

Bauxitkutatási lehetőségek Afrikában, a Közel- és Közép-Keleten

Írta: Dr. Balkay Bálint

Mindjárt bevezetőül osszuk a címben megjelölt kérdést két részre: a) az afrikai, közel- és közép-keleti országok anyagi, földtani stb. lehetőségei (külső lehetőségek), és b) a magyar földtani kutatási, közelebbről a bauxitkutatási szervek lehetőségei, képességei (belső lehetőségek).

A) KÜLSŐ LEHETŐSÉGEK

1. Földrajzi, nagytektonikai helyzet

Bauxit — legalábbis nyomokban — a hidegövi és sivatagi területeken kívül a világ csaknem minden országában van. Patterson (U. S. Geological Survey Bulletin 1228) 46 országból ír le bauxittelepeket és nyomokat. Ércvagyon-táblázatában azonban már csak 28 országot említ. A jelentős, nagy gazdasági értékű bauxittelepek pedig néhány jól körülhatárolt területre korlátozóztak.

A bauxit a Földön két eléggé jól elkülönülő övezetben, a térítők közötti, intertropikus övben és az alpi-himalájai gyűrthegeység-rendszerben található túlnyomórészt. Az első a világ bauxitvagyonának több mint 80, az utóbbi mintegy 15%-át tartalmazza. A két övezeten kívül, jórészt a Szovjetunióban és az Egyesült Államokban, további 5% települ.

Az eddig ismert afrikai bauxitok csaknem mind a térítők közötti típusba tartoznak. Csak az „alpin Afrika” szerkezeti egységébe tartozó marokkói és kérdéses líbiai bauxitnyomok kivételével. A térítők közti bauxitok Afrikában mind laterit-bauxitok, már csak azért is, mert a karsztbauxit kialakulásához szükséges mészkő, dolomit az afrikai intertropikus övben igen ritka. (Egyébként van intertropikus karsztbauxit is, pl. Jamaikában.)

A laterit az intertropikus övezet zonális talaja. Éppen ezért hatalmas kiterjedésű. Az anyakőzettől és a talajképződés folyamatától függően a laterittakaró egyes, jóval szűkebbre szabott részei vas-, alumínium-, illetve nikkelléreként hasznosíthatók. Eltekintve attól a néhány kisebb teleptől, mely létét igen gyors mállásra hajlamos anyakőzetének köszönheti (lateritvasérc peridotiton: Kaloum félsziget; lateritbauxit nefelinszieniten: Los szigetek; mindkettő Guineában), a gazdaságilag értékes érctelepek általában az idősebb felszínek régóta erő talajjövéséhez kapcsolódnak. Ezek a felszínek

a térítők közötti Afrikában pliocén, miocén, ritkán eocén, sőt egyesek szerint kréta tönkfelszínek, vagy tönkfelszín-foszlányok, melyek az ősi pajzs nyugalma folytán hosszú időn át megmaradhattak. A terület bauxit-potenciálja többé-kevésbé arányos a tönkfelszínnek kiterjedésével. Guineában kiterjedt, folyóvölgyekkel felszabdalt platókon a világ bauxitvagyonának kb. egyharmada települ. Kisebb tönkfelszínmaradványokon találták Ghanának inkább csak helyi jelentőségű bauxittelepeit; Elefántcsontpart jelentéktelen tönkfelszín-foszlányain a bauxitvagyon is jelentéktelen. Ilyesféle platókon termelt Kongó-Kinshasa, Kamerun és Madagaszkár újabban felkutatott bauxitkincse is. Kelet-Afrikában az afrikai árkokkal kapcsolatos fiatal röghegységképződés és vulkánosság az ősi felszíneket általában tönkretette, vagy csak foszlányokban hagyta meg. Érdekes e foszlányok közül a Malawi Mount Mlanje 3000 m magas, műrevaló bauxittelepet hordozó tetőfelszíne.

A Közel- és Közép-Kelet országaiban (Törökország, Irán, Pakisztán; India: Jammu és Kashmir) jórészt gyűrthegeységi bauxitok találhatóak. Laterit-bauxit az indiai szubkontinensnek a Ráktérítőtől délre eső, tehát intertropikus részén van csupán, és az is ősi tönkfelszínhez kapcsolódik. A gyűrthegeységi típus gyakran kedvezőtlen ásványtani összetételű (chamositos: Irán; diaszporos: Irán, Jammu-Kashmír, Pakisztán). Miután a gyűrthegeységi bauxit többnyire idősebb fedőrétegek alatt települ, külfejtésre általában nem alkalmas.

2. Hol érdemes kutatni?

Mondjuk meg mindjárt, hogy nemcsak a bauxitra szembeszökően reményteljes területeken érdemes. Kedvező körülmények között 15—20 millió t bauxitra már timföldgyár telepíthető. Ennyi érc (ha pl. tömör térfogatsúlya 2 t/m^3 , átlagvastagsága 5 m) 1,5—2,0 km^2 -en elfér, azaz egész váratlan helyen, hegyoldalban függő tönkfelszínroncon, vagy kis nefelinszienit-tömszön is megbújhat (Mount Mlanje, Loszigetek). Ez az egyik szélsőség. A másik szélsőséget a többmilliárd tonna bauxitvagyonú guineai platók jelölik ki. A két szélsőség közé eső lehetőségeket kell valamiképpen rendszerezniük.

A bauxit világpiaci ára 5—15 \$, a timföldé 70 \$, a kohóalumíniumé pedig 500 \$ körül van tonnánként. Ezért a drága szárazföldi, vasúti vagy gépkocsi-szállítást általában csak az alumínium bírja, a timföld kevésbé, a bauxit

egyáltalán nem. Tengerentúli exportra szánt bauxit már a tengerparttól néhány száz kilométerre is csak akkor művealó, ha igen sok van belőle. Durva szabály, hogy ha a vasútépítés költségeit a bauxiteladásból származó bevétel ellenében akarjuk leírni, minden 100 km vasútvonal után évi egymillió tonna bauxitot kell termelni 30—40 éven át. (Ghanában pl. a 100 millió tonnás Kibi és a 200 millió tonnás Yenahin bauxittelep kb. egyenlő gazdasági értéket képvisel, mert ércük kb. egyforma, és az előbbi 100, az utóbbi 200 km-re van a legközelebbi tengeri kikötőtől.) Eszerint „sűrű fésűvel” (kis, véletlenszerű telepek kimutatására is alkalmas eszközökkel) általában csak a tengerpart közelében érdemes bauxitra kutatni. A parttól 600—1000 km-re települt jó bauxit pedig kedvezőtlen esetben akár értéktelen is lehet.

A jelentős szállítási költség miatt fontos minden olyan eljárás, mely a bauxit súlyát minőségrontás nélkül, vagy esetleg minőségjavítással csökkenti. Trihidrátos bauxit szárítása forgókemencében a tapadó nedvesség elűzésére 10% körüli súlycsökkentést eredményez; a törés és mosás egyes bauxitfélésegeknél jelentős súlycsökkenéssel járó minőségjavulásra vezet. Fontos, hogy a geológus az ilyesféle érc-előkészítő eljárásokat ismerje és alkalomadtán rájuk javaslatot tudjon tenni.

A fenti gondolatmenet hangsúlyozottan csak tengerentúli exportra szánt bauxitra (kisebb mértékben timföldre) vonatkozik. Más a helyzet, ha helyi piacra kell alumíniumipart létesíteni. Az indiai Korbában évi kb. 500 000 t bauxittermelésre létesülő 200 000 t-s timföldgyár és 100 000 t-s alukohó gazdaságilag kedvező, mert bár a tengerpart onnan kb. 450 km-re van, de az alumínium piaca közelebb van a tengerpartnál; másrészt az alukohósításhoz szükséges olcsó elektromos energia is a bauxittelepek közvetlen közelében rendelkezésre áll. Látható ebből, hogy a bauxittelep gazdasági értéke, és ezért a bauxitkutatás fontossága valamely területen, a tengerparttól mért távolságon kívül sok egyéb tényezőtől (piac távolsága, felvevőképesége, elektromos áram ára és hozzáférhetősége, esetleg hajózható folyó közelsége stb.) is függ.

E feltételek földrajzi megoszlását tekintve, jóformán csak a Közel- és Közép-Keleten (Törökország, Irán, Pakisztán, India) elegendő a népsűrűség és az életszínvonal ahhoz, hogy az alumíniumnak jelentősebb helyi piaca alakulhasson ki. Afrikában a bauxit (timföld, alumínium) világpiacon-tengerentúli értékesítését kell általában tekintetbe venni.

3. Kutatási kilátások a vizsgált terület országaiban

Az alumíniumfogyasztás a világon évi 5—8 %-kal nő. És bár napjaink alumíniumpiacán túltermelési válság jelei mutatkoznak, az

alumíniumipar hosszabb távú kilátásai biztatóak. Mármost mivel a bauxitkutatást megelőző koncessziós tárgyalásoktól, mondjuk a bauxitot feldolgozó timföldgyár felépítéséig és megindulásáig 5—10 év telik el, a jó bauxit iránti kereslet a piac rövidtávú hullámzásaitól függetlenül tartós, élénk. Ehhez járul, hogy a jelentősebb felszíni laterit-bauxit-telepek kutatása nagyon olcsó, a nagy tőkés alumíniumvállalatok évi költségvetésében elenyésző tétel: ezért az ilyen cégeknek megéri kutatási koncessziót kérni aránylag nagy területre, és ott többé-kevésbé alapos kutatást végezni, csak azért, hogy a terület más kezébe ne jusson, még akkor is, ha maguk egyelőre nem szándékoznak kitermelni az esetleg talált bauxitot. (Az ALCAN kanadai cég 1932-ben 99 éves koncessziót nyert a ghanai Yenahin bauxittelepre. Ki is mutatott kb. 150 millió t jó bauxitot. A koncesszióval azóta sem kezdett semmit. Mikor a ghanai kormány kilátásba helyezte, hogy a koncessziót megvonja, ha az ALCAN nem kezd valamit, az ALCAN átadta jogait egy több bankból és más cégből álló konzorciumnak.) Ezért a világviszonylatban jelentős bauxitvagyonnal, vagy annak reményével rendelkező országok általában elvárják, hogy a bauxitkutatást az érdekelt cégek saját költségükre és kockázatukra végezzék el, sőt a koncesszió fejében és az országban folytatott tevékenységük után adót fizessenek, és elzárkóznak attól a gondolattól, hogy saját erőből végezzenek bauxitkutatást.

Az országok saját erőből csak olyan bauxitnyomok kutatását végzik el, melyek a világpiaci igények mértékét nem ütik meg, és csak a helyi iparfejlesztés és ipari munkaalkalomteremtés perspektívájából nézve jelentősek. (Ghana: a Geological Survey of Ghana munkálatai Kibi és Yenahin térségében; India: a Geological Survey of India kutatásai a Korba-i timföldgyárat ellátó Amarkantak és Phutka Pahar, valamint a Ratnagiri-i timföldgyárat ellátó Dhangarwadi és Udgi telepeken; Irán: a Geological Survey of Iran felderítő kutatásai az ország több pontján; Elefántcsontpart: állami vállalat földtanilag eredményes, de gazdaságilag csaknem eredménytelen kutatásai a Béné és Elinzué körzetben.)

Számunkra elsősorban ez utóbbi típusú kutatásba való bekapcsolódás lehetősége van meg. Milyen lehet részvételünk módja és mértéke?

Elvben ötféle lehetőség van: 1. teljes expedíciós szakszemélyzet küldése, gépi berendezésekkel együtt; 2. a kutatóexpedíció szakszemélyzetének küldése, a fogadó ország által beszerzett gépekre; 3. egyes személyek (irányító kutatók) kiküldése közvetlenül a fogadó országba; 4. ugyanaz, valamilyen nemzetközi szervezet (pl. UNIDO) közvetítésével; 5. anyagvizsgálat Magyarországon.

Rá kell mutatni arra, hogy a fogadó országok legszívesebben egyes személyek kiküldését látják, mert számukra ez a legolcsóbb, és a felelősséget a kutatás eredményességéért ugyanúgy leveszi a kezükről, mint egy nagyobb, költséges expedíció.

Éppen ez az egyik oka annak, hogy eddigi tevékenységünk jórészt a 3. típusba volt sorolható. Ide tartozik a Bauxitkutató Vállalat több geológusának albániai tevékenysége; Szabó Elemér (ugyancsak BKV) ghanai munkája (a Kibi és Mount Ejuanema területen vezette az egyébként ghanai személyzettel és eszközökkel folyó munkát), valamint azok a rövidebb tartamú szakértések, melyek elsősorban Dr. Barnabás Kálmán (Magyar Alumíniumipari Tröszt), Dr. Alliquander Endre és a szerző (ALUTERV) nevéhez fűződnek. Az 5. csoportban külföldi rendelésre anyagvizsgálatot végzett a Fémipari Kutatóintézet, a BKV, valamint a MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában Dr. Bárdossy György.

Nem szabad azonban ezzel a szűk tevékenységi körrel megelégednünk. Erre mutatnak a szomszéd szakmák példái is: timföld- és alumíniumiparunk több UNIDO-szakértőt adott; magyar berendezésekkel és szakszeméllyel folyt pl. vízkutatás Guineában, stb.

Eddigi viszonylag szerény eredményeink fő oka, a fogadó országok vonakodásán kívül, elsősorban meglehetősen passzív üzletpolitikánk volt. Újabb az erre hivatott GEOMINCO Rt. égisze alatt aktívabb üzletpolitika kezd kibontakozni: ennek keretében már tettünk a szóbanforgó terület egyik országában több tíz személyt és több fűrőgépet érintő ajánlatot, melynek elfogadására van bizonyos remény. További lehetőség irodalmi alapok és általános földtani, valamint ipartelepítési megfontolások alapján felszólítás nélküli ajánlattétel lokális jelentőségű bauxitpotenciálok megkutatására, esetleg a timföldgyártási és alukohászati potenciál egyidejű, komplex vizsgálatával együtt. Ezt a gondolatot valósította meg nemrég az ALUTERV egy bizonyos indiai vonatkozásban.

Érdemes fontolóra venni néhány olyan üzletformát is, mely mai gondolkodásunktól kissé idegen: 1. földtani kutatás és fúrás alvállalkozásban nagyobb koncessziókat birtokló de megfelelő kutatási apparátussal nem rendelkező vállalat számára; 2. bauxitkutatás saját költségre és kockázatra, az esetleg megtalálható bauxitvagyon kitermelési jogának, vagy magának a nyersanyagának értékesítése reményében.

Legvégül pedig érdemes lenne szorgalmazni arra érdemes szakembereinknek az ENSZ-nél, UNIDO-nál való foglalkoztatását, hiszen ez az egész iparág tekintélyét növelné.

B) BELSŐ LEHETŐSÉGEK

Legfontosabb előnyünk, hogy a korszerű ipari földtani kutatási (prospekciós) tevékenység

(BKV), a világ bauxitjainak személyes tapasztalatból, vagy legalábbis minták és leírások alapján való kiterjedt ismerete (MAT, ALUTERV, BKV, MTA, GKL) és a Vadász professzor által megalapozott, elmélyült bauxitgenetikai szemlélet és kutatás (MTA, GKL, BKV, FÉMKUT, ALUTERV) nálunk olyan szorosan és olyan magas szinten fonódik össze, hogy e téren csak a Szovjetunió és Franciaország komoly versenytárs. Műszeres vizsgálatok terén a világ élvonalában, sőt az előtt járunk (Bárdossy—Pantó-féle mikroszondás vizsgálatok). Anyagvizsgálati szakvéleményeink többek között Iránban, Görögországban és Ausztráliában vívtak ki komoly elismerést.

Legnagyobb hiányosságunk az expedíciós tapasztalat hiánya. E tapasztalat megszerzésének igénye vezette pl. az ALUTERV-et arra, hogy ónércutatást vállaljon Mongóliában, a GEOMINCO Rt. égisze alatt. Tapasztalatainkat véleményem szerint elsősorban a következő irányokban kellene gyarapítani:

1. Geomorfológiai szemlélet. Földtanilag alaposan térképezett, mélyben rejtőző bauxitra is perspektívus területen, mint amilyen Magyarország, a bauxitkutatás rétegtani-ősföldrajzi megfontolásokon alapul. Rosszul, vagy alig térképezett lateritterületen, ahol a bauxit, ha van, a felszínen van, a bauxittermő geomorfológiai elemek kijelölése a terepen, esetleg légifényképen vagy repülőgépről fontos kutatási fázis lehet.

2. Alkalmazkodás a magunktól eltérő kutatási, ércvagyonebecslési és gazdasági értékelési eljárásokhoz. (Egyetlen példa: Indiában sokáig nem akartuk elhinni, hogy 10-12 m mély, 3×3 m alapterületű kutatóknak olcsóbbak lehetnek a fúrásnál. Pedig így van!)

3. A szóhajóhető fúrási eljárások alaposabb ismerete. (Erre is egy példát! Trópusi területeken kiterjedten használják bauxitkutatásra az ún. Empire Drill-t: ez a mi talajmechanikai kézfúró készletünkhöz hasonló, négy lábnyi (kb 1,20 m) tagokból összezsavart rudazat, melynek végére vésőt csavarnak. A lyukba vizet töltenek, majd a vésővel addig ütögetik a lyuktalpat, míg a 2 vagy 4 lábnyi kőzet a lyuk teljes szelvényében zagygyá nem alakul. A zagyot kikanalazzák és megszáritják. A száritott zagy a minta. Afrika és Dél-Amerika bauxitjainak jórésztét e kezdetleges eszközzel kutatták meg. Az Empire Drill egybehangzó vélemény szerint jól bevált, csak bánni kell vele tudni.)

Kissé általánosabban elmondhatjuk, hogy míg nálunk a középnehéz és nehéz berendezésekkel való fúrás magas műszaki szinten áll (Irakban nemrég fejezte be egy magyar csoport négy olajkút bérfúrását, igen nagy meglepedésre), addig az egészen könnyű, hordozható berendezéseket kevésbé ismerjük, már csak azért is, mert nálunk ilyet nem gyártanak.

(Legjobb közelítés ehhez a célhoz az OBV Csepel tég-ra szerelt G-100-as és G-200-as berendezése volt; ez pl. a guineai vizkutatásban jól bevált, de számos külföldi bauxitkutatási feladatra nem eléggé könnyű és mozgékony.) Több tapasztalatra lenne szükség a légöblítéses fúrás terén is. Mindenesetre a BKV fúrógépparkjának nemrég tervbevett felújítása már tekintettel lesz e szempontokra is.

4. Nem mindig van meg a kellő nyelvtudás, gépkocsivezetési tapasztalat (főleg terepen), a tábori élet apró fogásainak ismerete, stb.

A tapasztalat szerint a külföldi munkára kiküldött szakemberek hamar felismerik, hogy a sajátjukon kívül milyen további ismeretekre van szükségük, és tiszteletreméltó erőfeszítéssel és alkalmazkodó készséggel hamar megszerzik azokat. Mindazonáltal nem ártana szakembereink körében — a bauxitszakmán belül és kívül egyaránt — a fent felsorolt ismereteket tanfolyamokon terjeszteni. És főként — ezt nem lehet elégszer elmondani és eléggé hangsúlyozni — a nyelvtanulást, minden export-geológia nélkülözhetetlen talpkövé, kell minden ésszerű eszközzel szorgalmazni.

C) ÖSSZEFOGLALÁS

Akárcsak az export más területein is, a külföldi bauxitkutatás terén is a számunkra szóbajöhető piacon éles a konkurrencia, és jó adottságaink ellenére is csak akkor remélhetünk jelentősebb megbízásokat, ha fokozzuk a piac

meghódítására tett erőfeszítéseinket, lényegileg három irányban:

a) szakembereink megfelelő képzésével és felkészítésével,

b) a reklám fokozásával és aktívabb ajánlati tevékenységgel,

c) választékunk bővítésével (saját kockázatú, ill. alvállalkozói kutatás).

Nem várható azonban még a fent felsorolt erőfeszítések eredményeképpen sem, hogy a szóbajöhető országok saját érdekeik ellenére csakis nagylétszámú és hosszantartó expedíciókra kérjenek fel bennünket. Exportunk jórésze várhatólag a jövőben is egyes szakértők kiküldetéséből fog állani. Ez sem lebecsülendő azonban, mert egy vagy néhány szakértő is hozhat olyan üzletet (pl. timföldgyár-létesítési megbízás), melynek népgazdasági értéke a legnagyobb szabású bauxitkutatási kampányéval is összemérhető.

BAUXITE PROSPECTION POTENTIALS IN AFRICA, IN THE NEAR AND MIDDLE EAST

B. BALKAY

The regions in question are unevenly provided with bauxite resources. West Africa contains roughly one-third of the world resource, whereas other countries have just traces. Still, even a small resource of a few tens of million tons might be economically viable, if there is a home market, and the transportation and energy conditions are right. The main point of the paper is that purely geological prospection should be superseded by prospection in harmony with national industrial development priorities of the countries concerned.