

Az Egyesült Nemzetek Szervezete szilárd energia-hordozókra és ásványi nyersanyagokra vonatkozó Klasszifikációs Keret-Rendszerének előzményei

Az ENSZ szilárd energiahordozókra és ásványi nyersanyagokra vonatkozó Klasszifikációs Keret-Rendszere 1997-ben készült el, kísérleti alkalmazása és továbbfejlesztése folyamatban van. A Klasszifikációs Keret-Rendszer részletes ismertetésére a Földtani Kutatás következő számában kerül sor.

Az alábbiakban rövid áttekintést adunk az előzményekről. Az U.S. Geological Survey és az U.S. Bureau of Mines, valamint az ENSZ korábbi, 1979-ben készült ásványvagyton osztályozási rendszerének bemutatása kissé részletesebb, mivel ezek számos eleme beépült a Klasszifikációs Keret-Rendszerbe.

Az ásványi nyersanyagok kategorizálásának gondolata közel száz évre nyúlik vissza. Az első publikáció a londoni Institution of Mining and Metallurgy (IMM) részéről 1902-ben jelent meg, melynek megállapításait Herbert Hoover alkalmazta 1909-ben megjelent "Principles of Mining" c. alapvető munkájában [3].

Az A, B, C₁ és C₂ nyersanyag ismeretességi kategóriák bevezetésére 1913-ban a torontói Nemzetközi Geológiai Kongresszuson került sor [1]. 1927-ben a Szovjetunióban is bevezették ezt a módszert, mely a második világháború után az akkori szocialista országokban is elterjedt.

A klasszifikációs rendszerek alakulásáról - számos publikáció mellett - összefoglaló áttekintést nyújt az [1] irodalom.

Jelen tanulmánynak nem képezi tárgyát a volt és a létező osztályozási módszerek és rendszerek tételes ismertetése, ezért nélkülözi a teljesség igényét.

Az osztályozás először az ásványvagyton mennyiségi és minőségi jellemzőinek ismeretességére vonatkozott, majd kiegészült a gazdasági csoportosítással.

1959-ben, majd továbbfejlesztve 1981-ben jelent meg a Német Szövetségi Köztársaságnak a Gesellschaft Deutscher Metallhütten und Bergleute (GDMB) rendszere, 1971-re datálható az ausztrál osztályozási rendszer.

Az Egyesült Államokban az U.S. Geological Survey és az U.S. Bureau of Mines közös kiadványban [10] 1976-ban publikálta klasszifikációs rendszerét. A fogalmi magyarázatokon túlmenően bemutatták a klasszifikációs rendszer összefoglaló ábráját, az ún. McKelvey-Box-ot (1. ábra).

Az ábra magyarázata a következő:
Total resources = teljes ásványvagyton
Identified = ismert
Demonstrated = kimutatott
Measured = "részletesen megismert", a magyar A és B kategóriának felel meg
Indicated = "felderített", a magyar C₁ kategóriának felel meg
Inferred = "valószínűsített", a magyar C₂ kategóriának felel meg
Undiscovered = reménybeli
Hypothetical (in known districts) = feltételezett (ismert területen), a magyar D₁+D₂ kategóriának felel meg
Speculative (in undiscovered districts) = lehetséges (nem kutatott területen), a magyar D₃ kategóriának felel meg

Reserves = gazdaságosan kitermelhető vagyon
Resources = ásványvagyton (tágabb értelemben)
Economic = gazdaságos
Subeconomic = nem gazdaságos
Submarginal = nem művealó, magyar megfelelője: 0,8 művealósági mutató alatti

Paramarginal = határon levő, a magyar tartalék-vagyonnak felel meg

Increasing degree of geologic assurance = növekvő földtani ismeretesség

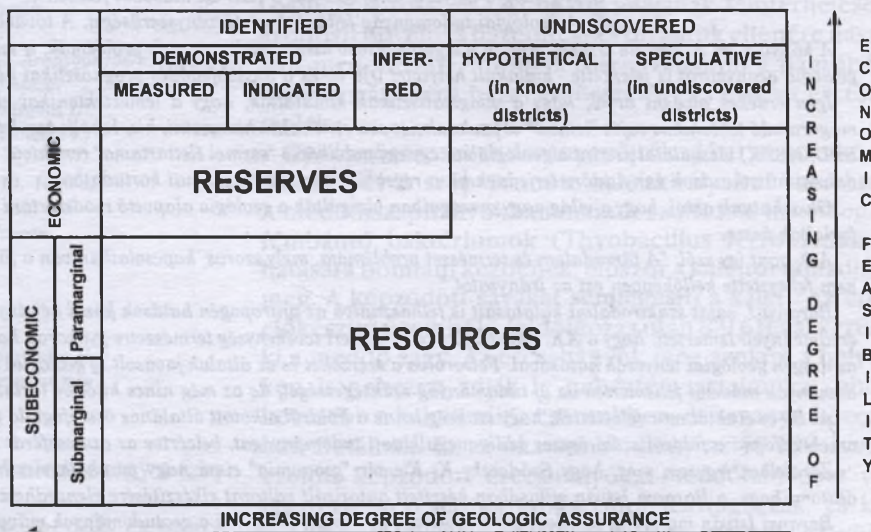
Increasing degree of economic feasibility = növekvő művealóság

Igen lényeges a reserve és a resource közötti különbség:

- a gazdaságosan kitermelhető vagyon: **RESERVE**,
- a földtani (in situ) vagyon és a technikailag kitermelhető, de nem gazdaságos vagyon: **RESOURCE**

A rendszer nemzetközileg is széles körben elterjedt. Az amerikai módszertan és osztályozási rendszer sok hasonlóságot mutat az 1969-70-ben állami előírásokkal [4], [5] bevezetett magyar gazdasági értékelési és osztályozási rendszerrel. A két rendszer kompatibilis [6], [7].

TOTAL RESOURCES



1. ábra Az U.S. Geological Survey és az U.S. Bureau of Mines ásványvagyton klasszifikációs rendszere (1980)

Magyarországon az ásványi nyersanyag-előfordulások gazdasági értékelése - a műrevalósági minősítés - 1970 óta az ásványvagyon nyilvántartás szerves része. Az egyes lelőhelyek gazdasági adatai és pénzben kifejezett potenciális eredménye a világon első ízben váltak az állami nyilvántartás részévé. A magyarországi rendszer túl azon, hogy a lelőhelyek ásványvagyonát műrevaló, tartalék, nem műrevaló csoportokba sorolja, tartalmazza a kiaknázás esetén lehetséges árbevétel és költségeket is. A csoportosítás a rentabilitási/műrevalósági mutató alapján történik. A műrevalósági minősítés módszerét és rendszerét számos publikáció taglalja, közülük a [8] irodalmat emeljük ki.

Alkalmazásra kerültek a jövedelemértékelési módszerek (nettó jelenérték, nyereségráta, jövedelmzőségi mutató stb.) is.

Az a felismerés, hogy az ásványvagyon ismeretességi és gazdasági kategorizálásának elvei, a szakkifejezések és az értelmezés világszerte rendkívül heterogének, vezetett 1979-ben az ENSZ első nemzetközi klasszifikációs rendszere [9] létrehozásához. A rendszerről magyar nyelven Tóth M. és munkatársainak összefoglaló tanulmánya nyújt tájékoztatást [8]. Megalkotásában jelentős az osztrák G.B. Fettweis professzor munkássága [2], aki ekkor már szorosán együttműködött magyar szakemberekkel, és a magyar tapasztalatokat is átvette.

Az 1979-es ENSZ rendszer megkísérelte új szakkifejezésekkel helyettesíteni a létező nemzeti nomenklatúrákat. A rendszer felépítését a 2. ábra illusztrálja.

A R jelölés a földtani (in situ) vagyont, a r jelölés a potenciálisan kitermelhető vagyont jelenti.

Az 1, 2, 3 számjegyek az ásványvagyon ismeretességi szintjét jelölik:

R-1 = megbízható becslés, kimutatott (demonstrated) vagyon

R-2 = előzetes becslés, következtetett (inferred) vagyon

R-3 = becslési kísérlet, reménybeli (undiscovered) = feltételezett (hypothetical) + elméleti (speculative) vagyon

Az ismeretesség szerinti kategóriák jellemzése:

R-1, r-1

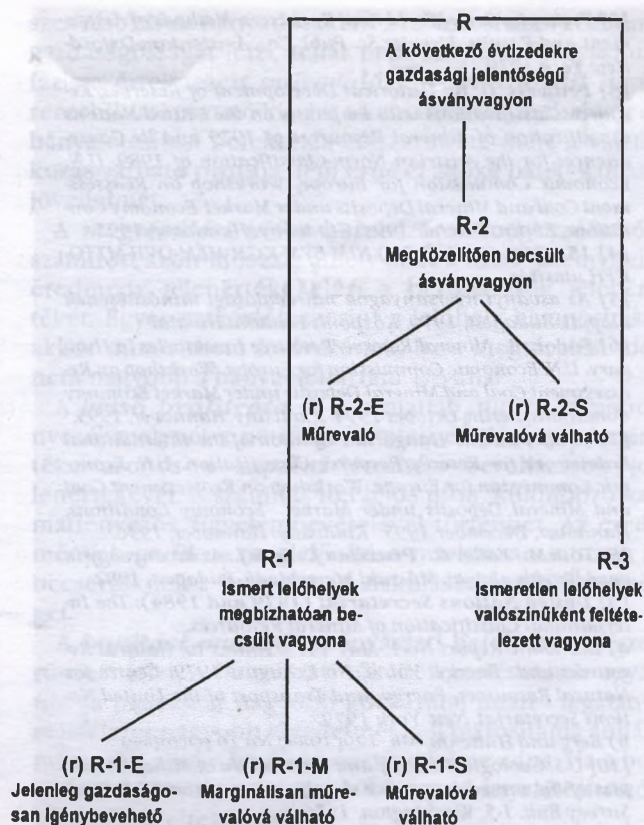
Az előfordulás geometriai és főbb tulajdonságai geológiai, geofizikai és geokémiai adatfelvételekkel kellően megkutatottak. A mennyiségek relatíve nagy megbízhatósággal becsülhetők, a becslés hibája azonban néhol az 50%-ot is elérheti. Az ilyen ásványvagyonnak a bányászati tevékenység tervezésével kapcsolatban van jelentősége.

R-2, r-2

A további kutatások irányát meghatározó kategória ismert lelőhelyekhez kapcsolódik. A becslések a regionális földtani ismeretekre alapulnak, kisszámú méréssel pontosítva. A mennyiségekre vonatkozó becslések kisebb megbízhatóságúak, a hiba meghaladja az 50%-ot. A becslések elsősorban a további kutatást orientálják.

R-3, r-3

Az e kategóriába tartozó (reménybeli) ásványvagyon létezése, akárcsak mérete hipotetikus, illetve spekulatív. A lelőhely földtani és statisztikai analógiák, valamint geofizikai és geokémiai információk alapján feltételezhető. E kategóriákra támaszkodva lehet egy ország távlati - több évtizedre előrejelző - nyersanyagellátását prognosztizálni. Bizonytalanságuk széles határok között mozoghat.



2. ábra Az ENSZ első (1979) nemzetközi ásványvagyon klasszifikációs rendszere

A gazdasági felosztást az E, S, M betűk jelölik:

E kategória (economic)

Az illető országban a számbavétel idején adott gazdasági-társadalmi feltételek mellett, az akkor ismert, rendelkezésre álló technológiával gazdaságosan kiaknázhatók.

S kategória (subeconomic)

Az illető országban a számbavétel idején adott és a közeljövőben várható műszaki-gazdasági körülmények között gazdaságosan nem aknázhatók ki, de a következő évtizedekben a várható műszaki fejlődés és gazdasági körülmény-változás esetén gazdaságosan kiaknázhatókká válnak.

M kategória (marginal)

Az előző két kategória közötti marginális kategória, amelybe azokat az ásványvagyonokat soroljuk, amelyek a közeljövőben is gazdaságossá válhatnak a műszaki-gazdasági környezet változása révén.

Az ENSZ 1979-es nemzetközi klasszifikációs rendszere nem terjedt el széles körben, mivel az egyes nemzeti nomenklatúrák mély gyökeret vertek. Sikeresen alkalmazták azonban a Bányászati Világkongresszusok Ausztriai Nemzeti Bizottsága által évente kiadott "World-Mining-Data, Series B" (Világ Bányászati Adatbázis, B sorozat) szerkesztésénél.

A fent ismertetett rendszert 1997-ben váltotta fel az ENSZ szilárd energiahordozókra és ásványi nyersanyagokra vonatkozó Klasszifikációs Keret-Rendszere.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Bárdossy Gy. - Fodor B.: Ismeretességi kategóriák. Földtani Kutatás XXXII. évf. (1989. év), 4. szám

[2] Fettwets, G. B.: *World Coal Resources. Methods of Assessment and Results.* Elsevier Sc. Publ. Co. Amsterdam-Oxford-New York 1979.

[3] Fettwets, G. B.: *Historical Development of Reserves/Resources Classifications with Emphasis on the United Nations Classification of mineral Resources of 1979 and its Consequences for the Austrian Norm-Classification of 1989.* U.N. Economic Commission for Europe, Workshop on Reassessment Coal and Mineral Deposits under Market Economy Conditions, Berlin, October 1994. Kiadvány: Hannover, 1995.

[4] 15/1969. (NIM. É. 25.) NIM-ÉVM-KGM-MÉM-OVH-MTTO-FKH utasítás

[5] *Az ásványi nyersanyagok műrevalósági minősítésének alapjai.* Budapest, 1970. Központi Földtani Hivatal

[6] Fodor, B.: *Mineral Reserve/Resource Inventories in Hungary.* U.N. Economic Commission for Europe, Workshop on Reassessment Coal and Mineral Deposits under Market Economy Conditions, Berlin, October 1994. Kiadvány: Hannover, 1995.

[7] Fodor, B.: *The Hungarian Opinion of the International Framework for Reserve/Resource Classification.* U.N. Economic Commission for Europe, Workshop on Reassessment Coal and Mineral Deposits under Market Economy Conditions, Hannover, December 1995. Kiadvány: Hannover, 1996.

[8] Tóth M. - Faller G. - Pruzsina J. - Tóth J.: *Az ásványvagyon gazdálkodás alapjai. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1982.*

[9] *United Nations Secretariat (1979 and 1984): The International Classification of Mineral Resources.*

a) *Economic Report No.1, May 1979. Annex to: Natural Resources and Energy, Vol. 4, No.1, August 1979. Centre for Natural Resources, Energy and Transport of the United Nations Secretariat, New York 1979.*

b) *Berg-und Hüttenm. Mh. 129(1984) No.10 (October)*

[10] *U.S. Geological Survey and U.S. Bureau of Mines: Principles of the mineral resource classification system. U.S. Geol. Survey Bull. 1-5. Washington, 1976.*

[10] *U.S. Geological Survey and U.S. Bureau of Mines: Principles of the mineral resource classification system. U.S. Geol. Survey Bull. 1-5. Washington, 1976.*

Dr. Fodor Béla
MGSZ

Az ásványi nyersanyag- lelőhelyek előzetes gazdasági értékelése

Az ásványi nyersanyag-lelőhelyek értékét az ásványvagyon kiaknázása révén elérhető potenciális eredménytömeg, azaz a **várható profit** határozza meg. Ez a profit a kutatás, bányaeépítés, feltárás, kitermelés, bányabezárás teljes időtartamára prognosztizált bevételek és kiadások különbözetéből adódik. Az évenkénti bevételek és kiadások különbségének nominális összegét **lelőhelyi értéknek** (in situ érték, potenciális érték), a kamatos kamatokkal figyelembe vett összegének tőkésített értékét pedig az ásványvagyon, vagy a rá telepíthető bánya **becsértékének** (nettó jelenérték, nemzeti vagyonérték) nevezik. Az ásványi nyersanyag-lelőhelyek gazdasági értékelése tehát nem más, mint a várható lelőhelyi érték, illetve becsérték meghatározása.

Előzetes gazdasági értékelésről akkor beszélhetünk, ha a lelőhelyre vonatkozó ismeretek még nem elégségesek a bányaelétesítés megvalósíthatósági tanulmányának, műszaki, üzleti terveinek elkészítéséhez. Ezért az ezeket megelőző ásványvagyongazdálkodási döntések megalapozásához csak a döntéselőkészítés

idején rendelkezésre álló információk és a hozzájuk rendelhető hipotézisek, prognózisok, tervezési normák, termelés-statisztikai adatok, szakmai tapasztalatok, műszaki-gazdasági becslések alapján lehet **orientációs jellegű gazdaságossági előrejelzést** készíteni. Az előzetes gazdasági értékeléshez felhasznált minden paraméter (ásványvagyon, termelési kapacitás, élettartam, árbevétel, beruházási és üzemviteli költség stb.) **valószínűségi változó**, s bár ezek legvalószínűbb értékeivel történik a számítás, az eredményül kapott lelőhelyi érték, illetve becsérték is több-kevesebb bizonytalansággal terhelt valószínűséget fejez ki.

Az ásványi nyersanyag-lelőhelyek előzetes gazdasági értékelését, azaz **műrevalósági minősítését** számos ásványvagyongazdálkodási döntés műszaki-gazdasági megalapozására használják. Az ásványi nyersanyag-lelőhelyek várható műrevalósága figyelembevételével történik a kutatási területek kijelölése; a felderítés, a részletes megkutatás, a bányaeépítés, a koncesszióadás, a privatizálás elhatározása; a bányászati jog anyagi értékének megállapítása; a koncessziós bányajáradék mértékének kiszámítása; a különböző hatásvizsgálatok elvégzése; a kockázatvállalási és kockázatsökkentési lehetőségek mérlegelése; az állami és a vállalkozói érdekek pénzbeni kifejezése; az ásványvagyonvédelmi intézkedések indoklása; és nem utolsósorban az ásványvagyonnyilvántartási, adatszolgáltatási feladatok ellátása.

Mivel a gyakorlatban, főleg az ásványi nyersanyagok feldolgozási technológiájának fejlődéséhez, vagy a világgpiaci ármegmozgásokhoz kötődően visszatérni látszik a **műrevalósági kondíciók** alapján történő értékelés divatja, nyomatékosan fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az ásványvagyongazdálkodási döntések egyébként is nagymértékű kockázatainak csökkentése érdekében még az "előzetes" gazdasági értékelés is csak **tételes számításokra** alapozottan történhet. Néhány kiragadott információból (minőség, telepvastagság, világgpiaci ár stb.) nem lehet megbízhatóan a lelőhely pénzbeli értékére következtetni. A legegyszerűbb értékeléshez is legalább 20-30 paraméter figyelembevétele szükséges.

A gazdasági kalkuláció elvégzéséhez megfelelő **kalkulációs modellt** kell választani. Az előzetes jellegű értékeléshez egyszerű, könnyen és viszonylag megbízhatóan prognosztizálható adatokat igénylő, és még a részletszámítások tekintetében is áttekinthető modell használata célszerű. Alkalmasnak kell lennie arra, hogy bármelyik bemenő adat megváltoztatásának a végeredményre gyakorolt hatását kimutassa (érzékenységi vizsgálatok), illetve egy-egy követelményből (pl. elvárt rentabilitás, profit) visszafelé számolva akár több teljesítendő feltétel (minőség, ár, beruházás, stb.) a priori kondícióját is képes legyen kijelölni. A számítások a lelőhelyre vonatkozó hipotetikus, valamint a termelésre és a piaci viszonyokra vonatkozó prognosztikus adatok bevitelét követően, meghatározott algoritmusok szerint, **számítógépes programok** alkalmazásával tömegesen és szinte mechanikusan végezhető. Ennek ellenére, a metodikai összefüggések szemléltetése és kipróbálása érdekében célszerűbbnek látszott a zsebszámológéppel is kitölthető, az üzemi gyakorlatban is használható manuális **lelőhelyértékelés** bemutatása.

A táblázatos formában használatos, a számítás képletet is tartalmazó **lelőhely-értékelő lap** kitöltése során gondot kell fordítani az értékelés évének feltün-