

közlésére vállalati érdek sérelme nélkül könnyebben engedélyt is lehetett kapni.

A kapitalista vállalati földtani szolgáltatnak jellegzetes kívánalma volt az irányított véleményadás vagy a konkurrens vállalatról megtevésztő szakközlemény. Erre nem mindenki volt alkalmas vagy rávehető. Ugyanakkor súlyos sérelemnek tüntek egyes tudományos közlemények, amelyek tilalom alól mentesülten kerültek köztudatba. Ilyen volt egyes, más vállalati közszenterületek érdemleges leírása is. S különösen a nagy bauxit-tőzsdemanőver idején, a magyar bauxit népgazdasági értékelésének kívánalmával megjelent közlemény. A Vállalati érdek ilyen esetben saját geológusát a kutatási és termelési adatok ismeretéből kizárta, sőt a bauxitfeltárás művelési területének megfigyelését is csak ritkán engedélyezte. A népgazdaság szolgálatában álló mostani tervszerű bauxitföldtani eredményeink mutatják, hogy mennyi megfigyelési adatkiesés nehezítette múltbeli munkánkat.

Érdekeiket féltő figyelemmel kísérték a kapitalista kőszénbányavállalatok az állami monopólium-törvény alapján végzett erdélyi nagysikerű földgázkutatókat. Eleinte a készülő monopólium törvény ellen harcoló nagybirtokosok mellé állva, iparkodtak a kutatókat nehezíteni, hátráltatni. Aztán meg a háborús bizonytalanságok megghiúsították a földgáz kihasználására, értékesítésére vonatkozó tervek iránti külföldi érdeklőségek bekapcsolódását. Fokozódott a vállalatok féltékenysége a kutatóknak földtani megfontolás szerint, a megmaradt magyar területekre való kiterjesztése alkalmával. Majd az Anglo-Persian gazdasági és

technikai okokból sikertelen fúrásával egyelőre nyugvópontonra jutott, hogy az alföldi kincstári kutató fúrásokkal, még inkább az Eurogasco zalai és a bükkészéki kincstári olajleletekkel, fokozott mértékben újrainduljanak. Többé kevésbé irányzatos vagy egyoldalúan elfogult vélemények jelentek meg szaklapokban és a nagyközönséget tájékoztató napilapokban, a hazai olajlehetőségek és szénhidrogén kutatások szűk lehetőségéről helyi jellegű korlátolt terjedelméről, csökkenő mennyiségéről. Ezek a tartózkodó megfontolások a lenyűgöző konkurenciától féltő kapitalista nagyvállalatok megnyugtatóra készültek ugyan, de akkori gyér földtani ismereteinkkel, főként pedig még divatban levő régi elvekkel, nem kielégítő technikai felkészültséggel, tárgyilagosság látszatát kelthették. A felszabadulás utáni szocialista tervgazdaság szolgálatában, a felnövekedett magyar geológus-geofizikus új nemzedékünk a magyar föld mélyszerkezetének földtani ismeretének birtokában és művelésében, országunk sajátos viszonyaihoz mért kutatási rendszerének eredményeivel, véglegesen felszámolta olaj és földgáz kutatásunk szkeptikus megítélését.

Multak emlékein merengve, úgy találjuk, hogy földtani multunkban találunk olyan tevékenységi irányt is, amit tovább fejleszteni, folytatni érdemes és szükséges. A jelen eredményei sokszor multunk nem érvényesülhető teendőiben gyökereznek. Ezért a magyar földtan multjának tárgyilagossága ismerete, hibáinak felkutatása is hasznos. A mult hibáinak javítása, a szebb jövő építésének forrása. A mult minden módon kötelez! Munkaerőnket földtani multunk növeli, jövő akarásunkat serkenti, a jelen építését erősíti.

## Az indiai bauxit

Írta: Barnabás Kálmán

A bauxit India jelentősebb ásványi nyersanyagai közé tartozik, minthogy számottevő mennyiségben található az ország különböző részein, iparilag felhasználható minőségben. Felismerése évtizedekkel ezelőtt történt, és kiaknázása régóta tart. A termelés állandóan fokozódik a felhasználás rohamos növekedésének megfelelően. Gazdasági értékét és fontosságát emeli az a körülmény, hogy India réz-, ólom- és cinkércékben szegény, és így réz-, ólom- és cinktermelése közel sem fedezi az ország szükségletét. India tehát ezekből a fémekből jelen-

tős behozatalra szorul. A hiányt — különösen a réz hiányát — más, nemvasas fém, nevezetesen az alumínium fokozott termelésével kívánja pótolni, amihez kellő mennyiségben áll ásványi nyersanyag — bauxit — rendelkezésére. Tervek szerint alumíniumtermelésének a negyedik ötéves terv végére (1970—71) a jelenleginek több, mint kétszeresére kell növekednie.

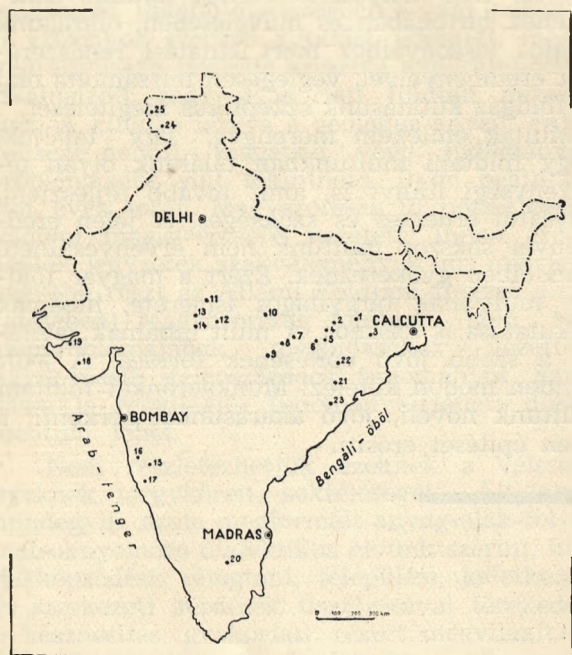
India alumíniumiparának fejlesztésében hazánk is közreműködik, amennyiben magyar szakemberek készítik a korbai (Madhya Pradesh állam) timföldgyár tervét és magyar szakta-



nácsadók nyújtanak segítséget a korbai tím-földgyárat ellátó Phutka Pahar-i bauxitbánya tervezéséhez. Ennek az együttműködésnek az előkészítő munkálatai során 1961-ben és 1964-ben nyílt a szerzőnek alkalma Közép-Indiában számos bauxitelfordulást a helyszínen tanulmányozni.

### A bauxitelfordulások földrajzi helyzete és földtani jellege

A bauxitelfordulások túlnyomó többsége az előindiai félszigeten helyezkedik el Bihar, Madhya Pradesh, Maharashtra és Mysore államokban, Gujaratban, valamint Madras és Orissa államok térségében. Ezenkívül bauxit csak Jammu és Kashmir állam területén található, a Himalaya déli hegyláncain (2, 4, 8, 10) (I. ábra).



- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Bihar              |                     |
| 1. Ranchi járás    | 15. Kolhapur járás  |
| 2. Palamau járás   | 16. Ratnagiri járás |
| 3. Monghyr járás   | Mysore              |
| Madhya Pradesh     |                     |
| 4. Surguja járás   | 17. Belgaum járás   |
| 5. Raigarh járás   | Gujarat             |
| 6. Bilaspur járás  | 18. Saurashtra      |
| 7. Shahdol járás   | 19. Kutch           |
| 8. Mandla járás    | Madras              |
| 9. Balaghat járás  | 20. Salem járás     |
| 10. Jabalpur járás | Orissa              |
| 11. Guna járás     | 21. Kalahandi járás |
| 12. Bhilsa járás   | 22. Sambalpur járás |
| 13. Rajgarh járás  | 23. Koraput járás   |
| 14. Shajpur járás  | Jammu és Kashmir    |
| Maharashtra        |                     |
|                    | 24. Riási járás     |
|                    | 25. Poonch járás    |

A bauxit túlnyomórészt laterites típusú és felsőkréta-eocén deccan trapbazaltot, továbbá

prekambriumi metamorf és magmás kőzeteket, vagy ritkán kambriumi mészkövet és homokkővet borító lateritösszleten belül fordul elő. A jammui és kashmiri bauxit az elég gyér megfigyelések adatai szerint idős mészkőfekűn telepszik eocén szénösszlet és mészkőfedő alatt (3,5), tehát származására nézve a karszt típusúak közé sorolható

A legjelentősebb és eddig a legnagyobb termelést szolgáltató bauxitelfordulások a trapbazalt területeken vannak, ahol a bazaltot többnyire laterit borítja lefelszerűen. A lateritlepel a térszíni helyzete szerint magasszintű (350—1800 mt. sz. f.) és alacsonyszintű (350 m alatt) lehet. A lateritlepel változó vastagságú, átlagosan 20—25 m és a bazaltfelső tetején többnyire meredek, szakadékos peremmel jelentkezik. A bauxit a lateritösszleten belül kisebbmértetű, szabálytalan fészkek, vagy terjedelmesebb lencsék, tömbök alakjában helyezkedik el. A település átlagos szelvénye a következő:

Alul üde trapbazalt, azon mállott bazalt, majd lithomarge (agyagkőzet, lényegében alumíniumhidroszilikátból), hézagos-üreges, helyenként vasdús laterit, alsó alumíniumdús laterit, bauxit, felső alumíniumdús laterit, pizolitos-konkréciós, helyenként vasdús laterit és talaj. A lateritösszlet egyes tagjai hiányozhatnak.

A bauxit trihidrátos, fő alumíniumásványa a gibbsit (-hidrargillit  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ ). Böhmit  $Al_2O_3 \cdot H_2O$  is előfordul, de alárendelt mennyiségben.

A laterit kőzetmállás és a málladéknak helyben vagy kis távolságon belüli felhalmozódása folytán keletkezett. Bauxitképződés szempontjából a folyamat lényege az alumíniumszilikát ásványok oldódása, aminek során az alumíniumoxid és a kovasav az oldatból vagy újra kiválik, vagy eltávozik. Az oldást és újrakiválást az oldat pH értéke határozza meg. Az alumíniumoxid viszonylag jól oldható 10-nél nagyobb és 4-nél kisebb pH érték esetén, s nagyon gyengén oldható a neutrális pont körül. A kovasav oldhatósága viszonylag jelentős 10 pH felett, mérsékelt a neutrális ponton, egészen csekély 4 alatt. Ennek megfelelően 7—9.5 pH-n valószínűleg alumíniumoxid kiválás, vagy bauxitosodás, 4,5—7 pH között valószínűleg alumíniumoxid és kovasavkiválás, vagyis agyagásványképződés történik (6). Ily módon a mállási övön belül a pH érték változásától függően, kissé bázisos közegben lehetővé válik az alumíniumoxid helyi feldúsulása.

Valószínű, hogy az anyakőzet eredeti alumíniumszilikát ásványaiból először főképp alumíniumhidroszilikátok képződnek, majd kovasavtalanodás folytán alumíniumhidroxidok. A lateritösszleten belül az alumíniumhidroszilikát képződés övét a lithomarge jelzi, a kovasavtalanodás övét pedig a laterit, illetve kifejtettebb állapotában a bauxit.



A folyamat fő hatótényezői a meleg, trópusi éghajlat, a bőséges csapadék, a változó csapadékos és száraz évszakok, a szénsav és a humuszsavak jelenléte, valamint a kedvező térszíni viszonyok és az erőteljes vízmozgás.

A laterit- és bauxitképződés földtani korát még nem határozták meg közelebbről. A különböző területeken nem feltétlenül egyidőben történt a képződés, de feltehetően főként a fiatal harmadidőszakban és a pleisztocénban (7).

India jóminőségű ( $Al_2O_3$  tart. nagyobb 50 %-nál), kutatásokkal megközelítően igazolt bauxitkészleteit 31 millió t-ra, lehetséges készleteit további 33 millió t-ra becsülik és feltételezik, hogy a gyengeminőségű bauxit és alumíniumdús laterit mennyisége kb. 190 milliót tesz ki. E szerint a felmérés szerint a jelentősebb előfordulások és készletek Madhya Pradesh, Bihar, Jammu és Kashmir államokban, valamint Gujaratban vannak (3).

### A bauxitelőfordulások

India bauxitelőfordulásait az uralkodó földtani képződmények, valamint a földrajzi helyzet szerint három nagy csoportba sorolhatjuk: bauxitelőfordulások 1) a deccan trapbazalt térségben; Biharban, Madhya Pradeshban, Maharashtraban, Mysoreban és Gujaratban; 2) prekambriumi metamorf és magmás kőzetterületeken Madrasban és Orissában és 3) mészkő területeken a Himalaya láncolatában, Jammuban és Kashmirban.

#### 1. Bauxitelőfordulások a deccan trapbazalt térségében

**Bihar:** Ipari szempontból jelentős előfordulások találhatóak a ranchi járásban és a szomszédos palamaui járás határos részein. Közéjük tartozik Lohardaga közelében a Bagru Hill-i előfordulás, amelyen India egyik legrégebbi és legnagyobb bauxitbányája alakult ki. Ismeretes még bauxit a Monghyr járás területéről is. A Ranchi-Palamaui terület általános földtani felépítése a következő (11):

Földtani kor	Képződmény
Jelenkor	alluvium, konglomerátum, meszes márga
Harmadidőszak-jelenkor	laterit, bauxit és lithomarge
Felsőkréta	deccan trapbazalt infratrap képződmények (lameta), mint kovás mészkő és finomkavics

### Földtani kor

### Képződmény

Algonkium (cuddapah?) v. idősebb	dolerit
Archaikum	gránit, gneisz, diorit, ultrabázikus magmás kőzetek, telérkőzetek fillit, csillámpala, kvarcit, mészsilikát kőzetek.

A laterit részint a deccan trapbazalton helyezkedik el, részint az archai magmás és metamorf kőzeteken, amennyiben a trapbazalt hiányzik a rétegsorból. A trapbazaltot fedő laterit kétségtelenül a bazalt in situ mállási terméke, s lehetséges, hogy részben vagy egészben a bazalt mállási — de áthalmazódott — terméke az a laterit is, amely a bazalt közelében fekvő magmás és metamorf kőzeteket borítja. Az a laterit azonban, amely a bazaltterületektől távolabb lévő magmás és metamorf kőzeteken mutatkozik, már egészen a magmás és metamorf kőzetanyag málladékának tekinthető. A laterittakarón belül számos helyen található bauxit fészkek, vagy tömbök formájában. Minősége helyenként ipari értékű, így a Bagru Hill-i bauxit minősége a következő (11):  $Al_2O_3$  51—60%,  $SiO_2$  0,1—5%,  $Fe_2O_3$  8—10%,  $TiO_2$  8—10%, izz. vesz. 24—26%. Jellemző — amint általában jellemző az indiai bazaltterületeken előforduló bauxitfajták többségére — a nagy titántartalom.

Kis alumíniumdús laterit — és vasas bauxitelőfordulások Monghyr járás egyes helyein is ismeretesek, ahol az általános rétegsor az alábbi (11):

Talaj és alluvium  
Laterit  
Gránit (tömeges és gneiszes változatok)  
Metamorf kőzetek (pala, fillit, kvarcit, stb.)

**Madhya Pradesh:** A hatalmas kiterjedésű laterittakarók számos helyen zárnak magukba bauxitelőfordulásokat, amelyek helyenként kitermelésre érdemes mennyiségű és minőségű bauxitot tartalmaznak. Az előfordulások főként a következő három területen csoportosulnak:

1. az állam ÉK-i részén Surguja, Raigarh és Bilaspur járásokban annak a platóvonulatnak DNY-i felén, amely Biharból húzódik át;

2. a középső részen a Maikala hegyvonulat térségében és 3. az állam É-i részén, a jabalपुरi járásban.

Szórványos előfordulások az állam Ny-i részén (Shivpuri, Guna, Bhilsa, Rajgarh és Shajpur járások) is vannak. Surguja, Rajgarh és Bilaspur járások említett bauxitterületén az általános rétegsor az alábbi (11):



Földtani kor	Képződmény
Jelenkor	kavics, homok és finomhomok
Harmadidőszak jelenkor	laterit, bauxitbeágyazásokkal
Felsőkréta-eocén	deccan trapbazalt lameta összlet: finomkavics, homokkő, vasas márga, mészkő
Felsőkarbon-triász (gondwana)	kavics, konglomerátum, homokkő. szenösszlet, márga
Kambrium (alsóvindhyai)	konglomerátum, kvarcit és pala
Prekambrium	gránit csoport: gránit, gránitgneisz, granodiorit, telérközetek; idős metamorf csoport: agyagpala, fillit, csillámpala, kvarcit, mészsilikát kőzetek, stb.

A kutatások a bauxitot a laterittakarón belül számos helyen kimutatták. Jellemző kifejlődése ismeretes Korba közelében (bilaspuri járás) a Phutka Pahar nevű fennsík, ahol az utóbbi években részletes bauxitkutatások történtek. Itt a terület földtani alapzata prekambriumi metamorf palaösszlet, amelyen diszkordánsan a gondwana formáció talchir, barakar és suprabarakar szintjeinek képződményei (konglomerátum, homokkő, szénképződmény, homokos márga) fekszenek. A gondwana formációra eróziós diszkordanciával a deccan trap viszonylag vékony bazalttakarója, majd a lateritösszlet következik.

Az erózió a gondwana formáció képződményeit a rajtafekvő bazalttal és laterites kőzetekkel együtt magas, meredek lejtőjű fennsíkká tagolta szét. Ezen fennsíkok egyike a Phutka Pahar (1020 m a t. sz. f.) (1. és 2. fénykép)

A bauxit a lateritösszleten belül található, horizontálisan eléggé kiterjedten és összefüggően mintegy 0,4 km<sup>2</sup> területen. Átlagos szelvény a következő (12) (II. ábra és 3. és 4. fénykép):

talaj: laterites, vörössárga,	0—1 m
pizolitos laterit: laza vagy tömör, vörös- sárga (5. fénykép)	0—4 m
felső alumíniumdús laterit: üreges-hézagos, szürke, lilás	0—1 m
bauxit: tömör vagy pizolitos, kemény, hamuszürke-rózsaszínű	0—4 m
alsó alumíniumdús laterit: erősen hézagos-üreges, szürke, helyen-	

ként vörös limonitfestődéssel 0—3 m  
 laterit: hézagos-üreges, szürke, lilás 1—2 m  
 agyag, lithomarge; nedvesen képlékeny, szürke, sárgászörös 1—2 m  
 A szelvény felső tagjai (laterit és bauxit) hiányozhatnak. A bauxit és a felső, illetve alsó alumíniumdús laterit között a határ többnyire átmenetes, a felső alumíniumdús laterit és a pizolitos laterit között elég éles. A jóminőségű bauxit átlagos összetételét az 1. táblázat 1. rovatába tünteti fel.

	Phutka Pahar 1.	Amarkantak 2.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51,00	46,66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,13	16,60
FeO	0,58	0,53
SiO <sub>2</sub>	2,84	4,45
TiO <sub>2</sub>	8,15	8,50
Izz. veszt.	24,74	22,35
CaO	0,35	0,25
MgO	0,54	0,31
MnO <sub>2</sub>	0,029	0,036
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,13	0,06
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,21	0,21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,31	0,22
SO <sub>3</sub>	0,54	0,30
F	0,007	0,03
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	0,003
BeO	0,001	0,005
ZrO <sub>2</sub>	0,1	0,3
Fajsúly:	2,65	2,74
Gibbsit	40,38	32,00
Böhmit	6,94	10,50
Kaolinit	3,24	4,00

1. táblázat. Phutka Pahar-i és Amarkantak-i bauxit átlagos minősége (Vizsgálta: Fémipari Kutató Intézet, Budapest).

A laterit alumínium- és titántartalma kisebb, kovasav- és vastartalma nagyobb, mint a bauxité. A laterit vastartalma helyenként jelentősen feldúsul és az ilyen vaslateritet a múltban India több államában helyi, kismértű vasércolvasztásra használták fel. Egyébként a lateritet keménysége miatt szokás építkezésre és útkavicsolásra alkalmazni.

Madhya Pradesh középső részén a Maikala Range térségében ugyancsak gyakoriak a lateritelőfordulások a beágyazott bauxitfészkekkel, lencsékkel együtt. Jellemző és az utóbbi években részletesen vizsgált előfordulások vannak a hegyvonulat K-i peremvidékén Amarkantak környékén a (Shahdol járás), ahol az alábbi képződmények találhatók (13).





1. Bazaltfennsíkok Phutka Pahar környékén



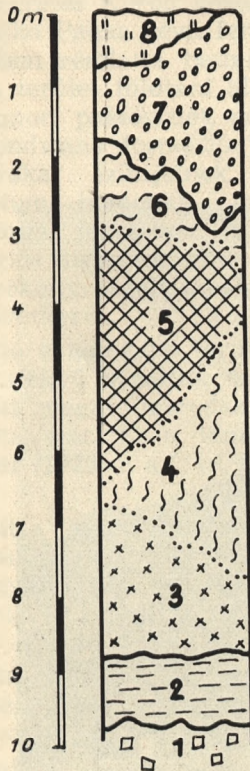
2. Gondwana homokkőből és konglomerátumból álló  
fennsík Garkatra közelében



Fiatal harmadidőszak negyedkor	laterit, bauxit, agyag
Felsőkréta-eocén	deccan trapbazalt lameta összlet; kovás mészkö, homokkő és agyag
Felsőkarbon és perm (gondwana)	homokkő, márga és szénrétegek
Archaikum	pala és gneisz, gránit intrúziókkal.

A mélyreható erózió az eredetileg lényegében összefüggő bazalttakarót széttagolja úgy, hogy a takaró maradványai jelenleg meredek lejtőjű fennsíkok alakjában 300–400 m-rel emelkednek a környező medencék és völgyek síkja fölé, ahol felszínre bukkannak a gondwana képződmények és az archai metamorf és magmás kőzetek. Amarkantak környékén a fennsíkok magassága 1000–1100 m a t. sz. f. (6. 7 fénykép).

A fennsíkok teteje többnyire laterittal borított, s a lateriten belül sokhelyütt megtalálható a bauxit, helyenként érdemleges kiterjedésben és vastagságban. Amarkantak környékén



2. ábra

1. bazalt málladék. 2. lithomarge 3. laterit 4. alsó alumíniumdús laterit 5. bauxit 6. felső alumíniumdús laterit 7. pizolitos laterit 8. talaj.

egy-egy jelentősebb bauxitelőfordulás kiterjedése 0,1–0,7 km<sup>2</sup> s a bauxitvastagság 1–3 m.

A lateritösszlet átlagos szelvénye a következő (13):

talaj; sötétszürke, kötött vagy vörös, laterites	0–2 m
pizolitos és vaskonkréciós laterit; gyakran földes kötőanyagú, vörösbarna	0–8 m
alumíniumdús laterit; lágy, világosszürke, rózsaszín	0–6 m
bauxit; kemény, tömör, gyakran pizolitos, világosszürke, rózsaszín, vörösfoltos (8. fénykép)	0–3 m
alumíniumdús laterit; lágy, hézagos, helyenként vasdús, vörösbarna, rózsaszín	0–3 m
vasas laterit; hézagos-üreges, vörösbarna, téglavörös, helyenként limonitfészkekkel	7–10 m
agyag, lithomarge; szürke, lágy, helyenként bazalt málladékkal	1–3 m

A szelvény felső tagjai hiányozhatnak. A lateritszelvény és a bauxit általában a Phutka Pahar-íhoz hasonló, de az amarkantaki bauxitban több böhmít van, mint a Phutka Pahar-iban. Az amarkantaki bauxit átlagos összetétele az 1. sz. táblázat 2. rovatában látható.

Amarkantak közelében az utóbbi években kis bauxitbánya kezdte meg működését.

Régóta ismert és bányászatiilag feltárt laterit-bauxitelőfordulások találhatók Madhya Pradesh állam É-i részén, a jabalपुरi járásban, Katni vasúti csomópont környékén. A bauxit ezen a területen is lateritképződményhez kötött, amely alacsony domborzatú halomvidéken, főként kambriumi mészkövet, márgát és homokkövet, továbbá archai dolomitos mészkövet, kvarcitot, fillitet borít lefelszerűen. A távolabbi környéken az említett képződményeken kívül deccan trapbazalt, lametarétegek, gondwana homokkő, homokos márga, s archai gránit és gneisz is található. Feltételezik, hogy a laterit egyrésze áthalmozódott.

A bauxit a lateriten belül kisebb fészkeket, vagy terjedelmesebb lencsákat képez az említett kambriumi és archai kőzetek felett (9. fénykép). A bauxitlencsék némelyike műre érdemes mennyiségben és minőségben tartalmaz bauxitot, úgyhogy azt több kis bányában régóta fejtik főként cementgyártás céljára.

A bauxitnak csak kis része jóminőségű. Katni közelében a Murwara Hill egyik külfejtéséből származó két bauxitminta összetétele a következő (11):

	1.	2.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	50,89	53,58
SiO <sub>2</sub>	15,04	3,88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,68	9,20
TiO <sub>2</sub>	6,23	7,32
Izz. veszt.	21,22	25,98



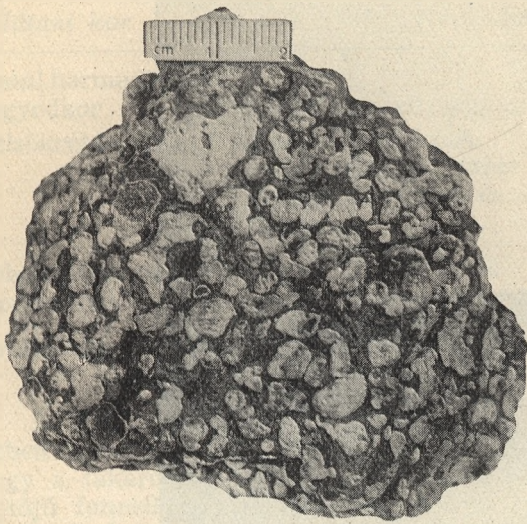


3. A Phutka Pahar teteje



4. Bauxitsziclák a Phutka Paharon





5. Phutka Pahar: Pizolitos laterit a bauxit jődőjéből

**Maharashtra:** Az állam területén bauxit-előfordulások a kolhapuri és ratnagiri járásokban ismeretesek egyes bazaltfennsíkakat borító lateritsüvegen belül. Az előfordulások némelyike számottevő mennyiségű és ipari értékű bauxitot tartalmaz, s művelés alatt áll. A jóminőségű kolhapuri bauxit összetétele a következő (3):  $\text{Al}_2\text{O}_3$  56,44,  $\text{SiO}_2$  0,79,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  6,45,  $\text{TiO}_2$  7,03, izz. veszt. 28,90.

**Mysore:** Az állam ÉNy-i részén bazaltterületeken, bazalt-hegyeket takaró lateritleplen belül számos bauxit-előfordulás található, főként Belgaum térségében, a kolhapurihoz hasonló települési viszonyok között és minőség-

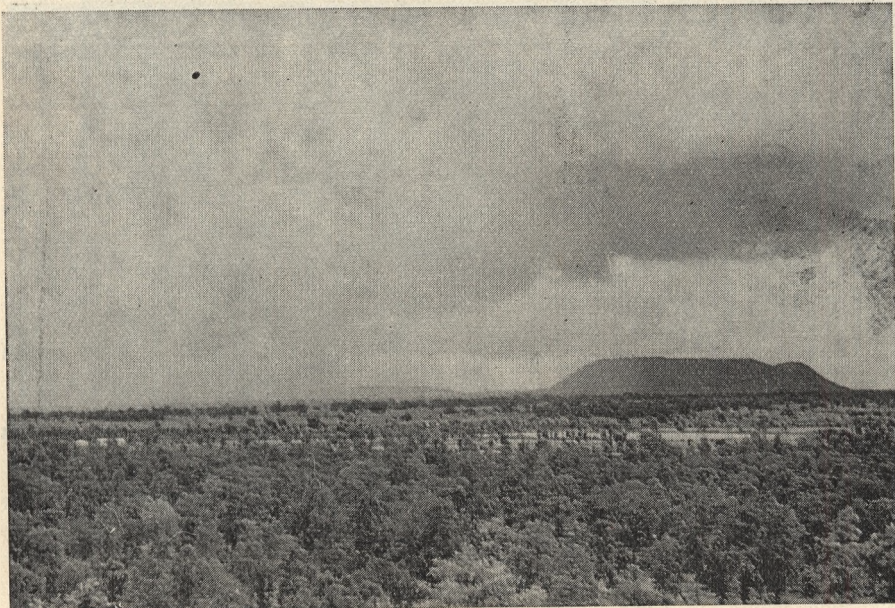
ben. A jóminőségű belgaumi bauxit összetétele a következő (3):  $\text{Al}_2\text{O}_3$  54,65,  $\text{SiO}_2$  1,85,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  7,87,  $\text{TiO}_2$  7,80, izz. veszt. 26,55.

**Gujarat:** Saurashtra és Kutch térségében ugyancsak deccan bazaltterületen helyenként bauxit-előfordulások mutatkoznak. A szórványos adatok szerint a bauxit megszakadozó laterit-övnön belül helyezkedik el harmadidőszaki és alluviális rétegek alatt, s fullerföld, okker és tarka agyagképződményekkel kapcsolatos. Saurastrából származó minták elemzési adatai szerint az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  42—64%,  $\text{SiO}_2$  1—2%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1—33%,  $\text{TiO}_2$  átlag 2%. (3). Figyelemre érdemes a titántartalom, amely lényegesen kisebb, mint egyéb bazaltterületek bauxitjáé.

## 2. Bauxit-előfordulások prekambriumi metamorf és magmás kőzetterületeken

**Madras:** A jelentősebb bauxit-előfordulások Salem járás területén a Shevaroy-hegységben vannak laterittal borított hegytetőkön, szoros összefüggésben a laterittal. A laterit-bauxit fedő csak leptit fekévkőzeteken mutatkozik, s hiányzik a charnokit térszínről (3). Egyes bauxit-előfordulások készletei timföldgyártásra alkalmas minőségűek és kitermelésre érdemes mennyiségűek. A Shevaroy-hegységi bauxit minőségének változásait az alábbi elemzési adatok szemléltetik:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  41,7—58,8,  $\text{SiO}_2$  1,2—9,9,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5,6—21,0,  $\text{TiO}_2$  0,5—2,1.

**Orissa:** Az állam területén sokhelyütt található terjedelmes laterittakarók, amelyek prekambriumi metamorf és magmás kőzeteken s egyéb, kevésbé idős kőzeteken alakultak ki (1). A laterittakarók Kalahandi, Sambalpur és Koraput járások területén helyenként említésre érdemes bauxit-előfordulásokat foglalnak ma-



6. Bazalt tanúhegy a Sos folyó lapályán

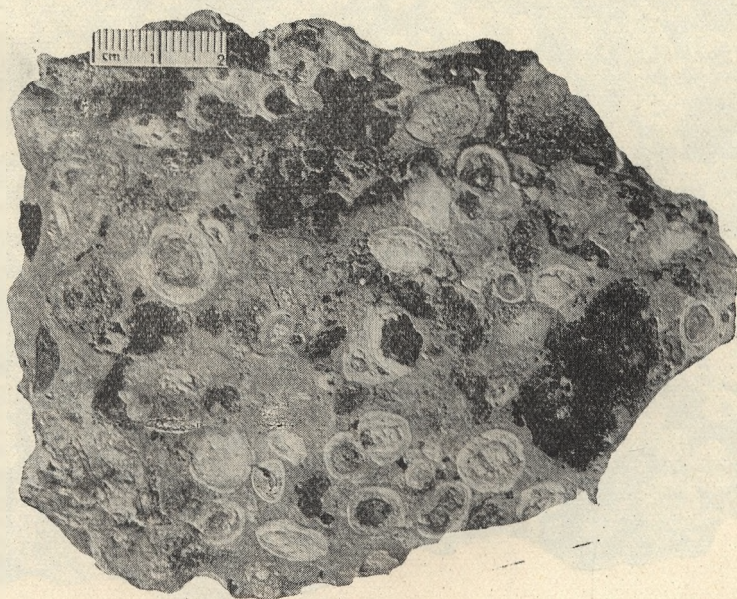


gukba. A bauxit rendszerint a lateritösszlet felső részén helyezkedik el, s mennyisége általában nem nagyon jelentős. A kalahandi járás bauxitjának minősége (3):  $Al_2O_3$  49,9—65,2,  $SiO_2$  0,8—4,4,  $Fe_2O_3$  6,8—19,3,  $TiO_2$  1,3—6,9.

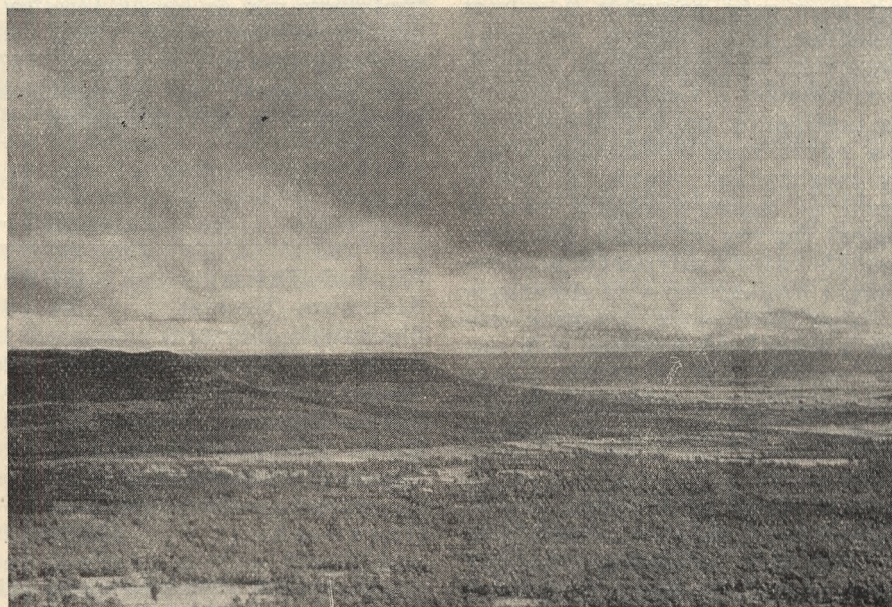
### 3. Bauxitelfordulások mészkőterületeken a Himalaya láncolatában

Jammu és Kashmir; Riasi és Poonch járásokban a Pir Panjal hegyvonulattól D-re terjedelmes bauxitelfordulások ismeretesek, ame-

lyek a permokarbon „nagy mészkő” képződményeken fekszenek (3, 5, 14). A fedőt szürke és zöld, pirites, széntelepes, homokos márga és nummulinás mészkő — tehát eocén rétegösszlet — képezi. A bauxit olyan helyeken bukkan a felszínre, ahol az erózió a fedő eocénréteget lepusztította. A bauxitképződmény 2—3 m vastag, helyenként nagy alumíniumtartalmú ( $Al_2O_3$  60—80%), s ezért timföldgyártásra alkalmas minőségű. A becsült készletek elég jelentősek,



7. Az amarkantaki fennsík É felől nézve



8. Amarkantak: Pizolitos bauxit



főként Riasiban. A feké mészkeő volta. továbbá a bauxit monohidrátos jellege arra enged következtetni, hogy a kifejlődés karszt-típusú.

*A bauxit kutatása, termelése és hasznosítása*

Indiában a bauxit kutatására gazdasági értékénél fogva jelentős figyelmet fordítottak

vannak, de az állam is szándékszik a jövőben bauxitbányákat nyitni.

India alumíniumtermelése 1963-ban 55,220 t, 1964-ben 56,180 t volt, s terv szerint a termelés részint egyes meglévő timföldgyárak és kohók kapacitásának bővítésével, részint új



9. Katni: Pizolitos bauxit (Dr. Fülöp J. gyűjtése).

már a múltban is, s még nagyobb figyelmet fordítanak a jelenben és a jövőben, minthogy az alumíniumtermelést nagymértékben akarják növelni. A bauxitkutatást a Geological Survey of India, egyes tagállamok helyi földtani szolgálatai, továbbá egyes magánvállalatok alkalmazottjai vagy megbízottjai végzik. A legnagyobb terjedelmű és legszervezettebb kutatásokat a Geological Survey of India folytatja. Ilyen irányú munkálatainak súlypontja az utóbbi években Madhya Pradeshben volt Amarkantak és Phutka Pahar környékén. A tervek szerint a kutatások a következő években még nagyobb arányúak lesznek, hogy megfelelő mennyiségű, kellően megkutatott érckészletek álljanak rendelkezésre a növekvő bauxitigények kielégítésére.

Jelenleg bauxitbányák Gujaratban, Maharashtraban, Biharban és Madhya Pradeshben működnek. A termelés 1963-ban mintegy 590 000 tonna volt, amelynek nagyobb részét a hazai timföldgyárak, kisebb részét egyéb iparok és az export használta fel. A jelenleg termelő bauxitbányák a magántőke tulajdonában

timföldgyárak és kohók létesítésével a harmadik ötéves terv végére (1965—66) 102.000 t-ra, negyedik ötéves terv végére (1970—71) 219.000 t-ra növekszik. Az alumíniumkohó kapacitás növekedése a következőképp várható (9):

Hely	Évi kapacitás t-ban	
	1965—66.	1970—71.
Hirakud (Orissa)	20,000	20,000
Alupuram (Kerala)	16 000	16 000
Sharavathi (Mysore)	—	30,000
Renukoot (Uttar Pradesh)	48,000	70,000
Asansol (West Bengal)	8,000	8,000
Salem (Madras)	10,000	20,000
Korba (Madhya Pradesh)	—	30 000
Koyna (Maharashtra)	—	25,000
<b>Összesen:</b>	<b>102,000</b>	<b>219,000</b>

A korbai alumíniumkohó, valamint a hozzátartozó timföldgyár és bauxitbánya létesítése állami vállalkozás, amelyben — amint említettük — a magyar állam is közreműködik.



A működő és tervezett kohók az ország különböző részeire esnek, és így több alumíniumipari központ kialakítását teszik lehetővé. Helyüket az elektromos energiaforrás és lehetőség szerint a bauxitbázis közelsége szabta meg. Az elektromos energiát részint vízi, részint hőerőművek szolgáltatják.

#### Irodalom:

1. Chatterjee P. K. — Perraju P. — Seth B. K. — Tak M. W. Banerjee R. N.: Laterites of Orissa. XXII. N. Geol. Kongr. India 1964.
2. Chhibber, H. L.: Origin of the bauxite desposits of India. Journ. Sci. and Indus. Res. 1964. Vol. 5. No. 4.
3. E. N. Sz.: Bauxite ore resources and aluminium industry of Aisa and the Far East. Min. Res. Dev. Ser. No. 17. 1962.
4. E. N. Sz.: Mining development in Aisa and the Far East. 1962. Min. Res. Dev. Ser. No. 22. 1964.
5. Fox C. I.: Bauxite and aluminous laterite. 1932
6. Keller W. D.: Argillation and direct bauxitization in terms of ionconcentrations of hydrogen and metal cations at surface of hydrolyzing aluminium silicates. Bull. Am. Soc. Petr. Geol. 1958. febr. vol. 42.
7. Krishnan M. S.: Geology of India and Burma. 1960.
8. Mining Journal. 1956. V. 4. Potential bauxite mining areas in India.
10. Rao P. V.: Geology and mineral rescourses of India. XXII. N. Geol. Kongr. India 1964.
11. Roy Chowdhury M. K.: Bauxite in Bihar, Madhya Pradesh, Vindhya Pradesh, Madhya Bharat and Bhopal. Mem. G. S. I. Vol. 85. 1958.
12. Roy Chowdhury M. K. — Anandalwar M. A.: Parent rock of laterite and bauxite on Phutka Pahar, Bilaspur district, Madhya Pradesh, India XXII. N. Geol. Kongr. India 1964.
13. Roy Chowdhury M. K. — Venkatesh V. — Paul D. K.: Laterite and bauxite of Amarkantak, Madhya Pradesh, India, XXII. N. Geol. Kongr. India 1964.
14. Wadia D. N.: Aluminium ore and bauxite deposits of Jammu Province, Kashmir State. Journ. S. Ind Res. Vol. 5. No. 5. Ser. B. 1946.

## A XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszusról

Írta: Dr. Fülöp József

1960-ban Koppenhágában a XXI. Nemzetközi Földtani Kongresszus megnyitó ülésén adták át India és Új-zéland meghívását a XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszus megrendezésére. Miután egy elnökségi és két tanácsülés kimerítően megvitatta a meghívásokat, az ötödik tanácsülés utkos szavazással, nagy többséggel az indiai meghívást fogadta el. Ezen határozat alapján került sor 1964. december 14 és 22 között New Delhiben a XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszus megszervezésére, amely egyben az első Ázsiában megrendezett Nemzetközi Földtani Kongresszus volt. A számunkra szokatlan decemberi időpontot az indiai nyár elviselhetetlen klímája helyett a kellemes „téli” időszak indokolta.

A Földtani Kongresszus az összes résztvevő számára tartott ünnepélyes megnyitó üléssel kezdődött. Ezt egy színes szönyegekből felépített hatalmas sátorpalotában, a Pandalban tartották, amelyet csodálatos színpompával árasztott el a sátorfalakon át beszűrődő napsugár. A megnyitón Radhakrishnan, India elnöke is beszédet mondott.

A Kongresszus elnöke az idős Wadia professzor, főtitkára pedig az Indiai Földtani Szolgálat igazgatója, Dr. B. C. Roy volt.

A Kongresszus elnöksége és tanácsa, valamint a Kongresszus bizottságai a korszerűen

felszerelt kongresszusi palotában, a Vigyan Bhawan épületben üléseztek. A tanácsüléseket egyidejűleg mind a hat kongresszusi nyelvre lefordították és vezetékes rádió közvetítették (oros, angol, német, olasz, spanyol, francia nyelven). A Kongresszus tanácsának az egyes országok hivatalos küldöttei (földtani intézetek, akadémiák és földtani szolgálatok megbízottjai) voltak a tagjai.

A tanácsülések munkaprogramja a következő volt:

1. A Nemzetközi Földtani Kongresszus és a Földtani Tudományok Nemzetközi Uniója közötti kapcsolat.
2. A Kongresszus tanácsában való részvétel és szavazás kérdése.
3. Javaslat a szimpóziumok előtérbe helyezésére vonatkozóan.

A kongresszus épületében reprezentatív térkép- és könyvkiállításra került sor. Nagyszámú földtani, gazdaságföldtani, tektonikai és geofizikai térkép került bemutatásra.

A Kongresszus a december 24-én tartott közgyűléssel ért véget, ahol a jelenlevők nagy tapssal fogadták az 1968-as Nemzetközi Földtani Kongresszus megrendezési jogát kérő csehszlovák előterjesztést. Ezen a záróülésen vettek részt néhányan abból a 200 főnyi kirándulócsoporthoz, akik előkirándulás keretében Kasmír