

leg is működik a camping-tábor, melyhez a strandot kiépítették.

Megvizsgálva a területet, valamint annak közvetlen környékét, megállapíthattuk, hogy 15 km-es körzetben helyi építőanyag nem áll rendelkezésre. A korábban művelés alatt álló

dolomitbányák kimerültek, a jelenleg rendelkezésre álló kőzetanyag erősen tördedezett és porlódó. (Lásd: 2, 4. ábra.) A természetes feltárásokban, valamint sekély fúrásainkkal feltárt laza üledék építőanyagként nem használható, szerves anyag és mésztartalom miatt.

## I r o d a l o m

1. Jaskó S.: A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli középhegységben. Hidr. Közl. 1959. IV. f.
2. Kassai F.: Paleogén szénbányászatunk a karsztvíz és a védekezés módjai. Hidr. Közl. 1948. I-IV.
3. Kézdi A.: Talajmechanika I. Egyetemi Tankönyv. Bp. 1960.
4. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti települése. A Bal. Tud. Tan. Éredm. Bp. 1913.
5. Mosonyi E.—Papp F.: Műszaki földt. Műsz. Kiadó. Bp. 1959.
6. Mitók B.—Gilyén J.: Blokkos és panelos épületek alapozása. Műsz. Tervezés. 1964. 7.
7. Papp F.: Dunántúl karsztvizei és a feltárás lehetőségei Budapesten. Hidr. Közl. 1941.
8. Szádeczky-Kardoss E.: A Dunántúli-középhegység karsztvizének néhány problémájáról. Hidr. Közl. 1941.
9. Szádeczky-Kardoss E.: A Keszthelyi hegység és a Hévíz hidrológiájáról. Hidr. Közl. 1941.
10. Szentés F.: Előzetes jelentés 1938—39. évben a Keszthelyi hegységben végzett részletes reambuláló felvételről. Földt. Int. Évi Jel. 1939 40. I. k.
11. Széchy K.: Alapozási hibák. Műsz. Kiadó. Bp. 1963.
12. Az 1963. évi Országos Városépítési Tanácskozás felhívása. Városépítés 1964. I.
13. Mérnökgeológiai szakvélemény Balatongyörök üdülőváros területéről. ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszék dokumentáció.

# Készletszámítások megbízhatóságának vizsgálata a bauxitbányászatban a kimerült lencsék alapján

Írta: Bíró Béla

A rendelkezésre álló szakirodalomban nem, vagy csak alig található olyan tárgyú cikk vagy tanulmány, amely azt tenné vizsgálat tárgyává, hogy egy hasznosítható ásványi nyersanyag a teljes letermelés után mennyiben igazolta az eredetileg feltételezett  $v_{av}$  számított értékeket.

A bauxitbányászat területén az 1960—64. közötti időszakban több bauxitelőfordulás részben vagy teljesen kimerült. Ezek túlnyomó többségében lencsés településűek voltak, melyek érckészlete mintegy önálló egység a feltárások előtt a külszínről mélyített kutatófúrások alapján lett meghatározva. Területileg ezen lencsék a Nyirád községtől mintegy 6 km-re fekvő Iza-major, ill. Darvastó térségében voltak. A kimerült lencsék induló készleteinek meghatározása túlnyomórészt a ma is szokásos módszerekkel, azonos hálózati sűrűséggel került meghatározásra.

A több éves adatgyűjtés, amit a lencsék feltárásával párhuzamosan, annak teljes kimerüléséig végeztünk, lehetőséget nyújt arra, hogy

a tényleges, tehát a bányászatiilag igazolt adatokat összehasonlítsuk az eredetileg feltételezett induló készletszámítási adatokkal. A jelen cikkben összesítésben vizsgáljuk a mennyiségi adatokat. Amennyiben eltérés mutatkozik, úgy vizsgálat tárgyává tesszük, hogy milyen tényezők idézték elő induló készlethez viszonyított növekedést vagy csökkenést. Ezen tényezőket, annak ellenére, hogy két teljesen azonos megjelenésű bauxitlencse nincs, mégis fel kell használni az újabb kutatófúrásokkal feltárt lencsék készleteinek meghatározásánál. Azon túlmenően, hogy elegendő nyersanyagbázis álljon a bauxitbányászat rendelkezésére, nem közböbs az a tény sem, hogy a már megkutatott bauxitelőfordulások készleteire milyen mértékben támaszkodhatunk úgy mennyiségi, mint minőségi vonatkozásban.

A helyes távlati tervezés, a részletes bányászati tervezés, valamint a racionális ércvagyon-gazdálkodás a lehetőségek szerint olyan készlettszámítást igényel, amely legjobban megközelíti a reális valóságot.

A vizsgált 14 bauxitlencse tömege nem teszi lehetővé, hogy egy ilyen szűk keretek között tárgyaljuk a kimerült lencsék minőségi vonatkozású problémáit, csupán a mennyiségi oldalt vizsgáljuk, azt is az összes készletre vonatkoztatva.

Egy bauxitlencse ipari bauxitjának mennyiségi meghatározása aránylag összetett feladat. A bauxitföldtan elméleti és gyakorlati ismeretét feltétlen megkívánja. Vázlatosan ismertetem azon tényezőket, melyek a készletszámítás pontosságát befolyásolják. A hazai bauxit-előfordulások a triász karbonátos kőzetek karsztos térszíni mélyedéseiben helyezkednek el, ennek megfelelően a fekü irányban a bauxit-test is követi e karbonátos kőzetek formáit. A bauxit fedője alsó-eocén szenes agyag, de a bauxitképződést, illetőleg áthalmazódást követő erózió folytán lehetséges alsó- vagy középső-eocén mészkő. A külszínhez közelfekvő darvas-tói néhány lencsénél fiatalabb miocén rétegek is települhetnek közvetlenül a bauxitra. A fedőrétegeknek bauxittestre történő diszkordáns települése ellenére is a bauxit felszíne egyenletesebbnek mondható, mint a fekü felé.

Ennek megfelelően a bauxitelőfordulások és lencsék alaktani megjelenési formája rendkívül különböző. A fenti tényezőkön túl, a tektonika helyes értelmezése is döntő szerepet játszik nemcsak a földtani értelmezésnél, de magánál a készletszámítás pontosságát illetően is. A bauxit képződését megelőző preformáló törések (őstriász vetők) — melyek létrehozták azt az árokrendszert, melyben a bauxit képződése vagy áthalmazódása során települt — döntő jelentőségűek. Ezen törésvonalak (ausztriai, szubherciniai) menti árokrendszer biztosította azt is, hogy a belé települt bauxit a későbbi erózióknak nem esett áldozatul. Sokszor azonban az erős tektonikai igénybevétel csak elősegítette a nagyobb mérvű karsztosodást a vető zónájában, s így a helyszíni felvételek nem elegendők biztos meghatározásukhoz. Bányában egy vágatban ugyanis a vető síkjának (ha síknak lehet egyáltalán mondani) csak egy kis felülete kerül feltárára. Ahol a tektonikai igénybevétel nem morzsolta össze a vető zónáját, ott ritkán találkozunk szabályos vető-síkkal is. A bauxittestet is érintő fiatalabb mozgások közül több a magasabb fedőképződményeket is érintette (larámi, pireneusi, szávai és fiatalabb hegységképződési fázisok). Ezek a törések a pontos készletszámításhoz történő meghatározása fontos feladat. A Nyirád környéki lencsés előfordulások esetében a bauxit képződés utáni törések, vagy felújult törések minőségrontó hatásúak. Más területen (Halimba, Határvölgy) előfordul, hogy ezen törések a minőséget javítják, melynek oka abban keresendő, hogy a lefelé szivárgó vizek a kovasavat kimossák, mely lefelé szivároghat.

A másik tényező, ami lényeges, hogy a bauxitelőfordulás nem alkot teljes tömegében ipari minőséget. Egy része az ipar számára a még hasznavehetetlen, mivel a gazdaságos feldolgozást figyelembe véve nem éri el az ipari minőséget. A bauxittest minősége viszont nem egységes szabály szerint változik. Ezen minőségi változás úgy horizontális, mint vertikális irányban mutathat erős változásokat. Tehát egy bauxitelőfordulás vagy lencse érckészletének meghatározását körültekintő, alapos földtani értelmező előkészítésnek kell megelőznie. Erre való törekvés az utóbbi években mindinkább megnyilvánul. A kimutatott ércvagyon megbízhatóságának fokozása és a számítási módszerek tökéletesítése főleg úgy lehetséges, hogy a bányászati feltárásoknál szerzett tapasztalatokat és következtetéseket levonva az újabban megkutatott bauxitelőfordulásoknál alkalmazást nyernek.

A következőkben a már kimerült Darvastó IX. lencse részletes vizsgálatát végezzük el bányaművelési szintenként. A többi lencsénél az ilyen részletességgel történő vizsgálat mellőzésével táblázatosan közöljük  $\%$ -os értékben az összehasonlításokat az induló készlethez viszonyítva. A tényleges készlet, ami bányászatiilag igazolást nyert, magában foglalja a termelés, a termelési veszteség, valamint biztonsági pillérben lekötött ércvagyon adatait.

### I. Darvastó IX. lencse vizsgálata

A Darvastó IX. lencse ércvagyona sokszög-módszer segítségével lett meghatározva, mely összesítésében a következő:

Készlet	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Hányados
115,8 et.	52,7	4,3	12,3

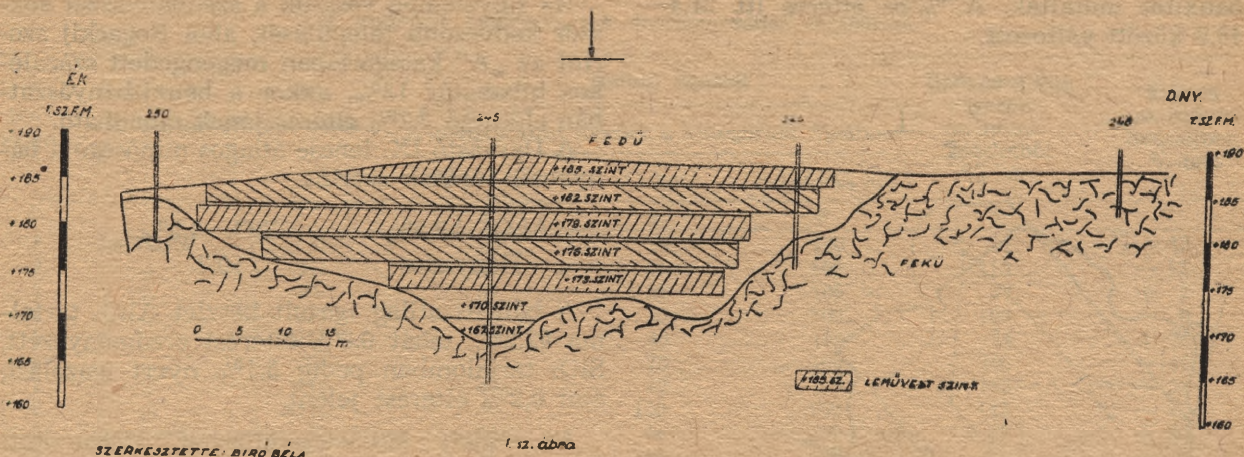
A lényegében leművelésre került, s így a bányászatiilag igazolt (termelés, termelési veszteség, pillér) készlet a következő:

Készlet	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Hányados
124,2 et.	52,2	5,1	10,2

A fenti számokból megállapítható, hogy az eredetileg meghatározott készletet a bányaművelés által igazolt készlet jól megközelítette. Készletben mutatkozó 8,4 et. többletet az induló készlethez viszonyítva 7,3% eltérést jelent.

A bauxit minőségét meghatározó Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : SiO<sub>2</sub> hányadosban 2,1 eltérés nem jelentős.

Megállapítható tehát, hogy bauxitelőfordulás érckészletének számítását a jelenleg alkalmazott kutatási és számítási módszer segítségével jól meg lehet közelíteni a tényleges helyzetet.



1. ábra. Darvastó IX. lensze bányaművelési szintjeinek keresztmetsvénye

Mivel a bauxitlencsék nagyobb vastagságot érnek el, ezek leművelése több szeletben történik, melynek vastagsága általában 3 m. Ha tehát a kutatófúrások által harántolt bauxit teljes vastagságát a művelési szinteknek megfelelően osztjuk, megkapjuk a várható ércvagyon mennyiségét és minőségét a kérdéses szintre vonatkoztatva.

Az eredeti számítás szerint a sokszögterületek alapján kialakított szintek azonban már részleteiben nem közelítik meg a tényleges

helyzetet sem mennyiségi, sem minőségi vonatkozásban. A bányaművelés számára viszont elengedhetetlen, hogy a feldolgozó ipar, valamint exportra kerülő bauxit minőségi megkövettségek eleget tudjon tenni. Olyan ismert területekről kell termelni, melyek mennyiségi és minőségi vonatkozásban a részletes kutatás adatai alapján meg vannak határozva. A bányafeltárással párhuzamosan ezért megindul a részletes kutatás, mely főte talp és előfordulásokból áll. Ilyen módon érhető el a készletek

### 1. sz. táblázat

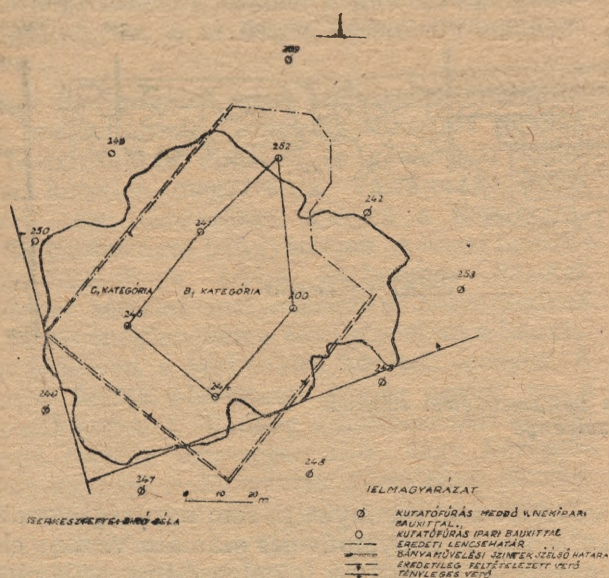
Darvastó IX. lensze mennyiségi összehasonlítása bányaművelési szintenként

Bányaművelési szint	Bányászatiilag igazolt e. t.	BKV eredeti szám szerint e. t.	Bány. fúr. kút. szerint e. t.	Eltérés az induló készletben			
				BKV szerint		Bány. fúr. kut. szerint	
				készlet	%	%	készlet
1	2	3	4	5	6	7	8
+ 185 szint	14,2	11,7	15,5	- 2,5	21,4	+ 1,3	8,4
+ 182 „	21,7	15,5	23,1	- 6,2	40,0	+ 1,4	6,1
+ 179 „	31,9	21,9	32,0	- 10,0	45,7	+ 0,1	0,3
+ 176 „	30,7	20,9	28,7	- 9,8	46,9	- 2,0	7,0
+ 173 „	16,1	19,2	17,2	+ 3,1	16,1	+ 1,1	6,4
+ 170 „	8,4	16,2	8,4	+ 7,8	48,1	-	-
+ 167 „	1,2	10,4	1,2	+ 9,2	884,6	-	-
Összesen:	124,2	115,8	126,1	- 8,4	7,3	+ 1,9	1,5

„A” megkutatottsági foka. Az 1. sz. táblázatban bányaművelési szintenként összehasonlításként közöljük a bányászatiilag igazolt, az eredeti külszíni kutatásokból számolt (Bauxitkutató V., rövid.: BKV), valamint bányabeli fúrásokkal megkutatott készleteket, illetve a köztük fennálló különbséget et.-ban és %-os eltérésben. A viszonyítási alap mindkét esetben az induló

készlet, amelynek a meglétét számítással feltételeztük. A BKV által megkutatott készleteket bányaművelési szintekre bontva megállapítható, hogy a +185, +182, +179 és +176. szintek a ténylegesen igazolt készlet pozitív értelmében toródott el. Ez azt jelenti, hogy a bauxit fedü alatt levő bányaművelési szintek az előre jelzett határokon túl is művelelő

bauxitot mutattak. A 0%-os eltérés itt 21,4—46,9 között változott.



2. ábra. Darvastó IX. lencse eredeti lencsehatára és a lefejtések szélső határa, a feltételezett és tényleges tektonikai összehasonlítása

A +173, +170 és +167. szintek lényeges eltérést mutatnak, negatív értelemben, mégpedig a mélység felé növekvő irányzattal. Ennek az a magyarázata, hogy a fekü dolomit erősen karsztos, tölcészerű kifejlődésű, s a fúrás köré szerkesztett sokszög már nem lehet mérvadó, főleg a +170, ill. a +167. szintekre vonatkozva.

Megjegyezni kívánjuk, hogy az így kialakított szintek csak B és C megkutatottsági kategóriát érték el. Ha részleteiben nem is közelítette meg ezen módszer a tényleges helyzetet, de összességében mutatkozó 7,3%-os eltérés nagyon is jónak mondható, főleg az ércvagyon nyilvántartás, valamint a távlati tervezés számára.

A bányabeli fúrásokkal részletesen megkutatott szintek „A” kategóriába sorolhatók. A Darvastó IX. lencse esetében a feltárás a +176. szinten történt, s ezen feltáró vágatból volt lehetőség főtefúrásokkal a +185. szintet megkutatni. Az első +185. szint így nem érhetett el teljes egészében az „A” megkutatottsági fokot. Számítások szerint a bányabeli fúrásokkal megkutatott „A” kategóriájú készlet átlagosan  $\pm 2,5\%$  meghatározási pontosságot eredményez egy előfordulásra vonatkoztatva. Megengedett maximális eltérés részleteiben sem haladhatja meg tapasztalataim szerint a  $\pm 7,0\%$ -ot. Összeállításban —1,9- et. többletkészlet 1,5%-os meghatározási pontosságot jelent.

Ha figyelembe vesszük a szénbányászat sokszor kedvezőbb települését, ahol Bogackij szerint az „A” kategóriában megengedett százalékos hibahatár 13%, akkor a bauxitbányászatban elérhető  $\pm 7\%$  eltérés jónak mondható.

A Darvastó IX. lencse átlagos minősége a bányabeli fúrások szerint:

$Al_2O_3$  : 52,5%       $SiO_2$  : 4,9%  
Hányados:                      10,7

A bányászatiilag igazolt készlet  $Al_2O_3$  tartalma 52,2%, tehát 0,3% eltérést eredményezett,  $SiO_2$  tartalmában pedig 5,1% nyert igazolást, ami 0,2% eltérést jelent.

Az eredeti készletszámításhoz viszonyított 8,4 et. növekedés, mint a rajzon is látható, a feltételezett tektonika megváltozásának eredménye. Az egyes bauxitlencsét lehatároló törésvonalakat nem a szokásos módon, a produktív és meddőfúrások féltávolságában kell felvenni, hanem a vető csapásvonalát hosszában követni kell.

Ezen összehasonlítás a csak fokozott mértékben emeli ki azt a körülményt, hogy az üzemi bányaföldtani szolgálat célratörekvő munkája a napi részletmunkák, valamint a tervezés számára is nélkülözhetetlen adatokat szolgáltat. Ha az eredeti számítás a lencse egészére jó és megbízható, az nem jelenti tehát azt, hogy a részletes kutatás által szolgáltatott adatok nélkülözhetők.

## II. Kimerült bauxitlencsék vizsgálata

A külszíni kutatófúrások adatai alapján az egyes bauxitlencsék ércvagyonának meghatározása az alábbi módszerek felhasználásával történik:

- fúrási hatásterület (sokszögmódszer),
- földtani tömbök módszere,
- függőleges szelvénymódszer,
- számtani középarányos módszer.

A párhuzamos szintes szelvénymódszer a bányaművelési szintosztásnak megfelelően a termelő üzemek bányaföldtani szolgálatának feladata.

A vizsgált lencsénél a kutatófúrásokkal „A”, illetve „B” és „C” megkutatottsági kategóriát értünk el. Jelenleg az „A” kategóriát csak bányászati feltárással és bányabeli részletes fúrás (talp, főte) kutatással lehet elérni. Az induló készletek megkutatottsági fokát, tehát az összes számított és feltételezett ércvagyon kategóriák („A”, ill. „B” és „C”) közötti %-os megoszlását a vizsgált lencsékre vonatkoztatva a 2. sz. táblázat 3. és 4. rovataiban tüntetjük fel.

## A kimerült bauxitlencsék ércvagyonának vizsgálata

Sor- szám	A lencse megnevezése	Induló készlet			Bányászatiilag igazolt az induló készletből %-ban	Eltérés az induló készletben %-ban	
		A megkutatott készlet a kategóriák %-ában					
		A (B) kat.	C <sub>1</sub> kat.	A+B+C <sub>1</sub> kat.			
1	2	3	4	5	6	7	
1	Izamajor	II.	45	55	100	87	+ 13
2	"	III.	56	44	100	113	- 13
3	"	IV.	67	33	100	97	+ 3
4	"	VII.	65	35	100	109	- 9
5	"	VIII/a	60	40	100	74	+ 26
6	"	XI.	27	73	100	240	-140
7	"	XII.	53	42	100	132	- 32
8	"	XIX.	—	100	100	142	- 42
9	Darvastó	V.	44	56	100	62	+ 38
10	"	VI.	81	19	100	91	+ 9
11	"	VII.	42	58	100	55	+ 45
12	"	VIII.	69	31	100	82	+ 18
13	"	IX.	36	64	100	107	- 7
14	Deáki p.	II.	41	59	100	96	+ 4
Összesen:			60	40	100	95	+ 5

A magas megkutatottsági kategória nagyságát döntő mértékben befolyásolja az a körülmény, hogy kisebb vagy nagyobb lencse érckészlete kerül-e meghatározásra. Kisebb lencsénél, melyek ércvagyonra 100—150 et., vagy ez alatt marad, úgy a magas megkutatottsági kategória az 50%-alatt marad. A vizsgált kimerült lencsénél összesítésben a magas kategória 60%, a C<sub>1</sub> kategória pedig 40%-ot képvisel az összes készletből.

A bányászatiilag ténylegesen igazolt készletek között az alábbiak szerepelnek:

- Tényleges termelés
- Elszámolt termelési veszteség
- Műszaki és gazdasági okok miatt véglegesen bentmaradó ércvagyon.

A 2. sz. táblázat 6. rovatában a bányászatiilag igazolt készletek %-os értéke van feltüntetve az induló ércvagyonhoz viszonyítva. Ennek megfelelően a 100%-feletti érték azt mutatja, hogy az eredetileg számolt, ill. feltételezett készlet kevesebb volt, mint a ténylegesen igazolt.

A 100%-alatti érték pedig azt mutatja, hogy bányászatiilag kevesebb ércvagyon nyert igazolást, mint eredetileg feltételezve volt.

A 2. sz. táblázat 7. sz. rovatában az induló ércvagyon meghatározási pontosságát mutatja előjel helyesen. A + előjel az eredeti készlet-számítási adatoknak az igazolt ércvagyonhoz viszonyított többletét fejezi ki. A — előjel pedig természetesen azt mutatja, hogy kevesebb ércvagyon lett feltételezve, mint az igazolt készlet.

Természetesen az induló készlet meghatározási pontosságánál a %-os érték csak abban az esetben tükrözi teljesen reálisan a tényleges hely-

zetet, ha közel azonos nagyságrendű ércvagyonnal rendelkező lencsék készleteit hasonlítanánk össze. Ezért nem egyszerűen a számtani középértékkel számoltuk az összesítéseket, hanem az egyes lencsék ércvagyonának súlyozásával.

Abszolút értelemben a vizsgált 14 lencse eredeti érckészletének meghatározási pontossága csak 5 esetben haladta meg a 30%-ot. Ahol ilyen eltérés van, ott nem a készlet-számítási módszer helytelenségét kell megállapítani. Ezekben az esetekben az földtani viszonyok helytelen, vagy esetleg nem látott körülményeinek az értelmezéséből, a bauxitlencse esetleges nem tökéletes lehatároltságából kifolyólag lett az átlagosnál nagyobb eltérés.

Az alábbiakban vázlatosan ezen 5 lencse indulókészleteinek meghatározásában levő különbségeket ismertetjük:

1. *Izamajor XI.* A legnagyobb eltérés az Izamajos XI. lencse esetében, ahol bányászatiilag az indulókészletnél 140%-kal több nyert igazolást. Ennek okai a következők:

a) Az igen kisméretű lencse (70x50) 3 produktív fúrással került megkutatásra 50x50 m-es hálózati sűrűséggel.

b) A lencse lehatárolása meddő fúrásokkal a lencse ÉK és DNy irányban nem volt tökéletes, s a fejtések ezen a részen a megállapított határokon túl is több szelvényben műrevaló bauxitot találtak. (3. sz. ábra.)

c) A C<sub>1</sub> megkutatottsági kategória az összes készletből 73%-kal volt képviselve a 27%-os magas kategóriával szemben.

2. *Izamajor XII.* Ezen lencsénél a 32%-os meghatározási pontosság az induló készletben részben területi növekedésnek, részben az ipari

növekedése idézte elő, melyben ipari bauxit műrevaló vastagságban nem szerepelt. Így 42<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal több ércvagyon nyert igazolást.

4. *Darvastó V.* Az erősen tektonizált lencse részben külfejtéssel, részben pedig mélyműveléssel került kitermelésre. Az induló készlet 38<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal több ércvagyont feltételezett, mely csökkenését az alábbi tényezők idézték elő:

a) A peremi területen a bauxittest egységes folytonosságát megszakítva (áthalmazódás) 10—15 cm vastagságú homokcsíkok a bauxit minőségét nem iparivá rontották, mivel szelektív termelés a fenti tények miatt nem volt megoldható.

b) Az eredeti készletszámításnál analógia alapján számolt térfogatsúly értéke 2,0, míg a ténylegesen mért érték 1,82-nek adódott.

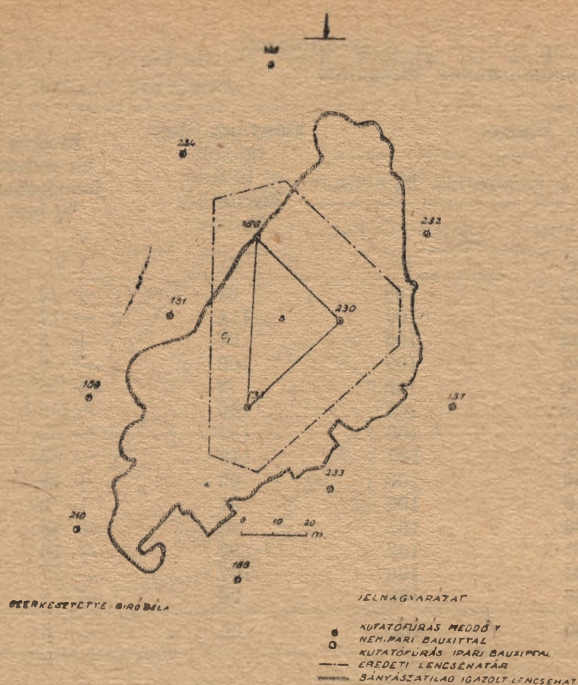
c) A kutatófúrások köztes területén kisebb homoklencsék mélyedtek a bauxittestbe, melyek az eredeti számításba ipari bauxitként kerültek kimutatásra.

d) A mélyművelési része a lencsének két egymáshoz közel fekvő törésvonal közé esett, s így földtani szempontból érthető módon a köztes terület is erősen zavartá tette.

5. *Darvastó VII.* Az eredetileg számolt készletnél 45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal kevesebb bauxitvagyon nyert igazolást. A *Darvastó VII.* lencse nagysága megfelel a normális lencséknek (5. sz. ábra), azonban az ipari bauxit vastagsága 4,1 m, ami lényegesen kisebb, mint más lencsék esetében (7—12 m). A fekü dolomit rendkívül erősen karsztosodott és tagolt, s így a bauxit csak a kisebb-nagyobb mélyedések kitöltő anyagaként szerepel. A sok meddő elővájás, amit az egyes produktív fúrásokra hajtottunk a megfelelő szinten, a bányaművelés gazdaságosságát erősen rontotta. Megállapítható az is, hogy a bányaművelési szintosztást a szintben is erősen változó produktív kutatófúrások által jelzett bauxitra nem lehetett optimálisan kialakítani.

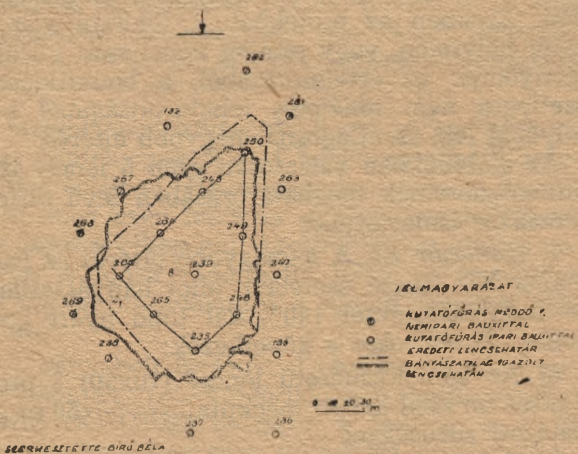
Ezenkívül a műrevalóság kérdése sem egyformán jelentkezik a bauxitbányászatban. A fedü irányában az 1,5 m műrevalósági határ tartható, mivel a vágatok tapszintje változatlan marad a kiékelődés felé haladva. A fekü dolomit felé azonban egy 3 m vastagságú szeletet alapul véve az 1,5 m műrevalósági határ a talptól számított 1,5 m dolomit magasságot jelent. Ezen határ csak a meredeken emelkedő dolomit esetén tartható a bauxitbányászatban. Megfigyeléseim szerint fekü kiékelődés felé a 0,4—0,6 m dolomit magasság a talpon a leggyakoribb.

A többi vizsgált lencsénél az eltérés normálisnak mondható. További 5 lencsénél az összes készletben abszolút értelemben 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> alatt marad az eltérés, 3 lencsénél pedig 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> alatt. Az *Izama* *VIII/a* lencsénél a 26<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os eltérést



3. ábra. *Izama* *XI.* lencse feltételezett összehasonlítása, a tényleges fejtések szélső határával

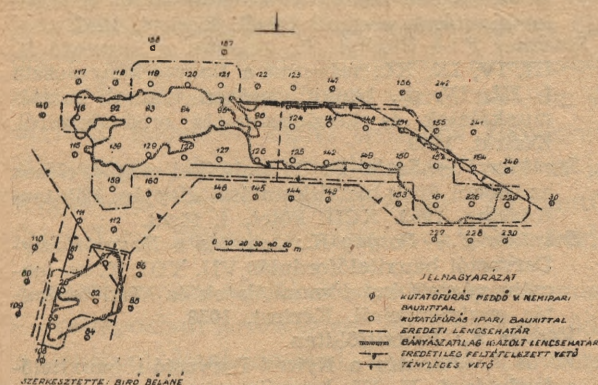
bauxit vastagságának kedvezőbb alakulásának tulajdonítható. A bányászatiilag igazolt tényleges fejtések szélső kontúrjai a feltételezett lencse határához viszonyítva lényeges eltérést nem mutatnak.



4. ábra. *Izama* *XII.* lencse feltételezett határvonalának összehasonlítása a tényleges határral

3. *Izama* *XIX.* A kis kiterjedésű lencse készlete 2 produktív fúrás alapján került meghatározásra. A teljes készlet a C<sub>1</sub> kategóriában volt. Az ércvagyon többlet területi növekedés, valamint egy fúrás ipari bauxit vastagságának

lényegében a tektonika helytelen értelmezése, valamint 1. fúrás téves adatainak tudható be, mely fedőben állt le.



5. ábra. Darvastó VII. lencse feltételezett lencse határa, a bányaművelési szintek szélső határa, a tektonika összehasonlítása

### Összefoglalás

A bauxitbányászatban a kimerült bauxitlencsék alapján az eredeti kutatófúrások felhasználásával s számolt ércvagon összehasonlítását végeztük el a bányászatiag ténylegesen igazolt adatok alapján. Jelenleg a készletek mennyiségi oldalát vizsgáltuk 14 bauxitlencsére vonatkozóan. Az egyes bauxitelfordulások készletei nagyságrendileg 30—600 e. t. között változtak. Kisebb bauxitlencsék érckészletének számítása természetesen nagyobb hibaszázalékot ad, mint egy közepes vagy nagy bauxitvagyonnal rendelkező lencse.

Összesítésben a magas „A”, ill. „B” megkutatottsági kategória a 14 lencsénél 60%, a C<sub>1</sub> kategória pedig 40%-a volt az összes induló és elfogadott érckészletnek. Bányászati feltárásokhoz az 50%-os magas megkutatottsági kategória elegendő. Mivel nagyságrendileg különböző bauxitlencséseket vizsgáltunk, az összesítést a készletek mennyiségi adatait figyelembe véve súlyozott értékekkel számoltunk. Összesítésben az induló készletek meghatározási valószínűsége 95%, a meghatározási pontosság 50%. Ez azt jelenti, hogy a feltételezett ércvagon mindössze 5%-kal/jelzett több ércvagyonot, mint a bányászatiag igazolt készlet.

Az egyes bauxitlencséknek mutatkozó nagyobb eltérések okai a következők:

1. A bauxitlencse lehatárolására telepített meddő fúrások kisebb hálózati sűrűsége, mint a produktív fúrásoké.

2. Helytelen tektonikai értelmezés.

3. Némely esetben a fúrások által jelzett ipari bauxitvastagságnak az eltérése a tényleges értéktől.

4. A földtani zavarok, melyeket a kutatófúrások alapján nem lehetett feltételezni.

5. Az induló készletnél számolt térfogatsúly értékének megváltozása, a tényleges értékhez viszonyítva.

6. Az átlagosnál lényegesen kisebb ipari bauxitvastagság (4 m, vagy ez alatt) egy lencsére vonatkoztatva a fekvő dolomit erős karsztosodását is kifejezi, ami a feltételezett ércmennyiségét erősen negatív irányba befolyásolja.

Az egyes megkutatottsági kategóriákban elérhető pontosság a vizsgálataim szerint a bauxitbányászat viszonylatában a következő:

„A” megkutatottsági kategóriában, melyet a bányászati feltárás és részletes fúrási kutatás alapján érhetünk el  $\pm 7\%$ .

„B” megkutatottsági kategóriában, mely a szélső produktív fúrásokon belül eső területet foglalja magába, és területén főtörésvonal vagy felújult törésvonal nem megy keresztül, a felújult törésvonal nem is képezheti a „B” kategória határát, úgy az elérhető pontosság a készletek meghatározásában  $\pm 15\%$ .

„C<sub>1</sub>” megkutatottsági kategóriában, mely a szélső produktív fúrások összekötő vonalától a lencse széléig tart, az elérhető pontosság  $\pm 30\%$ . Ennek előfeltétele az, hogy a lencse lehatárolására telepített meddőfúrások legalább olyan hálózati sűrűséggel legyenek telepítve, mint a produktív fúrások, területén pedig felújult törésvonal nem haladhat keresztül.

„C<sub>2</sub>” megkutatottsági kategória nem volt a vizsgált bauxitlencséknek, de a C<sub>2</sub> kategóriában a meghatározási pontosság a bauxitbányászatban véleményem szerint nem is becsülhető.

A készletszámítási módszerek közül vizsgálataim szerint a földtani tömbmódszer és a függőleges szelvénymódszer adja a legmegbízhatóbb értékeket az egyes bauxitlencsék érckészleteinek meghatározásánál.

A vizsgált bauxitlencsék közül több önálló feltárásból (lejtőakna, légakna) került feltárásra, s így az egy lencsénél a készletek esetleges erős negatív irányú eltolódása a bányaművelés gazdaságosságát erősen rontotta. Az összesítésben levő megbízható 50%-os készletmeghatározás egy lencsecsoportra nézve azonban megnyugtató a bauxitbányászat számára. Ugyanis az utóbbi években a feltárásra kerülő bauxitlencséknek a külszíntől számított mélysége növekvő irányzatú, ami több bauxitlencse koncentrált feltárását tette szükségessé. Ilyen értelemben a jelenleg készülő koncentrált telepítésű függőleges aknák (Izamajor I, II. és Darvastó—Nagy-tárkány aknák) feltételezett ércvagonának mennyiségi megbízhatósága a vizsgálataim alapján teljesen megnyugtató az elkövetkezendő időben a bauxitbányászat számára.

1. **Barnabás K.:** A magyarországi bauxitbányászat földtani feltételei. Bány. Koh. Lapok, 1955. 9. sz.
2. **Barnabás K. — Bárdossy Gy.:** Jelentés az 1951. évben Magyarországon a halimbai-devecseri úti és Nyirád-izamajori bauxitelőforduláson végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. 1952.
3. **Bárdossy Gy.:** Jelentés a Nyirád-izamajori bauxitelőfordulásokon végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. 1953.
4. **Benkő F.:** A hálózati távolság meghatározása az ásványi nyersanyagkutatás során. Földtani Közöny. 1964. XCIV. kötet. 2. füzet.
5. **Benkő F.:** A készletek felosztása gazdaságossági szempontok szerint. Földtani Kutatás, 1963. VI. évf. 252.
6. **Bíró B.:** Készletszámítások ellenőrzése. Kézirat. 1962.
7. **Dudich E.:** Kiegészítő jelentés a Darvastó II, III, IV, IX, XI., valamint a Nagytárkány-pusztai I, III, IV. sz. bauxitlencséken végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. 1962.
8. **Károly Gy.:** Jelentés a Nagytárkány-Deáki pusztai II. sz. lencsén végzett kutatómunkálatok és készletszámítások eredményeiről. Kézirat. 1963.
9. **Szantner F. — Erdélyi M.:** Jelentés a Darvastó II, III, IV, IX, XI., valamint a Nagytárkány-pusztai I, III, IV. sz. bauxitlencséken végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. 1959.
10. **Szantner F. — Szabó E.:** Új technikai megfigyelések az utóbbi évek bauxitkutatásai alapján. Földtani Közöny. 1962. XCII. kötet, 4. füzet.
11. **Szantner F. — Posgay K.:** Jelentés a Nagytárkány-Darvastói bauxitelőfordulás VII, VIII, X. sz. lencsén végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. 1958.
12. **Vadász E.:** Bauxitföldtan.
13. **Vörös I.:** Jelentés a Nyirád-Darvastói bauxitelőfordulás I, V, VI. lencsén végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. Kézirat. 1956.

## Szerves üledékek fizikai tulajdonságai

Írta: dr. Szilvágyi Imre

A műszaki gyakorlat szempontjából a szerves üledékek kezdvezőtlen tulajdonságaik, elsősorban nagy összenyomhatóságuk miatt különös figyelmet érdemelnek. Régi vélemény, hogy szerves rétegek, különösen pedig a legkedvezőtlenebb típust képviselő tőzeg felett nem lehet biztonságosan alapozni. Számos külföldi és hazai példa bizonyította, hogy *gyakran már néhány deciméter vastag szerves réteg jelentős épületkárt okozott* (Debreceni NB épülete, Múcsarnok). Ezért utóbbi évtizedekben, amióta gyakorlatilag minden új épület részére talajmechanikai vizsgálat készül, általános gyakorlattá vált, hogy *minden olyan esetben, ahol a tőzeg vastagsága néhány decimétert meghaladta, mélyalapozást javasoltak*. Ugyanakkor több tőzegréteg felett alapozott épületet ismerünk (Róbert Károly úti kórház, Bp. XIII., Reiter F. utcai épületek), amelyekben — kisebb-nagyobb süllyedés ellenére — lényeges károsodás nem következett be. Az ismert káreseteket átvizsgálva is feltűnő, hogy majdnem minden esetben a tőzeg jelenlétén kívül egy *további hiba, vagy kedvezőtlenül megválasztott szerkezet* szerepel, ami a károsodást fokozta (például a debreceni NB épület alaplemezeének helytelen vasalása, a hosszúvasak hiánya okozta a töredeződést; a Múcsarnok esetén a fedélszerkezet

nem volt megfelelő, több esetben dinamikus hatás vagy vízfolyás volt megfigyelhető).

Nem lehet általános érvénnyel kezdvezőtlennek minősíteni a szerves alkotórészek jelenlétét. Ismeretes, hogy a szerves kolloid (különösen Ca ion jelenlétében) igen jó ragasztóanyagot alkot, a szemcséket agglomerálva kedvező talajszerkezetet idéz elő. Például a Duna-Tisza közén a humuszos homok sokkal előnyösebb töltésképző anyag, jobban tömöríthető, mint a humuszmentes futóhomok. Humuszos anyagból készült töltés jobban ellentáll a szél, víz eróziós hatásának. Stabilizálásra is alkalmasabb, mint az azonos szemnagyságú, de humuszmentes változata.

Érdekes, hogy a szakirodalomban viszonylag igen kevés tanulmány foglalkozik a szerves üledékek tulajdonságaival, pedig mind az építési költségek csökkentése, mind az építési idő lerövidítése érdekében a szerves réteg feletti síkalapozás lehetőségét kell keresni, ez pedig csak a szerves üledék jellemzőinek ismeretében lehetséges.

Jelen tanulmány célja, hogy összefoglalja a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalatnál az utóbbi időben a szerves talajokkal nyert tapasztalatokat, és a szerves anyagok viselkedésének néhány jellegzetességére mutasson rá.