

A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes Ásványi Nyersanyag Információs Rendszere

A cikk ismerteti a Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes nyersanyaginformációs rendszerét. Bemutatja a külszíni fúrásadat-feldolgozó-, a bányaföldtani-, az ásványvagyony-nyilvántartási, értékelési és mérleg-, a geostatistikai-, a külszíni fúrások földtani leíró és műszaki-, a grafikus és a vízföldtani számítógépes alrendszereket, ezek kapcsolatait és a hardware eszközbázist.

A számítógépes ásványvagyony információs rendszer (ÁNYIR) kifejlesztése a MAT-központban 1978-ban kezdődött.

1978 óta valamennyi külszíni bauxitkutató fúrás ásványvagyony szempontú kiértékelése számítógépen történik. 1979. I. 1. óta saját számítógépen állítjuk elő az ismert és a reménybeli bauxitvagyony mérlegét és műrevalósági minősítését.

A bányaföldtani kutatás adatainak feldolgozása részben számítógépen történik.

Geostatistikai módszereket 1979 óta használunk a MAT-központban. [1, 2]

A MAT ÁNYIR működő alrendszereit és logikai moduljait az 1. sz. ábrán mutatjuk be.

A rendszer két fő *alrendszer*csoportból áll:

- Bauxitvagyony információs alrendszerek (az ábrán 1, 2, 3, 4)
- Külszíni fúrások földtani-műszaki alrendszerei (az ábrán 5, 6)

Az egyes alrendszerek, illetve logikai adatbázisok a következők:

- Külszíni fúrásadat-feldolgozási alrendszer (Bauxitkutató Vállalat [BKV] üzemelteti, kivéve a ploteres izovonalas térképrajzolást)
- Bányaföldtan alrendszer (Bányavállalatok üzemeltetik, kivéve a plotteres izovonalas térképrajzolást)
- Ásványvagyony-nyilvántartási, -értékelési és mérleg alrendszer (MAT-központ üzemelteti)
- Geostatistikai alrendszer (MAT-központ üzemelteti)
- Külszíni fúrások földtani leíró alrendszere (BKV üzemelteti)
- Külszíni fúrások műszaki információs alrendszere (BKV üzemelteti)

1. A működő alrendszerek rövid ismertetése

1.1 Bauxitvagyony információs alrendszerek csoportja (ld. 2. sz. ábra [1])

Külszíni fúrásadat-feldolgozási és bányaföldtani alrendszerek (1. ábra 1. és 2. oszlopa)

A MAT-központ fejlesztette ki. [2, 10]

A BKV-nál és a bányavállalatoknál az elsőd-

leges inputokból számítják a földtani bauxitvagyont és annak jellemzőit.

Inputok

BKV-nál:

- külszíni fúrások mélységközönkénti vegyelemzése
- fúrások koordinátái
- készletszámítási kiegészítő adatok (térfogatsűrűség, a földtani [művelési] tömbhöz tartozó fúrások megnevezése, kategória, tömb területi adatok)

Bányavállalatoknál:

- bányabeli fúrások mélységközönkénti vegyelemzése
- részminta-elemzések
- vágatszelvényben vagy fejtésben észlelt fedő- és feküadatok
- a bányaterületre eső külszíni fúrások mélységközönkénti vegyelemzése (BKV-tól átveve)
- bányabeli mintavételi helyek és a külszíni fúrások koordinátái
- aktualizálás a lefejtés miatt (térben és időben)
- készletszámítási kiegészítő adatok.

Outputok:

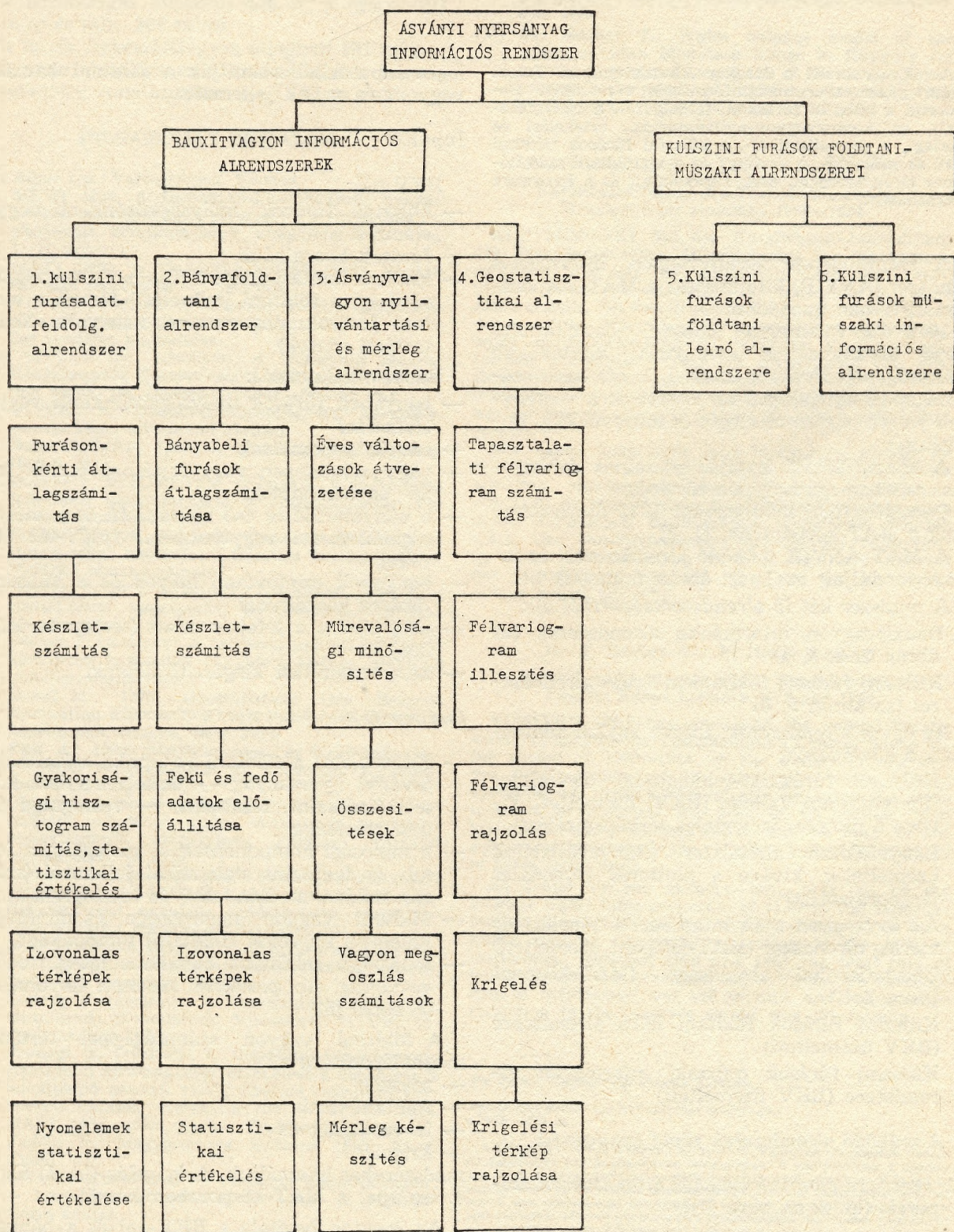
- fúrásonként a földtani vagyonyba számítható ásványi nyersanyag — térbeli helyhez kötött (fedőszint, fekűszint) — vastagsága és átlagminősége
- a minőségi komponensek, a vastagság, a fekű- és fedőszint statisztikai jellemzői (szórás, módus, medián, stb.) és hisztogramjai
- földtani vagyony mennyisége és minőségi jellemzői művelési (földtani) tömbönként
- fedőszint, fekűszint bauxitvastagság, fedővastagság, stb. plotterrel készített izovonalas térképei [8]

A földtani vagyony számítógéppel történő meghatározására a

- sokszög
- földtani tömb
- izovastagság és
- krigelés

módszereket használjuk. A krigelés (ld. 1. ábra 4. oszlopa) a MAT-központban készül.

Az inputok bevitele a BKV-nál és a bányavállalatoknál képernyőről történik. Az alapadatokat — a már említett plotteres térképek és a krigelés kivételével — a vállalatokhoz telepített IBM Series/1 kisszámítógépeken dolgozzák fel és disketten tárolják.



1. ábra: A MAT ÁNYIR működő alrendszerei és moduljai

lenleg a vállalatoktól küldött diszketek felhasználásával, azonban az üzemszerű távadatfeldolgozás megvalósulásakor on-line módon.

Geostatisztikai alrendszer (ld. 1. ábra 4. oszlop)

Az alrendszert a MAT-központban dolgoztuk ki. [1; 2]. Az inputot a külszíni fúrások és a bányaföldtani adatok feldolgozásának eredményei (fúrásonkénti átlagminőség, fedőszint, közvetlen feké, karbonátos feké, koordináták, stb.) képezik (ld. 2. sz. ábra). A bemenő paramétereiből első lépésben a tapasztalati fél-variogramok (izotróp, iránymenti) számítása történik. Gondos földtani értékelés után ezt követi az adott geológiai feltételeknek legmegfelelőbb elméleti félvariogram típus (szférikus, exponenciális, hatványfüggvényes, stb) illesztés. A félvariogram-függvények felhasználásával történik pontokra vagy térrészekre (blokkokra, cellákra [1; 5; 9] az adott paraméter értékének, illetve átlagának becslése. Ezen felül meghatározzuk a becslés szórását is. Pont-, blokk- és univerzális krigelésre fejlesztettünk ki programokat. Az alrendszert a MAT-központ IBM 4331. számítógépén futtatjuk.

Pontkrigeléssel az adott paramétert és szórását egy előre felvett rácsháló pontjaira határozzuk meg. Az értékekből megszerkeszthető (plotterrel kirajzoltatható) a paraméter, pl. a

- bauxitvastagság
- fedőszint
- feküszint (közvetlen, karbonátos)
- minőségi komponensek
- fedővastagság, stb.

izovonalas térképe. A krigelési szórástérképek rendkívül fontos többletinformációval egészítik ki a fenti izovonalas térképeket [1]. Az izovonalas térképek abban az esetben is előállíthatók a MAT-központ IBM 4331 számítógépén és kirajzoltathatók a Benson 1342 plotteren, ha a krigelés nem gazdaságos, vagy a kis információ-sűrűség miatt nem lehetséges. [8]

Blokk-krigeléssel az adott paraméter átlagát és annak szórását előre definiált helyzetű és méretű cellákra határozzuk meg. A telep (változtatható kondíciók alapján történő) lehatárolásának pontosabbá tétele céljából a programot úgy fejlesztettük, hogy amennyiben a krigelt paraméterértékek a kondícióhatár bizonyos (változtatható) környezetébe esnek, a kérdéses blokkot a számítógép automatikusan negyedeli, s ezekre külön-külön krigel. A krigelt területre a program kiszámítja a földtani vagyon mennyiségét, minőségét és a szórásokat. A blokk-krigelés eredményét (a cellákkal és fúrásokkal) plotteren rajzoltatjuk ki.

Univerzális krigelést használunk abban az esetben, ha a paraméterek erőteljes trenddel bírnak. [2]

A geostatisztikai módszerekkel meghatározott vagyon, minőség, vastagság, fedőszint, fekü-

szint adatokat illetve térképeket, valamint a krigelési szórásokat a

- bányatervezés
- és a termelésirányítás

használja, jó eredménnyel. A kutatási zárójelentések vagyon, minőség, vastagság és térbeli elhelyezkedésre vonatkozó adatait is — amennyiben a kutatási sűrűség lehetővé teszi — ezzel az alrendszerrel számítjuk igény esetén.

Működő bányáknál elsősorban az erősen változó minőségű, vastagságú, illetve térbeli elhelyezkedésű területeken alkalmazzuk a geostatisztikai módszereket.

1.2 Külszíni fúrások földtani-műszaki alrendszerek csoportja [4]

(lásd. 1. ábra)

A BKV fejlesztésében, a MAT-központ programozói segítségével került megvalósításra.

Külszíni fúrások földtani leíró alrendszere

Az alrendszer a külszíni fúrásokból nyert földtani (rétegorleírás, stb.), geodéziai, geofizikai (karotázs), hidrogeológiai (iszapvesztés, próbaszivattyúzás, stb.), anyagvizsgálati adatokat dolgozza fel a BKV Series/1 számítógépén. Az adatok bevitele képernyőről történik.

Bővebben ld. a Földtani Kutatás jelen számában Brokés F.—Tóth K. publikációját.

A külszíni fúrások műszaki információ alrendszere a fúrógépek teljesítmény- és munkaidő-adatait dolgozza fel.

2. Kidolgozás alatt álló alrendszerek

2.1 Grafikus alrendszer

Az alrendszer célja a bauxitkutatás, bányatervezés, bányaművelés, bányaföldtani kutatás, geodézia-bányamérés, vízföldtan, geofizika grafikus igényeinek kielégítése. A grafikus alrendszer az ANYIR szerves része, kapcsolódik valamennyi működő és tervezett alrendszerhez. [6] Felhasználja ezek diszkrét adatait, illetve ezekhez digitalizálás útján adatokat szolgáltat. A diszkrét és digitalizált adatokat együttesen feldolgozva az eredményeket plotteren, ill. displayn megjeleníti. A fejlesztés a KBFI és a MTA GGKI (Sopron) szakembereivel történik. [6; 7].

Jelenleg a következő feladatokhoz készültek el programok:

- paraméter-felületek (pl. fedőszint, feküszint, földfelszín, karsztvízszint, stb.) 3 dimenziós (3 D) ábrázolása, együttesen vagy külön-külön,
- paraméter-felületekből pontszerű vagy vonalmenti metszet lekérdezése,

- térbeli testek (önmagukba záródó felületek, pl. bauxitlencsék) 3 D ábrázolása, igény esetén különféle felületekkel (földfelszín, karsztvízszint, stb) együtt, a láthatóság figyelembevételével,
- bányavágatok, fejtések, kőzetelterjedési határok, tektonikai elemek digitalizálása és — tetszőleges méretarányban — a krigelési és izovonalas térképekkel együttes, vagy önálló kirajzoltatása plotteren,
- egy adott terület földtani felépítésének megfelelő szimbólumkészletű digitalizálás és megjelenítés.

2.2. Vízföldtani alrendszer

Az alrendszer kifejlesztésének célja: a Dunántúli-középhegység területén és annak környezetében található vállalatok vízügyi adataiból országosan egységes számítógépes vízmegfigyelő rendszer kiépítése.

Az alrendszer az ALUTERV—FKI szakembereivel együttműködésben kerül kifejlesztésre, az adatbevitel az ott található IBM PC-n keresztül történik. Az adatbázis a MAT-központi IBM 4331 számítógépén kerül kialakításra.

Az alrendszer főbb funkciói:

- vízmérlegek készítése,
- előrejelzési-,
- adatszolgáltatási-,
- vízügyi tervezési feladatok elvégzése,
- szimulációs vizsgálatok végzése.
- különböző szintvonalas térképek készítése,
- statisztikai vizsgálatok,
- különböző grafikonok elkészítése.

Az alrendszer kialakításával kapcsolatos felhasználói igények felmérése megtörtént, melynek alapján az input adatok köre, az input mezők jellemzői és néhány outputlehetőség rögzítésre került [3]. A rendszer egyéb paraméterei:

- 8-féle definiált objektumtípus.
- objektumtípusonként 10-féle állandó adat,
- objektumtípusonként 19-féle változó adat.

Egy objektumot a 10-féle állandó- és a 19-féle változó adatokból más-más adat ír le.

Az alrendszer fokozatosan kerül kiépítésre, jelenleg az 1978—83. év közötti iparági adatok bevitele van folyamatban.

3. Számítógépes háttér

1982—84. évek folyamán a MAT-központba és a vállalatokhoz IBM-géppark került telepítésre. A MAT-központban 2 db IBM 4331 típusú és egy IBM Series/1 típusú számítógép üzemel. A vállalatoknál egy-egy IBM Series/1 típusú gép működik. (Ezen túlmenően mind a központban, mind a vállalatoknál IBM PC-k és különböző Commodore típusú berendezések is üzemelnek, amelyek elsősorban adatelőkészítést, előfeldolgozást végeznek és on-line vagy off-line módon kapcsolódhatnak a központi gépekhez.)

A vállalati IBM Series/1 típusú számítógépek távadatfeldolgozó hálózaton keresztül kapcsolódnak a központi IBM 4331 típusú gépekhez, így lehetőség van a vállalatnál indítani nagygepes feldolgozást és az eredményt a vállalati printeren kinyomtatni.

Kialakítás alatt van Balatonalmádi központi gépe és három fúrócsoport, valamint a Bakonyi Bauxitbánya központi gépe és három bányászati központi távadatfeldolgozási rendszer létesítése.

A MAT-központi számítógépes rendszerhez mikrofilmes (COM) rendszer is kapcsolódik, továbbá mágneslemez- és mágnesszalag-egységek, diskette I/o és tárolóegységek, képernyős terminálok, matrix nyomtatók, színes kvázigrafikus display-k. Ezen túlmenően a grafikus feladatokhoz a Series/1 géphez kapcsolt Benson 6201 típusú digitalizáló berendezés és a 4331-es géphez off-line módon (mágnesszalag-egységen keresztül) kapcsolódó Benson 1342 típusú plotter áll rendelkezésünkre.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Bárdossy Gy—Fodor B.—Lengyel V.-né—Bárdossy A.* (1985): Tapasztalatok számítástechnikai és geostatistikai módszerek alkalmazására a magyar bauxitkutatásban és bauxitbányászatban. BKL BANYÁSZAT, 118. évf. 5. sz. pp. 305—311.
- [2] *Bárdossy Gy.—Lengyel V.-né—Fodor B.—Bárdossy A.—Rapp F.* (1981): Application of mathematical and geostatistical methods in Hungarian bauxite prospecting and mining. Symp. „Mathematical Methods in Geology”, Pribram, Czechoslovakia. pp. 118—141.
- [3] *Böcker T.—Hoványni K.—Hörisz Gy.* (1985): A karsztvízszint-észlelő hálózat adatainak számítógépi adattárolása. ALUTERV—FKI, Budapest. 92 p.
- [4] *Brokés F.* (1983): Külszíni fúrások és kapcsolódó folyamatai feldolgozásának rendszerterve. Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi, 1983.
- [5] *Fodor B.—Lengyel V.-né—Lados B.—Bárdossy Gy.* (1980): Computer-aided information-system of mineral resource in the Hungarian Aluminium Corporation. APCOM Symp. Moscow. Vol. 2. pp. 271—279.
- [6] *Gulyásné Sodró Zs.* (1984): „A bauxitkutatás és bauxitbányászat számítógépes grafikus rendszerének kialakítása” 1. kötet Budapest; KBFI. 133 p.
- [7] *Gulyásné Sodró Zs.—Battha L.—Gajdos É.—Závoti J.* (1984): „A bauxitkutatás és bauxitbányászat számítógépes grafikus rendszerének kialakítása” 2. kötet. Budapest; KBFI. 91 p.
- [8] *Hóbor L.*: Számítógépes grafika alkalmazása az ásványi nyersanyag-kutatásban. BKL KOHÁSZAT, 116. évf. 11. sz.
- [9] *Kapolyi L.* (1981): Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényselejtele. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 767.
- [10] *Lengyel V.-né—Fodor B.* (1980): Computer-aided data processing of bauxite drill holes. Registration and economic assessment of mineral resources. APCOM Symp. Moscow, Vol. 2. pp. 262—270.
- [11] *Lengyel V.-né—Fodor B.* (1979): A Magyar Alumíniumipari Tröszt számítógépes ásványvagyonnyilvántartási és mérlegrendszere (1979. I. 1. állapotú bauxitmérleg és műrevalósági minősítés). MAT-kiadvány, kézirat p. 162.

Dr. V. Lengyel—Dr. B. Fodor—Dr. Gy. Bárdossy—
F. Rapp

*Computerized Mineral Resources Information System
of the Hungarian Aluminium Corporation*

The computerized mineral resources information system of the Hungarian Aluminium Corporation is described. Each particular subsystem, including the drilling information processing-, the mining geological, the mineral resources registration, evaluation and budgeting-, the geostatistical, the geological description of boreholes-, the technological, graphic and hydrogeological computer-backed subsystems, is presented. Their relations and the corresponding hardware facilities are described.

Frau Dr. V. Lengyel—Dr. Béla Fodor—
Dr. György Bárdossy—Ferenc Rapp

*Rechenautomaten-Informationssystem
für Mineralrohstoffe des Ungarischen Industrietrusts
für Aluminium*

Der Artikel beschreibt das Rechenautomaten-Infor-

mationssystem für Mineralrohstoffe des Ungarischen Industrietrusts für Aluminium. Er führt die Untersysteme für obertagige Bohrungsdatenverarbeitung, für Bergbaugeologie, für Mineralvorrat-Evidenzhaltung, für Einschätzung und Bilanzmachung, für Geostatistik, für geologische Beschreibung der obertagigen Bohrungen und für Technik, für Graphik und Hydrogeologie, ferner die Verbindungen von diesen und die Hardware-Mittelbasis vor.

*Д-р Лендьел Вилмош—д-р Фодор Бела—
д-р Бардоши Дьердь—Рapp Ференц*

*Информационно-вычислительная система для
минерального сырья, созданная в Венгерском
Тресте алюминиевой промышленности*

Статья знакомит с информационной системой для ЭВМ по минеральному сырью Венгерского Треста алюминиевой промышленности. Показывает подсистемы обработки данных поверхностных скважин, горно-геологических данных, учета, оценки и баланса запасов полезных ископаемых, геостатистических данных, геологического описания поверхностных скважин и технических, графических и гидро-геологических данных, их связи и базу hardware.