

A kutatási fázisok, ismeretességi kategóriák kérdései a bauxitkutatásban

A cikk röviden ismerteti a kutatási fázisokra és megkutatottsági kategóriákra vonatkozó előírásokat, azok értelmezését és gyakorlati alkalmazását. Ezt követően több szerző külön-külön részanyagban ismerteti egyéni véleményét és javaslatait a kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriák kérdéséről.

A kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriákra vonatkozó előírások jelenlegi értelmezése és gyakorlati alkalmazása

Az ásványvagyon ismeretességi fokát meghatározó fogalmakat, valamint az ehhez kapcsolódó kutatási fázisokat az OFF 1957. évi 2. sz. irányelve, az OÁB 1960. évi 2. sz. utasítása, a KFH elnökének 1967/1. sz. utasítása, a NIM—KFH 25/1970. sz. együttes utasítás, valamint a KFH elnökének 1974. évi Irányelve rögzítette. A következőkben összefoglaljuk a jelenleg érvényben lévő előírásokat, ill. irányelveket.

A földtani kutatás fázisai (1974)

Az előkészítő földtani kutatási fázis az ásványi nyersanyag-előfordulási lehetőségek kimutatásához szükséges ismeretek megszerzésére, valamint realizálási feltételeinek — korszerű tudományos vizsgálati módszerekkel történő — megteremtésére, a kutatási rangsor megállapítására szolgál.

E kutatási fázis általában a reménybeli „D” (kivételesen a C₂) kategóriájú ásványi nyersanyagok kimutatását teszi lehetővé.

A felderítő földtani kutatási fázis a reménybeli ásványvagyon meglétének, települési adottságainak, genetikai típusának, nagyságrendjének kimutatására, valamint a távlati tervezés megvalósításához, gazdasági megítélhetőségéhez és előzetes (esetenként részletes) fázisú kutatás egyértelmű eldönthetőségéhez szükséges ismeretek megszerzésére irányul.

A felkutatott ásványvagyon döntő többsége — általában 80%-a a C₂, kisebb hányada (kivételesen) még a „D”, illetve már a „C₁” kategória követelményeit elégti ki.

Az előzetes földtani kutatási fázis a felderített ásványvagyon olyan pontosságú megismerését célozza, melynek alapján a bányatelepítés gazdasági indokoltsága megállapítható, a feltérési és beruházási előtervek kidolgozhatók, valamint a részletes fázisú kutatások megtervezhetők.

A kutatás eredményeként a megismert ásványvagyon jelentős része (kb. 70%-a C₁, kivé-

telesen B, kisebb (főleg peremi) része pedig a C₂ kategóriába kerül.

A részletes földtani kutatási fázis az ásványi nyersanyag alakjáról, kiterjedéséről, mennyiségnek és minőségének megoszlásáról, szerkezeti, víz- és bányaföldtani viszonyairól olyan pontoságú adatokat szolgáltat, amelyek alapján lehetővé válik konkrét beruházási programok elkészítése, művelési, feltérési, ill. elővájási és fejtési tervek kidolgozása.

A részletes kutatást ott kell végrehajtani, ahol a megelőző kutatási tevékenység alapján az ásványi nyersanyag-előfordulás földtani-műszaki-gazdasági paraméterei a legoptimálisabbak.

A kutatás eredményeként a tervezett bányáélettartamához szükséges kitermelhető ásványvagyon legalább 50%-ának a „B” — bonyolult előfordulások esetében 80%-ának a „C₁” — kategória követelményeit kell kielégítenie.

Az előzetes és részletes kutatási fázis — szükség szerint — az előfordulás földtani adottságától, a népgazdasági igényektől függően, összetontan is végezhető.

A termelési földtani kutatási fázis operatív fejtési tervek készítésére, a realizálásukhoz szükséges ismeretek bővítésére, az ásványi nyersanyag földtani-technológiai-műszaki-gazdasági paramétereinek pontosítására, valamint a szükséges ásványvagyon-arányok folyamatos biztosítására, illetve az alacsony kategóriájú ásványvagyon-részek jobb megismerésére szolgál.

Megkutatottsági kategóriák (1974)

D₁ kategóriájú az a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulás, amely általában bányaműveletekhez, vagy már ismert ipari értékű ásványvagyon-lelőhelyekhez csatlakozik, azok közelében (környezetében) helyezkedik el. Az ásványvagyon megbízhatósága: $\pm 70\%$, 40%-os valószínűséggel.

D₂ kategóriájú az a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulás, amely bányaműveletekhez, kutatót területtekhez nem csatlakozik, azoktól távol esik.

Az ásványvagyon megbízhatósága: $\pm 80\%$, 30%-os valószínűséggel.

D₃ kategóriájú az a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulás, amelynek megléte — a földtani viszonyok (jelenlegi) ismeretében — a legkevésbé valószínű, csupán földtani lehetősége van.

Az ásványvagyon megbízhatósága: $\pm 100\%$, 20%-os valószínűséggel.

C₂ kategória a felderítő földtani kutatási fázis során elért ismeretességnek az a foka, amelynél a lelőhely egészén, vagy bányalétesítés szem-

*Az egyéni vélemények vitatható megállapításokat is tartalmaznak, ennek ellenére a szerkesztő bizottság változatlan formában közli és helyt ad további hozzászólásoknak.

pontjából számításba vehető részén az ásványvagyon realizált. Több ásványtestből álló lelőhelyen az egyes részek összefüggően léteznek tekinthetők. Az ásványi nyersanyag kifejlődése, mennyisége, minősége azonban főleg extrapolált, s így csak fő vonásaiban meghatározott.

A számbavett ásványvagyon hibahatára: $\pm 50\%$, 60% -os valószínűséggel.

C₁ kategória általában az előzetes földtani kutatással elért ismeretességnek az a foka, amelynél a kutatott előfordulás egészén, vagy bányatelepítésre még figyelembevehető részén az ásványtest alakja, települési adottságai, lényeges földtani paraméterei és az ezek alapján számított ásványvagyon összefüggései olyan mértékig tisztázódtak, hogy rajta a bányatelepítésre legoptimálisabb terület kijelölhető, illetve a részletes kutatásra való alkalmassága — más területekkel összehasonlítva — egyértelműen elbírálnak.

Az ásványvagyon hibahatára: $\pm 30\%$, 70% -os valószínűséggel.

B kategória a bányatelepítésre kijelölt terület olyan ismerettségi színvonalát jelenti, amely biztosítja az ásványvagyon mennyiségének, minőségének, települési helyzetének pontos meghatározását.

Az ásványvagyon hibahatára: $\pm 20\%$, 80% -os valószínűséggel.

„A” kategória általában termelési kutatással, bányászati feltérési tevékenységgel elért ismeretességnek az a szintje, amelynél a művelési egységek földtani — természetes települési — adottságai olyan mértékben ismert, hogy az ásványi nyersanyag mennyiségét, minőségét, a mellékközetek mérnökgeológiai tulajdonságait, gazdasági megítélését a további kutatások sem változtatják már meg lényegesen.

Az ásványvagyon hibahatára: $\pm 10\%$, 90% -os valószínűséggel.

A kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriák eddigi alkalmazása a bauxitkutatásban és -bányászatban

A kutatás és bányászat során az elő-, a felderítő, az összevont előzetes-részletes és a termelési kutatási fázisokat különböztetünk meg. Az előzetes-részletes fázis együttes kezelését, ill. összevont alkalmazását a bauxit települési viszonyai és kutatás-hatékonyasági előnyök indokolták. Az egyes fázisok megkezdése előtt kutatási program, a fázis befejezésekor értékelő jelentés készült. Az elő- és felderítő kutatás esetenként összevont program alapján történik. A programokat, ill. a jelentéseket a KFH hagyja jóvá. A termelési kutatáshoz sem program, sem jelentés nem készült (tervezése a bányavállalatok műszaki üzemi tervében, elszámolása az éves ásványvagyon-mérlegben történik.)

A kategóriák alkalmazása az esetek túlnyomó többségében empirikus alapon, a települési viszonyok és a kutatási hálósűrűség figyelembevételével történt. Következésképpen ezek a besorolások szükségszerűen szubjektív értékítéletet is tartalmaztak.

1983 óta néhány kutatási zárójelentésnél, ill. működő bányáknál geostatistikai módszerekkel határoztuk meg az ásványvagyon adott valószínűségi szinthez tartozó megbízhatóságát, és ennek megfelelően végeztük a kategorizálást.

KÁROLY GYULA

Az egyes kutatási fázisok és megkutatottsági kategóriák meghatározásának, ill. alkalmazásának és korszerűsítésének kérdései a bauxitkutatásban és a bauxitvagyon nyilvántartásban.

A bauxitelőfordulások földtani-ipari értékének fő tényezői tervezési-gazdasági jellegűek, amit a bauxitvagyon és minőség, a művelés bányaműszaki, hidrogeológiai, mérnökgeológiai körülményei, a környezeti-gazdaságföldrajzi viszonyok, stb. határoznak meg. A hasznosítás sajátossága, hogy a bauxitot egy kutatási folyamat révén fokozatosan ismerjük meg, tehát a hasznosítás várható műszaki-gazdasági paraméterei előre nem határozhatók meg.

A tervezési jelleg elsősorban a bányatervezési kérdéseknél dominál, ahol a kutatásra fordítandó időt legritkábban veszik számításba (míg egy tervezésre 3—5 év, beruházásra 5—10 év szükséges), addig egy eredményes kutatást általában „azonnal” vagy legjobb esetben „soron kívül” kell elvégezni, ill. befejezni. Ebbe az időbe kell belesűríteni a különböző kutatási fázisok és előírt megkutatottsági kritériumok követelmény-rendszerét, amelyek a folyamatos munkák mellett részben csak formálisak lehetnek.

A kutatási folyamat szakaszokra bontható, a korai szakaszoktól a későbbiek felé nő az információ száma és részletessége, mindezzel összhangban megbízhatósága. A szakaszolás, fázisra bontás, elsődleges célja mindenkor az kell, hogy legyen, hogy a kutatás (elő-felderítő kutatás és részletező kutatás) a legteljesebben és leggazdaságosabban valósuljon meg. A földtani kutatás fázisától, eredményeitől függően határozható meg az ismeretességi fok és a megbízhatóság mértéke, amelyek a mindenkor kockázat és a bizonytalanság tényezőire adnak tájékoztatást.

Az egyes kutatási fázisokba sorolást és az ahhoz kapcsolódó ismeretességi kategóriák logikus alkalmazását a gyakorlati kutatást irányító geológus mérlegelésére és döntésére kell bízni. Ez annál is inkább indokolt, mert a bauxitkutatás nem „sematikus”, egy kaptafára menő. A kutatás célját képező bauxit települési viszonyai (mélység, földtani környezet, szint stb.) geometriai-méretviszonyai (vastagság, horizontális kiterjedése, alakja, követhetősége, tagoltsága) kémiai és ásványtani összetétele, ill. mindezek változékonysága igen széles körű.

Az ismeretesség mindenkori szintjét nagyban befolyásolják az egyes előfordulások eltérő teleptani jellegei, minőségi változékonysága és felszín alatti mélysége. Ugyanazon kutatási fázis kritériumainak teljesülése lényegesen nagyobb

fúrássűrűséget igényel egy Iharkút-németbányai típusú (viszonylag kis alapterület, nagy vastagság), mint pl. egy Iszkaszentgyörgy-kincsesi típusú (nagy alapterület, relative kisebb vastagság) előfordulás esetén. A nagyobb minőségbeli változékonyság is értelemszerűen nagyobb fúrássűrűséget igényel. Az optimális megkutatottság eléréséhez az alapkritériumokat különböző hatástávolságok, illeszkedések, stb. figyelembevételével kell meghatározni, és a mindenkori bauxitföldtani modelleknek megfelelően a fúrasi hálózatot (alak, távolság, irány, sűrűség) kialakítani és szükség szerint módosítani.

Adott kutatási fázison belül az alapkritériumok teljesüléséhez minimálisan szükséges fúrásszám, ill. fúrássűrűség kialakítása a kutatást irányító geológus feladata, aki munkájában felhasználhatja a különböző geostatistikai értékeléseket is (pl. hatástávolság-számításokat).

Az elmúlt három évtizedes bauxitkutatási gyakorlat átvette azokat az elemeket, amelyek a magyarországi bauxitelőfordulások természeti adottságaihoz legjobban alkalmazkodnak. Az így kialakult bauxitkutatás sajátosságait a további hatékony és eredményes kutatás érdekében a jövőben is alkalmazni és továbbfejleszteni kell.

A kutatás kezdeti szakaszain a magasabb fokú bizonytalanságnak megfelelően a kutatás általános elvi, bauxitföldtani ismeretszerző tényezői dominálnak, az ismeretanyag gyarapodásával azonban a kutatás előrehaladtával egyre inkább a készletgazdálkodási szempontok kerülnek előtérbe. Az egyes kutatási fázisok fő kritériumai ennek megfelelően alakultak ki.

A magyarországi bauxittelepek természeti paramétereinek egymástól eltérő jellegei (pl. Halimba, Iharkút, Nagygyeháza, stb.) alakították ki az adottságainkhoz legjobban illeszkedő kutatási rendszert, amely három lépcsőben biztosít a tervezés és értékelés után döntési lehetőséget az illetékes szerveknek (továbbkutatás, bányatervezés, beruházás, stb.). Ugyanakkor a felhasználó szervek igényei is 5—10 évenként változnak. Ezt is folyamatosan érvényesíteni kell a kutatás során.

Ma már egyre gyakrabban a kutatás befejező szakaszában — azzal párhuzamosan kerül sor a bányatervezési munkák előkészítésére, ill. ezeket megalapozó döntésekhez szükséges információszolgáltatásra. A tervezés során felmerülő újabb igények esetenként további vizsgálatokat jelentenek.

Mint az közismert, Magyarországon nagy bauxittelepek viszonylag ritkák, a telepek legnagyobb részét a kis horizontális kiterjedés, szabálytalan elhelyezkedésű telepformák és csoportok jellemzik. Ehhez járul, hogy függőleges bauxitszelvény — amely néhány métertől 100 m-t is meghaladó vastagságú lehet — nem utal a teleptípusra és annak méreteire. Kutatás szempontjából ez azt jelenti, hogy az egyedi fúrások esetében a várható bauxittelep méreteire, irányára az első produktív fúrások alapján nem lehet véleményt mondani. A területi produktivitásokat csak egy bizonyos megkutatottság után lehet értékelni, ill. számításba venni. Ez azt je-

lenti, hogy a produktív fúrás környezetét először részletesebben meg kell vizsgálni (dinamikus-kutatás és fúrastelepítés) és csak a produktív részek kutatása után szabad a köztes területek vizsgálatát folytatni.

A bővítő jellegű kutatási modell tehát a következő: a produktív fúrással megismert telep megkutatása-lehatárolása, végül a csatlakozó és köztes területek olyan mérvű megkutatása, hogy ott jelentősebb méretű telep ne maradjon ismeretlen.

Ez a modell „tisztá formában” nem valósítható meg. Bányászati szempontból általában egy-egy telepcsoport feltárására és kiaknázására kerül sor, ami egy-egy nagyobb területi egység (5—10 millió tonna) megkutatását ill. környezetének alapvető (további fejlesztési lehetőségek) ismereteit tételezi fel. Emiatt a felderítés nem áll meg az első produktív fúrásnál, hanem bizonyos kutatási sűrűség eléréséig folytatódik, ill. kedvező esetben (jó minőség, külfejtés, kedvező vízföldtani helyzet, mezőcsatolási lehetőség, stb.) esetén azzal párhuzamosan is történhet. A kutatások a felszíni kibúvásoktól egyre inkább a fedett, mélyebb, bonyolultabb felépítésű, ismeretlenebb területekre tevődnek át. A növekvő költségek mellett a kutatáseredményesség szintentartása, vagy a nagyobb települési mélység, tektonizáltság, stb. miatt a költségcsökkentések mérsékelése, csak akkor várható, ha minden tudományos kutatási módszer és eszköz a kutató geológus rendelkezésére áll.

Az eddigi bauxitkutatások földtani eredményei jelzik annak hatékonyságát is. Továbbra is megfelelő „szabadságfokú tapasztalt geológiai” irányítóktól és a megfelelő színvonalú műszaki-tudományos módszerek és eszközök alkalmazásának lehetőségétől várhatók eredmények.

A felderítési munkák — az eddigi gyakorlat szerint is, ha nem mindig élesen elkülönítve — két szakaszban történtek.

a) *Elő kutatás* — célja a reménybeli bauxittelepek bauxitföldtani minősítéséhez szükséges vizsgálatok, adatok-információk biztosítása. A kutatás feladata — a D_1 ismertségnek megfelelően, mindazon ismeretek megszerzése, amelyek alapján a reménybeli bauxitvagyon meglete bizonyítható, vagy teljesen egyértelműen kizárható. Elő kutatás során a terület földtani felépítését olymértékben kell tisztázni, hogy minden részterületen a bauxitföldtani minősítő-értékelés elvégezhető legyen. Ez alapot nyújtson a továbbkutatásra érdemes területek kijelölésére, rangsorolására és felderítő kutatás megtervezésére, ill. a továbbkutatásra érdemtelen területek elkülönítésére és kizárására.

E fázisban a fúrások telepítése egyedi, kitüntetett geofizikai anomáliák vagy földtani megfontolás alapján történik. Az elérendő átlagos fúrássűrűség, viszonylag egyenletes ponteloszlás mellett, 2 fúrás/km², ami a földtani felépítés függvényében változhat. Sekélykutatási (fekükibúvasos) területen ez az érték 5—6 fúrás/km² lehet.

b) *Felderítő kutatás* célja a megelőző elő kutatás során továbbkutatásra kijelölt területen a

bauxitföldtani kutatás elvégzése úgy, hogy a területen várható valamennyi jelentősebb bauxitelfordulás kimutatása megtörténjen, a telepek globális méreteinek, a készletek minőségi-mennyiségi megoszlásának és a települési formáknak tisztázását biztosítsák.

A kutatásnak biztosítani kell a terület gazdasági értékeléséhez szükséges adatokat, melyek alapján eldönthető, hogy az előfordulás bányanyitásra alkalmas-e és ennek megfelelően indokolt-e a további részletező kutatás.

A kutatás tegye lehetővé, hogy a reménybeli bauxitvagyon legalább 1/3-a C₂ kategóriában ismertté váljon, a további reménybeli vagyon ismeretessége a D₁—D₂ ismeretességi kategória ismerveit elégítse ki.

A fúrások telepítése ebben a szakaszban geofizikai mérési adatok és bauxitföldtani megfontolás alapján történik egyedi fúrások, hasonló típusú földtani területeken szelvényvonal, illetve hálózat formájában a dinamikus fúrastelepítési elvnek megfelelően. A fúrási sűrűségnek a bauxit települési formájának és méreteinek figyelembevételével olyannak kell lenni, hogy az előzőekben ismerttetett kritériumok teljesüljenek. Általában egyszerű földtani felépítésű területeken sekély részeken 16 fúrás/ha, egyéb terület-részeken 4—8 fúrás/ha.

A jelenlegi bauxitkutatási gyakorlat az előzetes fázis tiszta elkülönítését nem teszi lehetővé, mivel a bauxittelepek horizontális mérete általában kicsi.

A produktív területeken a kutatás bővítő jellegű, a produktív fúrásoktól kifelé halad, a bauxittelep lehatárolásáig, és ezután kerül sor a bauxittelepek közötti területek további kutatására, újabb produktív fúrások esetén az előbbi kutatási ciklus ismétlődik, így a fázisok elkülönítése nem indokolt. Javasoljuk a jövőben is ezt a két fázist a bauxitkutatásban összevontan „részletező” kutatási fázis címen kezelni.

- c) A részletező kutatási fázis célja a korábbi kutatások alapján gazdaságos igénybevételre számításba vehető bauxitelfordulásoknak a bányalétesítéshez, illetve a feltárási tervekhez szükséges ismeretességi szintjét biztosítani. A részletező kutatási fázis akkor tekinthető lezártnak, ha elegendő ismerettel rendelkezünk ahhoz, hogy a létesítendő bánya és a feldolgozási technológia főbb paramétereinek (kapacitás, fő feltárási rendszer térbeli elhelyezkedése, termelési és előkészítési technológia, természeti veszélyforrások elleni védekezés módja, stb.) megválasztása, a bánya, a feldolgozási technológia ezek szerint történő megtervezése optimális kockázatvállalás mellett történik.

A kutatás eredményeképpen valamennyi bauxittest legyen lehatárolva, és váljék ismertté B, illetve C₁ (alárendelten C₂) kategóriában.

A részletező fázisú kutatás leginkább hálózatban történik, a hálósűrűség a produktív területeken a települési mélység és a telep-

tani típus függvényében általában a következő:

— kismélységű sekélykutatás (külfejtési művelésre alkalmas előfordulások):

25 × 25 m-es hálózat, produktív részeken 16 fúrás/ha, köztes területen 8 fúrás/ha,

— mélytöbrös és kanyonszerű:

25 × 25 m-es háló, produktív részeken 16 fúrás/ha, köztes területen 8 fúrás/ha,

— közepes mélységű, tektonikus-árkos, lencsés:

50 × 50 m-es háló, produktív részeken 4 fúrás/ha, köztes területen 2 fúrás/ha,

— rétegszerű telepek esetén:

70 × 70 m-es és 100 × 100 m-es, produktív részeken 1—2 fúrás/ha, köztes területen 0,5—1 fúrás/ha.

A produktív területen a bauxittelep homogenitásának vagy heterogenitásának megfelelően szükséges a fúrási háló rugalmas módosítása.

Ehhez fel kell használni a kutatással párhuzamosan végzett folyamatos geológiai értékeléseket és az elemző módszerekből fakadó optimalizálási lehetőségeket (fácies-analízis, szerkezeti és morfológiai elemzések, geostatisztikai stb. vizsgálatokat). A kutatást olyan hálósűrűséggel kell elvégezni, hogy az adott területen minden jelentősebb bauxittest megismerésre kerüljön.

A részletező kutatás feladata a bauxitra vonatkozó minden olyan adat szolgáltatása, amely lehetővé teszi a gazdaságos és biztonságos bányaművelés megtervezését, a megkutatott bauxitkészlet kitermelését és a feldolgozási (timföld) technológia kidolgozását. Az optimális megkutatottság és vizsgálatok elmaradása többszörösen kerül elvesztésre a termelés kiesésben vagy a biztonság hiányában, esetleg a feldolgozási technológia zavaraiiban.

A kutatások során nyert adatok, információk alapján a megállapított paraméterek több tényező függvényei. Ezekben az emberi szubjektív tényezők is közrejátszhatnak. A geológiai adatok egyrésze ma is — de a későbbiek során is — szubjektív megítélés alapján születik. Annak megbízhatósága nagymértékben függ a feldolgozó szakemberek hozzáértéséből, tudás-gyakorlat, és az anyagi-technikai lehetőségektől. Ezeket a tényezőket a kutatásnál a legteljesebb mértékben biztosítani kell, mert az alapadatok hibái a további feldolgozás-felhasználás során megsokszorozódnak. Ma már a számítógépes feldolgozások kerülnek előtérbe, ugyanakkor az alapadat-felvételek technikai lehetőségei és szintje a „hagyományos úton” lépked.

Az úgynevezett „képzett adatoknál”, amelyeket az alapadatokból állítanak elő (vagy vezetnek le) meg kell adni a bizonytalansági tényezőt:

	lehetséges hiba	valószínűség %
kis	± 10	90
közepes	± 10—30	90

Az ismeretességi kategóriába sorolás mindenkor — a vonatkozó utasítások figyelembevételével — az értékelő geológus feladata kell, hogy legyen.

KNAUER JÓZSEF

Észrevételek a megkutatottsági kategóriák és kutatási fázisok rendszerének kérdéseire

Magyarország reménybeli bauxitterületei ez idő szerint 3800 km²-re rúgnak, ennek 80⁰/₀-a, közel 3100 km² a D₃ ismertségi kategóriába tartozik. Az előkutatás elsőrendű feladata a hatalmas terület egyes részeinek minősítése arra nézve, hogy érdemes-e rajtuk részletesebb bauxitkutatást végezni, továbbá arra nézve is, hogy ez a kutatás más területek kutatásához képest korábban, vagy később kerüljön-e sorra. Az előkutatás e feladatát abban az esetben tudja ellátni, ha e minősítést szakmailag megbízhatóan (tehát elfogadható információ-sűrűséggel), kellő időben képes elvégezni. Mindkét feltétel a technikai és — elsősorban — pénzügyi lehetőségek függvénye. Mivel ez utóbbi földtani oldalról alig befolyásolható, nagyon megfontoltan kell meghatározni, hogy mi legyen a minősítés tartalma, amely a következő fázisra vonatkozó döntés alapja. Ezért az előkutatás céljainak megfogalmazásakor perdöntő, hogy mit tartunk a felderítő fázis feladatának, hiszen ennek tervezési igényeit is ki kell az előkutatás szolgáltatott információknak elégíteniük.

A jelenlegi gyakorlat, a felderítő fázissal szemben támasztott túlzott követelmények miatt olyan bauxitföldtani ismertség elérését kívánja meg az előkutatástól, amelyre az a jövőben vagy nem lesz képes, vagy csak azon az áron, hogy a reménybeli terület nagy részének megismerése a távoli jövőbe tolódik el. Ez utóbbi pedig azzal jár, hogy le kell mondanunk a jelentős felfedezések lehetőségéről, vagy ezt más célú kutatásoktól kell remélnünk.

Csaknem egyöntetű a vélemény a kérdéssel foglalkozó szakemberek körében, hogy az előkutatásnak nem feladata a bauxitösszlet kimutatása a kutatott területen. (Természetesen hasznos, ha ez megtörténik, és célszerű az előkutatást úgy véreahajtani, hogy a rendelkezésre álló közvetett adatokból kikövetkeztethető optimális pontokra [is] kerüljenek fúrások. Az esetleges pozitív eredmény hatása azonban inkább a fázis lezárásának problematikáját, mintsem a két fázis viszonyát befolyásolja.) A felderítő fázistól viszont a kutatási területen létező, és nagyrészt, vagy teljes mértékben még rejtőző bauxittelepek zömének felkutatását, sőt ezek bizonyos főbb jellemzőinek (teleptípus, készlet) közelítő meghatározását várják el. E feladatot csak nagyon nagy ráfordítással teljesítheti a felderítő kutatás. A két fázis közti „nagy ugrás” emiatt oda vezet, hogy

— a felderítő kutatás nem tervezhető meg észszerűen, mivel a felderítés menetében kevésbé produktívnak mutakozó részeken is eredetileg teljes részletességű kutatást kell

feltételezni, a végrehajtásra tervezendő időtartam túl hosszú lesz, vagyis a program gazdaságilag kedvezőtlen képet ad (nagy ráfordítás és nagy kamat!) módszertanilag pedig elavul

- a fázist „szakaszokra”, „ütemekre” stb. kell bontani a fenti probléma részbeni áthidalására, ami vagy fölösleges tervezési munkát, vagy — ha szakaszonként készítik a programokat — a véleményezési-döntési procedura megismétlődését, esetleg többszöri megismétlődését eredményezi
- a különféle területek felderítésére nem lesz elegendő tervezhető kutatási kapacitás, avagy a programokban optimalizált évenkénti ráfordítás formálissá válik, nem lesz az éves, ill. ötéves tervekkel egyeztethető; ha viszont mégis összeegyeztetik, az adott program megvalósítására tervezhető időtartam méginkább megnyúlik.
- a felderítő kutatás a valóságban is nagyon széthúzódik időben; a produktív területrészekben, ha azokat hamar termelésbe kívánják vonni, túl koncentrálttá válik, hogy a fázis e részeken mielőbb lezárható legyen, a terület más részeire ennél fogva nem jut kapacitás.

Összegezve az elmondottakat az a véleményem, hogy a kutatási fázisok jelenleg érvényesülő követelményrendszere nem felel meg a kutatás lépcsőzetessége ésszerű elvének. Ezt megvalósítandó, az egyes fázisok feladatát az alábbiak szerint lenne célszerű megfogalmazni.

- térképvázlat-szerűen megadható legyen a bauxitgenetikai szintek elterjedése, körvonalozódjanak a fekü- és a fontosabb fedőképződések elterjedési és a feküfelszín mélységi viszonyai,
- tisztázódjanak a főbb rétegtani kérdések,
- kirajzolódjanak a főbb szerkezeti egységek,
- váljon ismertté a fontosabb vízrendszerek helyzete,
- kitűnjön a közvetlen fekü- és fedőkőzetek kifejlődésbeli (litológiai) változékonysága vagy egyveretűsége,
- jelezhetők legyenek az előforduló egyéb nyersanyagok,
- mindezek alapján tervezhető legyen a felderítő kutatás. Olyan terület(rész)eken, ahol a bauxit a felszínhez közel települ (ahol a fekü általában helyenként a felszínre bukkan), további célokat is el kell érni az előkutatással („sekélykutatás”), és pedig
- váljanak ismertté bauxitcsapdaként számításba jövő szerkezetek és ezzel jelezhető legyen a bauxit teleptani jellege,
- (legalább) 1:10 000-es felszíni földtani térkép álljon rendelkezésre.

A felderítő kutatás fő célja az ipari minőségű bauxit létezésének bizonyítása az adott kutatási terület főbb földtani területegységein, vagyis a földtani felépítés, a bauxitszintek mélysége és a területi elhelyezkedés alapján lényegében azonos jellegű területrészekben. Emellett a fázis feladata, hogy a kutatás eredményeképpen

- kirajzolódjanak a bauxit minőségeloszlási viszonyai,

- tisztázódjanak a kutatás szempontjából fontos rétegtani és fácies kérdések,
- megszerkeszthető legyen a fekü- és fedőkép-ződmények elterjedési térképe,
- ismert legyen a szerkezetmegszabó tektonikai elemek lefutása,
- megítélhető legyen az esetleges bányászat vízvédelmi rendszere,
- kiválaszthatók legyenek a további kutatásban alkalmazandó vizsgálati módszerek,
- a területek rangsorolására alkalmas gazdasági értékelés elvégezhető legyen,
- mindezek alapján megtervezhető legyen a következő kutatási fázis.

Sekélykutatási területen ezeken túl

- legyen ismert valamennyi jelentősebb potenciális bauxittároló szerkezet és kitöltése is,
- ha a terület földtani-morfológiai viszonyai megkívánják megfelelő részletességű (1:5000, 1:2000) térkép készülőn.

Ezeket a célokat a felderítő kutatás viszonylag kis ráfordítással, tehát egyidejűleg több kutatási területen is elérheti (oly módon, hogy egy-egy terület egészéről, nyújt egyenletes megbízhatóságú képet), s ezzel lehetővé teszi, hogy idejében eldönthető legyen, mely területen legcélszerűbb intenzívebb kutatásba fogni. A bauxitra nézve negatív eredmények esetén pedig a megtervezett kutatás végrehajtásával a kutatásnak automatikusan meg kell állnia, s a további ráfordítás csak újabb, ellenőrizhető döntés alapján történhet.

A felderítő kutatás bauxitra nézve pozitív eredménye esetén viszont hamar megkezdődhet az a fázis, amely a készletek zömének megismerését hivatott elérni. Ennek feladatai:

- megtalálni valamennyi, egy meghatározott méretnél kiterjedtebb bauxitlepetet,
- adatokat szolgáltatni a telepek méretére, teleptani típusára és
- jelezni a szerkezettagoló tektonikai elemeket,
- meghatározni a bauxitösszetétel jellemzőinek változási tendenciáit
- kimutatni a bányászatot befolyásoló földtani tényezőket,
- olyan mértékig tisztázni a vízföldtani viszonyokat, hogy a létesítendő bánya vízvédelmi rendszere elvileg megtervezhető legyen,
- mindezzel olyan mértékben megismerni a földtani felépítést és a bauxitföldtani viszonyokat, hogy a létesítendő bánya lényeges elemei megtervezhetők legyenek,

Sekélykutatás esetén e fázis céljával tűzhető ki, hogy tisztázza valamennyi potenciális bauxitcsapda kitöltését.

Ezt a fázist célszerűen *előzetes fázisnak* nevezhetjük. Ennek végrehajtása után a telepek lehatárolása és kellő részletességű megkutatása, a visszamaradt meddő területek kutatása, valamint a szükséges technikai jellegű kutatás (közétfizikai, vízföldtani) marad a *részletes fázisra*.

A kutatási fázisok és a bauxitkészletek ismertségi kategóriái közötti viszony akkor célszerű, ha szoros, de nem merev. Végig gondolva az egyes fázisok feladatát, könnyen belátható, hogy az alacsonyabb fázisokban elsősorban a remény-

beli területek ismertségi szintjéről beszélhetünk. D_1 kategóriájú az a terület, amelyen előkutatást érdemes indítani, míg a végrehajtott előkutatási program eredményeképpen általában D_2 ismertséghez kell jutnunk. (A kategóriák tartalmi meghatározását Szantner—Knauer—Mindszenty sajtó alatt lévő munkája tartalmazza, erre itt nem térek ki.)

Ilyen ismertség mellett már van realitása a reménybeli készletek mennyiségét és minőségét számszerű adatokkal kifejező készletbecslésnek. A D_1 kategóriájú területek reménybeli készleteit illető számszerű becslésnek ugyanis olyan nagy a bizonytalansága, hogy a területenként optimális mennyiségeket összeadva országosan, de akár hegység-méretekben is elképzeltően nagy és a kevésbé hozzáértők számára nehezen érthető összeg adódna. Emiatt a D_1 mennyiségi becslését érthető óvatosság jellemzi, ami viszont adott egyedi területen teszi többnyire irreálissá a képet. Sokkal célszerűbb volna készletet csak D_2 és D_3 kat. területekre becsülni, D_1 -ban pedig csak a reménybeli területeket meghatározni. Ez esetben az összes reménybeli készlet értéke nem keltene illúziókat.

Természetesen e javaslat elfogadása nem járna azzal, hogy a jelenlegi D_1 kat. készletek eltűnének. A jelenlegi beosztás hosszú időszak értékelő munkáinak eredménye, melynek során különféle szempontok érvényesültek. A jelenlegi D_1 készletek egy része ezért minden bizonnyal — esetleg a mostani reménybeli területek felbontása révén — megfelel a D_2 követelményeinek.

Visszatérve a kategóriák és a kutatási fázisok kapcsolatára, vizsgáljuk meg a D_1 kategória szerepét. E kategóriához kétféleképpen juthatunk. Az első esetben a kellő információ-sűrűség a döntő feltétel, ekkor a D_1 kategóriájú ismertség felderítő kutatási fázis végén, vagy vége felé állhat elő. Ebben az esetben előfordulhat, hogy a megismert bauxitföldtani kép nem túl kedvező, ennek megítélése viszont nagy biztonsággal történhet. Lényeges tehát, hogy az ismertségi kategóriát ne valamiféle kedvezőségi kategóriának tekintsük.

A második esetben az döntő, hogy a kutatás során bizonyítékhoz jutottunk az ipari értelemben vett bauxit létezésére nézve és megbízhatóan következtethessünk a várható produktív-tási viszonyokra.

Adott terület tehát legkésőbb a felderítő kutatási fázis végén a D_1 ismertségi kategóriába jut, s ott is marad a részletes kutatás befejeztéig, miközben a D_1 kategóriájú készlet mennyisége a kutatási eredményeknek megfelelően változik.

A reménybeli területek kategóriába sorolása kapcsán különféle kérdések merülhetnek fel. Ezek közül kettőt érintek.

A kutatás előrehaladtával, mivel csak a leg-ritkább esetben fordul elő, hogy az információ-sűrűség kutatási szakaszonként (pl. évenként) egyenletesen növekszik, egyes területrészek ismertsége már meghaladhatja a kiindulási kategória szintjét. Felmerül a kérdés, lehet-e egységesen szabályozni, milyen feltételek mellett kö-

vetkezzék be az átsorolás magasabb kategóriába, vagy a csatolás szomszédos magasabb ismertségű területhez. Úgy vélem, ennek megítélésénél sok szempontot kell figyelembe venni, mint pl. a terület méretét, földtani szempontból vett önállóságát, az ismeretbővülés jellegét stb. Helyesebb ezt a becslést végző szakember megítélésére bízni. Hasonlóképpen mérlegelés tárgya lehet, hogy a kutatás mely stádiumában következnek be valamely területrész kizárása a reménybeli területek közül.

Ugyancsak a körülmények mérlegelésével dönthető csak el, hogy ismert készlettel rendelkező, magányosan elhelyezkedő bauxittelép környezetét érdemes-e kiemelni a környék általános ismertsége alapján kategorizált, nagyobb, bár földtanilag egységesnek tekinthető területből, s ha igen, milyen távolságig. Ha ez a kiemelés túlságosan kis területre lenne csak érvényesíthető, nyilván nincs értelme megtenni.

TÓTH ÁLMOS

A különböző szerzők (ill. szervek) között évek óta folyó polémia oka a fázisok tartalma kérdésében nem is annyira az előírások megfogalmazásában, hanem az elvek pragmatikus, időben változó irányú és mértékű „eltérülésében” rejlik. Zavarja viszont a képet, hogy a gyakorlat gyakran „elvi mezt” ölt.

Az alábbiakban az ipari megismerési folyamat első két lépcsőjével (az elő- vagy előkészítő- és felderítő kutatás) kívánok foglalkozni, ui. a következő lépcső(k) alapvetően bányászati megközelítésű kell legyen, minden lényeges eleme ennek függvénye, tehát a szó valódi értelmében már nem kutatás.

A fázisok szükségessége/fölöslegessége:

Bárdossy Gy. 1984. évi tanulmányában a számítástechnika fokozott térhódításával, a döntéshozók folyamatos kellő mélységű informálása esetén a fázisokra bontást, illetve a fáziszáró jelentések készítését elhagyhatónak véli. Valószínűleg igaza van utóbbi kérdésben, de ez ma inkább elvi, semmint gyakorlati lehetőség.

A fázisok létevel a jelenben és a belátható jövőben úgy vélem számolnunk kell.

A kutatás során is érvényesül a folytonosság/megszakítotttság dialektikája, azaz a megismerés elvileg folytonos folyamatában vannak ismereti ugrások. A fázishatárokat ezekhez az ismereti ugrásokhoz kell igazítani. Ilyen ismereti ugrás a bauxit létének bizonyítása valamely területegységen (előkutatás), a terület ipari értékének bizonyítása (felderítő fázis), a bányanyitás számára fontos információk biztosítása (előzetes-részletes fázis).

A fázisok fogalma, feladatai

Előkutatás

Fölmerülhet (ahogy korábban föl is merült) a fázis önállóságának kérdése. A fázist prakti-

kus megfontolások hozták létre, nem kis részben épp a bauxitkutatásban: a geofizikai módszerek ígérte lehetőségek üzemszerű, gyorsan visszacsatolható kipróbálása, fejlesztési lehetőségek, hosszútávú elgondolások. Ez az érv ma már tulajdonképpen érvényét veszítette, hisz minden fázisban tömegesen alkalmazza a bauxitkutatás (is) a geofizikai méréseket.

A fázis elkülönítését ma az indokolja, hogy a vállalati önállóság növelése időszakában a távlati (részben alapjellegű) kutatásokat az államnak kell finanszíroznia.

Vannak, kik úgy vélik, kissé sarkítva fogalmazva, miszerint az előkutatás feladatát a rendelkezésre álló pénz mennyisége (illetve annak forrása) kell megszabja. E pragmatikus vélekedés és gyakorlat előnyeit elismerve úgy vélem: ez nem segít a bauxitkutatás előtt álló feladatok gyors és hathatós megoldásában.

Az előkutatás célját, főbb feladatait az alábbiakban látom:

- új nyersanyag-előfordulások lehetőségeit elemző, a nyersanyag-prognózissal kapcsolatos és kapcsolatba hozható földtani törvényszerűségek kutatása. Ez alig elválasztható módon kölcsönviszonyban áll az alap-, illetve tulajdonképpen az alkalmazott alapkutatással
- a fúrásos előkutatást megalapozó nyersanyag-prognózisok elkészítése, azok magyarázóinak — velük összhangban — a kutatási programoknak —, terveknek összeállítása
- a prognózisok koncepciója, földtani modellje legalapvetőbb kritériumainak fúrásos, stb. vizsgálata, azok valóságtartalma megállapítása céljából, végső soron azok elvégzése, módosítása: a $D_1 \rightarrow D_2$ átminősítés elvégzése, kedvezőtlen esetben a meddővé nyilvánítás.

Az első két feladat, bár többszörözős, bonyolult, bővebb kifejtésükre itt és most mód nincs. A harmadik azonban komoly és megalapozott viták forrása, ezért legalábbis fel kell sorolni a legfontosabb kritériumokat, amelyek teljesülését a sikeres előkutatás feltételének tartom

- a bauxitszintek fedő- és/vagy fekélyképződményei elterjedési, kifejlődési jellegeinek a mélységviszonyoktól függő részletességű tisztázása, a további bauxitkutatásra érdemes és érdemtelen területek különválasztása,
- gazdasági megfontolások miatt a sekély-, a kis-, és a nagymélységű, a karsztvízszint fölött és alatt lévő területrészek nagyvonalú körvonalazása
- a felderítő fázis kockázatának csökkentése érdekében szükségesnek látom — s ez a legvitatottabb kérdés — akár minimális mennyiségű — de a földtani készletbevételi kritériumokat elérő — bauxit kimutatását. Hozzá kell fűzni, hogy a már bauxithordónak produktívnak bizonyultakhoz közvetlenül csatlakozó, azzal azonos földtani fölépítésűnek vélhető területeken e kritérium teljesülésétől eltekinthetünk.

A BKV hivatalos anyagaiban az utóbbi kritérium teljesülését nem tartja szükségesnek, ugyanakkor gyakorlatilag minden előkutatási program számol realizálandó készlettel, sőt

a VII. ötéves terv a felderítőét meghaladó t/m produktivitással.

Lévén az előkutatás fajlagosan a legnagyobb költségigényű, a legtöbb gondolati elemet, intuciót kívánó s alkalmazó fázis, szükséges ezeknek részletesen dokumentált jelentésben való összefoglalása.

Az előkutatás alapvető gondja, hogy míg szerencsés esetben már néhány fúrással igazolható a terület további, felderítő kutatásra való érdemlegessége, addig az ellenkezőjének kimondásához, különösen — ha az a bauxitprognosztikai kritériumok alapján — kedvezőnek látszik, komoly kutatási kapacitás szükségeltetik. E kapacitás általában nem áll rendelkezésre, a kutatás félbeszakad, elnapolódik, az eredmények értékelése elmarad. Pedig a kutatónak jogában áll negatív eredmények esetében is fenntartania véleményét, tehát a területet nem szabad minden áron „leírni”. Az eredményeket, adatokat kellően dokumentált jelentésben értékelni kell, s az eredeti, vagy módosult koncepció fenntartása mellett a kutatás későbbi folytatása is javasolható. E megoldás teret enged a véletlennek s pozitív véletlen esetén erre alapozott új program alapján a kutatás folytatható.

Hozzávetőleges egyetértés van azon kérdés megítélésében, mely területre szóljon az előkutatás „jogosítványa”: a legkevésbé ismert —, általában a D₃ ismeretességi területre.

A véletlen szerepe a kutatásban

A földtani kutatás a fizikai, a biológiai kutatásokhoz nem hasonlítható. Ez utóbbiakkal ellentétben igen ritka „jelenségek” (a hasznosíthatóság határához közeli, viszonylag kis kiterjedésű földtani testek) felfedezése, megismerése a cél. A ritka jelentések megismerésében pedig a véletlennek „múlhatatlan érdemei” lehetnek. Ennek egyébként számos bizonyítékát szolgáltatja a magyarországi bauxitkutatás is. A véletlen nagyon sok alakban megjelenhet: pl. lakossági bejelentés, más nyersanyagra, vízre irányuló kutatás, új természetes és mesterséges feltárások. A véletlennek egyaránt lehet pozitív és negatív szerepe. A pozitív szerepre példa Iharkút, ahol egy felhőszakadás vízmosása tárta fel a bauxitot, a negatívra Csordakút, ahol is az 1965—66. évi felderítő, mai értelmezés alapján előfázisú fúrások szinte súrolva „körüllőték” az időközben megkutatott, 1984-ben termelésbe vont I. sz. telepet.

Az előkutatás irányítása

Az előkutatás gyakorlati lebonyolítására vonatkozó gondolatok bemutatása nem feladata a cikknek, annyit mindenesetre hangsúlyozni kell, hogy — a KFH Kutatási Főosztálya vezetőjének tanácsadó szerveként működő — Bauxit Előkutatási Munkabizottság létrehozása helyes irányba tett lépés volt, azonban megítélésem szerint nem elegendő. A bauxit előkutatásában érdekelt szervezeteknek a szükségszerűen meglévő intézményi érdekellentétek és szakértői véleményeltérések gyors, rugalmas és folyamatos feloldásá-

ra, az optimum keresésére a munkabizottságot operatívvá kell tenniük, s ez annál fontosabb, mert az előkutatás volumenére, a kutatási módszerek arányára merev utasításrendszert alkotni nem lehet és nem szabad, legfeljebb ajánlásokat.

Felderítő fázis

Felderítő fázis az utóbbi években a bauxitkutatásban Jolly Joker szerepet kapott, nem egyszer a részletes fázis feladatát is „magára vállalta”. Ennek is megvannak a maguk „történelmi okai”, csupán a legjelentősebbet említve, túlzottan magas fokú készlet-ismeretességet (80—90% C₂) vártak el tőle a KFH—OÁB-előírások.

Itt kell megjegyezni, hogy a fogalmak tautologikus meghatározásának gyakorlata is növeli a zavart. Gondolok itt például az olyan megfogalmazásokra, mint a C₂ kategória a felderítő fázishoz rendelt készlet-megbízhatósági kategória.

A felderítő fázis feladatát a felderítő szó jelentéséből kell megközelíteni. A felderítő az „ellenségről” átfogó, reális, helytálló információkat kell szolgáltatson, korántsem a teljességre törekedve. A felderítő fázis legfontosabb feladatát én is a „vagyon kimutatásában”, azaz nagyságrendjének megállapításában látom. Megjegyzendő, hogy a felderítő fázis aközben terhelődött meg, miközben eltűnt az előzetes fázis. Teljesen nyilvánvaló, hogy a felderítőbe olvadt bele. Ezt az egybeolvadást nem magyarázza a bauxit sajátos települése. Vissza kell hozni a gyakorlatba az előzetes fázist.

A legfontosabb kérdés: mikor tekinthető befejezettnek a felderítő fázis? A BKV 1983. évi (Szantner F. et al.) tanulmánya ehhez szükségesnek tartja, hogy a reménybeli vagy legalább 1/3-a C₂ kategóriában ismertté váljon. Fölmerül itt a kérdés, hogy melyik reménybeliről van szó, hisz tudnivaló, hogy az évente újraértékelésre kerül s gyakori eset, hogy a vártnál kedvezőbb kutatási eredmények hatására a reménybeli készlet a kezdeti érték többszörösére nő, az azt fogyasztó kutatás ellenére, illetve pontosabban hatására.

Az ellentmondást úgy vélem azzal lehetne föloldani, ha a felderítő kutatás valamely területegységen addig tartana, míg ott gazdaságosan leművelhetőnek ítéltető bányászati egység körvonalai ki nem bontakoznak. Ez jelenthet telepet, lencsecsoportot, koncentrációt. Ezt követően kiemeljük ezt a területegységet a „nagy” felderítő program területéből. Itt folytatódik a részletes, a „maradék” területen pedig a felderítő kutatás.

A felderítő kutatástól nem szabad megkívánni, hogy kimutasson minden kitermelhetőnek ítéltető bauxittestet, azért sem, mert gyakran csak a részletes kutatás végén derül ki egy-egy telep önálló volta.

Ismeretességi kategóriák

E kérdésben előre kell bocsátani, hogy a valószínűségelmélet értelmében a D kategóriájú va-

gyonhoz nem lehet megbízhatósági értéket rendelni. Ennek az elvnek a megértése és helyes alkalmazása rendkívül fontos, főleg a kutatás kezdeti fázisaiban. Az elő- és a felderítő fázis között mennyiségi (nincs/van) ugrás van, illetve kell legyen, a reménybeli készletet ui. csak a „nincs” kategóriájába sorolhatjuk. Ezt fejezi ki ez évi tanulmányomban (Tóth Á. 1985.) a reménybeli készlet értelmezőjeként szereplő spirituális (testetlen) jelző. Ebben az értelemben a D_1 , D_2 , D_3 besorolás csak területekre vonatkozhat, készletekre nem. Tehát az XD_3 készlet a D_3 ismeretességű (besorolású) terület reménybeli spirituális vagyonát jelenti. E gondolatból következik, hogy megfontolandó egyrészt a reménybeli vagyonok nyilvántartási, és a különböző számításokhoz való felhasználási gyakorlata. Ez még akkor is megfontolandó, ha a kutatások révén a korábbi ígervények statisztikusan igazolódtak. Vonatkozik ez különösen a $D_{3,2}$ besorolású vagyonokra, annál inkább, mert a D_1 vagyonok egy része besorolható lenne a C_2 kategóriába.

Más megítélés alá esik a reménybeli területek rangsorolása. Ma a reménybelibe azokat a területeket vonjuk be — a földtani tényezők kedvező, vagy nem kizáró volta esetén — amelyek 500 m-nél nem helyezkednek el mélyebben. Megfontolandó ennek helyessége. A bauxittermelés lehetséges mélységét legdöntőbben a terület (karszt) vízveszélyessége határozza meg, amit legegyszerűbben a nyomás és k-tényező szorzataként adhatunk meg. A reménybeli kontúrt, sőt ezen belüli egységeket így megszerkesztett vízveszélyességi térképek alapján lehetne meghatározni. Az ily módon kialakult egységeket kell bauxitprognosztikai adatokkal „megfejezni” s ez alapján dönteni a kutatási stratégiáról.

Az egyes területek bauxitföldtani ismeretesség szerinti besorolásánál a következő csoportok elkülönítését tartom indokoltnak.

- D_3 kategória: az ismertektől (bányászattól, jól megkutatottól) távoli területek. Bauxitindikációk nem ismeretesek, a bauxit előfordulásának lehetősége nem kizárt;
- D_2 kategória: az ismert területekhez viszonylag közel fekvő, de azokhoz közvetlenül nem csatlakozó területek. Bauxitindikáció e területen sincs, de a földtani képnek az ismert területekével való analogizálhatósága folytán azok paraméterei kivetíthetőknek, extrapolálhatóknak tűnnek;
- D_2 kategória: ismert területekhez közvetlenül csatlakozik, de csak magányos, az ipari kondíciókat elérő fúrési indikációk ismertek;
- D_1 kategória: az ismert területekhez közvetlenül nem csatlakoztatható, de területén ipari minőségű bauxitindikációk vannak;
- D_1 kategória: a kellőképpen ismert területekhez közvetlenül csatlakozó, vagy közöttük lévő reménybeli terület.

A reménybeli vagyon számszerűsítésének, az ismert területek adatai kivetíthetőségének kérdései

Még a Dunántúli-középhegységben is jelentős nagyságú olyan, többségében D_3 kategóriájú területek vannak, amelyeknek sem a fekü-, sem a fedőképződményeit nem ismerjük, nemhogy a bauxitföldtan szemszögéből való fejlődéstörténetét. E területen a reménybeli értékelésnek csak olyan mélységig szabadna elmennie, hogy mely részén kezdődjék meg az előkutatás. Még megalapozatlanabb ezen területeken a leendő bányatelepítés gazdaságosságát vizsgálni. Az alig ismert területek megítélésében csak nagyléptékű analógiákra építhetünk. Ennek több lehetséges módszere van, bővebb kifejtésük, értékelésük nem e cikk feladata.

Miután a reménybeliek meghatározott vagyon mennyiségének több mint 40%-a D_3 kategóriájú, a D_3 besorolású területekkel a jövőben az eddigieknél behatóbban kell foglalkozni, az elmélet és gyakorlat szintjén egyaránt. E célt szolgálja többek között a reménybeli területek az eddigieknél több egységbe való besorolási javaslata. Alkalmazásával úgy vélem az előkutatási feladatok is egyértelműbben, konkrétan megfogalmazhatók.

DR. BÁRDOSSY GYÖRGY—DR. FODOR BÉLA

Az ásványi nyersanyagkutatás lényegében térbeli valószínűségi változók időben fokozatosan előrehaladó megismerése, a prognosztikától a bányabezárásig tartó folyamat. A földtani kutatás folyamatában éles határok, minőségi ugrások nincsenek, ezért a kutatás fázisokra való bontása mesterséges. A kutatás fázisokra történő bontásának kutatás-tervezési és irányítási-ellenőrzési okai voltak.

A kutatási fázisok, valamint a rájuk épülő program- és jelentésrendszer állami szabályozása a maga idejében korszerű, előremutató volt, és nagyban előmozdította a hazai nyersanyagkutatás hatékony folytatását. A rendelkezések kiadása óta eltelt közel három évtized alatt azonban alapvető változások következtek be, melyek napjainkig is tartanak:

- A számítógépek hazai elterjedése lehetővé teszi nagyszámú adat gépi tárolását (adatbázisok, információs rendszerek) és gyors kiértékelését.
- Ilyen rendszerek több iparágban már ma is működnek (pl. MAT, OGKT, stb.), másoknál kiépítésük folyamatban van.
- Új alkalmazott-matematikai-statisztikai módszerek kerültek kidolgozásra, ill. alkalmazásra, a valószínűség-elmélet széles körű felhasználásával (krigelési módszerek, kollokáció, stb.).

Mindez lehetővé tette, ill. belátható időn belül lehetővé teszi a hazai nyersanyagkutatás folyamatos értékelését. Mervé fázishatárookra és nagy terjedelmű fázislezáró jelentésekre megítélésünk szerint ezért nincs többé szükség. A folyamatos értékelés lehetővé teszi, hogy a dön-

tési csomópontokon (továbbkutatás, ill. beruházás elhatározása, bányanyitás) a szükséges információk gyorsan, számítógépre támaszkodva előállíthatók legyenek. Véleményük szerint a földtani kutatás főhatósági (KFH, minisztériumi) ellenőrzéséhez a jelenlegi terjedelmes fázislezáró jelentések helyett elegendő lenne a számítógépes adatbázisok segítségével készült rövid értékelés a vagyonról, a főbb paramétereiről és a várható művelethez valószínűségről. A teljes külszíni kutatási dokumentációt a kutatás befejezésekor készülő zárójelentés tartalmazza.

Javasoljuk a technikai, személyi és szemléletmódbeli előfeltételek megteremtésének függvényében a jelenlegi fázisokrabontás fokozatos megszüntetését. Ez a folyamat több éven át tarthat.

A földtani-bányászati kutatás során ismereteink a nyersanyag-telep(ek)ről és környezetükről folyamatosan nőnek. E folyamatos növekedést a felhasználói igények (áttekinthetőség, stb.) miatt célszerű intervallumokra bontani: ezek a konfidencia-intervallumok (a hozzájuk rendelt valószínűségi szinttel) alkotják az ismeretességi kategóriákat.

Az ásványvagyon a jelenlegi előírásoknak megfelelően ismeretesség szerint két csoportra osztható:

1. *Ismert* vagyonnak nevezzük a kutató létesítményekkel közvetlenül észlelt ásványvagyonot. Az ismert vagyon adott nyersanyagtelepre vonatkozik.
2. *Reménybeli* az az ásványvagyon, melynek térbeli helyzetét és paraméter-értékeit közvetlenül még nem ismertük meg, de földtani megfontolások alapján egy adott területre jelenlétét valószínűsíteni lehet. Tehát nem vonatkozik egy konkrét nyersanyag-telepre.

Az *ismert* vagyon A, B, C₁ és C₂ kategóriáinak eddig érvényben levő megfogalmazását változatlanul elfogadhatónak tartjuk.

Egy telepen belül — a változékonyságtól és a kutatási sűrűségtől függően — több kategória létezhet egy időben. A *reménybeli* vagyon kategóriáinak megfogalmazását az alábbiak szerint javasoljuk kiegészíteni:

„D₁ kategóriájú vagyon azokra a területekre tételezhető fel, amelyeken ismert vagyon már van, de a területen az összes telep kimutatása még nem történt meg. Ide sorolhatók a teljesen vagy részben megkutatott területekhez közvetlenül kapcsolódó olyan területek, ahol változatlan, vagy hasonló genetikai körülmények folytatása tételezhető fel. D₁ kategóriájú vagyonnak fogjuk fel az ismert telepek peremén vagy belsőjében levő azon tömböket, ahol a krigelési szórással ($1 \delta - n$) $\geq 100\%$.”

„D₂” kategória esetén az ismert ásványvagyonhoz csatlakozó területen a genetikai körülményekben lényeges változást tételezünk fel. Lehet azonban önálló terület is, ha a kutatás kedvező földtani viszonyokat igazolt.

„D₃” kategória nem csatlakozik ismert területekhez, de földtani megfontolás alapján az ásványvagyon megléte feltételezhető.

Az érvényben levő KFH-előírás az ismert vagyon esetében a különböző kategóriákhoz eltérő

valószínűségi szinteket rendelt. Ez véleményünk szerint nem célszerű, mert nem teszi lehetővé a közvetlen összehasonlítást.

Ezen túlmenően a kategória-határoknál olyan ismételt kétértelműség léphet fel, amit számítógépet alkalmazva feloldani nem lehet: végtelen számítási körfolyamat indul meg.

Ezért javasoljuk az összes ismert kategóriára a 1 δ (68,3%) valószínűségi szint alkalmazását. Amennyiben a bányatervezés vagy más speciális igény nagyobb valószínűségi szint (megbízhatóság) alkalmazását igényelné, úgy az átszámítás megfelelő átszámítási faktorokkal könnyen és gyorsan elvégezhető. Ennek megfelelően a vagyon mennyiségére az alábbi konfidencia intervallumok felvételét javasoljuk:

A kategória	0— 10%
B kategória	10— 25%
C ₁ kategória	25— 50%
C ₂ kategória	50— 100%

Amennyiben az 1 δ -n kapott szórással 100%-ot meghalad, a vagyon nem tekinthető többé ismertnek.

Ismeretes, hogy a paraméter szórással annál nagyobb, minél kisebb egységre (tömbre) vonatkozik. Ezt nevezzük a tömeghatás törvényének, kiszámítása az ún. Krige-féle reláció képletének segítségével történik.

Ezért is fenti kategória határértéke a művelési tömbök szintjére és nem a teljes nyersanyagtelepre vonatkoznak. Kívánatos, hogy a művelési tömbök lehetőség szerint vagyonmennyiség tekintetében azonos nagyságrendűek legyenek.

A jelenlegi előírások csak a vagyon mennyiségének szórással adnak a kategorizáláshoz számszerű határértékeket. Fenti javaslatunkon túlmenően a minőségi paraméterek megbízhatóságának számszerűsítését is szükségesnek tartjuk. Ezt véleményünk szerint nyersanyag-fajtánként külön-külön kell kidolgozni.

Az eddigi gyakorlatnak megfelelően továbbra is szükségesnek tartjuk egyéb fontos paraméterek — például tektonizáltság, vízveszély stb. — figyelembevételét a kategorizálásnál számszerűsítés nélkül, mert erre ma még nem látunk lehetőséget.

Úgy érezzük, hogy a fentiekben javasolt korszerűsítés feleslegessé teszi a fázislezáró jelentések időt és energiát lekötő elkészítését. A kutatás gyorsabbá, hatékonyabbá és kevésbé költségessé válhat, hiszen számos munkát a tényleges szükségességen felül csak a jelentések előírásainak betartása miatt kellett elvégezni.

Ugyanakkor a számítógépes adatbázisok alkalmazása biztosítja a központi állami szervek részére a szükséges ellenőrzés lehetőségét, a népgazdaság kívánalmainak betartását.

A számítógépes információs rendszerek teljes kiépítése ezen felül lehetővé teszi — bármely időpontban a kutatási adatok gyors és teljes körű kiértékelését.

Mi tehát nem egy anarchiába torkoló azonnali gyökeres változást, hanem a szükséges előfeltételek megvalósulásának függvényében előre haladó korszerűsítést javasolunk a földtani kutatások irányítása és ellenőrzése területén.

B. Vízý

Problems of exploration phases as categories of understanding in bauxite exploration and mining

The prescriptions concerning the exploration phases, their interpretation and practical use are briefly outlined. Next to follow are separate contributions presenting the comments of several authors on the problem of exploration phases and categories of understanding.

Béla Vízý

Fragen der Forschungsphasen und der Untersuchungsgrad-Kategorien in der Bauxiterkundung und -Bergbau.

Der Artikel beschreibt kurz die sich auf die Erkun-

dungsphasen und Untersuchungsgradkategorien beziehenden Vorschriften, die Deutung und die praktische Anwendung von diesen. Danach werden die Meinungen von mehreren Autoren in gesonderten Teil-Materialien dargelegt mit Vorschläge über die Frage der Erkundungsphasen und Untersuchungsgradkategorien.

Визи Бела

Вопросы стадий геологической разведки, категорий изученности запасов в разведке на бокситы

Статья кратко знакомит с предписаниями, понятием и практическим применением стадий геологической разведки и категорий изученности запасов. Затем несколько авторов, каждый в отдельности, высказывают свое мнение и предложения по вопросу стадий геологической разведки и категорий изученности полезных ископаемых.

MAGYAR NEMZETI ATLASZ

Több éves kutató, szervező, szerkesztő munka eredményeként 1988-ban végre megjelenik korszerű, sokoldalú igényt kielégítő nemzeti atlaszunk. Két évtizedes hiányt pótol! Hiszen hazánk első nemzeti atlaszának munkálatai még az 1960-as évek elején kezdődtek és 1967-ben jelent meg.

Ezt követően 1974-ben került kiadásra Magyarország tervezési-gazdasági körzeteiről hatkötetes, tematikus atlaszmű, de ma már ez sem kapható.

A most készülő nemzeti atlasz az ország 1980-as éveit első felének állapotát tükrözi. Vagyis korszerű állapot rögzítésén kívül tartalmazhatja és tartalmazza is a hazánkban az elmúlt 20 évben lezajlott jelentős változásokat. Hiszen nemcsak az ország természeti adottságairól bővült az ismeretanyag. Nagy mértékben átalakult hazánk társadalmi-gazdasági arculata is.

Az iparra nagy hatással volt az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése és az ahhoz kapcsolódó decentralizáció.

Dinamikus fejlődést mutatott a mezőgazdaság, különösen a termelési rendszerek és agrár-ipari egyesülések elterjedése nyomán.

Változások következtek be a környezet állapotában, a népesedésben, a népesség foglalkoztatásában, az oktatásban, a közművelődésben, az egészségügyben, a kül- és belkereskedelemben, a szolgáltatásban, a közlekedésben-hírközlésben; nagy mértékben nőtt az idegenforgalom.

Fejlődtek a települések és az ellátás, jelentős infrastrukturális beruházásokra került sor, széles körben terjedt a motorizáció. Az irányítás tökéletesítése céljából az utóbbi években közigazgatási változtatásokat hajtottak végre.

Az atlasz feladata az elmúlt két évtized dinamikus változásainak széles körök számára való bemutatása.

Az atlasz megjelentetésének fontosabb céljai közé tartozik, hogy térképeken és az azokat kiegészítő ábrák és magyarázók segítségével

- mutassa be az ország természeti adottságait és erőforrásait, társadalmi termelését és a munkamegosztás szerkezetét,
- tegye lehetővé annak megítélését és értékelését, hogy a népesség hogyan hasznosítja a környezeti adottságokat a termelésben, a társadalmi jólét fejlesztése érdekében,
- teremtsen alapot a környezet további elemzése és az összegző kutatások számára,
- nyújtson áttekintő információt a nemzeti vagyronról és annak megoszlásáról, a népesség dinamizmusáról, a lakó- és életkörülményekről, az igazgatási és településrendszerről,
- tegye megalapozottabbá a népgazdasági és területi tervezést, segítse elő az ágazati döntések területi egységek szerinti hatásainak felmérését,
- adjon lehetőséget az egyes tudományágak kutatási eredményeinek térképi rögzítésére, szolgáljon forrásként az oktatásban,
- legyen eligazító eszköz a nemzeti kultúra és közművelődés számára,
- járuljon hozzá hazánk megismertetéséhez külföldön.

Az atlasz szerkesztését és kiadását a Magyar Tudományos Akadémia kezdeményezte, s koordinálását a Földrajztudományi Kutató Intézetre bízta. Az MTA elnökségének az atlasz megjelentetéséről hozott határozata és a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium Országos Földügyi és Térképészeti Hivatalának azonnali partneri vállalkozása kedvező fogadtatásra talált a minisztériumok és más főhatóságok részéről. Mindezek tevékeny szellemi és anyagi támogatást nyújtanak a Magyar Nemzeti Atlasz kiadásához.

Az ágazatok szakembereinek, tudományos kutatóinak és döntéshozóinak az együttműködése biztosítja a szakszerű és magas színvonalú tartalmi feldolgozást. A kartográfiai kivitelezést — az első nemzeti atlaszhoz hasonlóan — a Kartográfiai Vállalat végzi, a nyomdai munkákat pedig a Magyar Néphadsereg Térképészeti Intézete vállalta.

Néhány adat az atlaszról:
Formátuma (kihajtva): 60 x 42 cm
Terjedelme: kb. 260 oldal
Méterarány:

1:1 000 000 térkép	31 lap
1:1 500 000 térkép	70 lap
1:2 000 000 térkép	104 lap
1:2 500 000 térkép	50 lap
1:4 000 000 térkép	95 lap

Ezeket kívül még további térképek és magyarázó szöveg, szelvények, grafikonok, mellékábrák teszik teljessé az atlasz mondanivalóját.

A térképek jelkulcsa magyar és angol nyelven jelenik meg, ugyancsak kétnyelvű a térképek értelmezését szolgáló és további információkat nyújtó magyarázó szöveg is.

Az atlaszhoz természetesen név- és tárgymutató is csatlakozik.

A bevezetőn kívül 3 részre tagolódnak, 18 fejezetből álló atlaszmű vázlatos, a Földtan és geofizika fejezet részletesebb tartalmát az alábbi jegyzék tartalmazza.

Folyóiratunk olvasóinak figyelmét különösen felhívjuk az atlasz természeti adottságokat és erőforrásokat bemutató fejezeteire.

A földtani és geofizika fejezete tartalmában kapcsolódik a Magyar Állami Földtani Intézetben készülő Magyarország 500 000-es földtani atlaszához tematikájához. 18 atlaszoldalon számos, a nemzeti atlasz olvasóközönsége részéről érdeklődésre számot tartó, az ország földtani viszonyainak legfontosabb sajátosságait bemutató térkép-vázlatot került a tartalomba.

Kérjük az alasz iránt érdeklődőket, hogy igényeiket — kötelezettségvállalás nélkül — jelezzék az alábbi címen:

MNA szerkesztőbizottság, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet 1062 Budapest, Népköztársaság útja 62.

TARTALOM

BEVEZETŐ TÉRKÉPEK, TERÜLETFELMÉRÉS I. TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK ÉS ERŐFORRÁSOK

1. Domborzat
2. Földtan és geofizika
 - Magyarország és a szomszédos területek hegység szerkezete
 - Mélyföldtan
 - Földtani szelvények
 - Földtan
 - Fontosabb földtani képződmények elterjedése, ősföldrajz
 - Energiaforrások és ásványi nyersanyagok
 - Fémek és nem fémek hasznosítható ásványi nyersanyagok
 - Építészföldtan
 - Vízföldtan
 - Ásvány- és hévízek
 - Magyarország és a szomszédos területek földkéregmozgása
 - Földmágnesség, földkéregvastagság, hőáram, földrengések epicentrumai
3. Éghajlat
4. Felszíni és felszín alatti vizek
5. Talajok
6. Biogeográfia, természeti környezeti tényezők körzetei és tájak
7. Természet- és környezetvédelem

II. NÉPESÉG, TELEPÜLÉSEK, ELLÁTÁS

8. Népesség és települések
9. Oktatás, közművelődés, sport
10. Egészségügy
11. Belkereskedelem, vendéglátás, szolgáltatás
12. Közmű- és lakásellátottság
13. Közlekedés, hírközlés
14. Idegenforgalom

III. MEZŐGAZDASÁG, IPAR, TERÜLETI TERVEZÉS, KÜLKERESKEDELEM

15. Mezőgazdaság és élelmiszeripar
 16. Ipar
 17. Területi tervezés
 18. Külkereskedelem
- Összehasonlító népességi és gazdasági adatok
Magyarázó, névmutató