

MŰSZERTANI KÖZLEMÉNYEK

**ÁSVÁNYI NYERSANYAGOK
ÉS LELŐHELYEK
OSZTÁLYOZÁSA**

Lektorálták :

DR. CSALAGOVITS ISTVÁN

DR. DUDICH ENDRE

DR. JÁMBOR ÁRON

DR. NAGY ELEMÉR

DR. SZEBÉNYI LAJOS

Írta:

DR. SOMOS LÁSZLÓ

Technikai szerkesztő:

HORVÁTHNÉ OLLÁRY GABRIELLA

Szakszerkesztő:

DR. DEÁK MARGIT

Kiadja a Magyar Állami Földtani Intézet

Felelős kiadó: DR. HÁMOR GÉZA igazgató

Készült a Magyar Állami Földtani Intézet nyomdájában,

IBM Composer szedőgépen, rotaprint sokszorosítással

Felelős vezető: Dékány Albert

Ívterjedelem: 4,9 A/5. Példányszám: 500. Engedélyszám: 50235/83.

ISSN 0324-4571

ISBN 963 671 016 3

BEVEZETÉS

Öszeállításunk az egységes ásványvagyon-nyilvántartási rendszer alapvető igényeihez kapcsolódik. Az ország speciális helyzetéből adódik, hogy ásványi nyersanyagaink osztályozási rendszere más országokhoz viszonyítva, számos eltérést mutat, ezért szükséges a közös nyelv kialakítása. Sok kérdést mi alapvetően más oldalról közelítünk meg, elvárásaink sok szempontból eltérnek a világ más országaiban alkalmazott osztályozási rendszerekkel szemben támasztott igényektől. Véleményünk szerint az ilyen jellegű „speciálisok” természetesek és ugyanakkor megengedettek is. Elképzelhetetlen, hogy ásványi nyersanyag ellátottságban eltérő feltételű országok minden szempontból – még ha alapvető gazdasági és társadalmi viszonyaik meg is egyeznek – egyforma osztályozási-értékelési rendszert hozzanak létre. Természetesen a legfontosabb és az integráció szempontjából nélkülözhetetlen a statisztikai jellegű adatok egyszerű konvertálhatósága, illetve azonosíthatósága.

1. AZ OSZTÁLYOZÁS SZÜKSÉGESSÉGE

Az ásványi nyersanyagkutatás eredményeként létrejövő – potenciális gazdasági értékű – termék különböző szempontok szerinti osztályozása a különböző döntés-előkészítési lépcsőket megalapozó, szükségszerű tevékenység. A termék kitermelés előtti értékelése csak közvetett, ill. kisminták alapján történik.

A földkéreg részét képező különféle ásványi nyersanyagvagyonok lehetnek jól, vagy kevésbé jól ismertek, vannak gazdaságilag egyértelműen kedvező, egyértelműen kedvezőtlen és gazdasági határesetekhez tartozó vagyonok.

A létező technikai jellegű osztályozási rendszerek elsősorban a vagyon kitermelési lehetőségeit vizsgálják. Ezek kapcsolata az ismeretességgel és megbízhatósággal csak gyakorlati következmény, de sohasem törvényszerűség.

A jelenleg ismertetett rendszer elsősorban szintetizáló és csak ott polemizál, ahol az a megértéshez feltétlen szükséges. Igen sok esetben, minthogy a feladat alternatív több oldalról is megoldható, konvencionális és már „megszokott” definíciókat alkalmaz. Ezek esetleges kritikája csak végnélküli, mind a téma, mind az összeállító, mind pedig az oppo-nens részéről meddő viták sorát vonná maga után.

Bárminemű osztályozásnál figyelembe kell venni, hogy az osztályozás szempont-jainak egy része akaratunktól többé-kevésbé független csoportokat hoz létre (ilyenek a természeti jellemzőkön alapuló osztályok), míg mások, az ismeretek bővülése során mindig magasabb műszaki színvonalú kategóriákat igényelnek. Ugyancsak speciális hely-zetet teremt az a tény, hogy a kitermelt ásványvagyon nem reprodukálható, tehát terme-lése vagy elvesztése, ill. felhagyása lényegében irreverzibilis folyamat. A meddőhányók, melléktermékek, ill. hulladékok felhasználása nem jelenti az „in situ” ásványvagyon bőví-tését, csak annak teljesebb hasznosítását. Ezeknek megfelelően mind a definíciók – még ha konvenciókon is alapulnak – mind pedig a gazdasági-műszaki kategóriák speciálisak, sőt a népgazdaság más területéről nézve még szokatlanok is.

Fölmerül a kérdés, hogy mi legyen az osztályozás alapja?

- földtani paramétereken alapuló ismeretességi,
- gazdasági vagy,
- műszaki szempontok.

A legmodernebb felosztás tulajdonképpen mindhárom szempontot figyelembe veszi.

A szempontok integrációja egymástól független rendszerelméleti kategóriákat hoz létre; ezek az ásványvagyon halmazából épülnek fel egységes, de ugyanakkor komplex rendszerré.

Számtalan országban a tudatos ásványvagyon gazdálkodásra való törekvéssel egyidejűleg sok különféle osztályozási rendszert készítettek. Ezek egy része összehasonlítható, mások részletekre adnak helyes választ, illetve kiegészítik egymást. Céljában nem, de módszereiben és funkcionálisan igen különböző rendszerek alakultak ki az

– ásványi nyersanyagokban gazdag, magán vagy csoporttulajdonnal jellemezhető országokban,

– hasonló tulajdonviszonyokkal rendelkező nyersanyagszegény országokban,

– gazdag vagy szegény fejlődő országokban,

– ásványi nyersanyagokban gazdag KGST országokban és az

– ásványi nyersanyagokban szegény vagy közepesen ellátott KGST országokban.

Példa: Az „ásványi nyersanyag” mint definíció, ami tulajdonképpen földtani jellemzőkön alapuló gazdasági kategória, az országtól függően igen eltérő lehet. Lehet olyan része a földkéregnek, mely egyik országban ásványi nyersanyagnak minősül, ugyanakkor más gazdasági potenciállal rendelkező államban az nem ásványi nyersanyag, ill. annak még a számbavételi feltételét sem elégíti ki.

Az ismertetésre kerülő rendszer elsősorban országunk konkrét helyzetét, hovatartozását tükrözi. Elveiben egységes, de részleteiben nem azonosítható, nem konvertálható a világ minden országára. A földkerekség minden országában alkalmazható közös osztályozási rendszer valószínűleg nem is alakítható ki, illetve az ilyen jellegű rendszerek eredménytelenségének éppen ez a törekvés lehetett az oka.

A jelen rendszer részleteiben nem új, de komplexitásában teljességre törekszik és a mai gyakorlatot tükrözi. Mindennemű osztályozás alapfeltétele, hogy a definíciók vonatkozásában „egy nyelven” beszéljünk. Ezt célozza a következő fejezet magyarázó jellegű felsorolása.

2. ALAPDEFINÍCIÓK, KUTATÁSI FÁZISOK

A felsorolt definíciók jellegükben egymáshoz kapcsolódnak és lényegében az ásványi nyersanyagok racionális „védelmét” kívánják elősegíteni; következésképpen bármelyiken végrehajtott bárminemű változtatás – még ha az önmagában reálisan javító célzatú lenne is – a teljes definíciósort felboríthatja. A lényegében szigorú definíciókban „benne van” az ország speciális ásványvagyon helyzete, a központi irányításra való célszerű törekvés és az, hogy egymástól igen eltérő genetikájú és gazdasági potenciállal rendelkező ásványvagyonokat kívánunk egy rendszerben tömöríteni.

A kutatás folyamata, célszerű fázisai és azok tartalma lehet:

– alap és előkutatás. Feladata az ásványi nyersanyag előfordulási lehetőségeinek, majd létének megállapítása, továbbá reménybeli vagyonának becslése, előfordulási adottságainak nagyvonalú tisztázása, a továbbkutatás lehetőségeinek körvonalazása;

– felderítő kutatás. Az első olyan fázis, mely kifejezetten ásványi nyersanyagok vagyonának kimutatására és effektív számbavételére törekszik. A kimutatott ásványvagyon – alacsony megbízhatósági szinten – már ismeretességi kategóriába sorolható, mely lehetőséget ad annak nagyvonalú műszaki és gazdaságossági osztályozására is;

– előzetes kutatás. A fázis lezárása után gazdasági döntésnek kell születnie a megtervezendő bányászati egységekről. Csak azon bányák megtervezése látszik célszerűnek, melyek a megkutatottság ezen szintjén gazdaságilag kedvezőnek mutatkoznak. Lényegileg célszerű lenne a szilárd ásványi nyersanyag előfordulásokat az előzetes fázis befejezéséig felkutatni, így megfelelő „választékot” nyernék a jövőbeni bányászat földtani ásványvagyon alapjaira;

– részletes kutatás. Információkat szolgáltat a lelőhely ásványvagyonáról és előfordulás alakjáról, kiterjedéséről, mennyiségének gazdasági és ipari típusok szerinti megoszlásáról. Célja a bányanyitási és bányaművelési tervekhez kapcsolódó földtani adat-szolgáltatás;

– bányászati (termelési, utólagos) kutatás. Célja, hogy folyamatos információkat biztosítson a műveléshez, fejtéselőkészítési tervekhez, a termelés során létrejött hígulás, veszteség megállapításához.

Megjegyzés: Az egyes fázisok csoportosításában újabban olyan jellegű megosztást is alkalmazunk, mely a teljes kutatási folyamatot 4 fő részre osztja:

– alap, vagy előkutatás

- felderítés
- részletező kutatás
- utólagos kutatás.

Természetesen a teljes kutatási folyamatot a nyugati országokban is célszerű fázisokra bontják (Generalized Regional Exploration Sequence) (Peters, 1978).

2.1. Ásványi nyersanyag

Mint definíció szinoním kifejezése a „hasznosítható ásványi nyersanyag” fogalmának; ílymódon mindkét elnevezés elfogadható. Hivatalos nomenklátúra szerint: „a földkéreg azon, térben körülhatárolható része, amelyben természetes úton az ásványi alkotók meghatározott társulása, illetve feldúsulása jött létre, s ez valamilyen közvetett, vagy közvetlen formában felhasználásra figyelembe vehető” (Az energia és fémhordozó ásványi nyersanyagok . . ., 1980). Külön figyelmet kell szentelni az összetett szóhasználatnak. Maga az ásvány szó – éppúgy mint az angol, spanyol vagy orosz „*mineral*” – még nem feltétlenül közgazdasági kategória, ezért ezekben a nyelvekben is az összetett szóhasználat terjedt el (*mineral raw material*, *mineral útil*). Ettől részben eltérő az orosz nyelvhasználat (*poljeznüe iszkopajemnüe*), ahol az összetett kifejezések egyike nem tartalmazza a „*mineral*” szót.

2.2. Ásványi nyersanyaglelőhely

„Az ásványi nyersanyag feltételeinek megfelelő anyagok természetes települési helyei” (*ibid.*).

2.3. Ásványvagyon

„Az ásványi nyersanyagelőfordulások olyan feltételezett, ill. felkutatott ásványi nyersanyagtömege, amelynek természetes mértékegységben kifejezett mennyisége, ismertségi foka és gazdaságossága megállapítható” (Legfontosabb ásványi nyersanyagok . . ., 1975). A korábbiakban használt „készlet” megnevezés a már kitermelt („készletezett”), de még nem felhasznált, vagy nem dúsított ásványvagyonra vonatkozik. Ez a definíció magában hordozza azt a lehetőséget, hogy „ásványvagyonnak” nevezzünk a földkéregnek oly részét is, amiről egyértelműen megállapítható, hogy kitermelése ma még nem gazdaságos, de az nem állapítható meg egyértelműen, hogy a közeli vagy távoli jövőben termelése nem lesz gazdaságilag kedvező. Idegen nyelvre lefordítva: oroszul „*zapaszü*”. Az angol és a spanyol az ásványi nyersanyagvagyonra két – közel egyenértékű, de használatában eltérő – szót alkalmaz. A tulajdonképpeni ásványi nyersanyagvagyonra alkalmazott angol és spanyol szavak (*reserves*; *reservas*) már gazdaságilag kedvező és ugyanakkor bizonyos fókig ismert vagyonrészekre vonatkoznak. A bármilyen szempontból bizonytalan, kevésbé ismert, vagy gazdaságilag kedvezőtlen ásványvagyonra az angol a „*resources*”, a spanyol pedig a „*recursos*” szavakat használja. Mindezek egyben általános jelentésűek is lehetnek.

2.4. Ismeretességi kategóriák

Az ismeretességi és megbízhatósági fokot tükröző osztályozási lehetőségen belül négy, illetve a reménybeli ásványvagyon figyelembevétele esetén öt kategóriát különböztetünk meg. Ezeket betűkkel és részben számindexszel fejezzük ki: A, B, C₁, C₂ és D. Az egyes kategóriák tartalmára még visszatérünk.

2.5. Reménybeli ásványvagyon

„Azon földtani megfontolások alapján feltételezett ásványvagyon, melyet konkrét földtani kutatások még nem igazoltak, de meglétük közvetett földtani ismeretek alapján valószínűsíthető” (Legfontosabb ásványi nyersanyagok . . . , 1975). Jelölésére a KGST országokban a „D” betűt használjuk, de esetenként ezen belül is további alcsoportokat hoznak létre (D₁; D₂; D₃).

2.6. Számbavételi határ

Számszerűsíthető paraméter, ami az ásványi nyersanyag fogalmát gazdasági-technológiai megfontolásokkal determinálja. Általában egy rendkívül szigorú határ, amely lehetővé teszi, hogy az „ásványvagyon” konkrét fogalmából még véletlenül se maradjon ki a jelen, vagy jövő szempontjából (és itt ez utóbbi a lényeges) értékes nyersanyag. Formálisan megegyezik, de tartalmában és alkalmazásában lényegesen eltér az ún. „határminőség” Szovjetunióban alkalmazott fogalmától. Az eltérés okára a műrevalósági kondícióknál visszatérünk.

A legfontosabb ásványi nyersanyagok számbavételi határát Magyarországon az 1. táblázatban közölt konvenciók determinálják.

2.7. Földtani ásványvagyon

„A számbavételi határoknak megfelelően kijelölt teleprészben foglalt ásványvagyon” (Az energia és fémhordozó ásványi nyersanyagok . . . , 1980). Tartalmazza a ma egyértelműen nem gazdaságos (de számbavett) továbbá az egyértelműen gazdaságos ásványvagyon mennyiségét is.

Földtani vagyonként vesszük figyelembe a szelektíve nem termelhető köztes meddő rétegeket is, mert ha külön letermelésük gyakorlatilag nem valósítható meg, azokat a telep szerves alkotórészének kell tekinteni. Ezen meddő rétegek – mivel a földtani vagyon részei – nem tekinthetők hígulásnak.

2.8. Műrevalósági feltételek

Feladatuk a gazdaságilag egyértelműen kedvező ásványvagyon részek konkrét körülhatárolása. Gyakorlati funkciójukat tekintve lényegesen eltérnek a számbavételi határoktól

1. táblázat

Nyersanyag	Vastagság (m)	Minőség	Legkisebb vagyion
<i>Feketeszén</i>	0,4	12600 kJ/kg 3000 kcal/kg	—
<i>Barnaszén</i>			
Dorog	0,8	8400 kJ/kg 2000 kcal/kg	—
Tatabánya	0,8	8400 kJ/kg 2000 kcal/kg	—
Oroszlány	0,8	6300 kJ/kg 1500 kcal/kg	—
Veszprém	1,0	7500 kJ/kg 1800 kcal/kg	—
Borsod	0,8	7500 kJ/kg 1800 kcal/kg	—
Nógrád	0,8	7500 kJ/kg 1800 kcal/kg	—
Várpalota	1,0	6300 kJ/kg 1500 kcal/kg	—
<i>Lignit</i>	1,0	4200 kJ/kg 1000 kcal/kg	—
<i>Szénhidrogén</i>			
Kőolaj	—	—	10 et
Földgáz	—	—	100 Mm ³
<i>Széndioxid gáz</i>	—	CO ₂ 90 %	500 Mm ³
<i>Bauxit</i>	1,0	40,0 Al ₂ O ₃ % 2,6 M % 0,6 S %	—
<i>Vasérc</i>			
Barnavasérc	1,0	15 Fe—Mn %	—
Ankerit	1,0	15 Fe—Mn %	—
Pátvasérc	1,0	15 Fe—Mn %	—
<i>Mangánérc</i>			
Oxidós	1,0	8,0 Mn %	—
Karbonátos	1,0	10,0 Mn %	—
<i>Nehéz színesércek</i>			
Ólom-cink	0,8	1,3 Pb eé %	—
Enargitos rézérc	0,8	2,1 Cu eé %	—
Kalkopirités rézérc	2,0	0,4 Cu %	—

Az építőipari és vegyesásvány nyersanyagok számbavételi határa a vonatkozó állami normák alapján – lelőhelyenként egyedileg – kerül meghatározásra.

és az alábbi gazdasági feltételen alapulnak:

$$W \geq k,$$

ahol W = az ásványi nyersanyag egységnyi mennyiségére vonatkozó potenciális nép-gazdasági érték (későbbi költséghatár),

k = az ásványi nyersanyag egységnyi mennyiségére vonatkozó várható teljes termelési költség (későbbi reálköltség).

A gazdasági feltételek levezethetők egyedi természeti paraméterekre is (mélység, vastagság, minőség stb.), de általában (és ellentétben a számbavételi határokkal) célszerűbb a gazdasági feltétel költségfüggvényekkel történő kifejezése.

Könnyű belátni, hogy a $W \geq k$ egyenlőtlenség a lelőhely egészére a maximális eredményt fogja biztosítani és ez ad lehetőséget arra, hogy a műrevalósági határokat iterációs-interaktív számítással határozzuk meg. Ezek során különböző ásványvagyszámítási variánsokat képezünk, ezekre mindenkor egy feltételezett bányászati modellt alkalmazunk és kiválasztjuk a maximális eredményt (nyereséget) biztosító modellt. A modellhez tartozó számbavételi határ képezi a műrevalósági határt. A számítás menete az alábbi:

- a) elkészítjük az ásványvagon minőségeloszlási sűrűségfüggvényét,
- b) hasonló eloszlásfüggvényeket hozunk létre vastagságra, mélységre és az egyéb változó – a gazdasági szempontokat determináló – paraméterekre,
- c) az eloszlásfüggvények karakterisztikus pontjain meghatározzuk a várható eredményt (nyereséget),
- d) a mindenkori optimumokhoz tartozó számbavételi határok kijelölik a különböző természeti paraméterek szerinti műrevalósági határokat.

Természetesen mindez hosszadalmas számítást igényel, továbbá az egyes variánsoknál nagyfokú általánosításra van szükség; ugyanis miközben előállítunk pl. egy vastagsági eloszlásfüggvényt, fel kell tételeznünk egy átlagos (legvalószínűbb) mélységet és minőséget. Hasonlóan a mélységeloszlásnál átlagos vastagsági és minőségi adattal számolunk (Javaslat a gazdaságilag és műszakilag megalapozott kondíciók . . . , 1980).

Egyes KGST országok gyakorlatában, elsősorban a minőségi határérték kiválasztására alkalmazzák az alábbi összefüggést is (Kreiter, 1969):

$$\bar{n}_{\min} = \frac{C_{\min} + pr}{P \cdot R \left(1 - \frac{D}{100}\right)} \cdot 100,$$

- ahol \bar{n}_{\min} = alsó minőségi átlagérték,
 C_{\min} = minimális költségvariáns,
 pr = tervezett nyereség,
 P = várható ár,
 R = kihozatali tényező,
 D = hígulás %.

A formula alapvető matematikai ellentmondásokkal terhelt. A várt minőségi határtól (\bar{n}) függ a számított ásványvagon mennyisége, ugyanakkor a minimális költség is függ az ásványvagon mennyiségétől, ily módon kialakul a matematikai „circulus viciosus”. Ezekről eltekintve a képlet lényegileg a $W \geq k$ egyenlőtlenségre épül, de – éppen azért, mert lelőhelyátlagra vonatkoztatják – nem teljesíti a maximális eredmény feltételt. Nyereség vonatkozásában megelégszik a lelőhely élettartamának egészére központilag tervezett eredménytömeggel.

Az átlaghoz rendelhető számbavételi határt statisztikai úton határozzák meg (Kreiter, 1969). Ez azt jelenti, hogy míg az így képzett „számbavételi határ” kis egységre, tehát mintára, vagy egy tonnára (vagy egy köbméterre), addig az \bar{n}_{\min} műrevalósági határ a lelőhely egészére (esetleg tömbre, vagy fúrásra) vonatkozik. Ez a kettősség állandó félreértésekhez és vitákhoz vezet.

A helyes megoldás csak a variánsokon, vagy költség- és értékfüggvényes iteráción alapulhat, éppen ezért hazánkban igen élesen szétválasztjuk, továbbá alkalmazásában is függetlenül kezeljük a

- számbavételi határt, és a
- műrevalósági határt vagy műrevalósági feltételt (kondíció).

Ez utóbbi az esetek nagy részében nem is kerül számszerűsíthető paraméter formában kimutatásra.

Nehezen azonosítható fogalom a nyugati országokban alkalmazott „cut off”, bár gazdasági értékét tekintve közelebb áll a „műrevalósági feltételhez”.

Természetesen mindennemű határértéket, tisztán gazdasági megfontolásokon kívül, műszaki feltételek is determinálnak. Igen gyakori az az eset – különösen akkor, ha a dúsítási költségek nagyságrenddel nagyobbak, mint a nyers ásványvagyton kitermelési költségei – amikor a dúsítómű műszaki optimuma determinálja a termelésbe bevonható legalacsonyabb minőségű ásványvagyont.

2.9. Műrevaló ásványvagyton

A legegyszerűbb definíció: „Műrevaló az az ásványvagyton, mely teljesíti a műrevalósági feltételeket, ill. a műrevalóság gazdasági feltételét ($W \geq k$)” (Ágazati norma . . ., 1979). Mint ahogy azt az előző pontnál már láttuk, ez a „kényelmes” definíció közel sem egyértelmű. A bizonytalanság elsősorban a különböző országokban kialakult eltérő interpretációból adódik. A Szovjetunióban eredetileg alkalmazott definíció mérlegszerű, és mérlegen kívüli ásványvagyont különböztet meg. A magyar bányászat a „mérlegszerűt” „műrevalóként” vette át, ami még az eredeti definíció ismeretében nem is lett volna helytelen, ugyanis eszerint: „Mérlegszerű az az ásványvagyton, melynek kitermelése gazdaságilag hasznos és ugyanakkor teljesíti az ásványvagyton számításához alkalmazott számbavételi határokat” (Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyaglelőhelyek . . ., 1960). Azt azonban már láttuk, hogy a Szovjetunió „mérlegszerű” ásványvagytonában vannak önmagában gazdaságilag nem megfelelő részek is; az értékelés nem a mindenkori nyereségmaximumra törekszik, tehát ez a magyar „műrevaló” fogalmától alkalmazásában eltér. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy e tekintetben a KGST sem egységes, ugyanis a variánsokon alapuló műrevaló ásványvagyton mindig a legnagyobb össznyereség alapján kerül kiválasztásra.

A mai „mérlegszerű” ásványvagyton, kis eltéréssel, magában foglalja a mai gazdasági feltételek szerinti műrevaló és nem-műrevaló ásványvagyont. Ez a szigorú ásványvagytonvédelem lehetőségét ugyan megadja, de ugyanakkor vitákra ad lehetőséget az ország helyes gazdasági koncepcióinak védelmében. (Természetesen a bányászat és ezen belül a magyar szénbányászat az ország gazdálkodó szférájának részét képezi. Nem zárjuk ki a kompetitívitas lehetőségét, de ez nem lehet alapkövetelmény.)

A kétféle „érdek” tudatos összehangolására és az ellenőrzés lehetőségének biztosítására alkalmazzuk (korábbiakban nem tudatosan, de ma már utasításokkal rendezett) a kétféle határt (2.6. és 2.8.).

2.10. Nem műrevaló ásványvagyon

Az az ásványvagyon, mely teljesíti a konvencionálisan kialakított számbavételi határokat, de nem teljesíti a műrevalósági határt. Ez a definíció többé-kevésbé megfelel a típusutasítás „nem mérlegszerű” vagyon leírásának: „Nem mérlegszerű az az ásványvagyon, melynek *jelenlegi* kitermelése gazdaságilag nem hasznos, ami a kis mennyiség, a kis vastagság, alacsony minőség, különlegesen nehéz kitermelési viszonyok, vagy a különlegesen nehéz dúsítási feltételek következménye, de nem kizárt a jövőbeni ipari hasznosítás lehetősége” (Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyaglelőhelyek . . ., 1960).

A műrevalósági és a számbavételi határok alkalmazási kettősségéből adódik, hogy a KGST országok egy részében általában nem mutatnak ki „mérlegen kívüli” ásványvagyont. Ennek oka rendkívül egyszerű: ha ugyanis a műrevalósági határt a lelőhely egészére, vagy nagyobb egységére vonatkoztatjuk (tehát a lelőhely egészének kell éppen gazdaságosnak lennie), akkor a „mérlegszerű” fogalmába bekerül az általunk „nem műrevalónak” minősített ásványvagyon egy része is. Ez esetben csak azok lesznek mérlegen kívüliek, melyek teljesítik a kis egységre vonatkozó számbavételi határt (bartovolnoje szogyerzsanyie), ugyanakkor az így számbavett vagyon minőségi és egyéb természeti paraméter átlagai nem érik el a „műrevalósági” határként kezelt átlagértéket.

Például ha a számbavételi határ a mintában 1,0 %, és ugyanakkor ha a műrevalósági határ a fúrásban 1,1 %, akkor csak azok a fúrások lesznek mérlegen kívüliek, ahol kizárólag 1,0 és 1,1 % között helyezkedik el az összes haszonanyagtartalom.

2.11. Tartalék ásványvagyon

Gazdasági csoportját tekintve nem önálló kategória. Lényegileg a nem-műrevaló ásványvagyon azon része, mely gazdasági és természeti paramétereit tekintve „közel áll” – úgy is mondhatnánk, hogy hibahatáron belül van – a műrevaló ásványvagyonhoz. A nem-műrevalóból történő leválasztása kizárólag konvenció, de hatásában egy lényeges ásványvagyon gazdálkodási feltételt von maga után. Hazánkban a műrevaló ásványvagyonnak együtt, államilag védett kategória részét képezi.

Érdemes megjegyezni, hogy a magyar „tartalék” kifejezés, jelen esetben, idegen nyelvekre rendkívül nehezen fordítható, ugyanis sok esetben a „tartalék” és „készlet” egyazon idegen szónak felel meg.

Végül, alkalmazva a korábbiakban bevezetett gazdasági feltételt, az alábbi összefoglalást adjuk:

Műrevaló ásványvagyon, melynek minden tonnájára alkalmazható a $W \geq k$ feltétel.

Műrevalósági feltétel, gazdasági alapja ugyancsak a $W \geq k$ egyenlőtlenség.

Nem-műrevaló az az ásványvagyon, ahol $W < k$ minden egyes tonnára vonatkoztatva.

Számbavételi határ lényegileg biztosítja, hogy egyetlen olyan egységnyi ásványvagyon mennyisége se kerülje el a nyilvántartásbavételt, amely valamely távoli jövőben teljesítheti a műrevalóság gazdasági feltételeit.

Célszerű módon ezt a $N_y = Q(W - k) = O$ feltétel adja meg,

ahol N_y = várható összes nyereség,
 Q = kitermelhető ásványvagyon,
 W és k = az előzőek szerint.

Folytonos minőségeloszlás esetén ez azt a minőségi alsó határt jelenti, ahol a számításba vett gazdaságtalan ásványvagyon éppen kompenzálja a „jó” ásványvagyon összes nyereségét. A számbavételi határ konvenciója ettől eltérő is lehet, pl.: W ($k > 0,2$).

Tartalék ásványvagyon, magyarországi konvenciója

$$0,8 \leq \frac{W}{k} < 1,0$$

Ez azt jelenti, hogy egy durván 20 %-os negatív hibával terhelt gazdasági értékelésnél sem veszítünk el művealó ásványvagyon.

Földtani ásványvagyon = művealó + nem-művealó ásványvagyon.

2.12. Veszteségek

A termelés vagy egyéb emberi beavatkozás során visszahagyott vagy megsemmisült ásványvagyon. (Ebből következik, hogy nem nevezhető veszteségnek a számított és kitermelt ásványvagyon közti különbség.) (Lengyel bányatörvény, 1980).

A veszteség definíciója: „veszteség a számbavételi feltételek figyelembevételével meghatározott földtani vagyon azon része, amely a természeti adottságok által determinált optimális technológiához tartozóan a művelés során a bányában (telepben) visszamarad (Az energia és fémhordozó ásványi nyersanyagok . . . , 1980).

Egyértelmű, hogy gyakorlatilag nincs ásványvagyon termelés veszteség nélkül. Ez automatikusan maga után vonja a veszteség optimalizációjára való törekvést, vagyis az optimális termelési veszteség fogalmának bevezetését. Maga a veszteség számszerű kalkulációja általában direkt módon (az aránytalanul túlkutatott tömbökben esetleg indirekt módszerrel) történhet. Az így megismert, vagy inkább feltárt, de elvesztett ásványvagyon nem differenciálhatjuk attól függően, hogy azt eredetileg számbavettük-e vagy sem.

Ugyancsak ásványvagyon-védelmi és ásványvagyon-elszámolási szempont, hogy a veszteséget a számított és a termelés előtt legvalószínűbb vagyonhoz, nem pedig a kitermelt vagy kitermelhető vagyonhoz viszonyítjuk. Ebből a szempontból a magyar gyakorlat speciális, de a szigorú ásványvagyon-gazdálkodási feladataink miatt egyedül célravezető. Hasonló módon kezeljük a földtani vagyon egyéb változásait is (hígulás, növekedéscsökkenés, átszámítás). Mondhatjuk azt is, hogy a számított földtani vagyon a közös nevező.

A szénhidrogénekénél a veszteség komplementereként a kihozatalt adjuk meg.

2.12.1. Fejtési veszteség

A teljes veszteség azon része, mely a fejtési technológia szükségszerű következménye.

2.12.2. Művelési veszteség

Lényegében a fejtési módhoz tartozik; általában térben körülhatárolható ásványvagyonrészek elvesztéséről van szó.

2.12.3. Felhagyások

Eredőjükben lényegileg veszteségek, de fontosságuk és gyakoriságuk miatt általában külön kezeljük. A felhagyásnak többféle oka lehet, ezek közül kiemelendők a műszaki és gazdasági okok.

2.12.4. Végleges pillér

Az ásványvagyon különböző biztonsági indokok vagy előírások alapján kijelölt (vagy kijelölhető), térben körülhatárolható része, melyben a termelés teljes egészében korlátozott, illetve tiltott. Ily módon ez is a veszteségek fő csoportjába tartozik, de külön számbavétele indokolt.

2.13 Hígulás—szennyeződés

Termelési hígulásnak kell tekinteni az adott számbavételi feltételek mellett meghatározott földtani vagyonba bele nem számított azon meddőközetek, illetve számbavételi feltételeket el nem érő minőségű ásványi anyagok *mennyiségét*, amely az optimális termelési technológiához tartozóan a termelés során a termelvénybe belekeveredik, vagy amelyet a kedvezőbb reálköltségalakulás révén biztosítható nagyobb eredménytömeg elérése érdekében tudatosan belekevernek.

A veszteséghez hasonlóan a mennyiséget a *számolt* (és nem kitermelt) földtani vagyonhoz viszonyítjuk. Becslése legtöbb esetben indirekt módon történik:

$$H \% = \frac{a-b}{b-c} \cdot 100,$$

- ahol
- a = a számított földtani ásványvagyon minősége,
 - b = a kitermelt, vagy kitermelhető vagyon minősége,
 - c = a hígító anyag haszonanyagtartalma.

Megjegyzés:

a) ha a hígulást a kitermelt ásványvagyonra vonatkoztatnánk, a képlet az alábbi módon alakulna:

$$H \% = \frac{a-b}{a-c} \cdot 100$$

b) egyéb országok gyakorlatától eltérően a hígulás *mennyiség*, százaléka pedig mennyiségi százalék. Ugyanakkor a hígulásnak vagy pontosabban a hígító anyagnak van minőségi paramétere is;

c) eltérően a fejlett nyugati országok gyakorlatától, az angol „dilution” szó nem fordítható egyértelműen hígulásnak. Oka az, hogy az angol kifejezés az esetek nagy részében (de nem egyértelműen mindig) magában foglalja az összes lehetséges változást. Ez a „közös zsák” az egyedüli ásványvagyon-gazdálkodási index, amit ezen országokban ellenőriznek.

Az ilyenfajta ellenőrzés alapvető gátja, hogy külön nem veszi figyelembe az ismeretesség hiányából adódó esetleges változásokat. Előfordulnak extrém – pozitív „minőség-hígulással” és pozitív „veszteséggel” jellemezhető – esetek is. (Ez utóbbi esetben, az ismeretesség hiányából adódó esetleges növekmény meghaladja a tényleges veszteség mértékét.)

Ha mindenáron azonosítani akarunk, akkor a magyar „hígulás” helyett a „szennyeződés” kell alkalmaznunk.

A veszteséghez hasonlóan a hígulás is optimalizálható, amiből kialakulhat egy, az államigazgatás által ellenőrzött, normatív rendszer. Ezen rendszer helyes vagy helytelen voltát itt most nem vitatjuk, de annyit meg kell állapítanunk, hogy a helyes cél érdekében hozott „normák” esetenként – ott ahol a természeti települési viszonyok az átlagosnál jobbaknak minősülnek – elvtelen „tartalékot” adhatnak a termelő szerv kezébe.

A tény, vagy becsült hígulási paraméterek szerint számítható a kitermelhető vagyon várható minősége:

$$M_k = \frac{100 \cdot M_f - V \cdot M_v + H \cdot M_h}{100 - V + H},$$

- ahol M_f = a földtani vagyon minősége,
 V = a veszteség földtani vagyonhoz mért %-a,
 M_v = a veszteség minősége (általában megegyezik a földtani vagyon minőségével)
 H = a hígulás földtani vagyonhoz mért %-a,
 M_h = a hígító anyag haszonanyagtartalma.

2.14. Kitermelhető ásványvagyon

A végleges védőpillérben le nem kötött földtani vagyonnak az optimális művelési módhoz és termelési technológiához tartozó optimális termelési veszteséggel és az engedéllyel már visszahagyott vagyonnal csökkentett, az optimális termelési hígulással pedig megnövelt mennyisége (Legfontosabb ásványi nyersanyagok . . . 1975). A definícióból egyértelműen kitűnik, hogy a kitermelhetőség fogalma eredetében műszaki fogalom és még nem gazdasági kategória. Létezhetnek gazdaságilag nem megfelelő, de műszakilag kitermelhető ásványvagyonok (esetenként ilyen vagyont ki is termelünk). Ezen a téren ugyancsak eltérünk a nemzetközi gyakorlattól, mi ugyanis tudatosan jelezni kívánjuk azokat a helyeket, ahol ugyan termelés folyik, de a mai elképzeléseink szerint a termelt anyag értéke nem haladja meg a társadalmilag ráfordított alapok értékét.

2.15. Ipari ásványvagyon

Gazdaságilag művealónak minősíthető *kitermelhető* ásványvagyon. Az ipari ásványvagyon megnevezés az orosz „promislennüe zapaszü” kifejezésből ered, de korántsem azonos tartalommal. Az eredeti orosz kifejezés kizárólag az A, B és C_1 ismeretességű vagyonokat nevezi iparinak, ugyanakkor a mérlegszerű vagyon definíciójánál mindig zárójelbe teszi az „ipari” szót is (Kreiter, 1969). Ez ellentmondás, mert ha az „ipari” egyben mérlegszerű is (vagy konvencionális magyar fordításban: művealó), akkor a C_2 mindig nem mérlegszerű, tehát magyarul nem művealó lenne. További problémát jelent az ún. „ipari kategóriák” elnevezés, ami nem mindig a kitermelhető A–B– C_1 vagyonra vonatkozik. (Ha valamely vagyon magasabb ismeretességi kategóriába lép, még nem lesz feltétlenül kitermelhető. Elég csak, ha az a „A” vagy „B” kategóriájú pillérekre gondolunk.

Ugyanúgy mint lehetnek jól ismert, de nem műrevaló ásványvagyon-részek, lehetnek jól ismert de valamely oknál fogva ki nem termelhető ásványvagyonok is.) Ismételten hangsúlyozzuk, hogy az osztályozás paraméterei függetlenek és csak véletlenszerűen, következményében csoportosulnak egyes gyakorisági osztályokba. Ehhez hasonló speciális helyzettel jellemezhetők a szénhidrogének. Ott ugyanis a kitermelhető ásványvagyon gyakorlatilag mindig műrevaló is, de ez nem alapdefiníció, hanem – éppen a magas érték miatt – általában természetszerű következmény.

Az említett ellentmondás feloldására ma már a Szovjetunióban is enyhítő feltételeket alkalmaznak. A műrevalósági határok meghatározásánál, továbbá a közép- és hosszútávú tervezésnél figyelembe veszik a C_2 ismeretességű ásványvagyon egészét vagy annak egy részét.

2.16. Költséghatár

„Az egyes ásványi nyersanyagok költséghatára a távlati népgazdasági igények kielégítéséhez még szükséges legnagyobb népgazdasági ráfordítású nyersanyagforrás valóságos népgazdasági költségével (reálköltségével) azonos.” (Az energia és fémhordozó ásványi nyersanyagok . . . , 1980). A definíció lényegileg egy több oldalról megalapozott árkatagóriát tükröz, melynek meghatározására számtalan tanulmány készült.

2.17. Reálköltség

„A költséghatárral szembeállítható reálköltséget a ki nem termelés esetén elmaradó, illetve az a mindenkor távlati növekményköltség alkotja, amely a vizsgálat tárgyát képező ásványvagyon korszerű és biztonságos technológiával történő kitermelése során valóságos társadalmi munkaráfordításként felmerül” (ibid.).

A reálköltség részletes magyarázata egy önálló tanulmány keretét képezi.

Megjegyzés: Mindkét gazdasági fogalom számszerű meghatározása természetszerű hibaforrásokkal terhelt, rendkívül nehéz a távlati értékmérő (ár) és a távlati költség (reálköltség) megbízható prognózisa. Ugyanakkor azt is tudomásul kell vennünk, hogy minden más rendszer is hasonló problémával terhelt. Elég ha a már ismertett kondíció összefüggésre gondolunk (Kreiter, 1969). Ez feltételezi a várható minimális költség ismeretét, ami lényegében egy teljes költség, mert magában foglalja a kutatási, építési, termelési, szállítási és dúsítási költségeket, vagy a már megtörtént költségek esetén azok amortizációját; ugyanakkor feltételezi a várható ár ismeretét is.

A gyakorlatban mind az értékoldalra (W), mindpedig a költségoldalra (k) valamilyen természeti paraméteres függvényt számolunk,

ahol: $W = f(m)$: a W a minőségi jellemzők függvénye,

$k = f(t)$: a k a települési jellemzők függvénye.

A $W = k$ egyenlőségből pedig bármelyik változó explicite számítható.

2.18. Potenciális érték vagy potenciális népgazdasági érték, vagy in situ érték (É)

A műrevaló ásványvagyon potenciális népgazdasági értékét fejezi ki az

$$\dot{E} = Q_k (W - k)$$

ahol Q_k = a műrevalóan kitermelhető (ipari) ásványvagyon.

Megjegyzés: A lelőhelyek potenciális gazdasági értékére alkalmazott definíciók két nagy csoportra oszthatók:

- a lelőhely elsajátításának mértékével arányosan növekvő érték kategóriák (in situ érték),
- a lelőhely eredeti természeti jellemzőin alapuló értékelés (járadék).

2.19. Az ásványi nyersanyagmérleggel kapcsolatos egyéb ásványvagyon-gazdálkodási definíciók

2.19.1. Termelés

A bányából kikerülő termék mennyiségi értéke, amely a tulajdonképpeni ásványi nyersanyagon kívül magában foglalja a termelési folyamat során a termelvénybe bekerült hígító anyag (meddő, félmeddő) mennyiségét is (Ágazati norma . . ., 1979).

Megjegyzés: A földtani vagyon definíciójánál már említettük, hogy azon meddő beagyazások, melyek szelektíve semmiféle módon sem termelhetők, tulajdonképpen a földtani vagyon szerves részeit képezik. A jelzett hígító anyag tehát ezen felül, vagyis a már számbavett meddőn felül jelentkezhet.

Néhány bányavállalat ettől eltérő – és alapjaiban helytelen – gyakorlatot követ, termelésében csak azt a meddőt vagy félmeddőt számolja, mely egyszerű dúsítási eljárással (pl. kézi válogatással) nem választható le. Ilymódon ellentmondás keletkezik a bányából effektíve kiszállított mennyiség és az elszámolt termelés között.

2.19.2. Ásványvagyon növekedés és csökkenés

A számított ásványvagyon változása az ismeretek növekedése során, okát tekintve lehet:

- földtani kutatási növekedés vagy csökkenés,
- bányászati kutatás,
- termelési tevékenység során fölmerülő változás.

2.19.3. Területáthelyezés

Az ásványi nyersanyag mennyiségének olyan jellegű változása, mely az egyes bányaterületek közötti átcsoportosításokat – áthelyezéseket követi. Okát tekintve a gazdasági érdekű adminisztratív intézkedéseket kell megemlíteni. Ugyanakkor alapvető, hogy ismeretességi változást a területáthelyezések során nem számolhatunk el. Leggyakrabban az elsajátítás mértékében bekövetkezett változást számoljuk el területáthelyezésként.

2.19.4. Átszámítás

Alapvetően hibajavító tevékenység; jellegét tekintve adminisztratív intézkedésekből eredő ásványvagyon-változást is átszámításként kezelhetünk.

2.19.5. Felhagyások, törlések

Műrevaló és tartalék ásványvagyon esetén engedélyhez kötött tevékenység.

A szénhidrogének kutatásával és termelésével kapcsolatos speciális fogalmak:

2.19.6. Hagyományos termeltetésű kőolaj

A számított ásványvagyon azon része, mely a tradicionális technológia alkalmazásával maradéktalanul kitermelhető.

2.19.7. Másodlagos és korszerűbb termeltetésű kőolajvagyon

Az Országos Ásványvagyon Nyilvántartás 1982. évi fejlesztésénél felvett fogalom, mely a hagyományos technológiákon túlmutató eljárások során kinyerhető kőolaj mennyiségi értékét foglalja magában.

2.19.8. Szabadgáz vagyon

Kőolajtelephez nem kapcsolódó gázvagyon.

2.19.9. Sapkagáz

Összefüggő kőolajtelepek felett elhelyezkedő, általában jól éghető, magas CH tartalmú gáztelep, mely kedvező esetben a rétegyomás értékét pozitívan befolyásolja.

2.19.10. Oldottgáz

A kőolajtelepben in situ körülmények között oldott gáz mennyiségi értéke, mely a kitermelés során csak részleges hasznosításra kerül.

2.19.11. Kezdeti ásványvagyon értékek

A kutatást lezáró és a termelési tervek alapjául szolgáló, egy adott időpontban jóváhagyott ásványvagyon mennyiségi értéke, mely a terület hasznosítása során mindig állandó. A kezdeti értékek vonatkozhatnak a kőolaj és gáztelepek földtani és kitermelhető mennyiségére.

2.19.12. Összes vagy kumulatív termelési értékek

A lelőhelyen az üzemszerű termelés kezdete óta kitermelt kőolaj vagy gázvagyon évenkénti összegzett értéke.

2.19.13. Kitermelhető ásványvagyon értékek

Kezdeti állapotban a számolt földtani vagyonnak a kihozatali értékkel módosított mennyisége. Évenkénti ásványvagyon nyilvántartás esetén: kezdeti kitermelhető vagyon – kumulatív termelés.

3. HELYTELEN DEFINÍCIÓK

3.1. Műveleti vagyon

Alkalmazása alapvetően működő szénbányákban terjedt el, de definíciója semmiképpen sem egyértelmű. Lényegében arról a műveleti vagyonról van szó, melyet bizonyos hosszabb vagy rövidebb időszakon belül (5–20 év) szándékoznak kitermelni; általában nem határozza meg, hogy a kérdéses vagyon földtani- vagy kitermelhető dimenzióban kerül kimutatásra. A gyakorlatban az „ipari vagyon” fogalmával helyettesíthető.

3.2. Felhasználható- vagy mértékadó nyersanyagvagyon

A korábbival rokon fogalmak azzal a különbséggel, hogy nem feltétlenül a műveleti vagyont veszi figyelembe. Itt is 5–20 év előretartással számolja a tervidőszakban művelésbe vonható ásványvagyon, függetlenül attól, hogy az ma műveleti vagy nem műveletinek minősül.

4. OSZTÁLYOZÁSI RENDSZEREK

Az ásványi nyersanyagok és azok természetes előfordulási helyei (lelőhelyek) különböző szempontok szerint osztályozhatók. Ezek közül nem foglalkozunk a tisztán földtani-genetikai rendszerekkel, mert ezek definíciója más témakörbe tartozik.

4.1. Nyugati országok, ENSZ, USA

Az alábbiakban felsorolásra kerülő néhány megbízhatósági kategória (Reliability Categories) egy részénél – az értelmezési hibákat elkerülendő – a magyar fordítást mellőzzük:

a) Elsősorban kőszénre és egyéb telepes szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagokra: Measured – Indicated – Inferred (or Unclassified).

b) Hintett, vagy telepes hasadóanyag nyersanyagtelepekre: Probable – Possible – Hypothetical – Speculative.

c) Szénhidrogénekre és általában: Probable – Possible – Proved.

d) ENSZ javaslat (spanyol nyelvű definíció áll rendelkezésre, de közöljük a magyar fordítást is):

R–1 = Reservas conocidas, estimadas, confiables (ismert, becsült, megbízható ásványvagyon).

R–2 = Extensiones de los yacimientos conocidos y de yacimientos descubiertos recientemente – estimados preliminares (ismert területekhez és újonnan megismert lelőhelyekhez kapcsolódó, előzetesen becsült ásványvagyon).

R–3 = Yacimientos no descubiertos estimados a prueba (nem feltárt lelőhelyekhez kapcsolódó előzetesen becsült ásványvagyon).

Meg kell jegyeznünk, hogy az itt vázolt – alapjában véve megbízhatósági – kategóriák részben gazdasági csoportosítást is magukban hordoznak. Erre az ENSZ külön jelölést is alkalmaz:

E = Economicamente explotables (gazdaságosan kitermelhetők)

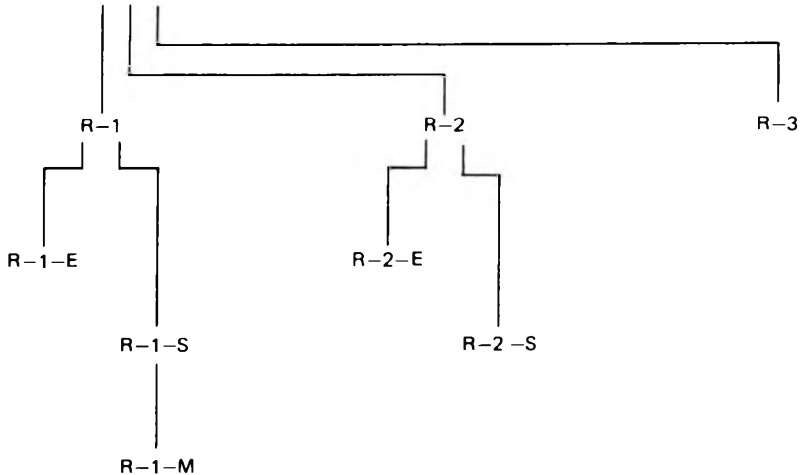
S = Subeconomicas (szubökonómikus)

M = Marginalmente explotables (marginális).

Ezek az osztályozási szempontok a megbízhatósági kategóriákkal kombinálva alkotják az ún. ENSZ Rendszert:

RESERVAS (cantidades de interés económico)

ÁSVÁNYVAGYON (gazdaságilag előnyös mennyiségben)



Megjegyzés: a jelöléseket az előzőek szerint alkalmazzuk.

Példa: R-1-S = gazdaságosan kitermelhető ismert ásványvagyon.

A rendszerben a KGST osztályozás bizonyos elemei megtalálhatók. Az ún. marginális (M) gazdaságosságú ásványvagyon – melyet ugyancsak a „nem műrevalóból” (S) vezetnek le – lényegében a tartalék vagyonnak felel meg. Ugyanakkor egy lényeges belső ellentmondásra hívjuk fel a figyelmet: ha ugyanis az ásványvagyon (R) gazdaságilag már „előnyös” mennyiséget jelez (tehát gazdaságos!), akkor ennek hogyan lehet alosztálya egy szubökonómikus, tehát gazdaságtalan vagyon? (R-1-S és R-2-S).

Az US Geological Survey által alkalmazott osztályozási rendszer fő vonásait Peters (1978) után a 2. táblázaton mutatjuk be.

A legfontosabb alaposztályok csoportosíthatók:

1. Potential Resources = Identified + Hypothetical + Speculative
2. Total Resources = Reserves + Potential Resources
3. Resource Base = Total Resources + Other Mineral Raw Materials

4.2. KGST országok

Ezen országok négy (illetve a reménybelivel együtt öt) kategóriával jellemzik a különböző megbízhatósági szinteket. Az osztályozás alapja a Szovjetunióban 1960-ban kiadott típusutatisítás, melynek fő fejezetei:

- I. Általános rendelkezések

2. táblázat

	Identified resources			Undiscovered resources	
Recoverable	Proved	Probable	Possible	District	
	Measured	Indicated	Inferred	Known	Undiscovered
Paramarginal	RESERVES			Hypothetical resources	Speculative resources
Submarginal	Identified para- and submarginal				
	Resources				

← Degree of certainty

↑ Feasibility of economic recovery

- II. Ásványvagyon csoportok
 - mérlegszerű
 - mérlegen kívüli
- III. Ásványvagyon kategóriák
A, B, C₁, C₂ és prognosztikus
- IV. Lelőhelytípusok csoportosítása:
 1. Csoport (egyszerű lelőhelyek)
 2. Csoport (komplikált lelőhelyek)
 3. Csoport (erősen változékony lelőhelyek)
- V. Bányaeépítéshez szükséges kategória arányok

5. KÜLÖNBÖZŐ SZEMPONTOK SZERINTI OSZTÁLYOZÁS

5.1. Változékonyság, változékonysági fok, tektonizáltság

Jellemzőként kétféle statisztikai változót alkalmazunk:

a) Variációs koefficiens (v). A számításnál a gazdasági-műszaki szempontokat alapvetően befolyásoló paramétereket vesszük figyelembe (mélység, vastagság, minőség-változékonyság stb.).

b) Inhomogenitás; db/km^2 ; (d) a produktív rétegösszetétel $1 km^2$ -re eső, önmagukban homogénnek tekinthető, de egymáshoz képest akár minőség, akár az előfordulási adottságok tekintetében eltérő vagy tektonikailag elkülönült azon ásványvagyonszámbavételi alapegységek (tömbök) száma, amelyekkel a művelés során – földtani adottságokból eredően – külön fejtési egységekként, mezőként kell számolni.

A változékonyság és inhomogenitás szerint – lelőhely egészére vonatkozóan – három fő csoport különböztethető meg:

I. csoport: Egyszerű felépítésű lelőhelyek, melyeknél művelési, technológia vonatkozásában a nyersanyagtelep mélysége és vastagsága állandó. A nyersanyag értékét alapvetően determináló elemek, továbbá a különböző technológiai típusok eloszlása szabályos.

A telep térbeli elhelyezkedése vízszintes vagy csak kissé dőlt ($\max. 10^\circ$); a bányászati termelési viszonyok egyszerűek; nincs gáz vagy vízbetörési veszély. A lelőhelyek többségében külfejtéses technológia alkalmazható. Ehhez a csoporthoz tartoznak a speciálisan tömeges megjelenésű ásványi nyersanyag-lelőhelyek (felszínközeli vagy kiemelkedő topográfiai helyzetben elhelyezkedő hintett ércek), melyeknek tulajdonképpen nincs meghatározott dőlésük, de termelésük egyszerű módszerekkel megoldható.

Szénhidrogének esetében az I. csoportba kizárólag a boltozatos, még gázsapkás és nagy porozitású pszammitos tározók tartozhatnak.

Az inhomogenitás (d) és variációs koefficiens (v) maximális értékei:

$$v = \max. 25 \%$$

$$d = \max. 25 db/km^2$$

II. csoport: Bonyolult felépítésű lelőhelyek, változó vastagság- és mélységadatokkal. A nyersanyag gazdasági értékét alapvetően determináló minőségi paraméterek szabálytalan eloszlásúak.

A szénhidrogéntelemek elsősorban töréses szerkezetekhez vagy változékonny porózitású üledékes vagy kristályos kőzetekhez kapcsolódnak.

A variációs koefficiens (v) és inhomogenitás szélső értékei:

$$v = 25-100 \%$$

$$d = 25-100 \text{ db/km}^2$$

III. csoport: Erősen bonyolult felépítésű lelőhelyek, rendkívüli módon változó vastagság- és mélységadatokkal. A nyersanyag gazdasági értékét alapvetően determináló minőségi paraméterek rendkívül szabálytalan eloszlásúak. Elsősorban karbonátos- vagy kristályos kőzetű, tektonikailag zavart tározók szénhidrogéntelemei tartoznak ebbe a csoportba.

A variációs koefficiens és inhomogenitás értékei:

$$v > 100 \%$$

$$d > 100 \text{ db/km}^2$$

A vázolt csoportosítás lényegileg megegyezik a KGST országok osztályozási gyakorlatával. Egy lelőhely általában egyetlen csoportba tartozhat, ugyanakkor lehetőség van arra, hogy a letermelt vagy bezárt bányaterületet az eredeti beosztásánál bonyolultabb csoportba helyezzünk.

5.2. Ismeretességi kategóriák; a kategóriák leírása

5.2.1. Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok

A szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok ismeretességének („kategóriájának”) meghatározása az alábbi szempontok figyelembevételével történik:

- I. – a telep földtani kifejlődése, vastagság és minőség változása,
- II. – a telep tektonikai települési és szerkezeti helyzete,
- III. – hidrogeológiai viszonyok,
- IV. – mintavétel, technológiai és minőségi vizsgálatok, ipari típusok szerinti osztályozás,
- V. – bányászati viszonyok,
- VI. – nyersanyagtelepek lehatárolása,
- VII. – általános követelmények.

Az adott ismeretességi kategória mindig a különböző szempontok integrált ismeretén alapul. Az ásványvagyon csak akkor minősíthető valamely adott kategóriába, ha az a különböző szempontok szerinti követelményeket külön-külön is kielégíti.

Különböző szempontok szerinti ismeretességi követelmények:

I. FÖLDTANI FELÉPÍTÉS ÉS TELEPAZONOSÍTÁS

A földtani felépítés vonatkozásában vizsgáljuk:

- a telepek szerkezetét és morfológiáját,
- a telepek azonosításának megbízhatóságát többtelepes előfordulás esetén,
- kiékelődések és elágazások ismeretét.

A kategória esetén

a) Részleteiben kell ismernünk a rétegek települési helyzetét; azonosításuk egyértelmű. Az azonosítást az esetben vehetjük megoldottnak, ha a térbeli ábrázolásra csak egyetlen grafikai kép alkalmazható.

Többtelepes előfordulás esetén csak az azonosított telepek, vagy teleprészek lehetnek az **A** kategória részei. Bizonytalan telepazonosítás esetén csak alacsony kategóriákról (C_1, C_2) beszélhetünk.

b) Ismernünk kell az ásványi nyersanyagtelep szerkezetét, a különböző minőségi csoportok szerinti változását és a meddő beágyazások elhelyezkedését.

Készletszámítás vonatkozásában a telepek vastagsága teljesíti a lelőhelyre vonatkozó mindenkori számbavételi határt.

c) Egy készletszámítási blokkon belül a kiékelődés nem fordulhat elő; ismerni kell az esetleges elágazások pontos helyét, ellenkező esetben pedig egyértelmű telepfolynoságot kell észlelni.

Telepelágazódás esetén az egyes új „ágak” ki kell, hogy elégítsék a számbavételi határok követelményeit.

d) Az ásványvagyonszámítás alapvető paraméterei megfelelően ismertek (vastagság, különböző minőségi paraméterek, térfogatsúly); ismertek azok statisztikai eloszlásai, variációs koefficiens, a változások (inhomogenitás) jellege és nagysága.

e) Az **A** kategóriájú blokkok kialakításánál úgy kell eljárni, hogy az alapvető változékonysági jellemzők (variációs koefficiens és „d” faktor) az I. csoport feltételeit kiélegítsék.

B kategória esetén

a) A különböző telepek egyértelműen azonosíthatók. Nem helyezhetők ebbe a kategóriába a többtelepes előfordulások azon telepei, vagy teleprészei, ahol az azonosítás egyértelműsége nem bizonyítható.

b) A telepek szerkezete, a telepelágazások és a meddőbeágyazások általános törvényei, legalább a fejtési tömbökre, nagy vonalakban ismertek.

c) A számítási tömbön belül a telep kontinuitása egyértelmű, következésképpen nem létezhetnek kiékelődések sem. A tömbön belüli esetleges telepelágazások mindegyike ki kell, hogy elégítse a számbavételi feltételeket.

d) A természeti paraméterek változékonyságára vonatkozó blokkon belüli követelmények (v és d) megegyeznek az **A** kategória követelményeivel.

C₁ kategória esetén

a) Elegendő a különböző telepek feltételes azonosítása, de az ásványvagyonszámítást telepenként kell elvégezni. Természetesen a telepenkénti számítás csak a valóban telepes előfordulásoknál követelmény.

b) A telepek szerkezete – a kisebb számú megfigyelésnek megfelelően – megközelítőleg vagy konkrét analógiák formájában ismert.

c) A kiékelődések és a telepélágazások helyei csak feltételesen határozhatók meg.

C₂ kategória esetén

a) Nem követelmény a különböző ásványvagyontelepek helyes azonosítása. A vagyonszámítás több, vagy az összes, telepre egységesen is elvégezhető, ez esetben azonban minden egyes telep önállóan is ki kell, hogy elégítse a számbavételi határok követelményeit.

b) A telep felépítésének általános törvényszerűségei nem ismertek.

c) A kiékelődési vonalak és az elágazások feltételezéseken alapulnak.

II. TEKTONIKAI VISZONYOK ÉS TELEPÜLÉSI HELYZET

A tektonikai viszonyok és települési helyzetre vonatkozóan figyelembe kell venni

- a szerkezeti elemek (vetők, feltolódások, gyűrt szerkezetek tengelyvonala stb.) és
- a telep térbeli elhelyezkedését (csapás, dőlés) mutató adatokat.

A kategória esetén

a) A telep szerkezeti helyzetére csak egyetlen grafikai megoldás alkalmazható. Az ásványvagyonszámítás a konkrét szerkezeti helyzetnek megfelelően készül. A számítási tömbön belüli szerkezeti diszlokációk mérete kisebb mint a telepvastagság. Nagy vastagságú telepek esetén a maximális elvetési magasság 5 m. **A** kategóriájú tömböket nem harántolhatják sem tektonikai vonalak, sem töréses sávok. Erősen tektonizált teleprészekre fúrásos kutatással nem lehet **A** kategóriát meghatározni.

b) A telep térbeli helyzete három egymástól független – nem egy vonalba eső – pont alapján ismert. Abban az esetben, ha tömböket nem tektonikai-szerkezeti vonalak – hanem pl. a minőségváltozás ugrásai – határolják, a három determináns több különálló tömbre is vonatkozhat.

B kategória esetén

a) Az ásványvagyonszámítás módszere alkalmazkodik a szerkezeti helyzet rajzi megoldásához. A terület szerkezeti felépítése több különböző irányú szelvény alapján ismert.

A tömbök határai sem töredezett, sem pedig erősen tektonizált zónákra nem támaszkodhatnak. A **B** kategóriájú tömböket csak a telep vastagságát meg nem haladó elvetési magasságú vetők keresztezhetik. Nagy vastagságú telepek esetén a megengedett elvetési magasság 5 m.

b) A telep térbeli helyzete három egymástól független ponton alapul. Abban az esetben, ha a tömböket nem tektonikai vonalak határolják, a három pont különböző tömbökre is vonatkozhat.

C₁ kategória esetén

a) Olyan ásványvagon-részek helyezhetők ebbe a kategóriába, melyek magas ismeretességű (A, B) zónák között, vagy a magas kategóriából extrapoláltan származtathatók.

Kapcsolódhatnak tektonikai, kiékelődési és elágazási zónákhoz is. A terület tektonikai helyzete feltételeken ismert és az ábrázolás szempontjából lehetséges többféle megoldás is.

b) A telep térbeli helyzete megközelítőleg ismert.

C₂ kategória esetén

Az ásványvagyon tektonikai viszonyainak meghatározása és térbeli helyzete analógiákon vagy távoli becsléseken alapul.

III. HIDROGEOLÓGIAI FELTÉTELEK

Alapvető szempontok:

- a víztartalmú rétegek leírása és települési viszonyai,
- a vízszín természetes és mesterséges mozgása,
- a vízáadó rétegek hozamadatai,
- vízzáró és védőrétegek helyzete és kapcsolatuk az egyes bányatérsegekkel.

A kategória esetén

A közvetlen bányászati igényeknek megfelelő részletességgel kell ismernünk a vízáadó rétegek települését, vastagságát, kapcsolatát az ásványi nyersanyagteleppel, a védő és vízzáró rétegek kifejlődését és települési viszonyait.

Hidrogeológiai mérésekkel kell tisztázni az eredeti és süllyesztett vízszín helyzetét. Számítani kell az átlagos és maximális vízhozam értékeket. A számított és mért adatoknak a lelőhely egészére kell vonatkozniuk. Hosszabb időn át szüneteltetett vagy bezárt bányáknál – ha azt egyébként a lelőhely hidrogeológiai viszonyai is indokolják – a korábbiakban A kategóriával jellemzett területrészeket alacsonyabb kategóriába kell áthelyezni.

Abban az esetben, ha a különböző hidrológiai tényezők alapvetően nem befolyásolják a bányászatot, illetve annak várható reálköltségét, az általános hidrogeológiai feltételek analógiák alapján is megállapíthatók.

B kategória esetén

Vízveszélyes bányaterületeknél a hidrogeológiai viszonyokat A kategóriának megfelelő részletességgel kell ismerni. Az ismeretesség vonatkozhat a teljes lelőhelyre, bányamezőre, vagy nagyobb művelési tömbre.

A hidrogeológiai adatok közeli konkrét analógiából is számíthatók, ha a feltételezett analógia megfigyelésekkel igazolható. Ugyancsak megengedhető az analógia az esetben, amikor a hidrogeológiai feltételek bizonyítottan nem befolyásolják az ásványi nyersanyag kitermelését.

C₁ és C₂ kategória esetén

A megkutatottságnak ezen a szintjén megfelelő ismeretességet a földtani és hidrogeológiai szempontból hasonló bányák konkrét adatai határozzák meg. Abban az esetben, ha a bányatervezés C₁ kategóriájú vagyona történik (III. csoport), a hidrogeológiai viszonyok ismeretében általában a B kategória követelményei az irányadók.

Olyan termelő vagy még épülő bányaüzemek esetében, ahol a hidrogeológiai ismeretek a termelés, ill. tervezés előtt nem kerültek tisztázásra, a szükséges hidrogeológiai adatokat a termelés vagy építés során kell megszerezni.

IV. MINTAVÉTEL, TECHNOLÓGIAI- ÉS MINŐSÉG VIZSGÁLATOK, AZ ÁSVÁNY-VAGYON HASZNOSÍTÁSÁRA VONATKOZÓ OSZTÁLYOZÁS LEHETŐSÉGE (IPARI TÍPUSOK)

Az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- a mintavétel módja,
- a mintavétel gyakorisága,
- kémiai és technológiai vizsgálatok módszere,
- ipari és technológiai típusok meghatározása.

A kategória esetén

Az ásványi nyersanyag minőségét olyan részletességgel kell megismernünk, hogy a lelőhely minőségi szempontból történő osztályozását hiánytalanul el lehessen végezni.

a) A minták konkrét bányalétesítményekből (bányavágot, kutatóvágot, fejtés, kőfejtő fala) vagy 80 %-ot meghaladó magkihozatalú magfúrásokból kell, hogy kikerüljenek. Teljes szelvényű fúrásból kikerülő mintákra **A** kategóriát nem lehet meghatározni.

Olyan ásványi nyersanyagok esetén, ahol karottázs eredményesen alkalmazható, a fúrásoknak mintegy 90 %-ában lyukszelvényezést kell végezni.

Speciális esetekben egyes minták geofizikai oldalról mintavétellel is helyettesíthetők. Ebben az esetben **A** kategória csak úgy fogadható el, ha az elemzések eredménye lényegesen nem tér el az egyéb úton nyert minták vizsgálati eredményétől.

b) A mintavétel gyakorisága függ a telep paramétereinek változékonyságától; ugyanakkor minden makroszkóposan elkülönülő rétegből önálló mintát kell venni. Abban az esetben, ha a telep makroszkóposan egyöntetű, vagy mintavételezés szempontjából nem differenciálható (pl. palás agyag), a mintavételi közöket a teljes telepvastagság tizedrészében vagy legfeljebb 0,5 m-ben kell megállapítani. Ez esetben az ásványi nyersanyag technológiai értékelésénél az azonos minőségű intervallumok összevonhatók. 1,0 m-nél vastagabb telepek esetén 50 cm-ként kell résmintát venni.

c) A szükséges laboratóriumi és technológiai vizsgálatok körét az ásványi nyersanyag megfelelő jellemzői determinálják, ezért ezt külön utasítások és normák szabályozzák.

A laboratóriumi minőségvizsgálatok eredményeit a minták 10 %-ában belső, 5 %-ában pedig külső ellenőrzés alá kell vetni. A kontroll és alapvizsgálatok eredményei között a relatív eltérés maximálisan 5 % lehet. A meg nem mintázott teleprészek, vagy azon részek, ahol a vizsgálatokat nem végezték el, nem minősíthetők **A** kategóriájúnak.

d) A laboratóriumi és technológiai vizsgálatok alapján a nyersanyag megfelelő ipari, vagy minőségi csoportokba sorolható. Feldolgozást igénylő ásványi nyersanyagok esetén a technológiai vizsgálatokat ipari méretű mintán kell elvégezni. A minőségvizsgálatok alapján megfelelő – a termelés tervezését elősegítő – minőségértékeket kell készíteni.

B kategória esetén

a) A mintavételezést rétegenként kell végezni, továbbá a fúrások több mint felében teljesülnie kell a 80 %-os magkihozatali követelménynek is. Ugyanakkor a haszonanyagban minden esetben minimálisan 80 %-os a magkihozatali követelmény. Olyan esetekben, amikor a fúrási geofizika megfelelően alkalmazható, a fúrások minimálisan 50 %-ában karottázs méréseket kell végeznünk. A karottázs mérések eredményei és a makroszkópos fúrási leírások között maximálisan 20 %-os, illetve mélységadatok között 1 m-es eltérés lehet.

b) A mintavételezés gyakoriságára – figyelembe véve a B kategória általános megbízhatósági követelményeit – statisztikai számítást kell végezni.

c) Az A kategóriához hasonló módon a laboratóriumi és technológiai vizsgálatok köre a kérdéses ásványi nyersanyag speciális karakterisztikáitól függ. A minták 8 %-át belső, 3 %-át pedig külső ellenőrzésnek kell alávetni. A vizsgálatok konkrét körét – a KGST országok területén – külön utasítások szabályozzák.

d) A laboratóriumi és technológiai vizsgálatok az ipari felhasználás és a dúsítás lehetőségét kell, hogy tisztázzák. Ez utóbbi esetben minimálisan félig ipari szintű vizsgálatot kell elvégezni. A különböző ipari típusok térbeli eloszlását elég fő vonalakban tisztázni, ugyanakkor az ásványvagyon számításnál a főbb típusokról csoportonkénti vagyongadatokat kell megadni.

C₁ kategória esetén

a) Olyan ásványvagyon részek sorolhatók ebbe a csoportba, ahol a magkihozatal nem éri el a B kategória követelményeit. Kivételes esetben teljesszelvényű fúrásokra is támaszkodhat a C₁ kategória.

b) A mintavételezés vastagsága függ a telepvastagságtól. 3 m-nél kisebb vastagságú telepek egyetlen mintával jellemezhetők; nagyobb vastagság esetén 3 méterenként kell mintát venni.

c) A minták felének a minőségi paraméterekről konkrét adatokat kell szolgáltatnia. A technológiai jellemzők analógián vagy laboratóriumi szintű vizsgálatokon is alapulhatnak.

d) Az ásványi nyersanyag ipari típusainak térbeli elhelyezkedése csak orientatív ismert. Elegendő csak az egyes ipari típusok létét bizonyítani.

Megjegyzés: Speciális esetekben – ha a bánya telepítése C₁ kategóriára engedélyezett – a minőség alapvető feltételeit a B kategóriánál részletezett szintig kell ismerni.

C₂ kategória esetén

a) Mintavételezési és minőségi szempontból ebben a kategóriában elegendő egyetlen konkrét elemzési adatra támaszkodni.

b) Az ásványi nyersanyag ipari típusait analógiák alapján határozzák meg; ugyanakkor az analógiát egy ponton igazolni kell. Földtani vagy geofizikai feltételezésekre csak „reménybeli” ásványvagyon becsülhető (D).

V. BANYAMŰSZAKI VISZONYOK

A bányászat szempontjából alapvető, természeti jellemzők:

- az ásványi nyersanyag települési feltételei,
- települési mélység,
- a telep térbeli helyzete, dőlése,
- vastagságadatok,
- kiemelődések és elágazások,
- az egyes ipari típusok különböző jellemzői.

Mindezek alapján az alábbi faktorokkal számolunk:

- a termelési technológia feltételei,
- az ásványi nyersanyag, a fedő és fekvő törőszilárdsága,
- speciális bányászati nehezítő tényezők,
- speciális kőzetek,
- gáz, víz és porveszély.

A kategória esetén

A kategóriában általános feltétel, hogy minden adat csak konkrét tanulmányon, vagy bányászati gyakorlaton alapulhat.

a) Ismerni kell a telep, a meddőbeágyazások, a fedő és a fekvő fejtési viszonyait.

b) Ismerni kell a telep, a meddőbeágyazások, továbbá a fedő és fekvő 12 m-es vertikális mélységének szilárdságtani jellemzőit. Ezen belül külön figyelmet kell szentelni a fedőben elhelyezkedő tektonizált zónáknak. Új lelőhelyek esetén ezen adatokat vizsgálati úton, magminták alapján kell meghatározni. Működő bányáknál a korábbi bányászati tradíció helyettesítheti a részletes vizsgálatokat.

c) Ismerni kell a bányászatot nehezítő települési viszonyokat, az esetleges intruzív kőzetek jelenlétére utaló földtani-teleptani adatokat. Számítani kell a lelőhely geotermikus gradiensét.

d) Hidrogeológiai szempontból fel kell térképezni a bányászati térségben jelentkező víztározó, vízzáró és esetlegesen duzzadó rétegeket. A várható vízhozamra konkrét megfigyeléseket és számításokat kell végezni.

e) Speciális veszélyforrások esetleges jelenlétét tisztázni kell (gáz, por stb.).

B kategória esetén

A kategória általános követelményei megegyeznek a korábbiakban felsoroltakkal; azzal a könnyítéssel, hogy a B kategóriájú teleprészek konkrét analógiára, vagy a lelőhely A kategóriájú tömbjeire is támaszkodhatnak.

C₁ kategória esetén

Hasonló lelőhelyekről eredő analógia általánosan elfogadott. Abban az esetben, ha a bányát C₁ kategóriára tervezik (III. csoport) a bányaműszaki feltételeket a B, illetve A kategória szintjéig kell ismernünk.

Megjegyzés: C₁ kategóriájú tömbökben csak kivételesen és igen bonyolult szerkezeti viszonyok esetén (III. csoport) szabad termelni.

C₂ kategória esetén

A bányászati és bányaművelési viszonyok távoli analógiákon és becsléseken alapulnak. Az ismeretesség ezen szintjén a termelést folytatni nem szabad.

Megjegyzés: A hosszú időn át szünetelő vagy bezárt bányák esetében a korábbiakban megállapított magasabb kategóriából – a bányatérsegek fizikai romlása miatt – alacsonyabb kategóriákat kell kialakítani.

VI. A TELEPEK LEHATÁROLÁSA

Az ásványvagyon lehatárolása konkrét vagy interpolált, ill. extrapolált fúrási, kibúvási adatok alapján történhet. A lehatárolás megbízhatósága függ a kutatási háló sűrűségétől, továbbá a tektonikai és települési viszonyoktól. Abban az esetben, ha a lehatárolás grafikus úton történik, a térkép méretaránya is befolyásolhatja a lehatárolás pontosságát.

Kategorizált (A, B, C₁ és C₂) ásványvagyon esetében sem a kettős, sem pedig a végtelen extrapoláció meg nem engedett.

Gyakorlati tapasztalatok szerint a lelőhely határát csak akkor lehet megfelelő pontossággal megrajzolni, ha olyan léptéket választunk, mely a kutatási létesítmények között minimalisan 4 cm térképi távolságot biztosít.

A kategória esetén

A számítási tömb határa kizárólag kutatási vagy termelési létesítményeken (kutató vagy termelő vágat, kutató vagy termelő fúrás, külszíni kibúvás) keresztül vonható meg. Ebben a kategóriában extrapolálni nem lehet.

Nagyobb A kategóriájú területen belül a különböző ipari típusok határai interpoláció útján is kijelölhetők.

Grafikai úton történő lehatárolás esetén a térkép méretaránya 1:2000-nél kisebb nem lehet. Abban az esetben, ha a lelőhelyen többféle megkutatottsági fok létezik, az 1:2000 méretarányú léptékkövetelmény csak az A kategóriájú teleprészekre vonatkozik.

B kategória esetén

a) A lehatárolás elvei megegyeznek az A kategóriával azzal az eltéréssel, hogy az I. csoport lelőhelyeinél bizonyos korlátozott extrapoláció is megengedhető. Ezekben az esetekben az extrapoláció a kutatási háló (B) távolságának felével lehet azonos; ugyanakkor feltétel, hogy az extrapolált terület külső határvonala kutatási létesítményeken alapuló C₁ kategóriára támaszkodjék.

b) Grafikus lehatárolás esetén a térkép méretaránya 1:5000-nél (kis lelőhelyeknél 1:2000-nél) nem lehet kisebb.

C₁ kategória esetén

a) A tömb határa konkrét földtani megfigyelési pontokon, interpoláción vagy extrapoláción alapulhat. A C₁ kategória extrapolációs távolsága nem lehet nagyobb mint a B kategóriájú háló fele.

b) A térkép méretaránya – a terület felépítésétől függően – 1:5000 vagy 1:10 000 lehet.

C₂ kategória esetén

a) Az ásványvagyon ritka kutatási hálón vagy egyetlen megfigyelésen alapulhat; ennek megfelelően a lehatárolást kizárólagosan extrapoláció vagy interpoláció támasztja alá. A C₂ kategória extrapolált távolsága maximálisan a C₁ hálót érheti el.

b) A térkép minimális méretaránya 1:25 000 lehet.

VII. A KATEGORIZÁLÁS ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEI

a) A minták statisztikai értékelésének valószínűségi szintje 95 %.

b) Az ásványvagyon átlagos mennyiségének maximális középhibája az A kategóriában 10 %, a B kategóriában 20 %, a C₁ kategóriában 35 %, a C₂ kategóriában 60 %.

c) A és B kategóriájú ásványvagyon esetén korrekciós faktorok nem alkalmazhatók. Az alacsony kategóriáknál tradicionálisan alkalmazott faktorok helyett célszerűbb az ásványvagyon „torzítás” nélküli számbavétele és szükségszerűen a kategória további csökkentése. (C₂ vagyon szélső esetben kategórián kívülivé, vagyis reménybelivé is válhat.)

Reménybeli ásványvagyon osztályozás (D kategória)

Önmagukban nem nevezhetők kategorizált ásványvagyonnak, ennek megfelelően lényegileg csak feltételezéseken alapulnak. Regionális földtani vagy geofizikai munkálatok eredményeként jönnek létre és – a megközelítő megbízhatósági szint szerint – három fő csoportba sorolhatók:

- D₁ működő bányák vagy megkutatott ipari vagyon közelében,
- D₂ szerkezeti fúrások, vagy ismert területek analógiája alapján,
- D₃ analógiától független, kizárólagosan tudományos spekulációk alapján feltételezett ásványvagyon adatok.

Ipari asszimiláció (elsajátítás) feltételei

A lelőhelyek tényleges ipari hasznosítása a jelenlegi hazai gyakorlat szerint csak az alábbi megbízhatósági feltételek biztosítása esetén engedélyezhető (megkutatottsági nyilatkozat):

$$\text{I. csoport} \quad \frac{A}{A+B+C_1+C_2} \cdot 100 \geq 10$$

$$\frac{A+B}{A+B+C_1+C_2} \cdot 100 = 30$$

$$\frac{A+B+C_1}{A+B+C_1+C_2} \cdot 100 = 100$$

$$\text{II. csoport} \quad \frac{A+B}{A+B+C_1+C_2} \cdot 100 \geq 30$$

$$\frac{A+B+C_1}{A+B+C_1+C_2} \cdot 100 \geq 80$$

$$\text{III. csoport} \quad \frac{A+B+C_1}{A+B+C_1+C_2} \cdot 100 \geq 80$$

Megjegyzés:

1. a KGST országok hasonló jellegű feltételeiben, általában a C_2 megkutatottságú vagon nem szerepel;
2. az $A+B+C_1$ jelölés pl. a II. vagy III. csoport számlálójában alternatív, tehát sem az A , sem pedig a B nem kötelező, de elvben – és ha netán ilyen megkutatottság is létezik – ide sorolandó;
3. nagy lelőhelyek esetén a bánya tervezett kapacitása szerinti – a teljes élettartamhoz szükséges – összes ásványvagon mennyiségére kell alkalmazni az asszimilációs feltételeket.

5.2.2. Szénhidrogének

I. A SZÉNHIIDROGÉNVAGYON SZÁMBAVÉTELÉNEK ÁLTALÁNOS ELVEI

Az érvényes állami utasítást változtatás és kritikai megjegyzések nélkül közöljük.

A szénhidrogénvagonok számításbavétel szempontjából a következő nyersanyag-fajtára oszlanak:

– kőolaj, a szénhidrogéntelep kezdeti nyomásán és hőmérsékletén cseppfolyós halmazállapotú szénhidrogén-rendszer 1 atm. nyomáson és $15,5\text{ C}^\circ$ hőmérsékleten stabil (állandósított) cseppfolyós része;

– szénhidrogéngáz, a szénhidrogéntelep kezdeti nyomásán és hőmérsékletén gáz halmazállapotú szénhidrogén-rendszer és a szénhidrogéntelep kezdeti nyomáson és hőmérsékleten cseppfolyós szénhidrogén-rendszer 1 atm. nyomáson és $15,5\text{ C}^\circ$ hőmérsékleten stabil gáz halmazállapotú része.

Az utasítás hatálya a 10 térfogat %-nál kisebb szénhidrogén-tartalmú földgázra is kiterjed.

A kőolajvagyonot a sűrűség vizsgálatok alapján ezer tonnában kifejezve kell meghatározni, a földgázvagyonot térfogategységben, millió nm^3 -ben kifejezve. A földgáz számbavétele 1 atm. nyomásra és $15,5\text{ C}^\circ$ hőmérsékletre átszámítva történik.

Az egyes szénhidrogén fajták minőségi jellemzőit a korszerű ipari felhasználás igényeinek megfelelően kell meghatározni.

II. A SZÉNHIIDROGÉNVAGYON ISMERETESSÉGÉNEK ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEI

A kutatással és termeléssel kimutatott szénhidrogénvagonokat földtani ismeretességük alapján négy kategóriába kell besorolni: **A**, **B**, **C₁** és **C₂** megjelöléssel. Külön ismeretességi csoportba tartoznak a reménybeli szénhidrogénvagonok, amelyek jelölése **D** betűvel történik.

A szénhidrogénvagon földtani ismeretességi fokának (a továbbiakban: kategóriák-

nak) meghatározása és a megfelelő kategóriákba sorolása a szénhidrogéntelemek földtani adottságainak egyszerű, vagy bonyolult voltától, másrészt a rendelkezésre álló adatok mennyiségétől és megbízhatóságától függ.

A szénhidrogéntelemek ismeretessége függ:

- a kutató (feltáró) fúrások sűrűségétől, kivitelezésének megbízhatóságától;
- az elvégzett rétegvizsgálatok mennyiségétől, részletességétől és minőségétől;
- az elvégzett laboratóriumi (minősítő) vizsgálatok mennyiségétől, részletességétől

és megfelelő voltától.

A szénhidrogéntelemek földtani adottságok szerinti típusait a földtani hatóság esetenként külön határozza meg.

A szénhidrogénvagyon valamely kategóriába való sorolását alapvetően két – a III. fejezetben felsorolt – információ csoport határozza meg:

- a földtani vagyont befolyásoló paraméterek (effektív vastagság, porozitás, víztelítettség, hézagterfogati tényező stb.),
- az alkalmazandó optimális technológiát befolyásoló paraméterek [teleprezsim, permeabilitás, hidrodinamikai vezetőképesség, a nyomásváltozás, a gázolaj viszony (a továbbiakban: GOV) változás jellege stb.].

A szénhidrogénvagyon megfelelő kategóriába való sorolását az összes mértékadó tényezők együttes ismerete dönti el. Ha közülük csak egynek az ismeretessége nem megfelelő, az ásványvagyon nem sorolható abba a kategóriába, amelybe egyébként a tényezők ismerete alapján tartozhatna.

A kőolaj- és földgázvagyon egyes kategóriákba való besorolására vagy átminősítésére az illetékes kutató-, ill. termelő szerv tesz javaslatot, s ezt a Központi Földtani Hivatal hagyja jóvá.

A javaslatétel a következők keretében történik:

- egyes előfordulásokról, vagy egyes telepekről készített földtani kutatási (összefoglaló) jelentésben és vagyonszámításban,
- az éves szénhidrogénvagyon mérlegben.

Mivel a kategóriák megbízhatóságát is jelentenek, a különböző kategóriájú vagyonok besorolásakor a vagyon meghatározási hibáját és a hiba valószínűségét meg kell állapítani. A kategorizálást telepenként külön-külön kell végezni. A különböző kategóriájú vagyonok elterjedési területét megkülönböztethető módon kell ábrázolni.

III. A SZÉNHDROGÉNVAGYON KATEGÓRIÁK ÁLTALÁNOS FELTÉTELEI

A vagyon egyes kategóriákba való sorolását az 1–5. pontban részletezett elvek szerint kell végezni. Az itt részletezett követelmények elsősorban az elsődlegesen és általánosan alkalmazott térfogatos számítási módszerre vonatkoznak, de értelemszerűen érvényesek egyéb számítási módszerekre is.

A kategória esetén

Ide csak olyan részletes kutatással már megvizsgált, művelés alatt levő telepek

vagyona tarthat, amelyeket fúrások tártak fel és megfelelnek az alábbi követelményeknek:

- a földtani alakzat, a telep kiterjedése, térbeli helyzete, kifejlődése, egyértelműen megoldott a telep, valamint a tározó szakaszok (rétegek) azonosítása esetleges vetők csapásiránya, hossza és elvetési magassága tisztázott,

- a telep rétegeinek effektív vastagsága, kőzetfizikai paraméterei, azok vízszintes és függőleges irányú változásai (porozitás, abszolút és relatív permeabilitás, szénhidrogén telítettség),

- a rétegfluidumok fizikai és kémiai tulajdonságai,

- a telep rétegfizikai paraméterei,

- a fázishatárok: víz-olaj határ (VOH), olaj-gáz határ (OGH), víz-gáz határ (VGH),

- a vízutánáramlási viszonyok.

Kútvizsgálatok alapján adott annak a lehetősége, hogy meghatározzák:

- az egyes kutak hozamát és annak változását,

- a rétegnomás, a gáz-olaj (GOV), víz-olaj viszony (VOV) és a gáz-párlat viszony (GPV) paraméterek időfüggvényeit,

- a fázishatárok várható elmozdulását.

A vagyonszámítás hibája $R = \pm 0,10-0,15$; $P = 0,90-0,95$ valószínűséggel.

B kategória esetén

Ide tartozik a részletesen megkutatott telepek vagyona, amelyeknek földtani ismeretessége a következő fő követelményeknek felel meg.

Ismert:

- a földtani alakzat, a telep kiterjedése, térbeli helyzete, kifejlődése, a telepazonosítás egyértelműen, a rétegonosítás csak részben (egyres teleprészeken) megoldott, valamint az esetleges vetők csapásiránya, hossza és elvetési magassága,

- a produktív rétegek effektív vastagsága, kőzetfizikai paraméterek és azok változásai vízszintes és függőleges irányban (porozitás, abszolút és relatív permeabilitás, szénhidrogéntelítettség),

- a rétegfluidumok fizikai és kémiai tulajdonságai,

- a telep rétegfizikai paraméterei,

- a fázishatárok (VOH, OGH, VGH),

- a vízutánáramlási viszonyok.

Rendelkezésre állnak kapacitásmérések alapján:

- az egyes kutak hozamegyenletei,

- a kezdeti GOV, VOV, GPV.

Lehetőség van a telep művelése folyamán a fázishatárok elmozdulásának várható iránya és intenzitása (nem kvantitatív adatok) meghatározására.

A vagyonszámítás hibája $R = \pm 0,15-0,20$; $P = 0,80-0,85$ valószínűséggel.

C₁ kategória esetén

A telep, vagy előfordulás földtani ismeretességnek a következő fő követelményeket kell kielégítenie.

Ismert:

- lényegében a szénhidrogéntelep rétegtani és térbeli helyzete, szerkezete, a tározó kifejlődése, valamint egyértelműen megoldott a tározó azonosítása és esetleges tagolása,
- a tározó effektív vastagsága, kőzetfizikai paraméterei, a szénhidrogén telítettsége az egyes minták vizsgálata és analógiák alapján, valamint megállapítható térbeli változásai fő tendenciái,
- az egyes minták konkrét vizsgálata alapján a rétegfolyadékok fizikai és kémiai, valamint PVT tulajdonságai,
- az egyes fúrásokon végzett kapacitásmérések alapján a kezdeti rétegnyomás és hőmérséklet, valamint a GOV, VOV, és GPV értékek és az egyes kutak hozamegyenletei,
- a teleppel kapcsolatos rétegvizek nyomása (statikus nivója) és minősége.

Rétegvizsgálatok és karottázsértelmezések alapján megszerkeszthetők a fázishatárok (VOH, OGH, GVH).

A vagyonszámítás hibája $R = \pm 0,25-0,30$; $P = 0,70-0,75$ valószínűséggel.

C₂ kategória esetén

A kategóriába sorolhatók az egyes eredményes fúrások alapján kimutatott szénhidrogéntelegek vagyoni, ha a szénhidrogének jelenlétét mérhető és hasznosítható kőolaj, vagy földgáz mennyiségek bizonyítják. Ugyancsak ide sorolhatók a már fúrással harántolt és produktívnak bizonyult rétegek kedvező szerkezeti helyzetben levő feltételezett folytatódásai, a szerkezet fúrással még nem vizsgált részein.

A telep C₂ kategóriába való sorolásának feltételei a következők:

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 tárolóközet 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.

D kategória esetén

A kategóriába tartozik a felderítő kutatás alapjául szolgáló olyan reménybeli (becsült) vagyon, amely földtani és geofizikai vizsgálatok eredményeként feltételezhető, a szénhidrogének felhalmozódása szempontjából a földtani viszonyok kedvezőek, de jelenlétére vonatkozóan konkrét adatok nem állnak rendelkezésre.

A reménybeli szénhidrogénvagyon az alábbi két csoportra osztható fel:

D₁ kategória

D_1 kategóriába a földtani térképezések és geofizikai mérések eredményeként feltételezhető vagyonok tartoznak.

D_2 kategória

Ebbe a kategóriába az előző pontban előírt követelményeknek nem megfelelő, de földtani megfontolás alapján remélhető vagyonok sorolhatók.

5.3. Műszaki előkészítettség, bányászati feltártság

a) Feltárt ásványvagyron (feltáró vágatokkal vagy egy feltáró létesítménnyel harántolt telep.)

b) Előkészített ásványvagyron (fő és mellék szállító vágatokkal a termelést megelőző fázisba hozott teleprész.)

c) Fejtésre kész ásványvagyron (a teleprészben üzemserű termelési feltételek adottak.).

A definíciók részletes meghatározása érvényes állami utasítások szerint történik; ugyanakkor tradíció, hogy míg a feltárt ásványvagyron földtani, addig az előkészített és fejtésre kész ásványvagyont kitermelhető dimenzióban tartjuk nyilván.

Ásványvagyron-gazdálkodási szempontból ez helytelen gyakorlat, ugyanis mindennemű elszámolás (gazdálkodás) csak a földtani vagyonból kiindulva képzelhető el. Ne felejtjük el, hogy a termelési technológia előrehaladása során a technológiai veszteség és a hígulás is „előkészítődik”, ill. fejtésre készvé válik.

5.4. Kitermelhetőség szerinti osztályozás

5.4.1. Kitermelhető ásványvagyron

5.4.2. Ki nem termelhető ásványvagyron

Magában foglalja a fejtés és termelés során elvesztett, továbbá a felhagyások és a végleges pillérekhez kapcsolódó visszamaradt ásványvagyont. Mint önálló kategóriát a gyakorlatban általában nem alkalmazzuk.

5.5. Gazdasági osztályozás

5.5.1. Műrevaló ásványvagyron

5.5.2. Nem műrevaló ásványvagyron

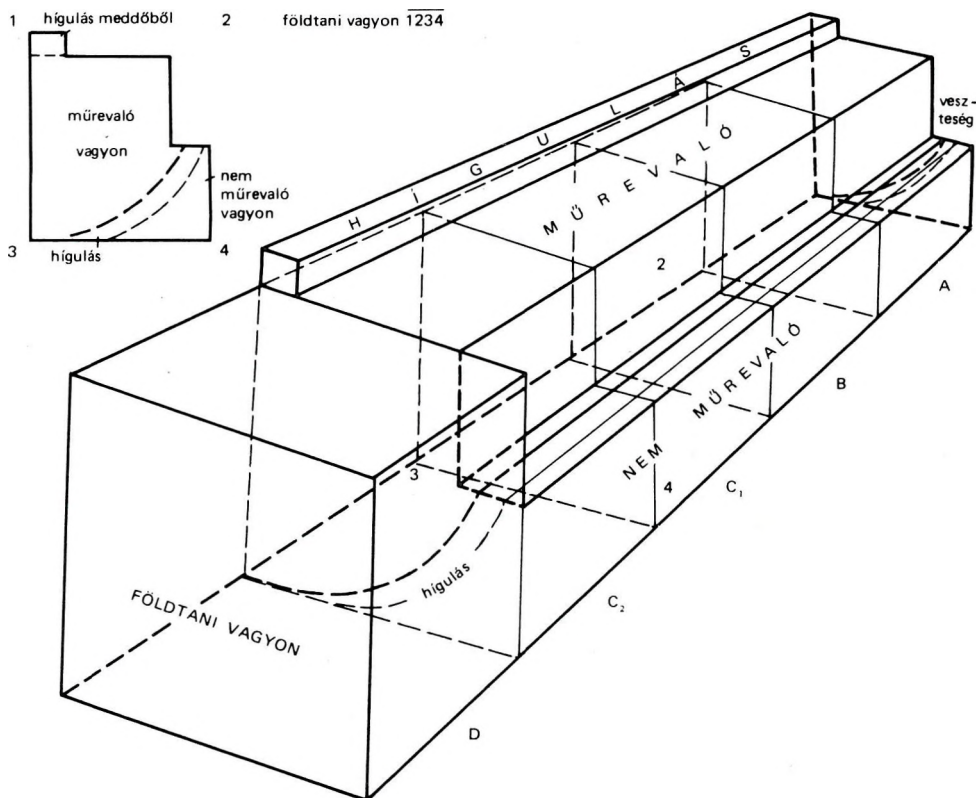
5.5.3. Összes földtani ásványvagyron

Ez utóbbi tulajdonképpen a műrevaló és nem műrevaló ásványvagyron egyszerű számtani összegzése útján számítható.

Megjegyzés: A gazdasági osztályozás, – mint a műszaki vagy feltártsági osztályozás, – független az ismeretességi kategóriáktól; következésképpen bármely gazdasági csoporthoz, elméletileg bármely kategória ($A-C_2$) tartozhat. Szélsőséges esetekben A vagy B kategóriájú vagyon is lehet nem műrevaló.

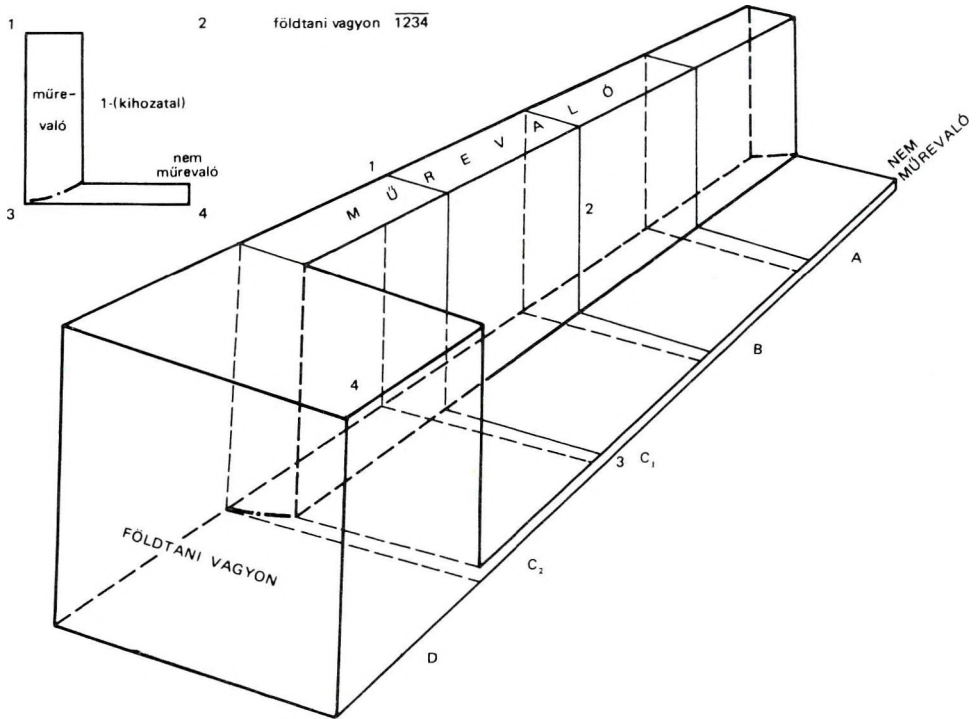
6. A KITERMELHETŐ, ILL. IPARI ÁSVÁNVAGYON TÖMBDIAGRAMJAI AZ OSZTÁLYOZOTT HALMAZOK KAPCSOLATA

A tanulmányban leírt rendszerek kapcsolatát 1. és 2. ábrán közölt térdiagram szemlélteti. Mindkét diagram az ipari hasznosítást legjobban megközelítő, kategorizált, kitermelhető ásványvagyont ábrázolja. A reménybeli ásványvagyon esetében gazdasági, műszaki szempontok szerinti osztályozást csak kivételesen végzünk.



1. ábra. A kitermelhető

vagyon térdiagramja

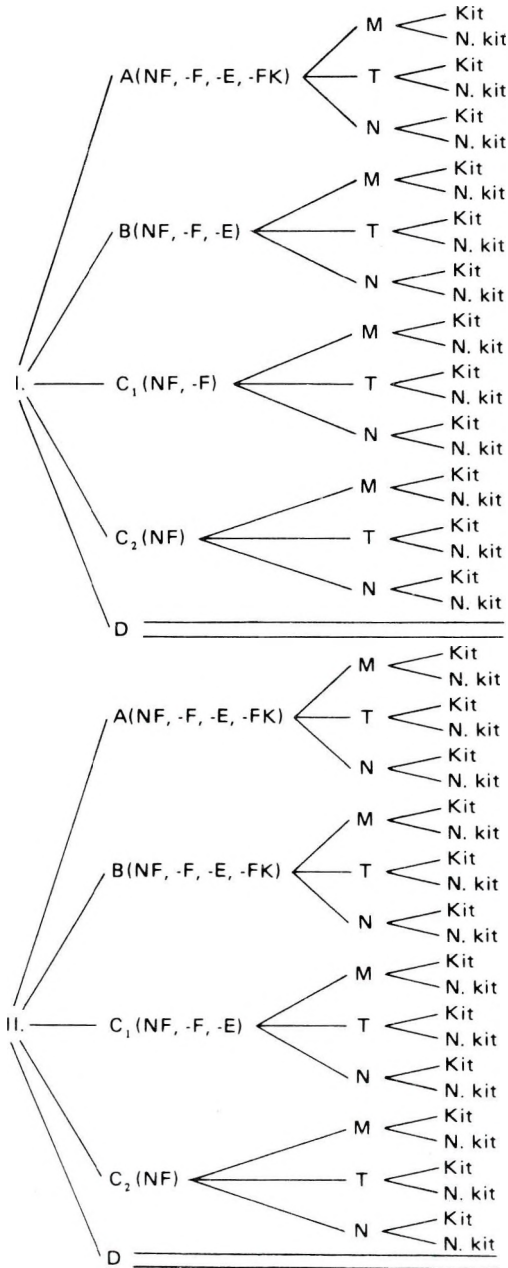


2. ábra. A földtani vagyonból levezetett – gazdaságosan vagy nem gazdaságosan – kitermelhető ásványvagyon térdiagramja

Egyértelmű, hogy az osztályozás különböző szempontjai funkcionálisan egymástól függetlenek, eredményük csak következményeikben találkozhatnak. Az logikusan elvárható pl., hogy a kitermelhető vagyon egyben műrevaló is legyen, de mindez nem követelmény, hanem következmény.

Az osztályozási rendszerek összefoglalásául a 3. ábrán közöljük a teljes variációs rendszer kétdimenziós állapotábráját.

A vízszintesen elhelyezkedő osztályok természetesen nem azonos súllyal és nem azonos gyakorisággal jelentkeznek. A korábbiakban már jelzett következmény eredményeként a magas kategóriák gyakoribbak a kevésbé bonyolult felépítésű (I. csoport), ill. a bányászatiilag jobban feltárt területeken (pl. „előkészített” vagy „fejtésre kész”). A műszaki feltártság variációit – logikusan – az alsóbb kategóriák felé csökkentettük, az ugyanis elképzelhetetlen, hogy egy fejtésre előkészített vagyon csak C_2 ismeretességgel rendelkezzen. A táblázat osztályozó paraméterei függőleges sorokban követik egymást: Változékonyság, Megkutatottság, Feltártság, Gazdasági osztályozás, Kitermelhetőség. Ezek egy része az emberi beavatkozástól független; ilyenek a változékonysági (I, II, III), részben a gazdasági (műrevaló, nem műrevaló) és kitermelhetőségi csoportok. Teljes egészében az elsajátítás mértékétől függenek az ismeretességi és feltártsági osztályok.



Rövidítések:

I–II = változékonysági csoportok

A–B–
–C₁–C₂–D = ismeretességi kategóriák

NF = bányászatiilag nem feltárt ásványvagyon

F = bányászatiilag feltárt ásványvagyon

E = bányászatiilag előkészített ásványvagyon

FK = bányászatiilag fejtésre kész ásványvagyon

M = gazdaságiilag műrevaló ásványvagyon

T = nem műrevaló tartalék ásványvagyon

N = gazdaságiilag nem műrevaló ásványvagyon

Kit = műszakiilag kitermelhető ásványvagyon

N. kit = műszakiilag nem kitermelhető ásványvagyon

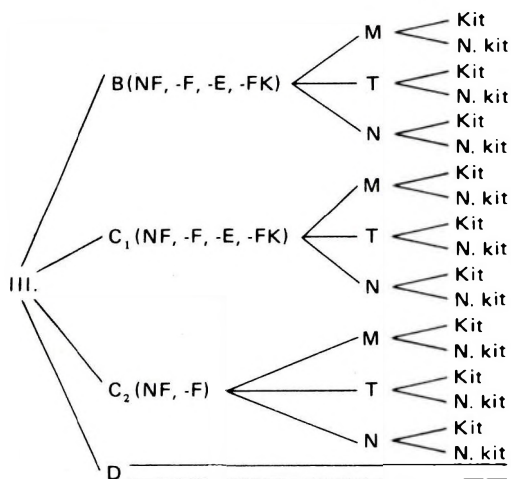
(végleges pillér, fejtési és termelési veszteség, felhagyások, rétegekben visszamaradt gáz és cseppfolyós halmazállapotú ásványi nyersanyag)

Ugyanakkor konvenció az, hogy a fejítésre kész ásványvagyon része az előkészítettnek, ami ugyanakkor része a feltártnak, továbbá a bányászatiilag nem feltárt ásványvagyonnak.

Tehát: FKC EC[FC(NF)]

3. ábra. Az ásványi nyersanyagvagyon legfontosabb szempontok szerinti osztályozása

3. ábra folytatása



Helyzeti kódok*	
I = 1	NF = 1
II = 2	F = 2
III = 3	E = 3
(„O”)	FK = 4
A = 1	(„O”)
B = 2	M = 1
C ₁ = 3	T = 2
C ₂ = 4	N = 3
D = 5	(„O”)
(„O”)	Kit = 1
	N. kit = 2
	(„O”)

* A vonatkozó szempont szerint nem értékelhető, vagy nem értékelt pozíciók „O” kóddal jelölendők.

Példák:

- a) II csoport, C₁ feltárt, műrevaló ki nem termelhető vagyona. (23211)
- b) változékonysági csoporttal nem azonosítható „D” ismeretességű, nem feltárt és sem gazdaságilag, sem pedig műszakilag nem értékelhető ásványvagyon. (01100)

A szempontok szerinti kódolhatóság (5 jegyű kód) egyértelművé teszi a ma – részben spontán módon kialakult – alapvető ásványvagyon gazdálkodási koncepcionális definíciókat – a, b, c, d, e, – ahol

- a = változékonyság (0, 1, 2, 3)
 b = megkutatottság (0, 1, 2, 3, 4, 5)
 c = feltártság (0, 1, 2, 3, 4)
 d = gazdasági csoport (0, 1, 2, 3)
 e = kitermelhetőség (0, 1, 2)

Megjegyzés: Az osztályozás (helyesebben a csoportosítás) szempontjai természetesen (és szükség esetén) tovább bővíthetők. Ilyenek pl. a felderítő, az előzetes vagy részletes kutatás alatt levő területek ásványvagyon, ezek adminisztratív jellegű összesítése stb. Természetesen a 3. ábrán megadott a gazdasági és kitermelhetőségi szempontok alternatív felcserélhetők.

7. STATISZTIKAI ALAPFOGALMAK

A földtani folyamatok és a földtani ismeretek eredményeként létrejövő ásvány- vagyon megbízhatóságának számítására számos tanulmány és könyv jelent meg. Ezek mindegyike bizonyos részleteket nagy pontossággal old meg.

Annak tudatában, hogy mindenre alkalmas „recept” kialakítása nem is lehetséges, mégis rendelkezünk egy olyan megoldási folyamattal, mely az esetek túlnyomó többségében megbízható megoldást ad. A módszer részletes leírása egy külön tanulmány feladatát képezi (Somos, 1980), ezért itt csak a legfontosabb kérdésekre térünk ki. Ugyancsak külön tanulmányt igényelnek a modern geostatisztika legújabb eredményeit tartalmazó – egyre szélesebb körben alkalmazott – speciális módszerek is variancia analízis, kriging, lognormál és tükrözött lognormál eloszlások alkalmazása stb.

7.1. A minták statisztikai jellemzőinek becslése

- Számítási és súlyozott átlagok
- Négyzetes középeltérés (empirikus szórás)
- Variációs koefficiens (relatív szórás)

Mindhárom paraméter a vizsgált sokaságra jellemző; értékük funkcionálisan nem függ az észlelések számától (az „n” nemcsak a nevezőben, hanem a számlálóban is megtalálható!). (A „függetlenség” kritériumát csak a modern geostatistikában alkalmazott variogramok hatástávolság feletti szakaszai teljesítik, ílymódon összefüggéseink is csak ezekre az esetekre vonatkoznak.)

-- Az átlagmeghatározás abszolút és relatív hibája.

Az észlelések számától függő, az észlelések számának növekedésével fordítva arányos konvergencia fogalom (m):

$$m = \pm f(t) \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

- ahol $f(t)$ = student változó,
 σ = empirikus szórás,
 n = észlelések száma.

Megjegyzés: A kutatási gyakorlatban alkalmazott variogramok tulajdonképpen a szórást, mint természeti paramétert kívánják felhasználni a megbízhatóság jellemzésére. Ennek megfelelően csak a kevésbé bonyolult lelőhelyeken várható konvergencia. További problémát jelent az empirikus szórás és a várható középhiba gyakori konfúziója. A földtanban a szórás még önmagában nem megbízhatósági paraméter.

A statisztikai jellemzők következetlen értelmezésére hívja fel a figyelmet Quenouille (1966): „In order to avoid possible confusion between the terms standard deviation and standard deviation of the mean, the former term is applied exclusively to the original observations, while the latter is usually called the standard error of the mean, or, briefly, the standard error”. („A standard szórás és az átlag standard szórása közti konfúzió elkerülése érdekében az elsőt kizárólag az eredeti észlelésekre alkalmazzuk, az utóbbit pedig az átlag standard hibájának, vagy átlaghibának nevezzük.”) A megjegyzés a magyarországi gyakorlatra is érvényes.

7.2. A mért adatok leggyakoribb eloszlástípusai

A földtanban lényegileg három féle eloszlástípussal mindennemű feladatot megfelelően közelíthetünk:

- binomiális. Az $n \rightarrow \infty$ esetén Gauss eloszlással konvergens;
- exponenciális. Igen sok esetben az erősen aszimmetrikus lognormál eloszlásokat is helyettesítheti. Jellemzője, hogy a várható átlag és az empirikus szórás megegyezik ($M = \sigma$);
- egyenletes. A sokmaximumos eloszlások legmegfelelőbb helyettesítője. Mind a szórás, mind pedig az átlag a vizsgált intervallum hosszától függ:

$$\sigma = \frac{b-a}{2\sqrt{3}} \quad \text{és} \quad M = \frac{a+b}{2},$$

ahol a és b a vizsgált intervallum szélső értékei.

A különböző eloszlások kétdimenziós ábrázolásán kívül a normalitás-vizsgálatok matematikai statisztikai módszereire hívjuk fel a figyelmet.

A $\{\chi\}^2$ eloszláshoz viszonyított hipotézis-vizsgálattal nagy valószínűséggel kiszűrhetők a normálistól eltérő eloszlások.

A földtanban igen gyakori (mondhatnánk a leggyakoribb), hogy a vizsgált alapsokaság aszimmetrikus és még kevésbé Gauss eloszlású. Ilyen esetekre alkalmazzuk az exponenciális és egyenletes eloszlás formuláit, továbbá – grafikus megoldás esetén – a 68 %-os egy szigma feltételt.

7.3. A hibahalmazódás elmélete

Az $y = f(x)$ függvény „eredő” hibáját a függvénykapcsolat x , y paramétereinek szórása, ill. középhibája determinálja.

Első megközelítésben:

$$Ef(xy) = \sqrt{\left[\frac{\partial f(x, y)}{\partial x} \cdot mx \right]^2 + \left[\frac{\partial f(x, y)}{\partial y} \cdot my \right]^2}$$

ahol $Ef(x, y)$ = az $f(x, y)$ függvény várható hibája,

$$\frac{\partial f(x, y)}{\partial x} = x \text{ szerinti parciális differenciálhányados,}$$

$$\frac{\partial f(x, y)}{\partial y} = y \text{ szerinti parciális differenciálhányados,}$$

mx és my = x és y paraméter várható értékei meghatározásának hibája.

A számított megközelítés mindig arra a feltételre alapul, hogy az „eredő” hiba minden esetben nagyobb mint a legnagyobb egyedi hiba. Valós függvények (pl. költség-függvények) szimulációja esetén ettől eltérő eredményre is juthatunk. Ez utóbbinak az aszimmetrikus eloszlások esetén van nagy jelentősége.

7.4. Megjegyzések a matematikai statisztika alkalmazásával kapcsolatban

A földtani megfigyelések minden esetben csak a statisztikai kis mintavételezés feltevéleit elégítik ki.* Itt is a legvalószínűbb várható értékkel, tehát az átlaggal kell dolgozni. Hasonlóan becsült paraméter az empirikus szórás is. A megbízhatóság növelése érdekében alkalmazzzák a szabadsági fokokkal történő $n-1$, $n-2$, $n-3$ stb. megkötéseket.

Végül felhívjuk a figyelmet arra, hogy a megkutatottsági kategóriák hibakövetelményei minden esetben a várható átlag hibájára vonatkoznak. Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok vonatkozásában – A , B , C_1 és C_2 kategóriák esetében – a 95 %-os valószínűségi szint az elfogadott (100-ból 95 esetben helyes prognózisra számítunk!)

Szénhidrogénekre nincs egy megkötött szint; pontosabban minden kategóriát más valószínűségi szinten vizsgálnak.

A matematikai statisztikai vizsgálatok lényeges eleme az ún. rizikószámítás. A részletekbe el nem mélyedve, csak annyit jegyzünk meg, hogy mindennemű rizikószámítás az objektum várható gazdasági értékétől, pontosabban gazdaságosságától függ. Nagy gazdasági potenciállal kecsegtető objektumok létesítéséről alacsony ismeretességi szinten lehet dönteni, miközben a gazdaságilag marginális helyzetű lelőhelyeket gyakran lényegesen jobban megkutatják.

*Sohasem a minta egészét mérik (mint pl. egy kémiai bemérésnél), hanem a részletekből következtetnek az egészre. Ez persze semmiképpen sem indokolja az esetenkénti túlzott pesszimista fel-fogást, miszerint a földtani eredmények megbízhatósága nem, vagy csak a kitermelés konklúziójával ellenőrizhető. Az esetenként igen magas szintű fórumokon is elhangzó vélemény nem veszi figyelembe, hogy a matematikai statisztika épp az ilyen kérdéseket közelíti, vagy oldja meg különböző valószínűségi szinten. (A kémiában többször bemért anyag valódi súlya ugyancsak ismeretlen.)

Az igaz, hogy a valódi és a Föld kérgében elhelyezkedő ásványvagyon mennyiségét a kutatás során nem ismerjük. Persze mi a biztosíték arra, hogy a letermelés után ismerni fogjuk az eredeti helyzetet? Elegendő csak a rendkívül bizonytalan veszteségekre, felhagyásokra, az ideiglenes vagy végleges pillérekre gondolni.

SZEMELVÉNYES IRODALOM

A kéziratok *-gal jelölve

- Az energia és fémhordozó ásványi nyersanyagok műrevalóság újraminősítésének szakmai-módszertani előírásai. 1980. — KFH kiadvány. Budapest.
- Ágazati norma az érces ásványi nyersanyagmérlegek összeállítására. (Kubai norma NRMG 5–06). 1979. — La Habana.
- Ásványi nyersanyagok nemzetközi osztályozása (ENSZ ajánlás). 1980. — Geofond, Havanna.
- *BENKŐ F. 1970: Az ásványvagyron kutatásával, számbavételével, gazdálkodásával és védelmével kapcsolatban használatos definíciója.
- *Egységes utasítás a feketefém ércек fejtesi veszteségeinek és hígulásának számbavételére földalatti és felszíni művelésű előfordulásoknál. 1979. — GKZ anyag, Moszkva.
- *Előterjesztés az ásványi nyersanyagok ismeretességi kategorizálása és a bányászati technológiai feltartás összekapcsolási lehetőségéről. 1973. — OÁB tanulmány.
- ÉLTETŐ Ö. 1967: Matematikai Statisztika. — Budapest.
- FALLER G. 1966: A bányászati kockázat számításbavételéről. — Bányászati Lapok, (12): 806–814.
- FARKAS I. 1975: A szénhidrogénvagyron-számítás hibája bizonytalan földtani alakzat esetén. — Földtani Kutatás, 18. (1–2): 5–27.
- FODOR B. 1979: Ásványvagyron-védelem a bauxitbányászatban. — Földt. Közl., 109. (3–4): 516–522.
— 1980: Az ásványlelőhely-paraméterek meghatározásához szükséges ponthálózat kombinált módszerrel történő megválasztása. — Földtani Kutatás, 20. (2–3): 29–32.
- A földtani kutatás hatékonyságának növelési lehetőségei. 1979. — OMFB tanulmány.
- FÜST A. — SZÉP I. 1977: Ásványlelőhely-paraméterek előrejelzése. — Földtani Kutatás, 20. (2–3): 17–27.
- FÜST A. — SZÉP I. — ZERGI I. 1980: A kutatási hálózat optimális méretének meghatározása fokozatos közelítéssel. — Földtani kutatás, 23. (1–2): 9–13.
- Hasznosítható ásványi nyersanyaglelőhelyek gazdasági értékelésének kritériumai és módszerei. 1975. — VIEMSZ tanulmány, Moszkva. (Orosz nyelven.)
- HORVAI Á. 1976: A szénhidrogénkutatók számára javasolt új érdekeltségi rendszer, mely összefügg a kutatások útján létrehozott potenciális népgazdasági eredménnyel. — Földt. Közl., 96. (3–4): 495–502.
- HOVÁNYI L. 1977: Az ásványvagyron-kutatás és ásványbányászat néhány időszakos bányageológiai-bányamérési feladata. — Földtani Kutatás, 20. (2–3): 9–15.
— 1977: A számított ásványvagyron megbízhatósága. — Földtani Kutatás, 20. (2–3): 33–39.
- HOVÁNYI L. — FÜST A. 1979: Ásványlelőhely-paraméterek változékonysága. — Földtani Kutatás, 22. (1–2): 23–28.

- HOVÁNYI L. – FÜST A. – SZÉP I. 1977: Bauxit-előfordulások optimális megkutatása. – Földtani Kutatás, 20. (2–3): 1–8.
- *Irányelvi javaslat az ásványi nyersanyagkutatás fázisai tartalmi meghatározásához, a fázisoknak a népgazdasági tervezés követelményrendszerével, valamint a földtani ismeretesség szerinti kategorizálás rendszerével történő összehangolásához. 1979. – NIM–KFH Ásványvagyongazdálkodási Munkacsoport.
- *Irányelvek a magyarországi kőszénelőfordulások készleteinek kategóriába való sorolására. 1970. – KFH Adattár.
- Irányelvek a szénhidrogéntelepek (előfordulások) vagyonainak kategorizálásához (KFH–OÁB kiadvány: 1972. – Budapest.
- Javaslat a gazdaságilag és műszakilag megalapozott kondíciók elkészítésére. 1980. – Kubai Geofond kiadvány. La Habana.
- Legfontosabb ásványi nyersanyagok műrevalósági újraminősítésének szakmai-módszertani előírásai. 1975. – KFH kiadvány.
- *KGST tanulmány a 4.4. sz. téma lengyel javaslatáról. 1978. – Varsó. (Orosz nyelven.)
- *KGST jegyzőkönyv a 4.2. és 4.3. témákban. 1977. – Juloriste (Csehszlovákia).
- KREITER B. M. 1969: Hasznosítható ásványi nyersanyagok kutatása és értékelése. – Nyedra kiadó, Moszkva. (Orosz nyelven.)
- *Kubai Bányatörvény Tervezet. 1980. – La Habana. (Spanyol nyelven.)
- *Különbféle termelési technológiák ásványvagyon-gazdálkodási és ásványvagyon-védelmi szempontból történő összehasonlításnak vizsgálati módszere a technológia, valamint a hozzá tartozó veszteség és termelési hígulás engedélyezéséhez. 1980. – NIM kiadvány.
- *Lengyel Bányatörvény. 1980. – La Habana. (Spanyol nyelven.)
- *MACH P. 1980: A földtani kutatás és az ásványvagyongazdálkodás finanszírozási és érdekeltégi rendszerének továbbfejlesztéséről. – Pécs.
- MÉSZÁROS M. 1964: Az ásványi nyersanyagok ipari követelményeinek (kondícióinak) elvei. – Mérnöki továbbképző tanfolyam jegyzete. Budapest.
- McCAMMON R. B. et al. 1978: Project 98-Gogeodata workshop on computer applications in mineral resource problems. – US Geological Survey, Reston Virginia.
- NIM–ÉVM–KGM–MÉM–OVH–MTTO–KFH 15/1969. sz. együttes utasítása az ásványvagyon-gazdálkodás és ásványvagyonvédelem rendjéről. 1969. – Nehézipari Értesítő (25): 261–263.
- PRUZSINA J. 1980: A hazai műrevalósági minősítés elméleti és gyakorlati kérdéseinek elemzése a szocialista közgazdaságtan kategóriái tükrében. – Földtani Kutatás, 23. (1–2). 1–8.
- PETERS W. C. 1978: Exploration and Mining Geology. – Univ. of Arizona. New York.
- QUENOUILLE M. H. 1966: Introductory Statistics. – London.
- SINKA E. 1978: Jelentés „A természeti paraméterek változékonyságának matematikai leírása. A veszteség, hígulás és változékonyság összefüggései” c. témáról. – (MÁFI tanulmány). Budapest.
- SOMOS L. 1975: Vagyonszámítási paraméterek megbízhatósága. – Földtani Kutatás 18. (1–2): 27–33.
– 1979: Ásványi nyersanyaglelőhelyek gazdasági értékének meghatározása. – La Habana. (Spanyol nyelven.)
– 1980: A matematikai statisztika alkalmazása a földtani munkában. – La Habana. (Spanyol nyelven.)
- *Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok kategorizálási utasítása. 1975. – KFH Adattár.
- Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyaglelőhelyek osztályozása. 1960. – GKZ kiadvány. Moszkva.
- *SZPASZOV T.: Információ a megkutatott vagyonok lehetséges megbízhatóságának meghatározásáról a földtani kutatás egyes fázisaiban való értékelésükhöz és a vagyonszámítás tökéletesítéséhez. – Bor (Jugoszlávia).

- *Tervezet a szénhidrogén ásványi nyersanyaglelőhelyek osztályozására és kutatási elveire. 1979. – (Kubai Ásványvagyonbizottsági tanulmány). La Habana.
- *Tervezet a szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok osztályozására. 1980. – Kubai Ásványvagyonbizottsági tanulmány. La Habana.
- TÓTH M. 1980: Az ásványvagyon optimális termelési vesztesége. *Bányászati és Kohászati Lapok*, 113. (7): 451–453.
- *TÓTH ZS. 1978: Jelentés a „kutatási fázisok és azok tartalmi meghatározása, kapcsolatuk a megkutatottsági kategóriákkal” c. módszertani kutatási témáról. – MÁFI tanulmány.
- Utasítás a szénhidrogénelőfordulások ásványvagyonának ismeretesség (kategóriák) szerinti osztályozására (12/1972 KFH utasítás). 1972. – Budapest.
- *Vizsgálatok az ásványvagyon megbízhatóságáról. 1979. – KBFI tanulmány.

TARTALOM

Bevezetés	3
1. Az osztályozás szükségessége	5
2. Alapdefiníciók, kutatási fázisok	7
2.1. Ásványi nyersanyag	8
2.2. Ásványi nyersanyaglelőhely	8
2.3. Ásványvagyon	8
2.4. Ismeretességi kategóriák	9
2.5. Reménybeli ásványvagyon	9
2.6. Számbavételi határ	9
2.7. Földtani ásványvagyon	9
2.8. Műrevalósági feltételek	9
2.9. Műrevaló ásványvagyon	12
2.10. Nem műrevaló ásványvagyon	13
2.11. Tartalék ásványvagyon	13
2.12. Veszteségek	14
2.12.1. Fejtési veszteség	14
2.12.2. Művelési veszteség	14
2.12.3. Felhagyások	15
2.12.4. Végleges pillér	15
2.13. Hígulás—szennyeződés	15
2.14. Kitermelhető ásványvagyon	16
2.15. Ipari ásványvagyon	16
2.16. Költséghatár	17
2.17. Reálköltség	17
2.18. Potenciális érték vagy potenciális népgazdasági érték, vagy in situ érték (É)	17
2.19. Az ásványi nyersanyagmérleggel kapcsolatos egyéb ásványvagyon-gazdálkodási definíciók	18
2.19.1. Termelés	18
2.19.2. Ásványvagyon növekedés és csökkenés	18
2.19.3. Területáthelyezés	18
2.19.4. Átszámítás	18

2.19.5.	Felhagyások, törlések	18
2.19.6.	Hagyományos termelésű kőolaj	19
2.19.7.	Másodlagos és korszerűbb termeltetésű kőolajvagyon	19
2.19.8.	Szabadgáz vagyon	19
2.19.9.	Sapka-gáz	19
2.19.10.	Oldottgáz	19
2.19.11.	Kezdeti ásványvagyon értékek	19
2.19.12.	Összes vagy kumulatív termelési értékek	19
2.19.13.	Kitermelhető ásványvagyon értékek	19
3.	Helytelen definíciók	21
3.1.	Műveleti vagyon	21
3.2.	Felhasználható vagy mértékadó nyersanyagvagyon	21
4.	Osztályozási rendszerek	23
4.1.	Nyugati országok, ENSZ, USA	23
4.2.	KGST országok	24
5.	Különböző szempontok szerinti osztályozás	27
5.1.	Változékonyság, változékonysági fok, tektonizáltság	27
5.2.	Ismeretességi kategóriák; a kategóriák leírása	28
5.2.1.	Szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok	28
5.2.2.	Szénhidrogének	37
5.3.	Műszaki előkészítettség, bányászati feltártság	41
5.4.	Kitermelhetőség szerinti osztályozás	41
5.4.1.	Kitermelhető ásványvagyon	41
5.4.2.	Ki nem termelhető ásványvagyon	41
5.5.	Gazdasági osztályozás	41
5.5.1.	Műrevaló ásványvagyon	41
5.5.2.	Nem műrevaló ásványvagyon	41
5.5.3.	Összes földtani ásványvagyon	41
6.	A kitermelhető, ill. ipari ásványvagyon tömbdiagramjai. Az osztályozott halmazok kapcsolata	43
7.	Statisztikai alapfogalmak	47
7.1.	A minták statisztikai jellemzőinek becslése	47
7.2.	A mért adatok leggyakoribb eloszlás-típusai	48
7.3.	A hibahalmozódás elmélete	48
7.4.	Megjegyzések a matematikai statisztika alkalmazásával kapcsolatban	49
8.	Szemelvényes irodalom	51