

Észrevételek a magyarországi bauxit elterjedésének és teljes megkutatásának kérdéseihez*

A tanulmány első részében a szerző a teljes magyar bauxitvagyron területi megoszlását értékeli — tehát a már kitermelt, az ismert és a reménybeli vagyonszámot együtt. A fajlagos ércvagyonszámot (et/km²) használva összehasonlító értékül előbb hegy-ségrészenként, majd rétegtani szintenként értékeli ki a vagyonszám eloszlását. Megvizsgálja az értékelés alapjául szolgáló 219 területegység fajlagos produktivitását. A tanulmány második részében a további bauxitkutatás perspektíváiról alkotott véleményét ismerteti. Arra a következtetésre jut, hogy reménybeli bauxitvagyonszámokat csak akkor lehet gazdaságosan megkutatni, ha a jelenleginél magasabb találati valószínűséget biztosító kutatási módszereket sikerül kidolgozni és bevezetni. Ehhez az alumíniumiparon kívül az összes érdekelt intézmény összehangolt munkájára van szükség.

I. A bauxitelterjedés értékelése

Közismert, hogy az ásványi nyersanyagok elterjedése nem véletlenszerű, hanem a rájuk ható földtani folyamatok eredője. Minél több és sokrétűbb folyamat hatott az illető nyersanyagra, annál bonyolultabb az elterjedése. Sajnos ez áll a magyar bauxitra is.

Köznapi gyakorlatunkban a bauxitvagyonszámítások mutatják be. Az előírásoknak megfelelően külön értékkeljük az ismert és külön a reménybeli vagyonszámot, külön térképeken ábrázoljuk elterjedésüket. Ha elterjedési törvényszerűségeket keresünk, akkor a teljes vagyonszámot vizsgáljuk, hiszen az, hogy ebből mennyi a kitermelt, az ismert, vagy a reménybeli, az a mi kutató és bányászati tevékenységünk eredménye — tehát a földtani folyamatoktól teljesen független dolog.

Megpróbáltam tehát a teljes vagyonszámát és elterjedését kiértékelni. Ehhez alapul a Bauxitkutató Vállalat (BKV) 1981. I. 1-i reménybeli térképsorozatát választottam (1:25 000), mely 205 reménybeli bányaterületet különböztet meg. Ehhez járult még 14 teljesen megkutatott és a bányászatnak átadott terület, melyeken a BKV reménybeli vagyonszámát már nem tart nyilván. Ezután feltüntettem az 1981. I. 1. országos vagyonszám alapján, hogy erre a 219 területegységre egyenként mennyi ismert és reménybeli vagyonszám jut. A régi bányászati és földtani dokumentáció felhasználásával azt is meghatároztam, hogy mennyi bauxitot termeltek ki eddig az egyes területegységekről, továbbá hozzáadtam ehhez a valószínűsíthető termelési veszteséget is. Ebben a BKV és a két bauxitbánya vállalat szakembereitől igen sok segítséget kaptam.

Így kiadódott a 219 területegység teljes bauxitvagyonszáma, amit összesítve a mai ismereteink szerinti legalacsonyabb teljes magyar bauxitvagyonszámot kaptam meg. Ezt a fennálló jogszabályok miatt nem áll módomban számszerűen közölni.

A földtani kép jobb megértése céljából a teljes magyar bauxitvagyonszámot 4 nagyobb földtani egységre osztottam a Dunántúli-középhegység földtani tagolódását és a bauxit elterjedését figyelembe véve (1. ábra). Ezeket a következőképpen oszlik meg a bauxit. (A nagyharsányi bauxitvagyonszámmal eltérő földtani helyzete miatt nem foglalkozom.)

DNy-i Bakony	39%
É-i Bakony	28%
ÉK-i Bakony és Vértes	20%
Gerecse-Buda hegység	13%

Láthatjuk, hogy bauxitvagyonszámunk nagyobb része a DNy-i Bakonyban összpontosul és ahogy ÉK felé haladunk, egyre kisebb a területek bauxit részaránya. Mivel az egyes területek kiterjedése nem azonos, az ilyen összehasonlítás csalóka lehet. Ezért az 1 km²-re eső vagyonszámot kifejező fajlagos ércvagyonszámot használtam. A DNy-i Bakony ércvagyonszámát a Gerecse-Budai hegységének több mint hétszerese.

A teljes bauxitvagyonszám kétféleképpen ér véget:

1. A bauxit teljesen kimarad — a határ ebben az esetben az ércvagyonszám 0 vonalának felel meg.

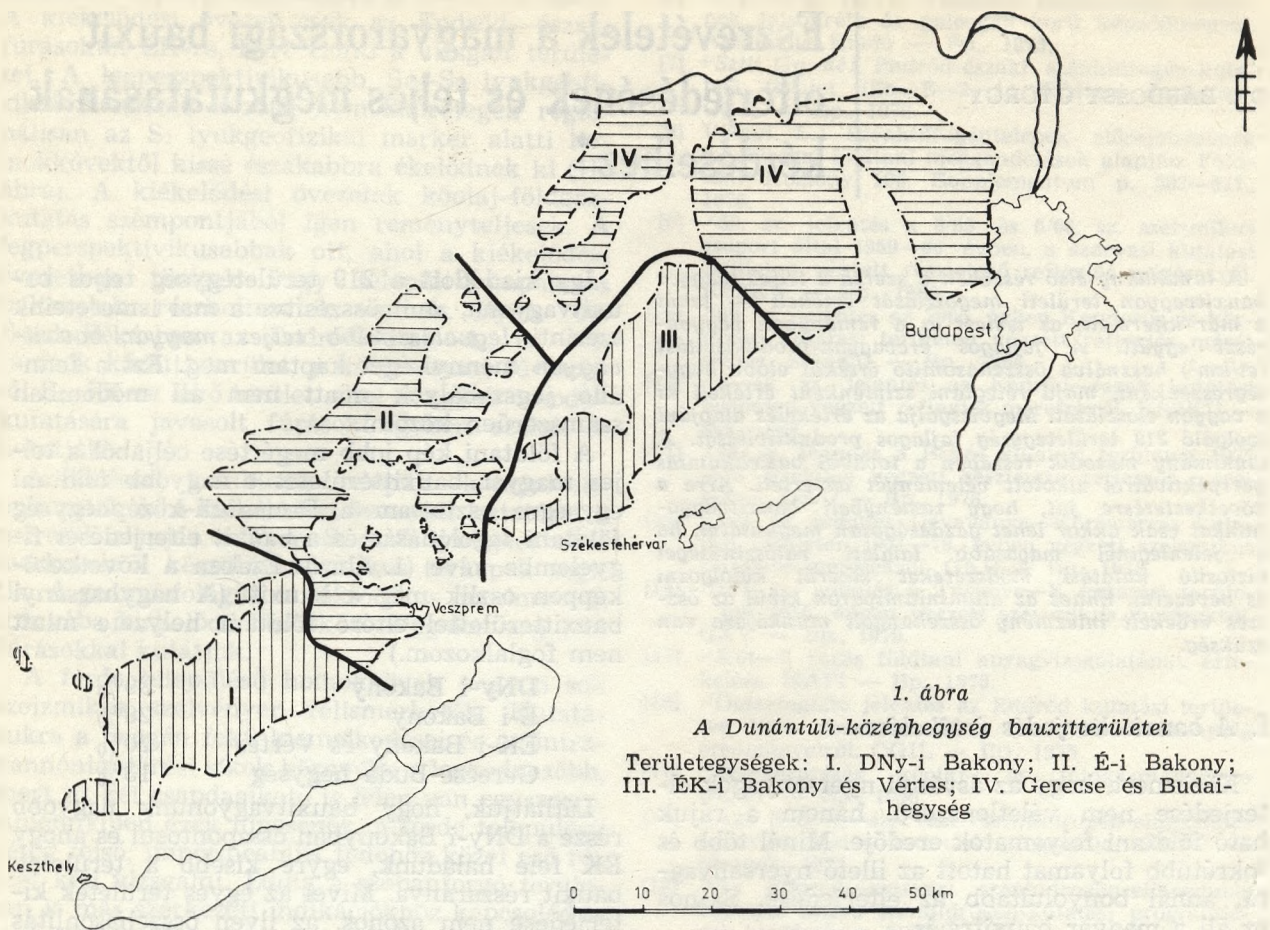
2. A bauxit a határon túlterjed, de felszín alatti mélysége meghaladja az 500 m-t, amit jelenleg a bauxitbányászat műszaki-gazdasági alsó határának tekintünk. Ez tehát nem földtani, hanem bányászati-mélységi határvonal.

A Dunántúli-középhegység nagyobb részében a DK-i, D-i határ felel meg a 0 produktivitás vonalának, a Ny-i, ÉNy-i, É-i pedig a bányászati-mélységi határnak.

Az elterjedés megértéséhez szükséges, hogy bauxitvagyonszámunk rétegtani helyzet szerinti megoszlását is áttekintsük. A 219 területegységben a bauxit rétegtani megoszlását egységreszenként, majd országosan is összesítettem. Az eredmény az 1. táblázaton látható.

Láthatjuk, hogy legidősebb bauxitszintünk teljes bauxitvagyonszáma az országos vagyonszám alig 10%-a és az is szinte teljes egészében az Északi Bakonyra korlátozódik. Területi kiterjedése Császár G. földtani térképe alapján a 400 km²-t sem éri el. E bauxitszintben Alsópere térségében koncentráltabb legjobban a bauxit, itt a legnagyobb a fajlagos ércvagyonszám produktivitás. Lehetséges, hogy a bauxitszint a Vértes hegység nyugati részén Mórtól és Pusztavántól DK-re

*Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Gazdaságföldtani Szakosztályának 1982. február 8-i előadóján.



1. ábra

A Dunántúli-középhegység bauxitterületei

Területegységek: I. DNy-i Bakony; II. É-i Bakony; III. ÉK-i Bakony és Vértes; IV. Gerecse és Budai-hegység

A bauxit megoszlása rétegtani szintenként

1. táblázat

%

Bauxitszintek	Dunántúli-középhegység	E b b ő l			
		DNy-i Bakony	É-i Bakony	ÉK-i Bakony és Vértes	Gerecse és Budai hegység
Eocénnél fiatalabb fedőjű	11	6	16	9	20
Szenon és eocén között	3	7	—	—	—
Felső triász és eocén között	68	61	57	90	80
Felső triász és szenon között	17	26	24	—	—
Albai-cenomán bauxitszint	1	—	3	< 1 (?)	—
Összesen	100	100	100	100	100

is folytatódik, ezt azonban még fúrásokkal igazolni kell.

A szenon előtti bauxitszint bauxitvagyona az előzőnél jóval nagyobb, kiterjedése pedig Sümegtől Halimbán és Iharkúton át egészen Ugodig tart, tehát mind a DNy-i, mind az É-i Bakonyra kiterjed.

Bauxitvagyonunk legnagyobb része a triász és az eocén közötti bauxitszinthez kapcsolódik. Ennek a legnagyobb a területi elterjedése, mind a négy fő területegységre kiterjed.

Tulajdonképpen ugyanehhez az eocénelejei bauxitképződési ciklushoz tartozik az a bauxitszint is, mely a szenon és az eocénrétegek között található. Korábban csak Sümeg környékéről volt ismert, az utóbbi évek sikeres kutatásai azonban egész Nyírádig kimutatták jelenlétét.

Mai ismereteink szerint e bauxitszint teljes bauxitvagyonunk mintegy 30%-át képezi. Haas J. [3] Ajkától ÉK-re és Ugodtól DNy-ra is lehetségesnek tartja bauxit jelenlétét az ugod-i mészkövön. Ezt a feltevést látszik megerősíteni az, hogy az Ak-3 és 6, valamint a Kol-10 bauxitkutató fúrásokban valóban harántoltak néhány méter bauxitos agyagot a szenon és az eocén határán. Lehetséges tehát, hogy az ipari bauxit erre a területre is kiterjed, de ez mostani szállításunkban még nem szerepel.

Az eocénnél fiatalabb fedőjű bauxit teljes bauxitvagyonunk 110%-át alkotja. Ezek a bauxitok is nyilvánvalóan az előbbieken felsorolt bauxitképződési időszakokban képződtek, de eredeti fedőrétegeik a későbbi lepusztulás áldozatául estek, sőt, az esetek többségében maga a

A bauxitelosztás fő mutatói hegységreszenként a 600 et/km²-nél nagyobb fajlagos produktivitású területe részekén

Hegységresz	Terület- egységek száma db	Vagyon 0/0	Terület 0/0
DNy-i Bakony	15	79	9
É-i Bakony	9	48	4
ÉK-i Bakony és Vértes	2	83	2
Gerecse—Budai-hegység	1	26	1/2
Dunántúli-középhegység egészében	27	64	3

bauxit is többé-kevésbé áthalmozódott. Ennek során a bauxit minősége is érezhetően romlott, megnőtt az agyagásványok részaránya, sőt, helyenként kvarcsemcséket is tartalmaznak.

Összefoglalóan a számítások alapján az rajzolódik ki, hogy a három egymásra következő bauxitképződési ciklus (középső kréta, szenon előtti, eocén előtti) során egyre több bauxit keletkezett egyre nagyobb területen. A fajlagos produktivitás az első ciklus során átlagosan mintegy 30, a második során mintegy 300, a harmadik során mintegy 400 et/km² lehetett. Ez a szám az eocénnél fiatalabb fedőjű bauxit-területeken 10—30 et/km²-re csökkent, nyilvánvalóan az utólagos lepusztulás és az áthalmozódás miatt. A bauxitminőség az első ciklusban még csak közepes volt, a második és a harmadikban ennél lényegesen jobb.

Ezután a rétegtani helyzettől függetlenül azt vizsgáltam, hogy miként oszlik meg a bauxit a fent említett 219 terület egység között és lehet-e az elosztásban valamiféle mennyiségi törvényszerűséget felismerni? A számszerűsítésre a fajlagos produktivitást találtam legjobb fokmérőnek. Ennek legkisebb értéke 2 et/km²-nek, a legnagyobb pedig 7,0 Mt/km²-nek adódott, a különbségek tehát rendkívül nagyok, több mint 3 nagyságrendet ölelnek fel.

A jobb áttekintés céljából a területe részeket fajlagos produktivitásuk szerint három csoportba vontam össze. E három csoport főbb mutatóit a 2. táblázat tartalmazza.

A bauxitelosztás fő mutatói a Dunántúli-középhegységben

2. táblázat

Csoportok fajlagos produktivitás szerint et/km ²	Terület- egységek száma db	Vagyon 0/0	Terület 0/0
>600	27	64	3
60—600	75	22	13
< 60	117	14	84

A három csoport fajlagos produktivitása 1-1 nagyságrenddel nő, ennek megfelelően egyre kisebb területen egyre nagyobb vagyon összpontosul: az ország bauxitvagyonának 64⁰/₀-a tehát a bauxitterület 3 (!) 0/0-án helyezkedik el, ugyanakkor a vagyon 14⁰/₀-a a terület 84⁰/₀-án terül szét. 10 olyan terület rész van, ahol a fajlagos produktivitás az 1 Mt/km²-t meghaladja. Ezek DNy felől ÉK felé haladva a következők: Nyirád, Halimbai-medence, Malomvölgy és Szőci-medence, Kislőd, Iharkút—Németbánya, Iszkaszentgyörgy, Gánt, Nagygyeháza—Csordakút. Ezek a tulajdonképpeni bauxitelfordulásaink. Ezekről a bauxitterület széle felé haladva általában fokozatosan csökken a fajlagos produktivitás, amit a földtani felépítés helyi alakulása kisebb vagy nagyobb mértékben tovább bonyolít.

A bauxitvagyon elosztása a 600 et/km²-nél nagyobb fajlagos produktivitású területeken hegységreszenként nem azonos (3. táblázat).

A vagyon koncentrálódása tehát az ÉK-i Bakonyban és a Vértesben, Iszkaszentgyörgy és Gánt közvetlen térségében a legnagyobb, hiszen itt a vagyon 83⁰/₀-a a terület 2⁰/₀-ára összpontosul. A jelenség magyarázatát főként (de nem teljesen) abban látom, hogy az eocén védőrétegek nagyrészt az előfordulások széléig tartanak — kifelé pedig igen erős lepusztulás következett, ami elvitte az eredetileg ott felhalmozódott ércvagyon zömét [6].

Ezután következik a DNy-i Bakony, de már kisebb vagyonkoncentrálódással és nagyobb területen. Még fokozottabb ez a tendencia az É-i Bakonyban és a Gerecsében. A Gerecsében és a Budai hegységben már csak a teljes vagyon 26⁰/₀-a tartozik ebbe a nagy produktivitású csoportba. Tehát ezen a terület részen terül el legjobban a bauxit. Ennek megfelelően a közepes produktivitású (60—600 et/km²) csoport területi részaránya 6⁰/₀, a ráeső vagyon pedig a teljes vagyon 34⁰/₀-a.

A kis produktivitású (60 et/km²) csoport elosztása hegységreszenként a 4. táblázaton látható.

4. táblázat

A bauxitelosztás fő mutatói hegységreszenként a 60 et/km²-nél kisebb fajlagos produktivitású területe részekén

Hegységresz	Terület- egységek száma db	Vagyon 0/0	Terület 0/0
DNy-i Bakony	32	6	74
É-i Bakony	27	14	69
ÉK-i Bakony és Vértes	38	13	93
Gerecse és Budai-hegység	20	40	93
Dunántúli-középhegység egészében	117	11	84

A kis fajlagos produktivitású csoport tehát az ÉK-i Bakonyban és Vértesben, továbbá a Gerecsében és Budai hegységben az egész bauxit-terület túlnyomó részét alkotja. A DNy-i és az É-i Bakonyban ennél valamivel kedvezőbb a helyzet.

II. A további bauxitkutatások perspektívái

Az előbbieken igen röviden felvázolt elterjedési adatok ismeretében vizsgáljuk meg, hogy a további bauxitkutatásnak mik a lehetőségei és esélyei?

1. A teljes ismert vagyon kutatása módszertani tekintetben viszonylag egyszerű feladatnak látszik, hiszen e vagyonrész 54%-a már teljesen megkutatott. A még kutatás alatt álló vagyonrész ismeretességét hálózatos fúrési kutatással a bányászat igényeit kielégítő szintre kell hozni. A növekvő fúrési költségek miatt itt egyre inkább előtérbe kerül a fúrási hálózat optimalizálása és a bányászati kockázat számszerűsítése; a *geostatistikai* módszerek bevezetésével lehet a legjobban biztosítani ezt.

2. A teljes *reménybeli bauxitvagyon* megkutatása mind költség, mind kapacitás, mind módszertani tekintetben igen nehéz feladat.

A BKV által számított reménybeli vagyont — viszonylag kiszámítottakkal reálisnak érzem [8]. Mint ismeretes, a D₁, D₂ és D₃ kategóriákra a KFH irányelvekben rögzített hibahatár igen nagy szórást engedélyez; egyre csökkenő valószínűségi szinteken.

Az eddigi kutatások során a BKV által előrejelzett bauxitvagyon összességében mindig realizálódott, ami közvetlen bizonyítéka a korábbi becslések helyességének. Elfogadhatjuk tehát a reménybeli vagyon globális mennyiségét, különösképpen ha arra gondolunk, hogy a már ismert 10 nagy fajlagos produktivitású előforduláson kívül a jelenlegi becslés továbbiakat nem számszerűsít. Ezek az előfordulások 0,5–6,0 km² kiterjedésűek, egyedül a nyirádi haladja meg a 20 km²-t. Ilyen kis kiterjedésű, nagy produktivitású területegységek pedig teljes reménybeli bauxitterületünkön még jócskán elegendenek és bauxitföldtanilag egyáltalában nem kizártak. Hangsúlyozni kívánom, hogy jelenleg kis átlagproduktivitásúnak tartott területeken is lehetségesek ilyen új előfordulások!

5. táblázat

A reménybeli vagyon rétegtani %-os megoszlása bauxitszintenként

Bauxitszintek	Reménybeli vagyon %	Ismert + kitermelt vagyon %
Eocénnél fiatalabb fedőjű	75	25
Szenon és eocén között	74	26
Felső triász és eocén között	30	70
Felső triász és szenon között	42	58
Albai-cenomán bauxitszint	79	21
Országosan	39	61

Az 5. táblázatból kitűnik, hogy a bauxitvagyonunk zömét (85%-át) adó triász és eocén, valamint triász és szenon közötti bauxitszintjeink vannak a legjobban megkutatva, a másik három bauxitszint vagyonának háromnegyed része pedig csak a reménybeli csoportba tartozik. Ezek földtani ismertsége az előző két szint-

nél általában gyengébb, ami a további kutatásokra többletfeladatot ró.

Könnyen belátható hogy legkönnyebb a bauxitot ott megtalálni, ahol annak nagy a fajlagos produktivitása. Kiszámítottam ezért, hogy miként alakul a reménybeli vagyon aránya a teljes vagyonhoz képest a különböző fajlagos produktivitású területeken (6. táblázat).

6. táblázat

A reménybeli vagyonrész %-aránya a teljes bauxitvagyonon belül a fajlagos produktivitás függvényében

Csoportok fajlagos produktivitás szerint et/km ²	Reménybeli vagyon aránya %	Csoport et/km ²	Reménybeli vagyon aránya %
> 1000	26	80—100	93
800—1000	30	60—80	97
600—800	79	40—60	93
400—600	75	20—40	99
200—400	88	10—20	97
100—200	88	< 10	100

Egyértelműen látszik, hogy a fajlagos produktivitás csökkenésével rohamosan nő a teljes bauxitvagyonon belül a reménybeli vagyonrész aránya. Ez egyaránt dicséri a BKV-t, mert az elmúlt három évtized alatt elsősorban a nagy produktivitású területek kutatását, ugyanakkor annál nehezebbé teszi a még előttünk álló feladatot.

Láthatjuk, hogy a 100 et/km²-nél kisebb átlagos produktivitású területeken alig van ismert és kitermelt vagyon, több mint 93%-uk a reménybeli vagyonrész. Ez még azt is kérdésessé teszi, hogy valóban ekkora-e a reménybeli kis produktivitású területrészt?

De ha el is fogadjuk a teljes kis produktivitású terület realitását, *mik az esélyek a bauxit megtalálására*, ha figyelembe vesszük a telepek szinte teljes lefedettségét?

A 2. táblázat adatai szerint az összterület 84%-át adó, 60 et/km²-nél kisebb produktivitású csoport átlagos fajlagos produktivitása 18 et/km². Ez 5 m átlagos bauxitvastagsággal számolva egy 40 x 40 m átmérőjű telepnek felel meg. Ez pedig egy km² nagyságú kutatási területnek 0,16%-a! A hagyományos hálózatos fúrástelepítéssel ezt megtalálni — *gazdaságosan* — szinte megoldhatatlan feladat. De még ennél nagyobb fajlagos produktivitás esetén sem javul lényegesen a helyzet (7. táblázat).

7. táblázat

Telepméreték a fajlagos produktivitás függvényében

Fajlagos produktivitás et/km ²	Telep alapterülete m ²	Telep mérete m x m	Találási esély %
50	4 545	67 x 67	0,5
100	9 091	95 x 95	0,9
200	18 182	135 x 135	1,8
300	27 273	165 x 165	2,7
400	36 364	191 x 191	3,6
500	45 455	213 x 213	4,6

Tovább rontja a helyzetet, hogy az É-i Bakony területén a telepek átlagos vastagsága 5 m-nél jóval nagyobb, Iharkúton > 20 m, Fenyőfőn 15—20 m, Bakonyoszlopon 10—20. m. Ez lényegesen csökkenti a telepek alapterületét és ezzel a fúrási-találati esélyt. Így például az Iharkút—Németbánya térségében eddig teljesen megkutatott és átadott területen nagy fajlagos produktivitás ellenére a produktív terület aránya csupán 10,2%!

A helyzeten némileg javít az a körülmény, hogy a reménybeli területek egy részén bauxitfekű képződmények vannak a felszínen. Ez javítja a ténylegesen megkutatandó területre sz produktivitását.

Tekintettel arra, hogy a jövőben egyre kisebb fajlagos produktivítású területek megkutatására kényszerülünk, egyre csökkenő kutatási eredményességgel kell számolnunk. Az V. ötéves tervben ez átlagosan 51 t/m volt, földtani vagy vonatra vonatkoztatva. A VI. ötéves tervidőszakra előirányzott 42 t/m eredményességet még teljesíthetőnek tartom, de ezt követően az eredményesség rohamosabb csökkenésével kell számolnunk, ami egy bizonyos határ alatt az egész kutatás értelmét (jogosságát) megkérdőjelezi. Pedig a magyar alumíniumipari vertikumnak a reménybeli bauxitvagyonra, vagy annak legalábbis a nagyobb részére feltétlenül szüksége van.

Világos, hogy a jelenlegi 120—130 em/év fúrési teljesítmény megnövelésével a kérdés nem oldható meg, hiszen így csak a költségek nőnek meg, a megkutatottság alig gyorsulna. A megoldást az eddigi kutatási módszerek tökéletesítésében látom. Hangsúlyozni kívánom, hogy a BKV jelenleg is magas színvonalon készíti elő kutatásait. Az előttünk álló feladat azonban oly nehéz, hogy sikeres megoldásához új, a jelenleginél nagyobb találati valószínűséget biztosító kutatási módszereket kell kidolgozni és alkalmazni. Ehhez a Magyar Alumíniumipari Tröszt és a BKV erői nem elégségesek. Szükségünk van a Földtani Intézet, a Geofizikai Intézet, egyetemi tanszékek és más kutatóintézetek összehangolt segítségére.

A jelen pillanatban a következő tennivalókat látom elvégzendőnek:

1. A jelenlegi 205 reménybeli bányaterület részletesebb földtani újraértékelése elsősorban a közepes és kis fajlagos produktivítású részterületekre. Számításaim szerint a reménybeli területek átlagosan annál nagyobbak, minél kisebb a fajlagos produktivitásuk:

Fajlagos produktivítás et/km ²	A reménybeli területek átlagos nagysága km ²
> 600	3—6
60—600	5—8
20—60	11—14
10—20	29
< 10	54

A két leggyengébb csoport a teljes bauxit-terület 59%-át teszi ki! Kívánatos lenne ezeket

is 10—15 km² nagyságú földtani egységekre bontani. Így bizonyára jobban szétkülönbölnének a legkevésbé reményteljes és a kissé reményteljesebb területrészek. Másik jelentősége pedig abban van, hogy nagy produktivítású előfordulások fellépése e nagy kiterjedésű területeken nem zárható ki!

2. Alapos *ösföldrajzi* és *ösmorfológiai* vizsgálatokat kellene végezni bauxitszintenként a legkedvezőbb bauxitfelhalmozódási körzetek kijelölésére. Ehhez jó alapot nyújtanak a BKV-nál 1961. óta folyó bauxitprognózis vizsgálatok. Az általuk kifejlesztett prognózis módszer [9] — földtanilag differenciált analógiák alkalmazásával már eddig is igen magas színvonalat ért el — ezt kell továbbfejleszteni. Ezzel egyidejűleg folytatni kell a BKV-nál és a Magyar Állami Földtani Intézetben (MÁFI) folyó tudományos prognózis-megalapozó kutatásokat. Az eddig elért eredmények igen biztatóak [1., 2., 6.]. Egyrészt a bauxittal kapcsolatos főbb formációk monografikus feldolgozásának folytatására van szükség — példa az ugori mészkő formáció feldolgozása; másrészt egy-egy nagyobb földtani egység összefoglaló áttekintésére a bauxitképződés szempontjából.

Igen fontos a BKV és a MÁFI összehangolt munkájának biztosítása.

3. A magyar bauxitkutatás hosszú ideje sikerrel alkalmazza a felszíni geofizikai méréseket az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet (ELGI) kivitelezésében, szoros együttműködésben a BKV-vel [4]. Ezek azonban ma még egy-egy viszonylag kis területegységre irányuló konkrét célfeladatok, melyek a fúrásos kutatást az adott évben, vagy legfeljebb 1—2 évre előre segítik. Olyan feladatot kellene adni ezeken felül a BKV-nak és az ELGI-nek, hogy az egész reménybeli bauxitterület geofizikai kutatására dolgozzanak ki közösen kutatási koncepciót. A kis produktivítású területeken — mint láttuk — nem elegendő a mélység, vagy a fő tektonikai szerkezetek meghatározása, itt feltétlenül szükséges lenne a bauxittelepek vagy azok „tároló” szerkezeteinek közvetlen kimutatása is.

Szabadváry L-től kapott szóbeli tájékoztatás szerint erre ma csak a sekély területeken (mélység 30 m-nél kevesebb) van lehetőség — elsősorban a VLF-módszer alkalmazásával. Egy-másfél éven belül a 30—200 m mélységű területeken is át lehet térni a bauxittelepek kimutatását célzó kísérleti mérésekre, megfelelő műszeres módszerfejlesztéssel (pl. elektromágneses frekvencia-szondázás, fúrás-fúrás közötti „átvilágítás” stb.). A 200—500 m mélységű területrészekben is van lehetőség sikeres geofizikai telep-előrejelzésre, de ez igen jelentős műszer- és módszerfejlesztést igényel, hiszen a legtöbb mérés felbontó képessége a mélységgel logaritmusan csökken. A Geofizikai Intézetnek megvan a szellemi kapacitása erre a továbbfejlesztésre. Azt is figyelembe kell venni, hogy a műszerfejlesztés napjainkban egyre költségesebbé válik, ezért jelenlegi gazdasági helyzetünkben legfeljebb a 200 m-ig terjedő

mérések módszer- és műszerfejlesztésére látok lehetőséget.

4. Sekély területeinken fokozottabban kellene alkalmazni a *távérzékelési módszereket* (légi-fényképezés, fotogrametria, úrfelvételek stb.). Kezdeti lépések már történtek ez irányban a BKV-nál 1980 és 1981-ben, de ezek ütemét fel kellene gyorsítani és fel kellene használni a MÁFI ezirányú tapasztalatait.

5. Felül kell vizsgálni a *felszíni geokémiai kutatás* lehetőségét — elsősorban az 50 m-nél sekélyebb területeken. Ezen a téren figyelembe kellene venni a legutóbbi évek szovjet és francia tapasztalatait.

6. Folytatni kell a BKV-nál az elmúlt években végzett *közvetlen fedő és fekű fácies vizsgálatokat* [5., 10., 11], melyek egyes területeken megnövelhetik a felderítő fázisú fúrásstelepítés hatékonyságát. Tóth K. legutóbbi értékelései az eocénnel fedett bauxitelőfordulásokon már jelenleg is közvetlenül segítik a fúrásstelepítést, pl. Nagytárkánypuszta és Bakonyoszlop térségében. Ezt kell más területekre is kiterjeszteni. A gerecei és a budai hegységi alsó eocén általalmozott dolomitösszletnek a MÁFI-ban folyó fácies vizsgálata megkülönböztetett fontosságú a bauxitkutatás számára (Tóth Á.).

7. Tovább kellene fejleszteni az összehasonlító teleptani kiértékelést az eddigi bányászati és kutatási adatok alapján a magyarországi bauxittelepek települési formájáról, méreteikről, alakjukról. Meg kell vizsgálni a fő teleptípusok térbeli elterjedését, és azt, hogy milyen összefüggés van az adott terület földtani felépítése és a bauxittelepülés között.

8. Fokozottan kell figyelembe venni a vízszintes irányú tektonikai elmozdulások hatását. E mozgások jellegét és méreteit, a bauxitkutatásra való közvetlen hatásukat a legutóbbi évek tektonikai kutatásai mutatták ki [7]. Külön kellene foglalkozni a bauxittelepek kialakulását befolyásoló preformáló tektonika szerepével a jelenleg folyó bányaműveletekben szerzett tapasztalatok alapján.

9. Jelentősen ki kell bővíteni a *bauxitösszlet közettani, ásványtani és geokémiai vizsgálatát* az utóbbi években kifejlesztett új vizsgálati és értékelési módszerekkel (vékonycsiszolat, pásztázó elektronmikroszkóp, mikroszonda stb.). Ezek a vizsgálatok elsősorban az ismert előfordulásokhoz csatlakozó területeken ígérnek eredményt.

10. Külön vizsgálatokat kell végezni arra vonatkozóan, hogy a korábbiakban említett kiugróan nagy produktivitású területszek („előfordulások”) milyen földtani környezetben lépnek fel és merre várható még hasonló földtani környezet. Meg kellene vizsgálni e kutatási téma keretében, hogy miként érnek véget e nagy produktivitású területek?

Mindezeket a különböző irányú vizsgálatokat együtt és egymást kiegészítő módon kellene ki-

értékelni. Ezt hasznosan segítheti a most indulóban lévő *országos szintű távlati kutatási főirány*: „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” címmel. Ennek egyik témacsoportja a bauxitkutatás.

Nagyfokú összefogásra és igen céltudatos szervező munkára van szükség, hogy a VI. öt-éves terv végéig a bauxitkutatás jelenleg is magas színvonalát a feladat megoldásához szükséges szintre emeljük. Úgy érzem, hogy ehhez megvan a kellő szellemi és anyagi kapacitás. Feltétlenül szükséges a Magyar Tudományos Akadémia, a Központi Földtani Hivatal és az Ipari Minisztérium összehangolt irányító tevékenysége, továbbá a tudományos és az ipari vonalon dolgozó szakgárda egymást segítő munkája. Ha ezt el tudjuk érni, úgy reális esélyt látok a magyar bauxitkincs közel teljes és gazdaságos megkutatására.

Befejezésül köszönetet mondok Fodor Bélának a számításaimhoz nyújtott segítségért, Császár Géznak, Haas Jánosnak, Kopek Gábornak és Tóth Álmosnak rétegtani és ösföldrajzi térképeik rendelkezésre bocsátásáért, Szabadváry Lászlónak a geofizikai kutatással kapcsolatos tanácsaiért.

IRODALOM

- [1] Császár G., Haas J.: A földtani térképezés szerepe a bauxitkutatásban. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. 47—53.
- [2] Haas J.: Rétegtan, öskörnyezeti elemzés és bauxitprognózis. MTA X. oszt. közleményei. 12/1—3. 47—59. (1979.)
- [3] Haas J.: A felsőkréta ugodi mészkő formáció a Bakonyban. MÁFI Évkönyve. LXI. 1—171. (1979.)
- [4] Kakas K., Nyerges L., Szabadváry L., Szantner F.: A bauxitkutatásban alkalmazott felszíni geofizikai mérési műszerek és eredmények áttekintése. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. 65—75.
- [5] Knauer J., Gellai M.: A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a Sümeg—Káptalanfa bauxitkutatási területen. Földtani Közöny. 108. 444—475 (1978).
- [6] Kopek G.: A Bakony-hegység ÉK-i részének eocéne. MÁFI Évkönyve. LXIII. 1. füzet. 1—176. (1980.)
- [7] Mészáros J.: Szerkezetföldtani vizsgálatok a bauxitkutatás szolgálatában (Halimba—Herend—Csehbánya közötti terület). Földtani Kutatás XXIII. 4. 9—12. (1980.)
- [8] Szantner F.: Magyarország reménybéli bauxitvagyona (1982. I. 1. állapot szerint) Kézirat BKV adattár.
- [9] Szantner F., Knauer J., Mindszenty A.: A magyarországi bauxitprognózis módszer elvei, gyakorlata és távlati fejlesztési irányai. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. 55—63.
- [10] Tóth K.: Összefüggések a bauxit előfordulása és a közvetlen fedő eocén rétegek kifejlődése között. Általános Földtani Szemle. No—14. 133—143. (1980.)
- [11] Tóth K., Knauer Gellai M.: Földtani anyagvizsgálatok hatékony bauxitkutatás érdekében. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi. 1980. IX. 19—20. 97—110.