

# Földtani kutatás

1977. XX. évfolyam 4. szám



A szerkesztő bizottság elnöke:  
DR. FÜLÖP JÓZSEF

A szerkesztő bizottság tagjai:  
DR. ALFÜLDI LÁSZLÓ,  
DR. ADÁM OSZKÁR,  
DR. DANK VIKTOR,

FALU JÁNOS,

FALUSI ISTVÁN,  
MORVAI GUSZTÁV,  
DR. NEMECZ ERNŐ,  
DR. RÓNAI ANDRÁS,  
DR. SZABADVÁRY LÁSZLÓ,  
DR. SZABÓ LÁSZLÓ,  
SZANTNER FERENC,  
SZELES LAJOS,  
DR. TÓTH MIKLÓS.

Szerkesztő:  
LUKÁCS JENO

Szerkesztőség:  
Budapest I., Iskola u 13., III. 311.  
Telefon: 359-508

Felelős kiadó:  
Központi Földtani Hivatal

A Földtani Kutatás megjelenik évente  
négy alkalommal  
Egy-egy lap ára 5,— Ft  
Előfizetési és terjesztési ügyben  
felvilágosítást  
a Magyarhoni Földtani Társulat  
(Bp VI., Anker köz 1.) ad  
Telefon: 229-870

HU ISSN 0133-2422

Felelős vezető: Gyenői Pál

FMNYV d. t. 4556

## TARTALOMJEGYZÉK

<i>Falus Gábor</i> : A nagyegyházi alsó széntelep-csoport geokémiai vizsgálata	1
<i>Végh Sándorné</i> : A Nagyegyháza—Csordakút—mányi medencék kőszénfekvő képződményei	5
<i>Kopec Gábor—Tóth Imre</i> : A nagyegyházi—mányi kutatási terület eocénjének rétegtani helyzete	9
<i>Korpás László</i> : A mányi medence oligocén képződményei	19
<i>Jámbor Áron</i> : A mányi medence neogén képződményei felépítésének vázlata	25
<i>Cseh Németh József</i> : A recski mélyszinti színesfémérc-kutatással kapcsolatos összehasonlító földtani—teleptani anyagokról	29
<i>Weidinger István—Kósa László</i> : Félmennyei elemzési eredmények matematikai statisztikai feldolgozása a földtani kutatások területén	53
<i>Közlemény</i> : Az Országos Vízügyi Hivatal és a Központi Földtani Hivatal közleménye a felszínalatti vízkészletek központi pénzügyi erőforrásokból történő kutatásának és feltárásának rendjéről.	59
Szerkesztőségi közlemény	66

## INHALT

<i>G. Falus</i> : Geochemische Untersuchung der unteren Kohlenflözgruppe von Nagyegyháza	1
<i>E. Végh—Neubrandt</i> : Bildungen im Kohlenliegenden der Becken von Nagyegyháza—Csordakút—Mány	5
<i>G. Kopec—I. Tóth</i> : Stratigraphische Stellung des Eozäns im Erkundungsgebiet von Nagyegyháza—Mány	9
<i>L. Korpás</i> : Oligozäne Bildungen des Beckens von Mány	19
<i>Á. Jámbor</i> : Skizze des geologischen Baus der Neogenbildungen im Mányer Becken	25
<i>J. Cseh Németh</i> : Über die geologischen—lagerstättenkundlichen Vergleichsmaterialien zur Erkundung tiefliegender Buntmetallerze bei Recsk	29
<i>I. Weidinger—L. Kósa</i> : Mathematisch—statistische Verarbeitung von semiquantitativen Analysen im Bereich der geologischen Forschung und Erkundung	53
<i>Mitteilung</i> : Mitteilung des Staatsamtes für Wasserwesen und des Zentralamtes für Geologie über die Ordnung der Durchführung der aus zentralen Quellen finanzierten Erkundungs- und Forschungsarbeiten auf Grundwasser	59
Redaktionsmitteilung	66

## CONTENTS

<i>G. Falus</i> : Geochemical investigations of the lower coal measures at Nagyegyháza	1
<i>E. Végh—Neubrandt</i> : Formations underlying the coal beds in the Nagyegyháza—Csordakút—Mány basins	5
<i>G. Kopec—I. Tóth</i> : Stratigraphy of the Eocene in the Nagyegyháza—Mány area	9
<i>L. Korpás</i> : Oligocene formations of the Mány basin	19
<i>Á. Jámbor</i> : Sketch of the Neogene in the Mány basin	25
<i>J. Cseh Németh</i> : Comparative geological and economic geological information on deeplevel base metal ore prospectation at Recsk	29
<i>I. Weidinger—L. Kósa</i> : Mathematical—statistical processing of semi-quantitative analyses in the field of geological investigations	53
<i>Communication</i> : The announcement of the Hungarian Water Authority and the Central Geological Office on the order of subsurface water resources prospectation and exploitation sponsored from central monetary funds.	59



# A nagygyházai alsó széntelep-csoport geokémiai vizsgálata

Az 1973—75. között folyó komplex kutatás keretében először került sor a széntelepesség összlet átfogó geokémiai vizsgálatára, melynek során 15 fúrásból vett mintegy 300 szénminta hamujának kémiai (ún. ötalkotós) és 16 alkotós félmennyiségi szinkép-elemzését végezték el. A mintavétel során figyelemmel voltunk a mintavételi helyek egyenletes területi eloszlására, ugyanakkor célul tűztük ki a bauxit- és a fellelte települő széntelepesség összlet közötti esetleges geokémiai kapcsolat tisztázását is.

Az OFKfV és az ELTE TTK Közöttani Tan-szék szinképelemzési eredményeit fúrásokként, ill. telep csoportonként vizsgáltuk. Első lépésben meghatároztuk az egyes elemek hamura és szénre számított koncentrációinak statisztikai eloszlását (Pearson állandói szerint). A számítások szerint (1) a széntelepesség összletben vizsgált ritka elemek mind hamura, mind szénre számított koncentrációi lognormális eloszlást mutattak, tehát a továbbiakban minden számításnál a koncentrációk logaritmusát vettük figyelembe. A továbbiakban korreláció-számítással megállapítottuk (1), hogy a bór kivételével az összes elem a szénhamuban dúsul (a korrelációs együttható 0,6—0,85 közötti értékeket vett fel), tehát a további értékeléseket most már a hamura számított értékek logaritmusával végeztük.

Ebben a cikkben csupán az alsó széntelepesség csoport ritka elemeinek vizsgálatával és az abból levonható geokémiai következtetésekkel kívánunk foglalkozni.

## Az alsó telepesség csoport ritkaelem tartalmának matematikai-statisztikai vizsgálata

Az alsó ún. II/b telepesség csoportot 11 fúrásban vizsgáltuk, a 162 elemzés 11 elem esetében — B, Be, Cr, Cu, Ga, La, Mo, Ni, V, Zn, Zr — értékelhető volt. Első lépésként kiszámítottuk az egyes elemek fúrásokénti átlagát ( $\bar{X}$ ) és a tapasztalati szórását (S). A statisztikai elemzés során több hipotézist ellenőriztünk (számításuk technikáját a matematikai-statisztikai kézikönyvek ismertetik (7), ezekre részletesen nem térünk ki):

1. Az egyes fúrások teljes telepösszetéből vett mintasor szórása mutatja a geokémiai folyamatok bonyolultságát. Ha egy adott elemre az egyes fúrásokban számított szórások egy normális sokaságból származóak, ez az adott folyamat egyneműségére utalhat. A szórások azonosságának ellenőrzésére a Bartlett-próba szolgál. Ha ez szignifikáns különbséget mutat, úgy elemzések összessége nem tekint-

hető azonos eloszlásból származónak, vagyis többirányú folyamat eredménye az adott elemkoncentráció az egyes pontokban.

Ha a Bartlett-próba nem mutatott szignifikáns különbséget, úgy elvégezhetjük szórás-elemzését is, melynek során azt vizsgáltuk, hogy a különböző helyekről vett minták összessége tekinthető-e egy azonos sokaságból származónak. Itt már nem csak az egyes fúrások (csoportok) adataiból számított szórásokat, hanem a teljes mintasokaság együttes szórását is vizsgáltuk. Ha a vizsgálatok eredményeként nem kaptunk szignifikáns különbséget, megállapíthatjuk, hogy az adott koncentrációk egy azonos geokémiai folyamat eredményei, a sokaság egyes csoportjai egyetlen normális eloszlásból vett mintáknak tekinthetők.

2. Mielőtt elkészítettük az egyes elemek izokoncentráció-térképeit, megvizsgáltuk, hogy az egyes fúrásokra számított átlagkoncentrációk közötti különbség ( $p = 0,05$  valószínűségi szinten) szignifikáns-e, vagyis az egyes anomáliák ténylegesen geokémiai okokra vezethetők vissza, vagy csupán az alacsony mintaszám, esetleg az elemzési eredmények nagy szórásának következményei. Az összehasonlítást az ún. t-próbával végeztük, a

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2}}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

képlet alapján, ahol  $n_1$  és  $n_2$  — az elemzések száma az egyes fúrásokban.

Kiértékelés során páronként összehasonlítottuk az egyes fúrásokat és kijelöltük a ténylegesen jelentkező anomáliákat. Több esetben bebizonyosodott, hogy látszólag jelentős eltérések adódhatnak az egyes fúrások átlagai között (pl. a Cu esetében 155 és 87 ppm), anélkül, hogy a statisztikai próbák szignifikáns különbséget mutatnának.

A statisztikai elemzések eredményeként (1. sz. táblázat) a Bartlett-próba — adott valószínűségi szinten, — a Cu, Cr, Ni, V és Zr esetében nem mutatott az egyes fúrásokban számított szórások között szignifikáns különbséget, vagyis ezekben az esetekben az elemkoncentráció változása viszonylag azonos ingadozással ment végbe, azaz hasonló geokémiai folyamat játszott szerepet. Ez a Cu, Ni és V esetében — mivel jelenlétük részben a szerves anyag szorbciójának, a Cu és Ni-nél a szulfidokkal együttes leülepedés, illetve a diagenezis során a talajvíz és a szulfidok közötti reakció eredménye (5) — elsősorban a telepesség szerkezetének hasonlóságával magyarázható. A Zr részben cirkon formájában, fino-



$\chi^2_{0,05;10} = 18,3$  $F_{0,05;10;153} = 1,83$  $t_{0,05} \approx 2,0$ 

Megnevezés	Be	Cr	Cu	Ga	Mo	Ni	V	Zn	Zr
Mértani átlag ( $\bar{X}$ ), [log-ppm]	0,83	2,31	2,03	1,40	1,42	1,97		2,50	2,47
Számítási átlag ( $\bar{X}$ ), [ppm]	6,8	204	108	25	26	92		320	300
Szórás (S)	0,55	0,35	0,26	0,25	0,33	0,39		0,28	0,37
Bartlett-próba; $X^2$ szám	44,4	10,7	19,1	20,9	22,1	10,3		25,3	11,8
Variancia-analízis; F sz	—	1,7	3,3	—	—	7,4		—	3,4
t-próba, max.érték és 2. érték	1,62	1,44	0,99	2,06	0,40	0,5		1,08	2,32

man diszpergált törmelékként jelentkeznek a hamuban, koncentráció-változásának azonos mértéke a szállítási energia időbeni változásának azonosságára utalhat.

A szórás-elemzés (variancia-analízis), minden esetben, kivéve a krómot, szignifikáns különbséget mutatott, ami a ritka elemek szénbeni felhalmozódását eredményező folyamatok bonyolultságának ismeretében természetesnek tűnik (6). Az elemzések szórása megfelelő mérőszámoknak tűnik az eloszlás egyenletlenségének szemléltetésére, mind térben, ahol a szórás a medence peremétől — mely mintegy szűrőként visszatartja az oldatban lévő ritkaelemeket —, a medence belseje felé csökken, mind időben, vagyis a rétegsorban dokumentálható változások szemléltetésében. Az egyes folyamatok bonyolultságát jól szemlélteti az átlag és a szórás összefüggése, a varianciahányados.

#### A II/b telepcsoport ritkaelemeinek ismertetése

Az egyes elemeket Szádeczky—Kardoss E. (8) geokémiai rendszerének megfelelő csoportosításban tárgyaljuk, az átlagértékeket Ja. E. Judovics (2) által közölt barnaköszén átlagokkal hasonlítottuk össze.

#### Sziderofil elemek

**Nikkel.** A 100 ppm-s átlag mintegy háromszorososa a Judovics-féle átlagnak (28 ppm). Viszonylag egyenletesen oszlik el az egész területen, a statisztikai próbák alapján a fúrások átlagai között (kivéve a péremi alacsony koncentrációt) nincs szignifikáns különbség és határozott szállítási irány sem jelölhető ki. Hasonló képet mutat a szórások területi megoszlása is. Az egyenletes területi elterjedés valószínűvé teszi, — mivel kimutathatóan a hamuban dúsul —, hogy keletkezése elsősorban a talajvíz és a szulfidok közötti reakciók eredménye a tőzegképződés és a diagenezis során (4 és 5). Rangkorreláció számítással meghatároztuk, hogy a Ni-tartalom a feké felé folyamatosan növekszik,

hasonló tendenciát mutat az S-tartalom is, míg a szerves anyag mennyisége csökken. A Bartlett-próba is a folyamat hasonlóságára utalt, valószínűsíthetjük a felszálló oldatokban történő szállítást.

#### Kalkofil elemek

**Réz.** Átlaga 118 ppm, szintén háromszoros dúsulást mutat (38 ppm). Igen egyenletes területi eloszlása, a kis variációs együttható, a feké felé jelentkező dúsulás hasonló a nikkeléhez és feldúsulási folyamatuk — elsősorban a talajvíz és a szulfidok közötti reakció —, azonos (5). A peremeken jelentkező magasabb szórásértékek elsősorban a telepcsoport változékonyabb összetételével magyarázható.

**Cink.** Átlagkoncentrációja 320 ppm, jelentősen nagyobb az átlagnál (160 ppm). Területi elterjedése nem olyan egyenletes, mint a Cu és Ni esetében, a szórás területi változásában sem ismerhető fel határozott törvényszerűség. Jelentős feldúsulás jelentkezik a terület ÉNy-i részén (665 ppm), valamint DK-en. Feltételezve, hogy hasonlóan a Cu és Ni-hez, a Zn-t az oldatokból elsősorban a szerves anyagból keletkezett kénhidrogén csapja ki (5), az említettekől eltérő területi elterjedés az előzőeken felül jelentős mértékű beszállítás is feltételez. A Zn ionpotenciálja szerint a hidrolititek és karbonátos közetek határára halmozódik fel (8), ezért elképzelhető, hogy a Mesterberek, illetve Obarok irányából áthalmozott agyagos-bauxitos közetek fekéképződésményei jelentették a Zn-feldúsulás forrását és felszíni oldatok szállították a medencébe. Az előzőekben tárgyalt elemektől eltérően nem tapasztaltuk a feké felé való dúsulást.

**Gallium.** Az irodalmi adatok (4, 5, 6, 8) minden esetben jellemző példaként említik az Al, és a Ga geokémiai kapcsolatát, ezért meglepő, hogy a II/b telepcsoport szenei a viszonylag magas Al-tartalom (25—35%) mellett — bár a szoros geokémiai kapcsolat kimutatható —, nem tartalmaznak jelentős mennyiségű Ga-t. Míg az agyagok átlagos Ga:Al aránya  $1,8-1,9 \cdot 10^{-4}$ ,



Nagygyházán az agyagos összetételű szénhamukban ez csak  $0,6-0,8 \cdot 10^{-4}$  (6). Az Al mellett a Ga egy része szoros kapcsolatot mutat az Fe-vel is, bár ez még további bizonyítást igényel. A nagygyházai Ga átlag 25 ppm (max. 48 ppm), mely megegyezik Judovics átlagával és nagyságrendileg azonos az agyagokéval (19 ppm). A területi elterjedésében megfigyelhető egy D—DK-i maximum, a koncentráció É—ÉNy felé csökken, a szórás is hasonló tendenciát mutat, a szállítás feltételezett iránya közel azonos a bauxit feltételezett áthalmazódási irányával, utalva a lepusztítási terület azonosságára.

#### Litofil elemek

**Berillium.** A nagygyházai II/b telepcsoport szenei Be-ben igen szegények, átlag 7 ppm, szemben a Judovics féle 22 ppm-es értékkel. Az alacsony koncentráció következtében az elemzések és ezek alapján kiértékelés is jelentős bizonytalanságot takar, ezért komolyabb következtetéseket nem vonunk le, csupán megjegyezzük, hogy a koncentráció ÉK felé csökken.

#### Pegmatofil elemek

**Cirkonium.** Koncentrációja (300 ppm) jelentős dúsulást mutat (120 ppm) az átlaghoz viszonyítva. A szekben történő feldúsulásának mechanizmusa kevésbé tisztázott. Területünkön a Zr felhalmazódásának két útja feltételezhető: 1. részben mechanikusan szállított, finoman dszpergált törmeléként, cirkon formájában került a tőzegképződés idején a lápba; 2. mint agyagok és bauxitok állandóan jelenlévő kísérő eleme (ionrádiusza, ionpotenciálja közelítőleg azonos az Al, Ti és Ga-mal (4, 6, 8), a szén kiindulási anyagául szolgáló tőzeggel együtt felhalmazódó agyagban, illetve részben kolloidális formában került a lápba (5). Felhalmazódásának kettősségére utal az egyes feldúsulásoknak a telepben elfoglalt helyzettől való függetlensége is. A K—DK-i részen megfigyelhető jelentős feldúsulástól (541 ppm) eltekintve egyenletesen oszlik el a területen, jelezve az Al-hoz hasonló szállítási irányt, majd a láp belseje felé a nyugodt egyenletes eloszlást.

**Vanádium.** A II/b telepcsoport egyik legfigyelemre méltóbb ritkaeleme, jelentős mértékben (260 ppm) dúsul a szénhamuban. Bár a geokémiai irodalom (3, 5, 8) a V szénbeni feldúsulását részletesen tárgyalja, mechanizmusát egyértelműen nem tisztázták. Biofil jelleget folytán a klorofilből keletkezett porfinin vegyületek jelentős mértékben kötik meg (3), ugyanakkor könnyen oldódó vegyületei könnyen migrálnak és az üledékképződés során az agyagásványok adszorbeálják, valószínűleg V-kation formájában. A bauxitokban inkább  $VO_4$ -anionok formájában található (8), esetleg szerves zárványokban. Genetikájának ez a kettőssége jelentkezik Nagygyházán is, kapcsolata a hamuval nem olyan szoros, mint a többi elem esetében,

jelezve a szerves anyag jelentékeny dúsító hatását. Területi elterjedése, változékonysága (szórása) követi az egykori láp körvonalait és a medence belseje felé a koncentráció fokozatosan csökken. Az elemtartalom és a telepbeni helyzet között szoros kapcsolat van, a peremi és fekü közeli részek V-ban dúsabbak, ezek a részek kerültek először kapcsolatba a V-hordozó oldattal.

**Króm.** Átlagos koncentrációja 204 ppm, ez hatszoros dúsulást jelent (32 ppm). Bár helyenként a szénben igen magas koncentrációkat tapasztaltak (8), elsődlegesen feldúsulásra mégsem a szerves anyaghoz, hanem a szervesetlen komponensekhez kapcsolódik. A szilikátokból a Cr viszonylag könnyen kioldódik és a hidrolititekből az Al-t helyettesítheti (6, 8). A nagygyházai medencébe is feltehetően az agyagos kőzetekkel került be a bróm, főként a magas Al-tartalmú hamukban dúsul. Területi elterjedése változó, világosan kijelölhető a DK-felőli dúsulás, illetve szállítás, valamint a fekü közeli dúsulás. A statisztikai próbák eredménye a folyamat viszonylagos homogenitására utal.

**Molibdén.** Koncentrációja 26 ppm, csak kis mértékben haladja meg az átlagost. Feldúsulási mechanizmusának ismeretéhez figyelembe kell venni, hogy bár a szekben elsősorban a szerves anyagban koncentrálódik, a szénülés során Mo kiszabadulhat és szulfidá alakul át, ezért megtalálhatjuk mind a huminsavakkal alkotott metalloorganikus komplexeket, mind a vassulfidban elszórt jordisitet ( $MoS_2$ ) (3). Ez a többi tárgyalt elemtől eltérő dúsulási mechanizmus az egyik okozója a területi elterjedés szeszélyességének, a jelenleg tapasztalt koncentrációk nem definiálhatók egyértelműen, sem medencén kívüli beszállításal, vagy a talajvíz emelkedésével összefüggő fokozatos adszorbción. Hasonlóképpen nem függ a koncentráció a telepbeni helyzettől sem. A Mo esetében még a hamutartalommal való összefüggés is feltételes, további pontosításra szorul.

#### Következtetések

Bár a terület komplex geokémiai értékelése még folyamatban van, a jelenlegi ismereteink alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált elemek, az egy Ga kivételével, az átlagost jelentősen meghaladó dúsulást mutatnak a II/b telepcsoportban. A feldúsulásuk feltételezhető mechanizmusa szerint az alábbi csoportokat különíthetjük el:

1. A hamu szialitos alkotóihoz (elsősorban a kaolinithez) kapcsolódó elemek — Ga, Cr, Zr, Be (?), Zn (részben) —, melyekre jellemzők a DK-felőli beszállítás és dúsulás. Ezek az elemek a tőzeggel egyidejűleg felhalmazódott agyagokkal kerültek a lápba, illetve kisebb mértékben az agyagok adszorbeálták a diagenézis során. Minden esetben kimutathatók a koncentráció-összefüggések a telepbeni helyzettel.



2. A tőzegképződés, valamint a diagenézis során a talajvíz és a szénhamu szulfidjai közötti reakciók eredményeként dúsuló elemek — Cu, Ni, Zn (részben) —. Ezekre jellemző a jelentős anomáliák nélküli egyenletes területi elterjedés, kis változékonysággal. A koncentráció változása szintén összefügg a telepbeni helyzettel.
3. A szervetlen anyag mellett jelentős szerepet játszik a szerves anyag dúsító hatása is. A V elsősorban agyagosabb részeken dúsul, koncentrációja a peremektől a medence belseje felé fokozatosan csökken, míg a szulfidokhoz kapcsolódó Mo esetében az eloszlás, jelenlegi ismereteink szerint, nem mutat világosan felismerhető összefüggéseket.

- [1] *Falus G.*: A nagygyházai széntelepes összlet ritka elemeinek matematikai-statisztikai vizsgálatát. Kézirat. 1975.
- [2] *Judovics, Ja. E.*: Szrednyije szoderzsanyija elementov-primeszej v iszkopajemöh ugljah. Geohimija 8. (1972)
- [3] *Manszkaja, Sz. M.—Drozdova, T. V.*: Himija organicseszkogo vescsesztva. Nauka Moszkva, 196
- [4] *Mason*: Principles of geochemistry.
- [5] *Nicholls, G. D.*: The geochemistry of coal-bearing strata. In „Coal and coal-bearing strata” (ed.: Murchinson and Westol). Edingburgh. 1968.
- [6] *Ronov, A. B.—Migdisov, A. A.*: Osznovnünje csertü geohimii elementov-gidrolizatov. Geohimija 2. (1965)
- [7] *Sarapov*: Primenenyije matematycseszkvoj sztatysztiki v geologii.
- [8] *Szádeczky-Kardoss E.*: Geokémia. Akad. Kiad. Budapest. 1955.

### Геохимические исследования нижней группы угольных пластов на месторождении Надьедьхаза

д-р Г. Фалуш

В рамках комплексных исследований, проведенных между 1973 и 1977 гг., по 162 образцам, взятым из II буровых скважин изучалось содержание редких и рассеянных элементов в нижней группе угольных пластов II/б. На основании математическо-статистического изучения результатов количественных анализов на II элементов — В, Сг, Ве, Си, Га, Ла, Мо, Ни, V, Zn, Zr —, можно сделать вывод, что эти элементы, за исключением бора, обогащаются в золе угля и обнаруживают логнормальное распределение. Подсчитанные для отдельных элементов средние концентрации в значительной мере превышают средние величины, известные по литературным данным. В итогах проведенных автором исследований можно было сделать следующие выводы:

- для элементов, приуроченных к сиаллитовым компонентам золы (преимущественно к каолиниту), — Ga, Сг, Zr, Ве(?), Zn (частично) — характерен привнос с юго-восточного направления и обогащение. Эти элементы попали в болото с глинами, накопившимися вместе с торфом, или же, в меньшей мере, они адсорбировались глинами в процессе диагенеза. Во всех этих случаях выявляется взаимосвязь концентрации с местоположением образца внутри пласта
- элементы Cu, Ni, и Zn, не обнаруживающие какие-либо значительные аномалии и равномерно распределенные по площади, были обогащены в основном при торфообразовании и диагнезе в результате реакций между подземными водами и сульфидными компонентами золы угля
- наряду с не органическими компонентами значительную роль могло сыграть также и обогатительное влияние органики, но этого выявить однозначно не представлялось возможным.



# A Nagyegyháza-Csordakút-Mányi medencék kőszénfekvő képződményei

A terület középső eocén kőszéntelepessé válásának fekvőjében egy bauxittelepeket is magában foglaló áthalmozott, üledékes dolomitbreccsa-összlet települ a triász alaphegység felszínére. A fekvő összleteket tehát ebben a kettős bontásban tárgyaljuk.

## 1. Az alaphegység

Az alaphegység rétegtani és fáciestani megismerése első közelítésben a környezet felszíni triász rögeinek vizsgálatán alapul. Az összlet dőlése ÉNy-i, D-en a legidősebb, É felé fiataluló rétegsorral. Komplikálja a földtani helyzetet, hogy a felsőkréta korú KÉK—NyDNy-i irányú kompressziós jellegű törések mentén a rétegsor egyes részletei többször ismétlődnek, azaz durván azonos csapású szerkezeti zónákra tagolódnak.

A tágabb környezetben legidősebb ismert képződmény a Tabajd közelében mélyült, Vitális S. (1939) által ismertett kampili rétegsor. Ezt ugyanezen a területen a Mecseki Ércbánya V. újra megfúrta, s fúrásával a 67 m-től kezdődő 500—550 m vastag werfeni, majd 400 m-nyi lagunáris perm alatt a fillitig hatolt.

Innen ÉK-re a Bicskétől D-re levő Botpuszta környékén Császár Géza—Jámbor Áron—Oravecz János legújabb felsőkampili gipsz-nyomos dolomitot és anizusi megye-hegyi dolomitot, a tortonai durva konglomerátumban pedig anizusi mészkő és megye-hegyi dolomit görgetegeket ismertek fel. Erre ladini diploporás dolomit települ. Az E 5 műttől D-re levő rögökben már karni dolomit van feltárva.

A diploporás dolomit és karni dolomit között regionálisan elterjedt alsókarni márga ezen a területen fedve van és fúrásból sem ismert.

A műttől É-ra — az említett kompressziós törésrendszer mentén bekövetkezett rétegméltetés következtében — a ladini diploporás dolomittal kezdődik a következő szerkezeti zóna rétegsora. A dolomit a mányi Kálvária-dombon és a számbéki rögökben bukkan felszínre. E rögök csapásában, ill. attól É-ra a budajenői, a Má—14, Má—18, Csa—12 stb. fúrások is ezt érték el. A medencékben a N—57 fúrás ebben fejezett be. A rátelepülő karni márga, dolomitmárga, szaruköves mészkő csak fúrásokból ismert: ÉK-en a Zs—2, Zs—8, Gy—1, Tök—1, a kőszénmedencék területén, Ny-i irányban a Me—110. sz. fúrások érték el.

A medencék közvetlen környezetében a felszín, de a fúrások alapján a medencealjzatban is legerjedtebb a karni földolomit. A felszíni rögökben kora faunával is igazolható.

A fauna alapján a gyermelyi Vöröshegy, a Hársas, Nagybaglyas és Lóingató dolomitja karni, a Nagysomlyó és Csúcshegy dolomitja talán már nóri korú. (L. 1. táblázat).

A fúrásokból eddig néhány — korra nem jellemző — Myophoria és csiga-maradványon kívül fauna nem került elő. A kormeghatározásnál itt csak a faunával igazolt korú szelvények és a fúrási anyag kőzet- és mikrofáciesének összehasonlítása vezet eredményre. A ladinit is beleszámítva itt mintegy 2000—2500 m-es, tehát hatalmas vastagságú karbonátos rétegsorral kell számolnunk, amelynek nagy része jellegtelen szövetű dolomitból áll, s csak egyes, aránylag vékony — egy-egy szakaszon többször ismétlődő, de jellegzetes szövetű — közbetelepülések teszik lehetővé a tájékozódást az összletben.

A kőszénmező alapján csak a litológiai egységek határa vonható meg, ami nem esik mindig egybe az emelet-, ill. a biosztratigráfiai egységek határával. Faunisztikai bizonyítékunk van arra, hogy a karni márga-összlet elvékonyodási helyein, mint a Vértes hegység, ill. az ÉK-i Bakony Iszkahegy-csoportja, a „diploporás dolomit fáciés” messze felnyúlik a karni emeletbe, esetleg az egész kordevel- és juli emeletet is kitölti. E dolomit felső rétegeiben talált Neomegalodon (Neomegalodon) carinthiacus (Hauer) ugyanis teljes elterjedési területén a juli emeletben lép fel, a tuvali vége előtt kihál. A következőkben a teljes „diploporás dolomit” ladini sorolása tehát konvencionális, valójában a karni emelet jelentős részét is képviseli a területen. (Ez a Budai-hegység területére azonban nem érvényes, ott egészen más fáciésváltások jellemzők a karni emeletben.)

A ladini-emeletre jellemző 1000—1200 m vastag diploporás dolomit középső szakasza ugyan tömegesen tartalmazza a névadó ősmaradványt, a Diplopora annulata Schafh.-t, alsó és felső sorozatában azonban meglehetősen gyérek és rossz megtartásúak az algák. A területen található felső szakaszra jellemző a hófehér, világos szürkésfehér, rétegenként lilásrózsaszín árnyalatú szín, a sparitos mozaikszövet és a 10—20 cm-es, rendszeren lilásrózsaszínű vagy sárgás, mikrosávós autigén-breccsás algalaminitek ritkán felépítő közbetelepülése.

A karni összlet alsó részét sötétszürke, sötétbarna, vörösbarna és lilásbarna márga, márgás dolomit, dolomitmárga, valamint a Budai-hegységben is ismert szaruköves mészkő, szaruköves dolomit képviseli. E könnyen felismerhető sorozatra jellemző a nagy szín- és kőzettani változatosság, általában homogén szövet, egy-egy rétegen fellépő gazdag mega- és mikrofauna. Vastagsága 50—250 m között változhat.



Fajok	L e l ő h e l y e k						Fajöltő	
	Cyermely Vörösh.	Hársas	N. baglyas	Lóingató	N. somlyó	Csúcshegy	karni	nóri
Neomegalodon (Neomegalodon) boeckhi (Hoern.) kis forma	+	-	-	-	-	-		
N. (N.) hoernesi (Frech)	+	-	-	-	-	-		
N. (N.) hoernesi rotundatus (Vigh)	+	-	+	+	-	-		
N. (Rossiodus) paronai praenoricus mihi	+	+	+	+	-	-		
N. (N.) cf.-guembeli	-	-	-	-	+	-		
N. (N.) complanatus (Guemb.)	-	-	-	-	-	+		
Triadomegalodon cf. damesi (Hoernes)	-	-	-	-	+	-		
Myophoria inaequicostata Klipstein	+	+	+	-	-	+		
M. goldfussi Alb.	-	+	+	+	-	+		
M. sp. ex aff. picta?) Lepsius	+	-	-	-	-	-		
Schafhäutlia mellingi (Hauer)	+	-	-	-	-	-		
Myoconcha sp.	-	-	-	+	-	-		
Worthenia sp.	-	-	+	-	-	-		
Purpuroidea taramellii Stopp.	-	-	-	+	-	+		
Amauropsis sp.	-	-	-	+	-	-		
Loxonema sp.	+	-	-	+	-	-		

A márga-, dolomitmárga összlet fokozatosan megy át a *karni dolomitba*. Ez utóbbi mélyebb tagozatai sötétszürke színűek, erősen bitumenesek, uralkodóan mikrites, agyagos mikrites szövetűek. Közbetelepülésként néhány cm vastag laminit-rétegeket tartalmaz. Feljebb világosabb szürke, majd barna pelmikrites szövetű rétegekkel váltakozik. A sötétbarna dolomit típus több, függőleges féregjáratozatot tartalmazó réteget foglal magába. Ezen a szinttájon jellemző egy vöröses árnyalatú, nagylikacsos dolomit is.

A vastagabb dolomitpadok sötétszürke, barna színe felfelé világosabb árnyalatúvá válik, szöveve kristályosabb. A közbetelepülések még vékonyak (20—30 cm) és onkoidos-mikrosávós laminit-, ill. stromatolit-szövetűek.

A karni sorozat felső, legvastagabb tagozata egy aránylag homogén, világosbarna vagy drapp kristályos és üvegesen rideg rétegek váltakozásából álló dolomit, a rétegzés szerint elrendeződött likacsokkal, likacssorokkal, Myophoria maradványokkal.

A *nóri dolomit* általában drapp, világosdrapp színű, eléggé kristályos, 80—100 cm-es hullamosan-likacsosan mikrosávós, azonos színű közbetelepülésekkel. Nóri alaphegységet néhány elszórt fúrásban és gyakrabban a Nagygyeházi-medence É-i részén észlelhetünk. A nóri dolomit típusok gyakran szerepelnek az áthalmozott dolomitösszlet törmelékanyagában.

A különböző korú és közettípusú alaphegységtagok elterjedésére és szerkezeti helyzetére vonatkozó részletes vizsgálatok folyamatban vannak. Egyelőre csak nagyvonalú törvényszerűségek ismerhetők fel:

1. A részmedencék mai eltérő mélységi helyzete ellenére K felé az alaphegység egyre idősebb tagokból áll. Ez az összefüggés abból adódik, hogy az alaphegység NyDNY—KÉK-i csapásirányával a medence-tengelyek Ny—K-i csapása szöveget zár be, másrészt az eredetileg összefüggő kőszénmedence részmedencékre tagolódása olyan eocén utáni tektonika eredménye, ami nem vág egybe az alaphegység eocén előtti szerkezeti helyzetével.

2. A triász rétegsorozat a krétavégi — az összlet csapásától eltérő irányú — törések mentén a területen is megismétlődik úgy, hogy Nagygyeházán nóri-karni, Mátyon karni-ladini érintkezés jött létre ÉÉNY-i irányú rétegdőlés mellett.

A triász sorozat kiemelkedése és a középső eocén üledékképződés közötti *szárazulati időszak* rányomja a bélyegét az alaphegységfelszín mai állapotára. Ezen periódus legjelentősebb földtörténeti eseménye az *elsődleges bauxittelepek képződése* volt az egész Dunántúli Középhegység ösföldrajzilag erre alkalmas részterületein.

A Nagygyeházi-medencében ha volt is elsődleges bauxitlerakódás, az minden valószí-



nűség szerint a szárazulati szakasz második felében lepusztult. Erre utal, hogy itt az alaphegység felszíne üde, ugyanakkor nem karsztosodott dolomitból áll, tehát a lepusztítás az alaphegységig hatolt. Teleproncok vagy bauxitos hasadékkitöltések a mélyebb helyzetű részen esetleg konzerválódhattak. A Csordaküti- és Mányi-medencékben ez a lepusztítás nem hatott, itt az alaphegység-felszín 30–80 m mélységig is mállott, porlott és bomlott, ami az eocén üledékképződés előtti jelentős anyagmozgatást huzamos időre kizárja.

A nagygyeházi területen a szárazulati periódusra esik a nagymennyiségű hasadékkitöltő vörös kalcit képződése; ezt Tóth Álmos és Gece Éva dedolomitnak tekintik. Véleményünk szerint zömében inkább hidrotermális kiválásról van szó, amely a hasadékfalakat bizonyos mértékig ill. vastagságban dedolomitizálta. E vörös „mészke” feldolgozott törmelékanyaga a bauxitban, áthalmazott dolomit-breccsában és a kőszenes sorozat egyes rétegeiben is megtalálható. Ez képződését kétségkívül eocén előtti időre rögzíti.

Az eocén üledékképződés megindulása előtti időre, ill. annak legelejére tehető az alaphegység hasadékeinak, repedéseinek egyéb anyagú kitöltődése is. A kitöltőanyag lehet bauxit, bauxitos agyag, szenesagyag- vagy vörösagyag-kötőanyagú dolomit, ill. vörös mészkebreccsa, konglomerátum.

## 2. Az áthalmazott dolomit összlet

Az alaphegység fölött a kőszentelepes összlet fekvőjében 30–80 m vastagságú *áthalmazott, üledékes dolomitbreccsa*, ill. dolomitszövegű konglomerátum összlet van. Ez az eocén előtt tektonikusan rögökre szabdalta, majd a f. kréta — a. eocén szárazulati periódus alatt elegyengetett, többszörös alaphegység felszínre települ. Uralkodóan hegylábi törmelék, ill. fanglomerátum jellegű felhalmozódás, nagyon változatos kőzetkifejlődéssel. Ez tartalmazza az ugyancsak *áthalmazott bauxittelepeket, bauxit lencséket is*. Az áthalmazott, üledékes dolomitbreccsában, dolomitszövegű konglomerátumban közbetelepült szenes-agyagos csíkok pollenvizsgálata és a Má—39, Má—40 és Má—43 fúrások konglomerátumának kötőanyagában talált apró Nummuliteszek igazolják, hogy a breccsaösszlet, de legalábbis annak nagy része az eocénben rakódott le. A Nummuliteszek a Mányi-medence D-i részén időszakos tengeri befolyást is bizonyítanak. A dolomitlepusztítás későbbi, helyi ismétlődése következtében itt a nummuliteszes-alveolinás mészkevet részben vagy egészen nummuliteszes dolomitszövegű konglomerátum helyettesíti.

A *bauxit alatti breccsarétegek* általában azonos szövetű dolomittörmelékéből állnak, kötőanyaguk uralkodóan laza vagy cementált dolomitpor, gyakran bauxitos agyag. Néhány fúrásban kőszenes agyagsávokat, sötétszürke agyaglencséket is feltártak benne, ami a bauxit és a fekvő breccsa áthalmazott jellegét kétségtelenné teszi. A kőszenes agyagsávok csak a törmeléklerakódással egyidejű helyi, kis kiterjedésű és

rövid élettartamú mocsarak termékei lehetnek, mert hasonló kőzetanyag a lepusztított felszínen nem volt és a szenes anyag nem törmelék, hanem homogén eloszlású.

Szeszélyes eloszlású vékony vörös vagy szürke bauxitcsíkok (10—30—40 cm) is eléggé gyakoriak. A Nagygyeházi-medence DNy-i részén nagy elterjedésű a repedéskitöltő vöröskalcit. Ez a dolomitbreccsa alatt feldolgozott áthalmazott, bauxitos agyaggal cementált konglomerátum és breccsaként is ismert.

A bauxit alatti dolomitbreccsa rendkívül széleskörűen változó vastagságú. Az egykori alaphegységtöbrökben 10—30 m, a kiemelkedő börtökön elvékonyodik, gyakran ki is marad. Az alsó bauxittelep vastagsága is követi többé-kevésbé ezt az eloszlást, ami az üledékképződés jellegének megfelelően természetes is.

Az *alsó bauxittelep feletti dolomitbreccsa* az alsó szinttől annyiban tér el, hogy egyenletesebb vastagságú (30—35 m), dolomitszemcséi nagyon változatos szövetűek, több triász szint egyidejű lepusztításából származik. Alapanyag dolomitpor, sokszor cementált, máskor laza, szétiszapolható állapotban. A dolomitpor szemcse nagysága 0,06 mm körüli, tehát a homokliszt-frakciónak felel meg. Bauxit, szürkebauxit, a fedőrészekben szenes agyag kötőanyagú rétegeket több szintben is tartalmazhat. Közbe-települten itt is gyakoriak a bauxitos agyagrétegecskék, ritkábbak a szenesagyag lencsék. A felső bauxittelep mindig az összlet felső részén iktatódik be. Ezt rendkívül nagy elterjedésben vékonyabb-vastagabb szürke bauxit, lokálisan, ill. a mesterberek területén ÉNy-i, É-i részén nagyobb, összefüggő vörös bauxittelep képviseli.

## 3. Összefoglalás

*Rétegtanilag az alaphegység* a nagygyeházi, csordaküti és mányi területen is uralkodóan karni földolomit, alsókarni márga, dolomitmárga és ladini diplopóras dolomitból áll. Az alaphegységtagok nagy vonalakban K felé idősödnek. Ez az alaphegység KÉK—NyDNy-i és a medence-tengelyek közel Ny—K-i csapásirányainak metsződéséből is következik.

A *kőzet állapotát* tekintve a *nagygyeházi* területen az alaphegység általában üde dolomitból áll. Repedései, hasadécai korróziós-karsztos jelenségeket nem mutatnak és bauxitos agyaggal, vörös-agyagos, dolomitporos kötőanyagú dolomitbreccsával vagy vörös kalcittal, ill. ennek agyagos kötőanyagú breccsájával kitöltöttek. A kitöltődés középső eocén előtti.

A csordaküti, de különösen a mányi területen az alaphegység nagy mélységig porlott, mállott. Az agyag állékonysága kicsi, benne nyitott repedések, hasadékok nem maradnak meg.

Az alaphegység és a szentelepes összlet között mindhárom területen jelentős vastagságú áthalmazott *dolomitbreccsa* összlet települ. Ez tartalmazza a *bauxittesteket* is.

Az alsó bauxittelep fekvőjében általában monoton anyagú, széleskörűen változó, kis vastagságú, gyakran hiányzik is. Az alsó bauxittelep és kőszeneösszlet között vegyes szövetű, dolomit-törmeléklet tartalmaz, vastagsága egyenletesebb.



## Подугольные отложения бассейнов Надьедьхаза—Чордакут—Мань

*д-р Шандорне Вег*

Среднеэоценовая угленосная толща, вскрытая на участке Надьедьхаза—Чордакут—Мань, подстилается толщей осадочных доломитовых брекчий, включающих в себя в частности бокситовые тела и несогласно залегающих на поверхности триасового по возрасту фундамента.

В непосредственном окружении бассейнов и их основании фундамент сложен доломитами ладисконорийского возраста. В пределах карбонатной толщи общей мощностью примерно 2000 м, наряду с редкими по встречаемости ископаемыми органическими остатками в основе стратиграфического расчленения толщи лежат единственно микрофациальные анализы.

Общее падение пластов ССЗ, но фундамент подрыхлым заполнением бассейна состоит из подразделений, становящихся все более и более древними по мере продвижения на восток. Это обусловлено, с одной стороны, тем, что В—Ю направление оси бассейна образует угол с простираемостью пластов; с другой стороны тем, что послезоценовая структура не совпадает ни с первоначальным, ни с доэоценовым положением фундамента.

Континентальный период, имевший место между поднятием мезозойской толщи и среднеэоценовой седиментацией, проявлялся в размыве меловых, юрских и самых верхнетриасовых отложений, бокситообразовании, а затем в чередовательном переложении бокситов. Этим связано также и заполнение древних трещин фундамента бокситовым веществом, бокситами, доломитовыми брекчиями, доломитовой пылью и красными кальцитовыми выделениями.



## A Nagyegyháza-Mányi kutatási terület eocénjének rétegtani helyzete

A terület kutatása folyamatban van. A fúrások eocén anyagának feldolgozása, a fokozatosan kiterjesztett anyagvizsgálatok és azok menetközbeni értékelése nap mint nap hoznak újabb eredményeket. Ilyeneknek könyvelhetjük el a rétegsoron belüli rétegtani szintek pontosabb rögzítését, az egyes szintek ösföldrajzi kapcsolatainak felismerését különböző szomszédos eocén kifejlődési területekkel, korrelációra alkalmas tektogenetikai jelenségek felismerését, a N. perforatusos kőszénösszlet jelenlétét, a felső-eocén jelenlétét stb.

Természetesen ezek az eredmények végső soron jó segítséget nyújthatnak majd a terület genetikájának, tektonikai értékelésének elemzéséhez, sőt bizonyos útmutatást adhatnak újabb prognosztikus területek kereséséhez, másrészt aláhúzzák a laboratóriumi vizsgálatok szükségességét a kutatás ilyen stádiumában is.

Ebben a tanulmányban főleg saját kutatási eredményeinkre támaszkodtunk, ezt az az alapelv is szükségessé tette, miszerint a téma nem lezárt, mindössze menetközbeni eredményekkel számol és a szintézist csak a terület zárójelentése fogja tartalmazni. Ebben a zárójelentésben természetesen már jobban figyelembe vesszük mindazoknak a szakembereknek a véleményét, akik különböző intézményektől, vállalatoktól (Salgó, MÁK, MÁFI, KFH, Országos Földtani Kutató és Fűrő Vállalat, Tatabányai Szénbányák Vállalat, Bauxitkutató Vállalat, ELTE tanzékei, Országos Természettudományi Múzeum, Dorogi Szénbányák Vállalat stb.) delegálva a terület kutatásában valamilyen szinten is részt vettek.

A fentiek előrebocsátása után szeretnénk aláhúzni tehát ennek az összefoglalásnak vázlatos jellegét, amely sem teljességre, és bizonyos részletkérdésekben a végleges álláspont rögzítésére sem törekedhet. Az újabb vizsgálati eredmények, az értékelés még hátralévő szakasza a terület rétegtani szemléletében hozhat kisebb változtatásokat, illetve eltüntetheti jelenlegi bizonytalanságainkat.

Végül megemlítjük, hogy bár a N. subplanulatusos kőszénösszlet bázisán jelentkező áthalmozott dolomit összlet egy része kétségkívül eocén, ezzel itt mégsem foglalkozunk. A szóbanforgó képződménycsoport részletes ismertetését a feküledékekről szóló tanulmány tartalmazza (dr. Végh Sándorné).

\* \* \*

A Nagyegyháza—Csordakút—mányi terület eocénje része a Középhegység északi peremét kísérő, a Kisalföld irányában a fiatalabb paleogén-neogén képződmények alá bukó eocén

vonulatnak. A tárgyalt terület észak, északkelet felé a Tarján—Héreg—Bajót—dorogi, délnyugat felé a tatabányai eocénhez közvetlenül kapcsolódik.

Az eocénképződmények maximális vastagsága megközelíti Nagyegyházán a 280, Mányon a 310 m-t.

Faunisztikai alapon alulról fölfelé 5 részre tagolható:

1. N. subplanulatusos kőszénösszlet szintje.
2. Sekélytengeri agyagmarga (N. subplanulatusos szint).
3. N. perforatusos kőszénösszlet, és N. perforatusos szint.
4. N. striatusos szint.
5. Felső-eocén rétegek.

A réteggösszlet diszkordánsan települ a fekü áthalmozott dolomittörmelékre. Ugyancsak határozott diszkordancia van a közép- és felső-eocén között. Gyakran találkozunk azonban a rétegsoron belül lokális jellegű — csak egyes tektonikai tömbökre kiterjedő — diszkordancia nyomaival is (pl. a Má-43. sz. fúrás).

A rétegsoron belül egyes területeken (pl. Mány) mutatkozó dolomittörmelék szerepe kiemelten kezelendő, ugyanis szélsőséges esetben csaknem az egész eocén rétegsort (pl. a Cs-89. sz. fúrás), gyakrabban azonban egyes rétegcsoportjait, rétegtagjait helyettesítheti (lásd az E-vel jelölt földtani szelvényt, a Má-38—Cs-11. sz. fúrások környékét).

Az alábbiakban ismertetni kívánjuk az egyes szinteket, kiemelve a nagyegyházi és a mányi területek közötti különbségeket.

### 1. N. subplanulatusos kőszénösszlet szintje

Vastagsága a nagyegyházi területen 40—70 m, a mányi területen 20—90 m között ingadozik. A legállandóbb közettani összetételű szint.

Rétegsorrendje az alábbi:

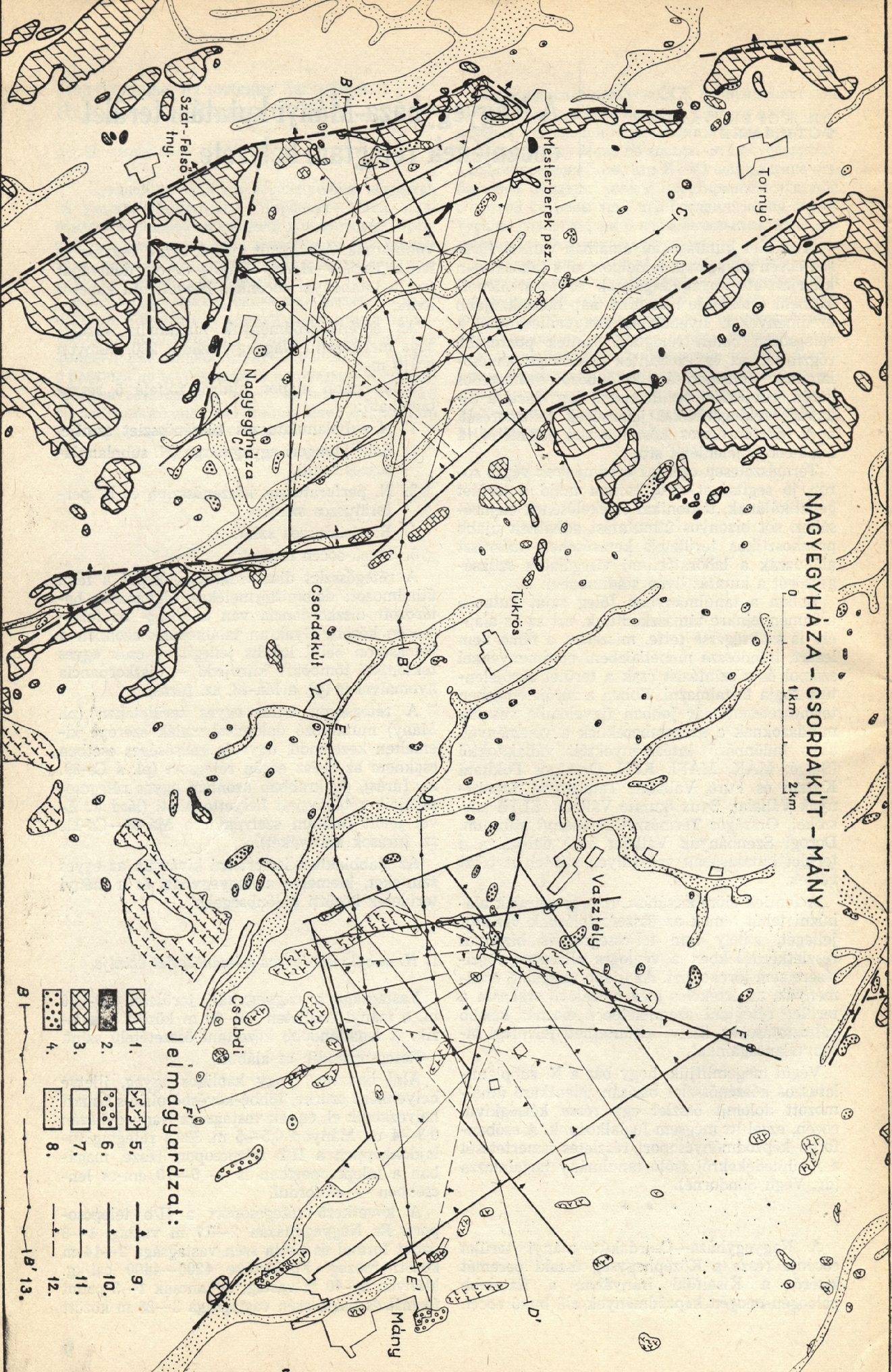
Alul bauxitos, vagy kaolinos agyag, illetve helyenként szürke, többé-kevésbé piritesszerű bauxit helyezkedik el, ennek vastagsága Nagyegyházán 0,3—4 m, Mányon 0,5—5 m. Ez a rétegtag tulajdonképpen a II/b telepcsoport része, magában a telepcsoportban is — 5—10 cm-es lencsékben — előfordul.

A következő rétegcsoport a II/b telepcsoport. Ez Nagyegyházán 2—17 m vastag, 1—3 padot formál és tiszta szén vastagsága 2—14 m között mozog. Fűtőértéke 4200—4400 cal/kg. Mányon 5—40 m vastag, ugyancsak 1—3 padot formál és tiszta szén vastagsága 3—28 m között



# NAGYEGYHÁZA - CSORDAKÚT - MÁNY

0 1km 2km



## Jelmagyarázat:

- |  |     |  |    |  |     |
|--|-----|--|----|--|-----|
|  | 1.  |  | 5. |  | 9.  |
|  | 2.  |  | 6. |  | 10. |
|  | 3.  |  | 7. |  | 11. |
|  | 4.  |  | 8. |  | 12. |
|  | 13. |  |    |  |     |



ingadozik. Átlagos fűtőértéke az alsó szakasz szenes agyagjaival nem számolva kb. 4000—4500 cal/kg. Egyes területeken (Me-91, Má-64.) a telepcsoport alsó padja vagy padjai már lencsésen tartalmazhatnak dolomit-törmelékét. Sőt előfordul az ellenkező eset is, amikor a dolomit-törmelék felső részében maga a barnaköszén, vagy dolomit-törmelékes barnaköszén helyezkedik el lencsés betelepülésben (Cs-99, N-59.).

A II/b és a II/a telepcsoport között helyezkedik el az ún. „édesvízi mészkőcsoport”. Az idézőjel használata azért is indokolt, mert nem teljesen édesvízi, másrészt közzettanilag a mészkő mellett a mészmárga, márga, agyagmárga és agyag is gyakori. Nagygyházán alul 11—25 m mészkő, mészmárga, felette 5—15 m vastag agyag építi fel. A mányi területen a rétegcsoporthól a mészkő csaknem teljesen hiányzik, illetve mészkőpadok helyenként csak a közzételepes-csoport közzénpadjai között közzételepülésként mutatkoznak. A két telepcsoport között csaknem kizárólagosan édesvízi, alárendeltben ösökkentsóvízi agyag tölti ki 5—30 m vastagságban. A terület keleti részén az édesvízi agyagok közé 3—4 m vastagságban édesvízi mészkőpadok is ékelődnek. Az ismertetett rétegcsoporthoz uralkodóan édesvízi, de különösen a felső részében néhány ösökkentsóvízi közzételepülést is tartalmaz. Csiga- és kagylóféleket zár magába, ezek részletes feldolgozása folyamatban van.

A II/a telepcsoport Nagygyházán 7—10 m vastag, 5 padból áll és ezekben a tiszta szén vastagsága 2,0—3,20 m között váltakozik. A telepek fűtőértéke kb. 4800—5000 cal/kg. Mányon a telepcsoport vastagság-ingadozása 5,0—13,0 m között mutatkozik, általában 3—4 padból áll, amelyekben a tiszta szén vastagsága 0,2—4 m körüli. A telepek fűtőértéke kb. 4400—4700 cal/kg. A meddő közzételepülésekben jelentkező fauna alapján a telepcsoport uralkodóan ösökkentsóvízi közegeben keletkezett. Palynológiai vizsgálatai és értékelésük folyamatban van. E vizsgálatok részben a területen belüli padok azonosítását, részben Dorog, illetve Tatabánya irányában a telepazonosítást vannak hivatva megkísérteni. Pontos rétegtani helyzetének kijelölését az említett palynológiai és molluszkvizsgálatoktól várjuk. Jelenlegi álláspontunk szerint e széntelepek azonosak a tatabányai és dorogi fekütelepekkel, és mivel üledékfolytonossággal mennek át a felettük lévő N. subplanulatusos szintbe, középső-eocénbe, közelebről a felső-lutéciai alemelet alájára helyezük.

## 2. *Sekélytengeri agyagmárga (N. subplanulatusos szint)*

Üledékfolytonossággal fejlődik ki a N. subplanulatusos közzéösszletből. Vastagsága Nagygyházán 25—50 m. Mányon 35—70 m között ingadozik. Közzettanilag meglehetősen egyveretű, uralkodóan agyagmárga, az alján inkább agyag. A keletkezés közegeét tekintve két részre különül, alul ösökkentsóvízi, felül tengeri rétegekre.

A ösökkentsóvízi rétegek — uralkodóan agyag — vastagsága Nagygyházán kb. 2,0 m, Mányon 10 m körüli. Az utóbbi helyen már vékony tengeri közzételepülések is mutatkoznak benne. Alsó részében a Brachyodontes corrugatus (Brongn.) és az Anomia gregaria Bay. fajok dominálnak, a felső szakaszán Cerithium calcarratus Brongn. mutatkozik olykor tömegesen.

A tengeri rétegek lumasella-szerűen molluskák, továbbá kisforaminiferákat is nagy tömegben tartalmaznak, mindezeknek a faunaelemeknek a feldolgozása és értékelése folyamatban van. Nagyforaminiferákat csak a szint felső része tartalmaz az eddigi tapasztalatok szerint. Ezek között a legjellegzetesebb formák a Nummulites aff. kovaciensis Hantken et Madarász, N. rariseptatus Kecskeméti n.sp. fajok. A fiatalabb eocén felé átmenő formák a N. anomalus de la Harpe, N. variolarius (Lamk.), N. aff. variolarius (Lamk.), N. striatae div. sp. Mányon már a N. subplanulatus Hantken et Madarász faj is jelentkezik. A fenti formák egyértelműen a szint helyét a középső-eocén, felső-lutéciai alemeletében jelölik ki, mégpedig a N. aff. kovaciensis Hantken et Madarász faj Nagygyházán solymári kapcsolatra, a N. subplanulatus Hantken et Madarász faj Mányon dorogi-tatabányai kapcsolatra utalóan.

## 3. *N. perforatusos közzéösszlet és N. perforatusos szint*

Üledékfolytonossággal jön át a N. subplanulatusos szintből. A határ éles, az előző szintre oly jellemző egyveretűséget itt a közzettani és faunisztikai változások sűrű egymásutánja váltja fel. A szint vastagsága Nagygyházán 60—100 m, Mányon 70—120 m.

A képződés közegeét és a közzettani összetételt tekintve három részre különíthető.

Alul a miliolinás-alveolinás mészkőcsoport helyezkedik el. Ennek vastagsága Nagygyházán 20—40 m, Mányon 10—20 m. Uralkodó közzé-

### 1. sz. ábra

A Nagygyháza—Csordakút—mányi terület földtani térképe a nagygyházi és mányi medence tektonikájával (Tóth Imre, 1975)

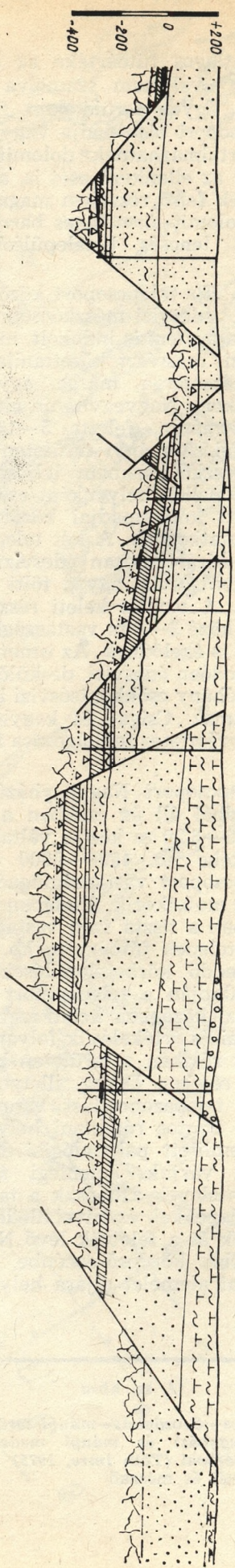
1. Triász dolomit és mészkő
2. Bauxit
3. Eocén
4. Oligocén
5. Miocén

6. Pannon
7. Pleisztocén
8. Holocén képződmények
9. Felszíni tektonikai vonalak  
Szerkesztett medencebeli tektonika
10. Kb. 150—70 m-es vető
11. Kb. 70—30 m-es vető
12. Kb. 30—10 m-es vető
13. 1:25.000 ma. földtani szelvények nyomvonala a szerkesztésnél felhasznált fúrások pontjaival.

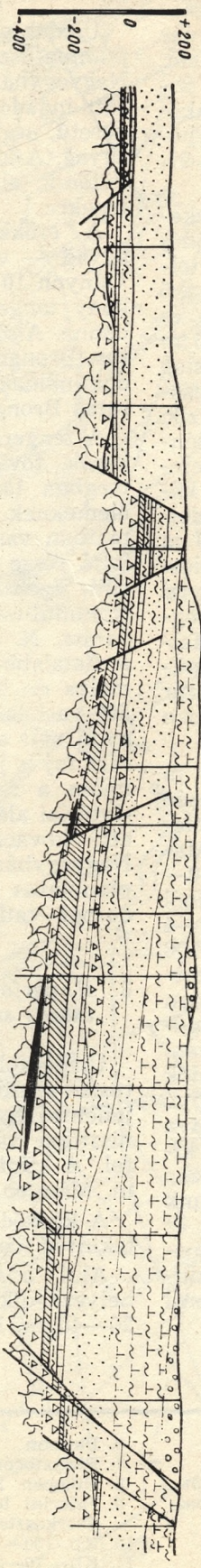


# A mátyai medence földtani szelvényei M=1:25000

Ny Cs16 Cs27 Cs79 Cs18 Cs78 Má24 D-D' Má25 Má44 K

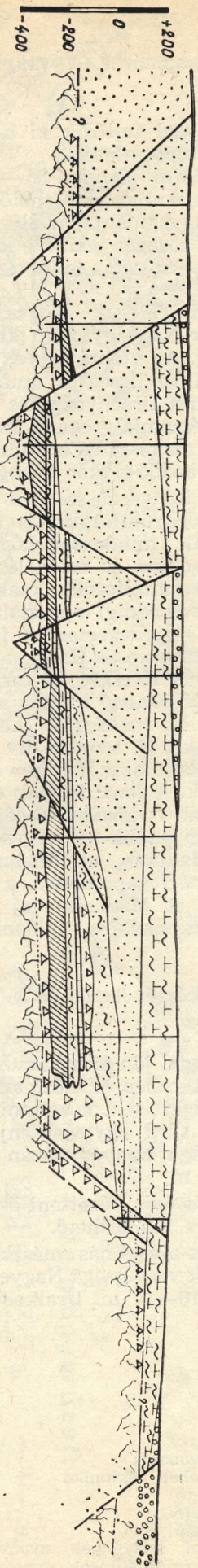


Ny Cs13 Cs21 Cs14 Cs86 Cs71 Cs84 Cs73 Cs87 Má34 Má38 Má39 Má10 Má41 Má11 K



F-F'

É Má28 Má50 Má23 Má49 Má18 Má25 Má38 Cs11 D



Földtani szelvények jelmagyarozata:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



típus a miliolinás, rideg, kemény, szilánkosan törő mészkő. Ez Mányon és Csordakúton többnyire egy, Nagyegyházán két padban mutatkozik. Fauna-elemei közül a Miliolina-félék épek, az Alveolinák, Orbitolitesek és Nummulites-félék gyengébben vagy erősebben roncoltak. A rétegcsoporton belül gyakran jelentkeznek lencsésen, vastagabb-vékonyabb közbetelepülésként mészmárga, márga, meszes homokkő, agyagmárga padok is. A rétegcsoporton belül három, csaknem kizárólag *N. perforatus* fajt tartalmazó agyagmárga pad helyezkedik el Nagyegyházán. Ez különösen a terület Ny-i részére jellemző, a Me-104. sz. fúráson át fektetett ÉK—DNy-i irányú vonaltól É-ra a felső harmadik pad kimarad. Mányon a *N. perforatus* padok száma is lecsökken egyre, esetleg kettőre. A rétegcsoporton belül itt a Nummulites-félék ritkábban kőzetalkotóak, de mennyiségi indexük általában több, mint Nagyegyházán. Ez a miliolinás mészkő Nummulites-tartalmára is vonatkozik. Az egész rétegcsoport erősen oszcillatív, különösen érvényes ez Nagyegyházára, kevésbé Mányra. A rétegcsoporton belül elhelyezkedő miliolinás padok csökkentebb sósvizet, a nummuliteszes padok normál sósvizet jeleznek.

A középső rétegcsoportot *kőszéntelepes rétegcsoportként* jellemezhetnék, bár kétségtelenül az egész területet vizsgálva az elnevezés túlzott. Mányon pl. e rétegcsoporton belül legfeljebb csak szénnyomok mutatkoznak. A rétegcsoport vastagsága Nagyegyházán 30—40 m, Mányon 50—60 m. Nagyegyházán a kőszén vagy kőszenes üledék jellegzetesen két padban mutatkozik. Kőzetanilag tiszta kőszén és szenes üledék. A legvastagabb eddig észlelt pad maximálisan 0,8—1,2 m, és ez a pad itt meglehetősen állandó és jó minőségű. A telepek fekéjében köztes kőzetként a homokos üledékek dominálnak (homok, homokkő). Fölötte mészmárga mutatkozik, de ez is fölfelé fokozatosan elhomokosodik. Agyagos üledékek inkább a kőszéntelepek kíséretében jelentkeznek. Mányon az egész rétegsor uralkodóan homokos jellegű.

A felső rétegcsoport agyagos jellegű kőzeteket zár magába, uralkodóan agyagmárgák alkotják. Faunája fokozatosan mélyülő, a normál sósvíz felé való eltolódás tendenciáját mutatja. Mányon ugyanez a rétegcsoport homokosabb. Vastagsága Nagyegyházán 10—20 m, Mányon 20—30 m.

A szint jellemző és domináló faunaelemei a nagyforaminiferák alakköréből kerülnek ki. A kőszenes üledékek kíséretében, olykor kőzetalkotó mennyiségben is, gyakoriak a *Brachyodontes*-, *Anomia*-félék. Az agyagosabb részek gaz-

dag Ostracoda- és kisforaminifera-faunát tartalmaznak. Ezek értékelése folyamatban van. A palynológiai vizsgálatoktól ez esetben is a telepek korára és azonosítási lehetőségeire várunk választ.

A szint legjellemzőbb nagyforaminiferái a *Nummulites perforatus* Montf., *N. discorbinus* Schloth., *N. subtilis* Vanova, *N. aff. carpenteri* d'Arch. et H., *N. garnieri* de la Harpe, *Alveolina fusiformis* (Sow.), *A. fragilis* Hottinger. A rétegsor bázisán jelentkeznek a *N. carpenteri* d'Arch. et H., *N. brongniarti* d'Arsch. A *N. perforatus* — *N. striatuszos* szintek határzónájára jellemző formák: a *N. cf. falciformis* Kecskeméti n.sp., *N. aff. discorbinus* Schloth., *N. praegarnieri* Schaub, *N. garnieri* de la Harpe ssp. *sturi* Vanova, *N. aff. beaumonti* d'Arch. Rendkívül ritka forma az *Assilina exponens* Sowerby. Különösen a miliolinás mészkőben gyakoriak az Orbitolites-félék és a vörösalgák.

A fenti fauna a szint helyét a középső-eocén felső-lutéciai alemeletében rögzíti.

A szint rétegsorán belül gyakran találkozunk lokál-jellegű diszkordancia nyomaival, amikor az előző szintek kőzetanyaga, faunája keveredik a *N. perforatuszos* szint anyagával, faunájával (pl. Me-75. sz. fúrás). Ezzel a jelenséggel egy másik dolgozatban a tömbtektonikával összefüggésben külön foglalkozunk.

Itt említjük meg, hogy míg a *N. subplanulatuszos* kőszénösszlet, a *N. subplanulatuszos* és *N. perforatuszos* szint határai makroszkóposan is könnyen megvonhatók, a *N. perforatuszos* és *N. striatuszos* szint határa csak részletes vizsgálat eredményeként elemezhető ki.

#### 4. *N. striatuszos* szint

Üledékfolytonossággal fejlődik ki a *N. perforatuszos* szintből, erősen oszcillatív rétegsor. Maximális vastagsága Nagyegyházán 50 m, Mány térségében 150 m körüli. Kőzetanilag rendkívül változatos, a peremi részeken uralkodóan törmelékes (homok, homokkő), a medence belseje felé ez fokozatosan aleuritba, illetve agyagmárgába megy át. A zártabb, nyugodtabb helyzetű öblökben nem ritkán mészkő képződött. A lápképződés nyomai is fellelhetők, ez Nagyegyházán csak szenes üledékek képződéséhez, Mányon lencsésen jelentkező széntelepek kialakulásához vezetett (fornai vagy *N. striatuszos* telepcsoport). Nagyegyházán többnyire csak egy padban (0,2—0,8 m), Mányon több padban észleljük (maximális vastagsága a 3 m-t is megközelítheti).

#### 2. sz. ábra

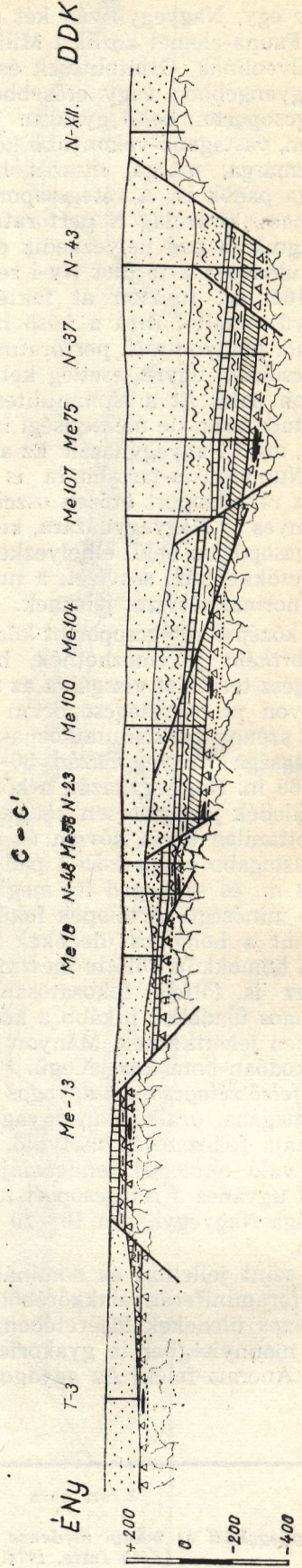
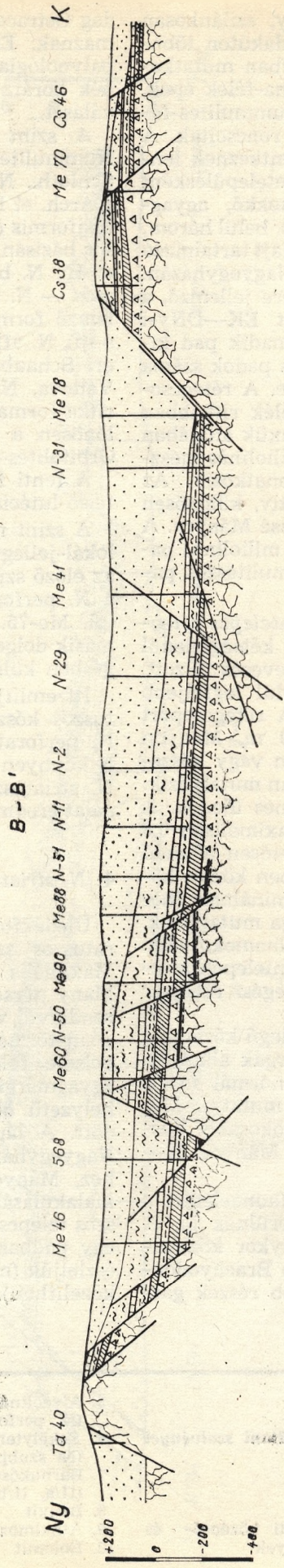
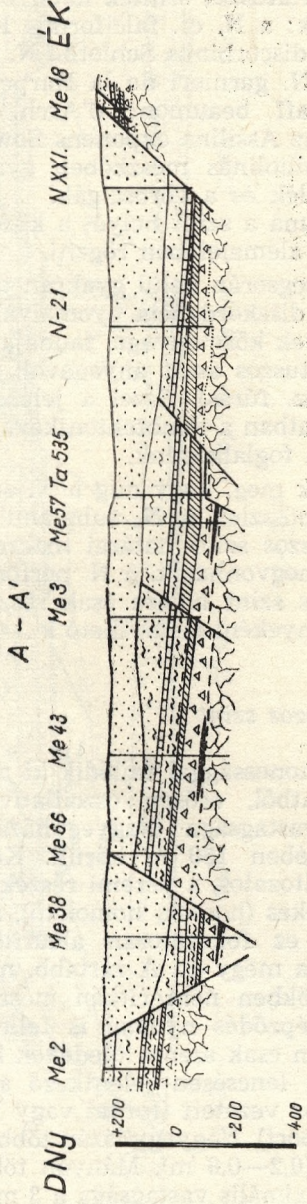
A nagyegyházi és mányi medence földtani szelvényei  
(Tóth Imre, 1974.)

1. Pannon képződmények
2. Miocén rétegek
3. Oligocén rétegek
4. Az alveolinás mészkőösszlet feletti középső- és helyenként felső-eocén képződmények

5. Alveolinás mészkőösszlet (*N. perforatuszos* szint)
6. Sekélytengeri anyagmárga—agyag (*N. szubplanulatuszos* szint)
7. Barnakőszéntelepes összlet (II/a, II/b)
8. Bauxit
9. Áthalmazott dolomittörmelék
10. Dolomit



A nagygyházai medence földtani szelvényei M = 1:25000









Faunájában meglehetősen nagy szerephez jutnak a Mollusca-félék, de vizsgálatok folynak Nannoplankton, kisforaminifera, Ostracoda, pollen-spóra vonatkozásban is.

Legjellemzőbb nagyforaminiferái a *N. striatus* Brug. és a *N. praefabianii* Men. et Var. A szint alján rendkívül jellemzőek a *N. perforatus* szintnél már felsorolt átmeneti zóna fajai.

## 5. Felső-eocén

A *N. striatus* szint felső része, különösen Mány területén már regresszív jellegű, a környező területekhez képest a rétegsor csonka, a középső-eocén legmagasabb szintje, a *N. millicaputos* és a glaukonitos márga szintje hiányzik a területen, és a felső-eocén transzgresszív erőziós diszkordanciával települ a különböző szintek üledékeire.

Eddig a felső-eocén üledékeket biztosan csak Nagygyháza területén sikerült kimutatnunk, de előfordulásuk nem kizárt Mányon sem. Az ide sorolható rétegsornak — az olicogén-alji denudáció hatására — csak a roncsait találjuk. Vastagsága 5—10 m. Kőzettanilag alul agyagosabb, felül törmelékesebb jellegű kőzetek mutatkoznak, ezen belül a különböző kőzettípusok sűrű váltakozásával.

Faunisztikai vizsgálatuk és értékelésük folyamatban van. Az eddigi vizsgálati adatok szerint jellemző nagyforaminiferái: *Nummulites fabianii* Prever, *N. chavannesi* de la Harpe, *N. pulchellus* Hantken, *N. aff. prestwichianus* Jones, *N. aff. bouillei* de la Harpe. A középső-eocénből áthúzódó formák: *N. incrassatus* de la Harpe, *N. anomalus* de la Harpe.

A felsorolt fajok biztosan rögzítik a felső-eocén *N. fabianii*-s szintjének jelenlétét.

\* \* \*

A terület vizsgálata és értékelése, de a részletes kutatás is még folyamatban van. Ennek következtében a fentiekben mindössze vázlatot kívántunk adni a rétegsorról, annak rétegtani helyzetéről, nem tekintve ezt a vázlatot véglegesnek és teljesnek. Ezzel összefüggésben korainak tartanánk most megrajzolni az ösföldrajzi képet és elemezni a terület fejlődéstörténetét. Itt mindössze arra vállalkozunk, hogy a középhegységi eocén és a terület eocénje között néhány azonosságra, illetve hasonlóságra felhívjuk a figyelmet.

A *N. subplanulatus* szint felső részén, az egész rétegsoron belüli helyzete a tatabányai, a dorogi és a solymári hasonló telep-csoporttal való azonosítását hangsúlyozza.

A nagygyházi ún. sekélytengeri agyagmárgában nem kis számban jelentkező *N. aff. kovaciensis* Hantken et Madarász faj solymári, a mányi területen mutatózó *N. subplanulatus* Hantken et Madarász faj viszont tatabányai, illetve dorogi kapcsolatra.

A *N. perforatus* szint egész felépítése a Magas-Bakony szigetingeri fácies területével mutat rokonságot.

A *N. striatus* szint ismét Solymár felé tesz lehetővé bizonyos párhuzamosítási lehetőséget. A felső-eocén és a *N. striatus* szint közötti hézag pedig arra ösztönöz, hogy a terület tektonikai elemzését az ott szerzett tapasztalatok tükrében kell elvégezni.

A felső-eocén rétegsor sajnos a fiatalabb denudáció következtében rendkívül csonka, reméljük, hogy a hátralévő kutatási szakasz szerencsésebb, teljesebb rétegsort is produkál, amely e téren is lehetőséget nyújt az összehasonlításra.

Dolgozatunkhoz mellékeljük a terület vázlatos térképét, feltüntetve azon annak a 6 szelvénynek a nyomvonalát, amely áttekintő képet ad a terület földtani felépítéséről és szerkezetéről. A térkép egyben a II/b telepre vonatkoztatott tektonikai vázlatot is ad. Kutatásainknál a tervezett rétegsorokat e vázlat alapján állítottuk össze és az esetek többségében a tényadatok igazolták a vázlat helyességét.

Mellékeljük továbbá a Me—75. sz. fúrás kiértékelt rétegsorát, a kiértékelés a kőzettani jelleggel mellett főleg a nagyforaminiferák szelvényen belüli helyzetére, dominanciájára támaszkodik.

## Стратиграфическое положение эоценовых отложений исследованного участка Надьедьхаза—Мань

д-р Г. Конек—И. Том

Надьедьхаза—Маньский бассейн представляет собою часть эпиконтинентальной эоценовой фации, развитой на территории Задунайского среднегорья. Правда различаясь по стратиграфическому значению, эоценовые фации в пределах Задунайского среднегорья образуют две полосы, одну на север от главной массы фундамента (Шюмег—Высокая Баконь—Балинка—Орослянь—Татабанья—Дорог), другую южнее ее (Текереш-пуста—Урхида—Варпа-лота—Гант—Надьедьхаза—Шоймар). Рассматриваемый район расположен в северо-восточной половине южной полосы и он в северо-восточном направлении имеет прямую палеогеографическую связь с шоймарскими эоценовыми фациями, а в юго-западном направлении с участком Гант—Ис-касентдьердь.

Эоценовая толща бассейна включает в себя средне- и верхнеэоценовые отложения. Среднеэоценовые отложения — четко выделяясь в пределах эоценовой толщи Задунайского среднегорья — делятся на четыре горизонта: угленосную толщу с *N. subplanulatus*, горизонт с *N. subplanulatus*, горизонт с *N. perforatus* и горизонт с *N. striatus*. Литологический состав упомянутых горизонтов является чрезвычайно разнообразным как по горизонтали, так и по вертикали, быстро изменяясь



даже внутри небольших расстояний. В нем представлены почти все типы осадочных горных пород. Что касается среды формирования осадков, она была сильно колебательной (осциллятивной), изменчиво солоноватоводной и морской, в основании пресноводной. В основе стратиграфического расчленения толщ леги крупные фораминиферы. Угленосные породы толща содержит в пределах трех горизонтов (внизу — в горизонте угленосной толщи с *N. subplanulatus*, по-середине — в горизонте с *N. perforatus* и наверху — в горизонте с *N. striatus*). Из низ промышленным является только лишь нижний горизонт, включающий в себя 2 группы пластов (Ш/а, 5 пачек, 7—10 м, чистый уголь — 2,0—3,20; Ш/б, 1—3 пачки, 2—17 м, чистый уголь — 2—14 м). Эти пласты, на наш взгляд, могут быть сопостав-

лены во времени с угольными пластами месторождения Татабанья и Дорогскими «мощными» пластами. Пласты горизонта с *N. perforatus* отождествляются одной из групп пластов месторождения Дудар-Балинка в горах Баконь, в то время как угленосность, встречающаяся в горизонте с *N. striatus*, сопоставляется с пластом Форнаи месторождения Дорог.

Между верхним и средним эоценом устанавливается несогласие. Верхний эоцен представлен только лишь эрозионным останцами. Литологически он сложен детритовыми известняками, известковистыми песками и известковистыми песчаниками. Осадки глинистого характера в нем редки. В порядке исключения в основании толщи встречается также и углистая глина.



## Nikkeltartalmú kőzetek meghatározása indikátornövények segítségével

A Homalium és Hybanthus növényfélékben történt Ni-felhalmozódást tanulmányozták herbariumi mintákon. A mintákat eredetileg a 40. északi és a 40. déli szélességi fok közötti területről gyűjtötték. A kutatás folyamán számos — e két növényfajhoz tartozó — faj Ni-felhalmozó képességét fedezték fel. Ezen Ni-felhalmozók gyűjtési helyének ismeretében a világ meleg, mérsékelt és trópusi öveinek számos ultrabázisos területét sikerült pontosan lehatárolni. E kutatási módszer alkalmazható más ásványokra is, — ahol természetesen más növényfajok segítségével kell a kutatást végezni, — és ezenkívül a nyert ismeretek a földtani térképek újabb adatokkal történő ki egészítésére is felhasználhatók.

(Journal of Geochemical  
Exploration)

## Vasérclelőhely Lengyelországban

A lengyel lapok jelentése szerint 1980 előtt elkezdik valamennyi szükséges előkészítő munkát a Lengyelország északkeleti részén *Suwalkiban* található vasérc bányászására. Az itt lévő érc vastartalma 30—50%-os, ezen kívül vanádium és titánium is rejlik benne. A bányanyitás és kitermelés során a márványnál értéke sebb labradorit is hozzájutnak.

A lelőhely hozzávetőleges nagyságáról egyelőre csak annyit közöltek, hogy az igen jelentős, és előzetes számítások szerint a lengyel vaskohászat teljes vasércszükségletét fedezni tudná. Gyakorlatilag azonban az érc a vanádium és titántartalom miatt túlságosan értékes, semhogy közönséges öntöttvasnak dolgozzák fel. A hagyományos vasérc keverése a suwalki érccel ugyanis lényegesen javíthatja a termelt acél minőségét.

Az érctelep a felszín alatt 850 méter mélységben kezdődnek és 2 kilométernél is mélyebbre terjednek. Ennek ellenére kibányászása nem lehetetlen, mert a térségben egy geotermikus anomália következtében még 2384 méter mélyen is csak 30 °C a hőmérséklet.

(Világ gazdaság)

## Továbbra is nő a földgáztermelés

Az 1975-ös átmeneti és igen csekély visszaesés után tovább nőtt a világ földgáztermelése, mégpedig az 1975-ös 1 billió 247 milliárd m<sup>3</sup>-ről, 1 billió 298 milliárd m<sup>3</sup>-re, és ez új rekordot jelent. (Ez a szám nem tartalmazza a Kínai

Népköztársaság bizonyára jelentékeny termelését.)

A két vezető hatalom, az USA és a Szovjetunió, a világtermelésnek közel kétharmadát adja.

A holland termelés 1976-ban mintegy 6 milliárd m<sup>3</sup>-rel nőtt és 96 milliárd m<sup>3</sup>-t tett ki.

1970 óta a tengeralatti földgázmezők kihasználásával Hollandia több mint háromszorosára növelte termelését és egyre inkább megszilárdítja helyét a két vezető ország mögött. Nagyon jelentős a kanadai termelés is. A múlt évi adatokat ugyan még nem ismerjük, de tudjuk, hogy 1975-ben 75 milliárd m<sup>3</sup>-t hoztak felszínre, a korábbi években pedig ennél is mintegy 700 millió m<sup>3</sup>-rel többet. A kanadai konjunktúra azt sugallja, hogy a múlt évi eredmények jobbakk voltak az 1975-ösnél.

A vezető négy országot — és bizonyára Kínát — elég messze követik a többiek, hiszen az angol termelés 36 milliárd m<sup>3</sup>-t tett ki, mintegy 180 millió m<sup>3</sup>-rel többet, mint egy évvel korábban. Anglia ugyancsak a tengeralatti földgázmezők kihasználásával jutott olyan pozícióhoz, hogy 1970 óta — akárcsak Hollandia — több mint háromszorosára tudta növelni termelését.

Jelentősen — 10,5%-kal — nőtt Románia termelése is, amely így megközelítette a 29,9 milliárd m<sup>3</sup>-t.

A magyar termelés 1976-ban is gyorsan, 17,6%-kal nőtt és 6,1 milliárd m<sup>3</sup>-t tett ki. Ezzel a világranglistán egy hellyel előbbre, a 17. helyre léptünk.

(Műszaki Élet)

## A világ kőolajtermelése

Az 1976-os évben 2843,77 millió tonna kőolajat termeltek a világon, 7,6%-kal többet, mint 1975-ben.

Míg Észak-Amerika termelése 3,2%-kal esett vissza, az európai szocialista országok 6,1%, Afrika 9,3%, Délkelet-Ázsia és Ausztrália 12,1%, a Közel-Kelet 12,4% és Nyugat-Európa 39,5%-kal több kőolajat hozott a felszínre, mint egy évvel korábban.

Nagy-Britanniában 582,1%-kal, Egyiptomban 37,3%-kal, Líbiában 27,2%-kal, Szaud-Arábiában 21,8%-kal, Bruneiben 16,3%-kal növekedett a termelés egy év alatt.

A Kőolaj Exportáló Országok (OPEC) 11%-kal több olajat bányásztak, mint 1975-ben, és a tavalyi világtermelés 52,9%-át adták.

(Világ gazdaság)



# A Mányi-medence oligocén képződményei

A Dunántúli-középhegység oligocén képződményeinek jellegzetes, átmeneti típusát alkotják a terület Mányi Formáció (Báldi T. 1969.) néven összefoglalt üledékei. A formáció átmeneti volta a Bakony folyóvízi-delta fáciesei, és a Pilis—Budai-hegység tengeri kifejlődései közötti helyzetben jut kifejlésre.

A karakterisztikus ősmaradványegyüttest („cyrenás agyag”, „pectunculuszos homok”) tartalmazó képződmények felismerése, rétegtani besorolása, valamint a részletesebben ismert budai-hegységi, Dorog—esztergomi medencebeli kifejlődésekkel tágabb keretekben történő korrelációja az irodalmi adatok tükrében (Taeger H. 1909., Telegdi-Roth K. 1923., Ferenczi I. 1925., Jaskó S. 1939., 1943., 1953., 1957., Vitális I. 1948., Sólyom F. 1960., Vadász E. 1960., Lándesz I. 1965.) hamar megtörtént.

A területen 1963-ban indított, felderítő fázisú fúrásos barnaköszén- és bauxitkutatás tette lehetővé az oligocén képződmények részletesebb lito- és biosztratigráfiai tagolását (Boda J. 1966., Gidai L.—Jámbor Á.—Ódor L.—Siposs Z. 1967., Siposs Z. 1967., Báldi T. 1966., 1967., 1969., 1973., 1974., Gidai L. 1970., Jámbor Á.—Korpás L.—Kretzoi M.—Pálfalvy I.—Rákosi L. 1971., Korpás L. 1971., „Mányi barnaköszén-terület előzetes fázisát záró kutatási jelentés” 1974.), amelynek rövid jellemzésére az alábbiakban kerül sor.

A Mányi formáció üledékei a kutatási területen általános elterjedésűek. Eróziós- és szögdiszkordanciával települnek az idősebb képződményeken. Fedőjükben a terület legnagyobb részén szintén eróziós- és szögdiszkordanciával negyedidőszaki, illetve a Bicskei- és Zsámbéki-medencében neogén korú képződmények nyomozhatók. Vastagságuk általában 0—400 méter között változik, az eddig ismert legnagyobb vastagságérték 424,5 m (Máriaalom, M-3 sz. fúrás). A ciklusos felépítésű, transzgresszív összetételű litosztratigráfiai egységei alulról felfelé haladó sorrendben a következők (1. sz. ábra):

1. Barnaköszéntelepes rétegcsoport  
(~ Vértessomlói széntelepes { tagozat)  
~ Esztergomi széntelepes { tagozat)
2. Kaolinos homok/kő/rétegcsoport  
(~ Hárshegyi homokkő formáció)
3. \*Mányi formáció (s. str.)

\*Itt hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a Mányi formáció eredeti leírása (Báldi T. 1969.) a barnaköszéntelepes rétegcsoportot és a kaolinos homok (kő) rétegcsoportot is magában foglalja.

## 1. Barnaköszén-telepes rétegcsoport

Az oligocén képződmények limnikus-paralikus bázisképződménye, amely eróziós és szögdiszkordanciával települ fekvésén. Fedőjében ugyancsak eróziós- és szögdiszkordanciával negyedidőszaki, illetve neogén korú üledékek, észlelhetők, míg a kaolinos homok(kő) rétegcsoport illetve a Mányi formáció (s. str.) közettípusai rétegváltakozásos átmenettel, azonban túlterjedő módon fejlődnek ki belőle. A rétegcsoport maximális vastagsága nem haladja meg a 100 métert. Túlnyomórészt agyagos kőzetek (agyag, kaolinos agyag, agyagmárga, szenes agyag, agyagos aleurit), alárendeltekben karbonátos (édesvízi mészkő, mézsmárga), illetve szénkőzetek (agyagos barnaköszén, barnaköszén) váltakozásából áll.

Az agyagos közettípusok rendszerint szürke, szürkészöld, ritkán halványvörös tarka színűek. Általában lemezes-kagylós, alárendeltekben szemcsés-gumós elválásúak, rétegzetlenek, vagy gyengén rétegesek. Gyakran kaolinosak, ilyenkor elválási felületeik mentén zsírfényűek. Sokszor mész-, pirit- és limonitkonkréciókat tartalmaznak. A szenes agyagtípusok sötétszürke, szürkésbarna színűek, lemezes elválásúak, rétegzettek, mézszmentesek.

Az édesvízi mészkő, mézsmárga a rétegcsoport jellegzetes, azonban viszonylag ritka kőzettípusai közé tartozik. Szürkésfehér, sárgásfehér színű, gumós-szemcsés, esetenként lemezes elválású, rétegzetlen vagy gyengén réteges.

A szénkőzetek általában fekete, sötétbarna színűek, lemezes elválásúak, rétegzettek. Vitrit és fuzit sávok váltakozásából állnak, szenes agyag és édesvízi mészkő közbetelepülések tagolják őket.

A rétegcsoport faunája zömében édesvízi, csökkentsősvízi molluszkákból, szórvaosan foraminiferákból áll. Flóráját szenesedett növényi maradványok és viszonylag gazdag spóra-pollenegyüttes képviseli.

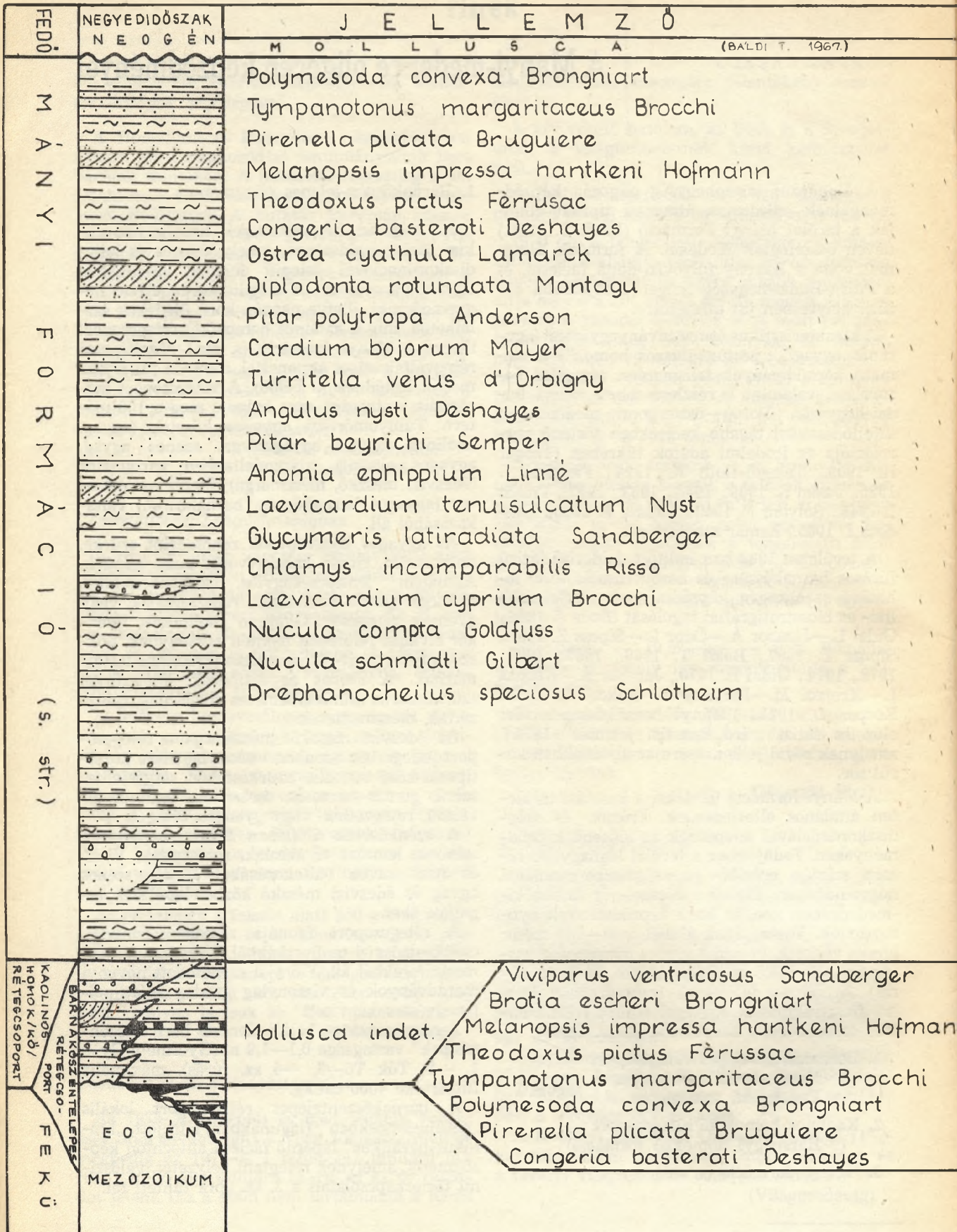
A rétegcsoporton belüli „lencsés barnaköszéntelepek” vastagsága 0,1—1,9 m (Gyermely Gy—1, —2, Tök Tö—3, —4 sz. fúrás), maximális fűtőértéke 4000 cal/kg.

A barnaköszéntelepes rétegcsoport lokális „résmedencékben” (lagunákban) létrejött, „limnikus-paralikus” láperdő fáciesű autochton képződmény, amelynek rétegtani helyzetét, valószínű fácieskapcsolatait a 2. sz. ábra tünteti fel.

## 2. Kaolinos homok(kő) rétegcsoport

A rétegcsoport jól felismerhető homok(kő) közettípusai eróziós- és szögdiszkordanciával te-







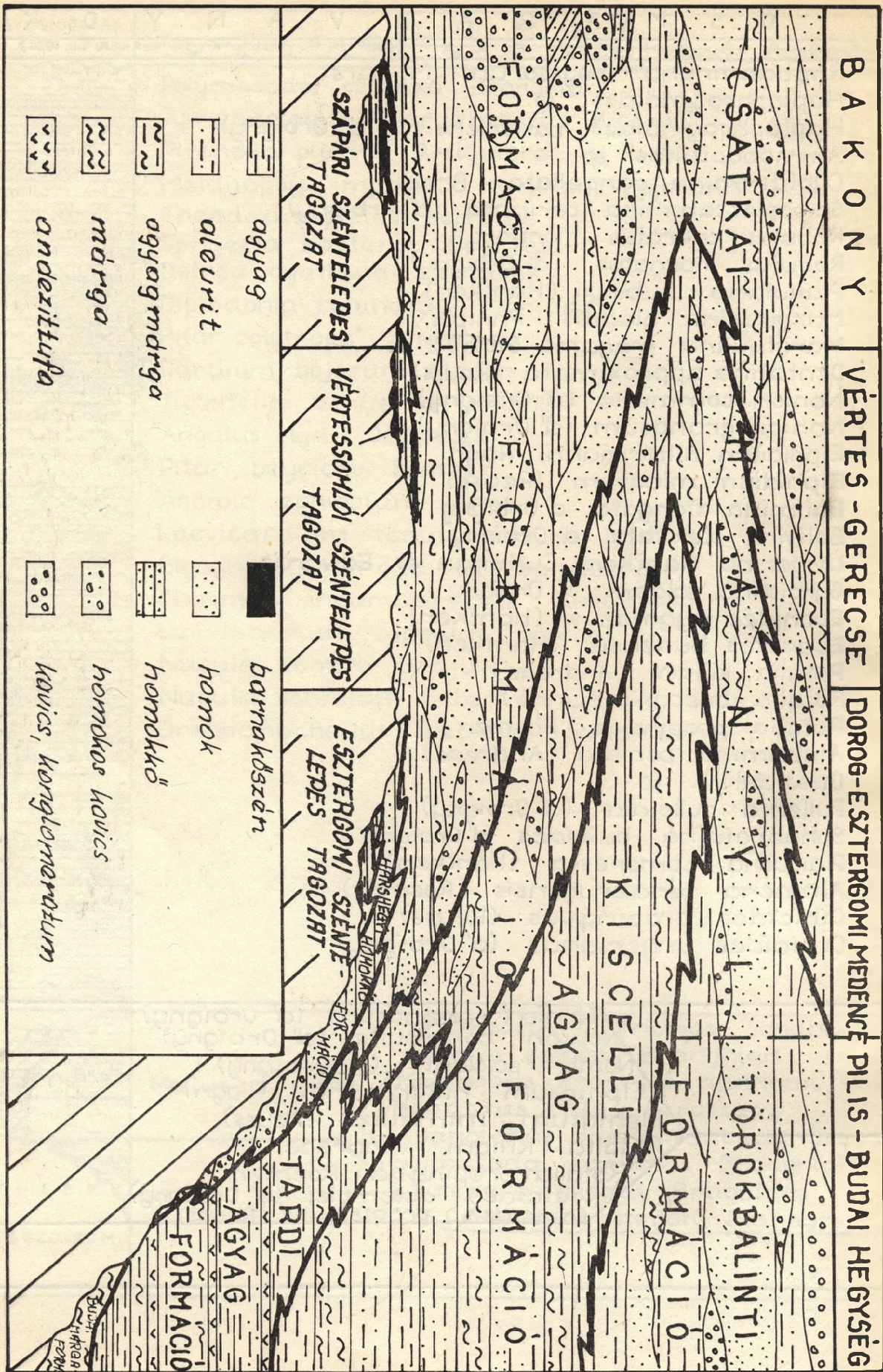
Ö S M A R A D V Á N Y O K

F O R A M I N I F E R A (BODA J., N. GELLAI A., S. KERNER K. 1966.)

Rhabdammina abyssorum M. Sars  
 Haplophragmoides sp.  
 Haplophragmoides canariensis (d'Orbigny)  
 Ammobaculites sp.  
 Cyclamina cancellata Brady  
 Spiroplectamina carinata (d'Orbigny)  
 Robulus cultratus Montfort  
 Robulus inornatus (d'Orbigny)  
 Planularia kubinyii (Hantken)  
 Marginulina gladius Philippi  
 Marginulina fragaria Gumbel  
 Dentalina approximata (Reuss)  
 Nonion commune (d'Orbigny)  
 Nonion granosum (d'Orbigny)  
 Elphidium hiltermanni Hagn  
 Elphidium minutum (Reuss)  
 Bulimina elongata d'Orbigny  
 Bolivina punctata d'Orbigny  
 Uvigerina hantkeni Cushman et Edwards  
 Gyroidina soldani d'Orbigny  
 Eponides pygmaeus (Hantken)  
 Eponides budensis (Hantken)  
 Rotalia kiliani (Andreae)  
 Rotalia beccarii (Linné)  
 Rotalia propinqua Roemer  
 Alabamina perlata (Andreae)  
 Cassidulina sp.  
 Pullenia bulloides (d'Orbigny)  
 Sphaeroidina bulloides d'Orbigny  
 Planulina compressa (Hantken)  
 Almaena osnabrugensis (Roemer)  
 Cibicides propinquus (Reuss)  
 Cibicides ungerianus (d'Orbigny)

Nonion granosum (d'Orbigny)  
 Nonion commune (d'Orbigny)  
 Nonion soldani (d'Orbigny)  
 Elphidium hiltermanni (Hagn)  
 Elphidium minutum (Reuss)  
 Rotalia kiliani (Andreae)  
 Rotalia propinqua Roemer  
 Cibicides dutemplei (d'Orbigny)  
 Cibicides propinquus (Reuss)





BAKONY

VÉRTES-GERECSE

DOROG-ESZTERGOMI MÉDENCE

PILIS-BUDAI HEGYSÉG

CSÁTKAI

TÖRÖKBALINTI

FORMACIÓ

FORMACIÓ

AGYAG

FORMACIÓ

SZAPIRI SZÉNTELEPES TAGOZAT

VÉRTESOHLOI SZÉNTELEPES TAGOZAT

ESZTERGOMI SZÉNTELEPES LEPES TAGOZAT

TARDI

agyag

aleurit

agyagmárga

márga

andezittufa

barnakészén

homok

homokos kavics

homokos kavics

kavics, konglomerátum

M<sub>1</sub> 1:10.000



lepülnek a mezozoós vagy eocén korú fekvő. A természetes fekvőt alkotó barnaköszén-telepesség rétegcsoportból azonban rétegváltakozásos átmenettel, túlterjedően fejlődnek ki. Fedőjében diszkordánsan és jelentős hiátussal neogén korú vagy negyedidőszaki képződmények, illetve az üledékfolytonossággal kifejlődő Mányi Formáció (s. str.) észlelhető. Maximális vastagsága 30 méter.

Az egyveretű rétegcsoport általában szürkés-fehér színű, helyenként gyengén lemezes elválású, rétegzett-keresztrétegzett, finom-középszemű, jól osztályozott kaolinos homok(kő)ből áll. Rendszerint laza, mészes, elvéve azonban karbonátosan kötött, kemény. Szemcséi túlnyomórészt szürke és fehér kvarcból, kevés muszvitből, fehér mállott földpátból állnak. Vékony lencsékben (10—20 cm), zsinórokban észlelhető, jól osztályozott kavicsainak maximális átmérője 5,0 cm, átlagos átmérője 0,5 cm, kerekítettsége 3—4-es. A réteg- és keresztréteglapok mentén feldúsuló kavicsok mintegy 90%-a szürke és fehér kvarc. Emellett alárendelten lidit, homokkőkvartit, szericitpala és tűzkő észlelhető.

A kőzet szórványosan töredékes szenesedett növényi maradványokat, diszperz szerves anyagot, illetve pirit- és limonitkonkréciókat tartalmaz. Csak néhány felismerhetetlen molluszka héjtöredék látható benne, gyakorlatilag ősmaradványmentesnek tekinthető.

A kaolinos homok(kő) rétegcsoport a Hárshegyi Homokkő Formáció heteropikus, strandfáciesű képződménye, amelynek rétegtani helyzetét, valószínű fáziskapcsolatait a 2. sz. ábra elvi rétegszlopja szemlélteti.

### 3. Mányi Formáció (s. str.)

A formáció eróziós- és szögdiszkordanciával települ mezozoós vagy eocén korú fekvőjén. Rétegváltakozásos átmenettel, túlterjedő módon fejlődik ki a barnaköszén-telepesség vagy a kaolinos homok(kő) rétegcsoportból. Fedőjében szintén eróziós- és szögdiszkordanciával települő neogén korú vagy negyedidőszaki képződmények mutatkoznak. Maximális vastagsága 300 méter.

A formációt rendkívül változatos fáciesű kőzetek együttese alkotja. A ciklusos felépítésű, transzgresszív összlet alsó, mintegy 100 méteres szakaszára a folyóvízi-delta fáciesű képződmények túlsúlya és a csökkentsósvízi-tengeri üledékek alárendelt szerepe jellemző. Felső, kb. 200 méteres szakaszán már a csökkentsósvízi-tengeri üledékek dominálnak, a folyóvízi-delta fáciesű kőzettípusok mennyisége alárendelt. Lényegében az előbbihez hasonló tendencia érvényesül a fáciesek laterális eloszlásában, mivel a kutatási területen ÉK—K felé haladva a formáció marin jellege egyre jobban kifejezésre jut.

A formáció agyagos kőzetei (agyag, agyagmárga, aleurit stb.) általában szürke, szürkészöld színűek, alárendelten szürkészöld-sárgásbarna-barnászörös foltosak, tarkák. A szürke, szürkészöld színű kőzetek rendszerint kagylólemez, szórványosan gumós-szemcsés elválá-

súak, rétegesek, enyhén meszesek. A foltos és tarka kőzetek többnyire gumós-szemcsés elválásúak, rétegzetlenek, sokszor mészkonkréciókban gazdagok. Gyakran kis mennyiségű, egyenetlen eloszlású, közepesen vagy jól osztályozott finomszemű homokot, muszkovitot és biotitot tartalmaznak.

A homok, homokkő típusok szintén szürke, szürkészöld színűek, többnyire lemezes elválásúak, rétegzettek-keresztrétegzettek. Változatos szemcsenagyságúak, közepesen, illetve jól osztályozottak, lazák, vagy karbonátosan kötöttek. Réteglapok mentén dúsuló biotitban, kloritban, muszkovitban, gránátban, magnetitben gazdagok. Gyakran szemcsenagyság szerint osztályozottan rétegesek.

A néhány méter vastag, kiemelkedő lencséket, rétegeket alkotó kavics kőzettípusok színe általában szürke. A kavicsok „közttes anyagát” közép-durvaszemű, közepesen osztályozott homok alkotja. A közepesen vagy jól osztályozott kavicsok maximális átmérője eléri a 15 cm-t, átlagos átmérője 1,0 cm, kerekítettsége 2—3-as. Anyaguk túlnyomórészt metamorfitokból (kvarc, lidit, homokkőkvartit, szericitpala, elvéve gneisz, csillámpala), alárendeltbben triász mészkőből, dolomitból, szürke tűzkőből, vörösbarna radiolaritból, eocén mészkőből, vörösbarna, szürke és zöld kvarcporfirból, biotitos amfibolandezitből áll. Helyenként intraformacionális agyag és fás barnaköszénkavicsok (uszadékfa) is előfordulnak.

A formáció viszonylag gazdag ősmaradványegyüttesét főleg édesvízi, csökkentsósvízi, tengeri molluszkák, foraminiferák, szenesedett növényi, spóra- és pollenmaradványok alkotják. Helyenként tömegesen észlelhetők a mezozoós-eocén képződményekből áthalmozott foraminiferák, spóra-, pollen- és mikroplankton-maradványok.

A rendkívül változatos fáciesegyütteseket magában foglaló formáció rétegtani helyzetét, laterális kapcsolatait a 2. sz. ábra mutatja.

Ennek alapján a hagyományos, Báldi T. (1966, 1967, 1969, 1973, 1974) által megerősített rétegtani felfogással szemben — korábbi álláspontunkat (Jámbor Á.—Korpás L.—Kretzoi M.—Pálfalvy I.—Rákosi L. 1971, Korpás L. 1971) képviselve — osztjuk Siposs Z. (Gidai L.—Jámbor Á.—Odor L.—Siposs Z. 1967.) véleményét, amennyiben a kutatási terület előbbieken jellemzett litosztratigráfiai egységeit a Dorog—esztergomi medencebeli, valamint a Pilis—Buda-hegységi teljes kifejlődésekkel tartjuk párhuzamosíthatónak.

### IRODALOM

- \*Báldi T. 1966: A magyarországi felsőoligocén molluskafauna — Budapest, 1966. Kandidátusi értekezés.  
 Báldi T. 1976: A Mányi—zsámbéki-medence felsőoligocén makrofaunája — F. K. 97. 4.  
 Báldi T. 1969: On the oligocene and miocene stages of the Central Paratethys and on the formations of the Egerian in Hungary — Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae. Sectio Geologica. Tomus XIII. 1968.



- Báldi T. 1973: Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian) — Budapest
- \*Báldi T. 1974: Jelentés az 1974—75. évi oligocén formációvizsgálatokról — ELTE, Földtani Tanszék
- \*Boda J. 1966: Összefoglaló jelentés az 5438/65 sz. megbízás alapján feldolgozott Mány (5) 9, (4) 8, (3) 7, és Ap. 1., Föp. 22., Ap. 27. jelű kőszén-kutató fúrásokról — MÁFI-AD
- Ferenczi I. 1925: A tinnyevidéki harmadkori medencerészet földtani viszonyai — MÁFI E. J. 1920—23-ról.
- Gidai L. 1970: A Vértes—Gerecse és a Buda—Pilis hegységek közötti infraoligocén (Telegdi-Roth) küszöb — Előadás a MFT Általános Földtani Szakosztálya 1970. január 14-i ülésén
- \*Gidai L.—Jámbor Á.—Ódor L.—Siposs Z. 1967: A mányi barnakőszén-kutatás földtani eredményei — MÁFI-AD
- Jaskó S. 1939: Adatok az Alcsut-etyeki dombvidék földtani ismeretéhez — F. K. 69.
- Jaskó S. 1943: A Bicskei-öböl fejlődéstörténete, hegy-története, hegyszerkezete és fúrásai — MÁFI E. J. 1943-ról.
- \*Jaskó S. 1953: Jelentés az 1952—53-as években a nagyegyházai bauxitelforduláson végzett kutatásról — MÁFI-AD
- Jaskó S. 1957: A Bicske, Szár, Tatabánya és Tarján közötti terület földtani leírása — F. I. E. K. (46) 3.
- Jámbor Á.—Korpás L.—Kretzoi M.—Pálfalvy I.—Rákosi L. 1971: A dunántúli oligocén rétegtani problémái — MÁFI E. J. 1969-ről.
- \*Korpás L. 1971: A Bakony hegység oligocén üledékei — MÁFI-AD  
\*\*\* 1974: A mányi barnakőszén-terület előzetes fázisát záró kutatási jelentés
- Landesz I. 1965: Új szénterület a Gerecse DK-i előterében — F. Kut. 8. (2)
- \*Siposs Z. 1967: A csökkentsósvízi oligocén üledékek típusai Mány környékén — MÁFI-AD
- \*Sólyom F. 1960: A tatabányai barnakőszén-medence földtani felépítése és fejlődésének története — Kandidátusi értekezés
- Taeger H. 1909: A Vértes-hegység földtani viszonyai F. I. E. K. 17. (1)
- Telegdi-Roth K. 1923: Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli-Középhegység északi részében — F. K. 53.
- Vitális I. 1948: A Nagynémetegyháza—Mesterberek—Csordakútpuszta területe alatt felkutatott paleogén fényes barnaszén — B. K. L. 3.
- Vadász E. 1960: Magyarország földtana — Budapest.

## Олигоценные образования Маньского бассейна

Л. Корпаш

Автор статьи на основании литературных данных и собственных наблюдений рассматривает олигоценные отложения Маньского бассейна. При этом рассматриваются следующие единицы, подлежащие картированию:

1. Угленосная толща буровго угля
2. Каолиносодержащая песчаная (песчаниковая) толща
3. Маньская формация (свита), взятая в узком смысле слова.

В заключение, автор высказывается по вопросу корреляции литостратиграфических единиц олигоценных отложений рассматриваемого района и Задунайского среднегорья.



# A Mányi-medence neogén képződményei felépítésének vázlata

A Dunántúli-középhegység paleo-meozoós alaphegységének ÉK—DNY-i csapású tömegét, a hegységperemtől kifelé haladva egyre nagyobb vastagságú neogén medenceképződmények fogják körül. A Dunántúl ÉK-i részén a Budai-hegység és a Gerecse DK-i nyúlványai közé dél felől mélyen benyomulnak ezek a képződmények. A 300 métert meghaladó legnagyobb vastagságú összlet hat jellemző kifejlődésű tagozatra osztható. Ezek közül az alsó kettőt a badenienbe (= torton), a középső harmat a szarmatába, a felsőt pedig az Alsópannoniai Formációhoz soroljuk (1. ábra). Ezek elterjedésére az jellemző, hogy a hegységperemeken általában csak az alsópannoniai, esetleg a szarmata, a kisméretű — 5—10 km széles — medencékben pedig már a badenien képződmények is megvannak. A hat tagozat kijelölését természetesen a kőzettani jellegek alapján végeztük el, azonban mindegyik jól jellemezhető faunisztikai szempontból is. Ősmeradmányok alapján a Parathethys-medence egyéb részeivel is megnyugtatóan párhuzamosíthatók rétegeink. Megjegyezzük, hogy a faunisztikai-biosztratigráfiai vizsgálatokat dr. Boda J. (szarmata molluscák), dr. Kókay J. (badenien molluscák) és Korpásné Hódi M. (pannoniai molluscák), illetve Széles M. (pannoniai molluscák és ostracodák), továbbá Kernerné Sümeghy K. (foraminiferák) és Koreczné dr. Laky I. (foraminiferák) végezték. A terepi neogénre vonatkozó adatok összegyűjtését Hantken M., Liffa A., Jaskó S. és Jámbor Á., a fúrások neogén rétegsorának feldolgozását Modrovichné Csajághy Zs., Modrovich Gy. és Jámbor Á. végezték el. Az alábbiakban a hat litosztratigráfiai egységnek csupán a Bicske—Csabdi—Tarján községek közötti Szent László-víztől keletre a zsámbéki Strázsahegy—Nyakastetőig terjedő területen megismert kifejlődését ismertetjük, mivel a Központi Földtani Hivatal Kutatási Főosztályának felkérése csak erre vonatkozott. Nevezéktanunkban elfogadtuk a Magyar Rétegtani Bizottság Miocén Munkabizottságának 1977 májusi állásfoglalását.

A Zsámbéki Formáció tarkaagyag-, agyagmárga-, homokrétegei diszkordánsan települnek az oligocén képződmények felett. Ezt nem csak a két rétegsor eltérő — az oligocén rétegek dőlése szinte mindig meredekebb, mint a Zsámbéki Formációba tartozóké — dőlése, hanem az oligocén képződmények keményebb, epigenetikusan jobban elváltozott volta, sűrűbb vetőhálózata, és a diszkordancia-felszín alatti 5—30 m-es, lefelé fokozatosan gyengülő, sárga limonitos — szárazföldi mállás következtében létrejött — elszíneződés is igazolja.

A Zsámbéki Formáció vízbemosott dácittufit, vízbeszórt dácittufit, tufitos agyag 0,2—3,0 m vastag betelepüléseit tartalmazó tarkaagyag-, agyag-, homokrétegekkel kezdődik. Zöme agyagmárga-, tarkaagyag- és homokrétegekből áll. A rétegek uralkodóan zöldesszürke, zöld, szürke vagy sárga-szürke tarka színűek. Uralkodóan pelites kifejlődésűek. Lerakódásuk alatt tehát ismételen szárazra kerültek. Homokrétegei finom-, apró-, esetenként durvaszeműek, egy-egy apró, közepesen kerekített kvarc, ritkán dachsteini mészkő kavicsot csak elvétve tartalmaznak.

A tagozat túlnyomórészt ősmaradványmentes rétegekből áll. Gyér Foraminifera-faunája csak csökkentésvízi keletkezésének megállapítását teszi lehetővé. Korbesorolása a fedővel való konkordánsan, megszakítás nélküli kapcsolatán és kezdőrétegeinek a Tari Dácittufa Tagozattal (= középsőriolittufa) való kézenfekvő párhuzamosítási lehetőségén alapszik. Megjegyezzük, hogy a tp—59. sz. fúrásban 50 cm vastag, az evaporitos fácieseket bevezető, szürke kriptokristályos dolomitot, majd felette 5—15 cm-es barnaszénzinórokat is észleltünk. Ezeket a rétegeket egyrészt a várpalotai széntelepes rétegekkel, másrészt pedig a középső-badeniennel párhuzamosíthatjuk. Utóbbi az Alsóörspuszta—1 sz. fúrásban is kifejlődött. A Zsámbéki Formáció átlagos vastagsága 40 m körüli. Legnagyobb vastagsága a perbáli tp—63. sz. fúrásban 144 m volt. Megjegyzem, hogy felszíni kibúvása területünkön nincs. A fúrási rétegsorok egy részében teljesszelvényű fúrás mód, vagy fel nem ismerés következtében az oligocén összehozható sorolták, vagy sorolják ma is.

A Pusztamiskei Formáció a Zsámbéki Formáció rétegeiből fokozatosan, bár elég rövid átmenettel fejlődik ki. Átlagos felépítése a következő: alsó kétharmada lemezes-kagylós elválású, tengeri Mollusca-faunában gazdag zöld agyagmárga, amelynek alsó harmadában vékony, aprószemű, szürke, illetve zöldesszürke homokbetelepülések vannak. A tagozat felső egyharmada ugyancsak faunadús — cardiumok, pectenek, ostreák —, többé-kevésbé homokos mészkő. A Pusztamiskei Formáció Mollusca és ugyancsak gazdag Foraminifera faunája alapján a felső-badenien képződményekkel párhuzamosítható. Itteni átlagos vastagsága 14 m, a legnagyobb 23 m.

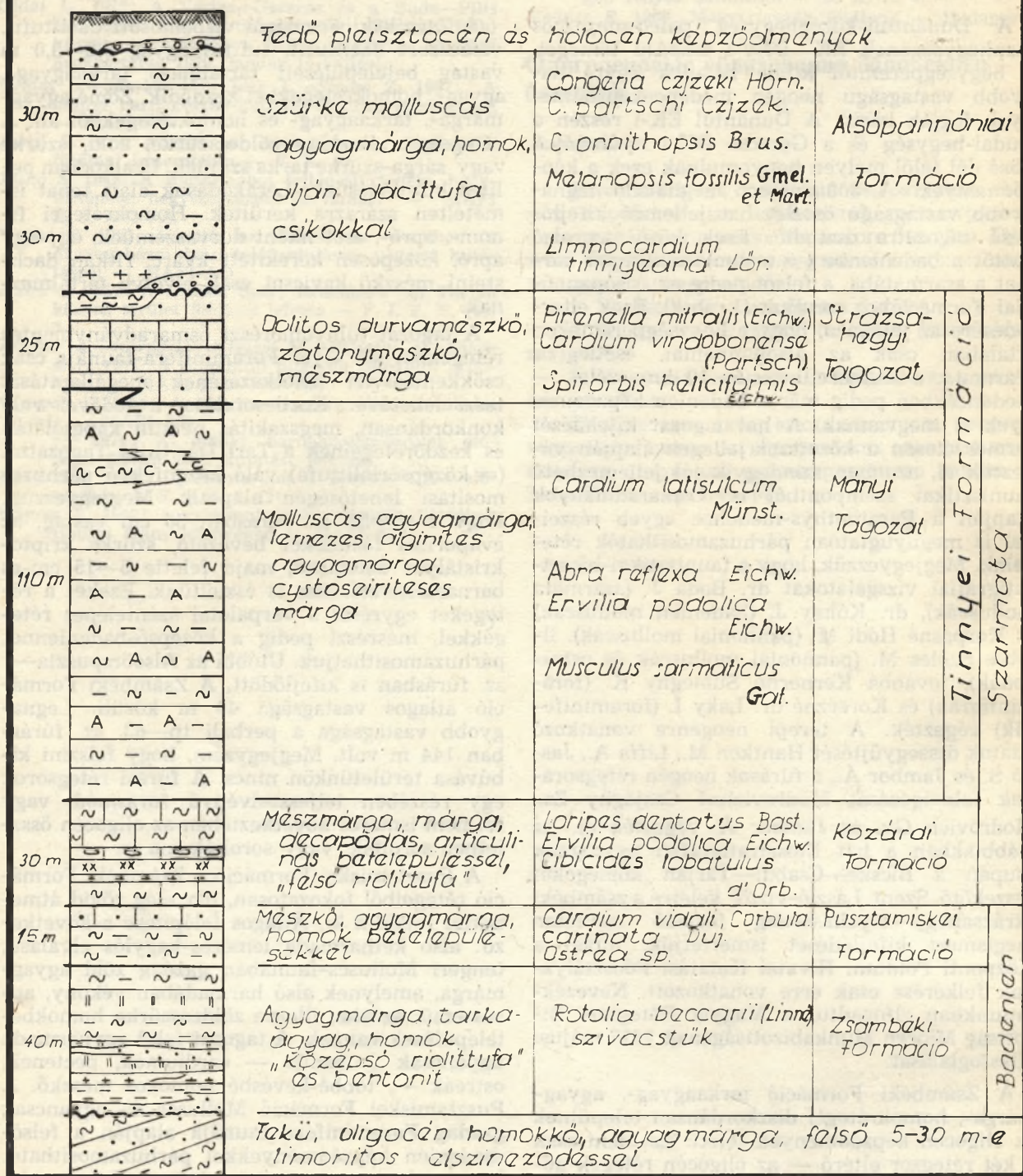
A fedőjében települő három litosztratigráfiai egység gazdag faunája alapján a szarmatába sorolható.

A Pusztamiskei Formáció felett a fehér, vékony mészmárga-, márgarétegek váltakozásából felépített Kozárdi Formáció települ. A Formá-



# A Mányi - medence neogén képződményeinek tagolódása

(1977)



Tinnyei Formáció  
 Szarmata

Badenien

ció átlagos vastagsága 30 m, a maximális 64 m (a tp-44. sz. fúrásban). A mészmárga-, márgarétegeken belül három kiváló — több kilométeren át könnyen követhető — vezetősínt ismertünk fel. A legfeltűnőbb a Galgavölgyi Tagozatnak (= felsőriolittufa) megfelelő 40—

60 cm vastag, vízbehullott biotitos dáciittufa. Általában ez alatt települ egy 0,5—1,0 m vastag decapodás mészmárga, majd felett a hasonló vastagságú articulíns márga rétegtag. A dáciittufa pár tizedfokos szögben metszi ezt a két rétegtagot, mert az előbbi szigorú értelemben is



kronosztratiográfiai horizontot, utóbbiak pedig csak fácieshatárt jelölnek.

A Tihanyi Formáció mészmárga rétegeit dél felé, azaz a medence belsejében szürke agyagmárga helyettesíti. Ilyenkor a felette települő Mányi Tagozat rétegeivel összeolvad, de a medence É-i peremét a két egység faunisztikai határát jelentő szint a *Loripes dujardini* és a *Cibicides lobatulus* kimaradása által itt is jól rögzíthető.

A Kozárdi Formáció felett a Tinnyei Formáció rétegei települnek, amely területünkön két, egy alsó agyagmárgás, alginites (= Mányi Tagozat) és egy felső mészköves (= Strázsahegyi Tagozat) tagozatra osztható. A Mányi Tagozat szürke és zöld, illetve zöldesszürke molluszkás aleuritos agyagmárga rétegek sűrű váltakozásából felépített. A zöld, illetve zöldesszürke színű rétegek lemezes, sőt leveles elválásúak és 5—25% alga eredetű, éghető szerves anyagot tartalmaznak, s ennek következtében lényegesen kevesebb bennük a *Mollusca*-maradvány, mint a szürke *Mollusca*-dús rétegekben. A tagozat felső részében szenesedett, fűszerű barnaalga (*Pálfalvy I.* szerint *Cystoseirites* sp.) maradványokban dús molluszkás-bryozoás agyagmárga-mészmárga betelepülés van, amely a Szent László-víz és a zsámbéki Nyakastető közötti medencerészben jól követhető szintet alkot. A Mányi Tagozat átlagosan 100, maximálisan 122 m vastag.

A Strázsahegyi Durvamészkő Tagozat a szarmata legfiatalabb része. Ezért, továbbá viszonylag ellenálló volta miatt, kis vastagsága (átlagosan 25 m, maximálisan 44 m) ellenére a szarmata országsszerte legjobban ismert kifejlődése. *Oolitos* molluszkás — *cardiumos* és *pirenellás* —, továbbá *spirorbis*-*hydroides*es mészkő 10—80 cm vastag rétegeinek váltakozásából felépített sorozat, amelyben ritkán valódi 0,5—1,5 m magas, hasonló szélességű zátonyképletek is felismerhetők, elsősorban a Nyakastető ÉNy-i peremén. Jellemző rá, hogy a másik két tagozaton túlterjedő, s főként a korábban kiemelt helyzetű triász-oligocén rögök felett települ. Belső szerkezete szerint parti hullámveréses — íves kereszttrétegzettségű. A kereszttréteglemezek dőlése a kiemelt rögökből a medence felé mutatnak. Az *oolitos* mészkő az alsó részében települő *dácittufa* alapján, amelyet a Galgavölgyi *Dácit-tufa* Tagozattal párhuzamosítunk, a kiállt rögök környékén az egész szarmata sorozatot is, vagy annak nagyobb részét helyettesítheti.

A szarmata képződmények felett a terület déli részén mindenféle üledékképződési szünetre, vagy lepusztulásra utaló jelenség nélkül — tehát konkordánsan — az Alsópannóniai Formációba tartozó szürke agyagmárga települ. A Gerecse DK-i peremén azonban, ahol abráziosparti homok-, kavicsos homokrétegekkel indul az Alsópannóniai Formáció, ott legidősebb faunaelemei hiányoznak és a Strázsahegyi Tagozat elvékonyodása is legkönnyebben lepusztulással értelmezhető. Itt tehát a szarmata felett a pannóniai képződmények diszkordánsan települnek.

Területünk köztanilag e legegyszerűbb tagozata szürke, lemezes elválású agyagmárgás aleurit, amelyben a három alkotóelem — aleu-

rit szemcsék, agyagásványok, karbonátásványok — mennyisége csak kismértékben változik. A tagozat alsó részén 1—5 mm-es *dácittufa* csikok ismeretesek.

A tagozat faunája viszont a szarmatához viszonyítva teljesen és nagyon gyorsan kicserélődött, s ez az új fauna, mint az egész Kárpát-medencében, úgy itt is a pannon beltenger vizének további felhígulásáról tanúskodik.

Területünkön a legfiatalabb neogén képződmény, a Felsőpannóniai Formáció jelenlétét faunával nem lehet bizonyítani. Így az Alsópannóniai Formáció agyagmárgái feletti helyzetben lévő 5—10 m-es homokos rétegeket is az Alsópannóniai Formációhoz soroljuk.

A pliocén végén a Dunántúli-középhegység jelentősen megemelkedett. Neogén rétegei ennek megfelelően a medencék belseje felé mutató dőlést nyertek, s a pleisztocénben meginduló hatalmas deflációs-eróziós folyamatsor kialakította a mai, lösszel, esetleg eolikus homokkal, a nagyobb völgyek peremén helyenként két-három szintben, foltokban teraszkvaviccsal-homokkal vékonyan fedett dombvidéki térszint.

**Összefoglalás:** A Dunántúli-középhegység paleo-mezozoós alaphegységének ÉK—DNY-i csapású tömegét, a hegységperemtől kifelé haladva egyre nagyobb vastagságú neogén medenceképződmények fogják körül. A Dunántúl ÉK-i részén a Budai-hegység és a Gerecse DK-i nyúlványai közé dél felől mélyen benyomulnak ezek a képződmények. A 300 métert meghaladó legnagyobb vastagságú összlet hat jellemző kifejlődésű tagozatra osztható. Ezek közül az alsó kettőt: a badenienbe, a középső hármat a szarmatába, a felsőt pedig az Alsópannóniai Formációhoz soroljuk. Ezek elterjedésére jellemző, hogy a hegységperemeken általában csak az alsópannóniai, esetleg a szarmata, a kisméretű medencékben pedig már a badenien képződmények is megvannak.

## Схема строения неогеновых отложений Маньского бассейна

д-р А. Ямбор

Массу палео-мезозойского фундамента Задунайского среднегорья, простирающуюся в СВ на ЮЗ, окружают неогеновые бассейновые образования, постепенно увеличивающиеся по мощности по мере удаления от окраины горного сооружения. В северо-восточной части Задунайского среднегорья эти образования глубоко внедрились между Будаискими горами и юго-восточными отрогами гор Герече. Толща наибольшей мощности, превышающей 300 м, может быть подразделена на шесть частей, представленных своеобразными фациями. Нижние две из их числа относят к бадениену, среднюю к сармату, верхнюю к Нижнепаннонской Формации. Для распространения этих образований характерно, что в краевых частях гор присутствуют как правило только нижнепаннонские отложения, в то время как в мелких бассейнах представлены также и отложения бадениена.



# Könyvismertetés

R. LEGGET: *A városok és a geológia* (MIR, 1976, Moszkva)

A MIR-kiadó gondozásában megjelent orosz nyelvű munka „azon ritka publikációk közé tartozik, amelyek hatalmas, sokrétű, tudományosan rendszerezett anyagot dolgoznak fel...” (a kiadó előszavából).

Az utóbbi években a kis- és nagyvárosok száma rohamos mértékben megnövekedett. Ez a világ minden országra vonatkozik, és az ezzel kapcsolatban fellépő problémákat csak az egyes országok szakembereinek összefogásával lehet megoldani.

A városok fejlődése és az új városok kialakulása gyakran olyan gyorsan megy végbe, hogy a tervezőknek nincs módjuk arra, hogy kellő figyelmet fordítsanak a környezetre, és így a világ minden országra vonatkozik, és az ezekkel földtani viszonyokra. Pedig gyakran a terület földtani sajátosságai adják meg a tervezés és a terület további fejlesztésének a kulcsát. „A városok és a geológia” c. könyv szerzője meggyőző példákon bizonyítja, hogy a földtani tényezőket a várostervezéssel foglalkozó legújabb tankönyvekben és jelentős publikációkban is alábecsülik. Ugyanakkor azonban éppen a földtan szolgál kiindulási alapul a városépítéshez, mivel a terület földtani viszonyainak ismerete nélkül kizárt a racionális tervezés lehetősége. Ez a körülmény annál lényegesebb, mivel az idők folyamán mind kevésbé alkalmas területeket is bevonnak az építésbe, és a földtani tényezők szerepének alábecsülése jelentős gazdasági károkat okozhat.

R. Legget könyve az alábbi témakörök szerinti csoportosításban tárgyalja az anyagot:

I. A városok növekedése. Néhány rendkívül szemléletes diagram részint a városok számának növekedését, részint az egyes városok népességének növekedését, valamint a falusi és városi lakosság arányának változását mutatja be.

II. A földtan és az ősi városok c. fejezetben több európai város példáján mutatja be a földtani tényezők szerepét. Ezek hatása nem azonnal jelentkezett, de hosszú idő elteltével jelentős problémákat okozott (pl. Velence süllyedése).

III. A városok tervezése és a geológia c. fejezet a konkrét tervezés során közvetlenül figyelembe veendő tényezők (ferde rétegezethez, csúszási hajlam stb.) szerepét tárgyalja, valamint az alkalmazandó földtani módszereket és a mérnök-geológiai térképeket.

IV. A városok hidrogeológiája c. fejezet a felszíni és felszín alatti vizekkel, vízminőséggel, vízvédellel foglalkozik, mindezeket a városok vízellátása szempontjából tárgyalja. Néhány nagy város — London, New York — vízellátásával kapcsolatos problémákat is ismerteti.

Az V. fejezet a városi létesítmények alapozásával foglalkozik.

VI. A földalatti építkezések a városokban c. fejezet elsősorban a közúti, vasúti alagutak építésével kapcsolatos problémákat tárgyalja, külön kiemelve a vízalatti építkezések kérdéseit.

VII. Az építőanyag-termelés és -ellátás témakörön belül az egyes építőanyagok (építőkö, kavics, homok stb.) részletes tárgyalása mellett a városok területén található egyéb hasznosítható nyersanyaglelőhelyek (szénhidrogének, kőszén stb.) által felvetett kérdéseket is érinti.

VIII. A városokat veszélyeztető földtani jelenségek c. fejezet — amely a könyv legterjedelmesebb fejezete — a vulkáni tevékenység, földrengések stb. hatását és azok előzetes figyelembevételének kérdéseit tárgyalja.

Az igen értékes és érdekes könyv orosz nyelven megtalálható a MÁFI könyvtárban.



# A recski mélyszinti színesfémérc- kutatással kapcsolatos összehasonlító földtani teleptani anyagokról

## Összefoglalás:

1974 októberében a Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlésén mutattuk be első ízben a tágabb szakmai közönségnek a Keleti-Mátra mélyszintjeinek ércesedését, annak földtani környezetét, teleptani viszonyait és ott vázoltuk gazdasági lehetőségeit is. Természetesen hivatalos szerveink a kutatás anyagait korábban, elsősorban az 1971. évben elkészített összefoglaló földtani jelentésben ismerték meg. A Földtani Közlöny 1975. évi különszáma részleteiben tartalmazza a Vándorgyűlés anyagát, kiegészítve olyan adatokkal is, amiket akkor csak érintve tudtunk bemutatni.

Az értékelő munkák közül most azt a nemzetközi földtani-teleptani összehasonlító anyagot szeretnénk vázlatosan bemutatni, amit a felismerés kezdeti szakaszától napjainkig gyűjtünk, hogy a mélyszintek ércesedését más előfordulásokhoz is hasonlítva teljességével ítélhessük meg.

A *Recsk—Parád—Bodony—Mátraderecske* közötti terület mélyszintjeinek felderítő kutatása során az 1967. évben lemélyített Rm—16 fúrás 1020 m mélységig, — jelentéktelen közbe-településtől eltekintve —, andezitet harántolt, amelyben *hintett kalkopirit* volt megfigyelhető szokatlan vastagságban. Ehhez hasonló formációt a területen más fúrások is harántoltak, (pl. Rm—17 és Rm—26), ami nagyobb területi elterjedésre hívta fel a figyelmet. Ezek az adatok végül új irányba terelték a kutatást, mivel az addig megismert szeszélyes településű és kifejlődésű polimetallikus ércesedéssel (Pb—Zn—Cu) szemben ez a tömeges, hintett-rezes ércesedés tágabb perspektívákat jelzett.

Természetes volt az is, hogy a kutatás újabb és újabb adatai és eredményei arra készítették bennünket, hogy a lehető legszélesebb körű ismeretanyagot szerezzük meg az akkor már egyértelműen „hintett” ércesedések közé sorolt előfordulás földtani-teleptani és gazdasági megítéléséhez, különös tekintettel a nagy rézérc-előfordulások minőségi viszonyaira. Ezek között a Kárpát—Balkán terület (Bánát, Majdanpek, Bor, Medet stb.) porfiroos ércesedéseit helyszínen is tanulmányoztuk, de összegyűjtöttük a világ más területeiről közölt irodalmi adatokat is.

Alapjában a WORLD MINING folyóirat 1968. évtől kezdődő közléseire támaszkodtunk, ahonnan részben az újabb megismerések készletnagysága és minősége, illetve a régebbi megismerések jelenkori tervezési, beruházási hírei tartalmazzák az összehasonlító minőségi adatokat. Bányászati problémákkal (víz, hőmérséklet stb.), az ércesedések szintbeli elhelyezkedésével és más vár-

ható vonatkozásokkal e szakaszban nem foglalkoztunk.

Elsősorban az ösztönözte az összehasonlító anyag gyűjtését, hogy a recski mélyszintek hintett („porfiroos”) és szkarnos ércesedését földtani formációban, minőségben, nagyságrendben, általában perspektíváiban el tudjuk (a kutatás korai szakaszában) helyezni a világ hasonló típusú előfordulásai között.

## Az ércesedés típusa

A *recski mélyszintek* felkutatott ércesedése, a befogadó földtani közetekkel, a magmás képződéssel, az elváltozott környezettel együtt olyan ércesedési típust jelez, amelyet összefoglalóan „porfiroos” ércesedésnek neveznek.

Ezek az előfordulások ma a világtermelés több, mint felét adják és a világ réztermelésének bázisa is egyre inkább ezek felé a hintett-porfiroos ércesedések felé tolódik el. Elegendő utalni arra, hogy a *pacifikus rézöv* (molibdén) ércesedéseinek döntő többsége is idetartozik, illetve, hogy az *alpi—kárpáti—balkáni—kaukázusi övezet réz- (molibdén) előfordulásai*, amelyek hazánk közelebbi környezetében európai jelentőségűek, ugyancsak ide sorolhatók.

Napjainkban rendkívül nagy erőket vetnek be mindenütt e formációk kutatására és értékelésére, mivel nagytömegű előfordulásai, — különösen külszíni előfordulások esetén —, kedvező bányászati telepítést tesznek lehetővé az alacsony fémtartalmak ellenére is (Medet 0,37% Cu, Moldova Noua 0,25% Cu).

A *pacifikus „porfiroos” rézöv* hasonló ércesedéseinek anyaga jelentős. Ezekre az irodalmi anyagokra támaszkodva ismertetjük a típust, természetesen döntően figyelembe véve a hazánk szomszédos előfordulásokon régebben feltárt (Bór, Majdanpek) és újabban megismert (Moldova Noua, Medet, Elacit stb.) ércesedések ismeretanyagát.

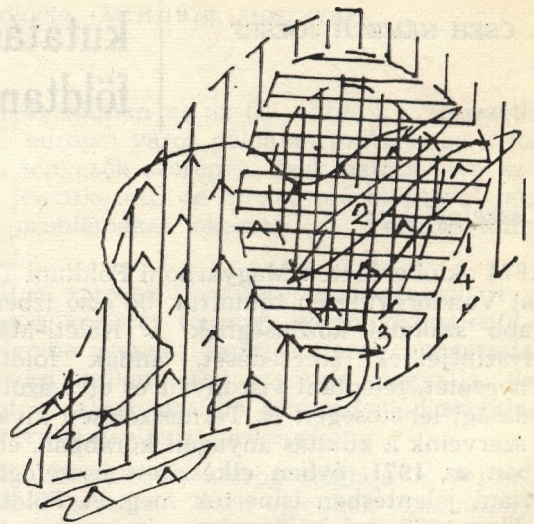
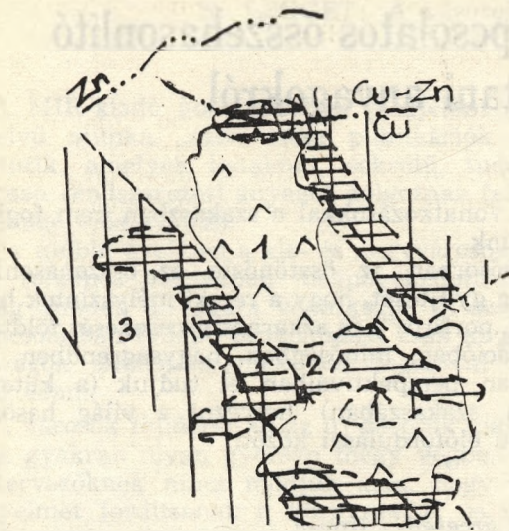
A „porfiroos” réztelepek (és tágabb ércesedésének) fogalmát a következőkben lehet meghatározni:

- nagyterjedelmű, tömeges, hintett réz- (molibdén) szulfidos érc-telepek,
- rendszerint csak fémtartalom alapján körvonalazható hatalmas hengeres, oszlopos, gyűrűs testek, öves érc-kifejlődéssel,
- általában szegényes ércparagenezis, szegényes alaphintéssel, számottevő oxidációs és cementációs zónákkal,
- kapcsolat főleg „passzív” benyomulású 1000—1500 m mélységű szubvulkáni („magasplutoni”) testekkel,



SANTA RITA (ARIZONA)

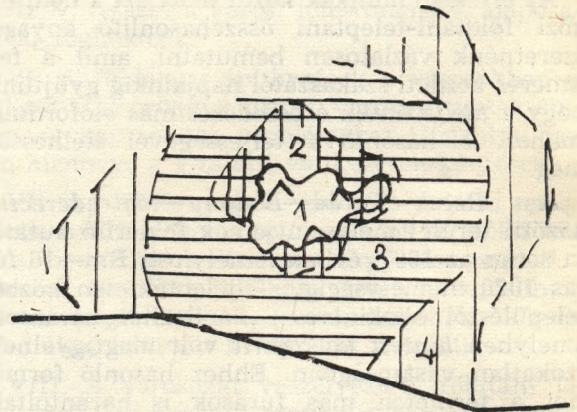
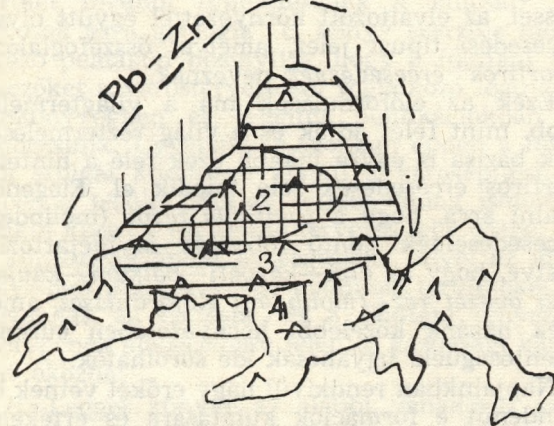
SAFFORD (ARIZONA)



1. Santa Rita stock kvaremonzonit-porfir. 2. Kalkopirit > 0,4%. 3. Pirit > 4,0%. Econ. Geol. 1970. 8. BINGHAM (UTAH)

1. Kvarclatit-porfir, 2. Kalkopirit-pirit  $Cu > 0,4\%$ , 3. Kalkopirit-Pirit, 4. Pirit. Econ. Geol. 1970. 8.

SAN JUAN (ARIZONA)

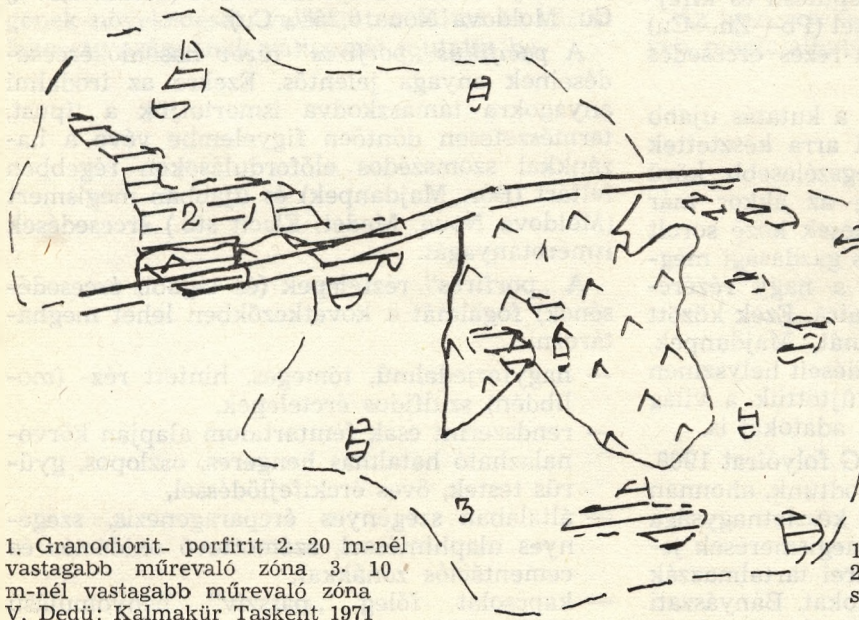


1. Gránit-porfir. 2. Kalkopirit+bornit („kalkozin”). 3. Kalkopirit (rezes zóna). 4. Pirit zóna. Econ. Geol. 1970. 8.

1. Kvarmonzonit-porfir. 2. Kalkopirit. 3. Kalkopirit-pirit. 4. Pirit. Econ. Geol. 1970. 8.

KALMAKÜR (SZOVJETUNIÓ)

RECSK



1. Granodiorit-porfirit 2. 20 m-nél vastagabb műrevaló zóna 3. 10 m-nél vastagabb műrevaló zóna V. Dedü: Kalmakür Taskent 1971

1. Szubvulkáni biotit-amfibol andezit 2. Híntett kalkopirit 3. Kalkopirit szkarnokban 4. Polimetikus ércek

1. ábra



- a magmás, utómagmás hatásokra — jól követhető övezetekben — a mellékközetek és maga a magmás test is eltávoztak, és ezek az elváltozások meghatározóak az ércesedés jellegére is,
- a központi magmás testek rendszerint szegényércesek, gyakran csak „potenciális”, „protore” ércartalommal,
- a rézércetek és területek peremén polimetallikus ércársulások gyakoriak,
- az egyes kifejlődési övekben (területeken) az érctelepek formája is változó; a belső tömeges, eres-hintett övezetektől kifelé az eres-telérés, majd telérés telepek válnak jellegzetessé,
- az ércetek nagy érckészleteket tartalmaznak,  $20-500 \cdot 10^6$  t nagyságrendűek, ahol az átlagos fémtartalom

a réztelepeken  $\text{Cu } 0,80\% \text{ Mo } 0,02\%$   
a molibdén-telepeken  $\text{Mo } 0,60\% \text{ Cu } 0,05\%$

Mindezek a jellegzetességek természetesen a különböző előfordulásokon változatos formában lehetségesek. Egyes előfordulásokon éppen a magmatizmus jellege, közettartománya, a mellékközetek kifejlődése, szerkezeti állapota, a képződés időszakának geotermikus viszonyai stb. döntően befolyásolták az ércesedés paragenézisét.

A pacifikus rézövben 27 porfiros réztelep előfordulása alapján kísérte meg *J. D. Lowell* és *J. M. Guilbert* a típust meghatározni a *San Manuel—Kalamazoo* (USA, Arizona) előfordulás anyagának bemutatásával.

Az alpi—kárpáti—balkáni porfiros rézércetek előfordulásainak pedig *C. I. Superceanu* adta átfogó áttekintését, a bánáti ércesedés jellegeit véve alapul. A Kaukázus érces zónáit *I. G. Magakyan* közléseiből ismerjük.

#### *A recski mélyszinti ércesedés rövid áttekintése*

A Keleti-Mátra-hegységben a *Recsk—Parád-fürdő—Bodony—Mátraderecske* közötti részen, a régi ércnyomoknak és a bányászattal is feltárt *Lahoca*-hegy enargitos—luzonitos rézércesedésének mélyebb szinti nyomozására telepített nagymélységű fúrások a felsőeocén andezittakaró alatt 200—700 m mélységektől kezdve agyapala, mészkő és kvarcitból álló triász kőzetösszetlet tártak fel.

A terület nyugati oldalán a felszínről ismert lahocai biotit — amfibolandezit rétegvulkán mélységi, szubvulkáni kifejlődését sikerült megismerni. A vulkáni tevékenység a darnói szerkezetre hegyes szögben kifutó, főleg E—D-i törési övhöz kapcsolható. A szubvulkáni andezit átalakította környezetét, a testet burkoló kontakt—szkarnos övezet alakult ki, de távolabb — főleg a szubvulkáni andezit telérei mentén — szintén jelentős metasztatikus elváltozások voltak.

A felsőeocén magmás tevékenységhez kapcsolódóan, fenti elváltozásokkal szoros összefüggésben, gazdaságilag jelentős ércesedés tör-

tént. A szubvulkáni andezittestben és andezittelérekkel átjárt közvetlen környezetében *hintett „porfiros” rézércetek*, a kontakt-metasztatikus, szkarnos övben „szkarnos” rézércetek és polimetallikus ércetek (Pb, Zn, Cu) váltak ki. A távolabbi területeken hidrotermális—metasztatikus elváltozású kőzetekben szintén polimetallikus ércetek keletkeztek. A régebben is ismert enargitos rézércetek pedig az utómagmás folyamat befejező szakaszában képződtek a rétegvulkáni andezit breccsás zónáiban.

Az érctelepek kifejlődésében zónás elrendezés figyelhető meg. A hosszan elnyúlt szubvulkáni andezittestben a porfiros rézércetek helyezkednek el. Ezt mindkét oldalon a kontakt-átalakult kőzetekben szkarnos rézérces kifejlődés kíséri, amelyben a nyugati oldalon vannak a dúsabb teleprészek, keleten szegényérces, valószínű az eredeti triász kőzetkifejlődés miatt, mivel nyugaton inkább meszes, keleten inkább kvarcitos kőzetösszetlet van. A szkarnos övezet magasabb szintjein lévő polimetallikus érctelepek is övezetesen veszik körül a szubvulkáni testet. A távolabbi és magasabban elhelyezkedő kismértékben átalakult mezozoos kőzetekben a hidrotermális—polimetallikus érces szakaszok szintén övesen veszik körül a központi érces komplexumot.

Az érctelepek képződése a triász korú alaphegység szerkezetileg előrejelzett helyein benyomult és megrekedt szubvulkáni testhez kapcsolódó utómagmás tevékenységgel vette kezdetét, ahol nagy területen kontakt-metasztatikus, szkarnos kőzetképződés, majd hidrotermális-metasztatikus átalakulások történtek. A kedvező kőzetviszonyok (meszes szkarnok) alkalmasak voltak a hidrotermális oldatokból való kalkofil elemtartalom kiválásához a szerkezetileg, fizikailag-kémiaileg előkészített övezetekben.

A szubvulkáni andezit magas „protore” réz-tartalma kedvező volt a porfiros rézércetek képződéséhez. Fontos szerepe volt az alaphintések, továbbdúsulásának a kedvező elváltozása, elsősorban a propilites kőzetekben.

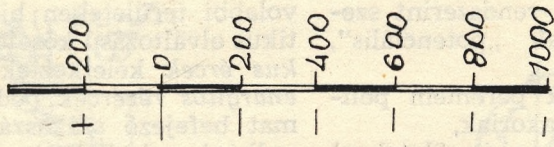
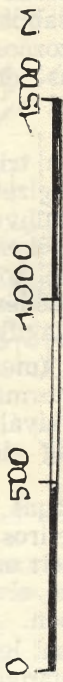
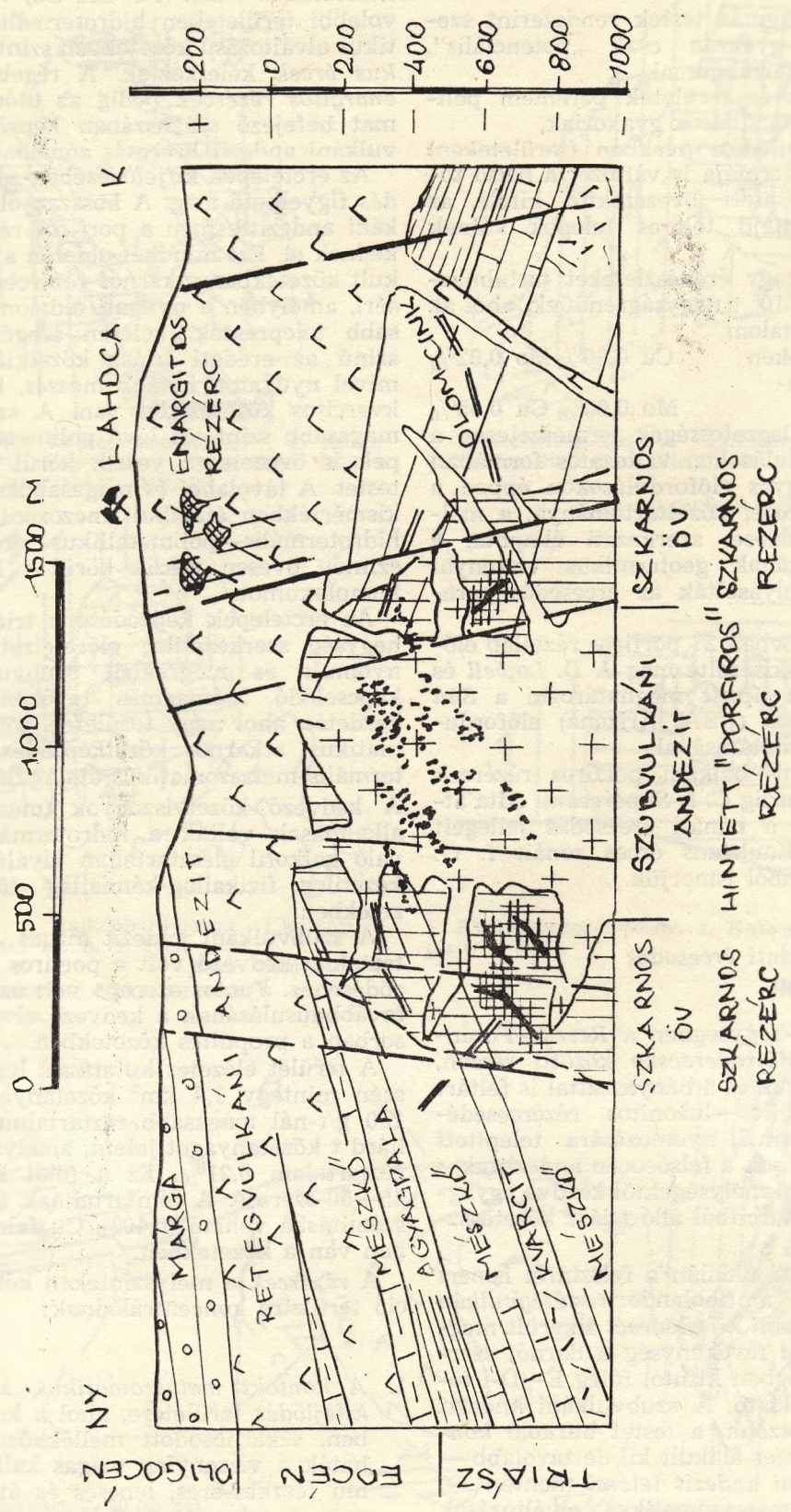
A terület előzetes kutatással lezárt északi részén mintegy  $1,4 \text{ km}^3$  kőzetanyag van, amely  $100 \text{ g/t}$ -nál magasabb réztartalmú, ez  $3,7$  milliárd t kőzetanyagot jelent, amelyben az átlagos réztartalom  $0,21\%$ . Ez a földi klark mintegy  $45-50$ -szerese. A fémtartalmak több mint fele számításba vehető ( $0,40\%$  Cu felett) dúsultságban van a kőzetekben.

A rézércetek a mélyszinteken két nagy formáció területre koncentrálnak:

1. A kontakt metasztatikus, szkarnos rézes kifejlődés területére, ahol a kontakt-övezetben, szkarnosodott mellékközetekben található a viszonylag magas kalkopirit tartalmú fészkes-eres, lencsés és áterezéses telepek. A szkarnos réztelepek mintegy  $50\%$ -a  $10,00 \text{ m}$ -nél kisebb vastagságú telepekben található ( $0,40\%$  Cu felett), fele pedig  $10,00 \text{ m}$ -nél nagyobb vastagságú szakaszokban. A szkarnos rézércetknél mintegy  $60\%$ -a mész-

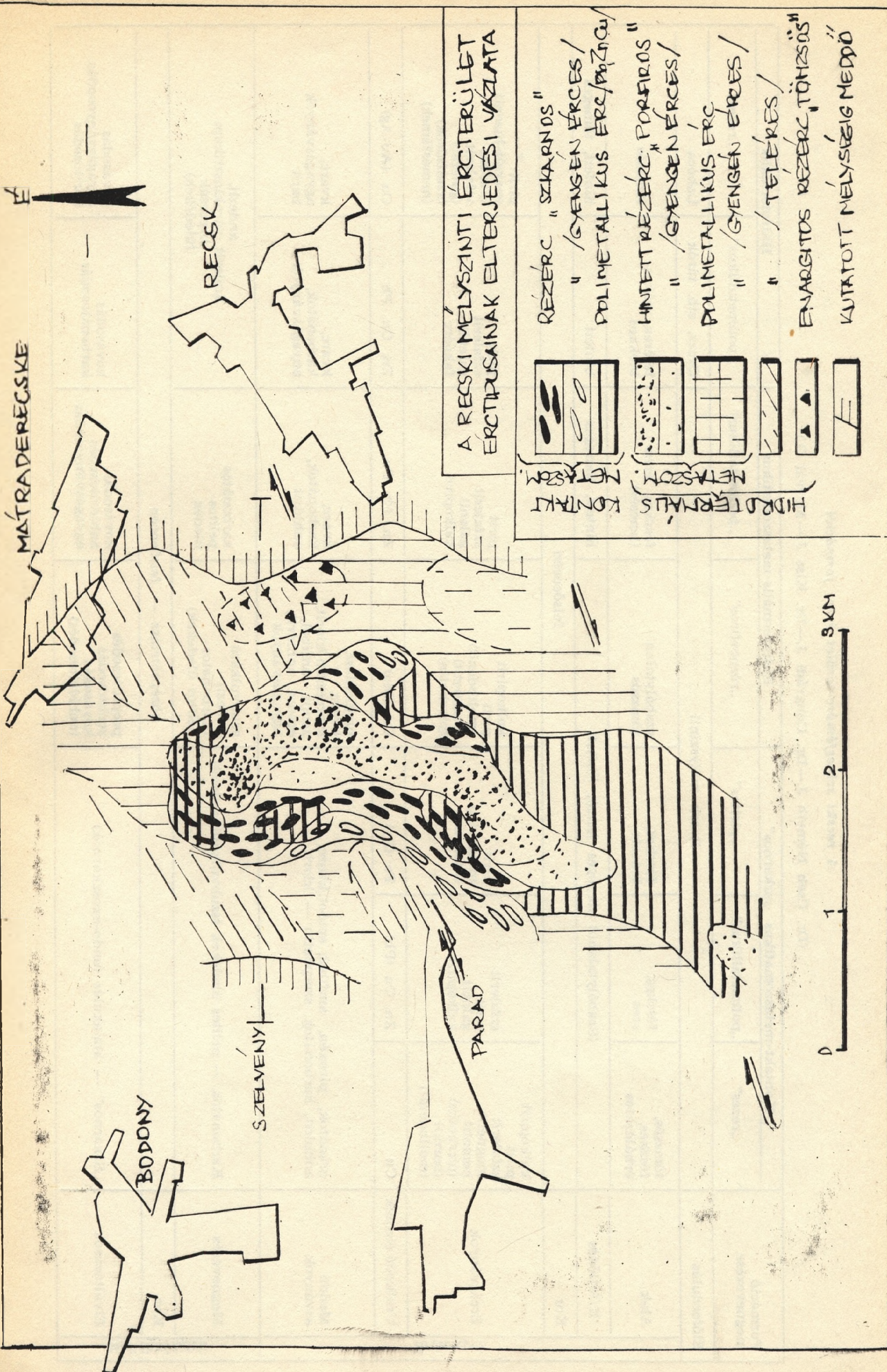


A RECSKI SZINESFÉMERCÉLŐ FORDULÁS ELVI FÖLDTANI SZELVÉNYE



2. dbra





A RECSKI MÉLYSZINTI ÉRCTERÜLET  
ÉRCTÍPUSAINAK ELTERJEDESI VÁZLATA

HIDROTHERMÁLIS KONTAKT ZÓNÁKON

	REZÉRC "SZKARNOS"
	" / GYENGEN ÉRCES /
	POLIMETALLIKUS ÉRC / PÓRIFEROS
	" / GYENGEN ÉRCES /
	POLIMETALLIKUS ÉRC
	" / TELEKES /
	ENARGITOS REZÉRC "TÖNDSÖS"
	KUTATOTT MÉLYSÉGIG MEGDŐ



3 dbra



A recski szénészérc-terület érces formációi

(Dr. Cseh Németh J.—Dr. Congrádi J.—Dr. Kiss J.—Morvai G.)

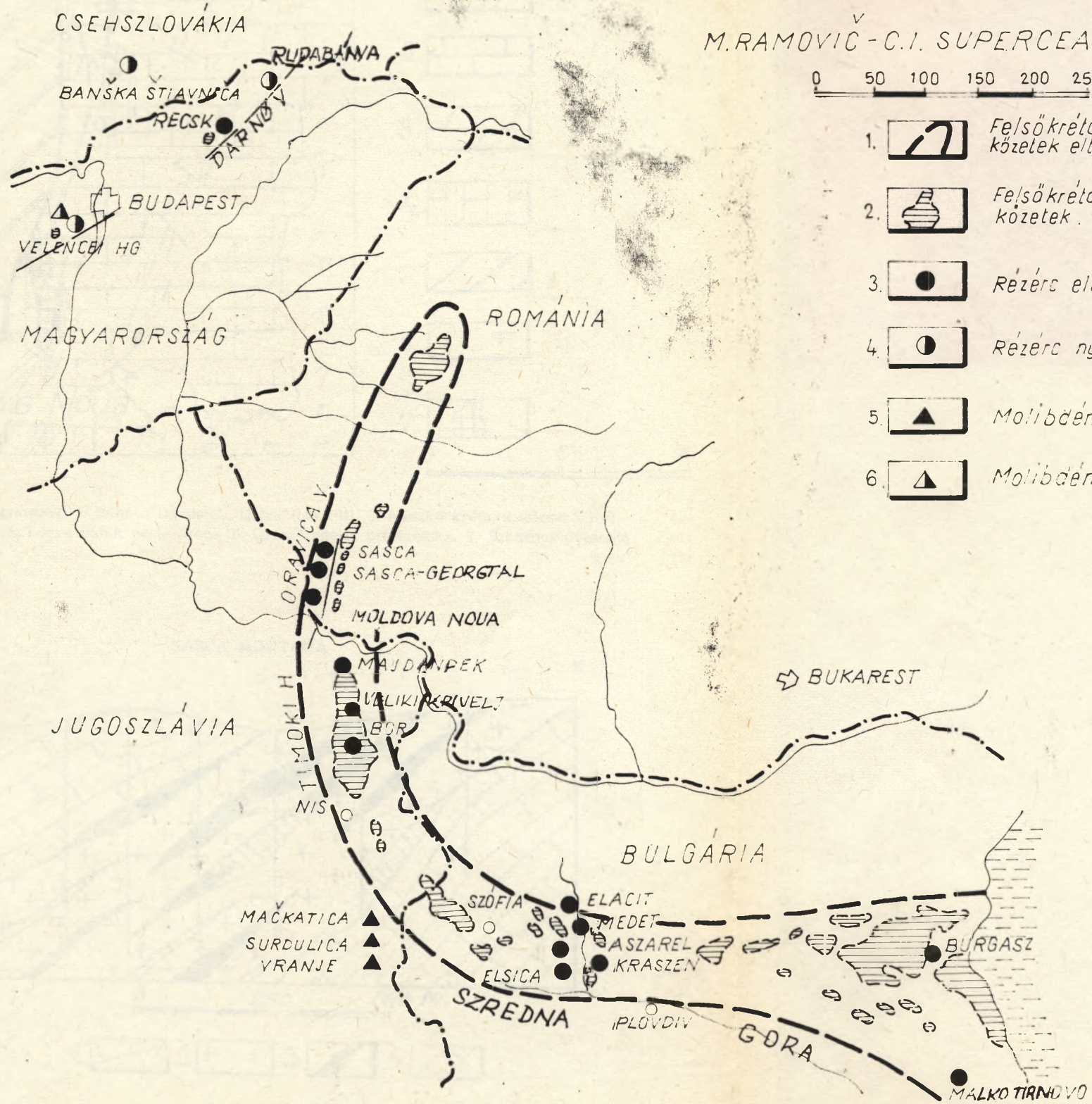
Formáció megnevezése	Kontakt-metaszomatikus „szkarnos”		Hidrotermális-metaszomatikus		Hidrotermális	
	„rezes”	„polimetallikus”	„pirites”	„rézporfiros”	„polimetallikus”	„polimetallikus”
Előfordulás	Recsk mélyszintű					
Alak	tömzsős, fészkes, érhálózat	fészkes, eres	fészkes, lencsés	szabálytalan tömzsős	fészkes, eres (lencsés)	teléres, zsákos-blokkos
Kifejlődés	(Szabálytalanul tömeges (eres), hirtett)					
Kor	felsőeocén					
Ércásványok	kalkopirit pirit szfalerit magnetit hematit (pirrhotin) (bornit) (molibdenit)	szfalerit pirit galenit kalkopirit	pirit (magnetit) (hematit)	kalkopirit pirit (molibdenit) (magnetit) (pirrhotin)	pirit szfalerit galenit kalkopirit	pirit enargit-luzonit fakoérc szfalerit (galenit) (szulfidok) (nemesfémek)
Uralkodó elemek	Cu	Zn, Cu (Pb)	Fe (Py)	Cu (Mo)	Zn, Pb, Cu	Cu (Au-Ag)
Meddő ásványok	gránátok, piroxén, amfibol, epidot, kvarc, anhidrit, karbonátok, szerpentin — klorit			plagioklász, kvarc, szerpentin-klorit, zeolit, amfibol, epidot, anhidrit, agyagásványok	kvarc, karbonátok, anhidrit	kvarc, agyagásványok, barit
Megnevezés	Karbonátos, — pelites üledékek (szubvulkáni andezit)					
Kor	középsőtriász — felsőeocén					
Elváltozások	„Szkarnos” — átalakulás (endo-exoszkarnek)		propilitésedés zeolitoidos kovasodás (anhidritésedés)	kovasodás anhidritésedés agyagásványosodás	kovasodás karbonátosodás	kovasodás agyagásványosodás baritosodás



# A BÁNÁT - TIMOK - SZREDNA GORA RÉZÉRC- /MO/ ÖVEZETE

M. RAMOVIĆ - C.I. SUPERCEANU UTÁN

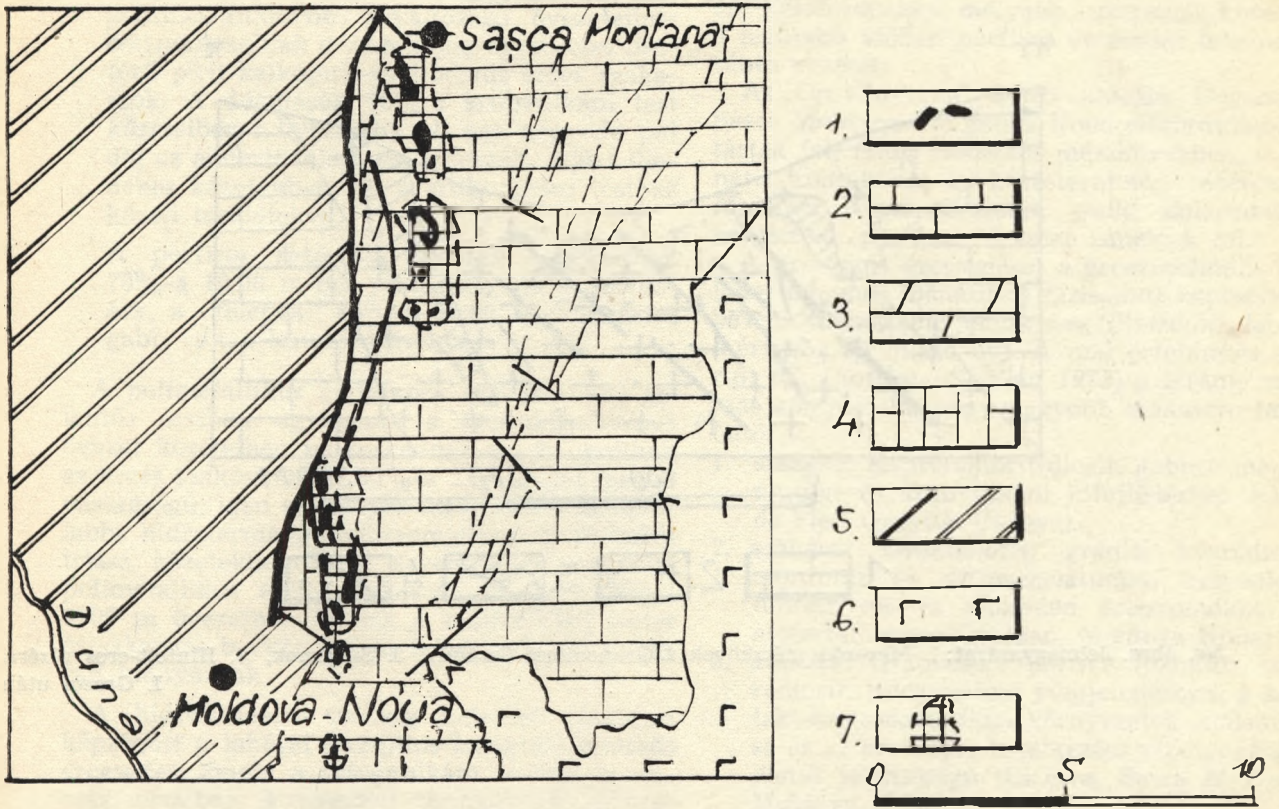
0 50 100 150 200 250 km



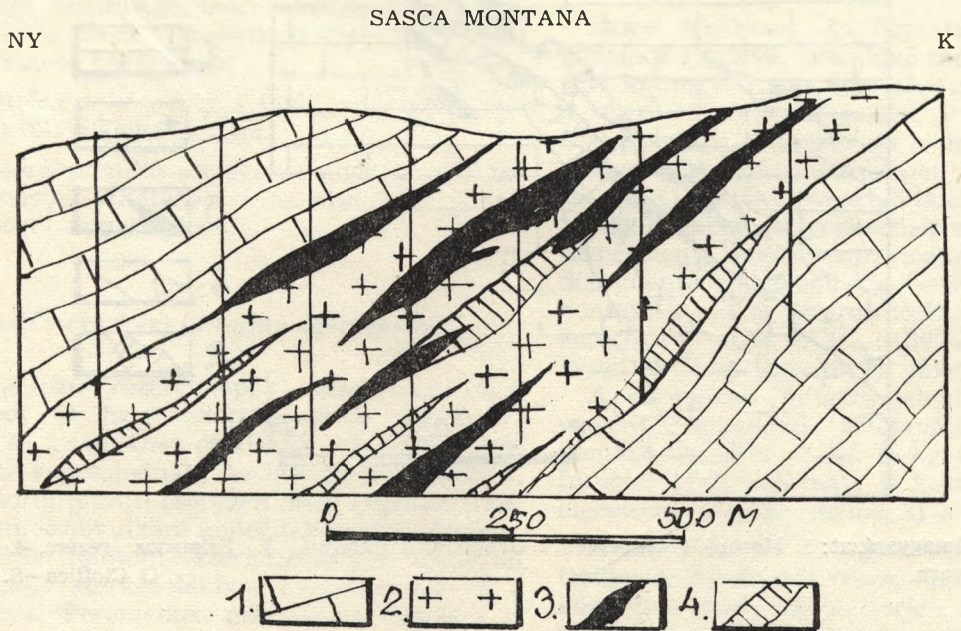
1. Felsőkréta - eocén magmás közelek elterjedési határa.
2. Felsőkréta - eocén magmás közelek.
3. Rézérc előfordulások
4. Rézérc nyomokban
5. Molibdén előfordulások
6. Molibdén nyomokban.



5. ábra  
 Sasca Montana és Moldova Noua  
 földtani térképe és szelvénye  
 BÁNÁT



5/a ábra Jelmagyarázat: 1. Bánátit intruziók, testek (larámi), 2. Mésző kréta, 3. Mésző jura, 4. Mésző triász, 5. Locva palák proterozóos, 6. Gránit, gneisz proterozóos, 7. Szkarnos övezetek.



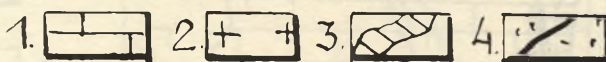
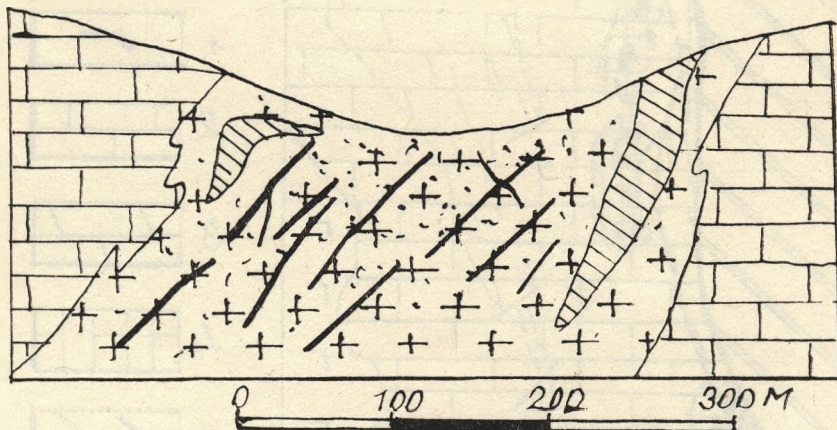
5/b ábra Jelmagyarázat: 1. Mezozoos mészkövek, 2. Granodiorit (larámi), 3. Szkarnos rézérctelep, 4. Meddő szkarnok.  
 N Eugenicé után.



Moldova Noua (dél) külfejtés

NY

K

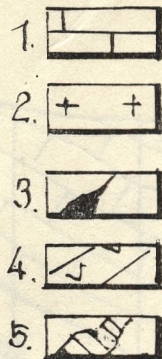
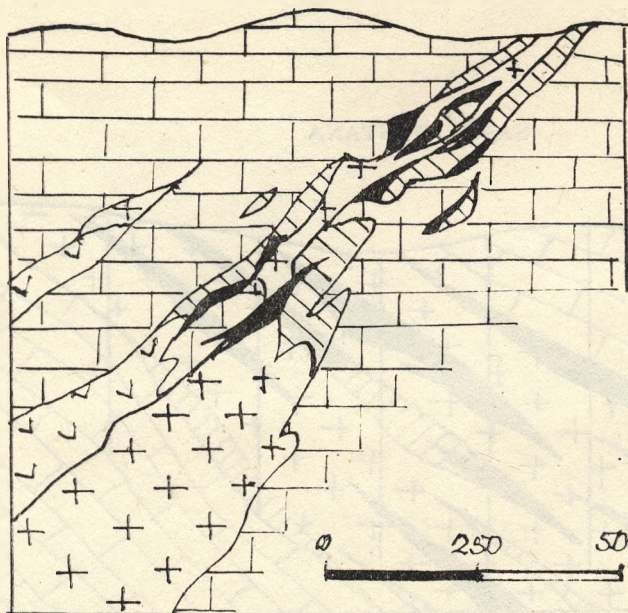


5/c. ábra. Jelmagyarázat: 1. Mezozóos mészkövek, 2. Granodiorit (larámi), 3. Szkarnok, 4. Hintett-eres rézérc.  
I. Grasel után

Moldova Noua (dél) mélyművelés

NY

K



5/d ábra. Jelmagyarázat: 1. Mezozóos mészkövek, 2. Granodiorit (larámi), 3. Szkarnos rézérc, 4. Kovásodás,  
5. Meddő szkarn.  
G Cioflica—S. Vlad után.



köszkarnokban helyezkedik el, és 29—30%-a kvarcitból képződött szkarnokban.

2. A hidrotermális-metaszomatikus, hintett-eres, porfiros rézérces kifejlődés területére, ahol főleg a szubvulkáni andezit propilites-szerpentes-anhidrites elváltozású övezeteiben összpontosulnak a viszonylag egyenletes hintésű pirit-kalkopirit-molibdenit érces szakaszok. A dúsulások 76%-a szubvulkáni test közeiben helyezkedik el, egy negyede pedig az andezit teléreivel injektált, átjárt üledékes kőzetekben, de a szubvulkáni testhez közeli területeken.

A porfiros rézérccek dúsulási övezeteinek 78%-a 10,00 m-nél vastagabb, de a dúsulások, a „telepek” 40%-a 50,00 m-nél vastagabb volt a kutatófúrásokban.

A polimetallikus érctelepek (Pb, Zn, Cu) jelentős részben ugyancsak a kontakt-szkarnos övezet közeiben helyezkednek el, de ezeknek az érces szakaszoknak 60%-a 2,00 m-nél kisebb vastagságú, igen szeszélyes kifejlődésű. A távolabbi hidrotermális-metaszomatikus elváltozású triász kőzetekben lévő, szeszélyesen szétszórt polimetallikus érces szakaszok mintegy 200—1200 m övezetben kísérik a szubvulkáni testet és szkarnos burkát, a test felett azonban gyakran hiányoznak.

A hidrotermális szakasz befejező részében képződött a lahócai *enargitos-luzonitos* tömzsős ércesedés, amely a rétegvulkáni sorozat breccsás zónáiban, kovásodott tömzsőkben helyezkedik el, de telepszerű és hintett-eres megjelenése is gyakori. Ez utóbbi ércesedésre települt a Lahóca-hegy bányászata, amelynek során napjainkig több mint 2 millió tonna 0,60% réztartalmú (és aranyos-pirités) ércet termeltek ki.

A felfedezett mélyszinti rézérccek földtani-teleptani érdekességénél sokkal fontosabb népgazdasági jelentősége, mert a köszén, a szénhidrogén és a bauxit mellett kiemelkedő értékű ásványkincse hazánknak.

Méretei, értéke pedig a világ rézércelőfordulásainak élvonalába sorolja.

Az összehasonlító anyagok mellett a már folyó részletes kutatások is az első megítélések helyességét támasztják alá.

#### A színesfémérc (réz) tartalmú szerkezetek

A porfiros rézérctelepek világszerte főleg mezozoós és harmadkori magmás tevékenységhez és az ezekhez csatlakozó elváltozott kőzetekhez kapcsolódnak. Az intruziók (monzonit, granodiorit, gránit) esetében főleg kupolaszerkezetekben, szubvulkáni andezitek hatásterületein, különböző földtani szerkezetekben, gyakran antiklinális szerkezetekben helyezkednek el a réztelepek. Peremeiken más fémek dúsulása is jelentős lehet.

A legfontosabb szerkezetek, övezetek áttekintését a következőkben adjuk.

#### Az alpi—kárpáti—balkáni—kaukázusi rendszer rézércelőfordulásai

Romániában, az Oravita-vonal mentén a (bánátit zónában) a múltban is ismert réz- (és más érc-) előfordulások mélyebb szintjeinek kutatása a legújabb időben porfiros ércesedés felismeréséhez vezetett.

Az Oravita-vonal keleti oldalán Dognacea-Sasca Montana—Moldova Noua előfordulásokon tártak fel, főleg mezozoós mészkövekben, a bánátit kontaktján és hatásterületén rézércceket. Moldova Noua területén pedig külszínközeli bánátitban porfiros rézércet ismertek fel.

A provincia ércesedését a geoszinklinális fejlődés magmás (bánátitos) fázisaihoz kapcsolva a larámi szakaszban jelölik meg (Pb izotóp alapján mért kor 65 millió év). A mai értelmezés szerint (G. Cioflica—Ş. Vlad 1973) a larámi magmás komplexum négy nagyobb szakaszra bontható:

1. szakasz: Kvarcediorit-diorit, gabbró magasplutóni és szubvulkáni kifejlődésben (Ocna de Fier, Oravita, Ciclova).
2. szakasz: Granodiorit, gránit, kvarcdiorit, monzonit és differenciátumai, helyenként hintett réz és molibdén ércnyomokkal és érc tartalommal (Majdan, Moldova Noua).
3. szakasz: Granodiorit-porfirit (bánátit), mikrodiorit, főleg teléres megjelenésben, a kontakt-metaszomatikus környezetek kialakulása és az ércesedés keletkezése szempontjából döntő jelentőségű (Ciclova, Sasca Montana, Moldova Noua).
4. szakasz: Különböző lamprofirek: odonit, kerzantit, malchit stb. dajkos-teléres formákban a magmás képződési szakaszt zárják.

A gyakorlatban bánátitnak nevezik az első három szakasz kőzeteit, és ez bizonyos mértékben meg is nehezíti az egyes előfordulásokon a tájékozódást.

*Sasca Montana:* Az Oravita nagyszerkezeti vonalhoz simulva, ismétlődő szerkezeti övek között mintegy 8 km csapáshosszban követhetők a felszínen, felszínközélen a granodiorit-porfirit (bánátit) áttörések és a mezozoós mészkövekben a kontakt-metaszomatikus, szkarnos kőzetek. A kontakt övezet általában 300 m vastagságú, ebben helyezkednek el a 200—300 m csapásmenti hosszúságú, maximálisan 150 m dőlésmenti szélességű és 1—30 m vastagságú kontakt-szkarnos rézérclelencsék, amelyeknek átlagos réztartalma 0,72% (0,30%-os alsó számbavételi határral figyelembe véve).

A bányászati kutatás jelentős mértékű, 50 m-ként harántolják a csapásirányban feltárt kontakt övezetet, és 25 m-ként még bányabeli fúrással közbekutatnak. E kutatásokból kapott elemzések alapján jelölik ki a rézérclelencséket.

*Moldova Noua:* Az egyik legreményteljesebb terület a Bánát déli része, ahol Moldova Noua közelében napjainkban tárják fel a magasplutóni granodiorit-porfiritot, a bánátitot, amelyben hintett porfiros rézérc van (Suvarov-völgy).

Az itteni ércesedés jellegének megítélése szempontjából fontos az intruziók test maga, és



a kontakt-metaszomatikus környezete is. A kb. 5 km hosszúságú „kisintrúziós” granodiorit vonulat középső részén a magmás test a felszínen van és a test felső része porfiros rézérces. Északon és délen a magmás test a mélyben van, itt a granodiorit-porfirit teléres övezete van kifejlődve a kontakt-szkarnos burokkal, amelyben a szkarnos réztelepek helyezkednek el és amelyek hasonló kifejlődésűek mint Sasca Montana-n. A mélyművelésű bányák erre települtek.

Az újonnan megismert porfiros réztelep a külszínen most van feltárás alatt, és kb. 500 millió tonnás (0,25% réztartalmú!) ércvagyónára 9 millió tonnás termelést terveznek.

A külfejtés területét általában 500 m mélységig 50x50 m-es hálózatban kutatták meg, de 1200 m mélységig végeztek felderítést.

A feltárás alatt álló területen a letakarítás után jól megfigyelhető a magmás test ércesedése. Lényegében a kőzetréseken van a domináló pirit-kalkopirit hintés, a kőzetbe ágyazott, tulajdonképpen porfiros ércesedés alárendelt.

A most épülő külfejtés néhány év múlva Medet, Majdanpek és Bor után a Kárpát—Balkán felsőkréta-felsőeocén magmatizmushoz kapcsolódó metallogéniai provincia negyedik nagy külfejtésévé növi ki magát.

Az európai jelentőségű jugoszláviai előfordulások a timoki eruptív komplexum területén vannak. A bori és majdanpeki előfordulás régebben feltárt, Veliki Krivelj-t napjainkban tárják fel. A bori előfordulás a klasszikus rézérctelep-típusok közé tartozik és értékelése sokáig motiválta a rézérctelepek leírásait.

A timoki területen a vulkáni összlet mintegy 1300 km<sup>2</sup> elterjedésű, és 600—700 m vastagságú. A turon-szenon korú andezit és piroklasztikumai meghatározó jelentőségűek az ércesedések szempontjából.

Az összletben három andezit-fázist különítenek el: 1. amfibolbiotitandezit, 2. amfibolandezit (timocit), 3. piroxénandezit (latit).

Ezek között piroklasztikumok helyezkednek el, a második és harmadik fázis között helyezkedik el a „bori pelit” (vulkáni iszap).

**Majdanpek:** Az andezit-terület északi elvékonyodó, szétágazó szakaszán található az előfordulás, paleozóos palák és vékonyabb mezozóos összlet közé ékelődve.

Az előfordulás hosszan elnyúlt, mintegy 4 km hosszúságú és 200—300 m szélességű, a Majdanpek-patak É-i és D-i részre választja szét. Az előfordulás az egykori 620 m-es szinttől lefelé 500 m mélységben ismert, illetve felderített.

Felépítésében a felsőkréta andezit és törmelékei, prekambriumi kristályos pala és gneisz vesz részt, és a déli terület titon mészkő, szenon törmelékes összlet zárja le. Az előforduláson belül, feltárásokban több helyen megállapíthatók a larámi granitoid kőzetek is, amelyekhez genetikailag a hidrotermális, hintett-porfiros ércesedést kapcsolják.

Az ércesedés alapja a már említett nagyságrendű test, amely majdnem függőlegesen húzódik a mélységbe. A kutatott mélységig 600 mil-

lió t ércvagyont képvisel 0,72% Cu átlagtartalommal (0,30% Cu alsóhatárral) és 0,004% Mo tartalommal. Ércásványa csaknem kizárólag kalkopirit, ami mellett 1—5% pirit-tartalom van és molibdenit. A majdanpeki előforduláson évi 10—12 millió tonna a termelés.

**Veliki Krivelj:** A most megismert előfordulás hasonló jellegű hintett-porfiros ércesedés, mintegy 600 millió tonna ércvagyonnal, a minőség azonban mindössze 0,40% Cu, tehát alig fele mint Majdanpeken.

**Bor:** Európa e klasszikus előfordulása az andezit-terület középső részén helyezkedik el, ércesedése pedig a vulkáni sorozat középső szakaszában az első és második andezit-fázis között. A legújabb értékelések szerint (P. Bogdaro-*vič*) az ércesedésben több szakaszt különítenek el. Bor tágabb környezetében ezek a típusok a következők:

— Szkarn-típusú rézércesedés a larámi plutonitokhoz kapcsolódóan, gránátos-epidotos környezetben 5—50 m vastagságban, maximálisan 0,40% Cu tartalommal. Ilyenek vannak Zbeg és Krivelj területek között, gazdasági jelentőségük ma nincs.

— Hidrotermális, hintett-porfiros típusú rézércesedés a timoki eruptívum területén nagy dimenziójú előfordulásokban (Majdanpek, Veliki Krivelj) kiemelkedő gazdasági jelentőséggel. Bor környezetében is több hidrotermálisan elváltozott zóna van.

— Exhalatív-üledékes rézércesedés a bori előfordulás területén elsőrendű gazdasági jelentőséggel.

A bori előfordulás földtani felépítésében felismerhető szabályszerűségek alapján, mivel a közismert ércetestek (Coka Dulkan, Tilva Ros, Tilva Mike, Sistek, Tilva Ronton, Kamenjar) az andezitben (összletben) konkordánsan települnek úgy értékelik, hogy az ércsképződés a magmás-vulkáni tevékenység során exhalatív-üledékes módon ment végbe, hasonlóan mint több nagyobb előforduláson (Formosa, Japán) a nagy tömzses piritképződés. Az újabban felismert larámi kisintrúziók azonban a hidrotermális ércesedés lehetőségét sem zárják ki.

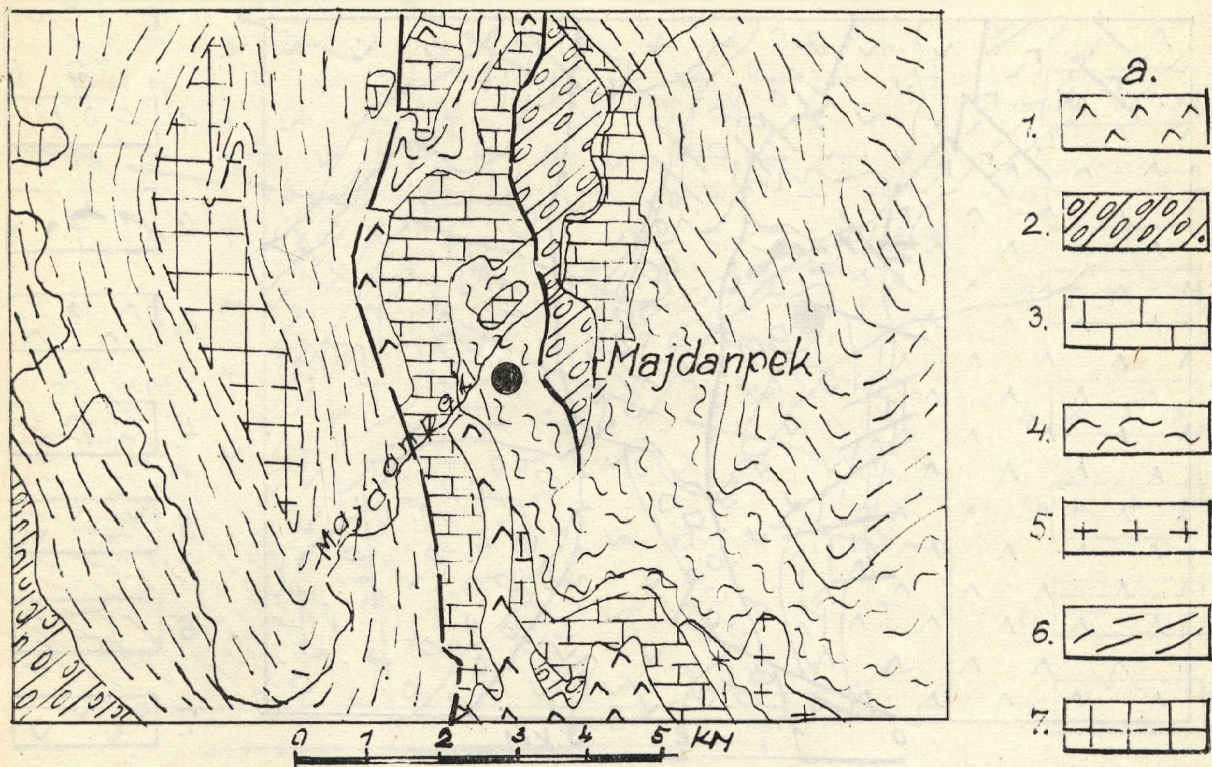
A bori ércsterület tömzsei 0,70—3,08% Cu tartalmúak. Ma még mintegy 75 millió t 1,00% átlagos réztartalmú készlettel számolnak a fejlesztési tervekben.

Az ércetestek réztartalma a primér zónákban: enargit, kalkopirit, bornit és pirit ásványtársaságban van. Az oxidációs zónában: kovellin, kalkozin, kalkantit, brochantit, melanterit, malachit, azurit ásványtársulás jellegzetes. Az egész bori előfordulás területén bonyolítja a képet a jelentős elterjedésű hidrotermális bontás, illetve az utólagosan végbement kilúgozódás.

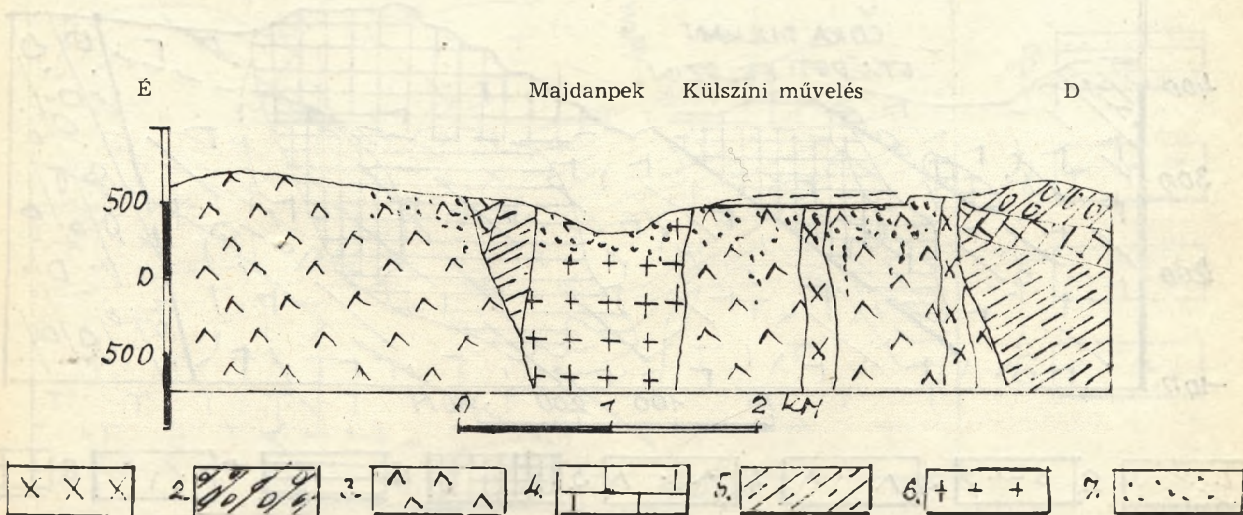
A Kárpát—Balkán metallogéniai övezet jelentős előfordulásait találjuk *Bulgária* területén. Ezek közül a Szrednagora előfordulásai (Elacit, Medet, Aszarek, Kraszen, Elsica, Radka) különösen jelentősek. A Szrednagora ércesedései az ÉNY—DK-i irányban rendeződött felsőkréta parageoszinklinális területén találhatóak és kép-



6. ábra  
Majdanpek földtani térképe és szelvénye



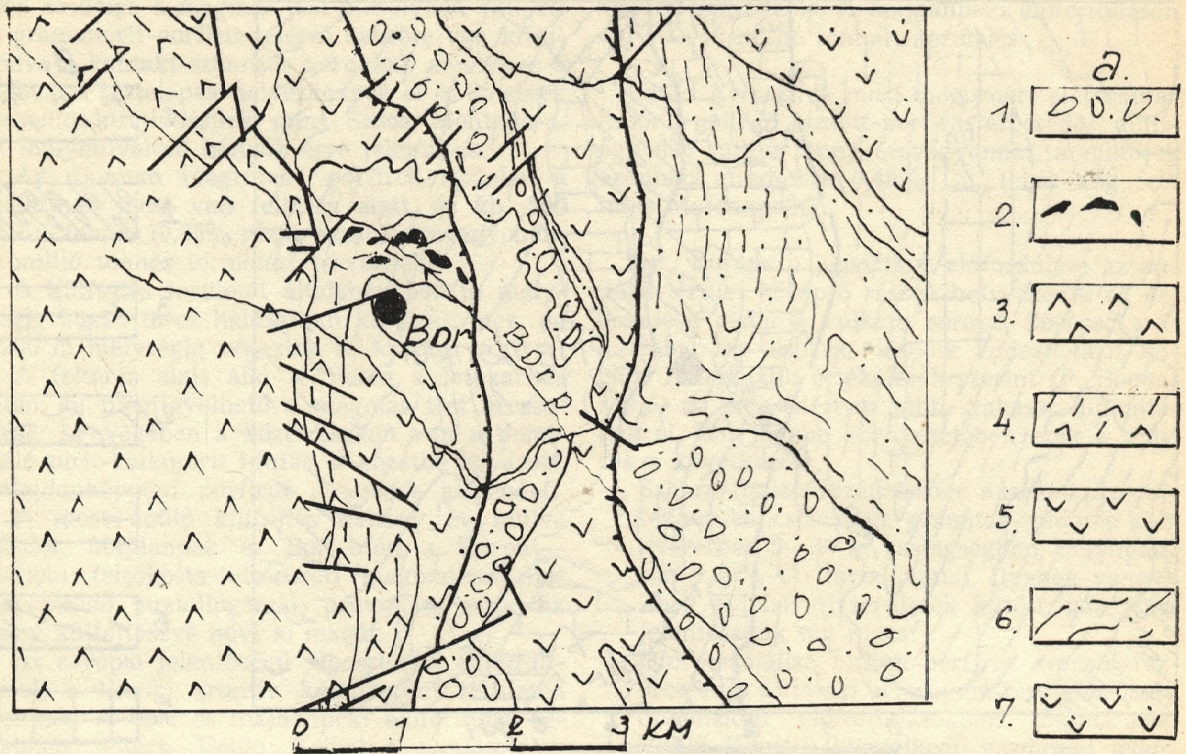
6/a. ábra Jelmagyarázat: 1. Vulkanitok (andezit) 2. Törm. összlet, felsókréta, 3. Mészkö, jura, 4. Diabáz (fillitoid), 5. Granodiorit, paleozoós, 6. Csillámpala, 7. Amfibolit, prekambrium. (Vázlat)



6/b. ábra Jelmagyarázat: 1. Gránit (larámi) paleogén., 2. Törm.összlet., 3. Vulkanitok, (andezit), felsókréta., 4. Mészkö, jura., 5. Gnejsz, pala, 6. Granitoid gnejsz, prekambrium., 7. Hintett rézérc.



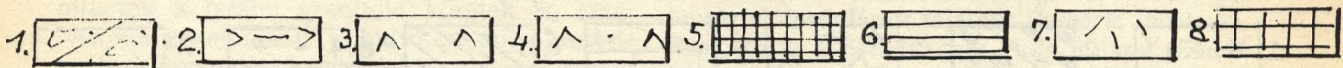
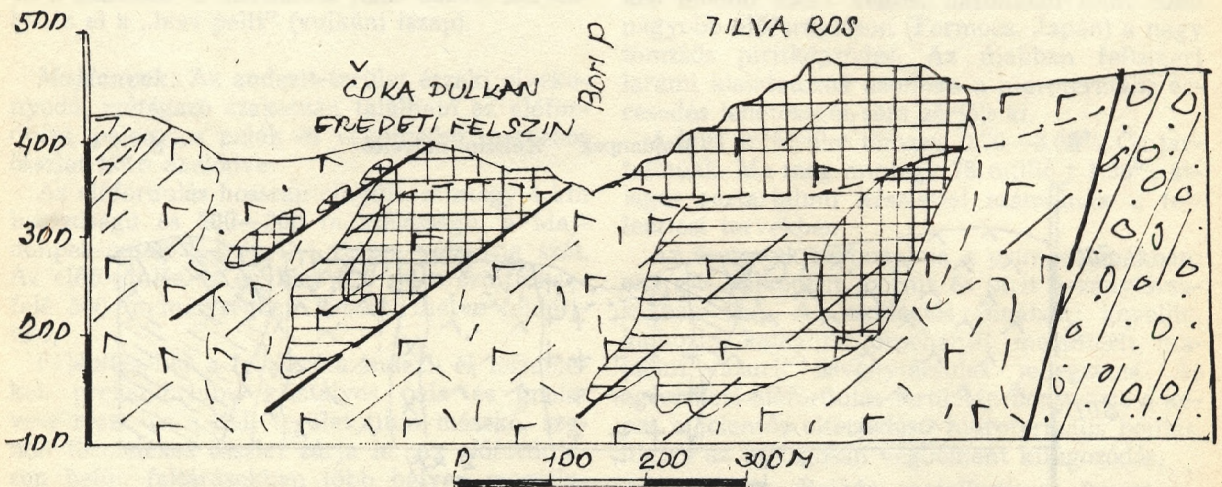
6. ábra  
Bor földtani térképe és szelvénye



6/a. ábra Jelmagyarázat: 1. Bori konglomerát, paleogén., 2. Érc-tömszök, 3. Andezit (III. fázis), 4. Bori pelit, 5. Andezit-timocit (II. fázis), 6. Márga-konglomerát., 7. Andezit (I. fázis), felsőkréta.  
Vesnik kn. XXVIII. Beograd 1969.

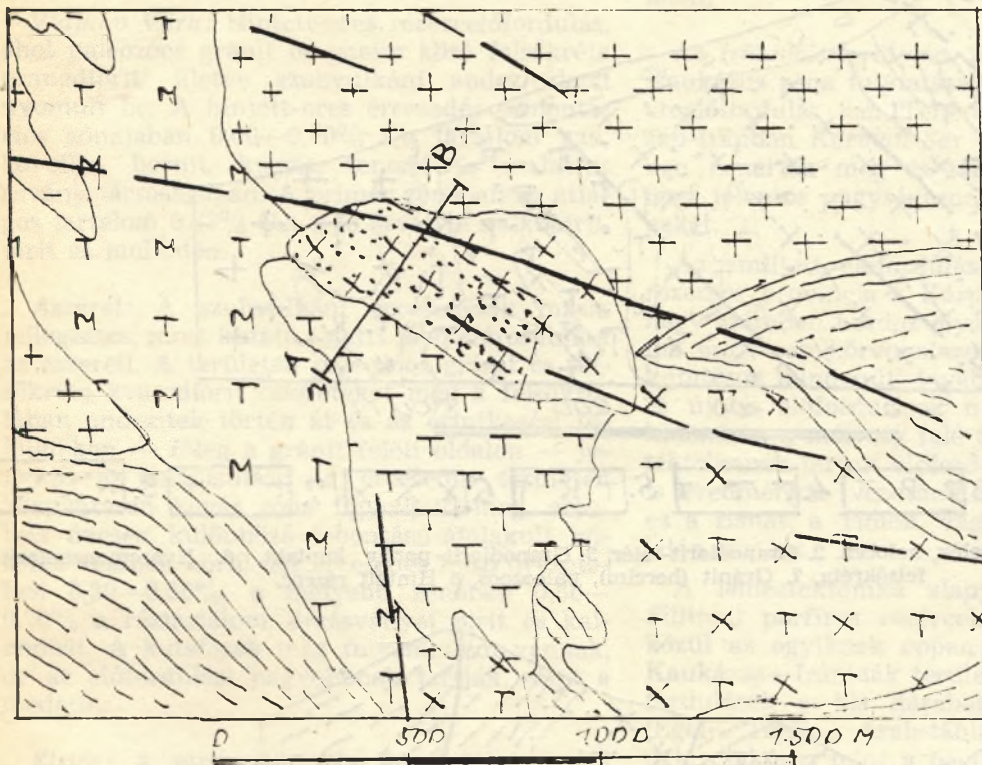
NY

K



6/b. ábra Jelmagyarázat: 1. Bori konglomerát, paleogén., 2. Márga-tufa-tufit (bori pelit), 3. Andezit (timocit), 4. Hidrotermálisan bontott andezit, felsőkréta., 5. Tömszős pirit, rézérc, 6. Érhálózatos pirit, rézérc, 7. Hintett rézércesedés, 8. Kilúgzott zóna.

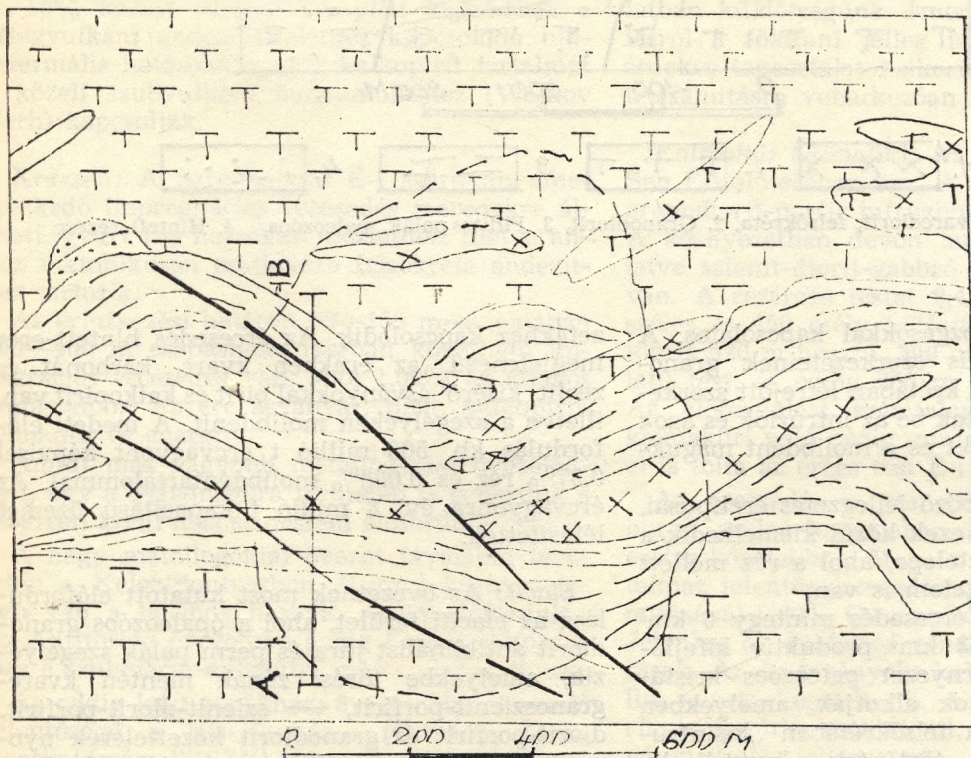




Jelmagyarázat: 1. Granodiorit-porfirit, 2. Granodiorit, 3. Kvarcmonzdiorit, 4. Kvarcgabbródiorit felsőkréta, 5. Gránit (hercini), 6. Kristályos pala, paleozóos, 7. Híntett rézérc.

Vázlat: Dr. Zelenka T.

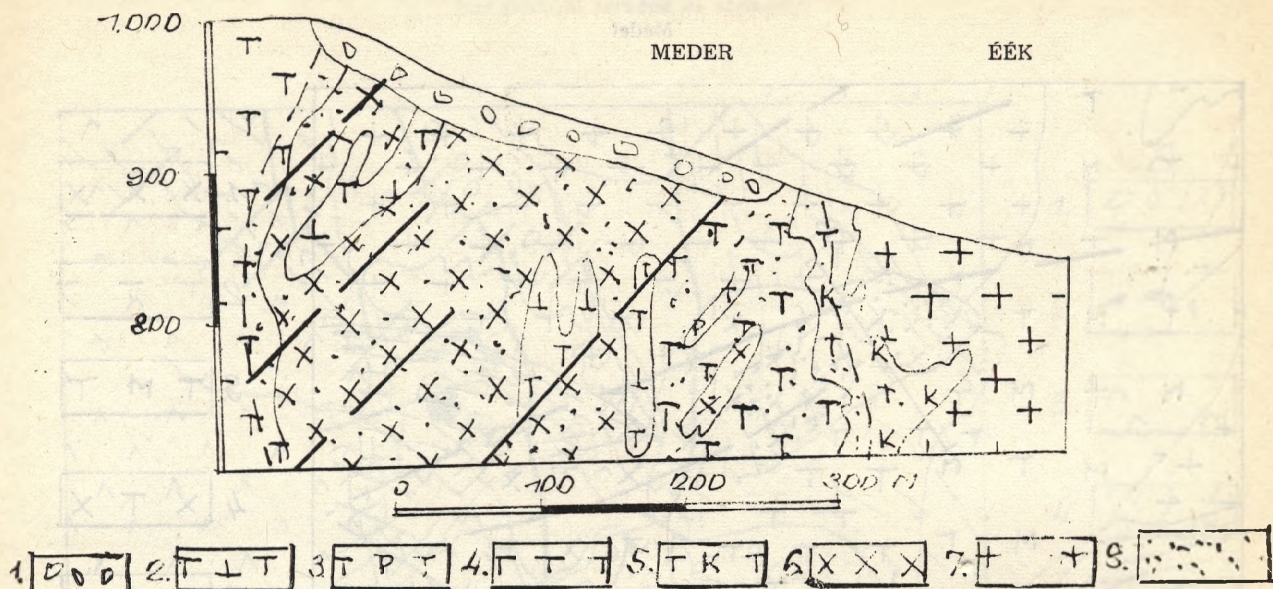
Elacit



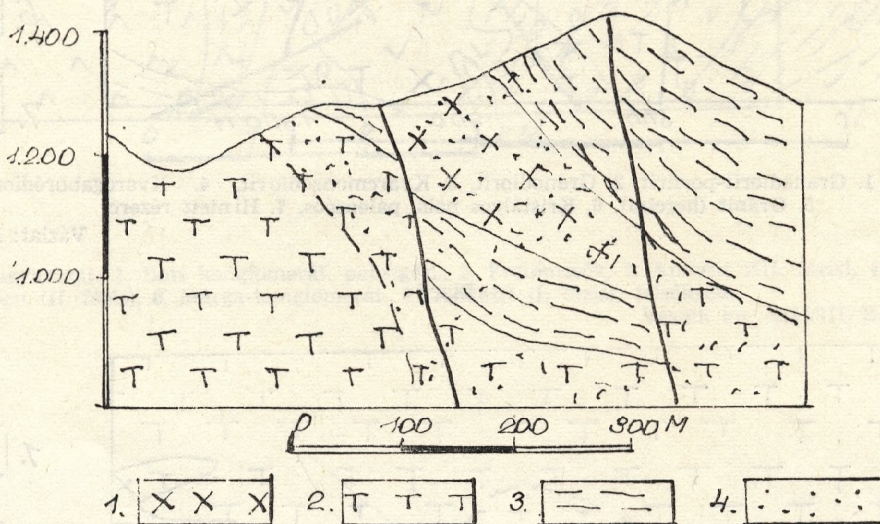
Jelmagyarázat: 1. Kvarcdiorit-porfirit, 28. Granodiorit-porfirit, felsőkréta, 3. Homokkő jura, 4. Granodiorit, 5. Füllittes palák, paleozóos, 6. Az ércesedés határa.

Vázlat: Dr. Zelenka T.





Jelmagyarázat: 1. Törmelék, holocén. 2. Granodiorit-telér, 3. Granodiorit-porfir kontakt, 6. Kvarcmonzodiorit-felsőkréta, 7. Gránit (hercini), paleozoos, 8. Híntett rézérc.



Jelmagyarázat: 1. Kvarcdiorit, felsőkréta, 2. Granodiorit, 3. Fillites palák, paleozoos, 4. Híntett rézérc.

ződésük a larámi mozgásokkal kapcsolatos. A Ny-Balkán antiklinális szerkezeteinek granodioritjába (hercinid) a krétában létrejött szerkezetek mentén nyomultak be az intrúziók és azok telerei, amelyek a rezet és a molibdént magukkal hozták.

A területnek különböző jellegzetes érc típusai, előfordulásai vannak, ezek közül kiemelkedik a Medet porfiros rézérc telepe, ahol a réz mellett jelentős molibdén-tartalom is van.

**Medet:** A porfiros ércesedés mintegy 6 km<sup>2</sup> területű, amelyből 0,3 km<sup>2</sup> produktív kifejlődésű. A földtani környezet paleozoos kristályos palák és gránitok alkotják, amelyekben szerkezetek mentén a felsőkrétában „kisintrúziós” benyomulások történtek, kvarcdiorit-kvarcmonzodiorit kőzetekkel. A granodiorit-porfirok már az ércesedett kőzeteket is átjárták. Az ércesedés elsősorban a kvarcmonzodiorit kő-

zetekhez kapcsolódik. Az ércesedés híntett-eres megjelenésű, az erekben kvarc, karbonát és zeolit kísérő ásványokkal pirit és kalkopirit van, illetve a szegélyeken molibdenit. A medeti előfordulás kb. 500 millió t ércvagyont képvisel 0,37% réz és 0,008% molibdéntartalommal. Az ércvagyonra évi 8 millió t kapacitású üzemeltetés létesítettek.

**Elacit:** Az övezetnek most kutatott előfordulása az elaciti terület, ahol a ópaleozoos granodiorit antiklinálist jura és perm palák szegélyezik, amelyekbe törési zónák mentén kvarc-granoszenit-porfirit, ↔ szienit-diorit-porfirit, diorit-porfirit és granodiorit kőzettelerek nyomultak be és posztmagmásan okozták a kontakt övezetekben az ércesedést, de maga a granodiorit is érces. Az érc fő ásványa a bornit, de jelentős a kalkopirit-pirit és molibdenit is. Az



előfordulást eddig 1000 m mélységig kutatták, azonban nem lehatárolt. Műrévaló érckészlete 0,42% Cu és 0,01% Mo tartalmú.

*Vlajkov Verh.*: Hintett-eres rézércelőfordulás, ahol paleozóos gránit és gneisz közé felsőkréta granodiorit, illetve szubvulkáni andezit-dacit nyomult be. A hintett-eres ércesedés cementációs zónájában 0,60—0,70% Cu tartalom van, kovellin, bornit, kuprit, tenorit és malachit ásvány társaságában. A primér zónában az átlagos tartalom 0,32% Cu, a fő ásványa kalkopirit, pirit és molibdén.

*Aszarel*: A szubvulkáni ércesedések másik jellegzetes, most kutatás alatt lévő előfordulása az aszereli. A területen paleozóos gránit és felsőkréta kvarcdiorit összeteteket még a felsőkrétában andezitek törték át és az érintkezési felületeken — főleg a gránit felőli oldalon — jelentős az ércdúsulás. Az ércesedés területén központosan kovás zóna figyelhető meg, amelyet övesen különböző lebontású-átalakult kőzetek vesznek körül. Az ércesedés felső övezetében 0,30—0,50%, a mélyebb zónában 0,60—0,70% a réztartalom, ércásványai pirit és kalkopirit. A kutatások még folyamatban vannak, de az előfordulást nagyobbak tartják, mint a medetit.

*Elsica*: A pirites-tömzsös ércesedések közül említést érdemel az elsicai előfordulás, amely a felsőkréta korú „elsicai gránit” és a meredeken érintkező felsőkréta-paleogén andezit környezetben, főleg tufa, agglomerátum és breccsa kőzetekben feltárt pirit tömzsökből áll. A tömzsök, lencsék mérete 20—30 m, réztartalmuk pedig 5—10% között változik. A pirit képződését a rétegvulkáni andezitösszlethez kapcsolódó hidrotermális hatásokhoz, míg kalkopirit tartalmát a közeli szubvulkáni benyomuláshoz (Vlajkov Verh) kapcsolják.

*Kraszen*: A Szrednagora É-i szárnyán elhelyezkedő impregnációs ércesedés meredekre állított, gyúrt flis homokkő összlethez, illetve ahhoz tektonikusan csatlakozó felsőkréta andezit-hez tartozik.

Az érintkezési határon 50—150 m-es zónában 300—400 m csapáshosszúságban követhető impregnációs ércesedés van, ahol 1,00% az átlagos réztartalom. Az érc ásványai: pirit, kalkopirit, tennantit és enargit.

Amint más nagyobb metallogéniai övezetekben, úgy a Szrednagora területén is ismerünk a rézércen kívül más színesfém előfordulásokat is.

A nagy metallogéniai övezet távolabbi területén a Kelet-Pontuszban *Murgul* környezetben van a borihoz hasonló rézérc-előfordulás. Az Antitorosz övezetben pedig *Ergani* előfordulása a szubmarin-exhalatív rézérclepek típusa.

Az eddig leírt zónákhoz, övezetekhez hasonló jelentőségű a *Kis-Kaukázus* (Örmény, Grúz, Azerbajdzsán SZSZK) érces területe, ahol az utóbbi időben *I. G. Magakyan* közléseiből tudunk az érces kifejlődésekről. A Szevan-tó területéről a Pambak-Zangezur zónában paleogén-

neogén magmás képződésekkel kapcsolatos hintett-porfiroz réz és molibdén ércesedéseket tártak fel eddig négy nagyobb összefüggő területen.

Az *Iranidák* területén, tulajdonképpen a Kis-Kaukázus zóna folytatásában több jelentős rézércelőfordulás van Teherántól Abbasadig. Közép-Iránban *Kerman-Sar Cheshmeh* környezetben ismertek meg és tártak fel napjainkban igen jelentős nagyságrendű porfiroz rézérclepeket.

Az említett előfordulások mutatják, hogy e rézérces provincia a Kárpátoktól az Iranidákig nagy számban hordoz olyan lehetőségeket, amit ma még csak körvonalazni lehet. A most folyó kutatások mindenütt tovább pontosítják a képet és újabb előfordulások megismerését jelentik, különösen a mélység felé terjedve, a régi jelentéktelennek tartott előfordulások környezetében is eredményre vezethetnek, mint ahogyan pl. ez a Bánát, a Timok, vagy éppen Recsk területén történt.

A lemeztektonika alapján felvázolt (*R. H. Sillitoe*) porfiroz rézérccek elterjedési övezetei közül az egyiknek éppen a Kárpát—Balkán—Kaukázus—Iranidák területet jelzik, amely előfordulások a kis darabokra szakadt lemezek (Égei-, Török-, Arab-tábla) előtereikhez simulnak, csakúgy, mint a pacifikus porfiroz rézércelőfordulások esetében is.

A Kárpát—Balkán—Kaukázus övezetből kiesik a *Szovjetunió* almaliki területe, ahol a környezetben többféle ércesedés van, ezek között a kalmaküri porfiroz rézércelőfordulást mutatjuk be, amelyet éppen a recski fejlesztésekkel kapcsolatban küldöttségünk ismert meg. Az előfordulásról a földtani jelleg ismerete mellett több érdekes tapasztalatot sikerült a kutatásra, a készletszámításra vonatkozóan is megismerni.

*Kalmakür (Almalik)*: Az előfordulás a Thien-San É-i előterében van. A rézércesedés a diorit, granodiorit-porfir intruzívumokhoz kapcsolódik. A környezetben devon mészkő és dolomit, illetve szienit-diorit-gabbró magmás kőzetösszlet van. A rézérces testet 2,4 km hosszú, 1,4 km széles és 450 mély külfejtés tárta fel. Maga a tömzs 520 m hosszú, 390 m széles felszíni vetületű test, és eddig 250 m vastagságban feltárt. Az előfordulást számtalan vető szabdalja, a kalmaküri vető pedig mintegy 550 m távolságra el is tolta az érces test É-i részét.

Az ércesedés a granodiorit tömzsöt vastag burok, gyűrű formájában övezi, zömében a szienites kőzetekben. Maga a granodiorit nem tartalmaz jelentős ércesedést. Az érckészletek számításánál 0,30% Cu az alsó számbavételi határ. Jelenleg az oxidációs zónában folynak a feltárások. Az ércásványok: kalkozin, bornit, kovellin, kuprit, hematit stb. A primér zónában; pirit, kalkopirit, molibdenit, arany, magnetit ásványtársulás jellegzetes.

A telepes összetel nagyrészt meredek dőlésű testekből áll (85°) és 2/3 részben 10 m-nél kisebb vastagságúak.

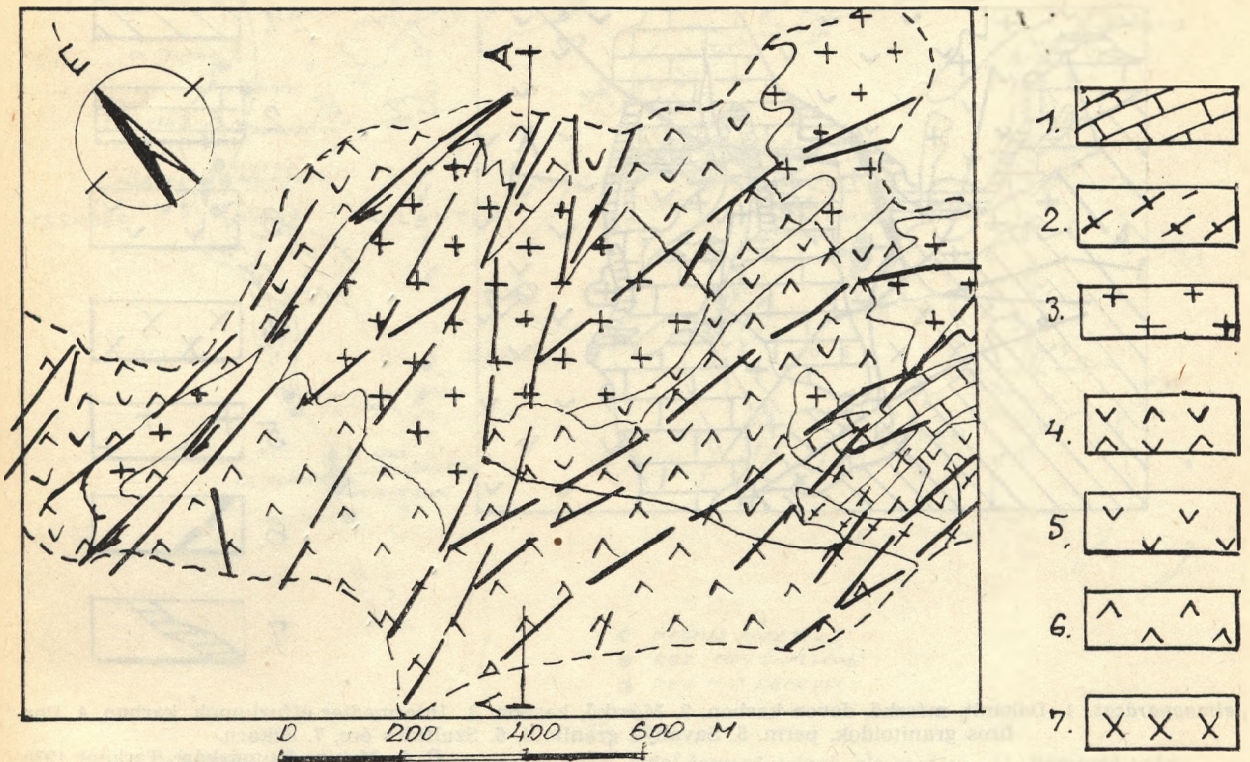




8. ábra  
 Kárpát—Balkán—Pontusz—Kaukázus—Iranidák rézérc- (Mo) övezetei  
 1. Réz. 2. Réz, más fémekkel. 3. Molibdén. 4. Molibdénnyomok.



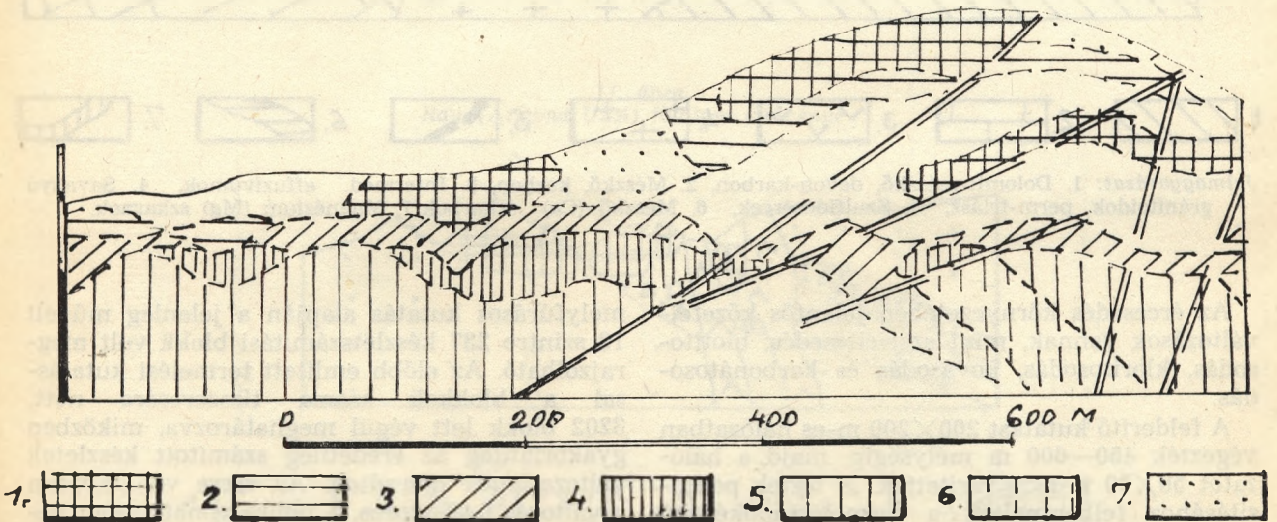
Kalmakür, Kumüskán földtani térképei és szelvényei



Jelmagyarázat: 1. Mészkö, devon, 2. Kvarcporfir, devon-karbon, 3. Granodiorit-porfir, 4. Szienit-diorit, 5. Szienit, 6. Diorit, 7. Granodiorit-porfir, karbon.

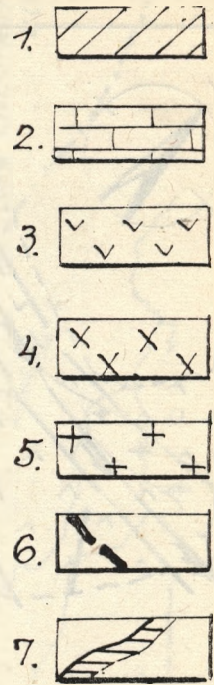
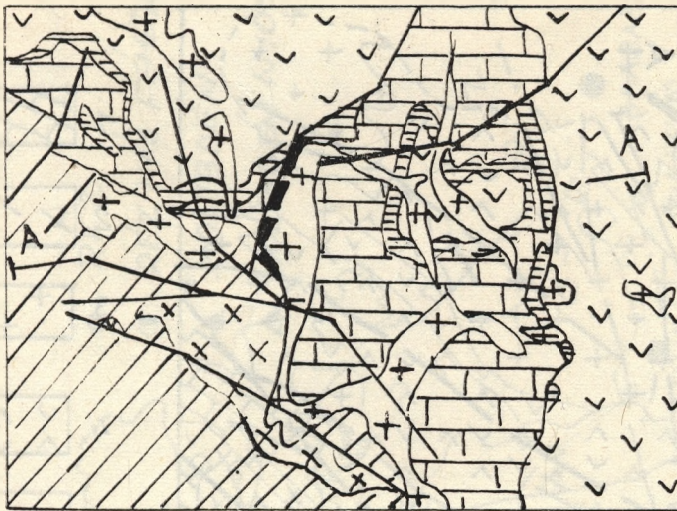
U. Dedü: Kalmakür, Taskent 1971.

ÉK ÉRCFÖLDTANI SZELVÉNY DNY



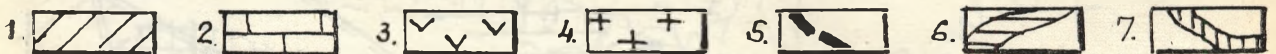
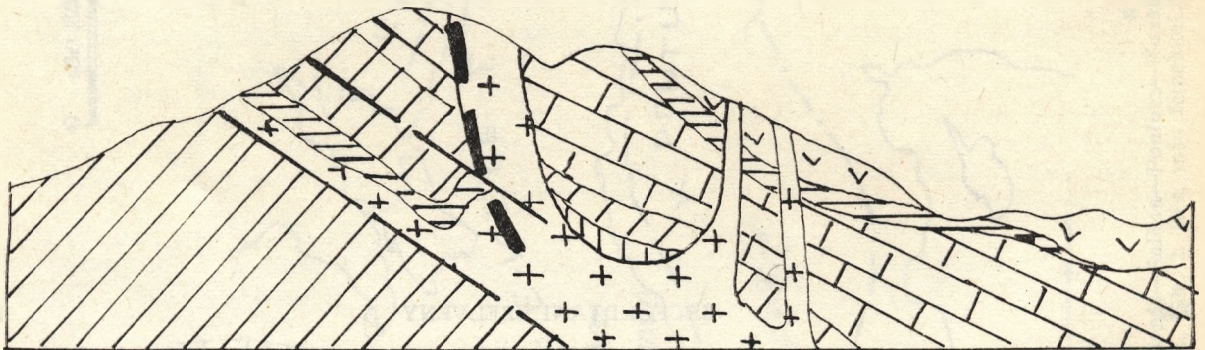
Jelmagyarázat: 1. Oxidos műrevaló rézérc, 2. Oxidos nem műrevaló rézérc, 3. Kevért műrevaló rézérc, 4. Kalkozinos műrevaló rézérc, 5. Kalkopirités műrevaló rézérc, 6. Kalkopirités nem műrevaló rézérc, 7. Külügozott kőzetek.





Jelmagyarázat: 1. Dolomit, mészkő, devon-karbon, 2. Mészkő, karbon, 3. Intermedier effuziumok, karbon, 4. Porfiroz gránitoidok, perm, 5. Savanyú gránitoid, 6. Szulfidos érc, 7. Szkarn.

R. A. Mucin: Kumüskán: Taskent 1970.



Jelmagyarázat: 1. Dolomit-mészkő, devon-karbon, 2. Mészkő, karbon, 3. Intermed. effuzívumok, 4. Savanyú gránitoidok, perm-triász, 5. Szulfidosérccek, 6. Mészkő (Ca) szkarnok, 7. Magnézium (Mg) szkarnok.

Az ércesedés környezetében jelentős kőzetváltozások vannak, mint szericitedés, biotitosodás, kloritosodás, kovásodás és karbonátosodás.

A felderítő kutatást 200×200 m-es hálózatban végezték 450–600 m mélységig, majd a hálózatot 50×50 m-esre sűrítették. A testek pontosításához felhasználták a termelési-előkészítő 40×32 m-es, majd 16×20 m-es fúrési hálózatot, illetve 8×10 m-es robbantó lyukakat is. Itt megemlítjük, hogy az eredeti külszínről végzett

mélyfúrásos kutatás alapján a jelenleg művelt 12 szintre 237 készletszámítási blokk volt megrajzolható. Az előbb említett termelési kutatással a blokkok száma tízszeresére nőtt, 3202 blokk lett végül meghatározva, miközben gyakorlatilag az eredetileg számított készletek változatlanok maradtak. Az ércre vonatkozóan a változás 0,98-szoros, a fémre vonatkozóan pedig 1,03-szoros.

Az évi termelés szintje 20 millió tonna, amelynek átlagos réztartalma 0,66%.





- 1. MAGMÁS KŐZETEK
- 2. RÉZ (MO) ÖNÁLLÓAN
- 3. RÉZ MÁS FÉMEKSEL

10. ábra

Felsőkréta-eocén magmás környezetek réz- (Mo) ércesedéseinek elterjedése M. Ramovič után  
 1. Magmás kőzetek. 2. Réz (Mo) önállóan. 3. Réz más fémekkel.

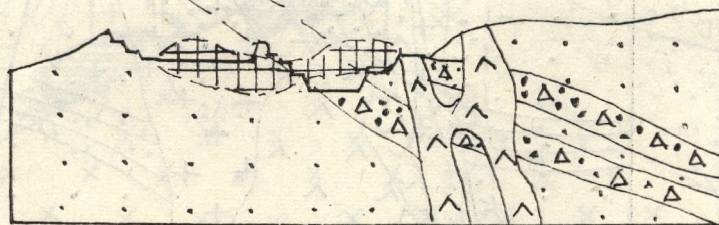
### A pacifikus porfiros rézérc- (molibdén-) előfordulások

Alaszkától kezdve Észak-Amerika, Közép-Amerika és Dél-Amerika pacifikus vonulatai, területei számos porfiros rézérc előfordulást hordoznak. Ezek jelentősége a világ réztermelésében, rézgazdálkodásában kiemelkedő értékű, jórészt azért, mert nagytömegű előfordulásai jórészt ma még a külszinről művelhető területeket képviselnek.

Az észak-amerikai előfordulások nyugati oldalán Brit-Kolumbiától kezdve Arizonáig egy-egy önálló előfordulás emelkedik ki jelentőségével. Arizonában azonban a Kolorádó-plató D-i előteréből nagy területen számos előfordulás a világ egyik legfontosabb réztermelési bázisát jelzi. Csak néhányat említünk az e területen találhatóak közül:

Ajo — Bagdad — Copper Cities — Esperanza — Inspiration — Morenci — Ray — Safford — San Manuel stb., stb.

11. ábra  
 Ray, (Arizona USA) földtani szelvénye

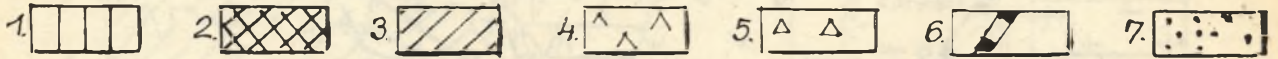
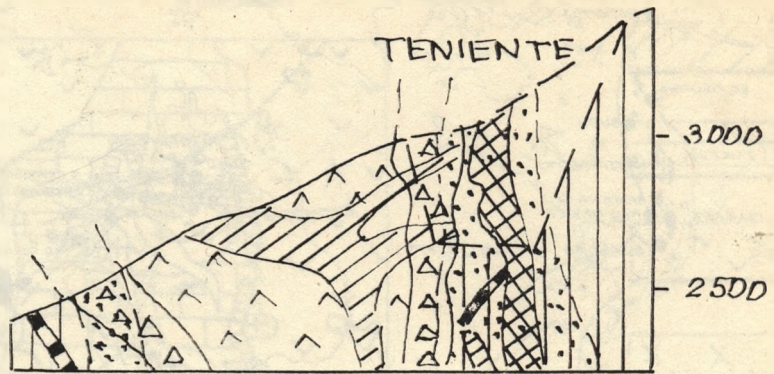


- 1. Pala
- 2. Diabáz
- 3. Vulkáni összlet
- 4. Hintett rézérc
- 5. Kalkozin (szupergén)

11/a. ábra Jelmagyarázat: 1. Pala, 2. Diabáz, 3. Vulkáni összlet, 4. Hintett rézérc, 5. Kalkozin (szupergén)  
 Econ. Geol. 1971. 1.

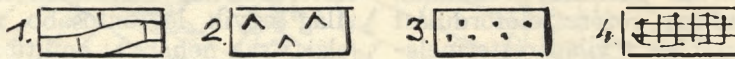
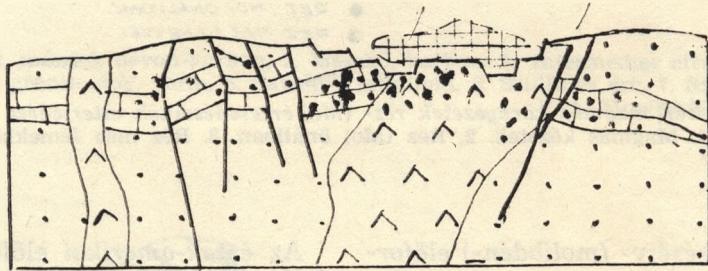


11. ábra  
 Braden (Chile) földtani szelvénye



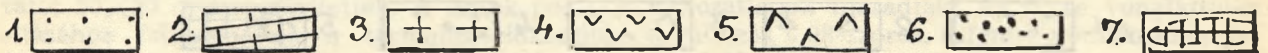
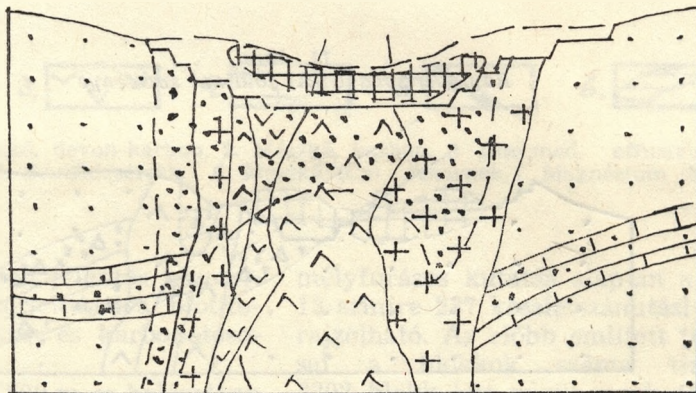
11/b. ábra. Jelmagyarázat: 1. Andezit agglomerátum eocén, 2. Kvarcdiorit, 3. Latit-porfir, 4. Braden formáció, 5. Braden formáció breccsája, 6. Lamprofir oligocén, 7. Hintett rézérc. Econ Geol. 1960.5

Chino (New-Mexico USA) földtani szelvénye



11/c. ábra. Jelmagyarázat: 1. Mészkö, 2. Vulkaní összlet, 3. Hintett rézérc, 4. Kalkozin, (szupergén.) Econ Geol. 1971.1

Bingham (Utah USA) földtani szelvénye



11/d. ábra. Jelmagyarázat 1. Kvarcit, 2. Mészkö, 3. Gránit, 4. Kvarclatit, 5. Gránitporfir, 6. Primér rézérc + molibdén, 7. Kalkozin, (szupergén). Econ. Geol. 1971.1



Közép-Amerikában néhány jelentősebb előfordulás:

Cananea — La Caridad — Petaquilla.

Dél-Amerikában a chilei előfordulások kiemelkedő értékűek, ezek közül is meghatározó értékűek:

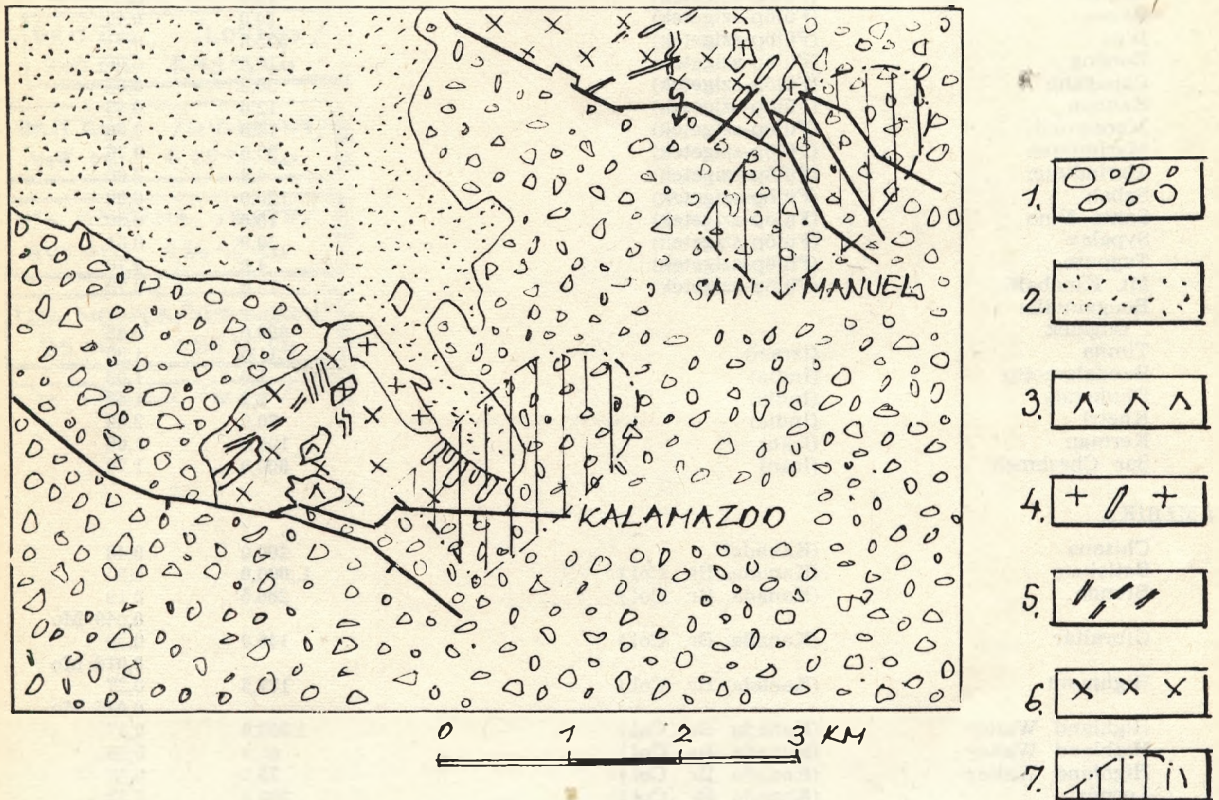
El Teniente — Braden — Chuquichamata — La Exotica — El Salvador.

A pacifikus porfiros rézérc-előfordulások értékelése a már hivatkozott J. D. Lowell—J. M.

Guilbert munkájában történt meg az arizonai San Manuel—Kalamazoo-előfordulások típusának bemutatásával. De ezen kívül számtalan értékelés lát napvilágot, mintegy divattá lett a porfiros előfordulásokkal való foglalkozás, nyilván nagy gazdasági lehetőségek miatt.

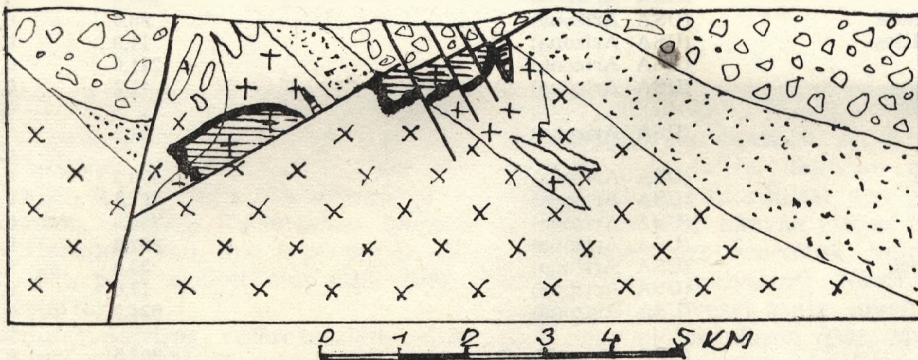
A San Manuel—Kalamazoo-előfordulás része a pacifikus rézövezetnek, területén a prekambriumi korú „Oracle” gránit-kvarcmonzonit testeket larámi korú (tehát a miénkhez hasonló

12. ábra  
San Manuel-Kalamazoo földtani térképe és szelvénye



JELMAGYARÁZAT:

- a) 1. Gila konglomerát. 2. Gloudburst formáció terciér. 3. Riolit, terciér. 4. Monzonitporfir. 5. Diabáz, felsőkréta. 6. Oracle gránit, prekambrium. 7. Rézérctest. I. D. Lowell. Econ Geol. 1968.6



1. Gila konglomerát. 2. Gloudburst formáció, terciér. 3. Monzonitporfir (larámi) felsőkréta. 4. Oraclegránit, prekambrium. 5. Ércetest. 6. Kalkazsin (szupergén).



## Közlések a világ újabban megismert, illetve tervezésbe vont régebbi rézérc előfordulásainak minőségéről 1968—71 években.

(World Mining közlései alapján)

Előfordulás		millió t	Cu <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<b>EURÓPA</b>			
Aitik	(Svédország)	150,0	0,50
Majdanpek	(Jugoszlávia)	600,0	0,80
Medet	(Bulgária)	150,0	0,35
Skouries	(Görögország)	19,0	0,84
Río Tinto	(Spanyolország)	40,0	0,80
<b>ÁZSIA</b>			
Almalik	(Szovjetunió)	365,0	0,80
Baguio	(Fülöp-szigetek)	15,0	0,50
Balate	(Fülöp-szigetek)	10,0	0,45
Biga	(Fülöp-szigetek)	525,8	0,51
Boneng	(Fülöp-szigetek)	10,0	0,66
Capayanh	(Fülöp-szigetek)	50,0	0,65
Kennon	(Fülöp-szigetek)	12,0	0,63
Macawiwili	(Fülöp-szigetek)	14,0	0,56
Marindique	(Fülöp-szigetek)	90,0	0,76
Marindique	(Fülöp-szigetek)	4,8	2,00
Sabah	(Fülöp-szigetek)	120,0	0,60
Santo Nino	(Fülöp-szigetek)	15,0	0,50
Sypalay	(Fülöp-szigetek)	59,9	0,81
Tagpura	(Fülöp-szigetek)	4,0	0,70
Mt. Kinabalu	(Fülöp-szigetek)	70,0	0,70
Bougainville szigetek		900,0	0,48
Timna	(Izrael)	11,0	1,80
Bandalamottu	(India)	1,0	1,03
Dhukonda	(India)	2,2	1,53
Khetri	(India)	70,0	2,00
Kerman	(Irán)	100,0	1,00
Sar Cheshmeh	(Irán)	800,0	1,20
<b>AMERIKA</b>			
Chisana	(Kanada)	200,0	0,40
Betlehem	(Kanada Br. Col.)	1.000,0	0,50
Brenda	(Kanada Br. Col.)	266,5	0,19
Gibraltár	(Kanada Br. Col.)	145,0	0,39
Highmont	(Kanada Br. Col.)	177,5	0,27
Highland Walley	(Kanada Br. Col.)	1.000,0	0,57
Highland Walley	(Kanada Br. Col.)	61,0	0,36
Highland Walley	(Kanada Br. Col.)	75,0	0,48
Lornex	(Kanada Br. Col.)	300,0	0,43
Maggie Creek	(Kanada Br. Col.)	100,0	0,40
Port. Hardy	(Kanada Br. Col.)	270,0	0,52
Similkameen	(Kanada Br. Col.)	76,0	0,53
Stewart	(Kanada Br. Col.)	75,8	1,80
Walley Copper	(Kanada Br. Col.)	800,0	0,40
Ajo	(USA Arizona)	150,0	0,63
Bagdad	(USA Arizona)	200,0	0,50
Casa Grande	(USA Arizona)	96,0	0,90
Copper Cities	(USA Arizona)	11,0	0,50
El Paso	(USA Arizona)	241,0	0,70
Esperanza	(USA Arizona)	41,2	0,45
Ithaca	(USA Arizona)	54,5	0,49
Lakeshore	(USA Arizona)	470,0	0,75
Metcalf	(USA Arizona)	221,4	0,74
Morenci	(USA Arizona)	758,0	0,81
Pima C.	(USA Arizona)	292,0	0,88
Pinto Creck	(USA Arizona)	35,0	0,45
Sacaton	(USA Arizona)	17,0	0,80
Sierrita	(USA Arizona)	524,0	0,33
Tyronne	(USA New Mexikco)	302,5	0,81
Butte	(USA Montana)	426,5	0,84
Yerington	(USA Nevada)	95,0	0,55
Cananea	(Mexico)	177,0	0,81
La Caridad	(Mexico)	650,0	0,80
Petaquilla	(Panama)	100,0	0,92
Cerro Verde	(Peru)	149,1	1,09



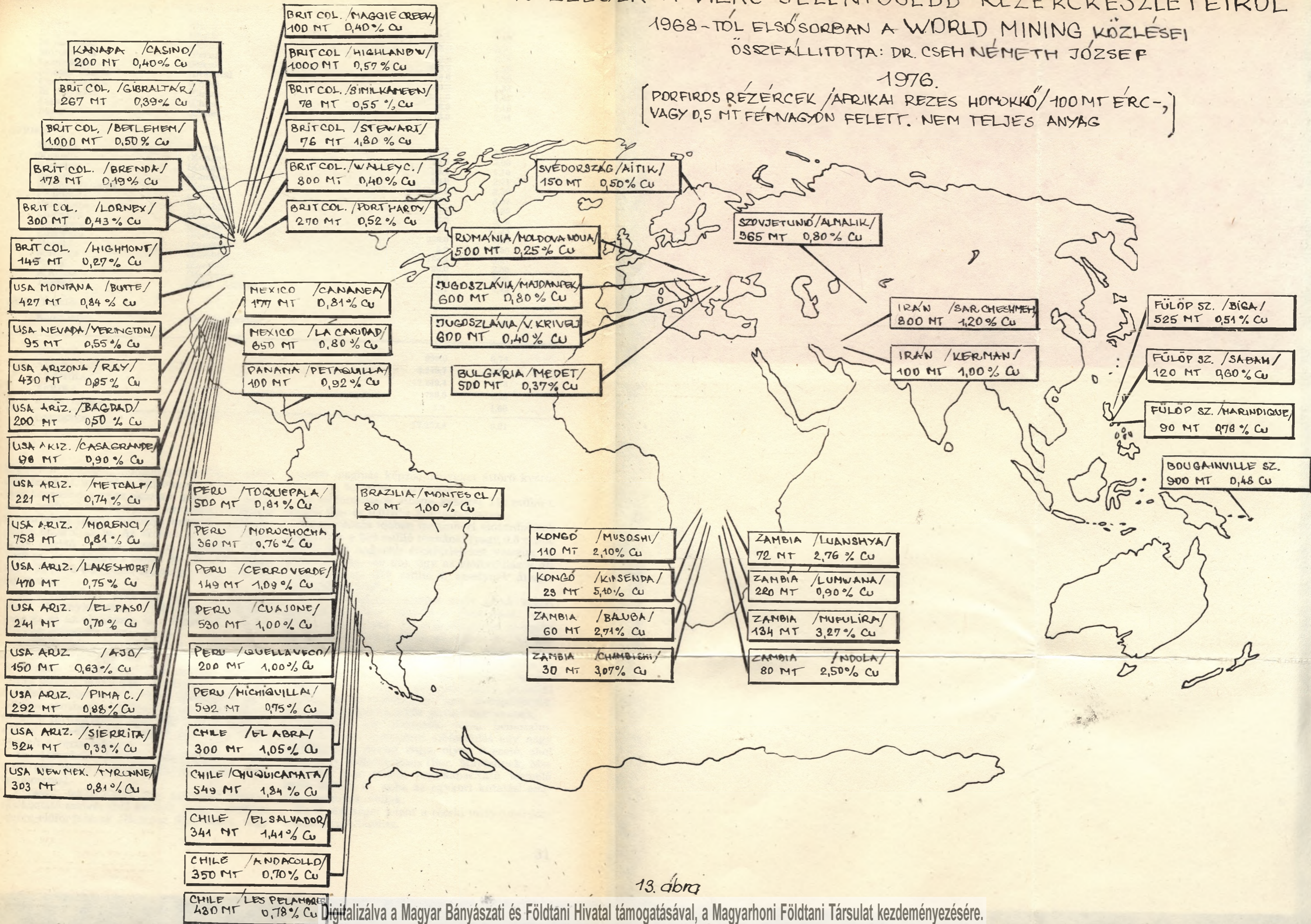
# KÖZLÉSEK A VILÁG JELENTŐSEBB RÉZÉRCKÉSZLETEIRŐL

1968-TÓL ELSŐSORBAN A WORLD MINING KÖZLÉSEI

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: DR. CSEH NÉMETH JÓZSEF

1976.

[PORFIRDS RÉZÉRCEK /AFRIKAI REZES HOMOKKŐ/ 100 MT ÉRC-,  
VAGY 0,5 MT FEMNAGYON FELETT. NEM TELJES ANYAG]



13. ábra



Előfordulás		millió t	Cu <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Cobriza	(Peru)	7,4	2,00
Cuajone	(Peru)	530,0	1,00
Michiquillai	(Peru)	592,0	0,75
Morochocha	(Peru)	360,0	0,76
Quellevaco	(Peru)	200,0	1,00
Montes Claros	(Brazília)	80,0	1,00
Chuquicamata	(Chile)	549,0	1,84
El Salvador	(Chile)	341,0	1,41
Sagasca	(Chile)	16,0	2,16
Iquique	(Chile)	16,0	2,04
<b>AFRIKA</b>			
Musoshi	(Kongo)	110,0	2,10
Musoshi	(Kongo)	30,0	3,00
Kinsenda	(Kongo)	25,0	5,10
Baluba	(Zambia)	60,0	2,71
Bwana-Mkubwa	(Zambia)	5,8	3,48
Chambishi	(Zambia)	30,6	3,07
Chibuluma	(Zambia)	6,1	4,80
Luanshya	(Zambia)	72,0	2,76
Kalengwa	(Zambia)	1,0	11,33
Lumwana	(Zambia)	220,0	0,90
Mkushi	(Zambia)	5,0	2,50
Mfulira	(Zambia)	134,4	3,27
Ndola	(Zambia)	80,0	2,50
K. Atlasz	(Marokko)	2,0	2,00
Tsumeb	(DNY Afrika)	7,1	4,49
<b>AUSZTRÁLIA</b>			
Kanmantoo	(Dél-Ausztrália)	5,3	1,00
<b>EURÓPA</b>		959,0	0,74
<b>ÁZSIA</b>		3.249,7	0,78
<b>AMERIKA</b>		12.249,4	0,73
<b>AFRIKA</b>		789,0	2,35
<b>AUSZTRÁLIA</b>		5,3	1,00
<b>ÖSSZESEN:</b>		17.252,4	0,81

képződési szakaszú) monzonitporfir dajkok-telérrek járják át, amelyhez hidrotermális telérrendszer kapcsolódik és ez okozta a gránit és a monzonit-porfir ércesedését. Az ércetestet itt 0,50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu-tartalom feletti minőségi határon mesterségesen határolják le. Az ércetest hengeres alakú, belül meddő, hossza 2300 m, átmérője 750—1000 m, és a dúsérces palást 30—300 m vastagságú. A felső 60 m-ben szupergén ásványtársulás is van.

Az érctartalmú kőzetnek (magmás testnek) zónás ásványkőzettani elváltozása figyelhető meg és ez az elváltozás és a kőzet döntő hatása az ércesedés formájára is.

A műre érdemes dúsultságú ércesedés a hengerpaláston mintegy 200 m átlagos vastagságú. E zónában a kalkopirittal kb. azonos nagyságrendű pirit-tartalom van. A propilites zóna felé haladva azonban a pirit válik uralkodóvá, pl. a fillikus zónában a 0,75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu-tartalom mellett 6—25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pirittartalom van, míg a propilites zónában a 2—6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pirit mellett már csak 100—500 g/t a réztartalom.

Az előfordulás porfiros rézérckészlete több mint 500 millió t, 0,75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu- és 0,015<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Mo-tartalommal.

E távoli területekről még mellékelt néhány tájékoztató szelvényből kitűnik, hogy e porfiros rézérc-előfordulások általában üledékeket, vagy

idősebb magmás képződményeket áttörő kvarcmonzonit testekhez tartoznak.

Az előfordulások átlagos készlete 150 millió t, 0,80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu- és 0,015<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Mo-tartalommal.

Ha az utóbbi időben megismert előfordulások közül csak a 100 millió tonnánál (vagy 0,5 millió tonna fém) nagyobb érckészleteket vesszük figyelembe (45—50 db), úgy az előfordulások átlagos készlete 370 millió t, amelynek átlagos réztartalma 0,69<sup>0</sup>/<sub>0</sub>!

A fenti vázlatos anyagot azért adjuk közre, hogy a recskihez hasonló ércesedésekről áttekintő képet adjunk. Ezt a tájékoztatást szolgálja az összeállított táblázat is, amelyben a világ különböző részeiről újabban szerzett készletadatokat és minőségeket a WORLD MINING adataira támaszkodva mutatjuk be. Az áttekintés természetesen nem teljes, ahonnan nincs irodalmi közlés, azt az előfordulást nem szerepeltetjük, így pl. a működő bányák jórészt hiányzanak.

Mindezzel azt szerettük volna bemutatni, hogy a recski mélyszinti előfordulás egy nagy metallogéniai övezet tagja, olyan övezet, ahol több nagy előforduláson (Bor, Majdanpek, Medet stb.) már tartós, nagykapacitású termelő üzem alakult ki, noha az egykori kutatási adatok szerények voltak.

Ez is segítséget jelent a recski mélyszinti formáció megítéléséhez.



## К вопросу сравнительных материалов по геологии рудных месторождений, связанных с поисками глубокозалегающего оруденения полиметаллов месторождения Речк

д-р Й. Чех-Немет

1. Dr. Gagyí Pálffy A.—Dr. Cseh Németh J.—Dr. Zelenka T.—ifj. Dr. Gagyí Pálffy A.—Lázár B. szerk.: A recski mélyszinti színesérc-előfordulás összefoglaló jelentése. Kézirati jelentés Recsk, 1971.
2. Bogdanovič P.: Geológija tektonika sire okoline rudnika bakra „Bor” sa ovstrom na Cumineralizaciju. Zavod za Geof. Istrazivanja Vesnik Knjiga XXVII. Beograd 1968.
3. Cioflica G.—Vlad Ș.: The Correlation of Laremi-En Metallogenic Events Belonging to the Carpatho-Balkan Area. Revue Roumanie Eoumanie de Geologie Geophysique et Geographie. Serie de Geologie No. 2. Bucuresti 1973.
4. Lowell J. D.: Geology of the Kalamazoo Orebody San Manuel District, Arizona. Econ. Geol. 1968.6
5. Lowell J. D.—Guilbert J. M.: Lateral and Vertical Alteration-Mineralization Zoning in Porphyry Ore Despsits. Econ. Geol. 1970. 4.
6. Magakyan I. G.: On the primery zoning in the distribution of different ore formation on the territory of the Armenian SSR. Simp. Propbl. of Postmagnatic Ore Deposition. Praga 1963.
7. Ramovič M.: Principles of Metallogeny. Sarajevo 1968.
8. Rose A. W.: Zonal Relations of Wallrock Alteration and Sulfide Distrubition at Prophyry Copper Deposits. Econ. Geol. 1970. 8.
9. Sillitoe R. H.: Plate Tectonic Model for the Origin of Porphyry Copper Deposits. Econ. Geol. 1972. 2.
10. Superceanu C. I.: Metallogenetiche Provinzii Rumâniens. Zeitschrift für Angewandte Geologie 1976. 2.
11. Szabó L.: Zambia bányászata. Bányászati és Kohászati Lapok. Bányászat. Budapest 1971. 11.
12. Dr. Zelenka T.: New dateo of the Darno megatectonic zone. Acta Geol. Budapest, 1973. 17.
13. Waterman G. C.—Hamilton R. L.: The Sar Cheshmeh Porphyry Copper Deposit. Econ. Geol. 1975. 3.

В октябре 1974 г. на ежегодном собрании Венгерского Геологического Общества впервые более широкому кругу специалистов были на месте показаны условия оруденения глубоких горизонтов Восточной Матры, окружающая оруденение геологическая среда, условия залегания и геометрия рудных тел, и на этом собрании давались ориентировочные сведения о возможностях хозяйственного освоения данного месторождения. Естественно, материалы поисково-разведочных работ по данному месторождению стали известными уже раньше, в первую очередь в виде обобщающего геологического отчета, составленного в 1975 г. Материалы собрания Венгерского Геологического Общества полностью опубликованы в специальном выпуске журнала *Földtani Közlöny* в 1975 г., причем эти материалы дополнялись даже такими данными, которых докладчики собрания могли только коснуться.

Автор статьи дает схематическую характеристику из числа обобщающих работ — тех материалов, которые собирались с начальной фазы выявления месторождения и собираются по сей день для создания предпосылок для оценки оруденения глубоко залегающих горизонтов в целом, сравнивая его с другими месторождениями.



# Félmennyiségi elemzési eredmények matematikai statisztikai feldolgoása a földtani kutatások területén

A félmennyiségi elemzési eredmények matematikai-statisztikai feldolgozását rendszerint a mennyiségi adatok feldolgozásakor alkalmazandó módszerekkel végzik. *Vistelius* szerint a félmennyiségi elemzések eredményeiből ilymódon történő statisztikai jellemzők meghatározása (átlag, szórás stb.) „mintha lépésekkel akarnánk milliméter pontossággal távolságot meghatározni”. [6] Kivételt csupán az az eset jelenthet, ha a vizsgált elem koncentrációja 10—12 spektrálemelés tartományt ölel át; általában azonban ritka az olyan kőzet, amelyben a vizsgált elem koncentrációja 4—6 spektrál-tartománynál többet fog át.

A félmennyiségi elemzések eredményeinek feldolgozásakor [6] a következő eljárás sorrendet javasolja:

- a matematikai-statisztikai feldolgozásban résztvevő elemek koncentrációja értékei alapján az eloszlási függvény felépítése,
- a félmennyiségi elemzés koncentrációtartományai ismeretében — a földtani okokkal indokolható csoportosításban szereplő próbák felhasználásával — jellemző kategóriák meghatározása  
geokémiai háttér  
geokémiai háttérhez viszonyított  
anomálishan alacsony, ill. magas

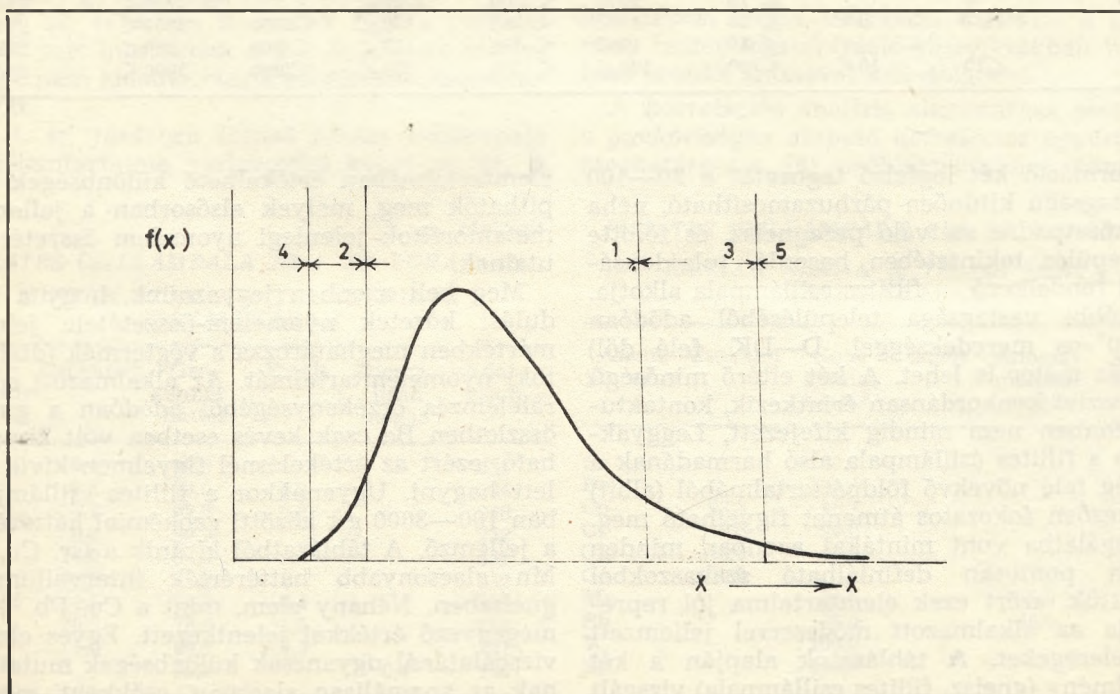
csökkent, ill. emelt koncentrációértékek tartománya.

- meghatározandó a különböző kategóriákba eső próbák száma,
- az anomális, valamint emelt koncentrációértékek térképen való feltüntetése,
- a korrelációs analízis végrehajtása.

## *Félmennyiségi elemzési eredmények matematikai-statisztikai jellemzőinek meghatározása*

Az eljárás során — a már előzőleg földtani okokból indokolható csoportosításban szereplő mintákból az alábbi koncentráció-kategóriák határozandók meg [6]:

- geokémiai háttér  
a valószínűségi sűrűségeloszlási görbe alatti terület 80%-nak megfelelő koncentrációtartomány,
- anomális érték  
a valószínűségi sűrűségeloszlási görbe alatti terület 5%-nak megfelelő koncentrációtartomány,
- emelt, ill. csökkent érték  
a geokémiai háttér és az anomális értékek közötti intervallumok.





Félmennyiségi elemzési eredmények matematikai-statisztikai feldolgozása során meghatározandó koncentráció-kategóriák.

1. a geokémiai háttér koncentráció tartománya
- 2.3 a geokémiai háttérhez képest *csökkent*, ill. *emelt* koncentrációk
- 4.5 a geokémiai háttérhez képest *anomálishan alacsony*, illetve *anomálishan magas* koncentrációk tartománya

A MÉV Kutató-Mélyfúró Üzemében a vállalatnál alkalmazott spektrál elemzési koncentra-

ció-tartományok figyelembevételével  $\leq 1$ ;  $\leq 3$ ;  $\leq 10$ ;  $\leq 100$ ;  $\leq 300$ ;  $\leq 3000$ ; (EMG—666 típusú programozható asztali kalkulátorra kidolgozott program (Balogh Á. 1976) teszi lehetővé a fent szereplő koncentráció-tartományok kijelölését.

Az alkalmazott módszer bemutatására — az 1. sz. és 2. sz. táblázaton — a Fertőrákosi Kristálypala Formációt felépítő kőzetekből származó minták félmennyiségi elemzésekkel meghatározott elemek koncentráció-értékeiből számolt matematikai-statisztikai jellemzői szerepelnek.

Kőzet neve: gneisz

KONCENTRÁCIÓ-TARTOMÁNYOK

1. sz. táblázat

Változó	Anomálishan alacsony	Csökkent	Geometriai háttér	Megnövekedett	Anomálishan magas	Próbadarab száma
Ba		$\leq 1$	$\leq 1$	$\leq 10$	$100 \leq$	118
Be		$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 100$	$100 \leq$	23
Co	$< 1$	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 100$	$100 \leq$	116
Cr	$< 1$	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 100$	$100 \leq$	122
Cu	$< 1$	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 100$	$100 \leq$	120
Ga	$< 1$	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 100$	$100 \leq$	121
Mn		$\leq 10$	$10 <$	$< 300$	$= 300$	109
Pb	$< 1$	$\leq 10$	$10 <$	$< 300$	$300 \leq$	107
V	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 100$	$100 \leq$	99
Zr	$\leq 10$	$10 <$	$< 100$	$100 <$	$300 =$	

Kőzet neve: fillites csillámpala

KONCENTRÁCIÓ-TARTOMÁNYOK

2. sz. táblázat

Változó	Anomálishan alacsony	Csökkent	Geokémiai háttér	Megnövekedett	Anomálishan magas	darab Próba száma
Ba	$\leq 10$	$10 <$	$\leq 100$	$100 <$	$< 3000$	255
Be	$< 1$	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 3$	$< 10$	253
Co	$< 1$	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 3$	$< 100$	243
Cr		$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$< 300$	253
Cu	$< 3$	$\leq 3$	$\leq 10$	$\leq 10$	$< 300$	251
Ga	$\leq 1$	$\leq 1$	$< 10$	$\leq 10$	$< 300$	252
Mn		$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$< 3000$	259
Pb	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 10$	$\leq 10$	$< 300$	240
V		$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$< 100$	252
Zr	$\leq 10$	$10 <$	$< 100$	$100 \leq$	$< 300$	252

A formáció két legfelső tagozatát a 20—100 m vastagságú kitűnően párhuzamosítható, néha több kőzetpadra szétváló paragneisz, és fölötté — település tekintetében hasonló tulajdonságokkal rendelkező — fillites csillámpala alkotja. Ez utóbbi vastagsága településéből adódóan (20—30°-os meredekséggel D—DK felé dől) többszáz méter is lehet. A két eltérő minőségű kőzetösszetétel konkordánsan érintkezik, kontaktusuk azonban nem mindig kifejezett. Leggyakrabban a fillites csillámpala alsó harmadának a mélység felé növekvő földpáttartalmából (albit) következően fokozatos átmenet figyelhető meg. A vizsgálatba vont mintákat azonban minden esetben pontosan definiálható szakaszokból gyűjtöttük, ezért ezek elemtartalma jól reprezentálja az alkalmazott módszerrel jellemzett kőzetféléseket. A táblázatok alapján a két képződmény (gneisz, fillites csillámpala) vizsgált

elemtartalmában értékelhető különbségek állapíthatók meg, melyek elsősorban a jellemzett metamorfitek jelenlegi nyomelem összetételére utalnak.

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a kiindulási kőzetek nyomelem-összetétele jelentős mértékben meghatározza a végtermék (diaktoritok) nyomelemtartalmát. Az alkalmazott spektrálemzés érzékenységből adódóan a gneisz-összetételben Ba csak kevés esetben volt kimutatható, ezért az értékelésnél figyelmen kívül kellett hagyni. Ugyanakkor a fillites csillámpalában 100—3000 g/t közötti geokémiai háttérérték a jellemző. A táblázatból kitűnik a Cr, Cu, Ga, Mn alacsonyabb háttérérték intervalluma a gneiszben. Néhány elem, mint a Co, Pb, V, Zr megegyező értékkel jelentkezett. Egyes elemek vizsgálatánál ugyancsak különbségek mutatkoznak az anomálishan alacsony, csökkent, megnö-



vekedett és anomálishan magas koncentráció-tartományokban. A nyomelemtartalmak összehasonlításából nyilvánvalónak tűnik, hogy a fillites csillámpala lényegesen heterogénebb kiindulási anyagból származik, amiben a nyomelemtartalom is változékonyabb, emelkedettebb volt, mint a gneisz anyagát szolgáltatatóé.

A vizsgált formáció képződeményeit intenzív több fokozatú diaforézis érte. Ezzel kapcsolatosan jelentős elemigrációval is szükséges számolni. Ilyen folyamatoknál egyes elemek, pl. Pb, Mn, Ga, Ba stb. mennyisége csökken, másoké, pl. Cu, V, U stb. jelentősen — némelyiknél több tíz százalékkal — növekedhet.

### Félmennyiségi elemzések matematikai-statisztikai feldolgoása

Az előzőekben említett koncentrációtartományok meghatározása mindig földtanilag megindokolható mintán kell történnék (kőzet, terület-egység stb.). A vizsgálatban vont területen a különböző fúrásokból származó próbák azonos képződeményből származnak. A mintavételi helyek különbözősége vagy azonossága vizsgálandó az elemkoncentrációk szempontjából a területen levő mintákhoz (kőzet) képest. A mennyiségi elemzési adatok matematikai-statisztikai feldolgoása során alkalmazott eljárások közvetlen adaptálása (F-próba, t-próba) nem helyénvaló. Meghatározandó a mintavételi helyeken, hogy a próbák hány  $0_0$ -a tartozik a mintából meghatározott egyik, illetve másik koncentrációkategóriába. A relatív gyakoriság utal a vizsgált mintavételi helyhez való helyzetére — az adott változót tekintve.

A 3. sz. táblázaton a Fertőrákosi Kristálypala Formáció legfelső tagozatát képviselő fillites csillámpala két — egymástól közel 1,6 km-re, csapásirányba telepített — mélyfúrás mintái nyomelem-koncentrációjának kategóriákba sorolt relatív gyakorisága van feltüntetve.

A II. sz. fúrásban harántolt fillites csillámpalából vett mintákban a Ba, Be, V, Zr mennyisége nem haladta meg a háttér határkoncentrációját.

Az I. sz. fúrásban feltárt fillites csillámpala nyomelemtartalma vázlatosabb képet mutat. A

Zr kivételével — mely  $0,4_0$ -ban az anomálishan magas kategóriában is szerepel — az összes többi elem jelentős százalékban képviselve van a csökkent értékek között, ezek közül is a legnagyobb a Ga  $22,8_0$ -os mennyisége.

A Ba, Be, Co, Mn, Pb, V kismértékben az emelt tartományban is szerepel. A fentiek szerint az I. sz. mélyfúrással — mely helyzetét tekintve a II. sz.-tól K—ÉK-re mélyült — feltárt fillites csillámpalában csekély mértékben dúsulás jelentkezik a Be, Co, V esetében, míg a II. sz. fúrás azonos képződeményében a Mn és Pb jelentkezik anomális mennyiségben.

A problémafelvetés túlbonyolításának elkerülése érdekében nem közöljük az azonos módszerrel és céllal felépített többi itt előforduló kőzetfejlődés (amfibolpala, biotitpala, földpátos csillámpala, gneisz stb.) összehasonlítás és területi eloszlás vizsgálatára készült táblázatát.

A táblázatokban szereplő egyes elemek geokémiai viselkedésének — adott kőzetfejlődésre vonatkozó — célirányos tanulmányozása utalhat a származás, szállítás, lerakódás, üledékképződés és diagenezis körülményei, ill. metamorfózis és diaforézis által okozott dúsulásokra és elkülönülésekre. Végső soron — többek között — esetleg olyan törvényszerűségek állapíthatók meg, melyek kedvező esetben iparilag is hasznosítható ércfelhalmozódások felderítésére vezetnek.

Itt jegyezzük meg, hogy az alkalmazott eljárás bemutatására nem a legjobb kőzetosztályt választottuk. Sokkal inkább ajánlható üledékes és magmás kőzetek nyomelemtartalmának geokémiai tanulmányozására.

### Félmennyiségi elemzési eredmények korrelációs analízise

A félmennyiségi elemzések matematikai feldolgoása során nem az elemek koncentrációja abszolút értékével, hanem a geokémiai háttérhez képest emelt, csökkent, valamint a geokémiai háttér koncentráció-kategóriákban megjelenő próbák számával kell dolgozni.

A korrelációs analízis alkalmazása esetén ez a gyakoriságon alapuló korrelációs együtthatók meghatározása [4] problémaköréhez vezet. Ez

3. sz. táblázat

#### FILLITES CSILLÁMPALA AZ I. SZ. FÚRÁSBAN MINTÁK SZÁMA A TELJES MINTA SZÁZALÉKÁBAN

Anom. alacsony	Csökkent	Geokémiai háttér	Emelt	Anomálishan magas	Adatszám
Ba	0,4	99,6			231
Be	0,4	98,3	1,3		234
Co	1,7	97,5	0,8		238
Cr	0,9	99,1			232
Cu	16,0	84,0			231
Ga	22,8	77,2			232
Mn	0,8	14,1	84,7	0,4	235
Pb	20,6	78,4	1,0		228
V	1,0	98,7	0,3		231
Zr		99,6		0,4	234

#### FILLITES CSILLÁMPALA A II. SZ. FÚRÁSBAN MINTÁK SZÁMA A TELJES MINTA SZÁZALÉKÁBAN

Anom. alacsony	Csökken	Geokémiai háttér	Emelt	Anomálishan magas	Adatszám
Ba		100,0			19
Be		100,0			16
Co	53,3	46,7			15
Cr	9,5	90,5			21
Cu	15,0	45,0	40,0		20
Ga		100,0			10
Mn		95,0		5,0	20
Pb		50,0		50,0	12
V		100,0			21
Zr		100,0			19



esetben az adatok között csupán kettős felosztást kell végezni.

Adott N elemből álló minta, két ismérve veendő tekintetbe. A kontingencia táblázat [4]:

	H <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>
H <sub>2</sub>	a	b
E <sub>2</sub>	c	d

H<sub>1</sub> geokémiai háttér  
 E<sub>1</sub> geokémiai háttér értékéhez viszonyított emelt, csökkent koncentráció  
 a, b, c, d azonos koncentráció-értékközbe eső adatok száma  
 N (a + b + c + d)

A négymezős korrelációs együttható

$$R_{rel} = \cos \left[ - \frac{b \cdot c}{a \cdot d + b \cdot c} \right] \quad (1)$$

A négymezős korrelációs együttható a mennyiségi elemzési eredményekből számolt korrelációs együtthatóval összevethető, és ahhoz hasonló. Ezen hasonlóságból következik, hogy az utóbbinál alkalmazható vizsgálatok az előbbieknél is végrehajthatók:

a) a négymezős korrelációs együttható szignifikanciájának vizsgálata X<sup>2</sup> próbával [4]-ben részletes ismertetést nyer, itt csupán a végeredmény közlésére szorítkozunk;

$$X_{sz}^2 = \frac{(ad - bc) N}{(a + b)(a + c)(b + d)(c + d)} \quad (2)$$

ha

$$X_{sz}^2 > X_{tbl}^2$$

akkor az előre megadandó megbízhatósági szinten (ált. 95%) a négyzetmezős korrelációs együttható értéke szignifikánsan különbözik 0-tól;

b) a négymezős korrelációs együttható konfidencia intervallumának meghatározása.  
 Az előzőekben már említést nyert, hogy a négymezős korrelációs együttható a paraméteres korrelációs együtthatóhoz hasonló. Ezt a tulajdonságát felhasználva alkalmazható rá a konfidencia intervallum meghatározására szolgáló eljárás.

$$Z_i = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + K_i}{1 - K_i} \quad (3)$$

$$S_z = \frac{1}{N - 3} \quad (4)$$

$$(Z_i^x)_j = Z_i \pm 1,96 S_z \quad (5)$$

$$(R_i)_j = \frac{e^{(2Z_i^x)_j} - 1}{e^{(2Z_i^x)_j} + 1} \quad (6)$$

ahol: Z<sub>i</sub> az i—k négymezős korrelációs együttható a korrelációs analízisbe vont adatpárok száma (N - 3)  
 (R<sub>i</sub>)<sub>j</sub> az i—k korrelációs együttható j—k konfidencia határa  
 j (1; 2)

A 4. sz. táblázat tartalmazza a fertőrákosi területen vizsgálatba vont kőzetek félmennyiségi eljárással meghatározott elemei (Co, Cr, Mn) kísérletképpen végrehajtott korrelációs analízise, valamint a korrelációs együtthatók konfidencia intervallum vizsgálatának eredményét.

Kőzetnév: *paragneisz*

4. sz. táblázat

Vizsgált elemkapcsolatok:	Co-Mn	Cr-Mn	Co-Cr
Lin. korr. együttható:	0,667	0,902	nem szignifikáns
Kritikus korr. együttható:	0,381	0,195	—
Korr. analízisbe vont megbízhatósági intervalluma			
alsó határ:	0,377	0,859	
felső határ:	0,838	0,932	
Korr. analízisbe adatszám:	26	107	
Lineáris kapcsolat a változók között:	szign.	szign.	nemszignifikáns

Kőzetnév: *fillites csillámpala*

Vizsgált elemkapcsolatok:	Co-Mn	Co-Cr	Cr-Mn
Lin. korr. együttható:	0,493	0,783	0,573
Kritikus korr. együttható:	0,195	0,195	0,195
Korr. együttható megbízhatósági intervalluma			
alsó határ:	0,725	0,385	0,428
felső határ:	0,830	0,588	0,689
Korr. analízisbe vont adatszám:	215	213	105
Lin. kapcsolat a változók között:	szign.	szign.	szign.

A 4. sz. táblázatból kitűnik, hogy a gneiszben és fillites csillámpalában is szignifikáns lineáris kapcsolat van a Co—Mn, Cr—Mn között. Érdekes, hogy a Co—Cr közötti kapcsolat mértéke a fillites csillámpalában kifejezett (0,78) ugyanakkor a gneiszben nem különbözik a zérustól. Megjegyezzük, hogy a matematikai-statisztikai feldolgozás során tett megállapításaink 95%-os megbízhatósági szinten történtek és a vizsgált anyagban szereplő koncentráció-tartományokra érvényesek.

A példa bemutatására szánt két különböző metamorf kőzet, Co—Mn és Cr—Mn lineáris



kapcsolata utalhat a primér üledékes kőzet eredeti nyomelemtartalmának együttes dúsulására, mivel szediment viszonyok között a Co és Mn-al társulva jelentkezik legfőképpen agyagos kőzetekben. Ugyancsak az agyagos kőzetekben, legfőképpen az illitben dúsul a Cr is. A fertőrákosi fillites csillámpala kiindulási kőzetei minden bizonnyal agyag, növénymaradványos agyag, alárendelten homokos agyag lehetett.

A növénymaradványokat tartalmazó szakaszokból a metamorfózis során grafitos, ill. az antracit állapotot megközelítő szenespalák keletkeztek. A nyomelemtartalom és -eloszlás további vizsgálatánál a szerves anyag szerepét kiemelten szükséges kezelni.

A vizsgálatba vont paragneisz Co—Cr közötti kapcsolat a csillámpalától élesen eltérő viselkedése szintén az eredeti üledékes kőzet anyagi különbözőségére utalhat, esetleg — a korábbiakban már említett — több lépcsős diaforizis okozta nyomelem-differenciálódást kell tekintetbe venni.

További lehetőséget rejt magában a korrelációs együtthatók azonosságának, illetve különbözőségének vizsgálata. Alkalmazásával a vizsgált földtani egységek (pl. kőzetek) elemkapcsolataik szorossága szempontjából történő összehasonlításuk válik lehetővé.

Az összehasonlítás Fischer-próbával történik:

$$Z_i = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + K_i}{1 - K_i} \quad (7)$$

( $Z_1 - Z_2$  paramétere:

$$s \cdot Z_1 - Z_2 = \sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}$$

ha:  $\frac{(Z_1 - Z_2)}{Z_1 - Z_2} \leq t(0,05)$

akkor a korrelációs koefficiensek szignifikánsan nem különböznek, azaz a két mintában (kőzetben) az aktuális elemkapcsolatok egyforma erősek.

Korrelációs együtthatók azonosságának, illetve különbözőségének vizsgálatára csupán két kőzetfajta — *gneisz* és *fillites csillámpala* — ezekben Co—Mn, valamint Cr—Mn elemkapcsolatok esetében kerülhetett sor. A vizsgálat eredménye az, hogy a fenti kőzetek esetében

1. a Co—Mn közötti kapcsolat mértéke azonos,
2. a Cr—Mn közti kapcsolat mértéke különbözik.

A Co—Cr közötti kapcsolat mértékének összehasonlítása egyértelmű, mert az a paragneiszben (95%-os megbízhatósági szinten) nem szignifikáns, míg a fillites csillámpala esetében határozott.

Félmennyiségi elemzések matematikai-statisztikai feldolgozásának utolsó lépcsője a különböző koncentrációtartományok alapján kijelölhető — a háttérhez képest anomális, illetve emelt és csökkent — értékek térképen történő ábrázolása lenne. Esetünkben a két mintavételi hely vizsgálata nem igényelte a térképi ábrázolásnak ezt a módját, mert az értelmezés enélkül is végrehajtható volt.

## IRODALOM

- [1] Carlier A.: Contribution aux methodes d'estimation des gisements d'uranium. Páris 1964.
- [2] Denkinger G. Valószínűségszámítás. Kézirat. Tankönyvkiadó 1969.
- [3] Felix M.—Blaha K.: Matematika statisztika a vegyiparban. Műszaki könyvkiadó Budapest, 1964.
- [4] Jahn W.—Vahle H.: A faktoranalízis és alkalmazása Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó 1974.
- [5] Obádovics Gy.: Gyakorlati számítási eljárások. Gondolat könyvkiadó 1972.
- [6] Szovjetunió Geológiai Minisztériuma: Rádiógeokémiai vizsgálatok, módszertani ajánlások. Moszkva 1974.
- [7] Szadeczky—Kardoss E.: Geokémia. Akadémia kiadó Budapest, 1955.
- [8] Vincze I.: Matematikai statisztika. Kézirat. Tankönyvkiadó 1974.

## Математическо-статистическая обработка результатов полуколичественных анализов в области геологических исследований

И. Веидингер—Л. Коша

В работе рассматриваются возможности математическо-статистической обработки результатов полуколичественных анализов применительно к метаморфитам сложного строения.

Путем адаптации описанных в литературе методов были определены кривые распределения элементов, диапазоны концентраций фона, а также соответственно повышенных и аномальных концентраций соответствующих элементов. Кроме того, определились также и величины корреляционных коэффициентов, выражающих корреляционную связь между элементами. Показывается способ адаптации результатов математической статистики к случаю сравнения филлитовых слюдяных сланцев двух скважин, а также парагнейсов и филлитовых слюдяных сланцев, встречающихся на рассматриваемой территории.







KÖZLEMÉNYE

*a felszín alatti vízkészletek központi pénzügyi erőforrásokból történő kutatásának és feltárásának rendjéről*

A felszín alatti ivó- és hévízkészletek kutatására és feltárására fordítható pénzügyi erőforrásaik tervszerű és takarékos felhasználása érdekében az Országos Vízügyi Hivatal és a Központi Földtani Hivatal a következő rend kialakítását tartja szükségesnek:

1. Az OVH és a KFH a rendelkezésükre álló, a felszín alatti víztartó képződmények és a felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi viszonyainak meghatározására fordítható pénzügyi erőforrásaikat (a továbbiakban: központi források) úgy használja fel, hogy azok egyidejűleg szolgálják a társadalom vízzel szembeni igényeinek gazdaságos kielégítését és a földtani, valamint a vízgazdálkodási területen szükséges ismeretek bővülését.
2. A felszín alatti ivó- és ipari vízkészletek feltárására szolgáló központi erőforrásokat

az OVH és a KFH a regionális (vagy regionális jelentőségű) és nagytérségi vízellátó rendszerek előkészítésére fordítja.

3. A hévízkészletek kutatására és feltárására felhasználható központi erőforrásokat az OVH és a KFH általában a hasznosítható hévízkészletek pontosabb és komplexebb megismerésére fordítja. Ettől a két szerv vezetőjének hozzájárulásával el lehet térni.
4. A 2—3. pontban említett erőforrások felhasználása során az OVH és a KFH az 1. mellékletben foglaltak szerint jár el azzal a céllal, hogy a ráfordítások minél nagyobb mértékben megtérüljenek a vízellátó rendszerek vízbeszerzéseinek optimális telepítésében.

Budapest, 1977. május hó

*Morvai Gusztáv*  
elnökhelyettes

*Vincze József*  
elnökhelyettes



AZ ORSZÁGOS VÍZÜGYI HIVATAL ÉS A KÖZPONTI FÖLDTANI HIVATAL  
PÉNZÜGYI ERŐFORRÁSAIBÓL VÉGREHAJTANDÓ VÍZKUTATÁSOK  
TERVEZÉSÉNEK, VÉGZÉSÉNEK ÉS AZ AZOKRÓL TÖRTÉNŐ BESZÁMOLÁSNAK  
A RENDJE

1. A regionális (vagy regionális jellegű) és a nagytérsegi vízellátó rendszerek előkészítése során az OVH és a KFH *vízutatást* végeztet, saját központi pénzügyi erőforrásaik (a továbbiakban: központi források) terhére.
2. A központi forrásokból végzett vízutatás *célja*, hogy annak eredményeként
  - a szükséges megbízhatósággal megállapíthatók legyenek a regionális, illetve nagytérsegi vízellátó rendszerek kialakításának alapjául szolgáló felszínalatti vízkészletek;
  - a vízellátó rendszerek vízbeszerző művei az optimális hidrogeológiai viszonyok mellett legyenek telepíthetők;
  - biztosítható legyen a vízbeszerző művek leggazdaságosabb telepítése és üzeme;
  - új ismereteket adjanak a hévízelőfordulásról, illetve a víztartó képződményekről.
3. Központi forrásból végzendő vízutatás alapja a 2. mellékletben részletezett tartalmi kívánalmakat kielégítő *vízutatási terv*.
4. A vízutatási tervet az OVH, illetve KFH rendeli meg. A vízutatás tervezetének összeállításához tervelőkészítő megbeszélést kell összehívni az OVH-val és KFH-val egyeztetve. A megállapodás jegyzőkönyvben rögzítendő.
5. A vízutatási tervnek tartalmazni kell a visszahagyandó megfigyelő létesítményeket is. Ezek tervezésénél a 4. sz. mellékletben foglaltakat kell figyelembe venni.
6. A vízutatási tervet a 4. pontban említett jegyzőkönyv figyelembevételével az OVH és a KFH együttesen hagyja jóvá. A jóváhagyott vízutatási tervet az OVH a területileg illetékes vízügyi igazgatóságoknak küldi meg, hogy ez alapján a területen a szükséges intézkedések foganatosíthatók legyenek.
7. A vízutatási munkát csak a jóváhagyott terv alapján szabad elkezdni.
8. A vízutatás megkezdését 8 nappal a fúrás munkák megkezdése előtt a kivitelezőnek be kell jelenteni a területileg illetékes VÍZIG-nek és a Vízgazdálkodási Intézet Vízügyi Felügyelőségének.
9. A vízutatás végzése során a területileg illetékes Vízügyi Igazgatóság a vízügyi felügyeleti tevékenység keretében ellenőrzi a vizek védelmével összefüggő szempontok érvényesülését. Ennek keretében kíséri figyelemmel — többek között — a felhagyott kutatólétesítmények szakszerű eltömését, a megfigyelésre, termelésre hátrahagyott művek kialakítását stb.
10. A vízutatás eredményéről — esetenként meghatározott határidőre — vízutatási zárójelentést kell össze állítani a 3. mellékletben részletezett kívánalmak szerint. A vízutatási zárójelentést az OVH és a KFH együttesen fogadják el. A jóváhagyáshoz az OVH és a KFH (*sükség szerint*) *szakintézményeinek a véleményét* is beszerzi. A vízutatás a zárójelentés elfogadásával tekinthető befejezettnek.
11. A vízutatási zárójelentés elfogadása után az OVH és a KFH nyilatkozatot ad ki, melyek alapján a vízellátó rendszer beruházási programjának készítése elkezdhető.
12. Az elfogadott vízutatási zárójelentést az OVH a területileg illetékes Vízügyi Igazgatóságnak küldi meg. A zárójelentésben felsorolt visszahagyott termelő és figyelőlétesítményekhez azok üzemeltetőjének — a vízutatási zárójelentés alapján a területileg illetékes Vízügyi Igazgatóságtól — üzemeltetési vízjogi engedélyt kell kérni.

Budapest, 1977. május 16.



**TARTALMI KIVÁNALMAK**  
**AZ OVH ÉS A KFH KÖZPONTI ERŐFORRÁSAIBÓL FOLYÓ TERÜLETI VÍZKUTATÁSOK**  
**PROGRAMJAIHOZ (TERVEIHEZ)**

Az OVH és a KFH az alábbiakat kívánja meg a két hivatal központi erőforrásaiból megvalósuló vízkutatások terveinek készítőitől.

**I.**

A vízkutatási terv célja, hogy annak alapján részleteiben megítélhető legyen az előirányzott vízkutatás célravezetősége, részletességének elegendő volta, a választott vízkutatási módszer alkalmassága, a ráfordítások indokoltsága és a kutatás létesítményeinek tervezett sorsa.

**II.**

A vízkutatási terv két részből áll:

- A) A vízkutatás (általános) ismertetése  
 B) A vízkutató művek terve

*A. A vízkutatás általános ismertetése*

1. Általános rész, ebben meg kell adni

- a kutatás célját,
- a kutatás megrendelőjét,
- a kutatási terület közigazgatási hovatartozását,
- a terület földrajzi fekvését, határait,
- a kutatási terület földrajzi leírását,
- a kutatási terület földtani leírását, különös tekintettel a várható hidrogeológiai viszonyokra,
- a területen végzett korábbi kutatásokat és azok értékelését az eredmények összefoglalásával (morfológia, vízrajz, rétegtan, közetan, vízföldtan stb.),
- a tervezett kutatás részletességét,
- a kutatás módszerét (fúrás, felszíni geofizika, földtani térképezés stb.),
- a mag- és vízmintavételek helyét és módját,
- a tervezett helyszíni méréseket (geofizika, hidrodinamika, fúrastechnológia stb.),
- a tervezett laboratóriumi vizsgálatok fajtáit és volumenét (földtani anyagvizsgálat, víztechnológiai vizsgálat, közetfizikai vizsgálat stb.),
- a tervezett fúrások számát, mélységét, helyét és telepítési rendszerét, a fúrás módját,

- a vizsgálatokat végző szerveket,
- a készletszámítás módszerét, ennek indoklását,
- a kutatás befejezése után a kutató létesítményekkel tervezett teendőket (termelésbeállítás, kiképzés megfigyelési célra, eltömés stb.),
- a termelésbeállítás, megfigyelőkúttá történő átalakítás, az eltömés stb. tervezett módját.

2. A kutatás pénzügyi-gazdasági terve

3. Az általános ismertető rész rajzmellékletei:

- a) Átnézetes helyszínrajz (a kutatásba vont terület határaival, közigazgatási határokkal, út-, vasútvonalakkal, korábbi kutatási területek határainak vagy/és létesítményeinek megjelölésével.)
- b) Kutatási térkép (a kutatási terület határainak, a tervezett kutató létesítmények helyének fajtankénti feltüntetésével, mint pl. kutató, termelő, megfigyelő stb. kút, fúrás), a kutatási területre, ill. annak közelébe eső korábbi kutatás létesítményeinek és eredményeinek fajtankénti bejelölésével, mint pl. fúrás, akna, geofizikai szelvény, vetődés, izohipszák stb.).
- c) Ezen felül szükség szerint a földtani, a nyomásviszonyokat stb. tartalmazó térképek, szelvények a korábbi kutatások alapján.

*B) A vízkutató létesítmények tervei*

A vízkutató létesítmények terveit általában létesítményenként vagy típusonként kell elkészíteni úgy, hogy minden tervből megítélhető legyen azok elhelyezkedése az adott vízkutatási rendszerben. Elkészíthetők a vízkutató művek tervei összevontan is több azonos, vagy közel azonos műre (pl. közös műszaki leírással, közös csövezési tervvel stb.), ilyenkor is gondoskodni kell azonban a kisebb eltérések feltüntetéséről úgy, hogy a művek egyedileg is elbírálhatók legyenek. Csoportos művekre készített összevont műszaki terv esetében külön csoportban kell foglalkozni a termelő kúttá, a megfigyelő létesítménnyé kiképzendő és a megszüntetendő fúrásokkal.

A kutatólétesítmények egyedi, vagy összevont terveinek részei a következők:

1. *Műszaki leírás, amely a következőket tartalmazza:*
- A mű(vek), létesítmény(ek) célja.
  - Csövezési és egyéb biztosítási munkák.



- Az előírányzott fúrás (építési) technológia (fúrás mód, alkalmazott fúrószerszámok, öblítési mód stb.).
- A rétegekizárás módja.
- A fúrásba annak kivitelezése alatt, illetve után végzendő vizsgálatok részletes ismertetése, azok helye, illetve mélysége (kőzetmintavételek, magkihozatal, geofizikai fúrólúkszelvényezés, hidrodinamikai vizsgálatok, vízmintavétel, gázmin-tavétel stb.).
- A művel (fúrásokkal) kapcsolatos tervek a vizsgálatok befejezése után, azok eredményétől függően (kiképzés termelő művé, megfigyelő létesítménnyé, megszüntetés).
- Megszüntetés esetén a megszüntetés technológiája (hivatkozás szabványra, műszaki vagy egyéb előírásra, ezek hiányában a technológia részletes meghatározása).
- A mű helyének állandósítása a terepen a vizsgálatok befejezése után.

## 2. *Költségvetés, anyagkimutatás*

## 3. *Rajzmelléletek*

- Részletes helyszínrajz
- Csövezési (biztosítási) terv
- Észlelési, vizsgálati terv



**TARTALMI KIVÁNALMAK**  
**AZ OVH ÉS A KFH KÖZPONTI ERŐFORRÁSAIBÓL FOLYÓ VÍZKUTATÁSOK**  
**ZÁRÓJELENTÉSEIHEZ**

Az OVH és a KFH az alábbiakat kívánja meg a két hivatal központi erőforrásaiból megvalósuló vízkutatások zárójelentéseinek készítőitől.

I.

A vízkutatási zárójelentés célja, hogy annak alapján részleteiben megismerhetők legyenek a kutatás eredményei, az alkalmazott módszerek, a megszüntetett és a hátrahagyott kutatólétesítmények.

II.

- A) A vízkutatás eredményeinek ismertetése  
 B) A vízkutató művek ismertetése

A) *A vízkutatás eredményeinek ismertetése*

1. *Általános rész, ebben meg kell adni*

- a kutatás célját,
- a kutatás megrendelőjét,
- a kutatás kivitelezőit,
- a kutatási terület közigazgatási hovatartozását,
- a kutatási terület földrajzi fekvését, határait,
- a kutatási terület földrajzi leírását.

2. *Összefoglalás*

- Az elvégzett kutatást megelőző, a területről rendelkezésre álló főbb eredmények, a kutatás kapcsolódása ezekhez;
- A kutatás hidrogeológiai eredményei: a vízvezető és vízzáró képződmények elterjedése, lehatárolhatósága és fontosabb adatai;
- A lehetséges vízbeszerzésre, annak körülményeire és következményeire vonatkozó megállapítások;
- A hasznosítható vízkészlet;
- Az esetleges további vízkutatás szükségessége, egyéb javaslatok.

3. *Részletes ismertetés*

31. *A kutatási terület és a megvizsgált képződmények ismertetése*

- A kutatási terület *földtani viszonyainak* ismertetése a megelőző vizsgálatok és az elvégzett vízkutatás együttes eredményei alapján, kimutatva az adott vízkutatással szerzett többlet-ismereteket; (régeltani, közettani, szerkezeti viszonyok és ezek kialakulásának beleállítása a

környezet földtörténetébe; a vizsgált képződmények elterjedése; kiemelődések, (kivastagodások, egyesülések, elágazások); vetők, (törések), gyűrődések.

- A kutatási terület *hidrogeológiai viszonyainak ismertetése* a megelőző vizsgálatok és az elvégzett vízkutatás együttes eredményei alapján, kimutatva az adott vízkutatással szerzett többletismereteket (a földtani és szerkezeti viszonyok hatása a vizsgált felszínalatti vizek mozgására, kapcsolataira, minőségére stb.);
- A hidrogeológiai viszonyokat meghatározó *képződmények ismertetése* az ásványos összetételre, szerkezetre, közetfizikai jellemzőkre, repedezettségre, vízvezetőképességre, rugalmassági jellemzőkre kiterjedően;
- A vizsgált képződményekben előforduló *felszínalatti vizek* jellemzése: eredet, összetétel, hőmérséklet, áramlási viszonyok, a felszínalatti vizek kapcsolata a felszíni hatásokkal és egymással;
- A *hasznosítható felszínalatti vízkészlet* meghatározása, a választott módszer indoklása és a hasznosíthatónak megállapított vízkészlet kitermelésével járó következmények előrejelzése (hatásterület időbeli alakulása, a vízszolgáltatásban résztvevő képződmények és a részvétel mértéke), a távolhatás befolyása az üzemelő vízhasználatokra, a vízminőség alakulása.

32. *A vízkutatás ismertetése*

- *topográfiai munkák*: a kutatás során végzett topográfiai mérések, munkák ismertetése; a vízkutató létesítmények helymeghatározása érdekében végzett munkák;
- *felszíni geofizikai vizsgálatok*, a geofizikai vizsgálatok felhasználásának módja a vízkutatásban;
- a *mélyfúrásos feltárások* ismertetése: a választott eljárás, a létesítmények kiosztásának, mélységének, kialakításának indoklása és értékelése az eredmények ismertetésében;
- a *mélyfúrásos feltárásokban* végzett *vizsgálatok általános ismertetése*: az alkalmazott fúrési technológia, mintavételek a magkihozatali százalékkal, hidrodinamikai vizsgálatok, vízkémiai vizsgálatok, lyukgeofizikai vizsgálatok száma, eloszlása, ennek indoklása, eredményessége;
- a *mélyfúrásos feltárásokból* származó *mintákon végzett vizsgálatok* ismerte-



tése: kőzetminták kőzefizikai, áteresztőképességi, kőzettani, ásványtani stb. vizsgálati módszerek, vizsgálati eredmények;

- mélyfúrásos feltárásokban végzett *lyukgeofizikai vizsgálatok* részletes ismertetése, az eredmények egybevetése az egyéb vizsgálati eredményekkel;
- *hidrodinamikai vizsgálatok* ismertetése: az alkalmazott módszerek, eszközök, mérőberendezések, időtartam, eredmények; a választott módszerek indoklása;
- a mélyfúrásos feltárásokban végzett *vizkémiai vizsgálatok*, a vizsgálatokat végző szervek, a vizsgálati módszerek és eredmények ismertetése; beleértve a GVV vizsgálatokat is.

### 33. Rajzmelléletek

A rajzmelléletek 1:10 000, vagy annál részletesebb léptékűek legyenek, kivéve az általános áttekintést biztosító lapot, illetve lapokat. Nagyobb kutatási terület, vagy több kutatási terület ábrázolásához 1:25 000 méretarányú térkép is alkalmazható.

Az elkészítendő rajzmelléletek a következők:

- a kutatási terület helyszínrajza, amely tartalmazza annak a víztermelő műnek (műveknek) a helyét is, melynek meg-alapozásához a vizkutatást végezték;
- a kutatási terület földtani térképe a szerkezeti adatokkal;
- földtani, ill. hidrogeológiai szelvények;
- a nyugalmi vízszint (nyomás) térképei;
- az üzemi vízszint (nyomás) térképei;
- áteresztőképességi (vízvezetőképességi) térképek;
- vízminőségi térképek;
- a kutatólétesítmények helyszínrajza;
- a kutatási területen üzemelő, felszín-alatti vízhasználatok helyszínrajza.

### 34. Táblázatok

- a mélyfúrásos feltárások és egyéb kutatólétesítmények koordinátái;
- a mélyfúrásos létesítmények hidrogeológiai és műszaki adatai (a létesítmény azonosítási jele; a megvizsgált képződmények megjelölése; az elvégzett vizsgálat jelzése; az elvégzett vizsgálat jelmezése; az eredmény megjelölése, an-

nak feltüntetése, hogy megszüntették-e a létesítményt, vagy visszahagyták);

- a visszahagyott (állandósított) megfigyelőlétesítmények főbb adatai (azonosítási jel; a megfigyelt képződmény a mélységhatárokkal; a megfigyelés módja);
- a visszahagyott (állandósított) termelőlétesítmények főbb adatai (a bekapcsolt képződmények; a bekapcsolás módja; termelési jellemzők);
- a vizkutatás során megvizsgált képződmények kőzefizikai és szivárgáshidraulikai jellemzői képződményenként csoportosítva: szemszerkezeti jellemzők; ásványkőzettani jellemzők; szerves alkotórészek mennyisége és fajtája, természetes víztartalom, hézagterfogat-hézagtenyező, relatív nedvesség; térfogatsúly, plasztikus index; relatív konzisztencia-index, rugalmassági modulus; belső súrlódás, kohézió, törőszilárdság, vízáteresztőképesség, transzmisszivitás (feltüntetve a vizsgálati módszert is);
- a főbb vízminőségi jellemzők táblázatos összefoglalása.

### B) A vizkutató művek ismertetése

4. A vizkutató művek műszaki leírása a vizkutatási terv tartalmi kívánalmainak értelem szerű alkalmazásával, elsősorban az attól való eltérésekre rámutatva. (Azonos típusú létesítmények esetén elkészíthető összefoglaló módon is).
5. A vizkutató létesítmények adatlapjai (létesítményenként 1—1 adatlap, amely feltünteti a létesítmény azonosítási számát vagy jelét; legnagyobb mélységét; koordinátáit; az alkalmazott fúrőberendezés típusát; a munka kezdését és befejezését; az alkalmazott fúrési módot; az ideiglenesen beépített bélés csöveket; a visszahagyott bélés csöveket; az esetleges megszüntetés módját).
6. Vizkutató létesítmények, műszaki hidrogeológiai és geofizikai szelvényei (létesítményenként készítenendő; kivéve, ha az ábrázolandó jellemzők közötti eltérések lényegtelenek; egyes számszerű jellemzők táblázatosan, összevontan is kimutathatók.)



## IRÁNYELVEK

AZ OVH ÉS A KFH KÖZPONTI KERETEIBŐL VÉGZETT VÍZKUTATÁSOKBÓL  
VISSZAHAGYANDÓ MEGFIGYELŐLÉTESÍTMÉNYEKHEZ

Az OVH és a KFH központi forrásaiból végzett vízkutatások kutatólétesítményeiből állandósított formában visszahagyhatók azok, amelyek a tervezett vízbeszerző mű távolhatásának megfigyelésére alkalmas helyen létesültek. A megfigyelőkutak helyét a vízkutatási tervben kell előírni, a szükséges helyeken és számban. Ha ennek során már a KFH és az OVH által elfogadott kiválasztás nem alakul ki, úgy legalább az alábbi megfigyelőkutak visszahagyása szükséges.

1. A 2500—5000 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiség kitermelésére tervezett vízmű esetében a megfigyelőkutakat úgy kell kialakítani, hogy igénybevett vízadóréteg(ek)ben a vízszint (víznyomás) alakulása egy jellemző szelvény egy irányában 2 megfigyelőkúttal megfigyelhető legyen.
2. Az 5000—7500 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiség kitermelésére tervezett vízművek esetében 1. szakaszban részletezett megfigyelésekről két jellemző szelvény 1—1 irányában kell gondoskodni 2—2 figyelőkúttal.
3. A 7500 m<sup>3</sup>/nap-nál nagyobb vízmennyiség kitermelésére tervezett vízművek esetében a 2. szakaszban részletezett megfigyeléseket úgy kell kiterjeszteni, hogy azok az igénybevett vízadóréteg(ek)en kívül kitermelni szándékozott vízkészlet kialakításában feltételezeten közreműködő egyéb víztartókra is kiterjedjenek.
4. A 2. pontban említett közbenső helyen létesülő megfigyelőkút helyét úgy kell megválasztani, hogy az az üzemelés megindításáról számított 5 év múlva feltételezeten kialakuló depresszió területének határára kerüljön.
5. Partiszűrészű vízkészletet használó vízmű esetében, ha a vízmű 2500—5000 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiség kitermelésére épült, akkor a vízmű víztermelő egységei és a vízfolyás közötti sávban 1, az ezzel ellenkező oldalon további 1 megfigyelőkutat kell létesíteni, a várható átlagos depresszióhatár és a víztermelő egységek közötti távolság felében.
6. Ha a partiszűrészű vízkészletet használó vízmű 7500—10 000 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiség kitermelésére épült, akkor az 5. bekezdésben meghatározott megfigyelőkutakat legalább 2 szelvényben kell elhelyezni.
7. 10 000 m<sup>3</sup>/nap-nál nagyobb vízmennyiség kitermelésére létesült partiszűrészű vízmű esetében a megfigyelőkutak számát és helyét úgy kell megállapítani, hogy a 7. szakaszban foglalt szelvények egymástól 1 km távolságban helyezkedjenek el.
8. Forrásra telepített vízmű esetében — ha a vízmű átlagos teljesítménye meghaladja a napi 1000 m<sup>3</sup> vízmennyiséget — a forrás hidrogeológiai vízgyűjtőterületén 2 megfigyelőkutat kell elhelyezni a forrás által kialakított vízszint esésének irányában.
9. Olyan vízművek esetében, melyek részére védőidomot jelöltek ki és a védőidom határai érintkeznek, úgy kell elhelyezni a szelvényeket, hogy egyes vízművekhez tartozó megfigyelőkutak egy egyenesbe essenek.







# Szerkesztői közlemény

Lapunk színvonalának emelése, a felesleges többletmunka elkerülése és a szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbiakban adunk tájékoztatást a szerkesztés irányelveiről és a kéziratok elkészítési módjáról.

A cikkek kívánatos *terjedelme* (ábrákkal együtt) 3–6 nyomtatott (15–30 gépelt) oldal. Nagyobb terjedelem csak kivételes esetekben fogadható el, de ilyenkor a szerkesztő bizottság fenntartja magának a jogot, hogy a cikket több részben közölje. A szerző minden esetben a teljes cikket köteles beküldeni, akkor is, ha az esetleg több részletben fog megjelenni.

A beérkező cikkek *megjelenési sorrendjére* általában azok beérkezési időpontja mérvadó, még is — azok fontossága, aktualitása figyelembevételével — a szerkesztő bizottság egyes cikkeket előre sorolhat.

Lapunk általában csak *első közlésnek* ad helyet. A cikk beküldésével egyidejűleg a szerző nyilatkozni tartozik, hogy a cikk máshol még nem jelent meg. Másol már megjelent cikkek közlését csak egészen különleges esetekben tesszük lehetővé.

Vállalati vagy népgazdasági vonatkozásban *bizalmas adatok közléséért* a szerzőt terheli a felelősség. Kérdéses esetekben a szerzőnek feletteseitől a cikkhez írásbeli engedélyt kell mellékelnie. Más szerzők megállapításait, ábráit stb. csak a forrásmunka megjelölésével szabad közölni.

A cikk megjelenése nem feltétlenül jelenti azt, hogy a szerkesztő bizottság annak minden megállapításával egyetért, ezért lapunkban helyt adunk *szakmai hozzászólásoknak*, vitáknak is.

A szakirodalom rohamos mennyiségi növekedése követelményben alapvető követelmény a *tömör szabatos fogalmazás*. Célszerű a cikkeket alcímekkel tagolni, a legfontosabb gondolatokat kurzív szedéssel (a kéziratban aláhúzással) kiemelni. Levezetések nem közülünk teljes terjedelmében. Számítási módszereket célszerű — miként a levezetések is — csak a kiindulást és a végeredményt megadva, számpéldával is szemléltetni. Prospektusokból vett adatok, elnevezések használatát lehetőleg kerülni kell, vagy hivatkozni kell a forrásmunkára.

A szerkesztőség fenntartja magának a jogot, hogy a nyelv helyessége érdekében a kéziratokban javításokat végezzen.

## A SZÖVEG GÉPELÉSE

A cikkeket *két példányban* kell beküldeni. Csak géppel, 25 soros (2-es sorköz, egy-egy sorban 50 leütés, 3–4 cm-es margó) oldalakon írt, tisztán olvasható kéziratokat fogadunk el. A gépelt anyag első példányát és egy másolatot kérünk.

A *cikk címe* röviden, tömören jellemezze a tartalmat. A szerkesztő bizottság — szükség esetén — fenntartja magának a jogot a cím módosítására.

Egy-egy szakterületről teljes áttekintést csak kivételes esetben közlünk. Általában a tudományág már ismert tételeihez csatlakozóan kell a részletkérdéseket ismertetni.

Minden cikkhez — *külön oldalra gépeelve* — legfeljebb 10–15 soros *összefoglalót* kell mellékelni. Mivel ezt idegen nyelvre fordítjuk, itt különösen ügyelni kell a világos, rövid mondatokban történő fogalmazásra, valamint arra, hogy az összefoglalás jól fedje a tartalmat. (A tartalmi összefoglaló ne legyen a cím kibővített megismétlése.)

Egy oldalon legfeljebb három szövegeközi javítás engedhető meg, ez azonban nem vonatkozik a betűhibák javítására. A javított szöveg világos, jól olvasható legyen; ezért a hibás szót vagy betűt kék tintával húzzuk át és a helyeset írjuk föléje. A *margóra javítást írni tilos*. Szavak vagy szövegrészek határozott athúzással végrehajtott törlése nem számít javításnak.

## A KÉZIRAT RÉSEGE

A kézirat alábbi önállóan tekinthető részeit mindig új oldalon kell kezdeni. A kézirat önálló részei:

1. A *cikk címe és összefoglalója*, amelyeket a kézirat első lapjára (lapjaira) kell írni és *két példányban* kell benyújtani. A *címet* a lap felső szélétől 5 cm-re kell kezdeni. A cím legyen rövid, de adjon tájékoztatást a cikk tárgyáról. A cím alá egy sor kihagyásával kerül a szerző(k) neve és munkahelyének neve (nem a név rövidítése!) és székhelye, valamint a szerző(ik) lakcímje (ez utóbbira az adólevonási rendelkezések megtartása miatt van szükség).

További egy sor kihagyása után kezdjük a *cikk összefoglalóját*, amelyet a kézirat nyomdai előkészítésével egyidejűleg orosz, német vagy angol nyelvre fordítat a szerkesztőség. Az összefoglalónak legfeljebb 20 sorban a cikktartalomról kell az olvasót tájékoztatni, ezért legyen tömör, de a lényegét kidomborító. Kerüljük az előzmények, a cikk tárgyát képező vizsgálatokat kezdeményező és az azokon résztvevő személyek (vállalatok, intézmények) felsorolását, a felesleges jelzők és szóvirágok használatát és a cím kibővített ismétlését. Fogalmazáskor gondoljunk arra, hogy a magyar nyelvet nem ismerő szakember csak az idegen nyelvű összefoglaló alapján tudja eldönteni, hogy a cikk érdekl-e vagy sem?

Valamilyen *rendezvényen* (konferencián, ankéton stb.) tartott, illetve annak rendezőségéhez benyújtott *előadás* vagy annak felhasználásával készített *cikk kézírata* esetében lábjegyzetben közölni kell a rendezvény megnevezését, helyét, időpontját és a rendező szerv(ek) (egyesület, intézmény) nevét.

2. A *cikk szöveges része*, amelyet a korábban említett módon, folytatólagosan oldalszámozva, az alábbiakra figyelemmel kell leírni:

a) A cikk önállóan tekinthető részeit *kívánatos címmel*, alcímekkel ellátni és a *cikket így fejezetekre és alfejezetekre tagolni*. Ez megkönnyíti az olvasó tájékozódását a cikk tartalmáról, a cikk megértését és a mondanivaló emlékezetbe vésését.

b) A magyar helyesírás szabályaiban felsorolt, valamint a nemzetközi tudományos irodalomban használatos (pl. a mértékegységek, az elemek és vegyületek stb. jelölésére használt) rövidítésekön kívül a *félreérthető és az egyéni, önkényesen választott rövidítéseket* kerülni kell. Ha ilyenek használata indokolt, akkor ott, ahol az a szövegben először fordul elő, a rövidítést értelmezni kell.

Mindenhol az *SI rendszer mértékegységei használandók* (lásd: „Fizikai mértékegységek neve, jele és mértékegysége” című szabvány MSZ 4909/—11—70). Az elemek, vegyületek, ásványok stb. helyes írására *Erdey-Grúz: A magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai* (1—3. kötet, Bp. Akadémiai Kiadó, 1972—1974.) irányadó.

A *betűszók és szóösszevonások* (pl. ENSZ, NIM, OBF, OVIT, OÉÁ, ÁBBSZ stb.) teljes szövegét első előfordulásuk helyén zárójelbe téve le kell írni. Azok jelentését ugyanígy nem minden olvasó ismeri, külföldi olvasónak érthetetlenek és idegen nyelvre lefordíthatatlanok.

c) A *képletek írására* különös gondot kell fordítani. A bonyolult és a sok, géppel nem írható betűt tartalmazó képleteket célszerű jól olvasható kézírással beírni (szabályos betűkkel berajzolni). A képletek és egyenletek közül az oldal jobb oldalán csak azokat jelöljük meg, amelyekre a szövegben, a továbbiak során a sorszám megjelölésével hivatkozunk. A képlet és sorszám közötti helyet kipontozni nem szabad.

A szorzás jele általában a tényezők közé, a sor félmagasságában iktatott pont. A szorzás jelét csak akkor kell kitenni, ha a két szomszédos tényező tört, ha ezzel zárójellet takaríthatunk meg és ha számtényező-kel kell egymástól elválasztani. Egyébként elegendő a



tényezőket üres betűhelyek kihagyásával egymás mellé írni.

d) Mind a képletekben, mind a szövegben előforduló és *géppel nem írható betűket és írásjeleket* megnevezésükkel a margón is tüntessük fel (pl.  $\alpha$  = görög alfa). Ugyanez vonatkozik a géppel írható, de esetleg félreírható betűkre és számokra. Pl. 0 (nulla) vagy O (nagy betű); x (csillag), vagy x (szorzás jele) vagy x (betű). Ha az írógépen nincs gömbölyű zárójel, helyette törtvonal csak akkor írható, ha az semmiképpen sem érthető félre (képletekben mindig gömbölyű vagy/és rajzolt zárójelket kell használni). Egyébként a zárójelket mindig utólag kézzel kell berajzolni. Ugyanakkor rajzolni kell a képletekben vagy a szövegben valamilyen mennyiség jelölésére használt kis l betűt, amely egyébként könnyen 1 (egy) számjegynek olvasható.

e) Az irodalomjegyzékekben sorszámokkal ellátva felsorolt forrásokra a szövegben úgy utalunk, illetve hivatkozunk, hogy az idézet vagy utalás végén, a szöveg megfelelő helyén tegyünk szögletes zárójelbe a vonatkozó irodalmi forrás sorszámát, a következő példák szerint: [3]; (Vö. [4] p: 32—40.); [2, 5, 8], [3—7]. Kerüljünk az ilyen jellegű hivatkozásokat: „a [8] irodalom szerint...”; „az [5] irodalomban olvasható...”.

f) Ha a cikkben legfeljebb öt *lábjegyzet fordul elő*, a lábjegyzeteket annak az oldalnak az aljára gépeljük (a 25 soron belül), ahol arra a szövegben utalás, illetve jelzés van. A lábjegyzet jele a szövegben felső indexbe ütött jel vagy sorszám. A „Lábjegyzet” szót és számát vagy jelét az elé a sor elé kell írni a margóra, amelyikben az illető lábjegyzet száma vagy jele van. A lap alján a lábjegyzet első sorával azonos sorban a margóra szintén leírjuk a lábjegyzet szót.

Öt-nél több *lábjegyzet* esetében a lábjegyzeteket a szövegben sorszámokkal jelöljük és a kézirat végén (lásd az 5. pontot) a lábjegyzeteket jegyzékbe foglaljuk.

g) Itt hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a *táblázatok* és az *ábrákat nem szabad a cikk szöveges részébe illeszteni*. Éppen ezért azokat mindig (még ha csak egy-egy is van belőlük) sorszámokkal kell ellátni és helyüket a lap bal margóján, a szöveg megfelelő helyén kell megjelölni (pl. 1. ábra; 4. táblázat).

3. Az *irodalomjegyzék* azoknak az irodalmi forrásoknak a felsorolása, amelyeket a szerző a cikk írásához felhasznált, vagy amelyekre a szövegben utalt. A cikk végére kerülő jegyzék elé címként többnyire elegendő annyit írni: Irodalom. Az egyes tételeket lássuk el sorszámokkal (de ne tegyünk a szám után pontot), és a számot tegyük szögletes zárójelbe. A jegyzék tételeinek sorrendjét többnyire a szövegben való hivatkozás szabja meg. A tételek felsorolása a szerzők nevének betűrendje szerint csak nagyon bőséges bibliográfia esetén indokolt.

A jegyzeteknek az itt feltüntetett sorrendben kell az *irodalmi forrás alábbi adatait tartalmaznia*:

a) *szerző(k) neve* (csak a vezetéknev és a keresztnév (-nevek) kezdőbetűje); idegen szerző esetén a vezetéknev és a keresztnév kezdőbetűje közé vesszőt teszünk; ha a szerzők száma háromnál nem több, akkor valamennyi szerző nevét fel kell tüntetni és az egyes neveket gondolatjellel kell elválasztani; háromnál több szerző esetén az első szerző neve mellé azt kell írni: és szerzőtársai;

a) *könyv vagy cikk* (tanulmány stb.) címe eredeti nyelvén;

*könyv esetében*: a kiadás száma (ha nem az első kiadásról van szó), több kötetes mű esetében a kötet száma, a megjelenés helye és éve, a kiadó neve (esetleg a terjedelme, azaz oldalainak száma (pl.: 387 p.) vagy annak az oldalnak a száma (pl.: p: 225.), melyre a szerző kifejezetten hivatkozni akar);

*folyóiratcikkek esetében*: a folyóirat teljes címe, évfolyama, illetve kötete, a megjelenés éve és az évfolyamon belüli sorszáma, valamint a cikk terjedelme (oldaltól oldalig, pl.: p: 304—317.);

*szabvány esetében* a kiadvány nyelvén és írásmódján kell közölni a szabvány

— jelét és számát, teljes címét,

— hatályba lépésének keltét (vagy megjelenésének időpontját).

Ha a szerző egy általa felhasznált forrásmunka irodalomjegyzékében talált adatait hivatkozni — anélkül, hogy az eredetét látta volna —, akkor elegendő az ott talált adatokat közölni. Ilyen esetben az adatok után n. v. (*non vidi* = nem láttam) rövidítést kell írni.

Az irodalomjegyzék heyles összeállításában segítenek az alábbi példák:

a) *Könyvek esetében*:

[1] Scheffer V.: Geofizikai kutató módszerek. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, 1951.

Két vagy több szerző esetén a nevek között hosszú kötőjelet alkalmazunk.

[2] Demeter J.—Szabady J.—Szandtner F.: Villamosgép gyártástechnológiája. I. Kötet. Tankönyvkiadó, 1952.

Idegen szerzők esetén a szerzők családneve után vesszőt teszünk.

[3] Beckmann, W.—Schwenk, W.: Theorie und Praxis der elektrochemischen Schutzverfahren. Verlag Chemie GmbH Berlin, 1971.

[4] Bonnar, R. U.—Dimbat, M.—Stross, F. H.: Number average molecular weights. Intersci. N. Y.; 1958.

[5] Éjgelesz, R. M.: Razrusenie gornüh porod pri bureonii. Nedra Moszkva, 1971.

b) *Folyóiratok esetében* a szerzők nevét illetően a fentiek szerint kell eljárni. A cikk címét ez esetben is eredeti nyelven kell megadni, de az évszámot a leírás végén zárójelbe tesszük.

[6] Riley, H. G.: A short cut to stabilized gas well productivity. J. Pet. Tech. 5 5537—42 (1970).

Az orosz szövegeket betű szerint (nem kiejtés szerint) kell átírni. A kötetszámot kettős aláhúzással (3), a folyóirat számát egyes aláhúzással (11) adjuk meg. Az oldalakat lehetőleg -tól -ig ajánlatos feltüntetni hosszú kötőjellel (32—6, 46—52, 114—6, 118—22, 196—203).

Ha azonos nevű, de más-más országban megjelenő folyóiratról van szó, a folyóirat megnevezése után zárójelben meg kell adni a megjelenés helyét is, pl. Nafta (Zagreb), vagy Nafta (Katowice). Ha egy éven belül a folyóirat kötetszáma változik, pl. World Oil-ből egy évben két kötet jelenik meg 1-től 7-ig terjedő számmal, akkor legcélszerűbb a hónapot kiírva megadni. Pl. World Oil, December 39—46 (1972).

c) *Egyéb kiadványok*:

[8] MSZ 13 802.

[9] Strádi G.: Jelentés a propán-butángáz tűzoltói kísérletekről. BM—TOP 2219/7ú. számú téma. Bp. 1970. IX. 17.

[10] Operating and service manual of vapor pressure osmometer. Hewlett-Packard.

Amennyiben a szerző *irodalmi forrásmunkákat nem sorol fel*, az irodalomjegyzék helyett kérjük arra vonatkozó nyilatkozatát, hogy a cikk írásakor ilyeneket nem vett igénybe.

4. Az „*Ábraalírások*” a sorszámozott ábrák alá nyomtatandó ábracímek jegyzéke. Ha az ábrához a szövegben kellő magyarázat olvasható és a szerző ezért a szöveges ábracímeket feleslegesnek tartja, akkor az „*Ábraalírások*” feliratú jegyzék az ábrák külön sorokba írt sorszámából áll. Pl.:

1. ábra

2. ábra

3. ábra

4. ábra

A jelmagyarázatban meg kell ismételni az ábrán használt betű- vagy számjeleket.

Máshonnan átvett ábrák csak a forrás megjelölésével közölhetők.

5. A „*Lábjegyzetek*” című jegyzékben (ha ilyen készítése szükséges) a sorszámozott lábjegyzetek elé írjuk, hogy a kézirat hányadik oldalához tartozik a lábjegyzet. Pl.:

3. oldalhoz <sup>1</sup>Hazánkban nem használatos.

8. oldalhoz

<sup>10</sup>1 karát = 0,2 g

6. A kézirat következő részét a „*táblázatok*” képezik, amelyeket táblázatonként külön-külön laphoz kell gépelni. Táblázat formájában készítsünk minden olyan kimutatást, adatfelsorolást, amely a nyomtatott



szövegben a hasáb (oldal) alján nem szakítható meg, tehát kívánalom, hogy teljes egészében ugyanarra az oldalra kerüljön.

A táblázatokat arab számokkal számozzuk meg (a táblázat jobb felső sarkán) abban a sorrendben, ahogyan egymást a szövegben követik. A táblázatokat célszerű címmel ellátni és azt a táblázat fölé kell írni:

A *sortávolság* a táblázatokban *nem lehet kisebb, mint másfeles*. Ezért nagyobb táblázatokat célszerű A3 méretű papírra gépelni. Ügyeljünk arra, hogy a fejrészbe és az első függőleges, ún. „vezéroszlopba írt szöveg is világosan olvasható és érthető legyen (lásd: A kézirat részei 2/b és 2/d pontját). A kinyomatott táblázat *Lapunk* oldalának tükörméretét nem haladhatja meg, ezért az álló táblázat szélessége 100, a fekvő táblázaté pedig 150 leültésnél nem lehet több. Ha a táblázat szélessége ezeket az értékeket, sorainak száma pedig az 50-et meghaladja, a szerző a táblázatot több részesre vagy több oldalásra készítsé, és azokat több részesere vagy több oldalásra készítsé, és azokat lássa el olyan jelölésekkel, hogy összetartozásuk félreérthetetlen legyen.

7. A kézirat gépelt része után sorolandó ábrákat lehetőleg a közlésre szánt méretben készítsük el. A raj-

zokat a szerkesztőség átrajzoltatni nem tudja, így csak pauszrajzokat áll módunkban elfogadni.

A fényképfelvételekből jól exponált fényes, fehér ppaíron készített tiszta, gyűretlen, 6 x 9, 9 x 13 vagy 9 x 18 cm méretű másolatokat kérünk benyújtani.

(Gemkapoccsal ne rögzítsük a fényképeket egymáshoz vagy papiroshoz, mert a gemkapocs okozta gyűrődés nyomot hagy a klisén.) Ha a *fényképen* a szöveghez kapcsolódó szám- és betűjelzések vagy egyéb *jelölések feltüntetése szükséges, akkor a fényképeket két példányban* kérjük beküldeni: az egyiket jelölések nélkül, a másikat a szükséges jelölésekkel ellátva. A nyomda részére a tiszta példányon mi készítettjük el a jelöléseket.

*A fényképeket papírra ragasztani tilos!*

*Az ábrák (rajzok, fényképek) hátoldalán* (a fényképekre puha grafitceruzával) a szerző(k) nevét és az *ábra számát fel kell tüntetni*. Amennyiben az ábráról félreérthetetlenül nem állapítható meg, hogy melyik az alja, illetve teteje (lába, ill. feje), ezt is az ábra hátoldalán kell jelölni.







## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Габор Фалуш</i> : Геохимические исследования нижней группы угольных пластов на месторождении Надьедьхаза .....	
<i>Шандорне Вег</i> : Подугольные отложения бассейнов Надьедьхаза—Чордакут—Мань .....	
<i>Габор Копек—Имре Тот</i> : Стратиграфическое положение зопеновых отложений исследованного участка Надьедьхаза—Мань .....	
<i>Ласло Корпаш</i> : Олигоценные образования Маньского бассейна .....	
<i>Арон Ямбор</i> : Схема строения неогеновых отложений Маньского бассейна	
<i>Йозеф Чех-Немет</i> : К вопросу сравнительных материалов по геологии рудных месторождений, связанных с пойсками глубокозалегающего оруденения полиметаллов месторождения Речк .....	
<i>Иштван Веидингер—Л. Коша</i> : Математическо-статистическая обработка результатов полуколичественных анализов в области геологических исследований .....	
Сообщение: Сообщение Государственного Ведомства Водного Хозяйства и Центрального Геологического Управления о порядке поисков и разведки запасов подземных вод за счет центральных финансовых ресурсов .....	
Сообщение от Редакции .....	











