

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

HORVÁTH Zoltán<sup>1</sup>, SÁRI Katalin<sup>1</sup>, FODOR Béla

<sup>1</sup>Magyar 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 háromszatú 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 cínkére 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, C<sub>1</sub> és C<sub>2</sub> 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, C<sub>1</sub> és C<sub>2</sub> 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).

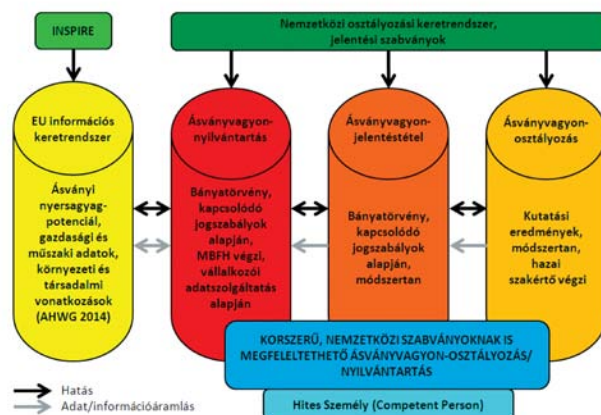
1927-ben a Szovjetunióban is bevezették ezt az osztályozási módszert, ami a II. világháború után elterjedt az akkori szocialista országokban, így hazánkban is (FODOR 1998). Bár az osztályozás alapelvei azonosak voltak, az alkalmazás részleteit az egyes országokban különbözőképpen szabályozták (BÁRDOSSY & FODOR 1989). A rendszer az ásványvagyonot A, B, C<sub>1</sub> és C<sub>2</sub> kategóriájú ismert (I. táblázat) és D (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>) kategóriájú reménybeli részre osztja (D<sub>1</sub>: működő bányák vagy megkutatott vagyon közelében; D<sub>2</sub>: szerkezeti fúrások vagy ismert területek analógiája alapján; D<sub>3</sub>: 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 <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
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	Nyersanyagokként eltérő; a vizsgálatok 10%-át belső, 5%-át külső ellenőrzés alá kell vetni	Nyersanyagokként 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

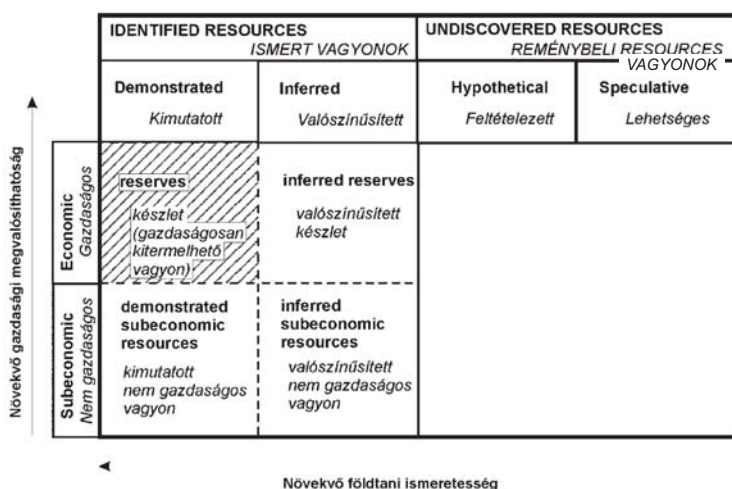
Az Amerikai Egyesült Államok Geológiai Szolgálat (USGS) és Bányászati Hivatala (U.S. Bureau of Mines) 1976-ban közös kiadványban rögzítette az ásványvagyon-kategorizálás rendszerét (McKELVEY 1976), amelynek működését a McKelvey-diagram foglalja össze (2. ábra). Az ábrán látható, hogy a rendszer két tengely 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:

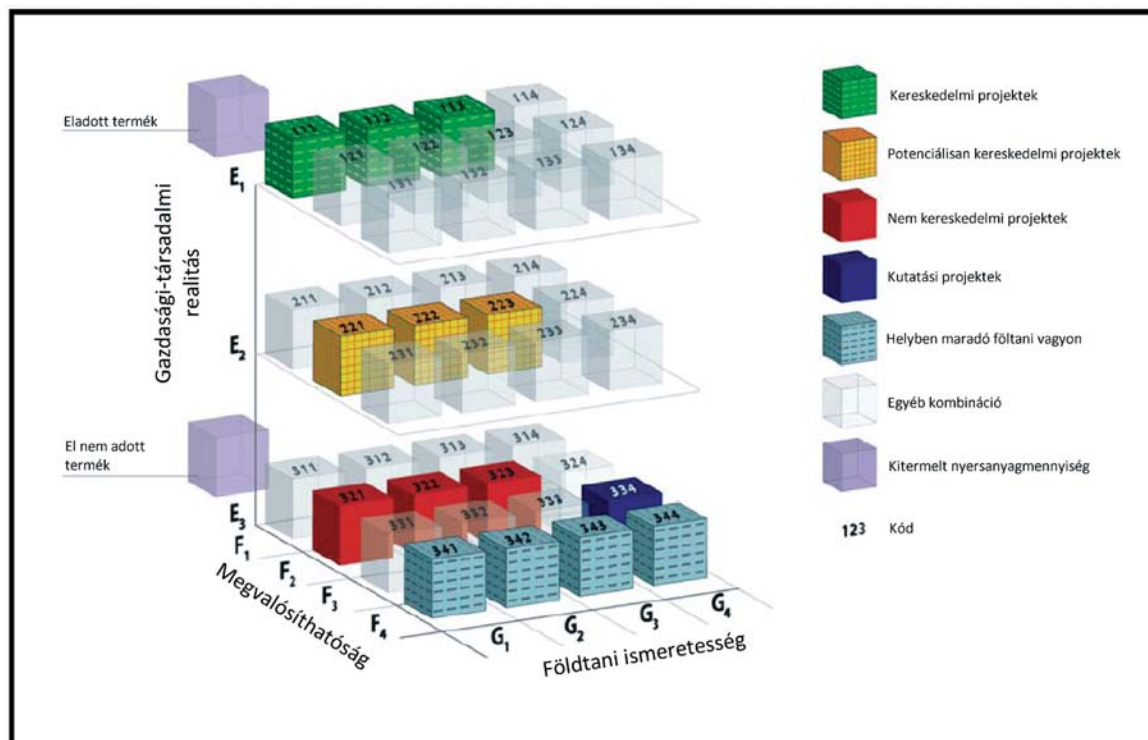
E — gazdasági és társadalmi realitás (3 kategória),

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 becslhetők.	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 becslhetők.	
G3	Ismert telepekhez kötődő ásványi nyersanyagmennyiségek, amelyek alacsony szintű bizonyossággal becslhetők.	
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.

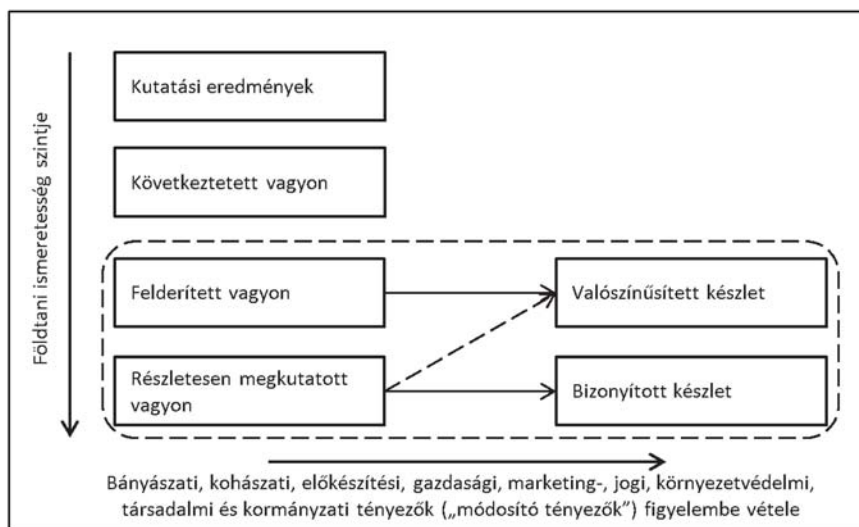
A CRIRSCO rendszere elsősorban földtani ismeretesség alapján osztályoz, ennek mértékétől függően kutatási eredményekről és három különböző vagyonkategóriáról (következtetett, felderített, megkutatott vagyon) beszél. A CRIRSCO szerint az ásványvagyon a földkéregben vagy

#### 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 nyersanyagkészletre minősíthető át; az ásványinyersanyag-készlet az ásványvagyon gazdaságosan kitermelhető része. A készletre 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 készletre 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 készletre 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 készletre (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 következnek, végül táblázatba rendezett jelentési és minősítési szempontok, fogalomgyűjtemény, és egyéb mellékletek találhatóak.

— 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 következnek, 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 <b>Fémegyenérték In situ vagon</b>	Pillérek, meddőhányók, zagytározók Szén Gyémánt Ipari ásványok, építőipari nyersanyagok <b>Olajpala, olajhomok Kioldásos bányászat</b>
Jelentési és minősítési szempontok	Mintázás Kutatási eredmények Ásványvagon Ásványi nyersanyagkészlet	Mintázás Kutatási eredmények Ásványvagon Ásványi nyersanyagkészlet	<b>Általános szempontok</b> 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 ismeretességtől és készletkategóriáitól 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 az 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 Közlöny 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) segítették 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](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 szükségleteinek kielégítése. A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak (Raw Materials Initiation). 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](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, 6<sup>th</sup> 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 km<sup>2</sup>-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/km<sup>2</sup>
  - kissé zavart, kissé inhomogén: 30–69 db/km<sup>2</sup>
  - zavart, inhomogén: 70–159 db/km<sup>2</sup>
  - nagyon zavart, különösen inhomogén: ≥160 db/km<sup>2</sup>
- 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”, „C<sub>1</sub>” és „C<sub>2</sub>” 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 „C<sub>1</sub>” és „C<sub>2</sub>” alacsony ismeretességű illetve megbízhatóságú ásványvagyon kategória. A „D” jelű a reménybeli, becsült vagyon megjelölésére szolgál. Bizonytalansága: A: ±10%, B: ±20%, (A+B: bizonyított), C<sub>1</sub>: ±30% (kimutatott), C<sub>2</sub>: ±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 jelentős 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.