – önkormányzati tulajdonú termálvizes városfűtés – 1 termelő és 1 visszasajtoló kút (teljes visszasajtolás), karbonátos aljzati vízázó – jó hőhatékonyság (72 °C kifolyó víz hőm. és 35 °C visszasajtolási hőm.), a fogyasztók energia-igényeiknek megfelelően sorban kapcsolva, épület-energetikai felújítások – KEOP által rész-finanszírozott beruházás – termelési problémák nem jelentősek, – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés forrás: SZITA (2010)	1.2.	1.1.	G1 G2 G3
Veresegyház	<ul style="list-style-type: none"> – folyamatosan bővülő termálvizes városfűtés, növekvő hőpiac – 2 termelő és 1 visszasajtoló kút visszasajtolás, karbonátos aljzati vízázó – jó hőhatékonyság (65 °C kifolyó víz hőm. és 35 °C visszasajtolási hőm.), kaszkád rendszer (ipari felhasználó, uszoda), – KEOP által részfinanszírozott beruházás – termelési problémák nem jelentősek, – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés forrás: SZITA (2015)	1.2.	1.1.	G1 G2 G3
Győr	<ul style="list-style-type: none"> – ipari park és távfűtést célzó beruházás projekt-fejlesztési fázisban (3 fúrás sikeres lemélyítése karbonátos aljzati vízázóra) – KEOP támogatás forrás: www.pannergy.com	2.1	2.1	G1 G2 G3
Gyopárosfürdő-Orosháza	<ul style="list-style-type: none"> – korábban gázzal fűtött fürdő- és csatlakozó épületek geotermikus energiával történő épületfűtése – 1 termelő és 2 visszasajtoló kút (teljes visszasajtolás), porózus medencebeli (felső-pannóniai) vízázó – közepes hőhatékonyság (88 °C kifolyó víz hőm. és 55 °C visszasajtolási hőm.) – KEOP által részfinanszírozott beruházás – termelési problémák nem jelentősek. – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés forrás: SZÖLLŐSI (2012)	1.2.	1.1.	G1 G2 G3
Árpád-Agrár Zrt.	<ul style="list-style-type: none"> – agrár-üzemi nagyvállalat, széleskörű mezőgazdasági felhasználással és hosszú termeléstörténettel – 20 kút (ebből 14 termelő) visszasajtolás nélkül, porózus medencebeli vízázó – a hőhatékonyság megítéléséhez nem állnak adatok rendelkezésre (80–90 °C -os kifolyó víz hőm. hőcserélő kimenet, vagy elfolyó víz hőmérséklete nem ismert) – használt meleg víz felszíni tárolása – termelési problémák nem jelentősek. – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés forrás: BÁLINT et al. (2010), BARCZA et al. (2011), SZANYI et al. (2010)	2.2.	2.1.	G1 G2 G3
Kurucsakertész	<ul style="list-style-type: none"> – családi üvegházban mezőgazdasági vállalkozás, korábbi gáz-alapú fűtés kiváltása geotermiával – 1 termelő-visszasajtoló kútpár, porózus medencebeli vízázó – jó hőhatékonyság (62 °C kifolyó víz hőm. és 34 °C visszasajtolási hőm.), – bankkölcsön és saját tőke bevonásával megvalósult projekt – termelési problémák nem jelentősek. – jelentős gázkiváltás és CO₂ kibocsátás csökkenés forrás: KULCSÁR (2012)	1.1.	1.1.	G1 G2 G3

szerűsítése országos léptékben, vagy legfeljebb részmedence szerinti bontásban, illetve főbb rezervoártípusonként (aljazati, alsó-, felső-pannóniai) áll rendelkezésre (ZILAHÍ-SEBESS et al. 2012), de ezek is determinisztikus számításokon alapulnak. Ugyanakkor egy-egy projekthez tartozó rezervoártérész lehatárolása olyan részmedencén belül, ahol számos hasznosító egymással „versengve” használja ugyanazt a termálvízadót (pl. Dél-Alföld, felső-pannóniai rezervoár), igencsak nehéz feladat és erre eddig nem is igen történt kísérlet. Korábbi szakértői becslésekre alapozva (ZILAHÍ-SEBESS et al. 2012) a felső-pannóniai porózus vízadókra mélyített kutak „megcsapolási közege” durva becsléssel az alábbi képlettel számolható:

$$R = 0,8 \times Q$$

ahol R a megcsapolási terület sugara a kút körül, Q pedig a kút maximális termelési hozama.

Első kísérleti számításunkban a „Hódmezővásárhelyi távfűtés projekt” rezervoárlehatárolását és az ebből a térrészből a szabad vízzel kitermelhető hőenergia valószínűségi alapú számítását végeztük el Monte Carlo szimulációval a helyben tárolt hőenergia számításának alapképlete segítségével. A rezervoár kiterjedéséhez a legnagyobb kifolyó víz hőmérsékletű (80–90 °C) és hozamú (750–1500 l/p) termelőkutak „vízgyűjtő területének” sugarát határoztuk meg a fenti képlettel, majd az így meghatározott területek közös burkoló határfelületét tekintettük a projekt által érintett „rezervoár” területének, míg vastagságának a felső-pannóniai vízadó átlagos területre jellemző öszvastagságát vettük. A Monte-Carlo szimuláció során mind a számított terület, mind a vízadó vastagságának $\pm 15\%$ -os értékeit tekintettük peremfeltételeknek. Változónak tekintettük még a rezervoár számított hőmérsékletét, valamint a porozitást (amely a teljes rezervoártérfogatból a mozgatható vízzel kitermelt hőmennyiség meghatározásához szükséges), valamint a kitermelési tényezőt. A számításokban a hőlépcsőt a felszíni átlaghőmérsékletéhez (11 °C) viszonyítottuk. A bemenő paraméterek intervallumát, valamint a Monte-Carlo szimulációval kapott vagyonértékeket és azok megbízhatósági kategóriáit a IV. táblázat foglalja össze.

A „Hódmezővásárhelyi távfűtési projekt” közel 20 éve üzemel (növekvő kútszámmal), a termeléstörténet szerint 1994 óta átlagosan évi 110 GJ mennyiségű hőenergiát értékesít (az adott évi hőigény függvényében). Összehasonlítva ezt a még rendelkezésre álló kitermelhető geotermikus energiavagyonnal (93–117–156 PJ), jól látszik, hogy a projekt élettartamát nem a földtani adottságok, hanem sok-

kal inkább a műszaki–technikai paraméterek korlátozhatják a jövőben (pl. kutak, berendezések előregedése, a csökkenő vízszint miatt szükségessé váló szivattyúk mélyebbre helyezésének technikai akadályai stb.).

A számítások idő- és adatigényessége miatt a Monte-Carlo szimulációval végzett vagyonbecslést egyelőre csak Hódmezővásárhely esetére végeztük el, ezért a III. táblázatban a G-kategóriában konkrét számadatokat csak itt tüntetünk fel. A többi „projekt” esetében inkább a UNFC-2009 osztályozási módszertan egészének a tesztelése volt a cél. Nyilvánvaló, hogy ilyen típusú rezervoár-lehatárolások és ehhez tartozó vagyon- és készletbecslések elkészítése elsősorban a projektoperátorok feladata, akik egy-egy új jelentős beruházás előtt (pl. miskolci geotermikus távfűtés) nyilván ezt meg is teszik a projekt gazdaságosságának és élettartamának meghatározásához, azonban ezek a számítások nem nyilvánosak. Az is egyértelmű, hogy egy-egy több évtizede működő projekt (pl. az alföldi nagy mezőgazdasági hasznosítások zöme) nem készít ilyen rezervoár-szemléletű becslést, hanem termelési tapasztalataik függvényében értékelik tevékenységük jövőbeli életképességét.

Következtetések

A UNFC-2009 keretrendszer kategóriáit sikerült a megújuló energiaforrásokra, illetve ezen belül is a geotermikus energiára értelmezni (II. táblázat). Ugyanakkor a hazai geotermikus projektek e rendszer szerinti osztályozása számos nehézséget rejt. A legalapvetőbb probléma egy-egy „projekt” definiálása, és az ehhez tartozó adatok összegyűjtése. Ez roppant időigényes feladat, és pusztán a nyilvánosan elérhető adatok alapján akár téves értelmezésekhez is vezethet. Ezért véleményünk szerint a UNFC-2009 rendszer esetleges jövőbeli hazai alkalmazása a geotermiára csak abban az esetben reális célkitűzés, ha kidolgozásra kerül egy olyan jelentési rendszer, amely az osztályozáshoz szükséges kritériumokat tartalmazza.

A III. táblázat rámutat arra a problémára is, hogy az E (és részben az F) tengely olyan széleskörű kritériumrendszer tartalmaz, amely jelenleg nem teszi lehetővé a projektek árnyaltabb értékelését. Általánosságban a jelenleg működő projektek az E.1. és F.1. kategóriába esnek szinte függetlenül azok lényegi tulajdonságaitól (pl. teljes vagy részleges visszasajtolás). A táblázat arra is rávilágít, hogy a jelentősebb geotermikus projektek KEOP-általi támo-

IV. táblázat. A hódmezővásárhelyi távfűtés „rezervoárjának” Monte Carlo szimulációval végzett valószínűségi alapú vagyonbecsléséhez felhasznált bemenő adatok intervalluma és a becsült vagyon nagysága és osztályozása

Table IV. Input data and their intervals used for the Monte Carlo simulation based geothermal resource estimation of the Hódmezővásárhely geothermal district heating project

Rezervoár kiterjedés (m ²)		Rezervoár vastagság (m)		Rezervoár hőmérséklet (°C)		Porozitás (%)		Kitermelési tényező		Becsült geotermikus vagyon (PJ)	G kategória
min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	93 (P90)	G1=93 PJ
12 500	15 500	600	900	58	108	6	18	0,10	0,20	210 (P50)	G2=210-93=117 PJ
										366 (P10)	G3=366-210=156 PJ

gatottsága miatt a „legmagasabb” elérhető E-kategória az E1.2 (I. II. táblázat kritériumrendszere).

Amennyiben a hazai geotermikus vagyontól egészet (ZILÁHI-SEBESS et al. 2012) kívánjuk a UNFC-2009 három dimenziós rendszerében elhelyezni, az a kritériumok alapján (II. táblázat) értelemszerűen csak a legalacsonyabb E3, F3, G4 kategóriába sorolhatóak be. Ugyanakkor egyértelmű, hogy a UNFC-2009 rendszer elsődleges célja konkrét projektek értékelése és összehasonlíthatósága, szerkezete és koncepciója nem teszi igazán alkalmassá országos léptékű vagyont- és készletadatokat nyilvántartására.

Felmerül ugyanakkor ismételt az a kérdés, hogy az állami geotermikus energiavagyon nyilvántartásának korszerűsítése céljából melyik nemzetközi osztályozási rendszer szolgálhatna „jó gyakorlatként”? A hazai geotermikus-energia-nyilvántartási rendszer a Bányatörvény 2014. évi módosításnak megfelelően új szerkezetben került kialakításra az MBFH-nál, amely négy, logikailag egymásra épülő táblázatból áll:

- (1) vagyontnyilvántartás,
- (2) védőidom-nyilvántartás,
- (3) létesítmény-nyilvántartás (kút, szonda),
- (4) kitermelt, hasznosított hőmennyiség-nyilvántartás.

E rendszerben a „vagyont” (első szint) esetében szükséges lenne eldönteni az alkalmazandó vagyontkategóriákat. Példaképp a legfrissebb országos „potenciál-becslésben” (Cselekvési Terv; ZILÁHI-SEBESS et al. 2012) alkalmazott, alapvetően a Bányatörvényben használatos vagyont- és készletkategóriákat összevetettük az „ausztrál–kanadai” jelentési rendszerrel (Földtani ismeretesség... c. fejezet). Ennek alapján megállapíthatjuk, hogy a Cselekvési Tervben tisztán földtani megfontolások és becslések alapján közölt szám adatok alapvetően „vagyont” kategóriáknak feleltethetőek meg, mivel egyik esetben sem történtek konkrét „módosító tényező” figyelembevételével való átszámítások („készlet” kategória alapfeltétele az ausztrál–kanadai rendszerben). A Cselekvési Tervben a „földtani vagyont” kategóriában (mély geotermiára) megállapított 0–10 km mélységtartományra megadott 375 000 EJ (helyben tárolt hő), illetve a 0–5 km mélységtartományra reménybeli vagyontként megadott 105 500 EJ leginkább a ausztrál–kanadai rendszer „geotermikus előfordulás” kategóriájának feleltethető meg. A Cselekvési Tervben reálisan kitermelhető vagyontként megadott 60 PJ/év (a pannóniai porózus rétegekből vízzel kitermelhető), illetve 130 PJ/év (a prepannóniai rétegekből vízzel kitermelhető) energiameennyiség a ausztrál–kanadai rendszer „következtetett”, illetve részben a „felderített vagyont” kategóriájának feleltethető meg leginkább.

A nyilvántartás második szintjén elhelyezkedő „védőidom-nyilvántartás”-ban csak a koncesszióköteles, 2500 m alatti geotermikus hasznosításokra kijelölt (illetve jövőben kijelölendő) védőidomok vannak nyilvántartva. Ugyanakkor ezen hasznosítások száma elenyésző a 2500 m feletti közvetlen hőhasznosításokhoz képest, amelyek „hatásterületére” nemhogy nyilvántartás, de még elemző tanulmány sem áll gyakorlatilag rendelkezésre. Ugyanakkor ennek kulcsfontosságú szerepe lenne, hiszen egy-egy intenzíven

termelt térségben (pl. Dél-Alföld) a hasznosítások egymáshoz viszonyított, a konkurens vízhasználatok már most jól ismertek és újabb vízjogi engedélyeknél a még rendelkezésre álló szabad vízkészlet csak ennek ismeretében lenne meghatározható. Gyakorlatilag ez lenne a nyilvántartásnak az a szintje, ahol a UNFC-2009 rendszerben egy-egy projekt „vagyont” helyet foglalhatna.

A hazai nyilvántartás harmadik és negyedik szintjén elhelyezkedő létesítmény, és ehhez kapcsolható kitermelt és hasznosított hőenergia-nyilvántartás az objektum (kút)-alapú egyedi építőeleme a rendszernek. Itt értelemszerűen a minél teljesebb és pontosabb adatnyilvántartás a cél, amelyben az elmúlt két évben jelentős előrelépések történtek. Ehhez mindenképp célszerű lenne a jelenlegi jelentési rendszer kiegészíteni a hasznosítás pontos módjának nyilvántartásával is, amely pl. a UNFC-2009 jelentési rendszerhez mindenképp szükséges lenne (de egyéb, a nyilvántartástól független értelmezési–feldolgozási munkákat is nagyban megkönnyítene.)

A jelenlegi geotermikus energiavagyon nyilvántartási rendszer a Bányatörvényben foglalt kívánalmakat teljesíti. Amennyiben ezt tovább kívánják fejleszteni egy korszerű és nemzetközi osztályozási rendszerekkel konform rendszerre, első lépéseként mindenképp szükséges lenne annak koncepciójának (célja, tartalmi elemei [esetleges nem kimondottan „földtani tematikájú” adatok szisztematikus rendszerezése is — I. UNFC-2009 E és F kategóriák], szerkezete, a jelentéstételi kötelezettség / adatszolgáltatás, adatok frissítése, felhasználói jogosultságok stb.) kidolgozása. Ehhez nyújthat jó kiindulási alapot a nemzetközi osztályozási rendszerek, azok előnyeinek és hiányosságainak áttekintése, amelyre ez a cikk kísérletet tett.

Köszönetnyilvánítás

A szerző kitüntetett köszönettel tartozik UNFC-2009 osztályozási rendszer geotermikus energiára vonatkozó alkalmazhatóságot vizsgáló munkacsoportja vezetőjének, Gioia FALCONE-nak, és a munkacsoport valamennyi tagjának (Robert HOGARTH, Harmen MIJNLIEFF, Kate YOUNG, Egill JULIUSSON, Greg USHER, Malcolm GRANT, Larry BAYRANTE, Paolo CONTI, Roy BARIA) a konstruktív közös gondolkodásért, előremutató szakmai megbeszélésekért. A magyar geotermikus energiavagyon nyilvántartásával kapcsolatos kérdésekben LESTÁK Ferenc és GAÁL Gergely (MBFH) nyújtottak jelentős segítséget, amelyért külön köszönet jár. A hazai geotermikus potenciál felméréssel, annak meghatározásaival kapcsolatban ZILÁHI-SEBESS László gondolatai jelentősen segítettek az értelmezést, és ugyancsak ő végezte el az első kísérleti jellegű, a cikkben bemutatott Monte-Carlo szimulációkat, amiért külön köszönet illeti. A szerző köszönettel tartozik továbbá GULYÁS Ágnesnek és JOBBIK Anitának a geotermikus energiavagyon osztályozási rendszerekkel, illetve KOVÁCS Zsoltnak a valószínűségű alapú készletszámítás módszertanával kapcsolatos megbeszélésekért, amelyek hozzájárultak a fogal-

mak pontosításához. Végül, de nem utolsósorban a szerző Jánosnak a kézirat gondos lektorálásáért és előremutató köszönétét szeretné kifejezni RYBACH Lászlónak és SZANYI észrevételeiért.

Irodalom — References

- AXELSSON, G., STEFÁNSSON, V., BJÖRNSSON, G. & LIU, J. 2005: Sustainable management of geothermal resources and utilization for 100–300 years. — *Proceedings, World geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24–29, April, 2005.*, 8 p., <http://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2005/0507.pdf>
- ÁDÓK J. 2012: Geotermikus fűtési rendszerek – egy működő rendszer tapasztalatai. — *Presentation at the national workshop of the Geo-DH (Promote Geothermal District Heating Systems in Europe) project, December 3, 2012, Budapest.*, https://www.mfgi.hu/sites/default/files/files/geoDH/hodmezovasarhely_adok.pdf
- AGRCC (Australian Geothermal Reporting Code Committee) 2010a: *The Geothermal Reporting Code, Edition 2.* — http://www.geothermal.statedevelopment.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0005/147875/The_Geothermal_Reporting_Code_Ed_2.pdf
- AGRCC (Australian Geothermal Reporting Code Committee) 2010b: *Geothermal Lexicon for Resources and Reserves Definition and Reporting, Edition 2.* — http://www.pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/147876/Geothermal_Lexicon_2010.pdf
- BÁLINT, A., BARCZA, M., SZANYI, J., KOVÁCS, B., KÓBOR, B. & MEDGYES, T. 2010: Investigation of thermal water injection into porous aquifers. — *Proceedings, 1st Knowbridge Conference on Renewables. Miskolc, Hungary.*
- BARCZA, M., BÁLINT, A., KISS, S., SZANYI, J. & KOVÁCS, B. 2011: A Szentés térségi hévíztározó képződmények hidrodinamikai viszonyai szivattyú tesztek kiértékelése alapján. — *A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat* **81**, 245–254.
- BEARDSMORE, G., RYBACH, L., BLACKWELL, D. & BARON, C. 2010: *A Protocol for Estimating and Mapping Global EGS Potential.* — Australian Geothermal Energy Conference, https://www.academia.edu/19937894/A_Protocol_for_Estimating_and_Mapping_Global_EGS_Potential
- BROMLEY, C. 2009: Geothermal Resource Potential: categories and definitions. — GIA-IGA Workshop, Madrid, 5–6 May.
- CGCC (The Canadian Geothermal Code Committee) 2010: *The Canadian Geothermal Code for Public Reporting.* — Reporting of Exploration Results, Geothermal Resources and Geothermal Reserves, <http://www.cangea.ca/geothermal-code-for-public-reporting.html>
- ECE (Economic Commission for Europe) 2013: *United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 incorporating Specifications for its Application.* — United Nations Publication, ECE Energy Series No. 42, ISBN 978-92-1-117073-3, 2013.
- EGRC 2014: Specifications for the Application of the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 (UNFC-2009) to Renewable Energy Resources. — http://www.unece.org/energy/se/unfc_2009.html
- FALCONE, G. & BEARDSMORE, G. 2015: Including Geothermal Energy within a Consistent Framework Classification for Renewable and Non-Renewable Energy Resources, Proceedings. — World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19–25 April 2015.
- FALCONE, G., GNONI, A., HARRISON, B. & ALIMONTI, C. 2013: Classification and Reporting Requirements for Geothermal Resources. — *European Geothermal Congress 2013, Pisa, Italy, 3–7 June 2013*, 9 p. <http://www.unionegeotermica.it/pdf/files/ClassifRequirementsGeothResour.pdf>
- GEA (Geothermal Energy Association) 2010: *New Geothermal Terms and Definitions — A Guide to Reporting Resource Development Progress and Results to the Geothermal Energy Association.* — http://geo-energy.org/pdf/NewGeothermalTermsandDefinitions_January2011.pdf
- GRINGARTEN, A. C. 1978: Reservoir lifetime and heat recovery factor in geothermal aquifer used for urban heating. — *Pageo* **117**, 298–308.
- JORC (Australasian Joint Ore Reserves Committee) 2012: *The Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves.* — http://www.jorc.org/docs/jorc_code2012.pdf, 44 p.
- LAVIGNE, J. 1978: Les ressources géothermiques françaises. Possibilités de mise en valeur. — *Annales des Mines* **4**, 57–72.
- KULCSÁR B. 2012: Geotermikus energiahasznosítás az Észak-alföldi régió agrárgazdaságában. — *Kézirat*, <http://docplayer.hu/2989824-Geotermikus-energiahasznositas-az-eszak-alfoldi-regio-agragazdasagaban-dr-kulcsar-balazs-debreceni-egyetem-muszaki-kar.html>
- MÁDLNÉ SZÓNYI J. 2006: *A geotermikus energia, készletek, kutatás, hasznosítás.* — Grafon Kiadó, Nagykovácsi, 144 p.
- MUFFLER, L. P. J. (ed.) 1979: Assessment of geothermal resources of the United States. — USGS circular 790, 164 p.
- MUFFLER, P. & CATALDI, R. 1978: Methods for regional assessment of geothermal resources. — *Geothermics* **7**, 53–89.
- NÁDOR, A. 2015: Direct use case studies. — UNFC-2009 Geothermal Specifications Working Group meeting, September 22–24, 2015, Reno.
- REZESSY, G., SZANYI, J. & HÁMOR, T. 2005: A geotermikus energiavagyon állami nyilvántartásának előkészítéséről. — *Kézirat*, Magyar Bányászati Hivatal, Budapest.
- RICHARDS, M., ERDLAC, R. J. JR. & ABBOTT, J. 2008: Geothermal Energy (Chapter 7). In: Texas Renewable Energy Resource Assessment. — Report for the Texas State Energy Conservation Office. <http://www.seco.cpa.state.tx.us/publications/renewenergy/pdf/c07-geothermalenergy.pdf>
- ROWLEY J. C. 1982: Worldwide geothermal resources. — In: EDWARDS L. M., CHILINGAR G. V., REIKE III H. H. & FERTL W. H. (eds): *Handbook of geothermal energy.* Gulf Publ. Co., Houston, 44–176.
- RYBACH, L. 2003: Geothermal energy: sustainability and the environment. — *Geothermics* **32**, 463–470.

- RYBACH, L. 2010: "The Future of Geothermal Energy", and Its Challenges. — *Proceedings World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia, 25–29 April 2010*, <http://globalatlas.irena.org/UserFiles/Publication/The%20future%20of%20Geothermal%20Energy%20and%20Challenges.pdf>
- SANYAL, S. K. 2005: Classification of Geothermal Systems — A Possible Scheme. *Proceedings, Thirtieth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, Stanford, CA, SGP-TR-176*, 8 p.
- SEC (Securities Exchange Commission) 2000: "International Accounting Standards". — <http://www.sec.gov/rules/concept/34-42430.htm>.
- SE4ALL (Sustainable Energy for All) 2013: Renewable Energy. — http://www.se4all.org/wp-content/uploads/2013/09/9-gtf_ch4.pdf, accessed on May 26, 2014.
- SUYAMA, J., SUMI, K., BABA, K. & TAKASHIMA, I. 1975: Assessment of geothermal resources of Japan. *Proceedings United States. — Japan Geological Survey Panel Discussion on the assessment of geothermal resources, Geological Survey of Japan, Tokyo*, 63–119.
- SZANYI, J. & KOVÁCS, B. 2010: Utilization of geothermal systems in South-East Hungary. — *Geothermics* **39**, 357–364.
- SZITA, G. 2010: High Efficient Cascaded Use of Geothermal Energy in Reality. — *Proceedings World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia, 25–29 April 2010*, 4 p., <http://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2010/3423.pdf>
- SZITA, G. 2015: Geotermikus energiahasznosítás Magyarországon. A veresegyházi példa. — *Kézirat, A geotermikus energia hasznosítása Németországban és Magyarországon Trendek és gyakorlati példák 2015. február 10.*, http://www.ahkungarn.hu/fileadmin/ahk_ungarn/Dokumente/Bereich_HF/Dienstleistungen/Kooperationsboersen/2015-02-10_EE2015/9_Szita_Gabor.pdf
- SZÖLLÖSI, Á. 2012: Nulla kibocsátású geotermikus energiahasznosítás Gyopárosfürdőn. — *Magyar Geotermális Egyesület Szakmai Napok, Orosháza-Gyopárosfürdő, 2012. április 19–20.*, <http://mgte.hu/dok/napok/0708.pdf>
- VAN WEES, J. D., BOXEM, T., CALCAGNO, P., DEZAYES, C., LACASSE, C., & MANZELLA, A. 2013: A Methodology for Resource Assessment and Application to Core Countries. *Geo-Elec Deliverable 2.1*. — <http://www.geoelec.eu/wp-content/uploads/2011/09/D-2.1-GEOELEC-report-on-resource-assessment.pdf>.
- WILLIAMS, C. F., REED, M. J., & MARINER, R. H. 2008: A review of methods applied by the U.S. Geological Survey in the assessment of identified geothermal resources. — *U.S. Geological Survey Open-File Report 1296*, 27 p. <http://pubs.usgs.gov/of/2008/1296/>
- WILLIAMSON, K. H. 1992: Development of a reservoir model for The Geysers geothermal field. — *Geothermal Resources Council Special Report* **17**, 179–188.
- YOUNG, K. R., WALL, A. M., DOBSON, P. F., BENNETT, M. & SEGNERI, B. 2015: Measuring impact of U. S. DOE Geothermal Technologies Office Funding: Considerations for development of a geothermal resource reporting metric. — *Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19-25 April 2015*, 15 p.
- ZILÁHI-SEBESS L., MERÉNYI L., PASZERA Gy., TÓTH Gy., BODA E. & BUDAI T. 2012: Nyersanyag készletek, A hazai ásványi nyersanyag-potenciál, 5. Geotermikus energia, (Háttér tanulmány), — *Kézirat, Nemzeti Energiastratégia, Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv*, 84 p.

Kézirat beérkezett: 2015. 09. 28.

Fogalomtár

Rövidítések és angol megfelelőik

- AGRCC — Australian Geothermal Reporting Code Committee (Ausztrál Geotermikus Jelentéstételi Bizottság)
- CGCC — Canadian Geothermal Code Committee (Kanadai Geotermikus Szabvány Bizottság)
- GEA — Geothermal Energy Association (Geotermális Egyesület, Egyesült Államok)
- IGA — International Geothermal Association (Nemzetközi Geotermális Egyesület)
- UNECE-EGRC — United Nations Economic Commission for Europe — Expert Group on Resource Classification (Egyesült Nemzetek Szervezet Európai Gazdasági Bizottsága — Ásványvagyron Osztályozási Szakértői Csoport)
- U.S. DoE — United States, Department of Energy (Egyesült Államok Energetikai Hivatal)

Geotermikus energiára vonatkozó definíciók (AGRCC 2010 a,b)

- Bizonyított készlet** (*proven reserve*): A megkutatott vagyon azon része, melynek gazdaságos művelése és élettartama nagy megbízhatósággal előrejelezhető.
- Gazdaságos energia-előállításához szükséges referencia-hőmérséklet** (*base temperature*): a referencia ponton (bármely, projekt-specifikusan meghatározott pont a kitermelési láncban, pl kútfej, hőcserélő bemeneti pont) mért hőmérséklet, amelyre vonatkoztatva a hasznosítandó geotermikus energiamennyiség számítását elvégzik.
- Gazdaságos kitermeléshez szükséges minimum rezervoár hőmérséklet** (*cut-off temperature*): meghatározott geotermikus hasznosítás függvényében az adott hasznosítási módhoz szükséges minimum rezervoár hőmérséklet, amelyre a geotermikus vagyonbecslés vonatkozik.
- Geotermikus alapkészlet** (*geothermal resource base*): adott területen a földkéregben tárolt teljes hőenergia az éves középhőmérséklethez viszonyítva.
- Felderített vagyon** (*indicated resource*): A geotermikus vagyon már közvetlen mérésekkel felderített része, amelyből következtethetünk a tároló kiterjedésére, hőmérsékletére és a fluidum összetételre. Elegendő számú és megfelelő sűrűségű fúrás mélyült, ahonnan a rendelkezésre álló adatok minősége, mennyisége és eloszlása lehetővé teszi a földtani környezet megbízható értelmezését és a geotermikus előfordulás kiterjedésének körvonalazását és folytonosságának igazolását.

- Földtani vagyon** (*kinyerhető alapkészlet*): a geotermikus alapkészlet fúrással feltárható mélységtartományában a kőzetvázban és a folyadékokban tárolt geotermikus energia összessége.
- Kitermelhetőségi tényező** (*recovery factor*): mindazon földtani, fúrási műszaki–technikai tényezők összessége, amelyek megszabják, hogy a helyben tárolt hőnek mekkora hányada termelhető ki gazdaságosan a kútfejen.
- Konverziós faktor** (*conversion factor*): hőenergiából villamosáram előállításához szükséges energiaátalakítás hatékonyságát mutató mérőszám.
- Következtetett vagyon** (*inferred resource*): A geotermikus vagyon azon része, amelyre vonatkozóan a kitermelhető termálenergia mennyiségét csak nagy bizonytalansággal lehet megbecsülni, ezért nincs megfelelő készlet kategóriája sem. A rendelkezésre álló általános földtani, geofizikai, geokémiai információkból (főleg extrapolációk) következtethetünk a geotermikus tároló meglétére, melynek kiterjedése és hőmérséklete tájékoztató jelleggel becsülhető.
- Megkutatott vagyon** (*measured resource*): A geotermikus vagyonnak közvetlen mérésekkel felderített része: a rezervoár kiterjedése, hőmérsékleti viszonyai és a kutak teljesítménye ismert. Kúttesztek alapján igazolható a geotermikus tároló térfogata, hőmérséklete és a fluidum kémiai összetétele.
- Módosító tényezők** (*modifying factors*): pontosabban nem definiált gazdaságossági, környezetvédelmi, politikai–társadalmi tényezők, amelyek befolyásolják a kitermelhetőség gazdaságosságát.
- Valószínűsített készlet** (*probable reserve*): A felderített vagyon azon része, melynek gazdaságos kitermelése a projekt élettartamára több mint 50%-os biztonsággal előrejelezhető, VAGY a megkutatott vagyon azon része, melynek gazdaságos kitermelése a projekt élettartamára több mint 50%-os biztonsággal előrejelezhető, de az előrejelzés bizonyossága nem elégséges ahhoz ($\leq 90\%$), hogy az bizonyított geotermikus készletkategóriába sorolható legyen.

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, rétegtérfigató 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, közfizikai 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).

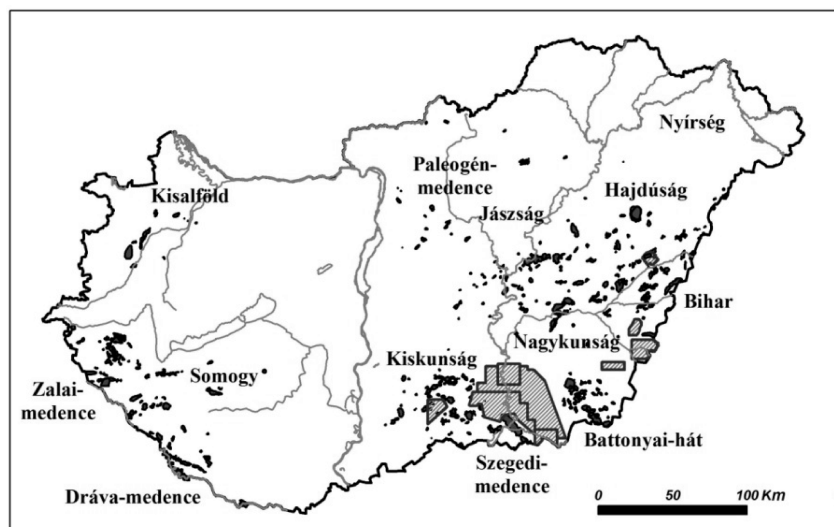
A vállalalkozói szféra a fenti kategorizálást ma már nem követi, mivel a hivatkozott utasítás már nem hatályos. A kutatási zárójelentésekben inkább a korábban már említett, és a cikkben lentebb jellemzett

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 Maki-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

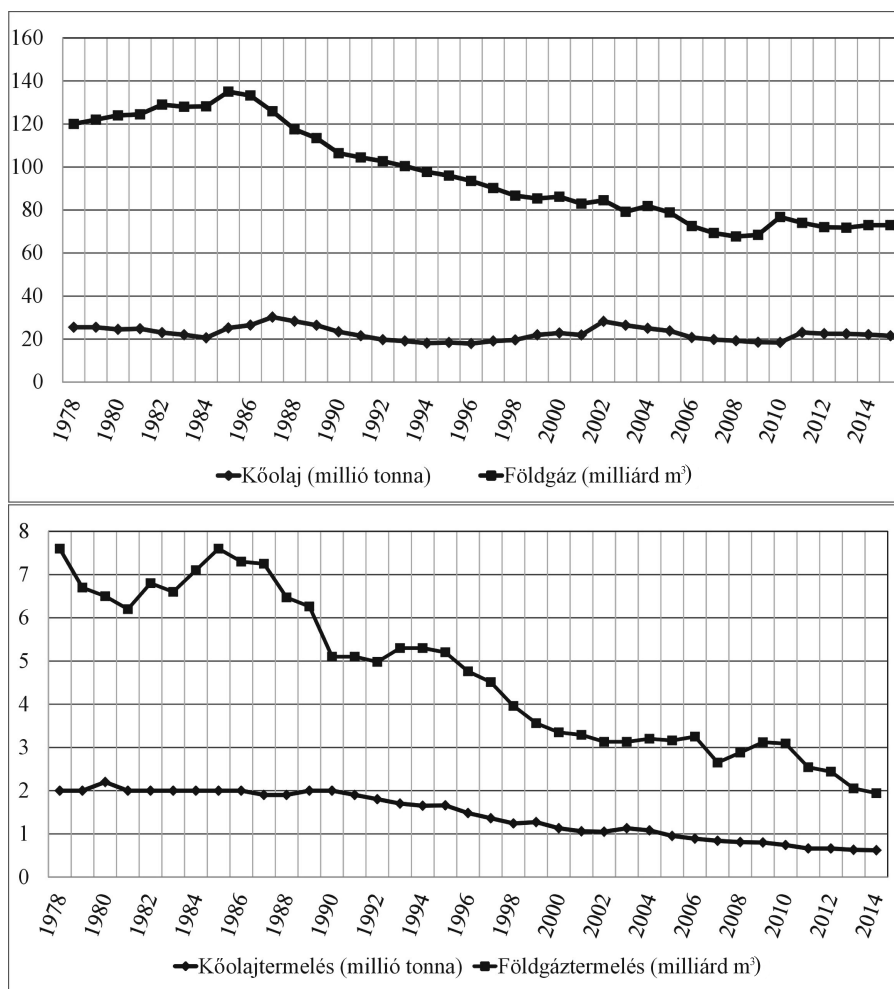
Magyarország kitermelhető vagyona a rendelkezésre álló nyilvántartási adatok összegzése alapján hagyományos szénhidrogénekből 21,5 millió tonna kőolaj és 73,0 milliárd m³ földgáz. Az aktuális állapotra megadott földtani és kitermelhető vagyon a termelésből adódó csökkenésen és az új felfedezések miatti növekedésen kívül az esetleges vagyonátértékelések 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 kutatófúrások 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 kiépítetlensége, 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.

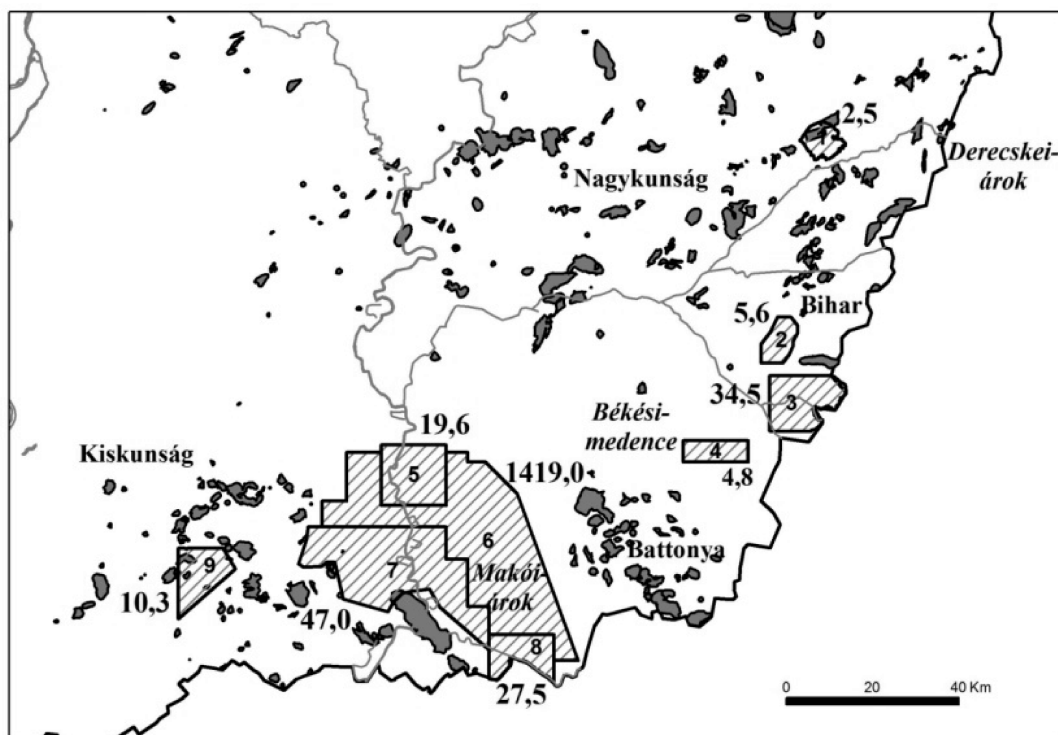
A hagyományos telepek csökkenő vagyonát pótolhatja a nem hagyományos szénhidrogén-előfordulások kutatása. Az MBFH által vezetett ásványvagyont nyilvántartásban a nem hagyományos szénhidrogének kutatására és termelésére jelenleg kilenc engedélyezett bányatelek (bányászati jogadomány) szénhidrogénvagyona is szerepel (3. ábra). Próbatermelésekkel 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 kitermelhető 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 – Nyékpusztá, 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.

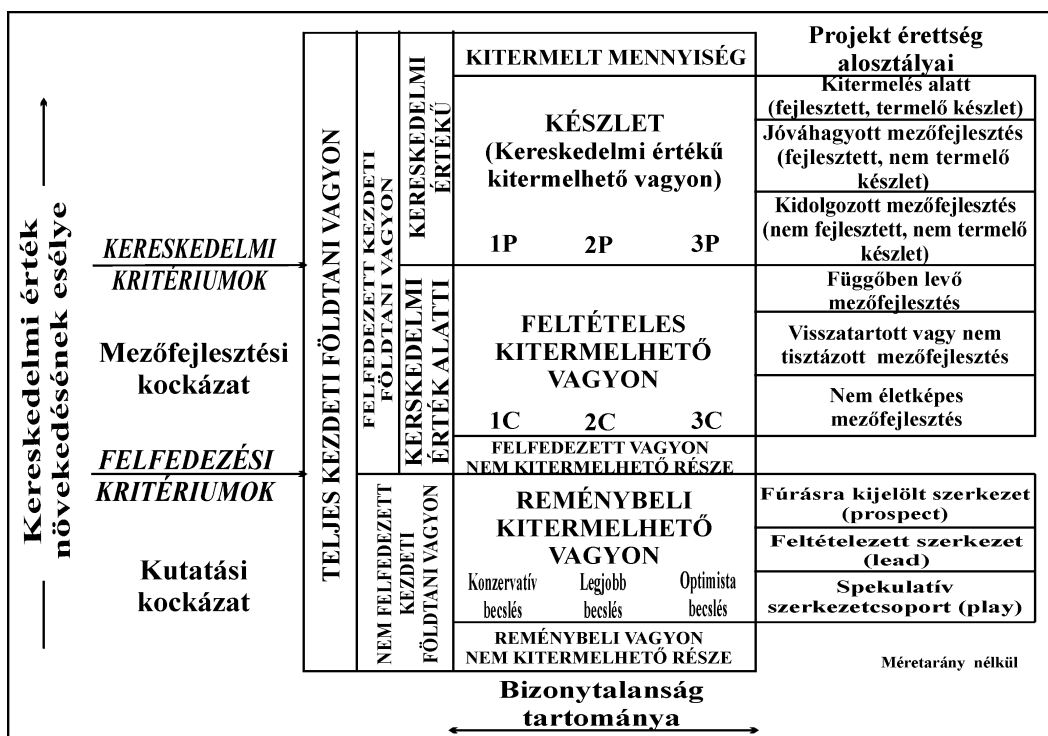
A PRMS osztályozási és kategorizálási rendszer két tengelyét (mezőfejlesztési projekt érettség, a vagyonbecslés

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 engedélyek 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.

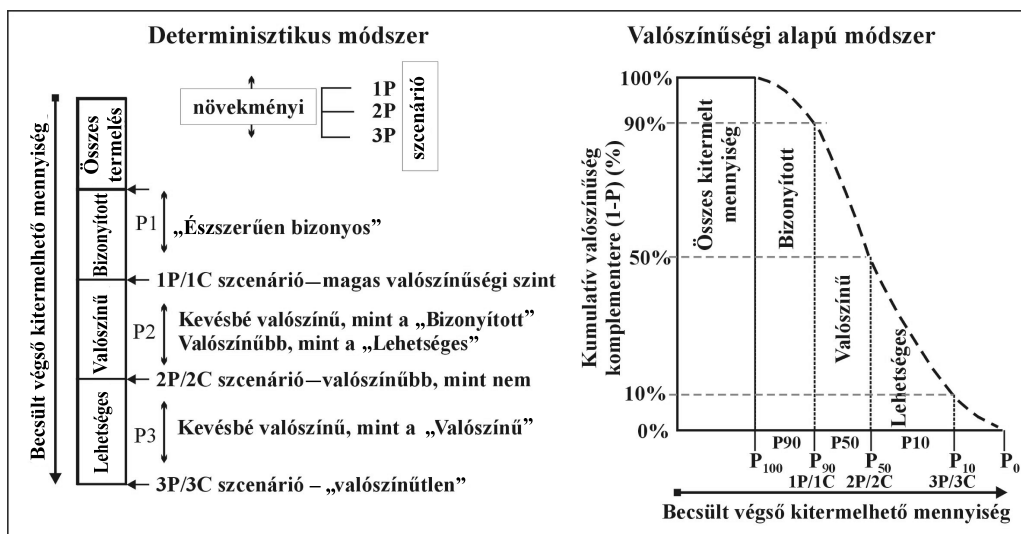


4. ábra. A szénhidrogénvagyon osztályozási sémája a Society of Petroleum Engineers SPE-PRMS szabványa szerint.

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:

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

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 alkalmazzák.

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.

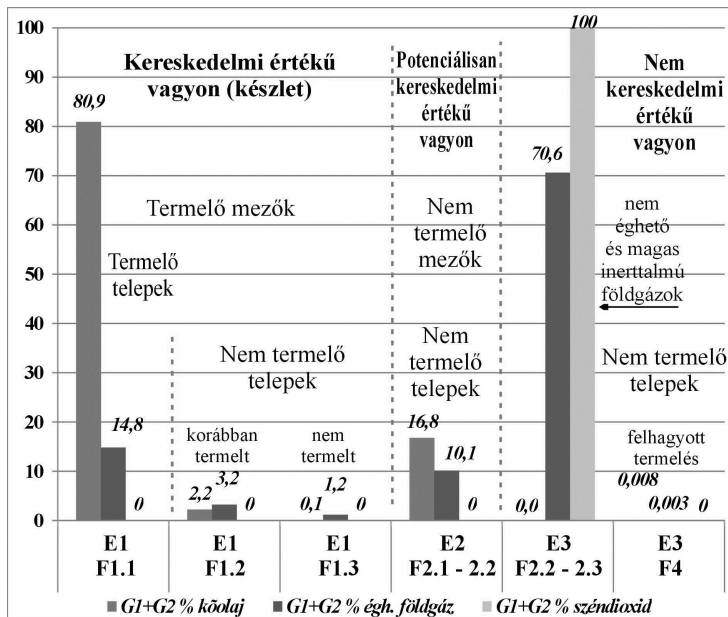
Az MBFH szénhidrogén ásványvagyony-nyilvántartásából leválogattuk a Dél-Dunántúl (Zalai-medence, Dél-Balaton, Somogy, Dráva-völgy területek) szénhidrogéntelepeinek termelésre vonatkozó és a kitermelhető vagyon adatait. A termelési adatok közül az eddigi összes termelés és a tárgyévi termelés adatait 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, kitermelés 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 évekbeli 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 vagyonon 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 vagyonra 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 illeszthető 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/kitoltes_i_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”.

A nemfémes, szilárd ásványvagyon-nyilvántartás korszerűsítése a nemzetközi ásványvagyon-osztályozási keretrendszer és az ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok szerint

HORVÁTH Zoltán¹, SÁRI Katalin¹

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 1143 Budapest Stefánia út 14.
horvath.zoltan@mfgi.hu, sari.katalin@mfgi.hu

The modernisation of the Hungarian non-metallic mineral resource inventory based on the international mineral classification framework and reporting standards

Abstract

The preparation of the modernization of the non-metallic mineral resource inventory (and its concomitant recommendations) were parts of a particular task related to a project which has been operating since 2013. This project represents a process of co-operation between the Hungarian Office for Mining and Geology and the Geological and Geophysical Institute of Hungary. In conjunction with the work on the national inventory, different international reporting standards — including the UNECE classification framework (UNFC-2009, UNECE 2013) — were also studied. This paper presents suggestions on how the national inventory of Hungary could be harmonized with an international classification framework for reporting standards on mineral resources. A case study is also considered.

Keywords: non-metallic mineral resource inventory, UNECE, classification, reporting standards, case study (Borsod-Abaúj-Zemplén County)

Összefoglalás

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) együttműködésének keretei között zajló, 2013-ban indult projekt egyik részfeladata a nemfémes, szilárd ásványvagyon-nyilvántartás korszerűsítésének előkészítése, javaslatok tétele az MBFH felé. A munka során tanulmányoztuk a hazai nyilvántartást, különböző nemzetközi jelentési szabványokat és az ENSZ osztályozási keretrendszerét. Cikkünkben bemutatjuk, hogyan illeszthető a hazai nyilvántartás a nemzetközi ásványi nyersanyag-osztályozási rendszerhez, illetve jelentési szabványokhoz. Az eredményeket esettanulmánnyal is alátámasztjuk.

Tárgyszavak: nemfémes, szilárd ásványvagyon-nyilvántartás, ENSZ, osztályozás, jelentési szabványok, esettanulmány (Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Bevezetés

A harmadik évezred első évtizedében felértékelődött az ásványi nyersanyagok jelentősége, mind európai, mind pedig globális viszonylatban. Az Európai Unióban az Európai Bizottság különböző támogatási eszközökkel segíti elő a közös nyelv kialakítását az ásványi nyersanyagok vonatkozásában, ugyanakkor globális projekt is zajlik az 1990-es évek óta az ENSZ Európai Gazdasági Bizottság Ásványi Nyersanyagvagyon Osztályozási Szakértő Csoportja irányításával (UNECE EGRC).

Az EU vezetése felismerte, hogy szüksége van európai ásványi nyersanyagokra, és ezért elkerülhetetlen az ezzel kapcsolatos politika fejlesztése. Az Európai Innovációs

Partnerség (EIP) 2012 óta a nyersanyagokkal foglalkozó szakemberek konzultatív fóruma, amely összehozza az ipari szektor, a közszolgáltatások, a tudományos élet és a civil szervezetek képviselőit. Az EIP küldetése, hogy magas szintű iránymutatást adjon az Európai Bizottságnak, a tagállamoknak és a magánszektor szereplőinek az alapanyagokkal kapcsolatos kihívások innovatív megközelítéseire. Az EIP Stratégiai Megvalósítási Terve (SIP) határozza meg a konkrét célokat. Az intézkedések között szereplő kutatás és fejlesztés terve foglalkozik az ásványvagyon-politikai keretrendszer helyzetével, az elfogadott gyakorlatok terjesztésével, az ismeretek bővítésével és a nemzetközi együttműködések elősegítésével. Az átfogó európai ásványvagyon-gazdálkodás és az összehangolt tagországi ásványi nyersanyag-

stratégiák alapja a közös nyelv kialakítása és alkalmazása a gyakorlatban. Ehhez a jogszabályi támogatás (valamelyik szabvány vagy az ENSZ keretrendszer használatának előírása) elengedhetetlen. Jelenleg nincs döntés vagy egyértelmű állásfoglalás az Európai Unióban azzal kapcsolatban, hogy melyik szabványt vagy keretrendszert kellene alkalmaznia a tagországoknak. Az EU egyik meghatározó, független pénzügyi szervezete, az Európai Értékpapír-piaci Hatóság (ESMA) a CRIRSCO típusú szabvány alkalmazását elfogadhatónak tartja (EFG konferencia, 2014). Az Európai Geológusok Szövetségének (EFG) álláspontja, miszerint a Pán-európai Jelentéstételi Szabvány (PERC 2013) — amely a CRIRSCO Sablon (2010) európai megfelelője — hasznos a nyersanyagokra vonatkozó közös nyelv kialakításában, jó közelítést jelent a piacot felügyelő hatósági és szakértőket tömörítő civil szervezet részéről.

Bár a korábban említett szabványok és az ENSZ osztályozási keretrendszere elsősorban a szenek, illetve az ércek miatt fejlődtek, s fejlődnek jelenleg is, a nemfém szilárd ásványi nyersanyagoknak is megvan a helyük a szabványokban, s az ENSZ osztályozási keretrendszerében. Az ide tartozó elsődleges és a másodlagos ásványi nyersanyagok nemzetközi szabványoknak megfelelő osztályozása napirenden van mind az ENSZ osztályozási rendszerben (HORVÁTH et al. 2016a, WINTERSTETTER & FELLNER 2015), mind pedig a CRIRSCO-PERC jelentési szabvány EU-val való elfogadtatása kapcsán (COSI 2014).

Az ún. aggregátumok (pl. homok, kavics, zúzott kő; SARMA szótár alapján) hazai osztályozásának a nemzetközi szabványok és a UNFC-2009 szerinti megfeleltetésével az ENSZ fórumon (HORVÁTH et al. 2014; www.snapsee.eu) és hazai projektben (HORVÁTH et al. 2015) egyaránt foglalkozunk. Ebben a cikkben bemutatjuk a hazai nemfém szilárd ásványvagyont nyilvántartását, valamint a CRIRSCO típusú szabványok (JORC és PERC) és az ENSZ osztályozás (UNFC-2009) szerinti megfeleltetését (harmonizáció).

Módszerek

A projekt során tanulmányoztuk a hazai nemfém, szilárd ásványvagyont-nyilvántartást és a szilárd ásványi nyersanyagokra vonatkozó nemzetközi osztályozási rendszereket, valamint azt, hogy a jelenlegi nyilvántartás hogyan hangolható össze ezekkel.

Alapvető fontosságú volt a harmonizáló dokumentumok (*Bridging Documents*) használata, amelyek megadják az átsorolási lehetőségeket az ENSZ osztályozás (UNFC-2009) és a CRIRSCO rendszer között. Így előállt egy kulcs az inhomogenitás ismeretében vagy annak valószínűsítésével. A hazai Állami Ásványi Nyersanyag és Geotermikus Energia Nyilvántartásban (ÁÁGNY) szereplő adatokat ennek a kulcsnak az alkalmazásával számítottuk át egyszerűen numerikus alapon, illetve dolgoztunk ki egy algoritmust a harmonizáció elősegítése érdekében.

A hazai nemfém, szilárd ásványi nyersanyag-vagyont nyilvántartás

Az MBFH Ásványvagyont-gazdálkodási és Nyilvántartási Osztálya által fenntartott ÁÁGNY a bányavállalkozók vagy engedélyesek bevallása alapján tartalmaz adatokat a földtani, a műrevaló, a nem műrevaló, a nem műrevaló vagyontól tartalék és a végleges pillérben lekött műrevaló vagyont (lásd: Fogalomtár) vonatkozóan bizonyított (A+B), kimutatott (C₁), következtetett (C₂) vagyont tekintetében. Ezen kívül az ÁÁGNY-ban megtalálhatók a bevallásokból származó, tárgyévben keletkező meddő, illetve bányászati hulladéka (inert, nem inert, veszélyes) vonatkozó adatok is. 2007. január 1. óta az ipari vagyont nincs nyilvántartva az ÁÁGNY-ban.

Az ÁÁGNY a nyersanyagok azonosítására különböző kódokat használ. A korábbi Központi Földtani Hivatal (KFH), Magyar Geológiai Szolgálat (MGSZ) jogszabályi előírásainak követése mellett használja az újabb MBFH kódokat is, biztosítva a változások időbeni nyomonkövetését. Az ÁÁGNY-ban szereplő ásványi nyersanyagok többféle kód szerint vannak tárolva, melyeket két jogszabály ír elő. Az egyik a „Tájékoztató az ásványi nyersanyagfajták megnevezéséről és kódjairól” szöveg 1744/1995. (Bá.K.5.) MBH közlemény (régikódok). A másik „Az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia fajlagos értékének, valamint az értékszámítás módjának meghatározásáról” szöveg 54/2008. (III. 20.) kormányrendelet, amely a bányajáradék-bevallást segíti (új kódok). Az ásványi nyersanyagok földtani és kitermelhető vagyont adatainak hosszú távú (1979 óta tartó) kezelése érdekében a gyakorlatban a régi és az új kódok használata is nélkülözhetetlen.

A harmonizáció szempontjából ennek a jelentősége, hogy a hazai nyilvántartásban ezeken a különböző kódokon rögzített, földtani ismeretességen (megkutatottság) alapuló, ásványi nyersanyag-mennyiségi adatok találhatóak és használhatók fel a nemzetközi jelentési szabvány vagy az ENSZ osztályozási keretrendszer szerinti megfeleltetés során.

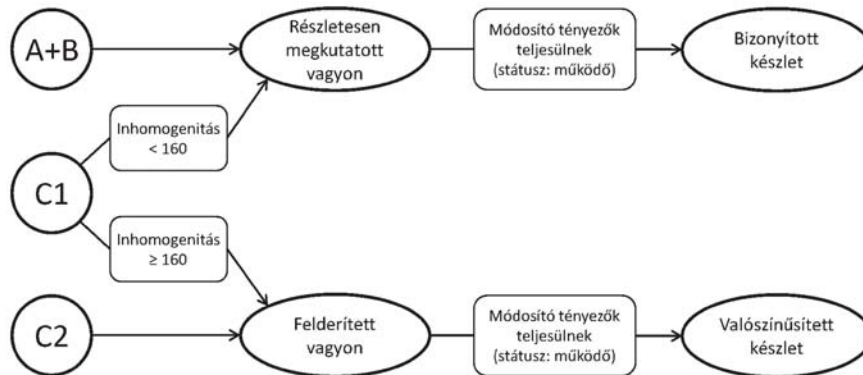
Magyarország nemfém szilárd ásványi nyersanyag-vagyont körülbelül 3000 rekordon tartja nyilván az ÁÁGNY. Ez a működő, bezárt, szünetelő bányaterületekre és „szabad területekre” vonatkozó számérték évente változhat a bányakapitánysági határozatok alapján felvett új területek, a bányabezárások és bányanyitások függvényében. Minden nyilvántartott előforduláshoz tartozik egy bányaterületi kód, amely 9 karakterből áll a következők szerint: 1–2. karakter: megye kód, 3–4. karakter: városkörnyék kód, 5–7. karakter: helynév kód, 8–9. karakter: egyedi kód (nyilvántartásbeli hely).

A nyilvántartás megfeleltetése a nemzetközi osztályozási rendszereknek

A jelenlegi nyilvántartás kizárólag a földtani ismeretesség alapján osztályoz, ezzel szemben a nemzetközi gyakorlatban gazdasági, társadalmi, műszaki és egyéb

szempontokat is figyelembe vesznek az osztályozás során (HORVÁTH et al. 2016b, ebben a kötetben). Ez az adathiány megnehezíti a harmonizációt. A UNFC rendszerben csak a G kategóriát lehet ez alapján kijelölni, a CRIRSCO szerint viszont megadható a vagyonkategória. Ezért CRIRSCO

szempontból rendben van, a környezetvédelmi előírásoknak megfelel stb., tehát a módosító tényezők teljesülnek. E gondolatmenet alapján a működő bányák ásványvagyonra készletté minősíthető. Eddig elvégzett esettanulmányainkban ezt a logikát követtük (1. ábra).



1. ábra. A CRIRSCO szerinti konverzió menete

Figure 1. The process of conversion according to CRIRSCO

szerinti harmonizációt választottuk, amely szükség esetén átkonvertálható a megfelelő UNFC osztályokba.

2010-ben megjelent egy útmutató, amely az orosz osztályozási rendszer és a CRIRSCO sablon összehangolásához nyújt segítséget (FGU GKZ & CRIRSCO 2010). Mivel az orosz és hazai osztályozási rendszer alapja ugyanaz, az útmutató a magyar nyilvántartáshoz is használható (HORVÁTH et al. 2016b, jelen kötet, VII. táblázat).

Az útmutató szerint az A, B, C₁ és C₂ kategóriák megfeleltethetők a CRIRSCO rendszer vagyonkategóriáinak. A felderített és részletesen megkutatott vagyon közötti határt a C₁ kategórián belül, az ún. komplexitás alapján húzták meg. A magyar gyakorlatban ez az inhomogenitásnak felel meg, amely a terület összetettségét kifejező mérőszám (1. Fogalomtár HORVÁTH et al. 2016b, jelen kötet). Az orosz rendszer 4 komplexitási csoportjával szemben nálunk 5 részre osztották az inhomogenitást (SOMOS 1982). Az orosz definíciókat megvizsgálva végül összevontuk a két utolsó kategóriát, így ha a tömbök száma nagyobb, mint 160 db/km², a „nagyon zavart, különösen inhomogén” kategóriába sorolandó.

Az inhomogenitás szerepel a szenek és ércek nyilvántartásában, a nemfémes szilárd ásványi nyersanyagokban azonban nem. Ahhoz, hogy CRIRSCO szerinti megfeleltetés precízen elvégezhető legyen, szükséges az inhomogenitás nyilvántartása is. Amíg ez nem áll rendelkezésre, nemfémes, szilárd ásványi nyersanyag-lelőhelyek esetén feltételezhetjük, hogy az inhomogenitásuk az első három kategória valamelyikébe tartozna, tehát a teljes C₁ vagyon részletesen megkutatott vagyonnal egyenértékű.

A CRIRSCO definíciója szerint az ásványvagyon a módosító tényezők figyelembe vételével ásványi nyersanyagkészletté minősíthető át. A hazai nyilvántartás nem tart nyilván olyan információkat, amely módosító tényezőként felhasználható lenne, azonban ha egy bánya működik — azaz van érvényes Műszaki Üzemi Terve —, akkor gazdasági

Ha a CRIRSCO szerinti átsorolást a fentiek alapján elvégezzük, a harmonizáló dokumentum (UNECE 2013) alapján már csak egy lépés a UNFC osztályok megadása.

Esettanulmány

A következőkben Borsod-Abaúj-Zemplén megye példáján keresztül mutatjuk be a megfeleltetés használhatóságát. Borsod-Abaúj-Zemplén megye ásványi nyersanyagokban gazdag, a nemfémes, szilárd ásványi nyersanyagok szinte minden főcsoportja megtalálható itt. Esettanulmányunk során a következő csoportosítást alkalmaztuk: homok, kavics, építőkö, agyag, ipari ásványok, egyéb. Az „egyéb” kategória tartalmazza a perlitet, a szervesanyag-tartalmú kőzeteket és az „egyéb nyersanyagként” nyilvántartott ásványvagyon (1. táblázat).

A 2. ábra bemutatja a jelenlegi nyilvántartás adatait. Borsod-Abaúj-Zemplén megye nemfémes, szilárd ásványi nyersanyagai közül a kavics mennyisége a legjelentősebb, ezt követi az építőkö. Ezen kívül homok, agyag, ipari ásványok és egyéb ásványi nyersanyagok is előfordulnak. Az osztályozást tekintve a C₁ és C₂ kategóriák aránya közel azonos, míg az A+B kategória ennél jóval kisebb mennyiséget képvisel.

Az előző fejezetben ismertetett módszertan alapján ezek a kategóriák megfeleltethetők a CRIRSCO szabványcsalád részletesen megkutatott és felderített vagyonkategóriáinak. Mivel az inhomogenitásról nincs adatunk, és feltételeztük, hogy az előfordulások nem nagyon összetett felépítésűek, a megfeleltetés után az A+B és C₁ kategóriák összevontan alkotják a részletesen megkutatott vagyon, a C₂ pedig a felderített vagyon (3. ábra).

Ha a módosító tényezőket is figyelembe vesszük — jelen esetben, más adatok híján azt, hogy működik-e a bánya —

I. táblázat. Az esettanulmányban alkalmazott csoportosításhoz tartozó, 54/2008 kormányrendelet szerinti főcsoport- és csoportnevek

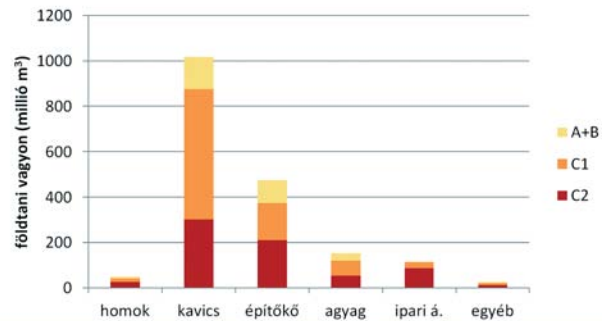
Table I. Main group and group names of Governmental Decree No. 54/2008 belonging to the classification applied in the case study

Az esettanulmányban alkalmazott csoportosítás	Főcsoportnév	Csoportnév
Homok	Törmelékes üledékes kőzetek	Homok
Kavics	Törmelékes üledékes kőzetek	Kavics
Építőkö	Mélységi magmás kőzetek	Gránit
		Diorit
		Gabbro
	Kiömlési és szubvulkáni kőzetek	Riolit
		Dácit
		Fonolit
		Andezit
		Bazalt
	Piroklasztikumok	Riolittufa
		Dácittufa
		Andezittufa
		Bazalttufa
	Vegyis és/illetve biogén üledékes kőzetek	Édesvízi mészkő
		Durva mészkő
		Tömör, kristályos mészkő
		Dolomit
		Márga
		Kvarcit és kovaüledék
	Metamorf kőzetek	Szerpentin
		Talkpala
		Agyagpala
		Fillit
		Zöldpala
Csillámpala		
Gneisz		
Agyag	Törmelékes üledékes kőzetek	Agyag
Ipari ásványok	Ipari ásványok	Barit
		Fluorit
		Gipsz
		Anhidrit
		Gipsztartalmú anhidrit, anhidrittartalmú gipsz
Timsók		
Egyéb	Egyéb magmás és utómagmás folyamatokkal létrejött kőzetek	Perlit
		Tőzeg, lápföld, lápimész
	Szervesanyag-tartalmú kőzetek	Alginit
Egyéb nyersanyagok	Meddőhányóból, illetve zagytározóból nyert nyersanyagok	

akkor a CRIRSCO készletkategorióit is használhatjuk. Ezt a 4. ábra mutatja be.

A CRIRSCO kategóriák a UNECE-EGRC módszere (UNECE 2013, HORVÁTH et al. 2016b, jelen kötet, VII. táblázat) alapján egyszerűen megfeleltethetők a UNFC osztályoknak, ezt az 5. ábra szemlélteti.

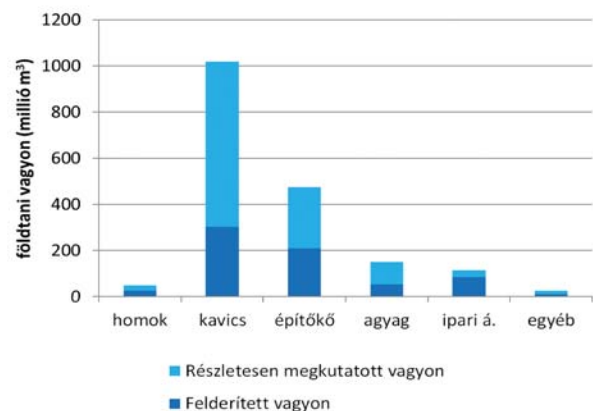
Eredeti besorolás



2. ábra. A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei nemfém szilárd ásványvagyon-nyilvántartás (2013. 01. 01.) a jelenlegi besorolás szerint

Figure 2. Non-metallic raw material inventory (01/01/2013) of Borsod-Abaúj-Zemplén County according to the recent classification (sand, gravel, building stone, clay, industrial minerals, other)

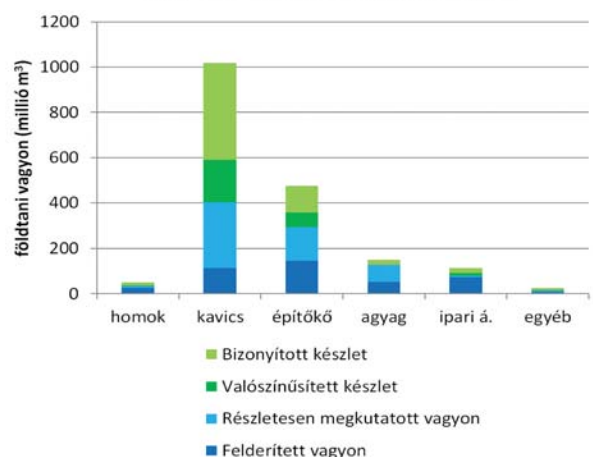
CRIRSCO - Módosító tényezők nélkül



3. ábra. A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei nemfém szilárd ásványvagyon-nyilvántartás (2013. 01. 01.) CRIRSCO kategóriák szerint

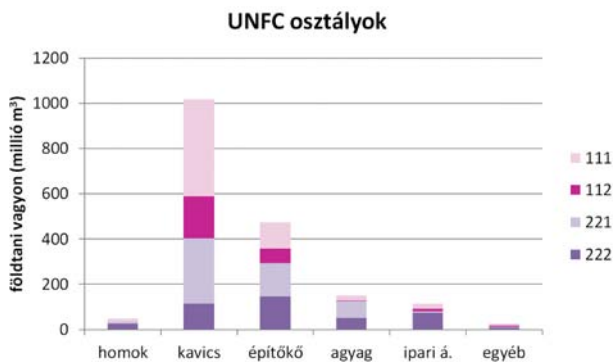
Figure 3. Non-metallic raw material inventory (01/01/2013) of Borsod-Abaúj-Zemplén County according to the CRIRSCO categories (sand, gravel, building stone, clay, industrial minerals, other). Light blue: measured resource; dark blue: indicated resource

CRIRSCO - Módosító tényezőkkel



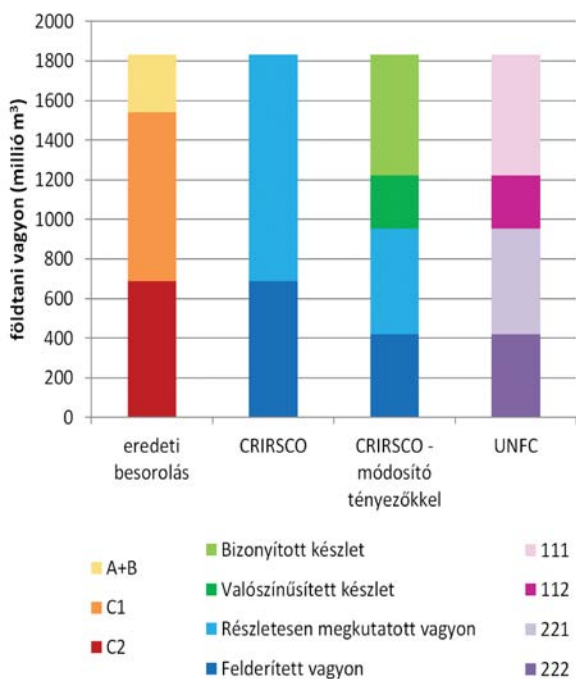
4. ábra. A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei nemfém szilárd ásványvagyon-nyilvántartás (2013. 01. 01.) CRIRSCO kategóriák szerint, módosító tényezők alkalmazásával

Figure 4. Non-metallic raw material inventory (01/01/2013) of Borsod-Abaúj-Zemplén County according to the CRIRSCO categories, taking into account Modifying Factors (sand, gravel, building stone, clay, industrial minerals, other). Light green: proved reserve; dark green: probable reserve; light blue: measured resource; dark blue: indicated resource



6. ábra: A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei nemfém szilárd ásványvagyonnyilvántartás (2013. 01. 01.) UNFC osztályok szerint

Figure 5. Non-metallic raw material inventory (01/01/2013) of Borsod-Abaúj-Zemplén County according to the UNFC classes (sand, gravel, building stone, clay, industrial minerals, other)



6. ábra. A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei nemfém, szilárd ásványvagyonnyilvántartás (2013. 01. 01.) - összesítés

Figure 6. Non-metallic raw material inventory (01/01/2013) of Borsod-Abaúj-Zemplén County - summary. Light green: proved reserve; dark green: probable reserve; light blue: measured resource; dark blue: indicated resource

Az 6. ábrán együtt látható az eredeti, a CRIRSCO szerinti és a módosító tényezők alkalmazása utáni besorolás, valamint a UNFC szerinti osztályozás is.

Délkelet-európai kitekintés

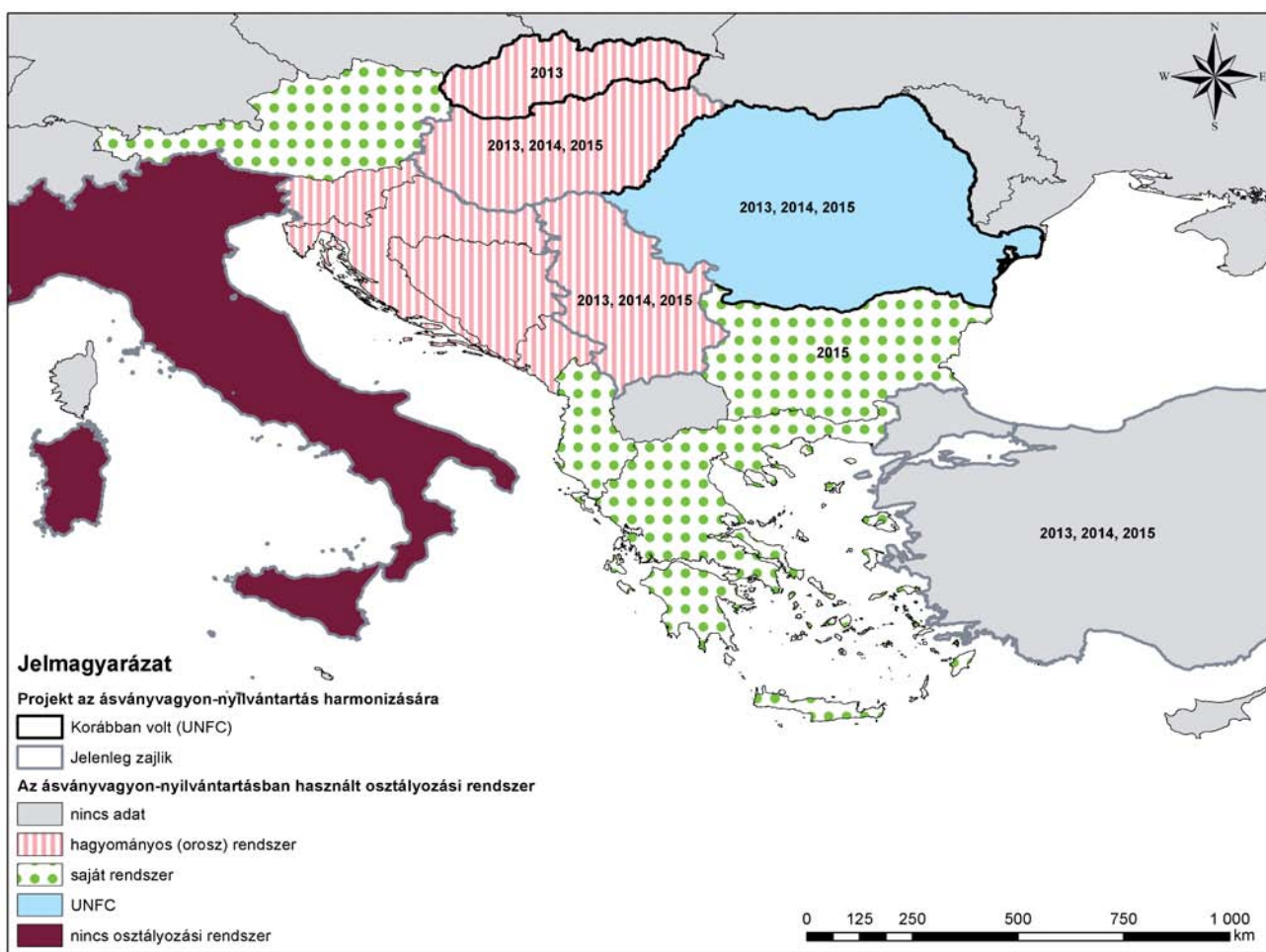
2012–14 között zajlott a SNAP-SEE (*Sustainable Aggregates Planning in South East Europe — Fenntartható Aggregátumtervezés Délkelet-Európában*) elnevezésű, EU-támogatott projekt, amely a nemfém, szilárd ásványi nyersanyagok egyik nagy csoportjával, az aggregátumokkal foglalkozott. Az aggregátumok természetes vagy mesterséges eredetű, szemcsés vagy darabos agyagok, amelyeket

eredeti formájukban vagy kötőanyaggal szilárdítva épületek vagy közművek építéséhez használnak fel. Eredetük szerint beszélhetünk elsődleges (homok, kavics, zúzott kő) és másodlagos (építési-bontási hulladék, bányameddő, építési munkálatokból származó talaj és kőzet, erdőművi pernye, salak) aggregátumokról. A SNAP-SEE projekt célja az aggregátumtervezést megalapozó eszköztár elkészítése volt.

A projekt során azt is felmértük, hogy jelenleg Délkelet-Európában hogyan történik az ásványi nyersanyagok nyilvántartása (7. ábra). A legtöbb volt szocialista ország az 1913-as torontói világtalálkozásra bemutatott, orosz rendszerként ismert, hagyományos osztályozási rendszert használja, míg Ausztria, Olaszország és Görögország saját, nemzeti rendszert alkalmaz.

Albánia saját osztályozási rendszert használ az ásványi nyersanyagok osztályozására, amely minden elsődleges nyersanyag típusra alkalmazható. Nincs összhangban a nemzetközi rendszerekkel, de történtek kezdeményezések a harmonizáció érdekében. Ausztriának saját osztályozási rendszere van, amely eredetileg a UNFC-re épült, azonban ma már nem összeegyeztethető a nemzetközi rendszerekkel. Bosznia-Hercegovina törvénye előírja a nemzeti osztályozási rendszer használatát, amely megegyezik a hagyományos (orosz) rendszerrel. Bulgária nemzeti rendszere összhangban van a UNFC-vel. A különböző forrásokból származó adatokat harmonizálják. Görögországban térinformatikai alapú adatbázisban tartják nyilván az ásványvagyonra vonatkozó adatokat. Az adatbázis nem alkalmaz egységes osztályozási rendszert, az adatokat a vállalkozóktól megkapott formában tartják nyilván. Horvátország (a hagyományossal megegyező) nemzeti osztályozási rendszert használ. Olaszország se nemzeti, se nemzetközi osztályozási rendszert nem használ az ásványvagyon osztályozására. Jelenleg zajlik egy olyan rendszer létrehozása, amely megfelel a nemzetközi szabványoknak. Montenegróban a hagyományos rendszert használják. Romániában 1998 óta a UNFC szerint működik a nyilvántartás, korábban ott is a hagyományos rendszert használták. Szerbiában a hagyományos rendszernek megfelelő nemzeti rendszert használnak, azonban a hivatalos (törvénybe foglalt) ásványvagyon- és ásványi nyersanyag-készlet-definíció megegyezik a PERC definíciójával. Az osztályozási rendszert jelenleg felülvizsgálják, és a PERC-cel összehangolt rendszert terveznek bevezetni. A vállalkozók egy része már most is a PERC-nek megfelelően írja meg az éves jelentést. Szlovákiában a hagyományos osztályozási rendszert használják. 1999-ben tesztelték a UNFC alkalmazhatóságát lignit-, mangán- és vasérctelepeken. Szlovéniában a hagyományos osztályozási rendszert használják. Törökországban a 2010 előtt használt osztályozási rendszer elsősorban a földtani ismeretességre épült. Jelenleg folyamatban van az ENSZ szabvány alkalmazhatóságának vizsgálata. Néhány cég a CRIRSCO szabvány-családba tartozó, kanadai CIM szabvány szerint adja le a jelentését (PARKER et al. 2015, SNAP-SEE).

Hazánk mellett Románia, Szerbia és Törökország is rendszeresen képviselteti magát a UNECE-EGRC (*az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának Vagyonosztályozással*



6. ábra. Ásványi nyersanyag-nyilvántartás Délkelet-Európában. Az évszámok a UNECE-EGRC ülésein való részvételt jelölik (2013–2015)

Figure 6. Mineral inventory in South East Europe. Dates indicate the participation on UNECE-EGRC sessions between 2013 and 2015

foglalkozó Szakértői Csoportja) évente megrendezett genfi ülésén.

Következtetések

A CRIRSCO típusú nemzetközi szabványok (JORC és PERC kódok) és az ENSZ osztályozási keretrendszer (UNFC-2009) releváns dokumentumainak értékelésével, ezeknek a hazai ásványvagyon-nyilvántartási rendszer szerkezetével, adataival való összehasonlításával, a kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a hazai nyilvántartásban szereplő, megkutatottsági kategóriákon alapuló, nemfémek, szilárd ásványi nyersanyagvagyon-adatok — kiegészítő adatszolgáltatás mellett (inhomogenitás) — megfelelhetők a nemzetközi szabványoknak.

Ahhoz, hogy maradéktalanul meg lehessen valósítani a harmonizációt a nemfémek, szilárd ásványvagyon hazai osztályozásának és nyilvántartásának harmonizációját, szükség van az inhomogenitás figyelembe vételére. Ez az új kutatási területeken és a működő bányák esetében vállalkozói adatszolgáltatást, a bezárt bányák, illetve korábbi kutatási területek esetében pedig további vizsgálatokat

igényel (adatgyűjtés, értékelés). A CRIRSCO típusú osztályozással (JORC, PERC) való harmonizációs lehetőségek kapcsán megállapítható, hogy a hazai ásványvagyon-nyilvántartás adatai nagyon szűk körűen megvalósíthatók (felderített és részletesen megkutatott vagyonok), a készlet szintű nyilvántartás (valószínűsített és bizonyított készletek) azonban nem valósítható meg. Ehhez az összes módosító tényező figyelembe vételére szükség van. Ugyanígy az ENSZ osztályozással való harmonizációban a geológiai ismeretességre („G”) és a megvalósíthatóságra („F”) vonatkozóan állnak rendelkezésre adatok a hazai ásványvagyon-nyilvántartásban. A gazdasági-társadalmi realitást („E”) leíró adatok gyűjtése és nyilvántartása jelenleg nem feladata a földtani intézményrendszernek. Itt közvetett adatfelhasználásra van lehetőség (pl. működő bánya: E1). A felkészülés megtörtént az MFGI és az MBFH részéről az ásványi nyersanyagok, ezen belül a nemfémek, szilárd ásványi nyersanyagok vonatkozásában is a nemzetközi jelentési szabványokkal, illetve az ENSZ ásványi nyersanyag-osztályozási rendszerrel való harmonizációra. Ez az EU közösségi jogalkotás és a szabályozás tagországi végrehajtásának a függvénye. Az EB EIP SIP egyik pénzügyi eszköze, a H2020 projektfinanszírozás is ezt a célt szolgálja.

Irodalom — References

- COSI, M. 2014: Reporting Dimension Stones. Alpiconsult Stones Consulting. MIN WIN WIN: Establishing Europe wide minerals reporting standards – The key to reducing risk and increasing opportunity. — *European Federation of Geologists, Konferencia előadás, Brüsszel, 2014. november 21.* — <http://eurogeologists.eu/wp-content/uploads/2015/09/Sec-4-M-Cosi1.pdf>
- FGU GKZ (Russian Federal Government Agency State Commission on Mineral Reserves), CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards) 2010: *Guidelines on Alignment of Russian minerals reporting standards and the CRIRSCO Template.* – Moscow, 112 p. részleges magyar fordítás: Sári Katalin
- HORVÁTH Z., KOVÁCS ZS. & SÁRI K. 2014: Classification of Selected Hungarian Mineral Resources according to UNFC-2009, CRIRSCO Template, PRMS and the Importance of a Common Language for Mineral Resources in SEE Countries (SNAP SEE Project). — *5th Session of the Expert Group on Resource Classification, 29 April – 2 May 2014, Geneva.* <http://www.unece.org/index.php?id=33065#/>
- HORVÁTH Z., BODA E., GULYÁS Á., KOVÁCS ZS., LANTOS Z., JOBBIK A., NÁDOR A., PÜSPÖKI Z., SÁRI K., TÖRÖK K. & ZILAHÍ-SEBESS L. 2015: Nemzetközi ásványvagyon-nyilvántartási rendszerek hazai bevezetésének előkészítése. — *Kézirat, 24/2014 MBFH-MFGI projekt zárójelentése.* Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 76 p.
- HORVÁTH Z., BODA E., GULYÁS Á., KOVÁCS ZS., LANTOS Z., NÁDOR A., PÜSPÖKI Z., SÁRI K., SZABÓ K., TÖRÖK K., ZILAHÍ-SEBESS L. & VÍGH CS. 2016a: Nemzetközi ásványvagyon-nyilvántartási rendszerek hazai bevezetésének előkészítése. — *Kézirat, 22/2015 MBFH-MFGI projekt zárójelentése.* Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 98 p.
- HORVÁTH Z., SÁRI K. & FODOR B. 2016b: A nemzetközi ásványvagyon-osztályozási keretrendszer és az ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok áttekintése. — *Földtani Közlöny, jelen kötet.*
- PARKER, D., PETAVRATZI, E., MANKELOW, J., WAUGH, R. & BERTRAND, G. 2015: *Final Report — Minventory: EU raw materials statistics on resources and reserves.* — [EC-11%20331%20Minventory%20Final%20Report.pdf](http://ec.europa.eu/eip/raw-materials/en/content/eip-raw-materials-high-level-conference-and-horizon-2020-brokerage-event-raw-materials)
- SARMA szótár: <http://www.sarmaproject.eu/index.php?id=1904>
- SOMOS L. (szerk.) 1982: *Ásványi nyersanyagtelepek számítógépes rendszere. Tömbönkénti ásványvagyon-nyilvántartás, éves mérleg. I. Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok.* — Magyar Állami Földtani Intézet, Gazdaságföldtani Osztály. Budapest, 84 p.
- 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, New York and Geneva, 57 p. részleges magyar fordítás: Sári Katalin
- WINTERSTEINER, A. & FELLNER, J. 2015: Classification of Antropogenic Resources. — *6th Session of the Expert Group on Resource Classification, 28 April – 1 May 2015, Geneva.* http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/unfc_egrc/egrc6_apr2015/30_April/11_Wiintersletter.Fellner.AnthropRes.pdf
- <https://ec.europa.eu/eip/raw-materials/en/content/eip-raw-materials-high-level-conference-and-horizon-2020-brokerage-event-raw-materials>
- www.snapsee.eu
- Kézirat beérkezett: 2015. 09. 28.

Szénvagyonunk nyilvántartásának lehetőségei és hiányosságai

PÜSPÖKI Zoltán¹, HÁMORNÉ VIDÓ Mária, SÁRI Katalin¹, SZEILER Rita¹, FANCSIK Tamás¹

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 1143 Budapest Stefánia út 14.

Facilities for, and deficiencies of the registry of Hungarian coal resources

Abstract

This paper presents details about the development of the domestic registry of coal resources, as performed in recent years. The contents of the paper are the product of co-operation between the Hungarian Office for Mining and Geology and the Geological and Geophysical Institute of Hungary. The most important results are (1) a thematic map series of the Hungarian coal basins containing 19 parameter maps of a scale suitable for reviewing (2) GIS representation on the volume calculation blocks of selected explored sites; these sites are regarded as suitable for a proclaiming tender.

According to comparisons with international classification systems, the Hungarian registry of coal resources is in line with the generally accepted geological (UNFC G axis) and feasibility (UNFC F axis) indicators. However, due to the lack of per-unit costs the economic efficiency (UNFC E axis) cannot be determined with certainty. This is a considerable deficiency from the aspect of strategic (e.g. regional development) decisions related to domestic coal resources in Hungary.

In order to determine rentability, up-to-date mining plans presenting investment and operating costs — together with information on the coal market — are indispensable. The staff of the Geological and Geophysical Institute of Hungary intends to contribute to the filling of the gaps in both fields. With respect to up-to-date mining plans, model plans and associated studies can be carried out. In the case of market conditions, geochemical parameters require investigation; these are essential for the interpretation of aspects of the types of coal in Hungary from a chemical industrial (gasification) point of view.

Keywords: coal, mineral resource inventory, geoinformatics

Összefoglalás

A tanulmány bemutatja a hazai szénvagyon-nyilvántartás korszerűsítésével kapcsolatosan az elmúlt években a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (továbbiakban MBFH) és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (továbbiakban MFGI) együttműködésének keretében tett fejlesztési lépéseket. Ezek eredménye (1) a hazai szénmedencékre vonatkozó áttekintő paramétertérképek 19 tematikus lapból álló sorozata, illetve (2) a koncessziós kiírásra alkalmas részletesen megkutatott területek tömbszintű térképi nyilvántartásainak térinformatikai leképezése.

A nemzetközi osztályozási rendszerekkel való összehasonlítás tapasztalatai alapján a hazai ásványvagyon-nyilvántartás szénvagyonra vonatkozó adatállománya kiválóan alkalmas a földtani (ENSZ osztályozás G tengely) és megvalósíthatósági (ENSZ osztályozás F tengely) mutatók kifejezésére, ugyanakkor a fajlagos költségek hiánya miatt a gazdaságosság mértéke (ENSZ osztályozás E tengely) nem meghatározható. Ez a szénvagyonnal kapcsolatos stratégiai (pl. régiófejlesztési) döntések meghozatala szempontjából számottevő hiányosság.

A gazdaságosság meghatározásához nélkülözhetetlenek a beruházási és működési költségekről számot adó naprakész bányatervek, illetve a szén piaci értékesítésére vonatkozó információk. Az MFGI-ben mindkét hiányosság pótlására történnek erőfeszítések. Előbbire vonatkozóan a tanulmánytervek készítése, utóbbival kapcsolatban a szén vegyipari hasznosításához (elgázosításához) szükséges alapparaméterek vizsgálata folyik.

Kulcsszavak: szén, ásványvagyon-nyilvántartás, térinformatika

Bevezetés, célkitűzések

A hazai szénvagyon új- és legújabb kori gazdaság- és ipartörténetünk meghatározó szereplője volt. Alapját adta a 19. század iparosítási törekvéseinek, a 20. század első felé-

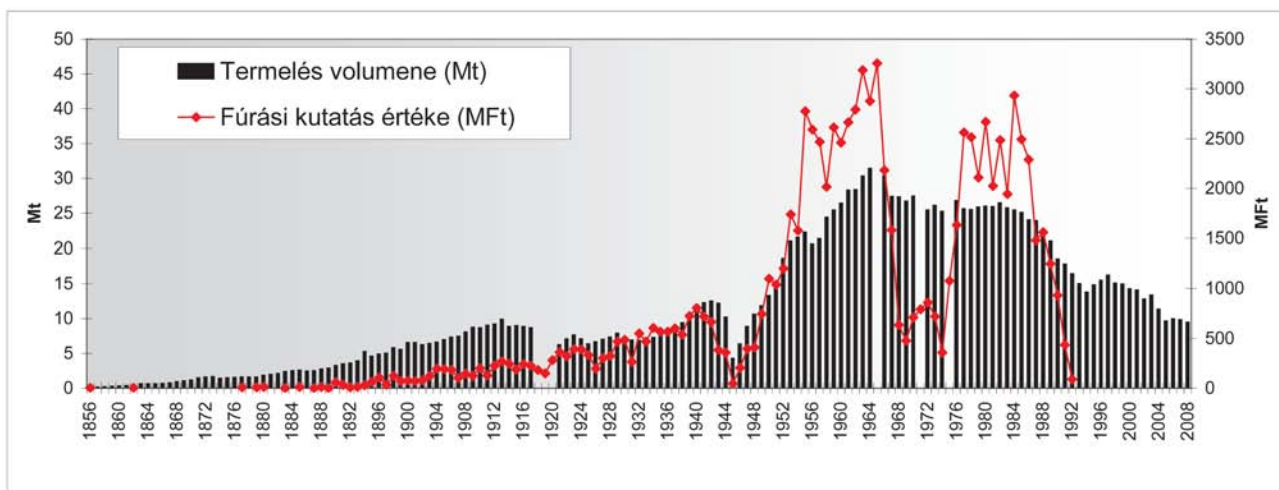
ben gerincét képezte a háborús gazdálkodás energiaellátásának, a két világháború között a békeszerződés utáni Magyarország gazdasági újraszervezésének, a 20. század második felének első évtizedeiben pedig meghatározó szerepe volt az iparosítás energia- és nyersanyagellátásában.

Az 1970-es évektől a szénhidrogének szerepének felértékelődése révén a szénbányászat súlya fokozatosan csökkent. Az állami irányítás alatt álló szénbányászati trösztök a készletek kimerülésére és a piaci verseny erősödésére a kutatási tevékenység élénkítésével reagáltak. Ennek eredményeképpen az 1970-es évek második felétől az 1980-as évek közepéig állami forrásokra alapozva (akkori árszinten mintegy ~25 Mrd Ft, PÜSPÖKI & KERCSMÁR ed. 2012) intenzív fúrásos kutatás zajlott (1. ábra). Ez sok ezer oldal frott dokumentációt és a kapcsolódó mélyfúrás-geofizikai görbék papíron rögzített anyagát eredményezte. A teljes kutatási dokumentáció értéke ennek megfelelően több tíz Mrd Ft, gyakorlati értéke azonban ennél is nagyobb, hiszen az Állami Ásványi Nyersanyag és Geotermikus Energia Nyilvántartás (továbbiakban ÁÁNYGENY, illetve Nyilván-

vagyon a stratégiai, illetve projektszintű tervezés számára átlátható tartalékot képezzen? (2) Milyen kiegészítések szükségesek a nyilvántartásban ahhoz, hogy a szénvagyon gazdasági értékének megtételéhez és ezen keresztül felhasználási lehetőségeihez közelebb jussunk?

Felhasznált adatok

A hazai szénvagyon nyilvántartása az ÁÁNYGENY-ben jelenleg 248 nyilvántartott terület 7997 tömbjében realizálódik. A jelenlegi nyilvántartást az 1970-es években a Magyar Állami Földtani Intézet (ma MFGI) Gazdaságföldtani Osztályán alapozták meg (SOMOS 1982), s évenkénti frissítése több mint négy évtizede folyamatos. Egy földtani va-



1. ábra. A hazai széntermelés és a szénkutató fúrások költségének alakulása a 19. század közepétől napjainkig.

Széntermelés: 1856–1956 között HALKOVICS 2003 adatai, 1956-tól éves MBFH adatok alapján, a fúrasköltségeket tekintve, a '60-as évek végéig átlagosan 20 000, a '70-es évektől 30 000 Ft/méter költséggel számolva jelenlegi árszinten (94 Mrd Ft)

Figure 1. Coal mining and costs of exploration drills in Hungary since the middle of 19th century to recent.

Coal mining: between 1856–1956 data from HALKOVICS 2003, since 1956 data from MBFH, costs of drilling to the end of '60s 20 000 HUF/m in average, since the '70s 30 000 HUF/m in average (94 Mrd Ft)

tartás) adatai szerint 6700 Mt, különböző mértékben megkutatott, bányászati szinten mindeddig el nem sajátított vagyont dokumentál.

Az intenzív kutatási időszak eredményeképpen részletesen megkutatott, bányászati szinten nem érintett nyersanyagvagyon az ÁÁNYGENY szerint mintegy 1676 Mt, ami közelítőleg megfelel az elmúlt másfél évszázadban összesen kitermelt szén mennyiségének (~1500 Mt) (1. ábra, forrás: HALKOVICS 2003 és MBFH). E bányászati tervezés szintjéig megkutatott tartalék fontos szerephez juthat az elkövetkező évtizedek stratégiai tervezésében, úgy a lakossági fűtőanyag ellátásban, mint a területileg és ágazatilag diverzifikált energiaellátás és vegyipar kialakításában. Mindez hozzájárulhat egy-egy régió ipari teljesítményének fokozásához és a munkanélküliség mérsékléséhez.

Jelen tanulmányban elsősorban a hazai szénvagyon nyilvántartásával kapcsolatban felmerülő kérdésekre keressük a választ. (1) Milyen kiegészítésekkel segítheti elő az ásványvagyon-nyilvántartás jelenlegi formájában, hogy a megkutatott és adattári dokumentációkban rögzített nyersanyag-

gyon nyilvántartásba kerüléséhez minden esetben lektorált és hivatalos nyilatkozatban elfogadott kutatási zárójelentés szükséges. Jóllehet a felelős szerv az évtizedek alatt többször változott (Központi Földtani Hivatal, Magyar Geológiai Szolgálat, MBFH), a készlettel foglalkozó szakemberek az ellenőrzés és nyilvántartásba vétel szakmailag jól megalapozott feltételeit mindvégig körültekintően alkalmazták.

Az eredetileg dBase alapra készült nyilvántartás az 1990-es években MS Excel környezetbe, majd az elvárások növekedésével az utóbbi években (MBFH–MFGI) relációs adatbázis szerkezetbe (MS Access) is átkerült. Ez egyben megteremtette a lehetőséget az autentikus térinformatikai rendszerrel (ArcGIS) való kapcsolódáshoz is.

Az informatikai környezet változásai az adatbázis adatstruktúráját nem érintették. A főtábla sorai („rekordok”) a földtani vagyon tömbszintű nyilvántartását tartalmazzák, az oszlopok („mezők”, „attribútumok”) a földtani tömböként nyilvántartott vagyon tulajdonságait. Egy-egy tételről („rekordról”) jelenleg 169 tulajdonság („attribútumadat”) állhat rendelkezésre, jóllehet ebből adat valójában rendszerint 103

oszlopban szerepel. Ezek (1) a tömb metaadatai (nyilvánított terület kódja, tömbazonosítók, elsajátítás foka stb.), (2) földtani tulajdonságai (megkutatottság foka, a vagyon mélysége, dőlése, vastagsága, fekvésvizviszonyai stb.), (3) a nyersanyag mennyiségi adatai (földtani, kitermelhető vagyon), (4) a nyersanyag minőségi paraméterei (fűtőérték, hamutartalom, kéntartalom, illótartalom, nedvesség stb.), valamint (5) a lehetséges bányászati módokkal (jóvesztés módja, szállítás lehetőségei stb.) kapcsolatos adatok. A nyilvánított vállalati–vállalkozói oldal felé történő leképezése a tömbszintű adatszolgáltatás űrlapja, mely tükrözi a nyilvánított szempontjait.

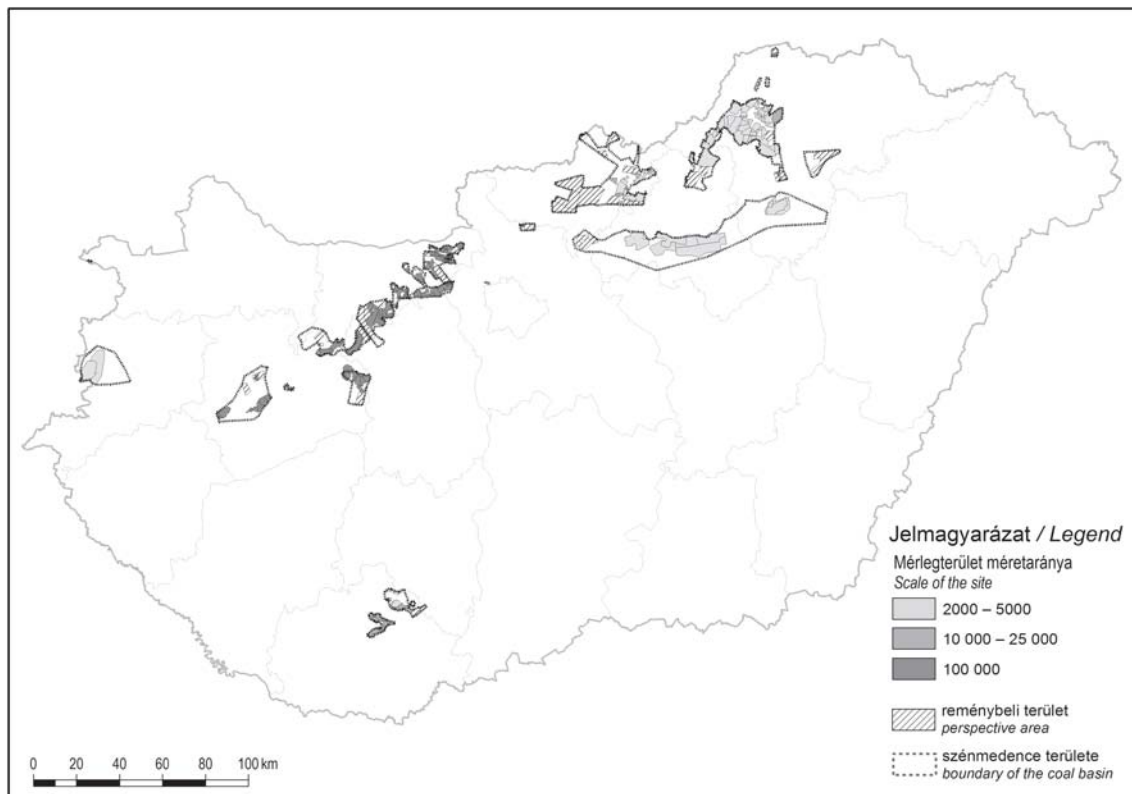
Eredmények — a nyilvánított jelenlegi adatainak informatikai feldolgozása

Országos áttekintő térképsorozat

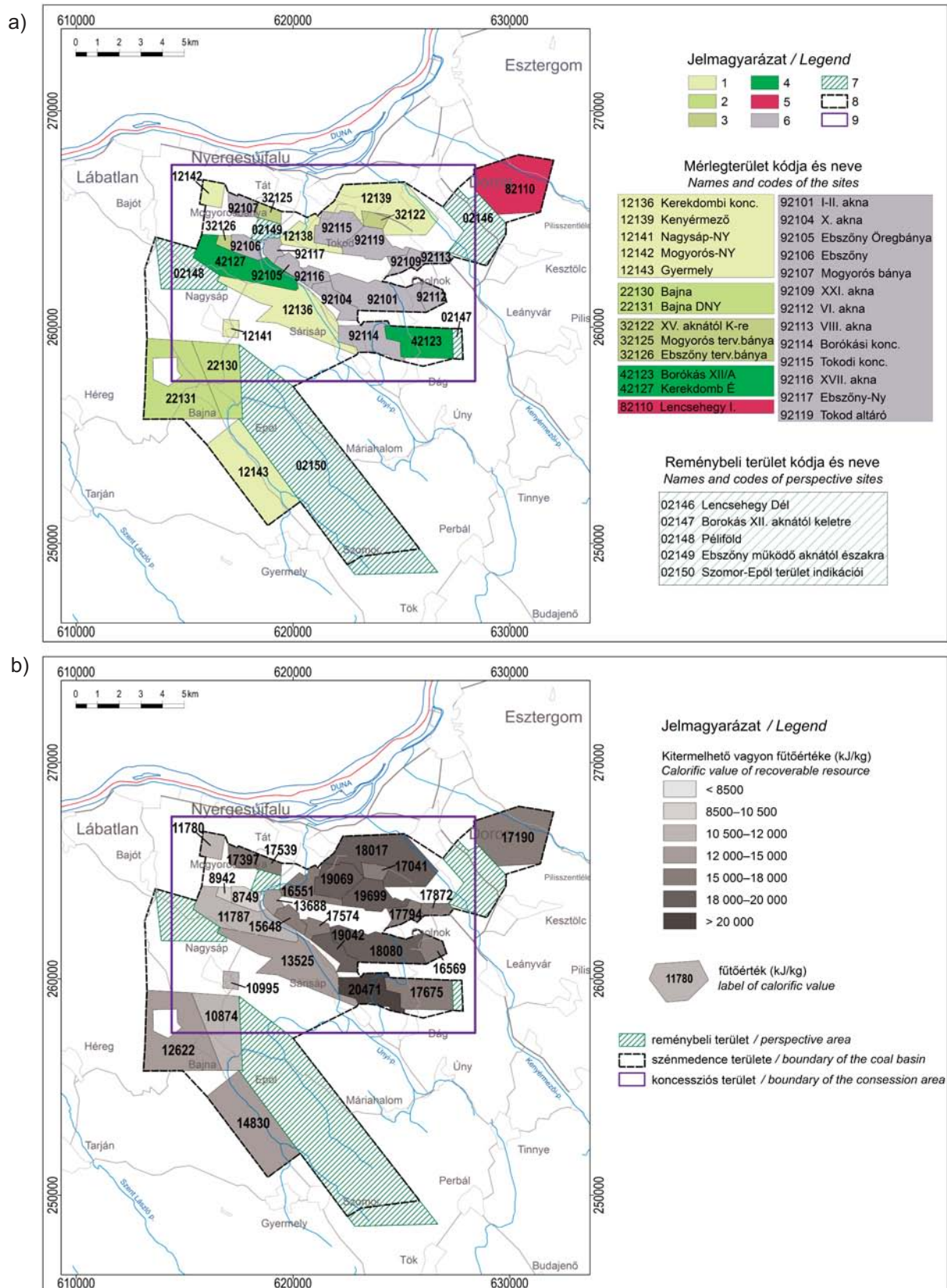
A nyilvánított egyik hiányossága volt, hogy nem kapcsolódott hozzá korszerű térinformatikai környezet. Az elmúlt években igyekeztünk ezt pótolni. Első lépésben a nyilvánított területek térinformatikai állományának összeállítását tűztük ki célul. A munka a gyakorlatban archív térképi dokumentációk tömeges georeferálását jelenti, ennek megfelelően a térképi adatbázis pontossága a munka előrehaladási ütemének megfelelően heterogén. A térképi adatbázis alapját a 248 nyilvánított területből 92 esetben már bányatérképekről ($M=1:2000$, $1:5000$) származó ko-

ordináták képezik, az országos áttekintéshez azonban egyelőre 22 esetben regionális nyilvánított területek térképeire ($M=1:10\ 000$, $1:25\ 000$), 95 esetben pedig a régi éves összefoglalók térképmellékleteire ($M=1:100\ 000$) kellett támaszkodnunk. 2016-ban tervezzük az észak-dunántúli (eocén) nyilvánított területek $1:2000$ léptékű térinformatikai rögzítését. További 39 terület esetében csak országos áttekintésű térképekről ($M=1:500\ 000$) van közelítő adatunk, megnyugtató, hogy ezek szerepe vagyon tekintetében a hazai nyilvánítottásban alatta marad az 1%-nak (2. ábra).

A térinformatikai környezet lehetővé teszi a nyilvánított területek attribútumértékek szerinti tematikus ábrázolását. Ennek megfelelően szénmedencénként 19 paramétertérképet készítettünk (PÜSPÖKI & KERCSMÁR 2012). Ezek rendje: az elsajátítás foka (előkutatástól a bányabezárásig), a vagyon (földtani/kitermelhető) mennyisége, települési (súlyponti) mélység, vastagság, dőlés, közet hőmérséklet, fűtőérték, hamutartalom, kéntartalom, víztelenítéshez kapcsolódó várható munkahelyi vízhozam, a regionális vízszint helyzetéhez viszonyított település, víztartó réteg vastagsága, víztartó réteg jellege, a (közvetlen) fedőkőzet típusa, a (közvetlen) fekvőkőzet típusa, a magasfedő típusa, a mélyfekvő típusa, a kutatófúrások területi sűrűsége, természetvédelmi területekkel való fedettség mértéke. A nyilvánított területre vonatkoztatott numerikus értékeket a nyilvánított területet képviselő földtani tömbök értékeinek a kitermelhető vagyon méretével súlyozott átlagként származtattuk. E tematikus térképek kiválóan használhatók egy-egy kutatási terület vagyonadatainak gyors bemutatására (3. ábra).



2. ábra. A szénvagyon-nyilvánított területeinek („mérlegterület”) helye és rögzítési pontossága
Figure 2. Place and recording scale of coal registry areas in Hungary



3. ábra. A Dorogi-medence nyilvántartott területeinek tematikus megjelenítése egy vizsgálati tanulmány keretei között (lila keret)

a) Elsajátítás foka: 1 - felderítő kutatás, 2 - előzetes kutatás, 3 - részletes kutatás, 4 - megkutatott, 5 - leállított bánya, 6 - felhagyott bánya, 7. -reménybeli terület, 8 - szénmedence területe, 9 - koncessziós terület határa, b) Fűtőérték

Figure 3. Thematic maps of the registry areas in the Dorog Basin in the frames of a concession study (purple frame)

a) According to the level of development: 1 - indication only, 2 - preliminary exploration, 3 - under exploration, 4 - explored with final report, 5 - stopped mine, 6 - abandoned mine, 7 - perspective area, 8 - boundary of the coal basin, 9 - boundary of the concession area, b) Ignition heat

Részletesen megkutatott területek koncessziós anyagának előkészítése

A koncessziós feladatok előkészítő anyagaiként készülõ komplex érzékenységi–terhelhetõségi vizsgálatokat jelenleg „Az ásványi nyersanyag és a geotermikus energia természetesen elõfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetõségi vizsgálatáról” szóló kormányrendelet (103/2011. VI. 29.) szabályozza. E vizsgálatoknak fontos fejezetei a tárgyalt nyersanyag földtani jellemzõi és mennyisége. A részletesen megkutatott szénvagyonok esetén ez a kutatási zárójelentésben szereplõ készletszámítási térképek és a bányatervezéshez nélkülözhetetlen talpszintvonalas térképek formájában ölt testet.

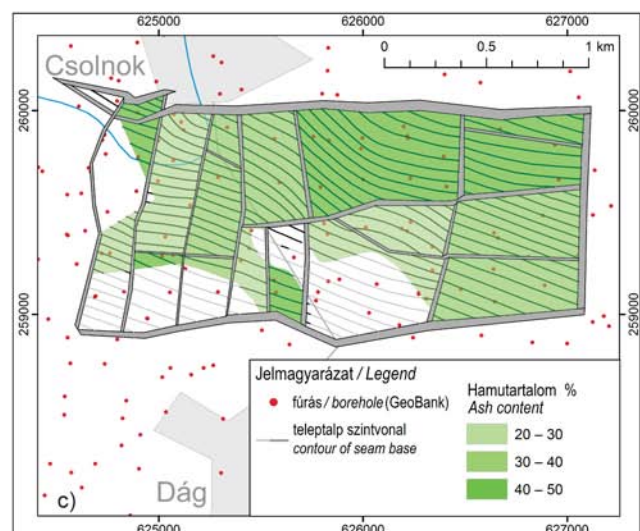
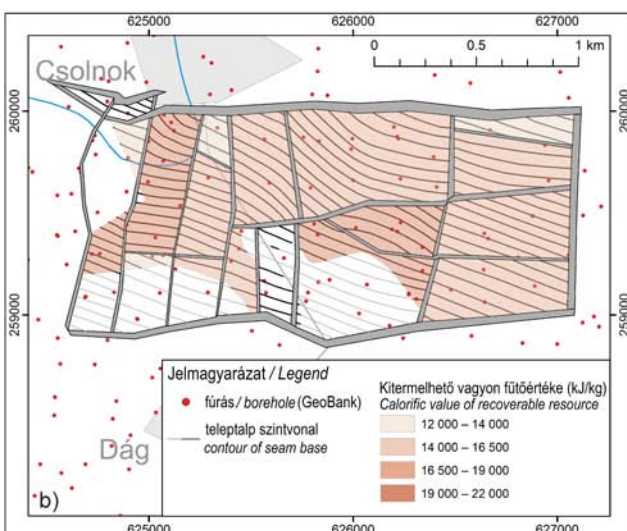
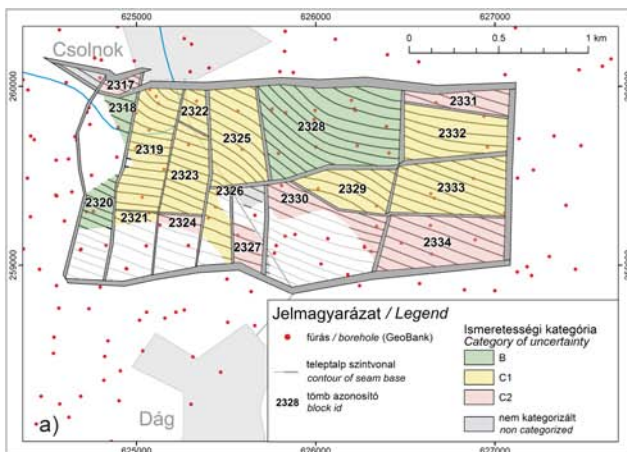
A komplex érzékenységi és terhelhetõségi vizsgálatok kapcsán végzett intézeti elõkészítõ munka során a perspektivikus területek részletes kutatási fázissal rendelkezõ nyilvántartott területeit a kutatási zárójelentés térképanyagának felhasználásával térinformatikai környezetbe visszük. Az így létrehozott állomány már lehetővé teszi az adott nyilvántartott terület készletszámítási tömbjeinek telepenként/tömbönként történõ megjelenítését. A nyilvántartás adatai-

nak csatolásával pedig tetszés szerint bármely paramétertérkép elõállítható. Példaként mutatjuk be a Dorogi-medence egyik leginkább perspektivikusnak ítélt (TURCSÁNYI 1988) vagyonára (Új-Borókás „Fornai telepei”) vonatkozó térképeket a 2. telep példáján (4. ábra). A bányaterületekhez kapcsolódó földtani modellek fejlesztésével (telepszámzás, fekü-fedõ viszonyok jellemzése stb.) kapcsolatban intézeti alapkutatások is folynak (HÁMORNÉ VIDÓ et al. 2014).

A hazai nyilvántartás nemzetközi rendszerekkel történõ harmonizációja

Az MBFH–MFGI együttmûködések keretei között igényként merült fel a hazai ásványvagyon-nyilvántartás nemzetközi osztályozási rendszerekkel történõ harmonizációja. A nemzetközi osztályozási rendszerekkel való összevetés alapjául a tömbszintû nyilvántartással rendelkező szénvagyon esetén az ENSZ által 2009-ben frissített UNFC rendszert tekintettük (UNECE 2013). Az így elvégzett osztályozás megteremtheti a közös nevezõt a hazai nyilvántartás és az egyéb például a CRIRSCO család (HORVÁTH et al. 2016 jelen kötet 4. ábra) szabványai (pl. JORC 2004, PERC 2012), ill. a korábbi orosz osztályozási rendszer között (HORVÁTH et al. 2016 jelen kötet VII. táblázat).

A UNFC rendszer háromtengelyû értékelés, ún. E (*Economy – Gazdaságosság*), F (*Feasibility – Megvalósíthatóság*) és G (*Geology – Földtani ismeretesség*) (FODOR 1999). Az értékelés sorrendjében a G tengely megfeleltethetõ a hazai nyilvántartás A, B, C1, C2 kategóriáival (*I. táblázat*), az F tengely kifejezhetõ az elsajátítás nyilvántartásban rögzített mértékével (1–9) (*II. táblázat*), az E tengely ugyanakkor csak a fajlagos költségek és kereskedelmi árak viszonylatából vezethetõ le, ezzel kapcsolatos adatok viszont a hazai nyilvántartásban 2007 óta szakmailag indokolt módon *nem* szerepelnek.



4. ábra. Új-Borókás „középső-eocén” 2. telep fűtőérték készletszámítási tömbjei és települési helyzete (a), fűtőérték (b) és hamutartalom (c) szerinti megoszlása (Szűcs et al. 1980 alapján)

Figure 4. Volume calculation blocks and depth (a), ignition heat (b) and ash content (c) of the „Middle Eocene” coal seam 2 at Új-Borókás (based on Szűcs et al. 1980)

I. táblázat. A Nyilvántartás kategória értékei és a UNFC G tengely között javasolt kapcsolat

Table I. Suggested relation between the Hungarian categories of uncertainty and the axis G in the UNFC system

Nyilvántartás (Kategória)	UNFC_G
A	1
B	1
C1 (a: inhomogenitás < 150)	1
C1 (b: inhomogenitás > 150)	2
C2	2
D1 (a Nyilvántartásban ilyen nem szerepel)	3
D2 (a Nyilvántartásban ilyen nem szerepel)	3
D3 (a Nyilvántartásban ilyen nem szerepel)	4

II. táblázat. A Nyilvántartás kategória értékei és a UNFC F tengely között javasolt kapcsolat

Table II. Suggested relation between the Hungarian categories of project development and the axis F in the UNFC system

Nyilvántartás (Elsajátítás foka)	UNFC_F
1. Le nem zárt felderítő kutatás	4
2. Le nem zárt előzetes kutatás	4
3. Lezárt előzetes, le nem zárt részletes kutatás	4
4. Lezárt részletes kutatás (határozat)	3
5. Dokumentált bányalétesítési terv	3
6. Épülő bánya (részben feltárt)	2
7. Működő bánya	1
8. Leállított (szünetelő) bánya	1
9. Felhagyott bánya	2 (újranításhoz modellezés szükséges)

A szénvagyon-nyilvántartás adatainak UNFC és CRIRSCO/PERC szerinti átértékelését a 2013-ban elvégeztük, az algoritmus lépéseit részletesen dokumentáltuk s az átértékelést kísérletképpen a teljes Nyilvántartáson lefuttattuk. Ennek egyik legmesszebb ható tanulsága, hogy míg a földtani vagyon nemzetközi sztenderdeknek megfelelő minősítése problémamentesen elvégezhető, addig a UNFC E tengely szerinti minősítés, ill. a PERC/CRIRSCO szerinti földtani vagyon/készlet elhatárolás megfelelő adatok (termelési önköltség, átvételi ár) hiányában még csak durva becsléssel sem közelíthető.

Diszkusszió — a gazdaságosság megítéléséhez szükséges alapadatok

A 2007-ig nyilvántartott, s akkor okkal megszüntetett „ipari vagyon” kategória a jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján nem aktualizálható. A minősítési probléma kiválóan rávilágít a hazai szénvagyon, mint stratégiai tartalék hasznosításának akadályaira. A bevezetőben említett részletesen megkutatott és jelenleg a nemzeti vagyon részét képező nyersanyagtömeg mobilizálásának legnagyobb kérdése így továbbra is a gazdaságosság.

A gazdaságosan kitermelhető (ipari) vagyon a kitermelhető vagyonnak az a gazdasági paraméterekkel meghatározott része, melynek kitermelése gazdaságos. A vagyon akkor minősíthető művealónak, ha az átvételi ár és a bányászati költség hányadosa 1 vagy ennél nagyobb szám. A gaz-

daságosan kitermelhető vagyon ennek megfelelően csak naprakész bányamodell és megbízható piaci információk alapján adható meg.

Az önköltség számításának lehetőségei

Egy naprakész bányamodellnek a feltárási és művelési terv ismeretében tartalmaznia kell a *beruházási költségeket*, a fajlagos *termelési önköltséget*, ill. a várható *létszám és üzemelési költség* adatait. Azokkal a gazdasági adatokkal, amelyek a bezárt bányákra vonatkozóan a múltból rendelkezésünkre állnak, nem modellezhetünk egy ma művelésbe kerülő bányát. A leépítés időszakának magyar bányászata nem vethető össze a világ élenjáró műszaki színvonalával. Ez a költségek indokolatlan nagyságát és a hatékonyság alacsony szintjét eredményezné. Bányát csak élenjáró, nagy hatékonyságú technológiai felszereltséggel, alacsony élő munkaigénnyel lehet tervezni, ami jelentős változást fog eredményezni az önköltségben.

Az önköltségek mai árak és technológiai lehetőségek mellett történő meghatározása csak az egyes medencékben kijelölt referenciabányák teljes megtervezésével lehetséges. Ez a tervezési program adhatja meg a Nyilvántartásban szereplő szénvagyon újraminősítésének műszaki–gazdasági alapját. Ilyen tervezések az elmúlt években a MFGI-ben megkezdődtek, az első modellezések elkészültek.

A piaci szerkezetváltás kutatási követelményei

A szén tömeges alkalmazása elsősorban a villamosenergia-termelésben és a vaskohászatban ismert, ma is széles körű és újra elterjedőben van ugyanakkor a szén vegyipari nyersanyagként való hasznosítása, felszíni vagy akár felszín alatti elgázosítása. A szén elgázosítása más és más eszköztárral, különböző hőmérsékleten végbemenő, illetve különböző alapanyagokat felhasználó technológiák egymással versengő sorát jelenti. Ami közös az eljárásokban, hogy a forró szenet vízgőzzel és levegővel, vagy még inkább oxigénnel reakcióba hozva CO₂ keletkezése mellett szintézisgáz képződik, ami főleg CO-ból és H₂-ből áll, ahol kívánatos a minél nagyobb H₂ arány elérése.

Az élénkülő piaci verseny hatására, a bevezetőben említett intenzív fűrészes kutatási munkákkal egy időben, 1977 és 1986 között a Központi Bányászati Kutató Intézetben átfogó vizsgálatok zajlottak a hazai szénelőfordulások (barnakőszén, lignit) elgázosítási lehetőségeinek vizsgálatára (TAKÁCS 1989). A kutatás az elgázosítás terén nagy múltú nemzetközi vállalatokkal (Brennstoff Institute Freiberg, IGI Moszkva, Coal Processing Consultants London, Krupp-Koppers Essen, Shell-Koppers Amsterdam, LURGI Frankfurt) együttműködésben történt. E vizsgálatokat a szénlelőhelyek komplex szénközet-tani, széngeokémiai és technológiai vizsgálatai egészítették ki (BERTALAN-BALOGI & SZEDERKÉNYI 1989, PANTÓ et al. 1989).

Az elgázosítási kísérletek keretei között vizsgálták a toronyi lignit, az eocén szenek, a borsodi barnakőszén és a mecseki szén dúsításnál nyerhető féltermékeinek elgázosítási lehetőségeit is. A vizsgált technológiák kiterjedtek a

porszén-elgázosítás, a kis- és középnyomású fluid-elgázosítás, a nyomás alatti állóágyas elgázosítás folyamataira, valamint a szénagzbázisú vegyitermék-gyártás és erőmű hasznosítás lehetőségeire egyaránt. A nagylaboratóriumi kísérletek alapján a borsodi, dorogi, tatabányai és várpalotai minták termikus szilárdsága és salaktulajdonságai megfelelőek, sőt az akkoriban Németországban (NDK) e célra használt tüzelőanyagoknál kedvezőbbnek minősültek. Ilyen irányú kutatásokat jelenleg az MFGI végez, ahol a közelmúltban mintázható mélyművelések (Márkushegy, Farkaslyuk) telepeinek mintázása és anyagvizsgálata történt meg (HÁMORNÉ VIDÓ et al. 2015). A kőszeneből előállított félkocsz bomlástermékekre kedvező hőmérsékletet és tömegáramokat adó reakciósorokat sikerült találnunk, ahol környezetbarát, gyakorlatilag kátránymentes, a ként kénhidrogén formájában tartalmazó nyers szintézisgázt állítotunk elő laboratóriumi körülmények között.

Rentabilitás, mint interdiszciplináris kérdés

A kőszén világpiaci árának közelmúltban bekövetkezett újabb drasztikus csökkenése figyelmeztető jel abban a tekintetben, hogy a piaci verseny jövőbeni kilátásai továbbra sem kedveznek stabilan a kőszénre alapozott projektkezdemenyvezéseknek. Az árversennyel küzdő külfejtések tömegtermelése mellett az újonnan megnyitandó mélyművelésű bányák rentabilitása erősen kétséges. Az alternatív bányászati módszerek (pl. felszínalatti elgázosítás) gyakorlatilag a technológiai kipróbálás szintjén állnak. Az első hazai kutatási próbálkozások alapján e rendszerint felszínről megvalósuló kitermelési technológiák bevezetésének a hazai szénlefordulások földtani (szerkezeti tagoltság), teleptani (vékony telepek), hidrogeológiai (regionális vízbázisok közelsége) viszonyai és terepi adottságai (sűrű beépítettség, Natura2000 területek nagy aránya), illetve a szénhez kötött metán (CBM) esetében a magyarországi kőszének általában alacsony metántartalma (FODOR 2007) többnyire nem kedveznek.

A bevezetőben említett 1676 Mt részletesen megkutatott földtani vagyonnal kapcsolatos befektetési kockázatok közül a földtani kutatás kockázatait az 1970-es 80-as években elvégzett mélyfúrásos kutatások jelentősen csökkentették. A piaci árversenyben akkor megjelenő befektetői kockázatok viszont, az időszakos mérséklődések ellenére tartósan nem szűntek meg. Ennek következtében szénbányászatra alapozott regionális ipari komplexumok létesítésének realitása meglehetősen kicsi. Ez alól természetesen kivétel a két üzemelő hazai lignitkülfejtés, ahol a ~108 Mrd Ft értékű géppark és a ~42 Mrd Ft értékű szalagpályarendszer révén biztosítható a lignitvagyon gazdaságos művelése (~600 Ft/GJ) (PÜSPÖKI & KERCSMÁR ed. 2012). A lignitvagyon hasznosítására jelenleg is rendelkezésre áll a teljes értékteremtési lánc, melynek egyes elemei folyamatosan bővülnek az ásványinyersanyag-előkészítés, a hamu újrahasznosítás és a területhasznosítás területein.

Mindezek figyelembevételével a hazai szénmedencék ismert szénvagyonának művelésbe vonása elsősorban kő-

szenet is felhasználó komplex iparágak megjelenése esetén képzelhető el, ahol pl. a szénvegyészeti eljárások a biomassza és hulladékgyártás megfelelő szegmensével együttesen kerülnek telepítésre. E problémakör kutatási módszerei azonban már túlmutatnak a földtan, illetve gazdaságföldtan mozgásterén, s intenzív tudományközi egyeztetések, kutatási, fejlesztési és innovációs projektek tárgyát kell, hogy képezzék.

Konklúziók — a nyilvántartás korszerűsítésének feltételei

1. Az 1970-es évektől rendelkezésre álló szénvagyon-nyilvántartás kiválóan alkalmas a hazai szénvagyon gyors áttekintésére, stratégiai döntések meghozatalára. Ennek fenntartása hosszútávon is fontos szakmai feladat. A vállalkozók felé törvényileg előírt évenkénti adatszolgáltatás jelenlegi adatlapja azonban nem felel meg a tömbönkénti nyilvántartásnak. Az ÁÁNYGENY adatszerkezetnek megfelelő régi adatlap (www.mbfh.hu/ugyintezes/aszvanyva gyonadatszolgáltatás/szén-érc-bauxit/tömbváltóziadatlap [szén] 2013) kitöltése és leadása, s így az ÁÁNYGENY fenntartása jelenleg vállalkozói lelkiismereten alapul. Az adatlap törvényi erejének megerősítése a Nyilvántartás megtartásának feltétele. Ez az adatlap egészülhetne ki azután a 3. pontban (lásd később) jelölt minőségi adatokkal opcionálisan kitölthető mezők formájában.

2. A Nyilvántartáshoz kapcsolt térinformatikai adatbázis keretei megfelelőek bizonyultak, gyors áttekintést tesznek lehetővé. Ennek folyamatos fejlesztése (feltöltése és pontosítása) a nyilvántartott területek szintjén és a gazdaságilag perspektivikus nyilvántartott területek földtani tömbjeire vonatkozóan továbbra is indokolt.

3. Szénvagyon nyilvántartása esetében legnagyobb hiányosság a nemzetközi rendszerekben általánosan elfogadott „módosító tényezők” közül a gazdaságossági módosító tényező (műreálóság) meghatározása. Ehhez mind a bányászati (önköltség), mind a felhasználói oldalon (átvételi ár) komoly információhiány van. Ennek érdekében szükséges:

— *a várható termelési önköltség meghatározása.* Vállalkozó esetén lehetőség van az ipari vagyon léteiről nyilatkozni, az önköltségről azonban a vállalkozó nem köteles nyilatkozni. Szabad területek esetében a probléma feltehetően szénmedencénként referenciabányák tervezésével oldható meg, ami tervezőintézeti aktivitást, szakmai egyeztetéseket feltételez, ugyanakkor szükséges adat a stratégiai (pl. régiófejlesztési) irányok meghatározásánál.

— *a lehetséges felhasználási lehetőségek meghatározása* (energetikai, lakossági–kisközösségi, vegyipari). Vegyipari hasznosítás esetén a nemzetközi szabványok szerint azonban a hazai Nyilvántartás adataihoz képest kiegészítő anyagvizsgálatok szükségesek. Ilyenek a települési nedvesgéttartalom, száraz állapotú nedvesgéttartalom, hamutartalom, illótartalom, fix karbon, teljes kéntartalom, Hardgrove-index, fűtőérték, égésmeleg, száraz égéshő, száraz, hamu-

mentes C, H, S, N, O, hamu olvadáspont vizsgálatok (IDT – Initial Deformation Temperature, ST – Softening Temp, HT – Hemisphere Temp, FT – Fluid Temp), geokémiai paraméterek (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O, K₂O, TiO₂, MnO, SO₃, P₂O₅). Itt a vagyon jelentős részét képező szabad területek esetén kutatóintézeti–egyetemi összefogás indokolt.

4. A módosító tényezők meghatározásához szükséges kiegészítő információk nagy valószínűséggel csak néhány vizsgálati területre készülhetnek el a jövőben, így ezen információk közvetlen nyilvántartásba vitele nyomán a feltöltöttség állapota túlságosan heterogén lenne. Éppen ezért javasoljuk, hogy a relációs adatbázisok logikájának megfelelően a minőségre, illetve fajlagos költségekre vonat-

kozó új információk külön adattáblákban, nyilvántartott területek azonosítóin, illetve tömb (tömbcsoport) azonosítókon keresztül legyenek a Nyilvántartáshoz csatolva.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton fejezik ki köszönetüket KATONA GÁBOR, PRAKALVI PÉTER, GOMBÁRNÉ FORGÁCS GIZELLA, SZEPESSY GÁBOR és DRAZSDIK LAJOS kollégáknak, valamint FODOR BÉLÁNAK az elmélyült szakmai konzultációkért és konstruktív véleményekért, melyek nagyban hozzájárultak a munka előrehaladásához, a térképállomány és jelen kézirat elkészültéhez.

Irodalom — References

- BERTALAN-BALOGI, M. & SZEDERKÉNYI, T. 1989: Jelentés a hazai barnaköszének komplex szénközettani, széngeokémiai, továbbá technológiai telepminősítő vizsgálata témakörben végzett vizsgálatokról. Részjelentés. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest, T.18075.
- CRIRSCO (COMMITTEE FOR MINERAL RESERVES INTERNATIONAL REPORTING STANDARDS) 2006: International Reporting Template for the Public Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. — 36 p.
- FGU GKZ (Russian Federal Government Agency State Commission on Mineral Reserves), Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO) 2010: Guidelines on Alignment of Russian minerals reporting standards and the CRIRSCO Template. — Moscow, 112 p.
- FODOR B. 1999: Az Egyesült Nemzetek ásványi nyersanyagokra vonatkozó Klasszifikációs Keret-Rendszere. — *Földtani Kutatás* **36/1**, 14–18.
- FODOR B. 2007: A magyarországi széntelepek metánvagyonja. — *Bányászati és Kohászati Lapok* **140/3**, 2–9.
- HALKOVICS L 2003: *A magyar bányászat történeti statisztikai adattára*. — KSH, Budapest, 151 p.
- HÁMORNÉ VIDÓ, M., RAISZ, I. & HORVÁTH R. 2015: Barnaszeneink környezetkímélő-energetikai felhasználása. — *Alkalmazott Környezet Analitikai Konferencia, Balatonszárszó, Program és absztrakt*.
- HÁMORNÉ VIDÓ, M., PÜSPÖKI, Z. & ZILÁHI-SEBESS, L. 2014: A Nógrádi-szénmedencében végzett módszertani kutatások legújabb eredményei. — Recent results of new exploration methodologies in the Nógrád Coal Basin. — *A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Évi Jelentése 2012–2013*, 141–158.
- HORVÁTH Z., SÁRI K. & FODOR B.: A nemzetközi ásványvagyon-osztályozási keretrendszer és a szilárd ásványi nyersanyagok kutatási jelentéseire vonatkozó szabványok áttekintése — Földtani Közlöny jelen kötet.
- JORC (JOINT ORE RESERVES COMMITTEE) 2004: Australian code for reporting exploration results, mineral resources and ore reserves. — the JORC code, 2004.
- PANTÓ GY., PÓKA T. & LANTAI CS. 1989: Jelentés a hazai barnaköszének komplex szénközettani, széngeokémiai, továbbá technológiai telepminősítő vizsgálata témakörben végzett vizsgálatokról. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest, T.18075.
- PERC (Pan-European Reserves and Resources Reporting Committee) 2013: Pan-European Standard for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Reserves (“The PERC Reporting Standard”). — Bruxelles, 61 p.
- PÜSPÖKI, Z. & KERCSMÁR Zs. szerk. 2012: A kőszénvagyon minősítése és az ásványvagyon újraértékelése a készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési tervhez. — Kutatási zárójelentés 161 p. MFGI Adattár.
- SOMOS L. 1982: Ásványi nyersanyagtelepek számítógépes rendszere. — Tömbönkénti ásványvagyon nyilvántartás, éves mérleg. I. Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok. — MÁFI Gazdaságföldtani Osztály, Kézirat, 84 p.
- SZÜCS J., GYARMATI Gy., JAKAB L., KOSZTOLÁNYI L-NÉ, PUCHNER F., LAPOS J. & GUTMANN Gy. 1980: Borókás XII/a akna részletes fázisú kutatási zárójelentése — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest, T.10338., 140 p.
- TAKÁCS P. 1989: A sajtóvölgyi és az oroslányi barnaköszén, valamint az észak-magyarországi lignit szénkémiai és technológiai minősítése. — A hazai lignitek és barnaszének elgázosításával kapcsolatban a KBFI-ben végzett tanulmányi munkák összefoglaló értékelése. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest, 50 p. T.18302.
- TURCSÁNYI M. 1988: Bányanyitási lehetőségek a Dorogi Szénbányák területén. — *BKL Bányászat* **121**, 597–602.
- 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, New York and Geneva, 57 p.

Kézirat beérkezett: 2015. 10. 05.

Szén-dioxid tárolással kapcsolatos „ásványvagyron” nyilvántartás nemzetközi rendszereinek áttekintése

FALUS György¹, SZAMOSFALVI Ágnes¹

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Geokémiai és Laboratóriumi Főosztály, Budapest, Stefánia út 14.

Overview of international systems for the registration of carbon dioxide geological storage potential

Abstract

The need to assess the potential of CO₂ storage complexes and their related respective storage capacities is quite a new area of study. Carbon capture and geological storage (CCS) has only recently been recognized as an efficient means of mitigating climate change. In Europe, with the exception of Norway, the significance of CCS activity only reached that critical level involving the demand for a standardized registry after 2007; furthermore, this task has been confronted by the institutions responsible for resource management. Since 2007, the capture and geological storage activity of carbon from industrial sources has developed dynamically on a worldwide scale. However, over the last 4–5 years Europe — which at one time led research in this field — has experienced a strong fallback in the spreading of CCS technologies. This is mostly related to economic problems in Europe and low carbon prices. Nevertheless, the rest of the World — e.g. the United States, Australia and China — has made notable technological progress with CCS. It is this uneven development of CCS that has led to significantly louder demand for a standardized registry indicating the potential storage on a global scale.

The demand has also motivated several organizations operating on an international level to develop registry systems for potential storage sites. These registry systems are quite similar to those which have been used for hydrocarbons for several decades now; this is due to the fact that most of the applied technology — as well as the potential storage sites themselves — are similar. However, there are still some specific characteristics of carbon storage that trammel the general use of some of the definitions applied to hydrocarbons. This paper deals with the presentation of some of the registry systems developed for carbon geological storage over recent decades. The present study focuses mainly on the most complex system proposed by the SPE (Society of Petroleum Engineers). The last part of the paper attempts to classify potential storage sites in Hungary, in line with the SPE system. (It should be noted that the United Nations Framework Classification — UNFC — has produced Draft Specifications for the Application of UNFC-2009 to Injection Projects for the Purpose of Geological Storage. However, owing to the fact that the content of this classification has not yet been finalized, it is not dealt with here.)

Keywords: Carbon Capture and Geological Storage; registry system, climate change

Összefoglalás

A szén-dioxid elhelyezéssel kapcsolatos „ásványvagyron”-nyilvántartási igények új keletűek, hiszen a szén-dioxid geológiai tárolásának ipari alkalmazása csak az elmúlt évtizedekben, a klímaváltozás elleni küzdelem egyik lehetséges eszközeként vált közismertté. Jelentősége, Norvégia kivételével Európában és a világban csak 2007 után nőtt meg olyan mértékben hogy az ásványvagyron-gazdálkodásért felelős intézményekben a potenciális tárolók standardizált nyilvántartásával kapcsolatos igény egyáltalán felmerüljön.

Az ipari tevékenységből származó szén-dioxid leválasztása és geológiai tárolása (Carbon capture and geological storage — CCS) egy dinamikus fejlődő iparág világszerte. Bár az elmúlt 4–5 évben a kezdeti éllavas Európában jelentősen visszaesett a CCS-technológia alkalmazásának elterjedése — amely elsősorban a gazdasági válsággal és az alacsony szén-dioxid árakkal függ össze — az Egyesült Államokban, Ausztráliában és Kínában robbanásszerű a technológia fejlődése. Éppen ennek a gyors változásnak köszönhetően jelentősen megnőtt az igény a potenciális tárolók, mint ásványvagyonelemek szabványosított nyilvántartására.

Ezt az igényt felismerve számos nemzetközi és nemzeti szervezet készített a potenciális szén-dioxid-tárolók nyilvántartásával kapcsolatos javaslatot. Ezek a nyilvántartási rendszerek — a technológia és a földtani közeg hasonlósága, illetve azonossága miatt — nagyban építenek a már évtizedek óta alkalmazott — elsősorban szénhidrogénekre kidolgozott — nyilvántartási rendszerekre. Sok fogalom azonban, a szén-dioxid geológiai tárolásának sajátosságai miatt nem,

vagy csak nehezen alkalmazható. A következőkben bemutatjuk az elmúlt években kidolgozott nyilvántartási rendszereket, különös hangsúlyt fektetve a jelenlegi legmodernebb, legátfogóbb, az SPE (Society of Petroleum Engineers) által kidolgozott nyilvántartási rendszerre. Végezetül megvizsgáljuk, hogy a hazai potenciális szén-dioxid-tárolók besorolható-e az SPE által javasolt rendszerbe. Megjegyzendő, hogy 2015-ben az Ásványvagyon Osztályozás Szakértői Csoportjának (UNFC-United Nations Framework Classification) megjelent egy javaslatcsomagja a „felszín alatti besajtolási projektek” osztályozására (Draft Specifications for the Application of UNFC-2009 to Injection Projects for the Purpose of Geological Storage), azonban a javaslat véglegesítése még nem zárult le, ezért jelen publikációban nem kerül bemutatásra.

Tárgyszavak: szén-dioxid leválasztás és geológiai tárolás, nyilvántartási rendszer, klímaváltozás

Bevezető

Az ipari tevékenységből származó szén-dioxid leválasztása és geológiai tárolása (Carbon capture and geological storage — CCS) a klímaváltozás elleni küzdelem egyik fontos eleme lehet. Ennek megfelelően az elmúlt évtizedben, eleinte főként Európában, majd később világszerte, jelentősen megnőtt az igény a felszín alatti tárolási potenciál megismerése iránt. A leművelt kőolaj- és földgázrezervoárok, sós vizes víztárolók, bányászatra alkalmatlan szénrétegek potenciális tároló objektumokként való azonosítása már a CCS-technológia fejlődésének korai szakaszában megtörtént. Az adott földtani alakulatokban az alább felsorolt csapdázódási folyamatok révén tárolódhat a besajtolt szén-dioxid BENTHAM & KIRBY (2005) szerint:

- Fizikai csapdázódás szerkezeti és sztratigráfiai csapdákban.
- Pórusvízben való oldódás.
- Geokémiai reakciókhoz kötődő ásványos csapdázódás.
- Kapilláris csapdázódás.
- Szerves anyag felszínén való megkötődés.

A felsorolt folyamatok közül a szerkezeti és sztratigráfiai csapdákban történő fizikai csapdázódás szerepe a legfontosabb, legalábbis a tárolási folyamat elején. Az idő előrehaladtával a szabad fázisban lévő szén-dioxid mennyisége a pórusvízbe való beoldódással és a geokémiai reakciókkal csökken. Mindkét folyamat a szén-dioxid akár geológiai értelemben is hosszú távú és biztonságos felszín alatti tárolását biztosítja.

Fluidumok föld alá sajtólása és tárolása egy jól ismert és régóta alkalmazott technológia. Bár az erre alkalmas geológiai formációkba történő besajtolás bevett gyakorlat mind a földgáztárolás, mind a növelt hatékonyságú szénhidrogén-kitermelés (Enhanced Oil Recovery — EOR) mind a víz-visszasajtolást végző iparágakban, a vagyonelemek osztályozása szinte kizárólag a föld alól kitermelhető nyersanyagok, energiahordozók tekintetében került alkalmazásra.

Létező javaslatok CO₂ tárolás osztályozási rendszerére

A fluidumok és szilárd anyagok bányászatával foglalkozó iparágak számára hasznosnak bizonyult egy általánosan elfogadott osztályozási rendszer bevezetése és alkalmazása, amely lehetővé teszi, hogy a vagyonelemek a földtani, földrajzi és jogszabályi különbözőségeik ellenére jól összevethet-

tők legyenek. A szénhidrogénbányászat számára legáltalánosabban elfogadott PRMS rendszer tulajdonképpen sok vonatkozásában alkalmazható lenne a potenciális geológiai CO₂-tárolók osztályozására, ugyanakkor több korlátja is van a rendszer változatlan átemelésének.

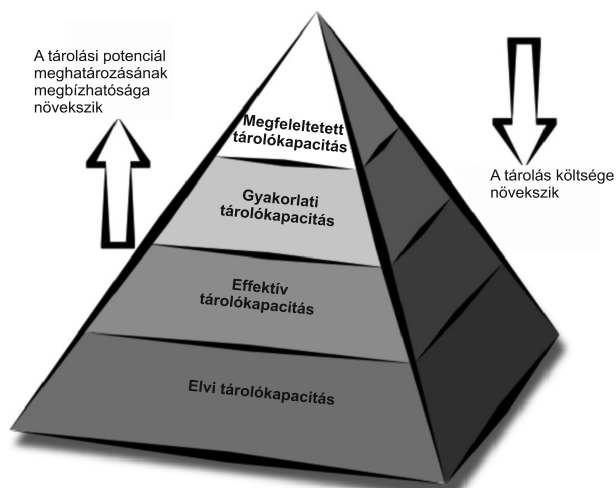
Az egyik fő akadály az, hogy a vagyonelemek osztályozásának egyik fő szempontja a gazdaságosság és a profittermelő képesség. A CCS-ipar azonban egy fiatal iparág, melynek pénzügyi szabályozó rendszere még sok országban most van kialakítás alatt. Komoly akadályt jelent, hogy a földtani vagyon esetében olyan vagyonelemekkel is számol a rendszer, amelyek léteznek, de azokat még nem fedezték fel. A szén-dioxid geológiai tárolása szempontjából célszerűbbnek látszik inkább nem jellemzett (uncharacterized) vagyonelemeket elkülöníteni. Végül maga az a tény, hogy nem kitermelhető vagyonelemtől, hanem a besajtolás számára elérhető betárolási térfogatról (kapacitásról) beszélünk, szintén nehezíti a PRMS rendszer változatlan átvételét.

A földtani célobjektumok és az alkalmazott technológiák hasonlósága, illetve azonossága miatt nem meglepő, hogy a szén-dioxid geológiai tárolásban jelenleg alkalmazott osztályozási rendszerek fogalomrendszere a szénhidrogéniparból származik. Az alábbiakban két elfogadott és létező osztályozási rendszert mutatunk be, amelyeket tekintélyes nemzetközi szervezetek (CSLF — Carbon Sequestration Leadership Forum és a CO₂CRC — Cooperative Research Center for Greenhouse Gas Technologies) javasoltak a CO₂-tárolóhelyek osztályozására.

A CSLF-rendszer

A potenciális szén-dioxid-tárolók nyilvántartásában komoly hagyományai vannak a CSLF által 2007-ben összeállított műszaki–gazdaságossági osztályozási piramis alkalmazásának. Maga a piramis (1. ábra) egy képi ábrázolása annak a megismerési folyamatnak, amikor a durva tárolókapacitás-becsléstől egy-egy projekt eljut a részletes, helyspecifikus rezervoár-jellemzésig. A piramis minden egyes szegmense a CO₂-tárolás valamilyen szempontok szerinti további szűkítését jelenti (földtani, műszaki, társadalmi stb. szempontok alapján).

Elvi tároló kapacitás (theoretical storage capacity) alatt az osztályozási rendszer a tárolásra alkalmas formáció teljes pórustérfogatát érti a formáció teljes vastagságában és kiterjedésében. Ez azt jelenti, hogy az elvi tárolókapacitás egy jelentős túlbecslés, amely sem a műszaki/földtani sem a



1. ábra. Földtani/műszaki-gazdaságossági osztályozási piramis (CSLF 2007 alapján)

Figure 1. Geological/technological-economic classification pyramid (based on CSLF 2007)

gazdaságossági szempontokat nem veszi figyelembe. Az effektív tárolókapacitást (effective storage capacity) egy ún. kapacitási koefficiens alkalmazásával lehet előállítani az elvi tárolókapacitásból. A kapacitási koefficiens különböző műszaki/földtani paraméterek figyelembevételével jön létre, és megadja az elvi tárolókapacitásnak azon részét, amely műszaki/földtani szempontból a tárolás számára elérhető földtani vagyon, illetve kapacitás. A piramison a további felfelé mozgás gazdaságossági, jogi és szabályozási szempontok figyelembe vételével történik a gyakorlati tárolókapacitás (practical storage capacity) elérésére. Végül a kibocsátó helyek és kibocsátott mennyiségek, illetve a gyakorlati tárolókapacitások összepárosításával, megfeleltetésével juthatunk el a megfeleltetett tárolókapacitásokhoz (matched storage capacity). A CSLF által javasolt osztályozási rendszer megkülönböztet a kapacitásbecslés megkívánt részletessége alapján 5 kategóriát, amelyek az általános, országos felméréstől a helyspecifikus kapacitászámításig meghatározzák a becsléshez szükséges minimális adatszükségletet.

A CO2CRC-rendszer

Hasonlóan a CSLF rendszeréhez, a CO2CRC által javasolt osztályozási rendszer (2. ábra) is a PRMS által bevezetett formát követi. Azaz a „bruttó” térfogatokból (teljes tárolókapacitás) kiindulva, műszaki/földtani, gazdaságossági szempontokat figyelembe véve szűkíti le a tárolókapacitás kategóriáit. A CSLF-rendszerrel jobban alkalmazható a tárolókapacitások osztályozására mivel olyan vagyonkategóriát is megkülönböztet, amely reménybeli, illetve még nem felfedezett.

A CO2CRC rendszerben a teljes tárolókapacitáson (teljes pórustérfogat — total pore volume) belül megkülönböztetünk felfedezett (pl. jól jellemzett előfordulások) és még nem felfedezett (pl. feltételezések szerint a jövőben felfedezés után rendelkezésre álló) pórustérfogatokat. A felfedezett pórustérfogat tovább bontható operatív (működőképes) (operational storage capacity) és feltételezett (contingent storage

Teljes pórustérfogat	Felfedezett pórustérfogat	Gazdaságos	BESAJTOLÁS		
			BEVETHETŐ TÁROLÓKAPACITÁS		
	Nem felfedezett pórustérfogat	Nem gazdaságos	Bizonyított	Valószínűsített	Lehetséges
			FELTÉTELEZETT TÁROLÓKAPACITÁS		
A jövőben gazdaságos lehet	A jövőben gazdaságos lehet	Pesszimista becslés	Legvalószínűbb érték	Optimista becslés	
		JÖVŐBELI REMÉLT TÁROLÓKAPACITÁS			
		Pesszimista becslés	Legvalószínűbb érték	Optimista becslés	

← Bizonytalanság →

↑ Növekvő esély a gazdaságosságra

2. ábra. A CO2CRC osztályozási rendszere (CO2CRC 2008 alapján)

Figure 2. Classification system of CO2CRC (based on CO2CRC 2008)

capacity) tárolókapacitás-elemekre. Ez az elkülönítés megfeleltethető a PRMS rendszer szerinti készlet és reménybeli vagyon fogalmának. A logikai összefüggések egyértelműek ugyan, de a CO2CRC által javasolt rendszer mégsem határoz meg közvetlen kapcsolódásokat a legáltalánosabban elfogadott SPE rendszer készlet, illetve vagyon fogalmaival.

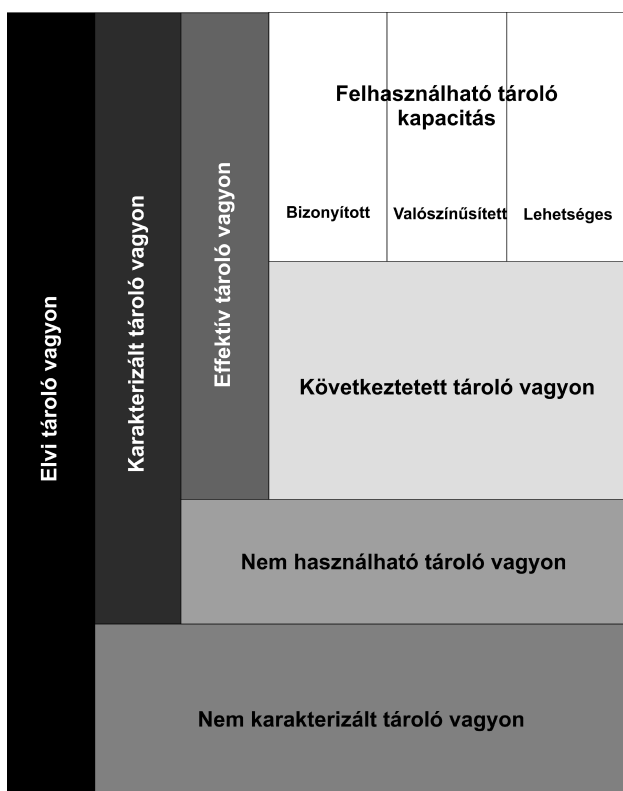
A korábbi javaslatokat is integráló, általunk legalkalmasabbnak tartott SPE osztályozási rendszer

Az új osztályozási rendszer legfőbb célja, hogy egyértelműen elkülönüljön a vagyon és készlet fogalma a széndioxid tárolási potenciál tekintetében. Ebben a legnagyobb kihívást az jelenti, hogy a szénhidrogén-vagyonelemek osztályozásakor alkalmazott gazdaságossági szempontok a CO₂-elhelyezés szempontjából egyelőre nem relevánsak.

A javasolt rendszer az Egyesült Államok Energetikai Minisztériumának 2008-as javaslatát (DOE 2008) követi a vagyon és kapacitás definíciója tekintetében. Ugyanakkor, sok elemében hasonlít a CSLF által alkalmazott módszerre is, amely az elvi tárolókapacitás további szűkítésekor fizikai, műszaki/földtani és gazdasági szempontok figyelembe vételével szűkíti a vagyon mértékét.

Az SPE osztályozási rendszere az elvi tároló vagyont (theoretical storage resource), karakterizált (characterized), effektív (effective), használatra alkalmatlan (unusable) és nem karakterizált (uncharacterized) vagyon-elemekre osztja fel. Ezen túlmenően átmenetet biztosít a vagyon fogalmából a kapacitás felé, mégpedig úgy, hogy definiálja a feltételezett (contingent) tároló vagyont valamint a felhasználható (practical) tárolókapacitást (3. ábra).

Az elvi tároló vagyon alatt az osztályozási rendszer a potenciális tároló formáció teljes pórustérfogatát érti, amely az adott formáció alapvető tulajdonságainak figyelembe-



3. ábra. Az SPE osztályozási rendszere (GORECKI et al. 2009 alapján)
 Figure 3. Classification system of the SPE (based on GORECKI et al. 2009)

vételével kerül meghatározásra. Az általános tárolási feltételeken kívül (minimum 800 m, maximum 3000 m-es mélység) semmi egyéb korlátozó tényezőt nem veszünk figyelembe, így ez a térfogat az elméleti maximális vagyon értékét adja meg. Az elvi tároló vagyont tovább oszthatjuk karakterizált és nem karakterizált elemekre, amely a meghatározó formáció-jellemzők, valamint a formáció változékonyságának ismeretét feltételezik. Az osztályozás következő eleme, hogy a karakterizált tároló vagyon tovább szűkíthető nem használható, illetve effektív tárolóvagyon-elemekre. Ez utóbbi kategória esetében a műszaki/földtani korlátokat is figyelembe vesszük. Az SPE osztályozási rendszer által meghatározott effektív tároló vagyon megegyezik a CSLF-rendszer effektív kapacitásával, de fontos különbség, hogy az SPE rendszerében vagyonként van számon tartva, hiszen nincs hozzárendelve gazdaságossági megfontolás. A nem használható tároló vagyon műszaki/földtani szempontok alapján alkalmatlan tárolásra.

Gazdaságossági szempontok figyelembe vételével — további szűkítésként — következtetett tároló vagyon és felhasználható tárolókapacitás elemeket különíthetünk el. A tároló vagyon akkor válik tárolókapacitássá az osztályozási rendszer szerint, ha a besajtolás gazdaságossága adott. Fontos, hogy az osztályozási rendszerben elkülönítjük a jelen időben már gazdaságos besajtolásra alkalmas tárolót (felhasználható tárolókapacitás) a csak a jövőben gazdaságossá váló térfogatoktól (következtetett tároló vagyon). A felhasználható tárolókapacitást tovább oszthatjuk bizonyított, valószínűsített és lehetséges kategóriára. Ez utóbbi

bontás inkább statisztikai kategóriákat, mintsem determinisztikus mennyiségeket jelent.

Hazai szén-dioxid tároló potenciál osztályozási lehetőségei

A tárolási lehetőségek felmérése hazánkban Uniós, később K+F, jelenleg pedig állami feladatként zajlik. A kezdeti időszak megalapozó, az elvi tárolókapacitás meghatározását célzó felméréseket követően, elsősorban műszaki/földtani szempontokat figyelembe véve, de bizonyos gazdaságossági aspektusok szem előtt tartásával végeztünk további kutatásokat.

A vizsgálatok célcsoportjai a leművelt, illetve a művelés végső stádiumában lévő szénhidrogén-előfordulások, illetve a regionális kiterjedésű sós vizes víztartók voltak. A szénhidrogén-előfordulások közül, a műszaki/földtani, biztonsági és termelési szempontokat figyelembe véve 13 terület részletes vizsgálatát végeztük el. A vizsgálatok alapján a kérdéses előfordulások *effektív tároló vagyona* közel 100 millió tonna szén-dioxid. A tároló vagyon eloszlása nem egységes. A legnagyobb előfordulás több mint 20 millió tonna szén-dioxid befogadására lehet alkalmas, míg a legkisebb potenciális tárolóban mindössze kb. 3 millió tonna tárolható, számításaink alapján.

A sós vizes víztartók esetében, figyelembe véve a földtani adottságokat, mint pl. a záróközet regionális jelenléte, megfelelő mélység valamint a konkurens használatból eredő esetleges érdeklődések minimalizálását, az alsó-pannoniai Szolnoki Formáció részletesebb vizsgálatát végeztük el. Számításaink alapján a Szolnoki Formáció CO₂-tároló képessége meghaladja az 1000 millió tonnát, azonban az alacsony fokú ismertség miatt ez a mennyiség a *karakterizált tároló vagyon* kategóriába sorolható.

Ezek alapján kijelenthető, hogy a jelenlegi eredmények a létező, illetve az SPE által 2009-ben javasolt osztályozási rendszerbe egyértelműen besorolhatók. Általánosságban elmondható, hogy kutatásaink során eljutottunk a karakterizált, illetve effektív tároló vagyon meghatározottsági szintjéig. Ásványvagyon-gazdálkodási témakörben a jelenleg meghatározott tárolóvagyon-elemek osztályozási kategóriákba sorolását tekintjük egyik jövőbeli feladatunknak, a UNFC közeljövőben elkészülő osztályozási rendszerének figyelembe vételével.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a bírálóknak, SÓREG Viktornak és KUBUS Péternek az értékes és alapos munkáját, amely hozzájárult a cikk szakmai színvonalának növeléséhez. Köszönöm a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetnek és munkatársainak a projekt végrehajtása során nyújtott segítséget. Köszönöm továbbá KATONA Gáborral, VATAI Józseffel, LESTÁK Ferencsel, KOVÁCS Gáborral, LIVÓ Lászlóval és SZANYI Jánossal folytatott szakmai konzultációk lehetőségét. A munka az OTKA (K 115927) társfinanszírozásában készült el.

Irodalom — References

- ASK, K., BENTHAM, M., CALUYONG, S., FRAILEY, S., HALLAND, E., HEIDUNG, W. & HUBBIG, M. 2015: Draft Specifications for the Application of UNFC-2009 to Injection Projects for the Purpose of Geological Storage. — http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/egrc/egrc6_apr2015/ECE.ENERGY.GE.3.2015.4_e.pdf
- BENTHAM, M. & KIRBY, G. A. 2005: CO₂ storage in saline aquifers. — In: LE THIEZ, P. (ed.): CO₂ capture and geological storage: state-of-the-art = Capture et stockage géologique du CO₂: état de l'art. Paris, France, Editions Technip, 559–567.
- CO2CRC, 2008: *Storage Capacity Estimation, Site Selection and Characterisation for CO₂ Storage Projects*. Cooperative Research Centre for Greenhouse Gas Technologies, Canberra. — CO2CRC Report No. RPT08-1001. 52 p.
- CSLF, 2007: Estimation of CO₂ Storage Capacity in Geological Media (Phase 2). — In: BACHU, S., BONJOLY, D., BRADSHAW, J., BURRUSS, R. C., CHRISTENSEN, N. P., HOLLOWAY, S. & MATHIASSEN, O. M. (eds): *Carbon Sequestration Leadership Forum*. p. 43.
- DOE (Department of Energy), 2008: “*Carbon Sequestration Atlas of the United States and Canada*”, Second Edition. — http://www.precaution.org/lib/carbon_sequestration_atlas.070601.pdf
- GORECKI, C. D., HOLUBNYAK, Y. I., AYASH, S. C., BREMER, J. M., SORENSEN, J. A., STEADMAN, E. N. & HARJU, J. A. 2009: A new classification system for evaluating CO₂ storage resource/capacity estimates. — SPE International Conference on CO₂ Capture, Storage, and Utilization, November 2–4, 2009, San Diego, California USA, SPE 126421.
- Kézirat beérkezett: 2015. 09. 28.

Fogalomtár

- Effektív szén-dioxid-tároló vagyion** (*Effective Storage Resource*): A karakterizált tároló vagyion azon része, mely műszaki/földtani szempontok alapján tárolásra alkalmas. Figyelembe veszi továbbá a konkurens használatból, lakott, vagy védett területek (térfogatok), egyéb műszaki tulajdonságokból adódó korlátozásokat.
- Elvi szén-dioxid-tároló vagyion** (*Theoretical Storage Resource*): A potenciális tároló formáció teljes pórustérfogata, amely az adott formációt jellemző elméleti paraméterek figyelembevételével kerül meghatározásra. Ez a térfogat az elméleti maximális vagyion értékét adja meg. Ugyanakkor, a tároló térfogat becslésekor csak a szén-dioxid tárolásának általánosan elfogadott feltételei vannak figyelembe véve, azaz 1000–3000 m közötti mélységtartomány.
- Karakterizált szén-dioxid-tároló vagyion** (*Characterized Storage Resource*): Az elvi tároló vagyion része. A vagyiont meghatározó formációjellemzők, valamint a formáció változékonysága, földtani környezete ismert.
- Következtetett szén-dioxid-tároló vagyion** (*Contingent Storage Resource*): Az effektív tároló vagyion azon része, amelybe a besajtolás jogi, műszaki és földtani feltételei adottak és a tárolás fajlagos költsége egyértelműen meghatározható, de az adott piaci feltételek mellett még nem gazdaságos.
- Nem használható szén-dioxid-tároló vagyion** (*Unusable Storage Resource*): A karakterizált tároló vagyion azon része, amely földtani szempontok alapján a tárolásra alkalmatlan, azaz hiányzik a regionálisan kiterjedt kis permeabilitású záró kőzet, esetleg sűrű nyitott törésrendszerek harántolják. Egyúttal megjelenhetnek már olyan nem földtani kizáró szempontok, amelyek korlátozzák a pórustérfogat használatát (konkurens használat, lakott, vagy védett területek [térfogatok], egyéb műszaki tulajdonságok).
- Nem karakterizált szén-dioxid-tároló vagyion** (*Uncharacterized Storage Resource*): Az elvi tároló vagyion része. A formációt jellemző elméleti paramétereken kívül más tulajdonság, úgy mint a formáció változékonysága, valamint a fedőkőzet léte vizsgálatok hiányában nem ismert.

In memoriam

DR. SZENDREI GÉZA

1942–2015

2015 augusztusában a szabadságukról visszatérő kollégák hitetlenkedve fogadták az először csak egy félreértésnek gondolt, de sajnos később beigazolódott, megdöbbentő hírt, hogy SZENDREI Géza váratlanul elhunyt. Géza geológusi végzettsége és talajtani elhivatottsága okán két nagy szakmai közösség tagja volt: egyszerre kívülálló és odatartozó, magányos küzdő és a közösség fáradhatatlan szervezője. Tudományos egyesületek vezetője és egyben áldozatkész munkása, aki mindig szerényen a háttérbe húzódott, s közben mégis kiemelkedett közülünk szakmai kiválósága és emberi tisztessége következtében.

Életút és szakmai életrajz

A leendő kiváló tudós és múzeumi szakember 1942. december 11-én született Budapesten. SZENDREI Géza Miklós néven anyakönyvezték, de második keresztnévét nem használta. Édesapja, dr. SZENDREI Géza Imre (1909–1991) ez időben az Országos Földhitelezésben volt ügyész és feleségével, MEZEI Ágnes Juliannával (1905–1978) a VI. kerületi Hunyadi tér 8. alatt élt. SZENDREI Géza felmenői között több ismert személyiséget is van. Egyik dédapja, SZENDREI János (1857–1927), művészeti író, régész és történész, az MTA levelező tagja, Miskolc történetének kiváló monográfusa volt. Dédapja volt KALLINA Mór (1844–1913) építész is, a budai Vigadó, az egykori Nemzeti Lovarda és a várbeli hadügyminisztériumi épület tervezője.

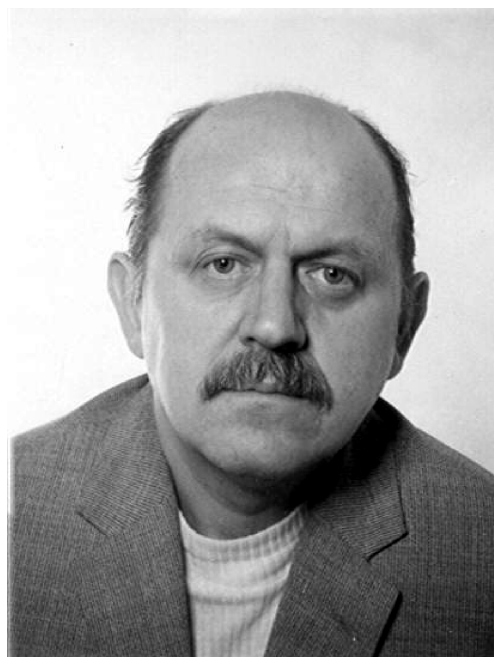
A család később Budára költözött, így SZENDREI Géza középiskolai tanulmányait már a neves budai tanintézetben, a II. Rákóczi Ferenc Gimnáziumban végezte 1957–1961 között. Már ekkor megmutakoztak kiemelkedő képességei. Kitűnőre érettségizett, és kiváló tanulmányi előmenetele, valamint példamutató magatartása alapján „Kitűnő Tanuló” érdeméremben részesült.

A sikeres felvételi után 1961. IX. 14.-én iratkozott be az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának (ELTE TTK) geológus szakára. Professzorai közt volt a Vadász Elemér által fémjelzett geológusképzés számos, mára legendássá vált személyisége, így KRIVÁN Pál, SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér, SZTRÓKAY Kálmán Imre, VADÁSZ Elemér, VITÁLIS Sándor), gyakorlatvezetői közt későbbi jeles professzorok (KISS János, KUBOVICS Imre) nevével találkozhatunk. SZENDREI Géza az egyetemen is kiváló tanulmányi eredményekkel büszkélkedhetett, egy jó minősítésű félév kivételével valamennyi szemeszterét jeles átlaggal abszolválta. A földtudományon belüli szűkebb érdeklődési területét jelzi, hogy ásványtan, kőzettan, valamint geokémia és ércföldtan szigorlata egyaránt jeles minősítésű volt. A kor modern anyagvizsgálati eljárásai iránti érdeklődésére utal, hogy az 5–6. szemeszterben felvette MENCZEL György „Bevezetés a röntgendiffrakciós vizsgálatokba”, a 8. szemeszterben pedig NEMECZ Ernő „Röntgendiffrakciós vizsgálatok az ásványtani kutatásban” tárgykörű speciális kollégiumát. 1966. VI. 17-én védte meg „A Dobogókő és Dömös közötti terület kőzettani és földtani viszonyai” című szakdolgozatát, és szerezte meg geológusi oklevelét.

SZENDREI Géza a geológusképzés visszafejlesztési periódusainak egyikében kezdte meg tanulmányait, így 1966-ban mindössze tizenegyen végeztek. A kis létszám miatt azonban az évfolyamtársak között még szorosabb kapcsolatok és életre szóló barátságok jöhettek létre. Gézával KORPÁS László és felesége, HÓDI Margit, valamint CSÁSZÁR Géza kerültek közeli barátságba.

SZENDREI Géza szakdolgozatának, pontosabban az annak alapján készült publikációnak köszönhetően első szakmai elismerését. Két évfolyamtársával, KORPÁS Lászlóval és PEREGI Zsolttal együtt a Dunazug-hegység szomszédos területeit térképezték. A frissen végzett geológusok a három diplomamunka alapján készítették el a Földtani Közlöny 97. évfolyamában megjelent tanulmányukat, mellyel 1967-ben elnyerték a Magyarhoni Földtani Társulat Ifjúsági Díját.

A díj átvételekor SZENDREI Géza már azon a klasszikus geológiától némileg távol álló talajtani-talajásványtani tudományterületen tette meg első lépéseit, amely végül élethivatásává vált. A váratlan pályamódosítás bizonyos körül-



ményeit személyes visszaemlékezésekből ismerjük. A végzős hallgatót témavezetője, SZÉKYNÉ FUX Vilma ajánlotta SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér figyelmébe, hogy alkalmazza az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában, Az egyetlen státusra azonban SZENDREI Géza egyik évfolyamtársa is aspirált, és végül a professzor őt választotta.

SZENDREI Géza így a GEREI László (1929–) által vezetett Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézetben (OMMI) a Fizikokémiai (hivatalos nevén: Fiziko-kémiai) Osztályra került. Kutatói pályájának orientációjában meghatározó volt az intézet igazgatójának, illetve közvetlen főnökének és munkatársainak szakmai hatása. Amint maga SZENDREI Géza írta (SZENDREI in ARI et al. 2006), a DARAB Katalin által irányított, a mintegy 15 fős, hazai viszonylatban kiemelten jól műszerezett részlegben jó csapatmunka alakult ki, ami nemzetközileg is jelentős kutatási eredményekhez vezetett. Ezek az adottságok kedvező körülményeket teremtettek SZENDREI Géza tudományos pályakezdése számára. A fiatal kutató pályája szempontjából további meghatározó élményt és indítást jelentett a részvétel a 2. nemzetközi talajtani posztgraduális tanfolyamon, melyet 1967. XI. 1. és 1968. VII. 26. között a hollandiai Wageningenben a helyi Mezőgazdasági Egyetem és Nemzetközi Mezőgazdasági Központ talajtani tanszékei és a Holland Talajterképezési Intézet szerveztek. SZENDREI Géza az általános rész mellett a „talajtan, talaj- és növényelemzés” speciális kurzust végezte el.

A kiváló képességű és szorgalmas fiatalember fokozatosan haladt előre a kutatói pálya első lépcsőfokain. 1966. VIII. 15-től gyakornok, 1967. V. 1-től műszaki ügyintéző és tudományos segédmunkatárs, 1971. VII. 1-től az intézmény átszervezéséig tudományos munkatárs beosztásban tevékenykedett. Megszerezte a természettudományi (egyetemi) doktorátust is, pályamódsításának megfelelően nem földtudományi, hanem természetföldrajzi szakterületen. „Két jellegzetes szikes terület (Csepel–Solti-síkság és az Alsó-Zagyva-sík) szikes talajainak mikroszerkezet-vizsgálata, különös tekintettel a természetföldrajzi viszonyokra” című dolgozatát LÁNG István és SZABOLCS István opponálta, és náluk tette le doktori szigoratait is általános természeti földrajzból és biogeográfiából. 1972. VI. 10-én avatták doktorrá az ELTE-n summa cum laude minősítéssel.

1970-ben a szikes talajok mikroszerkezetével foglalkozó pályamunkájával elnyerte a „Kiváló Ifjú Mérnök” [!] címet, majd 1975-ben megkapta a „Kiváló Dolgozó” elismerést. Az OMMI-ban töltött évtized során kialakult kutatási profilja a következő volt: szikes talajok komplex ásványtani vizsgálata és szikes talajok mikromorfológiája, a mikromorfológia legújabb eredményeinek összefoglalása, illetve alföldi talajok mikromorfológiája.

Az 1960-as és 70-es években a mainál összehasonlíthatatlanul kevesebb nemzetközi rendezvény volt, és a részvételhez számos adminisztratív nehézséget kellett leküzdeni, még a szocialista országokba történő kiutazás esetén is. SZENDREI Géza így először csak 1974-ben jutott el egy nemzetközi tudományos konferenciára, Moszkvába, ámde ez a rangos X. Talajtani Világkongresszus volt.

1976 végével egy újabb kényszerű változás módosította SZENDREI Géza pályáját, de ezúttal nem szakmai irányultságát érintette, csak a munkahelyét. 1976. IV. 6-án a kormány a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium (MÉM) Növényvédelmi Központjának és az OMMI-nak az összevonásával létrehozta a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központot. Az OMMI Fizikokémiai Osztálya alapkutatói jellegű tevékenységét a MÉM nem tartotta besorolhatónak az új intézmény profiljába, ezért 1977. I. 1-jén SZENDREI Géza és számos kollégája a SZABOLCS István igazgatása alatt álló Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetébe (MTA TAKI), a PÁRTAY Géza vezette Finomszerkezet-vizsgáló Laboratóriumába került. SZENDREI Géza itt végig tudományos munkatársi beosztásban dolgozott. Új munkahelyén lényegében töretlenül folytathatta korábban megkezdett kutatási témáit. Tudományos kvalitásait a híresen szigorú és munkatársaival kapcsolatban komoly követelményeket támasztó igazgató, SZABOLCS István (1924–1997) már korábban megismerhette, hiszen a világhírű szikkutató 1972-ben SZENDREI Géza doktori opponense volt, felesége, DARAB Katalin pedig az OMMI-ban a közvetlen főnöke.

SZABOLCS István, mint életrajzaiban olvasható, korát megelőzve „nyitott” a világ felé. SZENDREI Géza ennek és az MTA intézményrendszere által nyújtott jobb nemzetközi kapcsolatoknak köszönhetően — és nem utolsó sorban a tudományos pályán való előrehaladása révén — ezen időszakban újabb külföldi tanulmányutakon tudott részt venni (1978: Novoszibirszk, Szovjetunió — SZUTA Agrokémiai és Talajtani Kutatóintézet, szikes talajok ásványtana; 1980: India — szikes talajok ásványtana; Belgium — talajásványtan és mikromorfológia). Ugyanígy az MTA TAKI-ban eltöltött évek alatt volt a legtöbb lehetősége a nemzetközi konferenciák látogatására is (1977: V. Nemzetközi talajmikromorfológiai szimpózium, Granada; 1978: I. Lengyelországi agyagásvány-konferencia, Boleslawiec); „Agyagásványok és a talajtermékenység fokozása” szimpózium, Prága; 1980: Nemzetközi termoanalitikai szimpózium, Budapest; Nemzetközi Talajtani Társaság Szikestalaj-albizottság Nemzetközi Szimpóziuma, Karnal, India; Európai agyagásványtani szakcsoportok IV. találkozója, München–Freising; 1981: II. Magyar–indiai szeminárium a szikes talajokról; Magyar termoanalitikai szimpózium, Budapest).

1981-ben azonban váratlan törés következett be SZENDREI Géza tudományos pályáiván. Az MSZMP Központi Ellenőrző Bizottsága vizsgálata nyomán született az a határozat (1980. VI. 25-én), mely egyértelműen jelezte, hogy a felsőbb szervek bizalma megingott az MTA TAKI-t 1959 óta irányító SZABOLCS Istvánban. A bizalomvesztést az intézmény „üzemi négyesögének” 1980. XI. 13-i ülésén a társadalmi szervezetek (MEDOSZ, KISZ, MSZMP) helyi titkárai is kifejezték. Egy fennmaradt dokumentumból is, melyben SZENDREI Géza kifejtette ezzel kapcsolatos észrevételeit, sejthető, hogy nem igazán értett egyet a történetekkel, és ezt a maga visszafogott módján ugyan, de nem rejtette véka alá. 1981. I. 1-től VÁRALLYAY György lett az intézmény igazgatója. SZENDREI Géza háromnegyed évvel a vezetőváltás után megvált az intézménytől, és 1981. X. 1-től a KASZAB Zoltán által vezetett Természettudományi Múzeum (TTM, 1991-től Magyar Természettudományi Múzeum, MTM) Ásvány- és Kőzettárában helyezkedett el, közvetlen főnöke EMBEY-ISZTIN Antal volt.

Az Ásvány- és Kőzettárban muzeológusi beosztásban kezdett dolgozni. Kandidátusi fokozatát elnyerve 1984. VII. 1-től tudományos főmunkatárs lett, majd 1992. VII. 1-től főmuzeológusi beosztásban dolgozott nyugalmazásáig. 1992. IV. 1-től a poszt megszüntetéséig, 2009. VII. 31-ig főosztályvezető- (tárgazgató-)helyettes, majd 2009. VIII. 1-től osztályvezető-helyettes volt. Bár a tárvezető azon munkatársakat, akik megszerzték az MTA doktora címet, a 70. életévük betöltéséig szándékozott az állományban megtartani, a kényszerű leépítések következtében — a már 2000. XII. 11. óta nyugdíjasként dolgozó — SZENDREI Géza 2010. III. 31-ével kikerült az Ásvány- és Kőzettár állományából. Szobáját és a további szakmai munka lehetőségét a tárvezető a későbbiekben is fenntartotta számára. 2010. XII. 31-ig még szerződéses megbízás keretében dolgozhatott aktuális kutatási témáin. A költségvetési megszorítások közti lavírozás tükröződik abban a — későbbi korok tudománytörténései számára minden bizonnyal fejtörést okozó — tényben is, mely szerint utolsó formális alkalmazása laborasszisztens [!] volt az MTM Állattárban, 2011. III. 1. – 2011. III. 31. között.

SZENDREI Géza talajászánytani és talajmikromorfológiai munkásságát az MTM Ásvány- és Kőzettárban is töretlen elkötelezettséggel folytatta. A még az MTA TAKI-ban elkészített kandidátusi értekezését már múzeumi munkatársként védte meg. A munkahelyváltás miatt a kandidátusi eljárás sajátos körülmények között zajlott le. A „Gyakori alföldi talajfőfajták, elsősorban szikes talajok mikromorfológiája és annak anyagforgalmi és talajgenetikai vonatkozásai” című értekezés anyaga még nem az MTM-ben eltöltött időszak gyümölcse volt, ezért a munkahelyi vitát („házi védést”) az előző munkahelyén, az MTA TAKI-ban tartották meg 1982. VI. 8-án. Érdekes módon mindkét opponense már nyugalomba vonult szakember volt, FEKETE Zoltán (Kertészeti Egyetem) és KLIMES-SZMIK Andor (MTA TAKI). VÁRALLYAY György, az MTA TAKI igazgatója, hozzászólásában kiemelte, hogy „az értekezés SZENDREI Géza tulajdonságait tükrözi, olyan precíz, alapos, mindenre kiterjedő. Minden állítását megalapozottan bizonyítja, amit nem tud bizonyítani, azt bevallja. Inkább óvatosan fogalmaz, minthogy tudományos lelkiismeretével konfliktusba kerüljön”. Az eljárás, amint RÓZSAVÖLGYI János megjegyezte, abból a szempontból is unikumnak számított, hogy SZENDREI Géza volt az első geológusként végzett kutató, aki talajászánytani témájú értekezést nyújtott be a mezőgazdasági tudományok kandidátusa cím megszerzése érdekében. A sikeres munkahelyi vita után az MTA TAKI, illetve az MTM vezetésétől kapott támogató vélemények dacára az eljárásra bocsájtás csak 1983. III. 17-én történt meg. SZENDREI Géza egy 1983. II. 15-i levelében mondott köszönetet KÁRPÁTI István professzornak az ügyében ismételtén kifejtett fáradozásáért, és hozzátette „tizenöt évi munkámról volt szó, és a problémák rajtam kívül álló okok miatt merültek fel.” Ezután a processzus már eredményesen végbement, a talajtan és agrokémia vizsga letétele után a SZENDREI Géza az 1984. IV. 25-i nyilvános védésen 96%-os szavazati aránnyal nyerte el a mezőgazdasági tudomány kandidátusa címet, opponense FILEP György (Debreceni Agrártudományi Egyetem) és HARGITAI László (Kertészeti Egyetem) volt.

A munkahely-változtatás kétségkívül súlyos elhatározás volt SZENDREI Géza számára, hiszen a múzeumban nem állt rendelkezésére a korábban megszokott anyagvizsgálati háttér és a helyi tudományos kollektíva sem, hiszen a kis számú és gyökeresen eltérő kutatási területeken tevékenykedő kollégával lényegében nem volt módja az érdemi szakmai együttműködésre. A tudományos karrier további zökkenőmentes folytatását az is akadályozta, hogy múzeumi munkatársként számos feladata — az adott intézmény természettudományos orientációja ellenére — nem kutatási jellegűek voltak. Mindezek mellett a nemzetközi szakmai kapcsolatok lehetősége is jóval korlátozottabbnak bizonyult, mint egy akadémiai kutatóhelyen. Nem meglepő, hogy RÓZSAVÖLGYI János, a jeles pályatárs, SZENDREI Géza kandidátusi munkahelyi vitáján felvetette: „Hogyan fogja tudni a jelenlegi munkahelyén továbbvinni e munkát?” SZENDREI Géza tudományos életművének a következő több mint három évtizedben létrehozott alkotásai csattanós választ adtak e jogos kérdésre.

E teljesítmény értékeléséhez nem árt kissé megismerni az anyaggal foglalkozó tudományok esetén létfontosságú kutatási infrastruktúrát. Az MTM Ásvány- és Kőzettárban a mikroszkópok mellett csak egyetlen „nagyműszer” volt, egy SZENDREI Gézával együtt érkezett MOM derivatográf, melyet az intézmény 1995-ös, a Ludovikára történő átköltözéséig tudott használni. Az utolsó vegyész 1987-es távozásával megszűntek az addigi korlátozott nedveskémiai elemzési lehetőségek is. A költözés során a laborterület zsugorodása megnehezítette a talaj-vékonycsiszolatok elkészítését, amit jelentős részben saját maga végzett, hiszen a költségvetési források szűkülése elsőként a segéderők leépítéséhez vezetett.

A helyi kutatási infrastruktúra szegényességét egyrészt a széles körű szakmai együttműködéssel próbálta enyhíteni, másrészt kihasználva az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) létrejöttével megnyíló lehetőségeket, igyekezett megteremteni a kutatásokhoz szükséges anyagi hátteret. Sikeres pályázatai révén mintegy két évtizedig részesült kutatási támogatásban a következő témákban: „Hazai talajtípusok mikromorfológiai jellemzése” (T 3182 és B 011105, 1991–1996); „Hazai talajtípusok mikromorfológiai sajátosságainak ásványtani jellemzése” (T 23467, 1996–2001); „Szikesek felszíni képződményeinek ásványtani jellemzése” (T 25623, 1997–2001); „A nátriumfelhalmozódás vizsgálata a szikesedés szempontjából ásványtani modellkísérletekkel” (T 36374, 2002–2006).

SZENDREI Géza az MTM Ásvány- és Kőzettárban, minden említett nehézség dacára, újabb területekre terjesztette ki kutatásait. 1982-től a domb- és hegyvidéki talajok mikromorfológiája, 1983-tól a talajászánytan legújabb eredményeinek összefoglalása, 1996-tól a hazai talajok mikromorfológiai sajátosságainak ásványtani jellemzése, 1997-től a talajfelszíni sókivirágzások kutatása is megjelent az addigi témák mellett. Az 1990-es évek elejétől tudománytörténeti publikációkat is közölt. Publikációs tevékenységének intenzitásában sem mutatkozott törés a múzeumba kerülése után. Könyvei és könyvfejezetei egyértelműen a múzeumban eltöltött időszakhoz kötődnek, ennek legfőbb oka az volt, hogy ekkorra halmozta föl azokat a szakmai tapasztalatokat, amelyek a nagyobb lélegzetű összefoglaló munkák megírásához szükségesek. Másrészt

a kísérleti munkához nélkülözhetetlen infrastruktúra hiányában rá is kényszerült arra, hogy az elméleti munkák és irodalmi feldolgozások felé forduljon. Már FEKETE Zoltán professzor megjegyezte a SZENDREI Géza kandidátusi értekezésének munkahelyi védésére írt opponensi véleményében, hogy az értekezés irodalmi összefoglalója „*hézagpótló, könyvszerű, a magyar nyelvű irodalomban hiányzó munka, amelyet sokszorosítva minden magyar talajvizsgálattal és talajtani oktatással foglalkozó kézbe kellene adni. E téma ilyen jó feldolgozását külföldi könyvekben sem láttam.*”

Első könyve a Magyar Állami Földtani Intézet *Módszertani Közlemények* sorozatában 1995-ben megjelent *Talajásványtan* volt, melyet az 1998-ban az ELTE Eötvös Kiadó által kiadott *Talajtan* egyetemi jegyzet követett. Ugyanitt jelent meg 2000-ben a *Talajmikromorfológia*, majd egy év múlva maga adta ki a *Hazai talajtípusok mikromorfológiája* című művét. A *magyarországi ásványfajok* című könyv függelékeként jelent meg az „*Ásványok magyarországi talajokban*” című terjedelmes összefoglalása (2005). Kiemelendő még a *Topographia Mineralogica Hungariae* sorozatnak az ő és TÓTH Tibor társszerkesztésében 2006-ban megjelent kilencedik kötete: *A magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai*. E több mint százoldalas összefoglalás hat tanulmányából ötnek volt szerzője vagy társszerzője.

Nemcsak a fent említett összefoglaló munkák megjelenése jelezte, hogy SZENDREI Géza tudományos pályafutásának zenitje felé közelít, hanem az MTA doktori cím megszerzése is. Doktori kérelmét 2003. II. 26-án nyújtotta be. Az eljárás az MTA X. (Földtudományok) Osztályán belül zajlott le. A „*Hazai talajtípusok és talajképző kőzetek talajgenetikai célú mikromorfológiai jellemzése*” című — FEKETE József (Szent István Egyetem), MINDSZENTY Andrea (ELTE) és SZŐRŐR Gyula (Debreceni Egyetem) által opponált — disszertáció nyilvános vitája 2004. X. 18.-án zajlott le, és 92%-os eredménnyel zárult.

SZENDREI Géza az MTM-nek is megbízható, kiválóan dolgozó munkatársa volt. Ennek elismerésül 1985-ben a művelődési miniszter a „*Szocialista Kultúráért*” kitüntetéssel jutalmazta, 1994-ben pedig MATSKÁSI István, az MTM főigazgatója főtanácsosi címet adományozott neki. Muzeológusként számos időszakos és állandó kiállítás kivitelezésében vett részt. Az ő nevéhez fűződött a jellemző hazai kőzetek nagyméretű tömbjeiből a múzeum előtt felállított ún. Kőpark 2002-es kibővítése és átrendezése is. E látványosabb tevékenység mellett lelkiismeretesen végezte a mindennapi gyűjteményi munkát és kivette részét az olyan nagy feladatokból, mint az ásványgyűjtemény teljes átrendezése és revíziója, illetve az 1995/1996-os ludovikai költözés.

Az MTM-ben eltöltött évtizedek alatt SZENDREI Gézának csak egy rövidebb külföldi tanulmányútra nyílt lehetősége, 1993-ban a British Council ösztöndíjával két hétig tanulmányozta Nagy-Britanniában a talajásványtan és -mikromorfológia legújabb eredményeit. Külföldi konferenciákon is jóval kevesebb alakommal vett részt, mint az előző években (1983: Európai Agyagásványtani Szakcsoportok Konferenciája, Prága; 1998: XVI. Talajtani Világkongresszus, Montpellier; 2001: Nemzetközi Mikropedológiai Munkaértekezlet, Gent). A múzeum kiküldöttjeként vett részt 1990-ben a knappenwandi (Ausztria) epidotlelőhely felfedezésének 125 éves jubileumi konferenciáján.

SZENDREI Géza végleges nyugalomba vonulása után sem szakadt el a múzeumtól, illetőleg a szakmai tevékenységtől. 2013-ig, amíg az MTM Ásvány- és Kőzettár dolgozószobáit át nem kellett adni a Nemzeti Közszolgálati Egyetemnek, rendszeresen bejárt a tárba. A talajásványtani kutatásokon felül egyre intenzívebben foglalkozott családjá történetével, leginkább két kiemelkedő őse, KALLINA Mór és SZENDREI János életpályájával.

Múzeumi munkatársként Gézával együtt még a kellemetlen feladatokat is kellemes volt megoldani, hiszen a végletekig tisztességes és önzetlen kolléga volt. Mindig lehetett rá számítani, a nemszeretem munkákból sem húzta ki magát. Türelemesen és módszeresen dolgozott, mindig visszafogott és halk volt, még ha felidegesítették, akkor sem emelte fel a hangját. Csendes szavaira, olykor a szája elé tett keze mögé rejtett mondataira azonban érdemes volt odafigyelni. Sohasem volt a társaság központja, de fanyar humorú, olykor finom öniróniával kísért megjegyzéseivel, egy-egy derűs munkahelyi vagy családi történetével sokszor vitt színt a szürke múzeumi hétköznapiakba.

De nemcsak a szubjektív emlékezetből, hanem a legendás dossziérengetegében még fellelhető egykori káderlapokból is felsejlik SZENDREI Géza szeretetre méltó egyénisége. Ha bepillantunk a megsárgult minősítésekbe — eltekintve a zárkózottság, illetve a csekély vitakészség felhánytorgatásától — csak kedvező véleményeket írtak róla: igen jó képességű, rendkívül szorgalmas és kitartó emberként jellemezték, aki mindig segítőkész, csendes, szerény modorával kiérdemelte munkatársai bizalmát. Ő is mindig bizalommal és jóindulattal fordult embertársai felé, még akkor is, ha nem egyszer csalódnia kellett bennük. A békés nyugdíjas évek után szembesült az emberi haszonlesés és nemtörődömség, valamint a hivatali érzéketlenség súlyos, az ő és felesége lakhatását fenyegető következményeivel. Élete utolsó hónapjait beárnyékolta az a tudat, hogy el kell hagynia azt a Zugligeti úti házat, amelynek egyik önkormányzati lakása évtizedek óta családjának otthona volt. Csak hosszú küzdelmük és néhány jóakarató ember segítségével sikerült kielégítő cserelakáshoz jutniuk. Sajnos Géza már nem érte meg, hogy augusztus vége felé, bár a megszokott környezetből kiszakítva, újra otthont termítsen a feleségével, Zsuzsával. A legutóbbi múzeumi költözésnél gondosan becsomagolt és számára eltett kutatási mintái is hiába várják már, hogy újból az asztalára kerüljenek.

Társulati, közéleti és oktatási tevékenység, magánéleti háttér

SZENDREI Géza 1962-ban lépett be a Magyarhoni Földtani Társulatban (MFT). Tevékenysége legszorosabban az Agyagásványtani Szakosztályhoz kapcsolódott. Itt végigjárta az egész ranglétrát, két cikluson keresztül betöltötte az elnöki tisztelet is. Mint SZÉKYNÉ FUX Vilma tanárnő felfedezettje került be a vezetőségbe másodtitkárként, VARJÚ Gyula titkár mellé. Akkoriban FÖLDVÁRI Máriaival és VICZIÁN Istvánnal együtt ők képviselték a szakosztályon belül az ifjúságot. Nagyon sokat

tanulhattak az alapítók, NEMECZ Ernő és munkatársai előadásaiból, vitáiból, és később mindhárman aktív vezetőségi tagok, egy-egy időre elnökök is lettek. SZENDREI Géza tisztségei időrendben a következők voltak: 1972–1975: másodtitkár, 1975–2006: vezetőségi tag, 2006–2012: elnök, 2012–2015: vezetőségi tag, 2015: tiszteleti tag.

Elnöki időszakát nagyon aktív társulati élet jellemezte. Sok szakülést közösen rendezett a rokon tematikus szakosztályokkal, többek között a Talajtani Társulat szintén általa vezetett Talajásványtani Szakosztályával és az MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztályával. A szakosztály önálló működése keretében rendszeresen tartott tematikus ankétokat, amelyek kitűntek az előadók és a témák sokszínűségével. Sikerült a szakosztály eredetileg is célul kitűzött, de elnöksége előtt háttérbe szorult interdiszciplináris jellegét ismét kialakítani.

A szakosztály 2010. május 10-én ünnepelte (eredetileg szakcsoporthként történő) megalakulásának 50. évfordulóját. Ezen SZENDREI Géza mint elnök köszönthette a jelen lévő NEMECZ Ernő professzort, a szakosztály alapító elnökét, aki abban az évben ünnepelte 90. születésnapját. Elnöksége utolsó éveiben egy szakosztályi honlapon is dolgozott, ez nem készült el teljesen, de így is sok értékes adatot gyűjtött össze a szakosztály történetével, egykori vezetőségi tagjainak életrajzával és tudományos munkásságával kapcsolatban. Összeállított egy jegyzéket a szakosztály tagjai által írt könyvekről. A mostani vezetőségre hárul az a feladat, hogy ezeket befejezze, és valóban közzétegye az MFT honlapján. A szakosztály 2013. október 21-én ünnepi szakülésein köszöntötte 70. születésnapja alkalmából.

SZENDREI Géza tudományos közéleti tevékenysége az MFT-n kívül is sokrétű és nagyhatású volt. Oldalakon át sorolhatnánk föl azokat az előadásokat, melyek a fáradhatatlan és áldozatkész munkájával megszervezett előadóülések és ankétok alkalmával hangzottak el. 1968-ban lépett be az akkor még a Magyar Agrártudományi Egyesület (MAE) keretein belül működő (Magyar) Talajtani Társaságba (MTT), amelynek 1985–2004 között vezetőségi tagja volt. A társaság 1985-ben alapított Talajásványtani Szakosztályának megalakításától fogva titkára volt. A talajásványtan és a talajmikromorfológia iránt érdeklődő szakemberek összefogása, szervezése és a szakterület művelésének elősegítése érdekében létrehozott szakosztálynak elnöke, ugyancsak az alapítás óta, GEREI László volt, akihez SZENDREI Géza tisztelet és barátság fűzte. A MAE Talajtani Társaságban kifejtett tevékenységéért 1986-ban a MÉM „Kiváló Munkáért” miniszteri kitüntetésben részesítette. Több évtizedes munkásságának elismeréseként az MTT-től 2014-ben Treitz Péter-emlékérmet kapott. 1977–2002 között a Nemzetközi Talajtani Társaságnak is tagja volt.

Az MTA X. (Földtudományok) Osztálya, Geokémiai és Ásvány-kőzettani (később Ásvány- és Kőzettani) Tudományos Bizottság (GÁK TB) Környezetgeokémiai Albizottságának titkára volt, annak 1991-es megalapítása óta. 2000-ben az alapító elnök, VETŐ István mandátumának lejáta után ő vette át az elnöki tisztelet, melyet 2015-ben adott át az addigi titkárnak, GONDI Ferencnek. Az albizottságban végzett szisztematikus munkájának köszönhető az évi 1–2 alkalommal, rendszeresen megtartott ankétok sorozata. 2008 és 2013 között egyes elemek (sorrendben az As, Cd, Hg, Pb, Cr, Ni, Co, Cu, Zn) környezetgeokémiai jellemzéséről szervezett egész napos előadóüléseket. Minden ülésre elkészült SZENDREI Géza szerkesztésében az előadások kivonataiból egy sokszorosított füzet, amely jó tájékoztatót nyújt az adott elem környezeti jelentőségéről. A szerkesztésében 2006-ban megjelent *Magyarország környezetgeokémiai állapota* című kiadvány a hazai környezetgeokémiai irodalom reprezentatív munkája. 2000–2002 közt mint albizottsági elnök állandó meghívottként, 2002–2015 közt választott tagként vett részt a GÁK TB munkájában. 2010-től a GÁK TB Geonómiai (később Geonómiai és Planetológiai) Albizottságának is meghívott, majd megválasztott tagja volt. Ezen albizottság tagjaként vett részt a „A talajtakaró geonómiája; A pedoszféra — a Föld-bolygó sajátos fázishatára” című 2013-as ankét megszervezésében.

Közreműködött számos Magyarországon lezajlott nemzetközi rendezvény szervezésében is. Az MTA TAKI és az ELTE által „Post-graduate course on Soil Salinity and Alkalinity” címmel szervezett öt hónapos tanfolyam (1973) és az MTA TAKI „Second Indo-Hungarian Seminar on Salt-Affected Soils” tudományos titkára volt (1981); ANDÓ Józseffel együtt összeállította az MFT „New Waves of Geology” (fiatal geológusok nemzetközi találkozója) agrogeológiai szekciójának programját (1991); a „Symposium on Soil Resilience and Sustainable Land Use” operatív szervezőbizottságának (1992) és a 8th Meeting of the Association of European Geological Societies szervezőbizottságának tagja volt (1993). Budapesten a Nemzetközi Ásványtani Társaság (International Mineralogical Association, IMA) nagyszabású kongresszusával együtt tartott 5th Mid-European Clay Conference (MECC 2010) tudományos bizottságának elnökeként több éves munkával készítette elő a konferencia sikeres lebonyolítását WEISZBURG Tamásnak, a XX. IMA-kongresszus szervezőjének segítségével. Ez volt mind ez ideig a legnépesebb, és talán a legeredményesebb MECC-konferencia.

A kutatói pályán felhalmozott gazdag tapasztalatait az 1980-as évek második felétől az egyetemi, illetve a posztgraduális képzés keretei között különböző formákban igyekezett átadni. Leginkább az ELTE Természettudományi Karának geológushallgatóit oktatta, 1988. IX. 1-től mint címzetes egyetemi docens. A következő előadásokat és speciális kollégiumokat tartotta különböző időszakokban: Talajtan; Talajtan és agrogeológia; Talajásványtan; Talajmineralógia és -mikromorfológia; Geobiokémia; Környezetföldtan, talajtan; Környezetgeokémia, talajtan. A talajtan tárgyat a Magyar Képzőművészeti Főiskola (majd Egyetem) és a Magyar Nemzeti Múzeum által nyújtott muzeológiai és közgyűjteményi tárgyrestaurátor képzés keretei közt is oktatta. Több egyetem PhD-képzésében vett részt, a Pannon Agrártudományi Egyetem (utóbb a Veszprémi Egyetem) Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Karán talajásványtant, az ELTE TTK-n a talaj- és felszíni folyamatok geokémiáját, a Debreceni Egyetem TTK-n a szikes talajok ásványtana és mikromorfológiája című tárgyat tanította. Jegyzeteit, illetve az egyetemi oktatásban hasznosítható összefoglaló munkáit fentebb felsoroltuk.

Számos tudományos minősítési eljárásban (dr. universitatis, PhD, tudományok kandidátusa, tudományok doktora, MTA doktora) vett részt opponensként vagy bizottsági tagként.

SZENDREI Géza, a végtelenül jóindulatú és segítőkész, idealista világszemléletű, a társadalmi igazságosságért tenni akaró ember szorgos munkájára a kor tömeg- és politikai szervezetei is számíthattak. A szakszervezetben 1974 előtt bizalmihelyettes és bizalmi is volt, 1971-től 1989-ig tagja volt az MSzMP-nek. Valamennyi ismerője jól tudja, hogy ebben nem holmi karrierizmus, a tagságból járó esetleges lehetőségek kihasználásának célja vezérelte, sőt számára a párttagság inkább bizonyos korlátozottságot jelentett, amint 1989-ben a tagság megújításáról lemondó levelében megfogalmazta.

SZENDREI Géza egyetemi tanulmányainak elvégzése után is a szüleiivel élt együtt. Édesanyja háztartásbeli volt 1978-ban bekövetkezett haláláig, édesapja, aki a Magyar Nemzeti Banknál a termelőszövetkezeti hitelosztályon dolgozott és az osztály igazgatójaként ment nyugdíjba, 1991-ben hunyt el. SZENDREI Géza 1996-ban kötött házasságot Csaba Zsuzsannával, akivel haláláig harmonikus kapcsolatban élt Zugligeti úti lakásukban. A ház udvarán, a talajtannal foglalkozó szakemberhez igazán illő kedvteléssel, a kertészkedéssel szívesen töltötte idejét.

Kutatási területek és publikációk

SZENDREI Géza kutatói stílusát a következőképpen lehetne röviden jellemezni: rendszeresség, pontosság és alaposág a kutatásokban, mértéktartás a következtetésekben és szerénység a szakmai érintkezésben. Mindezt nemcsak a személyes tapasztalataink, de a neves pályatársak véleményei is alátámasztják: „...nála érzem azt a tudomány iránti alázatot, ami az utóbbi időben nem jellemző a kutatókra” – mondta róla FÜLEKY György a kandidátusi munkahelyi védeke alkalmából. „Az eredmények elemzésénél és a következtetések levonásánál a jelölt rendkívül szisztematikus és mértéktartó” — írta HARGITAI László kandidátusi opponensi véleményében. MINDSZENTY Andrea, az MTA doktori eljárás opponense szerint SZENDREI Géza értekezését „a megszokott, kérlelhetetlen következetesség és precizitás” jellemezte. „Munkája olyan, mint egyénisége. Csendesen, de egyenletesen és megbízhatóan dolgozik” — így az ötödéves egyetemista jellemzése. Természetesen a legjobb tulajdonságoknak is lehetnek előnytelen következményeik. FEKETE Zoltán szóvá tette a kandidátusi értekezés stílusának ismételtető jellegét, amely — mint rámutatott — „abból fakadt, hogy mindent hiánytalan precizitással óhajtott meghatározni”. Közhely számba megy, hogy a fokozott szerénység és háttérbe húzódás még a tudomány némiképp steril világában is akadályozza a jó értelemben vett szakmai érvényesülést.

A tudományos érdeklődése homlokterében álló talajtanon belül a talajmikromorfológiát (talajmikroszkópia) és talaj-ásványtant művelte. Első munkahelye kutatási profiljának megfelelően — és Gerei László hatására is — eleinte jellegzetes szikes területek talajának mikromorfológiáját dolgozta fel (publikációk: 1970, 1974, 1978, 1980). E munka eredményeit foglalta össze kandidátusi értekezésében (1982). Ezt követően elkészítette egyes talajfőtypusok mikromorfológiai jellemzését (szolonyecek, 1988; közethatású talajok, 1989; csernozjomok, 1989, 1990; barna erdőtalajok, 1991; szikes talajok, 1999), és elsőként összegezte a hazai talajtípusok mikromorfológiáját (1996).

A külföldi eredmények és saját tapasztalatai alapján áttekintette a talajok mikromorfológiai sajátosságainak összefüggéseit a talajképződési folyamatokkal (1990). Összefoglalta a talajmikromorfológiának az alkalmazott talajtanban felhasználható eredményeit (1991), illetve alkalmazhatóságát a talajosztályozásban (1992), és a Földtani Közlemben is bemutatta a módszert a geológusok számára (1994). Munkásságának egyik kiemelkedő vonása volt, hogy a mikromorfológiai megfigyeléseket a talajok anyagforgalma és genetikája szempontjából igyekezett interpretálni.

Önálló könyvet szentelt a mikromorfológiai kutatások legújabb nemzetközi eredményeinek (*Talajmikromorfológia*, 2000), majd összefoglalta talajtípusaink jellemzőit (*Hazai talajtípusok mikromorfológiája*, 2001). Talajmikromorfológiai kutatásainak összegzését képviselő MTA doktori értekezésének egyik opponense, MINDSZENTY Andrea a következőképpen fogalmazta meg e tudományterületen szerzett érdemeit: „SZENDREI Gézát méltán nevezhetjük a magyar talajmikromorfológia doyenjének. Ő volt az első, aki ezt a hazánkban talajokkal kapcsolatban ma is csak kevesek által ismert és alkalmazott vizsgálati módszert szisztematikusan kezdte alkalmazni. Szűz terület megművelésébe fogott, mert bár — elsősorban STEFANOVITS [Pál] és RÓZSAVÖLGYI [János] kezdeményezésére — születtek mikromorfológiai munkák korábban is, ezek elszigeteltek voltak, és nem vették (akkor még nem is vehették) célba a hazai talajok egységes szempontú mikromorfológiai vizsgálatát. Szendrei Géza tehát nem ismert ösvényen indult el. A talajvékonysizolat-készítés »sorozatgyártásra« legalkalmasabb módszerének kikísérletezésétől, a petrográfiai mikroszkópban látható szöveti elemek leíró terminológiájának kialakításán keresztül azok genetikai értelmezéséig mindent magának kellett kitalálnia, megtalálnia, az észlelt jelenségek leírására alkalmas külföldi terminusokat adaptálnia, magyarítani.”

A mikromorfológia szűkebben vett morfológiai oldalának művelése mellett mindig törekedett a megfigyelt szöveti elemek, illetve a talajalkotórészek ásványtani milyenségét is felderíteni, jellemezni. A műszeres vizsgálatok egy részét legtöbbször társszerzők végezték, de a kutatás megtervezése, összefogása és az eredmények értékelése mindig az ő érdeme volt. Már a legelső publikációi közt is találunk ilyen tárgyú munkát (1970). Számos tanulmányt szentelt a kalcit és a dolomit jelenlétének a talajokban (1972, 1974, 1975, 1977, 1981, 2012), foglalkozott a gipszkiválásokkal is (1980, 1981). Szisztematikusan áttekintette az egyes ásványosztályokhoz tartozó fajok jelenlétét a talajokban (szilikátok, 1980, 1984; oxidok 1985; foszfátok, 1986), összefoglaló cikke 1991-ben jelent meg, majd egy általános irodalmi áttekintést is készített a talajokban előforduló ásványokról (*Talajásványtan*, 1995). Ebben — gazdag irodalom alapján — egyrészt az egyes talajtulaj-

donságoknak az ásványtani összetételtől való függését tárgyalta, másrészt ásványrendszertani sorrendben ismertette a talajokban előforduló ásványokat. A korszerűbb műszeres anyagvizsgálati eljárások lehetőségei a korábban már általa tanulmányozott egyes talajalkotók (Fe- és Fe-Mn, illetve Ca- és Ca-Mg-karbonát kiválások) ismételt vizsgálatára ösztönözték (2012). Talajásványtani tanulmányai révén jelentősen ki tudta egészíteni a hazai ásványfajok jegyzékét, így az ezzel foglalkozó egyik monográfia fontos társszerzőjévé vált (2005). Ily módon a hazai topografikus ásványtani irodalom gazdagítójaként is számon tarthatjuk.

Az ezredfordulótól számos — többnyire TÓTH Tiborral és más társszerzőkkel együtt írt — előadás-kivonat, cikk és cikkgyűjtemény (2001, 2006, 2009, 2014) tanúskodik arról, hogy a szikes talajok felszíni sóásványai („sókvirágzásai”) és keletkezési folyamataik kerültek érdeklődése középpontjába. Ezen időszakban — általában FEKETE Józseffel és másokkal együtt írt — társszerzős cikkekben foglalkozott a hazai vörösgyagok ásványtani, talajtani és mikromorfológiai jellemzőivel is (2005, 2006).

A talajtani tudomány művelői számára konferenciabeszámolóit, könyvismertetései és a mikromorfológiai szakszótár magyar változatának elkészítése révén is nagy szolgálatot tett.

Munkásságának geokémiai aspektusai is vannak. Az 1970–80-as években kezdték szélesebb körben alkalmazni a vizes oldatok kémiai termodinamikáját a kis hőmérsékleten keletkezett agyagásványok genetikájának magyarázatára. LIPPMANN 1979 és 1982 között publikálta erre vonatkozó diagramjait. Ehhez képest SZENDREI Géza nagyon korán, már 1981-ben közölt olyan cikket, amely e vízkémiai stabilitási diagramokat a hazai szikesekre alkalmazta, és az Európai Agyagásványtani Szakcsoportok 1983-as prágai konferenciáján is jelentkezett ilyen tárgyú előadással. Magyarországon ő alkalmazta először e diagramokat az ásványok stabilitásának meghatározására. Az MTA GÁK TB Környezetgeokémiai Albizottságában hosszú ideig betöltött vezető tisztsége ellenére ő maga nem folytatott környezetgeokémiai kutatásokat, de nagy áttekintésre tett szert a témában. Tisztségéből adódóan néhány összefoglaló kiadvány megtervezője, szerkesztője, illetve egy áttekintő jellegű cikk egyik szerzője volt.

Tudománytörténeti jellegű publikációi eleinte az MTM Ásvány- és Kőzettár történetével (1990, 1991, 1993, 1994) foglalkoztak, illetve korábbi munkatársainak életrajzi adatait tartalmazták (2002). Később összefoglalta a talajásványtani és talajmikromorfológiai kutatások magyarországi történetét (2002), a talajfelszíni sókvirágzásokra vonatkozó magyarországi ismereteket 1998-cal bezárólag (2006), valamint egykori munkahelye, az OMMI Fizikokémiai Osztály történetét (2006). Egyik utolsó nagy munkája az *Agrokémia és Talajtan* első 60 évfolyamában megjelent talajásványtani, mikromorfológiai tanulmányok áttekintése volt (2012).

*

2015. augusztus 6-án SZENDREI Géza életpályája váratlanul megszakadt, ezzel ő maga, és szakmai tevékenysége, bármennyire is élő a hatása, immáron a tudománytörténet része lett. Kortársai, kollégái, a szakmán belüli és kívüli ismerői azonban az életművön túlmenően az élő és érző emberre emlékeznek, akinek szerény mosolyát már nem láthatják a társulati és más szakmai rendezvényeken, mint korábban oly sok alkalommal.

PAPP Gábor, VICZIÁN István

Drága Drusz Barátom!

Élményült szakmai ismereteidről és intenzív tevékenységedről közvetlen kollégáid alapos áttekintést adtak, minthogy a szakterületünk a geológián belül erősen különbözött, én inkább a kezdetek óta fennállott baráti kapcsolat oldaláról köszönnék el tőled.

Váratlan tragikus halálod valamennyi barátodra, közte családomra és közelebbi ismerőseidre is sokkoló hatással volt, hiszen hosszú hónapok többféle bizonytalansága után a legsúlyosabbnak ítélt, külső erők által kikényszerített kiköltözési kötelezettség is elfogadható megoldáshoz látszott vezetni. Gyermekkorod óta éltél a Zugligeti út békés, nyugodt környezetében a mindenről gondoskodó atyáddal és imádott édesanyáddal, akiket, amikor az idő eljött személyesen istáptáltál. Mindezt nyugodtan állíthatom, hiszen egyetemistaként 1961-ben történt megismerkedésünk kezdetétől gyakori meghívásodnak köszönhetően szerencsém volt szüleiddel is megismerkedni.

Évfolyamunk kezdeti 10 fős létszáma évente hol csökkent, hol növekedett, 1966-ban 11 fővel fejeztük be tanulmányainkat. Az érdeklődési körben mutatkozó különbség nem akadályozott meg bennünket abban, hogy bár másutt és más területen dolgoztunk, fenntartsuk a kapcsolatot, és egymást belföldi és külföldi tevékenységünkről is tájékoztassuk levélben, majd hazatérve publikációinkkal is.

Bár a nekrológ szakmai részében is megemlítetted, Drusz barátom szerény és halk szavú egyéniség volt, azonban ez nem jelentette azt, hogy nem volt határozott véleménye a szakmai mellett az élet más területén zajló eseményekről és jelenségekről. Fontos hozzátennem, hogy vitakészsége mellett megfelelő érvekkel meggyőzhető is volt. Bár saját gyermekkel nem áldotta meg a sors, gyermekeim Drusz bácsija velük is tudott kapcsolatot teremteni. Az utóbbi évtizedben kéthetente változó családi környezetben zajlottak a kártyapartik, amiben ugyancsak kiemelkedő ismeretekre tett szert.

József Attilával szólva mondhatom: „hiányod átjár, mint huzat a házon”

CSÁSZÁR Géza

SZENDREI Géza nyomtatásban megjelent publikációi

1967

KORPÁS L., PEREGI Zs. & SZENDREI G. 1967: A Dunazúg-hegység északi részének kőzettani és földtani viszonyai. — *Földtani Közlöny* **97**, 211–223.*

1970

SZENDREI G. 1970: Kiskunsági talajok ellenálló ásványainak vizsgálata mikroszkóppal. — *Agrokémia és Talajtan* **19**, 134–147.*

SZENDREI G. 1970: Kiskunsági szikes talajok mikromorfológiai vizsgálata. — *Agrokémia és Talajtan* **19**, 231–242.*

1971

DARAB K., GEREI L., REMÉNYI M.-NÉ & SZENDREI G. 1971: A talajok különböző szemcsenagyságú mechanikai elemeinek összetétele. — *Agrokémia és Talajtan* **20**, 119–141.*

1972

SZENDREI G. 1972: A kalcit és dolomit szerepe a talajokban és meghatározási módszereik. — *Agrokémia és Talajtan* **21**, 264–272.*

1974

SZENDREI, G. 1974: Differential thermogravimetric determination of calcite and dolomite in soils. — In: *4th International Conference on Thermal Analysis, Abstract of papers*. Budapest, p. 213.

GEREI, L. & SZENDREI, G. 1974: Micromorphological investigation of some representative meadow and solonetz soils of the alluvial plain of the Zagyva river in Hungary. — In: *Transactions of the 10th International Congress of Soil Science*. Nauka, Moscow **7**, 264–270.

1975

SZENDREI G. 1975: [A Nemzetközi Talajtani Társaság X. Kongresszusa, Moszkva.] „Talajmikromorfológia” szimpózium. — *Agrokémia és Talajtan* **24**, 219–220.*

SZENDREI, G. 1975: Derivative thermogravimetric determination of calcite and dolomite in soils. — In: BUZÁS I. (ed.): *Thermal Analyses, Proceedings of Fourth ICTA*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 719–729.

1977

SZENDREI G. 1977: Kiskunsági talajok kalcit és dolomit eloszlásának vizsgálata. — *Agrokémia és Talajtan* **26**, 1–19.*

SZENDREI, G. 1977: Micromorphology of some salt-affected soils from two soil regions in Hungary. — In: *Fifth International Working Meeting on Soil Micromorphology, Abstracts of papers*. Granada, IV, p. 22.

1978

SZENDREI, G. 1978: Micromorphology of some salt-affected soils from two soil regions in Hungary. — In: DELGADO, M. (ed.): *Proceedings of Fifth International Working Meeting on Soil Micromorphology*. Granada, **2**, 1115–1132.

SZENDREI G. 1978: Az ötödik nemzetközi talajmikromorfológiával foglalkozó tudományos ülés. 1977. V. 24–28. Granada. — *Agrokémia és Talajtan* **27**, 228–230.*

SZENDREI G. 1978: Vizsgálatok talajok cirkóniumtartalmának meghatározására. — *Agrokémia és Talajtan* **27**, 77–94.*

SZENDREI G. 1978: I. Lengyelországi Agyagásvány Konferencia. — *Agrokémia és Talajtan* **28**, 341–342.*

SZABOLCS, I., PÁRTAY, G. & SZENDREI, G. 1980: Degradation of alkali soils (Solod formation). — In: *Proceedings of International Symposium on Salt Affected Soils*. Karnal, India, 110–117.

1980

SZABOLCS I. & SZENDREI G. 1980: A kalciumsulfát felhalmozódásának sajátosságai iraki gipszes talajban. — *Agrokémia és Talajtan* **29**, 135–166.*

SZABOLCS I. & SZENDREI G. 1980: A talajok szologyosodásának vizsgálata. — *VITUKI Közlemények* **28**, 36–38.*

DARAB K. & SZENDREI G. 1980: A szikes talajok elterjedése, tulajdonságai és javítása az Indiai szubkontinens északi területén. — *Agrokémia és Talajtan* **29**, 367–374.*

PÁRTAY G. & SZENDREI G. 1980: Öntözött gipszes talajok ásványtani vizsgálata. — *VITUKI Közlemények* **28**, 143–144.*

PÁRTAY, G. & SZENDREI, G. 1980: Distribution of clay minerals in salt affected (solodized meadow solonetz) soils of Hungary. — In: MURAD E. (ed.): *Fourth Meeting of the European Clay Groups, Abstracts*. Freising, 109–110.

1981

SZENDREI, G. 1981: Distribution of calcite and dolomite in soils determined by thermogravimetry. — In: BUZÁS, I. (ed.): *Hungarian Symposium on Thermal Analysis, Workbook*. National symposium with international participation. June 10–12, 1981. Magyar Kémikusok Egyesülete, Budapest, p. 86.

A *-gal jelölt publikációk a kézirat lezártakor on-line elérhetőek voltak az adott periodikum webhelyén, ill. az EPA honlapján.

PÁRTAY G. & SZENDREI G. 1981: Gipsz kiválások vizsgálata röntgen mikroszondával és pásztázó elektronmikroszkóppal. — *Agrokémia és Talajtan* **30**, 240–242.*

SZENDREI, G. 1981: An approach to estimating mineral stability in salt-affected soils. Proceedings of the Hungaro-Indian Seminar on Salt Affected Soils. — *Agrokémia és Talajtan* **30** (suppl.), 63–72.*

1982

SZENDREI G. 1982: A talajok mikromorfológiája. — *Agrokémia és Talajtan* **31**, 179–194.*

1983

SZENDREI, G. 1983: The stability and distribution of clay minerals in Hungarian salt affected soils. — In: ČIHOVSKÝ, L., KONTA, J. & MELKA, K. (eds): *Scientific Programme of the 5th Meeting of the European Clay Groups, Abstracts*. Czechoslovak Group for Clay Mineralogy and Petrology, Prague, p. 154.

1984

SZENDREI G. 1984: Elsődleges szilikátásványok a talajokban. — *Agrokémia és Talajtan* **33**, 545–562.*

1985

SZENDREI, G. 1985: The stability and distribution of clay minerals in Hungarian salt affected soils. — In: KONTA, J. (ed.): *5th Meeting of the European Clay Groups*. Univerzita Karlova, Praha, 471–476.

SZENDREI, G. & TÓTH, M. N. 1985: Contribution to the study on the crystallinity degree of kaolinites. — *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* **77**, 5–16.*

SZENDREI G. 1985: Oxidásványok a talajokban. — *Agrokémia és Talajtan* **34**, 457–474.*

SZENDREI G. 1985: „Je. M. Szamojlova: Pocsvoobrazujuscije porodi. Izd. Moszkovszkovo Unyiverszityeta. Moszkva. 1983.” — *Agrokémia és Talajtan* **34**, 256–258.*

1986

SZENDREI G. 1986: Foszfátásványok a talajokban. — *Agrokémia és Talajtan* **35**, 117–128.*

SZENDREI G. 1986: A Ferszman-gyűjtemény kiállítása Budapesten. — *Természet Világa* **197**, 376–377.

1988

SZENDREI G. 1988: Micromorphology of solonetz soils. In: Adam M. (ed.): *Proceedings of the International Symposium on Solonetz Soils. Problems, Properties, Utilization*. Osijek, 178–183.

SZENDREI G. 1987/1988: „E. A. Szultanbajev: Mineralogija csernozjomov Szevernovo Kazahsztana. Izd. Nauka Kazahszkoj SzSzR. Alma-Ata. 1987.” — *Agrokémia és Talajtan* **36/37**, 357–360.*

1989

SZENDREI G. 1989: A csernozjom talajok mikromorfológiája. — *Agrokémia és Talajtan* **38**, 473–485.*

SZENDREI, G. & MOROZOVA, O. 1989/1990: Soil micromorphology in Hungary. — *Soil Micromorphology Newsletter* **6**, 31–35.

SZENDREI, G. 1989: Microscopic study of thin sections from lithogenic soils. — *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* **81**, 5–13.*

1990

SZENDREI G. 1990: Hazai csernozjom talajtípusok mikromorfológiája. — *Agrokémia és Talajtan* **39**, 33–48.*

SZENDREI, G. 1990: A brief history of the Mineralogical and Petrological Department – Hungarian Natural History Museum. — *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft* **135**, 86–87.*

SZENDREI, G. 1990: Micromorphology and soil formation. — *Acta Agronomica Hungarica* **39**, 241–257.*

GEREI L. & SZENDREI G. 1991: A Talajásványtani Szakosztály megalakulásának öt éves évfordulója. — *Agrokémia és Talajtan* **40**, 5–7.*

1991

SZENDREI G. 1991: Az ásványok előfordulása a talajokban. — *Agrokémia és Talajtan* **40**, 77–85.*

SZENDREI G. 1991: „R. Brewer and J. R. Sleeman: Soil Structure and Fabric.” — *Agrokémia és Talajtan* **40**, 361–363.*

SZENDREI G. 1991: A mikromorfológia talajtani felhasználási lehetőségei. — *Agrokémia és Talajtan* **40**, 493–511.*

PAPP, G., SZENDREI, G. & VINCZE-SZEBERÉNYI, H. 1991: The History of the Mineral and Rock Collection of the Hungarian Natural History Museum. — In: VITÁLIS, GY. & KECSKEMÉTI, T. (eds): *Museums and Collections in the History of Mineralogy, Geology and Palaeontology in Hungary. Annals of the History of Hungarian Geology, Special Issue* **3**, 45–61.

SZENDREI, G. 1991: Contribution to the micromorphology of the brown forest soils in Hungary. — *Annales historico-naturales Musei nationalis Hungarici* **83**, 5–16.*

1992

SZENDREI G. 1992: Mikromorfológia és talajosztályozás. — *Agrokémia és Talajtan* **41**, 351–370.*

SZENDREI G. 1992: „J. P. Moberg & H. Breuning Madsen (eds): Soil Research in Denmark.” — *Agrokémia és Talajtan* **41**, 409–411.*

1993

SZENDREI, G. 1993: A brief history of the Mineralogical and Petrological Department of the Hungarian Natural History Museum. — *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt (Wien)* **49**, 163–167.*

RAJKAI, K. with the contribution of SZENDREI, G. 1993: Extended low fertile soils in the Great Hungarian Plain: salt-affected soils. — In: GRESCHIK, Gy. & SZENDREI, G. (eds): *Excursion Guide Field Trip B. of 8th Meeting of the Association of European Geological Societies*. Hungarian Geological Society, Budapest, 52–54.

RAJKAI, K. with the contribution of SZENDREI, G. 1993: Zonal fertile soils in the Mezőföld Region of the Great Hungarian Plain: pseudomycelial chernozems. — In: GRESCHIK, Gy. & SZENDREI, G. (eds): *Excursion Guide Field Trip B. of 8th Meeting of the Association of European Geological Societies*. Hungarian Geological Society, Budapest, 67–69.

SZENDREI, G. 1993: Micromorphology of common main soil types in Hungary. — In: ERDÉLYI, G. & VETŐ, I. (eds): *8th Meeting of the Association of European Geological Societies, Abstracts of papers*. Hungarian Geological Society, Budapest, p. 73.

1994

PAPP G., SZENDREI G. & VINCZÉNÉ SZEBERÉNYI H. 1994: A Magyar Természettudományi Múzeum Ásvány- és Kőzettárának története. — In: KECSKEMÉTI T. & PAPP G. (szerk.): *Földünk hazai kincsházai. Studia Naturalia* **4**, 33–46.

SZENDREI G. 1994: Talaj vékonycsiszolatok mikroszkópi vizsgálata. — *Földtani Közlemény* **124**, 109–127.*

1995

SZENDREI G. 1995: Talajásványtan. — *MÁFI Módszertani Közlemények* **14/1**, 1–217.*

1996

SZENDREI G. 1996: Hazai talajtípusok mikromorfológiája. — *Agrokémia és Talajtan* **45**, 260–266.*

GEREI L. & SZENDREI G. 1996: A MAE Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztályának 10 éves jubileumi ülése. — *Agrokémia és Talajtan* **45**, 215.*

1998

SZENDREI G. 1998: *Talajtan*. — ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 300 p.

SZENDREI, G. 1998: Contribution of micromorphology to the study of water regimes in Hungarian soils. — In: *16th World Congress of Soil Science, Summaries* **2**, p. 565.

SZENDREI, G. 1998: Contribution of micromorphology to the study of water regimes in Hungarian soils. — In: *16th World Congress of Soil Science. Symp. No 30. CD-ROM*, 7 p.

1999

SZENDREI G. 1999: [A Nemzetközi Talajtani Társaság XVI. Kongresszusa. (Montpellier, Franciaország, 1998. augusztus 20–26.)] Talajásványtan és mikromorfológia. — *Agrokémia és Talajtan* **48**, 292–296.*

SZENDREI G. 1999: Hazai szikes talajok mikromorfológiája. — *Agrokémia és Talajtan* **48**, 481–490.*

2000

SZENDREI G. 2000: *Talajmikromorfológia*. — ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 220 p.

VICZIÁN, I. & SZENDREI, G. 2000: Preface to the volume “Minerals of paleosols.” — *Acta Geologica Hungarica* **43/3**, 221–222.*

2001

SZENDREI, G., TÓTH T., KOVÁCS-PÁLFFY P. & SZAKÁLL S. 2001: Sókivirágzások hazai elterjedése. — *Magyar Földrajzi Konferencia, Abstract kötet*. Szeged, p. 177.

SZENDREI G., TÓTH T., KOVÁCS-PÁLFFY P. & SZAKÁLL S. 2001: Sókivirágzások hazai elterjedése. — *Magyar Földrajzi Konferencia Tudományos Közleményei*. — SZTE Természetföldrajzi Tanszék. Szeged. CD ROM. ISBN 963 482 5443, 4 p.

SZENDREI, G. 2001: Contribution of micromorphology to the study of genesis and formation of Hungarian soils. — In: *International Working Meeting on Micropedology, Programme and abstracts*. Ghent, p. 91.

SZENDREI, G., TÓTH, T., KOVÁCS-PÁLFFY, P. & SZAKÁLL, S. 2001: Preliminary study on the country-wide occurrence, mineralogical and chemical composition on salt efflorescences in Hungary. — In: *International Working Meeting on Micropedology, Programme and Abstracts*. Ghent, p. 91.

TÓTH, T., SUAREZ, D., FODOR, N., VÁRALLYAY, G., BLASKÓ, L., CRESCIMONNO, G. & SZENDREI, G. 2001: Short and long term changes in soil salinity in Hungary. — In: *Sustained Management of Irrigated Land for Salinity and Toxic Element Control, Abstract of papers*. Riverside, p. 31.

SZENDREI G. 2001: *Hazai talajtípusok mikromorfológiája*. — A szerző kiadása, Budapest, 147 p.

2002

- SZENDREI G. 2002: III. Függelék. Talajásványtani és talaj-mikromorfológiai kutatások Magyarországon. — In: PAPP G.: A magyar topografikus és leíró ásványtan története. — *Topographia Mineralogica Hungariae* **7**, Herman Ottó Múzeum, Miskolc, 353–356.
- MIHOKOVA M. & SZENDREI G. 2002: Bacsoni Albert. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, 30–31.
- GYÓRFI D. & SZENDREI G. 2002: Benkő Ferenc. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, 83–84.
- SZENDREI G. 2002: Erdélyi János. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, 236–237.
- SZENDREI G. 2002: Franzenau Ágoston. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, p. 285.
- SZENDREI G. 2002: Krenner József. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, 519–520.
- SZENDREI G. 2002: Tokody László. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, 890–891.
- SZENDREI G. 2002: Wissinger Károly. — In: BODÓ S. & VIGA GY. (eds): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*. Pulszky Társaság – Tarsoly Kiadó, Budapest, p. 958.

2004

GONDI F., HARTYÁNI ZS., NEMECZ E., SIPOS P. & SZENDREI G. 2004: A hazai környezet-geokémiai kutatások néhány eredménye. — *Magyar Kémiai Folyóirat* **109–110**, 204–210.*

2005

- TARDY J., CSÚZDI CS., KERTÉSZ Á., SZENDREI G. & ZÁMBÓ L. 2005: Talajok mint védendő természeti értékek. In: STEFANOVITS P. & MICHÉLI E. (eds): *A talajok jelentősége a 21. században*. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 291–306.
- SZAKÁLL S., GATTER I. & SZENDREI G. 2005: *A magyarországi ásványfajok*. II. Függelék. Ásványok a magyarországi talajokban. — Kőország Kiadó, Budapest, 350–389.
- FEKETE J., SZENDREI G. & CSIBI M. 2005: Magyarországi vörösiszapok ásványtani összetétele, talajtani és mikromorfológiai jellemzői. — *Tájékológiai Lapok* **3**, 301–324.
- FEKETE J., SZENDREI G. & CSIBI M. 2005: Pedological characteristics and mineral composition of red clays in Hungary. — *Acta Mineralogica-Petrographica* (Szeged) **46**, 37–45.*

2006

- JOZEFACIUK, G., TÓTH, T. & SZENDREI, G. 2006: Surface and micropore properties of saline soil profiles. — *Geoderma* **135**, 1–15.*
- FEKETE, J., SZENDREI, G. & CSIBI, M. 2006: Characterization of Hungarian red soils. — *Agrokémia és Talajtan* **55** (spec. issue), 29–38.*
- SZENDREI G. 2006: Fiziko-kémiai osztály. — In: ARI I. (ed.): *Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet. Szemlények egy nagymúltú intézmény történetéből*. Budapest, 67–79.
- TÓTH T. & SZENDREI G. 2006: A hazai szikes talajok és a szikesedés, valamint a sófelhalmozódási folyamatok rövid jellemzése. — In: SZENDREI G. & TÓTH T. (eds): A Magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai. *Topographia Mineralogica Hungariae* **9**, 7–20.*
- SZENDREI G. 2006: A talajfelszíni kivirágzások sóásványairól világszerte publikált adatok összegzése és értékelése. — In: SZENDREI G. & TÓTH T. (eds): A Magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai. *Topographia Mineralogica Hungariae* **9**, 21–31.*
- SZENDREI G. & SZAKÁLL S. 2006: A talajfelszínen előforduló sókivirágzásokkal kapcsolatos ismeretek Magyarországon 1998-ig. — In: SZENDREI G. & TÓTH T. (eds): A Magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai. *Topographia Mineralogica Hungariae* **9**, 33–46.*
- SZENDREI G., TÓTH T., KOVÁCS-PÁLFFY P., SAJÓ I., SZAKÁLL S. & KOVÁCS Á. 2006: A talajfelszíni sókivirágzások elterjedése Magyarországon. — In: SZENDREI G. & TÓTH T. (eds): A Magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai. *Topographia Mineralogica Hungariae* **9**, 61–77.*
- TÓTH T. & SZENDREI G. 2006: Sókivirágzások elterjedésének és képződésének összefüggése a környezeti és ezen belül a talajtani tényezőkkel. — In: SZENDREI G. & TÓTH T. (eds): A Magyarországi szikes talajok felszíni sóásványai. *Topographia Mineralogica Hungariae* **9**, 79–90.*
- SZENDREI, G., TÓTH, T., SZAKÁLL, S., KOVÁCS-PÁLFFY, P. & SAJÓ, I. 2006: Salt minerals in efflorescences on soil surface of Hungary. — In: PAPP, G., FEHÉR, B. & KRISTÁLY, F. (eds): 3rd “Mineral Sciences in the Carpathians” Conference, Abstracts. — *Acta Mineralogica-Petrographica* (Szeged), *Abstract Series* **5**, 115.*

2009

- SZENDREI G. 2009: GEREI László 80 éves. — *Agrokémia és Talajtan* **58/1**, 5–6.*
- SZENDREI, G., TÓTH, T., KOVÁCS-PÁLFFY, P. & SZAKÁLL, S. 2009: Changes of salt minerals of soil surfaces in space and time: a case study

in Hungary. — In: *IUSS Salinization Conference. September 20–22, 2009, Budapest. Program and Presentations*. Budapest: RISSAC–MTA TAKI, p. 41.

2010

SZENDREI, G. & MINDSZENTY, A. 2010: Hungarian translation of micromorphological terms. — In: STOOPS, G. (ed.): *Multilingual translation of micromorphological terminology used in “Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections” Version 1.0 31/08/2010*.*

2012

SZENDREI, G., KOVÁCS-PÁLFFY, P., FÖLDVÁRI, M. & GÁL-SÓLYMOS, K. 2012: Mineralogical study of ferruginous and manganiferous nodules separated from characteristic profiles of hydromorphic soils in Hungary. — *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* **7**, 59–70.*

SZENDREI G. 2012: Agyagásványok szintek közötti eloszlásának genetikai értelmezési lehetőségei hazai szikes talajok esetében. — *Agrokémia és Talajtan* **61**, 211–226. DOI10.1556/Agrokem.60.2012.1.15.*

SZENDREI G. 2012: Talajásványtan, mikromorfológia. Szakkoment. — *Agrokémia és Talajtan 2. Online Kiadás* **61 (suppl)**, 93–120.*

SZENDREI, G., KOVÁCS-PÁLFFY, P., FÖLDVÁRI, M. & GÁL-SÓLYMOS, K. 2012: The mineralogical composition of calcium and calcium-magnesium carbonate pedofeatures of calcareous soils in the European prairie ecodevision in Hungary. — *Central European Geology* **55**, 397–416. DOI:0.556/CEuGeol.55.2012.4.3.*

2014

SZENDREI, G., TÓTH, T. & KOVÁCS-PÁLFFY, P. 2014: Sulphate and chloride salt efflorescences and their relationships with groundwaters and soils in Hungary. — *Agrokémia és Talajtan* **63**, 49–58. DOI10.1556/Agrokem.632014.1.6.*

Események, rendezvények

„Mészmárga Ankét”

(Az Alföldi Területi Szervezete rendezvénye
2016. április 19.)

Sikeresen szerepeltek a középiskolás diákok az egyetemi megmérettetésen

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara együttműködésben a Magyarhoni Földtani Társulat Oktatási és Közművelődési Szakosztályával 2007-ben indította útjára az Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferenciát, mely 2016-ban már kilencedik alkalommal került megrendezésre. A versenyen közel 60 résztvevő regisztrált.

A 2016. április 8–9-én megrendezésre kerülő konferenciára 14 előadói nevezés érkezett az ország 11 középfokú oktatási intézményéből. A pénteki napon a konferencia Dr. SZAKÁLL Sándor egyetemi docens Csodálatos ásványvilág című plenáris előadásával indult a Miskolci Egyetem XIII-as előadótermében, melyet az Ásványok és kövek szekció négy diákelőadása követett.

A szekcióülés után a versenyzők és kísérőtanáraik részére a megújuló energiákhoz kapcsolódó szakmai program következett, melynek keretében ellátogattunk a PannErgy Miskolci Geotermia Zrt. hőközpontjába, ahol a miskolci geotermikus távfűtés rendszerét ismerhették meg a résztvevők. Folytatva a megújuló energia témakört, látogatást tettünk a Biogas-Miskolc Kft. biogáz üzemébe, ahol a szennyvíziszapra épülő biogáztermelés folyamata került bemutatásra. Ez úton is köszönjük a cégek támogatását!

A szombati nap helyszínéül a Pannon-tenger Múzeum impozáns konferenciaterme szolgált. A két szekció előadás előtt Dr. PUSZTAI Tamás, a Herman Ottó Múzeum igazgatója köszöntötte a versenyzőket és a kísérőtanárokat. Kiemelte, hogy örömmel adtak helyszínt a konferenciának.

Ezt követte az Időjárás, talaj és környezet, valamint a Víz és környezet szekciók öt-öt előadása. A szakmai zsűrik minden esetben elismerően nyilatkoztak a diákok teljesítményéről, látható volt a diákok földtudományok iránti elkötelezettsége és szakmai felkészültsége. A zsűri tanácskozásának ideje alatt a résztvevők tárlatvezetésen vehettek részt a Pannon-tenger Múzeumban, melyet az ünnepélyes eredményhirdetés követett. Dr. MÁDAI Ferenc a Műszaki Földtudományi Kar dékánhelyettese, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat Oktatási és Közművelődési Szakosztályának elnöke gratulált minden résztvevőnek, valamint átadta az okleveleket és a tárgynyerményeket. Az eredmények, valamint a konferenciakötet megtekinthetők a kari honlap Földtudományi Diákkonferencia oldalán. A díjazottaknak és minden versenyzőnek ez úton is gratulálunk, és tanulmányiukhoz további sikereket kívánunk!

A szekciókban kiosztott díjazások mellett három előadás kapta meg a jogosultságot az Országos Tudományos Diákköri Konferenciára való nevezésre a témájuknak megfelelő szekcióba, melyet a versenyzők örömmel elfogadtak. Ott az egyetemi/ főiskolai előadásokkal azonos szabályok szerint kerülnek megmérettetésre.

SZUNYOG István

A pannóniai transzgresszió kezdő rétegtani egységét jelentő Endrődi Formáció, annak is a karbonátos, uralkodóan mészmárga, márga litológiai egységének (Tótkomlói/Beleznai Tagozat) keletkezését, korát korábban (is) jelentős viták övezték. A szerves anyag felhalmozódása gyakran jelentős, ezért az elmúlt évtizedekben a Pannon-medence szénhidrogén rendszerében mind anyagözetként, mind tárolóként a kutatások célkeresztjébe került.

Az idén 50 éves Alföldi Területi Szervezet múltja, jelene és — reményeink szerint — jövője számos szálon keresztül kapcsolódik az Endrődi Formáció kutatásához. A szedimentológiai, őslénytani, ásványtani, közettani, szerves geokémiai, rezervoargeológiai, kőzetmechanikai stb. vonatkozásait számos kiváló kutató vizsgálta. Az eredmények vitákat, hasznos eszmecsereket generáltak a múltban, azonban több nyitott kérdés megválaszolása a jövő feladata. Napjaink aktuális kutatási eredményei alapján az Alföldi Területi Szervezet a jubileumi év egyik kiemelt programjaként „Mészmárga Ankétot” szervezett. A rendezvényre 2016. április 19-én, Szolnokon a Garden Hotelben került sor, ahol a résztvevők száma 87 fő volt. A résztvevők életkori összetétele és nagy száma alapján elmondhatjuk, hogy a Területi Szervezet programján változatlanul sikerült összehozni a már „régóta fiatal” (nyugdíjas, illetve senior kutató) kollégákat egymással és a „még nem olyan régóta fiatal” szaktársakkal (fiatal szakemberek, kutatók, egyetemi hallgatók).

A szakmai napon — Kiss Balázs (MFT Alföldi Területi Szervezet, elnök) megnyitóját és köszöntőjét követően — 9 színvonalas előadást hallhattunk. Elsőként TATÁR Andrásné, az ankét levezető elnöke, röviden ismertette az Endrődi Formáció Tótkomlói és Beleznai Tagozatának mélyfúrásai megismerését, területi elterjedését, illetve ismert vastagságát, különös tekintettel a Békésmedence előfordulásaira. Ezt követően JUHÁSZ Györgyi az Alföld mészmárga összetételének szedimentológiai jellegét mutatta be, előadásában szintén kitért a litológiai különbségekre. LEMBERKOVICS Viktor a Duna–Tisza közén mélyült fúrások aktuális kutatási eredményeit ismertette, fúrómagokon szemléltetve és kiemelve a közettani heterogenitásokat. A következő előadónk ismét nosztalgikus hangulatot teremtett, hiszen CSICSELY György bemutatójában — a régi fúrású szelvények segítségével — a mészmárga tagolását ismertette. A szénhidrogén-kutatási és termelési gyakorlatban ugyanis a mészmárgát 6 részre osztották (A–F), ami a fúrások közötti korrelációban is szerepet kapott. Következő előadónk, MAGYAR Imre és SZUROMINÉ Korecz Andrea a pannóniai mészmárga ősmaradványait és korát mutatták be. Rendkívül érdekes előadásukban nem csak a korábbi megismerések eredményeire, hanem az aktuális kutatások néha egymásnak ellentmondó jellegére, bizonytalanságaira is felhívták a figyelmet. MILOTA Katalin előadásából, aki a felső-miocén mészmárga-képződmények szerves geokémiai jellemzőit ismertette, megtudtuk, hogy az Endrődi Formáció kőzetanyaga anyagözet (átlagosan ~1,4% TOC) is lehet abban az esetben, ha folyamatosan fejlődik ki a szarmata üledékekből. GEIGER János (CSÖKMEI Bálint tásszerzőségével) CT-mérések, He- és Hg-porozitás, valamint karotázisadatok eredményei alapján mutatta be a mészmárga kőzetfizikai tulajdonságait. ÁRVAI Lajos és GEDEON Boglárka előadása a gyakorlati kérdések

irányába kalauzolta el a hallgatóságot: egy mészmárga telep termelésbe állítása során nyert tapasztalataikat ismertették. Bemutatójukban kitértek a rétegkezelések előkészítésével, tervezésével kapcsolatos következtetésekre is. A sorban következő — egyben az utolsó — előadás igen érdekes kérdést boncolgatott: VETŐ István (ZAJZON Norbert és NÁDASI Endre társszerzőségével) bemutatójából kiderült, hogy hol „várható” kén-hidrogén a mészmárga gázában.

A gondolatébresztő előadásokat számos kérdés és hozzászólás követte (többek között VALCZ Gyula, SAJGÓ Csanád és VELLEDETS Felicitász részéről), aminek egyedül az ankét időkorlátja szabott gátat. A program zárásaként a bográcsgulyás elfogyasztása mellett nyílt lehetőség személyes eszmeecserékre.

RAUCSIKÉ VARGA Andrea

Elhangzott előadások:

TATÁR Andrásné: A „Tótkomlói” mészmárga

JUHÁSZ Györgyi: Az Alföld mészmárga összletének szedimentológiai jellegei

LEMBERKOVICS Viktor: Distribution and heterogeneity of Tótkomlós Calcareous Marl Member of Endrőd Marl Formation

CSICSÉLY György: A mészmárga tagolása

MAGYAR Imre, SZUROMINÉ KÖREZCZ Andrea: A pannóniai mészmárga ősmaradványai és kora

MILOTA Katalin: Felső-miocén mészmárga képződmények szerves geokémiai jellemzői

GEIGER János, CSÖKMEI Bálint: Kőzetfizikai tulajdonságok (naná, hogy a mészmárgáról van szó)

ÁRVAI Lajos, GEDEON Boglárka: Tények és következtetések egy mészmárga telep termelésbe állítása kapcsán

VETŐ István, ZAJZON Norbert, NÁDASI Endre: Hol „várható” kén-hidrogén a mészmárga gázában?

Az ásványi- és másod-nyersanyag stratégia aktuális kérdései

Ásványvagyonunk – feltáratlan lehetőségeink

(Az ásványvagyon-gazdálkodási fórum 5. előadói ülése 2016. április 20, Miskolc)

Sikerrel zajlott le a nyersanyagkutató szakma éves nagy rendezvénye 2016. április 20-án Miskolcon. Az eseményt a Magyarhoni Földtani Társulat Észak-Magyarországi Területi Szervezete, Nyersanyagföldtani Szakosztálya, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara Ásványtani- és Földtani Intézete, illetve a MTA MAB Bányászati, Földtudományi, Környezettudományi Szakbizottsága szervezte.

A közel 100 résztvevő először a jubiláns neves szakembereket köszöntötte, ZELENKA Tibor (80) és BAKSA Csaba (70) személyében. Ezután kilenc előadást hallgathattak meg a résztvevők, amelyek az ásványi nyersanyaggazdálkodás mai helyzetéről adtak számot eltérő nézőpontokból. FANCSIK Tamás (MFGI, igazgató) a nyersanyag-gazdálkodásunk jövőjéről adott képet, kiemelve a jelenlegi állapot ideiglenes voltát. HOLODA Attila (Aurora Energy Kft.) a bányászat és lakossági kapcsolatok, közvélemény viszonyáról tartott nagyon gondolatébresztő előadást. MÁDAI Ferenc (ME MFK, dékánhelyettes) a Miskolcon bevezetésre kerülő duális képzésről beszélt, megvilágítva az ipar és a felsőoktatás erősödő kapcsolatának kölcsönös előnyeit. SZILÁGYI Imre (geológus szakértő) a prognosztikus kőolaj- és földgázvagyon becslésének módszertanáról értekezett. HORVÁTH Zoltán (MFGI, főosztály-

vezető) az országos nyersanyag-potenciál felmérési projekt, illetve a közérdekű ásványi nyersanyagok definiálása érdekében zajló EU program hazai vonatkozásairól tartott előadást. VERES Lajos (Mendikás Kft., geológus) és MARKÓ István (bányamérnök szakértő) a Farkaslyuk területén végzett földalatti kutatások, tárónyítás tapasztalatait foglalta össze. CSONGRÁDI Jenő (geológus szakértő) a recski porfíros rézércet eddig nyilván nem tartott magas aranytartalmának minőségi eloszlásáról, gazdasági jelentőségéről adott elő. NÉMETH Norbert a korábbi stratégiai elem kutatási program folyamánként megismert bükkaljai Nb-Ta-REE dúsulások továbbkutatásának, értelmezésének jelenlegi állását ismertette, egy reménybeli új jelentős lelőhely felfedezésének példjaként. Végül HARTAI Éva az EU H2020 CHPM nemzetközi projekt koordinátora minőségében mutatta be a geotermikus energia termeléshez kapcsolt fémtermelés fejlesztési elképzeléseit. A Fórum napján lépett először nyilvánosságra az asvanykincs.hu portál, melynek elsőrendű célja a hazai ásványvagyon kérdések és információk nyilvánosságra hozása. A Fórum az elhangzottakról szóló vitával zárult.

FÖLDESSY János

Geonap az Akadémián

2015 novemberében, a Magyar Tudomány Ünnepe merült fel az az ötlet az MTA Kommunikációs Főosztálya, a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont és a Magyarhoni Földtani Társulat vezetői közötti megbeszélésen, hogy a Földtudományos forgataghoz hasonló rendezvényt kellene szervezni 2016-ban a Föld Napján, az MTA székház előtti parkolóban, valamint a székházban. Az idejében megindított szervező munka ellenére, a szükséges közigazgatási engedélyek beszerzésének kitolódása miatt, a Geonap rendezvény május 13-án, pénteken, 10–16 óra között valósult meg. A nem túl kedvező időjárás feltételek miatt a rendezvény nagyobb része a székházban zajlott, az alagsori Krúdy teremtől a 3. emeleti kupolateremig bezárólag, minden szinten.

A Geonap főszervezője az MTA Kommunikációs Főosztálya, társszervezői a MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet voltak. A szervezőkön kívül képviseltették magukat a következő intézmények: az ELTE, az OMSZ, a BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszéke, az MTA Vulkanológiai és Műszaki Földtudományi Kutatócsoportjai, a Magyar Dinoszaurusz Alapítvány és az Utazó Planetárium.

Dél előtt szervezett csoportokban folyamatosan jöttek az óvodás korosztálytól, a gimnáziumi tanulókig bezárólag a látogatók, nem beszélve a kicsit később hozzájuk csatlakozó középkorú és nyugdíjas érdeklődőkhöz. Mindenki megtalálhatta az érdeklődésének megfelelő programot, hiszen fél óránként volt „vulkánkitérés”, folyamatosan lehetett megcsodálni a dinoszaurusz és kihalt ősemlősök csontjait, az év ásványát, őslényét, nyersanyagát, a talpunk alatt áramló vizek modelljét, megismerhették és kipróbálhatták a különféle műszereket (Eötvös inga, csillagászati, meteorológiai, geodéziai) és eszközöket (Schmidt kalapács, mikroszkópok), de virtuális „úrutazást” is tehetek az Utazó Planetáriumban. A bemutatók és foglalkozások mellett rövid ismeretterjesztő előadások is elhangzottak kiváló, földtudományi szakemberektől a székház Nagytermében és Kupolateremében, a Föld és az élet történetéről, a drágakövekről, izgalmas csillagászati és geológiai eseményekről.

A Geonapon a társulat népszerűsítő földtani könyveket (MFT és Geolitera), továbbá az év ásványa és ősmaradványa pólókat, kitűzőket is árusított.

Az eseményen több országos TV csatorna készített rövid riportokat, az MTA Kommunikációs Főosztálya rövid képes beszámolót tett közzé (http://mta.hu/mta_hirei/kozetek-ifju-mesterei-az-akademiai-geonapon-106489).

A rendezvényen CSERNY Tibor készített fotókat, ezeket az alábbi linken lehet megtekinteni:

<https://picasaweb.google.com/115175948992649184746/6285364770562043265?authkey=Gv1sRgCLbjy73rt83bVA>

CSERNY Tibor

10 éves jubileum — Mérnökgeológia– Kőzetmechanika 2016 konferencia

2016. május 19-én, immár tíz éves jubileumát ünnepelte a Mérnökgeológia–Kőzetmechanika konferencia sorozat. A tíz éves jubileumi rendezvényt a szervezők a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszéke, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztálya a BME központi épületének dísztermében tartották. A nemzetközi szervezeteket a Nemzetközi Mérnökgeológiai Társaság (International Association of Engineering Geology and the Environment, IAEG) és a Nemzetközi Kőzetmechanikai Társaság (International Society for Rock Mechanics, ISRM), Magyar Nemzeti Bizottságai képviselték. A rendezvényt a BME rektora Dr. JÓZSA János nyitotta meg, s az Építőmérnöki Kar Dékánja Dr. DUNAI László is helyet kapott a pulpituson. A Magyar Mérnökakadémiára vezetősége részéről a Geotechnika Tagozat elnöke SZILVÁGYI László vett részt a konferencián. Külföldi meghívott előadóként pedig a kőzetmechanika nemzetközi szaktekintélye, Professzor Antonio BOBET a Purdue Universityről tisztelte meg jelenlétével a konferenciát. Az Amerikai Kőzetmechanikai Társaság (American Rock Mechanical Association — ARMA) éppen leköszönt elnökéként Prof. BOBET a megnyitó előadását „Frictional Discontinuities: The Mechanics and Imaging of Slip” címmel tartotta meg.

Ezt követően a nap folyamán még további tizenöt előadást hallhatott a konferencia közel száz résztvevője. Az előadások felölelték az alkalmazott földtan széles spektrumát így előadások hangzottak el a mérnökgeológia, a hidrogeológia, a környezetföldtan, a kőzetmechanika és a műemlékek vizsgálatáról is. Az előadások mellett poszter szekciót is láthattak a jelenlévők. A konferencia cikkei, a hagyományokhoz híven a Mérnökgeológia–Kőzetmechanika kiskönyvtár sorozat, immáron 20. kötetében olvashatók. A Hantken Kiadó gondozásában megjelent 374 oldalas kötet szerkesztői TÖRÖK Ákos, GÖRÖG Péter és VÁSÁRHELYI Balázs a konferencia szakmai szervezői voltak. A korábbiakhoz képest újdonság volt a kötetben a „Portré” rovat, amelyben a szakma egy-egy jeles képviselőjének életéről és munkásságáról olvashatunk. A legelső portréban BALÁZSY Béla vasdiplomás mérnök, közgazdász színes beszámolója található igen termékeny életéről, gyerekkorától kezdve a mérnöki diploma megszerzését követő éveken át. Kiemelnénk, hogy a szerző minden budapesti metró építésében közreműködött, valamint tervezői munkáit dicséri Algéria számos mérnöki létesítménye. A kötetben a cikkek tematikus sorrendben követik egymást hidrogeológia, környezetföldtan és település geológia, mérnökgeológia, geotechnika, kőzetmechanika, műemlékvédelem és ásványi nyersanyagok témakörök szerint rendezve. A kötet és a korábbi kötetek cikkei nem csak nyomtatásban jelentek meg, hanem elérhetők az interneten is (<http://mernokgeologia.bme.hu/ocs/index.php/konferencia/index/schedConfs/archive>).

Az MFT Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztálya

és a BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszéke nevében is reméljük, hogy a 10 éves hagyomány jövőre is tovább folytatódik és egyre növekvő számban köszönhetünk sorainkban a nemzetközi szaktekintélyek és hazai kollégák mellett fiatalokat is.

TÖRÖK Ákos

Beszámoló a 19. Magyar Őslénytani Vándorgyűlésről

A 19. Magyar Őslénytani Vándorgyűlést Kelet-Nógrádban, a Novohrad–Nógrád Geopark területén rendeztük meg május 26–28. között. A konferencia helyszíne egy bájos cserhádi falu: Kozárd, a neogén rétegtanban jól ismert szarmata Kozárdi Formáció névadó települése volt. Szakmai házigazdáink a Pásztói Múzeum munkatársai, Hír János és GHERDÁN Katalin voltak.

Nagy örömünkre az átlagosnál többen, 68-an vettek részt a rendezvényen. Az elmúlt év tudományos eredményei 31 előadás és 19 poszter formájában kerültek a szakma elé megvitatásra. A konferenciát a Nemzeti Kulturális Alap támogatásával rendeztük. E pályázati keret tette lehetővé, hogy 13 hallgató részére — pályázati alapon — ingyenessé tehetjük a részvételt.

A háromnapos konferencia előtti („nulladik”) napon nagy érdeklődéssel kísért rendhagyó környezet-, illetve földrajzórát tartottunk az Ecsegi Általános Iskola alsó, illetve felső tagozatos diákjai számára. A gyerekek az eseményhez kapcsolódó rajzpályázaton is lelkesen vettek részt.

A terepbejáráson határokon átnyúló szakmai kapcsolatot is ápoltunk: szlovákiai kollégáink, GAÁL Lajos geológus és TÓTH Csaba paleontológus mutatták be nekünk Ajnácskő híres, 100 évvel ezelőtt leírt pliocén ősgerinces lelőhelyét, a Csontos-árkot. A helyszínen felavattunk egy új, háromnyelvű ismertető táblát, majd felsétáltunk a település fölé magasodó bazalt diatréma alkotta Várhegyre. A Sámsonháza környéki miocén megállóinkhoz a szakmai ismertetést SELMECZI Ildikó, Hír János, SZUROMINÉ KORECZ Andrea és PRAKFAI PÉTER Péter írták, a terepbejárást SELMECZI Ildikó és Hír János vezették.

A korábbi évekhez hasonlóan a vándorgyűlésen bemutatott hallgatói előadásokat és posztereket értékeltük, a verseny most is szoros volt, a zsűri nehezen hozta meg döntését. A hallgatói versenyben I. helyezést ért el GERE Kinga (ELTE), II. lett SZABÓ Bence (SZIE), III. díjas SZŰCS Dominika (ELTE). PhD hallgatói kategóriában I. helyezést ért el BOTFALVAI Gábor (ELTE), II. helyezést ért el POLONKAI Bálint (ELTE). Az MFT különdíját, a BAKSA Csaba elnök úr által felajánlott geológus kalapácsot ZSIBORÁS Gábor (ELTE) kapta. A Hantken Miksa Alapítvány különdíját GERE Kinga (ELTE) és NYERGES Anita (ELTE) nyerte el munkájával.

BOSNAKOFF Mariann, MAGYAR Imre

Beszámoló a XIXI. Magyar Geomatematikai anket és VIII. Horvát–Magyar Geomatematikai konferenciáról

2016. május 26–28. között került megrendezésre az immáron nyolcadik éve határokon túl nyúló nemzetközi összefogású geomatematikai szimpózium. Az ide összejövétel a Horvát Geológiai Társulat Geomatematikai Szakosztálya, illetve az Magyarhoni Földtani Társulat Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztálya közös szervezésében valósult meg, és amelynek a Trakoscan adott otthont.

Az összejövetelt Marko Cvetkovic a Zágrábi egyetem docense és egyben a Horvát Geomatematika Szakosztálya elnöke nyitotta meg.

A konferencián lehetőségünk volt a fiatal kutatók, diákok részvételét segíteni az MFT és az IAMG Student Chapter szponzori támogatásból. Összesen hét hallgató részvételét volt lehetőség így biztosítani.

Az ankét keretében 17 előadás hangzott el a földtudomány számos területét érintve, mint a tározómodellezés, kőzetfizikai labor-mérések és adatfeldolgozás, tektonikai modellezés hidrológia, geoinformatika, földtani térképezés témákban.

A találkozók második napján a társulat kirándulást tett Horvátország díjnyertes geológiai interaktív múzeumába, Krapina városában. A múzeum a neandervölgyi ősembernek világviszonylatban is a legnagyobb és leggazdagabb lelőhelyét mutatja be, de emellett a kiállítás a föld és az élet fejlődését a kezdetektől napjainkig szintén magába foglalja.

A záró napon workshop keretében a földtani adatkezelés különböző problémáit vitattuk meg. A workshop levezetésében HATVANI István Gábor, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földtani és Geokémiai Intézet munkatársa működött közre.

A három napot átfogó konferencián és vitanapon 30 fő (horvát és magyar kollégák, összesen 8 kutatóműhely, köztük cégek, intézetek és egyetemek vettek részt).

Annak ellenére, hogy az idei konferenciát kis létszámban látogatták, a vezetőség úgy látja, idén egy új korszaka indult el a szakosztály életében. Ez annak is köszönhető, hogy újabb kutatóintézetek és cégek csatlakoztak, egyre több fiatal előadó vett részt és mutatta meg az elért eredményeit, illetve a szekciókon túl is a résztvevők igen aktív szakmai vitadélutánokat folytattak. Ez utóbbi bizonyítja számunkra azt is, hogy a természet nyelve valóban a matematika, amely nyelvnek a gyakorlására az évről-évre megrendezésre kerülő találkozók jó lehetőséget biztosít.

A 2017-es konferenciát a hagyományoktól eltérően Szegeden, május első felében rendezzük.

HORVÁTH Janina

A FöCiK véleménye a szakoktatási reformról

A Földtudományi Civil Szervezetek Közössége (FöCiK) a geotudományokkal foglalkozó, mintegy tízezer magyar szakembert összefogó ernyőszervezet, amely a földtudományi egyesületek és társaságok nevében fellépett a középfokú oktatás átszervezése során az új szakgimnáziumok kerettantervének tervezett átalakításának szakmánkat hátrányosan érintő következményei ellen.

A miniszteri előterjesztés szerint a természettudományi tárgyak kikerülnének a szakgimnáziumokban kötelezően oktatott tantárgyak köréből. A gyakorlati képzés fontossága kétségtelen, ám a közvetlen gyakorlati haszonnal nem járó ismereteket — amelyek a közműveltség szerves részei — emiatt nem lenne helyes kiszorítani a szakgimnáziumokból. A tantárgyak azonnali és közvetlen hasznosságuk szerinti osztályozása, és ennek alapján egyesek törlése a tanrendből szűklátókörű és szaktudományi szempontból nem elfogadható megoldás.

A terv érinti a földrajzot is, ami különleges helyzetben van: természet- és egyben társadalomtudomány. Kapocs a kettő között és még ennél is több, mindennapi életünk gazdasági és környezeti ismereteinek összefoglalója, egyszerűsített „iránytűje”. Ahhoz, hogy a jövő nemzedéke megérthesse a körülötte zajló természeti és

társadalmi folyamatokat, mint a globalizáció vagy a migráció, ismerje a globális, regionális és a lokális környezeti problémák (pl. klímaváltozás, élelmiszer- és energiaválság, vízgazdálkodás) okait és következményeit, hogy az utánunk jövő generációk számára ne csak üres frázis legyen a fenntarthatóság fogalma, földrajzi tudásra és gondolkodásra is szükség van. Ezeket az ismereteket kizárólag a kétarcú földrajz tantárgy képes összetett módon közvetíteni a középiskolás korosztály számára.

A természettudományi tárgyak elhagyása a nagymértékben csökkenti a társadalmi mobilitást, beszűkíti a pályaválasztást és a felsőfokú oktatásba jutás lehetőségét. Ez a geológus, geofizikus, bányász, geodéta, térinformatikai szakember, meteorológus, hidrológus és geográfus utánpótlás jelentős csökkentését jelentheti.

A Magyar Biológiai Társaság, a Magyar Földrajzi Társaság, a Földtudományi Civil Szervezetek Közössége, a Magyar Kémikusok Egyesülete, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat és a Magyar Csillagászati Egyesület képviselői 2016. május 20-án megbeszélést tartottak, hogy együtt keressék a szakmailag hiteles megoldásokat a természettudományi közoktatás aktuálisan égető, hosszabb távú kérdéseire és közös nyilatkozatban kérik a szakmaiság érvényesülését.

GÁBRIS Gyula
a FöCiK soros elnöke

UNESCO Világemlékezet listára került Eötvös Loránd három dokumentuma

EÖTVÖS Loránd életműve két kiemelkedő eredményével kapcsolatos három dokumentum az UNESCO Világemlékezet listájának magyar elemei közé került. Mint a dokumentumok egyik felterjesztője, a Magyarhoni Földtani Társulat elismerő oklevélben részesült

Személyi hírek

2016. március 15-én Széchenyi-díjat kapott PÓSFAI Mihály geológus, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, a Pannon Egyetem Mérnöki Kar Környezettudományi Intézete Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszékének egyetemi tanára, a környezeti ásványtan területén, elsősorban az élő szervezetekben képződő mágneses ásványok vizsgálatával kapcsolatos eredményei, valamint nemzetközi szinten is nagyra értékelt tudományos és oktatói tevékenysége elismeréseként.

Az Akadémikusok Gyűlése május 2-ai zárt ülésén megválasztotta az MTA új rendes, levelező, külső és tiszteleti tagjait. A X. Földtudományok osztályának új rendes tagjai: DEMÉNY Attila és KOC SIS Károly (MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet), PÓSFAI Mihály (Pannon Egyetem, Mérnöki Kar). Új levelező tagok: HAAS János (Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar) és KOVÁCS Zoltán (MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet; Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar).

Az érintetteknek gratulálunk!

DOBOS Irmát 90. születésnapja alkalmából az ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszéke VITÁLIS Sándor Emlékéremmel tüntette ki.

Gyászír

Fájdalommal tudatjuk, hogy DETRE Csaba tagtársunk 2016. május 15-én, életének 76. évében tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Szomorúan tájékoztatjuk szakmánk nyilvánosságát, hogy 81 éves korában Veszprémben elhunyt MAKRAI László okl. bányageológus mérnök, az egykori Veszprémi Szénbányák nyugalmazott főgeológusa.

Emlékük szívünkben és munkáinkban tovább él!

Könyvismertetés

KÁZMÉR, Miklós 2015: Sources to the history of geology in Hungary, 1153–1850. Források a magyarországi geológia történetéhez, 1153–1850.

Hantken Press, Budapest. 221 p.

KÁZMÉR MIKLÓS, az ELTE őslénytan professzora értékes tudománytörténeti bibliográfiát jelentetett meg a szintén általa irányított Hantken Kiadónál. Mintegy 20 évi munkával körülbelül 2000 irodalmi hivatkozást gyűjtött össze a tágan értelmezett történelmi Magyarország földtanára vonatkozólag, az 1850 előtti időkből. Ez körülbelül egybeesik a magyar földtan intézményesülésének idejével, gyakorlatilag a Magyarhoni Földtani Társulatot megelőző idővel. Más munkáiból is ismert kiváló filológiai érzéke és tudása itt is megnyilvánul, az egyes címek mellett gyakran egyéb hivatkozások, útbaigazító jegyzetek, esetenként rövid tartalmi utalások is találhatóak. Az idézett munkák a megjelenés évszáma szerint vannak rendezve, az első közlemény az 1150-es évekből való, az utolsó év 1850. A kiadvány elején felsorolja a gyűjtés forrásait is, amelyek az egyes tudományágak történetét tárgyaló önálló művek, valamint nagy múltú, régi földtani folyóiratok. Ezeket kivül természetesen számos más módon is gyűjték az itt felsorolt címek.

A felsorolt munkákból nehéz kiemelni néhányat, mindenképpen hiányos lesz a felsorolás, de mint a Szerző hangsúlyozza is, szükségszerűen már maga a bibliográfia is hiányos, és további kiegészítésekre szorul.

Az első híradások hazánk földtani jelenségeiről még a 12. században arab utazóktól, AL-GARNÁTI-tól és IDRISI-től származnak. Megemlíthető maga ANONIMUS *Gestá*-ja, a 15. századból BONFINI is. Már a középkor óta kiemelt figyelem övezte a magyarországi bányavidékeket, ahonnan külföldi utazók és hazai szakemberek folyamatosan közöltek leírásokat. Ezek közül a 16. században kiemelkednek AGRICOLA munkái. A humanizmus korára tehető Magyarország első térképe, LÁZÁR deák térképe 1528-ból, és OLÁH Miklósnak már németalföldi emigrációban megírt *Hungaria* című földrajzi munkája (1536), amelyben fájóan érződik az elveszett haza iránti nosztalgia. Nála szerepelnek először a gyógyvizek is, amelyek azután állandó témái a Magyarországgal foglalkozó földtani leírásoknak, és a hazai korai orvosi tanulmányoknak is. Ma élő leszármazottja miatt külön megemlíthető DUDITH András (1579).

A reformáció szerzői kevés földtani tárgyú munkával szerepelnek. Ide számítható az erdélyi szász HONTERUS János, a nagy német reformátor, MELANCHTON, és a Sárospatakon tanító COMENIUS is. A másik oldalról viszont kimagasló természetföldrajzi elemzéseivel PÁZMÁNY Péter *Kalauza* (1613). Már a magyar nyelvű tudományosság első úttörői a 17. században SZEPSI CSOMBOR Márton és APÁCZAI CSERE János.

A külföldi utazók közül még keletről jött a 17. században Evlija CSELEBI, 1715-ben a moldvai DIMITRIE CANTEMIR, utána viszont nyugati utazók egész sora következik, akik beviszik a korabeli nemzetközi tudományos köztudatba a hazánkról való ismereteket. Ilyen volt a 17. században az angol BROWN, E., a 18. században kimagasló műveket és térképeket kiadó olasz MARSIGLI, majd a század végén és a 19. század elején TOWNSON, ESMARK, STASZIC, BEUDANT.

A 18. század a mai értelemben vett természettudományok kialakulásának fő ideje. Külön meg kell említeni az első ősnövénytani kézikönyv, a *Herbarium Diluvianum* (1723) szerzőjét, J. J. SCHEUCHZER-t, aki munkájának a táblái díszítik a bibliográfia címlapját és belső oldalait. Orvostörténeti érdekesség FISCHER Dánielnek a „tokaji föld” orvosságként való használatáról szóló tanulmánya (1732). Erdélyben megjelennek a 18. században a hazai szerzők: KÖLESÉRI Sámuel, akinek SCHEUCHZER munkája egyik ábráját dedikálta, majd később FRIDVALDSZKY János és J. E. FICHEL (1791). Mind több az egyes konkrét bányahely, kőzet, őslénytani előfordulás leírása. A század második felének nagy klasszikusa a monarchia „világpolgára”, BORN Ignác, akinek egyik fő műve, az *Úti levelek...* éppen nemrég jelent meg magyar fordításban. A tellúr erdélyi bányákban való felfedezésének története miatt érdekesekek MÜLLER VON REICHENSTEIN, KITAIBEL Pál és M. H. KLAPROTH publikációi.

A természettudományokat integrálni kívánó fiziko-teológiát képviselő lelkészek is megjelennek a bibliográfiában, a klasszikus német LESSER *Lithotheologie*-ja, majd a győri PÁLÓCZI HORVÁTH György (1755), a kolozsvári VERESTŐI György (1755) és a hódmezővásárhelyi SZÓNYI Benjámin (1774) református prédikátorok természettel foglalkozó művei. Ide kellene még sorolni PATHI NAGY Sámuel debreceni könyvtáros és később jénai mineralógus SANDER-fordítását és átdolgozását (1794) is.

1735-től kezdve a selmeci bányászati akadémiához köthető tanárok és tudósok, mint pl. SCOPOLI ásványtani és bányászati munkái is megjelennek. MARTONOVICS Ignác neve is megemlíthető természet-filozófiai munkája és kőolajelemzése révén. A hazai ásványtannak a nemzetközi élvonalba való bekapcsolódását jelentette az 1797-ben megalakult jénai Ásványtani Társaság számos magyar tagja. Az elnök, TELEKI Domokos hazai útleírásaival szerepel a bibliográfiában (1796, 1805), az első magyar titkár, BREDECZKY Sámuel pedig topográfiai kézikönyveivel. Meg lehetne még említeni BODÓ Sámuel Jénában megjelent tanulmányait is. A század végének nagy eseményei BENKÓ Ferenc (1786) és ZAY Sámuel (1791) első magyar nyelvű ásványtanainak megjelenése. A hazai ásványtan művelői közül ki kell említeni WINTERL József Jakab, pesti egyetemi tanár munkáit. A geofizika történetének egy fontos állomása KITAIBEL Pál és TOMTSÁNYI Ádám leírása az 1810-es móri földrengésről. A 19. század első felének igen aktív mineralógusai közé tartozott C. A. ZIPSER, akinek számos levelét és cikkét tartalmazza a jegyzék. Nagy érdemei voltak a Magyarhoni Földtani Társulat megalapításában is. A vizsgált időszak vége felé mind több az osztrák geológusok, mint pl. HAUER, HAIDINGER, HÖRNES, egyes lelőhelyekről vagy ásványokról való rész tanulmánya. Ugyanakkor mind több magyar nyelvű, inkább népszerűsítő, vagy általános természetrajzi mű jelenik meg, amelyek a földtudományokat is érintik. Ebben az áttekintésben csak a nagy neveket emeltük ki, de a bibliográfia fő értéke éppen a kevésbé ismert publikációk összegyűjtésében és a figyelem rájuk való felhívásában van.

Egy ilyen bibliográfia a házépítéshez összehalmozott építőanyaghoz hasonlítható. Már önmagában is nagy értéket képvisel, de jó lenne ebből a téglarakásból felépíteni egy házat, mondjuk a hazai földtan kezdeteinek történetét. Hátha a bibliográfia összeállítója, akinek ehhez minden adottsága megvolna, egyszer erre is

vállalkozik. Addig is minden tudománytörténettel foglalkozó szakértőnk nagy haszonnal forgathatja ezt a munkát.

VICZIÁN István

GYALOG L. 2013: Magyarország földtani térképe, 1:500 000.
— MFGI, Budapest.

KERCSMÁR Zs. (SZERK.), BUDAI T., CSILLAG G., SELMECZI I., SZTANÓ O. 2015: Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarító Magyarország földtani térképéhez (1:500 000). — MFGI, Budapest

A Magyar Állami Földtani Intézet több mint egy évtizedes munkával elkészítette, és 2005-ben közreadta Magyarország 1:100 000 méretarányú digitális földtani térképét. A térkép adatbázisai szolgálták a további kisebb méretarányú, levezetett földtani térképek alapjául. Ilyenek az atlasz formájában megjelent 1:200 000 (BUDAI, GYALOG szerk. 2009), az ismertetésünk tárgyát képező 1:500 000 (GYALOG 2013), vagy a Hungary in Maps (KOC SIS, SCHWEITZER 2009) című kiadványban megjelent 1:2 300 000 (BREZSNYÁNSZKY, SÍKHEGYI) méretarányú térkép-változat. Említhetjük még a Magyarország Nemzeti Atlasza szerkesztés alatt álló kiadvány részére kéziratban elkészült 1:1 000 000 méretarányú földtani térképet.

A Magyarország Földtani Térképsorozata keretében megjelent mű a korábbi változattól (FÜLÖP et al. 1984) eltérően új alapokon mutatja be az ország földtani felépítését. A rétegtani felosztás a konszolidált litosztratiográfiai egységeken alapul, területi elterjedésüket a térkép, rövid leírásukat a magyarító tartalmazza. KERCSMÁR Zsolt, a kötet szerkesztője, bevezetőjében felhívja a figyelmet a térkép és a magyarító tartalmi különbségeire: „... a szerzők az egyes korok szakértőiként lettek felkérve a magyarító fejezeteinek megírására, és nem vettek részt a térkép szerkesztési munkáiban. Ebből adódóan néhány képződmény térképi összevonásával és ábrázolásával kapcsolatban keletkezett elvi ellentmondást a képződményleírásokban kellett feloldaniuk.” További jellegzetessége a magyarítónak, hogy vázlatosan ismerteti a kainozoikumnál idősebb képződményeket, hivatkozva a „Magyarország prekainozoos medencealjzatának földtana” (2014) térképmagyarítóra. A felhasználó részére azonban nehézséget okozhat, hogy a medencealjzat térkép jelkulcsi felosztása nem formáció alapú, és a magyarítója is a genetikailag rokon képződménycsoportok leírását tartalmazza. Bővebb, már jellemző ősmaradványokat is felsoroló leírást találunk a kainozoos képződményekről.

A földtani térkép egyszerűsített topográfiai alapon készült, ami szigetszerű elhelyezését, a határokon sehol nem nyúlik túl sem a topográfia, sem a tematikus tartalom, még a földrajzi koordi-

náták is véget érnek az országhatárnál. Ennek vannak praktikus okai, de a sorozat korábbi tagjaitól látványban erősen eltér. 100 méterenkénti szintvonalak ábrázolják a domborzatot. A földtani tartalom nagyon gazdag, annak ellenére nem túlzásfolt a térkép. A rétegtani sorrendbe rendezett jelkulcsi elemek száma 130, túlnyomórészt önálló litosztratiográfiai egység, formációcsoport, vagy kisebb számban genetikailag összefüggő képződménycsoport. A képződmények jelkulcsi és térképi azonosítását rövid szám és betű kombinációból álló földtani indexek segítik. Gondolva a térkép sokoldalú alkalmazási lehetőségeire, felhasználóbarát a jelkulcs szerkesztése, a képződmények jelkulcsi leírásánál a közettni és keletkezési viszonyok dominálnak, a formációnevek csak másodlagosak. A térképen szerepelnek a legfontosabb tektonikai elemek, az észak-magyarországi vulkáni hegységeink azonban „atektonikus” jellegűek. Fontos megemlíteni, hogy a térkép valamennyi szöveges eleme kétnyelvű, magyar és angol.

Egy kisméretarányú melléktérkép található a térkép bal oldalán, az egyszerűsített földtani tartalom mellett a földrajzi tájegységneveket tünteti fel, megkönnyítve a térkép oktatásban való felhasználását. Nagyon kedvező a térkép színvilága. A földtani térképek egyezményes színeit alkalmazza, jól elkülöníthetők az árnyalatok, összehatásában pedig harmonikus látványt nyújt.

A földtani térképhez tartozó magyarító két, magyar és angol nyelvű füzet a térkép megjelenését követően, két év után készült el. Címében hangsúlyozza, hogy a „felszíni képződmények” leírását találjuk a kötetben. A hangsúly talán nem teljesen indokolt, mert a térkép, aminek magyarítója a kötet, csak felszíni képződményeket ábrázol. A kötet szerkesztési nehézségeire és tartalmi egyenetlenségeire — ahogy már korábban idéztük — a Szerkesztő a bevezetőben felhívja a figyelmet. A magyarító elején rövid összefoglalást találunk Magyarország tájegységeinek földtani felépítéséről, néhány a kainozoikumig terjedő elvi rétegoszloppal kiegészítve.

A képződmények földtani leírása a paleozoikumtól a holo-cénig rétegtani sorrendben következik, a térkép jelkulcsának megfelelően, feltüntetve a térképi azonosító földtani indexet is. Ebben a szövegrészben is találunk két ábrát, az eocén és eocén–oligocén, valamint az oligocén és oligocén–miocén képződmények litosztratiográfiai összefüggéseiről. A képződményleírásokban fellelhetők a szükséges irodalmi hivatkozások, amiket az irodalomjegyzékben gyűjtöttek össze. Ugyanúgy, mint a prekainozoos térkép magyarítója esetében, nagyon hasznos a kötet végén található mutató, ami az egyes formációnevek szövegben való előfordulási helyeit összegzi. A kötet végén örömmel láttam régi kollégáim fényképét.

BREZSNYÁNSZKY Károly

Összeállította: KRIVÁNNÉ HORVÁTH Ágnes

A Magyarhoni Földtani Társulat 2015. évi rendezvényei

Központi rendezvények

Január 22.

Elnökségi ülés

Február 19.

Társulati klubdélután

A klubdélutánon a bükkábrányi mocsárciprusokról, és az iharkúti dinoszauruszokról vetítettünk ismeretterjesztő filmet. Meghívott volt a filmek készítője: BABINSZKY Edit

Résztevők száma: 18 fő

Március 4.

Elnökségi ülés

Március 4.

Választmányi ülés

Március 13.

SZABÓ J. sírjának megkoszorúzása, és az új mellszobor felavatása a Nemzeti Sírkertben

Résztevők száma: 24 fő

Március 18.

163. Tisztújító Rendes Közgyűlés

BAKSA Csaba: Elnöki megnyitó

PÁLFY József: Emlékezés BÁLDI Tamás elhunyt tiszteleti tagunkra

60 éves társulati tagságot elismerő díszoklevelet kapott: BOGNÁR L., ELSHOLTZ L., HAÁZ I.né, ILKEYNÉ PERLAKI Elvira, KLESPITZ J., KNAUER J., ORAVECZ J.né, OSWALD Gy., PANTÓ Gy., T. KOVÁCS G., VINCZE J., ZELENKA Tibor

50 éves társulati tagságot elismerő díszoklevelet kapott: BAKSA Csaba, BALÁZS Endre, BARABÁS Andor, FARKAS Sándorné DARÁNYI Ida, FÖLDESSY János, GALÁCZ András, GRESCHIK Gyula, HAVAS László, HORVÁTH Mária, LELKES György, MINDSZENTY Andrea, MOLNÁR Béla Sándor, SZÓTS András, TÓTH Kálmán

KUBINYI Ágoston Emlékéremmel tüntették ki DANK Viktort.

DANK Viktor (1926) a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1949-től tagja, 1966–1972 között társelnöke, 1972–1986 között elnöke, 1986 óta tiszteleti tagja.

Szakmai pályafutása során meghatározó szerepe volt a hazai kőolajföldtani modellek tudományos továbbfejlesztésében, a kőolaj- és földgáz kutatás hosszú távú koncepciójának kidolgozásában és végrehajtásában. Ipari irányító tevékenysége idejére esik az ország legeredményesebb szénhidrogén-kutatási periódusa, amit Állami Díjjal ismert el az ország vezetése. Iparági tapasztalatait a Központi Földtani Hivatal elnökeként az ország valamennyi földtani kutatási és nyersanyag-termelési tevékenységének irányításában alkalmazni tudta. Számos hazai és nemzet-

közi rendezvényen vett részt és tartott előadásokat. Több hazai és külföldi tudományos szervezet tagjaként meghatározó szerepet játszott a magyar geológia nemzetközi kapcsolat-rendszerének megújításában.

Az oktatási munkába már egyetemi hallgató korában bekapcsolódott. Ipari vezetőként 1965-től óraadó, majd 1988-tól egyetemi tanárként, később tudományos tanácsadóként vezetett kurzusokat, irányított doktori disszertációkat.

Sokoldalú ipari, tudományos, oktatási munkája mellett széleskörű tudományos szervezési, és ismeretterjesztési közéleti, társadalmi tevékenységet is folytatott. 1990-ben alapító tagja és 2006-ig elnöke volt a Magyar Természettudományi Társulatnak.

DANK Viktor pályája során számos állami, szakmai, társadalmi elismerésben részesült. Birtokosa a Magyarhoni Földtani Társulat Emlékgyűrtjének, és a „Pro Geologia Applicata” emléklapettnek.

BÉRCZI István

Tiszteleti Taggá választották: BALOGH Kadosát, KASZAP Andrást, MINDSZENTY Andreát, PÓKA Terézt, SZEDERKÉNYI Tibort, Hans-Jürgen GAWLICKOT

BALOGH Kadosa

Szakmai pályafutását 1969-ben kezdte az MTA Atommagkutató Intézetében. Kezdetben Rb-Sr kormeghatározással foglalkozott, majd dániai tanulmányi útjáról hazatérve SZALAY Sándor, az ATOMKI akkori vezetője biztatására a K-Ar módszer hazai meghonosításával kezdett el foglalkozni. Ebben az időben sem tömegspektrométert, sem pedig Ar kivonó berendezést, különösen a Keleti blokk országaiában beszerezni nem lehetett. Így a szükséges és rendkívül bonyolult eszközök és berendezések megtervezése és megépítése kizárólag BALOGH Kadosa saját kreativitása és szakmai tudása segítségével volt lehetséges. Az első, 1972-re elkészített kísérleti berendezést, amely már képes volt az Ar detektálására 1977-re sikerült nagy mennyiségű és nagy pontosságú mérések rutinszerű elvégzésére fejlesztenie. Az ő nevéhez fűződnek az első hazai Ar-Ar radiometrikus kormeghatározások is, melynek módszertanát és technikai feltételeit 1997-re sikerült kidolgoznia.

Első geokronológiai vizsgálatainak eredményeit 1974-ben publikálta. Az azóta eltelt időben összesen 208 publikáció megírásában vett részt első-, vagy társszerzőként. SCI publikációinak száma 50. Összes idézéseinek száma 425, impact faktorainak száma 2012-ben 56.503 volt. Mindezek azonban csak számok, amelyek már önmagukban is lenyűgözőek és tiszteletet parancsolóak. Az igazi érték és érdem azonban a statisztikán túl keresendő. A Kárpát-medence geokronológiai ismeretanyaga szinte kizárólag a BALOGH Kadosa által alapított laboratórium több mint 4000 körüli koradatot tartalmazó adatbázisra épül. Részben ezen adatok tették lehetővé a Kárpát-medence lemeztektonikai modelljének felállítását és az egyes földtani képződmények kronostratigráfiai besorolását. A labor adataira számos szakdolgozat, doktori disszertáció és akadémiai értekezés épül. Talán nincs olyan magyar geológus, aki ne ismerné BALOGH Kadosát személyesen vagy ne lenne tisztában azzal a tevékenységgel, amelyet ő végzett.

KASZAP András

1956-ban nyert diplomát az ELTE TTK geológus szakán. A végzés után az egyetem Földtani Tanszékén töltött be gyakornoki, tanársegédi, majd adjunktusi állást. E beosztásokban mintegy tíz éven át különböző földtani tárgyakat oktatott geológus hallgatók számára, mely során nagy oktatási tapasztalatot és gyakorlatot szerzett. 1967-ben át-került az Országos Vízügyi Főigazgatóság Vízkészletgazdálkodási Központjához, ahol mint szakági főmérnök különböző hidrogeológiai kutatásokkal foglalkozott. 1977-ben geológus műszaki szaktanácsadó munkakörbe helyezkedett el a Fővárosi Fürdőigazgatóságon, ahol 1985-ig szolgált. Itt főként a dunai törésvonal mentén feltörő források víztermelési, vízszabályozási, vízhasznosítási és vízminőségi problémáival foglalkozott, s irányította az igazgatóság hidrogeológiai tevékenységét. E hidrogeológusi tapasztalatait a továbbiakban másfél évig a Pest Megyei Víz- és Csatornamű Vállalatnál hasznosította.

Nagy geológusi szakmai tudása és gazdag oktatási tapasztalata mellett jelentős tevékenységet fejtett ki a földtudományok ismereteinek terjesztés terén, mely során számottevő művelődéstörténeti ismeretekre is szert tett. Így amikor 1986-ban a Művelődési Minisztérium természet- és humán-tudományokhoz is értő munkatársat keresett a Közművelődési Főosztályára, joggal nyerte el a megpályázott állást. Itt főelőadóként kezdte, majd hamarosan miniszteri tanácsos, később miniszteri főtanácsosi munkakörben végezte munkáját. A humaniorákban való jártassága révén 1990-ben az Egyházi Kapcsolatok Főosztályára került s innen vonult nyugállományba.

A Magyarhoni Földtani Társulatnak diplomázása óta tagja. Itt tevékenységét főként az Őslénytani és Rétegtani, valamint a Tudománytörténeti Szakosztályban fejtette ki.

Utóbbinak több cikluson át vezetőségi tagja is volt.

Legfajszínűsabb és legkiemelkedőbb társulati munkáját a Földtani Közlöny technikai szerkesztőjeként fejtette ki. A cikkeik fogadásától a lektorokhoz való eljuttatáson, azoktól visszakerészen, a képszerkesztésen keresztül a szerkesztői, majd imprimatúra korrektúráig, a levelezéstől a szerkesztő bizottsági és a nyomdai előkészítő munkáig mindent egyedül végzett egy évtizeden át, 1983-tól 1993-ig. Akkor még nem lévén számítógép a szerkesztést a klasszikus módszer és eljárás szerint végezte fáradtságos és önzetlen munkával kitűnő szinten, minden szerző megelégedésére. A szerkesztésen kívül vezette és készítette a Társulat „Hírek és mozgalmak”, valamint a hazai földtani „Éves bibliográfia” rovatát. Utóbbiakkal a társulat történetének forrás értékű sorozatát, valamint a hazai földtani publikációk lehető teljes könyvészeti segédletét hozta létre. A Társulattal végzett munkája elismeréseként a Közgylűlés 1991-ben Társulati emlékgyűriűti adományozott neki.

MINDSZENTY Andrea

1969-ben szerzett geológus diplomát az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. 1969–1970 között az ALUTERV Földtani és Talajmechanikai osztályán geológus. 1970–1972-ben az ELTE Ásványtani Tanszékén tanársegéd, majd 1972–1976-ban ismét az iparban dolgozik, az ALUTERV FKI Földtani és Bányászati osztályán. 1976–81 között a MAT Bauxitkutató Vállalat osztályvezető helyettese. 1981-ben visszatér az oktatásba, ahol 1981–1991 között az ELTE Ásványtani Tanszéken, majd 1991-től az Általános és Könyvezetföldtani Tanszéken, ill. az Általános és Alkalmazott Földtani Tanszéken docens, 1997-től egyetemi tanár, 1997–2011 között tanszékvezető.

Ipari és tudományos munkásságának területe a bauxitföldtan, tengeri és szárazföldi vietnami expedíciók munkájában (1971, ill. 1974–75) és számos továbbképzésen és tanulmányúton.

Tudományos munkája elismeréseként 1980-ban egyetemi doktor címet (nyersanyagkutatás és ásványtan), 1985-ben kandidátusi (alkalmazott földtan), 2000-ben akadémia doktori (karsztbauxit szedimentológia) fokozatot szerzett. Széchenyi Professzori ösztöndíjas 1997–2001 között.

Számos külföldi földtani intézetben és egyetemen vendég előadó, 1991–1992-ben az University of Oregon vendégprofesszora.

Életútja során számos tudományos szervezet munkájában vevett részt: 1985-től az ICSOBA (Intern. Comm. of Studies on Bauxite, Alumina and Aluminium) tagja, 1988–1991 az IUGS Magyar Nemzeti Bizottságának titkára, 1989–1993 az ICGP-287 (Tethyan Bauxites) nemzetközi korrelációs projekt társvezetője, 1989-től az MTA Földtani Tud.Biz. és a Szedimentológiai Albizottság tagja, 1992-ben az Oregoni Tudományos Akadémia tagja, 1998-tól az IAS (Intern.Assoc. of Sedimentologists) tagja, 2002-től az OMBKE (Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület) tagja, 2005-től az MTA köztestületi tagja, 2007-től az MTA a X. Osztály közgyűlési képviselője, 2007–2009 A Magyar UNESCO Bizottság által létrehozott „A Föld Bolygó Nemzetközi Éve” Magyar Nemzeti Bizottság tagja, 2009-től az ELTE Földtudományi Doktori Iskola Tanácsának tagja, Földtan–Geofizika alprogram vezetője, 2004-től az MTA Közgyűlés nem akadémikus képviselője, 2010–2012 az MTA Bolyai J. Kutatási Ösztöndíj Kuratóriumának szakértői kollégiumi tagja, 2010–2013 között az MTA Elnökségének nem akadémikus tagja (Élvtelen Természet-tudományok).

Szakmai munkásságának eredményeit számos könyv, szakkikk, konferencia előadás, egyetemi jegyzet és a bauxitiparban készült kutatási jelentés tartalmazza.

Kutatói és oktatói munkásságát 2014-ben a Magyar Érdemrend tisztikeresztje, polgári tagozat kitüntetéssel ismerték el.

A Magyarhoni Földtani Társulatnak 1968 óta tagja, egy nagyon nehéz időszakban 1986–1994 között társelnöke, a Választmány tagja. A társulat tagjainak bizalmából ismét társelnökké választották 2009–2015 közötti ciklusokra. A Földtani Közlöny szerkesztőbizottsági tagja 1995–2005 között. Az alkalmazott földtani területén végzett munkásságáért a társulat 2009-ben Pro Geologia Applicata Emlékéremmel tüntette ki.

PÓKA Teréz

1958-ban szerzett geológus diplomát a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen. 1958–1959 között az ELTE TTK Közzetani és Geokémiai Tanszéken gyakornok, 1959-től az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumban, ill. Geokémiai Kutató Intézetben tudományos segédmunkatárs, munkatárs, főmunkatárs, csoportvezető és osztályvezető beosztásban dolgozott. 1995-től nyugállományú főmunkatárs. Itteni munkássága idején szerezte meg a geológus szervező diplomáját (1969–1970).

Egyetemi doktorátusát 1964-ben, a földtudományok kandidátusa akadémiai fokozatot 1981-ben szerezte meg. Számos kitüntetés és elismerés tulajdonosa, közülük a „Kiváló geológus” (1978), valamint a Munka Érdemrend Ezüst fokozata (1982) a legjelentősebb. Főbb kutatási területei: a közzettan, vulkanológia, közzetgeokémia, a szénhidrogének és a kőszén geokémiája, környezet-geokémia, tudományelmélet és tudománytörténet. E témakörökből több mint 100 magas színvonalú tudományos közleménye, tanulmánya, könyvrészlete jelent meg magyar és idegen nyelven hazai és külföldi kiadványokban.

Tudományszervezői és tudományos közéleti munkásságát főként a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Geonómiai, oktatásfejlesztési Bizottságaiban, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztályában fejtette ki.

A társulatnak 1958-tól, a Tudománytörténeti Szakosztálynak 1972-től tagja. Utóbbi szakosztálynak 2003-tól két cikluson át elnöke. Tagja a Földtan Történetét Kutató Nemzetközi Bizottságnak (INHIGEO).

Kiemelkedően értékesek tudományelméleti és tudománytörténeti publikációi. Előbbit a hazai geológus társadalomban szinte egyedül műveli. Tudományelméleti tanulmányai közül a legkiemelkedőbbek: „A geonómia tudományelmélete történeti megközelítésben” (2003), valamint „Kölcsönhatások a geoszférák határterületein: az agyagásványok az élet bölcsői és fenntartói” (2003) címűek. Tudománytörténeti művei széleskörűek, intézménytörténettől kezdve (pl. MTA Geokémiai Kutatóintézet, Magyarhoni Földtani Társulat, Selmecbányai Bányászati Akadémia) az életmű elemzésen át (pl. SZÁDECZKY-KARDOSS E., DUDICH Endre) az oktatástörténetig terjed.

Szakosztályelnöki tisztsége alatt számos tematikus ankétot, workshopot, emlékülvést szervezett. Közülük kiemelkedett a nagy sikerű kétnapos ankét, *A magyar nyelvű földtani ismeretterjesztés múltja és jelene Magyarországon* (2007) című. Páratlan sikerű volt az a „Föld' híz' víz, levegő” című ankét is, melyet egy miskolci civil szervezettel közösen szervezett az MTA Tudomány Ünnepe rendezvényeihez kapcsolódva.

SZEDERKÉNYI Tibor

1958-ban szerzett geológus diplomát az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. 1958–1963-ig a Mecseki Ércbányászati Vállalat Mélyfúró Üzeménél üzemi geológus, 1963–1969 között ugyancsak a MÉV-nél, expedíciós csoportvezető főgeológus, ahol feladata a nyugat-mecseki uránlelőhely részletes fázisú kutatása, a DK-Dunántúl alapozó jellegű uránkutatása és földtani térképezése volt. 1969–1977. között a Magyar Állami Földtani Intézet Dél-Dunántúli Földtani szolgálatát vezette, tevékenysége elsősorban alkalmazott földtani feladatokra terjedt ki (vízkutatás, építésföldtan, agrogeológia, környezetföldtan, építőipari ásványi nyersanyagok).

Pályafutását 1977–2001 között a szegedi J. A. Tudományegyetem Ásványtani, Kőzettani és Geokémiai tanszékén folytatta, ahol 1985-ig egyetemi docens, 2000-ig tanszékvezető egyetemi tanár, 2001-ig egyetemi tanár (kőzetan, ásványi nyersanyagok földtana szaktárgyak oktatása, vulkanológia, környezeti radiológia és űrobjektumok földi becsapódása speciáliskollégiumok tartása). Ezen időszak alatt, 1984–1987 között az egyetem tudományos dékán helyettese volt. 2001–2004 között a Pécsi Tudományegyetem Földtani és Meteorológiai tanszékén egyetemi tanár, ahol az általános földtan, földtörténet, Magyarország földtana, ásványkőzetan, környezetföldtan szaktárgyak oktatása, vulkanológia speciális kollégium és a PhD Doktori Iskola földtan szakelődásait tartotta.

Kutatási tevékenysége a Délkelet-Dunántúl és az Alföld ópaleozoos képződményeinek földtani, kőzettani, geokémiai vizsgálatára terjedt ki. 1963-ban szerezte meg az egyetemi doktori címet, 1974-ben kandidátusi tudományos fokozatot szerzett (1965–69 között TMB aspiráns). Az MTA doktora címe 1984-ban kapta meg. Széchenyi Professzori ösztöndíjat kapott 1999–2002 között.

Szakértőként részt vett a magyar szénhidrogén-kutatásban, valamint a radioaktív hulladékok elhelyezése projektben, mint a szakértői tudományos bizottság tagja (1994–2009). Ismereteit külföldön is gyarapította, 1972–1973 között az Új-zélandi Földtani Szolgálatnál, és 1986-ban Kanadában.

Életútja során számos tudományos szervezet munkájában vett részt (a teljesség igénye nélkül): az MTA Földtani Tudományos Bizottságának tagja, elnöke 1992–1999, a Magyar Rétegtani

Bizottság Paleozoos Albizottságának elnöke, a Tudományos Minősítő Bizottság Földtani, Geofizikai, Geodéziai és Bányászati szakbizottságának tagja 1978–1996, az MTA szegedi Bizottságának tagja, az IGCP 5 és 276. projektek kelet-európai koordinátora és a magyar munkacsoportok vezetője 1975–1996, az OTKA Életelen Természettudományok szakkollégiumának tagja 1993–1996 és a Földtudomány–II. zsűrijének elnöke 1990–1996, az Új-Zélandi és a Kanadai Földtani Társulatok tagja 1973, ill. 1986-tól, a TIT Csongrád megyei szervezetének elnöke, a Magyar Geológiai Szolgálat Tudományos Tanácsának tagja 1992–2006-ig, annak megszűnéséig.

Főszerkesztője volt az *Acta Mineralogica–Petrographica*, míg szerkesztőbizottsági tagja az *Acta Geologica Hungarica* folyóiratoknak.

Szakmai munkásságának eredményeit közel 150 cikk, 3 könyv, 13 könyvrészlet elsősorban Magyarországon kristályos aljzata, ill. idős vulkanitjai tárgykörből (79 angol, 2 orosz nyelvű) nagyobb részben hazai, kisebb részben nyugati szaklapokban, egyetemi jegyzetek, valamint harmincnél több kutatási jelentés (uránkutatási tárgykörből) tartalmazza.

A Magyarhoni Földtani Társulatnak 1959 óta tagja. Pécsi és szegedi munkássága során aktívan részt vett a területi szervezetek munkájában. A Választmányának 1977–2005 és 2012–2015 között aktív tagja. 1984–1996 között a Földtani Közlemény szerkesztőbizottságának volt tagja. A társulat oktatói munkáját 2014-ben Lóczy Lajos Emlékplakettel ismerte el.

Hans-Jürgen GAWLICK

A németországi származású Hans-Jürgen Gawlick 1994-ben helyezkedett el a Leobeni Egyetemen, ahol intenzív és sikeres kutatási tevékenységének elismeréseként 2000-ben egyetemi tanári címet kapott.

A hazai földtani kutatás szempontjából a Keleti-Alpok mindenkor kulcsfontosságú területnek bizonyult a földtani képződmények azonos vagy rokon jellegű kifejlődése miatt. A fációsövek ismétlődő tektonikus megjelenésének felismerésével, valamint a szerkezeti fázisok fundamentális átértékelésével 1996–1999 között újraírta Salzburg tágabb térségének fejlődési szakaszait, takarórendszereit, beleértve a Tirolikumtól a Juvavicumon át a Meliatikumig terjedő egységeket. Felismerte, hogy a takaróképződés nem a kréta időszakban kezdődött el, hanem már a késő-jura legelején, amikor a Meliatikum és a Juvavikum breccsás tömegei takaróként tolódtak a Tirolikum fölé.

Ezt a kutatást kiterjesztette a Nyugati-Kárpátokra, a Keleti-Alpok déli részére, a Déli-Alpokra majd a Dinaridákra is. A KBGA 2014. évi kongresszusát megelőző években átvizsgálta az Albanidák és a Hellenidák földtani felépítését, és megállapításait a kongresszusi kirándulásvezetőben tette elérhetővé.

Az ELTE geológusképzésének mindenkor egyik legfontosabb terepi oktatási területe az Alpok volt. A 2000-es évek első feléig ebben fontos kalauzi szerepet kaptunk főként a Geologische Bundesanstalt szakembereitől, továbbá a különböző egyetemek geológiai oktatóitól, ezek sorában 2006-tól egyre többet Hans-Jürgen GAWLICK professzortól. Ennek pénzügyi alapját előbb a WTZ–OEAD, majd később az Osztrák–Magyar Akció Alapítvány teremtette meg. Ebben a földtani jelenségek helyszíni bemutatása mellett egyre nagyobb szerepet játszott az együtt gondolkodás, majd a közös kutatás, mind az ausztriai, mind a hazai térszíneken. Mindkét oldalról sikerült lehetőséget biztosítani a bekapcsolódásra a doktorandusz hallgatók számára is.

Társulati Emlékgyűrü

A Társulati Emlékgyűrüjével tüntették ki DOBOS Irmát, több évtizeden át a földtani kutatásban és a Társulat Tudománytörténeti Szakosztályában végzett kimagasló tevékenységéért, és CSÁSZÁR Gézá, több évtizeden át elnökségi tisztségviselőként és a Földtani Közlöny főszerkesztőjeként végzett kimagasló tevékenységéért.

Pro Geologia Applicata Emlékérem

Pro Geologia Applicata Emlékéremmel tüntették ki JUHÁSZ J.ét, nyugalmazott professzor emeritust, a víz- és környezetföldtan, valamint a mérnökgeológia területén folytatott kiemelkedő munkásságáért. KONCZ Istvánt, elévülhetetlen érdemeiért a geokémia hazai szénhidrogéniparon belüli meghonosításában és továbbfejlesztésében. PRAKFAI Péttert, környezet- és építésföldtani, bányászati szakterületen a közigazgatásban és a társulatban végzett elkötelezett, magas színvonalú ismeretterjesztő munkájáért. SZEBÉNYI Gézá, kiemelkedő szakmai színvonalon és elkötelezettséggel végzett nyersanyagkutatói, azon belül is ércföldtani tevékenységéért.

LÓCZY Lajos Emlékéremmel tüntették ki GALÁCZ A.t, és P-MOLNÁR E.t.

GALÁCZ A. 1968 óta az ELTE Őslénytani Tanszékének oktatója. 1995-ben habilitált, majd 1997-ben egyetemi tanári kinevezést nyert. Földtörténeti és őslénytani tárgyakat oktat geológus, geográfus és biológus hallgatónak. Számos TDK dolgozat és szakdolgozat témavezetője volt. Az ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola alapító tagja, a doktori képzésben több kurzust is tart, és számos PhD hallgatónak témavezetője. Az egyetemen több rangos funkciót is vállalt, volt dékánhelyettes, kari és egyetemi tanácsstag és a TTK Professzori Tanácsának elnöke. Megalapítása óta részt vesz a Bolyai Kollégium, az ELTE TTK szakkollégiuma munkájában, 1999–2004-ig mint a kollégium igazgatója. Az oktatás mellett aktívan részt vett a tudomány népszerűsítésében, rádió- és TV-műsorok készítésében. 1983-ban és 2002-ben önálló népszerűsítő könyve jelent meg a Gondolat, illetve a Kossuth Kiadónál. A Magyarhoni Földtani Társulatnak 1968 óta tagja, választmányi tag és az Őslénytani–Rétegtani Szakosztály vezetőségi tagja. Sok éven keresztül tagja volt a Magyar Rétegtani Bizottságnak a Jura Albizottság elnökeként. Részt vesz a Nemzetközi Rétegtani Bizottság Jura Albizottságának munkájában is. 1992 óta az Európai Paleontológiai Egyesület elnökségének tagja. Minden tekintetben kiemelkedő életművének talán legfontosabb részét alkotja az oktatás és a közművelődés. Kitiüntetésének aktualitását emeli, hogy GALÁCZ A. 2014 novemberében töltötte be 70. életévét.

PÁL-MOLNÁR Elemér a Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszékének egyetemi docense, a Földrajzi és Földtani Tanszékcsoporthoz vezetője. 2009-ben létrehozta a tanszékcsoporthoz által koordinált „GeoLitera” nevű szakmai műhelyt és kiadót (<http://www.geolitera.hu>). A GeoLitera sorozat kötetei magyarul és angolul megjelenő, egyrészt a korszerű kutatások, tudományos munkák új eredményeinek, másrészt konf. iák, emlékülések tudományos előadásainak adnak fórumot. PÁL-MOLNÁR Elemér a GeoLitera műhelyen belül, szintén 2009-ben, a Földtudományok Doktori Iskolával közösen megalapította a „Geoszférák” c. sorozatot. A mini sorozat elsődleges célja az adott évben kiemelkedő tudományos értékkel rendelkező doktori disszertációk szélesebb körű megismertetése. A 2009–2014 időszakban megjelent 29 kötet a GeoLitera műhely a földtudományi szakmai könyvkiadás egyik legmarkánsabb szereplőjévé vált

Magyarországon. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy a különböző egyetemeken folyó földtudományi képzés alapmunkáit a GeoLitera sorozat kötetei biztosítják. A sorozatban társulatunk minden szakosztályát érintő könyveket találunk, legyen az konferencia kötet, monográfia, avagy egy szakterület szintézise.

HARTAI Éva

SZABÓ József Emlékéremmel tüntették ki HABLY Lillát a 2013-ban megjelent „The Late Miocene flora of Hungary” c. munkájáért.

A munka a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet ez évben éppen 100 éve alapított Geologica Hungarica monográfia sorozatán belül a series Palaeontologica 59. füzeteként jelent meg. A 175 oldalas, ezen belül 36 gyönyörű, színes fényképtáblát tartalmazó monográfia a pannóniai fosszilis növénymaradványok kiváló ismertetése, szisztematikai leírásokkal, a Pannon-medence és peremvidékeinek florisztikai jellemzésével és az ősföldrajzra és paleoklimára vonatkozó következtetésekkel és rekonstrukciókkal. A rendszertani és kiértékelési munka alapját a magyarországi közgyűjteményekben fellelhető valamennyi értékelhető példány, valamint HABLY L. saját gyűjtéséből származó, korszerűen gyűjtött anyag képezte. A kötet méltán sorolható a nagyműtű kiadványsorozat legértékesebb kötetei közé.

Bár a SZABÓ József Emlékérem szabályzata egy bizonyos, megjelent mű értéke alapján a szerzőnek adományozható kitüntetés, végigtekintve az emlékéremmel korábban kitüntetettek névsorát, láthatjuk, hogy elődeink az illető személyek általános kvalitását, hosszabb időn át felmutatott teljesítményét is szándékolják értékelni. Örömmel tehetjük ezt meg HABLY L. esetében is.

HABLY Lilla 1981-ben szerzett geológus diplomát az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, azt követően, hogy ugyanitt biológiai-kémia szakos tanári diplomát kapott. Már első diplomájával a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában helyezkedett el, ott, ahol ma is dolgozik, de ma már tárzigazgatóként. 1977-ben szerzett egyetemi doktori, 1993-ban kandidátusi fokozatot, és 1999-ben akadémiai doktori címet. 2012-ben habilitált a Nyugat-Magyarországi Egyetemen, amelynek egyetemi tanára.

Kezdetektől a magyarországi neogén, elsősorban miocén növénymaradványokkal foglalkozik. E témakörből 175 tudományos publikációt közölt, köztük nem egy kismonográfiát. Sok hazai és nemzetközi együttműködésben végzett kutatási programban vett részt, jó néhányat maga szervezett. Ezek kapcsán a közép-európai paleobotanikusok közösségének egyik legmegbecsültebb tagja lett, akivel mindig szívesen dolgoznak, szerveznek konf. iákat, vagy publikálnak együtt más kutatók.

Szakmai tevékenysége és oktatásban vállalt munkája mellett aktív résztvevője a tudományos közéletnek, jelenleg például elnöke a Magyar Tudományos Akadémia Paleontológiai Tudományos Bizottságának, tagja az MTA Tudományetikai Bizottságának, és társulatunk több testületében is tisztségeket visel. Az Akadémia és az illetékes minisztérium kitüntetései mellett a Magyarhoni Földtani Társulattól is kapott már elismerést: megkapta korábban a Koch Antal Emlékérmét és a Hantken Miksa Emlékérmét is.

Az Ajánló Bizottság valamennyi tagja igaz örömeire szolgál, hogy tudományunkban kiváló és szakmai közéletünkben szeretetteljes személyiséggel mindannyiunk megbecsülését bíró kedves kolleginánk, Dr. HABLY L. Szabó J. Emlékéremmel való kitüntetését javasolhatjuk.

MINDSZENTY A.

Hantken Miksa Emlékéremmel tüntették ki Ősi Attilát a „The evolution of jaw mechanism and dental function in heterodont crocodyliforms” c. dolgozatáért, amely a *Historical Biology* 26/3. számában jelent meg

A szerző 5 kontinens 13 országában található 19 őslénytani gyűjtemény anyaga alapján részletes és pontos anatómiai leírást adta 24 specializált fogazatú, fosszilis (kréta időszak) krokodil koponyájának. Az állkapocsmozgató izmok rekonstrukciója és fogkopás vizsgálatok segítségével tisztázta az egyes formák rágásmechanizmusát, majd ennek segítségével ökológiai és evolúciós következtetéseket vont le. A rangos folyóirat külön kötetként megjelent, nagyszabású, 136 oldalas munkát 61, gyakran fotótábla minőségű szövegekkel és 277 irodalmi hivatkozás teszi teljessé. Azt, hogy ez a monográfia jelentős nemzetközi érdeklődésre tarthat számot, jól mutatja, hogy az MTMT adatbázisa szerint a megjelenéstől számított egy éven belül már 9 független hivatkozást kapott.

Koch Antal Emlékéremmel tüntették ki Főzy I. Szerkesztő/Szerzőt 2013: Late Jurassic–Early Cretaceous fauna, biostratigraphy, facies and deformation history of the carbonate formations in the Gerecse and Pilis Mountains (Transdanubian Range, Hungary) c. művéért, amely a *GeoLitera* Kiadónál jelent meg.

A díjazásra javasolt mű a Gerecse, és részben a Pilis hegység több évtizedes kutatásának egy fontos rétegtani szeletét, a felső-jura–alsó-kréta karbonátos formációk összefoglaló faunafeldolgozását tartalmazza. A hagyományos őslénytani munkán túlmenően, a monográfia regionális érvényű ösföldrajzi, fácies és szerkezetanalízis összefoglaló közöl, ami a korábbiakhoz képest jelentős szemléletbeli változást jelez. A mű szerzője és társszerzői a hely és az adott téma legmagasabbon kvalifikált művelői, garantálva a tudományos színvonalat.

A kiadványban a színvonalas szakmai tartalom rendkívül igényes illusztrációkkal, kiváló minőségű fényképekkel és esztétikus tipográfiai megjelenéssel párosul.

VÖRÖS A.

Vendl Mária Emlékéremmel tüntették ki NÉMETH Pétert, újabb kutatási eredményeierért.

NÉMETH Péter fiatal korára érett kutatóvá vált. PhD fokozatát Giovanni FERRARIS témavezetésével 2005-ben, Torinóban védte meg. 2005-től (24 hónap) posztdoktori majd 2012-től (30 hónap) HUMAN MB08A kutatói mobilitás keretében állította versenybe ismereteit és tudását az Arizona State University-n (USA). Dr. NÉMETH Péter utolsó időszakban megjelent publikációi magas elismerést — Vendl Mária emlékéremet — érdemlők.

1. Nemeth, P., Lehner, S. W., Petaev, M.I., Buseck, P. R. 2013: Kumdykolite, a high-temperature feldspar from an enstatite chondrite. — *American Mineralogist* 98, pp. 1070–1073.

A díjra javasolt Dr. Németh fölismerete meghatározta és jellemezte a földpátcsoport eddig nem ismert magas hőmérsékletű módosulatát a kumdykolitot egy primitív meteorit komponenseként.

2. Garvie, L. A. J., Nemeth, P., Buseck, P. R. 2014: Transformation of graphite to diamond via a topotactic mechanism. — *American Mineralogist* 99, pp. 531–538.

A díjra javasolt Dr. NÉMETH kísérleti eredményei föltárták a címben szereplő átalakulás atomi léptékű részleteit, melyek értelmezik az első szerző spektroszkópiai módszerekkel kapott adatait.

3. Lehner, S. W., McDonough, Nemeth, P. 2014: WFEH3 matrix mineralogy with major and trace element composition compared to chondrules. — *Meteoritics & Planetary Science* 49, pp. 2219–2240.

4. Nemeth, P., Garvie, L.A.J., Aoki, T., Dubrovinskaia, N., Dubrovinsky, L., Buseck, P. R. 2014: Lonsdaleite is faulted and twinned cubic diamond and does not exist as a discrete material. *Nature Communications* 5, Art. No: 5447, DOI: 10.1038/ncomms6447.

NÉMETH Péter vizsgálja, dokumentálja és tárgyalja a rejtélyes hexagonális gyémánt kristályszerkezetét és hiteles jellemzése következtetéseként kétségbe vonja önálló fázisként való értelmezését. Mindehhez a gyémánt szintetizálás, és spektroszkópia, valamint a vonatkozó meteoritikai ismeretek vezető kutatói csatlakoztak.

SZAKÁLL Sándor

Dank Viktor Díjjal tüntették ki GÖRÖG P.t.

GÖRÖG P. 1977-ben született, építőmérnöki diplomáját a BME-n szerezte, de hallgató kora óta elkötelezett a geológia iránt, amit jól jelez 4 geológia témájú, többszörösen nyertes TDK-ja is. Az egyetem elvégzését követően doktoranduszként a Műegyetem geológia tanszékén folytatta alkalmazott földtani kutatásait és disszertációját a Kiscelli Agyag és a Budai Márga mérnökgeológiájából írta. Jelenleg Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszékének adjunktusa. Ezek mellett betölti az ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering) nemzetközi szervezet Magyar Nemzeti Bizottsága alelnöki tisztjét is, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztályának titkári funkcióit. Tagja a Magyar Mérnöki Kamarának is. Oktatói tevékenysége széleskörű, és nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy a mérnökök megismerjék és megszeressék a geológiát. Mind BSc, mind MSc szinten oktat, a BME-n a Geológia gyakorlatokat, Kő a mérnöki szerkezetekben tárgy előadásait és gyakorlatait, Mélyépítési Mérnökgeológia előadást és gyakorlatot, Kőzetmechanika előadás és gyakorlatot magyar és angol nyelven, Terepi geológia tárgyat, Mérnökgeológia MSc szakirányukban pedig többek között Komplex mérnökgeológia tervezést, Hidrogeológiát, Építési kőanyagok minősítése, Mélyépítési mérnökgeológia MSc tárgyakat oktatja. Az ELTE-n az alkalmazott földtan témakörben tart meghívott előadóként előadásokat. Számtalan TDK, több mint 20 diplomamunka és 2 futó doktori kutatás témavezetője, melyek mindegyike az alkalmazott földtan témaköréhez tartozik. Publikációs listája is jelentős több, mint 100 közleményt tartalmaz és ezek közül két mérnökgeológiai témájú könyvet is szerkesztett. Kutatási témái közé tartozik a lejtők állékonyságának vizsgálata, építőipari nyersanyagok kutatása, bányaműveléssel kapcsolatos mérések és biztonsági számítások.

SŐREG Viktor

Semsey Andor Ifjúsági Emlékéremmel tüntették ki Kocsis Tibor Ádámot.

A bizottság rögzíti, hogy a p.yázatra beérkezett hat p.yamű színvonalas dolgozat. A bizottság tagjai külön-külön állították fel a rangsort, majd ezeket a véleményeket összegeztük. Az összegzés alapján az első helyre sorolt Kocsis Tibor Ádám, Wolfgang Kiessling, Pálffy J.: Quantitative assessment of radiolarian turnover in the Late Triassic and Early Jurassic című cikke a *Paleobiology* nevű rangos, 2,456 impakt faktoros, angol nyelvű folyóiratban jelent meg. A feldolgozott téma nemzetközi jelentőségű, a publikáció jól tagolt, könnyen áttekinthető, értékes p.yamű. A szerzők nagyszámú idegen nyelvű szakirodalmat dolgoztak fel. A tanulmány szerkezete letisztult és logikus, stílusa magas színvonalú. A bemutatott ábrák, táblázatok egységes szerkezetűek,

könnyen értelmezhetőek és megfelelően hivatkoztak a szövegkörnyezetben. A társ szerzői nyilatkozatból egyértelműen kiderül, hogy a tanulmány KOVÁCS Ádám PhD munkájának része, a publikáció 80%-ban a saját munkája.

KRIVÁN Pál Alapítványi Emlékéremmel tüntették ki MOLNÁR Kata: Csomád vulkáni komplexum geokronológiai vizsgálata (U-Th)/He-módszerrel (DK-i Kárpátok) c. diplomadolgozatát.

A dolgozat a bírálóbizottság véleménye szerint a téma- és területválasztás szempontjából megalapozott, széles — a szakmán kívüli is — érdeklődésre számot tartó, gyakorlati jelentőségű. Csatlakozik az új eredményeket hozó kutatásokhoz és saját eredményekkel járul hozzá a komoly gyakorlati jelentőségű korkérdés alátámasztásához. Ugyanis a szerző a Csomád vulkán kiterjedéseinek kronológiájával kapcsolatban világosan megfogalmazott problémát oldott meg, külföldi laborban kitanulva és alkalmazva egy korszerű, hazánkban laborhátterrel nem rendelkező és ezért korábban nem próbált geokronológiai módszert, az (U-Th)/He kormeghatározást. Az újszerűséggel arányos, részletes módszertani leírást adott, kitérve a mérési adatok bizonytalanságaira és szükséges korrekciójára is. Az eredményeit szabatosan mutatja be, és éretten díszkutatja. Sikerral tárta fel a Csomád vulkáni működésének lávadómépítő és robbanásos kiterjedési szakaszait, amelyek a korábbi modellekben kevésbé voltak elkülöníthetőek. Az újra értelmezés pontosabb kronológiát tár elénk, amelyet jelentős eredménynek értékelt a bizottság.

SZEPESHÁZY Kálmán Díjjal tüntették ki FINTOR Krisztián, M. TÓTH Tivadar & SCHUBERT Félix: Near vein metasomatism along propylitic veins in the Baksa Gneiss Complex, Pannonian Basin, Hungary c. dolgozatát, amely a Geologia Croatica 63/1, számában jelent meg.

A díjazott mű a Mecsek és a Villányi-hegység között, a mélyzónában húzóódó Baksai Komplexum metamorf kristályos összetételt megfert Baksa–2-es jelű, 1200 m mély fúrás maganyagán végzett geokémiai vizsgálatok alapján ad új információkat a komplexumot ért metasomatikus és elemmobilizációs folyamatokról, azok petrográfiai és mineralógiai jellemzőiről. A Baksai Komplexumot elért legteljesebb magfúrásból származó minták vizsgálatával a Mecseki-egység metamorf és poszmetamorf folyamatairól adnak új, átfogó információkat.

KERTÉSZ Pál Emlékéremmel tüntették ki GRESCHIK Gyulát.

GRESCHIK Gyula professzor úr munkássága messzemenőig kielégíti a Kertész Pál Emlékérem szabályzatában megfogalmazott kritériumokat. Mindig szívén viselte a társulat fejlődését, a Mérnökgeológiai Szakosztály tagja volt megalakulásától kezdve, később az elnöki tisztséget is betöltötte. Tudományos eredményeit, nem csak itthon, hanem külföldön is magas szinten publikálta, amivel a hazai mérnökgeológia hírnevét is öregbítette.

Tudományos előadás

KORDOS László, MÉSZÁROS Ildikó: „Krokodilia Ipolytárnon” – 115 évig nem láttunk a szemüktől

Beszámoló, jelentések

CSERNY Tibor: Főtitkári jelentése, megjelent a Földtani Közlöny 145/2. füzetében a közhasznúsági melléklettel.

CHIKÁN Géza: A Gazdasági Bizottság jelentése

HAAS János: Az Ellenőrző Bizottság jelentése

BAKSA Csaba: Jelentés a Magyar Földtanért Alapítvány működéséről

A tisztújítás szavazatszámolásai alatt bemutattuk a 2014. évi Ifjú Szakemberek Ankétján díjazott geológusok munkáit.

SKULTÉTI Ágnes: Deformation history reconstruction using Raman microspectroscopy data of single quartz grains of Szentlőrinc-1 deep well

SENDULA Eszter: Analysis of natural CO₂ reservoirs to verify geochemical model results

BODOR Petra: „Evaluation of temporal variation of the discharge and physico-chemical parameters of Boltív Spring (Budapest, Hungary)”

Résztvevők száma: 130 fő

Március 27–28.

Magyar Geofizikusok Egyesülete

Ifjú szakemberek Ankétja – Sopron

Péntek

CSIZMEG, J.¹, MÁRTON, B.², SZALAI, Á.³, VETŐ⁴, I., VARGA, G.⁵, PEFFER, M.⁶ (¹Hungarian Horizon Energy Ltd., Budapest, ²San Leon Energy Plc., Warsaw, ³Szolnok, Hungary, ⁴Budapest, Hungary, ⁵Oil & Gas Development Ltd., Budapest, ⁶Aspect Energy Llc., Denver): Neogene hydrocarbon potential in the Hungarian part of the Danube basin

SZÓCS, E. (Dept. of Physical and Applied Geology, Eötvös University): Petrographic evaluation of diagenetic components in Lower Miocene sandstone (Kishartyán, Northern Hungary)

PAPP, R. Z.¹, ZAJZON, N.¹, VIGH, T.² (¹University of Miskolc, Dept. of Mineralogy and Petrology, ²Manganese Mining and Processing Ltd., Úrkút): Mineralogical and geochemical study of manganese ores in the Eplény Manganese Deposit, Hungary

CSORVÁSI, N. (Eötvös Loránd University): Geomorphological evolution of Velence Hills

MOLNÁR, L. (Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged, Szeged; Smaragd-GSH Ltd., Budapest): Relevance of brittle fault zones in a fractured hydrocarbon reservoir at the metamorphic basement of Pannonian Basin, SE Hungary

BARTHA, I. R.¹, MAGYAR, I.², FODOR, L.³, CSILLAG, G.⁴, LANTOS, Z.⁴, TÓKÉS, L.¹, SZTANÓ, O.¹ (¹Dept. of Physical and Applied Geology, ELTE, ²Research Group for Paleontology, HAS, Hungarian Natural History Museum, ELTE, ³MTA-ELTE Geological, Geophysical and Space Sciences Research Group at ELTE, ⁴Geological and Geophysical Institute of Hungary Research Group at ELTE): Lake Pannon deltaic deposits in Gerecse Hills, Hungary

ZALAI, Zs., KOVÁCS, A. (ELTE, Dept. of Geophysics and Space Science, Budapest): Geoelectrical measurements in the north-western Gerecse Mts., Hungary: geological and structural results

BUDAI, S., NADRAI, J. (ELTE Dept. of Physical and Applied Geology): Pannonian abrasion or tsunami? Sedimentology of a conglomerate from Dunaszentmiklós

NEMES, I. (MOL Plc.): Combined capillary curves — a new approach

KALMÁR, Cs. (MOL Plc.): Introduction of a Pre-Stack seismic interpretation on a domestic region

PACSKÓ, V.¹, SZÉKELY, B.^{1,2,3}, STIBRÁNYI, M.⁴, KOMA, Zs.¹ (¹Dept. of Geophysics and Space Science, ELTE, ²Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum, TU Bergakademie Freiberg, ³Dept. of Geodesy and Geoinformation, TU Vienna, ⁴Gy. Forster National Centre for Cultural Heritage Management): An environmental historical reconstruction of the Sárvíz region

Zs. LESKÓ, M., ZAJZON, N. (University of Miskolc, Dept. of Mineralogy and Petrology): High resolution mineralogical investigation in the Tölgyhát Quarry, Gerecse Hills, Hungary

TALLER, G. (Geological and Geophysical Institute of Hungary): Surface wave analysis on archive seismic records

MOLNÁR, Zs.¹, B. KISS, G.¹, DÓDONY, I.¹, ZACCARINI, F.² (¹Dept. of Mineralogy, ELTE; ²Dept. of Applied Geosciences and Geophysics, University of Leoben, Leoben, Austria): Formation of the fluorite veins of Pécsely (Balaton Highland, Hungary)

PÁL, L. (Geo-Log Ltd.): Increasing efficiency of the calibration process in case of pressure probes

POLONKAI, B. (ELTE Faculty of Science, Dept. of Paleontology): Late Badenian Echinoderms in the region of Budapest

BÉKÉSI, E. (ELTE, Faculty of Science): Evaluation of borehole televiewer (BHTV) data, borehole BAF-2, SW Hungary: what is it good for?

HÉJA, G. (ELTE Dept. of General and Applied Geology): Cretaceous folding of the Keszthely Hills and the northern part of the Zala Basin

ROSS, R. (Dept. of Physical and Applied Geology, ELTE, Budapest): Structural development of the Drava basin and the relating gas/oil fields in the Barcs region

NAGY, Zs. (MOL Plc.): Basin model of the west part of the Hungarian Paleogene Basin

PÁVEL, E.¹, LEMBERKOVICS, V.² (¹Department of Physical and Applied Geology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary, ²RAG Hungary Ltd., Budapest, Hungary): Basin model of the Neogene sediments of a hydrocarbon exploration area, southern part of the Great Hungarian Plain – case study

Szombat

KAPUI, Zs.¹, B. KISS, G.¹, GARUTI, G.², ZACCARINI, F.² (¹Dept. of Mineralogy, ELTE Budapest, ²Dept. of Applied Geosciences and Geophysics, University of Leoben, Austria): Formation conditions of the Reppia VMS deposit in the Northern Apennine ophiolites, Italy

SZABÓ, B. (Schlumberger, Oilfield Services – SIS, EAF – CEU): Petrophysical Modeling and Fault Seal Analysis in the Reservoir Characterization

CSONDOR, K.¹, ERŐSS, A.¹, KOVÁCS, J.¹, BORBÁS, E.², SURBECK, H.³, MÁDL-SZŐNYI, J.¹, HORVÁTH, Á.⁴, LÉNÁRT, L.⁵ (¹Dept. of Physical and Applied Geology, ELTE; ²Institute of Mathematics and Informatics, Szent I., Gödöllő; ³Swiss Federal Institute of Technology, Zurich; ⁴Dept. of Atomic Physics, ELTE; ⁵Dept. of Hydrogeology and Engineering Geology, University of Miskolc): Analysis of the karst system of the Bükk region (Hungary) using radionuclides as natural tracers and multivariate data analysis

HORVÁTH, B.¹, HIPS, K.² (¹Eötvös Loránd University, Dept. of Physical and Applied Geology, ²MTA-ELTE Geological, Geophysical and Space Science Research Group): Microfacies associations and depositional environment of the Triassic slope and basinal deposits (Aggtelek–Rudabánya Hills, NE Hungary)

SENDULA, E.^{1, 3}, PÁLES, M.¹, P. SZABÓ, B.², FREILER, Á.³, KIRÁLY, Cs.¹ (¹Lithosphere Fluid Research Lab, Institute of Geography and Earth Sciences, Eötvös University, Budapest, Hungary, ²Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary, ³Geological and Geophysical Institute of Hungary, Budapest, Hungary): Reaction of clay standards with carbon dioxide saturated water at 70–180 bars and 85–100 °C

HORVÁTH, A.¹, ZAJZON, N.¹, VIGH, T.² (¹University of Miskolc, ²Mangán Ltd.): Quantitative mineralogical analysis of the Úrkút Mn-carbonate ore

KOCZUR, Sz., VÖLGYESI, P. (ELTE Lithosphere Fluid Research Lab, Institute of Geography and Earth Sciences, Eötvös University): Dendrochemical studies in Ajka and its surrounding

KOVÁCS, Z.¹, PATKÓ, L.¹, CREON-BOCQUET, L.² (¹Lithosphere Fluid Research Lab, Dept. of Petrology and Geochemistry, Institute of Geography and Earth Sciences, Eötvös University, Budapest, Hungary, ²IFP Energies nouvelles – Geosciences, Rueil-Malmaison, France): Investigating mantle heterogeneities by X-ray microtomography in upper mantle xenoliths from Mindszentkál (Bakony–Balaton Highland, Western Pannonian Basin)

LUKÁCS, T., B., L., FILIPSZKI, P. (Eötvös Loránd University): Study of error propagation in NMR well logging data inversion

KÁLDOS, R.¹, GUZMICS, T.¹, VÁCZI, T.², BARIS, A.³, BERKESI, M.¹, HAVANCSÁK, K.⁴, DANKHÁZI, Z.⁴ (¹Lithosphere Fluid Research Lab, ELTE, Budapest, ²Dept. of Mineralogy, ELTE, Budapest, ³Dept. of Materials Physics, ELTE, Budapest, ⁴ELTE Faculty of Science Research and Instrument Core Facility, Budapest): HR-Raman spectroscopic and FIB-SEM analyses of carbonate melt inclusions from Kerimasi volcano (Tanzania)

DOMJÁN, Á. (MinGeo Kft.): How to determine the exact attitude and position of an unmanned vehicle?

PÁSZTOR, D. (ELTE Geology): Investigation of the RedGold ore deposit and its comparison with the Woodjam and the Mount Polley ore deposits (British Columbia, Canada)

KEMÉNY, M., B., L., TÉCZELY, Z. (BME Department of Geodesy and Surveying): Correcting resolution of gamma ray logs with deconvolution based on Monte-Carlo simulation

Posztterek

BERECZKI, L.^{1, 2}, GÄRTNER, D.³, DUDÁS, Á.¹, MARKOS, G.², FRIEDL, Z.⁴ (¹Dept. of Geophysics and Space Science, ELTE, ²Dept. of Geological Research, Geological and Geophysical Institute of Hungary, ³Geo-Log, Geophysical & Environmental Ltd., ⁴Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing): Regional geological model of the Drava basin, based on seismic and borehole data

CSICSEK, Á. L. (ELTE, Dept. of Physical and Applied Geology): The position and structural evolution of the Veszprém thrust in the light of new field data (Veszprém plateau, Hungary)

FARKAS, R. (ELTE, Dept. of Geophysics and Earth Science, Budapest): Groundwater flow and heat transport in Buda Thermal Karst

KALMÁR Cs. (MOL Plc.): Stoneley permeability estimation in domestic hydrocarbon reservoirs

KÁTAI, O. R.¹, TÓTH, A.², KÁLDOS, R.¹ (¹Lithosphere Fluid Research Lab, Eötvös Loránd University, Budapest, ²SAPIENTIA Hungarian University of Transylvania, Cluj-Napoca): Fluid inclusion study of halite from Praid (Transylvania)

KUSLITS, L. B. (Eötvös Loránd University, Budapest): Structural and Hydrogeological Analysis of the Kádárta Waterworks and the Surrounding Area using Near-surface Geophysical Methods

NEMES, I. (MOL Plc.): Thomeer -evaluation of mercury capillary curves

PARIPÁS, A. N. (MOL Plc., E&P GOG Petrophysics): Petrophysical challenges in reservoirs

POLGÁR, D. (Geological and Geophysical Institute of Hungary): Hungarian Metamorphic Determination of hydraulic conductivity based on unconventional CPTe data in a contaminated test site

SOÓS, B. (ELTE, Dept. of General and Applied Geology, MTA-ELTE Geological, Geophysical and Space Science Research

Group): Segmented normal fault geometries interpreted in the "Dogger quarry", Gerecse Hills, Hungary

SZABÓ, V. (ELTE, Dept. of Geophysics and Space Science): Possibility of detection organic contamination in alluvial sediments

A 46. Ifjú Szakemberek Ankétja díjazottjai

Elméleti kategória:

1. HORVÁTH, B., HIPS, K.: Microfacies associations and depositional environment of the Triassic slope and basinal deposits (Aggtelek–Rudabánya Hills, NE Hungary)

2. NAGY, ZS.: Basin model of the west part of the Hungarian Paleogene Basin

3. BARTHA, I. R., MAGYAR, I., FODOR, L., CSILLAG, G., LANTOS, Z., TÓKÉS, L., SZTANÓ, O.: Lake Pannon deltaic deposits in Gerecse Hills, Hungary

3. HÉJA, G.: Cretaceous folding of the Keszthely Hills and the northern part of the Zala Basin

Gyakorlati kategória:

1. KÁLDOS, R., GUZMICS, T., VÁCZI, T., BARIS, A., BERKESI, M., HAVANCÁK, K., DANKHÁZI, Z.: HR-Raman spectroscopic and FIB-SEM analyses of carbonate melt inclusions from Kerimasi volcano (Tanzania)

2. OROSS, R., FÜLÖP, K., SZILÁGYI, I., CSIZMEG, J.: Structural development of the Drava basin and the relating gas/oil fields in the Barcs region

3. CSONDOR, K., ERŐSS, A., KOVÁCS, J., BORBÁS, E., SURBECK, H., MÁDL-SZŐNYI, J., HORVÁTH, Á., LÉNÁRT, L.: Analysis of the karst system of the Bükk region (Hungary) using radionuclides as natural tracers and multivariate data analysis

3. PACSKÓ, V., SZÉKELY, B., STIBRÁNYI, M., KOMA, ZS.: An environmental historic reconstruction of the Sárvíz region

Poszter kategória:

1. BEREZKI, L., GÄRTNER, D., DUDÁS, Á., MARKOS, G., FRIEDL, Z.: Regional geological model of the Drava basin, based on seismic and borehole data

2. CSICSEK, Á. L.: The position and structural evolution of the Veszprém thrust in the light of new field data (Veszprém plateau, Hungary)

3. KÁTAI, O. R., TÓTH, A., KÁLDOS, R.: Fluid inclusion study of halite from Praid (Transylvania)

3. SZABÓ, V.: Possibility of detection organic contamination in alluvial sediments

Különdíjak:

Biocentrum Kft. – arany:

CSONDOR, K., ERŐSS, A., KOVÁCS, J., BORBÁS, E., SURBECK, H., MÁDL-SZŐNYI, J., HORVÁTH, Á., LÉNÁRT, L.: Analysis of the karst system of the Bükk region (Hungary) using radionuclides as natural tracers and multivariate data analysis

Biocentrum Kft. – ezüst:

MOLNÁR, ZS., B. KISS, G., DÓDONY, I., ZACCARINI, F.: Formation of the fluorite veins of Pécsely (Balaton Highland, Hungary)

Elgoscár 2000 Kft.:

SZABÓ, V.: Possibility of detection organic contamination in alluvial sediments

Geolog Kft.:

BÉKÉSI, E.: Evaluation of borehole televiewer (BHTV) data, borehole BAF-2, SW Hungary: what is it good for?

Magyar Bányászati és Földtani Hivatal:

LESKÓ, M., ZS. ZAJZON, N.: High resolution mineralogical investigation in the Tölglyhát Quarry, Gerecse Hills, Hungary

Magyarhoni Földtani Társulat:

MOLNÁR, L.: Relevance of brittle fault zones in a fractured hydrocarbon reservoir at the metamorphic basement of Pannonian Basin, SE Hungary

Magyarhoni Földtani Társulat Ifjúsági Bizottság:

KOCZUR, SZ., VÖLGYESI, P.: Dendrochemical studies in Ajka and its surrounding

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Alapítványa:

Böck J.-díj:

POLONKAI, B.: Late Badenian Echinoderms in the region of Budapest

Szilárd J.-díj:

KEMÉNY, M., B., L., TÉCZELY Z.: Correcting resolution of gamma ray logs with deconvolution based on Monte-Carlo simulation

GEO21 Bt.:

KÁTAI, O. R., TÓTH, A., KÁLDOS, R.: Fluid inclusion study of halite from Praid (Transylvania)

Mining Support Kft.:

PACSKÓ, V., SZÉKELY, B., STIBRÁNYI, M., KOMA, ZS.: An environmental historic reconstruction of the Sárvíz region

MOL Nyrt:

TALLER, G.: Surface wave analysis on archive seismic records

SPE Hungarian Section:

NEMES, I.: Combined capillary curves – a new approach

MTA CSFK GGI:

ZALAI, ZS., KOVÁCS, A.: Geoelectrical measurements in the northwestern Gerecse Mts, Hungary: geological and structural results

O&G Development Kft.

HÉJA, G.: Cretaceous folding of the Keszthely Hills and the northern part of the Zala Basin

Közönségdíj:

POLONKAI, B.: Late Badenian Echinoderms in the region of Budapest

Részvevők száma: 74 fő

Április 9.

Elnökségi ülés

Április 16.

Társulati klubdélután

A klubdélutánon a Tapolcai-tavasbarlangról és a Baradla-barlangról vetítettünk ismeretterjesztő filmet. Meghívott volt a film készítője: URAI Róbert

Részvevők száma: 16 fő

Április 25.

Társulati találkozó a Föld Napja alkalmából

Részvevők száma: 22 fő

Június 1–3.

6th Workshop on the Neogene of Central and South-Eastern Europe — Orfű

1 June

Opening of the workshop (HÁMOR, T. vice president of the Hungarian Geological Society)

Invited presentations, Chairman: MAGYAR, Imre.

HORVÁTH, F.: Macrostratigraphy and geodynamics of the Pannonian basin

NAGYMAROSY, A.: Styles of deposition in the Neogene basins of Hungary

HARANGI, SZ.: The Neogene to Quaternary volcanism in the Carpathian-Pannonian region: does the plate tectonic concept work here?

SEBE, K.: Neogene stratigraphy in the Mecsek region

Early and Middle Miocene geochronology, Chairman: HARANGI, Sz.

DE LEEUW A., BUKOWSKI, K., FILIPESCU, S., KRIJGSMAN, W., KUIPER, K., MANDIC, O., MAJENCO, L., MELINTE-DOBRESNESC, M. C., STOIC, M., TULBURE, M., VASILIEV, I.: Paleomagnetic and geochronologic constraints on the Miocene evolution of semi-isolated basins in southeastern Europe

SANT, K., KRIJGSMAN, W., PALCU, D.: A different stratigraphic approach to reconstruct the Karpatian and Badenian seas in Central Europe

PALCU, D., TULBURE, M., BARTOL, M., W. KRIJGSMAN, W.: The age of the Badenian/Sarmatian Extinction Event - New insights on the chronology and the paleogeography of the Middle Miocene Paratethys Realm

LESS, Gy., FRIJIA G., DÁVID Á., DULAI A., FILIPESCU S., GAÁL L., HOLCOVÁ K., MANDIC O., SZTANÓ O.: Dating of central Paratethyan deposits with SIS (Sr-isotope stratigraphy)

LUKÁCS, R., HARANGI, SZ., BACHMANN, O., GUILLONG, M., DANISIK, M., VON QUADT, A., DUNKL, I., FODOR, L., SOÓS I.: Combined (U-Th)/He and U-Pb zircon dating to constrain the eruption events of the early to middle Miocene ignimbrite flare-up in the Pannonian basin, eastern-central Europe

BUKOWSKI, K., CZAPOWSKI, G., GAWEL, A.: Miocene tuffite levels from new boreholes Busko Pig-1 and Kazimierz Wielka Pig-1, Carpathian foredeep (Poland)

Badenian and Sarmatian I., Chairman: SZTANÓ O.

BÁLDI, K.: New advancements in Badenian research (16.3-12.8 Ma)

TÓTH, E., PALOTÁS, K., MAGYAR, I.: The Sarmatian Stage in Hungary

SZUROMI-KORECZ, A., SELMECZI, I.: Middle Miocene evaporites from borehole successions in Hungary

BÁLDI, K. et al.: New discovery of mid-Miocene (Badenian) evaporites inside the Carpathian arc — possible implications for global climate change and Paratethys salinity

DÁVID, Á., FODOR R.: Paleoichnology of a Badenian rocky shore

Badenian and Sarmatian II., Chairman: KOVÁČ M.

WYSOCKA, A., GÓRKA M., JASIONOWSKI M., STUDENCKA B., PERYT T., RADWAŃSKI A., PERYT D., POBEREZHSKYY A., HARA U.: A comprehensive review of the Middle Miocene in the marginal part of the Carpathian Foredeep basin (Poland and Ukraine)

HOLCOVÁ, K., NEHYBA, S., DOLÁKOVÁ, N., FORDINÁL, K., HLADILOVÁ, Š., KOPECKÁ, J.: Revision of holostatotypus and faciostratotypes of the Moravian from the Czech and Slovak Republic (Oslavany, Zidlochovice, Chlaba, Salka): multiproxy study

HUDÁČKOVÁ, N., HALÁSOVÁ, E., RUMAN, A., KOVÁČOVÁ, M., HLAVATÁ, J.: Stratigraphical potential of Foraminifera and calcareous nannoplankton in the Upper Badenian and Sarmatian sediments of Central Paratethys

RUNDIĆ, N. VASIĆ, V. GAJIĆ, B. LAPADATOVIĆ, S. KOVAČEVIĆ: The Middle Miocene transgression: new data from the vicinity of Bor, eastern Serbia

3 June 2015

Sedimentology and stratigraphy of Lake Pannon deposits, Chairman: HARZHAUSER M.

SZTANÓ O.: Rivers, deltas, turbidite systems: an overview of sedimentation in Lake Pannon

VISNOVITZ, F., SZTANÓ, O., HORVÁTH, F.: Progradation of Late Miocene delta clinoforms in the southern foreland of the Transdanubian Central Range

TÓKÉS, L., TÖRÖ, B., VÁRKONYI, A., OROSS, R., FODOR, L., SZTANÓ, O.: Confined turbidite basins in the Lake Pannon — Examples from south-western Hungary

ŠUJAN, M., BRAUCHER, R., KOVÁČ, M., BOURLIČS, D., RYBÁR, S. L., GUILLON, V., HUDÁČKOVÁ, N.: New constraints in the Upper Miocene and Pliocene stratigraphy of the Danube Basin based on application of the authigenic $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ dating method

JOHNSON, M. R., GEARY, D. H.: Stable isotope ecology of Hipparion from the Late Miocene

Pannonian Basin

Regional basin evolution studies, Chairman: RUNDIĆ Lj.

ŁOZIŃSKI, M., LUDWINIAK, M., ŚMIGIELSKI, M., WYSOCKA, A.: The Orava-Nowy Targ Basin: tectonic activity at basin margins vs. sedimentary record

KOVÁČ, M., BARANYAI, V., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., HÓK, J., KOVÁČOVÁ, M., RYBÁ, S., ŠARINOVÁ, K., ŠUJAN, M., ZLINSKÁ, A.: Cenozoic sedimentary record at the Central Western Carpathian and Northern Pannonian domains junction: interpretation of a complex geodynamic evolution

RYBÁR, S., ŠARINOVÁ, K., ŠUJAN, M., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČ, M., KOVÁČOVÁ, M., RUMAN, A. J.: Sediment provenance and the influence of paleoenvironmental change on deposition in the northern Danube Basin. Blatné depression case study

OROSS, R., CSIZMEG, J., SZILÁGYI, I., FÜLÖP, K., TÓKÉS, L.: Structural development of the Drava basin and the related hydrocarbon fields in the Barcs region

HAJEK-TADESSE, V., BAKRAČ, K., MIKNIĆ, M., GALOVIĆ, I., HORVAT, M., GRIZELJ, A., ŠPIŠIĆ, M.: Early Miocene deposits in North Croatia (Slavonia) — Review of the work and results

YANEVA, M., OGNJANOVA-RUMENOVA, N., SHANOV, S.: Sedimentary model of Lom coal basin, NW Bulgaria

Paratethyan faunas and biodiversity, Chairman: DULAI A.

POPOV S. V., GOLOVINA, L. A., JAFARZADEH, M., GONCHAROVA, I. A.: Eastern Paratethys Miocene deposits, mollusks and nannoplankton of the northern Iran

RADIONOVA, E. P. et al.: Diatoms in the Sarmatian, Maeotian and Lower Pontian (the Taman Peninsula)

STUDENCKA, B., POPOV, S. V., BIEŃKOWSKA-WASILUK, M., WASILUK, R.: Bivalve fauna from the Silesian nappe, Polish Carpathians: evidence for the early history of the Paratethys

HARZHAUSER, M., NEUBAUER, T. A., KROH, A., GEORGOPOULOU, E., MANDIC, O.: A world of lakes — European Neogene freshwater systems

NEUBAUER T. A., HARZHAUSER, M., GEORGOPOULOU, E., KROH, A., MANDIC, O.: Developments of freshwater biodiversity during the Late Cenozoic: impact of geodynamics and climate on hotspot formation

HYŽNÝ, M.: Miocene Paratethyan decapod crustaceans: diversity and distribution patterns

Hír, J.: Microvertebrates from the type section of the Kozárd Formation (Miocene, Sarmatian; N. Hungary, Nógrád county)

Closing of the conference and invitation to the 7th International Workshop on NCSEE .

Résztevők száma: 73 fő

Június 25

Kibővített elnökségi ülés

Augusztus 24–28.**Összegytemi Terepgyakorlat — Gyöngyösoroszi****1. nap**

Salgótarján: Bányászmuzeum, Ipolytarnóci ősmaradvány lelőhely, Somoskői vár, bazaltorgona

2. nap

Kazári riolittufa felszín, Nógrád-Gömöri alkálilbazalt vulkanizmus fontosabb képződményei (Szlovákia), útközben koszorúzás Videfalván, a Kubinyi kastélyban, az MFT alapításának helyszínén

3. nap

Pásztó, Pásztói Múzeum, Tar, Tari Dácittufa F., Békesztupa, Sámsonháza, Kőbánya, Jobbágyi, Mátrai Vulkanit/Nagy-Hársas-hegyi F., Kozárd, Kozárdi F., Buják, Pappenheim-féle homokbánya, Bér, andezit oszlopok, kőtenger

4. nap

Visonta, Mátrai Erőmű és lignitbánya, Mátrai ércesedés — Parádsasvári körtúra

5. nap

Ásványok háza Gyöngyösoroszi, Környezetgeológiai és geofizikai vizsgálatok Gyöngyösoroszi térségében

Részvevők száma: 26 fő

Szeptember 17–19.**A „Földtani és kultúrtörténeti emlékeink nyomában” c. terepbejárás sorozat kirándulása a Felvidéken**Útvonal: Budapest–Kassa–Igló–Gölnitz–Rozsnyó–Budapest
Részvevők száma: 37 fő**Október 15.**

Elnökségi ülés

Október 26.**Előadói ülés**

GAWLICK, Hans-Jürgen (Leoben): Reconstruction of the Basin Evolution and Palaeogeography of the Eastern Mediterranean Alpine Belt

Részvevők száma: 38 fő

November 7–8.**Földtudományos Forгатag
a Magyar Természettudományi Múzeumban**

Kiállítók: Bakony–Balaton Geopark, Bakonydraco Kft., Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Duna Múzeum, ELTE Természettudományi Múzeum, Földművelésügyi Minisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Magyar Dinoszaurusz Alapítvány, Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Magyar Hidrológiai Társaság, Magyar Természettudományi Múzeum Ásványtár, Föld és Őslénytár, Növénytár, Magyar Természettudományi Társulat, Magyar Földtani Társulat, Mátra Múzeum, Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, MOL NyRt, Magyar Olajipari Múzeum, Fekete Arany Klub, MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földtani és Geokémiai Intézet, Novohrad–Nógrádi Geopark Kft., Pásztói Múzeum, Szilikátipari Tudományos Egyesület, Utazó Planetárium Kft.

Ismeretterjesztő előadások**Szombat**

PRAKFAI P.: Kukkantsunk be a Novohrad–Nógrád Geopark rejtelmibe

NAGYMAROSY A.: Bor és geológia

KERCSMÁR Zs.: Csodálatos földtörténet

PASZTERNÁKNÉ MARTON A.: Éghajlat osztályozás gyümölcsökkel (előadás kifejezetten gyerekeknek)

KOVÁCS I. J.: Óceánok a Föld mélyén, avagy min „úsznak” a kontinensek?

ŐSI A.: Dinoszaurusz kutatás itthon és a nagyvilágban

TAKÁCS J.: A drágakövek világa — avagy miért szeretjük a drágaköveket?

Vasárnap

PRAKFAI P.: Vigyázz, mozoghat, de értéket is teremthet

PAPP G.: Egy lovag a bányában — Born Ignác kalandozásai a felvilágosodás korában

SZENTE I.: Híres ősmaradvány lelőhelyek a Kárpát-medencében

DRASKOVITS P.: Felszín alatti vizek helyzetének és mozgásának kutatása geoelektromos módszerekkel

HARANGI Sz.: Nagy vulkánkitörések — globális hatások, társadalmi változások

KAKAS K.: Eötvös Loránd és a torziós inga — 100 éves a geofizikai köolajkutatás

Részvevők száma: kb. 2500 fő

November 25.

Választmányi ülés

December 3.

AAPG ESC

MFT Student workshop

CSONTOS L.: Oroclinal bending vs lateral ramp vs side impact tectonics

CSIZMEG J.: Possible hydrocarbon potential and inert gas risk of the Little Plain, Hungary

Részvevők száma: 38 fő

December 16.**A Magyarhoni Földtani Társulat ex elnökeinek és elnökségének tanácskozása**

Részvevők száma: 6 fő

December 17.**A 2015. évben kerek évszámú születésnapot ünneplő senior tagtársaink köszöntése**

Részvevők száma: 22 fő

Területi szervezetek rendezvényei**Alföldi Területi Szervezet****Február 27–28.**

MFT Dél-Dunántúli Területi Szervezete, MTA Pécsi Akadémiai Bizottság X. sz. Föld- és Környezettudományok Szakbizottság Földtani és Bányászati Munkabizottsága, Magyar Geofizikusok Egyesülete

Tisia Konferencia, Pécs*Péntek**Plenáris előadások*

HORVÁTH F.: A Tisia-koncepció története és mai helyzete geodinamikai szempontból

MAJOROS Gy., MENYHEI L.: Újabb elgondolások a Tiszai egység szerkezetéről: egy javasolt modell

M. TÓTH T., SCHUBERT F., FISER-NAGY Á., MOLNÁR L., ZACHAR J., DABI G., FINTOR K., KOVÁCS G.: A Tisia metamorf aljzata

VARGA A., PÁL-MOLNÁR E., RAUCSIK B., SCHUBERT F., GARAGULY I., LUKÁCS R., KISS B.: A dél-alföldi permo-mezozoos képződmények: a diagenézis-történet jellemzése és előzetes regionális korreláció kőzettani és geokémiai eredmények alapján

SZTANÓ O.: Delták, lejtő, turbidit rendszerek: egy különleges pannóniai kifejlődés a Mecsek környezetében

1. Előadói blokk

CSÁSZÁR G., PIROS O., SZINGER B., KONRÁD Gy.: A Tiszai egység felépítésének néhány sajátossága és rokonsági/ származási viszonyainak kérdései

KISS J., VÉRTESY L., GULYÁS Á., MADARASI A.: TISIA — a geofizikai adatok tükrében

TARI G.: A Tiszai egység palinspasztikus helyzete az alpi régióban: egy áttekintés a Pannon-medencén kívülről

MAROS Gy., KOROKNAI B.: A Mórágyi gránit deformáció-története a Tiszai egység szerkezeti analógiáinak tükrében

2. Előadói blokk

VETŐ I.: Gázképződés a középföldi zóna aljzatában

KIS A., WEISZBURG T., GADAS, P., VÁCZI T., BUDA Gy.: Geológiai folyamatok variszkuszi granitoidok cirkon kristályainak szövetebe zárva

TARI G., STRAUSS, P.: A jura Gresteni fácies példái Ausztriából és Romániából: összehasonlítás a Tiszai-egység hasonló fáciesével

*Szombat**3. Előadói blokk*

KISS K., HORVÁTH Zs., KISS B.: Szia Tisia, avagy miért szeretjük a Szegedi-medencét?

RAUCSIK B., VARGA A.: A Szegedi Dolomit Formáció kőzet-típusainak összehasonlítása a Papuk-hegységi középső-triász dolomittal

MÁTHÉ Z., VARGA A.: Késő-permi éghajlat a Mecseki-egységben a Bodai Agyagkő Formáció ásvány-kőzettani és szöveti jellegei alapján

MÉSZÁROS E., VARGA A., SCHUBERT F., MÁTHÉ Z.: A Horvát-hertelend-1 fúrás paleozoos képződményeinek ásvány-kőzettani és mikroszerkezeti vizsgálata

BERNÁTH Gy., GÄRTNER D., ZILÁHI-SEBESS L., HÁMOS G.: BAF-2 fúrás mélyfúrás-geofizikai értelmezése, földtani eredmények

SEBE K., MAGYAR I., CSILLAG G., SZTANÓ O.: A mecseki pannóniai üledékek rétegtana: új adatok, eredmények és kérdések
Résztevők száma: 61 fő

*Május 28.***Vezetőségválasztó taggyűlés, előadóülés, Szeged**

VOLFORD, V.: Application of 3D seismic attributes to constrain the reservoir models

GARAGULY I., SCHUBERT F., VARGA A.: A Szegedi-medence repedezett karbonátos kőzeteinek legújabb vizsgálati eredményei
Résztevők száma: 14 fő

November 13.

MFT Agyagásványtani és Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, MTA Termoanalitikai Munkabizottság, MTA DAB Földtudományi Szakbizottság Földtani Munkabizottság

Termoanalitika a földtudományi kutatásban, Emlékiülés Dr. SZŐÖR Gy. születésének 75. évfordulójának tiszteletére, Debrecen

BOHÁTKA S. (ATOMKI): A kombinált Derivatograph–QMS elemzések hazai elindítása a KLTE Ásvány- és Földtani Tanszékén
KRISTÓF J., HORVÁTH E. (Pannon E.): Termoanalitikai módszerek alkalmazása agyagásvány nanokomplexek szerkezetvizsgálatában

POSTA J., FALUSSY Cs., NAGY D., PAPP I. (Debreceni Egyetem): Egy új termoanalitikai módszer, a termospektrometria kidolgozása és anyagtudományi, valamint geokémiai alkalmazási lehetőségei

UDVARDI B., FÜRI J., KOVÁCS I., FALUS Gy. (MFGI): Mérési és kiértékelési tapasztalatok TG-DSC készüléken a földtani alkalmazások szempontjából

HOFFMANN E., BIDLÓ A. (NyME): Talajásványtani vizsgálatok a Bükk-fennsíkon

KOPECSKÓ K. (BME): A cementhidratáció megismerése szintetikus klinkerek által

KRISTÁLY F., SZAKÁLL S. (Miskolci Egyetem), PAPP I. (Debreceni Egyetem): A pécs-vasasi szénmeddők szulfátásványainak röntgenpordiffrakciós és termogáz-tömegspektrometriás vizsgálata

PAPP I. (Debreceni Egyetem), SZEPESI J. (MTA-ELTE VKCs), KOVÁCS-PÁLFFY P. (Debreceni Egyetem), GÖNCZY S. (II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Beregszász): Savanyú lávák-zetek termogravimetriai vizsgálata, vulkanológiai következtetések
Résztevők száma: 37 fő

November 20.

MTA Szerves Geokémiai Albizottság

NosztalGEO 2015 – „Algyő 50 éves”, Algyő

M. TÓTH T.: Az Algyői-hát metamorf kőzetei..

MILOTA K., SZENTGY. I. K., GOMBOS Cs.: Mit tudunk és mit (még) nem Algyő mező anyakőzeteiről?

SAJGÓ Cs., KONCZ I., LUKÁCS T.: Algyő köolajmező geokémiája: főkomponensek, biomarkerek, nyomelemek és szénizotópok alapján, és a migrációs modell valószínűsítése

MAGYAR I., SZTANÓ O.: Az algyői neogén rétegsor. Sztratigráfiai és szedimentológiai szemelvények

GEIGER J., KISS V. K., KURGYIS P., KISS B.: Szemcseméret eloszlástól a pórustorkon át a földtani vagyoni Algyőn

BLAHÓ J., SÓLA A.: Az algyői szénhidrogéntelemek rendszere (Blaho system)

PALÁSTHY Gy.: Algyő mező művelési technológiái a fél évszázad tükrében

SZANYI J., VARSÁNYI Z.-né: Algyő térségének felszín alatti áramlási rendszere a vízkémiai adatok tükrében

Résztevők száma: 91 fő

Budapesti Területi Szervezet, Általános Földtani Szakosztály*Március 10.***Miocén–pliocén deformáció, üledékképződés és vulkanizmus a Pannon-medencében**

Az Általános Földtani Szakosztály és Budapesti Területi Szervezet vezetőségválasztó taggyűlése az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal közös előadóülés keretében

FODOR L.: A „Miocén-pliocén deformáció és üledékképződés a Pannon-medencében: új adatok szerkezetföldtani, szedimentológiai és geokronológiai vizsgálatok alapján” című OTKA pályázat bemutatása (81530). Kutatási területek, koncepciók

LUKÁCS R., HARANGI SZ., FODOR L., GUILLONG, M., BACHMANN, O., SOÓS I., DUNKL I.: U-Pb geokronológiai adatok a miocén Si-gazdag vulkanizmus időbeliségének pontosításához

SZEPESI J., LUKÁCS R., FODOR L., BODOR B., GUILLONG, M., BACHMANN, O.: Fúrásrétegsorok, felszíni feltárások geokémiai és geokronológiai korrelációs lehetőségei a Tokaji-hegységben a Hidasnémeti–I fúrás rétegsora alapján

MAGYAR I., SZTANÓ O., CSILLAG G., KERCSMÁR Zs., KATONA L., LANTOS Z., FODOR L.: Pannóniai puhatestűek a Gerece északnyugati részéről. Rétegtani és környezeti értékelés

CSILLAG G., LANTOS Z., KERCSMÁR Zs., FODOR L.: Pannóniai képződmények megjelenése a Nyugat-Gerece új földtani térképén

TÓKÉS L., SZTANÓ O., TÖRŐ B., VÁRKONYI A.: Visszatartott (kolátozott) turbiditok, lejtők és azok szerkezeti meghatározottsága észak-somogyi szeizmikus adattömbön

PETRIK A.: A Bükkalja szerkezete felszíni adatok és szeizmikus szelvények értékelése alapján

BEKE B., PETRIK A., FODOR L.: A deformációs szalagok jelentősége a Bükkalja és Darnó-zóna szerkezetfejlődésében

FODOR L., SZTANÓ O., MAGYAR I., TÖRŐ B., UHRIN A., VÁRKONYI A., CSILLAG G., KÖVÉR Szilvia, LANTOS Z., NÉMETH A., PALOTAI M., TÓKÉS L.: Késő-miocén deformáció és üledékképződés a Pannon-medence nyugati részén — összefoglalás

KERCSMÁR Zs.: Beszámoló az Általános Földtani Szakosztály és Budapesti Területi Szervezet előző három évéről

Résztevők száma 50 fő.

Október 9–10.

MFT Általános Földtani Szakosztály, MTA Szedimentológiai Albizottság

Nógrád–Novohrad: Két nap a vulkánok és vulkanoklasztitok jegyében. Terepbejárás.

Vezetők: BEKE B., FODOR L., HARANGI SZ., HARANGINÉ LUKÁCS R., PETRIK A., SELMECZI I.

Péntek

Mogyoród–Fülel–Sőreg, Bagolyvár–Dobogó–Tajti

Szombat

Sámsonháza – Tar – Felnémet kőfejtő, Felnémet Almár-völgy – Demjén, Nagyeresztvény kőfejtő

Résztevők száma: 42 fő

Északmagyarországi Területi Szervet

Április 23.

MTA Bányászati Tudományos Bizottsága, az MAB Bányászati, Földtudományi, Környezettudományi Szakbizottsága, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Magyar Mérnökkamara Szilárdásványtani Tagozata

4. Ásványvagyongazdálkodási Fórum

HARTAI É., MADARÁSZ T.: Kitekintés az Európai Unióra – kapunyitásunk a kutatásban — H2020 projektek és lehetőségek

BÓHM J.: Stratégiai nyersanyagok fejlesztési lehetőségei az Észak-Magyarországi régióban és az S3 intelligens szakosodási stratégia programja

HORVÁTH Z.: Nemfemes szilárd ásványi nyersanyagok potenciál-felmérése — SNAP SEE és MINATURA H2020 projektek

FÖLDESSY J., MADARÁSI A.: A Cserehát feltáratlan primér ásványvagyongazdálkodási potenciálja

ZAJZON N., PETHÓ G., NÉMETH N.: Dél-Bükk — ritkaföld dúsulások idős vulkanitokban

HORVÁTH R., HÁMORNÉ VIDÓ M.: Barnaszeneink — fosszilis tüzelőanyag és ritkaelem forrás

KISS J.: Másodlagos nyersanyagok — bányászathulladék-nyilvántartás

PUZDER T.: Alternatív tüzelőanyagok, mint másodlagos nyersanyagok és energetikai hasznosításuk

MUCSI G.: Energetikai melléktermékek hasznosítási lehetőségei a régióban

Elektronikai Hulladékhasznosító Kft.: Az E-hulladék feldolgozás gyakorlati tapasztalatai és további lehetőségek

BAKSA Cs. (moderátor): Hova tovább ásványvagyongazdálkodásunk?

Résztevők száma: 78 fő

Május 7.

Az Észak-magyarországi Területi Szervezet tisztújítása és előadói ülés

LESS Gy.: Beszámoló a 2012–2014. évi munkáról

KISS P.: A Választási Bizottság jelentése

ZAJZON N., KRISTÁLY F.: Big 5 and Big 5 — bányabejárások és nemzeti parkok Dél-Afrikában

Résztevők száma: 10 fő

Június 25.

Szent Iván napi vacsora

A 85 éves Dr. NÉMEDI VARGA Zoltán, valamint a 75 éves HAJDÚNÉ MOLNÁR Katalin, SZLABÓCZKY Pál, KÁRPÁTI Istvánné és SZOKOLAI György köszöntése

Résztevők száma: 24 fő

November 12.

Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Horizon2020 — nemzetközi műszaki földtudományi projektek a régióban. Előadói ülés és partnerkereső fórum

CEHLÁR, M.: Possibilities in partnerships

MADARÁSZ T.: H2020 — kihívás és lehetőség

SZŰCS P.: KINDRA — rétegvizek európai kutatási adatbázisa

FÖLDESSY J.: INTRAW — nemzetközi együttműködés a nyersanyaggazdálkodásban

GOMBKÖTŐ I.: UNEXMIN — vízalatti autonóm adatgyűjtő robot elárasztott bányákba

HARTAI É.: CHPM2030 — integrált hő- és fémtermelés ultra-mély fúrásokból

FÖLDESSY A.: H2020 2016–2017 — Földtudományi Pályázat kiírások

HÁMOR T.: Civil szervezetek szerepe a H2020 projektekben

Résztevők száma: 86

December 8.

Hetedhét határon át a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának hallgatóival

BULÁTKÓ K., KATONA G.: AAPG terepgyakorlat Ausztriában szeptemberben

MIKLOVICZ T.: Fél év „semmittevés” Brüsszelben

SARKADI A.: Ufai látogatás márciusban

GÁL P.: Nyugat-kárpázi keresztshelvény a Dunajectől Szarvaskőig októberben

Részvevők száma: 16

December 16.

Society of Economic Geologists Student Chapter Előadói ülés

KUPI L.: Vasércutatás Gabonban

Részvevők száma: 23

Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet

Március 27.

Előadói ülés

HÁLA J.: Kőpénzek. Nummuliteszek a folklórban valamint az egyházi és világi irodalomban

TÓTH Á.: Az eplényi és a kislódi bauxit fölfedezésének története

Részvevők száma: 10 fő

Június 12.

Vezetőségválasztás és előadói ülés

FUTÓ J.: Geológiai jellegű bemutatóhelyek létesítése a Balaton környékén.

Július 23.

Megemlékezés és emlékséta CHOLNOKY Jenő születésének 145. évfordulója alkalmából

Részvevők száma: 15 fő

November 20.

Előadói ülés

RYBÁR O.: CHOLNOKY Jenő eredményei a felszín alatti karsztok kutatásában

BÓDAI B.: A bakonyi Csurgó-kút vizének és forrásmész-köveinek stabilizotóp-geokémiai vizsgálata

FUTÓ J.: Forrásmész-kő konkréciók Pétfürdő közelében

Részvevők száma: 10 fő

December 1.

Előadói ülés

CSILLAG G.: Paleofelszínek és paleotalajok Dél-Franciaországban és a Dunántúli-középhegységben

FUTÓ J.: Geo-kalandozások Montenegróban

Részvevők száma: 7 fő

Szakosztályok rendezvényei

Agyagásványtani Szakosztály

Június 1.

Nyári előadói ülés

KRISTÓF J.: kaolinit-ezüst nanokompozitok előállítására és fotokémia alkalmazása.

RAVELOSON A.: Speciális trópusi eróziós formák: A madagaszkári lavakák vizsgálata.

Részvevők száma: 21 fő

Szeptember 2.

MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, Magyar Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztály, MTA Veszprémi Területi Bizottság, Pannon Egyetem

A 95 éves NEMECZ Ernő köszöntése

NEMECZ E.: Mállási indexek és jelentőségük az üledékes közettanban

Részvevők száma: 55 fő

Október 5.

Őszi előadói ülés

SOLT P., VÁGNER Zs.: Bajna és Sárísáp környékének kaolin-, festékörd- és tűzállóanyag előfordulásai a régészeti kutatások tükrében

Részvevők száma: 23 fő

November 13.

MFT Alföldi Területi Szervezet, MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, MTA Termoanalitikai Munkabizottság, MTA DAB Földtudományi Szakbizottság Földtani Munkabizottság

Termoanalitika a földtudományi kutatásban. Emlékezés Dr. SZŐÖR Gy. születésének 75. évfordulójának tiszteletére

Részletes program az Alföldi Területi Szervezetenél

Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

Január 23–24.

MTA X. Osztály Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottságának Nanoásványtani Albizottsága, Pannon Egyetem

10. Téli Ásványtudományi Iskola

Január 23.

PÉCZ B.: GaN növesztése és a belőle készíthető eszközök

DÓDONY I.: Napelemek és akkumulátorok

NÉMETH P., GARVIE, L. A. J. AOKI, T., DUBROVINSKAIA, N., BUSECK, P. R.: Meteorbecsapódások bizarr szerkezetű gyémántja SZAKÁLL S., KRISTÁLY F., ZAJZON N.: Fényérzékeny ásványok THAMÓNÉ BOZSÓ E., FÜRI J.: Kormeghatározás az ásványok fény hatására fellépő lumineszcenciája segítségével

DABI G., GARAGULY I.: Repedéskitöltő karbonátfázisok katód-lumineszcens mikroszkópi vizsgálata

KIS A., WEISZBURG T., GADAS, P., VÁCZI T., BUDA Gy.: Lumineszcencia spektrális felbontása zónás cirkon kristályok példáján VÁCZI T.: Kristálytani rendezetlenség nyomai és vizsgálata Ramans-pektroszkópiával

WEISZBURG T., GHERDÁN K.: Lidércfényből ásvány — a „foszforusz” egy különleges arca

PAPP G.: Egy ásványtani utazás a „fény századában”

TAKÁCS J.: A gyémánt fénye, a briliáns csiszolás fejlődése

VICZIÁN I.: A karsztvíz lehetséges kémiai hatása az agyag-ásványos mállásra a Villányi-hegységben

MOLNÁR Zs., B. KISS G., DÓDONY I., ZACCARINI, F.: A Pécsely (Balaton-felvidék) környéki fluorit erek genetikai vizsgálata

B. KISS G., KAPUI Zs., GARUTI, G., ZACCARINI, F.: Szubmarin hidrotermás ásványok az Észak-Appenninokban: ércesedések és ritkaságok

Január 24.

BARNA L.: Fény által élesebben — szuperrezolúciós fénymikroszkópia

SCHUBERT F., STEINBACH G., SZABÓ B.: A petróleumlámpától a konfokális mikroszkópiáig

KOVÁCS I. és munkatársai: Az ATR FTIR spektrometria földtudományi alkalmazási lehetőségei

BOZSÓ T., BOZSÓ R., MOLNÁR G., BAJCSI P., CZINKOTA I., KOVÁCS B., M. TÓTH T., SCHUBERT F., SZANYI J.: Ásványkiválások lézerrel történő bontásának hatékonysága

GELENCSÉR A.: Légköri aeroszol részecskék sugárzáselnyelése ÚJVÁRI G., NÉMETH T., KOVÁCS J.: Grönlandi jégbe zárt ásványi por lehetséges forrásai

KELE S.: A „clumped” izotóp termométer bemutatása, valamint a módszer kalibrációja recens travertínok és mésztufák segítségével

DÉGI J., TÖRÖK K.: Metamorf reakciók szubmikronos reliktumai az Óbrennbergi Csillámpalában

BIRÓ T. és munkatársai: „Víz” (különböző) riolitos piroklasztitok kvarcaiban — egy új korrelációs eszköz?

KIRÁLY E., KOVÁCS I., TÖRÖK K.: Balaton-felvidéki megakrisztályok lézerablációs ICP-MS vizsgálata (módszer és alkalmazás)

Résztevők száma: 84 fő

Március 9.

Tudománytörténeti Szakosztály

Tavaszi előadóiülés

MOLNÁR Zs.: „Marikkal rakott föld”, „szikotymány” és „juhászpatak”: a hortobágyi szik népi geológiája

PAPP G., WEISZBURG T.: BORN Ignác 1770-es ásványtani úti leveleinek első magyar fordítása (könyvbemutató)

Résztevők száma: 20 fő

Szeptember 2.

Agyagásványtani Szakosztály, Magyar Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztály, MTA Veszprémi Területi Bizottság, Pannon Egyetem

A 95 éves NEMECZ Ernő köszöntése

Részletes program az Agyagásványtani Szakosztálynál

November 13.

Agyagásványtani Szakosztály, MFT Alföldi Területi Szervezet, MTA Termóanalitikai Munkabizottság, MTA DAB Földtudományi Szakbizottság Földtani Munkabizottság

Termóanalitika a földtudományi kutatásban. Emlékezés Dr. SZŐR Gy. születésének 75. évfordulójának tiszteletére

Részletes program az Alföldi Területi Szervezetnél

November 19–20.

Társszervezők: Az MTA X. Osztály Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottságának Felsőoktatási Munkabizottsága (GÁK FOM)

2. Ásványtani, kőzettani és geokémiai felsőoktatási műhelyek éves találkozója

KONRÁD Gy.: A PTE Földtani Tanszék múltja

KOVÁCS J.: A Geoanalitikai kutatócsoport munkája

SEBE K.: Pannon-tavi üledékek származásának vizsgálata ásványtani módszerekkel

JÁGER V.: A Kelet-Mecsek kora-kréta vulkanizmusához kapcsolódó hidrotermális folyamatok és ércindikációk

FÖLDES T.: CT — 3D alkalmazási lehetőségek a geológiában

A résztvevő társintézmények és szakmai műhelyek eredményeinek, együttműködéseinek ismertetése

Debreceni Egyetem (DOBOSI G.)

Eötvös Loránd Tudományegyetem (WEISZBURG T. és kollégái) Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (KOVÁCS I.)

Miskolci Egyetem (MÁDAI F. és kollégái)

MOL Nyrt. (FARKAS I.)

MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézet (BAJNÓCZI B.)

Magyar Természettudományi Múzeum (PAPP G.)

Résztevők száma: 43 fő

Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály

Május 20.

Geochem Holding és Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszék

Kőzetfizikai műhelytalálkozó

Résztevők száma: 11 fő

Május 21–23.

Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszék, Horvát Geomatematikai Szakosztály, Zágrábi Tudományegyetem

XVIII. Magyar Geomatematikai ankét és VII. Horvát–Magyar Geomatematikai konferencia

BAKETARIĆ, T.: Subsurface modelling of the Neogene-Quaternary sediments based on digitalization of handmade regional geological maps

BENEDEK, K.: DFN Modelling: recent trends, capabilities, applications

BLAHÓ, J.: Facies modelling in the focus of reservoir modelling

BODOR, P. et al: Time series data analysis of parameters of lukewarm springs from the Rózsadomb area, Hungary

BORKA, Sz.: Analysis of deep-water clastic depositional systems' lithofacies based on their genetic by application of Markov chains and entropy tests

BRINZANEK, Zs., TÓTH, S.: Reservoir geology re-evaluation — case study of gas field of Pannonian age

CVETKOVIĆ, M., VELIĆ, J.: Biogenic reactions and methane expulsion modelling from source rocks of Ravneš Member, Sava Depression

GEIGER, J.: Some applications of Markov-type sequential Gaussian co-simulations

GYÖRY, L.: iCore – a unique approach to packing generation

GULYÁS, S. et al: Geometric morphometric analysis of artificially distorted skulls from an Avar Age site near Makó, SE Hungary

HORVÁTH, J.: Identification of facies using unsupervised neural network

JAKAB, N.: Uncertainty assessment based on static connectivity metrics and information entropy

KISS, L.: 3D modelling of a hydrocarbon reservoir formed in a delta slope

LUX, M.: Evaluation and Optimization of Multi-Lateral Wells Using MODFLOW- Unstructured Grid Code

NEMES, I.: Combined Capillary Curves

PATAKI, V.: 3D modelling of a clastic turbiditic system and its uncertainty assessment: a case study from the Pannonian Basin, Hungary

PODBOJEĆ, M.: Preliminary estimate of CO₂ storage capacity by geomodelling in Upper Miocene sandstones in the western part of Sava depression

SAFTIĆ, B. et al: Porosity distribution models for numerical estimates of the regional CO₂ storage potential in clastic sediments

SANOCKI, M.: Importance of proper layering of 3D grids; how bedding parallel layering can enhance solve long-lasting stratigraphical and structural geological problems — a case study of facies modeling from the Toalmas region, Hungary

SLAVINIĆ, P.: Subsurface volume calculation – a comparison between mathematical integration and cell-based models

SLIMAN, O.: Uncertainty delineation from the petrophysical modelling of Lower Nubian Reservoir

SZATMÁRI, G.: Using a sequential stochastic simulation approach based on regression kriging to generate functional soil maps

SÓLA, A.: Facies study to enhance ultimate oil recovery: A case history from Algyő field, SE – Hungary

TOPÁL, D. et al: Break-point detection algorithms tested on artificial time series

VOLFORD, V.: Application of 3D seismic data to constrain the reservoir models

WÄGENHÖFFER, A.: Modeling geological structures with Training Image for Multiple-Point approach: from Theory to Practice

ZILÁHI-SÉBESS, L., BODA, E.: Recommended principles of the qualifications of geothermal plays

Résztvevők száma: 45 fő

Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály

Február 4–5.

Mérnökgeológia-Kőzetmechanika 2015 konferencia

Konferencia teljes anyaga megjelent a Mérnökgeológia-Kőzetmechanika Kiskönyvtár sorozatában (18. kötet) és elérhető a mernokgeologia.bme.hu oldalról, pontos link: (<http://mernokgeologia.bme.hu/ocs/index.php/konferencia/MGEO2015>).

Résztvevők száma: 150 fő.

Május 18.

Előadói ülés

Prof. FITYUS, S., University of Newcastle: Mechanics of open pit coal mines

Résztvevők száma: 25 fő.

November 19.

Előadói ülés

TÓTH SZ., Mott MacDonald Magyarország Kft.: Alagútépítés, norvégiai tapasztalatok

Résztvevők száma: 30 fő

December 4.

Előadói ülés

VINCZE Á.: Élménybeszámoló egy Nepáli utazásról

Résztvevők száma: 15 fő

Oktatási és Közművelődési Szakosztály

Április 10–11.

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
Magyarhoni Földtani Társulat, Oktatási és Közművelődési Szakosztály, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal

VIII. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia

Április 10,

Plenáris előadás, bemutatók

HARTAI É., SZUNYOG I. (Miskolci Egyetem): A duális képzés lehetőségei a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán

GOMBKÖTŐ I., HEGEDŰS A., KOVÁCS K. (Miskolci Egyetem): Látványórák a Műszaki Földtudományi Kar laboratóriumaiban

A. szekció: Környezetvédelem, energia

GÁL D. (I. Béla Gimnázium, Szekszárd): Az ökogondolkodás fejlettsége a szekszárdi- és a villányi borvidéken

KONKOLY E. (Debreceni Egyetem Balásházy J. Gyakorló Szakközépiskolája, Gimnáziuma és Kollégiuma, Debrecen): Az üveg-házhátasú gázok szerepe a globális felmelegedésben.

ÓDÉ B. (Református Líceum és Gimnázium, Gödöllő): Mekkora az ökológiai lábnyomunk?

KURKÓ Gy. (Táncsics Mihály Gimnázium, Mór): Megújuló Energiák lehetőség iskolánkban

MADARÁSZ Zs., VARRÓ G. (Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): A geotermikus energia és hasznosításának lehetőségei hazánkban

B. szekció: Földrajzi-földtani értékek

ESZENYI Á. (Debreceni Egyetem Balásházy J. Gyakorló Szakközépiskolája, Gimnáziuma és Kollégiuma, Debrecen): A Nagyerdő mint Debrecen drágaköve

GÁBOR E., TÓTH N. (Református Líceum és Gimnázium, Gödöllő): A Csörsz-árok a Jászságban

JÁNOSI Á. (Táncsics Mihály Gimnázium, Mór): A Gaja-völgy geológiai értékei Bodajk környékén

JÁRMI M. (Móricz Zsigmond Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium, Ibrány): A talpam alatti világ, az otthonom körül

C. szekció: Földtan, őslélektan

NAGY R. (Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): A Bükk hegység a Herman Gimnáziumban

NÓNAY F. (Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): A Tardonai-dombság földtani-geomorfológiai viszonyai

KUSZKÓ D. S. (Váci Mihály Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium, Encs): Erdőbénye-Ligetmajor ősmaradványai

TAKÁCS H. (Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium, Balatonalmádi): Az ősvilág társas ragadozói: A Dromeosauridák

Április 11, szombat

D. szekció: Hidrogeológia, geofizika

FARAGÓ F., PÁNCZÉL E. (Árpád-házi Szent Erzsébet Középiskola, Óvoda és Általános Iskola, Esztergom): A karsztvíz fenn tartható hasznosítása az ivóvízellátásban

LAMPERTH B. (Amerikai Alapítványi Iskola, Budapest): Fel-szín alatti vizek: Az igmáncsi keserűvíz

PÉTER D., VIRÓK A. (Vásárhelyi Pál Szakközépiskola és Kollégium, Békéscsaba): Árvízi védművek geofizikai vizsgálata egy Békés megyei példán

SZALISZNYÓ F. (Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola, Budapest): Vízmérleg — A Mocsárosdűlő rehabilitációjának lehetőségei

E. szekció: Csillagászat, légkör, meteorológia

MAUL E. (Garay János Gimnázium, Szekszárd): Rejtélyes égi vándorok

SOÓS A. (Garay János Gimnázium, Szekszárd): Aszteroidák randevúja

RÁVAI B., LILJOM A. (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): A légköri aeroszol mérése iskolánkban

RUMPLER D. (Táncsics Mihály Gimnázium, Mór): Hideg lég-párnák Magyarországon

MOLNÁR M. J., SZANISZLÓ Sz. (Deák Ferenc Gimnázium, Fehérgyarmat): Milyen az idő édesapám?

Őslénytani- Rétegtani Szakosztály

Február 10.

Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és Földtani Tár

Előadói ülés

PAZONYI P.: Miért éppen a Somssich-hegy? Avagy egy kulcsfontosságú lelőhely kutatásának legújabb eredményei

VIRÁG A., GASPARIK M.: Paleolit őslénytan — Az utolsó mamutok Magyarországon

Résztevők száma: 17 fő

Május 14–16.

LESS Gy., Miskolci Egyetem, Földtan-Teleptani Tanszék

18. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés

BODOR E. R., BARBACKA M.: Nilssonia-félék reproduktív képletei a Mecseki Kőszén Formációból

BOTFALVAI G., BODOR E. R., MINDSZENTY A., ŐSI A., HAAS J.: Az iharkúti késő-kréta (santoni) gerinces lelőhely szedimentológiai vizsgálatának főbb eredményei

BOTKA D., DÁVID I., MAGYAR Imre: Mihálcfalva (Mihalt) – szemelvény az Erdélyi-medence pannóniai puhatestű faunájából

CSÉFÁN T.: Alsó-kréta ostracodák a Bokod O-1828 számú fúrásból (Dunántúli-középhegység, Magyarország)

CSOMA V.: Szarmata korú ősmaradványok a Puskás Ferenc Stadion területén mélyült BH8. számú fúrás rétegsorából

DULAI A., KERCSMÁR Zs.: Rejtett gazdagság: eocén bentosz együttesek a Dunántúli-középhegység fúrásmintáiban

ERDEI B.: A cikászok kainozoikumi evolúciója — Terra incognita

FÓZY I.: Egy legenda nyomában — ifj. Noszky Jenő Páskom-tetőről való ammoniteszei

GÖRÖG Á.: Plankton foraminifera evolúció a jura/kréta határon

HÍR J., VENCZEL M.: Gerinces maradványok a kozárdi típus-szelvényből

NAGY, J.: Foraminiferal responses to the Paleocene–Eocene thermal maximum in Spitsbergen

KARÁDI V., PELIKÁN P.: Felső-triász conodonták a Budai-hegységéből

KOCSIS T. Á., KIESSLING, W.: Az utolsó 250 millió év sekélyvízi bentosz élővilágának kvantitatív elemzéssel feltárt biogeográfiai szerkezete

LESS Gy.: Gianluca Frijia: Új Sr-izotóp koradatok a Középső-Paratethysből

MAGYAR I., CZICZER I., SZTANÓ O., DÁVID Á., JOHNSON, M.: A Lymnocardium soproniense VITÁLIS (1934) pannóniai kagylófaj eredete, elterjedése, ökológiája és rétegtani jelentősége

MAGYARI E., VERES, D., WENNRICH, V., WAGNER, B., BRAUN M., JAKAB G., KARÁTSZON D., PÁL Z., FERENCZY Gy., ST-ONGE, G., RETHMEYER, J., FRANCOIS, J-P., von REUMONT, F., SCHÄBITZ, F.: Milyen volt a Kárpátok növényzete a würm eljegesedés maximumán? Új eredmények tavi üledékekből

MAKÁDI L., BODOR E. R., SEGESDI M.: Pliosauroida maradványok a Mecseki Kőszén Formációból: régi csontok új szemzőgből

MARTON K., DÁVID Á.: Eocén nagyforaminiferák makro- és mezobioeróziós nyomainak összehasonlító vizsgálata

OZSVÁRT P.: A Hu lu–Pindos-zóna maradványai a Kopria (Rodosz) és a Mersin Mélangeban (Törökország): különleges megtartású és gazdagságú radiolária fauna sztratigráfiai és geodinamikai értelmezése

ŐSI A., RABI M., MAKÁDI L.: Egy rejtélyes krokodilfog az alsó-kréta Alsóperei Bauxit Formációból (Olaszfalva, Bakony)

PÁL I., MAGYARI E., BRAUN M., HUBAY K., MOLNÁR M., TÓTH M., FINSINGER, W., BUCZKÓ K.: Gyors klímaváltozási események és a növényzet kapcsolata a Déli-Kárpátokban

PAZONYI P. A somssich-hegyi óriáspocok fauna

POLONKAI B., GÖRÖG Á., BODOR E. R.: Budapesti felső-badeni Echinodermaták vizsgálata, avagy taxonómiai dzsungelharc

PRONDAI E., SZENTESI Z., STEIN, K., ŐSI A.: Krétakori fészkelőink: Legfrissebb kutatási eredmények az iharkúti késő-kréta lelőhely tojáshej-töredékeiről

SEGESDI M., ŐSI A., BUCZKÓ K., BODOR E. R., DALLOS Zs.: Az iharkúti késő-kréta (santoni) gerinces koprolitok vizsgálatának első eredményei

SZABÓ J.: Revíziós esettanulmányok triász és jura csigák köréből

SZABÓ M., GULYÁS P., ŐSI A.: Késő-kréta kajmánhalak (Lepisosteidae) az iharkúti gerinces lelőhelyről

SZUROMINÉ KORECZ A., KÁDÁR M.: „Mélyebbvízi” alsó-szarmata képződmények egy zalai mélyfúrásból

SZÜCS D., PÁLFY J.: Kora-jura ammoniteszek vizsgálata egy alaszakai szelvényből (McCarthy Formáció, Wrangell-hegység)

TARI G., DÁVID Á., FODOR R.: Neoichnológiai megfigyelések az MTM Mátra Múzeumának kertjében levő fákon

TÓTH E., CSÉFÁN T., MONOSTORI M.: Ritka mezozoos pelágikus kagylósrákok magyarországi rétegsorokból

VIRÁG A., ŐSI A.: Az iharkúti késő-kréta Ornithischia dinoszauruszok fogainak morfológiai vizsgálata

VAJDA, V.: Changes in terrestrial ecosystems across the Cretaceous–Paleogene mass extinction interval — new results from New Zealand and Belize

ZSIBORÁS G.: A pisznicei késő-toarci–aaleni rétegsor foraminifera és mikrofaciális vizsgálata

Résztevők száma: 58 fő

ProGeo Földtudományi Természetvédelmi szakosztály

Április 24.

„Ismeretlen geotópok” sorozat

VERES Zs.: A Vajdavár-hegység rejtett földtudományi értékei

Résztevők száma: 17 fő

Október 3.

Geotóp napok

Ismeretterjesztő geokirándulások helyszínei: Békéscsaba, Csölyosp. os, Fertőrákos, Pálháza, salgótarján, Szarvaskő, Tokaj

Október 10.

Geotóp napok

Ismeretterjesztő geokirándulások helyszínei: Aggtelek és Jósvafő, Budapest – Sas-hegy, Csákvár, Cserépfalu, Pécs, Pilisszentl., Pula, Pusztamarót, Solóvársárhely, Tarpa, Tata, Tihany, Zirc

Résztevők száma a két napon: kb. 770 fő

Tudománytörténeti Szakosztály

Január 19.

Előadói ülés

TÓTH Á.: VELTY I. contra Ip. Min. — bauxit-per az ötvenes években

HALA J.: A 2015. évi társulati tisztújítás alapfokú előkészítése; tájékoztatás

Résztevők száma: 19 fő

Február 16.**Előadónap SAÁRY Éva tagtársunk
emlékére**

CSATH B.,
TÓTH J. (MOGIM, Zalaegerszeg),
KUBASSEK J. (MFM, Érd),
VARGA K. (PIM, Budapest) és
PÓKA T. visszaemlékezéseikkel
Résztevők száma: 40 fő

Március 9.

közösen az Ásványtan-Geokémia Szakosztállyal

Előadóülés

Program az Ásványtan-geokémiai Szakosztálynál
Résztevők száma: 20 fő

Április 13.**Tisztújító ülés**

Résztevők száma: 17 fő

Április 24.**Szent György napi
bauxittalálkozó**

TÓTH Á.: Megnyitó — és Emlékezzünk VADÁSZ Elemérre és
BÁRDOSSY Györgyre

KELEMEN P.: Vörösberényi és tótvázsonyi bauxit kavicsok

KOVACSICS Á.: A bauxitbányászat megszűnésének szubjektív
okai

NYERGES L.: Szemelvények a bauxitgeofizika hazai gyakorla-
tából

PATAKI A.: Hazánk bauxit alatti őskarsztjai archív színes felvé-
teleken

VIZY B.: A magyar bauxitkutatás virágkora

Résztevők száma: 28 fő

Május 18.**Előadóülés**

VITÁLIS Gy.: 150 éve jelent meg HUNFALVY J.: A Magyar Biro-
dalom természeti viszonyainak leírása c. művének második kötete

DOBOS I.: A földtudományok művelőit és eredményeit
megörökítő emléktáblák Budapest II. kerületében

SÍKHEGYI F.: SZABÓ J. „expeditioja a Mátrában” 1869-ben

Résztevők száma: 17 fő

Június 8.**Előadóülés**

MAGYARI G.: Albánia — 2. felvonás

BOHNÉ HAVAS M., DETRE Cs.: A MÁFI Őslénytani Osztály
emlékezete

Résztevők száma: 20 fő

Június 11.**A 80 éves JUHÁSZ Árpád köszöntése**

Bevezető ének: MINDSZENTY A. és KÖHLER A.

BAKSA Cs. MFT elnök köszöntője

Filmvetítés — részlet JUHÁSZ Á. korábbi ismeretterjesztő filmjéből

PÓKA T. — az évfolyamtársak nevében

KECSKEMÉTI T. — az első munkahely — a múzeumi ásványtár

BALÁZS E. — az OKGT-ben töltött idő

PIRÓTH E. igazgató — évek a TIT-ben

GYENES K., PACHMANN P. — munkatársak a televízióból

GÁBRIS Gy.: Teleki-expedíció — Afrika

Baráti köszöntők néhány percben:

DUDICH E., NAGY B. és sokan mások

Interjú az ünnepelttel — aki kérdez EGYED L.

Résztevők száma: 103 fő

Szeptember 21.**Előadóülés**

VITÁLIS Gy.: Emlékezés KŐSZEGI WINKLER Benő selmecebá-
nyai geológus professzor halála 100. évfordulóján

HÁLA J.: Tudósok, kutatók, gyűjtők — Könyvbemutató

ZSADÁNYI É.: Beszámoló a Magyarhoni Földtani Társulat
„Földtani és kultúrtörténeti emlékeink nyomában” c. terepbejárás
sorozatának felvidéki kirándulásáról

Résztevők száma: 16 fő

Október 9.

közösen a Filozófiai Vitakörrel

Emlékezés

DUDICH E.: 125 éve született a drágakövek és meteoritok
„tudósasszonya” DUDICHNÉ VENDL Mária

Résztevők száma: 28 fő

Október 19.**Előadóülés**

CSATH B.: Hogyan keletkezett ZSIGMONDY Vilmos Bányatana?
Kik és mik ösztönözték ennek megírására a szerzőt?

BREZSNYÁNSZKY K.: 200 éves William Smith földtani térképe

Résztevők száma: 18 fő

November 16.**Temetői séta a Farkasréti temetőben**

Résztevők száma: 7 fő

December 7.**Megemlékezés Csíky Gáborról, volt elnökünkről,
születésének 100. évfordulóján**

ZSADÁNYI É.: Száz éve született Csíky Gábor

DOBOS I.: Emlékeim Csíky Gáborról

PAPP P.: Szavak és képek Csíky Gábor (1915. Kiskapus – 2001
Budapest) születésének centenáriumára

PÓKA T.: Karácsonyi üzenet Évától (SAÁRY Éva emlékezete)

HÁLA J.: Amor és a mineralógia — Ásványok a szerelmi
költészetben és a szerelmi folklórban

Résztevők száma: 19 fő

