

Földtani

Kutatás

ARANYKUTATÁS

FÖLDTANI SZAKIGAZGATÁS

GEOKOMPLEX KFT

HÍREK

ÚJ SOROZAT XXXIV. Évfolyam 1. szám



A szerkesztőbizottság elnöke:

DR. FARKAS ISTVÁN

A szerkesztőbizottság tagjai:

BARDÓCZ BÉLA

DR. BODOKY TAMÁS

BREZSNYÁNSZKY KÁROLY

HAVASNÉ SZILÁGYI ESZTER

HORECZKY VERONIKA

DR. HORN JÁNOS

DR. HORVÁTH TIBOR

HORVÁTH VERONIKA

DR. PATAKI ATTILA

TÓTH JÓZSEF

Szerkesztő:

DR. SOLTI GÁBOR

Technikai szerkesztő:

UNICA ZSUZSANNA

Kiadó

a

Magyar Geológiai Szolgálat

Felelős vezető:

DR. FARKAS ISTVÁN

A folyóirat megjelenik negyedévente

Éves előfizetési ára 800 Ft

Egy lap ára 200 Ft

A befizetéshez kérsre csekket. A befizetésről pedig számlát küldünk.

Megrendelhető és megvásárolható:

Magyar Geológiai Szolgálat

1143 Budapest,

Stefánia út 14.

Tel: (1) 220-6191

Fax: (1) 251-1759

E-mail: Foldtani.Kutatas@mgsz.hu

Agroprint Nyomda, Gyál

Felelős vezető:

Tóth László ügyvezető igazgató

HU ISSN 0133 — 2422

TARTALOM

KUTATÁS

- A nemesfémek kutatásának története a Kárpát-medencében..... 4
(*dr. Zelenka Tibor*)
Epitermás aranyércesedések kialakulásának modellezése ásványtani
genetikai vizsgálatok alapján: példák a Tokaji-hegységből..... 8
(*Molnár Ferenc*)
Az arany és ezüst geokémiai háttértértékei az ártéri üledékek alapján13
(*Ódor László, Horváth István, Fügedi Ubul*)

GEOJOG

- A földtani szakigazgatás szerepe a földtani kutatásban.....17
(*dr. Hámor Tamás, Rezessy Géza*)

CÉG-MUSTRA

- Bemutatkozik a "GEOKOMPLEX" Geológiai-Geodéziai Tervező
és Kivitelező KFT..... 20

HÍREK

CONTENTS

EXPLORATION AND PROSPECTING

- Precious metal ore exploration in the Carpatian Basin - a historic review... 4
(*dr. Zelenka Tibor*)
Modelling of the formation of epithermal gold deposits on the basis of
mineralogic-genetic studies, examples from the Tokaj Mountains..... 8
(*Molnár Ferenc*)
The geochemical background values of gold and silver on the basis of
flood - plain..... 13
(*Ódor László, Horváth István, Fügedi Ubul*)

GEO-LAW

- The role of regulatory authority in geological research and exploration..... 17
(*dr. Hámor Tamás, Rezessy Géza*)

COMPANY PRESENTATION

- Introducing the GEOKOMPLEX Ltd..... 20

NEWS

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TÁJÉKOZTATÓJA A CIKKÍRÓK SZÁMÁRA

A szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbi tájékoztatás adjuk a szerkesztés irányelveiről és a kéziratok elkészítési módjáról:

- * A cikkeket a Felelős szerkesztőnek vagy a rovatvezetőnek kell megküldeni
Felelős szerkesztő: dr. Solti Gábor tel: 220-6191
GEOJOG: dr. Hámor Tamás tel: 220-6193
KUTATÁS: dr. Solti Gábor tel: 220-6191
CÉG-MUSTRA: dr. Tóth Csaba tel: 363-7438
Fax: (1) 251-1759 Levelezéscím: 1143 Budapest, Stefánia út 14
Postacím: 1440 Budapest, POB 17.

- * A cikkek maximális terjedelme 4 - 6 gépelt oldal ábrákkal együtt.
- * A cikkekhez minél több ábrát, fényképet és térképet kérünk A4-nél nem nagyobb méretben scannelhető formában.
- * A cikkeket bármilyen számítógépes szövegszerkesztő formátumban fogadni tudjuk (a kívánatos WORD 6.0). Kivételes esetekben gépelt anyagokat fogadni tudunk. Gépelést és az ábrák elkészítését a szerkesztőség nem vállalja.
- * A beérkezett cikkek megjelenéséről és megjelenési sorrendjéről a Szerkesztőbizottság dönt a beérkezés időpontjának figyelembevételével. A cikk várható megjelenési idejéről tájékoztatjuk a szerzőt.
- * A cikkek tartalmáért a felelősség a szerzőt terheli.
- * A kéziratokat csak a szerző külön kérésére küldjük vissza.
- * A lapban lehetőség van reklám és hirdetés megjelentetésére, bővebb felvilágosítás a Felelős szerkesztőtől kapható.

Tisztelt Olvasó!



Ön a megújult formában újra megjelent **FÖLDTANI KUTATÁS** című szakmai folyóiratot tartja a kezében. A szakmai közvéleménnyel egyetértésben úgy gondoltuk, hogy öt év szüneteltetés után újra kiadjuk ezt a korábban igen népszerű lapot. Az elmúlt öt évben, országunkban jelentős társadalmi és gazdasági átalakulás történt és nagy változásokon estek át a földtani kutatásban munkálkodó szervezetek is. Így a megújult **FÖLDTANI KUTATÁS** mellett, hogy jogutódja a korábban megjelentnek és folytatja annak hagyományait, több vonatkozásban alkalmazkodva a kor követelményeibe új vonásokkal is gazdagodik. Tapasztalataink szerint óriási igény van a földtan területén is az információ áramlására ebben a gyorsan változó társadalmi és gazdasági környezetben. Elsősorban ennek az igénynek szeretnénk eleget tenni.

A **FÖLDTANI KUTATÁS** - t rovatokba szerkesztetten adjuk közre. A **GEODOLG** rovat a földtani kutatáshoz kapcsolódó jogszabályok, a földtani államigazgatási és bányászati eljárási rendek ismertetését szolgálja. A **KUTATÁS** rovat a korábbi hagyományoknak megfelelően elsősorban az alkalmazott kutatások eredményeinek ismertetését szolgálja. A megújult **FÖLDTANI KUTATÁS** nem kíván tudományos folyóirattá válni, sokkal inkább a legérdekesebb kutatással kapcsolatos hírek és eredmények közreadójává. Az elmúlt években, egyrésztől sok új földtannal foglalkozó cég alakult, másrésztől viszont több régi nagy hagyományokkal rendelkező intézmény jelentősen átalakult. Ezekről az új intézményekről, gazdálkodó szervezetekről meglehetősen keveset tudunk, és bemutatásukra mindeddig nem volt publikációs lehetőség. Ezt a bemutatkozási lehetőséget nemcsak a földtani szakemberek felé tartjuk fontosnak, hanem mindazon személyek és szervezetek felé is, amelyek valamilyen módon a földtannal kapcsolatban vannak. A **CÉGMUSTA** rovatban helyet adunk mindazoknak, akik szeretnék megismertetni tevékenységüket. A **HÍREK** rovatba várunk minden olyan friss információt, közleményt, amely a széles szakmai közvélemény számára érdekes lehet.

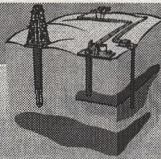
Amint az a rovatok tartalmából látható a lapot elsősorban a szakma területén dolgozó kollégáknak szánjuk, azonban szeretnénk azt is, hogy olyanok kezébe is eljusson, akik munkájuk során kapcsolatba kerülhetnek a földtani kutatással. Például a bányászat, a környezetvédelem, a területfejlesztés, a vízkutatás és az oktatás területén dolgozók is reményeink szerint hasznos információkkal gazdagodhatnak lapunkból.

Abhoz, hogy sikeres lapot csináljunk két dolog szükséges. Egyrésztől az, hogy sok érdekes megjelentethető anyagot kapjunk az olvasóktól a lapba. Másrésztől pedig az, hogy minél többen megrendeljék a lapot. Sajnos a Magyar Geológiai Szolgálat anyagi lehetőségei nem teszik lehetővé a lap ingyenes megjelentetését, ezért a mellékelt csekken kérjük, hogy fizessen elő a **FÖLDTANI KUTATÁS**-ra. A lapot negyedévente kívánjuk megjelentetni, éves előfizetési díja 800 Ft (200 Ft/db), amely a postaköltséget is tartalmazza. A rovatvezetők várják az Ön publikálásra érdemesnek számító cikkeiket, továbbá észrevételeit a lappal kapcsolatban. Az egyes számok tartalmáról, a cikkek megjelentetési sorrendjéről a Szerkesztőbizottság dönt.

A Szerkesztőbizottságot úgy igyekeztünk kialakítani, hogy minél jobban reprezentálja szakmánkat. A korábbi **FÖLDTANI KUTATÁS** hagyományainak autentikusabb folytatása miatt tagja a Szerkesztőbizottságnak a korábbi lap szerkesztője. Képviseletti magát az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi, a Környezetvédelmi és Területfejlesztési és a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, valamint a Magyar Bányászati Hivatal. Tagja a Bizottságnak a Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet igazgatója is. A Szerkesztőbizottság felkéri tagjai képviselik a szénhidrogén és szilárdásvány kutatásban dolgozó nagy cégeket, valamint a kisvállalkozókat egyaránt. Reméljük, hogy a megújult **FÖLDTANI KUTATÁS** elnyeri az Ön tetszését és rendszeres olvasónkként tarthatjuk számon.

Tisztelettel köszönti a **FÖLDTANI KUTATÁS** Szerkesztőbizottsága nevében:

Dr. Farkas István
a Szerkesztőbizottság elnöke


A ROVATVEZETŐ MEGJEGYZÉSE:

A KUTATÁS rovat - folytatva a Földtani Kutatás korábbi hagyományait - elsősorban a gyakorlati kutatás területéről kíván cikkeket megjelentetni. Az a szándékunk, hogy e rovatban minél szívesebb, minél több téma jelenjen meg a nyersanyagkutatás a környezetföldtan a vízkutatás és más földtani kutatási témakörből. Mivel nem akarunk tudományos folyóíratot vállalni, ezért olyan jellegű cikkeket szeretnénk megjelentetni, amelyek összefoglalják egy-egy kutatás történetét, vagy olyan újszerű információt szolgáltatnak, amelyek az olvasók széles táborának érdeklődésére tarthatnak számot. A tudományos értekezéseket a szerző egyetértésével egy földtani tudományos folyóiratnak küldjük tovább. Esetenként törekszünk egy-egy témakört részletesebben körbejárva tematikus számban összefoglalni a legújabb kutatási - bányászati eredményeket. Az induló számunkban, mivel beküldött cikkek még nem álltak rendelkezésünkre az aranykutatás tematikáját választottuk részletesebb bemutatásra. Bár az elmúlt években sajnálatosan lecsökkentek a földtani kutatások, van egy terület, ahol meglepő aktivitást tapasztalhatunk. Ez az aranykutatás. Jelenleg ill. a közelmúltban a hazai kutatások mellett amerikai, angol, ausztrál érdekltségű cégek magyar geológusokat alkalmazva végeznek aranykutatást a Börzsönyben, a Mátrában, a Tokaji (Zempléni) hegységben. Az Észak-Magyarország aranyérc - perspektívásáról a Borsodi Műszaki Hetek keretében a Magyarhoni Földtani Társulat és a Miskolci Akadémiai Bizottság Geo-munkabizottsága közös szervezésében 1996. május 16-án rendezett előadóiülés foglalta össze a térség aranykutatási lehetőségeit. Elsősorban ezen előadásokra támaszkodva, de kiegészítve a Magyar Állami Földtani Intézet korábbi aranykutatásaival is, szeretnénk egy átfogó képet adni a Magyarország jelenlegi aranykutatási lehetőségeiről. Tizenhárom, a témával foglalkozó kollégát kértünk fel és örömmel vettük, hogy egyikük sem zárkózott el a cikk megírásától. Az aranykutatás helyzetének teljes áttekintése - figyelembe véve más rovatok helyigényét - egy lapba nem fér bele. Ezért a következő számokban is visszatérünk erre a témára. Várjuk a kutatás rovatral kapcsolatos észrevételeit, javaslatokat.

A NEMESFÉMÉRCEK KUTATÁSÁNAK TÖRTÉNETE A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

BEVEZETÉS

Az érckutatás történetéről megbízható írásos emlékek csak a XIV-XV. századtól állnak rendelkezésre (G. Agricola 1556).

A korábbi érckutatások területére, módszereire csak közvetett információt kaphatunk a régészet, a bányászat, a fémfeldolgozás (kohászat, ötvös művészet, pénzverés) leleteiből és a jogi szabályozásokból. Jelen cikkben ezen adatokra és néhány középkori külszíni- és mélybánya (Telkibánya, Rudabánya, Rudabányácska) földtani felvételekor tapasztaltakra (Horváth et al. 1994) támaszkodunk.

A régészeti leletek alapján a nemesfémek (arany és ezüst) használata és természetszerűleg kutatása is az emberiség legrégebb időszakára nyúlik vissza. Különösen az arany kedvező fizikai és kémiai tulajdonságai miatt már a legrégebb sírokban is fellelhető. Az arany csillogó fémes fénye, könnyű megmunkálhatósága, ötvöző képessége, az oxidációval és korrózióval szembeni ellenállása, a jó hő- és elektromos vezetőképessége miatt ma is az ékszeripar, az érmegyártás, a fogászat és az elektronika igen fontos nyersanyaga.

Bizonyos felmérések szerint az ókortól Amerika felfedezéséig (1492) kb. 13.000 tonna fém-arany került forgalomba, míg az emberiség teljes története során összesen 110.000 tonna fém-arany került kinyerésre. Az arany felhasználás napjainkban is fokozatos növekedést mutat, és eléri az évi 2.500-2.700 tonna fémtermelést (Réthy et al. 1993).

A KORAI IDŐSZAKOK ARANYKUTATÁSAI

A Kárpát-medencében a nemesfémek használata és igen valószínűleg a kutatása is közel 5.000 évre nyúlik vissza. Az első aranytárgyak, arany ékszerek a középső rézkor

temetkezéseiből kerültek elő, elsősorban a Tisza-Szamos, a Maros-Körösök folyása mentén (Fülöp József 1984). A későbbiekben a bronz- és vaskori temetkezések körzetében is nagyszámú aranytárgy került elő. Ezek a tárgyak egyrészt cserekereskedelem útján kerültek a Kárpát-medencébe, másrészt az itteni folyók-patakok alluviális torlataiban található arany helyszíni mosására utalnak. A mosás eszközei ezen időszakból nem maradtak fenn, mert azok részben növényi termések (tökhéj), részben fa "szerszámok", (mosótálak, deszkák), valamint posztó és gyapjú anyagú szerek voltak. Az aranymosás tényét a Kárpát-medencében a görög és római feljegyzések bizonyítják. Herodotosz szerint az ósidőben az Erdély földjén élő agatrosok már bányákat műveltek. Aristoteles azt írja, hogy Pannóniában erős záporosó után nagyobb mennyiségű természetes aranyat találtak (Wenczel G. 1880). A Kárpát-medencében az elsődleges aranytelepek rendszeres kutatása a római korra tehető, erről a dáciai bányászatról szóló viasztáblák tanúskodnak (Wenczel G. 1880). Ez időben elsősorban a térszínből kiemelkedő aranykvarcteléreket ismerték fel legkönnyebben. Bizonyítható, hogy a római időkben több helyen folyt a teléres aranyércek termelése az Erdélyi Érchegység területén (Bucsin, Nagymás, Zalatna). Ezen kívül már művelték a tómszós és breccsás kovás aranylelőhelyeket is (Verespatak).



1. ábra Telérek kutatása varázsvesszővel és kutatóárokkal. (G. Agricola után)

Az aranykutatás részben a kibúvásokon, részben a kibúvások között varázsvesszős kutatási módszerrel történt (1. ábra). Ennek eredményességéről G. Agricola (1556) azt írja, hogy bizonyos vélemények szerint "... alig minden századik érckutató vagy más efféle foglalkozást űző dolgozik eredménnyel". Tacitus leírása szerint Pannónia területén már az őslakók (kvádok) bányászkoztak. A Garam folyó mentén már valószínűleg időszerűsítésünk I. századától ismerték az aranytartalmú torlatokat, de G. Agricola szerint a VII. századtól Besztercebánya, Selmechbánya és Körmöcbánya elsődleges érclelőhelyei is művelés alatt álltak.

A MAGYAR KIRÁLYSÁG ARANYKUTATÁSAI

A honfoglaló magyarok az aranykutatást és feldolgozást valószínűleg már az Etelközből megismerték, de a X-XIV.

század között az Árpád-házi és az Anjou királyok idejében érte el virágkorát a Kárpát-medencei nemesfém-bányászat (Paulinyi 1972, Zsámboki L. 1980). Az aranybányászat a központi hatalom kiváltságai közé tartozott. A honfoglaló magyarok már művelt bányahelyeket találtak, ezt bizonyítja Anonymus krónikája, mely szerint a honfoglaló magyarok birtokba vették Bana (Selmecbánya) várát. Ugyancsak ő jelzi, hogy Erdély elfoglalásakor Töhötöm alvezér kémei azt jelezték, hogy "... ott a homokból aranyat mosnak és az ottani arany igen jó". A kor nyugati krónikásai szerint a magyarok "... saját földjükön lévő bányák művelésére idegen országokból (Morva, Német) embereket vettek". Az Árpád - kori nemesfém-bányásatról írásos formában a vámiratok adnak először információt. Így az esztergomi érsek vámszabályozása használja az "Auraria"



2. ábra Aranyérc mosása keresztléces széken (G. Agricola után)

kifejezést és a Garamszentbenedeki apátság 1075. évi alapító levele említi az aranymosó helyeket: "locus qui dicitur Hungarice Aranyas, latine dutem aureus". Az arany és ezüstbányászat működését okmányszerűen csak 1156-tól említik. Az aranybányászat fellendülését és közvetetten a nemesfém kutatást bizonyítják az Árpád-házi királyok által szabályozott földesúri bányatelepek és a szabad királyi bányavárosok létrehozása. Ebben az időben szabad királyi bányavárosok voltak Alsó-Magyarországon: Selmecbánya és Körmöcbánya, Szatmárban Nagybánya, míg földesúri, egyházi bányavárosok Felső-Magyarországon: Rozsnyó és Jászó, valamint földesúri világi bányavárosok: Telkibánya és Rudabánya.

Az ezüsttermelés a XII. és XIII. század fordulóján lendült fel. III. Béla király 1185. évi pénzverési jogvedelméből 15 tonna ezüst termelésére következtek. Az ezüstbányászat részben az Alsó-magyarországi (Selmec, Körmöc), részben a szepesgömöri és erdélyi (Radna) nemesfém bányákból származhatott (Zsámboki L. 1980).

A tatárjárás szinte teljesen elpusztította a korábbi bányászati létesítményeket. Azután az újonnan betelepített, főleg német telepesek igen nagy tapasztalattal rendelkeztek az érckutatásban és a bányászatban. Ennek eredménye az volt, hogy mind a mosóarany, mind az elsődleges régi érclelőhelyek termelése fellendült (Körmöcbánya, Aranyosbánya, Zalatna), ekkor ismerték fel a szatmári érclelőhelyeket is (Nagybánya, Felsőbánya). A nyersanyag kutatásban nagy szerepet játszott a kovás telérek felső oxidációs zónája alatt elhelyezkedő cementációs zóna felismerése, ahol a viszonylag vékony, átlag 60-80 cm-es, néha 1-2 méter vastag telérek nemesfém tartalma is jelentősen feldúsult. Ekkor kezdték meg a vízi energia felhasználását és a víz szivattyúzás új technikai alkalmazásával a cementációs zóna alatt elhelyezkedő reduktív zónában található mélyebb érctelér szakaszok altárókkal való feltárását. Újra indult az aranymosás is, a Duna felső szakaszán (Csallóköz), a Nyitra-Zsitva felső folyásánál (Aranyos, Kisaranyos), a Vág felső folyásán (Rózsahegy, Német Lipcse), a Fehér Kőrös felső folyásán (Pankota), a Fekete Kőrösön (Vaskoh), a Rima-Csetnek patakoknál (Aranyos, Berzéde, Gecelfalva), valamint Karánsebesnél. (2-3. ábra)

Károly Róbert pénzügyi reformját arra alapozta, hogy az ezüstpénz verésről áttért az aranypénz verésére. A királyi bányatelepesek és a bányavárosok szakemberei szabadon kutathattak az országban érc után.

A királyi bánya monopólium a földbirtokost azzal tette érdekeltté az érc-kutatásban és a bányászatban, hogy eredményes kutatás esetén is övé maradt a földterület, de a

kibányászott fém királyi részesedésének (urbura) egy részét (aranyból 10 %) a birtokos kapta meg (Zsámboki L. 1980). Ennek az időszaknak a kutatási módszere a telérek egymástól néhány 10 méterre telepített kis aknák, horpák sora, melyet a különböző "kincskeresők" mélyítettek. Ezek a horpák általában 5-6 m mélyek voltak, és a telérek dőlésének megfelelően hajtották ki őket. Kedvező kutatási eredmény esetén az aknákat alul vágatokkal kötötték össze (Scherf E. 1961). Telkibányán a telérek csapása mentén, illetve a Veresvizi horpa mezőn több mint 3.000 beomlott kis horpa ma is bizonyítja a széleskörű kutatást. Ezen horpák hányó anyaga alapján sikerült azok érces és mellék kőzet anyagának a rekonstruálása. Később bizonyos helyeken kis külfejtéseket létesítettek több horpa összekötésével (Telkibánya, Selmecbánya, Kapnikbánya). Szomolnokon jelentkezett először az a probléma,

hogy a kutatások eredményeképpen a már meglévő lakott település alatt kellett új bányát nyitni (Lassúpataki bánya 1344). A teléres ércelőfordulások mellett Rudabányán művelésbe vonták a felső oxidációs zóna tömzsös nemesfém-tartalmú rézércit is. A megfelelő tapasztalattal rendelkező (főleg német) kutatók igen eredményesek voltak és így új bányaterületeket is megnyitottak ebben az időben (Bakabánya,



3. ábra Arany csillám mosása felfüggesztett mosóteknőben (G. Agricola után)

(Bakabánya, Gölnicbánya, Besztercebánya, Telkibánya, Rózsahegy), melyek a királyi kiváltságokat is megkapták. Ugyanakkor a régebbi művelésű bányák kimerülése is jelentkezett már (Radna).

A XII. - XIII. században elmaradtak a korábbi afrikai aranyszállítások és ezek pótlására a Magyar Királyság új bányanyitásokkal (Szomolnok, Bakabánya, Besztercebánya) Európa legjelentősebb arany- és ezüsttermelőjévé vált. Ez időszakban évi 1,5-3,5 tonna aranyat és 10

tonna ezüstöt nyertek ki a királyi Magyarországon termelt bányatermékekből, és ezzel a XIII. századi Európa aranytermelésének 5/6-át, míg ezüsttermelésének 1/3-át a Kárpát-medencei nemesfém bányák szolgáltatták.

Nagymértékben segítette a bányászati kutatást a bányahelyek királyi bányavárosokká való átminősítése, és a számukra királyi kiváltságok adása. Ezek a királyi kiváltságok az Alsó- és a Felső-magyarországi, valamint a szatmári és erdélyi területen lévő bányákat érintették.

Az Alsó-magyarországi bányavárosok közösségét Zsigmond király 1405-ben ismerte el, melyek jogai 1863-ig voltak érvényben (Wenczel G. 1880). A Felső-magyarországi bányákról először 1432-től tesznek említést, de szerződéses kapcsolat csak 1488-tól rögzített az okmányokban. A fenti közösségeken kívül különböző egyházi érdekeltségű nemesfém bányászat is folyt (Börzsöny 1428).

A XV. század második felében az érctelérek oxidációs zónáinak jó része lefejtésre került és a legjelentősebb bányák mélység felé történő kutatásai a vízbetörések miatt (Körmöcbánya) sorra elfulladtak. A fentiekén kívül a felszíni kutatások eredménytelensége mellett több tényező is visszavetette a nemesfémérc kutatást és termelést, így Selmecbánya 1442. évi felgyújtása, a körmöcbányai és telkibányai, valószínűleg földrengésből eredő 1443. évi

pünkösdkörnyéki bányaomlások, valamint a közel három évtizedes huszita háborúk. Döntő változás csak a XV., XVI. század fordulóján következett be, amikor a bányászatban új műszaki-technikai módszereket vezettek be (vízmelés gépesítése, a réz és ezüst kohászati szétválasztása stb.). Ennek magyarországi megvalósítója Thurzó János nagyvállalkozó volt, aki az Alsó-magyarországi és Felső-magyarországi nemesfém bányászatot és kutatást kezébe vette, és szövetkezve az augsburgi Fugger bankár családdal, tőkét szerzett és a korábbi bányák területén végzett új kutatásokkal azokat felvirágoztatta. Ezek a kutatások már a telérek mélyebb szintjeinek csapásmenti vágat (táró) és dőlésmenti akna (légakna) feltárásaira irányulnak, és ezzel jól sikerült körülhatárolni a műreáló ércetesteket. Ehhez szolgáltak a folyamatos helyszíni mintavételek tűzi elemzéssel, melyek laboratóriumi maradványai Telkibányán az épület romoknál megtalálhatók (laboratóriumi órlőkő, érces és üveges salakok, égető tégelyek) (Horváth et al. 1994). A bányászati szállító rendszert is korszerűsítették (akna szállítás, táró szállítás), korszerű víztározókat építettek és a törő üzemeket ezek gravitációs vizének segítségével a táró kijáratok közelében a völgyekben működtették (telkibányai Ósvavölgy, Veresvizi völgy, Hasdád völgy, Jóhegy patak völgye). A feldolgozott érc meddő iszaphányóit gáttakkal a völgyekben helyezték el (Telkibánya Mátyás király kút). Ezen völgyekben ma is megtalálhatók az egykori gáttak,



5. ábra Kovás riolitban vésővel kihajtott telkibányai Fehérhegyi altáró

(Fotó: Horváth J.)

melyek a korábbi fejtések alatt tárták fel az ércteléreket. Ezek segítségével a dús érceket a cementációs zónában feltárták és a vízlevezetést is megoldották (Selmecebánya Bieber altáró, Körmöcbánya Mély altárna, Telkibánya Ferdinánd altáró, Veresvizi altáró). Az altáró hajtás mindig összefüggött a korábbi terület vak aknáinak továbbhajtásával, melyeket a csapás-vágatokra rályukasztva az áthúzó levegőzést biztosították (Telkibánya, Mária vak akna). Mindezek a bányászati munkák kézi erővel történtek (vésővel, csákánnyal) (5. ábra) és a telérek vetősíkjának elválási lapjait gyakran tűzzel felhevítve vízleöntéssel repesztették. Ennek ellenére egy-egy igen kemény kőzet, köztétélér harántolása lehetetlenné tette a tárók továbbhajtását (telkibányai Mohs-táró). Változást jelentett a robbantásos jövesztés bevezetése a bányászatban, melyet Montecuccoli vezetett be ("repesztő por"). Ennek segítségével a hosszú altárók hajtása könnyebbé vált.

Változást jelentett a XVII. században a bányageodéziai felmérés bevezetése, mely Selmecebányán 1627-ben kezdődött, és az 1640-es évekre készültek el azok a térképek, melyek a telérek csapás- és dőlésviszonyait tisztázták. Ettől kezdve a földalatti kutatások már nemcsak a "véletlen" szerencsén, hanem felmérésen alapultak. 1626-tól működtették a rudas vízmelő kerekeket és a törőműveknél a hatékony nyilas zúzó szerkezetek segítették az



4. ábra Alsó őrlőkő a telkibányai Mátyás Király kútnál (Fotó: Horváth J.)



6. ábra A telkibányai Gusztáv Adolf bánya fejtése breccsás mellékközvetben (Fotó: Zelenka T.)

valamint több helyen az őrlőkövek, iszaphányók. (4. ábra)

A bányászati tevékenység a XV. század végére visszaesik, ennek oka részben az amerikai nemesfém szállítások, részben pedig politikai jellegű (az ország három részre szakadása, török hadjáratok).

A XVI.-XVII. században ugyan a bányászati kutatásokat mindig fontosnak tartották a már működő bányák körzetében, de a pénztelenség és a portyázó török és tatár csapatok pusztításai miatt (Bakabánya, Újbánya, Besztercebánya) a további kutatások elmaradtak és a leművelés olymértékű volt, hogy a bányák termelése veszteséggé vált. Körmöcbányán és Selmecebányán a gazdasági problémákat úgy próbálták megoldani: "... hogy a feltárásokat és reményvágatok (kutató vágatok) hajtását megszüntették" (Péché A. 1887). A lefelé haladó fejtések mélyebb szintű kutatását és feltárását eddig vak aknák létesítésével "talp alá dolgozásával" végezték. Ezek helyett az erózió bázis szintjéről indulva olyan altárókat létesítettek,

ércfeldolgozást. Mindezek ellenére a háborúk nagymértékben visszavetették a bányászat fejlesztését és új, eredményes kutatások hiányában az altárók szintjéig gyakorlatilag leművelésre kerültek a legfontosabb ércelőhelyek.

A XVIII. században a központi hatalom megerősödésével a kincstár a korábbi magánbányákat fokozatosan felvásárolta, és ebben az időben újra indítottak több haladó üzemet. 1745-ben fedezték fel a nagyági arany tellurid lelőhely mélyszintjét és ebben az időben kezdték művelni a Brad környéki Bárcahegy aranyteléreit és tömzseit, mely a Kárpát-medence legnagyobb arany-lelőhelyének tekinthető (Pálffy M. 1929). A felsőbányai, nagybányai, erzsébetbányai, kapnikbányai bányák is 1725. és 1775. között kerültek a kincstár birtokába. Főleg Mária Terézia uralkodása alatt szinte valamennyi Kárpát-medencei lelőhelyen ismételten a régi bánya területek körzetében, de azok mélyebb szintjein kutattak. Ezek a kutatások már megfelelő topográfiai és

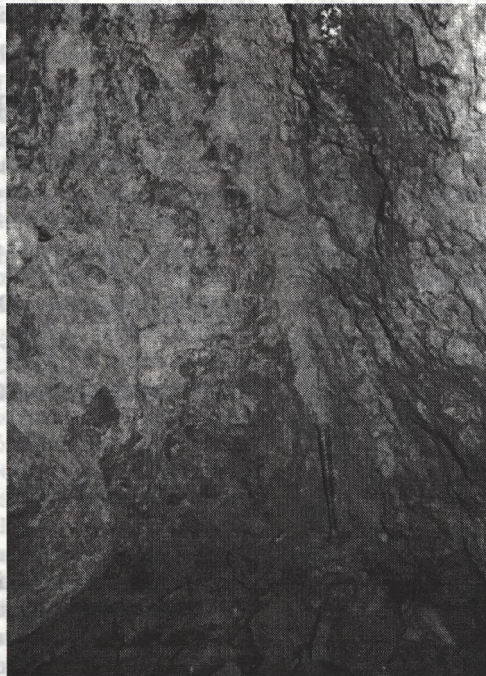
bányatérképek birtokában ereményesek voltak, és több új, korábban nem ismert telér illetve bánya került feltárássra (telkibányai, Gusztáv Adolf-táró, Kühne Hoffnung-táró). (6. ábra) További altárók hajtásával próbálták a cementációs zóna alatti ércesedés megkutatását elvégezni (Nagybányán a Lobkovitz altáró, Kapnikbányán a Rainer és a Nádor altáró). Ezen bányakutatások eredményeképpen a kincstár bevételei megnövekedtek, és 1740. 1773. között az Alsó-magyarországról kitermelt nemesfémek értéke elérte a 150 millió forintot (Schwartner 1809). Ezek a kutatások csak egy időre tudták biztosítani az arany termelés fellendülését, mert a mélyebb szinteken a nemesfém tartalmú telérek (7. ábra) egyre inkább ezüstbe váltottak át (Selmechánya, Telkibánya), illetve ólom-cinktartalmúvá váltak. A vizsgálatok ugyan rendszeresebbek és korszerűbbek voltak, de a több évszázados földalatti bányászati adatai azt bizonyították, hogy a felszíntől számított 300-400 m pillérmagasság alatt a nemesfémek a telérekben már nem jelentősek.

A XIX. század a kutatás módszertanában hoz gyökeres változást, elindul a rendszeres geológiai térképezés és a bányageológiai felvétel. Ennek során tisztázzák, hogy az ércesedés részben metamorf kőzetekben (idős arany formáció), részben harmadkori magmás-vulkáni kőzetekben (fiatal arany formáció) található (Pálffy 1929). Először ismerik fel a mélyben rekedt szubvulkáni intruziókat, illetve az andezitek és riolitok kitérés központjaihoz kapcsolódó ércetelér rendszereket (Szabó J. 1891, Böckh H. 1901, Pálffy M. 1929). E kutatások eredményeképpen több új, de kisebb lelőhely kerül megismerésre az Alacsony-Tátrában (Magurka), a Szepes-Gömöri Érchegységben (Aranyida), a Mátrában (Recsk, 1849). A régi bányaterületek primer zónáiban folytatták a kutatást, sok tekintetben sikerrel, így például Selmechányán 1857-ben a Grüner telér dús ércelencséjét az erózió bázis szintje alatt 220 méterben értek el. Ugyancsak Hodrusbányán és Körmöcbányán a primér zónában ütöttek meg gazdag nemesfém tartalmú teléreket. Ezek a telérek uralkodóan már ezüsttartalmúak voltak. Selmechányán 1790. és 1890. között, 100 év alatt összesen 14 kg aranyat és 657 kg ezüstöt termeltek csak ki.

A mosóarany kinyerése a XIX. század első felében a kormány hathatós támogatásával ismét a szászsebesi havasok alluviális lerakódásaiból a homokos kavicsrétegek feldolgozásával történt. Változatlan intenzitással folyt a Duna csallóközi területén, valamint a Muraközben a Mura torkolatán alul, a Dráva mentén az Alpokból származó arany mosása. 1884. és 1902. között a Csallóközből 39,7 kg szín mosóarany, míg a Dráván 192,1 kg szín mosóarany került beváltásra (Paikert H. 1929).

A földtani kutatások másik eredménye volt ebben az időben, hogy felismerték a kőzet elváltozások jelentőségét, azt, hogy a telérek mellett többnyire propilitesedés és kovásodás jelentkezik a mellék kőzetekben, míg a felső szinteken gyakran kovás-kaolinos, timsós (alunitos) átalakulások kísérik az ércesedést. Ezen elváltozások a felszíni kutatások indikátoraiként értelmezhetők (Pálffy M. 1929).

A kiegészítés utáni tudatos érckutatások bizonyították, hogy a vulkáni kürtők szélein, illetve a dioritos szubvulkáni testek tető régióiban kell keresni a dús ércestesteket (Brad,



7. ábra A Telkibánya Kányahegyi Brenner II. Magas nemesfém tartalmú agyagos telér és az azt kísérő hidrotermális breccsa (Fleischer táró)

(Fotó: Horváth J.)

Erzsébetbánya, Nagybánya, Kapnikbánya, Felsőbánya). Ekkor ismerték fel, hogy a nemesfémek a telérekben kívül stockwerkes ércestestekben (Veresvágás) és breccsás kürtő kitöltő testekben, leplekben (Recsk-Lahóca), dúsulnak gyakran intenzív piritesedés kíséretében. Azt is megállapították, hogy az ércesedés vertikális elrendeződése a nemesfémek esetében maximum 300 métert ér el. Ez a érces zóna az andezit és dácitok mellett kisebb, míg a riolitoknál nagyobb vastagságot ér el (Pálffy M. 1929). Ezen kutatásoknak az eredménye az volt, hogy „... céltudatos kutatásokkal több olyan gazdag telért tártak fel, amelyek a felszín közelében egészen elszegényedtek” (Pálffy M. 1929). Magyarország arany- és ezüsttermelése a kiegyezéstől az I. világháborúig átlagban évi 1,2-3,7 tonna fémarany, valamint 8,0-27,1 tonna fém ezüst volt.

AZ I. VILÁGHÁBORÚT KÖVETŐ IDŐSZAK

Közvetlenül a háború után Magyarország, Csehszlovákia, valamint Románia a régi bányaterületeken újra indította a nemesfém kutatásokat azzal a reménnyel, hogy az új földtani koncepciók alapján sikerül újabb lelőhelyeket megismerni. Ezek a vizsgálatok a II. világháború után újult erővel folytatódtak, valamennyi kárpát-medencei országban. A rendelkezésre álló új geofizikai (gravitációs, mágneses, elektromos, radioaktív) és geokémiai (patakfordalék, talaj mintavétel) kutatási módszerek, valamint a korszerű nagy érzékenységu laboratóriumi elemzések lehetővé tették a rejtett ércleplek várható helyének kimutatását. Az új földtani modellek pedig bizonyították azt, hogy a térségben a hagyományos teléres lelőhelyek mellett érdemes keresni a impregnációs-stockwerkes tömszós, valamint a kürtő breccsás típusokat. Az új kutatások szinte valamennyi harmadkori vulkáni területen kimutatták a teléres zónák mellett és alatt elhelyezkedő, kálimetaszomatikus, (Székyné 1970) szkarnos (Selmechánya, Recsk mélyszint) ércestesteket, valamint a viszonylag nagy tömegű kürtő breccsás nemesfém tartalmú területeket (Veresvágás, Recsk-Lahóca).

A kutatások az ércesedés szubvulkáni hatótömegeiben többnyire alacsony nemesfém tartalmú, ún. porfiros rézérc tartalmú dioritos-granodioritos kis intruziókat tártak fel (Recsk mélyszint, Újmoldova, Rosia-Poeni). Új és eddig kevésbé vizsgált teletípusok is felismerésre kerültek a felszín közeli kovás-alunitos átalakulású gejzír tevékenységgel jellemezhető területeken (Füzérradvány, Beregszász - Muzsaly). Ezek a kutatások jelenleg ismételen folynak, szinte valamennyi ország területén alapvetően azzal a céllal, hogy a korszerű anyagvizsgálati módszerekkel (zárvány vizsgálatok, mikroszonda vizsgálatok stb.) az eredeti képződési körülményeket a megfelelő földtani képpel (szubvulkáni test, vulkáni kürtő, gejzír) összhangba hozva tisztázni lehessen a még kutatásra eredményes körzeteket. Ezeknek a segítségével el lehet különíteni a magas szulfidizációs fokú (high sulfidisation) és az alacsony (low sulfidisation) szulfidizációs fokú érclelőhelyeket. A mosóarany területek változatlanul reményteljesek mind a Duna, mind a Dráva illetve a Felső-Tisza-Körösök felső folyásánál. Mindezen kutatások azt bizonyítják, hogy még van remény újabb rejtett és még fel nem ismert ércleplek feltárássára, mind a felszín közelben (Recsk-Lahóca), mind a telérek mélyebb zónáiban (Hodrusbánya). Ezen lelőhelyek termelésbe vonása a mindenkori világgpiaci ár helyzet mellett akkor várható, ha

azok a megfelelő politikai háttér mellett legalább 30-50 tonna fémaranyt tartalmaznak.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Kárpát-medence területe az őskortól egészen napjainkig aranykutatásra alkalmas terület volt, virágkorát a XIII. században érte el, bár ez csak relatív gazdagság volt, mert az akkori 3,5-4,0 tonna aranytermelés a környező országok bányáiból ma is kikerül. Várhatóan ez a termelési volumen eredményes kutatás esetén csak kismértékben növelhető a hazai földtani adottságok figyelembe vételével.

dr. Zelenka Tibor
Magyar Geológiai Szolgálat

IRODALOMI HIVATKOZÁSOK:

Agricola, G.: De re metallica Libri XII. (Tizenkét könyv a bányászatról és kohászatról) Basileae MDLVI, Bazel, 1556) (Magyar kiadás Budapest, 1986)

Benke I.: Telkibánya bányászatának története. Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből III. Miskolc, Nehézipari Műszaki Egyetem, 1988

Clarke E. D. L.L.D.: Travels in various countries of Europe, Asia and Africa. Gold mines of Transsilvania and Hungary, London, 1818

Fülöp J.: Az ásványi nyersanyagok története Magyarországon. Miskolci Könyvkiadó, Budapest, 1984.

Horváth J. (1985-1991): A Telkibánya környéki régi bányák vizsgálata

Montan GM Kutatási jelentések. Kézirat. MGSz Adattár

Paikert H. 1929. Az aranyosások közgazdasági jelentőségéről. Bányászati és Kohászati Lapok

Schwartner Martin V. (1809): Statistik des Königreichs Ungarn. Ofen.

Péchy A.: Alsó-Magyarország bányamivelésének története. MTA Budapest, 1887

Réthy K. - Stephen Z.): "Az arany és mítosza" Nagybánya, 1994 (Kézirat)

Scherf E.: Zárójelentés a telkibányai bányászati kutatásokról. Kézirat.

Szabó J.: Selmecz környékének geológiai leírása. MTA III. osztály kiadása

Székyné Fux V.: Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Akadémiai Kiadó, Budapest

Townson R. L.L.D.: Travels in Hungary. London, 1797

Wenczel G.: Magyarország bányászatának kritikai története. MTA Budapest, 1880

Zsámboki L.: Ásványi nyersanyagok története Magyarországon a honfoglalástól az I. világháború végéig. Miskolc (1980) (Kézirat)

EPITERMÁS ARANYÉRCESÉDÉSEK KIALAKULÁSÁNAK MODELLEZÉSE ÁSVÁNYTANI- GENETIKAI VIZSGÁLATOK ALAPJÁN: PÉLDÁK A TOKAJI- HEGYSÉGBŐL

BEVEZETÉS

Az 1970-es évek második felében, illetve az 1980-as évek elején, az arany világgiazi árának kedvező alakulása következtében világszerte sor került a látványos ércesedéseket nem hordozó, de jelentős hidrotermás kőzetátalakulási zónákkal rendelkező vulkáni területek részletes megkutatására. Ezzel párhuzamosan, részben az olcsó energiaforrások feltárásának igényével, a recenszubrecens vulkáni területek geotermális mezőinek részletesebb kutatása is felélénkült. Mivel a Cirkumpacifikus Övben a geotermális mezők és az ércesedések térben és időben egymást részben átfedik (pl. az egyes teleprészekben 80 g/t Au átlagkoncentrációval rendelkező, Japánban található Hishikari ércesedés esetén a telérek mentén még ma is cirkulálnak forróvízes oldatok), ezért szükségszerűen a ma is élő hidrotermás rendszereken megszerzett ismeretek széleskörű alkalmazásra leltek az érckutatásban. Ehhez az experimentális mineralógia laboratóriumi kísérleteinek új eredményei (pl. fém-komplexek stabilitási viszonyainak meghatározása) is társultak, és így az érctelepek kutatásának átfogó, genetikai szemléletű módszere került bevezetésre. Ennek sikerességét az 1980-as években nyitott és művelt epitermás nemesfémtelepek egész sora bizonyítja. Magyarországi vonatkozásban ennek abból a szempontból van jelentősége, hogy a komplex vizsgálati módszerek és a recens rendszereken szerzett ismeretek ötvözése révén számos olyan terület perspektivitása is bizonyítható, mely a korábbiakban nem került részletesebb megkutatásra a nemesfém-ércesedések lehetőségének szempontjából.

A jelen rövid dolgozatban az epitermás ércesedések általános jellemzőinek tárgyalása után néhány a Tokaji-hegységben végzett vizsgálat példáján mutatjuk be aranydúsulások kialakulásának modellezését. Az ezen vizsgálatok alapján körvonalozott genetikai modellt a már megkezdett, illetve a továbbiakban tervezett kutatások pontosíthatják.

AZ EPITERMÁS NEMESFÉM ÉRCESÉDÉSEK TÍPUSAI

Az epitermás teleptípusok sajátosságainak meghatározása, hasonlóságok és eltérések jellemzése számos korábbi dolgozat tárgyát képezték. Ezek közül a legfontosabbak (Henley és Ellis, 1983; Berger és Eimon, 1983; Berger és Bethke, 1985; Heald-Wetlaufer et al., 1987; White és Hedenquist, 1990; Hedenquist, 1995; Hedenquist et al., 1996), illetve a Velencei hegység és a Tokaji hegység területén végzett vizsgálataink, továbbá a Kárpát-Balkán övezet és Kyushu (Japán) ércesedéseiben szerzett terepi tapasztalataink alapján az általános jellemzőket az alábbiakban foglaljuk össze:

Az epitermás telepek alatt az újabb felfogásban nem egy meghatározott hőmérsékleti tartományban (100-200C) képződött ércesedést értünk, hanem egy felszínközeli

(max. 500-1000 méteres mélységű) hidrotermás folyamatok során, rendszerint teraszitikus vulkáni kőzetekben kialakult ércakkumulációt, melyet geokémiailag az Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Te, As, Sb, Hg, Tl elemek jellemeznek. (Hasonló, de szubmarin hidrotermás rendszerekhez a vulkanogén masszív szulfid teletípus kialakulása kötődik). Ezen ércesedések kialakulása 100-350C hőmérsékletű hidrotermás folyamatokhoz kapcsolódik. A felszínközeli helyzet és a viszonylag magas hőmérséklet következtében a hidrotermás oldatok felforrása általánosan jellemző. Az ércesedések vulkáni kalderaszerkezetek törésvonalaihoz, illetve a vulkáni területek fő töréses zónáihoz kapcsolódva teléres, hintett vagy tömzsös formában jelennek meg. A szerkezetiileg meghatározott zónákban rendszerint egy szubvulkáni intrúzió hőhatása alakítja ki a hidrotermás konvekciós áramlási cellákat, melyben uralkodóan meteorikus eredetű fluidumok cirkulálnak. Egyes komponensek - főként a CO₂, SO₂, H₂S - azonban közvetlen magmás eredetűek is lehetnek. A fémionok túlnyomó részt a mellékkőzetből, vagy a vulkáni komplexum aljazatából mobilizálódnak.

Ezen általános bélyegeket mellet az epitermás telepeknek két alaptípusát különíthetjük el. Ezek között határozott különbség ismerhető fel, elsősorban az ásványos összetétel és a geokémiailag jellemző vonások alapján. Az ásványos összetétel az ércesedést létrehozó fluidumok kemizmusát, illetve a kemizmus változásának idő- és térbeliségét tükrözik, ezért az epitermás teletípusokat is az érchozó oldat kémiai jellegének legfontosabb sajátosságai alapján osztályozzák. Az osztályozásnak nem csupán tudományos célja van, mivel a különböző teletípusokban a nemesfémek akkumulációja más formában és más ásványparagenezisben alakul ki. Ezért a teletípus meghatározása alapvető fontosságú, mivel lényegesen megszabja a részletes kutatás módszereit, és a kutatás eredményessége esetén alkalmazható kitermelési módokat.

Az angolszász szakirodalomban az epitermás teletípusokra a "high sulfidation" és a "low sulfidation" osztályozást alkalmazzák. A "high sulfidation" (HS) teletípust magas kéntartalmú, viszonylag oxidatív és savas jellegű hidrotermális oldatok alakítják ki, míg a "low sulfidation" (LS) telepek képződése alacsony kéntartalmú, redukzív és enyhén savas-semleges-enyhén lúgos jellegű hidrotermális tevékenységhez kapcsolható.

A HS telepek esetében az epitermás ércesedési szint térbeli (és gyakran időbeli - ld. Arribas et al., 1996) kapcsolódása szubvulkáni rézporfir ércesedéshez rendszerint bizonyítható. Az érc típus egykori felszíni kifejlődéseire a savas krátertavak ásvány-felhalmozódásai (természen és barittelepek) utalhatnak. Az ezen szint alatt maximum néhány száz méteres mélységben elhelyezkedő epitermás aranyércesedés fluidumainak savasságát a közvetlen magmás eredetű SO₂-ben gazdag magas hőmérsékletű gázoknak a meteorikus eredetű rétegvizekben történő kondenzálódása okozza. A feláramlási csatornák mentén a savas jellegű oldatoknak a mellékkőzettel történő reakciója következtében a pH változását tükröző zónás kőzetátalakulás alakul ki. Legfeljebb található a sejtes kova tömzs, melyből az alacsony pH (2) következtében a Si kivételével minden fémion mobilizálódott. Ezekre a reziduális kovás testekre 95-nál nagyobb SiO₂-tartalom jellemző (pl. Zsidó-hegy a Velencei hegységben). A kőzetalkotó ásványok helyén visszamaradó üregek és a hidrotermás breccsásodás következtében ez a test a későbbi hidrotermás oldatok számára is átjárható marad, és ez fogadja be az enargit-osuzonitot, pirithintés nemesfém ércesedést. A tömzs rendszerint csupán néhány g/t aranytartalmú, de bányászati rendszerint kedvező jellemzőkkel bír (felszíni-felszínközeli termelési lehetőség a kovás test erózió során történő kipreparálódása miatt). Geokémiailag a teletípus tömzsös Cu-As-Au ércesedésként fogható fel. Jelentősebb Ag dúsulások nem jellemzőek. A

masszív kovás testet az üde kőzet felé haladva pirofillit-diaszpor-alunit, alunit-kaolinit, illit-szmektit, majd végül propilit (kloritos) zóna övezi. Ez az ásványtani zonáció a feláramlási csatornában még erősen savas kémhatású oldatoknak a mellékkőzettel történő kölcsönhatás következtében fellépő neutralizációját tükrözi.

Az LS telepek előfordulhatnak rézporfir ércesedés tágabb környezetében, de szubvulkáni szintű ércesedéshez történő közvetlen kapcsolódás rendszerint nem bizonyítható. Az ércesedés lokalizációját nem elsősorban a kaldera-szerkezetek, hanem a vulkáni terület fő törésvonalai szabják meg. Az érc típus egykori felszíni kifejlődéseire a geotermális mezőkön ma is megfigyelhető gejzirkúpok, illetve a hévforrások oldataiból részben kémiai, részben biológiai úton a hegyközi kis medencékben kicsapódó kovaüledékek ("silica sinter") utalnak. A kovaüledékek hidrotermás eredetét a kiemelkedő As- és Sb-tartalom is jelzi (pl. Rátka, Kerekölgyes). A kovaüledékek ásványtanilag opál-C, opál-CT anyagúak, azonban jelentősebb eltemetődés (átkristályosodás) és/vagy utólagos hidrotermás hatások következtében kalcedon és kvarc is megjelenhet bennük. A feláramlási csatornáknak közvetlenül a felszín alatti részén (max. 100-150 m mélységig) a mellékkőzet erőteljes kovásodása jellemző. Ezek a lencse alakú kovás testek azonban nem tévesztendőek össze a HS telepek reziduális sejtes kovátömzsével, mivel attól teljesen eltérő folyamat, nevezetesen a mélyebb szintek kőzetátalakulása révén felszabaduló kovásavval történő átítatódás révén képződnek. Ezen testekre az "epitermás kovás sapka" elnevezést javasoljuk (pl. Sárospatak Király-hegy). Az epitermás kovás sapka tehát szövetségben lényegesen eltér a HS telepek reziduális sejtes kovatestétől. Rendszerint kis permeabilitású zónát képvisel, melynek fontos szerepe van a hidrotermás oldatok felszínközeli torlódásában, illetve túlnyomásos rendszerek kialakulásában. Az epitermás kovás sapka alatti túlnyomásos rendszer kialakulására és a túlnyomás robbanásszerű lecsökkenésére a kovás test intenzív breccsásodása utal. Ebben a felszínközeli zónában a Hg, As, Sb, Tl dúsulása jellemző (pl. a sárospataki cinnabaritos zóna). A kovás sapkában már uralkodóan kvarc és kalcedon azonosítható. Szintén gyakori a barit. A kovás testet övezően, vagy az alatt alunitos-kaolinites kőzetátalakulás fejlődik ki. Ez az ásványparagenezise enyhén savas kémhatású és oxidatív jellegű forróvizes oldatok tevékenységét tükrözi. A savasság azonban nem éri el a HS telepekre jellemző nagyon alacsony értékeket, mivel a kőzet Al-tartalma még nem mobilizálódik.

Az LS rendszerek mélyebb zónái teléres-érhálózatos kvarckitöltéseket hordoznak, de lefelé haladva karbonátos kitöltésűek is lehetnek. A telérektől kifelé az adular-szericit zónát szmektites-kloritos propilitos zóna övezi. A szmektites zónában zeolitok is előfordulhatnak. Az ásványparagenezis enyhén bázisos-neutrális-enyhén savas kémhatású hidrotermális oldatok tevékenységét jelzi. A neutrális-bázisos kémhatás az eredetileg enyhén savas-neutrális jellegű hidrotermás fluidumok felforrási szintjében alakul ki, mivel a felforrás során a savas disszociációjú oldott gázok (CO₂, H₂S) távoznak. Az ásványokban előforduló gázárányok, illetve az adular és a lemezes kalcit megjelenése egyértelműen rögzítik a forrási horizontot. A felsőbb zónák alunitos-kaolinites átalakulása (pl. Mád, Király-hegy) áttételesen szintén a felforráshoz kapcsolódik, mivel a forrási szintről távozó gázok a felszínközeli zónák oxidatív meteorikus oldataiban kondenzálódva savas kémhatású közeget hoznak létre ("gőzhűtött meteorikus oldatrendszer"). A hidrotermás tevékenység elhalása során ezen gőzhűtött oldatrendszer a mélyebb szintekre is leszivároghat és a felforrási szint kőzetátalakulását a savasabb oldatrendszerhez kapcsolódó ásványparagenezis (kaolinit-alunit) felülbélyegzi. A felülbélyegzést a lemezes kalcit utáni kvarc pszeudomorfozák előfordulása is jelzi (pl. Mád, Bomboly, Telkibánya, Kánya-hegy). A forrási zóna változó paraméterei között az arany és az ezüst dúsulása

jellemző, a mélyebb szinteken az Pb, Zn, Cu válik uralkodóvá. Teleptanilag az LS típusú ércesedések a *teléres Au-Ag-Pb-Zn-Cu* kategóriát képviselik, esetenként (a mélyebb zónákban) Bi-Te társulásával. Az érctelésekben ezer g/t Au nagyságrendű koncentrációk is előfordulhatnak, de a teléres kifejlődés rendszerint a bányászati művelést megnehezíti, illetve költségesebb teszi.

TOKAJI-HEGYSÉGI PÉLDÁK

Telkibánya

A telkibányai területre vonatkozó korábbi széleskörű és részletes vizsgálatok alapján (Székyné, 1970 és ld. még a Topographia Mineralogica Hungariae sorozat 1994/II kötetét) egyértelműen leszögezhetjük, hogy az LS típusú ércesedés tipikus kifejlődésének nemesfémekben dús szintjei alkotják a Gyepű-hegy, Medve-hegy, Hasdát, Kánya-hegy és Fehér hegy tömegében elhelyezkedő ércesedést. Az ércesedési rendszer központi zónáját a folyadékzárvány vizsgálatok alapján meghatározott paleoizotermák segítségével határoltuk le (Molnár és Zelenka, 1995). Megállapítottuk, hogy a paleohidrotermás rendszer központi részét a Kánya-hegytől keletre eső Veresvizi horpamező területe alkotja. Ez a terület a fő törésvonalak metszési zónájába esik, és a geofizikai adatok alapján egy enyhe gravitációs maximumon fekszik. A gravitációs anomália valószínűsíti, hogy a hőcentrum alatt egy szubvulkáni benyomulás helyezkedik el.

A Kánya-hegy keleti részének szerencsés morfológiai helyzetéből adódóan a hidrotermás rendszer hőcentrumán 1. ábra A telkibányai ércesedés hőcentrumán átfektetett szelvény mentén meghatározott litológiai, kőzetátalakulási-ásványtani és hőmérsékleti zonáció belüli vertikális zonációt egy szelvény mentén követhetjük nyomon. Az 1. ábra szemlélteti a hőcentrumon keresztül fektetett szelvény mentén meghatározott litológiai, paleohőmérsékleti és ásványtani zonációt.

A Veresvizi horpamező alsó részén kovás-karbonátos telérkiltések jellemzők, és a telérek szfalerites-galenites-kalkopirités ércnyomokat hordoznak. A mellékkőzet kálimetaszomatikus átalakulása, melyben a plagioklászokat

enyhén savas kémhatású oldatok járták át a kőzettestet (szericitesedés). A telérképződés kezdeti fázisában kialakuló repedésrendszerek felnyílásával létrejövő nyomáscsökkenés következtében a savas disszociációjú gázok (CO₂, H₂S) eltávozhattak a hidrotermás oldatokból és így ismét az adular képződhetett. A neutrális - lúgos kémhatást, és a CO₂ parciális nyomásának lecsökkenését a telérekben megjelenő kalcit is jelzi. A hidrotermás oldatok felforrását a kvarc gázzárványainak jelenléte rögzíti. A szfalerit vastartalma alapján a rendszer redukzív jellegű volt (log aO₂-39). Az ásványparagenezis kialakulási hőmérséklete a zárványvizsgálatok alapján 250°C körüli.

A Veresvizi horpamező magasabb zónájában nagy permeabilitású horzsaköves riolituffa van jelen. Erre a kőzetre a kovásodás mellett alunitosodás és kaolinitesedés jellemző. Az ásványparagenezis egyértelműen egy oxidatív (200-250°C között log a O₂-34) és savas kémhatású közeget jelöl. Feltehető, hogy ez a közeg a forrasi szintről távozó gázoknak (CO₂, H₂S) a tufa pórustérfogatában jelenlévő vadózus meteorikus oldatokban történő kondenzálódásával ment végbe. Ezen szint hőmérséklete 230°C-ra tehető.

Látható, hogy a vizsgált zónában egy enyhe hőmérséklet-csökkenés kíséretében igen jelentős pH - log aO₂ változás rögzíthető. Ennek jelentőségét az aranykomplexek ezen paraméterek változására történő reagálása révén világitathatjuk meg.

A laboratóriumi kísérletek alapján ismert, hogy enyhén savas - neutrális - lúgos közegekben, 200-300°C közötti hőmérsékleten, az arany tioszulfid komplexeket (Au(HS)₂, AuHS) alkot (Seward, 1973; Shenberger és Barnes, 1989). Klorokomplekként csak erősen savas és oxidatív közegben szállítható (ennek egyébként a HS típusú rendszerekben van jelentősége). A tioszulfid komplexek stabilitását az oldat H₂S-tartalma, a pH és az oxidációs viszonyok befolyásolják.

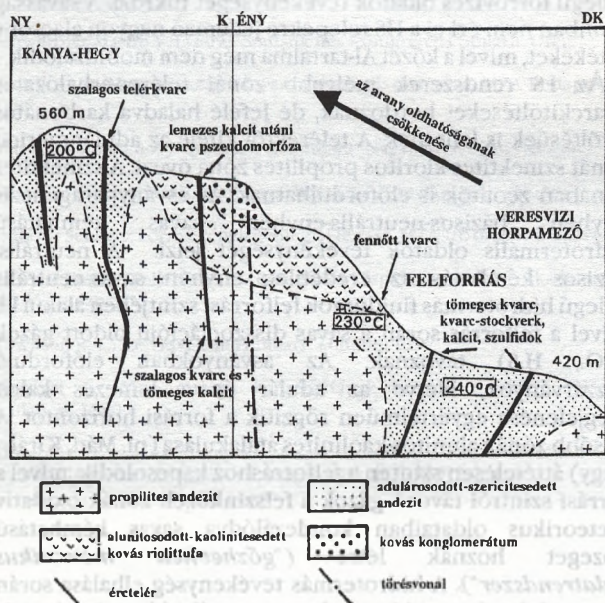
A 2. ábra tünteti fel az 1. ábra szelvénye mentén azonosított ásványparagenezisek által jelzett pH - log aO₂ változásának hatását az arany Au(HS)₂ komplexként történő szállítására. Látható, hogy a kálimetaszomatikus zóna és az alunitos riolituffa átmenete *geokémiai gátként* blokkolhatta az arany oldatban történő vándorlását, és így értelmezhető a Veresvizi horpamező *felső* zónájának aranydúsulása. Az arany dúsulásánál azonban egy további tényezőt is figyelembe kell venni. A forrasi szinten a hidrotermás oldatok gáztartalma, és így a H₂S tartalma is lecsökken. Ezért a forrasi szinten az oldat tioszulfidkomplex-képző hajlama szintén lecsökken (Drummond és Ohmoto, 1985). Ez magyarázhatja a Veresvizi horpamező *alsó* részének aranydúsulását.

Rudabányácska

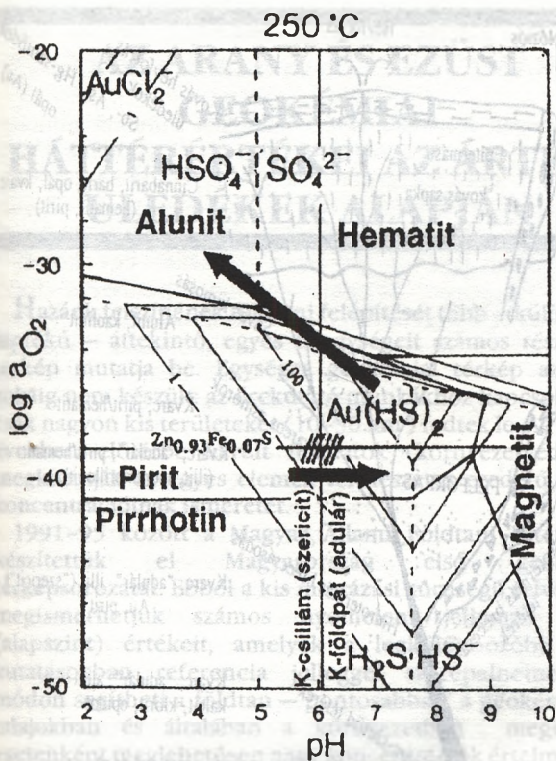
A rudabányácskai Bányi-hegy képviseli a Tokaji hegység másik olyan területét, ahol egykoron szintén aranyérc kitermelése folyt. A telkibányaihoz hasonlóan az érces zóna intenzív kálimetaszomatikus átalakulással jellemezhető (Göbel, 1956; Vargáné, 1961). A kálimetaszomatózis a Szava-hegy piroxén-amfoboldácit testét és a Bányi-hegy riolituffáját érte. Az ásványtani jellegek ezen területen is egy LS típusú epitermás ércesedést jeleznek.

Vizsgálataink szerint a riolituffában a kőzetalkotó szanidin szericitesedését az adular kiválása követte a kőzetet átjáró kvarcér-hálózatban. Ezen folyamat a tufa piritesedését is okozta. A Bányi-hegy körzetében végzett folyadékzárvány vizsgálatok alapján ezen folyamatok 290-200°C között mentek végbe. Jellemző volt a fluidumok felforrása és alacsonyabb hőmérsékletű (feltehetően meteorikus eredetű) oldatokkal történő keveredés révén fellépő hűlése (Molnár, 1994b).

A 3. ábra alapján megállapítható, hogy a pirit stabilitási viszonyai között a szericitesedést követő adularosodás által

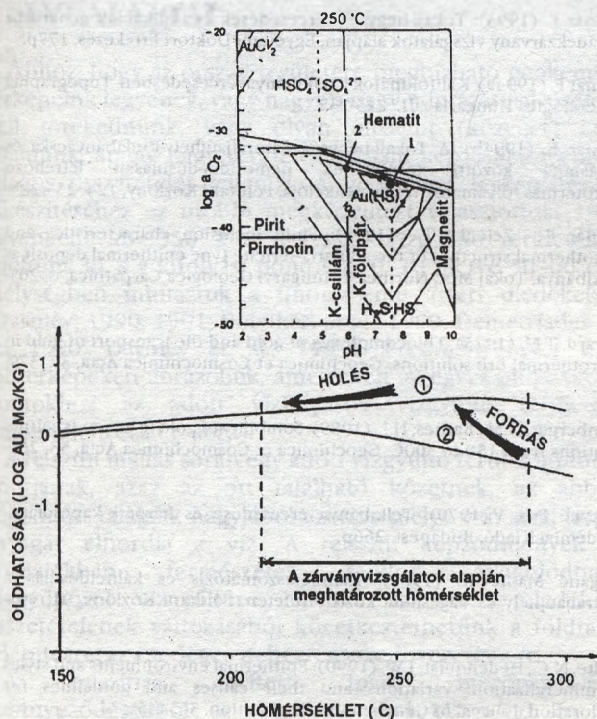


1. ábra A telkibányai ércesedés hőcentrumán átfektetett szelvény mentén kisorsító káliföldpátok szericitesedtek. A kőzetben húzódó kovás érhálózatban azonban a szericitesedést követően képződött üle adular van jelen (Molnár, 1993; Molnár, 1994a). A szöveti-ásványparagenetikai jellegek arra utalnak, hogy a kezdeti kálimetaszomatikus átalakulást követően



2. ábra Az arany tioszulfid komplexének oldhatósága a hidrotermás oldatok pH-fő. változásának függvényében, $\Sigma S=0.01$ és $aK=0.01$ értékek mellett (a bővebb magyarázatot ld. a szövegben).

jelzett pH növekedés (egy bizonyos mértékig) az arany tioszulfid-komplex formájában történő oldódását megnöveli. Tehát a pH-viszonyok alakulása a hidrotermás folyamat kezdeti fázisaiban nem kedvezett az arany akkumulációjának. Az ábrán azt is nyomunkövehetjük, hogy az adulár/szericit egyensúlynak megfelelő viszonyok közötti végbement hűlés során az arany oldhatósága növekedik a zárnyvizsgálatok alapján rögzített



3. ábra Az aranydúsulás kialakulásának modellezése az ásvány paragenézisek és a zárnyvizsgálati eredmények alapján a rudabányászati Bányai-hegyen. Az arany oldhatóságát Shenberger és Barnes (1989) adatai alapján tüntettük fel. ($\Sigma S=0.01$ és $aK=0.01$)

hőmérsékleti intervallumban, tehát egyszerű hűlési folyamattal sem értelmezhetjük a nemes-fémakkumuláció kialakulását. Jelen esetben egy harmadik tényező szerepét kell kiemelnünk. Ez a tényező a zárnyvizsgálatok alapján észlelt koncentráció változásait leíró modellszámítások és az adulár megjelenése alapján rögzített felforrási folyamat (Molnár, 1993). Mint már a telkibányai példán utaltunk rá, a felforrás önmagában is okozhatja az arany kicsapódását a tioszulfid komplexet stabilizáló H.S eltávozása révén. A 3. ábrán azonban az is kitűnik, hogy ha a felforrás következtében a pH értékek mélyen az adulár stabilitási mezéjébe tolnak el (H.S/HS egyensúly), akkor a területen rögzített hűlési folyamat alapján is értelmezhető az arany kicsapódása 260-270C alatt (a hőmérséklet csökkenése az 1. görbe mentén).

EGYÉB TERÜLETEK NÉHÁNY SAJÁTÓSSÁGA

A Sárospatak, Komlóska, Újhuta, Regéc, Óhuta körzetében végzett, a fentiekben néhány példán bemutatott vizsgálatokkal azonos szemléletű kutatások alapján megállapítottuk, hogy a Tokaji hegység hidrotermás rendszerei kivétel nélkül az LS telepkategoriába tartoznak (Molnár, 1993).

A vizsgált zónákban a folyadékzárny-vizsgálatok rögzítették a hidrotermás folyamatok uralkodóan 230-250 és 100-150C közötti hőmérsékletét. A zárnyvizsgálatok alapján azonosított felforrás és a hőmérsékleti adatok (továbbá a zárnyoldatok koncentrációja) alapján számított paleomélység adatok nem haladják meg a néhány száz métert, tehát a Tokaji hegység hidrotermás rendszerei csekély mértékben erodált, felszínközeli ércesedési zónákat képviselnek. Ezen zónákban a pH és redox viszonyok változékonyságát a további néhány példa szemlélteti:

A sárospataki területen a Király hegy epitermás kovás sapkája (breccsás-baritos tömzs cinnabarit indikációkkal, alunitos testekkel; Molnár, 1988; Ilkeiné, 1989) alatt aduláros-szericités kőzetátalakulás azonosítható (Molnár, 1993), jelezvén a pH viszonyok hidrotermás rendszeren belüli vertikális változását. A pH változás mellett hőmérsékleti zonáció is körvonalazható: a baritosodás szintjén 200C alatti, az aduláros zónákban 200C feletti hőmérsékletekkel.

Az Újhuta és Komlóska közötti területen egyes telérek mentén a litológia változását a kőzetátalakulási paragenézis megváltozása követi. A riolituffában alunitos-kaolinites, míg ugyanazon telér mentén andezitben szmektités-zeolitos átalakulás tapasztalható (Molnár, 1993). Amennyiben a telér különböző szakaszai egyidőben keletkeztek, a paragenézis változása horizontális pH frontokat tükröz. Egyes telérszakaszokon azonban kimutatható volt az alunitos-kaolinites átalakulást megelőző adulárképződés. Így a hidrotermás oldatok kemizmusának időbeli változása is körvonalazható.

Az Óhuta és Regéc közötti területen található kálimetaszomatikus zónákban (Ilkeiné, 1968) a kőzet fenokristályaiként megjelenő káliföldpát szericitesedése megelőzte a repedésrendszerekben képződött adulár kristályosodását (Molnár, 1993). Ez a pH viszonyok időbeli változását tükrözi. Az adulárosodás megelőzte a terület helyenként több méter vastag kovás-breccsás teléreinek képződését. Ezen telérek alacsony, 160-190C-on képződtek.

A GENETIKAI MODELL

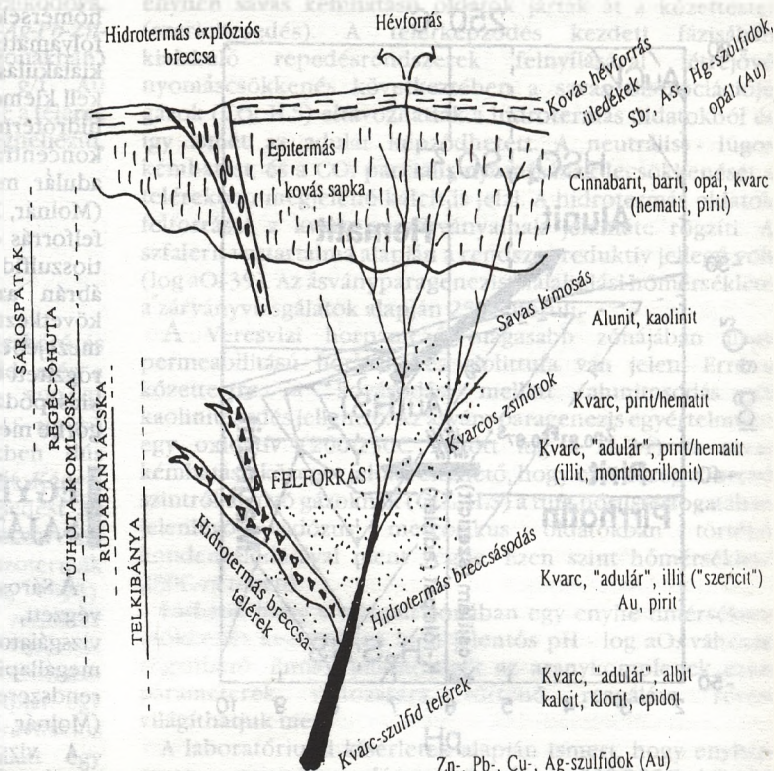
A fentiekben bemutatott néhány példa alapján megállapítható, hogy az ásványparagenetikai vizsgálatok alapján a hidrotermás rendszer fizikokémiai paramétereinek időbeli-térbeli változásai körvonalazhatóak. Ezen adatok

felhasználásával az arany hidrotermás oldatokban történő szállítódásának modellezése révén az ércakkumulációs zónák prognosztizálhatóak. A zárványvizsgálatok révén a folyamatok hőmérséklete és a kérdéses szint paleomélysége is lehatárolható.

A hegység területén végzett vizsgálatok összegzése révén alkalmazásra javasolt genetikai modellt a 4. ábra szemlélteti. A modell alkalmazhatóságát, érvényességét, a regéci kaldera, illetve a Mád környéki területeken már megkezdett további vizsgálataink bizonyíthatják. Az újabb vizsgálatok egyben a felszíni-felszínközeli (maximum néhány tíz méteres paleomélység) zónákra vonatkozó ismereteinket pontosíthatják.

A modell alkalmazása révén prognosztizálható, hogy a kérdéses terület az arany akkumulálódásának kedvező szintben, vagy a felett helyezkedik el. Ezáltal a modell alkalmazható kutatási stratégiák kidolgozásához is.

Molnár Ferenc
ELTE TTK Ásványtani Tanszék



4. ábra A Tokaji-hegység LS-típusú epitermás rendszereire javasolt genetikai modell

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

Arribas, A., Jr., Hedenquist, J.W., Itaya, T., Okada, T., Concepción, R.A., García, J.S., Jr. (1996): Contemporaneous formation of adjacent porphyry and epithermal Cu-Au deposits over 300 ka in the northern Luzon, Philippines. *Geology*, 23., 337-340.

Berger, B.R., Eimon, P.I. (1983): Conceptual models of epithermal precious-metal deposits. *Cameron Volume on Unconventional Mineral Deposits*. Society of Mining Engineers, 191-205.

Berger, B.R., Bethke, P.M., szerk. (1985): *Geology and geochemistry of epithermal systems*. Reviews in Economic Geology, 2. Society of Economic Geologists, 298p.

Drummond, S.E., Ohmoto, H. (1985): Chemical evolution and mineral deposition in boiling hydrothermal systems. *Economic Geology*, 80., 126-147.

Göbel, E. (1956): A rudabányácsi Nagybányi-hegy környékének bányaföldtani leírása. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1954 évről, 45-55.

Heald-Wetlaufer, P., Hayba, D.O., Foley, N.K., Goss, J.A. (1987): Comparative anatomy of epithermal precious- and base metal districts hosted by volcanic rocks. U.S. Geological Survey, Open-File Report 83-170, 16p.

Hedenquist, J.W. (1995): Origin of and exploration for epithermal gold deposits. Lecture notes, Department of Mineralogy, Eötvös Loránd University, Budapest, 121p.

Hedenquist, J.W., Izawa, E., Arribas, A., White, N.C. (1996): Epithermal gold deposits: styles, characteristics and exploration. *Resource Geology Spec. Publ. No. 1*.

Henley, R.W., Ellis, A.J. (1983): Geothermal systems ancient and modern: a geochemical review. *Earth Sciences Reviews* 1., 1-50.

Ilkeiné Perlaki E. (1989): Sárospatak (Király-hegy) alunittelőfordulása. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1987. évről, 151-171.

Molnár, F. (1988): Genetical peculiarities of the mercury indications near Sárospatak (Tokaj Mts., NE Hungary) on the basis of fluid inclusion studies. *Acta Mineralogica-Petrographica Szeged*, XXIX, 59-68.

Molnár F. (1993): Tokaji-hegységi ércesedések és indikációk genetikája folyadékzárvány vizsgálatok alapján. Egyetemi Doktori Értekezés, 177p.

Molnár F. (1994a): Káliföldpárok a telkibányai ércesedésben. *Topographia Mineralogica Hungariae*, II., 225-232.

Molnár F. (1994b): A Tokaji-hegység Sátoraljaújhely-Rudabányácska és Vágáshuta közötti területének nemesfém-dúsulásait létrehozó hidrotermás folyamatok rekonstrukciója. *Földtani Közöny*, 124, 25-42.

Molnár F., Zelenka T. (1995): Fluid inclusion characteristics and paleothermal structure of the adularia-sericite type epithermal deposit at Telkibánya, Tokaj Mts., Northeast Hungary. *Geologica Carpathica*, 6, 205-215.

Seward, T.M. (1973): Thiocomplexes of gold and the transport of gold in hydrothermal ore solutions. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 37, 379-399.

Shenberger, D.M., Barnes, H.L. (1989): Solubility of gold in aqueous sulfide solutions from 150 to 300°C. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 53, 269-278.

Székyné Fux V. (1970): Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Akadémiai Kiadó, Budapest. 266p.

Vargáné Máthé K. (1961): Kálimetaszomatózis és kálifeldúsulás a Sátoraljaújhely és Vágáshuta közti területen. *Földtani Közöny*, 91, 391-396.

White, N.C., Hedenquist, J.W. (1990): Epithermal environments and styles of mineralization: variations and their causes and guidelines for exploration. *Journal of Geochemical Exploration*, 36, 445-474.

AZ ARANY ÉS EZÜST GEOKÉMIAI HÁTTÉRÉRTÉKEI AZ ÁRTÉRI ÜLEDÉKEK ALAPJÁN

Hazánk felszínének földtani felépítését több – különböző léptékű – áttekintő, egyes tájegységeit számos részletező térkép mutatja be. Egységes geokémiai térkép azonban sokáig nem készült: az ércutató munkákhoz kapcsolódóan csak nagyon kis területeket (10–30 km²) fedtek le. Az utóbbi években előtérbe került feladatok (környezetvédelem), megkívánják az egyes elemek természetes eredetű háttérkoncentrációinak ismeretét.

1991–95 között a Magyar Állami Földtani Intézetben készítettük el Magyarország első geokémiai térképsorozatát. Ebből a kis mintázási sűrűségű felvételtől megismerhetjük számos nyomelem jellemző háttér (alapszint) értékeit, amelyek a legkülönbözőbb hazai kutatásokban referencia jelleggel szerepelhetnek. Ily módon segítheti a földtan – pontosabban: a geokémia – a talajokban és általában a környezetben megismert, esetenként meglehetősen nagy koncentrációk értelmezését és megítélését. E munka számos olyan Au- és Ag-adatot is eredményezett, melyeknek ugyan közvetlen nyersanyagkutatási jelentősége nincs, de megadják a nemesfémek magyarországi alapszint értékeit és elősegítik a részletesebb felvételek értelmezését.

Az Intézet e munkája kapcsolódott két, a Föld geokémiai térképének elkészítését célzó nemzetközi együttműködéshez (IGCP 259-es és IGCP 360-as projektumok), és támaszkodott a nyugat-európai földtani intézetek (WEGS ill. FOREGS) geokémiai térképezési elképzeléseire.

AZ ORSZÁGOS GEOKÉMIAI FELVÉTEL ELVI ALAPJAI

Ahhoz, hogy az ország területére megbízható geokémiai térképeink legyenek, vagy nagyon nagy mintázási sűrűségűre kell törekednünk, vagy olyan anyagot (közéget) kell találnunk, amely nagy területek felszíni képződményeinek átlagos összetételét jellemzi. A geokémiai térképsorozat elkészítéséhez ez utóbbi megközelítést választottuk. 196, egyenként kb. 350 km² nagyságú vízgyűjtő területeket jelöltünk ki, s a kifolyási pontokon 0–10 illetve 50–60 cm mélységben mintáztuk a finomszemű ártéri üledékeket (Darnley, 1990, 1991; Bolviken et al., 1990; Demetriades et al., 1990; Darnley et al., 1995). Eredményeinket ún. foltterképeken ábrázoljuk, amelyeken az egyes mintavételi pontokhoz az adott vízfolyások vízgyűjtő területeit rendeltük hozzá (1. ábra).

A felszíni mállás során egy adott vízgyűjtő terület minden pontjának, azaz az ott található kőzetnek, az abból képződött talajnak nagyjából azonos esélye van arra, hogy anyagát elhordja a víz. A felszíni képződmények a hordalékban természetes módon átlagolódnak. Vízgyűjtőről vízgyűjtőre haladva az ártéri üledékek összetételének változásából következtethetünk a földtani felépítésre, az esetleges nehézfém-szennyezettségre.

A felszínre terített ipari-mezőgazdasági szennyeződések közül az áradások által elhordott és az üledékbe került összetevők főként a legfelső rétegekben halmozódnak fel. E minták vizsgálatával határozhatjuk meg a jelenlegi felszín regionális környezeti terhelését, azaz a potenciálisan toxikus elemek felhalmozódásának mértékét. Ugyanezen ártéri üledékek mélyebb szintjei több száz évvel



1. ábra A magyarországi ártéri üledékek geokémiai mintázása. 1. Az egyedi és összetett vízgyűjtő területek, 2. Országhatáron túli lehordási területet jelöl.

előtt rakódtak le. Anyaguk és összetételük többnyire a természetes, az iparosítás előtti környezeti állapotot képviseli. Ez szolgáltatja a vízgyűjtőre a geokémiai háttér (alapszint) értékét.

MINTAELŐKÉSZÍTÉS, LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

Az ártéri üledékek mindkét vizsgált szintjének anyagából kb. 5–5 kg tömegű mintát gyűjtöttünk. Ezeket 40 C-on szárítottuk, fellazítottuk, majd a 0.125 mm szemcse nagyságú frakciót mintacsökkentés és homogenizálás után elemeztettük. 24 elem koncentrációját határozták meg. A MÁFI-ban (laborvezető: dr. Bartha A.) az egyes alkotókat meleg királyvízes feltárással, ICP-OES, ICP-hidrid és atomabszorpciós módszerekkel mérték. Az elemzések minőségét nemzetközi standardok és belső kontrollminták használata biztosította. Munkánkat nagymértékben segítette a Budapest Fővárosi Növény-egészségügyi és Talajvédelmi Állomás (BFNTÁ), amely a felvétel mintaanyagát a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM) keretében elemezte (TIM Módszertan, 1995). A mintákból az esetleges további vizsgálatok céljára kellő mennyiséget félretettünk.

A GEOKÉMIAI HÁTTÉR JELLEMZŐI

A földtani mintákban az egyes összetevők eloszlása szinte mindig szabálytalan. Így változékonyságukat a koncentráció-tartománnyal, várható értéküket a mediánnal jellemezzük. Ezeket a statisztikai paramétereket mindkét szintre külön-külön határoztuk meg, majd összevetettük a kettőt.

A háttér és az esetleges anomáliák csak egymáshoz képest értelmezhetők; elkülönítésükre nincs korrekt matematikai eljárás. A háttérrel az anomáliától elválasztó küszöbértéket valamennyi alkotóra a gyakorisági eloszlás alapján határoztuk meg: oda tettük, ahol annak minimuma vagy – ne adj' isten – szakadása tételezhető fel.

Az áttekintő felvételekben a minták túlnyomó része háttér jellegű (Ódor et al. 1996). A küszöbérték fölötti koncentrációkat természetes eredetű geokémiai anomáliáknak vagy antropogén szennyeződéseknek tekinthetjük. Az ártéri üledékek felső (0–10 cm) szintjének összetételében tükröződő magyarországi geokémiai háttérértékeket az 1. táblázatban foglaljuk össze.

Az ártéri üledékek Au-tartalmának értelmezése

Az aranyszemcsék összetétele a folyóvízi szállítás közben folyamatosan változik: minél messzebb kerül eredeti helyétől, annál tisztább lesz, ahogy a szennyező, ötvöző alkotók kioldódnak belőle. E változások azonban általában nem olyan nagy mérvűek, hogy érdemi hatással lennének a természetes arany fajlagos tömegére – azt közelítőleg 15 g/cm³

nek vehetjük.

A Dunából ismert és kisiparilag mosott, alpi eredetű arany rendkívül finomszemű: kb. 100-150 000, aranymosó asztallal kinyerhető szemcse 1 g. Szükségképpen kell lennie kisebbeknek is, ezekről azonban nincs adat. Vékony lemezek, pikkelyek alakjában fordul elő. Az egyes szemcsék mérete nagyjából 0,1-0,2 mm. A 0,25 mm-nél kisebb aranylemezeket a folyó nem görgetve-lebegtetve szállítja, mivel a víz színén tartja őket a felszínfeszültség (Silo, 1981). Áradások alakalmával előszeretettel rakódnak le az ártéren (főleg, ha az növénytakaróval borított, és az elöntés sekély). Ha csak egy ilyen szemcse bekerül az analízishez használt, 5 g-os feltárási anyagába, 15-20 mg/t koncentrációnövekedést okoz – márpedig ez egy nagyságrenddel több, mint a várható érték. Ez az ún. röghatás, aminek eredményeképp a mért aranytartalmak még akkor sem normális, hanem Poisson-eloszlásúak, ha a mintasokaság minden egyéb szempontból homogén, és az ülepedés egyensúlyi feltételek között történt.

Személyes megfigyeléseink szerint (Grosz et al. 1985) a szintén a Dunába lehordódó börszónyi arany szemcsemérete az alpinál valamivel nagyobb, de még mindig az úszó arany kategóriába tartozik. A MÁFI országos torlatprogramja során (Gyuricza Gy. szóbeli közlése) úgy találták, hogy a felső dunai aranyal nagyobbak a Túr és a Felső Tisza mentén, a Zagyva felső folyásán, valamint a Dráva hordalékában megfigyelt arany szemcsék is.

ELEM	HÁTTÉR	HÁTTÉR	AZ	A FELSŐ SZINTBEN
	MIN. ÉRTÉKE	MEDIÁN ÉRTÉKE	ANOMÁLIA KÜSZÖBÉRTÉKE*	MÉRT MÁK KONCENTRÁCIÓ
Ag	<0,2	<0,2	0,5	2,5
Al ₂ O ₃	6 680	26 620	nincs	47 460
As	<2,5	7,2	30	230
Au(mg/t)	<2	<2	18	63
B	0,32	7,9	18	26,3
Ba	20	95	220	258
CaO	5 090	29 120	170 000	377 000
Cd	<0,5	<1	5	12,8
Co	1,5	8,9	18	18
Cr	2,7	20	100	473
Cu	3,9	19	66	399
Fe ₂ O ₃	9 690	36 140	68 000	73 580
Hg	<0,02	0,1	0,3	1,11
K ₂ O	318	1600	4 000	5 490
Li	0,2	15,3	35	31
MgO	3 650	13 570	45 000	55 540
MnO	210	870	2 500	13 890
Na ₂ O	<200	200	1000	3 000
Ni	5	21	43	58
Pb	4,2	17	60	286
PO ₄	650	1380	3 300	5 400
SO ₄	460	870	4 000	23 800
Sr	15	47	280	339
Zn	12	63	300	2 166

1. Táblázat

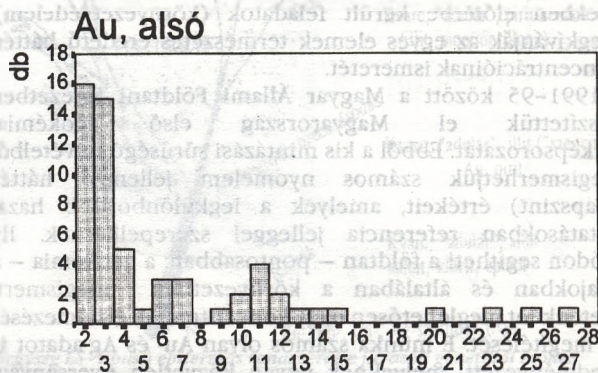
A magyarországi geokémiai háttér (mg/kg)

Megjegyzés: * - az anomália küszöbértéke elüben megegyezik a háttér maximális értékével, a gyakorlatban ez többnyire az eloszlási függvény szakadási helyére esik, azaz környezetében nincsenek mért értékek

Mivel a természetben, szilárd fázisban előforduló arany többsége termésarany formájában van jelen és a mintázott hordalék összetérfogatának elhanyagolhatóan csekély részét teszi ki, jelenléte a bemért mintaanyagban fölöttébb esetleges. Az áttekintő felvétel geokémiai Au-térképe – a fentiekre tekintettel – önmagában kevésbé értelmezhető, csak az általános tendenciák levonására alkalmas. Ezek közül a legfontosabbak természetesen a korrelációs kapcsolatok, a jellemző elemtársulás. Az így meghatározott kísérő elemek megfigyelt együttmozgása alapján lényegesen jobb képet kaphatunk az Au geokémiai viselkedéséről, mintha közvetlenül e fém koncentrációit próbálnánk értelmezni.

AZ AU ÉS AG GEOKÉMIAI PARAMÉTEREI ÉS MOZAIKTÉRKÉPEI

A vizsgált folyóvízi, ártéri üledékek mindkét mintázási szintjére megszerkesztettük azokat a geokémiai feltérképezési térképeket, amelyek a vízgyűjtőkre kiterjesztve tüntetik fel a mért koncentrációkat. Egy adott vízgyűjtő egészét a kifolyási pontban gyűjtött minta anyagával jellemezzük. Így, ha az ártéri üledéket egy közeli, a mintavétel során fel nem fedezett, pontszerű forrás szennyezi el, a vízgyűjtő egésze anomális koncentrációjúnak tűnik. Elvileg nem lehetséges az anomáliák valamiféle egységes értelmezése. Jellemző eset, amikor valamifajta komoly környezeti terhelés hatása egy nagyobb vízfolyás



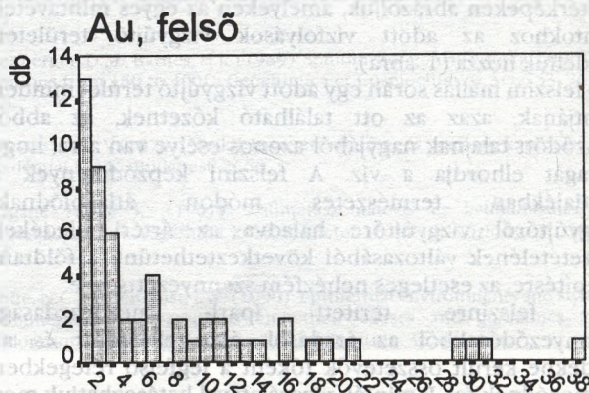
2. ábra Az Au-koncentrációk eloszlása az ártéri üledékek alsó (50-60 cm) mintázási szintjében, a kimutatási határ feletti elemzések alapján (mg/t). A legnagyobb érték (68 mg/t) elhagyásával.

mentén hosszan elnyúló nyelv formájában terjed tovább. Az anomália vagy szennyeződés lehatárolása csak további, részletező vizsgálatokkal lehetséges.

E cikkben csupán az Au és az Ag mozaiktérképeit mutatjuk be. Térképeinken nem minden mintavételi pontot tüntettünk fel, a nagy folyók: a Duna, Tisza, a Kettős és a Hármaskörös, valamint a Berettyó középső illetve alsó folyásáról gyűjtöttet kihagytuk az ábrázolásból, mert ebben a léptékben ezekhez cella nem rendelhető. Következésképp a gyakorlati görbékben több vizsgálat, több anomália látható, mint a térképeken. E rejtett, többletanomáliák azonban minden esetben folyásirányban a "láthatók" alatt helyezkednek el; földtani jelentőségük nincs.

Az Au eloszlásának értelmezése, a geokémiai anomáliák megjelenése

Az ártéri üledékek felső mintázási szintjében: min. érték:



3. ábra Az Au-koncentrációk eloszlása az ártéri üledékek felső (0-10 cm) mintázási szintjében, a kimutatási határ feletti elemzések alapján (mg/t). A legnagyobb érték (63 mg/t) elhagyásával.

<2, átlag: 3, medián: <2, max. érték: 63 mg/t. Az alsó szintben: min. érték: <2, átlag: 3,0, medián: <2, max. érték: 68 mg/t. A geokémiai háttér átlaga: 2,2; mediánja: <2 mg/t. A geokémiai anomália küszöbértéke: 18 mg/t. Mint látható, a medián értéke mindkét szintben a kimutatási határ alatt van. A kimutatási határ feletti elemzések száma (60 ill. 56 db) és az értéktartomány is gyakorlatilag azonos: a két szint között nincs jelentős különbség. Mindkét eloszlás szélsőségesen asszimmetrikus, több gyakorisági maximummal (2.-3. ábra).

Szubanomálisnak (a felső szintben: 9-22, az alsóban 9-15 mg/t) 15 illetve 11, anomálisnak (a felső szintben >29, az alsóban >19 mg/t) 4 illetve 5 minta bizonyult. A röghatás okán a két szint aranytartalmának korrelációja rossz. Az alsó szint gyakorisági görbéjén a szubanomális tartományba 12, az anomálisba három minta esik:

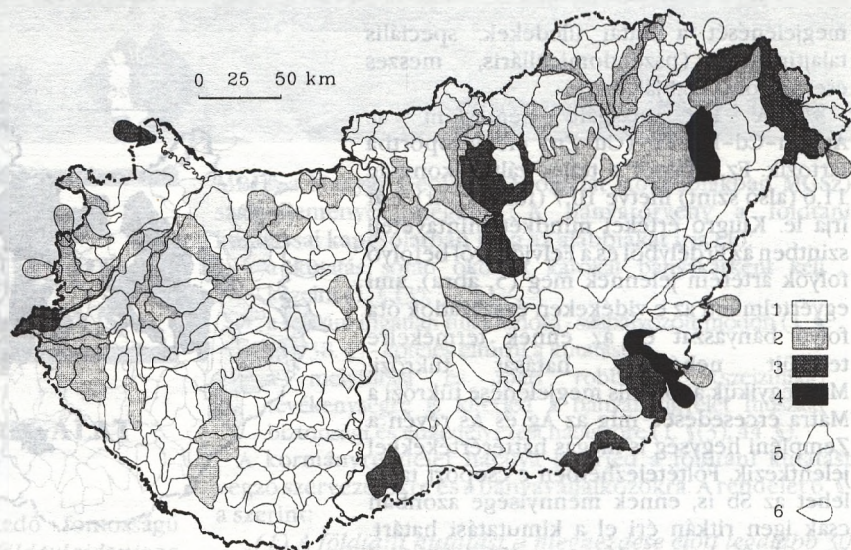
Nyíregyháza közelében Kótajnál, Gyulánál a Fehér Körösön és Köröstarcsánál a Kettős Körösön. (4. ábra). Ez utóbbi kettő a felső szintben is jelentkezik, és erdélyi lehordási területet jelöl. A kótaji anomália földtanilag indokolatlan, a röghatásra vezethető vissza: mint azt Grosz et al. (1985) megállapította, Magyarországon minden fiatal, laza üledékben (még a löszben is!) megtalálható a nagy folyók hordalékából kifújó arany. A felső szinten anomális a mátrai és a recski terület, ugyanezek az alsó szintben szubanomális koncentrációkkal jelentkeznek. A többi anomális és szubanomális cella aranya - talán a Felső Tisza árterének kivételével - nem kapcsolható érces területek lepusztulásához.

Az Ag eloszlásának értelmezése, a geokémiai anomáliák megjelenése

Az ártéri üledékek felső mintázási szintjében: min. érték: <0,2, átlag: 0,2, medián: <0,2, max. érték: 2,5 g/t. Az alsó szintben: min. érték: 0,2, átlag: 0,2, medián: 0,2, max. érték: 1,3 g/t. A geokémiai háttér átlaga: <0,2; mediánja: 0,2 g/t. A geokémiai anomália küszöbértéke: 0,5 g/t. A kvantilis értékek összevetése azt mutatja, hogy a két szint statisztikai paraméterei szinte megegyeznek. A felső szintben néhány kiugróan nagy érték is megjelenik.

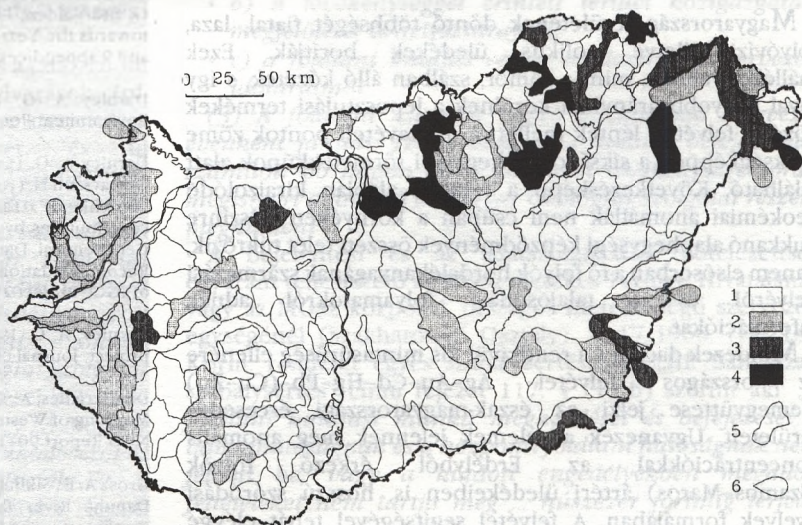
Az ország területének jelentős hányadán az Ag-tartalom mind az alsó, mind a felső szintben 0,3 g/t alatt van. Az alsó szint 0,5 g/t fölötti koncentrációinak többségét viszonylag egyszerűen magyarázhatjuk (5. ábra).

Előfordulása a Zempléni hegység É-i részén, a Bózsza árterén a Telkibánya-Koromhegy régióhoz köthető, az itt régóta ismert ércesedést jelzi. A Szamos árterén, a Bükk előterében és a Zagyva völgyében ugyancsak érces eredetre gyanakodhatunk. A budapesti agglomerációban és a Sajó völgyében megjelenő Ag-anomáliák már valószínűleg az ipari tevékenység hatására utalnak. Nehezebben magyarázható dúsulása Nyíregyházától D-re. A két mintavételi szint ezüsttartalmának korrelációja meglehetősen jó (0,5). A felső mintázási szint anomáliáinak nagy része ugyanott jelentkezik, mint az alsóé. A szubanomális koncentrációtartományban (0,3-0,4 g/t) megjelenik a Mátra, anomáliával pedig Kecskeméttől D-re



4. ábra Az Au geokémiai mozaiktérképe (alsó mintázási szint): <1. 2; 2. 2-7; 3. 9-15; 4. >= 20 (mg/t); 5. Vízgyűjtő területek, 6. Országhatáron túli lehordási terület.

(Csukás főcsat.) és a Séd völgyében (Veszprémnél) találkozunk. Minden anomális Ag-koncentrációt anomális vagy szubanomális Au-mennyiség kísér.



5. ábra Az Ag geokémiai mozaiktérképe (alsó mintázási szint): 1. <0,2; 2. 0,2; 3. 0,3-0,4; 4. >=0,5 (mg/kg); 5. Vízgyűjtő területek, 6. Országhatáron túli lehordási terület.

MAGYARORSZÁG GEOKÉMIAI NAGYTÁJAI

Az elemeloszlás jellegzetességeit nemcsak egyeletes geokémiai térképeken tudjuk bemutatni. A korrelációs együtttható vizsgálatával és az ezen alapuló főkomponens analízissel koherens elemcsoportokat sikerült kimutatnunk (Ódor et al. 1996). Ezek anomáliái több ezer-több tízezer km² nagyságú területeken jelennek meg, s így kijelölik Magyarország geokémiai nagytájjait (6. ábra).

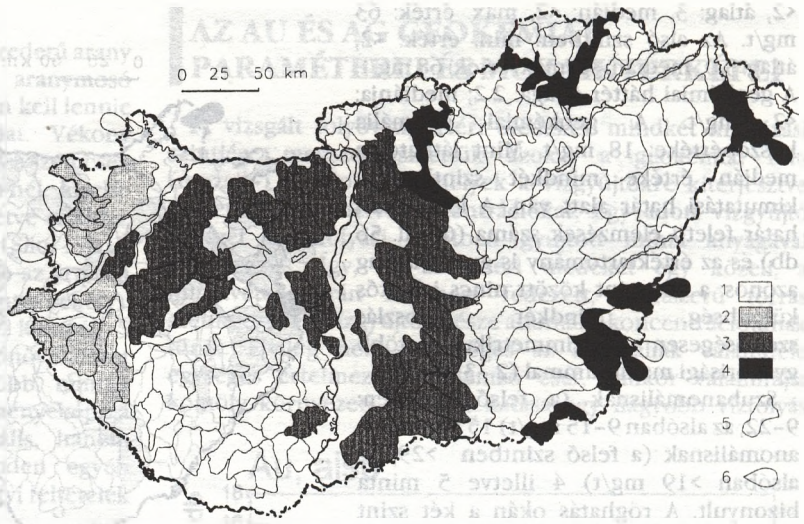
A főbb elemcsoportok a következők:

1/ Elégé jól körülhatárolható, együttes anomáliát ad a Co, Cr, Ni a Zala-kanyartól délre és a Rábától északnyugatra lévő területeken. Az anomália a felszínen lévő pleisztocén képződményekhez kötődhet, ill. a lepusztuló alpi kőzetek anyagából származhat.

2/ Nagy, viszonylag egységes területen szaporodik fel a Ca, Mg, Sr, (SO₄) az ország középső részén, ÉNY-DK-i irányítottsággal. Erre az elrendeződésre az alaphegység földtani felépítésének semmilyen hatása nincs, az anomália

megjelenését a fiatal üledékek, speciális talajtípusok (pszeudomicelláris, meszes csernozjom) szabják meg.

3/ A két vizsgált nemesfém az Ag-Au-Cd-Hg-Pb-(Cu-Zn) elemcsoportba tartozik. Ez a faktor a teljes változékonyság 11,6 (alsó szint) illetve 10,7 (felső szint) %-át írja le. Kiugró értékei mindkét mintavételi szintben az Erdélyből és a Felvidékről befolyó folyók árterein jelennek meg (5. ábra), ami egyértelműen az e vidékeken évszázadok óta folyó bányászat és az ennek termékeire települt nehézipar hatását tükrözi. Mindegyikük anomális megjelenése tükrözi a Mátra ércesedését, míg az Ag és As révén a Zempléni hegység is magas háttértértékekkel jelentkezik. Föltételezhetően e csoport tagja lehet az Sb is, ennek mennyisége azonban csak igen ritkán éri el a kimutatási határt. Gyanítható, hogy a Maros, a Körösök és a Berettyó, a Felső Tisza, a Kraszna és a Szamos, a Sajó és a Hernád, valamint a Zagyva árterén az üledékek több méter mélységig jelentős nehézfém-terhelést mutatnak.



6. ábra Magyarország geokémiai nagytípusát. 1. Nincs jellemző elemtársulás; 2. Co, Cr, Ni, 3. Ca, Mg, Sr, (SO₄), 4. Ag-Au-Cd-Hg-Pb-(Cu-Zn), 5. Vízgyűjtő területek, 6. Országhatáron túli lehorodást terület.

KÖVETKEZTETÉSEK

Magyarország területének döntő többségét fiatal, laza, folyóvízi illetve eolikus üledékek borítják. Ezek mállékonyabbak, mint a tömör, szálban álló kőzetek, s így jóval nagyobb arányban kerülnek a lepusztulási termékek közé. E felvételi lépték mellett a mintavételi pontok zöme szükségképpen a síkságon, a hegylábi törmelékűpok alatt található. Következésképp a felvétel alapján kirajzolódó geokémiai anomáliák nem csupán a környéken felszínre bukkanó alaphegységi képződmények összetételét tükrözik, hanem elsősorban a fő folyók hordalékanyagának származási helyéről és a talajosodási folyamatokról adnak információkat.

Mindezek dacára s a rendkívül kis mintasűrűség ellenére az országos felvétel Ag-Au-Cd-Hg-Pb-(Cu-Zn) elemgyűttese jelzi az észak-magyarországi ércesedés területeit. Ugyanezek az elemek jelennek meg anomális koncentrációkkal az Erdélyből érkező folyók (Szamos-Maros) ártéri üledékeiben is, hosszú szóródási nyelvek formájában. A felvétel segítségével tehát eléggé egyértelműen azonosíthatók az ércesedésre utaló vagy a bányászat szennyező hatását mutató vízgyűjtő területek.

Ódor László, Horváth István, Fügedi Ubul
Magyar Állami Földtani Intézet

IRODALOMI HIVATKOZÁSOK:

BOLVIKEN, B., Demetriades, A., Hindel, R., Locutura, J., O'Connor, P., Ottesen, R. T., Plant, J., Ridgway, J., Salminen, R., Salpeteur, I., Schermann, O. and Volden, T. (eds.) 1990: Geochemical Mapping of Western Europe towards the Year 2000. Project Proposal. NGU Report 90-106, 12 pages and 9 appendices.

Darnley A. G. 1991: International Geochemical Mapping and the Environment. Journal of Geochemical Exploration, 41, 81-83.

Darnley A. G. (Canada), Björklund A. (Finland), Bolviken B. (Norway), Gustavsson N. (Finland), Koval P. V. (Russia), Plant J. A. (UK), Steenfelt A. (Greenland), Tauchid M. (IAEA) and Xie Xuejing (China), with contributions by Garrett R. G. and Hall G. E. M. (Canada) 1995: A Global Geochemical Database for Environmental and Resource Management. Recommendations for International Geochemical Mapping. Final Report of IGCP Project 259. UNESCO Publishing, Earth Sciences 19.

Darnley, A. G. 1990: International geochemical mapping: a new global project. Journal of Geochemical Exploration, 39, 1-13.

Demetriades, A., Ottesen, R. T. and Locutura, J. (eds.) 1990: Geochemical Mapping of Western Europe towards the Year 2000. Pilot Project Report. NGU Report 90-105, 9 pages and 10 appendices.

Grosz A. E., Sikhegyi F., Fügedi U. P. 1985: Economic heavy minerals of the Danube River floodplain sediment and fluvio-lacustrine deposits of northwestern and central Hungary. Geophysical Transactions, Vol. 31. No. 1-3., p. 157-167.

Ódor L., Horváth I. and Fügedi U., 1996: Low-density Geochemical Survey of Hungary. Volume of Abstracts, Environmental Geochemical Baseline Mapping in Europe Conference, May 21-24, 1996, Spisska Nova Ves, Slovakia, pp. 53-57.

Silo, N. A., 1981: Asznóví ucsényija a rósszűpjuh. (A torlattan alapjai) Moszkva. "Nauka".

TIM, Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer, I. Kötet. Módszertan. Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrár-környezetgazdálkodási Főosztály, Budapest, 1995.



A FÖLDTANI SZAKIGAZGATÁS SZEREPE A FÖLDTANI KUTATÁSBAN

A MAGYAR GEOLÓGIAI SZOLGÁLAT LÉTREHOZÁSA

A jogszabályi hierarchiában kiemelkedő fontosságú **Polgári Törvénykönyv 96. §-a** szerint „A föld tulajdonjoga a föld méhének kincseire és a természeti erőforrásokra nem rendelkezik, kivételül az állam tulajdonában vannak a föld méhének kincsei.” Ezzel és az 1960. évi III. törvénnyel összhangban az 1013/1964. (V. 4.) Korm. határozattal alapított Központi Földtani Hivatal (KFH) mint országos hatáskörű szerv 1993-ig koordinálta a magyarországi földtani kutatásokat, és ellátta a földtannal kapcsolatos hatósági feladatokat.

A politikai-gazdasági rendszer átalakulása és a társadalom által a földtan felé megfogalmazott új elvárások (pl. környezetvédelem) a kilencvenes évek elejére kiérlelték a földtani intézményrendszer átszervezését, és új jogszabályok kidolgozását. Az 1993. június 12-én hatályba lépett 1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról (továbbiakban: bányatörvény) „A bányászat állami felügyelete” című IV. részében a „Magyar Geológiai Szolgálat” című 48. §-a szerint „Az állam földtani, földtani kutatási feladatait, valamint az ásványvagyongazdálkodással összefüggő feladatokat, önálló költségvetési intézményként, a Magyar Geológiai Szolgálat látja el.” A bányatörvény átmeneti rendelkezései között az 50. § (11) bekezdés c) pontjánál kiemeli, hogy „A Magyar Geológiai Szolgálat részletes feladatairól, működéséről és intézményeiről külön jogszabály rendelkezik.” Ez a jogszabály az 1993. október 14-én hatályba lépett 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet a Magyar Geológiai Szolgálatról (továbbiakban: kormányrendelet). Ennek 2. § (2) bekezdése szerint: „A Magyar Geológiai Szolgálat önálló feladat- és hatáskörrel rendelkező központi hivatal, amelynek felügyeletét az ipari és kereskedelmi miniszter látja el.”

A FÖLDTANI KUTATÁS JOGI SZABÁLYOZÁSA

A földtani kutatásról törvény nem készült. A bányatörvény a következő fogalmi meghatározásokat adja: „Földtani kutatás a földkéreg anyagi, szerkezeti és fejlődéstörténeti sajátosságainak megismerésére irányuló műszaki-tudományos tevékenység, kivéve a védett és védelemre érdemes természeti értékek kutatása” (49. § 10.). „Bányászat (bányászati tevékenység): ásványi nyersanyagok kutatása, feltárása és kitermelése, valamint az ehhez kapcsolódó tevékenységek és az ásványvagyongazdálkodás” (49. § 4.).

Az ásványi nyersanyagok kutatása tehát a földtani kutatásnak az a része, amely egyben bányászati tevékenység is. Az ezzel kapcsolatos hatósági, szakhatósági jogkört a Magyar Bányászati Hivatal (továbbiakban MBH), illetve elsőfokú szervei (bányakapitányságok) gyakorolják. E jogkörük gyakorlásánál az eljárások jelentős részében az

MBH a Magyar Geológiai Szolgálat (továbbiakban MGSz) szakvéleményét megkéri. A bányatörvény a földtani kutatással kapcsolatban még az alábbiakat írja elő:

- * a kutatás során okozott károkat bányakárként kell kezelni (1. § (3), 37. §),
- * a felszíni ingatlan tulajdonosa - szabályozott módon (1. § (3), 38. §) - köteles eltérni a kutatást,
- * a mélyfúrási és ipari robbantási (szeizmika) tevékenységre is kiterjed a bányafelügyelet műszaki biztonsági és engedélyezési hatásköre (1. § (3), 44. §).

A kormányrendelet hatálya kiterjed a földtani kutatást végző szervezetekre és a bányavállalkozókra. A rendelet 6. §-a szerint:

„(1) A földtani kutatást a megkezdése előtt legalább 30 nappal a Magyar Geológiai Szolgálatnak be kell jelenteni. A bejelentés a kutatást végzőt nem mentesíti a külön jogszabályban előírt egyéb hatósági engedély megszerzése alól.

(2) A bejelentésnek tartalmaznia kell:

- * a) a földtani kutatást végző megnevezését és székhelyét;
- * b) a tevékenységgel érintett terület közigazgatási megjelölését és helyszínrajzát;
- * c) a földtani kutatás célját, módszereit és tervezett időtartamát.

(3) A földtani kutatást végző gazdálkodó szervezet évenként január 31-ig, továbbá a kutatás befejezésétől számított 60 napon belül köteles a tevékenysége során megismert adatokat a Magyar Geológiai Szolgálat részére megküldeni.”

A bejelentési és az adatszolgáltatási kötelezettség egyaránt teljesíthető az MGSz illetékes Területi Hivatalánál, vagy az MGSz központi, országos illetékességű szervezeti egységénél (Szakhatósági Osztály). A 17/1968. (IV. 14.) Korm. rendelet egyes szabálysértésekről „III. Bányászati szabálysértés” című fejezet 117. § (1) b) szerint aki: „a földtani kutatási munka megkezdését és befejezését a bányahatóságnak és a központi földtani hatóságnak nem jelenti be, vagy a kiadott engedélyekben megadott feltételeket nem tartja meg ... húszezer forintig terjedő pénzbírsággal sújtható.”

A FÖLDTANI SZAKIGAZGATÁS

A hazai földtani kutatás szervezetének kialakításában meghatározó jelentőségű az a szakismeret és adatbázis, ami a magyar állami földtani intézményekben közel 130 év alatt összegyűlt. A földtani ismeretek egyaránt nélkülözhetetlenek az alábbi funkciók ellátásához:

- * ásványi nyersanyagok kutatásának, termelésének földtani szempontú értékelése,
- * a földtani környezet védelme antropogén hatásokkal szemben,
- * az emberi élet, illetve az épített környezet védelme a káros hatásokkal szemben,
- * az ásványvagyongazdálkodás nyilvántartása és védelme.

Az MGSz szakigazgatási funkcióit olyan módon látja el, hogy az érdemben eljáró hatóság részére - jogszabályban előírt módon - szakvéleményt vagy szakhatósági állásfoglalást ad ki.

E funkciók indokolják, hogy az állami földtani kutatást, a földtani szakigazgatást és az országos földtani adatok kezelését egységes és szakmailag független szervezet lássa el.

A kormányrendelet 4. §-a szerint:

„(1) Az illetékes hatóságnak a Magyar Geológiai Szolgálat szakhatósági állásfoglalását kell kérnie. A

szakhatósági és a szakvéleményezési jogköröket a rendelet melléklete tartalmazza.

(2) A földtani szakhatósági jogköröket első fokon a Magyar Geológiai Szolgálat területi hivatalai, másodfokon a Magyar Geológiai Szolgálat Központi Hivatala látja el.

Fenti rendelkezésnek megfelelően az MGSz Szakhatósági Főosztálya látja el a földtani szakhatósági jogköröket.

Az MGSz Szakhatósági tevékenységéről rendelkező jogszabályok:

a) a külterületi nyomvonalas jellegű létesítmények engedélyezéséhez szakvélemény készítése a 7/1986. (VII. 27.) ÉVM rendelettel módosított 18/1984. (XII. 13.) ÉVM rendelet és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

b) a természeti terület védetté nyilvánítás szakhatósági tevékenysége a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. tv. és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

c) atomeróművi és radioaktív hulladék elhelyezéssel kapcsolatos (elhelyezés, műtárgy létesítése, üzembe helyezése, üzemeltetése, átalakítása, megszüntetése) szakhatósági eljárás az atomenergiáról szóló 1980. évi I. tv. végrehajtásáról rendelkező 7/1988. (VII. 20.) SZEM rendelet és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

d) az általános rendezési tervek elfogadásának szakhatósági eljárása a 7/1983. (Ép. Ért. 23.) ÉVM utasítás és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

e) a területgazdálkodási és területfejlesztési tervek kialakításának szakhatósági tevékenysége a területrendezési tervek elkészítésének, egyeztetésének, jóváhagyásának, karbantartásának és módosításának rendjéről szóló 7/1983. (Ép. Ért. 23.) ÉVM utasítás, valamint a 2/1986. (II. 27.) ÉVM rendelet az Országos Építési Szabályzatról, és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

f) gyógybarlangok létesítéséhez, fenntartásához, tervezéséhez, átalakításához és megszüntetéséhez szakvéleményező tevékenység a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet és a 7/1986. (VII. 10.) EüM rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

g) az elismert ásvány-, illetőleg gyógyvíz, továbbá a gyógyászati célú hévíz engedélyezési eljárásához szakvéleményező tevékenység az egészségügyről szóló 1972. évi II. tv. és a végrehajtására kiadott 7/1986. (VII. 10.) EüM rendelet és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

h) a területfelhasználási engedéllyel kapcsolatos szakhatósági eljárás a 21/1994. (VI. 29.) KTM rendelettel módosított 1/1968. (I. 11.) ÉVM rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

i) telekalakítási eljárásokkal kapcsolatos szakhatósági tevékenység a 21/1994. (VI. 29.) KTM rendelettel módosított 29/1971. (IX. 29.) ÉVM rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

j) építési és használatbavételi engedélyezési eljárásokkal kapcsolatos szakhatósági tevékenység a 21/1994. (VI. 29.) KTM rendelettel módosított 12/1986. (XII. 30.) ÉVM rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

k) az ásványvagyon kutatási tervek, munkaprogramok elfogadásához szakvélemény készítése az 1993. évi XLVIII. tv. és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

l) a bányatelek megállapításával, a bánya tartós szüneteltetésével vagy bezáráásával kapcsolatos szakvélemény készítése az 1993. évi XLVIII. tv. és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

m) az MBH hatósági jogkörébe utalt földtani feladatokhoz szakvélemény készítése az 1993. évi XLVIII. tv. és a 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

n) a 100 kV-nál nagyobb feszültségű villamosvezetékek vezetékfaji engedélyezési eljárásában a 17/1968. (IV. 28.) NIM rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

o) vasúti építmények engedélyezési eljárásában a 15/1987. (XII. 27.) KM-ÉVM együttes rendelet alapján **SAKVELEMÉNY**

p) a közcélú vízvezeték ivóvízellátásra szolgáló víznyerő helyek védőterület kijelölési eljárásában a 11/1961. (VÉ. 8.) EüM-OVF együttes utasítás alapján **SAKVELEMÉNY**

FŐSBOKÓI TERÜLETI FÖLDTANI SZAKHATÓSÁG	ILLETÉKESÉGI TERÜLET	HIVATALVEZETŐ CSM
Budapesti Területi Hivatal	Budapest és Pest megye	Kóckay Ágoston 1143 Budapest, Stefánia út 14. Tel./Fax: (1)251-3680
Közép-dunántúli Területi Hivatal	Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye	Kneifel Ferenc 8201 Veszprém, Vár u. 31. Tel./Fax: (88)428-701 Levélcím: 8201 Veszprém Pf. 182
Kelet-magyarországi Területi Hivatal	Hajdú-Bihar, Jász-Nagy-kun-Szolnok és Szabolc-Szatmár-Bereg megye	Mikó Lajos Mikó Lajos 4024 Debrecen, Wesselényi u. 6. Tel./Fax: (52)417-314
Nyugat-magyarországi Területi Hivatal	Győr-Moson-Sopron, Vas és Zala megye	Ivancsics Jenő 9400 Sopron, Lackner Kristóf u. 3. Tel./Fax: (99)311-745
Dél-dunántúli Területi Hivatal	Baranya, Somogy, és Tolna megye	Dr. Kassai Miklós 7621 Pécs, Janus Pannonius u. 8. Tel./Fax: (72)311-316
Észak-magyarországi Területi Hivatal	Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves és Nógrád megye	Józsa Gábor 3100 Salgótarján, Karancs u. 58. Tel./Fax: (32)310-106, 316-037
Dél-alföldi Területi Hivatal	Bács-Kiskun, Békés és Csongrád megye	Kucsora Sándor 6721 Szeged, Sőhördő u. 20. Tel.: (62)314-579 Fax: (62)323-968
ÁLTALÁNOS MÁSODFOKÚ FÖLDTANI SZAKHATÓSÁG		
Magyar Geológiai Szolgálat Szakhatósági Főosztály	az ország egész területe	Rezessy Géza 1143 Budapest, Stefánia út 14. Tel./Fax: (1)220-1433
ORSZÁGOS JELENTÉSÉL, ILLETVE TÖBB MEGYEI BIRNÍTÓ EGYSÉGEN		
Magyar Geológiai Szolgálat Szakhatósági Osztály	első fokon:	Dr. Hámor Tamás 1143 Budapest, Stefánia út 14. Tel./Fax: (1)220-6193
Magyar Geológiai Szolgálat Főigazgató	másodfokon:	Dr. Farkas István 1143 Budapest, Stefánia út 14. Tel.: (1)267-1425 Fax: (1)251-1759

q) a környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenységek környezetvédelmi engedélyezési eljárásában szakterületet érintő kérdés felmerülése esetén a 152/1995. (XII. 12.) Korm. rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

r) hulla(dék) temetők, hullaemésztő-vermek és hullaégetők létesítési eljárásában a 28/1981. (XII. 30.) MÉM rendelet az Állategészségügyi Szabályzat kiadásáról alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

s) a tájrendezési terv elkészítésére és megalapozását szolgáló kutatásokra vonatkozó finanszírozási igények engedélyezésében a 26/1994. (VII. 14.) KTM rendelet alapján **SAKCHATÓSÁGI ÁLLÁSFOGLALÁS**

A FÖLDTANI SZAKIGAZGATÁS RÉSZVÉTELE AZ ÁLLAMIGAZGATÁSI ELJÁRÁSOKBAN

Az MGSz szervezeti egységei a törvényekben és más jogszabályokban meghatározott szakhatósági feladatokat az alábbi megosztás szerint látják el.

A Területi Hivatalok feladatai:

Szakhatósági és szakvéleményezési feladatok az elsőfokú eljárások keretében - ezekben az ügyekben másodfokon a Szakhatósági Főosztály vezetője jár el:

- * külterületi nyomvonalas jellegű létesítmények nyilvántartása és részvétel az engedélyezési eljárásban illetékességi területen belül;
- * természetvédelmi területté nyilvánítás;
- * általános, összevont és részletes rendezési tervek elfogadása;
- * az illetékességi területet meg nem haladó területgazdálkodási és területfejlesztési tervek elfogadása;
- * gyógybarlangok létesítésével kapcsolatos engedélyezési eljárás;
- * elismert ásvány-, illetőleg gyógyvíz, továbbá gyógyászati célú hévíz engedélyezési eljárás;
- * környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenységek engedélyezése,
- * a terület felhasználás, a telekalakítás, az építési és használatbavételi engedélyezése.

A bányászattal kapcsolatos szakvéleményező jogkör feladatai:

- * ásványvagyon kutatási tervek, munkaprogramok, zárójelentések elfogadásához szakvélemény készítése;
- * bányatelek megállapításával, a bánya tartós szüneteltetésével, vagy bezárásával kapcsolatos engedélyezési eljárásokhoz szakvélemény készítése;
- * a Magyar Bányászati Hivatal hatósági jogkörébe utalt földtani feladatokhoz szakvélemények készítése.

A Földtani Szakhatósági Osztály feladatai:

Szakhatósági és szakvéleményezői jogkörrel működik közre a következőkben felsorolt elsőfokú hatósági eljárásokban, ezekben az ügyekben másodfokon az MGSz főigazgatója jár el:

- * a több Területi Hivatal illetékességét érintő, külterületi nyomvonalas jellegű létesítmények nyilvántartása és részvétel az engedélyezési eljárásban;
- * atomerőművi és radioaktív hulladék elhelyezésével kapcsolatos létesítési, üzembe helyezési és üzemeltetési engedélyezése;
- * egy Területi Hivatal illetékességi területét meghaladó, regionális területgazdálkodási, területfejlesztési tervek engedélyezése;
- * a bányászattal kapcsolatos szakvéleményező jogkörökben a kőszén, a kőolaj és földgáz, az ércek és a bauxit vonatkozásában.

Előkészíti mindazokban az esetekben a másodfokú szakhatósági állásfoglalásokat vagy szakvéleményeket, amelyekben első fokon az MGSz valamely Területi Hivatala járt el.

A SZAKIGAZGATÁS FÖLDTANI KÖVETELMÉNYEI

A jogszabályok általában előírják, hogy a konkrét eljárás keretében az MGSz szakhatósági jogköre a földtani (környezet-, építés-, vízföldtani stb.) és ásványvagyonvédelmi kérdésekre terjed ki. Az eljárás alapja az ügyfél által benyújtott dokumentáció. Földtani kutatás szükséges abban az esetben, ha a rendelkezésre álló (elsősorban az Országos Földtani és Geofizikai Adattárban) megtalálható adatok a felmerülő kérdések megválaszolásához nem elégségesek.

A kormányrendeletben előírt bejelentési és adatszolgáltatási kötelezettség ezekre a földtani kutatásokra is vonatkoznak.

Néhány jogszabály földtani szempontokat is felsorol, illetve a földtani követelményekről is rendelkezik. Az 1980. évi I. törvény végrehajtásáról rendelkező 7/1988. (VII. 20.) SzEM rendelet 11. sz. melléklete a **radioaktív hulladék** végleges elhelyezésének sugárvédelmi követelményei között rögzíti: "...**felszínközeli hulladéklerakóhely létesítése szeizmológiai, tektonikai szempontból megfelelő a hulladék kiszabadulását és környezeti vándorlását kellő mértékben gátló természetes adottságokkal rendelkező geológiai képződményekben (...)** engedélyezhető."

A veszélyes hulladékokról rendelkező 102/1996. (VII. 12.) Kormányrendelet 10. mellékletének 2. függeléke közli a lerakótelep hely kiválasztásánál figyelembe veendő szempontokat. A rendelet rögzíti a szivárgási tényező meghatározásának módszereit is. Jelenleg ez az a (veszélyes hulladékok elhelyezésénél) kötelezően alkalmazandó jogszabály, amely a legszélyesebb földtani követelményrendszer határozza meg. Ennek ellenére az idézett szempontok némelyikének pontosítása és/vagy kiegészítése szakmailag indokolt.

Az MGSz főigazgatójának utasításai nem minősülnek ugyan jogszabálynak, de a földtani szakhatósági munka során érvényesülő szakmai normákat tartalmazzák, így

1/1964. (V. 5.) OFF - a prognosztikus készletek meghatározásának általános elvei és módszerei /főigazgatói utasítás/

1/1967. (NIM É. 5.) KFH - A földtani kutatás (összefoglaló) jelentés és készletszámítás elkészítése /elnöki utasítás/

3/1970. (NIM É. 9.) KFH - A megszünt bányáizemek ásványvagyon elszámolási rendje /elnöki utasítás/

6/1970. (NIM É. 19.) KFH - A művelés alatt álló bányáizemben visszahagyott ásványvagyonnak az országos nyilvántartásból való törlése /elnöki utasítás/

6/1971. (NIM É. 33.) KFH - A földtani szakértők működésének engedélyezésével összefüggő kérdések szabályozása (valamint az azt módosító 1/1989. KFH utasítás)

12/1972. (IX. 29.) KFH - A szénhidrogén előfordulások ásványvagyonának ismeretesség (kategóriák) szerinti osztályozása /elnöki utasítás/

6/1973. (NIM É. 23.) KFH - Az ásványvagyon felhagyások engedélyezésének és nyilvántartásának rendje /elnöki utasítás/

7/1974. (I. 1.) KFH - A szénhidrogén földtani kutatást (összefoglaló) jelentés és vagyonszámtétel elkészítése /elnöki utasítás/

6/1976. (XI. 1.) KFH - Az ásványi nyersanyagvagyon központi nyilvántartása /elnöki utasítás/

2/1996. (IV. 23.) MGSz - A környezetvédelmi engedéllyel kapcsolatos földtani szakhatósági állásfoglalás követelményei /főigazgatói utasítás/

ajánlást jelenthet az eljárásban részt vevő ügyfél számára is.

ÖSSZEFOGLALÁS, A JÖVŐ FELADATAI

A Magyar Geológiai Szolgálatnak a magyar közigazgatásban betöltött szerepe elismert és az elmúlt három év tapasztalata alapján egyre növekvő. Ezt jelzik a hatóságok, szakhatóságok, önkormányzatok, sőt magánemberek gyarapodó számú megkeresései, az eljárások számának fokozatos növekedése (két év alatt 100 % -ot meghaladó mértékben) és az a tény, hogy szakhatósági állásfoglalásunk igen sokszor ügydöntő súllyal bír. Egyben az első fokon eljáró Területi Hivatalok kiváló munkáját igazolja a megfellebbezett határozatok, illetve az ezeket megváltoztató másodfokú határozatok elenyésző száma. Fentieket a jelen jogalkotói tevékenysége is bizonyítja.

Nemrég került elfogadásra az atomenergiáról szóló törvény, amely a földtani szakhatóság hatáskörének és felelősségi körének kibővülését tartalmazza. Az országgyűlés előtt van a bányatörvény módosítása, mely szintén kedvezően befolyásolhatja a földtani kutatást végzők és a földtani szakhatóság tevékenységét.

A Szakhatósági munkánk során arra törekszünk, hogy:

- * a földtani ismeretek alapján számításba vehető károkat megelőzzük mind az épített mind a földtani környezetben;
- * a meglévő földtani adatok, ismeretek felhasználásra kerüljenek; a megismert új földtani adatok ismertek az Országos Földtani és Geofizikai Adattárba kerüljenek közérdekű újrahasonosítás céljából.

A Magyar Geológiai Szolgálat Szakhatósági Főosztálya a közeli jövő feladatának tekinti a szakhatósági állásfoglalások földtani követelményrendszerének kidolgozását. A követelményrendszer végleges változatát főigazgatói utasítások és -reményeink szerint - IKIM miniszteri rendelet formájában tervezzük kiadni. Bízunk benne, hogy ezt az előremutató folyamatot és a földtani szakhatóság sikeres tevékenységét a magyar közigazgatás átszervezése nem fogja kedvezőtlenül befolyásolni.

dr. Hámor Tamás - Rezessy Géza
Magyar Geológiai Szolgálat



A ROVATVEZETŐ MEGJEGYZÉSE:

Ez az új rovat bemutatkozásra kíván lehetőséget biztosítani minden földtani kutatással foglalkozó magán, vagy állami cégnek és személyeknek. A bemutatkozás informáljon a cég régi / új felépítéséről, tevékenységéről, gazdasági adatairól, szakmai gárdájáról, műszerezettségéről, referenciákról stb. Az ismertetőben mód van olyan ismeretek, információk, adatok, fotók közlésére is (pl. egy cégalapítás vagy átalakulás története, nehézségeinek és tanulságainak ismertetése stb.), amely meghaladja egy hírletés kereteit. A cégismertetőt általában riport formában tervezzük, de nem zárkózunk el az önállóan készített ismertető közlésétől sem, mint például mai első számunkban a GEOKOMPLEX Kft. (Miskolc) által írt ismertető.

BEMUTATKOZIK A "GEOKOMPLEX" Geológiai - Geodéziai Tervező és Kivitelező KFT.

CÉGADATOK

Székhely: Miskolc, József Attila u.59.
Telephelyek: Vatta, Szemere B. U. 40.
Szirmabesenyő Vasút u. 1.
Postacím: 3501. Miskolc, Pf. 90.
Telefon/Fax: 06/46/345-028
06/46/345-056
06/46/345-078

Cégvezetés

DR. DEÁK JÁNOS ügyvezető
okl. bányamérnök, földtani szakértő,
vízügyi vezető tervező
LATRÁN BÉLA főgeológus
okl. geológusmérnök, földtani szakértő,
vízügyi tervező
PATAKI ANDRÁS főmérnök,
okl. hidrogeológusmérnök, földtani
szakértő, vízügyi tervező
TÓTH GYULA laborvezető,
okl. geológusmérnök földtani szakértő



VÁLLALKOZÁSI PROFIL

Előzmények

A bányászati dekonjunkcióra a hazai ipari földtani kutatás fokozatos leépülését eredményezte. A szilárdásványkutatás magyarországi bázisvállalata az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat üzemre esett szét majd részben megszűnt, részben gazdasági társaságokká alakult át. Az Észak-magyarországi Üzemzetőség szakmai utódjaként alakult meg társaságunk 1990. január 2-án, a régió bányászatot előkészítő, környezetvédelmi, vízépítési, talajmechanikai feladatainál mutatko-

zó kutatásfeltérési igények kielégítésére.

Tevékenységi kör

A megjelölt céloknek megfelelően alapvető tevékenységeinek a tervezés, kutatás, beruházás területek köré csoportosíthatók:

- * földtani -hidrogeológiai tervezés, szakvéleményezés
- * fúrási kutatás
- * szállítási és műhelymunkák
- * vízépítés



Tervezés, szakvéleményezés

A volt OFKFKV Észak-magyarországi Adattára cégünk kezelésében a Magyar Geológiai Szolgálat Földtani Adattárába tagozódott. Alapadatbázisként erre támaszkodva látjuk el ez irányú feladatainkat:

- * vízbeszerzési szakvélemény,
- * talajmechanikai-mérnökgeológiai szakvélemény,
- * ásványi nyersanyagkutatás tervezése,
- * készletszámítási zárójelentés,
- * vízi közművek tervezése,
- * földtani laboratóriumi munkák,
- * hidrogeológiai kutatás tervezése,
- * környezetvédelmi állapotfelmérés, hatástanulmányok,
- * tájrendezési tervek készítése, engedélyeztetése.

Fúrási kutatás



A szilárdásványi nyersanyagok bányászatának előkészítő munkálataihoz és környezetvédelmi feladatokhoz kapcsoló-

dóan végzünk kutatófúrásokat az alábbi alkalmazási saját műhely és szállítási kapacitást építettünk ki. területeken:

- * kutató magfúrások - földtani készletszámítások, környezeti állapot felvételek készítéséhez,
- * mérnökgeológiai fúrások - rézsúállékonysági, fejthe-tőségi viszonyok tisztázása céljából,
- * hidrogeológiai fúrások-hidraulikai paraméterek, vízké-miai vizsgálatokhoz,
- * kút-fúrások - víztermelés és mentesítés céljából.

A rendelkezésünkre álló gépparkkal 0,0-1200.00 m között bármilyen jellegű rutin fúrási feladatot el tudunk látni.

Alkalmazott fúróberendezések típusai:

TÍPUS	MÉLYSÉG
1 BA 15	1200 m
PZ 650	650 m
SZKB 500	500 m
UKB 500	500 m
G 100	100 m

A fúrási feladatok ellátásában jól képzett személyi állomány áll rendelkezésre az alábbi szakmai összetétellel:

<i>fúrásműszaki vezető</i>	2 fő
<i>vezetőmester</i>	2 fő
<i>fúrómester</i>	5 fő
<i>fúrási szakmunkás</i>	5 fő
<i>fúrási segédmunkás</i>	10 fő

Szállítási és műhelymunkák

A fúrási tevékenység gördülékeny ellátása érdekében

* **Műhelygépek:** esztergapad, marógép, gyalugép, fúrógép, hegesztőberendezések.

* **Szállítóeszközök:** DIZIL DAC teherautók, TÁTRA darusgépkocsi, UAZ kisteherautók

Alkalmazott személyi állomány:

<i>esztergályos</i>	2 fő
<i>gépszerező</i>	2 fő
<i>hegesztő</i>	2 fő
<i>daru és nehézgépközlelő</i>	2 fő

Vizépités

Az ismertetett létszám és műszaki - technikai felkészültség alapján résztvettünk a kisközségek egészséges ivóvízellátását célzó kormányprogram megvalósításában, közkifolyós ivóvízhálózatok komplett kivitelezésével.

JELENTŐSEBB MUNKÁINK

Tervezés, szakvéleményezés

Bogácsi Önkormányzat 1993. Bogács és térsége ivóvíz és szennyvízhálózat tervezése, méretezése

Fúrási munkák

- * **Szárazfúrások:** VITUKI 1990. BVK Higanyszennyezés feltáró fúrásai
- * **Öblítéses magfúrások:** Mátrai Erőmű Rt 1996. Lignitkutató és mérnökgeológiai fúrások
- * **Figyelőkutak építése, felújítása:** Mátrai Erőmű Rt. 1994. Regionális vízszintmegfigyelő kútcsoportok
- * **Termelőkutak építése:** Mátrai Erőmű Rt 1994. Visonta Déli Bánya közvetítőkutak
- * **Viziközművek építése:** Vágáshutai Önkormányzat 1993-95 Víz-műkút és víz-hálózat.

HÍREK ...



Szent Borbála napi ünnepség

1996. december 4-én tartotta Borbála napi ünnepségét az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium, a Bányaiipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége, a Magyar Bányászati Kamara és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület.

Az ünnepség elnökségében dr. Gál Zoltán az Országgyűlés elnöke, dr. Hegyháti József helyettes államtitkár, Schalkhammer Antal a BDSz elnöke, országgyűlési képviselő, Németh György, a Magyar Bányászati Kamara elnöke, dr. Fazekas János, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke foglaltak helyet.

Schalkhammer Antal megnyitója után dr. Gál Zoltán, az Országgyűlés elnöke tartotta meg ünnepi beszédét. Előadásában méltatta a Szent Borbála napi tradíciókat, de szólt a bányászatot jelenleg sújtó igen komoly gondokról is. Beszédében kiemelte a szolidaritás, a közösségformálás ill a létrejött közösségek védelmének fontosságát.

Az ünnepségen dr. Gál Zoltán és dr. Hegyháti József állami és miniszteri kitüntetések adományozott.

**A Magyar Köztársasági Érdemrend
"Tisztikeresztje"**
dr. Magyarai Dániel
a MOL Rt. Kutatás Termelési Ágazgat vezetője

**A Magyar Köztársasági Érdemrend
"Kiskeresztje"**
Somosi László
a Pécsi Erőmű Rt. vezérigazgatója

A Magyar Köztársasági Ezüst érdemkereszt

Boros Dénes, a DUSZÉN Kft. ügyvezetője igazgatója,
dr. Göndöcs István, a Mecseki Bányavagyon-hasznosító Rt. elnök-vezérigazgatója,
dr. Heindirch László, a Borsodi Bányavagyon-hasznosító Rt. elnök-igazgatója,
dr. Horn János, a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének
elnöki főtanácsadója,
Kárpáti László, a Putnoki Bánya Kft. ügyvezető igazgatója,
Kovács Loránd, a Lyukóbánya bányászati igazgatója,
Pölczmann István, az Északdunántúli Bányavagyon-hasznosító Rt. elnök-igazgatója
Szabó Csaba, a Vértesi Erőmű Rt. Mányi Bánya igazgatója,

“Kiváló Bányász” miniszteri kitüntetés

Árkos Lajos (MOL Rt.), Ballagó Tibor (Mátrai Erőmű Rt.), Barta Imre (MOL Rt.)
Blázsán István (Feketevölgyi Bánya Kft.), Bognár János (Vértesi Erőmű Rt.), Fodor
Dezső (Mecsekurán Kft.), Horváth László (Bakonyi Erőmű Rt.), Keszte László (MOI
Rt.), Kovács József (Kőolajkutató Rt.), László László (Borsodi Energetikai Kft.)
Németh László (MOL Rt.), Szalai Sándor (Putnok Bánya Kft.), Szemenyei Mihály (MOI
Rt.), Szőke Sándor (Vértesi Erőmű Rt.), Tóth Imre (Bakonyi Bauxitbánya Kft.), Vajdic
József (PERT Kőszénbánya), Varga Károly (Rotary Fűrési Rt.)

“Borbála érem” miniszteri kitüntetés

dr. Hegyháti József az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium
helyettes államtitkára,

dr. Esztó Péter, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke,
dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. vezérigazgatója
Németh György, a Magyar Bányászati Szövetség elnöke

Balázs András (Borsodi Energetikai Kft.), Balla Kálmán (Geoinform Kft.), Barabás
Mihály (Oroszlányi Szénbányák FA), Barabás Tibor (MOL Rt.), Benke István
(OMBKE), Blaha Béla (Vértesi Erőmű Rt.), dr. Bodnár János (Borsodi BVH Rt.), dr.
Böhm József (Miskolci Egyetem), Bublovics Péter (Karsztaqua Kft.), Csath Béla
(OMBKE), Csipe Imre (Mátrai Erőmű Rt.), Dánfy László (OMBKE), Dankó Zsolt
(Vértesi Erőmű), Deák József (Borsodi Energetikai Kft.), Dudás János (Mátrai Erőmű
Rt.), dr. Farkas Géza (Perlit '92 Kft.), dr. Farkas István (Magyar Geológiai Szolgálat),
Farkas József (Mangán Kft.), Felső István (Bakonyi Erőmű Rt.), dr. Ferenczy László
(MOL Rt.), Földesi István (Pestkörnyéki Kőbányák Kft.), dr. Füst Antal (Magyar
Bányászati Hivatal), dr. Gábor János (Pécsi Erőmű Rt.), Gerentsér Imre (TT Generál
Kft.), Győriné Haszon Erzsébet (BDSz), Halász István (MOL Rt.), Halmi György
(Mátrai Erőmű Rt.), Hermann György (Bakonyi Erőmű Rt.), Horváth Gyula (Rotary
Fűrési Rt.), Jármai Gábor (MOL Rt.), dr. Kaiser László (Mecseki Szénbányák FA),
Kammel Péter (Feketevölgy Bánya Kft.), dr. Kapolyi László (akadémikus), Kiss Csaba
(Selmec Bt.), Kiss László (történész), Kiss Sándorné (Nyékládháza), Kovács György
(MOL Rt.), Kovács Imre (Mátrai Erőmű Rt.), dr. Kovács Sándor (POTE), Kreischer
Károly (Bakonyi Bauxitbánya Kft.), Kurucz Imre (MOL Rt.), Kuti Mihály (Bakonyi
Erőmű Rt.), Lafferton Győző (Mecseki BHV Rt.), Lami Mihály (Pénzügyminisztérium),
Lelovics Károly (PERT Kőszénbánya), Lendvainé Koleszár Zsuzsanna (Mecseki
Ércbányászati Vállalat), Markó István (Rudolf Bánya Kft.), dr. Mérey Kádár Éva (Ipari,
Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium), Orbán József (Zeotrade Kft.), Ősz
Árpád (MOL Rt.), Paksi Zoltán (Üveg Ásvány Kft.), Pantó Dénes (BKI Bányászat), Papp
Géza (MOL Rt.), Péter Attila (Idokó Dolomit Kft.), Rémai Mihályné (Északdunántúli
BHV Rt.), Ringhoffer István (MOL Rt.), Sági József (Kaolin Bányászati Kft.),
dr. Schmotzer Imre (SZÉSZEK), Seiben József (Mátrai Erőmű Rt.), Suller András
(Putnok Bánya Kft.), Szalkai Sándor (Vértesi Erőmű Rt.), Szedlák József (Vértesi
Erőmű Rt.), Szenes József Lajos (Tokodi Szénfeldolgozó Rt.), Szilványi Jenőné
(Vértesi Erőmű Rt.), Szőcs Miklós (Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi
Minisztérium), dr. Tardy Pál (Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés), Tatár Attila
(Kőolajkutató Rt.), Tóth Gergely (PERT Kőszénbánya), Tóth József (Lencsehegyi
Szénbánya Kft.), dr. Tombor Antal (MVM Rt.), Turi Gyula (Mecsekurán Kft.), Udvardi
Géza (MOL Rt.), Uitz László (Metal-Carbon Kft.), dr. Uwe Scholcz (Readmix
Magyarország Kft.), Véber Mihály (DUSZÉN Kft.), Weinemer László (BDSz Borsodi
Területi Szövetség), Zelei András (Geofizikai Szolgáltató Kft.), Zubriczky Sándorné
(Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium), Zalaufné Lőcsei Gabriella
(Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium), Kárpáti Pál (Ipari

A Magyar Köztársasági Bronz Érdemkereszt

Borovics Béla, a MOL Rt.
gyűjtőállomás-kezelője,
Gulyás Ferenc, a Bakonyi
Bauxitbánya Kft. műszakvezető
vájára,
Illés Zoltán, a Mecsekurán
Ércbányászati Kft. vájára,
Jakab Alajos, a MOL Rt.
művezetője,
Kovács József, a Vértesi
Erőmű Rt. vájára,
Nemes Imre, a MOL Rt.
részlegvezetője,
Szász Sándor, a Kőolajkutató
Rt. főfűrőmestere



A kitüntetések átadása után a Bányászhimnusz eléneklését követően állófogadásra került sor, ahol a pohárköszöntőt dr. Hegyháti József helyettes államtitkár tartotta.

(dr. Horn János)

Földtani Tanács

A minisztériumok, társtudományi szervezetek, a Magyar Tudományos Akadémia képviselőiből álló Földtani Tanács 1996. december 3-i ülésén megtárgyalta és elfogadásra javasolta a Magyar Geológiai Szolgálat 1997. évi tervét. A tanács tagjainak egybehangzó véleménye volt, hogy a kutatásokra rendelkezésre álló dologi keret alacsony mértéke veszélyeztetheti az állami kutatási feladatok maradéktalan és megfelelő szintű elvégzését. A Magyar Geológia Szolgálat 1997. évi költségvetési támogatása 840,6 MFt, melyből a dologi kiadásokra fordítható keret 249,6 MFt.

(dr. Solti Gábor)

Fórum

A Magyar Geológiai Szolgálat 1996. november 27-én Fórumot szervezett a földtani kutatással foglalkozó gazdasági szervezetek részére. A mintegy 160 meghívott résztvevőtől kb. 50-en vettek részt a tanácskozáson. A résztvevők fontosnak, hasznosnak ítélték meg a Geológiai Szolgálatot és a



vállalkozások közötti párbeszéd, eszmecsere lehetőségét. A kedvező tapasztalat alapján a Geológiai Szolgálat vezetése elhatározta, hogy évente rendszeresen megrendezi a földtani szakirányítás, kutatás és a vállalászói szféra találkozóit fórumot biztosítva a kölcsönös tájékoztatásra és tapasztalatcsere.

(dr. Solti Gábor)

Beszámolók

A Magyar Geológiai Szolgálat és a keretében működő Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet megtartotta az 1996-os állami feladatairól szóló beszámolóját. Az intézetek kutatói január elején 2 héten át számoltak be 1996-os munkáikról és eredményeikről. Az értékelést végző főigazgató és igazgatók megállapították, hogy az intézetek teljesítették a kitűzött feladatokat és több területen nemzetközileg tekintetben is kiemelkedő eredményeket értek el.

1997. március 11-én 10 órakor a MÁFI Dísztermében a legfontosabb témákról beszámoló ülést rendeznek.



Pince és Partfal Bizottság

Az 1975-ben megalakult pincék és más mesterséges üregek beomlásával veszélyeztetett települések költségvetési támogatását és ellenőrzését végző Tárcaközi Bizottság tevékenységét a kormány a 2187/1996. (VII.16.) határozatával 2000-ig meghosszabbította. Egyben kötelezi a Pénzügyminisztériumot, hogy a pinceveszély elhárítása a forrást az éves költségvetésekben 1997.-2000. között tervezze. 1997-ben 500 millió Ft áll a Bizottság rendelkezésére.

A Bizottság munkájában a Központi Földtani Hivatal, vagyis az MGSz megelőldje a kezdetektől fogva részt vesz. Saját keretéből 1990-ig 12 település mérnökgeológiai térképét készítette el, melyek a mai napig a mentesítés tervezési alapját jelentik.

A Magyar Geológiai Szolgálat képviselője Oszvald Tamás tagja lett az 1001/1997. (I.15.) Korm. határozattal életre hívott "Partfal Bizottság"-nak is. E Bizottság feladata a természetes partfal problémákkal küszködő települések szervezett támogatása.

Eddig a partfalomlások nyomán keletkezett károk elhárítását részben a vis maior, részben pedig a pince program keretéből finanszírozták. A programban való részvétel feltételeiről a Belügyi Közlöny február elején megjelent számában lehet olvasni. Az első félévben 150 MFt, a második félévben 190 MFt osztható szét a pályázati feltételeknek megfelelő települések között.

Földtani szempontból fontos kritérium, hogy a terv építési engedéllyel, vagyis az MGSz Területi Hivatalai által szakhatósági hozzájárulással rendelkezzen.

Mindkét keret korlátozott mértékben lehetőséget biztosít földtani, geofizikai stb. kutatásokra is, amennyiben általa pontosabb tervezés, költségkímélőbb kivitelezés valósítható meg.

A két bizottság munkájáról és az aktuális hírekről a következő, illetve a későbbi számokban folyamatosan beszámolunk.

Káli medence

1997. február 6-án a VEAB Székházban tartották "A Káli-medence földtani és természetvédelmi értékei" című előadóülést. A rendezvényt szervező Magyar Állami Földtani Intézet, Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete, Természetvédelmi Hivatal, Középdunántúli Természetvédelmi Igazgatóság és Veszprémi Akadémiai Bizottság Földtani Munkabizottsága örömmel állapíthatta meg, hogy több mint 80 fő (geológus, geofizikus, erdész, biológus, egyetemi oktató, polgármester) vett részt a rendezvényen.

A MÁFI és ELGI munkatársai előadásokat tartottak a Káli-medence földtani felépítéséről, vízföldtanáról, a földtani természetvédelmi eredményekről és a területéről készült adatbázisról, amelyet működés közben is bemutattak. Előadások hangzottak el a botanikai értékekről és a medence növényzetéről is, sok látványos képpel illusztrálva. Az ülést vezető Kneifel Ferenc a rendezvény lezárásaként megjegyezte, hogy a jövőben még több hasonló, több szakmai szervezet által rendezett, s ezáltal a közvélemény széles rétegeit érdeklő programot célszerű szervezni.

[Faint, illegible text from the reverse side of the page, appearing as bleed-through.]

