

# Földtani

# Kutatás

**150 éve született Eötvös Loránd**  
**Káli - medence;**  
**Mongol-magyar expedíció;**  
**Kutatási projektek**



**Az USA földtani szervezetei**



**Hírek**





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 VERA

Dr. PATAKI ATTILA

Dr. SOLTI GÁBOR

TÓTH JÓZSEF

Felelős szerkesztő:

Dr. ZELENKA TIBOR

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

Megrendelhető levélben vagy Faxon

az alábbi címen:

Magyar Geológiai Szolgálat

1143 Budapest, Stefánia út 14.

Tel: (1) 267-1421 Fax: (1) 251-1759

E-mail: Foldtani.Kutatas@mgsz.hu

Agroprint Nyomda, Gyál

Felelős vezető:

Tóth László ügyvezető igazgató

## TARTALOM

### KUTATÁS

150 éve született Eötvös Loránd (Szabó Zoltán).....	3
Földtani természetvédelem: Módszertani vizsgálatok a Káli-medencében..... (Dr. Csillag Gábor, Gondárné Sőregi Katalin, Kiss János, Dr. Kolozsár László, Szeiler Rita, Tullner Tibor, Vértesy László)	9
Ritkaságok a Keleti Mecsek ásványvilágából (Jáger Viktor).....	19
Beszámoló a II. mongol-magyar földtani térképező expedíció (1970-71) tevékenységéről (Jámbor Aron, Horváth István, Zsille Antal).....	23
A Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatala földtani kutatással kapcsolatos tevékenységéről (Dr. Kassai Miklós).....	26
Tájékoztató a hazai földtudományi kutatási témákról.....	28

### GEOJOG

Az Amerikai Egyesült Államok állami földtani szolgálatai (Dr. Hámor Tamás).....	36
Az Amerikai Egyesült Államok föderális szervezetei és a földtani kutatás kapcsolata (Dr. Farkas István).....	37
Jogi tallózó.....	40

### GEOMUTTA

TU-TI BAU Alagút és Mélyépítő Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.....	41
--	----

### HÍREK

## CONTENTS

### EXPLORATION AND PROSPECTING

Loránd Eötvös was born 150 years ago (Z. Szabó).....	3
Methodological studies in geological conservation of the Káli basin (Dr. G. Csillag, Gondárné K. Sőregi, J. Kiss, Dr. L. Kolozsár, R. Szeiler, T. Tullner, L. Vértesy).....	9
Mineral rarities of East Mecsek (V. Jáger).....	19
Report on the work of the Hungarian - Mongolian geological mapping expedition (1970-71) (A. Jámbor, I. Horváth, A. Zsille).....	23
Report on the work related to geological research of the South Transdanubian Office of Hungarian Geological Survey (Dr. M. Kassai).....	26
Guide to the national geological topics of research.....	28

### GEOLAW

The State Geological Surveys in the U.S (Dr. T. Hámor).....	36
The connection between the federal organizations and the geological research in the U.S (Dr. I. Farkas).....	37
News in law.....	40

### COMPANY PRESENTATION

TU - TI BAU Tunnel and Civil Engineering Commercial and Servicing Ltd.....	41
--	----

### NEWS

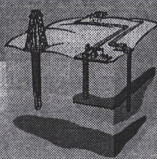


A folyóirat megjelenését támogatta a

VÍZÜGYI ALAP

és az

IPAR MŰSZAKI FEJLESZTÉSÉÉRT ALAPÍTVÁNY



## 150 éve született Eötvös Loránd

Eötvös Loránd, hazánk egyik legnagyobb természettudósa, 150 évvel ezelőtt, 1848. július 27-én született Budán, családja Sváb-hegyi villájában. Alapfokú tanulmányait házi nevelők irányításával végezte, középiskolába a pesti Piarista Gimnáziumba járt. Érettségi után a kor szokásának és a társadalmi elvárásoknak megfelelően jogi tanulmányokat végzett, de érdeklődése a természettudományok felé vonzotta. Édesapja Eötvös József, a neves író és államférfi látva fia érdeklődését, hozzájárult, hogy a Heidelbergi Egyetemen fizikát, matematikát és kémiát tanuljon, olyan nagyírű professzorok útmutatása mellett, mint Kirchhoff, Bunsen és Helmholtz.

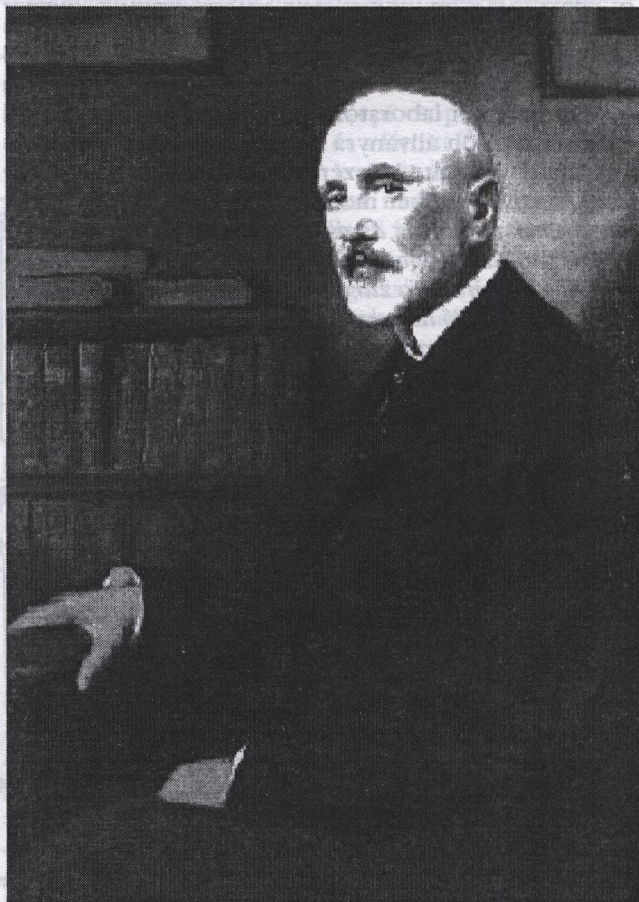
Egyetemi tanulmányainak befejezése és doktorátusának megvédése után hazatért és 1872-ben a Pesti Tudományegyetem Elméleti Fizikai Tanszékén helyettes tanári, majd hamarosan nyilvános rendes tanári kinevezést kapott. 1878-ban megbízták az Elméleti és Kísérleti Fizikai Intézet igazgatói teendőinek ellátásával. 25 éves korában a Tudományos Akadémia levelező tagja, 1883-ban rendes tagja, majd 1889-től 16 éven keresztül elnöke volt.

Az egyetemi oktatás mellett kezdetben a kapillaritás kérdésével foglalkozott. E téren elért eredményeit jelzi az Eötvös-szabály, amely tapasztalati összefüggés a tiszta folyadékok felületi feszültségének a hőmérséklettel való változására vonatkozóan, és az Eötvös-állandó, amely megadja e két mennyiség viszonyát.

Eötvös figyelme a nyolcvanas évek második felében fordult a gravitáció és földmágnesség felé és ettől kezdve haláláig ezzel a témakörrel foglalkozott.

Kezdeti kísérleteihez a Coulomb-féle ingát alkalmazta, melynek megépítéséhez olyan torziós szálat készített, melyet különböző "öregbítési" eljárással megszabadított a szál gyári előállításánál kialakuló rugalmas utóhatásoktól. Az öregbítési eljárás segítségével sikerül olyan torziós szálat előállítani, melyeknek rugalmas járása minimális, ezáltal nagy pontosságú mérések céljaira alkalmasak.

Első gravitációs műszerét, a tömegvonzás szemléltetésére, 1887-ben készítette el. Ez a műszer a gravitációs multiplikátor kezdetleges alakja. Klasszikus Coulomb-féle felépítés, torziós szálon függő vízszintes kar, két végén elhelyezkedő azonos nagyságú tömeggel. A falra szerelt inga alatt kis asztalon két ólomgolyót helyezett el, melyeket kézzel kellett az inga egyik oldaláról a másikra áthelyezni. Ha az ólomgolyókat az inga lengésidejének periódusában helyezték át a lengő rúd egyik oldaláról a másikra, akkor az eltérő golyók tömegvonzása következtében az inga - a meg-meglökött hintához hasonlóan - egyre nagyobb amplitúdóval leng. Később az ólomgolyók áthelyezését automatikusan működő szerkezet végezte, az inga lengéseit pedig fotografikus úton regisztrálták.



1890-ben készült el a görbületi variométer, mely már önálló állványon működő szerkezet, de még mindig a Coulomb-féle elven működik. Ezzel a műszerrel végezte Eötvös első, a súlyos és tehetetlen tömeg arányosságát vizsgáló kísérleteit. A kísérletek lényege, hogy az inga lengőjére különböző anyagból készült, azonos súlyú tömegeket helyezett. Megállapította az inga egyensúlyi helyzetét, majd a műszert  $180^\circ$ -kal elfordítva megismételte a mérést. Amennyiben a két különböző anyagból készült tömegre ható nehézségi erő, amely a föld tömegvonzásának és a földforgás következtében fellépő centrifugális erőnek az eredője eltérő, akkor a két állásban a leolvasási értékek nem lesznek azonosak. Eötvös azonban ilyen eltérést nem tapasztalt, következésképpen kimondhatta, hogy a vonzóerőben szereplő (súlyos) tömeg és a centrifugális erőben szereplő (tehetetlen) tömeg aránya legfeljebb műszerének érzékenységénél kisebb értékkel tér el egymástól. Eötvös első kísérleteivel az ekvivalencia elvét  $1/20.000.000$  pontossággal igazolta. Fekete Jenővel és Pekár Dezsővel végzett későbbi kísérletei során ezt a pontosságot még egy nagyságrenddel növelni tudták.

A görbületi variométer Eötvös a Rudas-fürdő épületében is felállította és meghatározta lengési idejét, amikor annak rúdja a Gellért-hegy tömege felé irányult és akkor, amikor arra merőlegesen állt. A két lengésidő között tapasztalt jelentős eltérés megfelelt a hegy számított vonzó hatásának. Ezek a kísérletek adták az alapötletét annak az új dinamikus eljárásnak, amellyel

Eötvös később a gravitáció állandóját meghatározta.

A Coulomb-ingával végzett kísérletek során támadt Eötvös egyszerű, de zseniális ötlete, hogy ha az ingarúd két végén levő tömeg egyikét egy lelógó szál segítségével alsóbb szintre helyezi, akkor a nehézségi erőtér vízszintes irányító képességén kívül az erőtér vízszintes gradiensét is meg tudja mérni. Ötletét számításokkal is igazolta és 1890-ben megépítette első igazi torziós ingáját, a később róla elnevezett Eötvös-ingát, melyet horizontális variométernek nevezett el (1. ábra). A műszer tulajdonképpen laboratóriumi célokra készült, tükrös leolvasása külön állványra helyezett skála és távcső segítségével történt. Műszeréről Eötvös maga a következőket mondta: *"Egyszerű egyenes vessző az az eszköz, melyet én használtam, végein különösen megterhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja se a levegő háborgása, se a hideg és meleg váltakozása. E vesszőre minden tömeg a közelben és a távolban kifejti irányító hatását, de a drót, melyre fel van függesztve, e hatásnak ellenáll és ellenállva megcsavarodik, e csavarodásával a reá ható erőknek biztos mértéket adván. A Coulomb-féle mérleg különös alakban, annyi az egész. Egyszerű, mint Hamlet fuvolája, csak játszani kell tudni rajta, és miként abból a zenész gyönyörködött a változásokat tud kicsalni, úgy ebből a fizikus, a maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségnek legfinomabb változásait. Ilymódon a földkéreg oly mélységeibe pillanthatunk be, ahová szemünk nem hatolhat és fúróink el nem érnek."*

A laboratóriumi méréseket követően Eötvös pestlőrinci házában kertjében felállított vázsónsátorban végzett méréseket, melyek nappal a nagy hőmérsékleti változások miatt megbízhatatlan eredményeket adtak, éjjel viszont az egyenletesebb hőmérséklet hatására jó eredményeket kapott. Ettől kezdve a terepi méréseket, egészen 1932-ig kizárólag éjszaka végezték.

Az első tényleges terepi mérésre 1891. augusztusában került sor a Celldömölk melletti Ság-hegyen. Az akkor még szabályos csonka kúp alakú hegy gravitációs hatása ugyanis aránylag könnyen számítható, így alkalmas volt a mérési eredmények ellenőrzésére. Előzőleg

Sterneck ezredes végzett relatív-inga méréseket a hegytető mintegy 150 m távolságra levő két pontján és a két szomszédos pont között 33 mGal különbséget kapott, ami kb. 2200 Eötvösnyi gradiensnek felel meg. Eötvös mérései, melyeket Kövesligethy Radó, Tangl Károly és Bodola Lajos - később neves egyetemi tanárok - közreműködésével végzett, Sterneck eredményeit megcáfolták és a Ság-hegyen mindent "rendben" találtak.

Az Eötvös-ingáról szólva okvetlenül meg kell emlékeznünk Süss Nándorról, aki mechanikus dinasztia tagjaként a németországi Marburgban született 1848-ban. 1876-ban a Kolozsvári Egyetem hívására települt át Magyarországra. A vallás- és közoktatási miniszter 1884-ben Budapestre rendelte és megbízta egy mechanikai tanműhely felállításával. Ebből a tanműhelyből fejlődött ki az idők során a Magyar Optikai Művek.

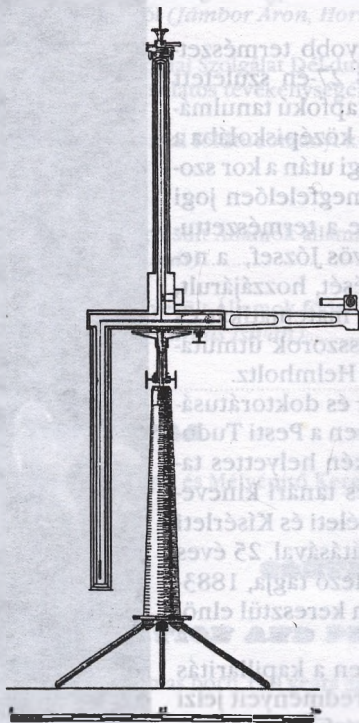
Eötvös ingájának megszerkesztésekor került kapcsolatba Süss Nándorral, aki kiváló érzékenél és képzettségénél fogva ettől kezdve Eötvös állandó partnereként részt vett az ingák mechanikai tervezésében és megépítésében. Elsősorban neki köszönhetjük, hogy Eötvös megmaradt műszerei mechanikai és esztétikai szempontból is páratlan alkotások.

Eötvös a sikeres Ság-hegyi mérés után élete végéig műszere további tökéletesítésén dolgozott. Hogy eredeti célkitűzését, a nehézségi erőtér potenciál-felületének minél részletesebb vizsgálatát véghez tudja vinni, olyan műszerre volt szüksége, mely nemcsak a laboratóriumban, de terepen is könnyen kezelhető. Így született meg 1898-ban az egyszerű nehézségi variométer, mely a későbbiekben a balatoni inga nevet kapta. A műszer

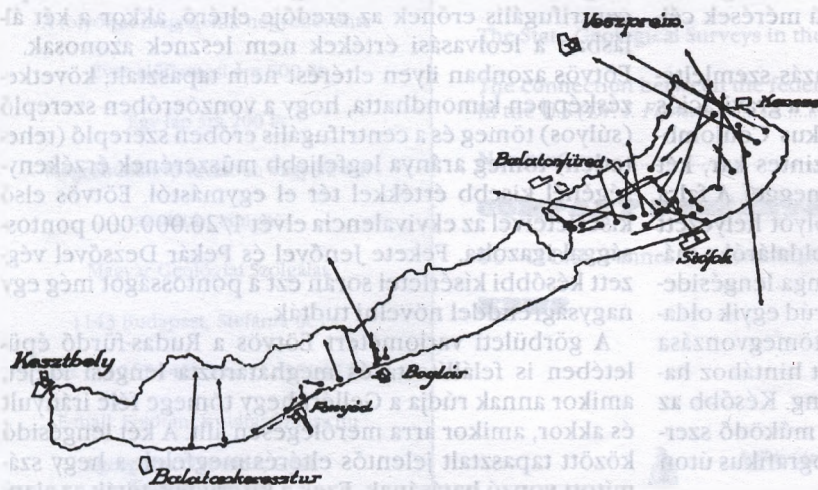
a könnyebb alkalmazhatóság érdekében egybeépített optikai leolvasó berendezéssel készült. A műszert 1900-ban a Párizsi Világkiállításon mutatta be, ahol a díjazott termékek kategóriájába került. Ezzel a műszerrel végezték Eötvös és munkatársai az első nagyobb területre kiterjedő felmérést 1901 és 1903 telén a Balaton jegén. A Balatont azért választották mérésük színhelyéül, mert a felszíni topográfia nagymértékben befolyásolja az Eötvös-inga mérési eredményeit. Számbavétele ugyan

kellő pontossággal megtehető, de fázisfeladatot jelentett akkorig. A sík jégfelület mindentől megkímélte a résztvevőket és csak a Tihanyi-félsziget gravitációs hatását kellett meghatározniuk. A balatoni mérések létrejöttében nagy szerepe volt a Balaton Bizottságnak és vezetőjének, Lóczy Lajosnak, akik a Balaton tudományos tanulmányozásának keretében támogatták Eötvös méréseit.

A téli mérés különleges előkészületeket kívánt. *"A felszerelésünk két házikóból és egy, az eszközökkel és egyéb szükségességekkel megrakott szánból állott, melyeknek továbbszállítására a jégen nyolcz derék Balatonparti halász vállalkozott. Az egyik há-*



1. ábra. Az Eötvös-féle torziós inga metszete



2. ábra. A balatoni mérések gradiens-térképe

ziko vízhatlan ponyvából készült, s arra szolgált, hogy abban az eszközt fölállítsuk. A másik fából volt egybeállítva s lakásul berendezve, melyet egy nagyobb petroleum kályha kellemesen melegített. A házikókat szántalpakon szállítottuk egyik állomásról a másikra, s az állomásra érve a jégbe vágott lékeken átfektetett rudakhoz kötöttük le, biztosítva így viharok és hófúvások ellenében." - írta Eötvös beszámolójában. A mérések éjszaka történtek 1 óra 40 perces időközökben. Egy-egy éjszaka egy állomás lemérésére került sor. A mérések 1902 telén szüneteltek a kedvezőtlen jégviszonyok miatt, csak 1903 telén folytatták. Összesen 40 állomáson mértek. Méréseik alapján beszámolójában Eötvös az alábbiakat írta: "...az átlagban a Balaton tengelyére merőleges gradiensek és a tengellyel párhuzamos irányítóerők a subterrán hatásokban is ily irányú tektonikai vonalról tanúskodnak." Bizvást állíthatjuk, hogy ez az első, geofizikai méréseken alapuló tektonikai megállapítás (2. ábra).

A rendszeres terepi mérések megindulásával párhuzamosan Eötvös továbbfejlesztette műszerét. 1902-ben készült el a kettős nagy eszköz, mely két antiparallel elhelyezett lengőszerkezetet foglal magában. Ennek az elrendezésnek köszönhetően az egy állomáson végzett észlelések száma jelentősen csökkenthetővé vált. Míg az egyszerű eszköznél a görbületi érték és a gradiens meghatározásához 5 különböző azimutban végzett észlelésre volt szükség, a kettős ingánál a szükséges azimutok száma háromra csökkent. Az inga csillapodási idejét is sikerült 1 óra 40 percről 1 órára csökkenteni.

A műszer nevezetessége, hogy ezzel végezte Eötvös, Pekár és Fekete a súlyos és tehetetlen tömeg arányosságára vonatkozó újabb vizsgálatait, melyekkel 1909-ben elnyerték a Göttingeni Egyetem Benecke pályadíját. Eredményeik újabb, nagy pontosságú kísérleti alátámasztást adtak Einstein relativitás elméletének. Ennek köszönhető, hogy az 1979-ben Washingtonban rendezett centenáris Einstein kiállításra kölcsönkérték és központi helyen kiállították Eötvös műszerét.

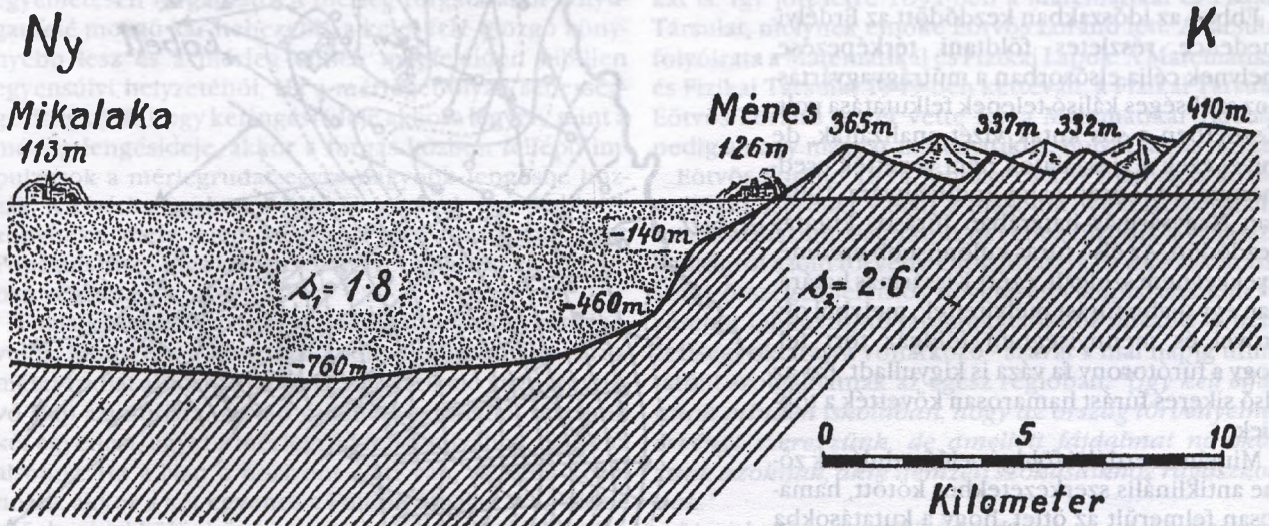
A műszerből három példány készült. Érdekessége, hogy a terepi szállítás megkönnyítésére speciális mérő-

A rendszeres terepi mérések 1902-ben a Fruska Gora hegységtől északra levő területeken kezdődtek, majd Arad környékén folytatódtak. Az Internationale Erdmessung (Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió - IUGG - elődje) 1906-ban Budapesten tartotta XV. kongresszusát, ahol Eötvös beszámolt terepi méréseiről. A résztvevők kételkedve hallgatták a nagy pontosságú terepi mérésekről szóló beszámolót, mire Eötvös felajánlotta nekik, hogy személyesen győződjenek meg a mérések pontosságáról és látogassák meg az Arad vidékén Pekár vezetésével dolgozó terepi csoportot. A meghívást a résztvevők elfogadták és a látottak hatására beadvánnyal fordultak a magyar kormányhoz, hogy Eötvös addig nagyrészt Semsey Andor nagyvonalú támogatásával végzett kutatásait az állami költségvetés is támogassa. A beadványnak köszönhetően 1907-től Eötvös kutatásai önálló állami támogatásban részesültek. Ugyancsak az aradi mérésekhez kapcsolódik az első gravitációs adatok alapján szerkesztett földtani szelvény (3. ábra).

1908-ban született meg az ún. kettős kis eszköz, amely az előző ingákhoz képest jelentős súly- és méretcsökkentést jelentett. A kisebb méret miatt azonban a külső zavaró hatások (talajnyugtalanág, szél stb.) jelentősen megnövekedtek.

A korai mérési eredmények közül említésre méltó a Kecskemét környékén végzett torziós-inga mérés, melyre az 1911. évi nagy földrengés után került sor. A gradiensek és a belőlük szerkesztett izogrammak alapján a következő megállapításra jutottak: "A sűrűbb altalajban tehát a közepén egy mélyedés van, innen a szélek felé haladva a sűrűbb tömeg emelkedik, majd ismét leesik. Szóval egy kráterszerű alakulattal van dolgunk, illetve helyesebben szólva, egy oly fajta 'körhegység' mint amilyenek a holdkráterek. Ez a különös alakulat kétségtelenül összefügg a kecskeméti földrengéssel." A rengés C-vel jelölt epicentruma a minimum közepébe esik (4. ábra). Sokkal többet ma sem tudunk a kecskeméti rengés eredetéről.

Az Internationale Erdmessung 1912. évi Hamburgban tartott XVII. kongresszusára készített jelentésében

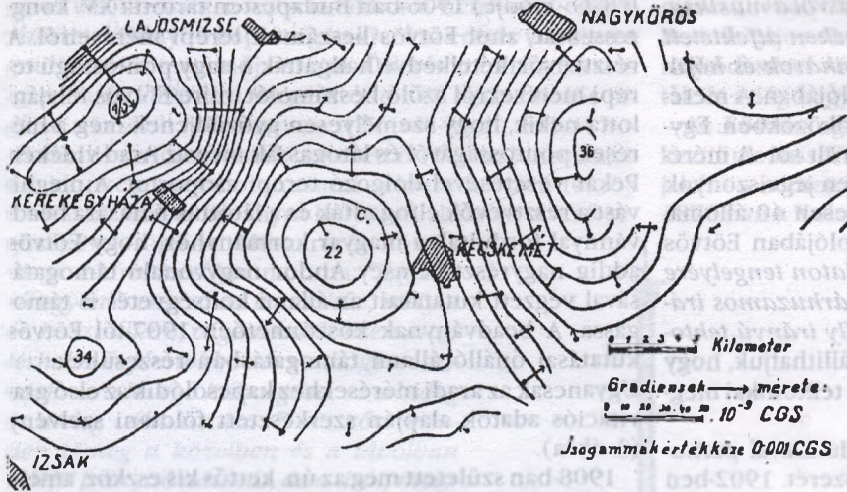


3. ábra. Eötvös-inga mérésekből szerkesztett, Arad környéki földtani szelvény

kocsit terveztek, melyben az ingát részben szétszedett, de függőleges helyzetben szállították. A kocsit vontatására lovakat, vagy ökröket alkalmaztak. Ugyanakkor bevezették a manapság ismét divatosá váló kombinált fuvarozást, nagy távolságra a mérőkocsikat vonaton szállították.

a torziós-inga gyakorlati alkalmazhatóságával kapcsolatban az alábbiakat írta: "A geológusok egyetérténi látszanak abban, hogy a gázt tartalmazó területeken a legkiadósabb kiömlések a gázokat tartalmazó és takaró rétegek antiklinásai közvetlen közelében jönnek létre. Az Amerikában (Ohio) nyert tapasztalatok és maguk

az erdélyi megfigyelések is emellett tanúskodnak, amennyiben ott a rétegek települési módja és gyűrődései földtani kutatások révén tisztázható volt. Ilyen geológiai ismertetőjelek azonban teljesen hiányoznak



4. ábra. A kecskeméti földrengés környezetének gradiens-térképe

a nagy magyar Alföld homok és humusz borította felületéről. Aki itt és ehhez hasonló területeken gázokat tartalmazó antiklinálisokat keres, nem szabad, hogy elmulassza a torziós-íngás megfigyelésekből adódó következtetések levonását."

Hogy Eötvös, a fizikus számára mennyire fontos volt méréseinek földtani értelmezése, azt a Magyar Tudományos Akadémia 1901. évi közgyűlésén mondott elnöki beszédében az alábbiakban idézett költői szépségű részlete bizonyítja legszembetűnően: "Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászkokat termő, magyar nemzetet eltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni."

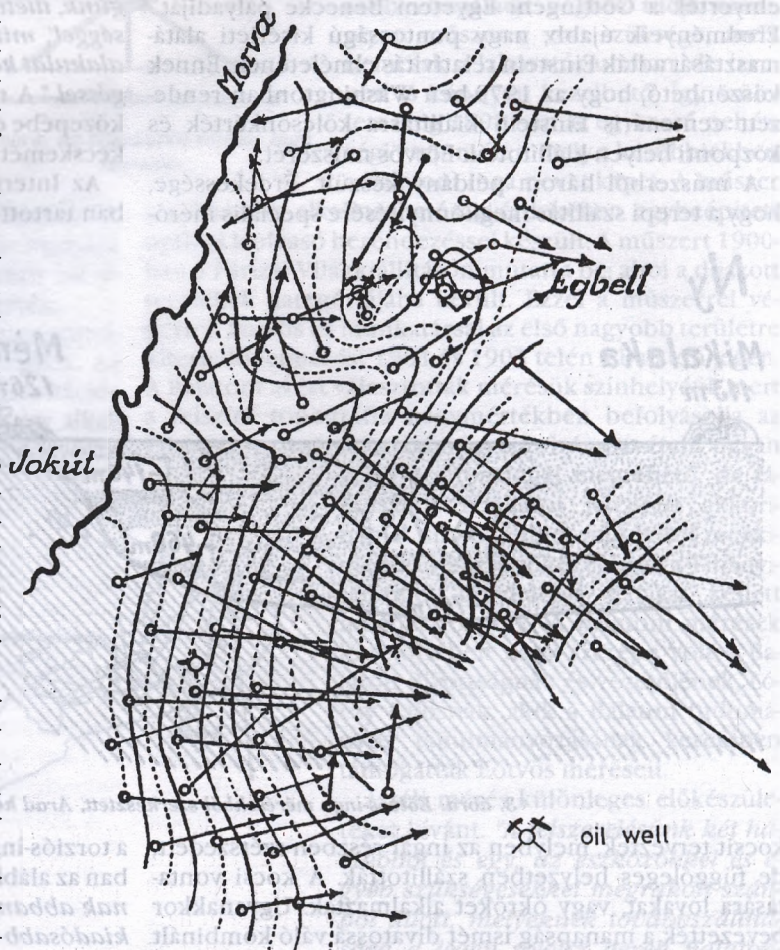
Ebben az időszakban kezdődött az Erdélyi-medence részletes földtani térképezése, melynek célja elsősorban a műtrágyagyártáshoz szükséges kálió telepek felkutatása volt. Kezdetben a sós kutak vizét vizsgálták, de mivel ezek a vizsgálatok nem vezettek eredményre, id. Lóczy Lajos indítványára 1908-ban Nagysármás határában fúrások kutatás kezdődött. Az első fúrás különösebb eredményekkel nem szolgált, ezért Kissármás határában egy újabb fúrást mélyítették, melyből oly erővel és mennyiségben földgáz tört fel, hogy a fúrótorony fa váza is kigyulladt. Ezt az első sikeres fúrást hamarosan követték a többiek.

Miután az erdélyi földgáz-előfordulások zöme antiklinális szerkezetekhez kötött, hamarosan felmerült az ötlet, hogy a kutatásokba célszerű bevonni az Eötvös-ínga méréseket. Ez az az időszak, amikor a geológusok figyelmét fokozatosan az íngamérések felé irányult. Ennek eredményeképpen 1912-14-ben nagyarányú torziós-ínga mérések folytak az Erdélyi-medencében, melyek célja az antiklinálisokra utaló gravitációs maximumok, illetve esetleg sőtömzsökre utaló gravitációs mini-

mumok kijelölése volt. Az erdélyi méréseknek a világháború kitérése vetett véget. A terepi méréseket Eötvös maga értékelte ki, de az eredményeket nem publikálta. Így arról nincs közvetlen tudomásunk, hogy a torziós-ínga mérések által nyert információkat a geológusok mennyiben használták fel további kutatásaikhoz. Közülük Böckh Hugó volt az, aki a legnagyobb érdeklődést tanúsította az Eötvös-íngamérések iránt és az ő ajánlatára 1915-től kezdődően a Pénzügyminisztérium is egyre nagyobb figyelmet fordított a gyakorlati célú torziós-íngamérésekre.

A 'mérőföldkövek' egyik legjelentősebbje az Egbell (Gbely, Szlovákia) környéki mérés. Böckh Hugó, Lázár Vazul és Papp Simon földtani térképezése alapján Egbell környékén egy antiklinális alakja körvonalazódott. A tetején létesített fúrás 1913 végén, meglepően kis mélységben, 70-160 m között földgázt, 160-250 m között kőolajat talált. A későbbi termelő fúrások alapján az antiklinális meglehetősen pontosan körvonalazható volt. Böckh Hugó javaslatára - aki már korábban figyelemmel kísérte a terepi torziós-íngaméréseket - Eötvös és munkatársai 1916-ban felmérték a területet. A mérési eredményeket Pekár az alábbiakban foglalta össze: "Egbell környékén, ahol olajok után kutattak, méréseinkkel teljesen, olyan alakulatot állapítottunk meg, mint amelyet a geológusok is meghatároztak" (5. ábra).

E mérés bebizonyította az Eötvös-ínga alkalmazhatós-



5. ábra. Az egbelli antiklinális gradiens-térképe

ságát a szénhidrogén-kutatásban és ezzel megteremtette a kőolajkutató geofizika alapjait. Ez a mérés alapozta meg az Eötvös-inga későbbi világhírét, mert segítségével szerte a világon, de főleg az Egyesült Államokban igen nagyszámú kőolajat és földgázt tartalmazó antiklinális és sódómot fedeztek fel.

Kevésbé ismert tény, ezért érdemes e helyen is megemlítenünk, hogy Eötvös - korát messze megelőzve - 1901-ben megépítette az első gravimétert is, amely műszer könnyebb kezelhetőségével később, a harmincas évek második felében fokozatosan kiszorította az Eötvös-ingát a gyakorlati kutatásokból. Eötvös bifiláris elven működő gravimétere azonban - valószínűleg nagyfokú hőérzékenysége miatt - nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, ezért félretette és nem foglalkozott továbbfejlesztésével, eredményeit nem publikálta.

Feltétlenül ki kell térnünk Eötvösnek azon vizsgálataira, melyeket a föld felszínén mozgó testek súlyának megváltozásával kapcsolatban végzett. Már a probléma felmerülésének körülményei is említésre méltók.

O. Hecker a potsdami Geodéziai Intézet neves kutatójának vezetésével 1901-ben az Atlanti Óceánon, 1904-1905-ben pedig az Indiai és a Csendes Óceánon gravitációs méréseket végzett az izosztázia tanulmányozása céljából. Eötvös a mérésekről megjelent tanulmány olvasása közben figyelt fel arra, hogy a mérések feldolgozásánál nem vették figyelembe a hajó mozgása folytán fellépő erőhatásokat. Eötvös levélben figyelmeztette Heckert a tévedésre, aki első meglepetésében nem akart hitelt adni Eötvös megjegyzésének. Kollégái azonban meggyőzték Eötvös igazáról és ezért 1908-ban a jelenség vizsgálatára újabb méréseket végzett a Fekete tengeren. Az észleléseket egy kelet felé és egy nyugat felé haladó hajón egyidőben végezték. Az eredmények Eötvös felfogását igazolták. A nemzetközi tudományos életben e jelenséget azóta Eötvös-effektus néven ismerjük.

Eötvös a jelenség kimutatására 1915-ben speciális eszközt is szerkesztett, mely lényegében egy érzékeny mérleg, melynek karjaira serpenyők helyett súlyok vannak erősítve. A mérleg forgatható állványon áll, mely egyenletesen forgatható. A mérleg forgatásakor a nyugat felé mozgó kar nehezebb, a kelet felé mozgó könnyebb lesz és a mérleg ennek megfelelően kibillen egyensúlyi helyzetéből. Ha a mérleget olyan sebességgel forgatjuk, hogy keringési ideje akkora legyen, mint a mérleg lengésideje, akkor a forgás közben fellépő impulzusok a mérlegrudat egyre nagyobb lengésbe hozzák. A kísérlet egyben a Föld forgásának egy újabb bizonyítéka, mely jelentőségében még fontosabb, mint Foucault híres inga kísérlete, melyet a párizsi Pantheonban végzett.

Foglalkozott Eötvös a gravitációs abszorpció kérdésével is. Módszere a következő volt: a horizontális variométer rúdját állítsuk merőlegesen a felkelő vagy lenyugvó Nap azimutjára. A Nap valamely pontjából húzzunk két egyenest, egyet a mérlegrúd felső súlyához, egyet az alsóhoz. Ha a Nap a horizont alatt van, de igen közel hozzá, akkor a két egyenes a Földön áthalad, s a Földbe eső darabjai különböző hosszúságúak, például, ha a felső súlyhoz húzott egyenes éppen érinti a Földet, akkor az egy méterrel lejjebb levő alsó súlyhoz húzott egyenes 7 km hosszú darabon halad át a Földön. Ha a Föld eme rétege megváltoztatná a Nap vonzását, ez a mérlegrúd kitérésében jelentkezne. Az eszköz azonban sem napkeletkor, sem napnyugatkor semmiféle biztos kitérést nem mutatott. Számbavéve az eszköz érzékenységét,

Eötvös kimutatta, hogy a Föld legfelső rétege a Nap vonzását annak legfeljebb egy százmilliomod részénél kisebb értékkel változtatja meg.

Eötvös és munkatársai a torziós-inga mérésekkel párhuzamosan minden észlelési állomáson meghatározták a földmágneses tér horizontális komponensét, a deklináció és inklináció értékeit is. A rendelkezésre álló nagyszámú észlelési adat arra indította Eötvöst, hogy a gravitációs és mágneses eredményeket közösen szemlélje és a két térkép alapján vonja le földtani következtetéseit.

A földmágneses tér sajátosságainak tanulmányozására a torziós inga analógiájára megszerkesztette az ún. mágneses transzlatométert, mely abban különbözik a torziós ingától, hogy a lelógó súly helyén egy rúd mágnes függ, melynek a vízszintessel bezárt szögét változtatni lehet, továbbá a műszer forgatása nem a mérőszál körül, hanem a mágneset tartó szál körül történik. Tekintettel a műszer nagy érzékenysége, Eötvös ezzel végezte a kőzetek és más gyengén mágnesezett testek mágneses momentumának meghatározását. Hasonló méréseket végzett régi téglakon és cserépedényeken. A több évszázados téglák és edények égetésük alatt az akkor uralkodó földmágneses tér irányát, mint remanens mágneszettséget megtartották. Mivel a tégláknak oldala és az edényeknek alapja, melyen azok kiégetésükkor feküdtek, felismerhető volt, elég biztonsággal lehetett azokat ugyanolyan helyzetbe felállítani. Mágneses momentum irányának meghatározásával a készítésük idejére vonatkozó földmágneses tér inklinációja meghatározható. Ez irányú vizsgálatairól 1900-ban *"A mágneses inklináció a múlt időben"* címmel előadásban számolt be.

Eötvös kutatói és előadói tevékenysége mellett jelentős tudományos szervező munkát is végzett, mellyel nagymértékben elősegítette a természettudományok fejlődését Magyarországon. 1885-ben egyetemi tanár társával rendszeres összejöveteleken vett részt, melyeken megtárgyalták a legújabb tudományos eredményeket. Társaságukat *"Matematikai Társaság"*-nak nevezték, melynek munkájába fokozatosan bevonták a fizikusokat is. Így jött létre 1891-ben a Matematikai és Fizikai Társulat, melynek elnöke Eötvös Loránd lett. A társulat folyóirata a Matematikai és Fizikai Lapok. A Matematikai és Fizikai Társulat 1949-ben kettévált, a Fizikai Társulat Eötvös Loránd nevére vette fel, a Matematikai Társulat pedig a nagy magyar matematikus, Bolyai János nevére.

Eötvös Loránd 1894 júniusa és 1895 januárja között politikai szerepet vállalt a második Wekerle-kormányban. Kultuszminiszterként nevéhez fűződik a vallásszabadságról szóló törvény elfogadtatása és a közoktatásra szánt összegek jelentős növelése. A miniszteri kinevezésekor Őt köszöntő tanfelügyelőkhöz intézett - a nemzetiségi oktatásra vonatkozó - szavai a mai napig útmutatóul szolgálhatnak az egész régióban: *"Úgy kell eljárunk minden iskolában, hogy az ország törvényeinek érvényt szerezzünk, de amellelt fájdalommal ne okozunk azoknak, akik nemzeti szokásaikhoz ragaszkodnak."*

*"Az iskola nemzetiségi kérdéseiben ... lehetőleg nem cselekszünk másnak olyat, ami fájna nekünk, ha velünk történnék meg."*

Eötvös tanári pályáján nagyon hamar felfigyelt arra, hogy megfelelő anyagi javak hiányában nagyon sok tehetséges és szorgalmas növendéke volt kénytelen abbahagyni tanulmányait. Ezen a jelenségen kívánt segíteni, amikor minisztersége idején megalapította a később



nagyhírűvé vált tudományos nevelőintézetet, melyet atyja emlékére Eötvös József kollégiumnak nevezett. A kollégium keretén belül a középiskolai tanárjelöltek kiváló szaktanárok vezetésével az önálló tudományos munkát elősegítő és fejlesztő szemináriumok képzést kaptak. A kezdeti 30 fő elhelyezésére alkalmas kollégium később 100 férőhelyesre bővült. A szegény sorsú diákok tanulmányainak elősegítése érdekében a kollégium 100 férőhelyéből 30 ingyenes volt. Az Eötvös Kollégium az elkövetkező évtizedekben sok kiváló kutatót és pedagógust nevelt az országnak.

1895-ben Eötvös tanácsára Semsey Andor, a magyar tudományos élet nagy mecénása ösztöndíjat alapított, melyet olyan fiatal diplomásoknak ítéltek oda, akik kizárólag tudományos munkával kívántak foglalkozni.

Eötvös szoros kapcsolatot tartott fenn különböző nemzetközi tudományos szervezetekkel is, elsősorban az Internationale Erdmessung szervezetével, mely jogelődje a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Uniónak és rendszeres levelezésben állt külföldi tudósokkal és szakemberekkel. A szervezet közgyűlésein rendszeresen résztvett, és minden esetben beszámolt kutatásainak eredményeiről. Mint már említettük, az Internationale Erdmessung 1906-os budapesti közgyűlésének nagy szerepe volt abban, hogy Magyarországon megindulhattak a rendszeres geofizikai kutatások.

Eötvös Loránd szerény, a háttérben meghúzódó tudós volt, nem szerette a zajos ünnepléseket, nem vágyott sem erkölcsi, sem anyagi elismerésre. Ennek ellenére tudományos eredményeiért és tudomány-szerző tevékenységéért számos hazai és külföldi elismerésben és kitüntetésben volt része. Csak a legfontosabbakat említve: a francia kormány a Becsületrenddel, a magyar király a Ferenc József renddel, Sándor szerb király a Szent Száva renddel tüntette ki. A berlini Porosz Királyi Tudományos Akadémia kültagjává választotta. A krakkói Jagello Egyetem és a krisztinániai (oslói) Norvég Királyi Frederik Egyetem tiszteletbeli doktorává avatta. Ezekon kívül élete során még számos kisebb-nagyobb kitüntetésben részesült, különböző tudományos és társadalmi egyesületeknek elnöke vagy vezetője tagja.

Eötvös kiegyensúlyozott egyéniség volt. Az intenzív szellemi munka mellett mindig talált időt a kikapcsolódásra, sportolásra. Lovagolt, 12 kilométerre levő házából rendszeresen lóháton járt be egyetemi előadásait megtartani. Nyaranta kerékpározott és szenvedélyes sziklamászó volt. Alig tizenhét éves, amikor megmászta Európa második legmagasabb csúcsát, a Monte Rosa-t (4638 m). A hegymászás klasszikus korában nem maradt le a legjobb német és osztrák hegymászók mögött. Mint szenvedélyes fényképész, alpesi túráiról fényképfelvételek százait készítette. Idősebb korában lányai is elkísérték túráira, akik szintén szenvedélyes alpinistává váltak. Hegymászó teljesítményei Dél-Tirolban annyira ismertté tették a "magyar professzor" nevét, hogy 1902-ben az egyik 2837 m magas csúcsot róla nevezték el Cima di Eötvösnek, azaz Eötvös csúcsnak. Baráti társaságban gyakran emlegette tréfásan, hogy büszkébb hegymászó sikereire, mint a torziós inga felfedezésére. Mint a Magyar Turista Egyesület elnöke, hosszú éveken át sokat tett a magyar természetjárás fejlesztése és népszerűsítése érdekében.

Életkorának előrehaladtával igyekezett társadalmi tisztségeitől megválni, hogy minden erejét és energiáját kizárólag kutatásainak szentelhesse. E törekvéstől vezérelve mondott le 1905-ben akadémiai elnöki tisztségé-

ről is. Élete végén hosszantartó súlyos betegség gyötörte, de míg betegsége engedte, megtartotta egyetemi előadásait. A terepi méréseket élete utolsó pillanatáig nagy figyelemmel kísérte. Kezdetben munkatársainak naponta táviratban kellett beszámolniuk a mérési eredményekről, mert Eötvöst nagyon izgatta, hogy a mérési eredmények mennyiben támasztják alá előzetes feltevéseit. Kutatásaitól rendszeres nyári hegyvidéki túrái alatt sem tudott elszakadni, szabadsága alatt is rendszeres levelezésben állt munkatársaival. Tudományos munkáját pedig még betegágyán is folytatta. Utolsó kéziratát 1919. április 8-án bekövetkezett halála előtt néhány nappal küldte nyomdába.

Eötvös halálát együtt gyászolta a nemzetközi tudományos élet és az egész magyar társadalom. Eötvössel a klasszikus fizika egyik utolsó nagy képviselője, Magyarország legnagyobb természettudósa szállt sírba. Alkotásai révén azonban örökre beírta nevét a fizika és geofizika történetébe.

**Szabó Zoltán  
(ELGI)**

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

**Böhm F. 1939:** Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig.  
*Bányászati és Kohászati Lapok LXXII. 9. pp. 153-189.*

**Eötvös L. 1896:** *Vizsgálatok a gravitáció és mágnesség köréből.*  
*Mathematikai és természettudományi Értesítő XIV. 4. pp. 1-46.*

**Eötvös L. 1908:** *A Balaton névfelülete s azon a nehézség változásai. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I. k. 1. rész.*

**Fröhlich I. 1930:** *Báró Eötvös Loránd emlékkönyv.*  
*Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 319 p.*

**Környei E. 1964:** *Eötvös Loránd a tudós és művelődéspolitikus írásaiból.*  
*Gondolat kiadó, Budapest, 425 p.*

**Pekár D. 1941:** *Báró Eötvös Loránd. A torziós inga 50 éves jubileumára.*  
*Kis Akadémia, Budapest, 340 p.*

**Szllárd J. 1984:** *Eötvös Loránd csavarási-ingájának bevezetése a földtani kutatásba.*  
*Földtani Kutatás XXVII, 3. pp. 63-69.*

## Földtani természetvédelem: Módszertani vizsgálatok a Káli-medencében

### Bevezetés

A Magyar Állami Földtani Intézet 1993-ban kezdte el a földtani természetvédelmi térképezés módszertanának kialakítását. A kapcsolódó geofizikai és informatikai munkákba az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet is bekapcsolódott. A cél egy olyan térinformatikai adatbázis felépítése volt, amely felhasználható közvetlenül földtani célú kiértékelésre, de a földtudományokon kívül álló szakemberek - területfejlesztési és agrár szakértők, természetvédelmi szakemberek, botanikusok stb. - is megtalálják benne a szakterületükön felhasználható földtani információkat. Az elvégzett munkák eredményeképpen eddig létrejött adatrendszer a mai szinten is kerek egészet alkot. Ugyanakkor a rendszer nyitott, új adatokkal, eredményekkel folyamatosan gazdagodik.

Az első lépés a mintaterület kiválasztása volt. Olyan jelentős természeti értékekkel bíró, védett területet kerestünk, aminek változatos földtani felépítése és viszonylag kis területe lehetővé teszi a módszertani kutatást egy 1:25000-es méretarányú térképlap területén.

Számos szempontot vettünk figyelembe:

Az első kritérium az volt, hogy a kiválasztott terület földtani szempontból jól feldolgozott legyen. Választásunk a Balaton-felvidéki térképezés területére esett, ahol az 1:10000-es méretarányú földtani térképezés a 80-as évek végén fejeződött be, és az adatokból megszerkesztett 1:20000-es méretarányú fedett és fedetlen földtani térképek már a ma elfogadott EOFT jelkulsz rendszeréhez közel álló szemlélettel készültek.

A Balaton-felvidéken belül olyan több irányból zárt, morfológiai vízválasztókkal határolt medenceterületek jöhettek számításba; mint pl. a Pécselyi-medence, Káli-medence vagy a Tapolcai-medence, de külön hidrogeológiai egységnek tekinthető a Tihanyi-félsziget is.

A következő szempont a földtani ismeretesség eltérő kondíciója volt. Ez alatt azt értjük, hogy az egyes területekről mennyi alapadat - fúrás, geofizikai mérés - áll rendelkezésünkre. Ebből a szempontból messze kiemelkedik a Káli-medence, ahol két nagy, nyersanyagkutató program adatait használhattuk fel.

Az 50-es, 60-as években a MÉV végzett a Balaton-felvidéken uránkutatókat. A Káli-medencében észlelt indikáció megvizsgálására több mint 20 db több száz méteres mélyfúrást mélyítettek. Ezeknek a fúrásoknak a rétegsorai nagymértékben segítettek a szerkesztőföldtani kép megrajzolását, illetve az alaphegységfelszín térkép megszerkesztését.

A 80-as években az OÉÁ több mint 100 db 10-30 méter mély sekélyfúrást mélyített a Káli-medencében egy homokkutató program keretén belül. Ezeknek a rétegsorai a fedetlen földtani térkép szerkesztésénél voltak felhasználhatók.

Végül a Káli-medence hidrogeológiai szempontból is érdekesnek ígérkezett. Itt található ugyanis a Balaton-felvidék talán legjelentősebb hidrogeológiai értéke, a kékküti ásványvíz.

A felsorolt szempontok alapján a Káli-medence nagy részét lefedő Kővágóörs nevű 1:25000-es térképlap területére esett a választásunk.

A tervezett adatbázis három szintből épül fel (1. ábra). Az első két szint az alapadatokat (földtani, geofizikai, hidrogeológiai, környezetállapot felvétel adatai) és az ezekből szerkesztett elsősorban térképi adatbázist foglalja magába. A harmadik szint tartalmazza az előzőekből digitálisan szerkesztett, u.n. levezített térképeket (összevont földtani térkép, környezetérzékenységi térkép, stb.). Az 1. ábrán bemutatott egyszerűsített vázlat eredményközpontú. A felépített térinformatikai rendszer lényeges szintje az a széles alapadatrendszer, amely az alábbi elemekből épül fel:

**Síkrajz** (vizrajz, úthálózat, települések)

**Digitális terepmodell**

**Lejtőkategória térkép**

**Távérzékelési adatok**

- Landsat TM felvétel (1-7. csatorna)

- Spot P felvétel

- Képfeldolgozási eredmények

- Űrlineamensek

**Geofizikai adatok**

- Gravitációs Bouguer-anomália térkép

- Bouguer-anomália horizontális gradiens térképe

- Gravitációs lineamensek

- Elektromágneses mérések alapadatai, eredményei

- Légi mágneses térkép

- Légi radiometria összintenzitás térkép

**Földtani adatok**

- Formáció leírások

- Feltárások fotóillusztrációja

- Vízföldtani adatok (vízszint, elemzési eredmények)

A felhasznált MGE-ARC/INFO térinformatikai rendszerben, az egyes témákat a különböző adattípusoknak megfelelően pont, vonal, illetve poligon fedvényekbe, illetve megfelelő koordinátákkal ellátott raszterállományokba rendeztük. A háttéradatokat a rendszer saját adatbázisában ún. INFO-táblákban tároljuk. A raszterállományokat (paraméter térképek, illusztráló fotók) TIFF, illetve LAN (űrfotók) formátumra konvertáltuk. Térinformatika alkalmazása hasonlóan gazdag adatrendszer esetében alapvető fontosságú. Az eredmények alapadat szintű ellenőrzése, új adatok esetén a módosítások könnyen elvégezhetők. Az adatbázis jelenlegi 1998. évi - állapotában nem teljes, az alapadatokat fent felsorolt része áll rendelkezésre digitális formában. A második szint (térképek) és a harmadik szint (levezített térképek) azonban teljes egészében digitális formában készült el. Az eddig elkészült eredménytérképek önállóan, az adatbázis háttere nélkül is felhasználhatóak, kartografált kéziratok térképként:

1. Fedett földtani térkép

(KOLOSZÁR L.; EOFT átszerk.: CSILLAG G. 1994)

2. Fedetlen földtani térkép

(KOLOSZÁR L. -CSILLAG G. 1995)

3. Paleozoos-mezozoos felszín térkép

(CSILLAG G. -KOLOSZÁR L. 1995)

4. Vízföldtani térkép

(GONDÁRNÉ SŐREGI K. 1996) (4. ábra)

5. Földtani természetvédelmi állapot térkép

(CSILLAG G. 1994)

6. Környezetérzékenységi térkép

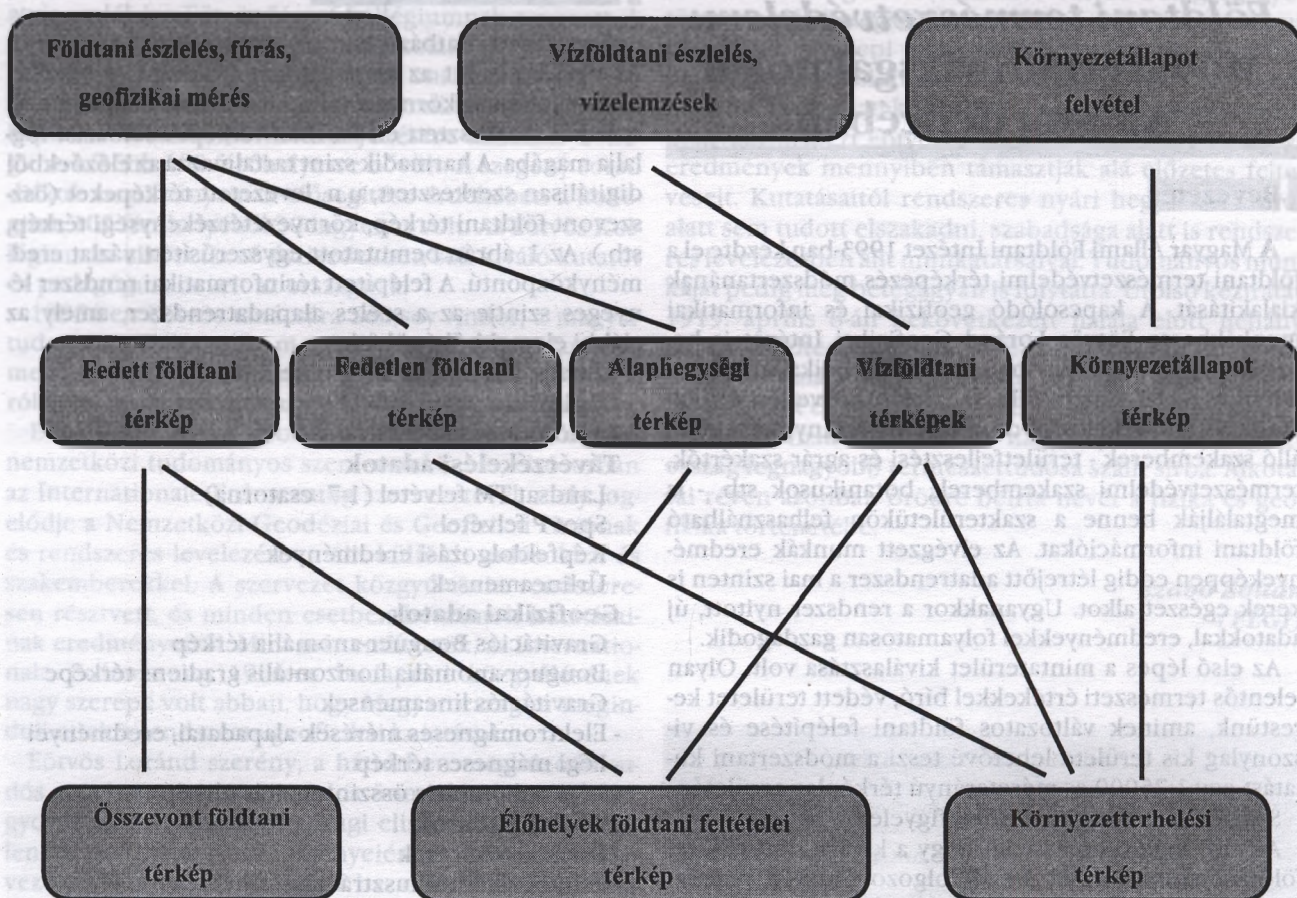
(CSILLAG G. 1996) (5. ábra)

7. Kőzettípus szerint összevont földtani térkép

(CSILLAG G. 1996) (6. ábra)

8. Élőhelyek földtani feltételei térkép

(CSILLAG G. 1996)



1. ábra A Káli-medence földtani természetvédelmi módszertani vizsgálatának felépítése

## Földtani, geofizikai adatok

A Káli-medence földtani felépítését figyelembe véve három földtani térképváltozatot használtunk fel a természetvédelmi szempontú kiértékeléshez.

A hazai földtani térképezési hagyományoknak megfelelően a térképezés során elkészült a terület fedett és fedetlen földtani térképe. Ezeknek csak a reambulációját végeztük el, felhasználva a terepbejárások tapasztalatait, a térképezési munkák befejezése után készült 1:10000 méretarányú színes légifotók kiértékelését és az általunk készített kézfúrások rétegsorait. A reambuláció során már alkalmaztuk az EOFT, vagyis az Egységes Országos Földtani Térképrendszer (GYALOG ed. 1996) előírásait.

A harmadik földtani térképváltozat az "alaphegységi térkép" (paleozoos-mezozoos felszín térkép). Ez a térképváltozat kifejezetten a földtani természetvédelem számára készült, a környezetterhelési térkép szerkesztéséhez használtuk fel.

A térképezési adatok újraértelmezése és a munkánk során végzett terepbejárások, geofizikai mérések eredményeként igen sok, a természetvédelem számára is fontos új információt nyertünk a Káli-medence földtani felépítéséről. Az egyik legfontosabb eredmény a medence hidrogeológiája szempontjából meghatározó jelentőségű kékkúti ollósvető több vetőből álló vetőzónájának kimutatása (CSILLAG et al. 1994a,b, KISS et al. 1995).

A Káli-medence vulkanológia vizsgálata a rendelkezésre álló geofizikai adatok felhasználásával a Feketehegy vulkáni fejlődéstörténetének új értelmezéséhez nyújtott információkat (NÉMETH 1996, NÉMETH et al.

1997).

A geofizikai munkák alapvetően két csoportra bonthatók:

### 1. Archiv adatok összegyűjtése és újrafeldolgozása

Elsősorban az gravitációs és mágneses adatok újrafeldolgozása adott érdekes eredményeket. A gravitációs lineamensek (2. ábra) a terület szerkezeti felépítését mutatják, a bazalttal fedett területek jelentős tömeghiánya jól magyarázható az intenzív freatomagmás vulkanizmussal.

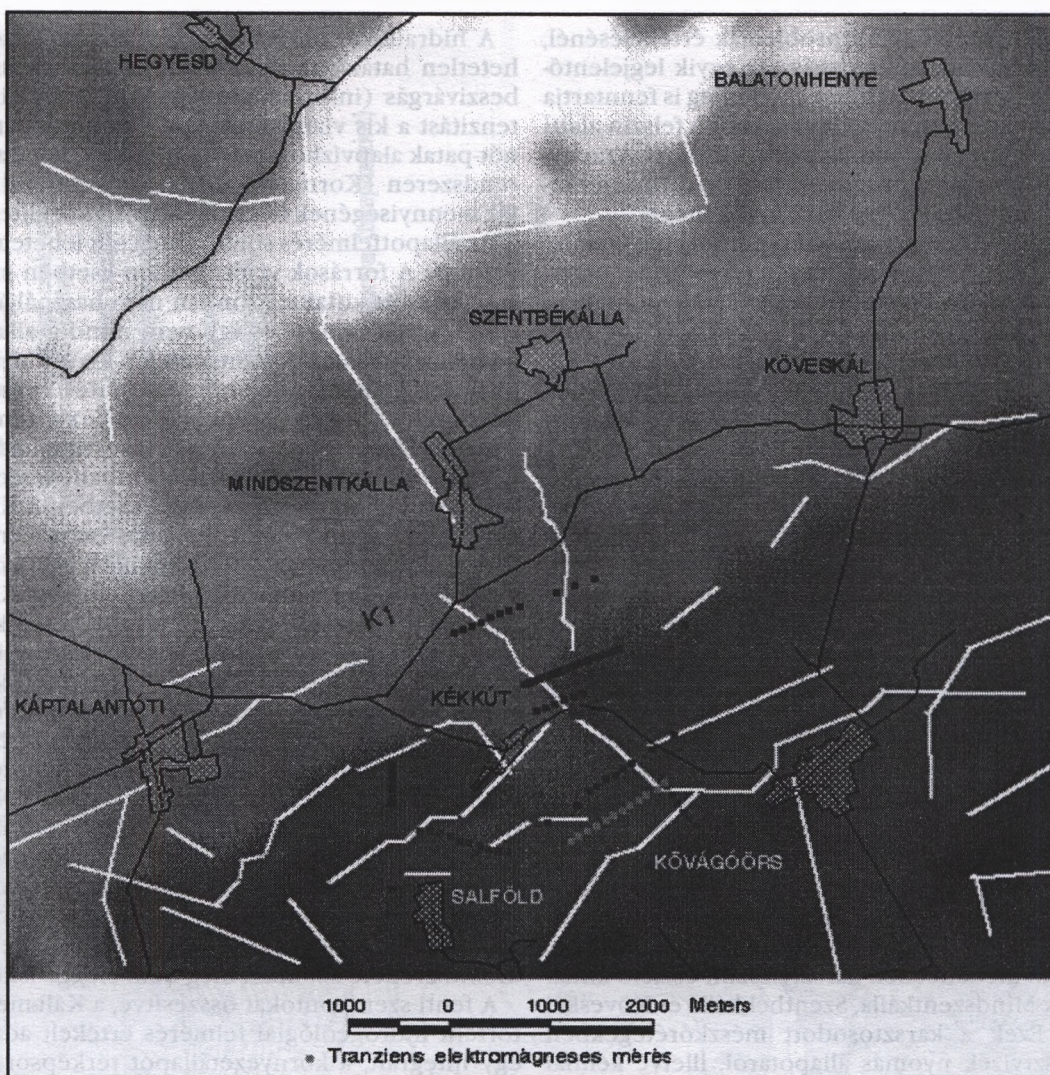
### 2. Konkrét szerkezetkutató elektromágneses mérések.

A mérések közvetlen bizonyítékot adtak a Theodóraforrás és a szerkezeti zónák kapcsolatára. A földtani szempontok, valamint az archiv geofizikai adatok feldolgozásának eredményei alapján kijelölt szelvények mentén végzett tranziens elektromágneses szondázások egyértelműen kijelölték szerkezeti vonalakat (3. ábra), amelyek a forrás közelében futnak össze.

## Vízföldtani

Egy terület környezetállapot értékelésénél rendkívül fontos szerepet kell, hogy kapjon a vizsgált térség felszín alatti vízei állapotának felmérése. Egy felszín alatti vízrendszert különböző, a terepen is mérhető paraméterekkel jellemezhetünk. A mért paraméterekből következtethetünk a felszínalatti tároló vízháztartási és potenciál viszonyaira, valamint pontosan kimutathatóak a vízminőségi problémák.

Végül soron a paraméterek együttes felhasználásából áll össze az áramlási kép, amely közvetlenül felhasz-

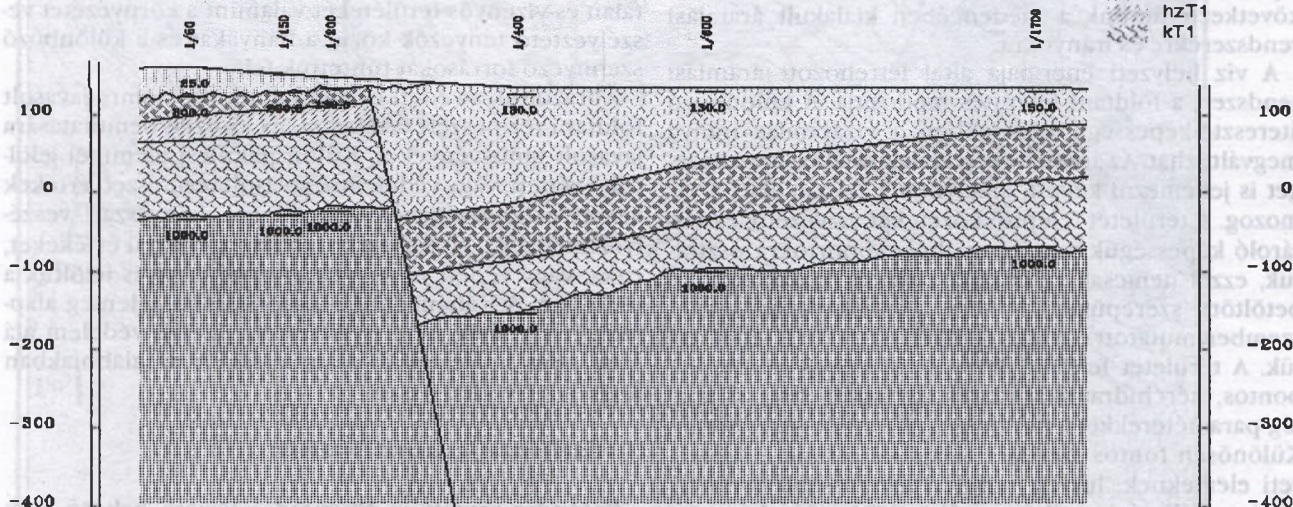


2. ábra A Káli-medence gravitációs lineamensei (alap: Boguer anomália térkép)  
(fehér szín a minimumot, a sötét szín a maximumot jelöli)

(Mh = Mv)

Jelmagyarázat

- képződmény határok
- Q-kPa2
- bP2
- oT1
- hhT1
- hzT1
- kT1



3. ábra KÁLI 1 elektromágneses szondázások alapján szerkesztett földtani szelvény

nálható a környezetvédelmi problémák értékelésénél, hiszen a felszín alatti víz mozgása az egyik legjelentősebb tényező, amely kialakította és jelenleg is fenntartja a táj jellemző ökoszisztémát. Ugyanakkor a felszín alatti víz a szennyeződések szállítója és közvetítője is. A szennyeződési irányokat a szennyezőforrások elhelyezkedése és a víz áramlási irányai határozzák meg.

A Káli-medencében a fenti szempontok figyelembe vétele elsődleges fontosságú, hiszen természetvédelmi területének legfőbb értékei a medence központjában kialakult üde láprétek, a Sásdi-rét, és a karsztvízből táplálkozó Kornyi-tó. Ezek ott alakulhattak ki, ahol a felszín alatti víz feláramlási területeit találjuk. A vizes élőhelyek fennmaradása alapvetően a felszín alatti víz mozgásának függvénye, legyen az természetesen változó, vagy vízkivétellel, ember által befolyásolt. Ráadásul a Káli-medencében, Kékkút határában fakad az ország egyik legjelentősebb ásványvízforrása, a Theodora-ásványvízforrás, amelynek védelméhez pontosan ismernünk kell a forrásvíz genetikáját és a felszín alatti vízrendszerben elfoglalt helyét. E szempontokat figyelembe véve végeztük el a Káli-medence hidrogeológiai felmérését, majd az adatok kiértékelését és térképi feldolgozását.

A terepen mérhető paraméterek közül a potenciálviszonyok alakulásáról a Káli-medencében számos adat áll a rendelkezésünkre. A legfontosabbak a források fakadási szintjei és a hosszabb vízfolyással rendelkező mellékvölgyek, mint a terület összefüggő talajvíztestének természetes feltárásai. Hasonlóan fontos adatot nyújtanak az ásott kutak vízszintjei is. Ásott kutat főleg a tanúhegyek oldalában, a szőlőskertekben találhatunk bőven. A Káli-medencében karsztvízszint észlelő kutak is mélyültek Mindszentkálla, Szentbékálla és Köveskál határában. Ezek a karsztosodott mészkőrétegekben mozgó karsztvizek nyomás állapotáról, illetve kémiai összetételéről adnak információt.

A források fakadási szintjei, valamint az ásott, és mélyfúrású kutak vízszintjeiből szerkeszthető meg egy adott terület potenciometriai térképe, amely a felszín alatti víz felszíntől számított első összefüggő szintjének a nyomás állapotát, illetve a mélységét mutatja. Ez az áramlások szempontjából nagyon fontos adat, hiszen a víz a fizika törvényeinek engedelmeskedve a magasabb nyomásállapotú helyek felől az alacsonyabb nyomásállapotú helyek felé mozog. Ezekből az információkból következtethetünk a medencében kialakult áramlási rendszerekre és irányokra.

A víz helyzeti energiája által létrehozott áramlási rendszert a földtani felépítés módosítja. A különböző áteresztő-képességű kőzetekben a vízáramlás iránya megváltozhat. Az áramlási kép kialakításához így a közeget is jellemezni kellett, amelyben a felszín alatt a víz mozog. A területet felépítő kőzeteket vízvezető, és víztároló képességük szempontjából csoportokra osztottuk, ezzel nemcsak az áramlási pályák kialakításában betöltött szerepüket, hanem a szennyeződésekkel szemben mutatott egyfajta érzékenységüket is jellemeztük. A területet felépítő kőzetekről sajnos nincsenek pontos, mért hidraulikai adatok, így legfeljebb csak analóg paraméterekkel lehet dolgozni a modellezés során. Különösen fontos szerepet tulajdonítottunk a szerkezeti elemeknek, hiszen minden jelentősebb forrásfakadás a Káli-medencében vetőhöz köthető. A horizontális elmozdulások a környezetükhöz képest nagyobb vízvezető-képességük miatt a szennyeződés szállításának szempontjából is lényeges szerepet töltenek be.

A hidraulikai modellezés végrehajtásához nélkülözhetetlen határfeltétel az áramlási rendszert fenntartó beszivárgás (infiltráció) megadása. A beszivárgási intenzitást a kis vízfolyások, így a területen átfolyó Burdót-patak alapvízhozamának mérése, illetve a karsztláprendszeren (Kornyi-tó, Sásdi-rét) keresztül elpárolgó víz mennyiségének becslése alapján közelítettük meg.

Az állapotfelmérés során, ahol csak lehetett vízmintát vettünk. A források vizét minden esetben megmintáztuk. Az ásott kutakat azonban nem használják rendszeresen, vizük pangó, és így nem mindig alkalmas geokémiai vizsgálatra. A mintavételen kívül a terepen mértük a felszín alatti vizek hőmérsékletét, vezetőképességét és pH-ját. A vezetőképességből közvetlenül a szennyezettség mértékére lehet következtetni. A felszín alatti vizek minőségi vizsgálata azonban nemcsak az aktuális szennyezettségről - jelen esetben a Káli-medencére igen jellemző elnitratósodás mértékéről - ad információt, hanem az eltérő áramlási pályákon mozgó vizek között is különbséget lehet tenni. A Káli-medencében a pH értékéből nagyon jól el lehetett különíteni, hogy mely források vízutánpótlása származik a permi vörös homokkőből és melyek a fiatalabb képződményekből. Így a geokémiai adatokat közvetlenül is fel lehet használni a hidrogeológiai modellezésben. A geokémiai összetétel a Káli-medencében különösen érdekes kérdés, hiszen a Theodora-forrás, egy ÉNy-DK-i irányú vetőzóna mentén felszálló karsztvíze a vetőzónában a széndioxiddal keveredve agresszívvé válik, és kioldja az alaphegységi kőzetek fő és nyomelemeit (különösen Li, B, Sr, Co, Ni nyomelemek koncentrációja emelkedik ki). A kioldás mechanizmusa, illetve a széndioxid eredete azonban még nem eléggé ismert.

A fenti szempontokat összesítve, a Káli-medencében történt hidrogeológiai felmérés értékelt adatait végül egy integrált, a környezetállapot térképsorozat szempontjából felhasználható térképben, a "Káli-medence vízföldtani térképe" című térképben ábrázoltuk (4. ábra). Az egységes térkép a fenti megközelítések szerint felépített részterképekből, illetve adatokból áll.

### **Földtani természetvédelmi állapot térkép**

A térkép a Káli-medence 1993-94. évben végzett terepbejárások során észlelt állapotát tükrözi. A térképen a védett területek határát, a vízvásztókat, a lefolyástalan és vizenyős területeket valamint a környezetet veszélyeztető tényezők közül a bányákat és a különböző szennyező forrásokat tüntettük fel.






Ábrázoltuk a védett és az általunk védelemre javasolt földtani természeti értékeket, és az ezek bemutatására javasolt tanösvényeket. Külön jelkulcsi elemmel jelöltük a védett, vagy védelemre javasolt természeti értékek veszélyeztetettségének jellegét (pl. bányászati veszélyeztetettség). Az észlelt botanikai, zoológiai értékeket, ritka, vagy védett növények előfordulását is jelöltük a térképen. A Káli-medence legfontosabb, jelenleg alap-szelvényre még nem nyilvánított, illetve védelem alá még nem helyezett földtani értékeit az alábbiakban foglaljuk röviden össze.

#### **A védelemre javasolt értékek:**








Sátorma-pusztá, a Hegyesdre vezető bekötő utak háromszögében lévő illegálisan művelt kis homokbánya. A jól rétegzett, fiatal vetőkkel feldarabolt, ritka, folyósodási szerkezetet megőrzött felső-pannon ho-

# JELMAGYARAZAT








## A víztároló képződmények típusai

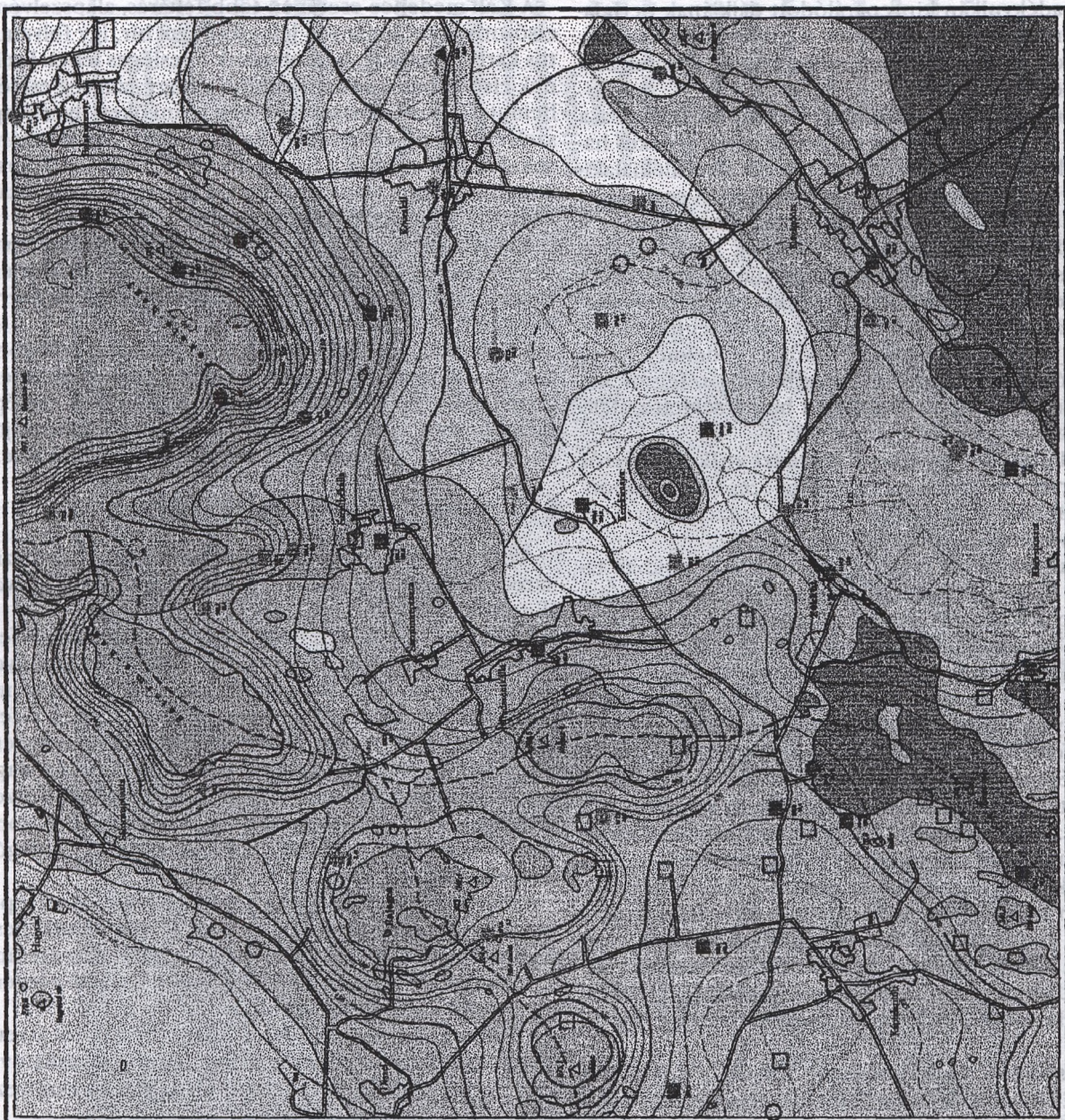
-  Rossz vízvezető képességű, csak repedések, törések mentén vezető kőzetek
-  Kiváló vízvezető képességű, karsztvíztárolók
-  Rossz vízvezető képességű rétegekkel tagolt karsztvíztárolók
-  Jó vízvezető képességű porózus felépítésű víztároló
-  Jó vízvezető képességű porózus, hasadékos felépítésű víztároló

## A terület potenciometrikus viszonyai (talajvízszint)

-  Karsztvízszint megfigyelő kút
-  Forrás
-  Ásott kút
-  - 140 - Potenciál-szintvonal /10 méterenként/
-  - 150 - Potenciál-szintvonal /50 méterenként/
-  - 125 - Potenciál-szintvonal
-  - - - Felszín alatti vízválasztó

## A felszín alatti vizek geokémiai összetétele

-  Kalcium-magnézium-hidrokarbonát-szulfát
-  Kalcium-magnézium-hidrokarbonát
-  Magnézium-hidrokarbonát-szulfát
-  Magnézium-hidrokarbonát
-  Magnézium-klór-szulfát
-  Összoldott sótartalom [mg/l]
-  Nitrát tartalom [mg/l]



4. ábra Vízföldtani térkép

mokra szigetszerűen elkülönült idős terasz és bazalt anyagú hegylábi durva törmelék települ. A homokfalban nagy számú gyurgyalgal fészkek látható. Illegális hulladék lerakóhely.

A **Füzes-tó és környéke**, Monostorapátitól D-re hazánk egyik legszebb, szinte teljes épségben megmaradt Stromboli típusú salakkúpja és krátermaradványa található (NÉMETH 1996). Javasoljuk fokozott védeltségét, kommunális veszélyeztetettsége miatt. A környező területek már beépültek és a salakkúp illetve a kráter beépítése tönkretenné ezt a szinte páratlan földtani értéket.

A **halyagos nagy bazaltbánya** feltárásaiban nedves térszínre ömlött láva breccsái és gőzrobbanás nyomai láthatók, valamint egymásra települt lávaárak a felső bányaudvarban (NÉMETH 1996). Ezek alapján a bánya fokozott védelme indokolt, az esetleges rekultivációs munkák elvégzése előtt feltétlenül indokolt konzultáció vulkanológus szakemberekkel.

A **Köves-hegy** a Halyagos D-i, meredeken kiemelkedő keskeny, meredek lejtőkkel határolt gerince. Az egykori hasadékvolkán kipreparálódott dajkjának periglaciális törmelékletje érdemes a fokozott védelemre, különösen a helybeliek elmondása alapján feltételezett ingókövel együtt.

A **szentbékállai szabadtéri színpad** feltárása a földtani természetvédelmi szemlélet egyik érdekes hazai elméleti értéke. Itt páratlan egységet sikerült kialakítani az egykori "sebhely", a bánya helyén. A szabadtéri színpad jelentős kulturális szerepet játszhat, növelve a Káli-medence idegenforgalmi szerepét, ugyanakkor a tökéletesen letisztított egykori bányafal feltárása a káli-medencei bazalt vulkanizmus, a Fekete-hegy kalderájának kialakulása szempontjából az egyik legfontosabb feltárás. Javasoljuk a bányafal fokozott védelmét. Az alsó, kürtöközeli, hidromagmás explóziós rétegsor különlegességei a magas képződési hőmérsékletre utaló fumarolacsatornák (Németh 1996).

A Kékküttől É-ra emelkedő **Haraszt vulkáni kürtői** közül egyet a terület földtani térképezése során kibontottak (BENCE et al. 1990.). Ennek alapszelvényé - és egyben védetté - nyilvánítását javasoljuk.

**Kereki-majortól D-re**, egy meliorációs árokban található a Balaton-felvidéki alsó-triász rétegsor egyik legteljesebb feltárása. A Hidegkúti Formáció Zánkai Homokkő Tagozata, Hidegkúti Dolomit Tagozata, valamint a Csopaki Márga Formáció jelentős része látható a feltárásban. Javasoljuk alapszelvényé nyilvánítását.

A **Kütyü-dombi csarabos** Salföldtől É-ra egyben a Balaton-felvidéki Homokkő Formáció konglomerátum kifejlődésének egyik legszebb példája. A kitisztított sziklafeltárás megérdemli az alapszelvény szintű feldolgozást. Ez az alapszelvény egyben jó példa lehet a növények és a felszint alkotó kőzetek kapcsolatára.

A **Vaskapu-völgy felső szakasza** a Fekete-hegy D-i peremén hosszú feltárás sorozatban tárja fel a freatomagmás és a Stromboli típusú kítőrések anyagát, valamint a kialakult tufagyűrű belsejét kitöltő lávaárak visszatorlódását a gyűrű belső peremén (NÉMETH 1996, NÉMETH et al. 1997). Javasoljuk alapszelvényé nyilvánítását.

**Kavicsbánya Kővágóörs**től ÉK-re, a Lapos-Hegyestű É-i tövében a Kállai Formáció alapszelvénye számára talán a legmegfelelőbb feltárás, mellette a bányában neotektonikai elemek és vulkáni jelenségek is megfigyelhetők. Javasoljuk a bánya egy megfelelő részének védetté nyilvánítását.

A Káli-medence földtani, geomorfológiai megismertetésére a korábbi években elkészített tanösvény leírások (KOLOSZÁR L. in CSILLAG et al. 1994b) mellett javasoljuk egy bemutató ösvény kialakítását a Halyagos és a Köves-hegy bazalt vulkanizmusának és periglaciális kőfolyásainak bemutatására. Ezzel a kővágóörsi térképlap területén négy tanösvény mutatná be kellemes kirándulás formájában a terület földtani felépítését.

Az alapszelvények, bemutató helyek kettős szerepet kell betöltsenek, aminek kialakításukban, fenntartásukban is tükröződnie kell. Fontossági sorrend felállítása nélkül, egyik szerepük a szakemberek számára fontos rétegsorok, ősmaradvány lelőhelyek, képződmények védelme, hozzáférhetővé tétele. Másik szerepe a feltárásoknak az érdeklődők, a széles értelemben vett nagyközönség számára az adott terület, jelen esetben a Káli-medence földtani felépítésének, érdekességeinek bemutatása.

A Káli-medence esetében több feltárás, alapszelvény elsősorban tudományos jelentőséggel bír, így folyamatos karbantartásuk, bemutatásuk felesleges lehet. Ezeknek elsősorban a védelme fontos, hogy szükség esetén bemutatásra alkalmassá lehessen tenni őket. Ilyen alapszelvények, pl. a köveskáli, kereki-majori triász feltárások. Ide kell sorolni a Kütyü-domb javasolt felső-perm konglomerátum alapszelvényét is, hiszen ez fokozottan védett növények élőhelye is egyben.

A kőtengerek, vulkáni képződmények feltárásai látványos, a szakemberek mellett a nagyközönség számára is érdekes feltárások, amelyek látogathatóságát célszerű mindenki számára biztosítani.

A Káli-medencében természetesen számos, gyönyörű panorámát nyújtó kilátóhely található. Ezek közül a térképen nem csak azokat ábrázoltuk, amelyek tájképi szempontból jelentősek, hanem azokat is, ahonnan jól áttekinthető a Káli-medence morfológiája, szerkezete.

### **Környezetérzékenységi térkép**

Az ún. Környezetérzékenységi térképet az adatbázis három tematikus alaptérképe logikai kombinációjával állítottuk elő (5. ábra).

A térképen a fedetlen és a paleozoos-mezozoos felszín térképek alapján az egyes képződmények szennyeződés érzékenységi vizsgálatok. A Káli-medence szempontjából meghatározó fontosságú karsztvíznek a felszínről bejutó szennyeződéssel szembeni kitettsége értékelhető az elkészült térkép alapján. A fedő és alaphegységi képződmények jellege alapján készült érzékenységi jelkulcs szükség szerint egyszerűen, pl. három csoportba sorolva elkülöníthető, vagy egy-egy kategória kiemelhető.

A Káli-medence esetében a vetőknek jelentős szerepe van a terület hidrogeológiájában. A jó vízvezetőképességű vetőzónákban történő jelentős vízáramlásra tekintettel a töréses zónák 400 méter széles sávját is a legérzékenyebb kategóriába soroltuk.

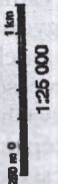
A földtani természetvédelmi állapot térképről átvett szennyező források, bányák közvetlenül leolvashatóvá teszik ezen a térképen a felszín alatti vizek veszélyeztetettségét egy adott területen.

A Káli-medencét vizsgálva azonnal megállapítható, hogy a terület jelentős részének alaphegységét alkotó triász mészkő, dolomit karsztja szennyeződésre érzé-

JELMAGYARÁZAT

Alaphegységi képződmények	Fedd képződmények			
	Fedd nincsen	Kiszárasztó lározó	Porózus lározó	Hasadékvíz lározó
Vízvezető képesség		jó	közepes	nagyon rossz
Kiszárasztó lározók	1	12	14	5
Pétegyvíz lározók	2	23	24	25
Hasadékvíz lározók	3	32	34	35
Vízáró nagyon rossz	4	42	43	44
Vízáró rossz				45

- Vető**  
 Feltételezett vető  
 Vetőzónák 100 m-es sávjai
- Szennyező források**  
 Hulladék lerakóhelyek  
 Kommunális hulladékok, építési törmelék
- △ Rendszeres lerakóhely
  - ◻ Rendszeren lerakóhely
  - Ipari hulladékok
  - ◻ Illegális lerakóhely
  - ◻ Mezőgazdasági hulladékok
  - ◻ Illegális lerakóhely
- Állattartó telepek**
- ◻ Működő állattartó telep
  - ◻ Használaton kívüli állattartó telep
  - ◻ Megszűnt állattartó telep
- Gépfalómás**
- ◻ Használaton kívüli gépfalómás
  - Működő gépfalómás
  - ◻ Működő ipari üzem
  - ◻ Mezőgazdasági üzem, használaton kívüli
- Bányák**
- ◻ Működő és ideiglenesen felhagyott bánya
  - ◻ Felhagyott bánya
- Területi határok**
- Tájékoztató körzet határa
  - - - Fokozottan védett terület határa
  - - - Védett terület határa
  - Védelemre javasolt terület határa
- Érzékeny területek**
- ◻ Kiemelten érzékeny terület
  - ◻ Kiemelten érzékeny terület
  - ◻ Fokozottan érzékeny terület
  - ◻ Érzékeny terület
  - ◻ Közepesen érzékeny terület
  - ◻ Gyengén érzékeny terület
  - ◻ Nem érzékeny terület



5. ábra Környezetérzékenységi térkép



keny területként fokozott figyelmet érdemel. Ezen a miocén Tinnyi Mészke karsztos fedője csak kis területen, Diszel és Hegyesd környékén található meg. A Kállai és Somlói Formációk uralkodóan homokos képződményei sem csökkentik jelentősen a karszt szennyeződésének veszélyét. Csökkent mértékben érzékeny alaphegységi képződmények a felső-perm hasadékvíz tároló homokkő, a triász márga és vulkanit tartalmú formációk (Csopaki Márga, Buchensteini F. és Veszprémi Márga), valamint a lényegében vízzárónak tekinthető fillit (Lovasi Agyagpala). Ahol ezekre a rétegekre a hasadékvíz tároló pannon bazaltvulkáni összlet települ, ott található a szennyeződésre legkevésbé érzékeny területek.

A felszín alatti vizek szempontjából legkedvezőbb kombinációja a fekvő és fedő képződményeknek a hasadékvíz tároló képződményre (perm homokkő) települő agyagfedő (Cserszegtomaji Kaolin F.) Kővágóórs mellett.

A karsztos területeken fekvő községek, hulladék lerakóhelyek, állattartó telepek elsősorban Köveskál és a Kornyi-tó környékén koncentrálnak. Ezek itt közvetlenül szennyezik a nyílt karsztot. Mindszentkál, Szentimre-pusztas és Kővágóórs részben a karsztos képződmények miatt érdemel figyelmet, de ennél valószínűleg fontosabb szerepet játszik a szennyeződés terjedése szempontjából a kékkúti ollósvető és a Káli-medencét Dél felől határoló peremi törés.

A Diszel és Hegyesd környéki szennyező források a Káli-medencét nem veszélyeztetik, a Tapolcai-medence felé terjedhet innen a szennyeződés.

### **Kőzettípus szerint összevont földtani térkép**

A természetvédelmi térképek alapadatainak tekinthető földtani térképváltozatok szerkesztése során célunk a jelen ismeretesség legrészletesebb térképi ábrázolása volt. A térképi ábrázolhatóság határain belül igyekeztünk a legrészletesebb földtani jelkulcsot kialakítani. Ez ugyanis lehetővé teszi, hogy az új szerkesztési szempontoknak megfelelő csoportosítással kialakíthatók legyenek a levezetett, alkalmazott földtani térképváltozatok anélkül, hogy a földtani térképek újraszerkesztése szükségessé válna. Ebből adódóan bonyolult térképi rajzolatú, nagyon részletes jelkulcsú földtani térképek készültek, amelyek néha még a területet és annak rétegsorát kevésbé ismerő geológus kollégák számára is nehezen olvashatók.

A térképek olvashatósága érdekében az adatbázisban a jelkulcsi elemekhez kapcsoltuk a formációk rövid leírását az EOFT jelkulcsból (GYALOG ed. 1996). Ez megkönnyíti a térkép értelmezését, hiszen így a kőzet neveket nem tartalmazó formációkról is litológiai információkat kaphatunk.

Ez azonban nem csökkenti a térképek nem geológiai célú felhasználás szempontjából túlzott bonyolultságát. Ezért megkíséreltünk egy, a külső felhasználók számára könnyebben áttekinthető, a képződményeket csoportokba foglaló jelkulcsot kialakítani. Igyekeztünk a fedett földtani térképen ábrázolt képződményeket olyan egységekbe összefogni, amelyek önmagukban is információkat szolgáltatnak a földtani adatokat felhasználó társtudományok (pl. talajtan, botanika) szakemberei számára.

A fedett földtani térkép összevont változatán így hat típusba sorolva 12 képződményt tüntettünk fel, a földtani térképen ábrázolt képződményeket leginkább jel-

lemző tulajdonságaik szerint csoportosítva (6. ábra). Az így kialakított jelkulcs alkalmazásával a térkép könnyen áttekinthetővé vált és a képződmények legfontosabb földtani jellege a talajképződés, a növények élőhelye szempontjából közvetlenül leolvashatóvá vált.

A jelkulcs természetesen a Káli-medencére alkalmazva készült, így az olyan vitatható összevonásokat, mint mocsári, lápi és öntés képződmények csoportja nem tekintjük általánosan alkalmazhatónak. Esetünkben a terület földtani felépítése miatt látszik célszerűnek ez az összevonás.

Ugyancsak a Balaton-felvidék földtani felépítésének sajátossága, hogy a 31 jelű képződmény megjelenik a bazaltvulkáni területeken és a triász rétegsoron belül is. A triász rétegtannal foglalkozó szakemberek szűk körében is állandó vita folyik ugyanis a Buchensteini Formáció értelmezéséről. A váltakozóan vulkáni és tengeri karbonát rétegekből felépülő formáció fő jellemzőjének tekinthetjük viszonylag mély vízi, tengeri karbonátos voltát, vagy vulkanikus jellegét. Jelen esetben ez utóbbi mellett döntöttünk. Ez a vulkanikus jelleg erősen kiemeli ugyanis karbonátos környezetéből a felszínen képződő talajok, növényzete alapján.

A lösz karbonátos kőzetnek tekintettük (43), de áthalmazott anyaga már nem különíthető el a többi finomtörmelékcs lejtőüledéktől, így ebben az esetben az elkülönítő jellemvonásnak már a törmelékességet kellett tekinteni (62).

A fedett földtani térképen is megjelenő, kissé furcsának tűnő durvatörmelékcs mocsári képződmények szintén a Káli-medence földtani, geomorfológiai jellegéből adódó képződmények. A Káli-medence alján a karsztláp megjelenése miatt a negyedidőszakban gyakori volt valamilyen állóvízi jellegű üledékképződés, ugyanakkor a közeli erősen kiemelt térszínekről - a medence peremi részeire legalábbis - állandó volt a torreniális jellegű üledékszállítás.

### **Élőhelyek földtani feltételei térkép**




Ez a térképváltozat kísérleti céllal készült el. Folytatása, - amennyiben a botanikai, természetvédelmi szakemberek hasznosítani tudják, - közös munka kell legyen. Ezt a térképet bemutató anyagként készítettük el. Azt szeretnénk illusztrálni vele, milyen felhasználási lehetőségei adódnak az elmúlt években kialakított földtani természetvédelmi adatbázisnak. Jelenlegi állapotában - digitális szerkesztési fél megoldások miatt - kartográfiai szempontból sem tekinthető befejezettnek, a két növénytan példát pedig csak egy laikus, műkedvelő botanikus kísérlete a digitális szerkesztési lehetőségek illusztrálására.

A két bemutatott példa a Káli-medence két növényritkaságának földtani életfeltételeit vizsgálja.

A csarab (*Calluna vulgaris*) mészkerülő, atlanti jellegű eleme a magyar flórának (SIMON 1992). Előfordulása a Balaton-felvidéken és a Déli-Bakonyban (Uzsa) savanyú talajokhoz kötődik. E növény esetében egyszerű válogatás alapján az összevont földtani térkép savanyú kőzetei jelzik azokat a területeket, ahol a Káli-medence területén a földtani felépítés lehetővé teszi a növény előfordulását. Bár általában a csarab a felső-perm Balatoni Homokkővön fordul elő, feltüntettük a hasonló kemizmusú felső-pannon Kállai Formáció felszíni előfordulásait is, hiszen földtani szempontból első megközelítésben nincs jelentős különbség a két képződmény között, és egy helyen a csarab megtalálható a Kállai Formáció

## JELMAGYARÁZAT


### 1. SAVANYÚ KÖZETEK:

-  Szilárd, savanyú üledékes kőzetek
-  Szilárd, extrém savanyú kőzetek
-  Laza, savanyú üledékes kőzetek





### 2. NEUTRÁLIS KÖZETEK:

-  Filit

### 3. BÁZISOS KÖZETEK:

-  Bázisos vulkáni kőzetek



### 4.0 KARBONÁTOS KÖZETEK:

-  Mészktő
-  Dolomit
-  Lősz
-  Meszes homok, aleurit, márga


### 5. MOCSÁRI, LÁPI, ÖNTÉS KÉPZŐDMÉNYEK:

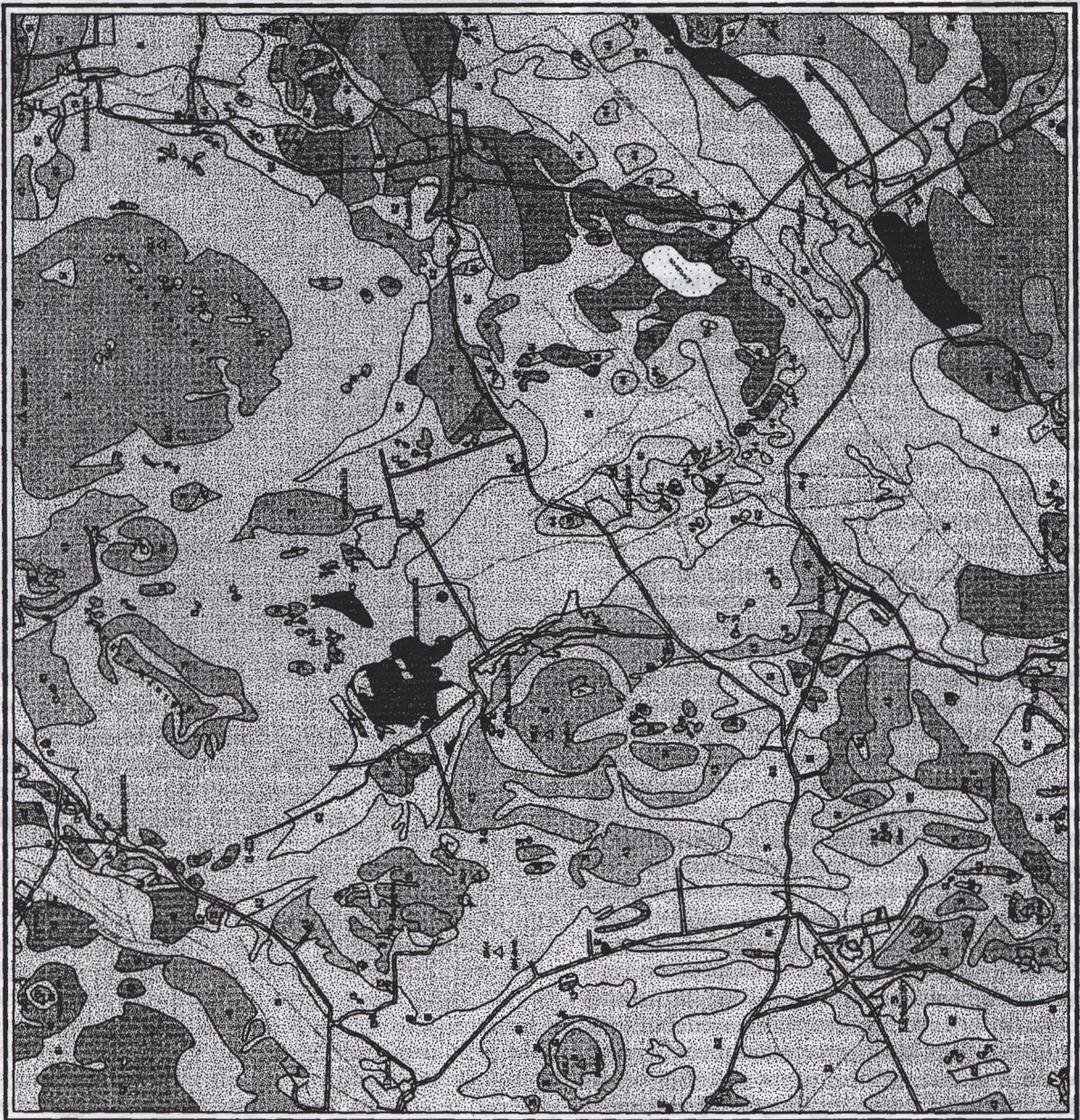
-  Mocsári üledékek, durvatörmelékes mocsári, réti üledékek

### 6. VEGYES TÖRMELEKES ÜLEDÉKEK:

-  Durvatörmelékes üledékek
-  Finomtörmelékes üledékek

### 7. EGYÉB KÉPZŐDMÉNYEK ( PL. ANTROPOGÉN ÜLEDÉKEK ):

-  Egyéb képződmények ( pl. antropogén üledékek )



200 m 0 1 km  
1:25 000

6. ábra. Kőzet típus szerinti összevont földtani térkép

kvarchomokján is.

Bonyolultabb válogatási feltételeket fogalmazzunk meg a pókbangó (*Ophris sphecodes*) élőhelye földtani feltételeinek megfogalmazásakor. A hazai vadon élő orchideák legfrissebb ismertetése (MOLNÁR et al. 1995) szerint mészkedvelő, "elsősorban nedves és száraz élőhelyek átmeneti (kontakt) zónájában ...él". A válogatási lehetőségek illusztrálása érdekében - növénytani szempontból némileg megalapozatlanul - az élőhely földtani feltételei közé soroltuk a dolomit anyaközetet is. A leválogatás során a mocsári, lápi, öntés képződményekkel (Összevont földtani térkép 5. csoportja) érintkező dolomit kibúvások (Összevont földtani térkép 42.) 150-es méteres kontaktsávját jelöltük ki. Ebben a zónában a pókbangót valóban megtaláltuk az 1994-es vízföldtani térképezés során.

Befejezésül ismét hangsúlyozni szeretnénk, hogy ez a térképváltozat kísérleti jellegű, és a munka folytatása csak a növénytani szakemberekkel együttműködve lehet megalapozott. A most elkészült térkép - esetleges használhatósága mellett is - csak az adatbázis felhasználási lehetőségét illusztrálja.

## **Összefoglalás**

Az 5 éve folyó munka egyik eredménye, hogy az egyes részstudományok területén új adatok, felismerések születtek. Pl.: A földtani-geofizikai vizsgálatok eredményei igazolták a Káli-medence földtani felépítésében fontos szerepet játszó kékkúti ollósvető létét. A geofizikai és vulkanológiai vizsgálatok eredményeként a Fekete-hegy vulkáni sorozatának fejlődéstörténetét a korábbinál részletesebben megismertük. A freatomagmás vulkanizmus számos típusát felismertük a területen.

A hidrogeológiai vizsgálatok eredményeként megismertük a Káli-medence áramlási rendszerét, és a vetők meghatározó szerepét a Theodora-forrás hidrogeológiai helyzetében. A vízkémiai vizsgálatok felhívták a figyelmet a Káli-medence vizeinek szennyeződés-veszélyeztetettségére.

A földtani-természetvédelmi állapotfelmérés (1993-94) alapot nyújt a későbbiekben bekövetkező változások vizsgálatához, rögzítette a földtani értékek helyzetét, felhívta a figyelmet az értékek veszélyeztetettségére, annak jellegére.

A másik fontos eredménynek azt tartjuk, hogy a különböző földtudományi szakemberek együttműködése révén egy olyan integrált értékelési rendszer jött létre, amely megfelel, illetve elvárható lenne minden egyes komplex környezetvédelmi probléma megoldásánál. A földtudományi térinformatikai rendszer ráadásul úgy készült el, hogy közvetlenül, szervesen ráépíthető minden az élővilágra vonatkozó adatbázis, ami még jobban kiemeli a feldolgozás komplexitására való törekvését. Úgy gondoljuk, hogy ma már egyetlen, a természetes rendszerekkel foglalkozó munka sem korlátozódhat bizonyos szakterületek szerinti vizsgálódásokra.

A gyakorlat eddig azt mutatta, hogy a természetvédelmi területek megismerésénél, vizsgálatánál elsősorban az élővilág megfigyelésére és leírására koncentráltak. Véleményünk szerint a ma már Magyarországon is elterjedt térinformatikai feldolgozás egy új lehetőséget nyújt arra, hogy az egyes természetvédelmi területeket, mint komplex ökológiai rendszereket kezeljük és értékeljük. Ehhez azonban az egyes szakterületek és intézmények közötti szoros együttműködésre lenne szükség.

## **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- Bence G. -Bihari D. -Lantos M. 1990: Bazaltvulkáni kúrtók kimutatása mágneses módszerrel a Balaton-felvidéken. -MÁFI Évi Jel. 1988-ról pp. 363-369
- Csillag G. 1994: Földtani természetvédelmi állapot térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 5. - Kézirat, MÁFI
- Csillag G. 1996: Középtípus szerint összevont földtani térkép A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 7. - Kézirat, MÁFI
- Csillag G. 1996: Élőhelyek földtani feltételei térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 8. - Kézirat, MÁFI
- Csillag G. 1996: A Káli-medence földtani természetvédelmi térképsorozata. - Országos Földtani és Geofizikai Adattár.
- Csillag G. 1996: Környezetterhelési térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 6. - Kézirat, MÁFI
- Csillag G. -Gondárné Sőregi K. -Kolozsár L. 1994a: A földtani felépítés meghatározó szerepe a Káli-medence felszínalatti vízrendszerében. - A Kárpát-medence vízkészlete és vízi környezetvédelme kongresszus, Eger, t. 1. pp. 136-156
- Csillag G. -Gondárné Sőregi K. -Kolozsár L. 1994b: A Káli-medence környezetállapota. - Kézirat Országos Földtani és Geofizikai Adattár
- Csillag G. -Kolozsár L. 1995: Paleozoos-mezozoos felszín térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 3. - Kézirat, MÁFI
- Gondárné Sőregi K. 1996: Vízföldtani térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 4. - Kézirat, MÁFI
- Gyalog L. ed. 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. - MÁFI alkalmi kiadványa 187. p. 171
- Kiss J. -Vértesy L. -Csillag G. -Gondárné Sőregi K. -Kolozsár L. 1995: Hydro-geology Supported by Geophysics. - EEGS European Section, 1st Meeting Environmental and Engineering Geophysics, Torino, Proceedings pp. 260
- Kolozsár L. -Csillag G. 1995: Fedetlen földtani térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 2. - Kézirat, MÁFI
- Kolozsár L., EOFT átszerk.: Csillag G. 1994: Fedett földtani térkép. A Káli-medence környezetföldtani és természetvédelmi térképei 1. - Kézirat, MÁFI
- Molnár A. -Sulyok J. -Vidéki R. 1995: Vadon élő orchideák. - Budapest, Kossuth Könyvtadó
- Németh K. -Csillag G. -Kiss J. 1997: Strombolian and Phreatomagmatic Deposits of Western Part of Balaton Highland Volcanic Field, Central Pannonian Basin, Hungary: Complex Interaction between External Water, Wet Unconsolidated Sediments and Rising Basaltic Magma. - EUG 9 Strasbourg France, 23-27 March 1997 pp. 195-196
- Németh K. 1996: Terepi vulkanológiai megfigyelések a Balaton-felvidéken (előzetes jelentés). - Kézirat, MÁFI
- Simon T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények. - Budapest, Tankönyvtadó.
- Vértesy L. -Kiss J. 1994: Jelentés az 1993. évi földtani természet- és környezetvédelmi munkákról. - Kézirat, ELGI

**Dr. Csillag Gábor, Gondárné Sőregi Katalin,  
Kiss János, Dr. Kolozsár László, Szeiler Rita,  
Tullner Tibor, Vértesy László  
(MÁFI - ELGI - Smaragd GSH Kft.)**

# Ritkaságok a Keleti Mecsek ásványvilágából

*Jáger Viktor a pécsi Művészeti Szakközépiskola IV. Osztályos diákja 1997-ben a "Földtani Örökségünk" középiskolai pályázaton első díjat nyert ezen dolgozatával.*

## Bevetés

E hegység nem csupán egy komplett geológiai múzeum, vagy adattár, emellett még számos más - csak a Mecsekre jellemző - morfológiai, vízrajzi, meteorológiai, florisztikai, faunisztikai, régészeti, néprajzi ritkasága is van, melyek még egyedibbé, lenyűgözőbbé teszik. Amire azonban a magyar földtan is igazán büszke lehet, hogy az egész Kárpát-medencében nincs még egy ilyen bonyolult geológiai felépítésű hegység, mely ekkora területen (mindössze 500 km<sup>2</sup>) ilyen megdöbbentően sokféle kőzetből állna. A hegységben az ópaleozoikumi metamorf paláktól kezdve a jelenkori mésztufa-lerakódásokig a legkülönbözőbb kőzetfajták és típusok fordulnak elő, melyek közé az alsó-kréta alkáli bazalt differenciátumok egy-két terméke - világszámban is! - a legritkábbak közé tartoznak pl.: Na-fonolit: (Hosszúhetény - Köves-tető), essexit: (Pécs - Lantos-völgy), bosztonit (Bátaapáti) stb. Ahol ilyen mozgalmas volt a geológiai ósmúlt, és ilyen pazarlóan rendelkezett a természet a kőzetekkel, ott akaratlanul is kialakultak a legkülönbözőbb ásványok és ércek kedvező képződési feltételei, melyek megléte és a természet sokszínűsége erősen csábította a különböző népcsoportokat a letelepedésre, és itt-ott az ásványok kibányászására.

A következőkben néhány érdekes ásványt írok le a K-i Mecsekből, ahol lehetséges régészeti, ill. kutatástörténeti összefoglalással. Az ásványok egy része vagy eddig ismeretlen volt a hegységből, vagy csak feledésbe merült, más része pedig többé-kevésbé ismert ugyan, de méltán megérdemli a kellő figyelmet.

## Rézlelőhely a Mecsekben:

A lengyeli kultúra több régészeti ásatásából kerültek elő rézészerek. Az ebben a korszakban (Kr. e. III. évezred első fele) még csak ékszerek készítésére használt réz részben természetesből, részben oxidos vagy karbonátos rézércek (kuprit, malachit, azurit) egyszerű redukciós kohósításából származhat (Bognár - Kutzián 1976). A kohósítás legkorábbi dunántúli bizonyítékai a Zalavár-Mekenye (Kalicz 1976) és Lánycsók - Égetthalom (Ecsedy 1977) lelőhelyeken előkerült rézkori öntőtégely-törredékek, amelyek a Lasinja-Balaton, ill. Boleráz kultúrához tartoznak (Kr. e. III. évezred 3. negyede). A Zengővárkonyban, Villánykövesden, Lánycsókön előkerült későneolitikus és rézkori réztárgyakkal kapcsolatban felmerülhet az a lehetőség, hogy nyersanyaguk a közeli Mecsek hegységből származik, ahol viszont egyedüli lelőhelyként a kozári kőbánya környezete (Pécs - Árpádtető) jöhet számításba. Az ércmintákat és a rézleleteket szinképelemzésnek vetették alá, ami ugyan nem adott egyértelmű választ az azonosítás kérdéséről, de az összefüggés valószínűsége nem zárható ki (Ecsedy 1968, 1977.). Nyilvánvaló ugyanis, hogy az őskori fém-

művéség kezdete közvetlenül kapcsolódik az azurit, malachit, természetesen gyűjtögetéséhez. Ennek célja az volt, hogy a különös színű kőből ékszert (főleg gyöngyöt) készítsenek, így érthető, hogy a kohósítás fázisában ennek a megelőző tevékenységnek a hagyománya a nem túl gazdag, de könnyen elérhető érclelőhelyek felhasználására vezetett. Az élénk színű, manuálisan könnyen kiválogatható ércből minimális, de néhány ékszer elkészítéséhez elegendő fémot olvasztottak egy munkafázisban, tehát az a tény, hogy a mecseki rézlelőhely felszíni része nem gazdag, nem mond ellent az újkőkori és rézkori felhasználás lehetőségének. /1./

Rézlelőfordulást találhatunk még a Pécs melletti Magyarürög-Égervölgyi rézpalákban is, de ez az előfordulás ebben az időszakban minden bizonnyal ismeretlen volt. Ezenkívül nemrégiben nekem is szerencsém volt egy új természetesen előfordulásra bukkanni, melyet a Kozári kőbánya közelében lévő Andor-forrási ladini mészmárga palás összlet egyik kalciterében találtam, 0,5 mm-es nagyságban, ép és limonitosodott kalkopirittal, pirittel, limonittal, víztiszta pár mm-es kvarckristályokkal, és még egy meghatározatlan ásvánnyal, mely fémese, erős reflexiójú, mm-alatti fennőtt kristály.

## A kozári réz indikáció

A kozári kőfejtő középsőtriász felső-anizuszi mészkövet tár fel. A bánya DK-i falán a triász mészkőben jól felismerhető egy nagyjából észak-déli csapásirányú törés, melynek képződésekor breccsa keletkezett. A kőzet-rést kitöltő vetőbreccsa vastagsága 3-8 m. A réz indikáció e breccsás részhez kötődik.

A triász mészkő szürke, tömött, egészen gyengén (MgCO<sub>3</sub> 2,15%) dolomitos, kagylós törésű, 4-5 méterenként 20-70 cm vastagságú, egészen finomkristályos szövetű, sötétebb szakaszok közbetelepülése figyelhető meg. A kőzeten egyenetlen, erősen hullámos felületű rétegzettség figyelhető meg. A rétegek vastagsága 0,5-2 cm-től 15-30 cm-ig terjed. Az egyes mészkőrétegek közé gyakran 0,1-1,5 mm vastagságban, lencsésen, szürkés-zöld, zöld, sárgászöld agyag települ. A kőzet nem annyira a réteghatárok, mint inkább a repedések mentén válik el. A repedések egy részét 0,5 - 1,5 mm vastagságú limonitos kalciterék vagy vörös agyag tölti ki. A kőzet a repedések mentén többnyire, az agyagos kitöltésű repedések mentén szinte mindig elválik. A morzsoltságot 3-8 m vastag vetőzónán belül az alapkőzet teljesen összetöredezett. A 60 cm-es max. átmérőjű mészkőtömböket vörösbordó színű vetőagyag cementálja. A vetőbreccsa és a szálkőzet érintkezésén 10 - 20 cm vastag bentonitos vetőkitöltés figyelhető meg. A breccsa-szemek közeit, és az egyes mészkőtömbök repedéseit finomszemű helvét korú homok tölti ki. /2, 3./

A tektonikus breccsában azurit-malachitos rész figyelhető meg 3-4 m szélességben, míg a többi rész limonitos oldattal impregnált. E területről számos hévízes járat és repedéskitöltés ismert, amiből melegvízes oldatok jelenlétét lehet bizonyítani. Mindezt erősíti az a tény, hogy e helyeken nemegyszer cm-es kvarckristályok (füstkvarc) is megjelennek. A réztartalmú oldat a tektonikus breccsa törmelékdarabjai közötti réseken áramlott föl. /4./ Némely azurit darabon úgy tűnik, mintha a törmelékdarabokat azurit ragasztotta volna össze. Ilyenek az azurit hasadékkitöltések. A breccsa üregeiben szép azurit kristályok nőttek fel. A hasadékokban helyet foglaló kristályok egymásba nyomulnak és a hasadékokat teljesen kitöltik. E hasadékok 1-3 mm

szélesek, és 20-40 mm hosszúak. Az azurit kristályos és sötétkék. Néhol megfigyelhető az azurit malachittá alakulása. Ritkaságként sugaras-rostos selymesfényű malachit is található cm-es méretekben. A malachit másodlagos ásványként, az azurit felszínközeli mállása során keletkezik gömbök, felületi bevonatok alakjában. /5./ Természerű szemeseket kuprit, malachit társaságában lehet találni mm-es fészkekben, azonban kerültek elő nagyobb cm-es példányai is. Kalkozin, tennantit és kalkopirit fekete-szürke, ill. sárga, fémfényű, mm-es fészkekben található. A kalcit, mint repedéskitöltő anyag nagyon gyakori, általában limonittal van bevonva. A kalciton ritkán fennőtt konikalkit található, mely sárgászöld, mm-es vastagságú gömbökként, kérgekként jelenik meg. Mint ritkaság, az impregnációban néhol olivenit lehet találni mely olívdzöld, 1-2 mm-es oszlopos kristályokból, sugaras halmazokból áll. Az azurit mállásából a malachiton kívül rosasit is található, világoskék porszerű bevonatokban, fészkekben. /6./

Az azurit, malachit, limonit, (konikalkit, olivenit, rosasit), másodlagos képződmények, az eredeti primer érc, pl. kalkopirit lehetett. A malachit mennyisége jóval kisebb, mint az azurit. Ezek alapján megállapítható, hogy az azurit előfordulás az oxidációs szint alsó részét képviseli. /5./

A ritkaelem-vizsgálatok alapján a tektonikus breccsában és szűkebb környezetében a Mecsek anizuszi mészköveinek átlagához képest a Cu és Zr dúsul, az ezüstnek a vető breccsában kiemelkedő értékei vannak. A kőfejtő egyéb részeinek átlagához képest a Pb, Ag, (B, Ga, Ni, V,) mutat dúsulást /3./

### Az aranyról, mely ma is egy élő legenda a Mecsek-hegységben

A Mecsek aranyáról szóló népmondákat egy XV. századi oklevél hitelesíti némiképpen. E privilégium levélre Koller József, pécsi kanonok (1745-1783) a pécsi püspöki könyvtár legbecsesebb kincsében, a Nyírkállói Kódexben bukkant rá. Ebben a királyi oklevélben a pécsi püspök kap aranybányászati jogot a Mecsek-hegység területére. A dátum 1464, az akkor uralkodó király Hunyadi Mátyás, és az akkori pécsi püspök (s egyben a királyné kancellárja) Janus Pannonius! (Tudni kell azonban azt a tényt is hogy a bányászati jogot Mátyás király nem jutalomból adta, hanem Janus Pannonius kérelmére). 1464-ben a felemás sikerrel járó boszniai török elleni hadjárat utáni évben Janus Pannonius még Mátyás udvarának egyik legbefolyásosabb embere. Egy évvel később egy sikertelen diplomáciai akció miatt kegyvesztett lett, majd hét év múlva mint az elbukott Mátyás elleni összeesküvés egyik vezéralakjává vált. Sajnos arról nincs adat ha valóban volt egy ilyen bánya, mennyi lehetett a hozama? Ha voltak is ilyen adatok, elvesztek a mohácsi csata utáni országos zűrzavarban, amikor a pécsi káptalan kétszer menekülni kényszerült a török elől, akik Pécsset 1526-ban felgyújtották. S ha volt, hol volt a mecseki aranybánya? Legtöbben a Magyaregregy közelében lévő úgynevezett Barnakő oldalában található lyukra (bányára) gyanakodnak, habár Pécsvárad és Mecseknádasd környékén is vannak arannyal kapcsolatos helynevek, sőt e környékről is ismertek kisebb aranybányászati vállalkozások /7./ (lásd később). Azonban a Barnakőnél évtizedekkel ezelőtt egy középkori érczúda nyomaira bukkantak, ami megadhatná az alapot esetleges régészeti ásatásokra.

A barnakői tárót pedig az alsó-kréta időszakban fel-

nyomult alkáli diabáz láva és agyagos mészkő (szintén alsó-kréta) kontaktusán képződött szulfidásvány dúsulásra (pirit, sziderit) mélyíthették. Ezen a kontaktuson színeképvizsgálattal 0.2 g/t (ppm) aranyat mutattak ki. Azonban alaposabb vizsgálatnak sem ezt a területet, sem a Mecsek számos hasonlóan kérdéses ércelőfordulásait nem vetették alá. A Barnakő egyébként a pirit elbomlásából fölszabadult vastól kapta a színét és így elnevezését. /8./

1746-ban egy bizonyos Lákótzy Mihály a hegységben arany és ezüst érceket talált, valamint aranyat tartalmazó főenyre is (homokra) bukkant, /9./ hogy pontosan hol találta ezeket eddig még levéltári anyagokból nem sikerült kideríteni, habár ez időben a pécsi városi tanács arra kérte a királynőt, Mária Teréziát hogy a Pécs területén lévő hegyekben rejlő arany és ezüst kitermelésére adjon a városnak bányajogosítványt. (Aranyhegyre, ill. a "rákosi arany- és ezüstabányára"). /10./

1782-ben Mecseknádasd területén arany, ezüst és ólom tartalmú ásványokat talált egy Rak Bertalan nevű nádasdi lakos, aki nyomban el is kezdte egymaga a bányászkodást, de társak hiányában nem győzte a kiadásokat, ezért a bánya helyét, mely már néhány ölnyi hosszú volt, betemette, és így az leműveletlen maradt, noha a püspöki uradalom két kuksza (bányarész) fejében ígéretet tett a terület ingyen átadására. 1782 novemberében az ásvány megtalálója a selmeci bányatörvényszék próbája alá vetette az ércet, ahol beiktató levelet nyert a bányászashoz. Az elvégzett próba szerint egy mázsa, a nyitandó bánya szájából kitermelt érc 3/4 unciainyi nemesfémot adott (kb. 23g). /11./

A század első éveitől kalandosabb vállalkozások indultak meg, hogy a hagyományt - miszerint az óbányai (Mecseknádasd mellett) Winterberg aranyat és vasat, a Goldgrund pedig aranyat rejt magában - igazolják is. 1907-ben kutatómánt szerzett a területre egy Takács Bálint nevű vállalkozó, 1927-ben pedig egy Macsek Ferenc nevű úr a sorsjegyen nyert összes pénzét befektette abba a bányába, amelyet az óbányai Winterberg Ny-i oldalában nyitott. 30 m-ig sikerült eljutnia, ahol 2 ezrelék aranyat tartalmazó telérre (és piritre) bukkant, de elfogyott a pénze így ő is abbahagyta a bányászkodást. A régiek szerint a Winterbergben az eke sokszor vetett fel "termésvas" szerű tömböket, amiről az emberek csak azt tudták, hogy feketén csillogott, rétegesen levállott a héja, és nehéz volt, igen nehéz egy-egy tömb. Egyes régi kutatók állítása alapján a Winterberg közelében a mágnestű erős elhajlást mutat, ami kétségtelen bizonyítéka annak, hogy a hegyben hatalmas tömegű vasérc testnek kell lennie. /12, 13./

A szinte már teljesen elfeledett Barnakő és környéke a XX. században lesz újra a mecseki arany egyik lelőhelyének legfontosabb színhelye. 1900-ban egy Grósz Károly nevű pesti geológusmérnök jött a területre, akinek diplomája megszerzése után első feladata a Mecsek megkutatása volt. Kutatásai során talált is a Barnakő alatt, a szénbányai völgyben lévő kenderáztatók körüli hegyoldalokban és a kárászi falutól DK-re, a derzsói hegyoldal északi oldalán lévő szűk gödörben aranynyomokat (a kárászi nép azóta hívja e legutóbbi helyet "aranybányagödörnek"), de komolyabb kutatásba nem foghatott, mivel a talált kis mennyiségű arany kitermelésére nem tudott tőkét szerezni, mert akkor még Magyarországhoz tartozott Erdély és a Felvidék, ahol jóval gazdagabb érclelőhelyek voltak. 1920-ban azonban Trianon elcsatolta tőlünk a gazdag érclelőhelyeket, így a kárászi arany előfordulás akár már gazdasá-

gossá is válhatott. Grósz mérnök 1920 tavaszán beadta a kérvényt a Magyar Királyi Pénzügyminisztériumba, megkapta a kutatási engedélyt, (meg némi anyagi támogatást), és még abban az évben újranyitotta az 1900-ban félbehagyott tárót. (A tárót a kárászi strandfürdő ÉK-i részén lévő partfalban nyitották. Ma már csak a meddőhányója van meg, azon is turistaház épült). Egy éve még élt az a kárászi bácsi (Keresztúri József) aki a mérnök mellett dolgozott az aranybányában, de mikor elindultam hogy felkeresem, sajnos már nem élt. Állítása szerint saját szemével látta az aranyat, amit a munkálatok során kinyertek a kőzetből. Egyedül tőle tudjuk azt is, hogy milyen módszerekkel és milyen körülmények között történt az arany kinyerése, így csak a legfontosabbakat közlöm Keresztúri József visszaemlékezése szerint: *"a partban rozsdakő volt, ott valamikor 1880 táján mészkövet fejtettek, de a jó kő elfogyott. Ezért voltak ott azok a magasabb partok, meg a rozsdakő és ebben volt a 20-25 cm vastagságú, arany szemcséket tartalmazó réteg. A napszámosok ezt fejtették és hordták talicskával a zúzógéphez. Az én feladatom Sánta Jánossal az volt, hogy a mosópadokra teregetett, a zúzott anyag nehezebb fajsúlyú részecskéinek felfogására szolgáló szűrőpokrócokat cseréljessük, amikor telítődtek. A pokrócokról a csillogóbb, nemesebb anyagot belemostuk az öblítőkádakba, a pokrócokat pedig visszatergettük a mosóasztalokra. Ahogy a mérnök mondta, szerkéztünk".* A mosóasztalon az ércből a vaszemcséket mágnespátkóval szedték ki, s ami ezután megmaradt Keresztúri József szerint nikkelt, réz, ezüst, és arany volt. Mindezt vasdobba tették át, majd vizet öntöttek rá. Ebben a vasdobban körülbelül húsz, különböző nagyságú vasgolyó volt. Végül higanyt öntöttek a dobba. A nyílást jól lezárták, majd hosszú ideig forgatták. Utána az aranyat, ezüstöt tartalmazó higanyt a doból vastégelybe engedték. A tégelyből tűz fölött párologtatták el a higanyt, de az sem vészett kárba, mert a cső lehűtött végén ismét cseppfolyós lett, s újra használhatták a foncsorításra. Azt mindnyájan jól látták, hogy a tégely alján sárgán csillogó fém maradt vissza. Azt viszont, hogy a kitermelt kőzetből hány gramm tiszta aranyat sikerült kinyerni, már nem árulták el a munkásoknak. Azonban 1921 decemberében Grósz mérnök meghalt, a bányászat abbamaradt, a bánya beomlott, és a zúzóművet ellopták. /14./

Emellett a kárászi fazekasok már régóta tudják hogy az itt kitermelt és az edények színezéséhez használt, ún. fehér festőföldből kimosható egy kevés terméсарany.

A Mecsekben egy 1935-ös kutatási jelentés alapján Komlón másodlagos előfordulásban 0.4-5.75 g/t aranyat találtak. /15./

Papp Csaba szóbeli közlése alapján a váraljai és mázai patak medrében mm-es, és mm alatti arany szemcséket talált, melyek a pécsi geológiai szolgálat munkatársai szerint a karbon korú kvarcporfir - mint konglomerátum alkotórész- anyagából származhatnak. Ezenkívül, a pécsi uránbánya permi összletében is találtak aranyat hematit zárványaként (elemezte Szakáll Sándor), valamint újdonságként megemlíthető, hogy a mecseki fonolitból is tudtak kimutatni aranyat mikroszkópos méretekben /16./

## Drágakövek a Mecsekből

Ki gondolná, hogy a Mecsekben drágakövek is vannak? Első hallásra bizony elég merészen hangzik, de valaha a környékén drágaköveket is találtak, melyről Vára-

dy Ferenc könyvében /17/ olvashatunk: *"A 60-as években (1860, szerk.) Baranyában szórványosan opálkövet és itt-ott saphirt, rubint is találtak csekély mennyiségben."* Eddig a Mecsekből két helyről került elő zafír-szintén Papp Csaba gyűjtése: az egyik az óbányai Öreghalász patak hordaléka, ahol 1.5 mm-es, ép kristálylapokkal határolt, világoskék zafírkristályt találtak, /18./ a másik zafír pedig egy ófalui patakából került elő mely mm-es törött példány /19./ Ófalun ismertek amfibolit, ill. kloritpalák, melyek tartalmazhatnak korundot, de ismert innen egy epidotos-gránátos szkarn is, mely szóba jöhet az ásványok primér előfordulásaként. Opál és kalcedon főleg a kissé savanyúbb alsó-kréta alkáli bazaltok mandulaüregeiben, itt-ott repedéseiben fordul elő, (főleg ott, ahol a láva laza üledékekbe, vagy széntelepbe nyomult, és a kontakthatás következtében felszabadult nagymennyiségű illók hatására létrejövő cserebomlás során kovasav szabadulhatott fel). Ismertek opálosodott, vagy éppen acháttal kitöltött kovás fatörzsek Kővágószőlős-Bakonya térségéből is.

A Kantavári kőfejtő triász időszi ladini rétegeiből egy alkalommal topázt is találtak, habár e hír csupán szájhagyomány útján ismert, de meglelte e lelőhelyről nem zárható ki. Azonban a Mecsek egyik legnagyobb geológiai rejtélye mégis az a magnetit előfordulás, mely Magyarreggy határában, a községtől mintegy 2 km-nyire északnyugatra a nagyjából É-D-i irányú vasbányavölgyi árok vízmosásos, szakadékos bevágásában, rögökben, hömpölyökben van a felszínen. A magnetit hömpölyök a Miocén badeni (torton) alemeletébe sorolható durva konglomerátum jellegű, laza összeállású rétegekből kerülnek elő. A rétegek mezozoos üledékek darabjaiból, jobb megtartású alkáli bazalt görgetegek darabjaiból, valamint néhol gránit kavicsokból, (rögök-ből) állnak. A kötőanyaga laza, murvásan széteső, zöldes-barnás színű alkáli bazalt törmelék. Helyzetét illetően az enyhén (20-25°) északnyugat felé dőlő rétegei a fiatalkori mozgásokban való részvételt jelzik és konkordánsan hozzásimulnak a fekvőben levő lajtamészkö-csoport üledékeihez. E lajtamészko alatt a még ugyan-csak badeni (tortonai) tengeri agyagrétegek, majd ez alatt lemezes agyag foglal helyet, mely a badeni (tortonai) összlet legalsó tagja. Tehát az érchömpölyök a lajtamészko fedőjeként mutakozó sekélytengeri, ill. partközeli képződményből kimállva kerülnek a felszínre és a patak völgybe. Az ércdarabok között emberfej, zsáknagyságú, sőt egyszer egy 5 köbméteres egymagában 14 tonnát nyomó érc tömböt is találtak. /20./ A magnetit hömpölyök minősége kitűnő, vastartalmuk eléri a 80%-ot is. Ezt az előfordulást valószínűleg már a kelta-illyr vasművesség is felhasználta, de a hajdani magyarreggyi kovács is készített szerszámokat ebből a kifogástalan ércből. Amit viszont máig sem tudtak kideríteni, hogy hol lehet a mágnesvasérc elsődleges előfordulása. Azonban az a feltevés is elképzelhető, hogy a mediterrán időszak nagy térszínformáló, denudációs hatására teljesen lepusztult.

## Végül hadd említsek meg néhány kvarc előfordulást a Mecsekből:

A mecseki ásványgyűjtők egyik legkedveltebb célpontja a Pécs melletti Árpád-tető. (ezen a pár négyzetkilométeres helyen annyi kvarckristály gyűjthető, hogy még azok is belebotlanak egy-kettőbe, akik nem keresik).

A területen Triász időszi (felső-anizuszi) vastagpados szürke mészkő, és e mészkőből másodlagos dolomi-

tosodás során keletkezett cu-korszövetű dolomit található. A mészkő másodlagos dolomitosa törésvonalak, repedések mentén következett be Mg-tartalmú oldatok hatására. Ezt bizonyítja többek között a mészkő és dolomit azonos nehézsúlyú tartalma is. A kvarc-kristályok e másodlagos dolomitból kimállva kerülnek bele a talajtakaróba. A kristályok az átalakult kőzetrészekben néhol kalciterekhez, kalcitkristályokhoz kötődnek, de főleg a dolomit repedéseit kitöltő vörösgyagos zónából származnak. A kristálylapok között uralkodik a trigonális romboéder, a prizmaöv néhol gyengén, máshol erősebben fejlett, ami azt jelzi, hogy viszonylag magasabb, de csak hidrotermális hőmérsékleten keletkezett az ásvány. A kristályok nagysága általában 2 cm körüli, de itt találták meg Magyarország eddig ismert legnagyobb kvarckristályát is, melynek teljes hossza 14 cm.

Az Árpád-tetői kvarckristályok között a legkülönbébbbb összenövési, ikresedési típusokat lehet felismerni, ezen kívül jogarkvarcot, és fantomkvarcot is találtak már. A kristályok között nemegyszer megtalálható a bitumentől elszínezett füstkvarc, és szorgalmas ásással víztiszta kvarcokat is találhatunk. Vetőné Ákos Éva /21./ gáz-folyadék zárványvizsgálatai szerint a kvarckristályok 4000 m mélységben, és körülbelül 175°C-on keletkeztek, de hogy pontosan milyen folyamatok hatására, még nincsen kiderítve.

Azt azonban már jóval kevesebben tudják, hogy a volt zengővárkonyi vasércbánya melletti völgyben és környékén is rejt kristályokat a Mecsek. Mégpedig füstkvarc-hegyikristály, vagy egy kis szerencsével halvány ibolya ametiszt geodákat, és kvarc ereket találhatunk. A kvarcosodás az alsó kréta időszakban tenger alatt felnyomuló alkáli bazalt láva és a jura korú mészkő kontaktusa mentén fejlődött ki, ahogy a feltörő láva színes (üveges) elegyrészei a tengervíz lúgos közegében elbomlottak, a felszabadult kovasav pedig a láva gőznyomásától képződött karbonátos üregeket kitöltötte, és ily módon másodlagos kvarc keletkezett. Az eddig gyűjtött legszebb geóda 8x5 cm átmérőjű, és keskeny prizmalapokkal határolt 1 cm-es füstkvarcokkal, valamint kalcitkristályokkal van kitöltve. Az ásványok lelőhelyei a mellékelt térképen /1. ábra/ körül vannak feltüntetve.

Jáger Viktor



1. ábra A Mecsek-hegység egyes ásványlelőhelyeinek átnézetes térképe

1: Kozári kőbánya, termésrész stb. 2: Árpád-tető, hegyikristály, füstkvarc 3: zengővárkonyi volt vasércbánya kvarc, füstkvarc, ametiszt 4: Óbánya, Óreg halász patak zafir 5: Váralja, Farkasárok, arany 6: Máza, mázai vadvíz arany 7: Magyarereggy, Vashányavölgy, magnetit

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Ecsedy István: A bányászkodás és fémművesség kezdetei a Mecsek-vidéken (Bányászat a Mecsekben c. tud. konf. előadással 1985 okt.)
- Nagy Elemér: A Mecsek hegység Triász időszerű képződésményei Földt. évk.
- A kozári kőfejtő Cu-indikációjának vizsgálata: MÁFI adatár
- A Mecsek hegységben lévő kozári réz indikáció: Magyar Geológiai Szolgálat Területi Adattára Pécs
- Tokody László: A kozári azurit előfordulás a Mecsek hegységben Földt. közl. 1952
- 100 magyarországi ásványlelőhely: Mtnerosil kiskönyvtár II. 1996
- Dunántúli Napló 1977. Júl. 25 / Dunai Imre /: Aranybánya a Kelet-Mecsekben?
- Aranybánya Magyarereggy pirittáró: Magyar Geológiai Szolgálat Területi Adattára Pécs
- Babits András: Bányászati dok. gyűjt. pécsi városi levéltár / Lákóczy Mihály levele a pécsi városi magisztrátushoz bécsből 1746 XII. 10. /
- Babits András: A bányászati nyersanyagkutatás és bányaművelés története a Keleti - Mecsek északnyugati Magyarereggy, Kárász, Vékényi területén
- Babits András: A vasércutatás története a Mecsek hegységben
- Részletek a bányák és ásványok ügyében a helytartónács által 1783. márc. 13-án kiadott rendeletére készített jelentésből (Pécs?)
- Dunántúli 1939. Júl. 11.: Vas...Szén...Arany?
- Független Néplap 1948 Aug. 17.: Van-e vas a Terra Britannicum területén?
- A kárászi arany története: Bányászati és Kohászati lapok 1996 Május-június 129 évf.
- Vitális István: Jelentés a pécsvidéki aranykutatásról: 1935 Magyar Geológiai Szolgálat Területi Adattára Pécs
- Várady Ferenc: Baranya múltja és jelenje 1896
- Sztróka Kálmán Imre: Mecseki vasércbányászat MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 1952
- Vetőné Ákos Éva: Paleohőmérséklet rekonstrukciója folyadék-gáz zárványok alapján a Pécs környéki Mezozoikumban. MÁFI évi jelentése 1978

## Beszámoló a II. mongol - magyar földtani térképező expedíció (1970-71) tevékenységéről

A Földtani Kutatás 1997/4. számában jeleztük, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztályával közös szerkesztésben 1998-tól a korábbi földtani-geofizikai expedíciók történetével, azok kutatási eredményeinek rövid bemutatásával szeretnénk a magyar kutatókról és tevékenységükről megemlékezni.

Jelen számunk egy kicsit formabontóan - a szerzői kéziratok elhúzódása miatt - a II. mongol-magyar kutató expedícióról számol be először. Reméljük, következő számunktól időrendi sorrendben tudjuk ismertetni az expedíciók tevékenységét.

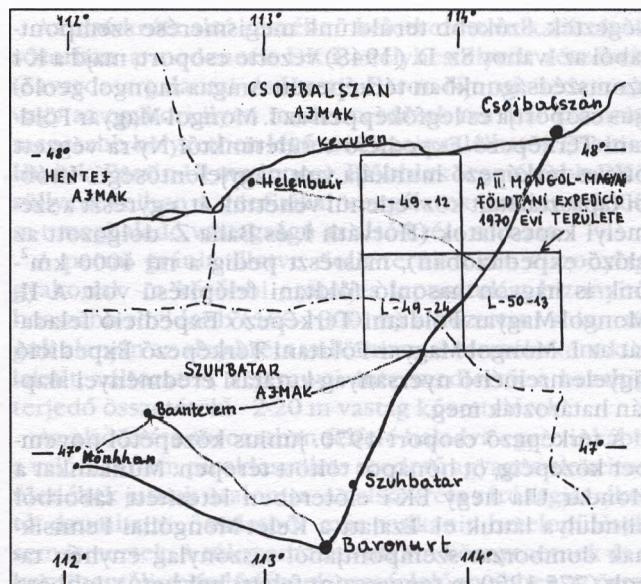
(rovatvezető)

A magyar - mongol kormányközi megállapodás alapján 1970-ben újabb - egyéves tervezés időszaki szünetet kitöltő - földtani térképező csoportot (= II. mongol-magyar földtani térképező expedíció) indított Mongóliába a Központi Földtani Hivatal, illetve megbízása alapján két intézete a Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet. A Földtani Intézet csoportjának vezetője Jámbor Áron geológus, a csoport főmérnöke Horváth István geológus, tagjai: Császár Géza, Peregi Zsolt, Havas László térképező geológusok, Völgyesi István hidrogeológus, Udvardi Miklós, Frecska József és Novák Győző vegyészek, Zentai Gyula, illetve Angyalföldi Vladimir tolmács adminisztrátor, Küllei Pál rajzoló, Hullay Gyula gépkocsiszerelő, Fónay Gábor, illetve Horacek Tamás szakács volt. Munkánk kezdeti nehézségeit Balla Zoltán az előző mongol-magyar expedíció kulcsembere segítette leküzdeni Mongóliában.

A Geofizikai Intézet csoportjának vezetője Zsille Antal geofizikus, Csapó Géza, Draskovits Pál, Fábiáncsis László, Mészáros József, Szalay István felvételező geofizikusok, Dér István geológus, Ferenczi János, Kőszegváry András, Batori István geofizikus technikusok és Major Imre gépkocsiszerelő volt.

A csoport munkájához a magyar fél adta a technikai felszerelés egy részét (geofizikai műszerek, gépkocsik, sztereoszkópok, írószerek, vegyszerek stb.), és a fenti szakember gárdát, a mongol fél a felvételezendő területet, a technikai felszerelés (jurták, lakások, üzemanyag, személyi felszerelés, fűtőberendezések, exkavátor stb.) és a szakember gárda mongol részét.

A mongol terepi csoport vezetője Ganghuleg geológus technikus, a csoport főmérnöke D. Bataar geológus volt. A csoport munkájában Dolgor, Purvee, Zsagvaral geológusok, Cogtocsir, Izdorzs, Bujdan, Namhaj geológus-, illetve geofizikus technikusok, öt mongol gépkocsivezető és 12 fő segédmunkás vett részt. A csoport számára szükséges több ezer szinképelemzés elkészítésében a Keletmongóliai Geológiai Központ Laboratóriumában a magyar vegyészek mellett Icsinhorló, Dasvijam, és Szambalhunde mongol vegyészek működtek közre, bár az elemzések egy részét az ulan batori Központi Geológiai Laboratóriumban Dorzshand, Lumban, és Burma mongol vegyészek elemezték. Ugyanitt a cso-



I. ábra

port néhány mintájának aranytartalmát Gongorzsav határozta meg. A csoport torlatmintáinak mikromineralógiai vizsgálatát Keletmongóliai Geológiai Központ Laboratóriumában Bjambaszuren geológus végezte el.

Munkánkat a Földtani Intézet laboratóriumának munkatársai is segítették. A palinológiai vizsgálatokat Góczán F. a makroflóra meghatározásokat Pálfalvy I., a devon makrofauna feldolgozását Mihályi S. készítette el. Néhány mintánk röntgendiffrakciós ásványi összetételét Pálmai J. határozta meg.

A három részből (MÁFI, ELGI és a Kelet Mongóliai Földtani Központ) összeállt térképező csoportnak egyetlen közös feladata a Kelet-Mongóliai Fennsík kicsiny részét lefedő 3 db (a Gauss - Krüger szelvényezés szerint L-49-12, L-49-24, L-50-13 számú) térképlap mindösszesen 4000 km<sup>2</sup>-nyi területének (1. ábra) az 1:200.000-es szovjet normáknak megfelelő rendszer szerinti felvétele volt. A Geofizikus csoportnak emellett az előző, az I. Mongol-Magyar Expedíció által talált arenuri és Baga - Gazrin - csului érlelőhely nyersanyag kutatási célzatú felmérését is el kellett végeznünk.

Mongóliában az előbb említett 1:200.000-es földtani térképezés számít az alapfelvételnek - miként hazánkban 1846-1900 között az 1:144.000-es, kezdetben a bécsi, később a Magyar Királyi Földtani Intézet-i geológusok által végzett földtani térképezés - és célja az általános földtani megismerés mellett, vagy inkább azt megelőzve a terület ásványi nyersanyagainak a felderítése volt.

Bár az expedíció munkájának előkészítését 1969. decemberében elindítottuk, a magyar és a mongol fél közötti érdekellentétek miatt az érdemi munkát 1970. januárja helyett csak május 5-én kezdhették meg a szakemberek Ulan-Batarban a területre vonatkozó nyomtatott- és adattári irodalmi anyag összegyűjtésével és felvételezésével, majd Csojbalzsánban a terepi munkához szükséges technikai felszerelés összeszedésével.

Tágabb és szűkebb területünk földtani megismerése viszonylag későn kezdődött. A múlt század végén, sőt e század elején is még csak a utazók leírásából értesülhetett a világ Mongólia geológiai felépítéséről. Az első rendszeres 1:500.000-es léptékű földtani felvételezést 1934-ben Popov V. N. szovjet geológus csoportja készítette elsősorban hidrogeológiai céllal. A további - már az általános tájékozódást célzó felvételeket - Haszin R. A. (1943) és Kolenov A. D. (1948) vezette csoportok



végezték. Szűkebb területünk megismerése szempontjából az Ivanov Sz. D. (1948) vezette csoport, majd a K-i szomszédságunkban térképezett Amgaa mongol geológus csoportja és legfőképpen az I. Mongol-Magyar Földtani Térképező Expedíció területünktől Ny-ra végzett öt éves térképező munkája volt nagyjelentőségű. Utóbbi tapasztalatait közvetlenül vehettük át, egyrészt a személyi kapcsolatok (Horváth I. és Balla Z. dolgozott az előző expedícióban), másrészt pedig a mi 4000 km<sup>2</sup>-ünk is nagyon hasonló földtani felépítésű volt. A II. Mongol-Magyar Földtani Térképező Expedíció feladatát az I. Mongol-Magyar Földtani Térképező Expedíció figyelemreméltó nyersanyag-kutatási eredményei alapján határozták meg.

A térképező csoport 1970. június közepétől november közepéig, öt hónapot töltött terepen. Munkánkat a Hondar Ula hegy ÉK-i előterében létesített táborból kiindulva láttuk el. Ezalatt a Kelet-Mongóliai Fennsíknek domborzat szempontjából viszonylag enyhén tagolt (775-1260 m tengerszint feletti helyzetű), jobbára dombvidéki, ritkábban középhegységi, vagy síksági vidéken elkészítettük 4000 km<sup>2</sup>-nyi terület 1:200.000-es "kondíciós", - azaz az előírásoknak megfelelő minőségű földtani térképét, begyűjtöttünk 10.259 db talajmetallometriai, 1184 db torlatmintát. Elkészítettük 5 részterület összesen 94 km<sup>2</sup>-nyi 1:30.000-es méretarányú részletes nyersanyagkutatási térképét, lemélyítettünk 12 db, összesen 579,7 m sekély (10-80 m) mélységű térképező fúrást, kihajtottunk 603 m<sup>3</sup> kutatóárkot és 180 fm kutatóaknát. Csoportunk hidrogeológusa (Völgyesi István) a terület minden forrását és mesterséges vízelőhelyét felkereste, lehetőség szerint megmintázta azokat és kiderítette a források genetikáját is.

Területünk középpontja a keleti hosszúság 113°45' és az északi szélesség 47°40' koordináták metszésébe esik, tehát gyakorlatilag Budapest magasságában fekszik. Éghajlata azonban a Kárpát medencéjétől jelentősen eltér, hideg szélsőséges felsivatagi klímája van. Az éves középhőmérséklet 0° körüli, a szélső érték télen -45 °C nyáron +38 °C. Állandóan fagyott talajok nincsenek területünkön. Az éves csapadék eléri a 250 mm-t. A csapadék 90 %-át a Csendes Óceán felől júliusban, időnként betörő monszon erre felé meglehetősen erőtlen hullámainak köszönheti. A felhős napok száma csekély. Ennek következtében a levegő páratartalma alacsony, így az inszoláció erőteljes. A würm óta kialakult talaj 1-3 dm vastag, a legmélyebb süllyedékektől eltekintve agyagmentes. Ezek a körülmények határozzák meg a vidék növényzetét. A fűvelborítottság - eltekintve a magasabb hegyek szikláitól - általános, bár a fű ritka és alacsony növésű, xerofil fajokból áll. A 4000 km<sup>2</sup>-en csak 4-5 csenevész szilfa képviselte az igényesebb növényzetet.

A területen érdemi vízfolyás nincs, bár északi határa közelében folyik Ny-ról K-felé Kelet-Mongólia legjelentősebb folyója a Kerulen.

A hegyvidéket ennek ellenére jól fejlett, nyilván a harmadidőszak és pleisztocén során a mainál időnként lényegesen csapadékosabb időszakokban egykor kialakult, ma száraz, folyóvízi völgyrendszer hálózza be, amelyeken főként a Kerulen, ritkábban a helyi lefolyástalan süllyedékek felé szállították a patakok a lefolyó vizeket és hordalékukat.

A természeti adottságoknak és a mongol történelmi múltnak megfelelően ezen a vidéken csak alkalmi, a rideg állattartási gazdálkodás megkövetelte, egy-két jurtaból álló települések jelennek meg a nyári legeltetési időszakban, egyébként lakatlan.

A terület földtani szempontból való feltártsága általában gyenge, túlnyomó domb és hegyvidéki részét "félig helyben maradt" periglaciális eredetű sűrű kőzettörmelék borítja. A száiban álló szikla kibúvások ritkák, a síksági jellegű süllyedékek felszínét 1-3 m vastag finomszemű eluvium-deluvium fedi.

A gyér növényzet, a sűrű törmelék ideális viszonyokat teremtett a vidék légifényképes földtani feldolgozására. A csoport által használt 1:30.000-es léptékű sztereó (légi) foto párokból álló légifényképeken nem csak a morfológia, továbbá a képződmények határa, a határ típusa (tektonikus, eltérő- vagy megegyező település) a terület nagyobb és kisebb tektonikai vonalai, hanem az egyes képződmény mezők kőzet minősége, sőt az utólagos kőzetelváltozások is kiválóan megkülönböztethetőek voltak. Meglepetésünkre nem csak a domb- és hegyvidéki morfológiájú - tehát csak viszonylag vékony kőzet törmelékkel borított - hanem a síksági területeken is, ahol a felszínen gyakorlatilag nem volt a terepet bejáró geológus számára észlelni való. A légifelvétel itt mintegy "belát" a felszín borító málladék alá.

A légifényképek értékelése - amelyet messze túlnyomórészt Horváth I. végzett - alapján minden különösebb nehézség nélkül ki lehetett jelölni az egyes képződmény "foltokat". A részletes terepbejárás (0,57 km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>, illetve 0,82 db/km<sup>2</sup> észlelési + képződmény leírási pont) tulajdonképpen a légifénykép deszifrirozás által jelzett képződmény helyszíni igazolására szolgált.

É szűkebb értelemben vett földtani térképezés mellett folyt a domb- és hegyvidéki területeken a földtani csapásirányra merőleges, azaz ÉNy-DK-i irányú, egymástól 1000 m-re futó egyenes vonalak mentén a 200 m-enkénti talajmetallometriai mintagyűjtés.

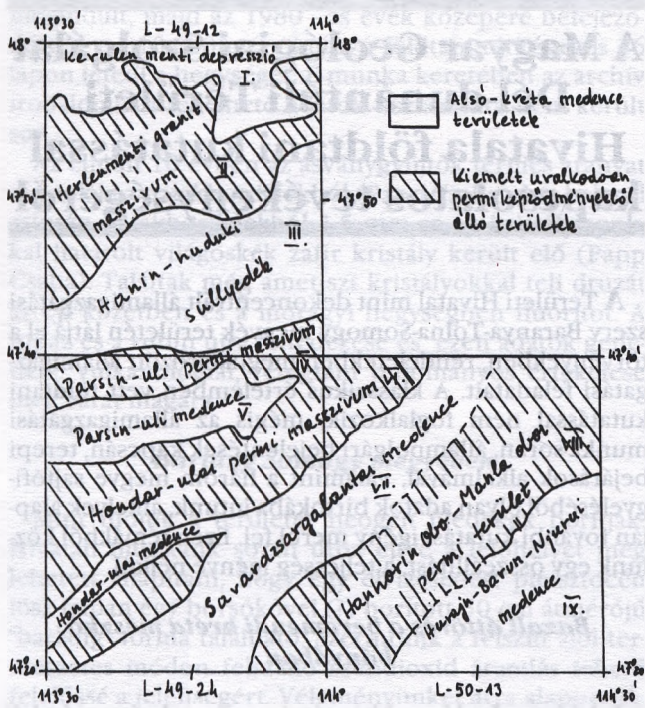
Az allúviummal borított völgyekben pedig az u.n. torlatmintákat szedtük egymástól átlagosan 1 km-es távolságban mélyített 0,2-0,5 m-es gödrökből.

A süllyedék területek kitöltésének megismerése érdekében pedig azok komplex geofizikai felmérését végezték a terepi csoport geofizikusai graviméteres, VESZ, refrakciós szeizmikus és földmágneses módszerrel.

Nagyon valószínű, hogy ez a többoldalú felvételezési módszer a terület felszínközeli ásványi nyersanyagait hiánytalanul feltárta, lehetővé tette az általános rétegtani és szerkezetföldtani felépítés megismerését a kiemelt és a süllyedék területeken egyaránt.

Megállapíthattuk, hogy a területünk tektonikai szempontból pásztás felépítésű. Az egyes pászták DNy-ÉK-i csapásúak, 5-15 km szélesek és hegyvidéki, illetve medence síksági - dombvidéki domborzatúak. A kiemelt pásztákat uralkodó mértékben permi gránit és riolit építi fel, a síksági területek félárok szerkezetű süllyedékeket kitöltő, DK-felé dőlő és vastagodó alsó-kréta medence sorozat felett alakultak ki (2. és 3. ábra). A kiemelt és a besüllyedt pászták rétegtani felépítése egyszerű. Négy szerkezeti emeletre tagolódó képződmény-együttes építi fel teljes területünket.

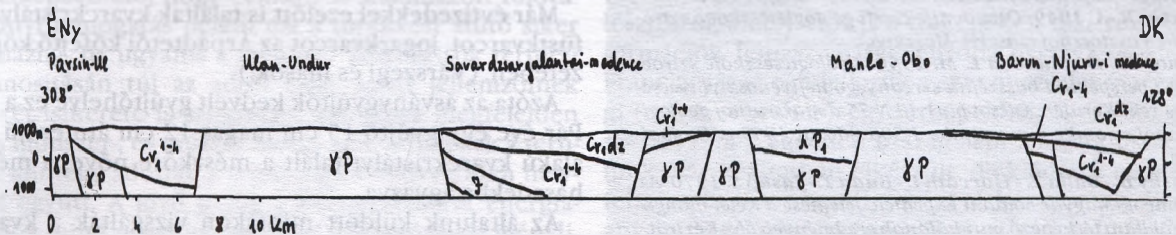
A legidősebb "geoszinklinális" szerkezeti emeletbe osztatlan középső paleozoós vörösesszürke konglomerátum és finomszemű homokkő, továbbá riolitporfirit és tufája képződményeket soroltuk, amelyek két apró foltban a Kerulen menti gránit masszívum területén, annak egykori köpenyének lepusztulási maradékaiként fordulnak elő. A devon anchi-epimetamorf agyaggala, tengeri faunás mészkő és homokkő rétegekkel való kapcsolata a rossz feltártság miatt nem volt területünkön megállapítható. Csak valószínűsíthetjük, hogy ezek a paleozoós képződmények előbb regionális, - majd a per-



2. ábra A II. Mongol-Magyar Földtani Térképező Expedíció 1970. évi felvételi területének szerkezeti pásztaí. M=1:500 000

mi magmatizmus során kontakt - metamorf hatást is elszenvedtek. Utóbbit az andaluzitos csomós pala szirt előfordulás egyértelművé teszi. A devon képződmények területünk II. (a Kerulen menti) és VI. (a Honder-ulai) szerkezeti vonulatában fordulnak elő kisméretű, vetőkkel határolt blokkok formájában.

A második szerkezeti emeletbe a permi orogén magmatizmus termékei sorolhatók. Túlnyomó részük normál, rózsaszínű apró- és közép szemű gránit. Ezek alkotják területünk páros számú (kiemelt) zónáinak messze túlnyomó részét. Természetesen telérközetei - főként



3. ábra a Parsin-Ul hegy és a Barun-Njurui medence közötti terület vázlatos földtani szelvénye. M=1:200 000

aplit, ritkábban kerzantit és spesszartit - is megfigyelhetők voltak. A gránitokhoz kapcsolódva alárendelt mennyiségben permi riolitignimbrit és riolit is előfordul. A két képződmény tényleges viszonya az utóbbiakon észlelt gyenge kontakthatás alapján volt megállapítható. A riolitok az idősebbek, s ezek nagyvastagságú tömegei alá nyomult be a gránit.

A harmadik, a metaplatform szerkezeti emeletbe a triász, jura és alsó-kréta képződményeket soroltuk. Kialakulásuk a triászban megindult, és az alsó-kréta elején kiteljesedett extenziós medencealakuláshoz kapcsolódik. Mindhárom időszakot uralják a savanyú vulkáni képződmények, de intermedier (főként a jurában), sőt az alsó-krétában már bázisos vulkanitok is megjelentek. Alárendelten folyóvízi konglomerátum és vulkanomikt homokkő rétegek is ismertek.

A triász és jura sorozatok az ÉK-DNy-i csapású félárok alakú medencék ÉNy-i szegélyén alkotnak megmagszakadó keskeny vonulatokat.

Az alsó-kréta alsó részében keletkezett vulkanitok elsősorban a medencék DK-i, mélybesüllyedt részében (Savardzsargalantai- és Hurajn-Baron-Njurui medence), vagy az egykori ilyen medencerészek ma már kiemelt, magasabb helyzetben lévő területein találhatók (Hanin-Huduk, Parsin-Ul medence). Előbbiek legmélyebb DK-i süllyedékeiben a geofizikai vizsgálatok szerint a 2000 m-t meghaladó vastagságú az alsó-kréta sorozat.

A permi gránit, illetve riolit területeken viszonylag gyakoriak - a későbbi erőteljes lepusztulást bizonyító hosszabb-rövidebb (100-1000 m) a közettani rokonságuk alapján az alsó-kréta vulkanizmus termékeként kialakult, változatos, a savanyú intermediertől a bazaltig terjedő összetételű - 2-20 m vastag közzetelerek.

Az alsó-kréta sorozatban felfelé haladva egyre inkább a valódi, a nem piroklasztikus eredetű agyagos-aleuritos üledékek jutnak uralomra. Az alsó-kréta záró tagját alkotó dzumbaini összletből már vulkanit betelepülések sem ismertek. A túlnyomóan vulkáni környezetnek és a kontinentális kifejlődésnek megfelelően ebben az esetben kőszén és olajpala betelepülések is kialakultak.

A negyedik szerkezeti emeletbe soroltuk a területünkön tektonikailag már csak kevésbé érintett, ugyancsak kontinentális hordalékkúp kifejlődésű felső-kréta kavicsos-homokos összletet, továbbá a kvarter lejtőtörmelék, törmelékkúp, hordalékkúp allúvium, folyóvízi terasz és futóhomok képződményeket.

Felvételező munkánk és a nyersanyag indikációk alapszintű vizsgálatai - amelyeket Császár G. irányított - alapján megállapíthatjuk, hogy a feldolgozott 4000 km<sup>2</sup>-nyi területen azonnali további munkálatokat igénylő nyersanyag előfordulást nem találtunk. Az egyaránt permi gránithoz kötődő 3 db Mo, az 1 db polimetallikus és az 1 db Cu indikáció kiterületű elváltozásokhoz kapcsolódnak és az elemzésekkel kapott koncentrációk is alacsonyok. Említést érdemel egy 15x25 m-es ovális alakú pegmatitos optikai kvarcot tartalmazó test, amely

ilyen kis mennyiségben is értéket képvisel. A terület hegyvidéki részein jelentős mennyiségű, helyi útalapozásra alkalmas kőzet - gránit, riolit stb. - fordul elő. A Kerulen folyótól D-re helyenként több méter vastag, vakoló homoknak alkalmas futóhomok felhalmozódások ismertek.

A területen a jelenleginél sokkal több jóvizű - a lakossági fogyasztáshoz és az állattenyésztéshez szükséges - kút létesíthető és a két D-i alsó-kréta medencében 500-1500 m-es kutakkal valószínűleg termálvíz is feltárható lesz.

A társadalom szempontjából a legnagyobb értéket ezen a vidéken a talajok jelentik. A meredekebb hegyoldalakat borító váztalajok és a lefolyástalan medencék legmélyebb részein kifejlődött sós talajok (szoloncsákok és szolonyecsek) ugyan csak nagyon gyér növényzetet nevelnek, de a területünk messze túlnyomó, viszonylag enyhe domborzatú többségét borító szürkésbarna, vagy barna mezőségi talajok már 200 mm éves

csapadék nyomán is lehetővé teszik a külterjes állattenyésztést, sőt csekély, a szélesebb völgyek alluviális síkságaira kiterjedő szántóföldi műveléssel a belterjes állattenyésztés feltételei is megteremthetők (lesznek, ha erre a jövőben igény mutatkozik).

A csoport a terepi munka november közepi befejezése után 1970. november végén Ulan-Batorban megkezdte a jelentés összeállításának előkészítését. December közepén a csoport tagjai hazautaztak éves szabadságuk letöltésére, majd 1971. január közepén a geológusok és a geofizikai csoport vezetője Zsille Antal visszatért Ulan-Batorba, ahol július közepéig - ugyancsak a Mongóliában elfogadott szovjet előírásoknak megfelelően elkészítettük jelentésünket az elvégzett munka eredményeiről. A jelentés mintegy 300 oldalnyi orosz nyelvű szövegben ismerteti a terület megelőző földtani kutatásainak történetét, rétegtani és tektonikai felépítését, földtani fejlődéstörténetét, geomorfológiai- és hidrogeológiai viszonyait, a felvételező munka nyersanyag-kutatási eredményeit, a geofizikai mérések értékelését, a terület éghajlatát, növény- és állatvilágát. A szöveg mellett 97 db térkép és ábra mellékleten mutatjuk be munkánk eredményeit.

Jelentésünket a Mongol Földtani Minisztérium Tudományos Technikai Tanácsa előtt 1971. szeptember közepén megvédtük, s a jelentés annak Adattárába leadtuk. A jelentés -meglehetősen hiányos - magyar nyelvű változatát az MGSz Adattára őrzi.

**Jámbor Áron, Horváth István, Zsille Antal**  
(MÁFI, MGSZ)

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Császár G. - Horváth I. - Jámbor Á. - Peregé Zs. - Völgyesi I. - Havas L. - D. Baatar 1971: A II. Mongol - Magyar Földtani Térképező Expedíció jelentése.
- Haszin R. A. 1949: Osznovnije cserti geologicszeszkovo sztroenyije Vosztocsnoj csasztyi. Moszkva.
- Ivanov Sz. D. - Slúkova L. M. 1956: Geologicszeszkofe sztroenyije i perspektivi basszjéna srednyego neftyenosztyi tyecsenyija reki Kerulen. Otsot partyijí №75 a marsrujnoi geologicszeszkvoj szjomke v masztabe 1:500 000 za 1955 g. Csofbal-szan.
- Jantsky B. - Balla Z. - Horváth I. - Buda T. - Jaskó S. 1970: Az I. Mongol - Magyar Földtani Expedíció jelentése a Kelet-mongóliai földtani térképező munkájának eredményéről. - Kézirat.
- Kaljonov A. D. 1946: Redkije metalli Vosztocsnoj Mongoliji. Otsot o tematyicszeszkijh iszledovanyijah partyijí.
- Pupov V. N. 1938.: Otsot o gorno-razvedocsnuh i burouih rabotah na vódu Vosztocsnom ajmake MNR, provegyonnúih pervoj partyijef gidrigruppi v 1934 g. Ulanbator.
- Zsille A. 1971: Jelentés a II. Mongol - Magyar Földtani expedíció keretében 1970-ben Kelet-Mongóliában végzett geofizikai munkálatokról. - Kézirat.

## A Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatala földtani kutatással kapcsolatos tevékenységéről

A Területi Hivatal mint dekoncentrált államigazgatási szerv Baranya-Tolna-Somogy megyék területén látja el a törvényekben, rendeletekben meghatározott államigazgatási feladatait. A klasszikus értelemben vett földtani kutatással nem foglalkozik, mégis az államigazgatási munka során, állampolgári bejelentések kapcsán, terepi bejárások alkalmával, valamint a három megye sajtófigyeléséből olyan adatok birtokába jutunk, amelyek alapján további kutatási igény merül fel. Ezen témákból közlünk egy összeállítást, a teljesség igénye nélkül.

### **Bazalt áttörés a beremendi kréta mészkő bányában**

A bányaművelés robbantásai során a kréta mészkő rétegekre merőlegesen kb. 3-5 m vastag bazalttest vált láthatóvá. A fényképp dokumentáción túl mintát vetünk, amit eljuttattunk a szegedi egyetemre, dr. Szederkényi Tibor részére. Átnézetes vizsgálataikat a Szegedi Acta 1997. évi számában közzétették. Kérdéses maradt, hogy ez a bazalt a Mohács melletti bárri bazalttal (pleisztocén), illetve a báni hegységi bazalttal (miocén?) van-e összefüggésben vulkanológiai és szerkezeti tekintetben.

### **Magyarország legnagyobb (!) fennőtt kvarckristály a Mecsekben**

Már évtizedekkel ezelőtt is találtak kvarckristályokat, füstkvarcot, jogarkvarcot az Árpádtetői kőfejtő környezetében. (Várszegi és mások.)

Azóta az ásványgyűjtők kedvelt gyűjtőhelye ez a hely. Pár éve egy gyűjtő 15 cm magas 12 cm átmérőjű saját alakú kvarckristályt talált a mészkőre növe, a mészkő hasadékba ágyazva.

Az általunk küldött mintákon vizsgálták a kvarcok képződési hőmérsékletét (175°C), és a képződési mélységre vonatkozóan is vontak le következtetéseket (4000 m), de a képződési körülmények így sem kellően tisztázottak.

Amit tudunk erről az, hogy:

- \* a lelőhely a Kelet- és Nyugat-Mecseket elválasztó nagy szerkezeti zóna tartozéka
- \* a kozári azurit, malachit, termésréz előfordulás zónájában van.

Amit nem tudunk a lelőhelyekről:

- \* a geofizikai mérések nyújtotta információk hiányoznak
- \* milyen vulkanizmushoz köthető a kvarc kristályok megjelenése?
- \* megjelenésüknek van-e ércföldtani jelentősége?

### **Arany, zafír, rubin, topáz**

A múlt századi irodalom jelzi, hogy ezek az ásványok előfordulnak a Mecsekben. Az 1960 - as évek végén

megindult, majd az 1980 - as évek közepére befejeződött M = 1:10.000 méretarányú földtani térképezés 36 lapon lefedi a hegységet. E munka keretében az archív irodalomban fellelhető adatok tisztázására nem került sor.

Az elmúlt 10 évben az ásványgyűjtők termés aranyat mostak ki a patakhordalékból (Papp Csaba), két helyről szintén patakhordalékból 1,5 mm-es ép kristálylapokkal határolt világoskék zafír kristály került elő (Papp Csaba). Találtak még ametiszt kristályokkal teli druzát az ép kőzetben és a mórágyi hegységben fluoritot. A topáz és a rubin újra felfedezése és ezen adatok genetikai, vulkanológiai, rétegtani tudományos értékelése még várat magára.

### ***Barláng Somogy megyében***

Mint tudjuk a területet neogén üledékek borítják. Hivatali munkánk során útba ejtve a lelőhelyet meg lehetett állapítani, hogy egy elvizesedett pleisztocén lösz falban egy borsókövel (?) borított 50 cm átmérőjű "barlang" forma található. Szerintünk a felszín alól természetes módon felszálló széndioxid áramlás tehető felelőssé a jelenségért. Véleményünket arra alapozzuk, hogy e helytől nem túl messze az 50-es években ivóvízkutatás során egy széndioxid kitérés miatt a kút berobant. A kráterbe cementet hordtak és azzal elfojtották a kitérését. Valószínűleg a feláramló széndioxidból a borsókövek a lösz üregében váltak ki.

### ***A földhő hasznosítása***

A külföldiek által privatizált Dél-dunántúli Áramszolgáltatót felkérték, hogy tegyenek lépéseket a hőszivattyú elterjesztésére az árampiac növelése céljából. Mint ismeretes, a hőszivattyúk fő alkalmazási területe a "földhő" elvonása a talajvízből és a termális melegvizekből. Alig elképzelhető, hogy célirányos alkalmazott földtudományi támogatás nélkül ezt a törekvést átütő siker koronázná. Itt ugyanis a meglévő adatbázisok területi általánosításán túl az adott hely, adott jellemzőinek konkrét ismerete is szükséges, amelyhez megfelelően gyors módszer-, és műszer háttér kell. Mindezek a területen mintegy adottak a fennt vázolt kedvezőtlen helyzettel együtt. A jövő pedig a környezetbarát energiaforrások mind nagyobb mértékű felhasználását igényli, esetünkben a földtani háttér támogatása mellett.

### ***Duzzadó agyagok***

A mind szélsőségesebbé váló éghajlati ingadozásokra a talaj alatti 0-40 m-es mélységközben lévő kőzetek (kőzetcsoportok) szélsőségesen reagálnak. Ez érinti a műtárgyakat, a löszmagaspartokat, az erdőpusztulások egy részét. A 90-es évek eleji szárazság az agyagkőzetek kiszáradásához vezetett, és 1-1,5 m mélységig lehetőleg száradási repedéseket hozott létre. A később lehulló csapadék ilyen mélységbe fölös vizet juttatott le és az agyagok egy része a folyási határ közelébe került. A K-Mecsekben hektárnyi erdő dőlt ki, mert a szárazságban megszakadt a gyökérzet, majd a "folyós" agyag miatt elveszítette a támasztékát. Az Alföldön több falu a duzzadó agyag miatt oly mértékben megrongálódott, hogy a helyreállítás kormányzati segítségre szorult. Ha ezt a jelenségsort az Alp-Kárpáti térségre vonatkoztatom akkor megítélhető a kérdés fontossága és az is, hogy itt a geológiai helyzet ismeretében lehet és kell e tekintet-

ben vett jövőprognosztikát csinálni.

A jelzésszerűen felsorolt - közel sem teljes - kutatási témák mindegyikére érvényes, hogy a megoldásukhoz konkrét hely, konkrét tanulmányozása szükséges. Ez a munka csak a területen élő és dolgozó kutatók bevonásával lehet eredményes.

Sorolni lehetne a tudományos megismerésen túl a gazdasági jelentőséggel bíró elvarratlan szálakat is, melyeknek kibogozása a jövő kutatóira vár.

A mai időköt az egyes ipari nyersanyagok bányászata mellett működő geológiai-geofizikai szervezetek teljes megszűnése, és a valaha állami kutatási feladatokat is ellátó Területi Földtani Szolgálatok profilváltása jellemzi. Így a területek - nem túl távoli jövőben EU régiók - helyileg földtanilag ellátatlanok maradtak. Elképzelhetetlen, hogy a "Délkelet-Dunántúli (EU) régió fejlesztési koncepciója" majd nélkülözze a földtani ismeretekre alapozott környezetfejlesztési-környezetvédelmi fejlesztési koncepciót. Ennek elkészítésére a mai szakmai keretek nem adóttak.

1969-ben a Magyar Állami Földtani Intézet fennállásának 100 éves jubileumán született meg az elhatározás a hét Területi Földtani Szolgálat létrehozására. A szolgálatok azon elvet valósították meg, hogy az egyes területek gyakorlati földtani problémáit felmérik, és a problémák megoldására olyan válaszokat adnak, melyek a nyersanyag gazdálkodást támogatják. Közel 30 év alatt a Területi Szolgálatok a környezetföldtan terén hatalmas kutatási munkát végeztek. Elég arra hivatkozni, hogy az ország 19 megyéjére egyeztetett módszertani alapon megszerkesztésre került az Általános Rendezési Tervek földtani megalapozása című térkép-sorozat, amely több mint 400 db M = 1:100.000 méretarányú térkép megszerkesztését jelentette. Ez a sorozat több mint 10 évvel előzte meg a most megjelent építési törvényben foglaltakat a területrendezésről, területfejlesztésről, amely előírja a térképeken már rögzített információk felhasználását. Európa országai közül csak Franciaország rendelkezik a szennyeződéserősségi (náruk sebezhetőség) térképekkel, és - tudomásunk szerint - még egyetlen ország sem állította össze a nálunk már kéziratban elkészült, de kiadásra nem került felszínmozgásos-veszélyességi térképet, mely az építőanyag prognózis térképsorozathoz kapcsolódik.

Mindezek a tervszerű környezetgazdálkodás (környezetfejlesztés-környezetvédelem) geológiai megalapozását szolgálják, és ma már a törvényekben, rendeletekben is mint elvárások megfogalmazásra kerültek, útban a 2000. év és az Európai Unió felé.

A fent említett szervezeti változások miatt az elkészült anyagok felhasználása és esetleges továbbfejlesztése is kérdéses és bizonytalan. Ez az EU-régiós fejlesztések szakmai megalapozásánál és azok finanszírozási hátterének biztosításánál aggodalomra ad okot.

***Dr. Kassai Miklós  
(MGSZ Dél-dunántúli Területi Hivatal)***

# Tájékoztató a hazai földtudományi kutatási témákról

A Földtani Kutatás folyóirat szerkesztősége felkérte a különböző hazai földtudományi kutatóintézeteket, egyetemi tanszékeket, hogy adjanak rövid címszerű tájékoztatót az általuk végzett földtani-geofizikai kutatási témákról. Ezen témák közreadásával az a célunk, hogy a földtani kutatással foglalkozó szakemberek tájékozódhassanak, hogy hol, ki, milyen témában milyen időtartamig folytat kutatást. Az alábbi felsorolás mindazt tartalmazza, amit az egyes intézmények határidőre megküldtek a szerkesztőségünknek. A később beérkező kutatási témák jegyzékét a következő számunkban közöljük.

## MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉSE	IDŐTARTAM
K Ö L T S É G V E T É S	Maros Gyula	Alapkutatás. A mórági gránit tektonikája, lineamensek kutatása. Dunántúl aljzattérképe. Pleisztocén és holocén vastagság térképek. Őskörnyezeti sztratigráfia: felsőkréta dinoflagelláták, miocén foraminifera sztratigráfia, pannóniai nannoplankton és molluszka zonáció. Dunántúli kh-i felsőjura-alsókréta integrált sztratigráfiai vizsgálatok	1998-2000
	Nádor Annamária	CH koncessziós adatcsomagok összeállítása	1998-2000
	Csirik György	Szilárd ásványi nyersanyagok potenciáljának felmérése	1993-2000
	Scharek Péter	Kisalföld, Vas és Zala megyék földtani térképezése	1982-1998
	Chikán Géza	Somogy, Tolna és Baranya földtani térképezése	1989-2000
	Császár Géza	A Vértes és a Gerecse földtani térképezése	1998-2000
	Síkhegyi Ferenc	Egységes Országos Földtani Térképrendszer	1992-2000
	Less György	A Bükk földtani térképezése	1996-1999
	Kuti László	A környezet állapotának földtani kutatása	1998-2000
	Raincsák Györgyné	A budapesti agglomeráció területfejlesztésének mérnök-hidrogeológiai megalapozása	1998-2000
	Cserny Tibor	Limnogeológiai kutatások	1996-2000
	Jocháné Edelenyi E.	Dunántúli-középhegység karsztvízföldtani vizsgálata	1992-2000
	Rotárné Szalkai Á.	Országos Vízföldtani Monitoring	1970-foly.
	Tóth György	Hidrogeológiai modellezések kiemelt térségekben	1997-2000
	Ódor László	Prospekciós és környezet-geokémiai vizsgálatok	1998-2000
Horváth István	Felszín alatti vizek geokémiai vizsgálata	1998-2000	
O T K A	Szűcs Andrea	Víz-kőzet kölcsönhatás vizsgálata felszín alatti vízgeokémiai fejlődésének modellezéséhez: a Hévízi tó vízkémiai jellegének kialakulása	1997-1999
	Cserny Tibor	A Balaton komplex földtani kutatása során nyert adathalmaz integrált kiértékelése	1997-1998
	Kordos László	Dinosaurusok Magyarországon	1997-1999
	Korpás László	A Börzsöny-Dunazug hegység 50E földtani térképe és magyarázója	1997-1998
	Kovácsné Bodrogi Ilona	A Tethys-szutura akkrációs szelvényeinek összehasonító mikrofauna, -flóra vizsgálata, korrelációja, paleogeográfiai kapcsolatai (Gerecse-Salzburgi mészkőlapok, titon-albai)	1997-1998

O T K A	Less György	Az Észak-nyugati Kárpátok legbelső zónáinak földtani térképe és mezokainozóos szerkezetfejlődése	1997-2000
	Budinszkyne Szentpétery Ildikó	Alsómiocén lepusztulási események rekonstrukciója Észak-Magyarországon	1997-2000
	Kaiser Miklós	Medence peremi területek felszín alakulása, üledék felhalmozódási és lepusztulási szakaszai a pliocén és kvarter folyamán	1997-2000
	Császár Géza	A Thetys júrán belüli kinyílása és bezáródása, gerescei és pilisi (hátsági és medencekifejlődésű) szelvények példáján Duna-menti osztrák-szlovák-magyar geológiai információs rendszer kiépítése alkalmazottföldtani feladatok megoldása céljából	1995-1998
	Ilkeyné Perlaki E.	Vulkáni turbulens felhők (surge) üledékeinek nyomozása és vizsgálata a magyarországi miocén piroklasztikum összletekben	1995-1998
	Knauer József	Az eocén transzgressziók térszíne és lefolyása a Dunántúli-középhegység DNY-i részén	1995-1998
	Less György	Numerikus evolúciós korreláció és földtani korbecslés	1995-1998
	Nagy Lászlóné	A Centrális Paratethys neogén palynosztratigráfiai korrelációja	1995-1998
	Müller Pál	Endemikus fejlődés a Pannon-tóban	1996-1998
	Radócz Gyula	A borsodi miocén vulkáni tufaszintek helyzetének bio- és kronosztratigráfiai vizsgálata	1996-1998
	Vető István	Planktoni produktivitás a toárszi Tétiszben	1996-1999
	Detre Csaba	Extraterresztrikus szferulák földtörténeti jelentősége	1998-2001
	Kókay József	A Várpalotai-medence ottnangi és kárpáti képződményei	1998-2001
	Bruknerne Wein A.	Üledékes kőzetek jellemzése szerves anyaguk elemösszetétele alapján	1998-2001
	Bohnné Havas M.	Magyarország paleogén holoplanktonikus pteropodái	1998-2000
	Korpás Lászlóné	Klíma, klímacyklusok és az üledékképződési környezet változásának rendszere a felső-miocénben	1998-2000
	Császár Géza	Képződményváltozások és azok értelmezése a júra/kréta határ környezetében a Pelso és Tisza egységben	1998-2001
	Krolopp Endre	A magyarországi pleisztocén molluszka fauna taxonális, faunatörténeti, rétegtani és paleoökológiai vizsgálata	1998-2001
	Dosztály Lajos	Magyarország triász korú radioláriái	1998-2000
	Földvári Mária	Hazai talajtípusok mikromorfológiai sajátosságainak ásványtani jellemzése	1997-2000
Csillag Gábor	A Bakony és a Vértes-Geresce ladini-karni rétegsorának összefoglaló vizsgálata és értékelése	1995-1998	
Scharek Péter	Környezetföldtani kutatások (magyar-mexicoi)	1998-2000	
OMFB	Detre Csaba	Impakt és extraterresztrikus szferulák	1997-1998
	Hámorné Vidó M.	Szénhidrogén szennyeződések minőségi meghatározása ... magyarországi talajokban	1997-1999
	Kardeván Péter	Hiperspektrális program (UNDP)	1998-1999
INCO-COPERNICUS	Bartha András	Labor módszer harmonizáció	1997-1998
	Nádor Annamária	Duna-delta kutatása	1998-1999
	Csirik György	Szilikát-felhasználás kutatása	1997-1999

MAGYAR ÁLLAMI EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉSE	IDŐTARTAM
K Ö L T S É G V E T É S	Kummer István	Magyarország földtani felépítésének áttekintő geofizikai vizsgálata. Magyarország CH potenciáljának felmérése	1996-2002
	Simon András	Ásványvagyon értékelés, koncessziós csomagok összeállítása	1998-2000
	Madarasi András	Földtani-geofizikai térképezés. Balaton-D, TIBREG, Vértes-hegység	1998-2000
	Törös Endre	Kis mélységű geofizikai kutatások: mérnökgeofizika, agrogeofizika és környezetvédelem. Elméleti és gyakorlati módszerfejlesztés. Mérnök-geofizika. Üreg- és támfal állékonyság. Olajszennyeződés. Hulladéklerakás és agrogeofizika	1994-2001
	Ocsenás Péter	Vízgeofizikai kutatások. Vízbázisok felderítését célzó elektromos és elektromágneses geofizikai kutatási módszerek fejlesztése.	1995-2001
	Hegedűs Endre	Litoszféra kutatás. A korábbi Békési medencei és Sarkadi antiklinális között mért mélyszeizmikus szelvények újabb földtani, tektonikai komplex értelmezése	1992-2001
	Ráner Géza	Magyarország földrengés-veszélyeztetettsége II. A földrengések forrásterületeinek részvizsgálata, a sebesség/sűrűség-mélység függvények meghatározása a Rayleigh-hullám diszperziós analízisével. A földrengés biztonság európai előírásainak adaptálása.	1998-2002
	Detzky Gergely	Országos szeizmikus adatbázis és alaphálózat fejlesztése	1994-1998
	Sörös László	Geoelektromos és elektromágneses adatbázisok fejlesztése	1991-1998
	Varga Géza	Geoelektromos és elektromágneses alaptérképek (országos tellurikus, magnetotellurikus, geoelektromos) megszerkesztése	1996-1998
	Kovácsvölgyi Sándor	Potenciáltér adatbázisok és országos alaptérképek fejlesztése, 8 térképlap gravitációs és mágneses adatainak feldolgozása	1991-1998
	Lendvay Pál	Országos mélyfúrás geofizikai adatbázis és alaphálózat fejlesztése	1992-0998
	Nagy Attila	Radiometriai adatbázisok és országos adathálózat fejlesztése	1996-1998
	Körmendi Alpár	Nagy felbontású földmágneses mérések folyamatos regisztrálása és értékelése a Tihanyi Observatóriumban	1950-foly.
	Csapó Géza	Gravitációs és geodinamikai munkák végzése. Az Európai Gravitometriai Hálózathoz történő csatlakozás érdekében alappontok, abszolút graviméteres állomások telepítése, ár-apály jelenségek rögzítése és értékelése	1966-foly.
	Szalai Emőke	Paleomágneses mérések a Tisza Egység harmadkori képződményein	1966-foly.
	Kiss János	Légi geofizikai alaptérképezés és értelmezés, valamint módszerfejlesztés a Tokaji hegység és a TIBREG körzetében	1987-foly.
	Takács Ernő	Speciális szeizmikus attributumok alkalmazási, szintetikus csatornák felhasználási lehetőségei. Kőzetfizikai paraméter meghatározás AVO analízissel	1998.
	Prácsér Ernő	Geoelektromos és elektromágneses modellezés	1997-1998
	Renner János	Radiometriai alaphálózati mérések folyamatos végzése a természetes és a mesterséges radioaktivitás nagy pontosságú szintjének meghatározására	1993-foly.
O T K A	Mártonné Szalai E.	A Dunántúli-kih mozgásai a harmadkorban a környezetében lévő tektonikai egységekhez képest: komplex paleomágneses és mikrotektonikai tanulmány	1997-2000
	Nemesi László	A Dunántúl tellurikus térképének létrehozása	1997-1999
	Verő László	A matematikai statisztika és a geostatisztika alkalmazási lehetőségei a geofizikában	
	Andrássy László	Geológiai mintákon mért lézer-indukált plazma atomemissziós spektrumok időbeli és térbeli vizsgálata	

<b>OTKA</b>	Ádám Oszkár	Felszíni zavarhullám inverziója	
	Dankházi Gyula	A kőzetek infrahangfrekvenciás elektromos tulajdonságainak kutatása	
	Fejes Imre	Geofizikai eredmények hasznosítása a talajmechanikai vizsgálatokban	
	Rádlerné Tátrai M	A Dunántúli-középhegység mélyszerkezeti felépítésének szintézise	
	Varga Péterné	A földfelszín vízszintes irányú mozgásának megfigyelései	
	Varga Géza	A Kárpáti ív/Pannon medence mélyszerkezetének kutatása	
	Márton Péterné	A Tisza-Egység a harmadkorban: paleomágnesség és tektonika	
	Hegedűs Endre	A Pannon medence mélyszerkezeti viszonyai szeizmológiai adatok alapján	
	Kiss Bertalan-Lendvay Pál	Magyarország legelterjedtebb litosztratigráfiai egységeinek mélyfúrású geofizikai jellemzése	
	Posgay Károly	A törérendszerek törvényszerűségeinek kutatása mélyreflexiók eredmények felhasználásával	
<b>OMFB</b>	Vértesy László	Gerjesztett polarizáció a vízbázis védelmében	

### **MAGYAR GEOLÓGIAI SZOLGÁLAT**

<b>TÁMOGATÁS</b>	<b>TÉMAVEZETŐ</b>	<b>TÉMA MEGNEVEZÉSE</b>	<b>IDŐTARTAM</b>
<b>OTKA</b>	O. Kovács Lajos	A Magyarországi kainozoós vulkanitok geomatematikai átvilágítása	1997-2000
	Zelenka Tibor	A Tokaji-(Zempléni)hegység paleovulkáni újraértékelése	1997-1999

### **MTA FÖLDTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT GEOKÉMIAI KUTATÓLABORATÓRIUMA**

<b>TÁMOGATÁS</b>	<b>TÉMAVEZETŐ</b>	<b>TÉMA MEGNEVEZÉS</b>	<b>IDŐTARTAM</b>
<b>OTKA</b>	Pantó György	Hazai földtani problémák izotóp-geokémiai vizsgálata	1995-1998
	Póka Teréz	A Kárpát-medence neogén és kvarter vulkanizmusának időbeli korrelációja: kőzetan-geokémiai, izotópkor és paleomágneses adatok szintézise	1995-1998
	Nagy Géza	RFF- és egyéb akcesszorikus ásványok vizsgálata a Keleti Alpok egyes metamorf képződményeiben	1995-1998
	Bohnné Vajk Hedvig	A hazai eocén és miocén medencék barnakőszeneinek szénkőzettani és széngeokémiai összehasonlító vizsgálata (a dorogi és a borsodi medence néhány jellegzetes telepének példáján)	1995-1998
	Horváth Erika	Különböző eredetű bioesszenciális és toxikus elemek geokémiai megkötődése és migrációja a mállási szelvényben	1996-1999
	Árkai Péter	A kishőmérsékletű metamorfózis kőzetana és geokémiája: vizsgálati módszerek fejlesztése és kőzetgenetikai alkalmazásai	1997-2000
	Sajgó Csanád	Szerves geokémiai reakciók tanulmányozása: modellkísérletek termékeinek összehasonlítása a természetben lejátszódó érési folyamatok termékeivel	1997-2000
<b>AKP téma</b>	Sajgó Csanád	Kőzetek szerves anyagainak direkt (on-line) pirolízis gázkromatográfias vizsgálatának bevezetése a föld- és környezettudományok területén	1997-1998



**MTA-ELTE GEOLÓGIAI TANSZÉKI KUTATÓCSOPORT**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
O T K A	Kovács Sándor	A bükk-i-délgömöri egységek paleozóos és mezozóos geodinamikai fejlődése	1996-1999
	Vaskóné Dávid Klára	A Villányi zóna alföldi része kréta időszi képződményeinek mikromineralógiai vizsgálata	1997-2000
	Haas János	Magyarországi triász faciesterületek fejlődéstörténeti összehasonlítása és ősföldrajzi értelmezésük	1995-1998
	Haas János	A Pelsői-Egység és a Juliai-Alpok összehasonlítása (magyar-szlovén együttműködési projekt)	1996-1998
	Bagolyné Árgyelán Gizella	A Dunántúli-kh kréta képződményeinek mikromineralógiai és petrográfiai vizsgálata	1996-1999

**ELTE ÁSVÁNYTANI TANSZÉK**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
O T K A	Buda György	Idős kéregmaradványok korrelációja a közép-európai variszkuszi granitoidokban (magyarországi és szlovákiai példák)	1997-1998
	Weiszbürg Tamás	Mikroszkópi spektrofotokémiai vizsgálatok ásványokban	1997-1998
	Lovas György	Standard nélkül szerkezetérzékeny, röntgendiffrakciós mennyiségi vizsgálati módszer kidolgozása és ásványtani alkalmazása	1997-1998
	Dódy István	Kémiai és szerkezeti tulajdonságok korrelációja gránát-szerkezetekben	1997-1998
	Gatter István	A közép Mátra epitermás ércelőfordulásainak fluidom fejlődéstörténete	1997-1998
MKM K+F	Buda György	Multimédia oktatómodulok készítése (Földtani kirándulásvezető Mórággyi granitoid területen. Ércmikroszkópiai gyakorlatok)	1997-1998
MKM	Dódy István	Rétegszerkezetek modulációjának és polimorf módosulatok reális kristályrendszerének vizsgálata a szilárd átalakulás átmeneti tartományában	1997-1998
	Weiszbürg Tamás	Glaukonit kristályszerkezet, genetikai vizsgálatok. ELTE 223 éves oktatási-kutatási Ásvány-Közzettára rehabilitációjának folytatása	1997-1998 1997-1998

**ELTE ÁLTALÁNOS ÉS TÖRTÉNETI FÖLDTANI TANSZÉK**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
O T K A	Báldi Tamás	Az Észak-magyarországi paleogén medence ősföldrajzi és tektonikai fejlődésének komplex vizsgálata	1995-1998
	Nagymarosi András	Az Alpi-Kárpáti-Pannon térség alsó oligocén anoxikus eseményei	1997-1998
	Sztanó Orsolya	Szedimentológiai vizsgálatok az Észak-magyarországi paleogén medence nyugati peremén: a Budai-vonal üledék-képződésre gyakorolt hatásai a késő eocéntól a korai miocénig	1994-1998
	Kovács Sándor-Csontos László	A bükk-i-dél-gömöri egységek paleozóos és mezozóos geodinamikai fejlődése	1996-1997
MKM-FKFP	Báldi Tamás	Budapest és tágabb környékének földtani természetvédelmi értékei (Geológiai kirándulások/séták Budapesten és környékén)	1997-1999
	Horváth Mária	A Hantken-féle (1875) bentosz kisforaminifera anyag revíziója, újragyjútása, új rendszertani feldolgozása	1997-1998

**ELTE KÖZETTAN-GEOKÉMIAI TANSZÉK**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
OTKA	Szakmány György	A dél-dunántúli karbon törmelékes összlet kavicsanyagának kőzettani-geokémiai vizsgálata	1997-2000
	Józsa Sándor	Mecseki miocén rétegsorok mikromineralógiai és kőzettani vizsgálata	1997-2000

**ELTE ŐSLÉNYTANI TANSZÉK**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
FKFP	Monostori Miklós	A mezozoós-kainozoós élővilág változásai a geológiai környezet változása következtében	
OTKA	Géczy Barnabás	Biosztratigráfiai események vizsgálata a doméri/toarci határon és a toarciban magyarországi mikro és makro fauna alapján	
	Monostori Miklós	Őskörnyezeti és ősföldrajzi vizsgálatok a magyarországi alsókréta ostracoda faunák alapján	
	Szente István	Magyarországi kréta időszaki kagyló faunák vizsgálata	
	Galács András	A siklósi (Villányi hegység) Rózsabánya kallóvi ammoniteszeinek részletes őslénytani vizsgálata	

**ELTE GEOFIZIKAI TANSZÉK**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
OTKA	Bodri Bertalan	Földrengések fraktálanalizise	
	Horváth Ferenc	Kvantitatív neotektonika	
	Drahos Dezső	Regionális felszín alatti vízáramlási rendszerek kutatása hazai üledékes medence területeken komplex geofizikai módszerek felhasználásával	
	Kiss Károly	Gravitációs és földmágneses mérési adatok inverziója	
	Márton Péter	Archeomágneses keltezés	
	Márton Péter	A Tisza Egység a harmadkorban, paleomágnesség és tektonika	
	Székely Balázs	Automatikus whistler detektáláson alapuló gyors magnetoszféramonitorozó eljárás kifejlesztése	
	Török Kálmán	Geotermo-barometriai és folyadékzárvány-vizsgálatok a Soproni-hegység metamorf kőzetein	
MKM	Meskó Attila	Gyakorlati és környezeti geofizika labor- és terepmérései. Kőzetfizikai alapozású kutatómódszerek alkalmazása	

**ELTE ALAKALMAZOTT- ÉS KÖRNYEZETFÖLDTANI TANSZÉK**

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
MKM - KHVM	Mádlné Szőnyi Judit	Felszín alatti vízáramrendszerek kutatása, hidrológiailag homogén területek lehatárolása céljából, különös tekintettel a környezet- és vízgazdálkodási vonatkozásokra (Duna-Tisza köze, Kisalföld)	
	Fodor László	Szerkezeti és magmás folyamatok szerepe az üledékes medencefejlődésben - kvantitatív modellezés és a szénhidrogén potenciál elemzése a Pannon medencében	
OTKA	Mádlné Szőnyi Judit	Szennyező-specifikus érzékenység-értékelési módszerfejlesztés porózus felszín alatti víztartókra	
	Fodor László	Mikrotektonika, paleostressz elemzés a Pannon medence peremterületein (Gödöllői dombság, Mátraalja)	

<b>OTKA</b>	Mindszenty Andrea	Sekélytengeri karbonátösszletek diszkonformitásaihoz kapcsolódó paleotalaj-szintek klimatológiai szempontú vizsgálata (Gerecse hegységi felső triász szelvényeken)	
	Kovács József	Budai termálvíz kutak idősorainak periodicitás-analízise	
<b>COST</b>	Mádlné Szőnyi Judit	Karsztos területek szennyeződés-érzékenység-vizsgálatának módszertana (nemzetközi kooperációban)	
<b>KTM</b>	Fodor L.-Mádlné Szőnyi J.-Mindszenty A.	Tájérendezést előkészítő geológiai háttér tanulmányok (Gánt)	
<b>PhD</b>	Fodor László	Kvantitatív tektonika./paleostressz-elemzés a Pannon medence területén (Gerecse hgs)	
	Mindszenty Andrea	Tektono-szediment jelenségek összehasonlító vizsgálata a gerecsei és bakonyi alsó jurában	
<b>Külső megbízásra</b>	Mindszenty Andrea	Középhegységi kréta zátonymészkövek paleokarszt jelenségei és diagenézis-története	
<b>Külföldi kooperációban</b>	Mindszenty Andrea	Tercier alluviális paleotalajok vizsgálata (Kerri Kerri plató, Nigéria)	
	Mindszenty Andrea	Dunántúli-középhegységi karsztvízszint változások nyomkövetése dinamikus faktoranalízissel	

### MTA KÖRNYEZETFIZIKAI ÉS GEOFIZIKAI KUTATÓCSOPORT

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
<b>MTA</b>	Meskó Attila	Globális és földfizikai kutatások. Geofizikai módszer- és műszerfejlesztés	
<b>MŰI</b>	Meskó Attila	Úrkutatás és távérzékelés	

### JATE ÁSVÁNYTANI, GEOKÉMIAI ÉS KÖZETTANI TANSZÉK

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
<b>OTKA</b>	Szederkényi Tibor	A Tiszai Egység metamorf aljzatának korrelációs kapcsolatai	1995-1998
	Hetényi Magdolna	Hazai olajpalák és alginitek összehasonlító szerves geokémiai jellemzése. A Kösszeni-medence kialakulása a Dunántúli-kh-ben és fejlődés-történetének szerves geokémiai következményei	1993-1996 1997-2000
	Varsányi Zoltánné	Felszín alatti vizek geokémiája	1998-2001
	Pápay László	Szerves anyagban gazdag üledékeink kénmegoszlása	1997-2000
	Molnár Sándor	A Tisza alsó szakasza lebegtetett hordalékának ásványtani, geokémiai vizsgálata	1996-1999
	Pál Molnár Elemér	Az Alföld és a Dél-Dunántúl idős kristályos kőzeteinek természetes radioaktív elemtartalma	1995-1998
	M. Tóth Tivadar	A Tiszai Egység amfibolitjainak összehasonlító vizsgálata	1995-1998
<b>OMFB</b>	Hetényi Magdolna	Origin and chemical structure of the Hungarian oil shales of maar-type	1996-1997

### JATE FÖLDTANI ÉS ŐSLÉNYTANI TANSZÉKE

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
<b>OTKA</b>	Molnár Béla	A dél-alföldi negyedidőszaki képződmények üledékfáciestani meghatározása szedimentológiai és őslénytani vizsgálatok alapján	1995-1998
	Szöllősy László	A Mecsek déli előtere fiatal képződményeinek földtani környezetpotenciálja	1996-1999

<b>KNP</b>	Molnár Béla	A Kiskunsági Nemzeti Park miklapusztai területének földtani és hidrogeológiai kutatása	1997-1998
------------	-------------	--	-----------

### MISKOLCI EGYETEM FÖLDTAN-TELEPTANI TANSZÉK

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
<b>O T K A</b>	Némedi-Varga Zoltán	Magyarországi kőszén-előfordulások genetikai vizsgálata	1998
	Hajdúné Molnár Katalin	Vulkanosedimentek környezetföldtani szempontú vizsgálata	1998
	Somfai Attila	CH migrációs és tároló nyomás vizsgálatok	1998
	Seresné Hartai Éva	Epitermális arany-ércesedések genetikai vizsgálata	1998

### MISKOLCI EGYETEM GEOFIZIKAI TANSZÉK

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
<b>O T K A</b>	Turai Endre	Az IP adatok TAU-transzformációját felhasználó környezetvizsgálati célú módszer fejlesztése. Kőzetek infrahang-frekvenciás elektromos	1997-1998 1997-1998
	Steiner Ferenc	Modern statisztikai módszerek alkalmazása a mélyfúrású geofizikai szelvény-értelmezésben	1994-1998
	Gyulai Ákos	Üregkutatás geoelektromos és szeizmikus módszerekkel	1996-1998
<b>MTA-Deutsche Forschungsge- meinschaft</b>	Gyulai Ákos	Határfelületek meghatározásának problematikája különböző geofizikai módszerekkel	1997-1998
<b>MKM FKFP</b>	Steiner Ferenc	A geoparaméter-meghatározás hatékony módszereinek fejlesztése az alkalmazott és mérnökgeofizikában	1996-2000

#### RÉSZPROGRAMOK

	Dobróka Mihály	Felszinközeli szerkezetek kutatása felületi hullámok módszerével	
	Ormos Tamás	Felszinközeli geológiai szerkezetek kutatása 3D szeizmikus refrakciós módszerrel	
	Gyulai Ákos	Felszinközeli geológiai szerkezetek kutatása geoelektromos módszerekkel	
	Turai Endre	Környezetvizsgálati célú elektromágneses módszer és műszerfejlesztések	
	Pető Gábor	Mesterséges forrásokat használó frekvenciatartománybeli elektromágneses módszerek numerikus modellezésének fejlesztése	
	Steiner Ferenc	Geostatistikai kutatások és vizsgálatok, különös tekintettel a gyakorlati felhasználásra és a doktoranduszképzés szempontjaira	
	Dobróka Mihály	Geofizikai inverziós és tomográfiai módszerfejlesztés	1997
	Gyula Ákos, Ormos Tamás	Mérnök- és környezetgeofizikai módszerfejlesztés	1997

### MISKOLCI EGYETEM ÁSVÁNY- ÉS KÖZETTANI TANSZÉK

TÁMOGATÁS	TÉMAVEZETŐ	TÉMA MEGNEVEZÉS	IDŐTARTAM
	Egerer Frigyes	Víz-kőzet kölcsönhatás vizsgálatok. Meddőhányók és hulladéktárolók hasznosítása, rekultivációja és környezeti hatásvizsgálata. Nyersanyag előfordulások ásványtani és kőzettani vizsgálata	



## Az Amerikai Egyesült Államok állami földtani szolgálatai

*A szerző a Magyar Geológiai Szolgálat és a Magyar Állami Eötvös Ösztöndíj támogatásával 1997-ben és 1998-ban az USA-ban tett tanulmányútjának egyik kutatási területe eredményeit foglalja össze.*

### Rövid történeti áttekintés

46 évvel a Függetlenségi Nyilatkozat közzététele után Észak-Karolinában megalakult az USA első állami földtani szolgálata ("State Geological Survey"). 1840-ben már 15 államban működött hasonló szervezet és 1879-ben, amikor létrejött a szövetségi földtani szolgálat (United States Geological Survey, röviden: USGS), már 30 államban létezett földtani szolgálat.

Ma az USA összes államában van földtani szolgálat, melynek vezetője az úgynevezett "state geologist". 1879-ben részben a USGS kezdeményezésére és támogatásával alakult meg az Association of American State Geologists (AASG), azaz az állami főgeológusok szövetsége.

### Szervezeti rend, létszám, költségvetés

Az USA 50 állama földtani szolgálatának szervezeti hovatartozása, hatásköre, létszáma és ezzel összefüggésben költségvetése igen nagymértékben eltérő.

Mintegy 2/3-uk rendelkezik a "State Geological Survey" névvel, ezeknek általában nagy a függetlensége, szervezeti elkülönültsége. Több államban azonban a megalakulás történelmi hagyományai folytán a földtani szolgálat a bányászati hivatallal (pl. Montana, New Mexico), földmérési, térképészeti hivatallal (pl. Hawaii), a környezetvédelmi hivatallal (pl. Massachusetts) vagy a természetvédelmi hivatallal integrálódik közös szervezeti egységbe "Division", "Department", "Office" vagy "Bureau" néven. A földtani szolgálatok vagy fenti kombinációik általában a természeti erőforrások kormányhivatala (Department of Natural Resources), a környezetvédelmi kormányhivatal (Department of Environmental Protection), sőt állami egyetem alá besorolva (pl. Delaware, Nebraska) működnek, de van olyan állam (pl. Arizona), ahol teljesen független kormányhivatalt alkotnak.

Az USA ötven földtani szolgálatánál kb. 2170 teljes foglalkoztatású és 300 részmunkaidős foglalkoztatott dolgozik. A teljes foglalkoztatottak közül 1390 a földtudományi szakember (geológus, geofizikus, geográfus, bányamérnök, térinformatikus, kartográfus) és 780 a más képzettségű, illetve kisegítő személyzet. Az átlag létszám tehát 40-50 fő körülire tehető, de a szórás igen nagy. Van, ahol a "state geologist" egyszemélyben jelenti a földtani hatóságot (pl. Massachusetts), de vannak 245 fős szolgálatok is (Illinois).

Az USA földtani szolgálatainak teljes éves költségvetése összesen 150 millió USD (= 30 md Ft!), ennek 50%-a származik az egyes államok költségvetési támogatásából, a fennmaradó részt a szolgálatok külső szerződésekkel és pályázati alapokból fedezik. A szerződések döntő hányada azonban nem a magánszektorból, hanem szövetségi hatóságok és szervek megrendeléseiből származik (USGS, DOE, EPA, MMS, stb.). A létszámoknak megfelelően az egyes szolgálatok költségvetése is nagy szórást mutat, 100 000 USD-től 16 millió USD-ig terjed,



Florida Geological Survey épülete Tallahassee-ben

az átlag 3 millió USD körül mozog. A földtani szakemberek éves kezdőfizetése 24 000 - 48 000 USD között változik.

### **Feladat- és hatáskör**

A földtani szolgálatok feladatköre hasonló egy-egy kisebb európai állam (így például a magyar) földtani intézetéhez. Az ásványi nyersanyagkutatás kiszolgálása, a hagyományos földtani térképezés mellett vagy esetenként azokat teljesen felváltva jelent meg a vízföldtani, környezetföldtani, építésföldtani feladatok ellátása; és talán leg hangsúlyosabban az adott állam területére vonatkozó földtani információk gyűjtése, szolgáltatása, a földtan széleskörű népszerűsítése, az állandó közönségkapcsolat. Mindez többnyire a USGS-el igen szoros együttműködésben történik, de a legnagyobb szolgálatok teljesen önálló és nagyszabású projektek kivitelezésére is képesek (pl. Kalifornia földrengés-veszélyeztetettségi térképe). A közönségszolgálati munkára jellemző, hogy majd mindegyik szolgálat rendelkezik Internet honlappal, mindegyik államnak van saját, hivatalos ásványa, ősmaradványa ("state mineral", "state fossil") és ezeket az állampolgárok nagyrésze ismeri is.

A szolgálatok közül 11-nek van tényleges hatósági jogköre, de a többi szolgálat is rendelkezik olyan szakvéleményezői jogkörrel, mely joghatását tekintve megfelel a hazai szakhatósági szerepnek. A főgeológusok ezen felül majd minden államban tagjai olyan testületeknek, melyek teljhatalommal bírnak egyes államigazgatási terület felett (ld. "Oil and Gas State Board"), vagy a kormányzó közvetlen tanácsadó testületének tagjai. Az említett, szigorú értelemben vett hatósági (engedélyezői) hatáskört a földtani kutatás, a bányászat, rekultiváció, vízgazdálkodás, vízlépcső építés, területfejlesztés, -rendezés körében gyakorolják; és ahol a szolgálat egy szervezeti egységben van más szakhatósággal ott e hatáskör értelemszerűen még bővebb.

Az átlagos méretű és jellemző hatáskörrel bíró Florida Geological Survey alkalmas egy földtani szolgálat behatóbb jellemzésére. További adalék, hogy Walter Schmidt a Szolgálat vezetője, és az AASG ex-elnöke igen nagy segítségemre volt a tanulmányút során.

Az 1907-ben alakult Szolgálat Florida közigazgatási központjában, Tallehassee-ben székel, de két területi hivatalt is működtet. A 40 fős szervezet a Department of Environmental Protection Secretary-hoz tartozó Division of Technical Services alatt működik évi 2 millió USD költségvetési támogatással. Feladatai közé hagyományos földtani kutatóintézeti témák is tartoznak, mint például: földtani térképezés, vízföldtani tanulmányok, ásványi nyersanyagprognózisok készítése, földtani adatbázis kiépítése és adatszolgáltatás, de jelentős arányban foglalkoznak környezetföldtani témákkal (pl. hulladéklerakók is).

Hatósági szerepkörük kiterjed az ásványi nyersanyagok nyilvántartására, a földtani kutatások (beleértve a nyersanyagkutatást is!) engedélyezésre, sőt a kőolaj- és földgáztermelés felügyeletére is! A fűrészi magmintákat kötelező beszolgáltatni, a Szolgálat kezeli a központi magraktárat és ő engedélyezi a magok selejtezését. Joga van egyes területeket földtanilag védetté nyilvánítani. Ezekben túlmenően szorosan együttműködik a vízügyi hatóságokkal (Water Management Districts), a környezetvédelmi hatósággal (Department of Environmental Regulation), a területfejlesztési tanácsokkal (Regional Planning Council) és a Bureau of

Mine Reclamation-nel, mely a szárazföldi, szilárd ásványi nyersanyagok bányászatát felügyeli. A Szolgálat jelenleg a környezetvédelemmel való erősebb kapcsolat kialakítására törekszik és programjának az "Equal System Management" nevet adta. Ez hűen kifejezi tartalmát, mivel a program az élő és élettelen természeti környezeti rendszerek egyensúlyi, komplex vizsgálatát és védelmét célozza.

Florida állam joganyaga megfelelően megalapozza a Szolgálat működését. A Florida Statutes (supplement 1996, Chapter 377, Part I, 377.075) az állami főgeológus és a Szolgálat feladat- és hatásköréről, költségvetéséről szól, sőt egészen részletesen rendelkezik az egyes felügyeleti tevékenységekről (pl. fűrészek technikai előírásai). Más jogszabályok rendelkeznek a főgeológus delegálásáról, szerződéskötési jogáról és az általános államigazgatási eljárási rendről. Külön jogszabály rendezi a hulladékelhelyezés, a vízügyek, a környezetvédelem kérdését.

### **Összefoglalás**

Az USA államai Földtani Szolgálatainak mérete, hatásköre igen eltérő, azonban a jelentősebb Szolgálatok hatásköre igen hasonló a Magyar Geológia Szolgálatéhoz. Ez egyben azt is jelenti, hogy a "Geological Survey" intézményt jelölő fogalom az USA államaiban nem egyezik a Nyugat-Európában kialakított és viszonylag szűken értelmezett definícióival. A State Geological Survey-k kapcsolata a USGS-el többnyire jó, és államukban ők a földtan igazi követői a lakosság, a kormányzati szféra és az ipar területén.

*Dr. Hámor Tamás  
(MGSZ)*

## **Az Amerikai Egyesült Államok föderális szervezetei és a földtani kutatás kapcsolata**

### **Az Amerikai Egyesült Államok jogi rendszerének és a releváns államigazgatási struktúrájának rövid áttekintése**

Az Amerikai Egyesült Államokban az Alkotmánynak, mint legfőbb jogforrásnak és rendező elvnek alárendelten működik a törvényhozó hatalom (Szenátus, Ház), a végrehajtó hatalom (Elnök és tanácsadó testületei, Department-ek) és az igazságszolgáltatás (Legfelső Bíróság, Kerületi Bíróságok, stb.). A 12 db Department nagyjából a hazai minisztériumoknak felel meg. Ezekből függetlenül azonban további szervezetek is részét képezik az államigazgatásnak, mint például az Environmental Protection Agency (EPA), National Science Foundation (NSF), U. S. Postal Service, stb.

Az USA jogrendszere az angol Common Law-n alapul, mely egyre inkább közelít a kontinentális joghoz. Ami az államigazgatást illeti, a jogszabályoknak már ma is döntő szerepe van a bírói ítékezés, az eseti jog felett. A jogszabályi hierarchia is megfelel nagyvonalakban a hazainak: legislative law (federal act, state statute, muni-

cial ordinance) - törvények, executive order - végrehajtási utasítások, common law (judicial interpretation) - bírósági állásfoglalások, administrative regulation - rendeletek.

Szembetűnő ugyanakkor, hogy a bírói ítélkezést általában a rendeletek fölé helyezik. Rendeleteket a Department-ek és az állami hivatalok (EPA, NRC, stb.) adhatnak ki.

A helyzetet a föderális és az állami szint közötti konfliktus bonyolítja, és ez különösen igaz a bányászati jogosultság területén, hiszen az néhány államban a felszíni földterület tulajdonjogához kötődik, ami lehet föderális, állami, vagy magán egyarant.

Az USA általános bányatörvénye 1872-ből származik. A koncesszióról szóló törvény 1920-as keltezésű, mely a koncesszióba adás jogát köszön, kőolaj, és földgáz tekintetében a központi kormányzat kezébe adja, de a beszedett bányajáradékból az egyes államok is részesülnek. A probléma a többi ásványi nyersanyaggal van, mert az ezek kitermeléséhez szükséges állami földterületekhez 1872-es áron lehet hozzájutni, ami ingatlan spekulációhoz vezetett. A módosítási kísérletek azonban időről-időre megfeneklenek a bizottsági viták szintjén.

### Bányászati szakigazgatás

A bányászati szakigazgatás a belső ügyeket intéző minisztériumhoz a Department of Interior-hoz tartozik, melynek szervezeti felépítése az 1. ábrán látható.

A Land and Mineral Management (Föld és Ásványvagyon kezelés) államtitkársághoz három egység tartozik: Bureau of Land Management (Földügyek Hivatala), Office of Surface Mining, Reclamation, and Enforcement (Külszíni Bányászati, Kárelhárítási és Végrehajtási Hivatal) és a Mineral Management Service (Ásványi Nyersanyagokat Kezelő Szolgálat). Mindezt tovább bonyolítja az állami szinteken szintén létező és hatósági

jogkörrel bíró bányászati intézmények és testületek. Így talán érthető, hogy a korábbi U.S. Bureau of Mines (Állami Bányászati Hivatal) sorsa a teljes megszüntetés lett, sőt voltak kísérletek a Minerals Management Service bezárására is. Érdemes itt részletesebben is ismertetni a Minerals Management Service (MMS) tevékenységét. Az MMS-t 1982-ben alapították lényegében a föderális tulajdonú offshore területeken kőolaj-bányászati koncesszió kiadására és bányajáradékainak beszedésére. Ennek eredményeként mára az időben történő befizetések aránya 92 %-ról 99 %-ra nőtt, a félévenkénti teljesítést havi gyakoriságra növelték, így ebből évente 1.4 md USD bevétel keletkezik. Ezenkívül nyolcadára csökkentették az olajszennyezés mértékét, amiért az MMS megkapta a Federal Environmental Quality Award-ot (Szövetségi Környezetvédelmi Minőségi Díj). A létszámleépítések az MMS-t sem kerülték el, ez 24 %-os volt. Itt jegyezzük meg, hogy az összes bányajáradék 4.2. md USD évente, ami 3. legnagyobb az állami bevételek sorában!

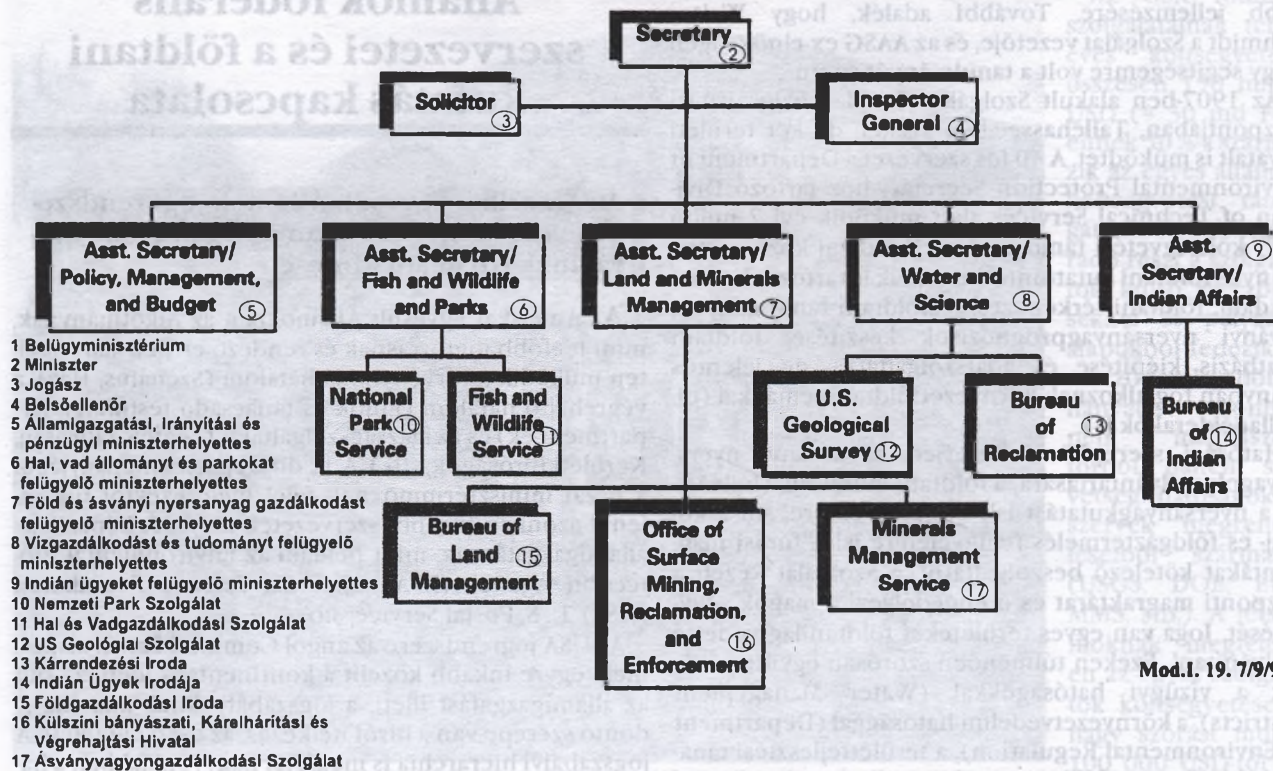
Az Office of Surface Mining, Reclamation and Enforcement ezzel szemben igen csekély jelentőségű szervezet, mely egy 1977-es törvény alapján a külszíni bányák rekultivációjának hatósági irányítását, ellenőrzését végzi.

### United States Geological Survey

A United States Geological Survey (USGS) a Department of Interior-nak alárendelt legnagyobb földtani kutatóintézet. Közvetlenül a Water and Science (Víz és Tudomány) államtitkársághoz tartozik. Szervezeti felépítése a 2. ábrán látható.

Négy nagy egységből áll a legutoljára 1996-ban átszervezett USGS. A korábbi hagyományosnak tekinthető három egység (Geological Division - Geológiai Főosztály, National Mapping Division - Nemzeti Térkép-

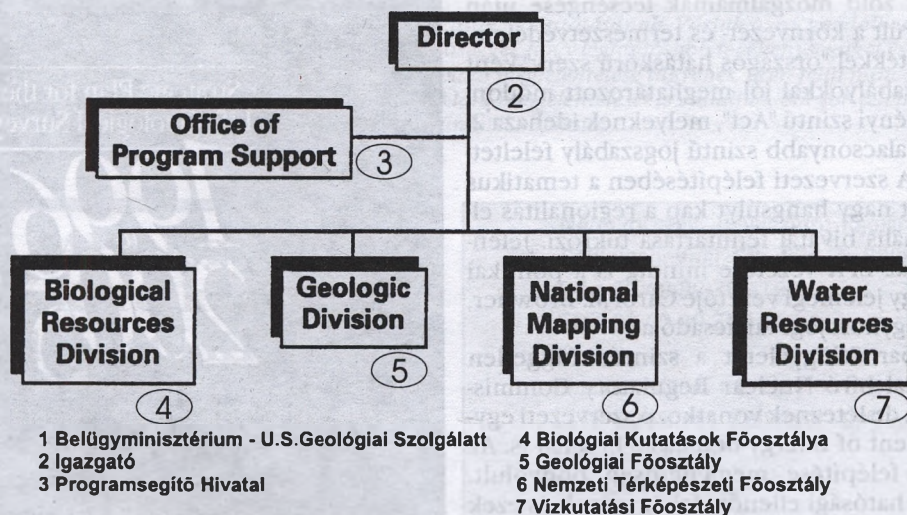
## U.S. Department of the Interior



Mod.I. 19. 7/9/97

1. ábra

# U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey ①



2. ábra

pészeti Főosztály, Water Resources Division - Vízkutató Főosztály) mellé 1996-ban csatolták a Biological Resources Division (Biológiai Kutató Főosztály) egységet.

Hazai összehasonlításban a méretkülönbségen túl lényeges eltérés, hogy az USGS látja el az ország hidrogeológiai, sőt hidrológiai kutatási feladatait, valamint a kartográfiai és a geodéziai tevékenységet.

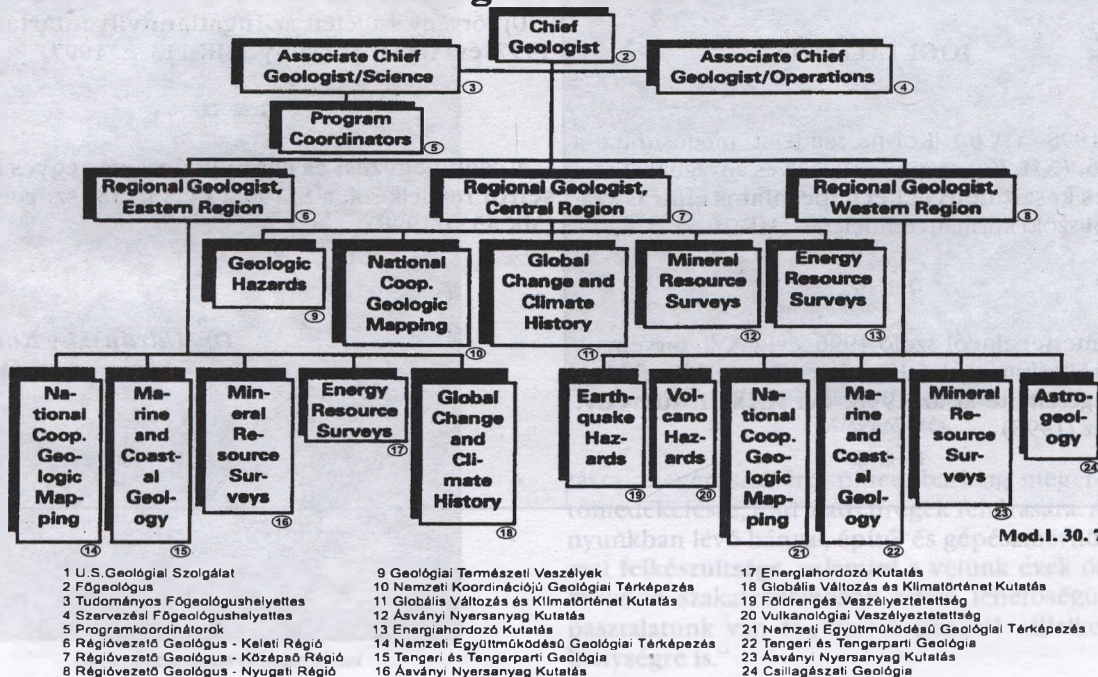
Tényleges hatósági jogköre nincs, azonban szakvéleménye mértékadó, és a Code of Federal Regulations több tucat eljárásban nevesíti, mint megkeresendő vagy felelős szervezetet. E nagy szám nemcsak az intézménynek, hanem magának a földtannak az elismertségét jelzi az USA-ban. A USGS szakmai projekt tematikája és annak részaránya nagy vonalakban megfelel az általános nemzetközi gyakorlatnak és trendeknek.

A Geological Division belső felépítése a 3. ábrán látható. A USGS geológiai részlegének három regionális hivatala van: Keleti Régió - Reston, Közép Régió - Denver, Nyugati Régió - Menlo Park. Az egyes régiókban a területi adottságoknak legjobban megfelelő szakmai osztályok működnek.

A USGS éves kutatási tervek alapján működik. Rendszeresen készítenek középtávú terveket is. Elkészült és működésük alapjául szolgál az 1996-2005-ig tartó időszakra készült stratégiai terv.

A földtani intézmények sorában kiemelkedő az állami szinten működő state geological survey-k szerepe, erről részletesen e számban külön cikkben szólunk. Említést kell tenni az American Geological Institute-ről, mely az USGS-nél jóval kevesebb tényleges kutatást végez. Feladata nagyrészt az adatgyűjtés, szakmai lobbizás kormányzati körökben és földtani információszolgáltatás.

## Geologic Division ①



3. ábra



## Egyéb fontos, földtani kutatásban érintett szervezetek

Az egyik fontos "függetlenek" közé tartozó állami intézmény a már említett Environmental Protection Agency (EPA). A fejlett nyugati világban a hetvenes-nyolcvanas évek zöld mozgalmainak lecsengése után valós helyére került a környezet- és természetvédelem. Az EPA hazai léptékkkel "országos hatáskörű szerv"-ként funkcionál, jogszabályokkal jól meghatározott módon. Ez kb. 15 db. törvényi szintű "Act", melyeknek idehaza 2-3 törvény és 2-3 alacsonyabb szintű jogszabály feleltethető meg. Az EPA szervezeti felépítésében a tematikus szempont mellett nagy hangsúlyt kap a regionalitás elve, ezt tíz regionális hivatal fenntartása tükrözi. Jelentőségénél fogva az EPA vezetése mindig is a politikai klientúra része, így jelenlegi vezetője Carol M. Browner, Al Gore alelnök egykori jogi tanácsadója.

A nukleáris ipar felügyeletét a szintén független "agency" státusszal bíró Nuclear Regulatory Commission (NRC) végzi, de léteznek vonatkozó szervezeti egységek a Department of Energy-ben és az EPA-nal is. Az NRC szervezeti felépítése meglehetősen bonyolult. Elkülöníthetők a hatósági ellenőrzési egységek és ezek tematikus alegységei, a kutatási részlegek, a regionális hivatalok, melyeken belül szintén van tematikus elkülönülés. Az NRC jelenlegi vezetője a színes bőrű Shirley A. Jackson.

*Dr. Farkas István, Dr. Hámor Tamás,  
Kakas Kristóf  
(MGSZ)*

Strategic Plan for the  
U.S. Geological Survey

1996  
to  
2005



### JOGI TALLÓZÓ

A 70/1998. (IV.8.) Korm. rendelet módosította a 233/1996. (XII.26.) számú, a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos eljárás szabályairól szóló kormányrendeletet. (MK 30. sz./1998)

\*\*\*

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényt a nukleáris létesítmények felügyeleti díjfizetési kötelezettségével egészítette ki az 1998. évi XXXIII. törvény. (MK 28. sz./1998)

\*\*\*

Új törvény született az ingatlannyilvántartásról az 1997. évi CXLI. Törvény. (MK 113.sz./1997)

\*\*\*

A cégbejegyzési és cégnyilvántartás egyes kérdéseiről rendelkezik a 8/1998. (V.23.) IM sz. rendelet. (MK 43.sz/1998)

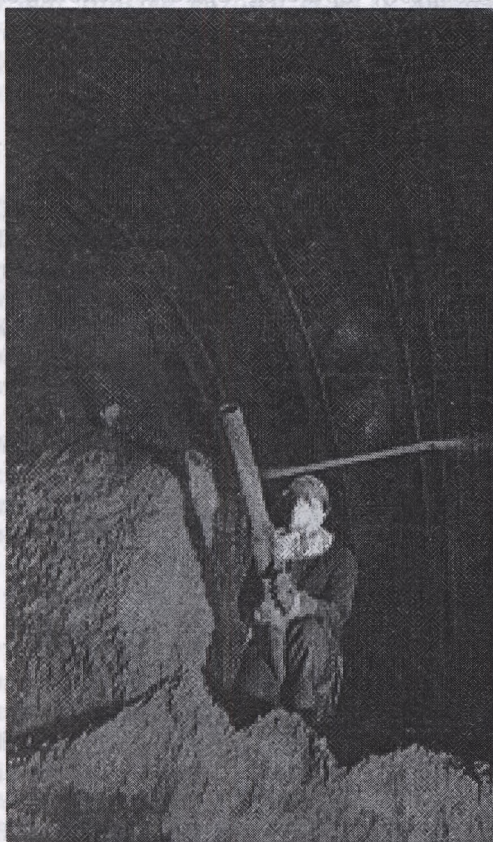
*Dr. Udránszky Kornélia  
(MGSZ)*

Szerkesztőségünk folyamatosan helyt kíván adni a vállalkozások bemutatásának. Várjuk azon gazdálkodó szervezeteket, akik élni kívánnak a Szerkesztőségünk által kínált lehetőséggel, hogy legfontosabb tevékenységüket és szervezetük felépítését megismertessük olvasóinkkal. Rovatunkban egy oldal megjelenítése ingyenes, ezen felül minden további oldal 30.000 Ft + (ÁFA). Továbbá, megállapodás esetén reklám megjelenítését is vállaljuk, bővebb felvilágosítás Szerkesztőségünkönél kapható.

## TU-TI BAU Alagút- és Mélyépítő Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

A budapesti székhelyű vállalkozást magyar magánszemélyek alapították 1991-ben. Érdemi vezetői, illetve személyzete 1984 óta dolgozik Németországban, alagút és mélyépítésben, 1992 óta a KÉV-METRO németországi főépítés-vezetőségének tevékenységét a társaságban folytatva.

A Kft. jegyzett tőkéje mostanra eléri a 42,6 MFt-ot. A cégnek fennállása óta likviditási gondja, és semminemű (adó, TB stb.) tartozása nem volt. Átlagos létszám 100-110 fő, mely a munkák volumenétől függően igény szerint bővíthető a készenléti létszámunk bevonásával. Az elmúlt másfél évtized során a vállalkozás mintegy 30 km hosszúságú, különböző funkciójú alagút (közúti, vasúti, metró, mélygarázs) építésében vett részt, az igen magas műszaki igényű németországi piacon, a megbízók megelégedésére.



Spriccbetonozás előkészületei

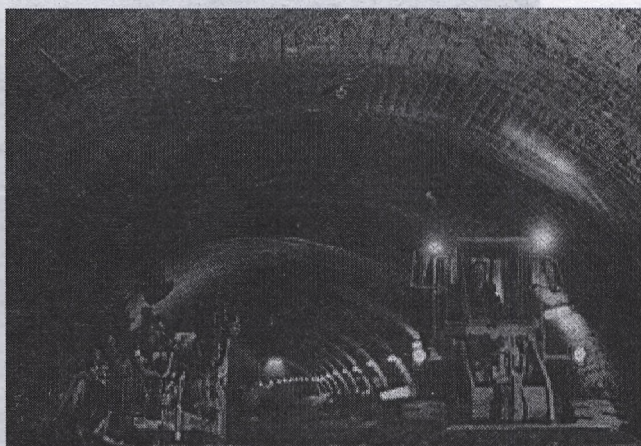
Németország, ügyvezető: Fábián Miklós  
Schleissheimer Str. 276/7. 80809 München  
Tel.: 00-49-89-305-192  
Fax: 00-49-89-300-1464

Magyarország, ügyvezető: Bachraty Péter  
1119 Budapest, Fehérvári út 44.  
Tel.: 204-39-46  
Fax: 204-37-70

Munkáink során szakembereink a legváltozatosabb geológiai problémákkal találkoznak, ennek megfelelően a fejtési és biztosítási technikák széles körét öleli fel gyakorlatunk. Kiváló ismerői a löttbetonos építési módnak, melyből az elmúlt másfél évtized alatt több tízezer m<sup>2</sup> szerkezet készült. A Kft. tevékenységének kb. 80%-át kitevő németországi munkák mellett a további 20%-os volument az itthoni, magyarországi tevékenység adja.

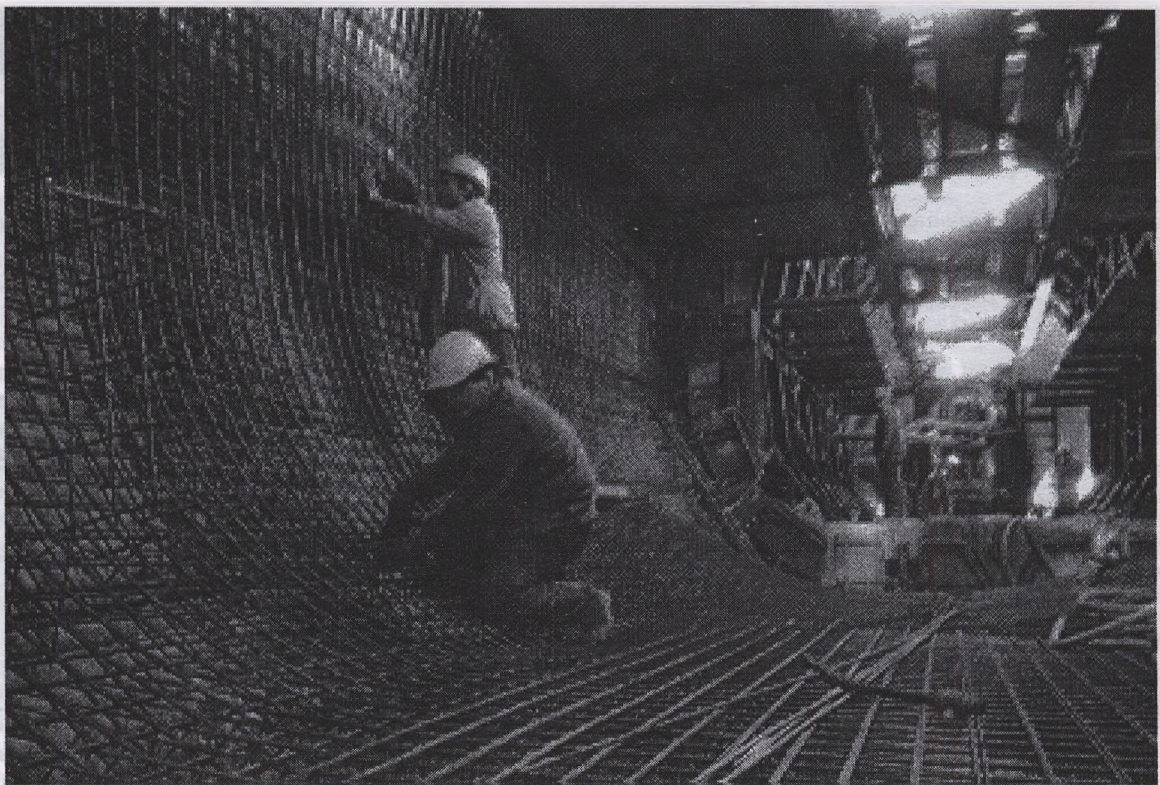
Az elmúlt években sikerült a Németországot megjárta szakértő létszám itthoni alkalmazásával, a magyar piacon is megerősödni. Folyamatosan részt veszünk közműépítési munkákban.

Vállalkozunk továbbá a közműépítésekhez kapcsolódó magasépítési munkákra, illetve kisebb épületek kulcsrakész kivitelezésére is. Itthoni cégprofilunkba tartoznak a kitakarásos, illetve kitakarás nélküli építési módok, technológiák. Vállalkozunk löttbetonos biztosítási



Alagútépítés

tásra, megerősítésére, pince, barlang megerősítésére, tömedékelésre, föld alatti üregek feltárására. Az állományunkban lévő bányá-, építő- és gépészmérnökök szakmai felkészültsége, valamint a velünk évek óta együttműködő szakvállalkozók révén lehetőségünk és tapasztalatunk van fő-, illetve generál vállalkozói tevékenységre is.



*Alagút belsőhőj vasszerelés*

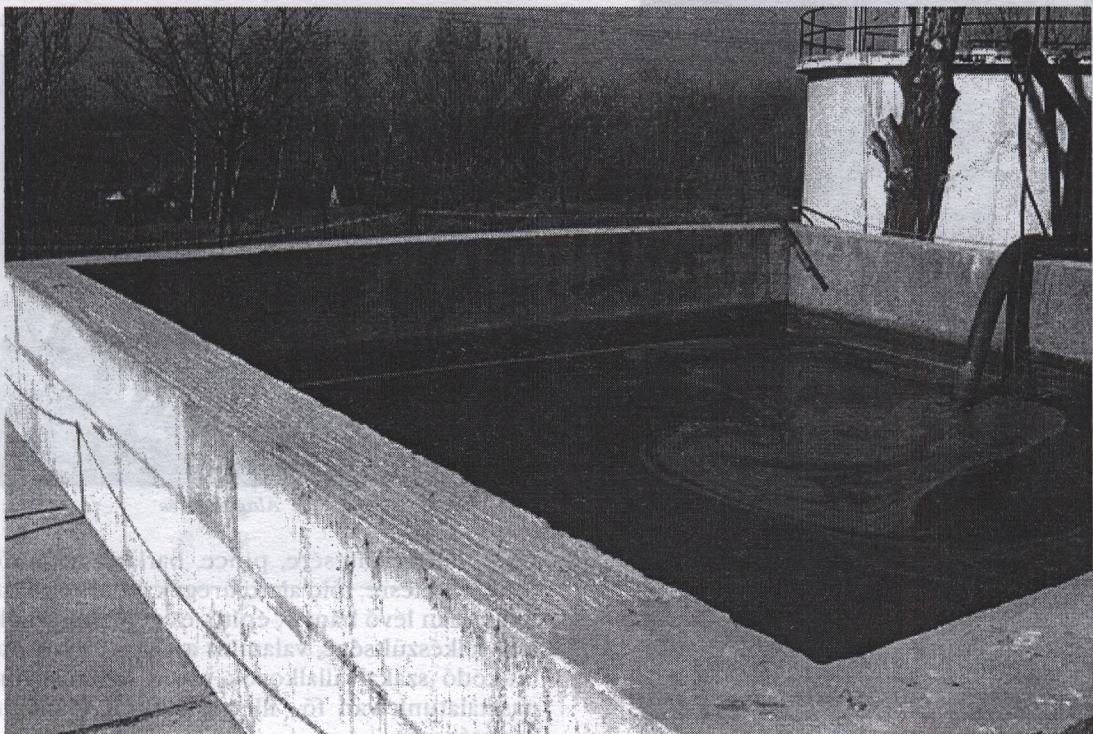
A Kft. "ISO" minősítése folyamatban van, várhatóan 1998. III. negyedévben lezárul. Tagjai vagyunk az ÉVOSz-nak, a BKIK-nak, az ITA-nak, a HSTT-nek, részt vállalunk a hazai és nemzetközi szakmai társadalmi életben.

**Fontosabb referencia munkáink közül néhány az elmúlt évekből:**

**Németország:** Müncheneri metró D-i, K-i vonala; a stuttgarteri Stadtbahn szerkezetépítési munkái; városi

közüti alagút Landshutban; csősajtolás Freisingben; Nürnbergben metróépítés.

**Magyarország:** Távfűtő alagutak rekonstrukciója (Budapest); Szennyvíztisztító telepbővítés, magas és mélyépítés (Dunakeszi); Üzemi épület és kapcsolódó közművek (Százhalombatta); 40 férőhelyes támfalgarázs (Budapest); Épületek építése, rekonstrukciója (Budapest).



*Szennyvíztisztító*



## “Ifjú Szakemberek Ankétja”

A Magyar Geofizikusok Egyesülete Ifjúsági Bizottságának rendezésében idén április 23-24-én került sor a már hagyományos Ifjú Szakemberek Ankétjára.

A két nap alatt 24 előadásra és 8 poszter bemutatóra került sor. A zsűri és a hallgatóság egyöntetű véleménye alapján mind az előadások, mind pedig a poszterek szakmai szempontból magas színvonalúak voltak. Külön kiemelésre érdemes az, hogy az előadók összefogott, a rendelkezésre álló időt kihasználó, de nem túllépő igen szépen szövegezett dokumentált bemutatókat tartottak.

Az előadásokat következő intézmények és tanszékek munkatársai tartották:

- \* 6 előadás az ELTE Ásványtani Tanszék;
- \* 5 előadás ELGI;
- \* 4-4 előadás ELTE Kőzettani és Geokémiai Tanszék és ME Hidrogeológiai és Mérnökgeológiai Tanszék;
- \* 3 előadás ELTE Őslénytani Tanszék;
- \* 2-2 előadás ME Geofizikai Tanszék és ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék;
- \* 1-1 előadás MOL Rt. KKTÜ, MTA GGKI, ELTE Geofizikai Tanszék, ME Alkalmazott Kémiai Kutatóintézet, ELTE Általános Földtani Tanszék és Geofizikai Tanszék közösen és ELTE Alkalmazott Földtani Tanszék és Morion kft. közösen.

A felkért zsűri három kategóriában hirdetett eredményt.

### ELMÉLETI előadások:

1. **Csoma Anita** (ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani Tsz.): *A folyadékzárványok mint "időkapszulák", avagy hogyan alkalmazhatók a folyadékzárványok a diagenetikus folyamatok értelmezésében*

2. **Kercsmár Zsolt** (ELTE Őslénytani Tsz.): *Egy tektonikailag aktív medenceperem tafoneimiai és ichnológiai elemzése a tatabányai eocén medence keleti peremén*

3. **Nagy Zsolt Róbert** (ELTE Kőzettani és Geokémiai Tsz.): *Platform progradációkhoz és eusztatikus vízszintváltozásokhoz köthető medencefeltöltődés a Balaton-felvidék karni rétegsorában*

### GYAKORLATI előadások:

1. **Tóth Zoltán** (ELGI): *Dipól-dipól szelvényezés használata vízfeláramlási helyek kimutatására 2,5 dimenziós egyenáramú modellezés segítségével*

2. **Pappné Molnár Zsuzsanna - Török Ida** (ME Geofizikai Tsz.): *Kommunális Hulladéklerakók vizsgálata geofizikai módszerekkel*

3. **Horváth Igor** (ME Hidrogeológiai és Mérnökgeológiai Tsz.): *Gyengén áteresztő kőzetek szivárgási tényezőjének meghatározási problémái*

### POSZTEREK:

1. **Say Gergely** (ELTE Geofizikai Tsz.): *Geoelektromos mérések alkalmazása a régészeti kutatásban*

2. **Hámori Zoltán<sup>1</sup> - Kiss Henriette<sup>2</sup> - Koritár Zsuzsanna<sup>2</sup> - Moór Attila<sup>1</sup> - Rózsa Enikő<sup>2</sup> - Sallay Enikő<sup>2</sup> - Szentpéteri Krisztián<sup>2</sup> - Tomcsányi Zsófia<sup>1</sup> - Vigassy Tamás<sup>2</sup>** (1 ELTE Geofizikai Tsz. és 2 Általános Földtani Tsz.): *A Telegdi-Róth vonal környékének szerkezetföldtani kutatása Zirc-Olaszalu térségében geofizikai, geológiai módszerek alapján*

Számos különdíj is kiosztásra került, melyeket különféle intézmények ajánlottak fel és ítélték oda.

A **MOL Rt. különdíjait Csoma Anita** (ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani Tsz.) és **Faur Krisztina Béta** (ME Hidrogeológiai és Mérnökgeológiai Tsz.) előadása illetve posztere, a **GES Kft. különdíját Pappné Molnár Zsuzsanna - Török Ida** (ME Geofizikai Tsz.) szerzőpáros, az **MGSZ különdíját Hámori Zoltán<sup>1</sup> - Kiss Henriette<sup>2</sup> - Koritár Zsuzsanna<sup>2</sup> - Moór Attila<sup>1</sup> - Rózsa Enikő<sup>2</sup> - Sallay Enikő<sup>2</sup> - Szentpéteri Krisztián<sup>2</sup> - Tomcsányi Zsófia<sup>1</sup> - Vigassy Tamás<sup>2</sup>** (1ELTE Geofizikai Tsz. és 2Általános Földtani Tsz.) szerzők posztere, a **MÁFI különdíját Kazár Emese** (ELTE Őslénytani Tsz.) előadása, az **ELGI Szilárd József különdíját Benedek Judit - Papp Gábor - Kalmár János** (MTA GGKI) szerzők előadása, a **Magyarhoni Földtani Társulat különdíját Benedek Kálmán** (ELTE Kőzettani és Geokémiai Tsz.) előadása és a **közönség díját pedig Horváth Igor** (ME Hidrogeológiai és Mérnökgeológiai Tsz.) kapta.

Külön elismerés illeti a rendezőket azért, hogy ismételten kitűnő körülményeket biztosítottak a rendezvény számára a kecskeméti Szauna Hotelben.

### HÍREK Röviden.....

EAGE KONGRESSZUS LIPCSÉBEN

EAGE

Leipzig

Június 8. és 12. között Lipcsében, az új kongresszusi központ óriási csarnokaiban került megrendezésre az EAGE (European Association of Geoscientists and Engineers) szokásos tavaszi kongresszusa és műszerkiállítás, sorrendben a hatvanadik. A helyszín kiválasztásánál az is latba esett, hogy Lipcse "fontos példája annak, hogy mekkora változások történtek Európában azóta, hogy lehullott a vasfüggöny" (idézet Kurt Biedenkopfnak, Szászország elnökének üdvözlő szavaiból).

A kongresszuson 287 előadás hangzott el 6 párhuzamos szekcióban, két divízióban (geofizikai és kőolajdivízió). Ezt 203 poszterelőadás egészítette ki. A kiállításon 190 kiállító szerepelt több mint 5000 négyzetméteres területen.

Már két évtizede az ELGI saját kiállítással szerepel a kongresszuson. Idén az ELGI, a MÁFI és az MGSz közös területen mutatták be tevékenységüket (poszterekkel, számítógépes animációval), ezen felül a MÁFI kiállította az IMAGEO nevű, terepjáróba épített fűrómag letapogató és feldolgozó berendezését.

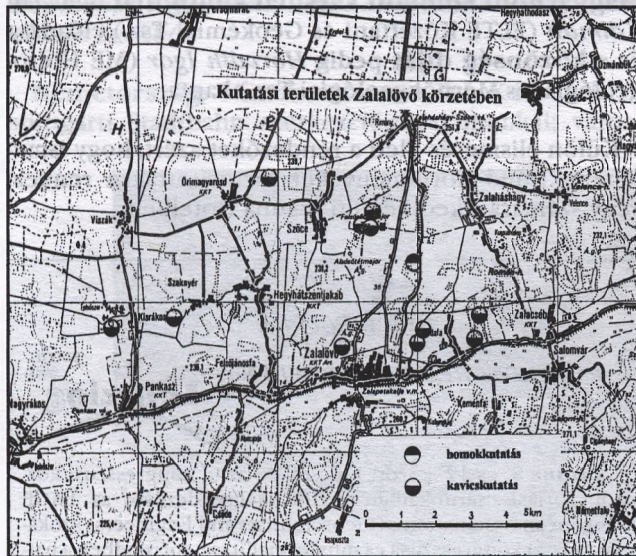
## A BERUHÁZÁS vonzásában

Rövidesen megindul a közeljövő egyik legjelentősebb vasútfejlesztésének, a magyar-szlovén vasúti összeköttetésnek pályaépítése. A Zalalövő és Bajánsenye közötti vonal részben követi a régi, felszedett vasút nyomvonalát, nagyobbrészt azonban új ívekben, új bevágásokban, völgyhidakon és alagútban kerül lefektetésre a sín pár.

A nagyberuházást megelőző hatásvizsgálatokban megfogalmazódott az a cél, hogy el kell kerülni az illegális bányászok, az ún. "anyagnyerő helyek" kialakulását, legális bányákból kell kielégíteni a töltésépítési kavics szükségletet. A gazdaságos beszállítási körzetben azonban csak egy (szünetelő) homokbánya állt rendelkezésre 1997-ig.

A beruházás gazdaságélénkítő hatása elindította a bányászati kedvet is. A Zala északi, magasparti kavicsterasán nagy számban kértek vállalkozók kutatási engedélyt a bányászati hatóságoktól. Zalalövő környékén tizenkét kavicskutatási kérelem érkezett be és folyik gyors ütemű bányanyitási előkészületük.

A nyersanyag vörös színű, kőzetlisztes és homokos kavics, tömöríthetősége következtében jól felhasználható a vasúti pályatest építésénél. A kutatási területeken általában kicsi, egy-két százezer köbméteres kitermelhető készletet prognosztizálnak. Kérdéses azonban, hogy lebonyolítható-e az engedélyezési és kutatási-bányanyitási eljárások az építkezés megkezdéséig, illetve mennyi töltésépítési anyagra lesz szükség a régióban? Zalalövő önkormányzata mindenképp nyer a bányanyitásokon, úgyis mint többségi bányászati jogosult és úgyis mint településfejlesztő.



Ivancsics Jenő  
(MGSZ)

### HÍREK Röviden.....

#### Eötvös emlékkiállítás Budapesten

Az ELGI Kolumbusz utcai épületének földszintjén folynak az Eötvös emlékkiállítás építési munkálatai. Megtörtént a muzeális műszerek Budapestre szállítása Tihanyból.

A kiállítás szeptember 22-én nyílik, melyre minden érdeklődőt szeretettel várunk.

## Szénbányászati Geológusok Fóruma 1998. május 6-8.

Az immár hagyományosnak tekinthető fórumot ez alkalommal a Mátrai Erőmű Rt. szervezte a részvénytársaság markazi vendégházában. A fórumon gyakorlatilag az összes hazai szénbányászattal foglalkozó vállalkozás és hatóság képviseltette magát:

- Bakonyi Erőmű Rt.
- Borsodi Energetikai Kft.
- Duszén Kft.
- Feketevölgyi Bánya Kft.
- Geológ Kft.
- IKIM
- Lencsehegyi Szénbánya Kft.
- Magyar Bányászati Hivatal
- Magyar Geológiai Szolgálat
- Magyar Tudományos Akadémia
- Magyar Villamos Művek Rt.
- Pécsi Erőmű Rt.
- Vértesi Erőmű Rt.

Az első napon az érkezést követően Valaska József vezérigazgatót helyettesítve Hamza Jenő, a Technikai Főosztály vezetője, mint házigazda köszöntötte a Fórum résztvevőit, majd előadásában rövid történeti visszatekintést nyújtott a Mátra alján, Gyöngyös környékén működő szénbányászatról és a lignit bázisú villamosenergia termelésének jövőjéről. Előadásából megtudtuk, hogy az erőmű és a bánya integrációja és privatizációja sikeres volt, az itteni nyereséges lignitalapú villamosenergia termelésnek még hosszú ideig meghatározó szerepe lesz a hazai energiaellátásban. A visontai erőmű várhatóan 2015-ig fog működni. Addig a Visonta környéki lignitvagyon várhatóan ki fog merülni, így a nagy szállítási út miatt célszerű lesz egy új erőművet építeni Kápolna vagy Füzesabony térségében.

Ezt követően a Fórum másik szervezője, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója, Dr. Farkas István köszöntötte a résztvevőket és előadásában ismertette az MGSZ 1997. évi tevékenységét, 1998. évi várható feladatait.

Madaai László osztályvezető a MERT Geológiai és Hidrológiai Osztályát, tevékenységét mutatta be, majd Kissné Mezei Ágnes osztályvezető helyettes előadásában ismertette a lignitterület földtani felépítését, megkutatottságát és a jelenleg folyó kutatómunkát.

Dr. Fodor Béla az MGSZ Ásványvagyony Nyilvántartási Osztályának vezetője elmondta, hogy az MGSZ által vezetett ásványvagyony mérlegben és az egyes bányavállalkozók értékelésében korábban fennálló jelentős különbséget a közös átértékelésekkel nagymértékben sikerült csökkenteni. 1998. január 1-i mérlegben már ezen új adatok szerepelnek. A mellékelt 1. sz. táblázatban látható a működő bányák ipari vagyona 1998. január 1-én. Dr. Fodor Béla fölvetett még egyéb, az ásványvagyony nyilvántartást érintő kérdést, feladatot.

Az első nap utolsó előadását Szongoth Gábor tartotta, Visontán és környékén végzett geofizikai mérések ismertetésével.

A Fórum második napján a résztvevők megtekinthették a Visontai erőművet, a működő Keleti II. bányát, a Déli bányát, valamint a rekultivált Nyugati bányát, ahol a bányaművelés már befejeződött. Látni lehetett a három telep rétegsorát, a különféle műszaki-technológiai folyamatokat a termeléstől a felhasználásig és az ered-

ményes rekultivációt.

Délután még két előadást hallgathattunk meg. Madai László osztályvezető (MERT) a lignitkülfejtések, Fehér Ernő ügyvezető igazgató (Lencsehegy) a mélyművelésű szénbányák ásványvagyon gazdálkodásával foglalkozott.

Az előadásokat követő aktív vitában sok vélemény és több kérdést tettek fel az előadóknak.

Mivel az előadóktól ígéretet kaptunk, hogy előadásukat későbbi lapszámunkban részletes cikk formájában megjelentetik, így e tudósításban ettől eltekintünk.

Összegezve megállapíthatjuk, hogy a Fórum elérte célját, lehetőséget adott a megjelent szakembereknek az eredményes lignitalapú energiatermeléssel való ismerkedéshez, valamint a szénbányászatban dolgozó geológusok szakmai kapcsolatainak további mélyítéséhez.

BÁNYA NEVE	IPARI SZÉN VAGYON Mt
Zobák akna	0,7
Külfejtés I. Vasas	1,7
Külfejtés II. Pécsbánya	6,2
Ármin	5,5
Jókai	3,3
Padrag	-
Balinka	14,7
Márkushegy	38,5
XX. akna	0,4
Dobai külfejtés	0,2
Mány Ia	3,5
Lencsehegy	3,8
Dudar	2,0
Lyukóbánya	13,3
Dubicsány épülő	22,3
Putnok	5,9
Feketeszén+Barnaszén összesen	122,0
Visontai külfejtés	156,1
Bükkábrányi külfejtés	445,0
Lignit összesen	601,1
MŰKÖDŐ SZÉN BÁNYÁK ÖSSZESEN	723,1

1. sz. táblázat

Működő szénbányák ipari ásványvagyona 1998. I. 1.

Kontsek Tamás  
(MGSZ)

## HÍREK Röviden.....

### MAKA ülés Washingtonban

A Magyar-Amerikai Tudományos és Technológiai Közös Alap 9. vezetőségi ülése május 26-án volt Washingtonban. A Szolgálatot Brezsnýánszky Károly a MÁFI igazgatója képviselte.

A MAKA az amerikai-magyar tudományos kapcsolatok jelentős szervezete volt a rendszerváltás után. Keretében (az amerikai és a magyar kormány egyenlő összegű pénzügyi hozzájárulásával) a földtudományok területén fontos közös projektek valósultak meg. Ahogy Magyarország fokozottan támogatott országból partnerországgá vált az USA szemében, úgy vált okafogyottá (állami szinten) a MAKA együttműködés. Jelenleg már csak egy projektünk fut (a Hegyemegi L. és A. Green által vezetett, földmágneses obszervatóriumi műszerek fejlesztésére irányuló együttműködés). Ahogy az várható is volt: 2000-ben a MAKA együttműködés jelenlegi formájában le fog zárulni, helyét a szakterületek közötti együttműködés más formái váltják majd fel.

Brezsnýánszky Károly ezen felül látogatást tett az USGS Geológiai Divíziójánál, az USA Nemzeti Tudományos Alapjánál (NSF) és átvette Franklin városában a Cherepy-ásványgyűjteményt.

\* \* \*

### Új akadémikusok a földtudományban

A Magyar Tudományos Akadémia tavaszi közgyűlése akadémiai rendes tagokat és levelező tagokat választott. Az MTA X. Földtudományi Osztályának javaslatára hat kutató nyerte el e kiemelkedően rangos tudományos elismerést.

Az MTA rendes tagjává választották a következő kutatókat:

Dr. Bárdossy György  
Dr. Géczy Barnabás  
Dr. Major György

Az MTA levelező tagjává választották a következő kutatókat:

Dr. Ádám József  
Dr. Árkai Péter  
Dr. Pápai József

Dr. Steiner Ferenc a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékének professzora Akadémiai Díjban részesült.

Az új akadémikusoknak és a kitüntetettnek a Szerkesztő Bizottság nevében gratulálunk és további munkájukhoz erőt és egészséget kívánunk.

\* \* \*

Fájdalommal tudatjuk, hogy

**Dr. Nagy Elemér**

A földtani tudományok kandidátusa, állami díjas geológus, a Magyar Állami Földtani Intézet ny. főosztályvezetője életének 64. évében, 1998. június 12-én elhunyt.

Végző búcsúztatását

1998. június 26-án tartották a farkasréti temetőben.

A Magyar Állami Földtani Intézet saját halottjának tekintette.

## Dr. Farkas Istvánt az MGSZ főigazgatóját

### Milyen évet zárt a Magyar Geológiai Szolgálat 1997-ben?

#### *Milyen évet zárt a Magyar Geológiai Szolgálat 1997-ben?*

Röviden megfogalmazva nehéz külső körülmények között több vonatkozásban kiemelkedő évet zártunk.

#### *Milyen nehézségekkel kellett szembenéznünk?*

A legnagyobb problémát a költségvetési támogatásunk reálértékben számított több mint 5 %-os csökkenése jelentette. Ezen belül a dologi költségkeretünk nominál értéken számolva 13 %-kal csökkent. A dologi keret az a pénz, amelyet a konkrét feladatok, kutatások elvégzésére tudunk fordítani. Mivel feladataink nem csökkentek, hanem egyes területeken nőttek is ugyanazon illetve több feladat ellátására lényegesen kevesebb keret állt rendelkezésünkre, mint az előző évben. Ezen okok miatt egész évben egy nagyon feszes, folyamatosan ellenőrzött belső költségvetéssel kellett dolgozunk, hogy az intézményrendszerünk talpon maradjon, feladatait elvégezze, és fizetőképessége megmaradjon. Ez komoly erőfeszítések árán sikerült is.

#### *Meddig lehet csökkenteni a költségvetési támogatást úgy, hogy az ne menjen a munkák minőségének rovására?*

Úgy gondolom, hogy tovább nem lehet csökkenteni. Így gondolta ezt a felügyeletünket ellátó Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium is, amikor is 1997-hez képest 20 %-os költségvetési támogatás növekedést hagyott jóvá számunkra az 1998-as költségvetési tervben, amit később az Országgyűlés is elfogadott.

#### *Hogyan alakult eszköz ellátottságuk az elmúlt évben?*

Nem túl kedvezően. Az amortizációs értékcsökkenésnek csak a 75 %-át tudtuk pótolni, s ezt is elsősorban külső bevételekből. Ha ez a tendencia tovább tart, a ma még elfogadható eszközállományunk rohamosan elértéktelenedik, aminek jelentős kihatása lesz a munkánk színvonalára.

#### *Voltak e jogszabályváltozások, amelyek érintették az MGSZ-t?*

Igen voltak. A legfontosabb a bányatörvény módosítása, amely a földtani kutatásra hatósági jogkört adott az MGSZ-nek. Ezen kívül is több olyan változtatást tartalmaz a törvény, amely erősíti hatósági, szakhatósági, szakvéleményezési jogkörünket. Nagyon fontos az IKIM-KTM-KHVM miniszterek közös rendelete az adat-

szolgáltatásról és több más jogszabály, amely kötelezően előírja a földtani hatóság bevonását az államigazgatási eljárásba.

#### *Mi a helyzet a bányajáradék 5 %-nak felhasználhatóságával?*

Ezt a kérdést a bányatörvény módosításának végrehajtási utasítása fogja szabályozni, mely jelenleg előkészítés alatt áll. Ha ez a forrás megnyílik, akkor nagy kockázatú és prognosztikus nyersanyagkutatásra és koncessziót előkészítő környezeti, természeti, társadalmi és gazdasági érzékenységi vizsgálatra lehet fordítani azt.

#### *Melyek voltak a legfontosabb szakmai eredmények?*

A szakhatósági tevékenységünk 26 %-kal nőtt, amely azt mutatja, hogy a földtani szempontokat egyre több területen veszik figyelembe az állami döntéshozataloknál. Az adattáraink állomány közel 2500 új dokumentummal gyarapodott. Az adatbázisaink közül több közel került a teljes feltöltöttséghez, tehát jól használható lett. Az ásványvagyon nyilvántartásunk egyre modernebbé válik. Így bizonyos részeit már térinformatikai adatbázisokba rendeztük. A MÁFI és ELGI kutatási tevékenységei közül kiemelkedő Magyarország CH potenciáljának felmérése. Kutatóink a lektorok és a felhasználó Magyar Bányászati Hivatal illetékesei szerint is alapos és magas színvonalú munkát végeztek. Nagyon fontos téma a geológiai és geofizikai alaptérkép program, melynek keretében 1:100.000-es méretarányban készülnek térképváltozatok digitális formában. Ma már térképeink szinte kivétel nélkül digitális formában készülnek, amely amellelt, hogy korszerű még költségkímélő megoldás is. A MÁFI és az ELGI a korábbinál magasabb színvonalon látta el közszolgálati feladatait. Az intézetek könyvtárai, múzeumai és laboratóriumai a lehetőségek maximális kihasználásával álltak az érdeklődők rendelkezésére. Az ELGI radiometriai laboratóriuma hasonlóan a MÁFI laboratóriumához akreditációt nyert.

#### *Hogyan történt az elvégzett munkák és eredmények értékelése?*

Az MGSZ-nek már hagyományosnak mondható beszámoltatási és értékelési rendje van. Januárban közel két héten át folyt az intézetek beszámolója, ahol minden projektről részletes tájékoztatást kaptunk. Ezután februárban rendeztük meg az MGSZ beszámolóját, ahol tájékoztatást adtunk a működésünkről és legfontosabb eredményeinkről. Az írásos beszámoló jelentés elkészülte után az MGSZ Tudományos Tanácsa véleményez-

te munkánkat, majd a Földtani Tanács tárgyalta meg és fogadta el. E rövid felsorolásból is látható, hogy az MGSZ, MÁFI és ELGI többirányú szakmai és állami kontroll alatt végzi munkáját, amely amellelt, hogy biztosítja a költségvetési támogatásunk lehető legnagyobb nyilvánosság előtti felhasználását lehetőséget ad arra, hogy a földtani adatokat felhasználó állami szervek kifejtésük véleményüket munkánkkal kapcsolatban.

### **Melyek voltak a Tudományos és a Földtani Tanács legfontosabb megállapításai?**

Megállapították, hogy a tervben megfogalmazott célkitűzések összességében megvalósultak. A jogszabályi keretek megerősödtek, az állami és önkormányzati szervezetekkel a kapcsolat erősödött. A Területi Hivatalok szerepe az államigazgatásban nőtt. Fontosnak tartanak a bányajáradék 5 %-nak felhasználhatóságát mihamarabb biztosítani. A kutatási eredmények közül külön kiemelték a szénhidrogén potenciál felmérést, a térképkiadások újraindulását, az Alföld agrogeológiai térképezését, a litoszféra kutatást, a Légigeofizikai és Távérzékelési és Paleomágnese laborok működését. Jelentős hiányosságot vagy szakmai elmarasztalást egyik témánk sem kapott. Javasolták, hogy a MÁFI és ELGI több közös projektet tervezzen. A tanácstagok javaslatait az 1999. évi terv készítésénél figyelembe fogjuk venni.

## **A Cherepy gyűjtemény a Földtani Múzeumban**

Louis Cherepy (Cserepi Lajos) Magyarországról a század elején Amerikába kivándorolt nagyszülők leszármazottja, Franklin (New Jersey) település lakója, néhány hónappal ezelőtt felajánlotta magán ásvány- és kőzetgyűjteményének egy részét a Magyar Állami Földtani Intézet Múzeuma számára. A gyűjtemény darabjai a század első felében, 1954-ig működő cinkérc bányából származnak. Franklin a világon egyedülálló genetikájú cinkérc előfordulás, számos, erről a lelőhelyről leírt vagy csak itt ismert ásványféléssel. A legfontosabb érc-hordozó ásványok:

- franklinit,
- willemit,
- cinkit.

Az ajánlatot levélben elfogadtuk. A MAKÁ Testületi ülés előkészítése során felvettem a kapcsolatot a washingtoni magyar nagykövetséggel, kérve, hogy működjenek közre a gyűjtemény átvételében. Szemenyei István TÉT attasé, átérezve az ügy intézményi kereten túlmutató, a századelő magyar történelmében gyökerező, a szóránymagarsággal való kapcsolattartás feladatában megnyilvánuló jelentőségét, minden segítséget megadott a találkozó létrejöttéhez.

Május 28-án a Nagykövetség gépkocsiján, a testületi ülésen résztvevő magyar delegáció négy tagjával együtt

*Louis Cherepy és Brezsnjanszky Károly a gyűjtemény átadásakor. A háttérben a franklini bányászok emlékműve. "Mindannyian nagyon becsületesek voltak és keményen dolgoztak"... mondta róluk R. Catlin, a helyi bányák felügyelője. Kép: The Star-Ledger, 1998*

utaztunk el a New Jersey állambeli Franklin településre. A gyűjtemény átadása a Franklin Mine Museum előtti téren ünnepélyes keretek között, a helyi közönség és a sajtó jelenlétében történt meg. Cherepy úr az ajándékozás fő indítékeként azt nevezte meg, hogy a több mint száz évig működő cink-érc bányában a századfordulót követően többségében magyar kivándorlók dolgoztak, igen nehéz körülmények között. Ezért a működése alatt óriási mennyiségű, különösen jó minőségű ércet adó bánya termékéből egy magyarországi múzeumban is emléket kell állítani a magyar kivándorlók tevékenységének.

A felemelő ünnepeket múzeum és bányalátogatás, a helytörténeti gyűjtemény és a település magyar emlékeinek felkeresése követte.

A 70 db-ból álló szakszerűen meghatározott gyűjteményt a MAKÁ delegáció tagjainak segítségével sikerült hazaszállítani. A gyűjteményt a MÁFI Múzeumban helyeztük el és az ősz folyamán alkalmi kiállítás keretében a nagyközönségnek is bemutatjuk.

**Brezsnjanszky Károly  
(MÁFI)**





## Intézményvezetők kerekasztala



1998. május 29-én került sor a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatójának Dr. Farkas Istvánnak a kezdeményezésére a földtani kutatással foglalkozó állami intézmények kerekasztal megbeszélésére. A tanácskozás apropóját az adta, hogy az elmúlt években radikális átalakulást kellett elszenvedjen az állami földtani intézményrendszer. Első lépésként a Magyar Geológiai Szolgálat megalakulásával drasztikus létszám- és költségvetési támogatáscsökkenésre került sor a MÁFI-ban és az ELGI-ben. Később az egyetemi oktatók létszámának csökkenése történt meg, majd most az elmúlt hónapokban a Magyar Tudományos Akadémiához tartozó kutatóintézeteket szervezték át. Mindezek eredményeként a földtudományok művelőinek száma és az anyagi lehetőségei nagymértékben csökkentek.

A kerekasztal résztvevői egyetértettek abban, hogy az erősen lecsökkentett létszámú szervezetek ma már nem konkurencsi egymásnak, sőt vannak olyan tudományterületek, amelyeket sajnálatos módon egyik intézményben sem művelnek. Ebben a helyzetben szükségszerű az intézmények szoros együttműködése. Ennek első feladata az információ áramlás elősegítése.

Dr. Pantó György akadémikus megfogalmazása szerint tematikus, gazdasági és humánpolitikai együttműködés egyaránt szükséges.

Dr. Meskó Attila akadémikus elengedhetetlen feltételnek tartja a K+F ráfordítások duplájára emelését. Az intézményeknél növelni kell a kooperációs készséget és a pályázási kultúrát. Rendszeres műhelytanácskozásokra van szükség.

A kerekasztal résztvevői elhatározták, hogy egy kiadvány készül a földtudományt művelő kutató intézményekről magyar és angol nyelven. Az Interneten közös honlap készül, amely összefoglalva tartalmazza a legfontosabb közérdeklődésre számot tartó információkat.

Dr. Haas János sajnálatosnak tartja, hogy ma már egyik intézmény sem tud jelentős, országos jelentőségű projektet indítani. A megoldás az lehetne, hogy több intézmény összefogásával "megaprojektek" indulnának, amelyek országos jelentőségű témában valóban közérdeklődésre számot tartó eredményeket hoznának. A kerekasztal résztvevői egyetértettek a javaslattal, s várják az ötleteket, hogy mely témából lehetne "megaprojektet" létrehozni. A javaslatokat a Magyar Geológiai Szolgálat Tudományos Tanácsa fogja véleményezni, s az év végére tervezett következő kerekasztal megbeszélésen

döntés születne a projekt indításáról is.

A következő kerekasztal másik témája a doktorandusz képzés problémája lesz.

## Eötvös sírjánál

*"... Emlékezetét meg fogja őrizni, s bizonyára fényesen megőrökíti a Magyar közélet, a Magyar tudományos világ. E fórumok részéről dús babér, pompás szobor, fényes beszédek díszje jár ki neki - a mi részünkről egy minduntalan megújuló meleg könnycepp, szívünk mélyén egy zug, hol a szerető visszaemlékezésnek örökmécsese ég." (Részlet a Magyar Írók Segélyegyletének az Eötvös-lányoknak írt részvétnyilvánító leveléből)*

A hagyományoknak megfelelően április 3-án a Magyar Geofizikusok Egyesülete vezetésével a magyar geofizikusok és egy sor intézmény vezetői megkoszorúzták Eötvös Loránd sírját a Fiumei úti temetőben.

Az emlékező beszédet Románné Hegyibíró Zsuzsa, az MGE elnökhelyettese mondta. A Magyar Geológiai Szolgálat koszorúját a főigazgató helyezte a sírra.



# Geotudományok a XXI. században

1998.május 10-16. között Hollandiában konferenciát és workshopot rendeztek "Geoscience Policy and Resource Sustainability in the 21st Century" címmel. A rendezvényen 32 ország mintegy hatvan résztvevője vett részt. Magyarországot Dr. Farkas István az MGSZ főigazgatója, Brezsnyszky Károly a MÁFI igazgatója, Kakas Kristóf és Dr. Hámor Tamás az MGSZ osztályvezetői képviselték.

A konferenciát két helyszínen a TNO Netherlands Institute of Applied Geoscience-National Geological Survey Delft-i székházában és az International Institute for Aerospace Survey and Earth Science Enschede-i központjában tartották. A résztvevők és előadók között számos nemzetközi szervezet képviselője is megjelent (World Bank, UNESCO, EU DG, EuroGeoSurveys, Ing Bank).

A szakmai program előadásai tematikus szervezésűek voltak, s fél napot vettek igénybe és két-három előadásból álltak, melyet vita követett.

Az előadásokból és hozzászólásokból kitűnt, hogy az országok többségében kisebb nagyobb mértékben csökken a szolgálatok létszáma és támogatottsága, amely fölveti annak szükségességét, hogy a szolgálatok működésének igazodnia kell a kor újabb és újabb kihívásaihoz. Vannak azonban olyan alap tézisek, amelyeknek a fenntartása alapvető:

- \* *A szolgálatoknak állami intézménynek kell maradniuk, hogy kiszolgálhassák a társadalom változó igényeit a földtudomány területén.*
- \* *Információt kell szolgáltatniuk a kormány, az intézmények, az ipar és a társadalom számára egyaránt.*
- \* *Teljesíteniük kell a szolgálatok alappfeladatait a térképezést, monitorozást, alap- és alkalmazott kutatást, adattárak fenntartását, adatfeldolgozást és értelmezést a természeti erőforrások és a környezet kutatásához.*

Az új igényeknek megfelelően a kutatási feladatokat négy csoportba lehet összefoglalni:

1. **GEORESOURCES**, amely magában foglalja a természeti erőforrások, ásványi nyersanyagok kutatását. A tudományelemzők ezen a területen kutatási igénynövekedéssel számolnak közép és hosszú távon.

2. **GEOSPACE**, amely a föld felszín alatti geológiai felépítés kutatását foglalja magában különböző célokból (metróépítés, vezetékek fektetése, bányabeli kutatások, földalatti gáztárolók, veszélyes vagy radioaktív hulladéktárolók, geotechnikai kutatások stb.).

3. **GEOENVIRONMENT**, amely a környezeti károk kiterjedésének kutatását jelenti.

4. **GEOHAZARDS**, amely a földrengés veszélyeztetettséget, a partfalakat, az omlás és csúszásveszélyes helyek felderítését, a pincekárok elhárítása céljából végzett kutatásokat jelenti.

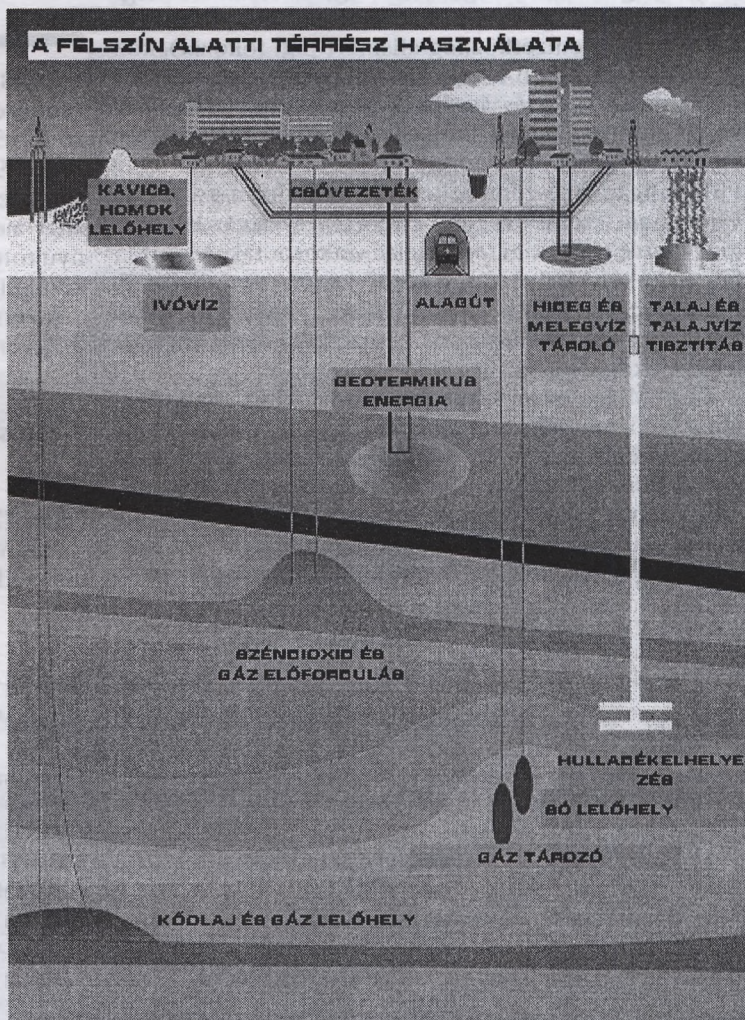
Mindezen feladatok megfelelő színvonalú ellátásának alapvető feltétele az erős "capacity building". Ez alatt



egyaránt értendő a szakember ellátottság, a szakemberek képzettsége, a műszerpark, a számítástechnika és az infrastruktúra egyaránt.

A szolgálatoknak a napi kutatási feladatok mellett folyamatosan fejleszteniük kell a saját "capacity building"-jüket.

Az Európai Unió országok geológiai szolgálati létrehozta az EuroGeo-Surveys intézményét. Ez a szervezet nem tagja az EU intézményrendszerének, de fontos érdekérvényesítő szerepet tölt be a közös projektek szervezésében. Az egyik ilyen projekt a GEIX nevű, amely egy európai földtani metaadatbázis elkészítését tűzte ki céljául. Ehhez a projekthez a nem EU tagállam geológiai szolgálati is csatlakozhatnak. A Magyar Geológiai Szolgálat beadta csatlakozási szándékát, melyről a következő gyűlésen döntenek.



Bár a konferencia végén nem sikerült egy közös állásfoglalást elfogadni, ennek ellenére sikeres volt és hozzájárult annak az útnak a megtalálásához, amelyen a geológiai szolgálatoknak haladniuk kell a XXI. században.

**Dr. Farkas István**  
(MGSZ)

## Mádai Ferenc skóciai öszöndíjas tanulmányai

*Mádai Ferenc a Miskolci Egyetem Ásvány-Közzetani Tanszékének tanársegédje*

Brit szponzorok (Rio Tinto plc., a British foreign and Commonwealth Office-nak, illetve a Dundee-i Egyetem) és segítőkész magyar kollégák ösztönzésének és támogatásának köszönhetően 1997 októberétől egy éven keresztül egy bányajogi és ásványvagyon - gazdálkodási posztgraduális képzési programban vesz részt Skóciában.

A képzést nyújtó központ a Dundee-i Egyetem egyik önfenntartó részlege, mely a nyersanyag- és energia-szektor jogi és gazdaság-irányítási feladataira szakosodott. Neve angolul: Centre for Energy, Petroleum and mineral Law and Policy (CEPMLP). A központ végzett jogászok, közgazdászok, bányamérnökök, illetve geológusok jelentkezését várja a világ minden tájáról az általa indított képzési modulokra. Az egyéves képzés 9 tantárgy vizsgaköteles hallgatását és egy disszertáció megírását foglalja magába. A CEPMLP háromféle - LLM (Master of Laws, nemzetközileg elismert jogi fokozat), közgazdász MSc és MBA-szakosító (Master of Business Administration -képzés ásványvagyon-gazdálkodási, illetve szénhidrogén-gazdálkodási szakosodással) - fokozat kiadására jogosult, valamint kutatási lehetőséget nyújt PhD hallgatók részére. A képzési modulok a szilárd ásványkincs-, szénhidrogén-, energia- és vízgazdálkodás jogi, illetve gazdasági területeire szakosodtak. A képzésben nagy súlyt helyeznek a kérdéskörök nemzetközi- és interdiszciplináris megközelítésére, melyhez jól illeszkedik a hallgatók változatos nemzetközi összetétele, illetve előképzettsége.

A CEPMLP a maga szakterületén világhírű. Kutató és tanácsadó munkája révén közvetlen kapcsolatban áll számos nemzetközi bányászati- és olajipari világcéggel, jogi és pénzügyi tanácsadó irodával, illetve nemzetközi szervezetekkel. E szervezetek vezető jogi, illetve gazdasági szakemberei vendégoktatóként, meghívott előadóként vesznek részt a Központ oktató munkájában.

A két nagy, brit központú nyersanyagipari világcég - a Rio Tinto plc. és a British Petroleum ösztöndíjakkal és anyagi támogatással is segíti a CEPMLP működését.

A Központ 1977-ben alakult, eredeti célja az északi-tengeri szénhidrogén kutatás és termelés nemzetközi jogi kérdéseinek vizsgálata volt. Önfenntartó jellege miatt állandóan lépést kell, hogy tartson a nyersanyag- és energiaszektor változásaival, ez a CEPMLP egyik motorja. A szilárd ásványi nyersanyagokat a 90-es évek elején vonták be oktatási körükbe a világméretű politikai és gazdasági átrendeződés, illetve a világszerte megnövekedett földtani kutatási tevékenység hatására. A jövőre beinduló legújabb modul az atomenergia-szektor jogi, gazdálkodási, környezetvédelmi kérdéseire szakosodik.

A Máday Ferenc által végzett ásványvagyon-jogi és gazdálkodási modul képzési programja jogi és közgazdasági tantárgyakat foglal magába, a bányajog, ásványvagyon-gazdálkodás, környezetvédelmi jog, adórendszer, projektfinanszírozás tárgyköreiben.

*További információ:*

*F.Madai@dundee.ac.uk*

*Http://www.dundee.ac.uk/petroleumlaw/*

## GEO-OPEN 1998

1998. május 23-án a Magyar Állami Földtani Intézet rendezésében került sor a GEO-OPEN 98 teniszversenyre a Népstadion teniszpályáin. A közel húsz résztvevő reggel 9-től délután 4-ig ütötte több kevesebb sikerrel a sárga teniszlabdát. A esővel megszakított és az erős szél által nehezített versenyen kiemelkedő teljesítményt nyújtott Földi István (MOL RT), aki az egyéni versenyen kívül Zilahyval az oldalán a párost is megnyerte.

A verseny végeredménye:

Egyéni: 1. Földi (MOL Rt.)

2. Borsos (ELTE)

3. Chikán (MÁFI) és Zilahy (MOL Rt.)

Páros: 1. Földi - Zilahy (MOL Rt.)

2. Oszwald - Farkas (MGSZ)

3. Nádor - Brezsnayánszky (MÁFI) és Chikán - Fedor (MÁFI)

A következő teniszversenyre 1998 szeptemberének második felében kerül sor.

### A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TÁJÉKOZTATÓJA A CIKKÍRÓK SZÁMÁRA

A szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbi tájékoztatást adjuk a szerkesztés irányelveiről:

- A cikkeket a felelős szerkesztőnek vagy a rovatvezetőnek kell megküldeni

FELELŐS SZERKESZTŐ:	Dr. ZELENKA TIBOR	tel: 267-1433
GEOJOG:	Dr. HÁMOR TAMÁS	tel: 220-6193
KUTATÁS:	Dr. ZELENKA TIBOR	tel: 267-1433
CÉGMUSTRA:	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. Gépelt és az ábrák elkészítését a szerkesztőség nem vállalja.

- A beérkezett cikkek megjelenéséről és megjelenést sorrendjéről a szerkesztőbizottság dönt a beérkezés időpontjának figyelembevételével. A cikk várható megjelenést 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 hírdetés megjelentetésére, bővebb felvilágosítás a Szerkesztőségünktől kapható.



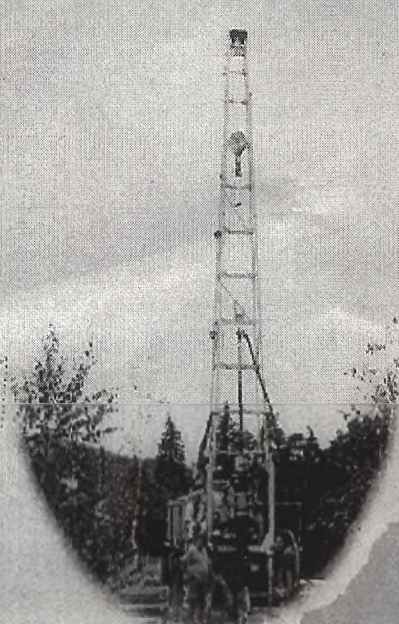
**GEOteam**  
Kutatási és Vállalkozási Kft.



3300 EGER, Kalcit köz 20.  
Tel./fax: (36) 427-983, (30) 436-663



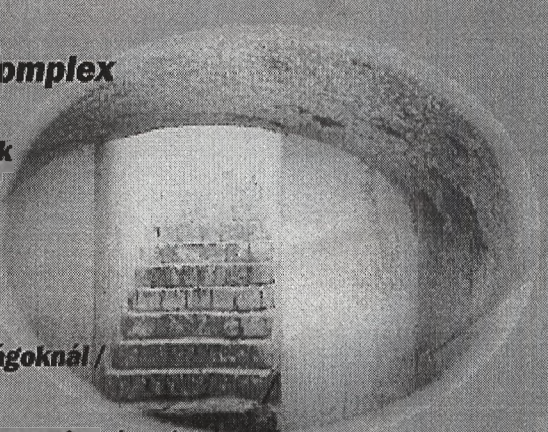
## TEVÉKENYSÉGI KÖRÜNK:



- **Földtani kutatás**
- **kutatási engedély kérelmek és műszaki üzemi tervek összeállítása**
- **kutatófúrások mélyítése 300 m mélységig bármilyen típusú kőzetben**
- **földtani kiértékelés, kutatási zárójelentés**
- **Mélyépítés**
- **bányászati módszerekkel**  
/ felszíni létesítményeket veszélyeztető pincék, pincevágatok megerősítése, szükség esetén tömedékelése /
- **partfalvédelem, támfalkészítés**  
/ szakadó partfalak megerősítése támfalakkal /

- **Bányaműszaki szolgáltatások**
- **külszíni bányák létesítésének komplex vállalása**  
/ környezeti hatástanulmányok, bányatelek fektetési dokumentációk, műszaki üzemi tervek, tájrendezési tervek /

- **Tájrendezés és rekultiváció**
- **tervezés**  
/ teljeskörű ügyintézással az eljáró hatóságoknál /
- **kivitelezés**  
/ gépi és kézi földmunkák, talajcserek, biztonsági létesítmények kiépítése, növénytelepítés és biológiai élőhelyek kialakítása /



**A felsorolt tevékenységekre referenciákkal rendelkezünk!**