

A külfejtéses bauxittermelést követő rekultiváció eredményei a Dunántúli-középhegységben

KOVÁCS BERNADETT¹

Bevezetés

A bányászati tevékenység kezdete egybeesik az emberi kultúra kialakulásával. A technika fejlődésével és az igények növekedésével arányosan egyre intenzívebb lett az ásványi nyersanyagok, energiahordozók kitermelése és felhasználása, ill. fokozatosan nőtt a kitermelés során igénybe vett és átalakított természeti környezet területének nagysága.

A bauxitbányászat a többi bányászati ághoz képest fiatal. A bauxitból előállított első alumíniumtömböt az 1855-ös párizsi világhiállításán mutatták be, amely kiváló tulajdonságai miatt óriási sikert aratott. Az eljárás költséges volta, az energiabázis, a villamos energia hiánya miatt csak a 20. sz.-ban indulhatott meg az ipari méretű alumíniumtermelés. Ez tette lehetővé a bauxit kitermelését, amely hazánkban 1914-ben indult meg (FAZEKAS J. 1997). Az alumínium egyre szélesebb körű felhasználása, világpiaci árának emelkedése a bauxit kitermelésének intenzitását is megnövelte.

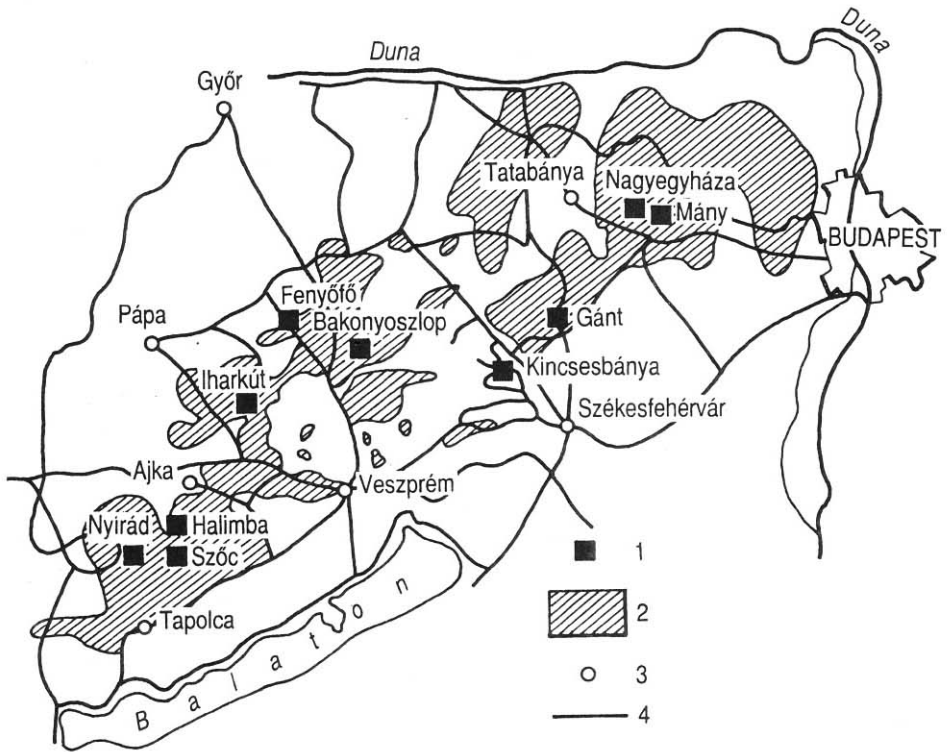
A bányászat az egyik legnagyobb környezetátalakító tevékenység. Környezetromboló hatása már a történelem kezdetén megmutatkozott és a felszíni bányaművelés térhódításával egyre fokozódott. Szinte egyidős a bányászattal az a törekvés, amely a kitermelés által okozott károk helyreállítására irányult. Ismeretes olyan, az új kőkorszakban művelt bánya Sümeg-Mogyorósdombon, ahol az akkor művelésbe vont terület majdnem tökéletes rekultiválását elvégezték. Ez a felszín-helyreállító rekultivációs tevékenység nem vált általánossá, ami gazdasági okokra vezethető vissza. Hazánkban a bányászati tevékenység felhagyását követő tervezett tájrendezés az 1970-es évektől valósult meg. A cikk a jelenleg egyetlen bauxit-kitermelő vállalat, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1996 óta folyó tájrendezéssel kapcsolatos tevékenységét, eredményeit mutatja be. Az irodalomjegyzékben felsorolt rekultivációs tervek, hatástanulmányok szolgálták alapul a bemutatott bányaterületeken jellemző rekultivációs tevékenységek, eredmények ismertetésének.

A tanulmány a legfrissebb állapotot mutatja be, valamint azt, hogy a rekultivációs tervekben szerepelt munkafolyamatok hogyan valósultak meg, hol tart a tájrendezés az egyes területeken, ill. milyen munkafolyamatokból áll a bányászati rekultiváció. A vizsgálódás terepbejárást és bányászati szakemberek személyes segítségét igényelte. Előtte szólni kell azonban a hazai bauxitbányászat kitermelési területének természeti viszonyairól, valamint a bányászat felszínformáló hatásairól, amely a tájrendezést teszi szükségessé.

¹ PhD hallgató, Janus Pannonius Tudományegyetem, Természetföldrajzi Tanszék, 7644 Pécs, Ifjúság u. 6.

A bauxitlelőhelyek természeti viszonyai

Bauxitbányászatunk a Dunántúli-középhegység, azon belül is a Bakony, a Vértes és a Gerecse hegység területére koncentrálódik (1. ábra).



1. ábra. A Dunántúli-középhegység bauxit-előfordulásai és a perspektivikus területek. (Forrás: Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1998). – 1 = létező; 2 = perspektivikus bauxit-előfordulás; 3 = város; 4 = fontosabb közút
 Bauxite occurrence and the perspective areas of survey in the Transdanubian Mountains (Source: The Bakony Bauxite Mine Ltd. 1998). – 1 = proven occurrence of bauxite; 2 = perspectival occurrence of bauxite; 3 = town; 4 = important road

A Dunántúli-középhegység fő kőzettömegei a mezozoikum során felhalmozódott karbonátos kőzetek (mészkö és dolomit). A karsztosodásra hajlamos üledékekből álló fennsíkok felszíni vizekben szegények. A karsztosodott terület a csapadékvizet elnyeli, s a repedéseken, barlangokon keresztül a víz a hegység földalatti vízhálózatába kerül, ezért összefüggő talajvíz nem alakult ki. A hegység legértékesebb vízkincse a nagytömegű karbonátos kőzetekben mozgó karsztvíz, amely a felszín alatti víztípusok együttes készletének közel a felét teszik ki (SOMOGYI S. 1987).

A bauxittelepek a felsőtriász korú földolomitra települtek, karsztos, helyenként karsztos-tektonikus mélyedéseiben díszkordánsan (FAZEKAS J. 1997). A krétakori bauxit

vastagsága a karsztos morfológiából eredően rendkívül szélsőséges határok között ingadozik, egyes esetekben az 50 m-t is meghaladja (PATAKI I. 1987). A bauxitra közvetlenül eocén rétegek, helyenként viszont az eocént követő lepusztulás miatt miocén konglomerátum települt, néhol foszlányokban pleisztocén és pannon rétegek is megtalálhatók a területen (BÁRDOS B. M. 1986).

A vizsgált terület növénytakarásai a különböző klímahatások, az eltérő orográfiai adottságok (tengerszint feletti magasság, vízszintes és függőleges tagoltság, kiettség, lejtőhajlás különbség) és a változatos litológiai felépítés következtében (mészkkő, dolomit, homokkő, andezit, bazalt, gránit, pannóniai üledék stb., amelyek meghatározzák a rajtuk keletkező talajt), tarka, mozaikszerű képet mutatnak (JAKUCS P.–FEKETE G. 1987).

A bányászati tevékenység felszínformáló hatása

A bányászat legszembetűnőbb környezeti hatása a tájképrombolás, amely a külfejtéses bányáknál nagy területen jelentkezik, és amely a mélyműveléses kitermeléseknél is megfigyelhető, ha a külszíni létesítményekre és a felhalmozott meddőhányókra gondolunk. A bányaművelés során negatív (berogyások, külszíni fejtések munkagödrei) és pozitív formák (meddőhányók) egyaránt keletkeznek (KERÉNYI A. 1995).

A felszínközelségben elhelyezkedő bányakincsek felületi jellegű feltárásának, kitermelésének eredményei a külfejtések sok esetben nagy kiterjedésű teknői. A mélyműveléses bányászati forma során is keletkezhetnek mélyedések a művelés feletti felszíni területeken. A kitermelt és a már nem üzemelő fejtések és vágatok berogyásával együttjáró felszíni horpadások és felszakadások jöhetnek létre. A felszín süllyedése kárt tehet az élő rendszerekben (erdős területeken a fák, növények gyökérrendszerét szakíthatja szét), emberi létesítményekben (vasúti töltések megrongálódása, utak behorpadása), és átvághatja a vízzáró rétegeket (ERDŐSI F. 1966). Megváltozhat hatására a beszívárgás folyamata. Az esővíz egyrészt a süllyedésekben összegyűlik, másrészt a felszakadásokon át igen gyorsan, szűrés nélkül jut a mélybe. Ez a felszín alatti vízrendszer potenciális szennyeződési lehetőségét rejti magában (SZILÁGYI G.–VIZY B. 1990). Hasonló szennyeződési forma lehet a felhagyott és nem rekultivált külfejtés területe is. Pozitív felszíni formaként jelenik meg a bauxit kitermelése során felhalmozott és tárolt meddőanyag, valamint a termőtalaj tárolása depó formájában. A termőtalaj hosszabb ideig történő deponálása idején felmerül az a probléma, hogy a talaj a depó belsejében elveszíti eredeti tulajdonságát.

A rekultiváció és a tájrendezés fogalma, típusai a bauxitbányászatban

Az 1993. évi XLVIII. a bányászatról és a végrehajtásról szóló törvény szerint a tájrendezés fogalma a bányászati tevékenységgel érintett terület újjahasznosítása (bányászati rekultiváció), vagy a természeti környezetbe illő kialakítása.

A bauxitbányászathoz kapcsolódó tájrendezés során két lépésben történik a bányaműveléssel átalakított környezet eredetihez hasonló állapotának kialakítása. Az első lépés a műszaki rekultiváció, amelynek révén a bányaművelés által okozott felszíni sérüléseket úgy alakítják, hogy a terület újra természetszerű, lankás térszinné váljon. A műszaki

rekultiváció során a mesterségesen kialakított formákat: a bányagödört és a felhalmozott meddőhányót kell rendezni. A térszín termőtalaját külön deponálják, hogy a rekultiváció során fel lehessen használni a növényvilág kialakításához. A munkálatok során a kitermelt bauxit mennyiségével arányosan marad a területen felszíni horpadás, de a mélyedés részfűinek hajlásszöge nem haladhatja meg a 20^o-ot. Így megfelel a biológiai rekultiváció alapkövetelményeinek is, mivel ez a gépi erdősfítéshez megfelelő lejtést, munkagépekkel járható felületek kialakítását jelenti. A műszaki rekultivációhoz tartozik különféle műszaki létesítmények (üzemanyag-tároló, térvilágítási oszlopok, lejtakna maradványai, kábelek, csövek stb.) elbontása, felrakása és elszállítása. A bányászati tevékenység során keletkezett törmelékeket és hulladékot is összegyűjtik a bányaterületen.

A biológiai rekultiváció a talajélet megindítását, ill. a megfelelő növényzet telepítését jelenti. E munkafolyamatba tartozik még a szántás, a tárcsázás, valamint a talajjavítás, szerves, ill. műtrágyával.

A rekultiváció megkezdése előtt a bauxitbányák tájrendezésének feladatait, folyamatát tartalmazó terv készül, amelyet a vizsgált területre vonatkozóan a Bakonyi Bauxitbánya Kft. készít (vagy készített) az erre szakosodott társaságokkal. A fent említett bányatörvény kimondja, hogy a tájrendezési tervet a bányatelek fektetését követően éven belül kell elkészíteni, jóváhagyásra be kell nyújtani a bányakapitánysághoz, amelynek ki kell kérnie az érdekelt szakhatóságok (Bányaműszaki Felügyelőség, Közép-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség stb.) állásfoglalását, és a föld tulajdonosának (kezelőjének) hozzájárulását. Léteznek olyan rekultivációs tervek, amelyek már a bányanyitás előtt, a bányászati tevékenységre vonatkozó környezeti hatástanulmányokkal együtt készülnek el. Vannak továbbá olyan rekultivációs tervek, amelyeket a bányabezárás, bányaművelés felhagyása után készítenek, vagy pedig már a művelés ideje alatt készülnek el.

A Bakonyi Bauxitbánya Kft. a Fejér Megyei Bauxitbánya Vállalat és a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat összevonásával alakult meg, privatizációja 1996-ban történt. A privatizáció előtt egy környezetvédelmi felmérés készült, amely tartalmazta a bauxitkitermelésének környezeti hatásait, az ezzel kapcsolatos megoldandó feladatokat, továbbá a bauxitbányászat környezetvédelmi programját. A privatizáció során át kellett vállalni a tulajdonosoknak a környezeti károk megszüntetését, és a felmerülő környezetvédelmi feladatok megoldását. A program többek között részletesen tartalmazza a külfejtések által okozott környezetmódosulásból, tájrombolásból eredő károk helyreállításával kapcsolatos teendőket is.

A külfejtések rekultivációs feladatai a privatizáció óta két csoportra oszthatók:

– Az első csoportba azok a külfejtések tartoznak, amelyeket a privatizáció óta művelnek (vagy műveltek) és ahol a rekultivációs munkák folyamatosan zajlottak. A bauxit feletti fedőrétteg letakarítása, az érc kitermelése és a rekultiváció azonos módszerrel, azonos technológiával történik. Ebbe a csoportba sorolhatók Újbarok I–II–III–IV. telepei, Óbarok XI. telepe és Szár-hegy bauxit-előfordulásai.

– A második csoportba azok a már felhagyott külfejtések tartoznak, amelyek rekultivációja a bauxitbányászat megszűnése után indult meg. A bemutatott bányaterületek tájrendezési munkálataival járó kötelezettségek teljesítését az új tulajdonosok vállalták. Így a privatizáció óta a következő területeken történt rekultiváció: Félix II–IV., Ódörögd II–VI. és Gánt-Bagolyhegy.

A következőkben a bányaterületek tájrendezési tevékenységeivel kapcsolatos törekvéseket, a tájrendezés lépéseit igyekszem bemutatni. Az egyes területek rekultivációjának megvalósulása a Kft. pénzügyi helyzetének függvénye. A tájrendezés munkálatainak fedezését biztosító összeget ugyanis a társaságnak ki kell gazdálkodnia.

Az első csoportba tartozó bányaterületeken azonos módon történt a rekultiváció mellett a letakarítás és a termelés is.

Az újbaroki és az óbaroki bauxit lelőhelyek a Gerecse hegység területén találhatóak. A szár-hegyi előfordulás a Dunántúli-középhegység Ny-i peremvidékén, az Agár-tetőtől É-ra helyezkedik el. Újbarokon a II. világháború alatt kis mennyiségben bauxittermelés folyt, 1996 elején kezdték ismét művelni a bányát, a termelés viszont csak rövid ideig tartott, 1997 januárjában be is fejeződött. A II. világháború utolsó éveiben a nagy magyar bauxitbányák nem tudták kielégíteni az egyre növekvő német igényeket, így gyorsan feltárható, könnyen művelésbe vonható előfordulást kerestek. Így került előtérbe az óbaroki előfordulás is, ahol a bauxit a felszínhez közel helyezkedik el. Hasonlóan az újbaroki fejtéshez, termelése a II. világháború utolsó évében megszűnt. 1997-ben indult meg az itteni bauxitvagyon kitermelése ismét, amely jelenleg is folyik. A szár-hegyi bauxit bányászata már 1944-ben is folyt, 1953-ban kezdődött ismét a Szár-hegy föld alatti művelése, majd 1995-ben a 20–70 m mélységig lenyúló bauxitösszlet kitermelését újra-kezdték, de már külfejtéses módszerrel (FAZEKAS J. 1997). A bauxit-előfordulás kimerülőben van, 1998-ban valószínűleg befejeződik a termelés.

A bányaművelés és tájrendezés időrendi és gazdasági okokból három azonos technológiájú részre bontható: letakarítás, termelés, rekultiváció. E munkatevékenységek ugyanazon munkafázisból állnak, azonos technológiával és időbeni átfedéssel történnek. A termelés előtti letakarítás során a fedőrétegek eltávolítását két ütemben végezték, ill. végzik. A termőrétegeket a bányaművelés befejezése után végzendő tájrendezéshez, újrahasonosításhoz használják fel. A letakarítás másik részét a fedőrétegek eltávolítása és meddőhányó formájában történő elhelyezése jelenti. A tájrendezés feladata a bányaműveléssel már nem érintett területen a termeléssel összefüggő folyamatos és ütemezett helyreállítás megvalósítása.

A tájrendezés tevékenységébe tartozik az is, hogy a termelés során a lehető legkisebb roncsolt terület alakuljon ki. Célja a bányaterületen a felszín tájba történő illesztése. A tájrendezés keretében a kitermelt meddőközet visszatöltésével, a külszíni egyenetlenségek megszüntetésével, tereprendezéssel és a termőréteg visszatérítésével az eredeti állapothoz közeli helyzet kialakítása a cél. A meddőközetet a bányagödör mellett tárolták, ill. a bauxit-termelés előrehaladtával a már kitermelt érc helyére folyamatosan visszatöltötték. Ezzel a meddőhányó céljára igénybe vett területet csökkentették, egyben a rekultivációt is megkezdték. Az óbaroki bányaterület műszaki rekultivációja 1997. május végére befejeződött, a biológiai rekultiváció megvalósítása után novemberben megtörtént a rekultivált táj átadása.

A szár-hegyi bauxit kitermelése során a meddőközetből bizonyos mennyiséget a közelben lévő Félix IV. felhagyott külfejtés gödrébe szállítottak. A kőzet nagyobbik részét a már kitermelt területre a külfejtésen belül töltik vissza úgy, hogy a kibányászott bauxit mélyedésébe fokozatosan szállították vissza. A Félix IV. lencsébe szállított meddő és a kitermelt bauxit miatt akkora földhiány keletkezett, hogy az eredeti térszínhez viszonyítva 4–5 m-rel alacsonyabb felület jött létre, amelyet úgy alakítottak ki, hogy a terület lefolyása biztosítva legyen.

Az óbaroki bányaterület tájrendezési tevékenységének legfontosabb része a meglévő vízvezető rendszer visszaállítása, hogy a későbbiek során a felszíni csapadékelvezetés biztosítva legyen. A bányaművelés megkezdése előtt a K-i oldalon egy ideiglenes vízvezető rendszert alakítottak ki. Ennek célja a csapadékvíz elvezetése, hogy a felszíni vizektől a külfejtés védve legyen.

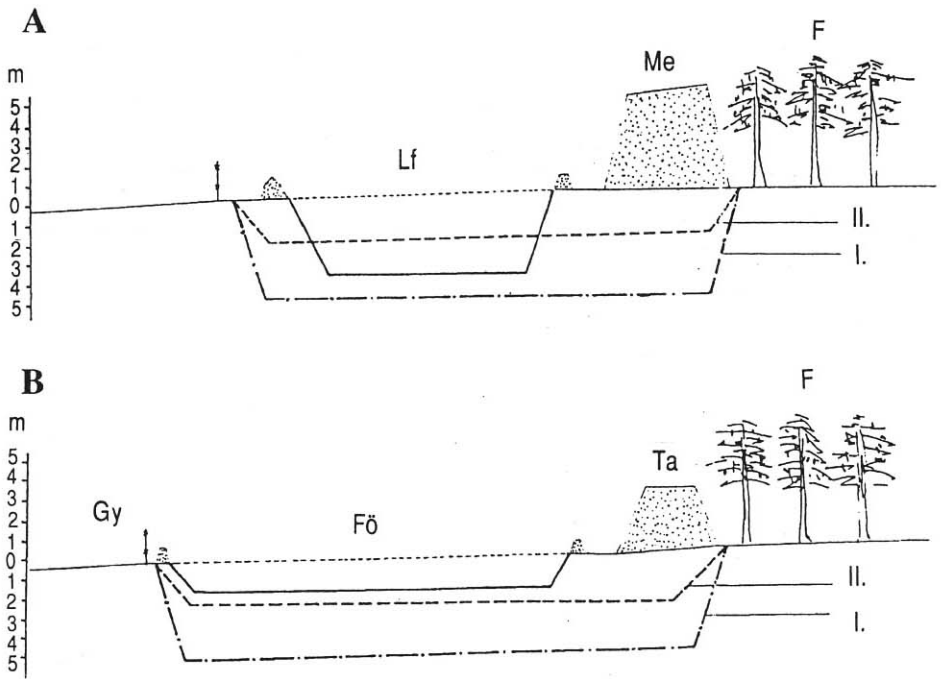
Ódörögd II–VI., Félix II–IV., Gánt-Bagolyhegy

A következő bányaterületek az olyan kitermelt, külfejtéses bányászati területek közé tartoznak, ahol a tájrendezés munkálatainak kötelezettségét az új tulajdonosok vállalták. A privatizáció óta a következő területeken történt rekultiváció: Ódörögd II–VI., Félix II–IV., lencsék, valamint Gánt-Bagolyhegy.

Az ódörögdi bauxit-előfordulás a Bakony D-i részén helyezkedik el. A bauxit kitermelése 1989–1993 között folyt. A műszaki rekultiváció befejeződött, a biológiai rekultiváció folyamatban van. Ódörögd II. terület egy mély bányagödörből és a hozzákapcsolódó közel sík területből áll. Meddőhányó nincs a területen, mert a VI. lencsébe szállították a kitermelt meddőanyag egy részét. A műszaki rekultiváció során a feltöltés a bányagödör fenékszintjének 177–178 m tszf-i magasságából 190 m-es szintre történt a peremmagasságoké a 200–207 m-es szintről 191–192 m-re történt. A terület víztelenítése D-i irányban hosszú nyílt árokkal lett megoldva. A kialakított rézsűhajlások 15–20% között mozognak. A II. lencséhez átszállításra kerülő töltésanyag és a humusz itt, a VI. lencsénél hiányként jelentkezik, és a hiány összeadódik az elszállításra tervezett bauxitvagyon mennyiségével. A II. lencséhez hasonlóan legelő művelési ágú terület kialakítása történt. A térszín a VI. lencsénél átlagosan 2,2 m-rel csökkent. A rézsűket 5–10% -os értékre alakítják ki, amely az erózió ellen is védelmet nyújt (2. ábra). A földhiány miatt a rekultiváció II. variánsa valósult meg. A műszaki rekultiváció célja, hogy a helyreállítást úgy kísérelje meg, hogy az eredeti állapophoz a legjobban közelítsen és az újrahaznosítás is megvalósítható legyen. Ez utóbbi célja az első fázisban legelő, a távlati cél pedig az erdő. A biológiai rekultiváció feladata a talajélet és a növényzet helyreállítása termőföld terítésével, szerves és szervetlen trágya felhasználásával.

Félibánya a Dunántúli-középhegység Ny-i peremvidékén, az Agár-tetőtől É-ra helyezkedik el. Területén már 1940-ben termeltek bauxitot, de csak a II. világháború végéig. A külfejtéses bányászat 1977–1986 között folyt. A műszaki rekultiváció 1995-re, a biológiai rekultiváció a következő év végére fejeződött be.

A műszaki rekultiváció során a sérült és a részlegesen rendezett hányó felületeket kellett helyreállítani oly mértékben, hogy a terület járhatóvá és erdő telepítésére alkalmassá váljon. A bányászat által kisajátított terület műszaki helyreállítását és a biológiai rekultiválásra történő átadását két ütemben hajtották végre. Az elsőben rendezték az új és a régi külfejtéshez tartozó meddőhányókat, a régi külfejtés talpát, és az új külfejtéstől D-re elhelyezett üzemteret. A tájrendezési munkák előkészítéseként az alábbi munkálatokat végezték el: a gyakorló táró bejáratát berobbantották, a betontörmelékét a fejtési gödör aljára helyezték el. A két légaknát betömedékelték, a régi külfejtés peremén felhalmozott hulladékokat a külfejtés aljára tolták le és terítették el. Az új külfejtéstől D-re lévő régi üzemterétől a beton- és épülettörmelékét elszállították és régi külfejtés talpán terítették el. A mechanikai rekultiváció során még a külső hányó és a régi bányagödör É-i rézsűoldalainak 20°-os dőlésre való rendezése történt meg. A II. ütemben az újabb külfejtési gödröt



2. ábra. Ódörög VI. bauxitlencse rekultivációs tervének vázlati rajza (Forrás: Erdőterv Gmk 1992). – Gy = gyümölcs; Fö = leföldelés; Ta = termőtalaj; F = fenyves; Lf = lefejtés; Me = meddő; I–II. = variánsok
 Sketch of the plan of reclamation following the exploitation of bauxite lens Ódörög VI. (Source: Erdőterv Gmk 1992). – Gy = orchard; Fö = pit refilling; Ta = cultivable soil; F = pine grove; Lf = area of active mining; Me = tip heap; I–II. = variants

körülvevő erdőt 10 m széles sávban kiirtották, ill. a K-i oldalon lévő üzemi épületromot távolították el. Ezt követően került sor a gödör É-i és Ny-i oldalának lerobbantására összesen 200 m hosszban. A lerobbantott anyagot a bányagödör aljára tölték le, és ezzel az anyaggal azt 231 m-es szintig feltöltötték.

E munkálatok elvégzését követően került sor a területek biológiai rekultivációjára, amely 1996 végére készült el. Az erdőrészetek jellemző rekultivációs teendője az itt fellelhető – a mélyművelésű bányászat miatt kialakult – külszíni repedések felkutatása és megszüntetése volt. A mechanikai tájrendezés utáni talajjavítás fűrészpor és műtrágya felhasználásával, a fásítás ültetett fekete fenyővel történt, mivel természetes úton ez a fafajta települt meg legjobban a területen. Az erdősfíntendő felszín a vadkárok megelőzése érdekében kerítéssel körülvettek.

A gánti bauxit-előfordulás a Vértes hegység DK-i peremén terül el. A tektonikus egységeket figyelembe véve beszélhetünk Bagolyhegy, Angerrét, Meleges, Hosszúharasztos előfordulásokról (BÁRDOS B. M. 1986).

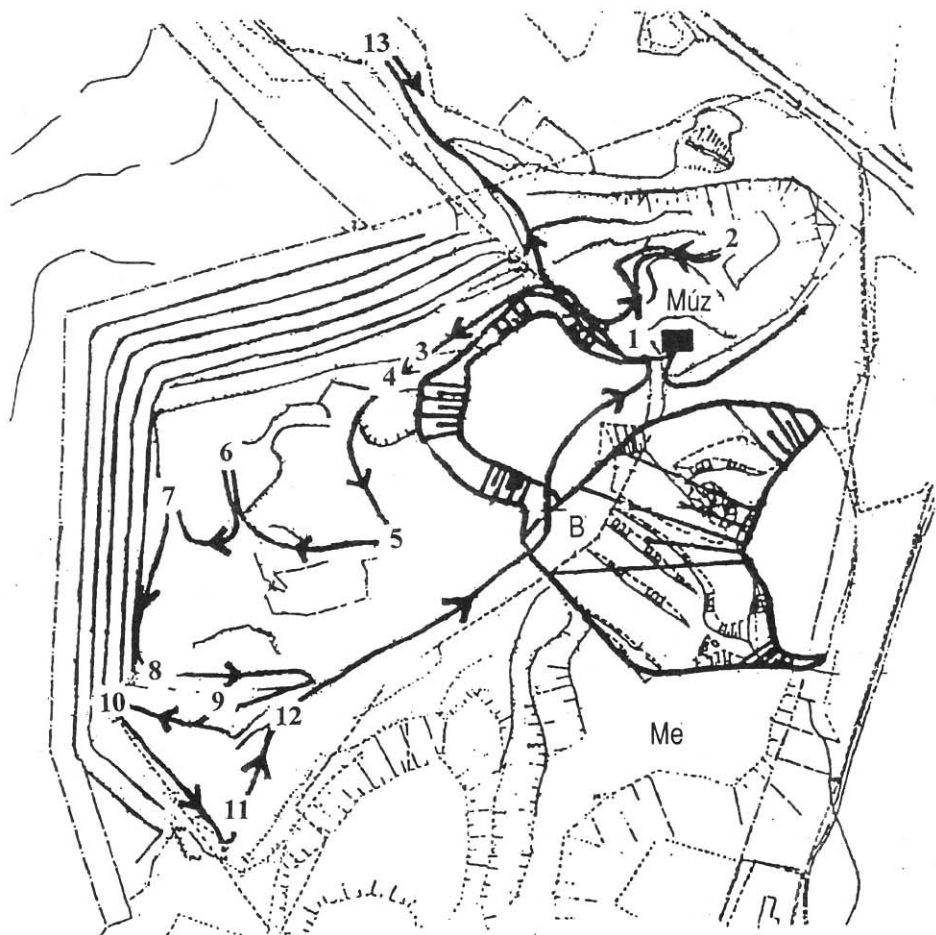
1920 tavaszán indultak meg a gánti bauxit-előfordulás kutatási munkálatai. Hosszúharasztos és Meleges bányákban már a két világháború között termeltek bauxitot, Bagolyhegyen viszont csak 1986-ban indult meg a termelés, amely 1995-ig tartott (FAZE-KAS J. 1997).

A gánti bauxit-előfordulás Bagolyhegy területére a tájrendezési tervet 1992-ben készítette el a Földmérő Rekultiváció Erdőgazdaság Tervező Vállalkozás. A bányakapitányság jóváhagyása után a tervnek megfelelően a rekultivációs munkálatok 1996. II. negyedévében megindultak. Az ELTE Alkalmazott- és Környezetföldtani Tanszékének kérésére a Természetvédelmi Hivatal a tájrendezési munkálatokat leállította azzal a szándékkal, hogy a külfejtés művelése során feltárt földtani, bauxitföldtani, őslénytani, szerkezetföldtani jelenségek az utókor számára oktatói, ismeretterjesztési szempontból hozzáférhetőek maradjanak. Így a tervmódosítást a Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1997. januárjára elkészítette, amelynek révén létrejöhetett a Gánti Bauxitföldtani Park (3. ábra). Az elvégzett tereprendezési munkák az ábrán látható vonalkázott visszatöltés és a megbontott meddőhányó területére koncentráálódtak. A megmozgatásra kerülő anyag a meglévő egyenetlenségek feltöltésére, valamint a csapadékvíz miatti lejtős viszonyok kialakítására szolgál. A geológiai tanösvény két km hosszan vezet a bányagödörön belül. A műszaki tájrendezés: talajcsere, dolomitból álló sétány, lépcsők kialakítása, bemutató és ismertető táblák kifüggesztése, pihenőpadok felállítása, a már említett tereprendezési munkát követően megvalósult. A meddőhányó biológiai tájrendezése a 1998-ban valósul meg, amely erdőtelepítést jelent.

A 3. ábrán látható, hogy a Bányászati Múzeum (Múz) alatti gödör peremén a legkiállóbb törmelékpucc tetejéről (rálátás a Múzeum alatti vetőfalra) lejáró ösvény (1) indul a gödör fenekére, ahol a (2) lejáró ösvény baloldalán kiálló, hematitkérges feküborcót figyelhetjük meg. Innen az ösvény felvezet az új töltés és a régi fal érintkezéséig. Itt a sarkon (3) rálátás nyílik a kőszenes agyagban lévő rétegisémtöltésre (duplexre). Az ösvény a betöltés alja felé halad tovább (4). A jobboldali falon a bauxitra települő közvetlen fedőrétegsor látható (elváltozott bauxit, édesvízi mészkő, lemezes brakk mészmárga, kőszenes agyag, ill. az utóbbi faunája – *cerithiumok* stb.). Innen az ösvény átvág a külfejtés talpán a szemben lévő falon látható hematitkérges feküborcához (5), amelynek határán a kifakult bauxit látható. Innen a D-i fal mentén, a viszonylag magasabban fekvő részen vezet az ösvény a legfrissebb jövesztéssel megbontott falrészlet jobboldalához (6), ahol a bauxit tarka foltos, egykori gyökérmok menti elváltozása figyelhető meg. E fölött (7) a friss jövesztéssel megbontott falrészlet feletti lépcsőn a rézszű annyira le van tisztítva, hogy tanulmányozhatóvá válik a bauxit feletti fedőrétegsor. Innen az ösvény a bánya Ny-i falát követve a „nagy vető” csücskéhez vezet (8), ahonnan jó rálátás nyílik a vető által feltárt fekümorfológiára és a felette települő bauxitra. Majd az ösvény végig a vető tövében halad, hogy a vetőkarcok, a vetőbreccsa és a vetőfal karsztosodása megfigyelhető legyen. Az ívesen hajló „nagy vető” végénél az ösvény felkapaszkodik a felső blokkra. Itt falon lévő tábla jelzi a kavicsos és pelitomorf bauxitban látható szinszediment deformációt (9). Az ösvény tovább halad a felső blokk peremén. Ahol az utat meredek vízmosás zárja le és a szemközti falban lefelé hajló sárga konglomerátum rétegek látszanak, a baloldalon lévő meredek fal pedig talajosodott konglomerátum rétegeket tár fel, ott erre tábla figyelmeztet. Innen az ösvény kissé visszafelé felkapaszkodik a tetőre, és elvezet a külfejtés legnyugatibb csücskébe, ahonnan jó rálátás nyílik felülről az íves vetőzónára (10). Az ösvény a vízszintesre töltött tetőzónán át, majd lefelé az egykori nyitóárok felé halad tovább, ahol jól látszik a bauxit üledékszerkezete (11). A nyitóárok végén még egy rálátás a bányára (B), ahol tábla magyarázza az egykori fejtési technológiát, letakarítást, rézűket, meddőhányót (Me) visszatöltést stb. (12). Innen az ösvény lejtőn vezet a talpszintre, ismét keresztezi a külfejtést, s a Múzeum alatti gödör Ny-i pereme mentén felkapaszkodik az É-i külfejtés-részbe. Az ültetvény kerítése mellett éppen ott végződik, ahol a rekultivált területen fenyők között láthatóvá válik egy kiálló, hematitos feküborc (13).

Összefoglalás

A hazai bauxitbányászat története a világ bauxitbányászatához hasonlóan fiatal, ennél még fiatalabb a bányászati tevékenység felhagyását követő tájrendezés gyakorlata, amely a hazai bauxitbányászati területeken az 1970-es évektől van jelen. A külfejtéses



3. ábra. A Gánti Bauxitföldtani Park. – 1–13 = jelmagyarázatot l. a szövegben
 Bauxite Geologic Park in Gánt. – 1–13 = For explanation see the text

bauxitbányák rekultivációs tevékenysége két munkafázisból, műszaki és biológiai rekultiváció folyamatából áll. A műszaki rekultiváció során a bányaterületet úgy alakítják, hogy a felszín az eredeti állapotot közelítse meg, a környező terephez alkalmas felszíni meredekséggel. A biológiai rekultiváció a termőrétteg felhasználásával a talajélet beindítását és a növénytelepítést foglalja magába.

Az egyetlen hazai bauxitkitermelő vállalat jelenlegi rekultivációs tevékenységét két csoportra lehet bontani: az egyikbe tartoznak azok a bányaterületek, amelyek rekultivációs tevékenysége a kitermelés során már megkezdődött, és párhuzamosan folyik (Újbarok, Óbarok, Szár-hegy), a másik csoportba tartozó bányaterületeken pedig a kitermelés befejezése után indultak meg az elmaradt tájrendezési tevékenységek (Ódörögd II–VI., Félix II–IV., Gánt-Bagolyhegy).

Az elvégzett rekultivációs munkák a tervekben leírt módszerek szerint zajlottak, a felszíni kialakítás során az egyes bányaterületeken földhiány miatt alacsonyabb térszín jön létre. Ez akkor nem okoz problémát, ha a tervezett rézsűket a térszínhez igazítják, ill. ahol felszíni horpadások nem alakulnak ki.

IRODALOM

- Aluterv-FKI 1984. Félix külfejtésű bánya rekultivációs terve. – Kézirat, Tapolca, 28 p.
- Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1994. Újbarok I–II–III–IV. külfejtés. Előzetes hatástanulmány. – Kézirat, Tapolca, 25 p.
- Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1996. A tervezett külfejtéses bauxitbánya (Óbarok XI. lencse) előzetes környezeti hatástanulmánya (előzetes környezeti hatásvizsgálata). – Kézirat, Tapolca, 18 p.
- Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1996. Tájrendezési előterv Bicske IV. (Óbarok XI. telep). – Kézirat, Tapolca, 16 p.
- Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1996. Gánt-Bagolyhegy külfejtés rekultivációs tervének módosítása. – Kézirat, Tapolca, 5 p.
- Bakonyi Bauxitbánya Kft. 1993–1994. Előzetes környezeti hatástanulmány Szár-hegy I. bauxitlencse külfejtéssel történő kitermelésére. – Kézirat, Tapolca, 28 p.
- BÁRDOS B. M. 1986. A Fejér Megyei Bauxitbányák Vállalathoz tartozó bauxit-előfordulások főbb geológiai jellemzői. Az új kutatások prognózisai. – In: 60 éves Fejér megye bauxitbányászata. 1926–1986. Vállalati kiadvány, Kincsesbánya, pp. 2–5.
- ERDŐSI F. 1966. A bányászat felszíninformáló jelentősége. – Földr. Közl. 14. (90.) 4. pp. 324–343.
- Erdőterv Gmk 1992. Ódörögd II. bauxitlencse rekultivációs terve. – Kézirat, Keszthely, 17 p.
- Erdőterv Gmk 1992. Ódörögd VI. bauxitlencse rekultivációs terve. – Kézirat, Keszthely, 19 p.
- FAZEKAS J. 1997. Bauxitbányászat. – In: A magyar bányászat évezredes története 2. Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, Bp. pp. 472–530.
- JAKUCS P.–FEKETE G. 1987. Természetes növénytakaró. – In: ÁDÁM L. et al.: A Dunántúli-középhegység, A természeti adottságok és erőforrások. Magyarország tájféldrajza sorozat 5. Akadémiai Kiadó, Bp. pp. 337–351.
- PATAKI I. 1987. A bauxitkutatás és földtani kép. – In: GÁDORI V.–SZEPESHEGYI I. (szerk.): Bauxitbányászat a Bakonyban. Tapolca, pp. 59–74.
- SOMOGYI S. 1987. Vizek. – In: ÁDÁM L. et al.: A Dunántúli-középhegység, A természeti adottságok és erőforrások. Magyarország tájféldrajza sorozat 5. Akadémiai Kiadó, Bp. pp. 282–327.
- VÁRHEGYI GY. (szerk.) 1984. A magyar alumínium 50 éve. – Műszaki Könyvkiadó, Bp. 510 p.

by B. Kovács

Summary

Similar to the international practice of exploitation, the Hungarian bauxite mining looks back to a short history. The practice of landscape rehabilitation is even younger, reaching back to the 1970s. The reclamation activity of the opencast bauxite mines has two phases: technical and biological. During technical reclamation land is transformed into a state comparable to the original conditions. Biological recultivation includes soil revitalisation and vegetation planting. The reclamation activities of the Hungarian bauxite mining company can be divided into two groups: to the first one those mining areas belong, where these operations have already begun during mining, while in areas of mining within the other group recultivation is started after finishing exploitation. The recultivation was carried out according to the methods of an original plan of action. As a result of its implementation a lower surface level was shaped than it had been projected, which would not cause any problem if the slopes are adjusted to it, and collapses do not develop.

Translated by R. TÉSITS

Holt-Jensen, A.: Geography: history and concepts: a student's guide (*Földrajz: történelem és fogalmak: ismertető diákoknak*) First published 1988. Paul Chapman Publishing Ltd., London, 186 p.

Ez a könyv egy hosszú érlelődési folyamat eredménye, ami már önmagában garancia lehet a minőségre. Gyökerei még az 1970-es évekre nyúlnak vissza, amikor a norvég szerző a földrajz történetét és filozófiáját kezdte el tanítani a bergeni egyetemen. Mivel sem skandináv nyelven, sem angolul nem talált olyan kiadványokat, amelyek alkalmasak lettek volna a diákok felkészülésének, tanulásának elősegítésére, ezért döntött úgy, hogy rövid kivonatokat készít az előadásairól, amelyek azután az alapjává, magjává váltak az először norvégul 1976-ban megjelent könyvének. Kedvező fogadtatása arra ösztökölte az író, hogy folytassa tevékenységét. További néhány éves munka, javítások, kiegészítések után egy angol kolléga, a newcastle-i Brian FULLERTON fordítói és lektori közreműködésével azután elkészült az angol nyelvű változat 1981-ben. Ezt a későbbiekben Arild HOLT-JENSEN újra átdolgozta az észrevételek, javaslatok figyelembe vételével, miközben a tudományág fejlődését is igyekezett nyomon követni és beépíteni, amihez pl. az USA-ban tett tanulmányútja is hozzájárult, hogy minél közelebbről tanulmányozhassa az észak-amerikai földrajzi irányzatokat. Könyvének sikerességét, népszerűségét bizonyítja, hogy azt már az anyanyelvi mellett nemcsak angolul adták ki ismételtelen az 1990-es évek elején, hanem németül és héberül is, ami azt jelenti, hogy a világ számos pontján, egyetemén találkozhatunk vele, és amelyből a földrajz szakos hallgatók ezrei tanulhatnak, áttekintve tudományuk fejlődését a kezdetektől napjainkig. E mellett a tanulók olyan kérdésekre is választ kaphatnak, hogy mi a földrajz, továbbá megismerhetik a legfontosabb elméleteket, fogalmakat is, amelyek elengedhetetlenek a diszciplínán belüli eligazodáshoz. A könyv tehát a maga nemében egyedülálló irányt mutat a földrajz filozófiájának és metodológiájának a felfedezéséhez.

A pár oldalas előszóban a szerző egyrészt kifejti, hogy milyen megfontolások alapján készült el a könyv, másrészt vázolja azokat a szempontokat, amelyeket szem előtt kellett tartania ahhoz, hogy viszonylag rövid, és könnyen olvasható legyen. Hangsúlyozza, hogy elsősorban azokat a trendeket, kutatói hatásokat mutatja be, amelyeket saját maga fontosnak tartott, utalva arra is, hogy ezeknek a meghatározása és a különféle tudósok befolyásának a kiderítése, elkülönítése rendkívül sok nehézséget okozott.

A bevezetővel ellátott könyv, amelyből 163 oldalt az öt főfejezet foglal el, főfejezetenként további 3–4 oldalas, tömör alfejezetekre tagolódnak.

A legrövidebb rész az első, amely a „Mi a földrajz?” címet kapta. Ezt a kérdést már sokan feltették és nagyon sokan kísérelték meg a választ is megfogalmazni rá. E válaszok milyensége attól is függött, hogy