

1124 13
T. 1600/4

J

Földtani Kutatás

1982. XXV. évfolyam 2. szám

A szerkesztő bizottság elnöke:

DR. FÜLÖP JÓZSEF

A szerkesztő bizottság tagjai:

DR. ALFÜLDI LÁSZLÓ
 DR. ADÁM OSZKÁR
 DR. DANK VIKTOR
 FALUSI ISTVÁN
 DR. FARKAS ÜDÜN
 MORVAI GUSZTÁV
 DR. NEMECZ ERNŐ
 DR. RÓNAI ANDRÁS
 DR. SZABADVÁRY LÁSZLÓ
 DR. SZABÓ LÁSZLÓ
 SZANTNER FERENC
 SZELES LAJOS
 DR. TÓTH MIKLÓS

Szerkesztő:

HORN JÁNOS

*

Szerkesztőség:

Budapest I.,
 Iskola u. 19–27. VII. 710.

*

Felelős kiadó:

Központi Földtani Hivatal

*

A Földtani Kutatás megjelenik évente
 négy alkalommal

Egy-egy lap ára 22,- 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: Gyenti Pál

FMNYV d. t. 225484

TARTALOMJEGYZÉK

A geoszféra és erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata — — — — —	3
G. A. Mirlin: A világ ásványi nyersanyag ellátásának időszertű kérdése — — — — —	15
Dr. Benkő Ferenc: Az ásványi nyersanyagkutatás mint tudomány és mint értéktermelő gazdasági tevékenység — — — — —	24
Gajdos István—Pap Sándor—dr. Szentgyörgyi Károlyné: Észak-Békés szén-hidrogén-kutatási eredményel és továbbkutatási lehetőség — — — — —	32
Dr. Bárdossy György: Észrevételek a magyarországi bauxit elterjedésének és teljes megkutatásának kérdéseire — — — — —	49
Dr. Balogh Kálmán: A Rudabányai-hegység problémái — — — — —	55
Dr. Gyarmati Pál: A tokaji-hegységi perlitkutatás és prognózis eredményei — — — — —	61
Tompa László: A kavicsbányászat története Magyarországon — — — — —	69
Dr. Alliquander Üdön: A hidromechanizáció szerepe a fluidumbányászatban (a mélyfúrásban) — — — — —	77
Dr. Tóth Kálmán—dr. Péntes Ilona: Duzzadóképes vulkáni üvegnyersanyagok minősítése — — — — —	91
Dr. Bohn Péter: Radioaktív és erősen toxikus hulladékok elhelyezésére alkalmas geológiai képződmények megítélésének rendszere — — — — —	96
A Földtani Kutatás 1956–81. évi tartalomjegyzéke és névmutatója — — — — —	100
Szakértői névjegyzék — — — — —	115
Kitüntetések — — — — —	117
Szerkesztői közlemények — — — — —	118

CONTENTS

An all-round scientific survey of the geosphere and its resources — — — — —	3
G. A. Mirlin: Current problems of the World's mineral supplies — — — — —	15
Dr. F. Benkő: Mineral prospecting as a science and value-producing economic activity — — — — —	24
I. Gajdos—S. Pap—dr. Szentgyörgyi: Oil- and gas exploration in the north of Békés County: results and possibilities for a continued work — — — — —	32
Dr. Gy. Bárdossy: Contribution to the problem of Hungary's bauxite resources: distribution and exhaustive exploration — — — — —	49
Dr. K. Balogh: The problems of the Rudabánya Mountains — — — — —	55
Dr. P. Gyarmati: Results of perlite prospecting and prediction in the Tokaj Mountains — — — — —	61
L. Tompa: History of gravel extraction in Hungary — — — — —	69
Dr. Ü. Alliquander: Hydromechanization in fluid mining (deep drilling) — — — — —	77
Dr. K. Tóth—I. Péntes: Quality testing of expanding volcanic glass commodities — — — — —	91
Dr. P. Bohn: Classification of geological formations suitable for radioactive and heavily toxic refuse deposition — — — — —	96
Contents and index of the 1980–81 issues of Földtani Kutatás — — — — —	100
List of experts — — — — —	115
Decorations — — — — —	117
Editorial communications — — — — —	118

INHALT

Umfassende Untersuchung der Geosphäre und ihrer Ressourcen — — — — —	3
G. A. Mirlin: Aktuelle Fragen der Mineralversorgung der Welt — — — — —	15
Dr. F. Benkő: Suche und Erkundung auf mineralische Rohstoffe als Wissenschaft und wertproduzierende Wirtschaftstätigkeit — — — — —	24
I. Gajdos—S. Papp—dr. Szentgyörgyi: Ergebnisse und weitere Erkundungsmöglichkeiten der Sucharbeiten auf Erdöl und Erdgas im Nord-Békés — — — — —	32
Dr. Gy. Bárdossy: Zur Frage der Verbreitung und völligen Erkundung des ungarischen Bauxits — — — — —	49
Dr. K. Balogh: Die Probleme des Rudabánya-Gebirges — — — — —	55
Dr. P. Gyarmati: Ergebnisse der Erkundung und Prognose auf Perlitlagerstätten im Tokajer Gebirge — — — — —	61
L. Tompa: Die Geschichte der Schottergewinnung in Ungarn — — — — —	69
Dr. Ü. Alliquander: Die Rolle der Hydromechanisation in Fluidegewinnung (Tiefbohrwesen) — — — — —	77
Dr. K. Tóth—I. Péntes: Qualitätsprüfung blähungsfähiger vulkanischer Glasrohstoffe — — — — —	91
Dr. P. Bohn: Ein System für die Beurteilung der für die Deponierung radioaktiver und schwertoxischer Abfälle geeigneten geologischen Formationen — — — — —	96
Inhaltsverzeichnis und Index der Jahrgänge 1980–81 der Zeitschrift Földtani Kutatás — — — — —	100
Liste der Experten — — — — —	115
Auszeichnungen — — — — —	117
Redaktionsmitteilungen — — — — —	118

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata... A geoszféra erőforrásainak átlagó tudományos vizsgálata...

FÖLDTANI KUTATÁS

1982. XXV. évfolyam 2. szám

23

E36 38

Házi Sándor

A geoszféra erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata

A Minisztertanács 1979. márciusában természeti kincseink és nyersanyagaink hatékony hasznosításával kapcsolatos feladatokról hozott 3112/1979. számú határozata előírta, hogy a távlati és középtávú tudományos kutatás tervezésének keretében gondoskodni kell természeti kincseink és nyersanyagaink hatékony hasznosítását célzó kutatások átfogó, a témakör komplex jellegének megfelelően, országos szinten történő összehangolásáról.

A határozat nyomán a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára, a nehézipari miniszter és a Központi Földtani Hivatal elnöke előterjesztést tett a Tudománypolitikai Bizottsághoz a témakör távlati tudományos kutatások keretében történő művelésére, és a témakört felölelő kutatási főirány országos szintre emelésére. Az előterjesztést a TPB 30.026/79. számú határozatban elfogadta, és „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” kutatási főirányt országos szintre emelte, egyben az MTA főtitkárát bízta meg a főirány legfelsőbb szintű koordinálásával.

Az országos kutatási főirány keretében előirányzott tevékenység — a távlati és középtávú népgazdasági terv, az országos és tárcaszintű célprogramok, az országos középtávú kutatási programok célkitűzéseivel összhangban — a meg nem újuló, és a megújuló természeti erőforrások vizsgálatával kapcsolatos kiemelkedő fontosságú, széles körű együttműködést igénylő tudományos feladatokra terjed ki.

A vizsgálatok célja: a természeti erőforrások korszerű tudományos megismerése; előfordulásait, jellegeiket, hasznosításuk módját meghatározó törvényszerűségek feltárása, az erőforrások komplex értékelési módszereinek fejlesztése.

A természeti összefüggések ismeretén alapul az új erőforrások, nyersanyagok, új lelőhelyek és hasznosítási módok felfedezése, a meglévők fejlesztése. Ezekre a korszerű ismereti alapokra épülnek a műszaki, technikai, gazdasági helyzetet mérlegelő prognózisok és a fejlesztési irányok meghatározását célzó döntési alternatívák.

A természeti erőforrások csoportjában jelentős szerepet játszanak a Föld szilárd kérgéhez kapcsolódó erőforrások, amelyek tanulmányozása sajátos tudományos megközelítést igényel.

A természeti erőforrások tudományos vizsgálatát célul kitűző főirány egyik kutatási iránya tehát a geoszféra erőforrásainak vizsgálatára irányul.

A geoszféra erőforrásai — az energiahordozók és általában az ásványi nyersanyagok — iránti növekvő igény korszakában, a kutatási irány keretében tervezett vizsgálatok, olyan kérdésekre keresik a választ, amelyek a népgazdaság kiemelkedően fontos ágazatainak fejlesztése, továbbá településeink, ill. gazdasági körzeteink jövője szempontjából meghatározó jelentőségűek, esetenként kormány szintű döntéseket

alapoznak meg. Kihatásuk milliárd forint nagyságrendű.

A geoszféra erőforrásainak átfogó vizsgálata önmagában is összetett feladat, amely több tárca számos kutatóhelyén tevékenykedő, több száz kutató együttműködését kívánja meg. A föld mélyének megismerése, az elfedett nyersanyagtelepek felkutatása jelentős költségráfordítást igényel és így a kutatási kapacitás összpontosítása mellett az anyagi eszközök koncentrációját is szükségessé teszi. A geoszféra kutatás sok szállal kapcsolódik a természeti erőforrások kutatásának más területeihez, más főirányokhoz és célprogramokhoz.

Az eredmények a népgazdaság számos területére közvetlenül, vagy közvetve kihatnak. Közvetlen a kapcsolat a bányászat tervezési és technológiai fejlesztésével.

Az ásványi nyersanyag termelésén keresztül befolyásolják a feldolgozó ipar, illetve a helyettesítő anyagokat előállító iparágak fejlesztési irányait, valamint a behozatalt meghatározó külkereskedelmi stratégiát.

A földtani eredmények mezőgazdasági hasznosításával külön tudományág, az agrogeológia foglalkozik. Könnyen belátható a kapcsolat a környezetvédelemmel és ezen keresztül az egészségüggyel.

A hazai föld felépítésének és történetének ismerete, valamint ásványi nyersanyag helyzetünk reális értékelése az általános műveltség alapvető tényezője, fontos a világnézetű nevelés szempontjából és lényeges eleme a nemzeti önismeretnek, ilymódon oktatási és közművelődési célokat is szolgál.

A kutatási irány legfontosabb célkitűzései

A kutatási irány azokat a kiemelkedő jelentőségű kutatási témákat fogja össze, amelyek a földkéreg — a geoszféra — erőforrásainak tudományos megismerését és hasznosításuk természettudományi megalapozását szolgálják, és amelyek jelentős mértékben elősegítik az ország geológiai erőforrásainak hasznosítását.

A célmeghatározást a következő szempontok indokolják:

— Természeti erőforrásaink fokozott hasznosítása szükségessé teszi, hogy a gazdaságpolitikai, gazdasági döntésekhez a meghatározó jelentőségű geoszféra-erőforrásokról a legújabb ismereteken alapuló, tudományos módszerekkel értékelt információk folyamatosan rendelkezésre álljanak.

— Az erőforrások jövőbeli feltárása megköveteli az új földtani modellek, kutatási hipotézisek felállítását, új törvényszerűségek feltárását, az ország földtani ismeretességének jelentős javítását. Ennek időszerepét hangsúlyozza az a tény, hogy az elmúlt évtizedekben a korábbi ismeretekre épített kutatási koncepciók lehetőségeit jórészt kime-

ritettük, a felgyülemlett ismeretanyag tömege, a tudomány forradalmian új szemléletet hozó fejlődése minőségileg új szintéziseket, és ezekre épülő koncepciók kialakítását igényli.

- Az erőforrások hasznosításának új lehetőségei, a technika és technológia fejlődése, a gazdasági feltételek változása során a földkéreg egyre nagyobb része válik potenciális erőforrássá, új lehetőségeket és ezzel együtt feladatokat adva a kutatásnak.

Várható eredmények

A geoszféra tudományos vizsgálata a VI. ötéves terv szerint 18,0 mdFt ráfordítású, és egy nagyságrenddel nagyobb potenciális népgazdasági eredményt ígérő földtani kutatás kulcskérdéseit hivatott megoldani, és segítséget nyújt egyéb, hazánk geológiai adottságaiból következő, vagy ezzel kapcsolatos (mezőgazdasági, vízügyi, környezetvédelmi stb.) feladatok megoldásához.

A kutatási irány várható eredményei:

- A legfontosabb geológiai erőforrásokról készülő helyzetképek felsőszintű döntéseket alapoznak meg.
- A geoszféra közvetlen gazdasági célú kutatását megalapozó új, országos földtani modell, illetve annak kiemelt részei közreadásra kerülnek térképsorozatok, monográfiák, átfogó tanulmányok formájában.
- A regionális és távlati tervezés céljaira a természeti és gazdasági régiók geológiai adottságait dokumentáló térképsorozatok és az átfogó gazdasági értékelés tudományos hátterét képező tanulmányok látnak napvilágot.
- A legfontosabb hazai ásványi nyersanyagokról az ipari kutatás közvetlen alapját képező prognózis tanulmányok, elvi-módszertani kiadványok, térképsorozatok készülnek.

Irányítás

A kutatási irány operatív tárcaszintű irányítása az érdekelt tárcák közötti kapcsolatok koordinálása, a főirány célkitűzéseinek, a Tudományos Tanács ajánlásainak érvényre juttatása, az alapvető kutatási koncepciók jóváhagyása, tervbevétele és a kutatási beszámolók elfogadása a Központi Földtani Hivatal által 5/1980. KFH számú elnöki utasítással létrehozott Operatív Bizottság feladata.

Az Operatív Bizottság felkéri a főtémacsoportok és témacsoportok felelőseit és végzi a főtémacsoportok elvi irányítását.

A témacsoportok elvi irányítását a felkért felelősök látják el.

A témákat az elfogadott programok alapján a témafelelősök közvetlenül irányítják.

A kutatási irány témarendszerét és közreműködő kapcsolatait az 1. táblázat mutatja.

Bázisintézet

- A kutatási irány bázisintézete a Magyar Állami Földtani Intézet. Feladatai a következők:
- az Operatív Bizottság állásfoglalása alapján, a témafelelősök közreműködésével megtervezi a kutatási irány témacsoport, téma beosztását;
 - a témafelelősökkel programokat dolgoztat ki a témák végrehajtására;
 - a programok alapján tervezi és szervezi a feladatok végrehajtását;
 - gondoskodik új témák főirányba való integrálásáról;
 - rendszeresen áttekinti a témák helyzetét, és ellenőrzi azok végrehajtását;
 - elkészíti vagy elkészítteti a kiadásra kerülő termékeket és gondoskodik közreadásukról;
 - kapcsolatot tart a kutatási főirány központi szerveivel és más irányok bázisintézeteivel.
- A bázisintézet adminisztratív feladatainak ellátását a programiroda végzi.

Közreműködők

A kutatási irány témáinak kidolgozása, a feladatok végrehajtása széles körű feladatmegosztással, az ipari kutatóintézetek és a vállalatok, az MTA kutató intézetei és az egyetemi tanszékek bevonásával történik. A témák, és a témák kidolgozásában résztvevő kutatóhelyek száma bővülhet.

A kutatási témák kidolgozásában a legjelentősebb feladatok a következő kutatóhelyekre hárulnak:

- Magyar Állami Földtani Intézet
- Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet
- Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és kutató vállalatai
- Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet
- Magyar Alumíniumipari Tröszt és bányavállalatai
- Bauxitkutató Vállalat
- Mecseki Ércbányászati Vállalat
- Országos Vízügyi Hivatal
- Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat
- Szénbányászati Koordinációs Központ
- Szénbánya vállalatok
- Országos Érc- és Ásványbányák
- MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma
- Eötvös Loránd Tudományegyetem földtudományi tanszékei
- Nehézipari Műszaki Egyetem földtudományi tanszékei
- József Attila Tudományegyetem földtudományi tanszékei
- Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ
- Vízgazdálkodási Intézet
- Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet
- Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

A geoszféra erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata
 Országos szintű kutatói főirány
 A geoszféra és erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata
 kutatási irány

Főtémacsoport	témacsoport	téma	Témafelelős	Közreműködők	Határidő	Ráförd. 1981—85 MFT	Költs.- forrás
I. Ásványvagyonunk és ásványvagyon-gazdálkodásunk átfogó földtani—gazdaságföldtani értékelése			KFH Operatív Bizottság		1981—83	4,8	KFH
1.	Erengiahordozó ásványi nyersanyagaink és geotermikus adottságaink átfogó értékelése		KFH		1982		
1.1	Szénhidrogénvagyonunk		KFH	OKGT	1982		
1.2	Köszénvagyonunk		KFH	MÁFI, SZÉN.B. V.	1981		
1.3	Geotermikus adottságaink		KFH	VITUKI—KBFI	1982		
2.	Ércvagyonunk		KFH		1981—83		
2.1	Bauxitvagyonunk		KFH	MAT, MÁFI	1982		
2.2	Szinesércvagyonunk (Cu, Pb, Zn)		KFH	OEA, MÁFI	1983		
2.3	Vasércvagyonunk		KFH	OEA, MÁFI	1983		
2.4	Mangánércvagyonunk		KFH	OEA, MÁFI, JATE	1983		
3.	Ásványbányászati nyersanyagaink		KFH	OEA, VME, SZIKKTI	1984		
4.	Építőipari ásványi nyersanyagaink		KFH—ÉVM	CEMÚ TCST, DELKÓ, ÉSZAKKO, FTV, MÁFI	1985		
5.	Felszín alatti vízfajtaink és az ivóvízellátás regionális földtani adottságai		KFH—OVH	VITUKI, MÁFI, KBFI	1984		
II. Magyarország korszerű geológiai modelljének megalkotása			KFH Operatív Bizottság	ELGI	folyamatos		
1.	Országos jelentőségű földtani szintézisek		MÁFI	MÁFI, ELGI, OKGT, MAT, OEA, ELTE, NME, MÉV		30,0	KFH
1.1	Magyarország földtana I—III. kötet		KFH		1985		
1.2	Földtani szintézisek		MÁFI	Széleskörűen	1990		
1.3	Magyarország földtani és gazdaságföldtani térképsorozata		MÁFI				
2.	Országos földtani alapszelvény program		MÁFI	MÁFI, ELGI, MÉV, OKGT, SZKFI, BKV, ELTE, NME, JATE, MTA Geok., OEA OFKfV	1990	360,0	KFH

Főtémacsoport témacsoport téma	Témafelelős	Közreműködők	Határidő	Ráförd. 1981—85 mFt	Költs. forrás
III. Kiemelt fontosságú geológiai erőforrások kutatása					
1. Hazai szénhidrogén-termelés perspektíváit tisztázó tudományos kutatás	KFH Operatív Bizottság				
1.1 A szénhidrogén-kutatás tudományos alapjainak fejlesztése (keletkezési, elterjedési és teleptani törvényszerűségek, perspektívák tisztázása)	OKGT	OKGT, MÁFI, ELGI, MTA Geok. Egy. tansz.-k	1985	100,0 150,0	KFH OKGT
1.2 A szénhidrogén-kutatás földtani modelljének továbbfejlesztése	OKGT	OKGT Kut. V., SZKFI, MÁFI, JATE			
1.3 A szénhidrogén-prognózis fejlesztése	OKGT	OKGT Váll., MÁFI, ELGI	1984		
1.4 A szénhidrogén-prognózis átfogó kritikai értékelése	OKGT				
1.5 A szénhidrogén-kutatás átfogó földtani—gazdaságföldtani szintézis értékelése	KFH, Progn. Tanács OKGT	OKGT, MÁFI OKGT, MÁFI	1985		
2. Kőszéntermelés perspektíváit tisztázó tudományos kutatás	MÁFI	MÁFI, ELGI, Szénb. V.-k, SZKK, ELTE, NME, OFKfV	1984	214,0	KFH
2.1 A kőszénkutatás tudományos alapjainak fejlesztése (keletkezési, elterjedési és teleptani törvényszerűségek, perspektívák tisztázása)	MÁFI	ELTE, NME			
2.2 A kőszénkutatás földtani modelljének továbbfejlesztése	MÁFI				
2.3 A kőszénprognózis fejlesztése	MÁFI	Szénb. V.-k			
2.4 A kőszénprognózis átfogó kritikai értékelése	KFH, Progn. Tanács MÁFI	Szénb., ELGI, OFKfV			KFH
2.5 A kőszénkutatás földtani—gazdaságföldtani szintézise		Szénb. V.-k			
3. Az alumíniumipar hazai nyersanyagbázisának bővítését elősegítő tudományos kutatás	MAT	MÁFI, ELGI, BKV, MAT váll. és int., ELTE	1986	150,0 100,0	KFH MAT
3.1 A bauxitkutatás tudományos alapjainak fejlesztése (keletkezési, elterjedési és teleptani törvényszerűségek, perspektívák tisztázása)	MÁFI	BKV, ELTE, MTA Geol.			
3.2 A bauxitkutatás földtani modelljének továbbfejlesztése	BKV				
3.3 A bauxitprognózis fejlesztése	BKV	MÁFI, ELGI, MAT V.-k, MÁFI			
3.4 A bauxitprognózis átfogó kritikai értékelése	KFH, Progn. Tanács MAT	BKV, MÁFI			
3.5 A bauxitkutatás földtani—gazdaságföldtani szintézise					
4. Új színesfémérc-lelőhelyek feltárását megalapozó tudományos kutatás	KFH	MÁFI, ELGI, OÉÁ, MÁV, KBFI, ELTE, KLTE	1985	180,0	KFH
4.1 A színesérckutatás tudományos alapjainak fejlesztése (keletkezési, elterjedési és teleptani törvényszerűségek, perspektívák tisztázása)	KFH OÉÁ				
4.2 A színesérckutatás földtani modelljének továbbfejlesztése	MÁFI, OÉÁ				
4.3 A színesércprognózis fejlesztése	MÁFI				
4.4 A színesércprognózis átfogó kritikai értékelése	KFH, Progn. Tanács				
4.5 A színesérckutatás földtani—gazdaságföldtani szintézise	MÁFI, OÉÁ				

Főtémacsoport	témacsoport	téma	Témafelelős	Közreműködők	Határidő	Ráförd. 1981—85 mFt	Költs. forrás
			JATE		1984	1,4	KFH
5.	A hazai mangánérctelepek genetikai és hasznosítási kérdéseinek komplex vizsgálata						
6.	Nagyvárosok és egyes régiók távlati ivóvízellátásának földtani megalapozása		KFH, OVH	MÁFI, ELGI, KGFI, VITUKI, MAT, OKGT		100,0 170,0	KFH OVH
IV. Természeti és gazdasági régiók geológiai erőforrásainak komplex értékelése							
1.	A Dunántúli Középhegység		KFH Operatív Bizottság			300,0	KFH
			MÁFI	ELGI		75,0	
2.	Észak-Magyarország		MÁFI	ELGI		75,0	
3.	Dél-Dunántúl		MÁFI	ELGI			
4.	Alföld		MÁFI	ELGI		9,0	
5.	Kisalföld		MÁFI	ELGI		80,0	

A kutatási irány számos témacsoportjának kidolgozása nemzetközi együttműködést igényel.

A különböző témájú és módszerű kutatások, különböző jellegű és különböző országokkal történő együttműködést kívánnak meg.

Az együttműködés fő területei a következők:

- A Magyarország korszerű geológiai modelljének megalkotása főtémacsoport feladataihoz elsősorban az Alp.—Kárpát-i terület országainak szoros együttműködése szükséges. Ehhez megfelelő keretet ad a Kárpát—Balkán Földtani Asszociáció (Csehszlovákia, Románia, Bulgária, Szovjetunió, Ausztria, Jugoszlávia, Lengyelország), továbbá az ezekkel az országokkal fennálló kétoldalú szerződések, valamint a Litoszféra Dinamikája és Fejlődése, valamint a Nemzetközi Geológiai Korrelációs Programban folyó tevékenység.
- A kiemelt fontosságú geológiai erőforrások kutatása — főtémacsoport kidolgozásához elsősorban módszertani együttműködésre van szükség, a fejlett erőforráskutatással rendelkező szocialista és tőkés országokkal: Szovjetunió, USA, Franciaország, NSZK. Az együttműködés lehetőségét a műszaki-tudományos együttműködési szerződések biztosítják.
- A természeti és gazdasági régiók erőforrásainak komplex értékelése főtémacsoportban részben határmenti egyeztetésre és tapasztalatcserére van szükség a környező országokkal, részben módszertani célú együttműködés szükséges a fejlett országokkal és nemzetközi szervezetekkel.

A kutatási irány témáiban jelenleg is folyamatban lévő nemzetközi együttműködési kapcsolatok a következők:

- I. Sokoldalú nemzetközi tudományos együttműködések és programok:
 - Nemzetközi geológiai korrelációs program (UNESCO—IUGS)
 - A litoszféra dinamikája és fejlődése (IUGS—IUGG)
 - Nemzetközi hidrológiai program (UNESCO)
 - Szocialista országok tudományos akadémiai sokoldalú együttműködése (IX. probléma),
 - Kárpát—Balkán Földtani Asszociáció
- II. KGST Földtani Állandó Bizottsága
 - Hosszútávú együttműködési célprogram
 - Műszaki-tudományos együttműködés
- III. Kétoldalú, közvetlen műszaki-tudományos együttműködések
 - Szocialista országok: Bulgária, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Lengyelország, NDK, Románia, Szovjetunió
 - Fejlett kapitalista országok: Ausztria, Franciaország, NSZK, USA

Időütemezés

A kutatási irány kialakításának és ezzel együtt a feladatok végrehajtásának kezdetei az

1970-es évekig nyúlnak vissza. Nyilvánvaló, hogy a feladatok végrehajtását nem előről kell kezdeni, hanem a már jelentős mértékben folyamatban lévő kutatásokat kell egységes koncepció alapján a főirány keretében folytatni, illetve ahol szükséges, a már folyó tevékenység koncepcióját, módszerét és ütemezését kiigazítani, a végrehajtást megerősíteni, az anyagi eszközöket koncentrálni.

A végrehajtás ütemezése lehetővé teszi, hogy az első publikált termékek (helyzetképek, térképek, tanulmányok) már 1982-ben megjelenjenek, majd a további szintézisek, értékelések a szükség, az igények szerint és a téma előrehaladásától függően folyamatosan készüljenek. A legfontosabb záró értékelések, szintézisek és prognózisok lehetőleg a VI. ötéves terv végéig, a hosszabb előkészítő munkát, vagy igen nagy költségráfordítást igénylő feladatok legkésőbb 1990-ig készülnek el.

Az egyes témacsoportok időütemezését az 1. táblázat tartalmazza.

Költségek

A kutatási irány feladataira a VI. ötéves tervben mintegy 2,0 mdFt kutatási költséget tervezünk.

Ebből a Központi Földtani Hivatal 1,58 mdFt-ot, az Országos Vízügyi Hivatal 170 mFt-ot, a Magyar Alumíniumipari Tröszt 100 mFt-ot, az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt 150 mFt-ot biztosít.

A kutatási irány témacsoportjai

A kutatási irány 4 főtémacsoportra és ezen belül témacsoportokra tagolódik. A tagolást az 1. táblázat szemlélteti.

1. Ásványvagyonunk és ásványvagyon-gazdálkodásunk átfogó földtani-gazdaságföldtani értékelése

Vezető párt- és állami szerveink részére rendszeresen, általában 5 éves ismétlődéssel készülő tanulmányok a legfontosabb hazai ásványi nyersanyagokról történetileg megalapozott helyzetértékelést adnak, a nemzetközi összefüggések feltárásával elemzik ásványi nyersanyag-szükségletünk és forrásaink jövőbeli alakulását, valamint ásványvagyonunk növelésének, illetve további hazai nyersanyagforrások felderítésének lehetőségeit.

A tanulmányok a következő területeket fogják át:

1. Energiahordozó ásványi nyersanyagaink és geotermikus adottságaink
 - 1.1 Szénhidrogénvagyonunk
 - 1.2 Kőszénvagyonunk
 - 1.3 Geotermikus adottságaink

2. Ércvagyonunk
 - 2.1 Bauxitvagyonunk
 - 2.2 Színesércvagyonunk (Cu, Pb, Zn)
 - 2.3 Vasércvagyonunk
 - 2.4 Mangánércvagyonunk
3. Ásványbányászati nyersanyagaink
4. Építőipari ásványi nyersanyagaink
5. Felszínalatti vízfajtáink és az ivóvízellátás regionális földtani adottságai

A helyzetképek egységes szempontok szerint, lényegében azonos tematikával készülnek.

Áttekintést adnak a természeti erőforrás (ásványi nyersanyag) készleteiről és felhasználásuk helyzetéről. Elemzik ásványi nyersanyag-szükségletünk várható alakulását és a nemzetközi összefüggések figyelembevételével feltárják a szükségletek kielégítésének lehetséges forrásait, a realizáláshoz szükséges kutatási feladatokat.

Összefoglaló adatok, diagramok és térképvázlatok segítségével bemutatják a geológiai kutatás eredményeként megismert és a további kutatástól várható (prognosztizált) vagyont és annak kiaknázási, felhasználási lehetőségeit. A földtani-gazdaságföldtani értékelés alapján javaslatokat tartalmaznak az erőforrások jobb felhasználására és a további kutatás irányaira.

A helyzetképek összeállítását a Központi Földtani Hivatal elnöke irányítja.

II. Magyarország korszerű geológiai modelljének megalkotása

Az évszázados múltra visszatekintő földtani kutatási és nyersanyagtermelési tapasztalatok, ismeretek a közelmúltban is új erőforrások és lelőhelyek felfedezéséhez vezettek. A korábbi ismeretekből levonható kutatási lehetőségeket azonban már jórészt kiaknáztuk. A folyamatban lévő ipari jellegű és a kulcsfontosságú ismereti hiányok kiküszöbölését célzó földtani kutatás eredményei, a nemzetközi tudományos haladás és a technika fejlődése új átfogó szintézisek, új modellek kialakítását kínálja, új kutatási koncepciók alapját teremti meg.

1. Országos jelentőségű földtani szintézisek

Az új szintézisek megalkotása a meglévő összegzések és kutatási eredmények kritikai értékelését igényli, így a korszerű modell megalkotásának első lépése a földtan hazai helyzetéről a mértékadó számvetés elkészítése. Ennek során az elmúlt 30 év intenzív kutatásának eredményeit kell szintézisben összefoglalni a további kutatási koncepciók kialakítása céljából.

A feladatok között szerepel a hazai földtani kutatás eredményeit egységes szemlélettel összefoglaló Magyarország Földtani kézikönyv kötetének elkészítése.

A földtani felépítés egyes döntő fontosságú kérdéseit érintő regionális szintézisek, monográfiák elkészítését, minthogy ezek a modell kialakításban nem nélkülözhetők, szintén a főirány keretében kell feladatuk kitűzni.

A korszerű ismeretek térképi összegzése Magyarországot áttekintő földtani térképsorozatában valósul meg. Magyarország Földtani Atlaszában térképlapjai általában 1:500 000-es méretarányban készülnek. A felszíni földtani viszonyok ábrázolásán túl, a mélyföldtani viszonyokat, ásványi nyersanyagprognózisokat, vízföldtani adatokat összegzik, a geofizikai ismereteket is figyelembe véve mutatják a szerkezeti felépítés legfontosabb elemeit, a nagyrészt ismeretlen mélymedencéket.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Hámos Géza, a MÁFI igazgatója.

2. Országos földtani alapszervény-program

A geoszféra természeti erőforrásainak kutatása egyre bonyolultabb földtani felépítésű területekre és egyre mélyebb medencerészekre terjed ki. A kiterjedt kutatás földtani alapjainak fejlesztése, a korszerű dokumentációs-információs rendszer kifejlesztése elengedhetlenné teszi az országos mértékrendszerű szolgáltató, etalon jellegű alapszervények tervszerű létrehozását és sokoldalú, korszerű vizsgálatukat.

Ez a rendszer teremtheti meg minden további földtani szintézis és gazdaságföldtani koncepció anyagismereti alapját. A program keretében a kiemelkedő jelentőségű, a földtani egységek vagy régiók felépítését reprezentáló felszíni és mélyfúrású szervények feltárására, megőrzésére, vizsgálatára, értelmezésére, továbbá országos jelentőségű problémák vizsgálatára telepített geofizikai szervények mérésére és értelmezésére kerül sor.

Az alapszervények vizsgálata eredményeként megszülető összefoglaló tanulmányok rendszeresen, nyomtatott formában közreadásra kerülnek.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Haas János, a MÁFI Prognózis Főosztályának vezetője.

III. Kiemelt fontosságú geológiai erőforrások kutatása

Új ásványi nyersanyaglelőhelyek felfedezését megalapozó tudományos kulcskérdések, illetve az ásványi nyersanyagkutatás hatékonyságát nagymértékben elősegítő elvi-módszertani kérdések megoldása, alapvető genetikai tör-

vényszerűségek feltárása, földtani modellek kialakítása és ezek alapján ásványi nyersanyag-prognózisok, kutatási koncepciók, programok kidolgozása a főtémacsoport feladata.

1. A hazai szénhidrogéntermelés perspektíváit tisztázó tudományos kutatás

A szénhidrogén-kutatás operatív tevékenységének megalapozásához szükséges a szénhidrogén-földtani modell folyamatos korszerűsítése. Ennek során földtani (rétegtani, tektonikai) vizsgálatokkal, geofizikai (szeizmikus, karotázs) mérésekkel, szervesgeokémiai elemzésekkel és azok komplex szintéziseivel bővíteni kell mindazon ismereteket, melyek a szénhidrogének képződésére, vándorlására, felhalmozódására vonatkoznak.

A téma összefügg az I. sz. főtémacsoporttal: ásványvagyonunk és ásványvagyon-gazdálkodásunk átfogó földtani-gazdaságföldtani értékelésével, és kapcsolódik a felszíni geofizikai, karotázs, mélyfúrás-technikai és technológiai célprogramokhoz. Összefügg azzal az ipari földtani munkával, az 5 évenként elkészülő szénhidrogén-földtani prognózissal, amelyre operatív kutatási tervek és programok épülnek, és amely az évente — 5 évente számbavett új felfedezett és termelésre előkészített szénhidrogénkészletek mérlegbevitelében realizálódik. Tárgyidőszakban és a VI. ötéves terv időszakában ez a legnagyobb gazdasági jelentőségű földtani kutatási munka, melynek eredményei csak milliárd Ft-os nagyságrenddel fejezhető ki.

A munkálatok összefoglalására 1985-ben kerül sor. A következő VII. ötéves operatív kutatási tervnek az ekkor aktuális prognózis lesz az alapja. A potenciális szénhidrogénkészletek mennyiségi-eloszlási — területi, kutatási rangsorolási — perspektívikus értékeléshez kapcsolódóan olyan dokumentumok jönnek létre, melyek a tudományos vizsgálatok szintézisével járulnak hozzá a hazai földtani (mélyföldtani) modell fejlesztéséhez, a kőolajföldtani viszonyok alaposabb megismeréséhez.

A témacsoport koordinációját az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt végzi.

Témafelelős: dr. Dank Viktor, az OKGT főgeológusa.

2. A hazai kőszéntermelés perspektíváit tisztázó tudományos kutatás

A kőszén hosszútávon is fokozódó jelentőségű, széles körű felhasználására alkalmas természeti erőforrásunk. Jelenlegi igénybevétele a hazai energiatermelés 45⁰/₀-át fedezi (hőegyenértékben), összes energiaszükségletünk 22,5⁰/₀-át adja. Az energiahordozókon belül a kőszén arányának további növekedése várható, a vegyipari felhasználás fokozódó jelentősége mellett.

Az V. ötéves terv kiemelkedő kőszénkutatási eredményei után a továbblépés a tudományos

alapok és kutatási módszerek fejlesztésével érhető el. A tudományos megalapozás magasabb fokát igénylik a növekvő minőségi követelmények, a szelektív fejtés, valamint a mosási, dúsítási lehetőségek biztosítása is. Ennek érdekében szükséges:

- a módszertani alapok és követelményrendszerek kidolgozása, a nemzetközi eredmények adaptálása, ill. a kőszén keletkezési, elterjedési és teleptani törvényszerűségeinek tisztázása, a perspektívák, ill. a távlati kutatási lehetőségek tudományos mérlegelése, számbavétele és a kutatási tervek megalapozása;
- a kőszénkutatás általános földtani modelljének és a meglévő prognózisok kritikai értékeléséé s továbbfejlesztése;
- a kőszénkutatással kapcsolatos adatok és értékelések földtani-gazdaságföldtani szintézisbe foglalása.

A perspektívák szempontjából kiemelkedő fontosságú megoldásra érett feladatok a következők:

- felsőkarbon fektekőszén lehetőségeink vizsgálata;
- a mecseki liász feketekőszén előfordulásainak felderítése;
- az ajkai felsőkréta barnakőszénbányászkodás élettartam-növelését célul kitűző kutatások folytatása;
- a dunántúli eocén barnakőszén medencék kutatásának folytatása és az egykori láptérületek elemzése, ősföldrajzi vizsgálata;
- a miocén barnakőszénmedencék közül a perspektívát tisztázó nógrádi és borsodi kutatások állnak első helyen;
- felsőpannon lignitterületeink esetében a kőfejtésre számbajöhető területek lehatárolása a legfontosabb;
- az egyéb barnakőszén- és lignitterületek kőszénföldtani adatait ugyancsak be kell építeni a tájegységi és országos szintézisekbe, vizsgálatukat jelentőségükhöz mérten tervezük.

A munka eredményeként a kőszénre vonatkozó módszertani tanulmányok készülnek, továbbá a kőszénföldtani, geofizikai és egyéb vizsgálati eredmények értékelése alapján földtani-gazdaságföldtani szintézisek, prognózist megalapozó térképek és prognózisok születnek, továbbá termelésirányítási és feldolgozás-technológiai ajánlások.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Radócz Gyula a MÁFI Szilárd Ásványi Nyersanyag Prognózis Osztályának vezetője.

3. Az alumíniumipar hazai nyersanyagbázisának bővítését elősegítő tudományos kutatás

A hazai bauxitvagyonra épülő alumíniumipar bauxitellátását egyre fokozódó mértékben a jelenleg még kutatás alatt álló, majd az ezred-

fordulót követően a ma még csupán földtani feltételezéseken alapuló reménybeli vagyomból lehet biztosítani. A kutatások feladata tehát az alumíniumipar nyersanyagbázisának biztosítása 2000 utánra is.

Tekintetbe véve, hogy a bauxit egyik legfontosabb ásványkincsünk — természeti erőforrásunk — a kutatás tudományos alapjainak továbbfejlesztése, a mélyben rejlő bauxitvagyon minél teljesebb mértékű felderítése, lehető leggazdaságosabb megkutatása népgazdasági szinten is kiemelkedő jelentőségű feladat.

A magyarországi bauxitkutatás közel hat évtizede alatt hatalmas tapasztalat és ismeretanyag gyűlt fel, nemzetközi tekintélyű bauxitföldtani iskola alakult ki.

A magasszintű tudományos kutatás kiemelt továbbfejlesztését a hazai teleptani sajátosságokból következő igen bonyolult tudományos problémák (genetika, kartszvízszint alatti település, minőségi viszonyok) indokolják.

A feladatok a következőképpen csoportosíthatók:

- a bauxitkutatás tudományos alapjainak fejlesztése, a keletkezési, elterjedési és ősföldrajzi törvényszerűségek tisztázása;
- a bauxitkutatás földtani modelljének, azaz teleptani ismereteinek továbbfejlesztése;
- a bauxitprognózis fejlesztése;
- az elkészített prognózis-tanulmány kritikai értékelése;
- a témacsoport keretében végzett kutatások eredményeinek összefoglaló földtani és gazdasági értékelése.

A témacsoport közvetlenül kapcsolódik az alumíniumipar központi fejlesztési programjához.

Várható eredmény a bauxitkeletkezés és felhalmozódás törvényszerűségeinek jobb megismerése; a bauxit települési viszonyainak az eddiginél részletesebb meghatározása, továbbá az eddiginél részletesebb és pontosabb bauxitprognózis. Népgazdasági jelentősége a kutatás hatékonyságának növekedése.

A témacsoport koordinációját a Magyar Alumíniumipari Tröszt végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Bárdossy György, a MAT főgeológusa.

4. Új színesérclelőhelyek feltárását megalapozó tudományos kutatás

A belsőkárpáti terület nemesfém- és nemesfém-tartalmú színesfém előfordulásait több mint két évezred óta művelik. A Körömcs—Selmec-i, a Nagybánya-i és az Erdélyi Ércheység-i klasszikus bányavidékek elsősorban kiemelt szerkezeti helyzetüknek köszönhetik korai felfedezésüket. A Kárpát-medence belső területén az érchordozó kőzetek és szerkezetek általában rejtett, vagy fedett helyzetben vannak, ezért a színesfém ércesedésre perspektívus területek kutatása körültekintő elvi-módszertani megalapozást és a legkorszerűbb anyag-

vizsgálatai (ásvány-kémiai, S-, C-, Sr-, Pb-izotóp, gáz- és folyadékzárvány, ritkafém stb.) és sajátos kutatási módszerkomplexum (légi és űrfelvételek, hidro- és litogeokémiai, mintavétel, felszíni és légigeofizikai mérések, szerkezetkutató és felderítő fúrások) alkalmazását igénylik.

A recski mélyszerinti rézérclelőfordulás felfedezése újabb bizonyítékul szolgált annak a téves koncepciónak a megdöntéséhez, amely szerint országunkban további jelentős ásványlelőhelyek felkutatására nincs lehetőség. A színesfém-érckutatás népgazdasági jelentősége indokolja, hogy jelentős szellemi és anyagi erőket összpontosítsunk erre a területre.

Vizsgálni kell a színesfém-érclelőfordulások keletkezésének, elterjedésének és elhelyezkedésének törvényszerűségeit, a befogadó üledékes kőzeteket, amelyekben potenciálisan sztrati-form-, teletermális-, vagy metasomatikus ércesedés lehetséges, a hidrotermális- és hidrotermális-metasomatikus ércesedésre perspektívus vulkáni-üledékes és magmás képződményeket, valamint ezek utóvulkáni elváltozásait. Elemezni kell a befogadó kőzet és ércesedés regionális és lokális szerkezeti helyzetét.

Az ismert színesfém-érclelőhelyek és indikációk átfogó vizsgálata alapján ércformációs, metallogéniai és prognózis térképek készülnek, az ismert és perspektívus területek földtani-gazdaságföldtani kiértékelésének megalapozására.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: Morvai Gusztáv, a Központi Földtani Hivatal elnökhelyettese.

5. A hazai mangánérc-telepek genetikai és hasznosítási kérdéseinek komplex vizsgálata

Számottevő mangánércvagyunk jelenleg kellően ki nem aknázott természeti erőforrás, amelynek hasznosítása a hazai igények kielégítésével jelentős importmegtakarítást tenne lehetővé. A bányászati hagyományokkal rendelkező oxidos érc sokoldalú felhasználása, valamint a nagy tömegben rendelkezésre álló, jelenleg nem hasznosított karbonátos ércdúsítás célratörő tudományos vizsgálatokat igényel.

A témacsoport kettős célkitűzésű, a vizsgálatok egyik része az úrkuti mangántelepre vonatkozó tudományos ismereteink teljesebbé tételét, másik része a gyakorlatot szolgálja a már megkezdett dúsítási vizsgálatok folytatásával.

Ennek megfelelően a tudományos megismerést szolgáló kutatások célja:

- a karbonátos és oxidos ércek típusonkénti vizsgálata az ásványi összetétel, a kémiai összetétel (főelemek és nyomelemek) megállapítására, az esetleges nyomelemdúsulások kimutatására, egyes fázisok és a nyomelemmegoszlás közötti kapcsolatok feltárására, a fedő és a fekvő és a telepbeli agyagásványok jellemzésére, a radioaktív elemek mennyiségére és megoszlására;

— mindezek alapján részletes kép kialakítása az úrkuti karbonátos és oxidos telepekről, elvetve, vagy megerősítve az eddigi eredmények alapján felállított keletkezési hipotézist.

A részletes geokémiai és ásványtani kutatásokból származó, a karbonátos és az oxidos ércek sajátosságainak jobb megismerése képezi az alapját a második célkitűzés realizálásának, a gyenge minőségű karbonátos ércek dúsítására vonatkozó kísérletek eredményes folytatásának.

A témacsoport koordinációját a József Attila Tudományegyetem Ásvány-, Kőzettani és Geokémiai Tanszéke végzi.

A témacsoport-felelős: dr. Grasselly Gyula, az MTA rendes tagja, tanszékvezető egyetemi tanár.

6. Nagyvárosok és egyes régiók távlati ivóvízellátásának földtani megalapozása

A rohamosan növekvő ivóvízigény biztosítása a gazdaság fejlesztésének és az életkörülmények alakulásának lényeges feltétele. Az ivóvíz minőségű vízszükséglet kielégítése több, mint 80%-ban a felszín alatti vízkészletekből történik. A helyenként koncentráltan jelentkező vízigények a legtöbb esetben nem esnek egybe a rendelkezésre álló felszín alatti vízkészletekkel, így azok kielégítése egyre inkább csak regionális vízellátási rendszerek kiépítésével lehetséges.

A fenti célkitűzések megvalósítása érdekében az egész országra kiterjedően meghatározásra kerülnek a vízföldtani adottságok és a mélységi vízvagyon; a regionális és a helyi fejlesztést biztosító legkedvezőbb víznyerő helyek.

Összefoglalásra és közreadásra kerülnek vízkészleteink utánpótlódásának vizsgálati eredményeit értékelő és a vízkémiai adatok országos áttekintését nyújtó szintézisek és a hegyvidéki területek 150 000-es vízföldtani térképei.

A helyi vízkutatási eredmények, az országos áttekintések, a regionális vízellátási tervpályázatok hidrogeológiai munkarészei alapján sor kerül a vízbeszerzési lehetőségek meghatározására, szöveges, táblázatos ismertetésére és térképi ábrázolására (1:1,500 000 és 1:500 000 léptékben). A vízbeszerzési lehetőségek, a vízigény előrejelzések és a megkutatottságról rendelkezésre álló ismeretek alapján kerülnek meghatározásra a vízkutatási szükségletek a VI. öt éves tervidőszakra és a későbbi időszakokra.

Az eredmények alapján egységes szemléletben megítélhetővé válik a felszín alatti vízbeszerzések országos eloszlása, és kiindulást kapunk a központi erőforrásokból végzendő vízkutatások részletes tervezéséhez.

A témacsoport koordinációját az Országos Vízügyi Hivatal végzi.

Témacsoport-felelős: Almássy Endre, az OVH csoportvezetője.

IV. Természeti és gazdasági régiók geológiai erőforrásainak komplex értékelése

A főtémacsoport feladatai: a természeti és gazdasági körzetek természeti erőforrásainak feltárását és hasznosítását — a regionális ipartelepítést és területfejlesztést — megalapozó, kiemelt fontosságú földtani vizsgálatok és a geológiai erőforrások régiókénti komplex értékelése, a különböző természeti erőforrások kölcsönhatásának elemzése, figyelembe véve az emberi beavatkozás hatásait is, a tájegység földtani környezetpotenciáljának meghatározása, azok optimális hasznosításának megtervezése érdekében.

1. A Dunántúli-középhegység

Jelentős ásványvagyon (bauxit, barnaköszén, mangánérc) és fejlett ipara miatt az ország természeti erőforrással szempontjából nagy jelentőségű régió.

A terület gyakorlati célú földtani kutatása közel két évtizede intenzív és folyamatos. A kutatások eddigi eredményei további barnaköszén, bauxit, az iparban széles körben felhasználható vegyesásvány, sőt színesércvagyron feltárását teszik lehetővé.

A terület D-i részén található a balatoni országos üdülőkörzet, amelynek célszerű hasznosítása, védelme kiemelt feladat. Az ipartelepítési megtervezéséhez, a regionális területfejlesztési tervek kialakításához szükséges a régió földtani környezetpotenciáljának komplex vizsgálata, térképi és szöveges szintézisek elkészítése.

A témacsoport keretében megoldandó legfontosabb feladatok a következők:

- az elkészült részletes földtani térképsorozatra alapozva a Bakony áttekintő földtani, szerkezetföldtani, vízföldtani térképeinek megszerkesztése;
- a hegység földtani felépítésére, illetve egyes képződményeire vonatkozó szintézisek összeállítása (kréta, jura, kőszénképződés, bauxitképződés, lepusztulási szintek);
- az ásványi nyersanyagok (barnaköszén, bauxit, vegyesásvány, színesérc, építőipari nyersanyagok, víz) prognózistérkép sorozatának és prognózistanulmányainak elkészítése;
- az ismeretességi egyenlőtlenségek csökkentése érdekében a Balatonfelvidék, illetve a Balaton kiterjesztett üdülőkörzetének földtani, építésföldtani vizsgálata;
- környezetpotenciál és szennyeződéserzékenységi térképsorozat és tanulmányok szerkesztése.

Az elkészülő térképi és szöveges összefoglalások kellő alapot szolgáltatnak a regionális ipartelepítési és területfejlesztési tervek elkészítéséhez.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: Császár Géza, a MÁFI területileg illetékes osztályvezetője.

2. Észak-Magyarország

Észak-Magyarország, mint földtani tájegység, a Börzsöny, a Cserhát, a Mátra, a Bükk és a Tokaji hegységeket, valamint az ezek közötti medencéket foglalja magába. Gazdasági jelentőségét elsősorban ásványi nyersanyagainak sokfélesége, egyes fajták estében nagy mennyisége és az ezekre kiépült, nagymúltú bányáipar adja. Földtani környezetpotenciáljának elemzése erőforrásaink megítélése szempontjából kiemelkedő jelentőségű.

A terület földtani ismeretessége egyelőre heterogén. A Mátra, Tokaj, Börzsöny területén az utóbbi években részletes földtani térképezés és nyersanyagkutatás történt, ugyanakkor a terület jelentős részéről — elsősorban a Bükk-hegységről, a medenceterületekről — és az összes terület aljzatáról mindmáig csak áttekintő térképekkel és a terület gazdasági megítélése szempontjából elégtelen adattal rendelkezünk. Ezért a természeti erőforrások komplex hasznosítási lehetőségeinek értékelése előtt, illetve azazal párhuzamosan egy sor földtani kutatási feladatot kell megoldani, amelyeket részletesen különböző kutatási programok tartalmaznak. Ezek közül a következők a legfontosabbak:

- a Bükk-, az Upponyi- és a Szendrői-hegységek ismeretességének, magasabb szintre emelése geofizikai és részletes földtani térképezési módszerek révén;
- nyugat-mátrai érc kutatás és az Aggtelek—rudabányai földtani előkutatás befejezése, továbbá a Zempléni- (Tokaji) hegység színesérc perspektíváinak felderítése;
- a nógrádi és a borsodi barnaköszénmedencék reménybeli kőszénvagyónának kimutatása, perspektívát tisztázó kutatásokkal, a távlati bányászati tervezés földtani alapjainak megteremtése;
- a nagyobb kiterjedésű medenceterületek (pl. Cserhátalja, Ózd—DNY) szénhidrogén-perspektíváinak tisztázása;
- a vegyesásványok, továbbá az építő- és építőanyagipari alapanyagok prognózisainak elkészítése.

A felsorolt feladatok megoldása alapján el kell végezni a terület regionális komplex értékelését egységes, a környezetpotenciált is bemutató térképsorozat és összefoglaló tanulmányok formájában.

Az elvégzett munkák segítséget nyújtanak az ipartelepítési és regionális területfejlesztési tervek elkészítéséhez.

A feladatmegoldás a földtani és a geofizikai módszerek komplex alkalmazását kívánja meg.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Nagy Elemér, a MÁFI területileg illetékes főosztályvezetője.

3. Dunántúl

A térség művelésbe állított jelentős ásványvagyona közül a pécsi szénmedence kokszolható feketesze és a Ny-mecseki sugárzóanyag az országban egyedülálló. A K-i Mecsekben kutatás alatt lévő új fekete kőszén területen az ásványvagyont az eddig ismert mecseki szénkészleteket meghaladó mennyiségűre becsüljük. A térség építőalanyag bányászata millió tonna nagyságrendű, melyek közül is kiemelkedik a Nagyharsányi minőségi kőbányászat és a bere-mendi cementmű alapanyag-bányászata. A Somogy-zalai területek szénhidrogén előfordulásai jelentősek, és a teljes déldunántúli térség ilyen irányú perspektíváinak tisztázása most van folyamatban. A nagyharsányi, régen művelt bauxitelőfordulás további perspektíváinak tisztázása a jövő feladata.

Az ipartelepítés, regionális területfejlesztés, a tervszerű környezetgazdálkodás számára e térségben került kidolgozásra először Magyarországon a földtani környezetpotenciál térképsorozat, melynek továbbfejlesztése fontos feladat.

A témacsoport keretében megoldandó legfontosabb feladatok a következők:

- a földtani környezetpotenciál térképsorozat hiányzó elemeinek kidolgozásához kiadásra előkészíteni a térség $M=1:10000$ és $M=1:25000$ méretarányú földtani térképeit és az $M=1:50000$ méretarányú Mecsek-hegységi harmadidőszak előtti alaphegység térképet;
- a különböző méretarányú vízföldtani térképekből egy egységes $M=100000$ méretarányú szintézis előállítás, tekintve, hogy a déldunántúli térségben több száz településen az ivóvíz nem megfelelő minőségű;
- a regionális építőanyag-prognózis elkészítése;
- a hulladékelhelyezés és a mezőgazdasági hasznosítás céljára készülő szennyeződéserzékenységi prognózis-térképek megszerkesztése.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Kassai Miklós, a MÁFI területileg illetékes földtani szolgálatának vezetője.

4. Alföld

Az Alföld az ország legnagyobb régiója. Nemcsak legnagyobb mezőgazdasági területünk, hanem kőolaj-, földgáz- és hévízvagyona, illetve termelése is kiemelkedő jelentőségű, ugyanakkor egyre inkább figyelembe kell vennünk rohamosan fejlődő iparát.

A kutatás célja a régió természeti erőforrásai komplex hasznosítási lehetőségeinek bemutatása. Ennek elérése érdekében, a területen több mint másfél évtizede folyó intenzív földtani kutatás eredményeire támaszkodó tervezett összefoglaló-értékelő munkák:

- az Alföld átfogó földtani szintéziseinek összeállítására;
- komplex, az egész régióra vonatkozóan egységes földtani, vízföldtani és építésföldtani térképsorozatokon (atlaszokon) a térképező munka és az ahhoz kapcsolódó rendszeres földtani vizsgálat eredményeinek ábrázolása;
- a kiépített vízmegfigyelő kúthálózat és a mélységi vizekre vonatkozó egyéb adatok alapján, az Alföld vízforgalmára vonatkozó összefoglalás elkészítése;
- a természeti erőforrások komplex hasznosítási lehetőségeinek bemutatása, agrogeológiai tanulmányok, földtani környezetpotenciál térképsorozatok szerkesztésével.

A feladatmegoldás fő módszerei a tematikus és összefoglaló térképek szerkesztése, átfogó földtani és a környezetpotenciált bemutató szintézisek elkészítése.

A munka eredményeként az Alföld egészéről elkészülő térképsorozat és szintézis a természeti paraméterek oldaláról megadja a szükséges információt a regionális terület- és település-fejlesztési tervekhez.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet végzi.

Témacsoport-felelős: dr. Rónai András, a MÁFI területileg illetékes osztályvezetője.

5. Kisalföld

A Kisalföld az ország területének gazdasági szempontból jelentős, mintegy 10 000 km²-nyi kiterjedésével területarányban sem elhanyagolható része. Hazánk legjobban városiasodott és jelentős iparral rendelkező tájegysége. Földtani környezet-potenciáljának elemzése és értékelése az ország természeti erőforrásainak megítélése szempontjából nagy jelentőségű.

A tájegység regionális terület- és településfejlesztési terveinek megalapozása érdekében meg kell szerkeszteni a földtani környezetpotenciál-térképsorozatot, amely mind a felszínközeli, mind a mélységben felkutatható hasznosítható ásványi nyersanyagok elterjedési területeit, a vízhasznosítási lehetőségeket, a nagyüzemi mezőgazdaság és a környe-

zetvédelem igényeinek kölcsönhatásában mutatja be, ugyanakkor figyelembe veszi az építésképességet és a szennyeződéserősség területi megoszlását is.

Mivel a területről földtani összefoglalás sem térképi, sem szöveges formában nem áll rendelkezésre, a munkát korszerű földtani felvétellel, valamint a felszíni és mélységi képződmények komplex geológiai-geofizikai vizsgálatával kell kezdeni. Ezek eredményeire építve meg kell oldani a következőket.

- új szemléletű felszíni és mélyföldtani térképsorozat szerkesztése;
- a talajvíz helyzetének, összetételének és mozgásának vizsgálata összefüggésben a felszíni vizek szintváltozásaival, a mezőgazdasági kemizálással és egyéb vegyi behatásokkal;
- a mélységi vízfajták vizsgálata és a talajvízzel való kölcsönhatásuk kimutatása;
- a kulcsfontosságú agrogeológiai kérdések vizsgálata;
- az építő- és építőanyagipari alapanyagok és egyéb hasznosítható ásványi anyagok prognózisának elkészítése;
- építésképességi, szennyeződéserősségi, területpotenciál és egyéb, a regionális területfejlesztési és településfejlesztési tervek földtani oldalról való megalapozását szolgáló térképek megszerkesztése.

A témamegoldás főbb módszerei a távérzékelési anyagok komplex értékelése; földtani, építésföldtani, vízföldtani és agrogeológiai felvétel; geofizikai mérések 3 mélységi tartományon; természeti földrajzi vizsgálatok; mélyfúrások anyagának vizsgálata, végül az erőforrások bemutató térképi és szöveges összefoglalások.

A munka eredményeként a Kisalföld egészéről és csatlakozó peremterületeiről elkészül a komplex környezetpotenciál térképsorozat és területértékelés, amely a tájegység regionális terület- és településfejlesztési, ipartelepítési, komplex vízhasznosítási és mezőgazdasági fejlesztési terveihez megadja a szükséges információt a természeti paraméterek oldaláról.

A témacsoport koordinációját a Magyar Állami Földtani Intézet látja el.

Témacsoport-felelős: Sikhegyi Ferenc, a MÁFI területileg illetékes osztályvezetője.

A világ ásványnyersanyag-ellátásának időszerű kérdései

A Magyar Tudományos Akadémia és a Központi Földtani Hivatal meghívására, G. A. Mirlin, a SzU Tudományos Akadémiájának tudományos főmunkatársa, a SzU Tudományos Akadémiája mellett működő, a Termelőerők és természetes nyersanyagforrások vizsgálatával foglalkozó bizottság ásványi nyersanyag és bányászati csoportjának vezetője 1981 szeptemberében előadást tartott *A világ ásványi nyersanyag-ellátásának időszerű kérdései* címmel (Budapesten, Miskolcon és Pécsen).

Az alábbiakban adjuk közre G. A. Mirlin említett előadásainak téziseit.

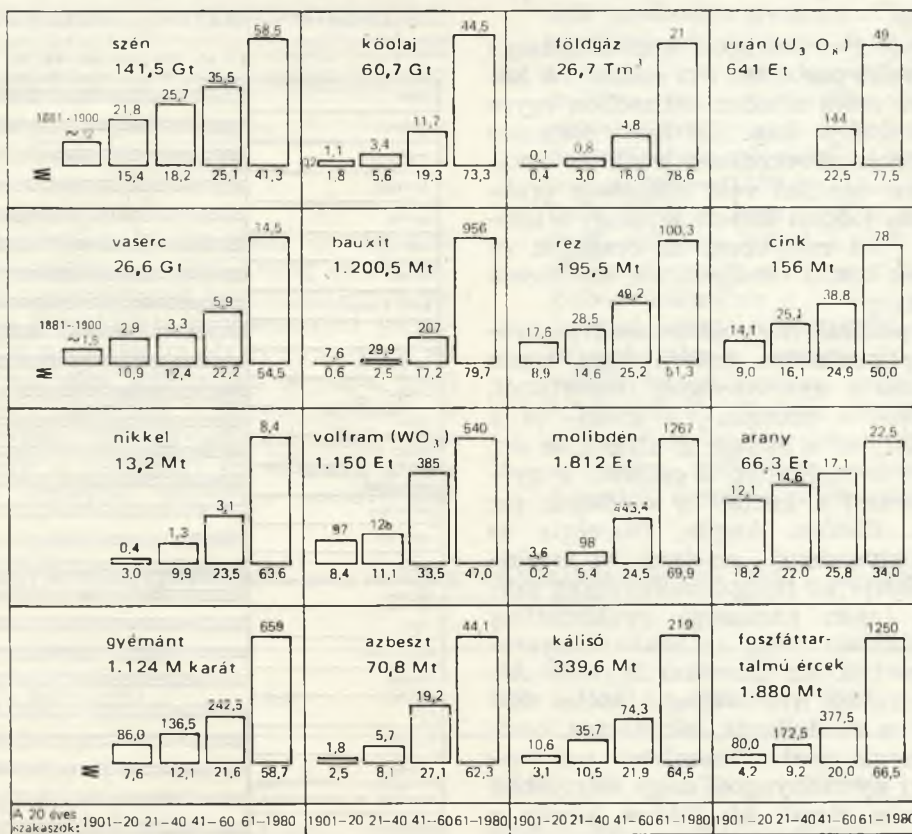
1. Az emberi társadalom fejlődéséhez szükséges tüzelőanyag, érc- és más ásványi nyersanyagok biztosításával összefüggő problémák a XX. század második felében globális

jellegűvé váltak. A korszerű állam gazdasági hatalmát és a gyorsuló műszaki fejlődést igen jelentős mértékben a Föld mélyéből kinyert különféle ásványi kincsek felhasználásának mértéke határozza meg. A világ országainak többségében végbemenő erőteljes ipari fejlődés korunk egyik legbonyolultabb tudományos-műszaki és gazdasági követelményeként vetette fel újabb jelentős és hosszútávon megoldást jelentő ásványi nyersanyagforrások kimutatását és kitermelésre való előkészítését.

2. A XX. század második fele az ásványi nyersanyag-felhasználás állandóan emelke-

1. ábra

A fontosabb ásványi nyersanyagfajták világtermelésének alakulása a XX. században
(1901–1980. között, húsz éves időközönként)



Megjegyzés:

1. A kőszénél, kőolajnál, földgáznál és vasércnél világtermelési adatok szerepelnek. A többi nyersanyagoknál — a szocialista országok nélkül.
2. A kőszénre vonatkozó adatoknál kőszén és barnaszén szerepel, általában áruszénre számítva.
3. A kőolaj esetében gázkondezátum beszámítva.
4. A vasércnél, bauxitnál, kálisónál és foszfátnál áru-termék értendő.

5. A réznél, cinknél, nikkelnél és aragnál a kinyert fém van feltüntetve; urán — U₃O₈; a volfram — WO₃ és a molibdénkoncentrátum — MoS₂.
6. A gyémántnál és azbesztnél a kinyert ásvány értendő.
7. Az adatok a SzU Központi Statisztikai Hivatala kiadványaiból, a SzU Külkereskedelmi Minisztériuma Bülleteny Inosztrannoj Kommerceszsoj Informacij c. újságából, a szovjet és külföldi szakirodalomból származnak.

dő ütemével és a bányászat hatalmas méreteivel jellemezhető.

A második világháborút követő három évtized alatt (1950—1980. között) csak a tőzész és a fejlődő országokban a kőszénbányászat 1,2-szeresére, a kőolajtermelés 4,7-szeresére, a földgáztermelés 5,4-szeresére, a vasércbányászat 2,6-szorosára, az ólomtermelés 1,7-szeresére, a cink 2,4-szeresére, a réz 2,8-szorosára, a wolfram 3,3-szorosára, a nikkel 4,6-szorosára, a molibdén 6,8-szorosára, a bauxit 11-szeresére, a foszforit 5-szörösére, a kálsó 6,8-szorosára emelkedett. Még jellemzőbbek a XX. század folyamán (1901—1980. évek) bolygónk mélyéből kitermelt fontosabb ásványi nyersanyagfajták növekvő mennyiségére vonatkozó adatok. A számításokból kitűnik, hogy egyes nyersanyagfajták kitermelése rendkívül gyorsan, „robbanásszerűen”, majdnem exponenciálisan növekedett. Különösen figyelemre méltó az ásványi nyersanyag-termelés globális gyorsulása az utóbbi 20 év alatt (1961—1980), mivel a XX. század kezdete óta kitermelt ásványi nyersanyagok össz-mennyiségéből a kőolaj 73%-a, a földgáz több mint 78%-a, a bauxit majdnem 80%-a, a molibdén 70%-a erre az időszakra jut. (1. ábra.)

3. Az ásványi nyersanyagok korlátozottsága egyre nagyobb probléma lett századunk közepén és ez azóta minden évtizedben egyre inkább hangsúlyt kap. Az ipari termelés fentebb vázolt növekedésén kívül az ásványi nyersanyagokkal való ellátottság problémáját még jobban kiélezi az, hogy a lelőhelyek a Föld mélyében, az országok és kontinensek között rendkívül egyenlőtlenül oszlanak meg.

Ismeretes például, hogy az összes Ny-európai ország gazdasága erősen függ olyan fontos ásványi nyersanyagok importjától, mint a vas-, a mangán-, a króm- és a rézérc, valamint a bauxit, a nikkel, az ón, a wolfram, a molibdén, a csillám, a gyémánt, valamint a kőolaj és a földgáz (az utóbbiakat illetően Anglia, Norvégia és Hollandia kivételével, amelyek az északi-tengeri kőolaj- és földgázlelőhelyeket művelik le). Japán gazdasága gyakorlatilag teljes mértékben függ az ásványi nyersanyag-importtól. Az Amerikai Egyesült Államok az ásványi nyersanyagok széles skáláját illetően rendelkezik tekintélyes készletekkel, mégis ipari szükségleteit sok fontos ásványi nyersanyagból nagy mértékben import révén elégíti ki; többek között a mangánérc 98%-át (1979. évi adatok szerint), a kobalt és a tantál 97%-át, a bauxit ill. a timföld 93%-át, a kromit 92%-át, a platina csoportba tartozó fémek 91%-át, az azbeszt 84%-át, az ón 81%-át, a nikkel 77%-át, a cink 62%-át, a higany 57%-át, a wolfram és az antimon 50%-át, a titán 40%-át és a vasérc 30%-át hozza be külföldről. Jelentős kőolaj-készletei ellenére az USA az utóbbi években kőolaj- és kő-

olajtermék-szükséglete több mint 40%-át importból fedezi. (2. és 3. ábrák.)

2. ábra

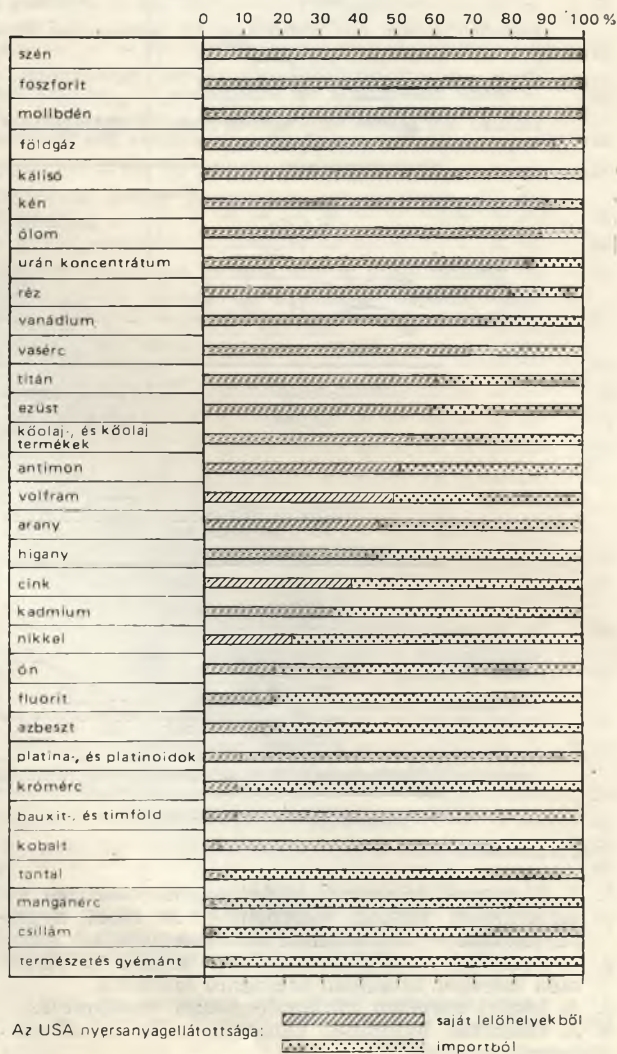
A fejlett tőkésországok ásványi nyersanyagimportja

A 70-es évek végére vonatkozó adatok szerint	A felhasználás %-ában		
	USA-ban	az EGK országaiban	Japánban
Kőszén	—	~ 30	> 70
Kőolaj	> 40	> 65	99
Földgáz	~ 10	> 40	> 80
Vas	~ 30	> 60	99
Mangán	98	99	90
Króm	92	95	> 95
Bauxit	90	> 60	100
Réz	19	96	93
Ólom	12	85	78
Cink	60	75	65
Nikkel	> 75	95	~ 100
Kobalt	97	99	100
Ón	80	> 90	> 90
Wolfram	50	~ 90	> 90

3. ábra

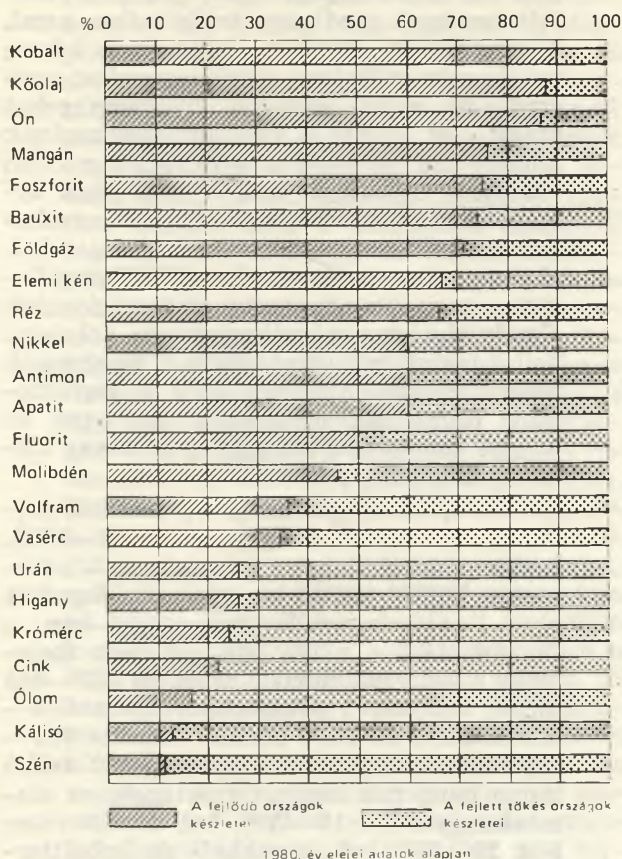
Az USA gazdaságának függősége a távolról szállított ásványi nyersanyagokból

(az 1979—80-as évekre vonatkozó adatok, %)



A fejlődő országok részaránya

(a fejlett tőkés- és a fejlődő országok biztos és valószínű készleteinek %-ában)



A világ iparilag fejlett tőkés országainak többsége számára a tüzelőanyag és az érc-tartalmú nyersanyagok biztosítása egyre nehezebben megoldható problémaként jelentkezik. Ezt nemcsak az olyan objektíven létező természetes nehézségek okozzák, mint a hasznos ásványi nyersanyagoknak a földkéregben való egyenlőtlen elhelyezkedése vagy a gazdasági és műszaki szempontból aránylag könnyen hozzáférhető

ásványi nyersanyagok jelentős csökkenése, hanem azok a gyökeres világgazdasági változások is, melyek következtében az ásványi nyersanyagok importja Ázsia, Afrika és Dél-Amerika fejlődő országaiból bizonytalanná vált. Számos krízishelyzet és háborús-politikai bonyodalom az utóbbi tíz évben, s napjainkban is (Közép- és Közép-Keleten, Dél- és Közép-afrikai országokban, Chilében és más Dél-amerikai országokban) közvetlen következménye és tükröződése az USA, Japán, NSZK, Nagy-Britannia és más iparilag fejlett tőkés országnak az ásványi nyersanyagforrások birtoklásáért folyó harcának. A fejlődő országokban helyezkedik el igen sok ásványi nyersanyag-fajta világkészletének jelentős része, nevezetesen: kőolajból több, mint 85% (a biztos és valószínű készletekből), földgázból több mint 70%, bauxitból 70%, ónból 95%, rézből több mint 65%, antimonból kb. 60%. A fejlődő országokban kitermelt ásványi nyersanyagok túlnyomó részét az említett tőkés országokba importálják (4. ábra).

4. A tőkés országoktól eltérően, a Szovjetunió és a szocialista tábor más országainak gazdasága gyakorlatilag saját ásványi nyersanyagbázison fejlődik és nem függ a világ ásványi nyersanyagpiacán végbemenő politikai és konjunkturális változásoktól. Az egyes nyersanyagok kitermelésének és feldolgozásának növekedési mutatói a SZU-ban az 1940—1980 közötti időben, valamint ezek 1985-re tervezett mennyisége az 5. és 6. ábrákon láthatók.

A Szovjetunióban is, a világ többi országaihoz hasonlóan a lelőhelyek kutatásának és ipari hasznosításának feltételei évről évre nehezebbek lesznek és állandóan növekvő beruházásokat igényelnek (miután fokozódik az újonnan megismerhető ásványi nyersanyagtelepek mélysége, csökken a gazdag lelőhelyek száma, a kitermelő ágazatok áthelyeződnek az újabb, gyakran

Ásványi nyersanyagtermelés és ipari termékek előállítása 1940 és 1985 között a Szovjetunióban (fő termékféleségek)

5. ábra

Termelés és feldolgozás	1940	1950	1960	1970	1980	1985	1985-ben 1940-hez viszonyítva
Széntermelés							
Mt	166	261	509,6	624	716	770—800	kb. 4,7-szeres
Kőolajtermelés							
Mt	31,1	37,9	147,9	353	603	620—645	kb. 20-szoros
Földgáztermelés							
Gm ³	3,2	5,8	47,2	198	435	600—640	kb. 190-szeres
Vasérctermelés							
Mt	29,9	39,6	105,9	196	245	270—275*	kb. 9,4-szeres
Acéltermelés							
Mt	18,3	27,3	65,3	116	148	160—165*	kb. 9-szeres
Műtrágyagyártás							
Mt	3,2	5,5	13,9	55,4	104	150—155	kb. 48-szoros
Cementgyártás							
Mt	5,7	10,2	45,5	95,2	125	140—142	kb. 25-szörös

* = számított értékek

Ásványi nyersanyagtermelés és ipari termékek előállításának a Szovjetunióban egy nap alatt (fő termékfélések)

		1940	1965	1970	1975	1980
Szén	Et	453	1583	1710	1921	1957
Kőolaj	Et	85	665	967	1345	1648
Földgáz	Mm ³	8,8	350	542	793	1189
Vasérc	Et	82	420	540	643	669
Acél	Et	50	249	318	387	404
Műtrágya	Et	9	86	152	247	284
Cement	Et	15,8	198	261	334	342

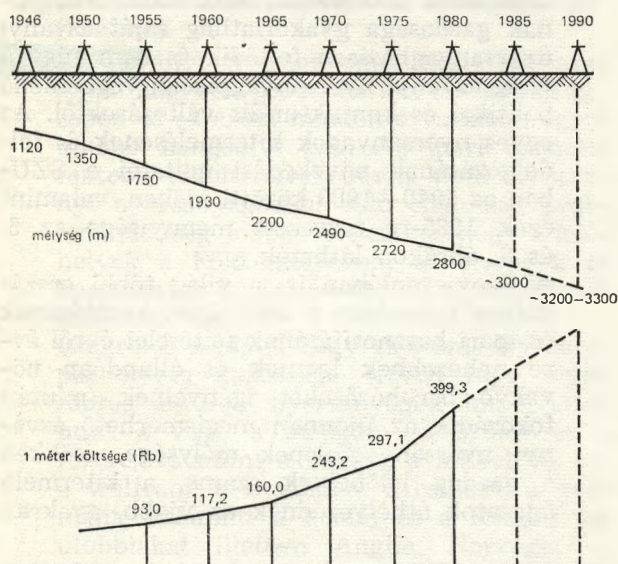
Megjegyzés:

1. Összeállítva a SzU Központi Statisztikai Hivatal évkönyve alapján: „A SzU számokban, 1980.”
2. A széntermelésnél a kőszén és barnaszén összertermelése szerepel.
3. A kőolajtermelésnél beszámítva a gázkondenzátum.
4. A vasérc — áruércre átszámítva (1980-ban a nyersérc : áruérc 2 :1).

távoli és nehezen megközelíthető K-i és É-i területekre); e tendenciát jellemző néhány paraméter alakulását a 7. és 8. ábrákon mutatjuk be.

7. ábra

Átlagos fúrás mélység és költség a Szovjetunióban



Ennek ellenére, internacionalista kötelezettsége teljesítéseként a Szovjetunió a szocialista országoknak — a KGST-tagállamoknak jelentős segítséget nyújt az említett országok gazdasága fejlődéséhez azzal, hogy kőolajat, földgázt, kokszolható kőszén és más szükséges tüzelőanyagokat, vasércet és egyéb ásványi nyersanyagokat szállít. Az SZKP XXVI. kongresszusának határozatai rámutatnak arra, hogy minden irányban fejleszteni kell a szocialista országokkal a kölcsönösen előnyös kereskedelmi, tudományos-műszaki kapcsolatokat, aktívan részt kell venni a KGST-tagállamok szocialista gazdasági integrációjának elmélyítésében, következtetesen folytatni kell a távlati együttműködési célprogramok megvalósítását, amelyek célja a legfontosabb problémák megoldása, beleértve az energetikai és más ásványi nyersanyag alapú ágazatok fejlesztését is.

„A Szovjetunió gazdasági és szociális fejlődésének főbb irányai az 1981—1985. években és 1990-ig” c. anyagban — amelyet az SZKP XXVI. kongresszusa fogadott el —, előirányozták, hogy 1985-ben a Szovjetunióban a kőolajkitermelést (beleértve a földgázkondenzátumot is) 620—645 millió tonnára, a földgázkitermelést 600—640 milliárd m³-re, a kőszéntermelést 770—800 millió tonnára emelik, 117—120 millió tonna hengerelt vasárút gyártanak, az alumíniumgyártást 15—20%-kal, a réztermelést 20—25%-kal, a nikkel- és kobalttermelést több mint 1,3-szorosára növelik, ezen kívül fokozzák a cink, az ólom, a titán, a magnézium, a nemesfémek, a wolfram-, és a molibdén-koncentrátumok, a nióbbium és más ötvöző elemek termelését is.

5. Napjainkig az emberiség már gyakorlati tevékenységének szférájába vonta a földkéreg felső, legkönnyebben megközelíthető rétegeiben lévő lelőhelyek többségét. Az ipari termelés fejlődésével összefüggésben — amit az ásványi nyersanyagok állandó, fokozódó kitermelése és hatalmas arányú

8. ábra

A kőolaj- és földgáztermelés Nyugat-Szibériában

	1960	1965	1970	1975	1980	1985
Kőolaj						
Mt						
SzU összesen	148	243	353	491	603	620—645
Ebből Nyugat-Szibéria	—	1	31	148	312	385—395
A SzU összertermelésének %-ában	—	0,4	8,8	30,2	51,7	61—62
Földgáz						
Gm³						
SzU összesen	45	128	198	289	435	600—640
Ebből Nyugat-Szibéria	—	1,5	8	38	156	330—370
A SzU összertermelésének %-ában	—	1,2	4,4	13,2	35,8	55—58

Megjegyzés:

1. Az 1960—1980. évi termelés a SzU Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint.
2. Kőolajtermelésnél — beleértve a gázkondenzátumot is.

feldolgozása kísér, — valamint a hetvenes években kitört energiaválság miatt megnőtt az aggodalom és a nyugtalanság az ásványi nyersanyagforrások kimerülése miatt. A rendkívül gyors ütemű leművelés eredményeként sok gazdag lelőhely kimerül. Megjelent az a veszély, hogy a közeljövőben az ásványi nyersanyagkészletek globálisan (általánosan) kimerülnek. Számos ország szakemberei kezdték számolni mennyi időre elegendők még a világ kőolaj, földgáz, kőszén, urán, vasérc, színesérc készletei. Számos esetben ezek a számítások rendkívül vigasztalanok és borúlátók voltak. Különösen élesen merült fel a természetes források problematikája akkor, amikor egyes országokban megkíséreltek prognózisokat készíteni 2000-ig és a XXI. századra. Egyes kutatók prognózis-számításaiból kiindulva úgy tűnt, hogy a jelenleg ismert lelőhelyeken lévő megkutatott készletek jelentős része kimerül. Ismertek például J. Forrester, D. Meadows és más az ún. „Római klubhoz” tartozó szakértők, valamint más nyugati országok szakembereinek számításai, amelyek szerint, ha az emberi társadalom az utóbbi évtizedekben kialakult tendencia szerint fejlődik, akkor a XXI. században a Föld lakossága veszélybe kerül, miután az ásványi nyersanyag, valamint az élelmiszerkészletek és más természeti források kimerülnek és a környezeti szennyeződés túlmegy az elviselhetőség határán. A számítások más változatai kevésbé katasztrofális képet festenek, de az ember és a természet kölcsönhatásában a mély krízis elkerülhetetlen. Az ilyen prognózisok kiindulópontja az az állítás, amely szerint feldolgozatlan ellentét van a természeti tartalékok korlátozottsága és azoknak a növekvő lakosság által történő egyre nagyobb mértékű igénybevétele között. Nem véletlen, hogy D. Meadows vizsgálatainak „A növekedés határai” c. elnevezést adták.

Aligha támogathatók az ilyen pesszimista nézetek az emberiség jövőjét illetően. Anélkül, hogy tagadnánk a rendkívül bonyolult probléma létezését, ami a jövőbeni fejlődéshez szükséges nyersanyagforrások biztosítását illeti, mégis megalapozott az a nézet, hogy a probléma pozitívan megoldható. D. Meadows „A növekedés határai” helyett kell és szükséges keresni a „növekedés tartalékait”. Valamennyi természeti forrás — többek között az ásványi nyersanyagok vonatkozásában is — ezek a „tartalékok” léteznek.

Természetes, hogy minden ásványi nyersanyagfajtából a bolygónkon lévő készletek csak fogynak és nem pótolhatók. Ez a körülmény azonban nem jelenti a társadalom és a termelés ásványi nyersanyagszükségletei kielégítési lehetőségeinek kimerülését. A szükségletek kielégítésének ilyen lehetősége nemcsak a meglévő készletektől függ, hanem azok felhasználási módjától, amit viszont a tudomány és a technika, valamint

a társadalmi viszonyok jellege határoz meg. A technológiai folyamatok állandó tökéletesítése fokozza az ásványi nyersanyagforrások kihasználásának hatékonyságát, többek között azokat is, amelyeket korábban „szegénynek” minősítettek és ipari hasznosításra alkalmatlannak tekintettek.

6. A múltban a Föld mélyéből kinyert hatalmas mennyiségű ásványi nyersanyag, valamint a jövőben kitermelésre kerülő óriási mennyiségek ellenére, nem számítva az egyes lelőhelyeken a készletek kimerülését vagy azok csökkenését egyes országokban — a megkutatott vagy feltételezett készletek a legtöbb ásványi nyersanyagból állandóan növekednek világszerte. Figyelembe kell venni azt, hogy a kutatással és kitermeléssel a földkéreg felszínközeli rétegeit érintették ezideig, de a műszaki eszközök fejlődésével a viszonylag mélyebben települő szintek válnak az újabb lelőhelyek felfedezésének jelentős tartalékaivá. A legnagyobb mélységek, amelyekben most szilárd ásványi nyersanyagokat bányásznak, általában nem haladják meg az 500—600 m-t, ritkábban az 1000—1500 m-t. Kizárólag egyes bányákban vagy aknában értek el nagyobb mélységeket. Ami a kőolajat illeti, úgy azt a kőolajtartó körzetek többségében 4,5—5 km mélységből nyerik ki és csak egyes lelőhelyeken folyik a termelés 5—6 km-nél nagyobb mélységből. Ugyanakkor ismertek a földkéreg olyan szakaszai is, melyekben a vastag üledékes képződmények — amelyek szénhidrogéntárolók lehetnek — 7—10 km között, vagy annál mélyebben vannak. Az ásványi nyersanyagok kutatási és kitermelési mélységének növelése, ami a korszerű technika által létrehozott, a Föld rétegeibe történő behatoláshoz szükséges korszerű módszereken és eszközökön alapul, beleértve a geotechnológiai kitermelési módszerek fejlődését is, annak ellenére, hogy újabb költségeket igényel, mégis az egyik perspektivikus irányzat és jelentős tartalék az ásványi nyersanyagforrások növelését illetően.
7. Az ásványi nyersanyagkészletek további növelése biztosítható az aránylag szegény érceket feldolgozó, vagy bonyolultabb dúsítási és feldolgozás-technológiai folyamatokat igénylő ércek ipari bevezetése útján is. A műszaki fejlődés az ásványi nyersanyagok kitermelésében és feldolgozásában, a lelőhelyek leművelésének tökéletesebb és gazdaságosabb módszerei révén lehetővé teszi az aránylag szegény és a bonyolult összetételű ércek felhasználásának kiterjesztését. A közeljövőben a legperspektivikusabb ásványi nyersanyag-hasznosítási módok közé sorolhatók azon hatalmas mennyiségű érces nyersanyagok felhasználása, amelyekben a hasznos komponens tartalma alacsony, vagy jelentős mélységben található. Ide tartoznak az USA-ban és más országokban az urán- és rézérclelőhe-

lyek leművelésénél alkalmazott felszínalatti kilúgozás, a felszín alatti kénkiolvasztás, a kőszén felszín alatti elgázosításának módszerei, valamint a korszerű geotechnológia által kidolgozott egyéb módszerek. Az amerikai szakemberek szerint a további növekedés, pl. a rézkészletek terén, az USA-ban elsősorban a szegény ércek megkutatásából várható. Ezzel összefüggésben a megkutatott érckészletekben a réztartalom a közeljövőben 0,8–0,9⁰/₀-ról 0,5–0,6⁰/₀-ra csökken, de a készletek 1,5–2-szeresre emelkednek. Kanadában a szegényebb ércek művelésbe vonásával kapcsolatosan a réz átlagtartalma 1,4⁰/₀-ról (1965) a hetvenes évek végére 0,8⁰/₀-ig csökkent. Eltekintve azonban a feldolgozott ércek réztartalmának csökkenésétől a kapott koncentrátumok alapján, a hatékonyabb technológiai módszerek alkalmazásával, 85–90⁰/₀ fémkinyerést érnek el. Hasonló irányzatok mutatkoznak a szegény ércek hasznosításában nemcsak a réz, hanem más fémek vonatkozásában is.

A kőolaj-készletek növelésének egyik fontos forrása az olaj kinyerési szintjének növelése az alkalmazott módszerek radikális tökéletesítése útján, amely segítségével a kőolajat tartalmazó rétegekben lejátszódó folyamatokat mesterségesen befolyásolják. Az ásványi nyersanyagok készleteinek jelentős tartaléka a hasznos ásványi nyersanyaglelőhelyek komplex hasznosítása. Az ásványi nyersanyagok többsége természetes geokémiai jellege következtében több hasznos ásvány, ill. elem komplexuma. A vasérclelőhelyeken igen gyakran előfordul vanádium, kobalt, réz, cink, kén, foszfor és más elemek. A színesfémlelőhelyeken, 10–12 fő elem mellett (réz, ólom, cink, nikkel, ón, wolfram, molibdén stb.) megfelelő technológiai eljárások alkalmazásával kinyerhető még más, ún. járulékos, de igen értékes elem is; többek között arany, ezüst, platina, kobalt, ritka földfémek és más nyomelemek. A kőolaj- és földgáz-telepeken található még kén, hélium, bróm, jód; míg számos kőszénlelőhely germániumforrásként is figyelembe vehető. Igen sok esetben a kísérő komponens gazdasági és műszaki értéke meghaladja az alapvető ásványi nyersanyag értékét. Minden lelőhelyen a befogadó kőzetek gyakorlatilag ásványi nyersanyagot jelentenek és racionálisan felhasználhatók, pl. építőanyagként. A hasznos ásványi nyersanyagok komplex hasznosítását elősegíti gazdaságos geotechnológiai módszerek alkalmazása a lelőhelyek leművelésénél, mint pl. a kilúgozás módszere, valamint az ipari hulladék maximális hasznosítása. A lelőhelyek komplex művelésbevitelének széles körű alkalmazása egyidejűleg megbízható alap a környezetvédelmi intézkedések megvalósítására (az ún. hulladékmentes technológiák bevezetése, a vízkörforgás biztosítása zárt rendszerben, a gázok és füstök tisztítása).

8. Az ásványi kincsek növelésének hatalmas, alig érintett forrásai a tengeri self-területek, a kontinentális lejtők és a Világóceán aljzata. A biológiai források mellett a Világóceán ásványi nyersanyagforrásai a legnagyobb és megbízhatóbb nyersanyagforrásokká válnak az ipar fejlesztéséhez jelenleg és méginkább a közeljövőben.

Már századunk hetvenes éveiben a világ kőolajtermelésének jelentős része (20⁰/₀ felett) a tengeri lelőhelyekről származott. Kőolajat bányásznak a Perzsa- és Mexikói-öböl, az Északi- és Kaspi-tenger vizalatti lelőhelyeiből. Kőolaj- és földgázlelőhelyeket találtak más tengerek és óceánok self-területein. L. J. Weeks amerikai geológus értékelése szerint az óceáni és a tengeri területeken kb. 155 milliárd t kitermelhető olajkészlet lehet. A Francia Kőolaj Intézet szakembereinek számításai szerint a világ self-területei kitermelhető készletei a 200 m vízmélységig 88 milliárd tonnát képviselnek. Az említett becslések — amelyek teljes mértékben összehasonlíthatók a szárazföldi kőolajkészletekkel — alapján feltételezhető, hogy a még világszerte aggodalom tárgyát képező kőolajkészletek is jelentős nagyságrendekben mérhetőek. Minden alap megvan annak a feltételezésére, hogy a kőolaj és a földgáz az egyre nehezedő kutatási és kitermelési körülmények ellenére, továbbra is jelentős helyet foglal el számos ország tüzelőanyag-energia mérlegében, s technológiai nyersanyagot fog képezni a vegyipar számára, nemcsak a jelen évszázad végéig, hanem a XXI. század elején is.

Az érces ásványi nyersanyagok jelentős forrása a tengerparti lelőhelyek, ezek jelentősége a közeljövőben rendkívüli mértékben emelkedni fog a kitermelési technika fejlődésének függvényében. Már most is az Indiai-óceán melletti országokban a partmenti tengeri torlatok jelentik az ön legjelentősebb forrását. Ezideig csak kisebb mértékben folyik a titán és cirkónium tengeri torlatos lelőhelyeinek leművelése.

Az érces nyersanyagok készletnövelésének nagy perspektíváit jelentik a közeljövőben a vas-mangán konkréciók, melyek a Világóceán aljzatának hatalmas területeit borítják be. A vas és mangán mellett ezek a konkréciók rezet, nikkelt, kobaltot és más értékes elemeket tartalmaznak. A leműveléshez szükséges technikai eszközök kifejlesztésével és a nyersanyagok komplex feldolgozásához szükséges technológiai eljárások kidolgozásával az óceáni konkréciók a jövőben jelentős és megbízható forrást jelentenek az említett nyersanyagok vonatkozásában.

Befejezőként megemlítem, hogy maga a tengervíz is igen jelentős forrása az ember számára fontos elemeknek és ásványi vegyületeknek. Már most a világ konyhasó-szükségletének egyötödét és jelentős mennyiségű brómot nyernek tengervízből. A

tengervíz tartalmaz rubidiumot, lítiumot, indiumot és más értékes mikroelemet, amelyek megfelelő kinyerési eljárások kidolgozása esetén ipari jelentőségűek lehetnek. Egyre fokozottabb figyelemmel fordulnak a lagunák, tavak, egyes tengeri területek ásványvizei és ásványoldatai felé, amelyek nemcsak bróm, jód, konyhasó, mirabililit szállítói, hanem forrásai lehetnek olyan értékes elemeknek, mint pl. lítium, rubidium, cézium, bór, stroncium stb.

9. A közeljövő jelentős tartaléka az ásványi anyagok mesterséges szintézise — amely új tudományos irány és gyártási ágazat; felhasználja a korszerű fizika és kémia eredményeit, s az a célja, hogy kompenzálja az egyes ásványok hiányát és bizonyos természetes nyersanyagfajtákat.

Ismeretes, hogy számos országban már nagy ipari méretekben gyártanak szintetikus gyémántot, sikeres kísérleteket végeznek piezokvarc előállítására céljából, és ugyancsak kísérletek folynak szintetikus csillám, szintetikus optikai kvarc, rubin stb. kristályok előállítására.

A korszerű vegyipar jelentős eredményei, — amelyek széleskörűen alkalmazzák a szerves szintézis módszereit — biztosították a különböző műanyagok és más szintetikus, különleges szerkezetű anyagok gyártásának lehetőségeit. Ezek az anyagok aránylag nem drágák és tulajdonságaik alapján helyettesítik az alumíniumot, az acélt, a rezet és más deficitos fémeket. Kifejlesztették és széleskörűen alkalmazzák a szerves üveget. A világ számos országában jelentős méretű kutatások folynak mesterséges folyékony tüzelőanyag előállítására (IZST) kőszénből, éghető palából és bitumenes kőzetekből. Ennek során számos esetben nemcsak teljes mértékben reménykeltő eredményeket kaptak, hanem megkezdtek a gyártást is. Természetesen nem lehet arra számítani, hogy a szintetikus ásványok és anyagok teljes mértékben, vagy akárcsak nagy mértékben helyettesíthetik a természetes ásványi nyersanyagokat.

Az ipar, ill. a technika fejlődésével egyre újabb és újabb területeket fedeznek fel az ásványi eredetű anyagok alkalmazására. A korszerű gépgyártás és műszergyártás, az elektrotechnikai és rádiótechnikai ipar, a repülőgép- és hajógyártás, az elektronikai és rakéta-úrtechnika a szintetikus, különleges szerkezetű anyagok alkalmazása mellett nem nélkülözheti az ötvözött- és más kiváló minőségű fekete-, színes- és ritka-fémeket. Az, hogy a korszerű technikában rendkívül magas és alacsony hőmérsékleteket, nagy nyomást, rendkívül nagy gyorsaságot kell az anyagoknak elviselni, extrém módon kiélezte a hőálló, korrózióálló és más különböző ötvözetek és fémes vegyületek előállításának problémáját. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a szintetikus anyagok — beleértve a műanyagokat,

valamint a szerves szintézis más termékeinek előállítását stb. — a földgáz, kőolaj, kőszén, éghető palák és más ásványi eredetű természetes anyagok felhasználásán alapul.

10. A fekete- és színesfémek, tüzelőanyagok és más nyersanyagfajták termékei megta-
karításának legfontosabb és hatalmas tartaléka a leszerelés. Az imperialista országok hibájából az emberiség a haditechnika gyártására hatalmas mennyiségű ásványi készleteket használ fel. A leszerelés létrejötté esetén — amint ezt a Szovjetunió és a szocialista tábor valamennyi országa javasolja —, az ásványi kincseket a gazdaság további fejlesztésére és az egész emberiség életszínvonalának növelésére használhat-
nák fel.

11. Eltekintve az utóbbi években számos ipari-
lag fejlett országban észlelhető válság-
jelenségektől, mégis a világ általános ten-
denciájára jellemző az ipari termelés to-
vábbi növekedése, amit az ásványi nyers-
anyag-felhasználás egyre fokozódó mértéke
kísér. Ezzel a tendenciával kapcsolatosan
minden alap megvan annak feltételezésére,
hogy 2000-ig az ásványi nyersanyagokban
mutatkozó szükséglet nem csökken. Ellen-
kezőleg, mint ahogy ezt számos, az utóbbi
években sok országban készített prognózis
és számítás valószínűsíti, az ásványi nyers-
anyagokból és származékaikból a szükség-
let tovább emelkedik.

Nincs kizárva annak a lehetősége, hogy mi-
után a gazdag lelőhelyek száma — amelyek
kedvező helyen és elérhető mélységben van-
nak — állandóan csökken, valamint azért,
mert a deficitos ásványi nyersanyagokat
részben szintetikus mesterséges anyagok-
kal helyettesítik, az ásványi nyersanyagter-
melés üteme a 2000-ig fennmaradó húsz-
éves időszak alatt valamivel alacsonyabb
lesz, mint a megelőző 20 évben (1961—
1980) volt.

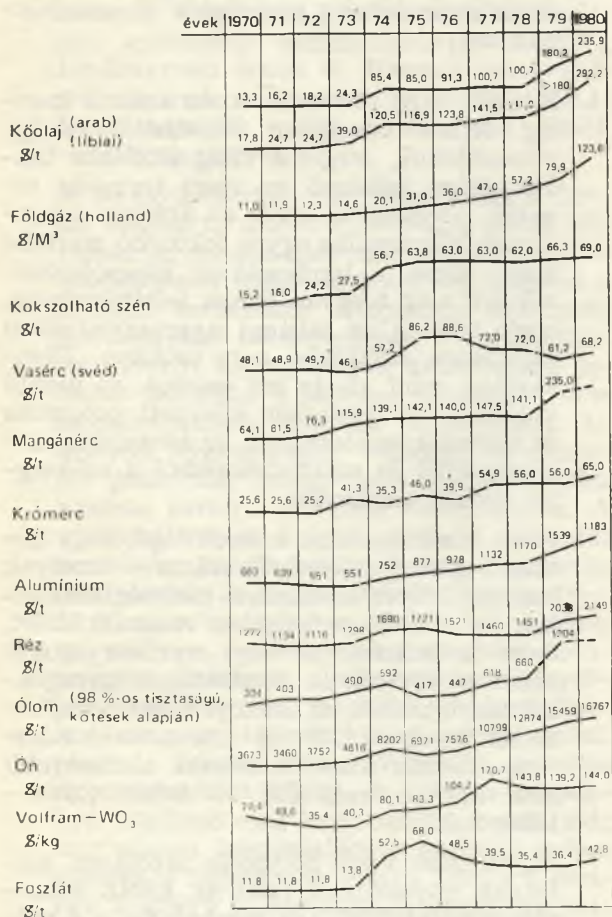
Figyelembe véve bolygónk lakossága szá-
mának növekedését (ami az ENSZ számí-
tásai szerint 2000-ben meghaladja a 6 mil-
liárd főt, az 1981-es 4,4 milliárd fővel
szemben), valamint a világ termelésének
további növekedését, az eddig elért nyers-
anyagtermelési világszínvonal nem marad-
hat változatlan és a fennálló, valamint a
várható újabb nehézségek ellenére 2000-ig
tovább emelkedik. A nukleáris technikának
a közeljövőben várható fejlődését is figye-
lmebe véve, a kőszén-, és kőolajszükséglet,
— ami nemcsak tüzelőanyagot, hanem fon-
tos technológiai nyersanyagokat is jelent
a vegyipar számára —, a közeli évtizedekben
tovább emelkedik. A műanyagok és más
szintetikus, különleges szerkezetű anyagok
gyártásának jelentős növekedése ellenére
világméretben, hosszú ideig nemcsak,
hogy nem csökkennek, hanem tovább emel-

kednek a szükségletek acélból, alumíniumból, rézből, nikkelből és titánból.

Természetes, hogy az ásványi nyersanyagok kutatásának, leművelésének és feldolgozásának körülményei évtizedről évtizedre egyre bonyolultabbá válnak, amit viszont a költségek növekedése és az ásványi nyersanyagárak emelkedése kísér. Ismeretes, hogy már a hetvenes években nemcsak a kőolaj- és a földgázárak emelkedtek, hanem más ásványi nyersanyagok és fémek árai is, ami látható a 9. ábrán, amely az 1970—1980 közötti áralakulást mutatja be.

9. ábra

Néhány ásványi nyersanyag és fém világpiaci árának alakulása 1970 és 1980 között



Megjegyzés:

Összeállítva a külföldi források alapján az éves átlagos irányárak alapján. Lehetséges, hogy a közölt adatok hibával terhelték, amely azonban nem változtat azon, hogy tendenciájukban jól mutatják az árak folyamatos növekedését.

Következésképpen az ásványi nyersanyag-kitermelés növekedésének legfőbb „határa”, vagy pontosabban a legfőbb korlátozó tényezője nem a hasznos ásványi nyersanyagok kimerülése fizikai értelemben, hanem az embri társadalom gazdasági lehetőségei lesznek. Ezért van kiemelkedő jelentősége annak, hogy az ásványi nyersanyagtermelés terén elvileg új műszaki eszközök kerüljenek kifejlesztésre és felhasználásra.

A XX. század utolsó 20 évében a lehetséges termelési szintekre vonatkozó adatokat (1981—2000 évek) a 10. ábrán láthatjuk: ezek az adatok két változatban szerepelnek. Természetesen a prognózis-adatok csak feltételezések, s a szerző véleménye szerint a megadott számok inkább alá, mint túlbecsültek.

A 11. ábrán bemutatjuk számos kutatás és prognózis összetett eredményét, amelyeket a világ különböző országainak tudósai publikáltak a világ feltételezett energiaszükségletéről a XXI. században, és hipotézis formájában szerepelnek az elsődleges energiaforrások, nevezetesen, a szerves tüzelőanyagok, a nukleáris energia, valamint más energiafajták (vízienergia, geotermikus energia, napenergia, szél, valamint az árapály energia stb.) lehetséges arányai.

12. A fejlődő gazdaság ásványi nyersanyaggal való ellátása problémájának megoldásában legfontosabb szerepe a földtani kutatásnak van. Ennek során — amint a Szovjetunió tapasztalata tanúsítja — a földtani kutatásnak jelentős mértékben meg kell előznie a bányászati ágazatok fejlődését azzal, hogy kellő időre biztosítja az ipari ágazatok számára a megbízhatóan megkutatott készleteket és azt, hogy az iparnak módjában legyen kiválasztani azokat a lelőhelyeket, melyekre az optimális műszaki-gazdasági mutatók a jellemzők. Tekintettel a lelőhelyek kutatásának egyre növekvő költségeire, igen fontos feltétel a földtani kutatás hatékonyságának fokozása, ami úgy érhető el, hogy e munkák során a legkorszerűbb módszereket és műszaki eszközöket alkalmazzák.

Fontos jelentőséget tulajdonítva a Szovjetunióban folytatott földtani kutatásoknak, az SZKP XXVI. kongresszusa határozataiban szerepel, hogy:

„Biztosítani kell az ország területe földtani megismerésével összefüggő munkák meggyorsítását, az ásványi nyersanyagok megkutatott készleteinek növelését, elsősorban az energetikai nyersanyagokból. Intézkedéseket kell tenni kőolaj-, és földgázlelőhelyek felfedezésére Nyugat- és Kelet-Szibériában, a Szovjetunió európai részében, Közép-Ázsiában és a Kazah SzSzk-ban, valamint a kontinentális self-területen. Bővíteni kell a működő bányavállalatok nyersanyagbázisát, különösen a területi-termelői komplexumok kialakításának körzeteiben. Fokozni kell a gazdag és könnyen dúsítható fekete- és színesfémek, a bauxit, a foszforit, a kőszén, az égőpala és a hasadóanyag-lelőhelyek felkutatásával és megkutatásával összefüggő munkákat, az építőanyagok és az ásványi műtrágyák gyártásához szükséges nyersanyagok kutatását, valamint a felszín alatti vízfajták kutatását.

Gyorsabb ütemben kell fejleszteni a korszerű geofizikai és geokémiai kutatási módszereket, széles körűen kell alkalmazni a

A feltételezett termelés prognózisa a XX. század utolsó 20 évében az ásványi nyersanyagok fő fajtái esetében 1981—2000

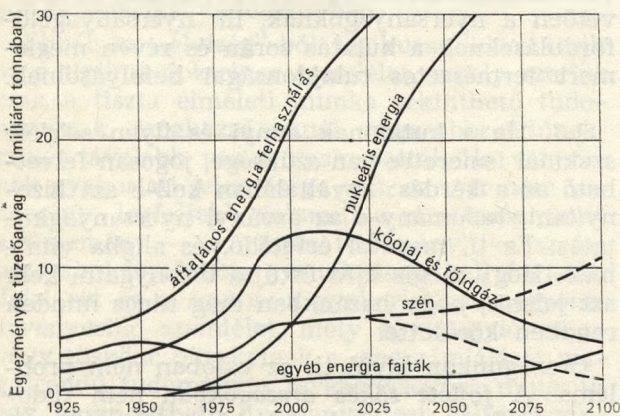
	Kitermelve a század elejétől 1901—1980	ebből 1961—1980 között	A jelenlegi évi termelési szint átlagadatok szerint 1979., 1980., 1981. évekre	1981—2000. évi prognózis	
				1. változat az 1980. évi szintet 2000-ig meghagyva	2. változat kisebb évi növekedéssel
Szén Gt	141,5	58,5	3,7	74	76 — 78
Kőolaj Gt	60,7	44,5	3,05	61	62 — 63
Földgáz Tm ³	26,7	21,0	1,55	31	33 — 35
Vasérc Gt	26,6	14,5	0,9	18	20 — 23
Bauxit Gt	1,2	0,96	0,075	1,5	1,8 — 2
Réz Mt	195,5	100,3	5,9	118	130 — 140
Nikkel Mt	13,2	8,4	0,54	10,8	13 — 14
Molibdén Mt	1,8	1,3	0,095	1,9	2 — 2,2

Megjegyzés:

1. A szén, kőolaj, földgáz és vasércnél a világtermelés van feltüntetve; a bauxit, réz, nikkel és molibdén — a szocialista országok nélkül.
2. A szénnél a kőszén és barnaszén együttesen; a kőolajtermelésbe beszámítva a gázkondenzátum is; a vasércnél és bauxitnál — áruérc feltüntetve.

11. ábra

A világ energiafelhasználása a következő évszázadban (prognózis)



geológiában a légi és kozmikus eszközöket a Föld természeti erőforrásainak kutatásához, módszereket kell kidolgozni és alkalmazni az ásványi nyersanyaglelőhelyek gyorsított gazdaságföldtani értékelésére. Biztosítani kell a földtani kutatási szervezetek modernebb technikai eszközökkel való további ellátását, azok felszerelését hatékony műszerekkel, berendezésekkel és szállítóeszközökkel.”

A szovjet geológusok mozgósítják minden erejüket és tapasztalatukat, hogy teljes mértékben teljesítsék az SZKP XXVI. kongresszusa határozatait, s hogy a KGST-tagállamok geológusaival való együttműködésük során megtegyék a szükséges lépéseket a szocialista tábor országai gazdaságának fejlesztéséhez szükséges ásványi nyersanyagok biztosítására.

Az ásványi nyersanyagkutatás mint tudomány és mint értéktermelő gazdasági tevékenység

DR. BENKŐ FERENC

Az ásványi nyersanyagkutatás a földtannak önálló tárggyal, jól elhatárolható munkaterülettel, jól definiálható feladatokkal és saját módszerekkel rendelkező tudományága. Tudomány voltát mind a fejlett tőkésországok, mind a szocialista államok elismerik. Hazánkban ez történeti okok, valamint vitatható szakmai gyakorlat miatt kevésbé érvényesül.

Az ásványi nyersanyagkutatás a felfedezett és megkutatott ásványi nyersanyagkészlet formájában közvetlenül új értéket állít elő. Közvetve új értéket állít elő a nyersanyagok komplex hasznosítását lehetővé tevő, valamint a megkutatott földtani objektumok rendeltetésszerű használatának biztonságát növelő kutatás. Ennek az utóbbinak az értéke a kockázat csökkentésének a földtani kutatás eredményeként létrejött nagyságával fejezhető ki.

A közeli jövő aktuális feladataiként a prognózisok tárgyi megalapozottságának növelése, a nagyüzemi bányászat földtani kutatással való megalapozása, — ezen belül a termelési kutatás szerepének növelése —, valamint a „forradalmian új” nyersanyagtermelési módszerek földtani kutatási követelményrendszerének kialakítása jelölhető ki.

1. Az ásványi nyersanyagkutatás, mint tudomány

1.1 Az ásványi nyersanyagkutatás tudomány voltának vizsgálatakor mindenekelőtt azt szükséges tisztázni, hogy valójában mi a tárgya és a feladata.

Az ásványi nyersanyagkutatás célja, ill. fő feladatai az ásványi nyersanyag-előfordulások — ipari típusainak és az ott elhelyezkedő ásványi nyersanyagkészletek meghatározása;

— földtani települési viszonyainak, mint a termelést meghatározó földtani feltételeknek a tisztázása;

— előzőekben említett sajátosságainak megismeréséhez a legmegfelelőbb, leghatékonyabb kutatási módszerek megválasztása;

— földtani és gazdasági értékelése a kutatási adatok alapján.

A földtani és gazdasági értékelés azonban nemcsak célja és tárgya a nyersanyagkutatásnak, hanem egyben a legfontosabb módszer is. Ennek lényege az állandó összehasonlítás. A kutatás során ti. állandóan összehasonlítjuk

— az új kutatási eredményeket a megelőzőkével,

— a telep és az előfordulás földtani sajátosságait az ipari követelményekkel, s ezekből vonjuk le a további kutatásokra vonatkozó földtani és gazdasági következtetéseinket.

1.2. Az ásványi nyersanyagkutatás említett fő oldalai világosan jelzik, hogy a kutatást tudatosan és megfelelő színvonalon végző kutatóknak egész sor — és nemcsak földtani — tudomány ismeretével kell rendelkeznie.

Az előfordulások ipari típusainak meghatározásához egyaránt tisztában kell lennie a teleptannal és a nyersanyagok gazdasági jelentőségét meghatározó tényezőkkel. Ehhez a földtudományok köréből ismernie kell a magmatizmust, szedimentológiát, litológiát, sőt a geomorfológiát, a települési viszonyok meghatározásához a tektonikát stb. A legmegfelelőbb kutatási módszerek meghatározásához a kutatási technikával, a kutatási metodikával, sőt a közgazdaságtudomány alapjaival, a készletszámításhoz pedig a matematikai statisztika elemeivel is tisztában kell lennie.

Amikor a földtani és gazdasági értékelést végzi, rendelkeznie kell az ásványi nyersanyagok alapvető bányászati, dúsítási és feldolgozási, valamint közgazdasági kérdéseinek általános ismeretével. Természetesen nem teljes ismeretével, de az alapjaival, és főleg azokkal a vonatkozásaival, amelyeket közvetlenül és alapvetően a nyersanyagoknak, ill. nyersanyagelőfordulásoknak a kutatás során és révén megismert természetes tulajdonságai befolyásolnak.

1.3. Ha a kutatóknak ennyi és ilyen sokféle szakmai ismeretre van szüksége, jogosan felvethető az a kérdés: egyáltalában kell-e azt bizonyítani, tudomány-e az ásványi nyersanyagkutatás. Ez ti. magától értetődő, és aligha vitatható. Hogy mégis újra és újra bizonygatni kell, azt jelenti, hogy hazánkban még nincs minden rendben körülötte.

Országunkon kívül ti. ez valóban nem probléma. A fejlett tőkés országokban nem tudomány voltát, hanem legfeljebb önállóságát vitatják. Az ottani gyakorlat ti. — alkalmazott teleptanként — csupán a teleptan részének hajlandó tekinteni. Ilyen minőségben tehát ott tudomány, de nem önálló.

A Szovjetunióban s a szovjet kutatási gyakorlatot alkalmazó népi demokratikus országokban az ásványi nyersanyagkutatást egyértelműen a földtani tudományok önálló, igen fontos részének tekintik, melynek önálló kutatási területe és saját módszerei vannak. Nem véletlen egyébként, hogy a földtannak ez a tudományága az egész világon itt a legfejlettebb: a Szovjetunióban és a szocialista országokban teremtődtek meg azok a feltételek és népgazdasági igények, melyek e tudományág kialakulását és magas színvonalú fejlődését nemcsak lehetővé, hanem objektíve szükségessé is tették. Az

*A Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Szakosztályának és a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Szakosztályának a borsodi műszaki hetek keretében Az ásványi nyersanyagkutatás módszertana és hatékonysága témakörben 1979. május 23-án rendezett ankétjának — a szakosztály vezetőségének felkérésére — tartott bevezető előadása.

egységes, tervszerű és céltudatos irányítás, a kutatási tapasztalatok általánosításának és ezek minél nagyobb mértékű elterjedésének igénye — az ásványi nyersanyagelőfordulások rendkívüli változatosságával párosulva — egyaránt abba az irányba hatnak, hogy a kutatások tudományos megalapozottsága, s vele az ásványi nyersanyagkutatás elméletének és gyakorlatának tudománya minél nagyobb mértékben fejlődjen. Az általánosítsanak ezt a fokát és a fejlődésnek ezt a színvonalát a tőkés országokban a különböző vállalatok közti konkurrenciaharc, a vállalati tapasztalatok ipari titokként kezelésének gátló hatása objektíve nem is teszi lehetővé.

1.4. Annak, hogy hazánkban mégis ilyen felemás helyzet alakult ki az ásványi nyersanyagkutatás tudomány voltának elismerése körül, nagyon komoly történeti és gyakorlati okai vannak.

1.41. A történeti okok elemzésekor mindekelőtt tényként állapíthatjuk meg, hogy a földtan tudománya alapvetően a német nyelvterületről került hazánkba. Módszereit, rendeltetésének megítélését és eredményeinek értékelését — főleg az idősebb generáció — a német (osztrák-német) tudományból ismerte meg. Értethető, hogy a földtan, ill. különböző ágai tudomány voltának megítélésében sokkal inkább a német elviség érvényesült, mintsem az a jó értelemben vett angolszász pragmatizmus (gyakorlatiasság), amely sok vonatkozásban kezdetől fogva mind a mai napig felismerhető az angol és amerikai tudományban.

Ebből az „elviség”-ből logikusan következik az a tipikus doktriner szemlélet, amely szerint csak a tiszta elméleti munka tekinthető tudománynak, méghozzá annál magasabbrendűnek, minél távolabb van a gyakorlattól. Ha valaminek gyakorlati jelentősége van, az már nem tudomány, legfeljebb valamiféle mesterség, amit a tudomány — a „tiszta tudomány” — szempontjából legalábbis gyanakvással kell fogadni. Jelzi ezt az a sajnós, a gyakorlatban nagyönis érvényesülő szemlélet, mely egy kagyló, csiga vagy tüskönc bütykeinek a megszámlálását magasrendű tudományos tevékenységnek minősíti, egy hasznosítható nyersanyagtest változékonyági törvényszerűségeinek a vizsgálatát viszont ipari rutinmunkának, magyarán favágásnak tekinti.

Kétségtelen, hogy Vadász professzor is a tiszta tudomány hirdetője volt. Csakhogy ő a gyakorlati földtan olyan széles skálájú iskoláját bejárta, ami egyikünknek sem jutott osztályrészül. Két és fél évtizedes ipari munkájának magas tudományos színvonala is inkább cáfolta, mintsem hitelesítette azt, amit mondott.

Korántsem fogadhatjuk azonban el ugyanilyen meggyőző erejűnek azok hasonló, sőt azt szinte abszolútizáló véleményét, akik a gyakorlattal soha semmiféle kapcsolatban nem voltak, — különösen amikor látjuk a nyersanyagkutatás általános fejlődését és hazai jelentőségének is rohamos növekedését.

Hogy ez a felfogás még ma is mennyire érvényesül a gyakorlatban, elegendő csak két példát említeni. Az egyik, hogy a budapesti egyetem geológusképzésének legutóbbi, 1978. augusztusi—szeptemberi változatában az öslénytani és biológiai tárgyak összoraszáma nagyobb volt, mint az általános és szerkezeti földtan, földtani térképezés, történeti- és regionális földtan együttvéve, és csaknem tízszerese volt az ásványi nyersanyagkutatás, készletszámítás és bányaföldtan óraszámának.

A miskolci képzésben épp az ankét résztvevőinek többsége számára is közismertek azok az anomáliák, amelyek nem is olyan régen az egyetemen voltak tapasztalhatók; negatív hatásokat csak ezután lehet majd igazán felmérni.

Egy másik példa: Hámor G.-nak a közelmúltban készült összeállítása szerint 1952, azaz a tudományos minősítés bevezetése óta 118-an kaptak földtudományi minősítést a földtan területéről. Ebből

43 ásványtan, közettan, geokémia
55 öslénytani, rétegtan, földtan
2 tektonika tárgykörű.

Ez összesen kerek 100. Marad a

szénhidrogénföldtanra 7
alkalmazott és gazdaságföldtanra 5
mérnökgeológiára és hidrogeológiára 6 fő

Azt hiszem, ehhez nem szükséges kommentár. Mivel pedig ennél az iparban, gyakorlati területen dolgozók közül is többnek van minősítése, ez azt jelenti, hogy jó részük célravezetőbbnek látta, ha nem gyakorlati, hanem valamilyen rétegtani, öslénytani, közettani vagy egyéb általános témát választ.

(Az összeállításban nem szerepel az a mintegy tucatnyi szakember, akiknek munkáját a műszaki tudományok illetékességi körébe utalták, és ott szereztek minősítést — földtani tárgykörből.)

1.42. Önkritikusan el kell viszont ismernünk azt is, hogy a földtan szakmai gyakorlata is sok tekintetben ellentétesen hat az ásványi nyersanyagkutatás tudomány voltának elismerésével. Tudományos és operatív irányító szerveink mind a mai napig nem tulajdonítottak különösebb jelentőséget annak, hogy a földtant „zárt szakmává” tegyék, amint messzemenően törekednek erre pl. az ügyvédek, mérnökök, s szinte kizárólagossággal az orvosok, pontos követelmények alapján elválasztva a szakma gyakorlásától a zugügyvédet, a kontárt vagy a kuruzslót.

Amilyen helyes ez a nyíltság az elméleti tudományos munkában — végső soron ez a tudomány művelésének demokratizmusát fejezi ki —, olyan nehézségeket és veszélyeket rejt magában a gyakorlati földtani feladatok végzésében.

A „tiszta” tudományban ti. az állandó nyílt és elvi viták révén van mód a vélemények összevetésére, a tételek valóságának szinte társadalmi jellegű ellenőrzésére (más kérdés, hogy ez a valóságban milyen mértékben valósul meg). A gyakorlati munka tudományos meg-

alapozásában azonban — melynek az előzőhöz képest rendszerint jóval nagyobb anyagi és műszaki vonzata van — könnyen előfordulhat, hogy a cél-eszköz viszony visszajára fordul, s azok vindikálják maguknak a döntés jogát, akik az eszközökkel rendelkeznek, de sem a cél meghatározásához, sem elbírálásához nincs megfelelő szakmai felkészültségük, — s a szakma különböző okok miatt hajlandó is ezt az illetékeséget elfogadni, sőt ha az adminisztratív hatalommal párosul, szinte orákulumként kezelni.

Az 1.2. pontban vázoltuk, milyen sokféle tudomány, ill. tudományág ismeretanyagával kell rendelkeznie az ásványi nyersanyagkutatás művelőjének, hogy a prognózis előkészítésétől kezdve a nyersanyag termelésének befejezéséig ura legyen a folyamat földtani irányításának. Enélkül lehet dönteni, véleményt mondani, sőt azt a hályogkovácsok magabiztosságával — de nem azok eredményességével — másokra oktrojálni. A helyzetet az súlyosítja, hogy ebben az esetben hiányzik a tárgyyszerű tudományos megalapozottság egyébként magától értetődő igénye és a társadalmi kontroll, a nyílt és tárgyyszerű tudományos vita: a kinyilatkoztatást csak követni lehet, vitatni nem. Így azonban újdonságként lehet felfedezni negyedszázados gyakorlatot (csak másként kell nevezni), s bölcseségként lehet hirdetni szakmai és logikai szempontból tarthatatlan tételeket is.

2. Az ásványi nyersanyagkutatás, mint értéktermelő gazdasági tevékenység

Az iparban dolgozó, a gyakorlati munkát végzők számára aligha szükséges külön bizonygatni, hogy az ásványi nyersanyagkutatás legfontosabb feladata az ország ásványi nyersanyagkészletének növelése, ásványi nyersanyag-potenciáljának minél magasabb szintre emelése.

2.1. Ennek megfelelően a földtani kutatás kimutatott és megkutatott nyersanyagkészlet formájában közvetlenül új értéket állít elő. Ez a készlet a kutatás „készterméke”; minden más ennek csak előkészítője, félkészterméke, részterméke lehet. Az ásványi nyersanyagkészlet az a termék, amellyel az ásványi nyersanyagkutatás hozzájárul a népgazdaság vagyonának növeléséhez.

Nem mindegy azonban, hogyan állapítjuk meg ennek a vagyonnak az értékét. Kérdés, hogy ez ma reális alapon történik-e. Az ti. mindenesetre elgondolkoztató, hogy az ország 1978. I. 1-i összes megkutatott ásványi nyersanyagkészletének (az építőipari és ásványbányászati nyersanyagok kivételével) értéke 584 Mrd Ft, mindössze 110 Mrd Ft-tal haladja meg az éves nemzeti jövedelmet (474 Mrd Ft). Mert ha az ország — nem kitermelt, hanem ismert — nyersanyagkészletének értékét megközelítőleg egy évi nemzeti jövedelemmel elő lehet állítani (sőt a néhány évvel megelőző számítások szerint negyedével) valóban kérdéses, érdemes-e erőlködni az ásványi nyersanyagkutatás dolgában. Szerencsére ez csak szónoki kérdésként vetődhet

fel, de azért jelzi a gyakorlatban alkalmazott megítélés fonákságát, s egyben alighanem a tarthatatlanságát is.

Az ásványi nyersanyagkutatás által ásványi nyersanyagkészlet formájában a népgazdaság számára előállított új érték természetesen nem olyan értelemben új, hogy magát az ásványi nyersanyagot, ill. nyersanyagkészletet a földtani kutatás teremti meg. Ez a készlet megvolt azelőtt is, s megvan az is, amelyet csak ezután fogunk felfedezni, mert az, hogy hol és mennyi ásványi nyersanyag keletkezett, évmilliókkal ezelőtt eldőlt. De az ásványi nyersanyagkutatás az a termelő tevékenység, amely ezt az addig magában való dolgot kézzelfoghatóvá, nekünk valóvá változtatja, ismeretlenből ismertté teszi, mégpedig a tudományos és műszaki haladásnak, a kutatás fejlődésének megfelelően mind nagyobb és nagyobb mértékben.

2.2 Az ásványi nyersanyagkutatásnak azonban lehetősége van arra is, hogy *indirekt úton növelje az ásványi nyersanyagkészleteket.*

Egyrészt azzal, hogy kutatásokat végez és ajánlásokat ad az ásványi nyersanyag és a benne lévő összes alkotók teljes felhasználására, sőt a melléktermékek és meddőnek tekintett anyagok valóban komplex hasznosítására, másrészt azzal, hogy a földtani és a technológiai kutatások együttesével új, addig meddőnek tekintett anyagokat minősít ásványi nyersanyagokká, lehetőséget adva a távlati iparfejlesztési célkitűzések irányainak kialakítására és a távlati népgazdaságfejlesztési koncepciók kidolgozására.

A komplex hasznosítás lehetőségeinek tisztázása magától értetődően komplex vizsgálatot igényel. Ezért a komplex vizsgálat sohasem öncél, mint ahogyan ezt a tiszta tudomány képviselői oly gyakran hajlandók értelmezni, hanem nagyonis céltudatos, gyakorlati célok determinálta igény: a komplex hasznosítás lehetőségét tisztázó megismerést jelenti.

A készletnövelés további eszköze a minél teljesebb kitermelés és kitermelés elérése. Erre a kérdésre — különleges jelentősége miatt — az aktuális feladatok közt még visszatérek.

2.3 *Közvetett* formában állít elő *anyagi értéket* a földtani kutatás akkor, amikor a természeti környezeti viszonyok, ill. természeti környezeti potenciál földtani elemeinek feltárása és megfelelő megbízhatóságú megismerése révén a már megengedhető, vagy a még elviselhető mértékűre csökkenti a legkülönbözőbb gazdasági tevékenységekkel vagy létesítményekkel megvalósításával járó kockázatot. Az indirekt értéktermelés teljesen tisztán jelenik meg a többi gyakorlati célú, a földkéreg nem ásványi nyersanyagtermelés céljára való igénybevételéhez szükséges feltételek tisztázására irányuló földtani kutatás során.

Az ásványi nyersanyagkutatásnak is megvan ez a közvetett értéktermelő funkciója, bár ezt az ásványi nyersanyagkutatás során nem szokás tudatosan elkülöníteni az ásványi nyersanyagkészlet képviselte értéktől. Ez a földtani kutatásnak az a sajátossága, hogy a szükséges föld-

tani ismeretek megszerzése révén csökkenti a kutatási eredményeket hasznosító ágak, ill. ágazatok gazdasági tevékenységének kockázatát, resp. növeli az ipari létesítmények megvalósításának (-ulásának), ill. rendeltetésszerű üzemeltetésének biztonsági fokát.

A kutatásnak ez a sajátossága minden kutatási fázisban érvényesül. A felderítő és előzetes kutatás során azonban egyértelműen mérhető közvetlen értéktermelés jelentkezik az új ásványi nyersanyagkészlet formájában. Elvileg is világosan elkülönülten jelenik meg az indirekt értéktermelés azokban a kutatási fázisokban, amelyek gyakorlatilag már nem, ill. nem lényegesen módosítják az ásványi nyersanyagkészlet mennyiségét, azaz a részletes és a termelési kutatás során. Ezek a fázisok a földtani kutatás közvetett értéktermelési funkcióját a létesítést (bányatelepítést) és a termelést befolyásoló természeti (földtani) tényezők tisztázása, az előfordulás földtani, bányaföldtani-bányaműszaki viszonyainak meghatározása révén teljesítik.

Világosan, tisztán elkülöníthetően jelentkezik az indirekt értéktermelés azokban a gyakorlati feladatokban, amelyeket a földtani kutatás

- a lakásépítés, ipari és kommunális építkezések,
- az út-, vasút-, hid-, víz-, távvezeték- stb. építések megfelelő előkészítése,
- a mezőgazdaság legfontosabb természeti erőforrásainak, valamint
- a környezetvédelem földtani feltételeinek és hatásának tisztázása érdekében végez.

Ezeket a feladatokat a földtan elősorban a megfelelő mérnökgeológiai (építésföldtani), vízföldtani (hidrogeológiai), agrogeológiai stb. munkák elvégzésével teljesíti.

A mélyépítési, út-, vasút-, alapozás-, vízépítési stb. — egyébként a bányatársaságok létesítése sem más, mint mélyépítés — feladatokkal kapcsolatban végzett földtani kutatásnak, mint értéktermelő tevékenységnek a gazdasági, ill. népgazdasági jelentőségét egyelőre — meglehetősen vitatható módon — csupán a ráfordításon keresztül szokás mérni, s ebben a formában kerül be a beruházási, ill. megvalósítási költségekbe is. Ez a megoldás elvileg nem a leghatékosabb, mivel a ráfordítás végső soron bármilyen mértékben növelhető; egyáltalán nem biztos, azonban, hogy ezzel az előállított érték is arányosan növekszik, sőt bizonyos határ-ráfordítás után az elérhető eredménytöbblet esetleg már a ráfordítást sem fogja elérni.

A földtani kutatás ilyen jellegű eredményeként előállított új érték nagyságát sokkal egyértelműbben és főleg valósabban tükröznék az, ha azt sikerülne a kockázat nagysága alapján (értsd: csökkenésének függvényeként) meghatározni. Kétségtelen, hogy egyelőre nincsenek megfelelő gazdasági értékelési módszerek arra, hogy az így indirekt úton kitermelt értéket a biztonság növekedésének formájában is kifejezzük, pl. olyan alapon, hogy milyen mértékben csökken a kutatás előrehaladásával és eredményeként a kockázatot összegző nagysága. Az erre irányuló módszerek kidolgozása még a jövő feladata. Mivel azonban ebben a földtan is első-

rendően érdekelt, kívánatos, hogy maga is kezdeményezzen és végezzen ilyenirányú gazdasági vizsgálatokat és kutatásokat, s tevékenyen közreműködjen a más szervek végezte ilyen irányú munkában.

2.4 Kétségtelen viszont, hogy nem, ill. csak meglehetősen erőszakoltan fejezhető ki anyagi érték formájában annak a földtani kutatásnak az eredménye, amely

- az ország földtani felépítésének általános tisztázására,
- általános elméleti és módszertani kérdések megoldására, általában a földtani tudomány fejlesztésére,
- a társadalom természettudományi (resp.: földtani) ismereteinek növelésére,
- a közművelődés földtani színvonalának emelésére stb. irányul, beleértve ebbe a földtani oktatás legkülönbözőbb formáit is.

Az ilyen jellegű földtani kutatásokat úgy tekinthetjük, hogy valójában a társadalom által felhasznált (-ható) *eszmei értéket* állítanak elő.

2.5 Az ásványi nyersanyag-, ill. tágabb értelemben vett földtani kutatás értéktermelő jellege kezdettől fogva megvolt; a földtan a bányászatból fejlődött ki önálló tudományágként, sőt a kezdeti időkben a földtani kutatás és a bányászati termelés egységes és elválaszthatatlan folyamat volt. A kutatásnak ez az értéktermelő jellege megmaradt mind a mai napig, s meg is lesz mindaddig, amíg ásványi nyersanyagkutatásra szükség lesz.

Ha pedig a *tudományos és technikai forradalom* egyik legfontosabb vonásaként azt szokás kiemelni, hogy a *tudomány* behatol a közvetlen termelés területére, és mint Marx megjósolta, *aktív termelőerővé válik*, — amint egyre inkább ez lesz az általánosan jellemző —, akkor nyugodtan mondhatjuk, hogy a földtani kutatási ágak közül az ásványi nyersanyagkutatásra első pillanattól kezdve érvényes ez a megállapítás. Köztudomású az is, hogy napjainkban éppen az ásványi nyersanyagok jelentik a tudományos és technikai forradalom legfontosabb feltételeit. Az már a kérdés másik oldala, hogy ez nyilvánvalóan visszahat magának az ásványi nyersanyagkutatásnak a fejlődésére is.

3. Az ásványi nyersanyagkutatás néhány időszzerű kutatásmódszertani feladata

Az ásványi nyersanyagkutatás előtt álló legfontosabb kérdések rövid áttekintésekor, vagy inkább felvázolásakor a kérdésnek éppen az értéktermelési oldalával nem szükséges foglalkozni, mivel ezeket a VI. ötéves terv legfontosabb kutatási feladataiként néhány hete a társulat 1979. évi közgyűlésén erre legilletékesebbként a Központi Földtani Hivatal elnöke ismertette.*

Inkább a megvalósítás „hogyan”-jából kívánok egy-két gondolatot felvetni, hogy a kitűzött

*Lásd: Földtani Közlöny, 1979. évi 3-4. szám, 319-326. o.

célok hazánkban — a nemzetközi tapasztalatok felhasználásával — hogyan lehetne a kutatási metodika és a nyersanyagkutatási módszerek fejlesztésével hatékonyabban megközelíteni.

Ebben az értelemben az „egyrészt” és „másrészt” aspektusából fogalmazva mindenekelőtt abból kell kiindulnunk, hogy

— egyrészt: annak megfelelően, ahogyan nemcsak hazánkban, hanem világszerte növekednek az ásványi nyersanyag-szükségletek, egyre rohamosabb mértékben növekednek a földtani (é.: ásványi nyersanyag-) kutatással szemben támasztott igények is;

— másrészt: ezt a növekvő nyersanyag-szükségletet egyre nehezebb kutatási feltételek közt kell kielégítenünk: egyre kedvezőtlenebbé válnak azok a földtani feltételek, amelyek közt az új nyersanyag-előfordulások fel lehet fedezni. Ez olyan tény, ill. tendencia, amely elől nem lehet kitérni. Helyileg vagy bizonyos ideig lassulhat, esetleg meg is fordulhat, de hosszú távon feltétlenül érvényesül.

A nyersanyagok kutatása és termelése a felszíni, majd a felszínhez közeli előfordulásokéval kezdődött, s amint ezek a lehetőségek fokozatosan csökkentek, kényszerültek egyre nagyobb mélységbe. Földtani-kutatási nyelvre lefordítva ezt úgy fogalmazhatjuk meg, hogy a nyílt előfordulások után került sor a félig nyílt, vagy ami ugyanaz, a félig zárt előfordulások kutatására, napjainkban pedig elérkeztünk ahhoz az időszakhoz, amikor a kutatások súlypontja egyre inkább a fedett (betemetett) és a rejtett, sőt rejtett és fedett előfordulások irányába tolódott el.

Ez azt jelenti, hogy

— nő a kutatási mélység,

— nő az előfordulások fedettsége és rejtettsége, azaz

— egyre nehezebb feladatot jelent az új előfordulások kimutatása és meghatározása.

Ha pedig a találati valószínűség a fedettség miatt csökken, a kutatási mélység pedig egyre nő, ez azt jelenti, hogy a kutatási hatékonyságnak tendenciájában szükségszerűen csökkennie kell.

Valójában azonban az ásványi nyersanyagkutatás hatékonysága sem hazánkban, sem világviszonylatban nem csökken, olyan arányban semmi esetre sem, ahogyan ezt a kutatási feltételek kedvezőtlenebbé válása indokolná, és remélhetően ez a közeli és a távolabbi jövőben sem lesz másként. Mindebben nagy szerepe volt és méginkább lesz az ásványi nyersanyagkutatás elméletében és gyakorlatában tapasztalható állandó fejlődésnek.

Amikor azonban a kutatási feltételekről beszélünk, tulajdonképpen hozzá kell tennünk, hogy gyakorlatilag ugyanezek vonatkoznak a bányászat jövődó természeti feltételeire is. Azok a természeti (földtani) feltételek, melyek a kutatás számára kedvezőtlenek, kedvezőtlenek a bányászat számára is: a mélység, a fedettség, a tektonikai idénybevétel, az iszapot rontó víz- vagy gázhozzáramlás, — s sorolhatnánk tovább —, nemcsak a kutatás számára jelent

nehézséget, hanem nehezíteni fogja a jövődó bányászatot is. Azokat a természeti körülményeket, amelyek között a kutatás folyik, s amelyeket a kutatás során észlelünk, a bányászatnak is jólőre figyelembe kell vennie. Ez egyben azt is jelenti, hogy a földtan már a kutatás megtervezése, majd végzése során szinte automatikusan mintegy előzetes prognózist tud adni azokra a körülményekre is, amelyekre a bányászat során fel kell készülni.

Mindezek előrebocsátásával a soron lévő feladatok megoldásához szükséges teendők közül — korántsem a teljesség igényével — mindössze három kérdést kívánok kiragadni olyanokként, amelyeket elsőrendő fontosságúnak tartok annak érdekében, hogy a kutatások hatékonysága ne csökkenjen, hanem növekedjék, de legalábbis szinten maradjon. Ezek — ha nem is feltétlenül fontossági, de mindenesetre időrendi és logikai sorrendben — a következők:

— a prognózis, az előkutatás és a felderítő kutatás néhány kérdése,

— a nagyüzemi bányászattal kapcsolatos néhány földtani-kutatási kérdés,

— a bányageológiai munkával kapcsolatos néhány kérdés.

3.1 A prognózis és a felderítő kutatás feladatainak kijelölésekor mindenekelőtt figyelembe kell venni, hogy a jövődó (reménybeli) ásványi nyersanyag-előfordulások között is egyre nagyobb mértékben számíthatunk olyanokra, amelyek felfedezése meglehetősen nehezen megoldható feladatot jelent a kutatás számára. Olyan előfordulások lesznek ezek, amelyek prognózisa egyre inkább csak közvetett úton kapott adatok alapján végezhető el. Ehhez a prognózis metodikáját kell alapvetően új irányokba fejleszteni nemcsak hazánkban, hanem más országokban is.

Ez azt jelenti, hogy rendkívül nagy mértékben nő a geofizika, s méginkább a geokémia aránya és jelentősége a prognózisban.

A jelenleg rendelkezésre álló prognózisok tartsága alapján azt szűrhetjük le, hogy hazai vonatkozásban nagyon sok tennivalónk van geokémiai, metallogéniai, tektonikai, nemkülönben a mélykutatások módszertanának ismerete, az utóbbiból főleg az ezen a téren teljesen elhanyagolt vágatkutatások alkalmazása vonatkozásában.

Közülük külön kell szólni a geokémiáról, ahol egészen felemás helyzet alkult ki. A geokémia tudományos elméletében ti. nemzetközi mércével mérve is kimagasló eredményeink vannak. Arra az egészen hétköznapi terepi („gyalog”) geokémiára utalok azonban, amelyre az új előfordulások felderítése érdekében szükség van, s amelyet — tisztelet egy-két kivételnek — szinte egyáltalában nem is alkalmazunk, ha igen, szinte elrejtve a többi módszer között. Pedig a geokémiának a geofizikával legalább egyenrangú szerepe és jelentősége kellene, hogy legyen a hazai előkutatásban, a légi módszereket is beleértve.

A tudományosan megalapozott prognózis megkívánja magának a prognózis módszertanának a fejlesztését is, ha ez egyes esetekben

egyelőre csak a kialakítását jelenti is. Ezen belül különleges jelentőségű, s nyilvánvalóan csak a nemzetközi eredmények állandó figyelemmel kíséréssel és a tapasztalatok hasznosításával megoldható feladat a tudományos alapok kidolgozása a fedett és főleg a zárt előfordulások prognózisához, valamint a földtani térképezés és a prognózis szoros összekapcsolása.

Mindez azt jelenti, hogy hazai prognózisaink készítéséhez megfelelő követelményrendszert kell kialakítani. Ez márcsak azért is szükséges, mert a kutatásokban nő a felderítő kutatás aránya. Ez világszerte általános tendencia; a Szovjetunióban a legtöbb fontos nyersanyag esetében ez máris elérte az 50%-ot, sőt sok nyersanyag meg is haladta. Hazai szénhidrogén-kutatásunkban is 60% a felderítő kutatások aránya.

A találati valószínűség növelése érdekében — ennek a növekvő mélység miatt hatványozott jelentősége van — rendkívül fontos feladat a prognózisok tudományos megalapozottságának növelése. Ez sem jelenti természetesen azt, hogy bármikor is olyan követelménnyel léphetünk fel a prognózissal szemben, hogy az teljes biztonságú képet adjon.

A prognózis sohasem lesz teljesen megbízható; azért prognózis. Csak azt tűzheti ki célul, hogy a lehetőségeket jelezze előre, megfelelő megbízhatósággal. Megbízhatóságától és valószínűségétől aligha várhatunk többet, mint amit annak idején Eötvös Loránd mondott az Eötvösingáról, hogy ti. azt ugyan meg tudja mondani, hol van a földben elásva a kincsesláda — ezt várjuk a prognózistól is —, azt azonban nem, hogy van-e benne kincs, vagy sem. Valóban, egyelőre csak a láda helyét tudjuk kijelölni, s célunk csak az lehet, hogy ezt minél nagyobb valószínűséggel tudjuk megadni. Hogy megvan-e, tele van-e, az csak ezután következik, — de ez már nem a prognózis, hanem a felderítő kutatás feladata.

Scseglov akadémikus is, aki a közelmúltban átfogó módon foglalkozott ezzel a kérdéssel,* azt állapítja meg, hogy sajnos az, hogy egy indikáció — vagy akár indikációhalmaz! — ipari előfordulásnak bizonyul-e a felderítő kutatás során, vagy pedig továbbra is indikáció marad, nincs szoros kapcsolatban az indikációk meggyőző erejével. Egy nagyon meggyőző és nagyon megalapozott indikációkon alapuló prognózis zárulhat negatív eredménnyel, viszont szerényebb indikációkból nagyon komoly eredmények lehetnek, — pedig a Szovjetunióban igazán bőven van tapasztalat mennyiségi és minőségi vonatkozásban egyaránt.

A fő hazai feladat a prognózis szakmai-tudományos megalapozásának növelése, sőt sokszor csak megalapozásának igénye. Ehhez nagyon sok tennivaló van a prognózishoz felhasználható ismervek kiválasztása, azok meggyőző erejének tisztázása és egymással való összefüggéseinek meghatározása terén egyaránt.

3.2 A másik kérdéscsoport, amelyet röviden

érinteni kívánok, a *nagyüzemi bányászattal kapcsolatos*.

Világszerte tendencia, hogy a bányászat az utóbbi évtizedekben a kisüzemi jellegű termelésről egyre inkább a nagyüzemi, tömegtermeléses módszerekre tér át. Hazánk esetében sem kell messze mennünk például: az évi 7 millió tonnás visontai lignitkülfejtés, az évi 8 millió tonna barnaköszet igéző eocén-program, a recski tervek, ahol az évi 2 és 10 millió tonna rézérctermelés közt a legkülönbözőbb számok forognak közszájon (és papíron), mind jól jelzik ezt. Már egy kétmillió tonnás kapacitás is tekintélyes mennyiséget jelent, öt vagy nyolc pedig még szebbet, mindenestre eddig szinte elképzelhetetlen mennyiségeket. Az ilyen kapacitások már nemzetközi viszonylatban is figyelemre méltók, bár ott elég gyakran találkozunk 10—15 m tonnásokkal is, sőt a Szovjetunióból 45 mt kapacitásról is vannak adataink.

A bányászat tehát valóban világszerte a nagyüzemi termelés felé orientálódik. A bányászat — érezve a kutatással kapcsolatban említett egyre kedvezőtlenebbé váló földtani, bányaföldtani és bányaműszaki feltételeket —, ilyen módon tudja valamelyest kompenzálni a természeti (é.: földtani) feltételek kedvezőtlenebbé fordulását.

3.21 A nagyüzemi termelés azt jelenti, hogy a *termelés néhány munkahelyen koncentrálódik*. Az óriás tömegű nyersanyagmennyiséget 2—3, legfeljebb 4—5 helyről adja ki a bánya. Ennek viszont nagyon komoly konzekvenciái vannak, s ezek a földtani kutatással szemben is minőségileg új követelményeket támasztanak. Ilyen koncentrált termelés esetén egy-egy munkahely kiesése katasztrofális következményekkel jár az egész terv teljesítésére, s a bánya léteire vonatkozóan hosszú időre szóló problémákat vet fel.

Ha azonban a termelés kevés munkahelyen koncentrálódik, s ezek kiesése ilyen komoly következményekkel jár, akkor ezeknek a munkahelyeknek a földtani viszonyait nagyon pontosan ismerni kell, mégpedig nemcsak a készlet mennyiségét és minőségét, hanem szükség van mindazoknak a tényezőknek a részletes ismeretére, amelyek a nagyüzemi termelés megbízható megtervezését biztosítják. A kőzetfizikai, hidrogeológiai, por- és gázveszélyre vonatkozóan sokkal megbízhatóbb ismeretekre van szükségünk, mint az eddigiek során megszoktuk.

Ezt az igényt csak fokozza az, hogy a nagyüzemi termeléssel nő a gépesítés aránya: egyre több és egyre nagyobb értékű az a gépállomány, amely a föld alatt, ill. a bányatérsekben dolgozik. Ezek folyamatos üzemeltetése eleve a kőzetfizikai viszonyok sokkal részletesebb tisztázását igényli, hacsak nem akarjuk a sokmillió értékű eszeleges elvesztését kockáztatni.

Mivel a hazai ásványi nyersanyagkutatás egyelőre nem tesz, ill. nem tett különbséget a nagyüzemi bányászathoz szükséges és a régi módhoz végzett kutatás közt, önmagában az is nagy feladatot jelent, hogy ezeket a kutatási követelményeket kidolgozzuk. Mert megvalósítani

*L.: Scseglov, A. D.: Osznovii metallogeniceszkovo analiza 1976. (2. kiadás: 1980.)

és megkövetelni csak azután és annak alapján lehet őket. Természetesen mindenekelőtt a bányászatnak kell konkrétan megfogalmaznia, milyen tényezők tekintetében és milyen ismeretességi igényeket támaszt. Ezt kell majd a földtani kutatás nyelvére lefordítva kutatás követelményként meghatározni.

3.22 A kevés helyen koncentrálódó termelés másik következménye az, hogy *megszűnik a nyersanyag természetes keveredésének a lehetősége*. Amikor az üzem termelése 50—100 helyről tevődött össze, s ha — akkori méretekben — nagy is volt a kapacitás, az a napi néhány ezer csille termelés 5—10 csillénként jött össze a fejtekekből, s mivel a munkahelyek térbeli eloszlása az előfordulásnak szinte az egész területét képviselte, a napi termelés is gyakorlatilag jó közelítéssel az előfordulás tényleges (természetes) átlagminőségének feleltethető meg.

Ha azonban az előfordulás termelése csak 1—2, de akár 4—5 helyről származik, nem is várható, hogy ez az átlagminőség automatikusan kialakul, — holott a tömeges felhasználást igénylő nagyüzemi feldolgozási technológiák megkövetelik az egyenletes minőséget. Ezt rendszerint csak a felszínen, utólagos dúsítással, vagy készlethányók keverésével lehet biztosítani. Ez azt jelenti, hogy sokkal inkább megnőnek a nyersanyag minősége megismerésének pontosságával, részletességével és megbízhatóságával szembeni igények, — ezt követeli meg egyébként a dúsítás, ill. felszíni keverés ésszerű megszervezése is —, de jelenti azt is, hogy a geológus munkája nem zárul le többé a bányában, hanem kiterjed a dúsítás területére is.

3.3 A nagyüzemi termeléssel kapcsolatos földtani-kutatási követelmények, ill. igények kérdése valójában automatikusan átvezet a *termelési geológiai szolgálatok munkájával kapcsolatos újszerű kérdésekhez*, ill. feladatokhoz.

3.31 A nagyüzemi termelés igénye és a kutatási körülmények megváltoztatása egészen új követelményeket jelent a bányageológus számára. A bányageológiának azzal a kellemetlen és ellentmondásos helyzettel kell szembenéznie, hogy

— a nagyüzemi termelés feltételeinek biztosítása miatt megnövekedtek az előfordulás földtani viszonyainak, a nyersanyag mennyiségének, sőt minőségének, vastagságának, települési viszonyainak stb. megismerésével szemben támasztott részletességi és megbízhatósági igények, s különös fontosságúvá vált a kőzetek fizikai állapotának tisztázása, s mindezeknek a tényezőknek az alakulását ma már nem elég csupán minőségileg tisztázni; egyre inkább szükséges a viszonyok mennyiségi alakulásának meghatározása is

— ezzel szemben többek között épp a mélység eltolódása miatt reálisan egyre kevésbé lesz mód arra, hogy az előfordulást olyan részletesen megismerjük és megkutassuk, mint megelőzően, még kevésbé arra, hogy olyan részletességgel, amelyet a nagyüzemi

bányászat biztonságos üzemmenete folyamatosan megkövetelne. (Ez egyébként sem a telepítés előtti részletes kutatás feladata.)

Márpedig az előfordulás minden olyan földtani jellegét és ismervét, amely a termelés folyamatoságát befolyásolja, ill. befolyásolhatja, olyan mértékben kell ismerni, hogy azok kedvezőtlenebbre fordulását előre lehessen jelezni a termelés során, megelőzve, hogy munkahelyi katasztrófát okozzon, ill. katasztrófális következményekkel járjon. Ez önmagában is rendkívül megnöveli a *termelési kutatással* szemben támasztott követelményeket, s ezt csak fokozza a bányatelepítést megelőző kutatások említett sajátossága.

Ezeknek az új követelményeknek a kialakításához, megköveteléséhez és teljesítéséhez ugyan csak az szükséges, hogy tudományosan megalapozva és a gyakorlati tapasztalatokat figyelembe véve meghatározzák őket, teljesítésüket meg is követeljék, a megköveteléshez viszont biztosítsák is az objektív feltételeket (létszám, eszköz stb.).

3.32 Különleges jelentőségű és felelősségű a termelési geológiának az ásványi nyersanyagok legteljesebb kitermelésében játszott szerepe. Ez magával hozza a *termelési veszteség* meghatározását, csökkentéséért folyó szüntelen harcot, a meghatározáshoz viszont a rendszeres termelési kutatást. Enélkül a termelési veszteséget és a hígulást reálisan nem is lehet meghatározni.

Ha valahol, az ásványi nyersanyagokkal való takarékosagot már a föld alatt meg kell kezdeni.

3.33 Egészen külön kérdés azoknak a „*forradalmian új*” bányászati, vagy inkább termelési módszereknek a kérdése, amelyekről mostanában annyi hallhatunk, ill. olvashatunk, — de amelyek bevezetésének reális feltételei tisztázása érdekében már jóval kevesebbet teszünk.

Az ásványi nyersanyagkutatás elméletének napjainkban egyik fontos kérdése lenne az, hogy egyáltalában megvizsgálja, majd tisztázza azokat a földtani feltételeket, amelyek egy-egy ilyen „forradalmian új” bányászati módszer kialakításához, ill. gyakorlati alkalmazásához szükségesek.

Röviden érintve a három leggyakrabban emlegettetett:

1. A hazai viszonyokat figyelembe véve földtani oldalról a legnagyobb fantáziát az automatikus *távirányítású*, ember nélküli földalatti *termelésben* látom, de ez is minőségileg új kutatási követelményeket jelent.

2. A *köszén földalatti elgázosításának* megvalósulásában egyelőre nem sok realitást látok. Nem is annyira azért, mert egyelőre a természetes földgáz árának 10, sőt 100—150-szereséért sikerült 700—1300 kalóriás gázt előállítani — elvégre a kísérleti stádiumtól nem is várható, hogy azonnal gazdaságos is legyen —, hanem azért, mert ez az eljárás olyan arányú készletvisszahagyással jár, hogy az rablóbb a leg-rablóbb rablóbbányászatnál, nem beszélve arról,

hogy a keletkezett gáznak jelentős része elszökik a rétegekbe. A hazai tektonizáltság mellett ennek még fokozottabb a lehetősége, sőt veszélye.

3. Az *in situ* perkolációs módszerről annyit: nem tartom valószínűnek, hogy a hazai beépítettségi sűrűség mellett egyáltalán létrehozható robbantással az az üreg, ill. fellazítás, ami ehhez eleve szükséges. Méginkább kérdéses, hogy a hazai tektonikai és hidrológiai viszonyok közt megvalósítható-e az a zárt hidraulikai rendszer, amely elengedhetetlen hatékony működéséhez. Ellenkező esetben ti. a hazai mélységi vízkészlet szennyeződhet olyan mértékben, hogy az a további felhasználást lehetetlenné teszi.

Ezek természetesen nem részletes elemzéssel megalapozott megállapítások, csupán szubjektív, egyéni aggályok. Az azonban már nem szubjektív vélemény, hogy meg kellene vizsgálni azokat a feltételeket, amelyek közt ezek az eljárások alkalmazhatók, és ki kellene dolgozni azokat az — egyelőre elméleti — modelleket, amelyek a hazai földtani viszonyok közt egyáltalában számításba jöhetnek. A külföldi példák és a külföldi tapasztalatok nagyon komoly előnyt jelentenek az ilyen vizsgálatokban.

4. Záró megjegyzések

Kétségtelen, hogy a vázolt feladatok megoldásához a kutatások hatékonyságát kell jelentősen növelni, ehhez viszont nélkülözhetetlen a tudomány, az új tudományos módszerek és eljárások tudatos és összehangolt alkalmazása.

Ennek során a fő feladatok

- a földtani viszonyoknak legjobban megfelelő kutatási módszerek kialakítása
- a kutatási módszerek állandó tökéletesítése
- a kutatás hatékonyságának és gazdaságosságának állandó vizsgálata, elemzése és növelése.

Az ti., hogy a kutatás hatékonysága a természeti feltételek kedvezőtlenebbé válása ellenére nem csökken, sőt határozottan növekszik, annak köszönhető, hogy

- nő az a tapasztalati anyag és ténybeli adatmennyiség, amelyet általánosítva a kutatás során felhasználhatunk
- fejlődnek a kutatási módszerek
- fejlődnek a kutatási eszközök, műszerek is, ezért egyre sokoldalúbban és egyre pontosabban tudjuk megismerni velük a kutatott nyersanyag és a kutatott terület földtani sajátosságait
- a társadalmi tudás általánosan növekvő színvonalával párhuzamosan nő az egyéni tudásé is, hiszen az egyénre nézve is érvényes, hogy ma általánosan magasabb színvonalon véghezvethetjük a kutatásokat, mint tíz, húsz, harminc vagy éppen száz évvel ezelőtt.

A kutatási elmélet és módszertan fejlődésének általános vonásairól szinte deklarációszerűen beszélve azonban nem szabad elfelejteni, hogy ezek a tendenciák nem automatikusan érvényesülnek. Annak érdekében, hogy valóban érvényesüljenek, tudatosan kell fejleszteni a kutatást, kell foglalkozni a kutatás elméletével, a kutatási tapasztalatok általánosításával, a kutatáshoz szükséges „kiművelt emberfők” számának és színvonalának növelésével, tudásának gazdagításával, — hogy a továbbképzés mindmáig megoldatlan problémáját ne is említsem.

Ha ezek a tényezők mind együtt vannak, és hatékonyan, egymást erősítve együtt hatnak, akkor reméljük, elmondhatjuk, hogy az ásványi nyersanyagkutatás tudományában és gyakorlatában

- a kutatási módszertan tudományos és elméleti megalapozásában és fejlesztésével
- az itt szerzett ismeretek elterjesztésével, gyakorlati megvalósításával, alkotó és tudatos alkalmazásával sikerült a hazai kutatásokat hatékonyabbá és eredményesebbé tenni.

SEMÉLYI HÍREK

A Központi Földtani Hivatal elnöke

Gelei Gábor főosztályvezető-helyettest más, fontos munkakörbe kerülése miatt 1982. augusztus 1-i hatállyal a nemzetközi és személyzeti osztály vezetése alól felmentette;

Dr. Varga János osztályvezető-helyettest 1982. augusztus 1-i hatállyal kinevezte a hivatal nemzetközi osztályának vezetőjévé;

Kárpáti Lajos szakági főgeológust 1982. augusztus 1-i hatállyal kinevezte a hivatal személyzeti osztályának vezetőjévé.

Észak-Békés szénhidrogénkutatási eredményei és továbbkutatási lehetőségei*

A szerzők röviden ismertetik az észak-békési terület kutatástörténetét, földtani felépítését, elemzik az eddigi kutatási eredményeket. Regionális földtani, tektonikai és szénhidrogénföldtani adatok elemzése alapján a Bihari(?)-, Békési- és Szegedi neogén medencerészek ÉNy-i határán egy ÉK—DNy-i csapásirányú, depressziós mélyzónához kapcsolódó, mélyreható, valószínűleg horizontális elmozdulást is eredményező töréses övezetet mutatnak ki. Ettől délre ÉNy—DK-i, északra a flis övig ÉK—DNy, KÉK—NyDNy-i csapásirányú maximum- és minimumzónák, valamint ugyanilyen fő csapásirányú neogén törések a jellemzők. Az eltérő tektonikai irányok a két területen eltérő szénhidrogén-migrációs és -felhalmozódási lehetőségeket hoztak létre. A depressziós mélyzónától északra levő észak-békési területen a telepek kialakulásában (csapdaalkotásban) a neogén tektonikának meghatározó szerepe volt. A szerzők a felismert tektonikai összefüggések és az eddigi kutatási eredmények alapján vizsgálják az észak-békési terület három kutatási szintjének (a preneogén medencealjzat, miocén képződmények és pliocén képződmények) szénhidrogén-kutatási lehetőségeit, részletesen ismertetve az egyes szintekben kimutatott és valószínűsíthető csapdatípusokat.



1. ábra

Észak-békési kutatási területek.

Jelmagyarázat: 1. Szeghalom (régí terület), 2. Endrőd, 3. Szarvas, 4. Szarvas-délnyugat, 5. Kondoros, 6. Gyoma, 7. Hunya, 8. Köröstarcsa, 9. Békés, 10. Endrőd-észak, 11. Dévaványa

Bevezetés

Az endrődi és szarvasi szénhidrogén-kutató fúrások adatainak feldolgozása során olyan földtani, tektonikai, szénhidrogén-földtani összefüggések mutatkoztak, amelyek érvényességét nem lehetett leszűkíteni egy kutatási területre, ill. hasznosnak látszott ezeket kiterjeszteni a környező, kevésbé megkutatott területekre is. Ez lehetővé teszi a kutatási irány pontosítását és elősegítheti a rejtett (felszíni geofizikai mérésekkel ki nem mutatott) csapdáknál levő szénhidrogéntelepek megtalálását.

A vizsgálódás alá vont bonyolult preneogén medencealjzatú, földtanilag nem lehatárolható, 2000 km² kiterjedésű észak-békési terület több kutatási egységet foglal magába. Ezek földrajzi helyét vázlatosan az 1. ábra mutatja.

*Kézirat lezárva 1980. szeptember 1-én.

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Szervezetének 1980. szept. 16-i szakülésén Szegeden.

A Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Bizottsága által meghirdetett pályázaton kiemelt díjat nyert pályamű.

Megjegyzés: A cikkben közöltekhez képest a Pannóniai Rétegtani Albizottság által 1982-ben elfogadott litosztratigráfiai egységek neve a következőképpen módosul: — a tagozat alatt formációt, formáció alatt formáció csoportot kell érteni — Marosi Formáció helyett Marosi Formáció Csoport — Jászkunsági Formáció helyett Jászkunsági Formáció Csoport — Csongrádi Formáció helyett Csongrádi Formáció Csoport — Hevesi Formáció helyett Hevesi Formáció Csoport — Tótkomlói Mészvárga Tagozat helyett Tótkomlói Mészvárga Formáció — Vásárhelyi Homokkőcsíkos Márga Tagozat helyett Vásárhelyi Márga Formáció — Nagykőrűi Közetes Agyagmárga Tagozat helyett Nagykőrűi Agyagmárga Formáció — Szolnoki Homokkő—Agyagmárga Tagozat helyett Szolnoki Homokkő—Agyagmárga Formáció — Algyői Ferde Településű Agyagmárga—Homokkő Tagozat helyett Algyői Agyagmárga—Homokkő Formáció — Törteli Homokkő Tagozat helyett Törteli Homokkő Formáció — Zagyvai Vékonypados Homok—Agyag Tagozat helyett Zagyvai Homok—Agyag Formáció.

Kutatástörténet

A területen szénhidrogén-kutatási céllal az első szeizmikus méréseket a MASZOLAJ RT (Magyar—Szovjet Olajipari Részvénytársaság) végezte 1952-ben. Gravitációs méréseket a MAELGI (Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet) végzett 1958—59-ben Heiland graviméterrel. Az első szénhidrogén-kutató fúrást — Szeghalom—1. — a MASZOLAJ mélyítette 1949—50-ben. Ezt az Alföldi Kőolajfúrési Üzem által 1958-ban fúrt Endrőd—1. követte. Az 1958—59. évi újabb szeizmikus mérések (Szarvas—Endrőd térségében) eredményei alapján az 1961-ben mélyített Szarvas—1. fúrás a pannóniai homokkövekben földgáztelepeket tárt fel. A biztató kutatási eredmény és a kedvező szénhidrogén-földtani környezet új lendületet adott a kutatásnak. Eltérő részletességgel bár, de szeizmikusan felmérték az egyes területeket és megkezdődött azok mélyfúrásos kutatása vagy kutatásának folytatása (Szarvas—DNy: 1966; Kondoros: 1967; Gyoma—Hunya: 1971; Endrőd: 1973). A szeizmikus anyag megbízhatóbb értékelésére 1976-ban Köröstarcsa—I. névvel földtani, geofizikai alapfúrást mélyítettünk. A szeizmikus mérések a vonalhalozat sűrűségének, a mérés módszerének (1971-ig hagyományos fotoregisztrációs, 1976-ig mágneses jelrögzítésű analóg, 1977-től digitális jelrögzítésű) megfelelően eltérő részletességű eredményeket adtak. Ezért a bonyolult földtani felépítésű területeken a kutatás megbízhatóbb tervezése érdekében, az első fúrást követően vagy a fúrásos kutatás közben, modernebb módszerrel részletező mé-

1. ábra szerinti sorsz.	Kutatási terület	Fúrások száma (db)	összes fúrt hossz (m)	A fúrásokból a	
				pannoniai fekűt elérte (db)	neogén
1.	Szeghalom (régi terület — Sz)	1	2 424,3	—	—
2.	Endrőd (En)	28	74 913,5	18	16
3.	Szarvas (Szar)	15	42 962,0	3	2
4.	Szarvas-délnyugat (Szar—DNy)	1	3 479,0	1	1
5.	Kondoros (Kond)	1	3 620,0	1	—
6.	Gyoma (Gyo)	2	6 655,0	2	2
7.	Hunya (Hunya)	1	3 971,0	1	—
8.	Köröstarcsa (Köt)	1	3 401,0	1	1
9.	Békés	1	3 500,0	1	1
10.	Endrőd-észak (En-É)	4	12 323,0	4	2
11.	Dévaványa (Déva)	2	5 439,0	2	2
Összesen		57	162 687,8	34	27

réseket végeztek 1977—78-ban Békésen, 1979-ben Szarvason és jelenleg ilyen mérések folynak Kondoros—Hunya térségében. A méréseket követően újabb területek (Békés, Endrőd—É: 1977; Dévaványa: 1980) fúrásos kutatását kezdtük el.

Napjainkig a fúrásos szénhidrogén-kutatás mennyiségét Észak-Békésben az 1. táblázatban levő adatok mutatják. Ezekkel a fúrásokkal Endrődön és Szarvason a pliocén homokkövekben jelentős mennyiségű éghető gáz- és CO₂-készletet tártunk föl. A terület északi részén a telepeket lehatároltuk, a kutatást befejeztük. A szarvasi részen a megismert telepeket most határoljuk le. A többi területen a felderítő kutatást egy-két fúrással megkezdtük vagy most tervezzük.

Az egyes területek megkutatottságának különbözőségét mutatja az a tény, hogy amíg a 115 km² kiterjedésű Endrőd—Szarvason a fúrási sűrűség 0,4 db/km², addig az összes többi, rajta kívül eső 1885 km²-en 0,007 db/km². A neogén fekűt elérő fúrások száma a 15 km²-nyi Endrőd—I. területen 0,7 db/km², az összes többi, rajta kívül eső területen 0,009 db/km². E különbségek oka a kutatási lehetőségekben és eredményekben, valamint a mindenkor műszaki fölkészültségben rejlik. Először Endrődön és Szarvason is elsősorban a pannóniai tárolók kutatása volt a cél, mivel itt jelentős készletű telepeket találtunk és kutatásuk fúrástechnológiai problémát sem jelentett. Később azonban a túlnyomásos összletek — pl. Szarvason az ún. mélyszint — kutatása is elkezdődött és ez még a jövő feladata is lesz. Az eddigi tapasztalatok szerint a neogén fekű elérését és a mezozoós rétegek átfúrását a többi kutatási területen is sokszor nehezítette a túlnyomás és iszapveszteség.

Az egyre megbízhatóbb szeizmikus mérések révén lehetővé válik a szerkezeti indikációk, a szénhidrogéncsapdát alkotó földtani alakzatok szénhidrogénföldtani értékének minél kevesebb fúrással történő megállapítása. Dolgozatunkban e mérések, az eddigi földtani—szénhidrogénföldtani ismeretanyag, valamint regionális össze-

függések alapján mutatunk rá a további kutatási lehetőségekre.

Rétegtani felépítés

A terület rétegtani felépítésével csak a kőolaj-földgázkutató eredmények bemutatása és a továbbkutatás lehetőségeinek ismertetéséhez szükséges mélységig foglalkozunk.

Prekambrium — paleozóikum

A terület középső részén a preneogén fekűt prekambriumi és paleozóos képződmények alkotják (2. ábra). Eddig elsősorban az endrői fúrásokból ismerjük ezeket. A lyukgeofizikai szelvényeken és a magminták alapján sem lehet jól elkülöníteni a töredezett, breccsásodott, többszörösen átalakult prekambriumi gneiszt, anaxitot, milonitot és a valószínűleg paleozóos kori gyengén metamorfizált, az előbbi metamorfitek anyagából álló breccsát, konglomerátumot, homokkővet. Ez utóbbiakat Szepesházy K. [6] összefoglalóan metapszefiteknek nevezte és valószínűleg tartotta, hogy azonosak a Hegyes—Drócsa-hegység északi részén levő alsókarbon blasztodetritekkel.

Mezozóikum

Az eddig 5 fúrásban föltárt mezozoós képződmények a következők:

Alsótriász vörösesbarna és szürkésfehér finom- és durvaszemcsés kvarchomokkővet (felső részén agyagpala betelepüléssel) Gyoma—1. fúrás tárt föl.

Középsőtriász sötétszürke breccsásodott dolomitot ismerünk a Köröstarcsa—I. fúrással.

Jura (korra pontosabban meg nem határozható) szürke, sötétszürke, töredezett, kalciteres palás márgát, ill. sötétszürke agyagos márga-breccsát tártunk föl az Endrőd-észak—2., ill. Endrőd—7. fúrásokkal.



2. ábra

A neogén fekü fúrási adatok és felszíni geofizikai mérések alapján szerkesztett szerkezeti és morfológiai vázlata

Jelmagyarázat: 1. prekambriumi—paleozóos felszín tengerszint alatti m értékkel, 2. mezozóos felszín tengerszint alatti m értékkel, 3. flis felszín tengerszint alatti m értékkel, 4. mezozóos pikkelymaradványok öve, 5. neogén törés elvetési irányával, 6. pikkelyeződési sík, 7. bizonytalan jellegű szerkezeti vonal, 8. süllyedék, 9. geomorfológiai és tektonikus maximum, 10. fúrás, 11. javasolt fúrások elvi helyei, amelyekkel az a—h típusú csapdák kutathatók. a: geomorfológiai és tektonikus maximumok, a közvetlenül rájuk települő miocén rétegek, miocén és pliocén települt-kompakciós boltzatok, a₁: kisebb és bizonytalan geomorfológiai és tektonikus maximumok, a közvetlenül rájuk települő miocén rétegek, miocén és pliocén települt-

kompakciós boltzatok, b: geomorfológiai és tektonikus maximumok szárnyhelyzete, a közvetlenül rájuk települő miocén rétegek, miocén és pliocén települt-kompakciós boltzatok, részboltzatok, c: neogén szerkezeti vonalakhoz támaszkodó paleomorfológiai és tektonikus maximumok és a rátelepülő rétegek, d: pre-neogén medencealjzati pikkelyek, e: kiékelődő és paleogeomorfológiai monoklinálissal felülről érintkező tárolóképes miocén rétegek, f: törésnek támaszkodó pliocén települt-kompakciós boltzatok, g: paleogeomorfológiai és tektonikus maximumok irányába kiékelődő pliocén homokkövek, h: ismert földgáztelepek továbbkutatása, lehatárolása

Az alsókréta szürkésfehér, kalciteres márgából magot nem fúrtunk. A lyukgeofizikai szelvények és fölötte, a miocén összetben levő törmeléke alapján az Endrőd-észak—2. fúrásban valószínűsíthető.

Felsőkréta sötétszürke, repedésekkel és fényes csúszási felületekkel átjárt, márga betelepüléssel, kőzetlisztes agyagmárga rétegeket a Békés—1. fúrásból ismerünk.

A mezozóikumot feltáró fúrások, a felszíni geofizikai mérések és regionális földtani összefüggések alapján a területen pikkelymaradványokban a flis-prekambriumi-paleozóos képződmények határán, a prekambriumi—paleozóos medencealjzati részen — elsősorban a

mélyzónához kötötten — ÉK—Dny-i pásztáiban és nagy területi kiterjedésben a Gyoma—devaványai gerincet határoló neogén töréstől DK-re változatos kifejlődésű mezozóos képződményekre (2. ábra) számíthatunk. Teljes vastagságuk Mezőberény térségében a 3000 m-t is meghaladja.

Neogén

A neogént a területen a medencék felé kivasztagodó (eddig max. 270 m vastagságban harántolt) miocén és több ezer m vastag pliocén rétegösszlet képviseli.

Miocén

A miocén rétegeket két nagy csoportra oszthatjuk, amelyeket területi érvényességgel Miocén—I. és Miocén—II-nek nevezünk.

Miocén—I. Az ide sorolt kőzetek valószínűleg az ottnangi és kárpáti (helvétii) emeletbe tartoznak, de idősebbek is lehetnek. Jellemzőjük, hogy:

- durva, szögletes vagy kissé koptatott, helyben keletkezett, esetleg minimális távolságról szállított törmelékanyagból állnak vagy azt tartalmaznak
- vulkáni kőzetet vagy vulkáni törmelék-kőzetet nem tartalmaznak
- faunamentesek.

Az összleten belül a következő rétegek, rétegcsoportok különíthetők el:

1. szürke, zöldesszürke, metamorf kőzettörmelék-ből álló breccsa
2. szürke, mezozoós kőzettörmelék-ből álló breccsa
3. polimikt breccsa
4. szürke, szürkészöld, kovás, aleurolitos konglomerátum-breccsa
5. fehéresszürke mészhomokkő
6. szürke, kavicsos, kőzettörmelékes homokkő, sötétszürke agyagmárga és aleurolit rétegekkel.

Miocén—II. A bádeni (tortónai) emeletbe tartozó kőzetek jellemzője, hogy

- törmelékanyaguk a Miocén—I-ben levőknél koptatottabb, osztályozottabb
- gyakoriak a vulkáni törmelék-kőzetek

— gyakran gazdag faunát tartalmaznak.

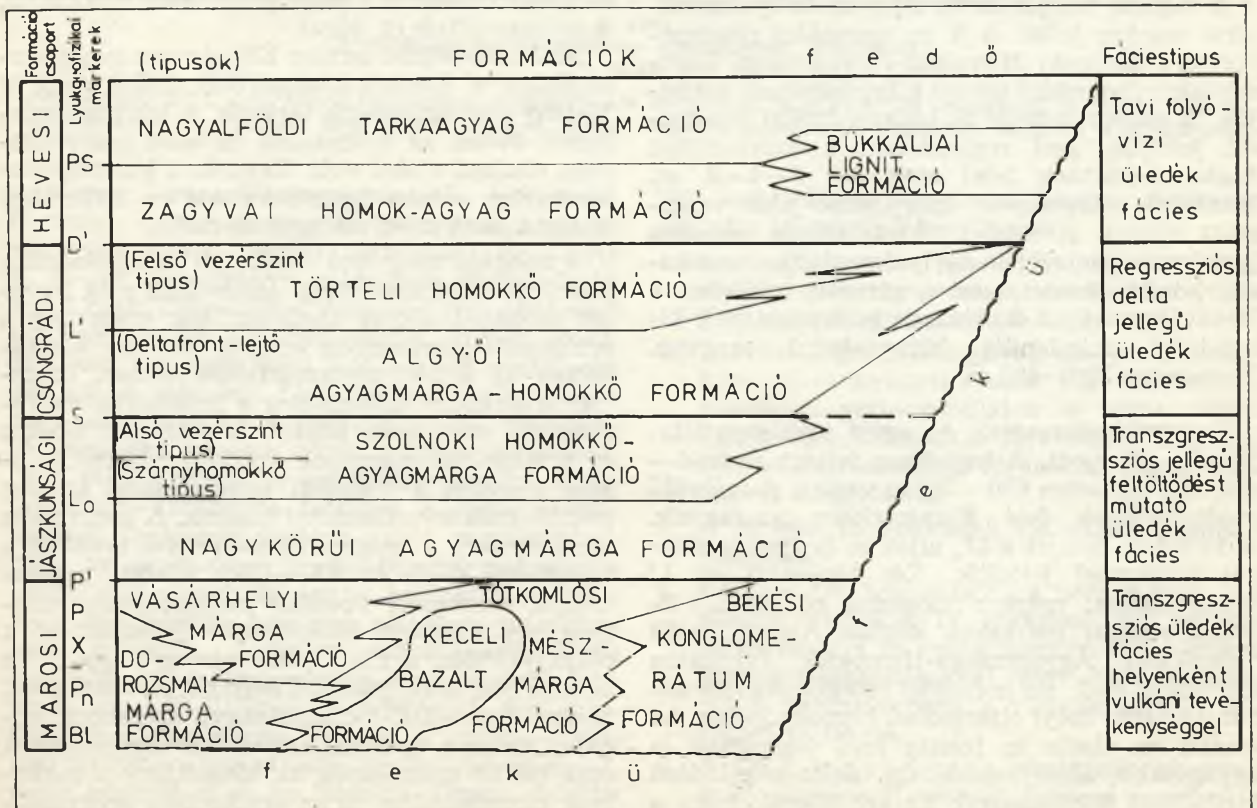
Az összleten belül a következő rétegek, rétegcsoportok különböztethetők meg:

1. szürke, zöldesszürke, gyakran vöröses árnyalatú agyag- és homokkőréteges breccsa
2. szürke, zöldesszürke, gyakran vöröses árnyalatú, tufás, homokos polimikt konglomerátum
4. szürke, barnásszürke, aleuritos agyagmárga, riódácit-, tufit-, homokkő- és helyenként konglomerátum rétegekkel
5. szürke mészkő
6. világosszürke riolit
7. világosszürke, szürkésfehér riódácittufit
8. világosszürke, szürkésfehér riolittufa-agglomerátum.

Pliocén

A területen általánosan elterjedt képződmények vastagságváltozásai nagy vonalakban a neogén fekvő morfológiájának megfelelő képet mutatnak. Az eddigi fúrások közül legvastagabb (3550 m) a Hunya—1. fúrásban, legvékonyabb (2000 m körüli) az endrődi terület keleti részén és a Dévaványa—1. fúrásban. Vastagsága a fúrásokkal még fel nem tárt mély medencerészekben (pl. Mezőberény környékén) a 4500 m-t is meghaladhatja. Az összletben kronosztratigráfiai szinteket kijelölni nem tudunk, ezért a Kőolajkutató Vállalatnál kidolgozott litosztratigráfiai beosztást (3. ábra) használjuk, mely a szénhidrogén-kutatás gyakorlati céljait is jól szolgálja.

Marosi Formáció. A területen a formáción belül csak a Tótkomlói Mészmárga és a Vásár-



3. ábra
Az alföldi pannóniai sl. képződmények litosztratigráfiai egységei

helyi Homokkőcsíkos Márga Tagozat ismerhető fel. Az eddigi fúrásokban együttes vastagságuk a 100 m-t nem haladja meg. A formációt a fúrások jelentős része nem érte el. Megállapítható, hogy a Tótkomlósi Mész márga Tagozat a relatíve kiemeltebb preneogén medencealjzátú részeken, a Vásárhelyi Homokkőcsíkos Márga Tagozat a mélyebb aljzátú részeken található, ill. várható.

Jász-kunsági Formáció. A Marosi Formációra többnyire 10–20 m vastag Nagykőrüi Köztes Agyagmárga települ. Ez a relatíve mélyebb medencerészekre jellemző, míg a kiemeltebb helyeken (pl. Dévaványa—3. fúrás környéke) a teljes alsópannóniai összlet homokkőmentes, agyagmárgás kifejlődésű. Ilyen helyeken a tagozat elkülönítésére nincs lehetőség. Problematikus a tagozat felismerése és elkülönítése az Endrőd-északi, Endrőd—III. és a szarvasi terület egyes fúrásaiban is.

A Szolnoki Homokkő-Agyagmárga Tagozat vastagsága a mélyebb medencerészekben az 1000 m-t is elérheti, a dévaványai területen keleti irányban kiékelődik. Ebbe a tagozatba a 6—3. sz. homokkő rétegcsoportok tartoznak. Az L' lyukgeofizikai marker (hagyományos értelemben az alsó—felsőpannóniai határ) alatti homokkőrétegeket ugyanis — helyi érvényességgel — a vastagabb elválasztó agyagmárga rétegek alapján 6 homokkő rétegcsoportba osztjuk. Ezek nagy távolságokon keresztül is jól azonosíthatók. A számozást fölülről lefelé végezzük (9. ábra).

A tagozat tetejét az S₁ alját az L₀ lyukgeofizikai marker jelöli. A 6. sz. homokkő rétegcsoportot a Szolnoki Homokkő-Agyagmárga Tagozat szárnyhomokkő típusú kifejlődésének tekintjük. A csoport tetejét S₂ lyukgeofizikai markerrel jelöljük, ami regionálisan a kelet-alföldi Szalonta-szintnek felel meg. Az 5—4—3. sz. homokkő rétegcsoport kifejlődése alsó vezérszint típusú. A kőolaj-földgáz kutatás számára legjelentősebb az S₂—S₁ lyukgeofizikai markerek közötti összlet, ami a vizsgált területen a Dévaványa—1., —3. fúrások környezetének kivételével mindenütt hiánytalanul megvan. Vastagsága 300—400 m.

Csongrádi Formáció. Az egész területen általánosan elterjedt. A legjobban feltárt Endrőd—szarvasi területen 650—700 m vastag. A mélyülő medencerészek felé kismértékben vastagszik. A formáció tetejét a D', alját az S₁ lyukgeofizikai markerrel jelöljük. Két tagozatát az L' lyukgeofizikai marker választja el. Az L'—S₁ lyukgeofizikai markerek közötti Algyői Ferde Településű Agyagmárga-Homokkő Tagozatba tartozik a 2—1. sz. homokkő rétegcsoport és néhány kisebb, helyi elterjedésű homokkőréteg. Az összlet az alatta és felette levő tagozatnál is agyagosabb, aleuritosabb, ún. delta-kifejlődésű (deltafront lejtő típusú). Ez azt jelenti, hogy a homokkő—agyagmárga rétegek a tagozat fekéjéhez és fedőjéhez viszonyítva is ferde településűek, kis távolságon belül is nehezen azonosít-

hatók. A Törteli Tagozatra a jól azonosítható, regionálisan is csak enyhe dőlésű rétegek a jellemzők. A homokkő rétegek általában jóval vastagabbak az elválasztó agyagmárga rétegeknél. A tagozat homokkövei regionálisan déli irányban dőlnek.

Hevesi Formáció. A pliocén összlet D' lyukgeofizikai marker feletti lencsés kifejlődésű, nagyobb távolságra nem azonosítható rétegeit soroljuk ide. A feküben lévő Csongrádi Formáció és a negyedidőszaki képződmények között helyezkedik el. Vastagsága elsősorban a Csongrádi Formáció megszabta geometriához igazodik, ezért a vizsgált területen dél felé haladva vastagsága regionálisan nő. Kutatási szempontból jelentősége alárendelt, annak ellenére, hogy pl. a Békés—1. fúrás környezetében 1000 m-nél jóval vastagabb.

Negyedidőszak

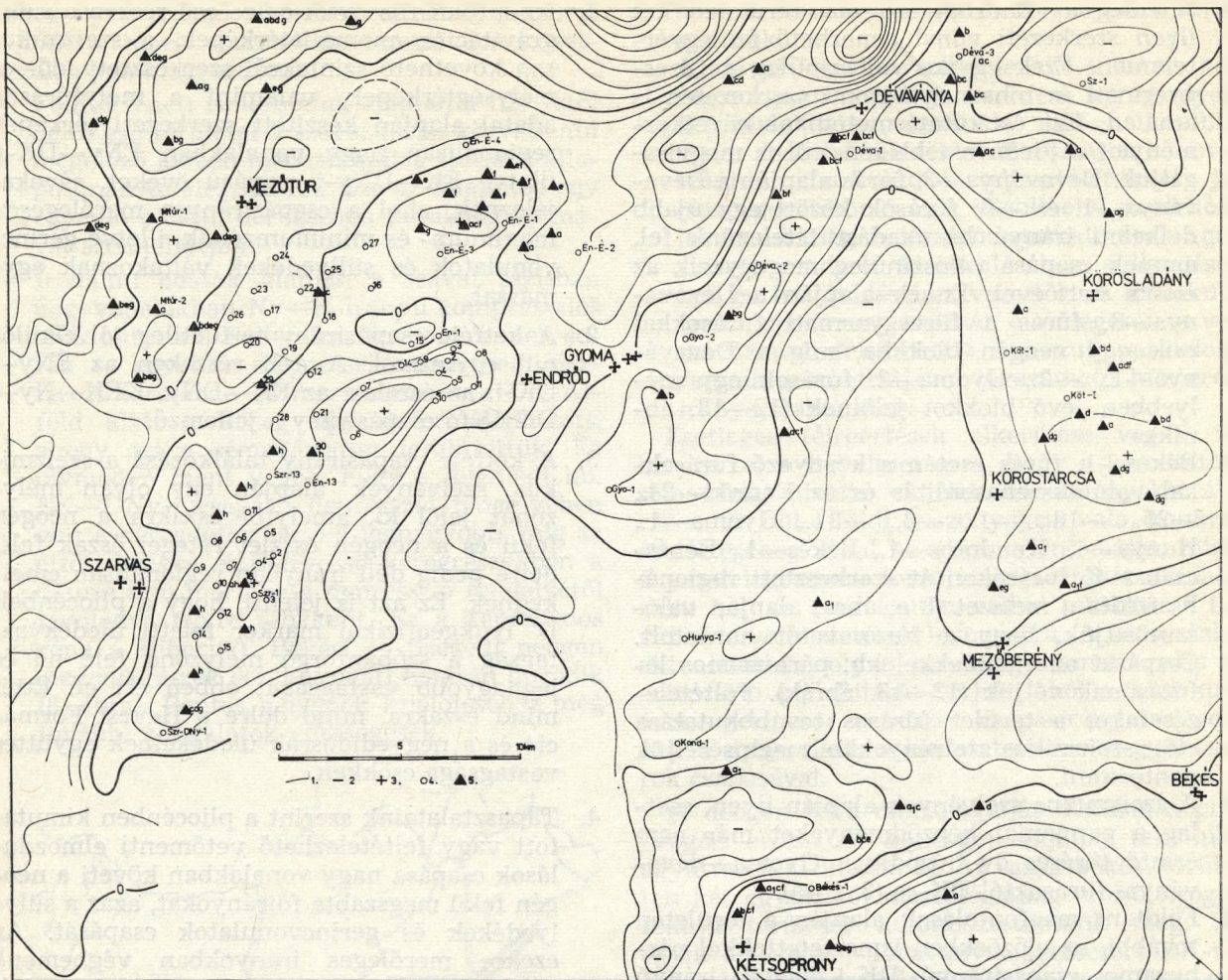
A területen a 120—350 m vastag negyedidőszaki képződményeknek szénhidrogénföldtani jelentősége nincs, ezért ezekkel nem foglalkozunk.

Szerkezeti viszonyok

A terület tektonikájának és a neogén feké morfológiájának a szénhidrogén-kutatásban, különösképpen pedig a fúrási pontok kitérésében meghatározó szerepe van. A neogén feké vázlatos szerkezeti és morfológiai képének (2. ábra) meghatározásához a szűrt gravitációs térképeket is felhasználtuk (4. ábra).

Az észak-békési terület ÉNy-i része nagyszerkezeti szempontból a Mecsek-középföldi, DK-i része a Villány—bihari zónába tartozik. A két nagyszerkezeti övben az erőhatások és azok irányított-sága részben eltérő volt. Határán a kőzetek tektonikailag erősen igénybevettek és különböző közetfáciesek kerültek egymás mellé.

A neogént megelőző szerkezeti mozgásokról a jelenlegi megkutatottsági állapotban még keveset mondhatunk. A metamorfitek eredetileg a prebajkái (preasszinti) orogén fázisban alakulhattak ki. Újbóli metamorfizációjukban, breccsásodásukban valószínűleg a kaledóniai és variszkuszi mozgások játszottak szerepet. Ezekre és a megelőző mozgások szerkezetalkító hatására azonban a jelenlegi ismeretességi szinten inkább csak következtetni tudunk. A szeizmikus szelvényeken a neogén fekében rövid távolságra követhető É—D és ÉK—DNy közötti csapásirányú szerkezeti vonalak mutatkoznak, amelyek egy részében határozottan felismerhető a pikkelyeződés, a flis aljzátú részen a gyűrődés is, más részükönél jellegük nem határozható meg. Ezeket ÉNy—DK-i csapásirányú szerkezeti vonalak metszik, amelyek szeizmikus szelvényeken csak ritkán mutathatók ki. Meglétükre a pikkelyek elrendeződése és az uralkodóan prekambrium medencealjzátú részben foltszerűen jelentkező mezozoos kőzetekből következtethetünk (Endrőd—7., Endrőd-észak—2. és a vizsgált



4. ábra
Gravitációs anomáliatérkép szűrőmatrix alkalmazása
után

Jelmagyarázat: 1. gravitációs izovonalak, 2. gravitációs minimum, 3. gravitációs maximum, 4. fúrás, 5. javított fúrások elvi helyei, amelyekkel az a—h típusú csapdák kutathatók (részletes leírásuk a 2. ábránál)

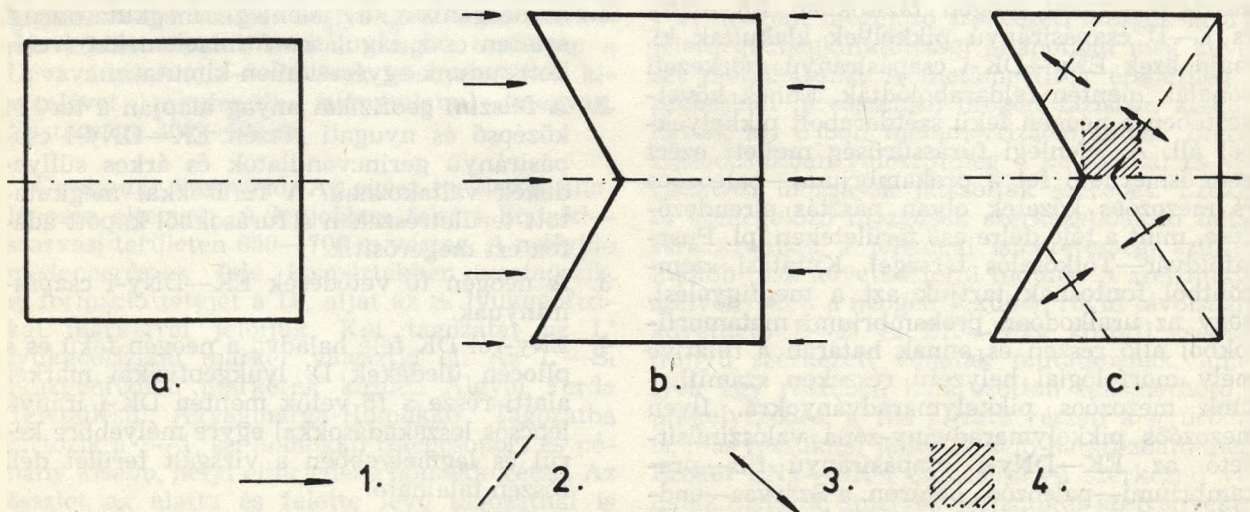
területtől É-ra a Füzesgyarmat—7., —9., —13. fúrások). A leirtak alapján valószínű, hogy az ausztriai—szávi orogén fázisokban ÉK—Dny és É—D csapásirányú pikkelyek alakultak ki, majd ezek ÉNy—DK-i csapásirányú szerkezeti vonalak mentén feldarabolódtak. Ennek következtében a neogén fekü szétdarabolt pikkelyekből áll. A jelenlegi fúrásűrűség mellett ezért nem ismerhető fel a prekambriumi—paleozóos és mezozóos kőzetek olyan pásztás elrendeződése, mint a tőle délre eső területeken (pl. Pusztaföldvár—Tótkomlós térsége). Kutatási szempontból fontosnak tartjuk azt a megfigyelést, hogy az uralkodóan prekambriumi metamorfittokból álló részen és annak határán a relatíve mély morfológiai helyzetű részekben számíthatunk mezozóos pikkelymaradványokra. Ilyen mezozóos pikkelymaradvány-zóna valószínűsíthető az ÉK—Dny-i csapásirányú flis—prekambriumi—paleozóos határon, a Szarvas—endrődi terület mélyzónájában, az Endrőd—észak—2. fúrás környékén és az Endrőd—Gyoma közötti mélyzónában (2. ábra).

A neogén, főleg az intrapannóniai szerkezet-alakulást részletesebben tudjuk vizsgálni. Ed-

digi ismereteink alapján a neogén szerkezet-alakulás jellemzői a következők:

1. a neogénben a jelenlegi megkutatottsági szinten csak tágulások formaelemeket (vetőket) tudunk egyértelműen kimutatni.
2. A felszíni geofizikai anyag alapján a terület középső és nyugati részén ÉK—Dny-i csapásirányú gerincvonulatok és árkos süllyedékek váltakoznak. A fúrásokkal megkutatott területrészekben a fúrásokból kapott adatok ezt megerősítik.
3. A neogén fő vetődések ÉK—Dny-i csapásirányúak.
4. ÉNy-ról DK felé haladva a neogén fekü és a pliocén üledékek D' lyukgeofizikai marker alatti része a fő vetők mentén DK-i irányú lépcsős leszakadásokkal egyre mélyebbre kerül és legmélyebben a vizsgált terület déli részén található.
5. A DK-i irányú lépcsős leszakadás az emelkedő pliocén, ill. neogén feküvel szemben is bekövetkezik (pl. Endrőd—Szarvason, valószínűleg Békés—1. fúrásnál is). A mozgást tehát elsősorban regionális erőhatások kellett, hogy előidézzék.

6. Jelenleg az Endröd—szarvasi területen két ilyen szerkezeti vonal ismerhető fel egyértelműen. Ezek egyike valószínűleg a füzesgyarmati és biharnagybajomi szerkezeten is áthalad. Ezt és kutatásmetodikai következményeit a jövőben több oldalról is megvizsgáljuk. Dévaványa—3. fúrás alapján a Dévaványa—1. és —3. fúrások között egy újabb délkeleti irányú leszakadást tételezünk fel, aminek csapása valószínűleg megegyezik az előbbi kettőével. Ennek alapján a Dévaványa—3. fúrás a füzesgyarmati fúrásokkal esik egy neogén blokkba, míg a Dévaványa—1., —2., Gyoma—2. fúrások egy mélyebben lévő blokkot jelölnek (12—13. ábrák).
7. Békés—1. fúrás esetén a környező fúrásokkal való összehasonlítás és az Endröd—24., —25., —16., —1., —3., —11., Gyoma—1., Hunya—1., Kondoros—1., Békés—1., Békéscsaba—2. fúrásokon át szerkesztett regionális földtani metszet (8 e. ábra) alapján valószínűsítjük, hogy a fúrás vetőt harántolt. Csapását az előbbiekkal kb. párhuzamos lefutásúnak véljük (12—13. ábrák). Föltételezéseinket a terület fúrásos továbbkutatása előtt szeizmikus szelvényekkel megkíséreljük pontosítani.
8. A szeizmikus szelvények alapján ilyen, esetleg a pannóniai képződményeket már nem érintő töréses öv húzódik a Gyoma—dévaványai fúrásoktól DK-re (2. ábra).
9. Földtani megfontolások alapján a területen további, az előzőekben ismertetettekkel párhuzamos csapásirányú, DK-i elvetési irányú vetők várhatók.
- Az Alföld flis zónájától DK-re eső területet vizsgálva az tapasztalható, hogy az észak-békési terület és a tőle D-re, DK-re eső területek neogén tektonikai főirányai egymásra közel merőlegesek. Ebből kiindulva regionálisan is megvizsgáltuk ezt a jelenséget és a következőket állapítottuk meg:
1. Az alföldi flis övtől délre eső részen a szűrt gravitációs anomáliatérképek, a szeizmikusan követhető szintekről szerkesztett idő- és mélységtérképek, valamint a mélyfúrások adatai alapján készített szerkezeti térképek regionálisan nagy vonalakban ÉNy—DK-i, illetve ÉK—DNy-i csapású öveket, sávokat jeleznek, ahol a csapásirányra merőlegesen maximum- és minimumzónák, illetve gerincvonulatok és süllyedékek váltakoznak egymással.
 2. A kétféle csapásirány területileg jól elkülönül egymástól. A déli részeken az ÉNy—DK-i, az északon az ÉK—DNy, KÉK—Ny—DNy-i fő csapásirány a jellemző.
 3. A kétféle csapásirány találkozása a szeizmikus szelvények alapján egy olyan mélyzónát jelöl ki, amelytől északra a neogén fekü és a neogén összlet rétegei észak felé, délre pedig déli irányban regionálisan emelkednek. Ez azt is jelenti, hogy a pliocénbeli D' lyukgeofizikai marker feletti üledékvastagság a szóbanforgó mélyzóna felé nő és legnagyobb vastagságát ebben éri el. Ettől mind északra, mind délre a Hevesi Formáció és a negyedidőszak üledékeinek együttes vastagsága csökken.
 4. Tapasztalataink szerint a pliocénben kimutatott vagy feltételezhető vetőmenti elmozdulások csapása nagy vonalakban követi a neogén fekü megszabta főirányokat, azaz a süllyedékek és gerincvonulatok csapását. Az ezekre merőleges irányokban végbemenő szerkezeti mozgásokat még nem ismerjük eléggé.
 5. Az eltérő neogén szerkezeti főirányokból következik, hogy az ezekhez többé-kevésbé igazodó neogén vetők a 3. pontban ismertetett mélyzónától délre arra közel merőlegesek, míg attól északra azzal durván párhuzamos lefutásúak.



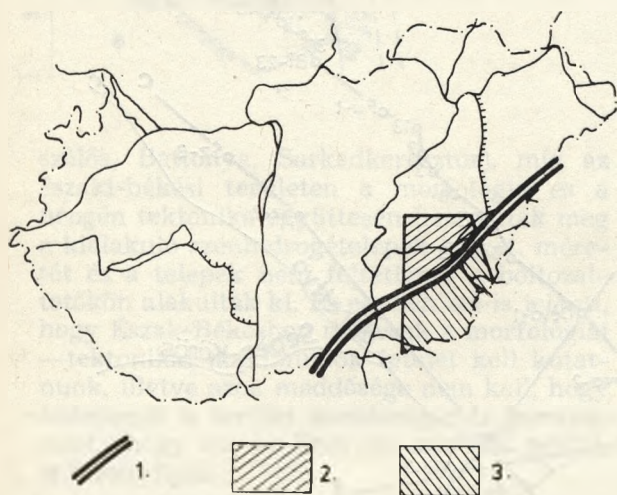
5. ábra
A neogén szerkezetalakulás elvi vázlata

Jelmagyarázat: a) szávi fázist megelőző statikus állapot, b) a szávi fázis folyamán ható erők és a kialakuló kéregdeformáció, c) a kéregdeformáció következtében létrejött szerkezetalakulás elvi vázlata, 1. szávi

erőhatások iránya, 2. a neogénben kialakult árok—gerincsorok, lépcsős leszakadások regionális csapásirányai, 3. maximális húzóerők iránya, 4. az észak-békési terület elvi helye

A preneogén medencealjzat és a neogén üledékek ilyen jellegű szerkezetalakulását (5. ábra) fejlődéstörténeti sorrendben vizsgálva a következőképpen magyarázzuk:

- Földtörténeti ismereteink alapján a flis övtől délre eső területet a szávai fázist közvetlenül megelőző időben mechanikailag statikus állapotúnak tételezzük fel. Ezt az állapotot egy egyenlő oldalú, derékszögű paralelogrammával szemléltetjük.
- Irodalmi adatok alapján a szávai fázisban nagyvonalakban Ny—K irányú kompressziós erők hatottak. Feltételezzük, hogy ennek során — egyelőre még részleteiben nem tisztázott formában és mértékben — a Dél-Alföld alatt a kéreg úgy deformálódhatott, ahogy azt a sémavázlaton feltüntettük. Ez oly módon ment végbe, hogy a jelenlegi kb. ÉK—DNy-i csapású depresszió tengelyében volt a kéregdeformáció a legnagyobb, míg az ettől északra és délre eső kéregrészekben a deformáció mértéke a depresszió tengelyétől távolodva egyre csökkent. Ez a depressziós zóna a Bihari(?), Békési és Szegedi neogén medencérekészek északnyugati határán húzódik (6. ábra). Pontos helyének kijelöléséhez még további vizsgálatok szükségesek.



6. ábra

A szávai orogén erőhatásokra kialakult mélytörés és depresszió valószínű helye

Jelmagyarázat: 1. a depresszió valószínű helye, 2. észak-békési terület, 3. dél-békési terület

A legújabb hazai regionális tektonikai modellek alapján a depresszió aljzatában elsősorban horizontális elmozdulást eredményező eltolódásra gondolhatunk. Az ilyen jellegű mozgások mind mélyreható törések mentén mennek végbe. Ezt megerősíteni látszik a nagyon mobilis kéregre utaló igen nagy neogén összletvastagság, ami itt is egyértelműen kimutatható, továbbá a süllyedék ÉK-i részén a MÁELGI szeizmikus mérései által kimutatott neogén mozgási övezet. A sémavázlaton ábrázolt eltérő nagyságú kompressziós erők ábrázolása a tényleges erőviszonyok igen nagyfokú leegyszerűsítése. Az ábrán mi a deformáció geometriáját igye-

keztünk hangsúlyozni és nem az azt létrehozó erőviszonyok élethű ábrázolására törekedtünk.

- A szával fázis folyamán lezajló intenzív kéregmozgások végül is az itteni kéreg olyan deformációjához vezettek, ami a későbbi stájer és fiatalabb tektonikai fázisok során a szénhidrogén-kutatási tapasztalatokkal jól összeegyeztethető és a vázolt elvi modellből mechanikailag is leszármaztatható árok—gerincsor rendszer kialakulásához, süllyedéséhez és feltöltődéséhez vezettek. A kialakuló árok—gerincsor csapását elsődlegesen a sémavázlaton feltüntetett, a torzult paralelogramma geometriájából levezethető húzóerők iránya szabta meg.

Esetleges félreértések elkerülése végett itt hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a bemutatott sémavázlat ideális, elméleti körülményeket ábrázol. A dél-alföldi viszonyokra való konkrét átültetéséhez mind az ábra orientációját, mind a paralelogramma torzulások mértékét aktualizálni kell és csak ezután válhat alkalmassá további következtetések levonására. A sémavázlat aktualizálásán olyan paralelogrammatorzulás és orientáció kialakítását értjük, ahol a kialakuló árok—gerincsor rendszer csapásirányai egyeznek a gyakorlatban kimutatott árok—gerincsorok csapásával.

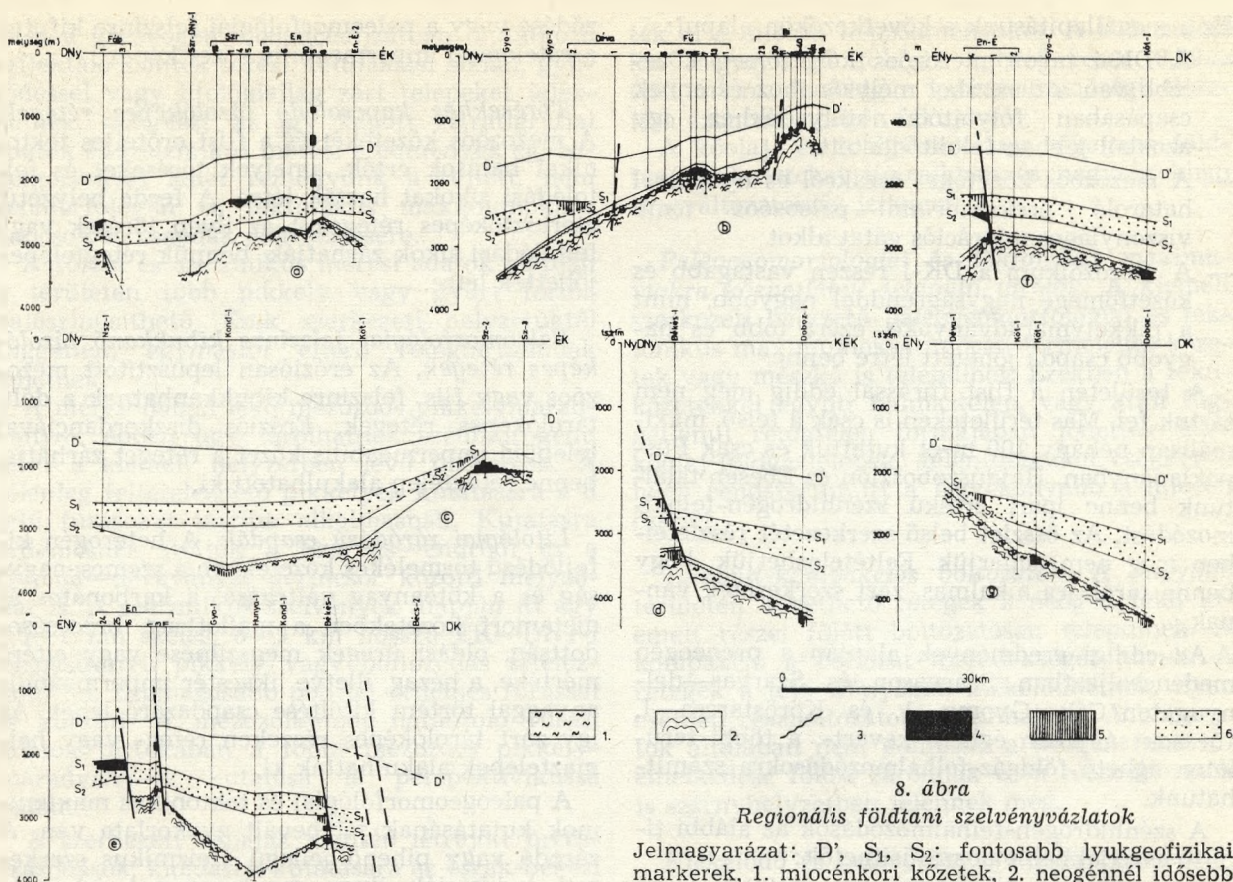
A neogén fekü morfológiáját döntően a preneogén erózió és a neogén (újalpi) tektonika együttesen alakította ki. Az észak-békési területen két egymástól morfológiailag eltérő neogén fekü területet különböztethetünk meg. Az egyik a Gyoma—dévaványai gerincsort DK-ről határoló neogén töréstől ÉNy-ra van. Erre jellemző, hogy ÉK—DNy-i, ÉNy-on észak—délbe forduló csapásirányú gerincek és süllyedékek váltogatják egymást. A gerincek és a medencék eróziósan és tektonikusan tagoltak, de ÉK-i, É-i irányban regionálisan emelkednek. A gerinceken a legmagasabb rész 2000 m körül, a medencékben a legmélyebb rész 4000 m alatt várható (2. ábra).

Az említett neogén töréstől DK-re a neogén fekü olyan, kisebb-nagyobb kiemelkedésekkel, süllyedékekkel szabdalt preneogén felszín, amelyet Mezőberény térségében egy kb. K—Ny-i csapásirányú mély süllyedék oszt ketté. A neogén fekü ettől É-i, ÉK-i és D-i irányban regionálisan emelkedik. A neogén fekü vázolt morfológiáját a szűrt gravitációs térkép (4. ábra) és a neogén fekü szintvonalas térképe (2. ábra) egyaránt jól szemlélteti.

A miocén összlet elsősorban a preneogén medencealjzat süllyedékeit tölti ki, csökkentve ezzel az eróziós morfológia hatását. A pliocén rétegek a fekü morfológiának megfelelően helyezkednek el: kiemelkednek vagy a fekü mélységváltozásait kissé eltolódva követve települnek.

Kőolaj-, földgáztároló szintek, csapdák kutatási eredményei és továbbkutatási lehetőségei

A továbbkutatás perspektívásának, lehetőségének és módszerének megítélésénél több álta-



8. ábra

Regionális földtani szelvényvázlatok

Jelmagyarázat: D', S₁, S₂: fontosabb lyukgeofizikai markerek, 1. miocénkori kőzetek, 2. neogénnél idősebb kőzetek, 3. diszkordancia felszín, 4. ismert földgáztelepek, 5. szénhidrogén-tárolónak várható összlet, 6. a pliocén összlet (Tiszai Formációcsoport) fő szénhidrogén-tároló zónája

szőlős, Battonya, Sarkadkeresztúr), míg az északi-békési területen a morfológia és a neogén tektonika együttesen határozták meg a kialakuló szénhidrogételepek helyét, méretét és a telepek nem feltétlenül a boltozatotókon alakultak ki. Ez egyben azt is jelenti, hogy Észak-Békésben nemcsak a morfológiai —tektonikai maximumok tetejét kell kutatnunk, illetve azok meddsége nem kell, hogy feltétlenül a terület meddségét is jelentse, mint ahogy azt az Endröd—szarvasi példák is bizonyítják.

Az észak-békési területen kutatásmetodikai szempontból három kutatási szintet különítünk el. A kutatási eredményeket és lehetőségeket kutatási szintenként ismertetjük. Az eddigi szénhidrogén-kutatási eredményeket és a pliocén telepek várható helyeit, továbbá a legfontosabb markereket a 7. ábrán feltüntetett irányokban szerkesztett regionális szelvényvázlatokon a 8. ábrán mutatjuk be.

A kutatási szintek a következők:

1. Preneogén medencealjzat
2. Miocén képződmények
3. Pliocén képződmények

1. Preneogén medencealjzat

A változatos felépítésű preneogén medencealjzattól a *prekambriumi* — paleozóos metamorfitek és breccsák megkutatottsága a legnagyobb. Ezekből a képződményekből a tektonikailag kevésbé igénybevett területeken nem

kaptunk beáramlást, a tektonikailag erősen igénybevett részek pedig bőséges vízbeáramlást adtak. A tektonikailag és szerkezetiileg is kedvező helyzetben levő Endröd—2. fúrásban a víz mellett jelentős mennyiségű kőolaj is jelentkezett. Az észak-békési területhez közel mélyített Szeghalom—2. fúrásban a prekambriumi metamorfitekől nagy mennyiségű földgázbeáramlást kaptunk (8 c. ábra). Ezek és az Alföld egyéb területein elért kedvező eredmények a prekambriumi—paleozóos képződmények prespektivitását bizonyítják.

A *mezozóikumot* a területen 5 fúrásban vizsgáltuk. Az alsótriász vörös homokkőből a Gyoma—1. fúrásban csak víznyomokat, a Köröstarcsa—I. fúrásban az anizuszi dolomitból vízzel együtt 0,88 m³/m³ CO₂-tartalmú földgázbeáramlást kaptunk (8 f—g. ábra). A júra és kréta időszaki márgákból és mészmárgákból az azokat feltáró fúrások egyikében sem kaptunk beáramlást. A preneogén medencealjzattól az eddigi viszonylag kedvezőtlen kutatási eredmények ellenére is a mezozóikumot tartjuk a legperspektivikusabbnak. A legjobb tárolónak az alsókréta mészkő és a középsótriász dolomit várható. Megfelelő töredezettség vagy mállottság esetén azonban bármilyen anyagú mezozóos kőzet lehet tároló. A terület DK-i részén levő tagolt felszínű, mezozóos kőzetanyagú neogén fekében nagyobb készletű kőolaj- és földgáztelepekre számíthatunk mint a prekambriumi—paleozóos sávban levő mezozóos pikkelymaradványokban.

Ez a megállapításunk a következőkön alapul:

- A DK-i tagolt mezozoós közettömeg közelebb van a derecskei mélyzónához és ennek csapásában folytatódó süllyedékhez, így azokból jobban feltöltődhetett.
- A mezozoós kőzeteket északról és nyugatról határoló prekambriumi—paleozoós tömb viszonylagos migrációs gátat alkot
- A mezozoikum a DK-i részen vastagabb és közettömege nagyságrenddel nagyobb, mint a pikkelymaradványoké, ezért több és nagyobb csapda jöhetett létre benne.

A területen a flist fúrással eddig még nem tártuk fel. Más területeken is csak a felső, maximálisan néhány 100 m-ét kutattuk és csak Püspökladányban, Hajdúszoboszlón és Ebesen találtunk benne ipari értékű szénhidrogén-felhalmozódást. Az összlet belső szerkezetét részleteiben még nem ismerjük. Feltételezhetjük, hogy benne tárolásra alkalmas, zárt szerkezetek vannak.

Az eddigi eredmények alapján a preneogén medencealjazatban Szarvason és Szarvas—délnyugaton CO₂, Gyoma—1. és Köröstarcsa—I. fúrások sávjában éghető kevert-, a többi területen éghető földgáz-felhalmozódásokra számíthatunk.

A szénhidrogén-felhalmozódások az alábbi típusú csapdáknak valószínűsíthetők:

Paleogeomorfológiai és tektonikus maximumok (gerincek, rögök, sasbércek). Ha az eróziós vagy tektonikus hatásra kialakult preneogén medencealjazati maximum porózus kőzetekből áll, vagy a maximumban levő kőzetek anyaga mállott, breccsásodott (tetőzónája, mélyebb szakaszai és/vagy hozzá kapcsolódva szárnyhelyzetű részei) szénhidrogént tárolhat. A csapdázáró a diszkordáns településű impermeábilis fedő kőzet, az eltérő mállottság, breccsásodottság vagy a repedéseket kitöltő impermeábilis anyag. A telep típusát a maximumot felépítő kőzetek anyaga, mállottsága, breccsásodottsága határozza meg. Halmaz- vagy rétegtelep egyaránt kialakulhat benne.

Pikkelyek, gyúrt formák (boltozatok, redők). A preneogén medencealjazat a különböző orogén mozgások idején pikkelyeződött, gyűrődött (elsősorban a flis), törések mentén feldarabolódott. A pikkelyekben, boltozatokban levő durvatörmelések (homokkő, konglomerátum), karbonátos, tört, breccsásodott rétegek tárolók lehetnek. A csapdaalkotó a pikkely feltolódási síkja, a gyúrt boltozat, a kettő együttesen vagy ezek fiatalabb törési síkokkal kombinált változatai. Réteg- és halmaztelepek egyaránt kialakulhattak bennük.

Szerkezeti vonalak mentén létrejött breccsásodások, kioldódások. A tektonikailag erősen igénybevett területen a szerkezeti vonalak nemcsak mint migrációs csatornák játszottak jelentős szerepet, hanem a szénhidrogéntelegek kialakulásában is. Az elmozdulási sávokban, pikkelyekben az összetört kőzetek jó tárolók. A csapdát a pikkely zárt helyzete, a törés elvég-

ződése vagy a paleomorfológiai felszínre kivetve a rátelepülő impermeábilis kőzet képezi.

Törésekhez kapcsolódó tárolóképes rétegek. A mezozoós kőzeteket és a flist erőteljes tektonikai hatások érték, amelyek töréseket és feltolódási síkokat hoztak létre. A ferde helyzetű, áteresztőképes rétegeket az ilyen törések vagy feltolódási síkok zárhatják, bennük rétegtelegek jöhetnek létre.

Paleomorfológiai felszínre kibukkanó tárolóképes rétegek. Az eróziósan lepusztított mezozoós vagy flis felszínre kibukkanhatnak a dőlt, tárolóképes rétegek. Eróziós diszkordanciával települő impermeábilis kőzet a réteget zárhatja, benne rétegtelep alakulhatott ki.

Litológiai záródású csapdák. A heterogén fejlődésű törmelékeny kőzetekben a szemcsenagyság és a kötőanyag változása, a karbonátos és metamorf kőzetekben a mállottság, breccsásodottság, oldási üregek megszűnése vagy eltérő mértéke, a hézag, illetve likacstér impermeábilis anyaggal történt kitöltése csapdázáró lehet. Az így zárt tárolóképes részekben réteg- vagy halmaztelepek alakulhattak ki.

A paleogeomorfológiai és tektonikus maximumok kutatásának jól bevált gyakorlata van. A záródó vagy pihenő jellegű szeizmikus szerkezeti indikációk ilyen maximumokat jeleznek, amelyeket az indikációra (a jelű) és szárnyhelyzetére telepített (b jelű) fúrásokkal kutatunk (2. ábra). Egy-egy terület első fúrásai ezek.

Legperspektivikusabbnak azokat a szerkezeti indikációkat tartjuk, amelyek neogén szerkezeti síkokhoz támaszkodnak (c jelű fúrások). Közülük is azok a legreményteljesebbek, amelyek a törések ÉNy-i oldalán helyezkednek el. Ezekkel a fúrásokkal részben a neogén törések szénhidrogénföldtani értékét is kutatjuk. Mint az előzőekben már kifejtettük, a terület DK-i részén levő tagolt mezozoós kőzetanyagú neogén fekvő képződményei kőolaj- és földgázfelhalmozódás szempontjából rendkívül perspektivikusak. Ezért úgy véljük, hogy a területen a kutatásra tervezett nagyobb szerkezeti indikációk mellett a kisebb és bizonytalan szerkezeti indikációkat (geomorfológiai és tektonikus maximumokat) is kutatni kell. Kutatásukra az a₁ jelű fúrások alkalmasak. A geomorfológiai és tektonikus maximumok és szárnyhelyzetük kutatására kitűzött fúrásoknak adatokat kell szolgáltatni a további, felszíni geofizikai mérésekkel csak részben kimutatható pikkelyek, gyúrt formák és szerkezeti vonalak, továbbá a ki nem mutatható, törésekhez kapcsolódó vagy a paleogeomorfológiai felszínre kibukkanó permeábilis rétegek és litológiai záródású csapdák kutatásához. Ezért a geomorfológiai és tektonikus maximumok kutatására és minden egyéb, preneogén medencealjazati csapda kutatására mélyített fúrással teljes vastagságban harántolni kell a mezozoós rétegsort. A flisben és prekambriumi—paleozoós képződményekben pedig a legalsó szeizmikus reflektáló szint alá kell fúrni még akkor is, ha felső része meddő. Tennünk kell ezt egyrészt azért,

mert a preneogén medencealjzatban mutatkozó reflektáló szintek törési, feltolódási sikkal, gyűrődéssel vagy litológiaiilag zárt telepeket jelezhetnek, másrészt az így kapott sztratigráfiai adatok és szeizmikus mérési eredmények egybeoldozásával lehet reményünk a rejtett, nem geomorfológiai és tektonikus maximumokhoz kapcsolódó csapdák előrejelzésére.

A fúrási és szeizmikus mérési adatok alapján a területen több pikkely vagy gyűrt forma valószínűsíthető. Ezek szerkezeti helyzetüktől független, egymástól eltérő rétegtartalmúak lehetnek.

A mélyzónában levő mezozóos pikkelymaradványok éppen úgy tárolhatnak szénhidrogént, mint a kiemelt helyzetben levő pikkelyek. A jelenleg feltételezhető pikkelyek kutatására a d jelű fúrásokat tartjuk alkalmasnak. Kutatásra érdemesnek ítéljük a Szarvas—endrődi és a Gyoma—dévaványai gerincsor közötti mélyzónát is. A szeizmikus szelvények alapján itt egy 1,5—2 km széles, 8—9 km hosszú ÉK—DNY-i csapásirányú pikkely vagy boltozódás tétélezhető fel. Legmagasabb pontját érdemes fúrással is kutatni. A mezozóikumot harántoló fúrási adatok birtokában a többi mezozóos pikkelymaradvány-öv kutatása is perspektivikussá válhat.

A szerkezeti vonalak mentén létrejött breccsásodások, kioldások kutatására az észak-békési területen legalkalmasabbnak a Gyoma—dévaványai gerincsort DK-ről harántoló töréses zónát tartjuk.

A törésekhez kapcsolódó és a paleogeomorfológiai felszínre kibukkanó tárolóképes rétegek, valamint a litológiai záródású csapdák felszíni geofizikai módszerekkel közvetlenül nem mutathatók ki. A többi csapda kutatásához kapcsolódva tárhatjuk fel, illetve a fúrási és szeizmikus szelvényekből földtani megfontolások alapján jelezhetjük ezeket előre.

2. Miocén képződmények

A terület miocén képződményei a szénhidrogén migrációja szempontjából kedvező rétegtani helyzetben vannak. A preneogén medencealjzatra diszkordánsan települnek és rájuk az impermeabilis fedő is diszkordánsan települ. A két diszkordancia-felület jó migrációs útvonal, amelyek között megfelelő tárolóközet és csapdaképző esetén szénhidrogéntelepek alakulhattak ki. Eddig csak az ún. Endrőd—I. terület miocén képződményeit vizsgáltuk részletesen. A vékony, főleg breccsból álló rétegekből a sós víz mellett mindig mutatkoztak éghető gáznyomok is. Beszáradt kőolajnyomok voltak az Endrőd—7. és az Endrőd—észak—4. fúrásokban, de a rétegből nem kaptunk beáramlást. Szarvason és Gyomán a sós vízzel együtt $0,9 \text{ m}^3/\text{m}^3$ körüli CO_2 -tartalmú földgázbeáramlás is volt. Köröstarcsán vízzel együtt $0,33 \text{ m}^3/\text{m}^3$ CH_4 , $0,62 \text{ m}^3/\text{m}^3$ CO_2 - és $0,045 \text{ m}^3/\text{m}^3$ N_2 -tartalmú földgázbeáramlást kaptunk a miocén tetőn levő lithothamniumos mészkőből. A Hunya—1. és Kondoros—1. fúrások környezetükhöz képest mély helyzetben ér-

ték el a miocén képződményeket. A beáramlott kis mennyiségű földgáz éghető része $0,89—0,93 \text{ m}^3/\text{m}^3$. A földgáz várható minőségi eloszlása azonos a neogén fekéjével.

A kőolaj- és földgázátrolásra alkalmas földtani alakulatokat típusukban és nagyságukban is a változatosság jellemzi.

Paleogeomorfológiai és tektonikus maximumokra közvetlenül települő tárolók. A kiemelt szerkezeti helyzetű paleogeomorfológiai és tektonikus maximumokra miocén törmelékes kőzetek vagy mészkő is települhet. Ezekben a fekéj-kőzetekkel együtt halmaztelep, vagy attól függetlenül rétegtelep formájában jöhetnek létre kőolaj-földgáztelepek. Jelentőségüket csökkenteni, hogy rendszerint itt a legvékonyabb a miocén összlet.

Települt-kompakciós boltozatok. A nagyobb területen követhető rétegek a neogén fekéj kiemelt részei fölött boltozatosan települnek. A kompakció a boltozat meredekségét növeli. A rétegek a tető irányában kiékelődhetnek, ilyen esetben részboltozatok alakulnak ki. A boltozatok általában nem pontosan a neogén fekéj kiemelkedése fölött záródnak és a részboltozatok is szárnyhelyzetben jelennek meg.

Kiékelődő és paleogeomorfológiai monoklinálissal felülről, impermeabilis pliocén fedővel alulról érintkező tárolók. Vastag miocén összlettel kitöltött árkok meredek dőlésű oldalának irányában a rétegek egy része kiékelődik, más része az árok oldalára települ, vagy az eróziós miocén felszínre fut ki. Első esetben fáciesváltozás, a másik két esetben az impermeabilis fekéj, illetve fedő a csapdazáró.

Tektonikus csapdák. A tárolóképes miocén rétegeket törések metszhetik, amelyek — zárásuk esetén — csapdaalkotók. Rétegtelepek kialakulására ott volt kedvező lehetőség, ahol a törés települt — kompakciós boltozatot metsz ketté vagy a miocén rétegek a törés irányában emelkednek.

Fáciesváltozással zárt csapdák. A rendkívül heterogén kifejlődésű miocén összletben szerkezeti helyzetüktől függetlenül gyakoriak a kis kiterjedésű kiékelődő rétegek, lencsék.

A paleogeomorfológiai és tektonikus maximumokra közvetlenül települő tárolókat és a települt-kompakciós boltozatokat a geomorfológiai és tektonikus maximumra, valamint annak szárnyhelyzetére telepített kutatófúrásokkal (a₁ és b jelűek) kutatjuk.

A kiékelődő és paleogeomorfológiai monoklinálissal felülről érintkező tárolók kutatására a mély medencékkel határolt gerincvonulatok szárnyán van lehetőség. Kutatásukra eddig első sorban Mezőtúr környékén terveztünk fúrásokat (e jelűek), de számíthatunk ezekre a geomorfológiai és tektonikus maximumok szárnyát kutató b jelű fúrásokban is. Ilyen záródású csapdák várhatók még a K—Ny-i csapásirányú mezőberényi süllyedék északi és déli emelkedő oldalán. Az impermeabilis pliocén fedővel alul-

ról érintkező tárolókra a szeizmikus szelvényeken a miocén rétegben mutatkozó dölések alapján sok esetben következtethetünk. Ezek a tárolók, illetve csapdák elsősorban a paleogeomorfológiai és tektonikus maximumok szárnyhelyzetén lehetnek. Kutatásuk lehetőségével részletesen még nem foglalkoztunk. A b betűvel jelölt fúrások ilyen tárolókat is feltárhatnak.

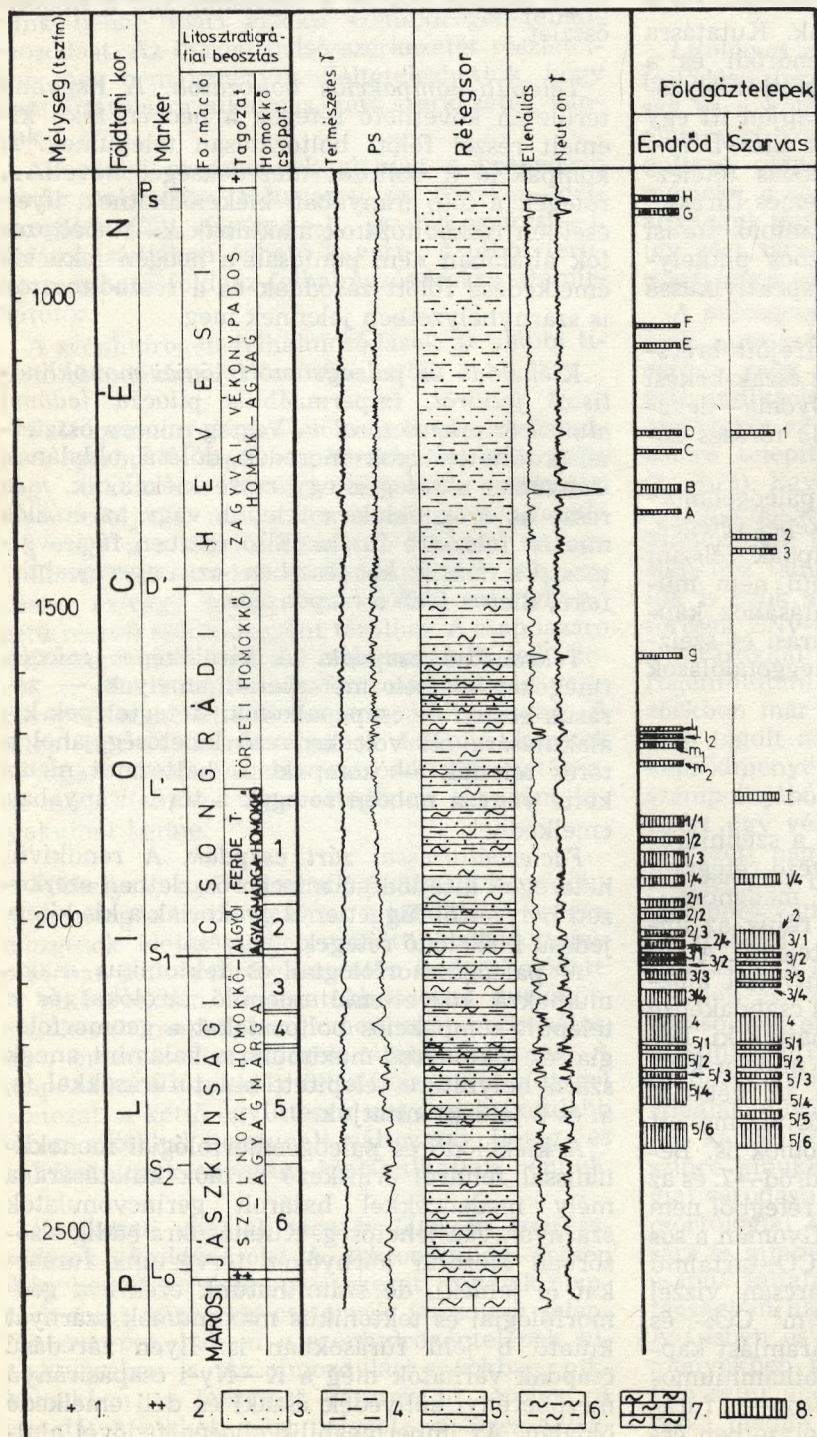
A tektonikus csapdák a neogén törésekhez kapcsolódnak. Mivel a miocén rétegek települése nagy vonalakban a preneogén fekü morfológiáját követi, a miocén tektonikus csapdákat a szerkezeti síkokhoz támaszkodó preneogén medencealjzat szerkezeti indikációira telepített c jelű fúrásokkal kutatjuk.

A fáciesváltozással zárt csapdák kimutatására

egyelőre módszerünk nincs. A bennük elhelyezkedő telepek megtalálása az egyéb csapdák kutatására mélyített fúrásokkal történhet. Bizonyos fúrássűrűség esetén fáciestérképek alapján előre jelezhetők.

3. Pliocén képződmények

A vizsgált területen eddig Endrőd—Szarvas térségében ismertünk meg országosan is jelentős földgáz-előfordulást. A készlet 800—2500 m közötti mélységben, pliocén időszi homokkövekben, csaknem 100 telepben, 50 km²-nél valamivel nagyobb területen található (9. és 13. ábra).



9. ábra

Az Endrőd—szarvasi terület pliocén földgáztelepeinek sztratiográfiai helye

Jelmagyarázat: 1. Nagyalföldi Tarka Anyag, 2. Nagykörűi Kőzetes Anyagmárga, 3. homok, 4. agyag, 5. homokkő, 6. agyagmárga, 7. mészmárga, 8. földgáztelep

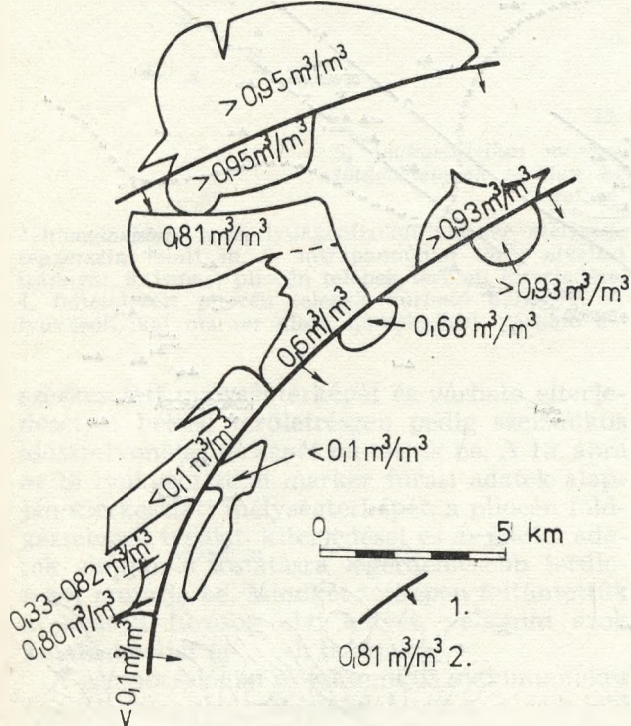
A földgázvagyon 0%-os megoszlása litosztrati-gráfiai egységenként:

Szolnoki Homokkő- Agyagmárga Tagozat	78%
(ebből az S ₂ lyukgeofizikai marker alatti összletre csupán 1% esik)	
Algyői Ferde Településű Agyagmárga-Homokkő Tagozat	8%
Törteli Homokkő Tagozat	13%
Zagyvai Vékonypados Homok-Agyag Tagozat	10%

A megoszlás az Alföld más területein megismerthez hasonló, csak a Törteli Homokkő Tagozatban levő készlet kisebb a várhatónál.

A 3. sz. homokkő rétegcsoportban és a fölötte levő homokkőrétegben levő földgáztelepek CH-tartalma több, mint 0,93 m³/m³, fűtőértéke: 38 MJ/m³.

A 4. sz. és az ez alatti homokkőrétegekben levő földgáztelepek CH-tartalma az endrődi terület É-i részén több, mint 0,95 m³/m³. Déli irányban haladva a CH-tartalom csökken. Az Endrőd—Szarvas közötti területen (Endrőd—12., —6., 21. fúrások) a földgázok CH-tartalma 0,6—0,8 m³/m³, Szarvasan és Szarvas—DNY-on pedig már a CO₂-tartalom nagyobb 0,9 m³/m³-nél, de egy „beékelt” zónában (Szarvas—7., —10., —12. fúrások) a CH-tartalom ismét 0,3—0,8 m³/m³ (10. ábra). A földgázösszetétel ilyen jellegű



10. ábra

A földgáz szénhidrogén-tartalmának változása Endrőd—Szarvason a 4. sz. és az alatta levő homokkőrétegekben

Jelmagyarázat: 1. intrapannóniai vető, 2. a földgáz szénhidrogén-tartalma a körülhatárolt területen

gyors változása egy-egy homokkő rétegben is nyomon követhető. Eddigi vizsgálódásaink során a rétegekben az eltérő összetételű földgázt tároló részek között Szarvason törést, elmárgásodást, vagyis bármilyen zárást megállapítani nem tudunk. A földgázösszetétel eloszlása valószínűleg

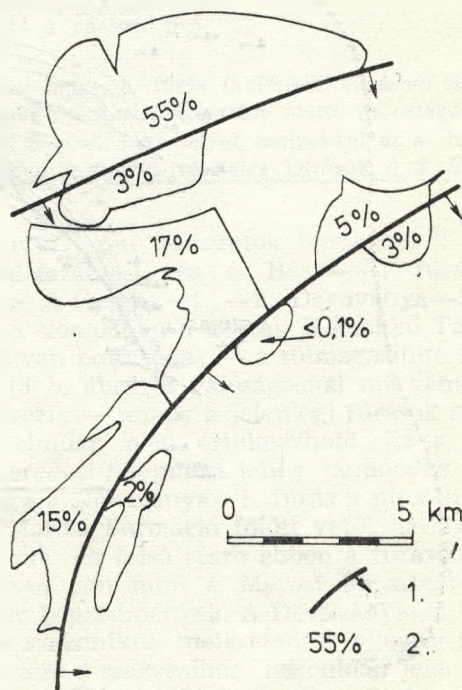
két, időben egymást követő migrációval alakulhatott így ki. Észak-Békés egyéb területein mélyített fúrások adatait figyelembe véve a pliocén homokkő rétegekben Szarvason éghető, éghető kevert, és CO₂-, attól DNY-ra CO₂-gáz, egyéb részeken éghető földgáztelepek várhatók.

Az S₂ marker fölötti telepek nyomása hidrosztatikus. Az 5. sz. homokkő rétegcsoport rétegeiben uralkodó túlnyomás mértéke maximum 20% körüli. Az S₂ marker alatti rétegek a felső túlnyomásos zónának nevezett övbe tartoznak [5]. A túlnyomás itt elérheti a 70%-ot.

Az összletben várható csapdák (ld. 12—13. ábra):

Települt-kompakciós boltozatok. A pliocén homokkő rétegek a neogén fekü kiemelkedései fölött, de annak maximumától valamilyen irányban eltolódva települt-kompakciós boltozatot vagy részboltozatot alkotnak.

Töréssel kombinált települt-kompakciós boltozatok. Az előzőekben ismertetett boltozatokat gyakran törési sík metszi. Ilyenkor a boltozat mellett a törési sík is csapdaképző. Egy adott időszakban azonban a törési sík migrációs csatornaként is működhetett és elősegíthette a boltozatok feltöltődését. A készletek zöme a törési síkok relatíve helyenmaradt — magasabb — oldalán halmozódott fel. Ez a helyzet Endrőd—Szarvason is, ahol a készlet több, mint 90%-a a törési síkokhoz támaszkodó, magasabb szerkezeti helyzetű boltozatokban található (11. ábra).



11. ábra

A földgázkészlet 0%-os megoszlása Endrőd—Szarvason az intrapannóniai vetőkhöz viszonyítva

Jelmagyarázat: 1. intrapannóniai vető, 2. a körülhatárolt részre eső készlet %

A Törteli Homokkő Tagozatban Endrődön csak ilyen típusú csapdákban ismerünk földgáztelepeket, mivel ezeknek a rétegeknek ÉNy-i

irányú regionális emelkedése leginkább ennél a csapdatípusnál tette lehetővé a szénhidrogének felhalmozódását.

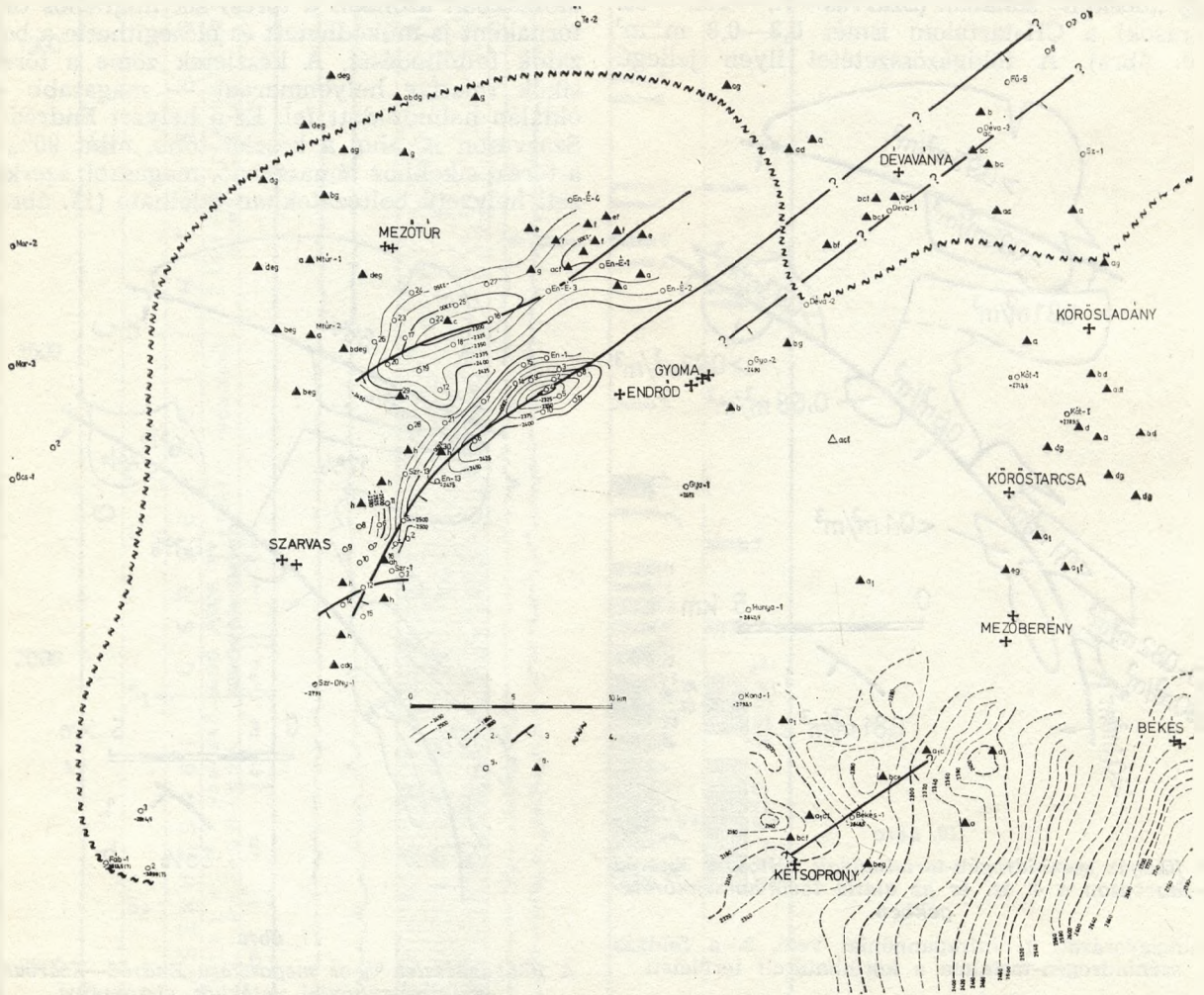
Kiékéledő homokkő rétegek. Többnyire a Szolnoki Homokkő-Agyagmárga Tagozat szárnyhomokkő típusú rétegei, rétegcsoportjai tartoznak ide, de az S_1 és S_2 lyukgeofizikai markerek által közrefogott homokkő rétegek kiékéledési zónáiban az alsó vezérszintbe tartozó homokkő rétegek is kiékélednek. A rétegek vagy rétegcsoportok a neogén fekü kiemeltebb részei felé ékelődnek ki. A kiékéledés közelében szénhidrogén-felhalmozódásra számíthatunk. A fölhalmozódás lehetőségét növeli, ha a kiékéledés közelében a réteg vagy rétegcsoport települt-kompakciós boltozatot alkot. A homokkőekben a tároló kialakításában lokálisan gyakran a litológia is meghatározó szerepet játszik és emiatt a telepek lencsés kifejlődésűek. Ilyeneket Endrőd—Szarvason az 5. sz. homokkő rétegcsoport alján és a 6. sz. homokkő rétegcsoportban ismerünk.

Települési diszkordancia. Az Algyői Ferde Településű Agyagmárga-Homokkő Tagozatban

a fekihöz és fedőhöz viszonyítva is ferde településű homokkő—agyagmárga rétegek vannak. A fedő eltérő települése önmagában is csapdaalkotó. A neogén fekü kiemelkedéséhez kapcsolódva az algyői szendvics-kifejlődésű összlethez hasonló rétegekben találtunk telepeket.

Litológiai záródású homokkő lencsék. A Zagyvai Vékonypados Homok-Agyag Tagozat kifejlődésére jellemző a rövid távolságon belüli gyors fáciesváltozás: a homokkővek agyagosodása, karbonátosodása, impermeabilissá válása. Az így záródó lokális jellegű csapdáknak kis kőolaj-, földgáztelepek alakulhatnak ki. Ilyeneket ismertünk meg az Endrőd—4., —5., Szarvas—4. fúrásokban. Ezek a telepek egy nagyobb pliocénkori vető által levetett képződményekben alakultak ki.

Észak-Békés pliocén telepeinek kutatási és továbbkutatási lehetőségeit a környező területek eredményeit is figyelembe véve vizsgáltuk. A regionális kapcsolatokat vázlatos földtani metszeteken (8. ábra) mutatjuk be. A 12. ábrán az S_2 lyukgeofizikai marker fúrási adatok alapján

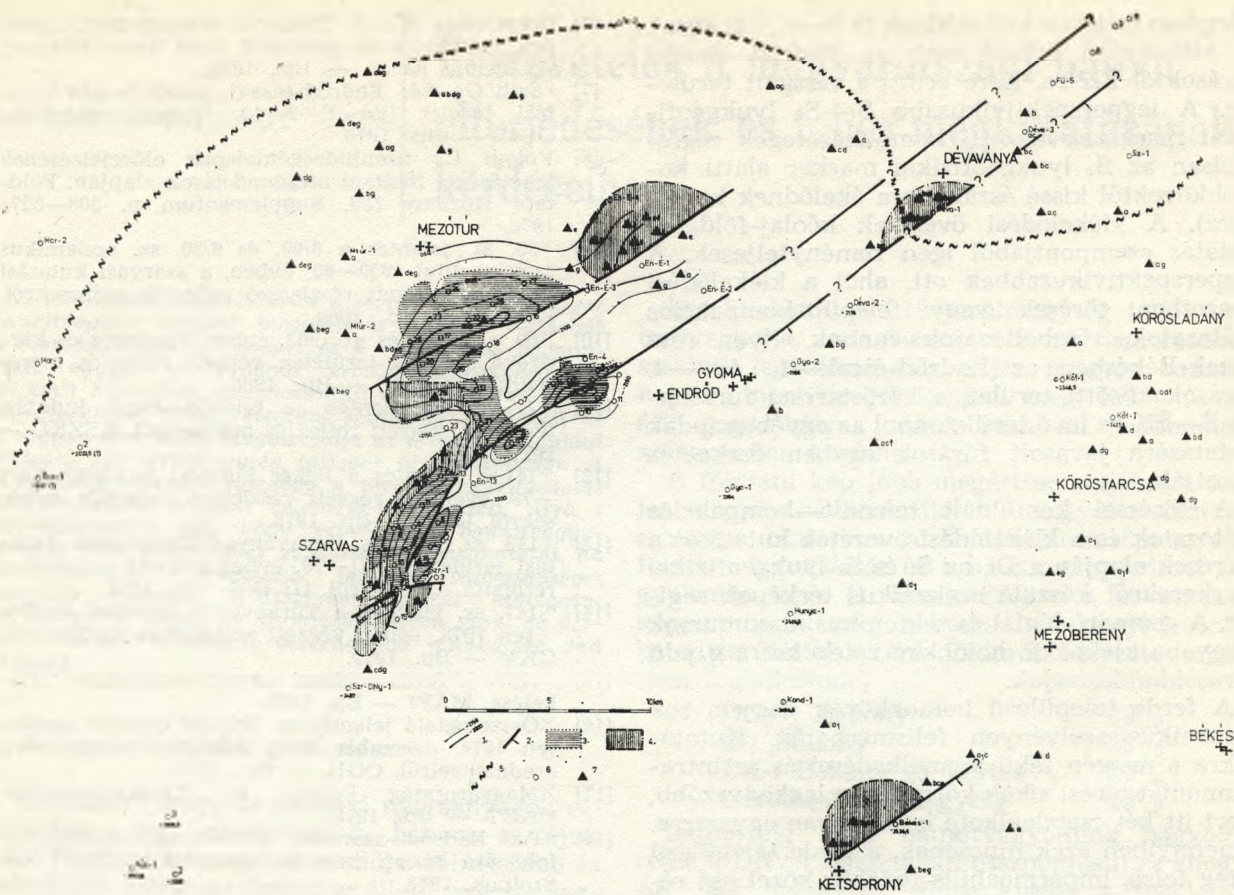


12. ábra

S_2 lyukgeofizikai marker mélységtérképe

Jelmagyarázat: 1. S_2 lyukgeofizikai marker mélysége tengerszint alatt m, 2. S_2 lyukgeofizikai marker időszintvonalai, 3. intrapannóniai törés elvetési iránnyal, 4. S_2 lyukgeofizikai marker alatti homokkővek várható kiékéledési helye, 5. fúrás (különálló fúrásnál S_2

lyukgeofizikai marker tengerszint alatti m értékével), 6. javasolt fúrások elvi helyei, melyekkel az a—h típusú csapdák kutathatók (részletes leírásuk a 2. ábránál)



13. ábra

S_1 lyukgeofizikai marker mélységtérképe, a pliocén földgáztelepek területi kiterjedése és a várható produktív területek

Jelmagyarázat: 1. S_1 lyukgeofizikai marker mélysége tengerszint alatt m, 2. intrapannóniai törés elvetési iránnyal, 3. ismert pliocén telepek területi kiterjedése, 4. feltételezett pliocén telepek várható helye, 5. S_1 lyukgeofizikai marker alatti homokkővek várható ki-

ékelődési helye, 6. fúrás (különálló fúrásnál S_1 lyukgeofizikai marker tengerszint alatti m értékével), 7. javasolt fúrások elvi helyei, melyekkel az a—h típusú csapdák kutathatók (részletes leírásuk a 2. ábránál)

szerkesztett mélységtérképét és várható elterjedését, a békési területrészen pedig szeizmikus időszintvonalas térképét mutatjuk be. A 13. ábra az S_1 lyukgeofizikai marker fúrási adatak alapján szerkesztett mélységtérképét, a pliocén földgáztelepek területi kiterjedését és az eddigi adatok alapján a kutatásra legérdemesebb területeket mutatja be. Mindkét térképen feltüntettük a javasolt fúrások elvi helyét, valamint azok kutatási célját (a-...-h betűjelek).

A geomorfológiai és tektonikus maximumokra és azok szárnyhelyzetére telepített a, a_1 és b jelű fúrásokkal egyben a települt-kompakciós boltozatokat is kutatjuk.

A vizsgált területen az eddig megtalált földgázkészletek mind törésekhez kapcsolódnak. Az eredményes továbbkutatás szempontjából fontosnak tartjuk ezért az intrapannóniai törések kimutatását, irányának és a hozzá támaszkodó települt-kompakciós boltozatok helyének meghatározását. A fúrási adatok alapján kimutatott két vetődés ÉK—DNy-i csapásirányú és DK-i elvetésű. Az utóbbi miatt elsősorban a törési síkiktól ÉNy-ra eső települt-kompakciós boltozatokat kell kutatni. Meglévő fúrási adatok és földtani megfontolások alapján a már ismerte-

ken kívül ilyen boltozatok tételezhetőek fel az Endrőd—észak—1. és a Békés—1. fúrásoktól ÉNy-ra. A Gyoma—1., —2., Dévaványa—2., —1. fúrások vonalában a Törteli Homokkő Tagozatban is van boltozódás — a túlmagasított szelvényen (8 b. ábra) a valóságosnál markánsabban jelentkezik — amely a jelenlegi fúrások alapján egyértelműen nem értelmezhető. Ez a forma lehet eredeti települési jelleg, de adódhat abból is, hogy a Dévaványa—1. fúrás a pliocén alján, de a Marosi Formáció fölött vetőt harántolt és így a pliocén felső része ebben a fúrásban más blokkban van mint a Marosi Formáció és az idősebb képződmények. A Dévaványa—1. fúrásnál a szeizmikus metszeten a pliocén töréses szerkezete a szarvasihoz hasonlóan jelentkezik. A törések ÉNy-i oldalának támaszkodó, a fúrási adatok alapján megszerkesztett települt-kompakciós boltozatok kutatására az f jelű fúrásokat, a már megismert telepek továbbkutatására, illetve lehatárolására a h jelű fúrásokat javasoljuk. A kiemelkedő preneogén medencealjzat szárnyain mindenütt várható kiékelődő pliocén homokkő rétegek. A fúrások rétegsora alapján regionálisan vizsgálva az S_2 lyukgeofizikai marker alatti homokkő rétegek nyugati és északi

irányban teljesen kiékelődnek (8 b—c., 12. ábra). A kiékelődési övezet csak az Endröd—északi fúrásoktól ÉK-re, K-re érinti a vizsgált területet. A legperspektivikusabb S_1 — S_2 lyukgeofizikai markerek közötti homokkőrétegek regionálisan az S_2 lyukgeofizikai marker alatti homokkövektől kissé északabbra ékelődnek ki (13. ábra). A kiékelődési övezetek kőolaj-földgáz-kutatás szempontjából igen reményteljesek. A legperspektivikusabbak ott, ahol a kiékelődési övezetben törések vagy települt-kompakciós boltozatok, részboltozatok vannak. Ilyen rész Észak-Békésben az Endröd—észak—1., és —4. fúrások közötti terület, a köröstarcsai fúrásoktól É—ÉK-re levő terület, ahol az egyéb csapdák kutatására javasolt fúrások egyben ezeket is kutatják.

A töréssel kombinált települt—kompakciós boltozatok és a kiékelődési övezetek kutatását a mérések alapján a D' , az S_1 és S_2 lyukgeofizikai markerekről készülő szeizmikus térképek segítik. A geomorfológiai és tektonikus maximumok irányába kiékelődő homokkő rétegeket a g jelű fúrásokkal kutatjuk.

A ferde településű homokkövek nagyon sok szeizmikus szelvényen felismerhetők. Kutatásukra a neogén fekü kiemelkedései és az intrapannóniai törési síkok környéke a legkedvezőbb, mert itt két csapdaalkotó is jelen van egyszerre. Amennyiben ezek nincsenek, a ferde településű réteg felső, impermeabilis fedőhöz közel eső részét kell vizsgálni. Eddig a szóbanforgó területen is más szerkezeti indikációkhoz kapcsolódva terveztük kutatásukat.

A litológiai záródású homokkölcensék kutatása egyelőre külön nem tervezhető.

IRODALOM

+ = kézirat

× = nagyobb kollektíva (kutatóhely, osztály, csoport stb.) együttes munkája

- [1] + *Arkai P.—Szederkényi T.*: Javaslat a szénhidrogén-kutatások körében a metamorf képződmények és jelenségek egységes megnevezésére. MTA GKL Bp. — JATE ÁGKT Szeged, 1979.
- [2] *Gajdos I.—Pap S.*: A töréses formaalakulás lehetőségei az alföldi pliocén üledékekben. Földtani Közöny 107. p. 437—456., 1977.
- [3] + *Gajdos I. és szerzőtársai*: Az alföldi Tiszai Formációcsoport litosztratigráfiai egységei — KV Szolnok, 1978.
- [4] *Pap S.*: Alföldi és északi-középhegységi kőolaj-földgáztároló kőzetek. Földtani Közöny 106. Supplementum p. 555—580., 1976.
- [5] *Somfai A.*: A pannon medence magyarországi területén feltárt csapdatípusok osztályozása, a litológiai és sztratigráfiai csapdatípusok kutatásának lehetőségei. Földtani Kutatás, XIX. 4. p. 11—18., 1976.
- [6] *Szepesházy K.*: A Tiszántúl északnyugati részének felsőkréta és paleogén korú képződményei. Akadémia Kiadó — Bp., 1973.
- [7] + *Szili Gy.-né*: Endröd—északi szénhidrogén-kutató terület (En—E—2—4.) földtani felépítése. OGIL — Bp., 1978.
- [8] *Völgyi L.*: Szénhidrogéntelegek előrejelzésének lehetőségei földtani megfontolások alapján. Földtani Közöny 106. Supplementum p. 503—527., 1976.
- [9] ×59. sz. jelentés a 6/69. és 6/60. sz. szeizmikus csoport által 1959—60. évben, a szarvasi kutatási területen végzett részletező reflexiós mérésekről. KSZKÜ — Bp., 1960.
- [10] ×89. sz. jelentés az 1965. évben Kondoros és környéke kutatási területen végzett reflexiós mérésekről. KSZKÜ — Bp., 1966.
- [11] +J—48. sz. jelentés az Endröd—észak kutatási területen végzett reflexiós mérésekről. KSZKÜ — Bp., 1966.
- [12] +141.sz. jelentés a Békés kutatási területen 1977—78. években végzett részletező reflexiós mérésekről. GKÜ — Bp., 1978.
- [13] +143. sz. jelentés Dévaványa—Köröstarcsa kutatási területen 1971—78. évben végzett szeizmikus reflexiós mérésekről. GKÜ — Bp., 1978.
- [14] ×147. sz. jelentés a Túrkeve—K kutatási területen 1978. évben végzett szeizmikus mérésekről. GKV — Bp., 1979.
- [15] ×Köt—I. fúrás földtani anyagvizsgálatának értékelése. MÁFI — Bp., 1978.
- [16] ×Összefoglaló jelentés az Endröd kutatási területen 1974. december 31-ig folytatott tevékenység eredményeiről. OGIL — Bp., 1975.
- [17] ×Magyarország kőolaj- és földgázprognózisa OKGT — Bp., 1979.
- [18] ×Az Endröd—szarvasi szénhidrogén-előfordulás felderítő fázisú kutatási programja. NKFÜ — Szolnok, 1973.
- [19] ×Az Endröd—szarvasi szénhidrogén-előfordulás felderítő fázisú szénhidrogén-kutatási programjának kiegészítése. NKFÜ — Szolnok, 1975.
- [20] ×Endröd—I. felderítő kutatási fázis földtani zárójelentése. NKFÜ — Szolnok, 1975.
- [21] ×A Békés—dobozi kutatási terület felderítő fázisú szénhidrogén-kutatási programja. NKFÜ — Szolnok, 1976.
- [22] ×Céljavaslat az Endröd—észak kutatási terület felderítő fázisú szénhidrogén-kutatásra. NKFÜ — Szolnok, 1976.
- [23] ×Endröd—III. terület felderítő kutatásának helyzete 1976. nov. 15-én. NKFÜ — Szolnok, 1976.
- [24] ×Endröd—Észak terület felderítő fázisú kutatási programja. NKFÜ — Szolnok, 1977.
- [25] +Programkiegészítés az Endröd—Szarvas kutatási területre. NKFÜ — Szolnok, 1978.
- [26] ×Endröd—III. terület lehatároló kutatási fázis földtani zárójelentése és Endröd—I. terület lehatároló kutatási fázis földtani zárójelentése (1975) kiegészítés. NKFÜ — Szolnok, 1978.
- [27] ×Dévaványa és környéke kutatási terület felderítő fázisú szénhidrogén-kutatási programja (Dévaványa, Gyoma, Köröstarcsa, Körösladány). KV Szolnok, 1979.
- [28] ×Mezőtúr és környéke felderítő fázisú szénhidrogén-kutatási programja. KV — Szolnok, 1979.
- [29] ×A szarvasi (Endröd—II.) kutatási terület előzetes fázisú kutatásának eredményei és készlete az 1980. január 1-i állapot szerint. A további kutatás feladatai. KV — Szolnok, 1980.
- [30] ×Túrkeve és környékének felderítő fázisú szénhidrogén-kutatási programja. KV — Szolnok, 1980.

Észrevételek a magyarországi bauxit elterjedésének és teljes megkutatásának kérdéseihez*

A tanulmány első részében a szerző a teljes magyar bauxitvagyron területi megoszlását értékeli — tehát a már kitermelt, az ismert és a reménybeli vagyonszámot együtt. A fajlagos ércvagyonszámot (et/km²) használva összehasonlító értékül előbb hegy-ségrészenként, majd rétegtani szintenként értékeli ki a vagyonszám eloszlását. Megvizsgálja az értékelés alapjául szolgáló 219 területegység fajlagos produktivitását. A tanulmány második részében a további bauxitkutatás perspektíváiról alkotott véleményét ismerteti. Arra a következtetésre jut, hogy reménybeli bauxitvagyonszámokat csak akkor lehet gazdaságosan megkutatni, ha a jelenleginél magasabb találati valószínűséget biztosító kutatási módszereket sikerül kidolgozni és bevezetni. Ehhez az alumíniumiparon kívül az összes érdekelt intézmény összehangolt munkájára van szükség.

I. A bauxitelterjedés értékelése

Közismert, hogy az ásványi nyersanyagok elterjedése nem véletlenszerű, hanem a rájuk ható földtani folyamatok eredője. Minél több és sokrétűbb folyamat hatott az illető nyersanyagra, annál bonyolultabb az elterjedése. Sajnos ez áll a magyar bauxitra is.

Köznapi gyakorlatunkban a bauxitvagyonszámítások mutatják be. Az előírásoknak megfelelően külön értékkeljük az ismert és külön a reménybeli vagyonszámot, külön térképeken ábrázoljuk elterjedésüket. Ha elterjedési törvényszerűségeket keresünk, akkor a teljes vagyonszámot vizsgáljuk, hiszen az, hogy ebből mennyi a kitermelt, az ismert, vagy a reménybeli, az a mi kutató és bányászati tevékenységünk eredménye — tehát a földtani folyamatoktól teljesen független dolog.

Megpróbáltam tehát a teljes vagyonszámát és elterjedését kiértékelni. Ehhez alapul a Bauxitkutató Vállalat (BKV) 1981. I. 1-i reménybeli térképsorozatát választottam (1:25 000), mely 205 reménybeli bányaterületet különböztet meg. Ehhez járult még 14 teljesen megkutatott és a bányászatnak átadott terület, melyeken a BKV reménybeli vagyonszámot már nem tart nyilván. Ezután feltüntettem az 1981. I. 1. országos vagyonszám alapján, hogy erre a 219 területegységre egyenként mennyi ismert és reménybeli vagyonszám jut. A régi bányászati és földtani dokumentáció felhasználásával azt is meghatároztam, hogy mennyi bauxitot termeltek ki eddig az egyes területegységekről, továbbá hozzáadtam ehhez a valószínűsíthető termelési veszteséget is. Ebben a BKV és a két bauxitbánya vállalat szakembereitől igen sok segítséget kaptam.

Így kiadódott a 219 területegység teljes bauxitvagyonszáma, amit összesítve a mai ismereteink szerinti legalacsonyabb teljes magyar bauxitvagyonszámot kaptam meg. Ezt a fennálló jogszabályok miatt nem áll módomban számszerűen közölni.

A földtani kép jobb megértése céljából a teljes magyar bauxitterületet 4 nagyobb földtani egységre osztottam a Dunántúli-középhegység földtani tagolódását és a bauxit elterjedését figyelembe véve (1. ábra). Ezeket a következőképpen oszlik meg a bauxit. (A nagyharsányi bauxitterülettel eltérő földtani helyzete miatt nem foglalkozom.)

DNy-i Bakony	39%
É-i Bakony	28%
ÉK-i Bakony és Vértes	20%
Gerecse-Buda hegység	13%

Láthatjuk, hogy bauxitvagyonszámunk nagyobb része a DNy-i Bakonyban összpontosul és ahogy ÉK felé haladunk, egyre kisebb a területek bauxit részaránya. Mivel az egyes területek kiterjedése nem azonos, az ilyen összehasonlítás csalóka lehet. Ezért az 1 km²-re eső vagyonszámot kifejező fajlagos ércvagyonszámot használtam. A DNy-i Bakony ércvagyonszámának produktivitása a Gerecse-Budai hegységének több mint hétszerese.

A teljes bauxitterület kétfél módon ér véget:

1. A bauxit teljesen kimarad — a határ ebben az esetben az ércvagyonszám-0 vonalának felel meg.

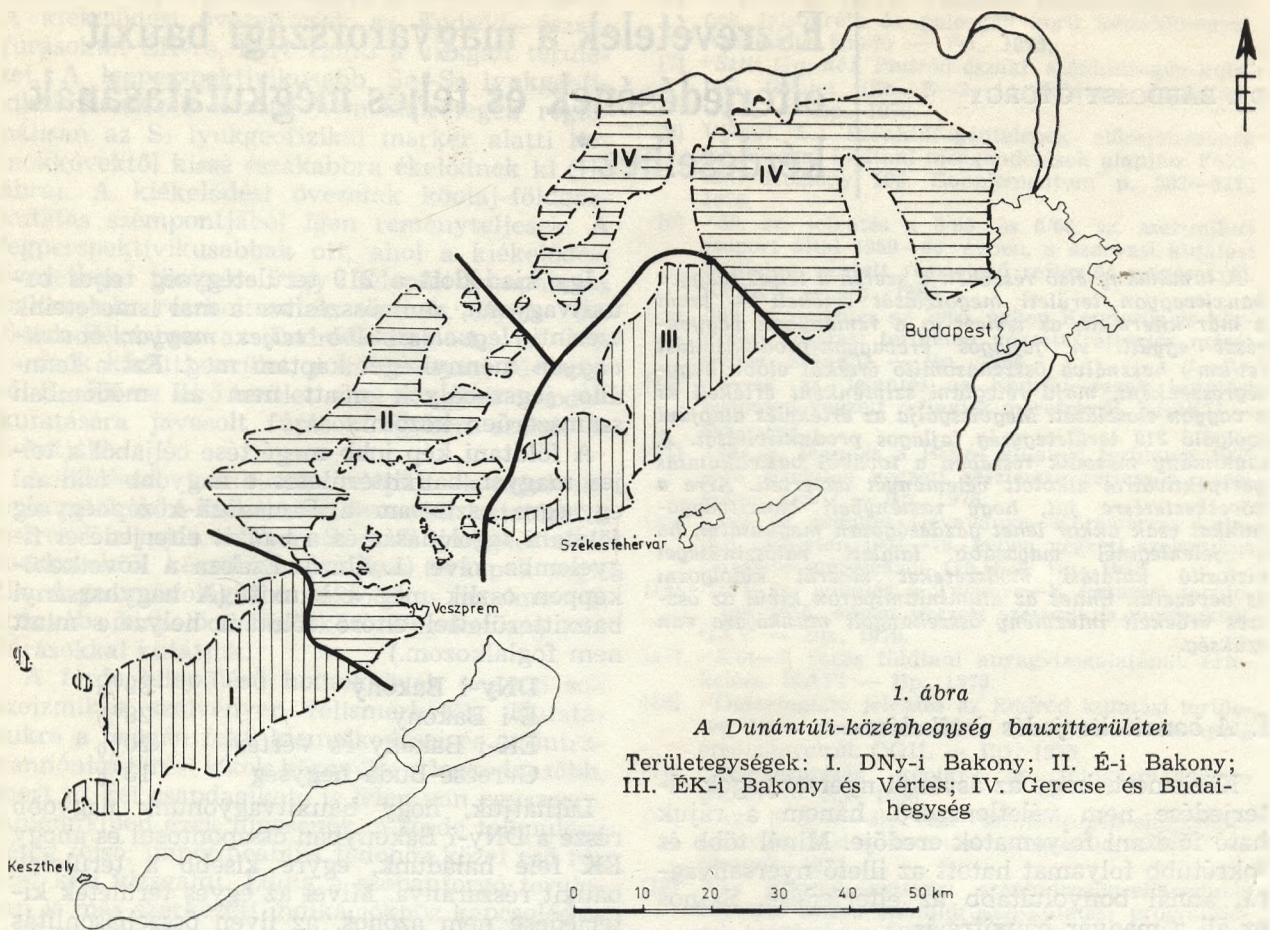
2. A bauxit a határon túlterjed, de felszín alatti mélysége meghaladja az 500 m-t, amit jelenleg a bauxitbányászat műszaki-gazdasági alsó határának tekintünk. Ez tehát nem földtani, hanem bányászati-mélységi határvonal.

A Dunántúli-középhegység nagyobb részében a DK-i, D-i határ felel meg a 0 produktivitás vonalának, a Ny-i, ÉNy-i, É-i pedig a bányászati-mélységi határnak.

Az elterjedés megértéséhez szükséges, hogy bauxitvagyonszámunk rétegtani helyzet szerinti megoszlását is áttekintsük. A 219 területegységben a bauxit rétegtani megoszlását egységreszenként, majd országosan is összesítettem. Az eredmény az 1. táblázaton látható.

Láthatjuk, hogy legidősebb bauxitszintünk teljes bauxitvagyonszáma az országos vagyonszám alig 10%-a és az is szinte teljes egészében az Északi Bakonyra korlátozódik. Területi kiterjedése Császár G. földtani térképe alapján a 400 km²-t sem éri el. E bauxitszintben Alsópere térségében koncentráltabb legjobban a bauxit, itt a legnagyobb a fajlagos ércvagyonszám produktivitás. Lehetséges, hogy a bauxitszint a Vértes hegység nyugati részén Mórtól és Pusztavántól DK-re

*Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Gazdaságföldtani Szakosztályának 1982. február 8-i előadóján.



1. ábra

A Dunántúli-középhegység bauxitterületei

Területegységek: I. DNE-i Bakony; II. É-i Bakony; III. ÉK-i Bakony és Vértes; IV. Gerecse és Budai-hegység

A bauxit megoszlása rétegtani szintenként

1. táblázat

%

Bauxitszintek	Dunántúli-középhegység	E b b ő l			
		DNE-i Bakony	É-i Bakony	ÉK-i Bakony és Vértes	Gerecse és Budai-hegység
Eocénnél fiatalabb fedőjű	11	6	16	9	20
Szenon és eocén között	3	7	—	—	—
Felső triász és eocén között	68	61	57	90	80
Felső triász és szenon között	17	26	24	—	—
Albai-cenomán bauxitszint	1	—	3	< 1 (?)	—
Összesen	100	100	100	100	100

is folytatódik, ezt azonban még fúrásokkal igazolni kell.

A szenon előtti bauxitszint bauxitvagyonosa az előzőnél jóval nagyobb, kiterjedése pedig Sümegtől Halimbán és Iharkúton át egészen Ugodig tart, tehát mind a DNE-i, mind az É-i Bakonyra kiterjed.

Bauxitvagyonunk legnagyobb része a triász és az eocén közötti bauxitszinthez kapcsolódik. Ennek a legnagyobb a területi elterjedése, mind a négy fő területegységre kiterjed.

Tulajdonképpen ugyanehhez az eocénelejei bauxitképződési ciklushoz tartozik az a bauxitszint is, mely a szenon és az eocénrétegek között található. Korábban csak Sümeg környékéről volt ismert, az utóbbi évek sikeres kutatásai azonban egész Nyírádig kimutatták jelenlétét.

Mai ismereteink szerint e bauxitszint teljes bauxitvagyonunk mintegy 30%-át képezi. Haas J. [3] Ajkától ÉK-re és Ugodtól DNE-ra is lehetségesnek tartja bauxit jelenlétét az ugod-i mészkövön. Ezt a feltevést látszik megerősíteni az, hogy az Ak-3 és 6, valamint a Kol-10 bauxitkutató fúrásokban valóban harántoltak néhány méter bauxitos agyagot a szenon és az eocén határán. Lehetséges tehát, hogy az ipari bauxit erre a területre is kiterjed, de ez mostani szállításunkban még nem szerepel.

Az eocénnél fiatalabb fedőjű bauxit teljes bauxitvagyonunk 110%-át alkotja. Ezek a bauxitok is nyilvánvalóan az előbbieken felsorolt bauxitképződési időszakokban képződtek, de eredeti fedőrétegeik a későbbi lepusztulás áldozatául estek, sőt, az esetek többségében maga a

A bauxitelosztás fő mutatói hegységreszkenként a 600 et/km²-nél nagyobb fajlagos produktivitású területe részekén

Hegységresz	Terület- egységek száma db	Vagyon % 0/0	Terület % 0/0
DNy-i Bakony	15	79	9
É-i Bakony	9	48	4
ÉK-i Bakony és Vértes	2	83	2
Gerecse—Budai-hegység	1	26	1/2
Dunántúli-középhegység egészében	27	64	3

bauxit is többé-kevésbé áthalmozódott. Ennek során a bauxit minősége is érezhetően romlott, megnőtt az agyagásványok részaránya, sőt, helyenként kvarcsemcséket is tartalmaznak.

Összefoglalóan a számítások alapján az rajzolódik ki, hogy a három egymásra következő bauxitképződési ciklus (középső kréta, szenon előtti, eocén előtti) során egyre több bauxit keletkezett egyre nagyobb területen. A fajlagos produktivitas az első ciklus során átlagosan mintegy 30, a második során mintegy 300, a harmadik során mintegy 400 et/km² lehetett. Ez a szám az eocénnél fiatalabb fedőjű bauxit-területeken 10—30 et/km²-re csökkent, nyilvánvalóan az utólagos lepusztulás és az áthalmozódás miatt. A bauxitminőség az első ciklusban még csak közepes volt, a második és a harmadikban ennél lényegesen jobb.

Ezután a rétegtani helyzettől függetlenül azt vizsgáltam, hogy miként oszlik meg a bauxit a fent említett 219 terület egység között és lehet-e az elosztásban valamiféle mennyiségi törvényszerűséget felismerni? A számszerűsítésre a fajlagos produktivitást találtam legjobb fokmérőnek. Ennek legkisebb értéke 2 et/km²-nek, a legnagyobb pedig 7,0 Mt/km²-nek adódott, a különbségek tehát rendkívül nagyok, több mint 3 nagyságrendet ölelnek fel.

A jobb áttekintés céljából a területe részeket fajlagos produktivitásuk szerint három csoportba vontam össze. E három csoport főbb mutatóit a 2. táblázat tartalmazza.

A bauxitelosztás fő mutatói a Dunántúli-középhegységben

2. táblázat

Csoportok fajlagos produktivitás szerint et/km ²	Terület- egységek száma db	Vagyon % 0/0	Terület % 0/0
>600	27	64	3
60—600	75	22	13
< 60	117	14	84

A három csoport fajlagos produktivitása 1-1 nagyságrenddel nő, ennek megfelelően egyre kisebb területen egyre nagyobb vagyon összpontosul: az ország bauxitvagyonának 64⁰/₀-a tehát a bauxitterület 3 (!) ⁰/₀-án helyezkedik el, ugyanakkor a vagyon 14⁰/₀-a a terület 84⁰/₀-án terül szét. 10 olyan terület rész van, ahol a fajlagos produktivitas az 1 Mt/km²-t meghaladja. Ezek DNy felől ÉK felé haladva a következők: Nyirád, Halimbai-medence, Malomvölgy és Szőci-medence, Kislőd, Iharkút—Németbánya, Iszkaszentgyörgy, Gánt, Nagygyeháza—Csordakút. Ezek a tulajdonképpeni bauxitelfordulásaink. Ezekről a bauxitterület széle felé haladva általában fokozatosan csökken a fajlagos produktivitas, amit a földtani felépítés helyi alakulása kisebb vagy nagyobb mértékben tovább bonyolít.

A bauxitvagyon elosztása a 600 et/km²-nél nagyobb fajlagos produktivitású területeken hegységreszkenként nem azonos (3. táblázat).

A vagyon koncentrálódása tehát az ÉK-i Bakonyban és a Vértesben, Iszkaszentgyörgy és Gánt közvetlen térségében a legnagyobb, hiszen itt a vagyon 83⁰/₀-a a terület 2⁰/₀-ára összpontosul. A jelenség magyarázatát főként (de nem teljesen) abban látom, hogy az eocén védőrétegek nagyrészt az előfordulások széléig tartanak — kifelé pedig igen erős lepusztulás következett, ami elvitte az eredetileg ott felhalmozódott ércvagyon zömét [6].

Ezután következik a DNy-i Bakony, de már kisebb vagyonkoncentrálódással és nagyobb területen. Még fokozottabb ez a tendencia az É-i Bakonyban és a Gerecsében. A Gerecsében és a Budai hegységben már csak a teljes vagyon 26⁰/₀-a tartozik ebbe a nagy produktivitású csoportba. Tehát ezen a terület részen terül el legjobban a bauxit. Ennek megfelelően a közepes produktivitású (60—600 et/km²) csoport területi részaránya 6⁰/₀, a ráeső vagyon pedig a teljes vagyon 34⁰/₀-a.

A kis produktivitású (60 et/km²) csoport elosztása hegységreszkenként a 4. táblázaton látható.

4. táblázat

A bauxitelosztás fő mutatói hegységreszkenként a 60 et/km²-nél kisebb fajlagos produktivitású területe részekén

Hegységresz	Terület- egységek száma db	Vagyon % 0/0	Terület % 0/0
DNy-i Bakony	32	6	74
É-i Bakony	27	14	69
ÉK-i Bakony és Vértes	38	13	93
Gerecse és Budai-hegység	20	40	93
Dunántúli-középhegység egészében	117	11	84

A kis fajlagos produktivitású csoport tehát az ÉK-i Bakonyban és Vértesben, továbbá a Gerecsében és Budai hegységben az egész bauxit-terület túlnyomó részét alkotja. A DNy-i és az É-i Bakonyban ennél valamivel kedvezőbb a helyzet.

II. A további bauxitkutatások perspektívái

Az előbbieken igen röviden felvázolt elterjedési adatok ismeretében vizsgáljuk meg, hogy a további bauxitkutatásnak mik a lehetőségei és esélyei?

1. A teljes ismert vagyon kutatása módszertani tekintetben viszonylag egyszerű feladatnak látszik, hiszen e vagyonrész 54%-a már teljesen megkutatott. A még kutatás alatt álló vagyonrész ismeretességét hálózatos fúrési kutatással a bányászat igényeit kielégítő szintre kell hozni. A növekvő fúrési költségek miatt itt egyre inkább előtérbe kerül a fúrási hálózat optimalizálása és a bányászati kockázat számszerűsítése; a *geostatistikai* módszerek bevezetésével lehet a legjobban biztosítani ezt.

2. A teljes *reménybeli bauxitvagyon* megkutatása mind költség, mind kapacitás, mind módszertani tekintetben igen nehéz feladat.

A BKV által számított reménybeli vagyont — viszonylag kiszámítottakkal reálisnak érzem [8]. Mint ismeretes, a D₁, D₂ és D₃ kategóriákra a KFH irányelvekben rögzített hibahatár igen nagy szórást engedélyez; egyre csökkenő valószínűségi szinteken.

Az eddigi kutatások során a BKV által előrejelzett bauxitvagyon összességében mindig realizálódott, ami közvetlen bizonyítéka a korábbi becslések helyességének. Elfogadhatjuk tehát a reménybeli vagyon globális mennyiségét, különösképpen ha arra gondolunk, hogy a már ismert 10 nagy fajlagos produktivitású előforduláson kívül a jelenlegi becslés továbbiakat nem számszerűsít. Ezek az előfordulások 0,5–6,0 km² kiterjedésűek, egyedül a nyirádi haladja meg a 20 km²-t. Ilyen kis kiterjedésű, nagy produktivitású területegységek pedig teljes reménybeli bauxitterületünkön még jócskán elegendenek és bauxitföldtanilag egyáltalában nem kizártak. Hangsúlyozni kívánom, hogy jelenleg kis átlagproduktivitásúnak tartott területeken is lehetségesek ilyen új előfordulások!

5. táblázat

A reménybeli vagyon rétegtani %-os megoszlása bauxitszintenként

Bauxitszintek	Reménybeli vagyon %	Ismert + kitermelt vagyon %
Eocénnél fiatalabb fedőjű	75	25
Szenon és eocén között	74	26
Felső triász és eocén között	30	70
Felső triász és szenon között	42	58
Albai-cenomán bauxitszint	79	21
Országosan	39	61

Az 5. táblázatból kitűnik, hogy a bauxitvagyonunk zömét (85%-át) adó triász és eocén, valamint triász és szenon közötti bauxitszintjeink vannak a legjobban megkutatva, a másik három bauxitszint vagyonának háromnegyed része pedig csak a reménybeli csoportba tartozik. Ezek földtani ismertsége az előző két szint-

nél általában gyengébb, ami a további kutatásokra többletfeladatot ró.

Könnyen belátható hogy legkönnyebb a bauxitot ott megtalálni, ahol annak nagy a fajlagos produktivitása. Kiszámítottam ezért, hogy miként alakul a reménybeli vagyon aránya a teljes vagyonhoz képest a különböző fajlagos produktivitású területeken (6. táblázat).

6. táblázat

A reménybeli vagyonrész %-aránya a teljes bauxitvagyonon belül a fajlagos produktivitás függvényében

Csoportok fajlagos produktivitás szerint et/km ²	Reménybeli vagyon aránya %	Csoport et/km ²	Reménybeli vagyon aránya %
> 1000	26	80—100	93
800—1000	30	60—80	97
600—800	79	40—60	93
400—600	75	20—40	99
200—400	88	10—20	97
100—200	88	< 10	100

Egyértelműen látszik, hogy a fajlagos produktivitás csökkenésével rohamosan nő a teljes bauxitvagyonon belül a reménybeli vagyonrész aránya. Ez egyaránt dicséri a BKV-t, mert az elmúlt három évtized alatt elsősorban a nagy produktivitású területek kutatását, ugyanakkor annál nehezebbé teszi a még előttünk álló feladatot.

Láthatjuk, hogy a 100 et/km²-nél kisebb átlagos produktivitású területeken alig van ismert és kitermelt vagyon, több mint 93%-uk a reménybeli vagyonrész. Ez még azt is kérdésessé teszi, hogy valóban ekkora-e a reménybeli kis produktivitású területrészt?

De ha el is fogadjuk a teljes kis produktivitású terület realitását, *mik az esélyek a bauxit megtalálására*, ha figyelembe vesszük a telepek szinte teljes lefedettségét?

A 2. táblázat adatai szerint az összterület 84%-át adó, 60 et/km²-nél kisebb produktivitású csoport átlagos fajlagos produktivitása 18 et/km². Ez 5 m átlagos bauxitvastagsággal számolva egy 40 x 40 m átmérőjű telepnek felel meg. Ez pedig egy km² nagyságú kutatási területnek 0,16%-a! A hagyományos hálózatos fúrás telepítéssel ezt megtalálni — *gazdaságosan* — szinte megoldhatatlan feladat. De még ennél nagyobb fajlagos produktivitás esetén sem javul lényegesen a helyzet (7. táblázat).

7. táblázat

Telepméreték a fajlagos produktivitás függvényében

Fajlagos produktivitás et/km ²	Telep alapterülete m ²	Telep mérete m x m	Találási esély %
50	4 545	67 x 67	0,5
100	9 091	95 x 95	0,9
200	18 182	135 x 135	1,8
300	27 273	165 x 165	2,7
400	36 364	191 x 191	3,6
500	45 455	213 x 213	4,6

Tovább rontja a helyzetet, hogy az É-i Bakony területén a telepek átlagos vastagsága 5 m-nél jóval nagyobb, Iharkúton > 20 m, Fenyőfőn 15—20 m, Bakonyoszlopon 10—20. m. Ez lényegesen csökkenti a telepek alapterületét és ezzel a fúrási-találati esélyt. Így például az Iharkút—Németbánya térségében eddig teljesen megkutatott és átadott területen nagy fajlagos produktivitás ellenére a produktív terület aránya csupán 10,2%!

A helyzeten némileg javít az a körülmény, hogy a reménybeli területek egy részén bauxit-fekű képződmények vannak a felszínen. Ez javítja a ténylegesen megkutatandó területre sz produktivitását.

Tekintettel arra, hogy a jövőben egyre kisebb fajlagos produktivítású területek megkutatására kényszerülünk, egyre csökkenő kutatási eredményességgel kell számolnunk. Az V. ötéves tervben ez átlagosan 51 t/m volt, földtani vagy vonatra vonatkoztatva. A VI. ötéves tervidőszakra előirányzott 42 t/m eredményességet még teljesíthetőnek tartom, de ezt követően az eredményesség rohamosabb csökkenésével kell számolnunk, ami egy bizonyos határ alatt az egész kutatás értelmét (jogosságát) megkérdőjelezi. Pedig a magyar alumíniumipari vertikumnak a reménybeli bauxitvagyonra, vagy annak legalábbis a nagyobb részére feltétlenül szüksége van.

Világos, hogy a jelenlegi 120—130 em/év fúrési teljesítmény megnövelésével a kérdés nem oldható meg, hiszen így csak a költségek nőnek meg, a megkutatottság alig gyorsulna. A megoldást az eddigi kutatási módszerek tökéletesítésében látom. Hangsúlyozni kívánom, hogy a BKV jelenleg is magas színvonalon készíti elő kutatásait. Az előttünk álló feladat azonban oly nehéz, hogy sikeres megoldásához új, a jelenleginél nagyobb találati valószínűséget biztosító kutatási módszereket kell kidolgozni és alkalmazni. Ehhez a Magyar Alumíniumipari Tröszt és a BKV erői nem elégségesek. Szükségünk van a Földtani Intézet, a Geofizikai Intézet, egyetemi tanszékek és más kutatóintézetek összehangolt segítségére.

A jelen pillanatban a következő tennivalókat látom elvégzendőnek:

1. A jelenlegi 205 reménybeli bányaterület részletesebb földtani újraértékelése elsősorban a közepes és kis fajlagos produktivítású részterületekre. Számításaim szerint a reménybeli területek átlagosan annál nagyobbak, minél kisebb a fajlagos produktivitásuk:

Fajlagos produktivítás et/km ²	A reménybeli területek átlagos nagysága km ²
> 600	3—6
60—600	5—8
20—60	11—14
10—20	29
< 10	54

A két leggyengébb csoport a teljes bauxit-terület 59%-át teszi ki! Kívánatos lenne ezeket

is 10—15 km² nagyságú földtani egységekre bontani. Így bizonyára jobban szétkülönbölnének a legkevésbé reményteljes és a kissé reményteljesebb területrészek. Másik jelentősége pedig abban van, hogy nagy produktivítású előfordulások fellépése e nagy kiterjedésű területeken nem zárható ki!

2. Alapos ösföldrajzi és ösmorfológiai vizsgálatokat kellene végezni bauxitszintenként a legkedvezőbb bauxitfelhalmozódási körzetek kijelölésére. Ehhez jó alapot nyújtanak a BKV-nál 1961. óta folyó bauxitprognózis vizsgálatok. Az általuk kifejlesztett prognózis módszer [9] — földtanilag differenciált analógiák alkalmazásával már eddig is igen magas színvonalat ért el — ezt kell továbbfejleszteni. Ezzel egyidejűleg folytatni kell a BKV-nál és a Magyar Állami Földtani Intézetben (MÁFI) folyó tudományos prognózis-megalapozó kutatásokat. Az eddig elért eredmények igen biztatóak [1., 2., 6.]. Egyrészt a bauxittal kapcsolatos főbb formációk monografikus feldolgozásának folytatására van szükség — példa az ugodai mészkő formáció feldolgozása; másrészt egy-egy nagyobb földtani egység összefoglaló áttekintésére a bauxitképződés szempontjából.

Igen fontos a BKV és a MÁFI összehangolt munkájának biztosítása.

3. A magyar bauxitkutatás hosszú ideje sikerrel alkalmazza a felszíni geofizikai méréseket az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet (ELGI) kivitelezésében, szoros együttműködésben a BKV-vel [4]. Ezek azonban ma még egy-egy viszonylag kis területegységre irányuló konkrét célfeladatok, melyek a fúrásos kutatást az adott évben, vagy legfeljebb 1—2 évre előre segítik. Olyan feladatot kellene adni ezeken felül a BKV-nak és az ELGI-nek, hogy az egész reménybeli bauxitterület geofizikai kutatására dolgozzanak ki közösen kutatási koncepciót. A kis produktivítású területeken — mint láttuk — nem elegendő a mélység, vagy a fő tektonikai szerkezetek meghatározása, itt feltétlenül szükséges lenne a bauxittelepek vagy azok „tároló” szerkezeteinek közvetlen kimutatása is.

Szabadváry L-től kapott szóbeli tájékoztatás szerint erre ma csak a sekély területeken (mélység 30 m-nél kevesebb) van lehetőség — elsősorban a VLF-módszer alkalmazásával. Egymásfél éven belül a 30—200 m mélységű területeken is át lehet térni a bauxittelepek kimutatását célzó kísérleti mérésekre, megfelelő műszeres módszerfejlesztéssel (pl. elektromágneses frekvencia-szondázás, fúrás-fúrás közötti „átvilágítás” stb.). A 200—500 m mélységű területrészekben is van lehetőség sikeres geofizikai telep-előrejelzésre, de ez igen jelentős műszer- és módszerfejlesztést igényel, hiszen a legtöbb mérés felbontó képessége a mélységgel logaritmusan csökken. A Geofizikai Intézetnek megvan a szellemi kapacitása erre a továbbfejlesztésre. Azt is figyelembe kell venni, hogy a műszerfejlesztés napjainkban egyre költségesebbé válik, ezért jelenlegi gazdasági helyzetünkben legfeljebb a 200 m-ig terjedő

mérések módszer- és műszerfejlesztésére látok lehetőséget.

4. Sekély területeinken fokozottabban kellene alkalmazni a *távérzékelési módszereket* (légi-fényképezés, fotogrametria, úrfelvételek stb.). Kezdeti lépések már történtek ez irányban a BKV-nál 1980 és 1981-ben, de ezek ütemét fel kellene gyorsítani és fel kellene használni a MÁFI ezirányú tapasztalatait.

5. Felül kell vizsgálni a *felszíni geokémiai kutatás* lehetőségét — elsősorban az 50 m-nél sekélyebb területeken. Ezen a téren figyelembe kellene venni a legutóbbi évek szovjet és francia tapasztalatait.

6. Folytatni kell a BKV-nál az elmúlt években végzett *közvetlen fedő és fekvő fácies vizsgálatokat* [5., 10., 11], melyek egyes területeken megnövelhetik a felderítő fázisú fúrás telepítés hatékonyságát. Tóth K. legutóbbi értékelései az eocénnel fedett bauxitelfordulásokon már jelenleg is közvetlenül segítik a fúrás telepítést, pl. Nagytárkánypuszta és Bakonyoszlop térségében. Ezt kell más területekre is kiterjeszteni. A gerecei és a budai hegységi alsó eocén általalmozott dolomitösszletnek a MÁFI-ban folyó fácies vizsgálata megkülönböztetett fontosságú a bauxitkutatás számára (Tóth Á.).

7. Tovább kellene fejleszteni az összehasonlító teleptani kiértékelést az eddigi bányászati és kutatási adatok alapján a magyarországi bauxittelepek települési formájáról, méreteikről, alakjukról. Meg kell vizsgálni a fő teleptípusok térbeli elterjedését, és azt, hogy milyen összefüggés van az adott terület földtani felépítése és a bauxittelepülés között.

8. Fokozottan kell figyelembe venni a vízszintes irányú tektonikai elmozdulások hatását. E mozgások jellegét és méreteit, a bauxitkutatásra való közvetlen hatásukat a legutóbbi évek tektonikai kutatásai mutatták ki [7]. Külön kellene foglalkozni a bauxittelepek kialakulását befolyásoló preformáló tektonika szerepével a jelenleg folyó bányaműveletekben szerzett tapasztalatok alapján.

9. Jelentősen ki kell bővíteni a *bauxitösszlet közettani, ásványtani és geokémiai vizsgálatát* az utóbbi években kifejlesztett új vizsgálati és értékelési módszerekkel (vékonycsiszolat, pásztázó elektronmikroszkóp, mikroszonda stb.). Ezek a vizsgálatok elsősorban az ismert előfordulásokhoz csatlakozó területeken ígérnek eredményt.

10. Külön vizsgálatokat kell végezni arra vonatkozóan, hogy a korábbiakban említett kiugróan nagy produktivitású területszek („előfordulások”) milyen földtani környezetben lépnek fel és merre várható még hasonló földtani környezet. Meg kellene vizsgálni e kutatási téma keretében, hogy miként érnek véget e nagy produktivitású területek?

Mindezeket a különböző irányú vizsgálatokat együtt és egymást kiegészítő módon kellene ki-

értékelni. Ezt hasznosan segítheti a most indulóban lévő *országos szintű távlati kutatási főirány*: „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” címmel. Ennek egyik témacsoportja a bauxitkutatás.

Nagyfokú összefogásra és igen céltudatos szervező munkára van szükség, hogy a VI. öt-éves terv végéig a bauxitkutatás jelenleg is magas színvonalát a feladat megoldásához szükséges szintre emeljük. Úgy érzem, hogy ehhez megvan a kellő szellemi és anyagi kapacitás. Feltétlenül szükséges a Magyar Tudományos Akadémia, a Központi Földtani Hivatal és az Ipari Minisztérium összehangolt irányító tevékenysége, továbbá a tudományos és az ipari vonalon dolgozó szakgárda egymást segítő munkája. Ha ezt el tudjuk érni, úgy reális esélyt látok a magyar bauxitkincs közel teljes és gazdaságos megkutatására.

Befejezésül köszönetet mondok Fodor Bélának a számításaimhoz nyújtott segítségért, Császár Géznak, Haas Jánosnak, Kopek Gábornak és Tóth Álmosnak rétegtani és ösföldrajzi térképeik rendelkezésre bocsátásáért, Szabadváry Lászlónak a geofizikai kutatással kapcsolatos tanácsaiért.

IRODALOM

- [1] Császár G., Haas J.: A földtani térképezés szerepe a bauxitkutatásban. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. 47—53.
- [2] Haas J.: Rétegtan, öskörnyezeti elemzés és bauxitprognózis. MTA X. oszt. közleményei. 12/1—3. 47—59. (1979.)
- [3] Haas J.: A felsőkréta ugodi mészkő formáció a Bakonyban. MÁFI Évkönyve. LXI. 1—171. (1979.)
- [4] Kakas K., Nyerges L., Szabadváry L., Szantner F.: A bauxitkutatásban alkalmazott felszíni geofizikai mérési műszerek és eredmények áttekintése. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. 65—75.
- [5] Knauer J., Gellai M.: A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a Sümeg—Káptalanfa bauxitkutatási területen. Földtani Közöny. 108. 444—475 (1978).
- [6] Kopek G.: A Bakony-hegység ÉK-i részének eocéne. MÁFI Évkönyve. LXIII. 1. füzet. 1—176. (1980.)
- [7] Mészáros J.: Szerkezetföldtani vizsgálatok a bauxitkutatás szolgálatában (Halimba—Herend—Csehbánya közötti terület). Földtani Kutatás XXIII. 4. 9—12. (1980.)
- [8] Szantner F.: Magyarország reménybeli bauxitvagyona (1982. I. 1. állapot szerint) Kézirat BKV adattár.
- [9] Szantner F., Knauer J., Mindszenty A.: A magyarországi bauxitprognózis módszer elvei, gyakorlata és távlati fejlesztési irányai. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi, 1980. IX. 19—20. 55—63.
- [10] Tóth K.: Összefüggések a bauxit előfordulása és a közvetlen fedő eocén rétegek kifejlődése között. Általános Földtani Szemle. No—14. 133—143. (1980.)
- [11] Tóth K., Knauer Gellai M.: Földtani anyagvizsgálatok hatékony bauxitkutatás érdekében. A Bauxitkutatási szakmai napok előadásai. Balatonalmádi. 1980. IX. 19—20. 97—110.

A Rudabányai-hegység problémái

Az enyhén metamorf és zömében triász korú mellétei (Meliata-) sorozatnak a Dél-Gömörikum nem-metamorf perm—mezozoikumából álló szilicei (Silica-) takarója alatti felfedezése előtérbe helyezte azt a gondolatot, hogy a mellétei sorozat képződményei a szilicei takaró déli része és a Bükk-hegység paleozóos talapzata (a Szendrő—Upponyi-hegység) között elhelyezkedő, ÉÉK—DDNy-i csapású és Magyarország egyetlen vasércbányáját magába foglaló Rudabányai-hegységben is jelen vannak. A 30 évvel ezelőtti kutatási eredményekre visszapillantva, szerző történeti áttekintést ad e hegység rétegtani, hegység szerkezeti, teleptani, valamint ösföldrajzi viszonyainak megítélésében 1950. óta bekövetkezett változásokról. Ennek kapcsán felsorolja azokat a problémákat, amelyeket a hegységben és környezetében megindult új reambuláció során az említett relációkban — a magyar és szlovák geológusok szoros együttműködését is igénybe véve — meg kell oldani.

Az a kép, amely a Rudabányai-hegység földtani felépítéséről a közelmúltig bennünk élt, Vitális I. (1909), Koch A. (1904) és Pálffy M. (1924, 1929) úttörő munkái után elsősorban Balogh K. (1949, 1950, 1952a, b, c, 1953) Balogh K.—Pantó G. (1952, 1953), Pantó G. (1948, 1952 a, b, 1956, 1957), Pantó G.—Földváriné Vogl M. (1950) réteg-, szerkezet- és teleptani megfigyelésein alapult. A 70-es évek közepéig az ő — főleg makroszkópos észlelésekre támaszkodó — megállapításaiknak egyes részletei módosultak ugyan, ez azonban a 25 évvel korábban felállított koncepció lényegét alig érintette. 1975-ig rétegtanilag csak egyes rudabányai alsó-triász összletek és a szalonnai kvarcporfir korának helyesbítésére került sor (Mészáros M. 1954, 1961; Balogh K. et. al. 1975. p. 40—41; Balogh K.—Pantó G. 1959. p. 70; Juhász Á. 1964; Balogh K. 1964. pp. 450—451), és a Felső Bódva-völgy bázisos eruptívumainak alsó-kréta korát kérdőjeleztük meg. Hegység szerkezeti vonalon újabb szerzők (Molnár P. 1965, 1967; Hernyák G. 1977) — a Rudabánya és Martonyi környéki mélyfúrások tanulságait összegezve — az idősebb pikkelypászták létrejötté mellett azoknak az időben változó vergenciájú, fiatal, csapásmenti rátolódásoknak a szerepét hangsúlyozták, amelyek mentén különböző korú terciér képződmények csipődtek a triász képződmények közé; ezenkívül a harántvetőkre is nagyobb súlyt kívántak fektetni. Végül, annak a teleptani ellentmondásnak a kiküszöbölésére törekedve, amely egyfelől a hegység egyes részein mutatózó sziderites—szulfidos—baritos érceteknek werfeni és gutensteini képződményekből — azok kellő tektonikai előkészítése utáni — hidrotermális metasomatózissal történt keletkezése, másfelől a hidrotermák útjának kinyomozatlansága, illetve a létrejött telepek sztratiiform jellege (tehát a fiatalabb triász tagok meddősége) között fennáll, Csalagovits I. (1973 a, b)

az ércképződést a homokkőves feké és a karbonátos fedő eltérő kémizmusú vizeinek találkozási szintjében bekövetkezett ioncserékből javasolta levezetni.

Mindezek ellenére 1975-ig a Rudabányai-hegységet még teljes egészében a „dél-gömöri mészkőöv”^{*} részének tekintettük, amelyen belül a „rudabányai fácies”-nek eleinte az alsó-triásztól a ladini emelet végéig, később a felső-permtől a júliig terjedőnek vélt rétegsorát főleg csak a (permi)—werfeni—gutensteini—steinalmi rétegek feletti ladini—karni tuzkőves mészkő- és palafácies fellépése különbözteti meg a tőle NyÉNy-ra levő Aggteleki—Dél-szlovák Karsztétól.

Bár úgy látszik, hogy ez utóbbi Ny—K-i anti-és szinklinálisokból, valamint D-i vergenciájú, keskeny pikkelyvonulatokból álló tömege a Perkupa—14. sz. fúrás tanúsága szerint NyÉNy felől rátolódott a Rudabányai-hegység uralkodóan ÉÉK—DDNy-i irányú redőire és pikkelyeire, a kettő képződményei között sem rétegtani, sem szerkezeti szempontból nem láttunk kibékíthetetlen ellentéteket. Annak okát, hogy a Rudabányai-hegység szerkezeti csapásai zömükben hegyesszögben metszik az aggteleki csapásokat, az aggtelek—rudabányai mezozoikumnak a bükkhegységi talapzatnak számító és É-i vagy ÉNy-i vergenciájú uppony—szendrői paleozoikummal való ütközésében véltük megtalálni. Ezt az aggteleki és a rudabányai szerkezeti vonalnak különösen a Felső-Bódva-völgy két oldalán tapasztalható egymásba simulása és keveredése sem látszott cáfolni. Már csak azért sem, mert a bódvárakói Osztramos (Esztramos) kétségkívül anchimetamorf mészköveit — Vitális I. (1909) és Pálffy M. (1924, 1929) „karbon” minősítésével szemben — a rudabányai „ladini” összletbe osztottuk be, és benne a tuzkőves mészkövek különböző fajtáit is tartalmazó rudabányai fácies, illetve az aggteleki típusú wettersteini kifejlődés közötti átmenet bizonyítékát láttuk (Balogh K. 1950; Balogh K.—Pantó G. 1952, 1953 stb.). Sokáig úgy tűnt, hogy az a „rétegtani rend”, amit Balogh K. a Telekesi-völgy és a Telekes-oldal korábban a karbon és két triász emelet (sőt a liász!) között megosztott, sötétszürke palaösszletének a „ladini” emelet felső részében (majd a „ladini—alsó-karniban) való egyesítésével, Pantó G. segítségével kialakított, valóban helyes lehet. Pedig a hegység „ladini” emeletébe a Bódva-völgy K-i oldalának sok olyan vöröses, tuzkőves mészkőtagja is belekerült, amelyek idesorolását csupán azoknak a Telekes-völgyi palaösszlet fekvőjében

*a mai „szilicei takaró”

mutatkozó, tűzköves mészkőrétegekhez való makroszkópos hasonlósága (elsősorban tűzkő-tartalma) és a mészalgás steinalmi mészkő feletti helyzete indokolta. Az igazság azonban az, hogy a Telekes-völgyi tűzköves mészkövekből, vagy az azokra települő palaösszletből azóta sem sikerült jó megtartású makrofaunát gyűjteni. Még a Telekes-oldal országút menti, szürke, tömött szövetű „kvarcporfiros mészkő-konglomerátum” padjaiban talált, s a karbon ellenében határozottan triász korra utaló egyetlen „*Daonella*- vagy *Halobia*” lelet is csak töredék, amelyet — búbtájának hiányában — nem is lehet ennél pontosabban meghatározni!

Nem fordítottunk kellő figyelmet az Osztramos mészköveinek enyhén metamorfizált voltára sem, jóllehet elődeink nyilván emiatt helyezték azokat karbonba. A Telekes-oldali „karbon” törlésének kényszere azonban eleve bizalmatlanná tett bennünket *Vitális I.* és *Pálfy M.* idevonatkozó megállapításaival szemben. Ezért ezt a metamorfózist részben helyi tektonikai hatásoknak, részben az eleinte alsó-triász, később azonban kréta korúnak tartott Felső-Bódva-völgyi bázittestek (sajnos, azóta is homályban maradt) hatásainak tulajdonítottuk. Ez utóbbi kapcsolatot az Osztramos világos „wettersteini” mészköveiben ma is látható, diffúz, kovás hematiterek jelenlétére alapoztuk. Semmi lehetetlent nem láttunk tehát abban, hogy az Osztramos déli aljának D felől kövületes werfeni rétegekkel tektonikusan érintkező, barna tűzköves, sárgásbarna mészkövet a reá települt szürkésávós mészkővel együtt a „rudabányai ladíni összlet” aljához soroljuk, a hegy főtömegét alkotó és ma bányászat tárgyát képező világos, féligkristályos mészkövet pedig — az előbbiekre való települése és a szürkésávós mészkőből való fokozatos kifejlődése alapján — (ladíni) wettersteini mészkőnek tekintjük, amely mintegy hidat ver a rudabányai és az aggteleki faciesterületek között (*Balogh K.* 1950). Tehettük ezt, mert látszólag hasonló helyzetű (azóta „pszeudoreiflingi”-nek is nevezték) tűzköves és tűzkömentes szürke mészkövek a Dél-Szlovák Karszt számos helyén (Ardovo—Silická Brezova, Plešivecká planina, Koniart), de az Alsó-hegy (Dolný vrch) magyar oldalának K-i végén is fellépnek steinalmi (anisusi), ill. wettersteini (felső-ladíni—alsó-karni) mészkövek közötti (kétségkívül autochton) helyzetben (*Roth, Z.* 1939; *Balogh K.* 1940; *Bystrický, J.* 1964; *Kovács S.* 1979. stb.). Figyelmen kívül hagytuk azonban, hogy a rudabányai-hegységi „alsó-ladíni” mészkövek színe *nem mindig szürke*, hanem (főként a Bódvától K-re) vörös, vörösfoltos, barnás, és hogy *Pálfy M.* (1924, 1929) az utóbbiak zömét felső-triász korú hallstatti mészkőnek tartotta, bár ezt *Kovács S.*-nak (1976—77) csak 50 évvel később sikerült kövületekkel is bizonyítania. A szárhegyi vörösfoltos mészkővonulatnak a mészalgás steinalmi (anisusi) mészkő feletti helyzete alapján mégis némi joggal gondolhattunk arra, hogy a szalonai Bódvaszurdok K-i oldalára is áthúzódó „ladíni” palaösszletet K felé — legalább részben — ez a vörösfoltos, helyenként vörös tűzköves mészkő

helyettesítheti, hiszen hasonló mészkőrétegek kissé Ny-abbra, a Telekesi-völgy Ny-i mellékvölgyeinek sötét palaösszletébe zártan, többször is megismétlődnek. *Mesterséges feltárások híján*, pusztán a többé-kevésbé hézagos kibúváások — többségükben egyöntetű — dőlésadataira támaszkodva, valóban könnyű volt ezen ismétlődéseket rétegváltakozásnak minősíteni!

A „rudabányai fácies” rétegtani, ősföldrajzi és nagytektonikai problémái kezdettől fogva e „ladíni”-nak, majd a Rb—382. sz. fúrás *Halobia rugosa* Mojs. lelete (*Balogh K.* 1976) alapján „ladíni—alsó-karni”-nak tartott palaösszlet, valamint a rétegsor aljának evaporitjai és az erupatívumok körül csoportosultak.

A palaösszlet ősföldrajzi kapcsolatait már az 50-es évek elején két irányban kerestük. Természetesen a bükki üledékgyűjtő övvel való egykori összefüggés lehetősége vetődött fel határozottabban (*Balogh K.* 1950; *Balogh K.*—*Pantó G.* 1953. p. 654; *Balogh K.* 1964. p. 450—452; *Balogh K. et al.* 1975. p. 203). Ugyanakkor azonban *nyomatékosan hangsúlyoztuk a két hegység triáza közötti rétegtani és fejlődéstörténeti különbségeket is*, hiszen az alpi tektonikának az egykori üledékgyűjtő övekre gyakorolt hatásai miatt a közvetlen összefüggések megállapítása még ma sem lehetséges. *Mindazonáltal a délgömöri (mai nevén szilicei) és bükki kifejlődés közti kapcsolatot a rudabányai faciésen keresztül képeztük el.*

Sajátos, hogy a másik irányban — a Dél-Szlovák Karszt D-i részén szlovák geológusok által kimutatott mellétei (Meliata-) sorozat felé — történt kapcsolatterjesztésünk éppen az utóbbiak ellenállásán akadt el jó időre. *Pantó G.* (1956. p. 360) ui. — a *Balogh K.*-nal együtt tett szlovákiai tanulmányút benyomásai alapján — megjegyezte, hogy az akkoriban erősen vitatott korú mellétei „típusszelvény” a rudabányai anisusi—ladíni összlet anchimetamorf változata lehet. Bár *Pantó G.* e vélekedését *Kantor, J.* (1955), *Andrusov, D.*—*Kováčik, J.* (1955) és *Andrusov, D.* (1959. p. 83) is megemlítette, a közben fölfelé a bohúňovo—strelnicei gipsz—anhidrit összlettel is megtoldott mellétei sorozat (*Bystrický, J.*—*Fusán, O.* 1961) korát *Bystrický, J.* (1959, 1964) részint annak a kövületes alsó-werfeni rétegek alatti helyzete, részint pedig az *Ilavská, Ž.* (1965) által az utóbbiak fekvőjében észlelt evaporitos rétegekből meghatározott felső-permi *paly-nomorphák* alapján ítélte meg. Az általa feltételezett permi—legalsó-szkíta kor a mellétei sorozatnak a rudabányai középső—felső-triászal való párhuzamosítását tehát meghiúsította. Ehelyett *Andrusov, D.* (1959. p. 84) úgy vélte, hogy a mellétei „típusszelvény” és a Dél-Szlovák Karszt ezzel párhuzamosítható egyéb előfordulásainak bázisán levő világos, kristályos mészkő a Bükk-hegység alsó-werfeni világos mészköveinek ekvivalense. Ebben az egyébként teljesen alaptalan véleményben — amit némi módosítással *Bystrický, J.* (1964. p. 162) is átvett — jelent meg először a mellétei és a bükki triász szoros kapcsolódásának gondolata, amit ma — más alapon — *Kozur, H.*—*Mock, R.* (1973a,

b. 1977), Mello, J.—Polák, M. (1978) és Mock, R. (1975, 1978) annyira kihangsúlyoz. — Visszhang nélkül maradt ellenben Pantó G.-nak (1956. p. 360) az a kísérlete, hogy a rudabányai triász-t a Vepor „Föderata-sorozatát”-val vesse össze.

A rétegtani módosítások mindenesetre a mellétei analógiákra támaszkodva indultak meg.

A mellétei sorozathoz tartozónak vélt evaporitok mintájára ui. Mészáros M. (1954, 1961) az Aggteleki Karszt és a Rudabányai-hegység különböző pontjainak (Rudabánya, Alsótelekes, Martonyi, Tornakápolna, Perkupa) többnyire ugyancsak a werfeni rétegek alatt észlelt, de eleinte mégis alsó-szkitának tekintett (Pantó G. 1956. p. 344—346) gipsz—anhidrites rétegeit a felső-permbe helyezte. Ezt a kor megállapítást az újabban mélyült fúrások (Tornakápolna—2, Szín—1, Bódvaszilás—7, Bódvarákó—4) rétegsorai sem cáfolják. Mindazonáltal a magyar területek evaporitjainak perm korára közvetlen őslénytani bizonyítékokat találni mindmáig nem sikerült. Mindenesetre a Pantó G. (1956) által Rudabányán megkülönböztetett négy „seisi” képződménycsoportból ma csak az ún. „tarka homokkő”-vet tartjuk alsó-werfeninek. Az efelletti „vöröscsíkós márga és homokkő” — campili jellegű ősmaradványai miatt — a még feljebb következő „kékesszürke márga”-val, a „szürke mészmárga- és lemezes mészkő”-vel, valamint a „lemezes mészkő és dolomit” csoporttal együtt már a felső-szkitába tartozik (Balogh K. et al. 1975. p. 41—43 és 46). Kérdés azonban, hogy ezek a bányaterületen megállapított egységek mennyiben követhetők a hegységnek metasztatizált mentes részein is.

A rudabányai fácies következő két kőzet-retegtani egységének összetételéről és koráról alkotott véleményünk előreláthatólag csak két irányban fog változni: a) a steinalmi dolomit a déli hegység részben sem alkot önálló rétegtani szintet; b) egyes — még megerősítésre szoruló jelek szerint lehetséges, hogy a gutensteini és a steinalmi összletet az eddiginél némileg idősebbeknek kell majd minősítenünk, s a gutensteini rétegek egy részének a felső-szkitába való lenyúlásával szemben a steinalmi összlet felső határa valószínűleg a pelsői alemeleten belül lesz megvonható (Kovács S. 1976/77).

Nagyobb problémák fűződnek a platformüledékeket fedő mélyebb vízi rétegösszletkehez. A Telekesi-völgy Ny-i oldalán és egyebütt az országos alapszelvényprogram keretében kezdeményezésünkre létesített árkok, bemetszések, valamint fúrások anyagának eddig még be nem fejezett mikropaleontológiai vizsgálata ui. valószínűvé tette, hogy a rudabányai „ladini—alsó-karni” palák típusú területén egy olyan, változatos összetételű (és emellett NyÉNy-i irányból bizonyára többszörösen fel is pikkelyezett) medenceüledéksorral van dolgunk, amely rétegtanilag a pelsői tetjétől legalább a nóriig terjed (Kovács S. 1976/77), egy része pedig a jurába is átnyúlik (Kozur, H. szóbeli közlése). Nem lenne tehát indokolatlan a palaösszletbe zárt kvarcporfirteket és kvarcporfiros mészkőkonglomerátumot is a jurába sorolni. További kérdés azonban, mit szabad a rudabányai palaösszlet

1949-ben megállapított egyéb előfordulásai közül a Telekesi-völgy és a Telekes-oldal képződményeivel azonosítani. Arra, hogy a Szárhegy hallstatti mészköve nem lehet a telekes-oldali palák és homokkövek helyettesítője, már utaltunk. A Szalonna—4. sz. fúrás alapján az is valószínű, hogy a telekes-oldali palákat, ill. a dunna-tetői szinklinális magjának — egyébként igen rosszul feltárt — tűzköves mészköveit egy nagyjából Ny—K-i irányú vetődés különíti el egymástól; ennek pontos lefutását a közeljövő térképezési munkálatainak kell megállapítaniuk. A hegység K-i oldalán, a szuhogyi Nagy-hegytől a tornaszentandrás templomdombig húzódó, de a telekes-oldalival szemben archimeta morf palasáv összetételét még nem elemeztük oly mértékben, hogy külön tartását biztosra vehetnők. E sáv mészkőtagjainak az Osztramos D-i oldalán levő tűzköves mészkőhöz való hasonlósága azonban azt a gyanút kelti, hogy ezek (az Osztramos közeteivel együtt) esetleg már az idáig Szlovákiára szorítkozónak vélt mellétei tektonikai egységhez tartoznak.

A mellétei egység fogalma az azokból az enyhén metamorf rétegsorokból alakult ki, amelyek az észak-alpi jellegű zilicei takaró nem-metamorf triász—júra képződményei alatt foglalnak helyet, s amelyeket korábban települési helyzetük és átkristályodottságuk következtében túlnyomórészt az újpaleozoikumba osztottak be. Triász (sőt júra) korukat a belőlük kioldott Conodonták és Radiolariák bizonyítják (Kozur, H.—Mock, R. 1973a, b; Mock, R. 1975; Mello, J. et al. 1975; Mello, J.—Mock, R. 1977 stb.). Sajnos, ennek a faunája alapján dinári jellegűnek mondott egységnek a rétegtani egymásutánját — tektonikus szétszabdaltsága miatt — ma még csak kevésbé ismerjük. Rétegsorát a rožnava—železniki (valamint brusniki) konglomerátummal és a stitniki felső-perm—alsó-triászsal (?) kezdik ugyan, de a rétegsor magasabb részeinek ezekkel való kapcsolata egyelőre nincs igazolva. Pedig ez azt jelentené, hogy a s. 1. mellétei sorozat a Szepes—Gömöri Érchegység központi részéhez tartozó, kambro-szilur gölnici sorozat közvetlen üledékburka, amelyen a zilicei takaró nem-metamorf mezozoikum a É felől tolódott át. Határozott következtetéseket azonban egyelőre még nem lehet levonni. Némelyek pl. Dobšínánál, sőt azon túl igyekeznek megvonni a mellétei egység É-i határát (Varga, I. 1971). Ugyanakkor az egyes ide sorolt szelvények összetétele nincsen összehangolva. A mellétei igen vastag világos kristályos mészkő fedőjében mutatkozó vörös (cordevolei—júli) radiolaritok és kovás mészkövek egyebütt nem láthatók. A mellétei rétegsor tetejének sötét palái helyett a torna-völgyi tektonikai ablak területén karni—nóri korú, szürke, tűzköves mészkövekkel találkozunk, s a bázisos eruptívumokkal és azok tufaival tűzdelt palaösszlet itt a ladini(?)—júli intervallumot tölti ki. Még bonyolultabbá válik a mellétei egység rétegsora, ha a fentiek mellé a jolsvai, a radzimi, a jaklovcei vagy a hidvérgárdói, ill. žarnovi szelvényeket is odahelyezzük (Mello, J. et al. 1975; Mello, J.—Mock, R. 1977). A rétegsorok ily tetemes eltérései csak a leülepedési körülmények

hirtelen változásaival magyarázhatók. Feltehető, hogy ezek előidézésében ama bázittestek benyomulásának és tenger alatti kitérésének is szerepük volt, amelyek többé-kevésbé átalakult (szerpentesedett, kloritosodott, a tektonikailag erősen igénybevett zónákban pedig glaukofánosodott) maradványai sok helyről ismeretesek. Ez idő szerint talán éppen ez a bázisos (némelyek szerint ofiolitos) eruptív tevékenység az a jel, amely a mellétei egység rétegsorát az aggteleki—szilicei egység déli peremének (Balogh K.—Kovács S. 1981) és a Rudabányai-hegységnek többé-kevésbé hasonló, medencebeli üledéksoyaitól elsődlegesen megkülönbözteti. A szőlőszárdói és a teleges-oldali rétegsorokból ui. idáig csak savanyú vulkanitokat és ezek tufáit ismerjük. A Felső-Bódva-völgy, Tornakápolna, Szín és Rudabánya *többször* felső-permi (?) anhidritek társaságában megjelenő diabáz-, nátrongabbro- és szerpentinittestei ugyan — a „Haselgebirge” és a choçi takaró melafiros permjének mintájára — azt a látszatot keltik, mintha feltörésük és a medencealakulásnak az evaporitok jelezte kezdeti stádiuma között genetikai összefüggés lett volna. Ennek azonban a következő tények ellene mondanak:

1. A bódvarákói nátrongabbro Balogh Kadosa szóbeli közlése szerint a felső-permnél jóval fiatalabb (kb. 203 millió éves).

2. A Szín—1. fúrás evaporitösszletében, amelyet pedig számos diabáztest közbeiktatódása tarkított, 1200 fúrás vastagságon belül sem észleltek vulkáni tufát vagy tufitot.

3. Több újabb fúrás (Bódvarákó—4, Bódvaszilás—7, Meliata—1) többszáz m vastag evaporitösszlete *semmiféle* eruptív törmelékot nem tartalmaz.

Valószínű tehát, és ezt a perkupai bányaműveletek szelvényei is alátámasztják, hogy a *permi* (?) evaporitok és a bázisos eruptívumok érintkezése — akár szlovák, akár magyar területen észlelték is azt — *mindenütt tektonikus*. A mellétei egység részben szerpentesedett és kétségkívül szétszakított eruptív testeinek a felletük mozgó szilicei takaró csúszófelületül szolgáló evaporitösszletébe való beagyúródása egyáltalán nem tekinthető mechanikai képtelenségnek.

Ezen elképzelésnek az igazolódása egy csapásra eltüntetné azokat a fenntartásokat, amelyek a szilicei típusú alsó-triász fekvőjében levő evaporitösszletek hovatartozása tekintetében ma még fennállnak. Hogy ezt a döntést ma még nem lehet meghozni, azért az alábbi tények felelősek:

a) A Meliata—1. sz. fúrás többszáz m vastagságú (mellétei sorozatbeli) anisusi (?) világos kristályos mészköve alatt előbb néhány m-nyi gutensteini típusú (de bitumenszagot már nem adó) szürke dolomitba, majd vastag anhidrites összletbe jutott, amely szemre csak meddő kőzeteinek tömöttebb voltával különbözik az egyidejűleg mélyült Bódvarákó—4. sz. fúrás evaporitjaitól. Bár az érintkezés tektonikus jellege mind a dolomit erősen igénybevett volta, mind a metamorf werfeni rétegek hiánya következtében

nyilvánvaló, egyelőre mégsem lehetünk biztosak afelől, hogy az észlelt evaporitok nem a mellétei egység tartozékai-e.

b) Bár föltehető, hogy a mellétei egység a Volovec-masszívum gölnici (porfiroidos) egységének a buroksorozata, a mellétei egység talapzatát sem a szilicei takaró alól áttörésszerűen kibúvó tektonikai ablakok, sem a Rudabányai-hegység területén nem ismerjük; e tekintetben a hegység szlovákiai végződésén telepített Žarnov—1. sz. fúrás sem hozott eredményt. Pedig e talapzat megismerése alapvető fontosságú lenne mind az említett rétegtani kérdések, mind a mellétei egység és a Bükk ősföldrajzi—fejlődéstörténeti kapcsolódása körüli elméletek szempontjából.

A rudabányai-hegységi triászban a bükki mezozoikum talapzatát alkotó oppony—szendrői paleozóikumra való rátolódásával már korábban is számoltunk (Balogh, K. 1952b. p. 6). Lehetséges azonban, hogy viszonylag fiatal mozgásról van szó. Igen fontos lenne tehát a rátolódás korának kellően dokumentált igazolása. Azok a fúrás magok azonban, amelyeken ez ellenőrizhető lenne, a minták helytelen kezelése következtében megsemmisültek, és pótlásukra újabb fúrás(oka)t kellene telepíteni.

A Volovec-masszívum és a szendrői paleozóikum érintkezési övéről, az Andrusov-féle (1975) kárpáti szelvény vonatkozó részének „nem metamorf paleozóikum”-ból (?) álló „rudabányai blokk”-járól ez idő szerint semmi konkrét adatunk nem lévén, a mellétei mezozoikumnak a bükkivel való azonosítása korántsem olyan egyszerű kérdés, mint azt egyesek képzelik. Ma még a bükki mezozoikum rétegtana sem teljesen tisztázott, mennyivel többet kell azonban még tenni a mellétei mezozoikum tisztázásáért! Még jelenlegi tudásszintünkön is csak bizonyos párhuzamosságokról beszélhetünk, a teljes azonosság azonban eleve kétségbe vonható. A bükki mezozoikum története mélyen beleágyazódik a hegység újpaleozóos (devon—karbon—perm) előtörténetébe, amely kétségkívül tetemesen különbözik a Volovec-masszívumétól. E különbségek áthidalása céljából nélkülözhetetlen lenne a Volovec-masszívumot D-ről határoló roznyói vonal (öv) szerepének a mainál pontosabb megvilágítása. Az eddigieknél lényegesen több adattal kellene rendelkezünk tehát ahhoz, hogy a mellétei egység és a Bükk rétegtani—ősföldrajzi korrelációját reális alapokra helyezhessük!

Az aggtelek—szilicei mezozoikumot részint faciéseinek hasonlósága, részint ősmaradványtársaságának (főleg *Conodontáinak*) jellegei alapján az Északi Alpok déli takaróegységeivel szoros összehasonlítani. E tetszetős elképzelés szerint ezen „észak-alpi” jellegű üledékgyűjtő sávhoz dél felé csatlakoztak azok a (rudabányai és mellétei) medencerészek, amelyeket mélyvízi fáciesek és tengeri vulkanizmus mellett a „dinári” faunaelemek elszaporodása jellemez. Ennek megfelelően a szilicei takarónak É-ről D felé kellett mozognia, hogy a mellétei típusú medenceüledékek fedőjébe kerülhessen. Ez a hallstatti takaróval éppen ellentétes mozgásirány (amit a

szilicei takaró zömében számos korábbi megfigyelés is igazolni látszik), valamint az a tény, hogy „dinári”-nak mondott faunaelemek a szilice—aggteleki mezozoikumából sem hiányzanak, megköveteli: a) a „dinári” jelző használatának jövőbeli pontosítását (amit elsősorban a *Conodont*-fajok *térbeli* elterjedésének alaposabb megismerésétől remélhetünk; b) a ma már többféleképpen értelmezett gail-völgyi „sebhely” tényleges szerepének, valamint magyarországi és nyugat-kárpáti folytatásának tüzetesebb megismerését (ez természetesen csak az egész alp—kárpáti és dinári rendszer egysége szemlélete útján válik lehetségessé); c) a szilicei takaró egyes — a rozsnói vonal szomszédságába eső — részletei ma jobbra figyelmen kívül hagyott, de létező É-i irányitottságának magyarázatát.

Rudabányai területen maradvá, a hegység tektonikájának jelenleg az az alapkérdése, hogy kimutatható-e ebben a keskeny zónában — a szilicei platformfáciesnek a rudabányai medencefáciesbe való átmenetét feltételezve, amire a Szőlőszárd—1. sz. fúrás nyújt példát — a szilicei takaró folytatása és a mellétei autochton. Ha igen, akkor az a következő kérdés, hogy a hidrotermális eredetű, sziderites—szulfidos ércesedés melyik tektonikai egységhez, és a tektonizmus mely fázisához (fázisaihoz) kötődik. Részletes teleptani vizsgálattal fel kell deríteni az ércesedés lefolyását, meg kell állapítani, hogy a sziderites ércesedés folyamata valóban elkülönült-e a szulfidos—baritosétól. Fel kell deríteni ennek kapcsán az osztramosi mészkő kovás hemetitereinek a Felső-Bódva-völgy bázisos eruptívumaihoz való viszonyát, meg kell világítani az alsó-werfeni homokkőösszlet „savanyú pátvasérc” és a deakbányai üledékes sziderit keletkezési körülményeit! A mai műszerezettség szinten újból meg kell vizsgálni a meddő kőzetek ércesedést kísérő dolomitosisának mérvét; meg kell világítani, miért szorítkozott a metasomatózis az alsó-triász és a gutensteini rétegösszletre.

Tisztázni kell továbbá a neotektonikus mozgásoknak az idősebb szerkezeti formákra gyakorolt hatását, mert ez mind a rudabányai ércmező *Pantó G.* (1956) által hangsúlyozott és kétirányú mozgásokból levezetett „háztető szerkezet”-ének kialakulása, mind az ércesedés korának behatárolása, mind az ércetek utólagos feldarabolódása szempontjából döntő s a hegység kereteit messze túlhaladó, nagy jelentőségű megállapításokat eredményezhet.

A mellétei egység és a szilicei takaró fogalmának megalkotása óta a Rudabányai-hegység tektonikája olyan kritikai felülvizsgálatra szorult, amely az itteni ércesedés allochton voltát is komolyan mérlegeli. Az új hegységmodell megalkotását előkészítő rétegtani, mikrofaciológiai, tektonikai és teleptani vizsgálatok keretei a hegység és környezete 1 : 10 000 méretarányú újratérképezésével adva vannak. Mivel azonban a felvetett problémák túlterjednek az országhatáron, azok megoldása csak a szlovák és a magyar geológusok megértő és vállalt együttműködésétől remélhető.

- Andrusov, D.* 1959: Geológia Československých Karpát. 2. 316 p. Bratislava.
- Andrusov, D.* 1975: Aperçu bref du bati des Carpathes Occidentales. — Dokumenty z X. jubil. zjazdu KBGA. pp. 95—108. Bratislava.
- Andrusov, D.—Kováčik, J.* 1955: Hlavonožce triasu Slovenska a rozdeľenie slovenského triasu. — The Carpathian Mesozoic Fossils. Part II. Triassic Cephalopods of Slovakia and the Stratigraphic Sequence of the Triassic. — Geol. Sborn. 6. 3—4. pp. 258—301. Bratislava.
- Balogh K.* 1940: Adatok Pelsőcardó környékének földtani ismeretéhez. — Tisia 4. pp. 149—200. Debrecen.
- Balogh K.* 1949: A Bódva és a Sajó közötti barnakőszénterület földtani viszonyai. — Braunkohlenrevier zwischen Bódva und Sajó in Nordungarn. — Föld. Közl. 79. pp. 270—286. Budapest.
- Balogh K.* 1950: Az északmagyarországi triász rétegtana. — Földt. Közl. 80. pp. 231—237. Budapest.
- Balogh K.* 1952a.: Rudabánya környékének földtana. — La géologie des environs de Rudabánya. — Relat. annuae Inst. Geol. Publ. Hung. 1948. pp. 121—125. Budapest.
- Balogh K.* 1952b.: A rudabányai vasércvonalat hegyszerszerkezete. — MTA Műszaki Tud. Oszt. Közlem. 5. 3. 9. p. Budapest.
- Balogh K.* 1952c.: Die Tektonik des eisenerzführenden Gebirgszuges von Rudabánya. — Geologie. 1. pp. 219—220. Berlin.
- Balogh K.* 1953: Földtani vizsgálatok az észak-borsodi triászban. — Recherches géologiques dans la triasique de la partie septentrionale du département de Borsod. — Rel. annuae Inst. Geol. Publ. Hung. 1950. pp. 11—16. Budapest.
- Balogh K.* 1964: A Bükkhegység földtani képződményei. — Die geologischen Bildungen des Bükk-Gebirges. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 48. 2. pp. 243—719. Budapest.
- Balogh K.* 1976: Pelecypods from the Late Triassic of the South-Gemericum I. — Acta Mint. Petr. Szeged. 22. 2. pp. 285—296. Szeged.
- Balogh K. et al.* 1975: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. M—34—XXXIII. 277. p. Budapest.
- Balogh K.—Kovács S.* 1981: A Szőlőszárd—1. sz. mélyfúrás. — Rel. annuae Inst. Geol. Publ. Hung. 1979.
- Balogh K.—Pantó G.* 1952: A Rudabányai-hegység földtana. — La géologie de la montagne de Rudabánya. — Rel. annuae Inst. Geol. Publ. Hung. 1949. pp. 135—154. Budapest.
- Balogh K.—Pantó G.* 1953: Mezozoikum severného Maďarska a prílehlých časti Jihoslovenského krasu. — Sborn. ústř. úst. geol. 20. (oddíl geol.). pp. 613—660. Praha.
- Balogh K.—Pantó G.* 1959: Északmagyarországi mezozoós hegységei. — Kiránd. vez. a magyarorsz. Mezozoós Konfer. résztvevői számára. pp. 66—89. Budapest.
- Bystrický, J.* 1959: Beitrag zur Stratigraphie der Gebirges Slovensky Kras. (Über das Alter der „Meliata Serie”). — Geol. práce, Zprávy 15. pp. 19—25. Bratislava.
- Bystrický, J.* 1964: Slovensky kras. — Stratigraphie und Dasycladaceen des Gebirges Slovensky kras. 204. p. Bratislava.
- Bystrický, J.—Fusán, O.* 1961: O sádrovcovo-anhydritových ložiskách Slovenského krasu. — Geol. průzkum. 3. 8. pp. 225—227. Praha.
- Csalagovits I.* 1973a: A Rudabánya környéki triász összlet geokémiai és ércgenetikai vizsgálatának eredményei. — Rel. annuae Inst. Geol. Publ. Hung. 1971. pp. 61—90. Budapest.
- Csalagovits I.* 1973b: Stratigraphically controlled Triassic ore mineralization, a genetic model based on Hungarian geochemical investigations. — Acta Geol. Ac. Sci. Hung. 17. pp. 39—48. Budapest.
- Hernyák G.* 1977: A Rudabányai-hegység szerkezeti elemzése az elmúlt 20 év kutatásai alapján. — Structural analysis of the Rudabányai Mountains

- in the light of the last twenty years of research. — *Földt. Közl.* 107. 3—4. pp. 368—374. Budapest.
- Ilavská, Z.* 1965: K otázke veku meliatskej série. — *Zprávy o geol. vysk.* 1964. pp. 31—32. Bratislava.
- Juhász A.* 1964: A Rudabányai-hegység kvarcporfír közeteknek összehasonlító vizsgálata. — *Földt. Közl.* 94. pp. 331—326. Budapest.
- Kantor, J.* 1955: Diabase des Südslovakischen Mesozoikums. — *Geol. práce.* 41. pp. 77—99. Bratislava.
- Koch A.* 1904: A Rudabánya—Szent-Andrási hegyvonulat geológiai viszonyai. — *Mat. term.-tud. értesítő.* 22. p. 132. Budapest.
- Kovács S.* 1976/77: A triász magasabb része. — *In Balogh K.—Kovács S.*: Előzetes jelentés a rudabányai-hegységi triász vizsgálatáról. p. 34—113. Szeged. (Kézirat)
- Kovács S.* 1977: New conodonts from the North Hungarian Triassic. — *Acta Miner. Petr.* Szeged. 23. 1. pp. 77—90. Szeged.
- Kovács S.* 1979: A dél-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtani felépítése. (Geological buildup of the Hungarian part of the South Germanian Alsóhegy; Silica nappe, Western Carpathians.) — *Disc. Paleont.* 24. pp. 33—58. Budapest.
- Kovács S.* 1981: A triász hallstatti mészkő fácies ősföldrajzi jelentősége az északalpi fáciesrégióban. — *Földtani Közöny.* 111. Budapest.
- Kozur, H.—Mock R.* 1973a Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Wertkarpäten. — *Geol. Pal. Mitt.* 3. 2. pp. 1—14. Innsbruck.
- Kozur, H.—Mock, R.* 1973b: Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie. — *Geol. Zborn.* 24. 2. pp. 365—374. Bratislava.
- Kozur, H.—Mock, R.* 1977: Conodonts and Holothurian sclerites from the upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains (North Hungary). — *Acta Min.—petr.* 23. 1. pp. 109—126. Szeged.
- Mahel', M.* 1980. A kárpáti egységek és a Magyar Masszívum viszonya. — *Földtani Kutatás.* 23. 3. p. 5—10.
- Mello, J. et al.* 1975: Mladšie paleozoikum a mezozoikum gemerika a priľahlej časti Ciernej hory. — *Mineralia slovaca.* 7. 4. pp. 29—63. Spišská Nová Ves.
- Mello, J.—Mock, R.* 1977: Nové poznatky o triase čs. časti Rudabaňského pohoria. — New Data on the Triassic from Czechoslovak part of the Rudabánya Mts. — *Geol. Práce, Správy* 68. pp. 7—20. Bratislava.
- Mello, J.—Polák, M.* 1978: Facial and paleogeographical outline of the West Carpathians Middle Triassic. Illyrian—Longobardian. — *In: Paleogeographical evolution of the West Carpathians.* pp. 301—314. Bratislava.
- Mészáros M.* 1954: Előzetes jelentés a perkupai gipszkutatásról. — *Rel. annuae Inst. Geol. Publ. Hung.* 1953. pp. 277—284. Budapest.
- Mészáros M.* 1961. A perkupai gipsz—anhidrit-előfordulás földtani viszonyai. — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 49. 4. pp. 939—949. Budapest.
- Mock, R.* 1975: Über Trias-Conodonten und einige Probleme der Trias-Stratigraphie der Westkarpäten. — *Miner. slovaca.* 7. 1. pp. 27—34. Spišská Nová Ves.
- Mock, R.* 1978: Nové poznatky o južných častiach Západných Karpát. — Knowledge Recently Gained about the Southern Parts of the West Carpathians. — *In: Paleogeografický vyvoj Západných Karpát.* pp. 321—342. Bratislava.
- Mock R.* 1980: Újabb földtani ismeretek és nézetek a Belső-Nyugati-Kárpátokról. — *Föld. Kut.* 23. 3. p. 11—15.
- Molnár P.* 1965: A Rudabányai-hegység földtani kutatásának eredményei. I. Martonyi vasércbánya ércföldtani viszonyai — *Borsodi Műszaki Élet* 10. 2. pp. 11—20. Miskolc.
- Molnár P.* 1967: A rudabányai ÉK-i kutatási terület földtani és teleptani viszonyai. — *A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei.* 15. pp. 151—174. Miskolc.
- Pantó G.* 1948: Szerkezeti és ércképződési megfigyelések a rudabányai vasércvonulaton. — Structural control of metasomatism in the iron ore deposits of the Rudabánya region. — *Relat. annuae Inst. Geol. Publ. Hung. B) Disputationes.* 10. pp. 77—105. Budapest.
- Pantó G.* 1952a: Bányaföldtani tanulmány Rudabányán és környékén. — Contributions to the geology of the Rudabánya iron ore distr. — *Rel. annuae Inst. Geol. Publ. Hung.* 1948. pp. 127—135. Budapest.
- Pantó G.* 1952b: Le fer en Hongrie. — Symposium le fer. 2. pp. 227—246. Alger. 19. Congr. Geol. Internat.
- Pantó G.* 1956: A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. — Constitution géologique de la chaîne de minerai de fer de Rudabánya. — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 44. 2. pp. 327—635. Budapest.
- Pantó G.* 1957: A rudabányai vasérctelep földtani leírása. — *In: Pantó E.—Pantó G.—Podányi T.—Moser K.*: Rudabánya ércbányászata. pp. 22—275. Budapest.
- Pantó G.—Földváriné Vogl M.* 1950: Nátrongabbro a Bódva-völgyben. — New Occurrence of Ophiolitic Gabbro in the Bódva-vally (North-Hungary). — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 39. 3. pp. 1—16. Budapest.
- Pálfy M.* 1924: A Rudabányai-hegység geológiai viszonyai és vasérctelepei. — *M. k. Földt. Int. Évk.* 26. 2. pp. 1—24. Budapest.
- Pálfy, M. v.* 1929: Geologie und Eisenerlagerstätten des Gebirges von Rudabánya. — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 26. 2. pp. 157—191. Budapest.
- Roth, Z.* 1939: Géologie des environs de Silica près Rožňava. — *Bull. internat. Acad. Sci. Boheme.* 49. p. 1—20. Praha.
- Varga, I.* 1971: Vzťahy Iubeniciko—margecianskej línie, rožňavskej línie a štítnického zlomu. — *Geol. práce, Správy* 57. p. 223—230. Bratislava.
- Varga I.—Grecula P.* 1980: Nagyszerkezeti választóövezetek a Nyugati-Kárpátok belső oldalán. — *Földt. Kut.* 23. 3. p. 17—22.
- Vitális I.* 1909: A Bódva—Torna-köz környékének földtani viszonyai. — *M. k. Földtani Int. évi jel.* 1907. p. 45—49. Budapest.

A Tokaji-hegységi perlikutatás és prognózis eredményei

A duzzasztott perlit sokoldalú felhasználási lehetősége következtében egyre növekvő nyers perlit kereslet biztosítására 1970-ben indult meg a Tokaji-hegységben a korábbi térképezés során megismert perlit-előfordulások prognosztikus perlitkészleteinek felmérése. Itt most az 1978—1980 között végzett fúrásos kutatások eredményeiről számolunk be, melyek lényegében a hegység összes jelentősebb perlit-előfordulására kiterjedtek. Ezek alapján a Telkibánya, Nagybózsva, Nagyhuta környéki terület továbbkutatása indokolt elsősorban.

A nagy SiO₂ tartalmú kőzet üveges változata, a perlit hevítés hatására víztartalmát robbanás-szerűen leadja és eredeti térfogatának tíz—tizenötszörösére duzzad. A duzzasztott perlit sokoldalú felhasználási lehetősége (építőipar, vegyipar, földművelés stb.) következtében egyre növekvő nyers perlit kereslet kielégítésére indult meg 1970-ben a Tokaji-hegységben, Közép-Európa savanyú vulkáni kőzetekben egyik leg-gazdagabb területén, a korábbi földtani térképezés során megismert perlit-előfordulások prognosztikus perlitkészleteinek felmérése.

A riolitot összetételű vulkanosság kőzetei, melyek közé a perlit is tartozik, a Tokaji-hegységben felszínen három jelentősebb foltban található (1. ábra). Amint a térképvázlatról is jól látható, ezek közül az északi, a Pálháza—Telkibánya közé eső a nagyobb, a középső, Erdőhorvát—Erdőbénye között már kisebb, a déli pedig több, kisebb riolit-előfordulásból áll. Felszíni kiterjedésének megfelelően elsősorban az északi riolitterület vulkáni üvegváltozatai a jelentősebbek.

Több térképező-, egy szerkezetkutató- (Erdőhorvát 13) és egy alapfúrás (Kishuta—1) rétegsora alapján ezek keletkezésére, földtani helyzetére, szövetére, belső szerkezetére vonatkozóan már a földtani térképezés során számos adatra szert tettünk. [14.]

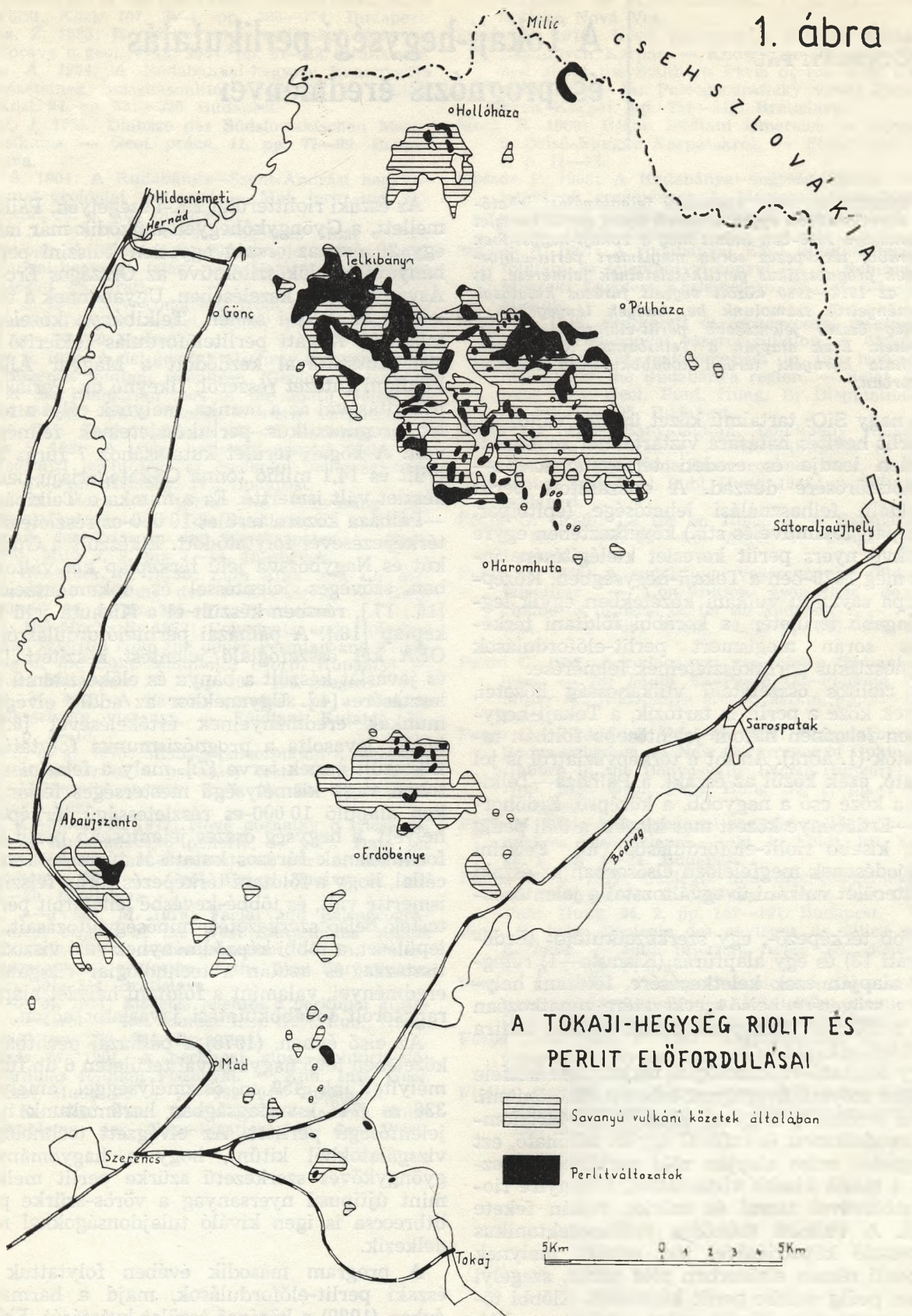
Így földtani-vulkanológiai tekintetben kétféle perlites szövetű üvegtípust lehetett elkülöníteni. Egyik eredetileg nagyobb könnyenilló-tartalommal rendelkezett és tufával együtt található, ezt jellegzetes színe alapján zöld perlitnek neveztük; a másik kisebb víztartalmú, többnyire riolit hablárvával társul és szürke, ritkán fekete színű. A vulkáni működés vulkanotektonikus depresszió képződésével járt együtt, melynek központi részén elsősorban zöld perlit, szegélyi részén pedig szürke perlit képződött. Előbbi tömege, vastagsága kisebb, mint a szürke perlité, melynek vastagsága gyakran megközelíti a 100 m-t is és horizontális kiterjedése elérheti a 3 km²-t. Igen ritkán barnás, gyantaszínű üveg is megfigyelhető, a perlitestek szegélyzónájában pedig az autobreccsásodás, a horzsakövesedés, oxidáció következményeként a vörös-szürkefoltos horzsaköves perlitbreccsa.

Az északi riolitterület ÉK-i szegélyén, Pálháza mellett, a Gyöngyköhegyen működik már mintegy 20 éve az ország egyetlen külszíni perlitbánya és előkészítőműve az Országos Érc- és Ásványbányák kezelésében. Ugyanennek a területnek az ÉNy-i szélén, Telkibánya közelében található Kögáti perlitelőfordulás felderítő fázisú kutatásával kezdődött a Magyar Állami Földtani Intézet részéről, Ilkény dr. Perlaki E. irányításával a munka, melynek célja a terület prognosztikus perlitkészleteinek felmérése volt. A kögáti terület kutatásához 7 fúrás mélyült és 14,1 millió tonna C₂-kategóriájú perlitkészlet vált ismertté. Ez a munka a Telkibánya—Pálháza közötti terület 10 000-es részletességű térképezésével folytatódott. Elkészült a Gunyakút és Nagybózsva jelű térképlap két változatban, szöveges jelentéssel és dokumentációval [15., 17.], részben készült el a Kishuta jelű térképlap [18.]. A pálhazai perlitelőfordulásról az OÉÁ két összefoglaló jelentést készített [25.] és javaslat készült a bánya és előkészítőmű fejlesztésére [4.]. Ugyanekkor az addig elvégzett munkák eredményeinek értékelésével [6.] a MÁFI javasolta a prognózismunka folytatását. Elkészült ennek terve [7.], mely a felszíni adatokon vagy kismélységű mesterséges feltárásokon alapuló 10 000-es részletességű térképezés helyett, a hegység összes jelentősebb perlit-előfordulásának fúrásos kutatását tűzte ki azzal a céllal, hogy a földtani térképezés során felszínen ismertté vált, és többé-kevésbé lehatárolt perlitestek belső szerkezetét, minőségváltozásait, települését, a többi képződményhez való viszonyát tisztázza, és azután a technológiai vizsgálatok eredményei, valamint a földtani helyzet alapján rangsorolt továbbkutatási javaslatot adjon.

Az első évben, (1978) a pálhazai perlitbánya közelében lévő nagybózsvai területen 6 db fúrás mélyítettünk 452 m összmélységgel, amelyből 336 m (74%) vastagságban harántoltunk ipari jelentőségű perlitet. Az elvégzett technológiai vizsgálatokból kitűnt, hogy a hagyományos, gyöngyköves szerkezetű szürke perlit mellett, mint új típusú nyersanyag a vörös-szürke perlitbreccsa is igen kiváló tulajdonságokkal rendelkezik.

A program második évében folytattuk az északi perlit-előfordulások, majd a harmadik évben (1980) a középső terület kutatását. Ebben a periódusban 38 db, tehát a 3 év alatt összesen 44 d bfúrás mélyült le.

A harántolt képződményekből a minőségi változásoknak megfelelően átlagolt mintát vettünk, a nagyobb összefüggő, azonos minőségű szakaszokból pedig 3—6 m-ként a szakasz minden méteréből az illető vizsgálathoz szük-

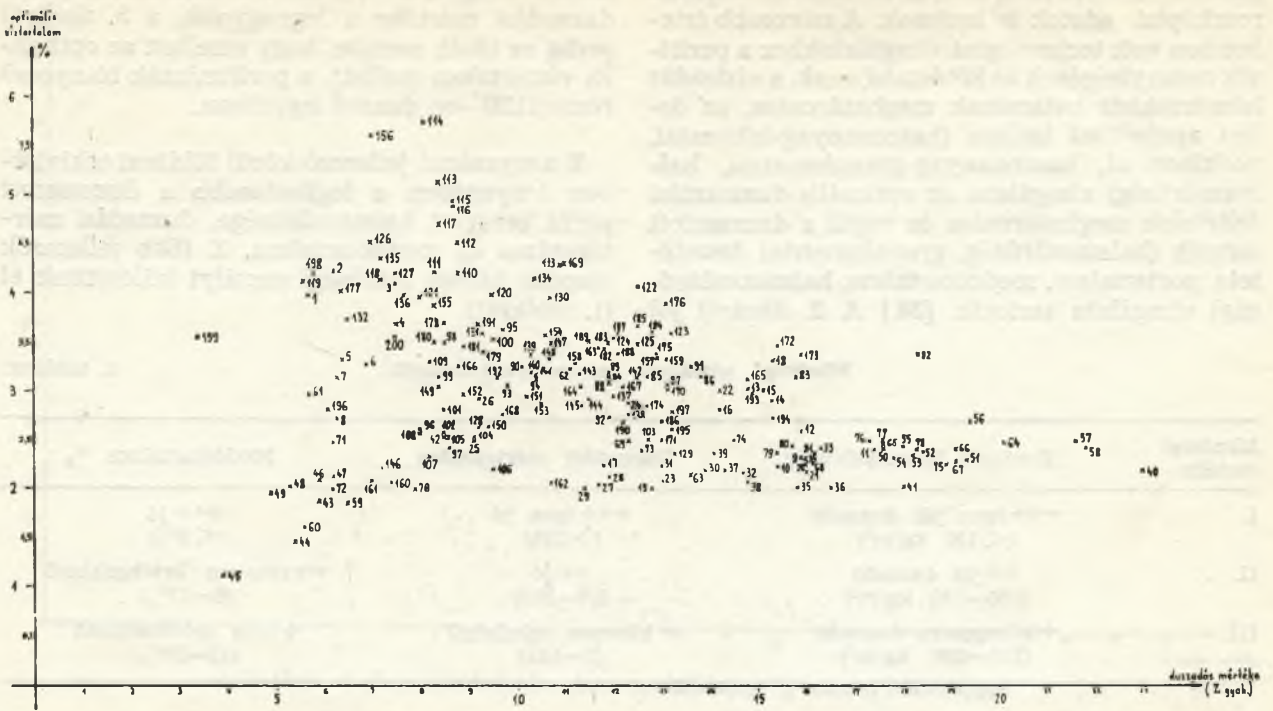


A Tokaji-hegység riolit- és perlit-előfordulásai

séges mennyiség arányos részét mintáztuk meg. A szabad szemmel nyersanyagnak minősíthető szakaszokból ellenőrző vizsgálatok céljára azonos mennyiségű anyagot tettünk el. A technológiai vizsgálatok nagy anyagmennyiség-igénye

miatt a használt magcsőátmérő (96 mm Ø) mellett a kapott maganyagot gyakorlatilag teljesen felhasználtuk.

A minősítő technológiai vizsgálatokat az 1979. március 23-án jóváhagyott és 1979. október 1-én

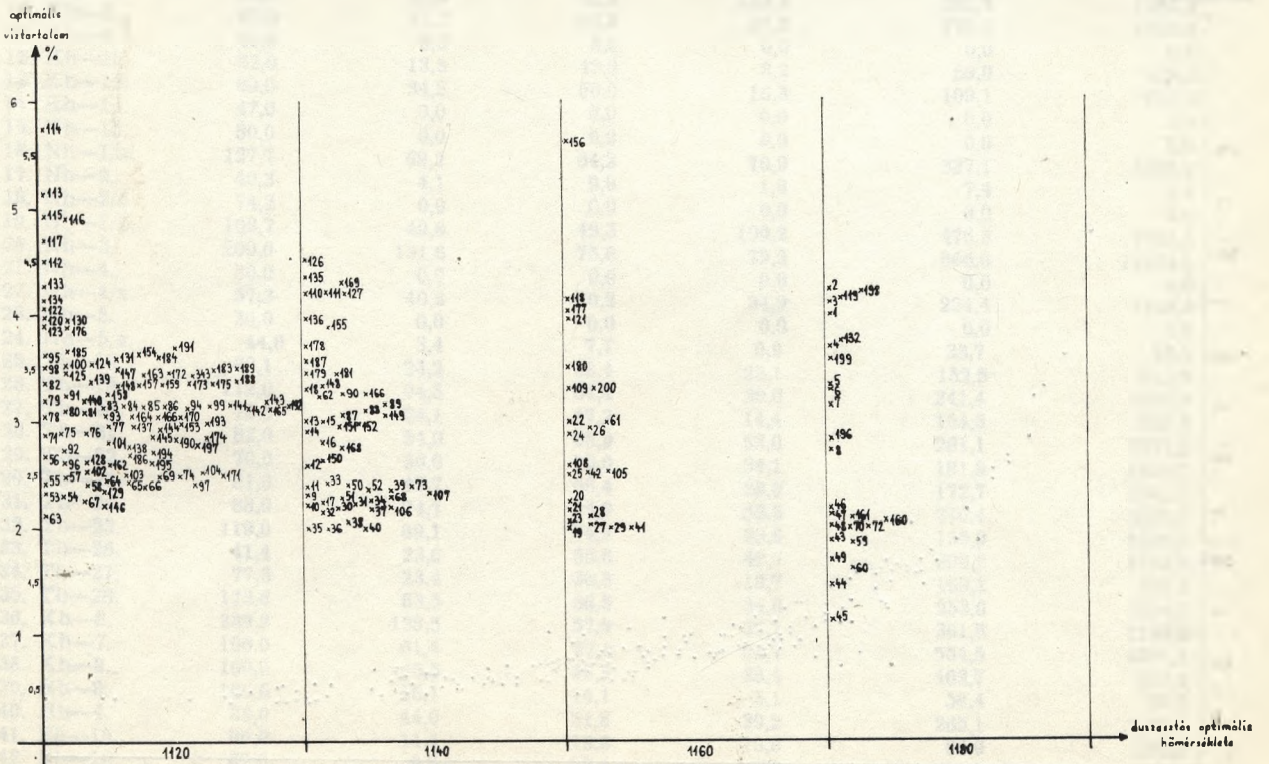


2. ábra. A duzzadás mértéke és az optimalis víztartalom összefüggése

hatálybalépett MSZ 18298/—1—79. sz. szabványnak megfelelően a SZIKKTI végezte. 338 db minta vizsgálati eredménye alapján a 44 db fúrásban összesen 1694 m vastagságban harántoltunk ipari jelentőségű perlitet, mely a lefúrt összefolyó méter (3655,3 m) 42%₀-a.

A vulkáni üvegtípusok, így a perlit technológiai vizsgálata összetett, sokoldalú vizsgálat-sorból áll. A makroszkópos jellemzést ásvány-

közvetlen, mikroszkópos leírás, ezt pedig DTA—DTG, röntgen-diffraktométeres vizsgálat egészíti ki. Kémiai összetételét teljes (13 komponensre kiterjedő) és részleges szilikátelemezéssel határoztuk meg, de keletkezésének tisztázását nagymértékben elősegítik a nyomelemekre vonatkozó szinképelemzések is. A duzzasztási folyamatban döntő jelentőségű víztartalom kötés módjának vizsgálata különös jelentőségű. A termikus vizs-



3. ábra. A duzzasztás optimalis hőmérséklete és az optimalis víztartalom összefüggése

gálatok mellett ezen a téren az infravörös spektroszkópiai adatok is fontosak. A szorosabb értelemben vett technológiai vizsgálatokhoz a perlitvz mennyiségének és kötőmódjának, a vízleadás hőmérsékleti határainak meghatározása, az őrlési aprózódási hajlam (haszonanyag-kihozatal, porkihozatal, haszonanyag-granulometria, halmazsűrűség) vizsgálata, az optimális duzzasztási feltételek meghatározása és végül a duzzasztott termék (halmazsűrűség, granulometriai összetétele, portartalma, meddőtartalma, halmazszilárdság) vizsgálata tartozik. [30.] A 2. ábráról jól

látható, hogy a 2—4% közötti víztartalmú perlit duzzadási mértéke a legnagyobb, a 3. ábráról pedig az tűnik szembe, hogy emellett az optimális víztartalom mellett, a perlitminták túlnyomó része 1120°-on duzzad legjobban.

E nagyszámú jellemző közül földtani tekintetben lényegében a legfontosabb a duzzasztott perlit berázott halmazsűrűsége, duzzadási mértékszám és meddőtartalma. E főbb jellemzők alapján három minőségi osztályt különítünk el (1. táblázat).

Minőségi osztályok nyersanyagjellemzői

1. táblázat

Minőségi osztály	Berázott halmazsűrűség	Duzzadási mértékszám	Meddőtartalom %
I.	+++ igen jól duzzadó ($< 100 \text{ kg/m}^3$)	+++ igen jó ($> 15x$)	+++ jó ($< 6\%$)
II.	++ jól duzzadó ($100\text{—}150 \text{ kg/m}^3$)	++ jó ($10\text{—}15x$)	++ részben értékesíthető ($6\text{—}15\%$)
III.	+ közepesen duzzadó ($150\text{—}200 \text{ kg/m}^3$)	+ közepes minőségű ($5\text{—}10x$)	+ nem értékesíthető ($15\text{—}20\%$)

A fenti főbb minőségi jellemzők közötti összefüggést a 4. és 5. ábrán láthatjuk. Ebből kitűnik, hogy a duzzadás mértéke és a berázott halmazsűrűség között

$$y = \frac{1}{x}$$

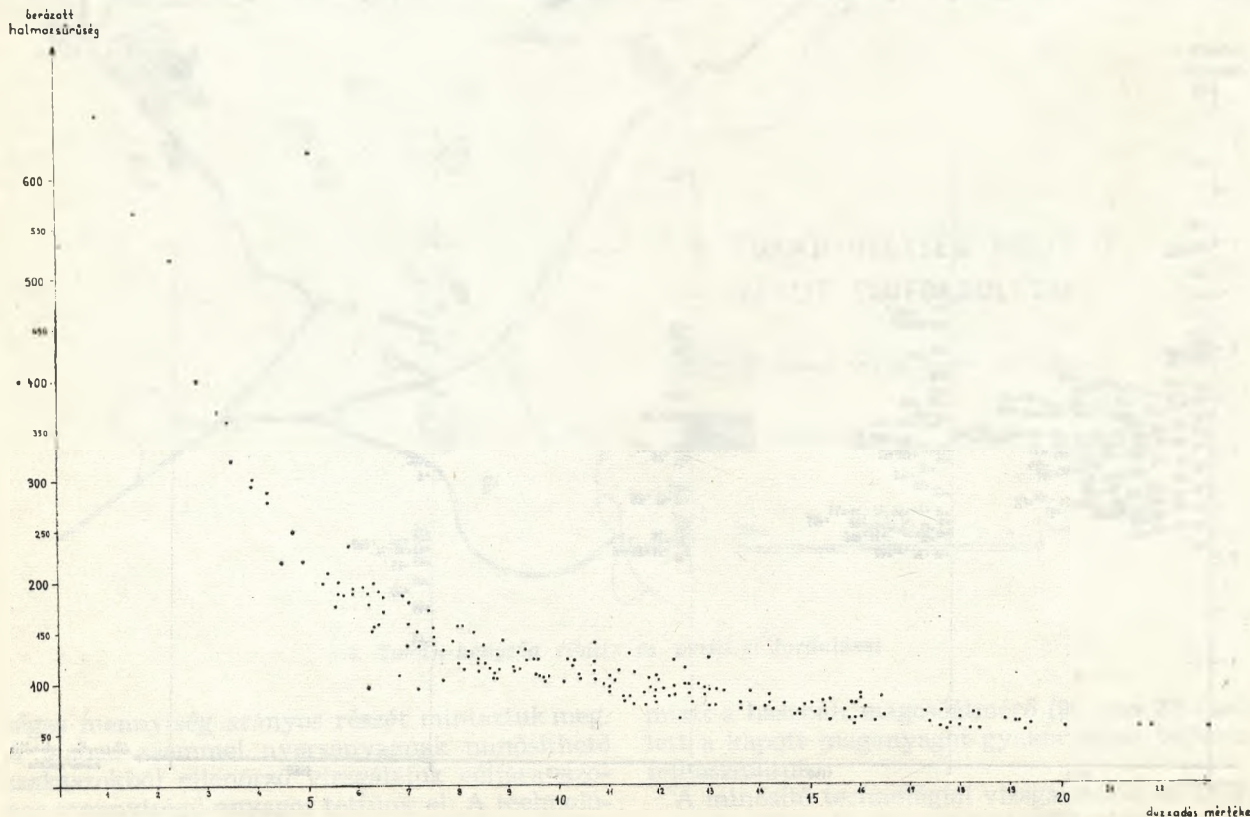
függvény szerint szorosabb összefüggés van, mint a duzzadás mértéke és a meddőanyag % között.

A három fő jellemző összevonásával kísérletet

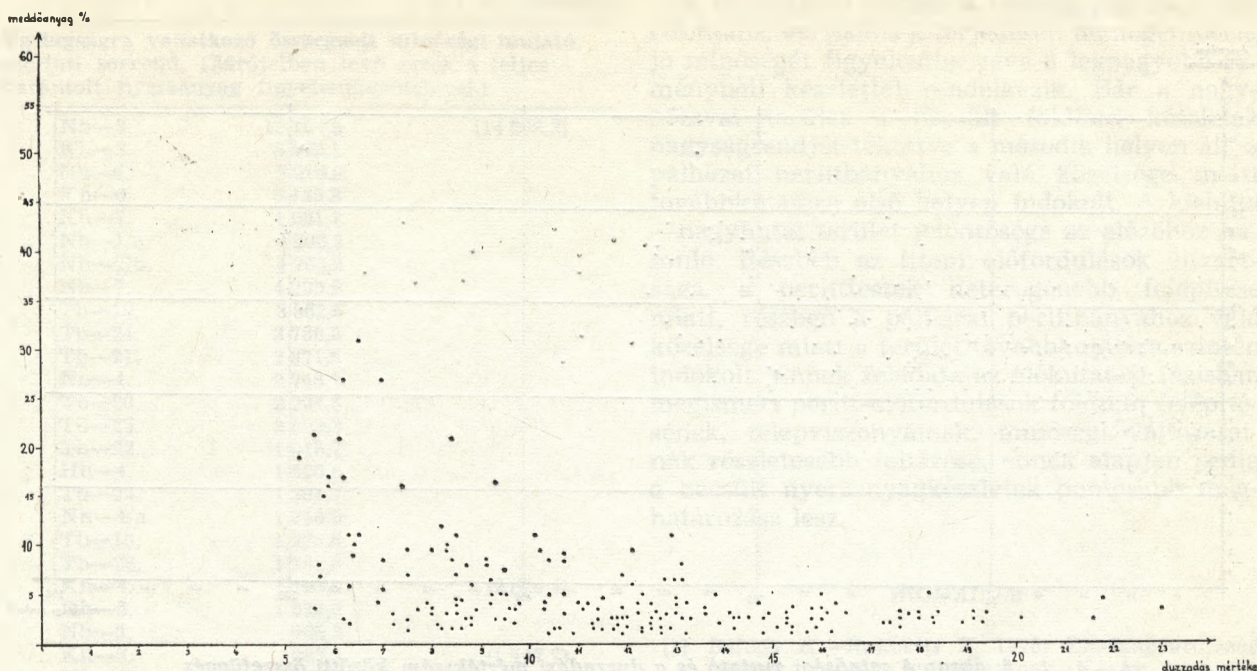
tettünk arra, hogy a minőséget az alábbi egyenlet szerint egyetlen számmal, a minőségi mutatóval jellemezzük:

$$mm = \frac{d}{h \cdot m} \cdot 1000$$

ahol mm — minőségi mutató
d — duzzadás mértéke
h — a duzzasztott termék halmazsűrűsége
m — meddőanyag %



4. ábra. A duzzadás mértéke és a berázott halmazsűrűség közötti összefüggés

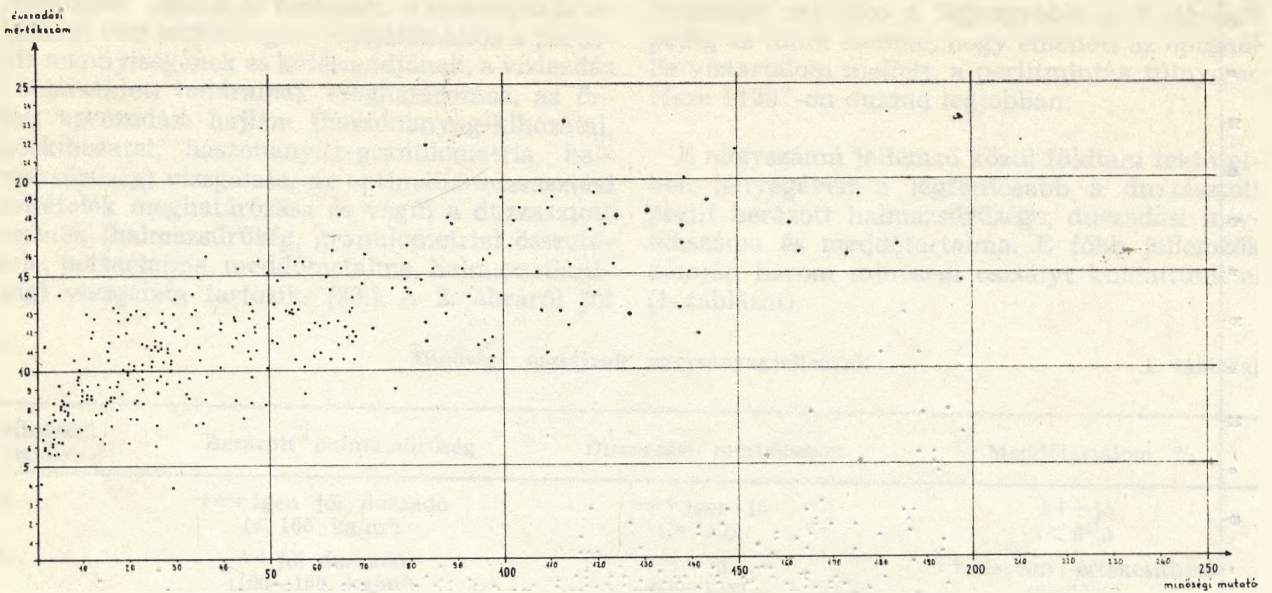


5. ábra. A duzzadás mértéke és a meddőanyag % közötti összefüggés

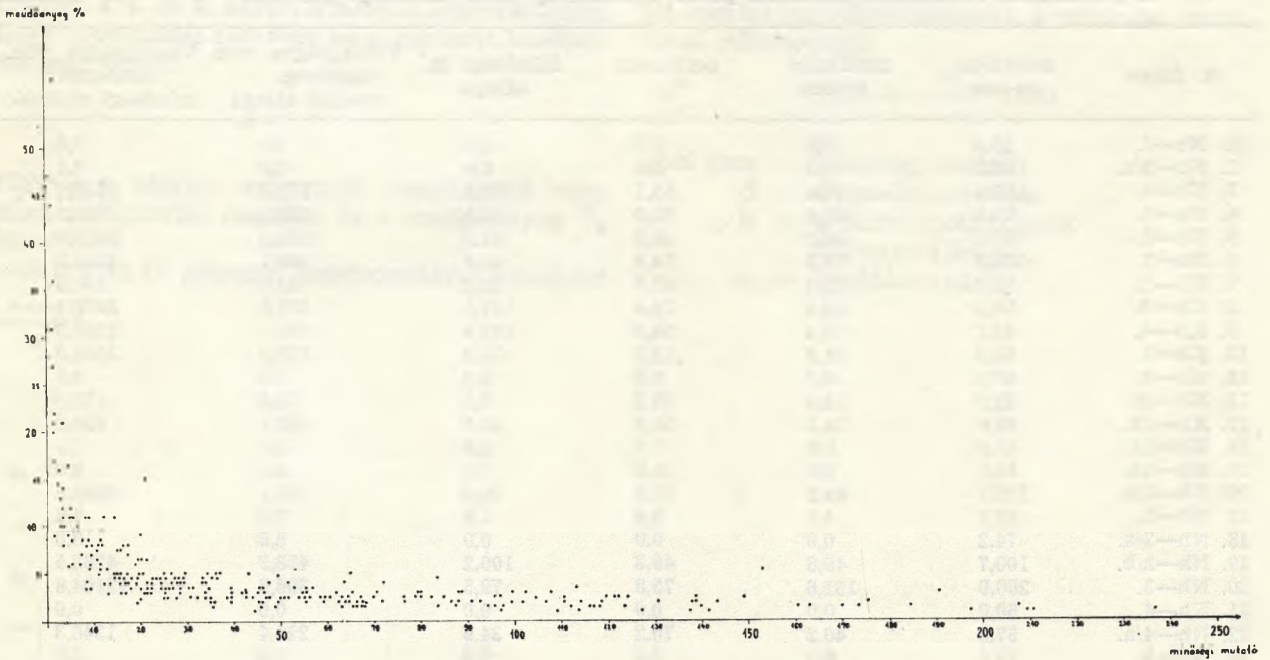
A perlitkutató fúrásokban harántolt perlit nyersanyag főbb minőségi jellemzői

2. táblázat

A fúrás	mélysége m-ben	perlitréz m-ben	perlitréz %	Minőségi m. átlaga	Vastagságra von. minőségi mutató átlaga	Vastagságra von. összegzett minőségi mutató
1. Nb-3.	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Nb-3/a.	50,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Nb-4.	122,4	67,4	55,1	37,8	171,8	2748,1
4. Nb-5.	53,8	29,6	55,0	30,5	120,8	966,2
5. Nb-6.	100,1	98,1	98,0	61,3	281,9	5919,9
6. Nb-7.	100,0	74,0	74,0	49,4	238,7	4295,9
7. Kh-2.	70,0	33,4	47,7	15,1	61,4	491,5
8. Kh-3.	76,4	59,9	78,4	107,8	431,9	6479,1
9. Kh-4.	44,7	25,4	56,8	103,4	581,7	1163,3
10. Kh-5.	60,0	31,7	52,8	37,2	178,3	1070,0
11. Kh-9.	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12. Kh-10.	32,0	13,5	42,2	8,2	59,0	118,0
13. Kh-13.	69,0	34,5	50,0	16,5	109,1	654,3
14. Kh-14.	47,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15. Kh-15.	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16. Nh-1/a.	127,7	69,2	54,2	70,9	327,1	4906,2
17. Nh-2.	40,3	4,1	9,9	1,8	7,4	7,4
18. Nh-2/a.	74,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19. Nh-2/b.	100,7	49,6	49,3	100,2	476,3	4763,5
20. Nh-3.	200,0	151,6	75,8	79,5	366,8	12104,8
21. Nh-4.	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22. Nh-4/a.	57,3	40,2	70,2	34,9	224,4	1346,3
23. Nh-5.	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24. Nh-5/a.	44,0	3,4	7,7	9,9	33,7	33,7
25. Tb-18.	63,1	24,2	38,4	25,1	152,5	610,0
26. Tb-19.	112,0	94,5	84,4	39,6	241,4	3862,9
27. Tb-20.	72,3	34,1	47,2	14,4	104,3	625,9
28. Tb-21.	82,0	54,0	65,9	53,0	261,1	2871,5
29. Tb-22.	70,0	56,0	80,0	34,1	181,9	1818,7
30. Tb-23.	81,0	45,7	56,4	29,9	172,7	1381,7
31. Tb-24.	88,0	74,7	84,9	52,5	270,4	3786,0
32. Tb-25.	119,0	89,1	74,9	23,6	139,9	2098,3
33. Tb-26.	41,4	23,0	55,6	42,7	298,2	1192,8
34. Tb-27.	77,3	23,4	30,3	18,7	169,1	507,4
35. Tb-28.	173,8	63,5	36,5	34,0	253,6	2204,6
36. Kh-6.	239,2	138,5	57,9	37,1	301,5	5125,8
37. Kh-7.	106,0	61,4	57,9	83,7	554,5	4991,1
38. Kh-8.	100,0	45,5	45,5	38,4	463,7	927,4
39. Nb-8.	100,0	16,1	16,1	5,1	39,4	78,7
40. Hh-4.	85,0	44,0	51,8	39,2	265,1	1590,6
41. Eh-15.	80,0	11,1	13,9	15,6	80,9	161,8
42. Eh-16.	80,0	9,9	12,4	7,2	71,3	71,3
43. Eh-17.	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44. Eh-18.	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



6. ábra: A minőségi mutató és a duzzadási mértékszám közötti összefüggés



7. ábra. A minőségi mutató és a meddőanyag % közötti összefüggés

A minőségi mutató és telepvastagság szorzatából képeztük a *vastagságra vonatkozó minőségi mutatót*, melynek egy-egy fúrásra vonatkozó összege, a *vastagságra vonatkozó összegzett minőségi mutató*, egy-egy fúrásban harántolt perlitnyersanyag mennyiségét, minőségét exakt módon jellemző szám, mely alapján a földtani felépítés, földrajzi adottságok figyelembevételével az összes megkutatott perlitest megbízhatóan rangsorolható.

Ez a 6. és 7. ábráról is jól kitűnik, ahol a minőségi mutató és duzzadási mértékszám, illetve a meddőanyag % közötti összefüggést látjuk.

A földtani és technológiai adatok jobb összehasonlítása érdekében fúrásokként törzslapot készítettünk.

A perlitkutató fúrásokban harántolt nyersanyag főbb minőségi jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

A vastagságra vonatkozó összegzett minőségi mutató, amint az az alábbi táblázatból kitűnik, 0—1204 szélső értékek között változik. Ennek alapján lemélyített fúrásaink és környezetük a továbbkutatás lehetőségeit tekintve a következő sorrendbe rakhatók (3. táblázat).

Vastagságra vonatkozó összegzett minőségi mutató szerinti sorrend. (Zárójelben levő érték a teljes harántolt nyersanyag figyelembevételével.)

Nh—3.	12 104,8	(14 958,3)
Kh—3.	6 479,1	
Nb—6.	5 919,9	
Kh—6.	5 125,8	
Kh—7.	4 991,1	
Nh—1/a.	4 906,2	
Nh—2/b.	4 763,5	
Nb—7.	4 295,9	
Tb—19.	3 862,9	
Tb—24.	3 786,0	
Tb—21.	2 871,5	
Nb—4.	2 748,1	
Tb—28.	2 204,6	
Tb—25.	2 098,3	
Tb—22.	1 818,7	
Hh—4.	1 590,6	
Tb—23.	1 381,7	
Nh—4 a.	1 346,3	
Tb—18.	1 223,8	
Tb—26.	1 192,8	
Kh—4.	1 163,3	(2 626,4)
Kh—5.	1 070,0	
Nb—5.	966,2	
Kh—8.	927,4	(1 747,2)
Kh—13.	654,3	
Tb—20.	625,9	
Tb—27.	507,4	
Kh—2.	491,5	
Eh—15.	161,8	
Kh—10.	118,0	
Nb—18.	78,7	
Eh—16.	71,3	
Nh—5 a.	33,7	
Nh—2.	7,4	
Nb—3.	0,0	
Nb—3/a.	0,0	
Eh—18.	0,0	
Kh—9.	—	
Kh—14.	—	
Kh—15.	—	
Nh—2/a.	—	
Nh—4.	—	
Nh—5.	—	
Eh—17.	—	

Ebben a táblázatban a völgytalp feletti nyersanyagra vonatkozó érték mellett a fúrásban harántolt teljes nyersanyagra vonatkozó értéket is megadtuk.

A fenti technológiai vizsgálatok eredményei, másrészt a földtani-teleptani ismeretesség alapján, az egyes fúrások 50 m sugarú területére C₂, 100—150 m sugarú területre D₁, ezek extrapolációjával D₂ kategóriájú földtani készletet becsültünk (4. táblázat).

4. táblázat

Összes becsült földtani készlet területegységenként

Terület	Készlet (millió t)		
	C ₂	D ₁	D ₂
Nagybózsva 4, 5, 6, 7, 8	4,2	35,8	20
Kishuta 2, 3, 4, 5	2,4	54,9	30
Kishuta 6.	1,8	5,5	5
Kishuta 7, 8	1,5	4,6	5
Kishuta—10.	0,06	0,1	0,3
Kishuta—13.	0,5	1,6	2
Nagyhuta 1/a, 2/b, 3.	4,7	14,3	10
Nagyhuta 4/a.	0,5	1,7	1
Telkibánya 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	8,0	47,8	50
Telkibánya—26.	0,3	2,9	5
Telkibánya—27.	0,3	2,8	3
Telkibánya—28.	1,9	15,4	10
Háromhuta—4.	0,6	5,1	5

A telkibányai terület a nyersanyag nagy horizontális, vertikális kiterjedését, homogenitását, jó minőségét figyelembe véve a legnagyobb reménybeli készlettel rendelkezik. Bár a nagybózsvai terület a becsült földtani készletek nagyságrendjét tekintve a második helyen áll, a pálházai perlitbányához való közelsége miatt továbbkutatása első helyen indokolt. A kishuta—nagyhutai terület jelentősége az előzőhöz hasonló. Részben az itteni előfordulások elszórtasága, a perlittesetek heterogénebb felépítése miatt, részben a pálházai perlitbányához való közelsége miatt a terület továbbkutatása szintén indokolt. Ennek feladata az előkutatási fázisban megismert perlit-előfordulások földtani felépítésének, telepviszonyainak, minőségi változásainak részletesebb feltárása, ennek alapján pedig a becsült nyersanyagkészletek pontosabb meghatározása lesz.

IRODALOM

- [1] Balogh K.—Rakovits Z. 1976: ÉK-Magyarország néhány miocén vulkanitjának K—Ar kora. — MÁFI Évi J. 1974-ről. p. 471.
- [2] Böczán B.—Franyó F.—Frits J.—Láng S.—Moldvai L.—Pantó G.—Rónai A.—Stefanovits P. 1966: Magyararzó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. M—34—XXXIV. Sátoraljaújhely.
- [3] Frits J. 1958: A Tokaji-hegység gazdaságföldtani viszonyai (magyararzó a 75 000-es gazdasággeológiai térképhez). — Földt. Int. Adattára.
- [4] Gagy Pálffy A. 1977: Perlit. Távlati fejlesztési elképzelések. — OEÁV.
- [5] Gyarmati P. 1977: A Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa. — MÁFI Évkönyv. 58. p. 1—195.
- [6] Gyarmati P. 1977: A perlitkutatás helyzete 1977-ben. — MÁFI Adattár.
- [7] Gyarmati P. 1978: Javaslat a Tokaji-hegységi perlitprognózis előkutatási fázisára. 1978—1980. — MÁFI Adattár.
- [8] Gyarmati P. 1978: Javaslat a Tokaji-hegységi perlitkutatás felderítő fázisára. (1981—1985) — MÁFI.
- [9] Gyarmati P. 1978: Jelentés a Tokaji-hegységi perlitprognózis 1978-ban végzett munkájáról. — MÁFI Adattár.
- [10] Gyarmati P. 1979: Előzetes jelentés a Tokaji-hegységi perlitprognózis előkutatási fázisáról, az 1979-ben végzett munkáról. — MÁFI Adattár.
- [11] Gyarmati P. 1980. Összefoglaló jelentés a Tokaji-hegységi perlitprognózis előkutatási fázisáról (1978—1980) és továbbkutatási javaslat. — MÁFI Adattár.
- [12] Gyarmati P.—Ilkeyné Perlaki E.—Pentelényi L. 1976: A Tokaji-hegység földtani térképe. — MÁFI.
- [13] Ilkeyné dr. Perlaki E. 1972: A Telkibánya—kőgáti perlit-előfordulás felderítő kutatásának zárójelentése és készletszámítása. — Földt. Int. Adattára.
- [14] Ilkeyné dr. Perlaki E. 1972: A Tokaji-hegység harmadkori savanyú vulkanizmusa. — Kand. Értekezés.
- [15] Ilkeyné dr. Perlaki E. 1973: Perlitprognózis. Gunyakúti 1 : 10 000 méretarányú térképlap, szöveges jelentés és dokumentáció. — Földt. Int. Adattára.
- [16] Perlaki, E. I.—Szöör, Gy. 1973: The perlites of the Tokaj Mountains. — Acta Geol. Ac. Sci. Hung. 17: 85—106.
- [17] Ilkeyné dr. Perlaki E. 1974: Perlitprognózis. Nagybózsva 1 : 10 000-es földtani térkép és szöveges jelentés. — Földt. Int. Adattára.
- [18] Ilkeyné dr. Perlaki E. 1975: Kishuta 1 : 10 000-es észlelési térkép és szöveges dokumentáció — Földt. Int. Adattára.

- [19] *Pentelényi L.* 1968: Abaujszántó. — Magyarázó a Tokaji-hegység földtani térképéhez 25 000-esorozat. — MÁFI kiadv.
- [20] *Pentelényi L.* 1972: A Tokaji-hegység harmadkornál idősebb képződményei és fedőhegységi üledékei. — Kézirat.
- [21] MSZ 18298/1—79. szabvány. PERLIT. Fogalom-meghatározások.
- [22] MSZ 18298/2—79. szabvány. PERLIT. Nyers perlitok.
- [23] MSZ 18298/3—79. szabvány. PERLIT. Duzzasztott perlitok. Mindhárom jóváhagyási időpontja 1979. III. 23., hatálybalépés időpontja 1979. X. 1.
- [24] *Perlaki, E.* 1976: Standorte und Typen des Perlits im sauren Vulkanismus des Tertiärs der Tokajer-Berge. *Tonind. Ztg.* 100. Nr. 8. p. 293.
- [25] *Mátyás E.—Sántha P.* 1975: A Pálháza—Gyöngykőhegyi perlitbánya 1960—1975 között elvégzett földtani kutatásainak összefoglaló földtani jelentése és készletszámítása. — OEÁV.
- [26] *Tóth K.* 1972: Vizsgálatok a perlit duzzadóképeségének laboratóriumi meghatározására. — *Építőanyag.* XXIV/8. p. 281.
- [27] *Tóth K.* 1973: Vizsgálatok a perlit duzzasztási aprózódásának meghatározására. — *Építőanyag* XXV/8. p. 308.
- [28] *Tóth K.—Wojnarovitsné Hrapka I.* 1975: A perlitduzzadás és -aprózódás mechanizmusának vizsgálata. — *Építőanyag.* XXVII/9. p. 321.
- [29] *Tóth K.—Varjú Gy.* 1976: A pumicit földtani adottságai és hasznosítási lehetőségei. — *Építőanyag.* XVIII/7. p. 237.
- [30] *Tóth K.—Varjú Gy.* 1976: A földtani kutatás rendszere vulkáni üvegek—perlitok — ipari hasznosításának előkészítésére. — *Építőanyag.* XXVIII/10. p. 361.
- [31] *Tóth K.—Varjú Gy.* 1976: System der geologischen Forschung zur Vorbereitung der betriebsmäßigen Nutzung vulkanischer Gläser. — *Tonin. Ztg.* 100/7. p. 256.
- [32] *Tóth K.—Wojnarovits—Hrapka, J.* 1976: Untersuchung des Bläh — und Zerkleinervorganges von Perlit. — *Tonin. Ztg.* 100. Nr. 7. p. 267.
- [33] *Tóth K.* 1978: A perlit-előkészítés — aprítás, osztályozás, előszáritás — és a duzzasztott termék pórusszerkezete. — *Építőanyag.* XXX/9. p. 321.
- [34] *Tóth K.—Mészárosné Kiss Á.* 1979: A duzzasztott perlit vízfelvétele, optimalási lehetőségei. — *Építőanyag.* XXXI/1. p. 22.
- [35] *Varjú, Gy.* 1976: Perlitrohstoffe und einige Probleme ihrer Genese. — *Tonind. Ztg.* 100/8. p. 288.

KÖZLEMÉNY

Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár

Az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ (OMKDK) nevét az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke 1982. január 11-től Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtárra (OMIKK) változtatta. Az új elnevezésre azért volt szükség, mert az intézmény tevékenysége az utóbbi években jelentősen bővült új feladatokkal, és munkája új információhordozókkal, technikai eszközökkel továbbra is korszerűsödik. Így bővül a széles mű-

szaki rétegek, mindenekelőtt a kutatásfejlesztést végrehajtók műszakiinformáció-ellátása egy átfogó szakirodalmi információs rendszer keretében, és kiépül a felső szintű vezetés műszaki tárgykörű irányítási információellátása. A könyvtár továbbra is Országos Műszaki Könyvtár elnevezéssel működik.

Pap János,
az OMIKK-sajtószolgálat
vezetője

A kavicsbányászat története Magyarországon

Magyarországon a kavicsot a múlt század végén kezdték termelni építési célra. Az első világháborúig leginkább csak a folyók medréből emelték ki. A két világháború között a földtani helyzetnek megfelelően szinte minden nagyobb termelőhelyen megnyitották a mai kavicstavak elődeit, őseit. A felszabadulás után az újjáépítés és ipari fejlődés adalékanyag-szükségletét biztosítandó — államosították és szervezetileg összehozták a kavicstermelő egységeket. A kavicstermelés iparosodott. Fejlődése kisebb-nagyobb zökkenőkkel ma is tart.

A KAVICSELTÉRJEDÉS FÖLDTANI MEGALAPOZOTTSÁGA MAGYARORSZÁGON

Hazánkban a földtani korokban nagymennyiségű kavics rakódott le. A kavicsbányászat jelenlegi technikai színvonalán a felszínről és a felszín alatt mintegy 30—40 m mélységről tudja kitermelni a nyersanyagot.

A negyedkorban a pliocén végén fokozatosan alakult ki a folyóhálózat. A pleisztocénben az Alföld egész területe megsüllyedt. A folyamatos süllyedés következtében a környező peremhegységekről a folyók sok durva szemcséjű üledéket szállítottak a medence belsejébe, és így nagy vastagságú folyóvízi üledéksor jött létre. A folyók változtatták medrüket, erről tanúskodnak a különböző fúrásokkal feltárt kavicsos összetek. A hegyvidéki folyók az Alföldre érve a kis mederesés, illetve a szállítóképességük csökkenése következtében hordalékanyaguk durva részét lerakták. Ezáltal az Alföld belseje felé haladva a lerakott üledékanyag szemnagysága fokozatosan csökken. Ennek megfelelően hazánk területére eső medencék peremén lévő hordalékkúpokra települnek a Kavicsbánya Vállalat nagy bányái (Gyékényes, Hegyeshalom, Ártánd stb.).

Az alsó pleisztocénben az Alföld hegyvidéki peremén sok durva szemnagyságú üledék rakódott le.

A középső pleisztocénben a szemnagyság a peremeken is finomodik, a folyók durva üledék-szállítása lecsökkent, majd megszűnt.

A felső pleisztocénben már csak az északi peremen volt durva törmelék üledékképződés.

A holocén elején az Alföld peremén létrejött süllyedések a Tisza és Szamos D-i futását megváltoztatták és kialakult a mai irányuk. Ezzel a Nyírségtől D-re eső területen a feltöltések, hordaléklerakások megszűntek.

Az Ártánd környéki kavicsmezőket a Körösök rakták le. Bihar megye keleti határán emelkedő hegyek a Rézhegység, a Királyerdő, a Bélihegység szolgáltatták a kőzetanyagot.

A Sajó és a Hernád törmelékűje helyenként elérheti a 100 m-t is. E törmelékűpon helyezkednek el az ország legnagyobb kavicsster-

melő egységei. A KBV bányái közül az alsószolcai, miskolci, nyékládházai üzemek a vállalati termelés 41⁰/₀-át adják. A kavics—homok-réteget agyagrétegek választják el. Nyékládházánál a fúrások szerint 0,6—3,0 m vastag az első elválasztó agyagréteg. A felette települő kavicsréteg 12—16 m. A hálózatos fúrás alapján helyenként „ablakokat” találhatunk az agyagrétegen, ahol a két kavicsrétegben lévő víz érintkezik egymással.

A pleisztocénben az Alföld É-i peremén lerakódott törmelékűponban az országhatár és a Tisza közötti részén jelentős vastagságú homokos kavics halmozódott fel. Kavicsbányászatkodásra azonban ez a terület eléggé kedvezőtlen, mert nagy a homoktartalom és a fedőtakaró is nagy vastagságú.

Az Alpokból jövő folyók a Duna és a Dráva is kialakították a maguk kavicsmezőit. Legnagyobb törmelékűponok a Duna a Bécsi-medencéből a pliocénben a Brucki kapun kilépve D felé a mai Rába-völgyön folyt. A pliocén végi kéregmozgások (rodániai hegységképző szakasz) megemelték és kialakították a keszthelyi—gleichenbergi vízvásztót. Megújult a Ny—K-i irányú szerkezeti vonal is, amiben ma folyik a Duna.

Később a bécsi medencéből a dévényi kapun kilépő Duna először a süllyedő kisalföldi beltavat töltötte fel, majd a pleisztocén elején áttört a Visegrádi szoroson és a visszahúzódó pannóniai beltenger Budapest alatti részét töltötte fel.

A Budapest alatt képződött törmelékűponon települtek a KBV délegyházai, kiskunlacházai és ócsai bányái. Sok mgtsz-bánya is termel ugyan ezen a homokos kavicsfelhalmozáson. Budapesti Műszaki Egyetem Földtani Tanszékének elvi szakvéleményében a következő földtani készletekkel számolt a magyarországi törmelékűponon:

	10 ⁶ m ³
Kisalföld	36 510
Szombathely—Sárvár környéke	863,5
Duna-völgy, Budapest alatti szakasz	13 385
Sajó—Hernád törmelékűponja	16 000
Tiszahát—Szamoshat—Szatmári síkság	25 650

Jelenkori helyükön folyóink közül csak a Duna szállít még egy ideig nagyobb mennyiségű durva törmelékűpon (kavicsanyagot). A villamosenergiát adó már megépített és épülő gátak sora lassan lefoglalja, megállítja a durvatörmelék szállítást.

A mérések szerint, Dunaremeténél 100 000 m³/év durva hordalékot szállít a folyó, ami Komáromig nagyrészt lerakódik. Dunaújvárosnál

még mindig 11,5 kg/s. görgetett és 66600 kg/s. lebegtetett hordalékot szállít. A törmelékanyagban az Alpokból és a Magyar Középhegységből származó kőzetek kavicsai egyaránt fellelhetők.

A Dunából a Folyamszabályozó és Kavicsotró Vállalat termel kavicsot, amibe Adony térségében a KBV is besegít. Helyenként és időszakosan a többi folyó medréből is szednek ki kavicsot. (Tisza, Maros, Rába stb.) A FOKA kutatások szerint a Duna-mederben 142 millió m³ homokos kavicsvagyon van. (1981-es mérlegadat).

A KAVICSBÁNYÁSZAT TÖRTÉNETE

a) Az első világháború előtt

A természetes településű kavicsot emberemlékezet óta felhasználják útépitésre, építkezésre. Nagyobb mennyiségű felhasználásra csak a cement és kavics betonként való felhasználásakor került sor. Kezdetben csak a folyók medrében található ún. száraz kavicsot használták fel. Majd ahogy növekedett az építészetben az igény a nagyszilárdságú építőanyag, a beton iránt — fokozódott a kavicstermelés. A mederkotrás után megkezdődött a víz alóli termelés, az ún. kavicsbányatavakból is. A mai kavicsbányászatot már modern, nagy teljesítményű gépekkel felszerelt bányászat jellemzi.

A hazai kavicsbányászat kezdetét az 1880-as évekre, a Lábatlan-nyergesújfalusi első cementgyár telepítésének idejére lehet tenni.

A betonadalékanyagot kezdetben folyók medréből nyerték. A Dunán az 1880-as években először a „THESEUS” elevátort említik, ami a Magyar Általános Építő Rt. tulajdonaként működött. Az 1900-as években Fleischmann Antal és Fia építési vállalkozó foglalkozott kavicsotrással. Ezt a munkát később a Delmar Walter és Fiai építési vállalat vette át.

Az első világháború idején Nyékládháza község határában megkezdtek a Sajó—Hernád törmelékkúp hasznosítását, megnyitották az első kavicsgödöröket. 1917-ben megalakult a Mezőnyékládházai Kavicsbánya RT. Először egy, majd később két sínen mozgó gőzkotró termelte a kavicsot. Ezek a gépek (Gólem és OK) még az 1800-as évek második felében készültek.

Az üzemen naponta átlagosan 40 vagon homokos kavicsot termeltek ki a tóból. Áprilistól októberig tartott a főszezon.

A biharpüspöki üzem az akkori időknek megfelelő — viszonylag korszerű üzem volt. Még osztályozó berendezés is működött benne. Itt több, mint száz éve folyt már a termelés. Megemlítjük még a Nagykereki—Nagyvárad vasútvonal mellett fekvő Kisszántó község határában működő bányát. Az első világháború után ez a két kavicsbánya a határon túlra került, s az Alföld déli-délkeleti része kavicsbánya nélkül maradt.

A múlt században megindult folyamszabályozás során kifejlesztették az úszó munkagépeket. A szabályozási munkák során homokos kavicsot is termeltek a folyókból. A beton alkalmazásá-

val az építészetben az adalékanyagként alkalmazott homokos kavics termelése előtérbe került. A folyók törmelékkúpjain, ahol a talajvízszint fölött a felszínen helyezkedett el a homokos kavics, kis mennyiségben kézi erővel már több száz éve folyt termelés. A nem folyó mederből nyert homokos kavics bányászkodásról a legrégebbi biztos adatunk Mályi és Nyékládháza térségéből van. Az apró kavicsgödörök (kavics-termelő helyek) egy része az első világháború után határainkon kívülre került. Így sok helyütt az Alföldhöz közel eső, de még kis vastagságú fedőréteg alatt, és talajvízszint felett, a kis folyók törmelékkúpjain nyitották az új bányákat. Mégis a kézi erővel történő bányász-kodás volt erre a korszakra jellemző.

b) A két világháború között

Az 1920-as évek elején, egy külföldről származó vállalkozó — Klauber Vilmos — nyitotta meg az első kezdetleges kavicsbányát Délegyházán. Mivel a szállítás már akkor is drága volt, a kavicsbányát az állomáshoz közel telepítette. A kavicsréteg felett 3—4 m vastag homokréteget és az azon települő humuszos feltalajt külön-külön termelték le és adták el. A sokáig meddőnek tartott homokot vakolásra, a humuszt talajjavításra használták.

A bányát a különböző anyagoknak megfelelően lépcsősen művelték. A kavicsot is talicskába lapátolták, majd pallókon feltolva vasúti kocsiba rakták. A bánya napi teljesítménye 8—10 vagon volt. A megnövekedett kavicsigény kielégítésére bővítették a bányát. 200 m-en vasúti vágányt fektettek le és később beállítottak egy kis teljesítményű vedersoros kotrógépet. Ekkor még nem végeztek földtani kutatást az Ós-Duna kavicssteraszán. Ahol a felszínen volt a kavics, ott nyitották meg a bányákat. A Duna középső folyamszakasza melletti területek építkezéseihez szükséges kavicsot és homokot közvetlenül a folyam élő és holt ágainak a medréből kézi erővel lapátolták ki.

Az első világháború befejezése után meginduló építkezésekhez növelni kellett a kavics-termelést. Ezért az 1920-as évek elején kavicsüzemet létesítettek Adonyban. A Fleischmann cég kihordó elevátorra alakított át egy első világháborúból visszamaradt hadihajót. A kihordó elvátorra a kavicsot egy kis teljesítményű serlegláncos kotrógép termelte. Naponta 12—15 ember 10—13 vagon rakott meg ily módon.

Az 1940-es évek elején Adonyban az üzemet átvette a Delmár cég, amely ezután 10—15⁰ „-kal növelte a termelést és a létszámot is. Viszont növelték a dolgozókkal szembeni követelményt. Egy embernek 8 óra alatt 1 vagon kellett volna megraknia. Ezt 12—14 óra munkával és a családtagok besegítésével tudták csak teljesíteni.

Gyékényes körzetében már 1923-ban folyt kavics-termelés. A MÁV nyitotta meg az első üzemet. Az üzemen egy sínen gördülő serleges gőzüzemű kotrógéppel termeltek. A munka csak egy műszakban folyt. A kotrógép mellé iparvágányt fektettek. A kotrógép, amely a vízszint

alatt 5 m-ig tudott termelni, a homokos kavicsot közvetlenül a kocsikba rakta.

A kavicsrétegen lévő agyag- és talajréteget kézi erővel talicskába lapátolták, majd vasúti kocsiba rakták, úgy szállították el.

Ebben az időben a talajvízszint felett lévő 2—2,5 m vastag száraz kavicsot szintén kézi erővel termelték ki. A napi 10 órás munkaidő alatt egy dolgozónak 14—20 m³ kavicsot kellett vasúti kocsiba rakni. Az üzem még homokot és gyöngykavicsot is termelt. 1930-ban befejezték a mályi tó kotrását. A térségben a kavicstermelés súlypontja ekkor Nyékládházára terelődött át.

1938 után a háborús készülődés érezte hatását Nyékládházán is. Egy harmadik kotrógépet is beállítottak. Az üzemben ekkor 50—80 ember dolgozott. A fizikai munkások a kavicsigénytől függően napszámban dolgoztak. Reggeltől estig dolgozva elérték a napi 80 vagonos termelést is.

1944-ben a visszavonuló németek Nyékládházán a kotrókat és mozdonyokat felrobbantották, ezért a kavicstermelés évekig szünetelt.

1924-ben a MÁV Hegyeshalomban saját céljaira kavicsbányát nyitott. Ezt a kavicsbányát mindössze 4 évig működtették. 1928—1941. között a kavicstermelés szünetelt. 1941-ben Hegyeshalomban korszerűsítették a vasútállomást. Ezzel egyidőben a felhagyott kavicsgödörből újból kezdték a termelést.

1929-ben nyílt meg az első kavicsbánya Nagyzomlin pusztán. Közigazgatásilag Ártánd községhez tartozó terület káptalani birtok volt. A káptalan bérbe adta a bányát. A bérlők sokszor változtak.

A fedőréteget kubikusok lapátolták talicskába és hordták a talajvízszintig letermelt kavics helyére. A 3—4 m vastag szárazkavicsréteget lóvontatású kordékkal szállították el. A kavicsréteg nagyobbik része víz alatt található. Víz alatti kotrást a harmincas évek közepén vezették be. Gőzerővel működő vedersoros kotrógép termelte a homokos kavicsot. A kitermelt kavicsot ekkor már vasúton szállították el. A termelés csak pár évig folyt ezzel a technológiával. Nem volt versenyképes. A termelés megszűnt, az üzemet felszámolták.

1944 decemberében a Delmár Walter és Tivadar Dunakotró és Gőzhajózási Vállalat vezetői és dolgozói a Szentendrei Duna-ágban a Papszigetnél elsüllyesztették a kavicstermelő gépeiket, hogy megakadályozzák azok nyugatra hurcolását. Így a D 21 uszályt, a „GARAT” kotró (FK 113) a „Miklós” kotró, a „Duna” kotró (FK 101) a „József Lajos” elevátort (FK 201), a „Tivadar” elevátort (FK 202), a D 16 uszályt, az „Erős” elevátort (FK 205), a D 22 uszályt leszerelték, az alkatrészeket elrejtették, a gépeket elsüllyesztették. A felszabadulás után kiemelték és termelésbe állították a gépeket.

A két világháború között a kavicstermelés zöme mederkotrásból származott, a Duna-szabályozás melléktermékeként. Az ország területére eső folyók törmelékúján pedig kialakultak a kavicsbányászat mai területi rendszerének

alapjai (Gyékényes, Nyékládháza, Hegyeshalom, Délegyháza stb.)

A 20-as és a 40-es évek fellendülést hoztak a termelésben. A bányászatra a nagyfokú kézi erő alkalmazása volt a jellemző, nagyobb bányákban kis teljesítményű kotrógépek is működtek.

c) Felszabadulás után

1944-ben a felszabadított területeken, majd 1945-ben az egész országban megindult az újjáépítés. Az építkezésekhez építőanyagra volt szükség, többek között homokos kavicsra is. Egymás után kezdték meg termelésüket a magánkézen lévő kavicsbányák.

Az ország tervszerű újjáépítése és fejlesztése szükségszerűvé tette a kavicsbányák állami kezelésbe vételét. 1949-ben létrejött az állami kavicsipar. Évi termelése 3—400 000 m³ volt. Az önállóan működő vállalatokat 1954. január 1-én az ÉM 1. sz. Kavicstermelő Vállalat néven összevonták. A vállalat a 2 millió m³-es kavics- és homoktermelési feladatához már 1,5 millió m³ gépi termelési kapacitással rendelkezett. Azóta a most már Kavicsbánya Vállalatnak nevezett vállalat nagyot fejlődött, termelése 1978-ban elérte a 8,5 millió m³-t.

Az építőipar igénye azonban nagyobb volt, úgyhogy a FOKA is növelte termelését. A még mindig hiányzó betonadalékanyag termelésére gombamódra szaporodtak a mezőgazdasági üzemek és más termelők kisebb-nagyobb kavicsgödrei, -bányái. Össztermelésük elérte a KBV-ét. 1980-as években a visszafogott beruházások hatására a kavicsiparban is csökkent a termelés.

A felszabadulás után az egyes termelőhelyek különbözőképpen fejlődtek. A termelés növelése és a leálló üzemek kiesése az új bányák nyitását tette szükségessé.

Ártánd és környéke

A felszabadulás után 1944 tavaszán elsőként kezdte meg munkáját a nagyzomlini bánya, az akkori megyei szövetkezet kezelésében. A mostoha körülmények ellenére termeltek és parasztszekerekkel fuvarozták el a kavicsot.

1945-ben Ártándon a káptalani birtok feloszlott. A gazdátlanul maradt kisvasutat újból használatba vették. A MÁV 12 vagon befogadására alkalmas iparvágányt fektetett. Növekedett a kavicstermelés.

1950. január 1-én államosították a nagyzomlini bányát és létrejött a Kelet-magyarországi Kavicstermelő Nemzeti Vállalat. A vállalat nem lett nyereséges, ezért szanálták. Később két évig a Tiszamenti Vízépítő Vállalat termelte a homokos kavicsot. Azután a megyei tanács, később a Hajdú-Bihar megyei Bánya és Építőanyagipari Egyesülés kezelésében volt a bánya.

Ártándhoz tartozó nagyzomlini kavicsbánya sokszor cserélt gazdát. Végülis 1963-ban újra szanálták.

Hajdú-Bihar megyében jelentkező kavicsigény kielégítésére 1968-ban megindult a kavicskuta-

tás. Az OFKVV majd az FTV végezte a kutatást. 1971-ben megépült az ártándi üzem, amely a KBV egyik legmodernebb középüzeme. Az évi 500 000 m³ kapacitású mélykotrásos technológia, kavicsosztályozó és törő kezezi. Az üzem a debreceni házgyár alapanyagellátó bázisa. 1976-ban befejeződött a részletes fázisú kutatás. A földtani helyzet bonyolultsága nehezíti a termelést. Ennek leküzdésére és egyben a kapacitás növelésére 1980-ban egy NDC—12 típusú úszó-szívónyomó (ausztrál) kotró összeszerelését kezdték meg, ezzel egyidőben az osztályozót is bővítették. Mindkettőt 1981-ben munkába állították.

Nyékkládháza és környéke

1944 őszén a visszavonuló németek felrobbantották a kotrókat és mozdonyokat. 1948-ban az üzem dolgozói hozzáfogtak a kotrók és mozdonyok felújításához. Az RT. állami ellenőrzés alá került és vállalatvezető irányította a működését.

1949 tavaszán a Gólem kotróval, a Hejő és Borsod mozdonyokkal megindult a termelés. Még ez év őszén felújították az Ok. kotrót és a Pécska mozdonyt.

1949. november 15-én a nyékkládházai RT-t államosították. A Miskolc környéki Kavicsstermelő Nemzeti Vállalathoz csatolták a nyékkládházai üzem, Miskolc, Sajóecseg, Zsolca, Onga és Csenger határában lévő kavicsbányák mellett. Elektromos térvilágítást, vágányfektetést végeztek, ami lehetővé tette a háromműszakos termelést. Az üzemben dolgozó 500 ember hamarosan elérte az évi 800 000 m³-es termelést. Később a gépesítés hatására a létszám lecsökkent 250—300 főre, változatlan mennyiségű termelés mellett.

1956-ban új bányát nyitottak az államosítás óta szervezeten folyó kavicskutatósi munkák eredménye folytán.

1966-ban üzembe helyezték az első magyar tervezésű hidropneumatikus úszókotró. A bányabeli belső szállításra megjelentek az önjáró, majd az önküürítő uszályok.

1970-ben üzembe helyeztek egy MOHR MBK—200-as úszókotró, ami a fúrások által kimutatott és számbavett teljes kavicskészletet képes kitermelni. Korszerűsítették a mozdonyparkot is. Az üzem termelése tízszeresére emelkedett, s elérte az 1,5 millió m³-t.

A Kavicsbánya Vállalat kavicsexportja is a nyéki üzemből indult.

1978-ban tovább bővítették az osztályozót, az üzemben rekonstrukciót végeztek. Jelenleg a KBV legnagyobb bányája. A folyamatban lévő kutatás hivatott biztosítani az ásványvagyont a két bányából mintegy 2 millió m³/év termeléshez.

Miskolci (Csorbatelep) kavicsbánya

Borsodi iparvidék és Nagy Miskolc gombamódra szaporodó épületei szükségessé tették, hogy a KBV 1959-ben Miskolcon a csorbatelepi bányát megnyissa. Ez a kavicsbánya a Sajó

folyó törmelék-kúpjában fúrásokkal feltárt 4—8 m vastag kavicsrétegre települt. A kavics anyaga kvarc, kristályos pala, mészkő.

A termelés 1962-ben már 1200—1500 m³/nap volt.

1965-ben az üzem egy ideig be kellett zárni, mert nem kapott új területet. Később azonban újból megindult a termelés, amikor sikerült a KBV-nek újabb területet venni.

1971-ben a nyékkládházai üzemből átvitték a KDB—100 úszókotró. A termelt anyag 50%-a nem volt alkalmas betonkészítésre, ezért leválasztót építettek az úszókotróba. A rakodást és a szállítást az ÉPFU végezte.

1974-ben a Kavicsbánya Vállalat Nyékkládháza üzemének miskolci telepe önálló üzem lett.

1975-ben a bánya előterében részletes fázisú kutatást végeztek. Az agyag-iszap-tartalom magas volt. Egyre több agyaglencse került a termelés vonalába. Minőségi és közigazgatási okok miatt a KDB—100-as úszókotró termelését 1980-ban leállították. 1981-ben egy dobókanalas lánc-talpas kotró még termelt kavicsot.

Alsószolcai kavicsbánya

1962. évben Alsószolcán kavicsbányát nyitott a 23. sz. Állami Építőipari Vállalat, hogy az alsószolcai 6. sz. Épületelemgyárat elláthassa betonadálékanyaggal. A földtani kutatások Alsószolca határában a Sajó és Hernád törmelék-kúpján nagy kiterjedésű és nagy vastagságú kavicsösszletet tártak fel. Kezdetben egy RY—150-es típusú forgófelsővázas kotróval folyt a termelés és szolgálták ki a 4 frakciót előállító osztályozót.

A gyár felépülte után a BVM üzemeltette a kavicsbányát.

1965-ben egy MOHR típusú 2,6 m³, 1972-ben pedig egy 4,2 m³ markolójú úszókotró helyeztek üzembe. Kavicsosztályozót, vagonrakodót és szalagpályát is építettek. 1973. január 1-vel az alsószolcai kavicsbánya átkerült a Kavicsbánya Vállalathoz. A termelés 700 000 m³ fölé emelkedett és a termékeiből exportra is jutott.

1974-ben felderítő, előzetes fázisú, 1977-ben részletes fázisú kutatás tisztázta földtani és vagyoni helyzetet. A bányatelepfektetés folyamatban van. Hatalmas ásványvagyont-készleteket kötnek le a vonalas létesítmények (vasút, gáz- és villanyvezeték) és a K-i csúcsvízmű védőidoma.

Hatvani kavicsbánya

1967-ben részletes fázisú kutatás alapján megnyitott a KBV hatvani üze. A bányanyitáskor a Mátravidék és az Alföld kavicsigény-kielégítését kívánták szolgálni. Kezdetben csak egy RY—1 típusú kotrógépet termelt. A kotrógépet úszótestre helyezve működtették. Osztályozó berendezést is építettek, mert a nyersanyag nagyrésze apró szemű.

1968—70-ban 64 millió forint értékben fejlesztettek. Ennek eredményeként először HP, majd egy KDB—100 típusú úszókotró termelte

az anyagot. A kitermelt homokos kavicsot szállítószalag vitte az osztályozóba. Osztályozás és törés után a betonadalékanyag gépkocsikon és vasúti kocsiban jutott a felhasználás helyére.

1970-es években megnőtt a kereslet a finomszemű anyag iránt. Az osztályozó mellé Rheax berendezést építettek. A termelés elérte az évi 250—350 ezer m³-t. Gondoltak arra, hogy mi lesz, ha kimerül a jelenlegi bányatelekkel lefedett kavicsvagyron és a csatlakozó területen földtani kutatást kezdtek, melyet 1980-ban fejeztek be.

Csepeli (Szigetszentmiklós) kavicsbánya

1959-ben nyitotta meg Csepel-szigetszentmiklói bányát a KBV Az első gép egy 1 m³-es vonóvedres gép volt, amit később RY típusú forgófelsővázas kotrógépek követtek. Kezdetben a lefedést is a KBV végezte. Később ezt a munkát átadták az ÉPFU-nak.

1960—61-ben Csepelen épült meg a KBV első vizesosztályozója. Később üzembe állítottak egy Voronyezs típusú 1 m³-es hernyótalpas, vonóvedres szárazkotrót, majd egy KDB—100-as úszókotrót, ami már ki tudta termelni a kavicsot teljes vastagságában.

A rakodást voltak hivatva könnyíteni az E—302-es típusú gyorsmozgású rakodógépek is. Az üzem foglalkozott 1968-ban transzportbeton-előállítással is.

1971 tavaszán a kavicsbányához kapcsolódó területen kutatást végeztek. A műrevaló vagonnal rendelkező részre kiterjesztették a bányatelket. Miután az ásványvagyron elfogyott és új területet a KBV nem kapott, az üzemet kénytelen volt bezárni. A bezárási procedúra folyamatban van. A KBV elkészítette a terület tájrendezési tervét is.

Ócsai kavicsbánya

A Duna Bp. alatti hordalékkúpján sok kavicsbánya települ. A kavicskataszter és a terület megszerezhetősége (termőföld minőség) alapján Ócsa és alsónémedi közötti rész látszott kavicsbánya-telepítésre a legalkalmasabbnak. A különböző szervekkel vívott hosszú csatározások után 1975-ben megkezdtek a bányanyitást.

A bányanyitást megelőzte az 1972-ben elő- és felderítő, 1973-ban az előzetes, 1974-ben a részletes fázisú kutatás. 1977-ben 50 m mélységig kutatták meg a törmelékűpot.

1976-ban üzembe helyeztek egy MOHR MBK—200-as típusú úszókotrót, felépítették az osztályozót. Ezzel megkezdte termelését a KBV ócsai üzeme.

Délegyházai kavicsbányák

1949-ben államosították a kavicsbányát. Az államosítás után új bányát nyitottak, kiépítették a vágányhálózatot, korszerűsítették a vagonvontatást és a kotrást is. Egy Menck kotrógép vé-

gezte a kavicstermelést. A leföldelés és az időnkénti vágányáthelyezés továbbra is kézi erővel folyt. Az üzemben dolgozó 170—180 ember 250—300 000 m³ homokos kavicsot termelt ki egy év alatt.

Az intenzív bányászat miatt kimerült a bánya. A földtani kutatás során lemélyített fúrások tisztázták a rétegek települési viszonyait és 1959-ben új bányarészt nyitottak meg az ún. 3. sz. tó mentén. Üzembe helyeztek egy E—25-ös típusú kotrót. 1965-ben 25 millió forintos osztályozómű készült. A kavicstermelés-szállítás ma már az emberi erő szinte teljes kikapcsolásával történik. Bányában a kavicstermelést E—301-es elektromos szárazkotró és egy KDB—100-as úszókotró végzi. A kitermelt homokos kavics szállítószalagon halad a kotrógépektől az osztályozóig. A frakciókra bontás után surrantókon jut a vasúti kocsikba, teherautókba. A vagonokat Diesel-mozdonyokkal mozgatják.

A bányatelekkel lefedett részen már csak 1—2 évre elég a nyersanyag. 1975-ben a csatlakozó majosházai területen részletes fázisú kutatást végeztek. A földhivatal a megkutatott területnek azonban csak egy részét engedte át kavicsbányászat céljára.

Kiskunlacházai kavicsbánya

1973-ban elkészült a földtani kutatási jelentés. 1979-ben beindították az MBDK—200-as forgófelsővázas MOHR-típusú úszókotrót és ezzel beindult a KBV legújabb üzeme.

Hegyeshalmi kavicsbánya

1945-ben a felhagyott bányagödörből újból megkezdtek a termelést. 1947-ben az Út- és Vasútépítő Vállalat lefektette az első vasúti vágányokat a felsőbányában. A kapacitásnak és igénynek megfelelő kavicstermelés mégsem indult meg, mert a bányának nem volt gazdája. Az Észak-dunántúli Kavicstermelő Vállalat 1949-ben kapott megbízást kavicstermelésre. Az 1950-es években indult meg a tényleges termelő munka. A vasúti épülettel szemben kitermelt anyagokat kisvasúti sínen, lóvontatású csillékkal továbbították egy rampára, ahonnan a kavicsot a rampa és a nagyvasúti sín közötti területre deponálták. A vagonba rakást lánctalpon járó, 1 m széles serleglánccal felszerelt szovjet gyártmányú gép végezte. A termelés folyamatosságát a munkaerőhiány akadályozta. 1951-ben különböző okok miatt szünetelt a munka. 1952-ben egy VM—7 típusú és egy MB típusú kotrógéppel folytatódott a munka. 1953-ban önálló vállalat lett. 1954-ben beleolvadt a KBV-be. A termelés különösen 1961-től kezdett növekedni, amikor üzembe állították az MBK—200-as MOHR kotrót.

1967-ben megépült az osztályozó, amely a kitermelt kavicsnak több, mint a feléből készíti minőségi anyagot. A választék bővítésének érdekében a régebben a tóba visszajuttatott durva kavicsokat törik és osztályozzák.

A működő bányához csatlakozó területeken 1975-ben és 1978-ban végeztek kutatásokat. A kutatások alapján bányatelket fektettek.

1979-ben az osztályozó bővítése során a rozszul működő Mogensen vibrátorokat Binder vibrátorral cserélték ki. Jelenleg 1 millió m³-t termel az üzem.

Szombathelyi kavicsbánya

A szombathelyi kavicsbánya kavicskészlete is a kavicskataszter kutatásai során vált ismertté.

A hegyeshalmi üzem szombathelyi telepének bővítése érdekében 1973-ban és 1979-ben végeztek kutatásokat.

1980-ban Szombathelyen vizretettek egy KDB—100-as úszókotró. A termelt, s betonadalékanyagként felhasználódó kavics minőségének javítása érdekében a vállalat saját tervezésű úszó-mosót telepített a már önálló üzemmé vált szombathelyi kavicsbányában. Egy osztrák mobil osztályozót is beállítottak, hogy az osztrák exportra menő kavics megfelelően a kívánásoknak.

Jelenleg a kavicskészlet elfogyóban van. A bányatelek-bővítés nagy nehézségek között folyik. A megkutatott 80 hektárból a MÉM csak 10 hektárt volt hajlandó kavicsbányászkodásra átengedni.

Gyékényesi kavicsbányák

Az Mt. 299/1949. sz. valamint az Mt. 280/1949. sz. határozatai alapján gyékényesi székhellyel megalakult a Dél-dunántúli Kavicstermelő Nemzeti Vállalat. Ekkor a gyékényesi bányához csatolták a korábban Somogy megyei Tatarozó Vállalat kezelésében lévő barcsi, vízvári, somogyudvarhelyi kavicstermelőhelyet, a Bán Pál és társa kaposi és zákányi üzemét, a Gálasi László Kavicskotró Vállalat nagykanizsai üzemét és a Muraszemenye határában lévő kavicsüzemet.

A Nemzeti Vállalat a MÁV-tól örökölt berendezésekkel működött először egy, majd három műszakban.

A vastag fedőmeddő letakarítására beállítottak egy 0,5 m³-es látncfalpas felsővázás Aufbau gépet. 1959-ben már a szárazfalból és a talajvízszint alól is forgófelsővázás kotrókkal termelték a kavicsot.

1960-ban megkezdte működését az E—25 típusú 2,5 m³-es kanalú villamos kotrógép. A termelés így évente 5—600 000 m³-re nőtt. 1967-ben termelésbe állítottak egy 6 m³ úrtartalmú markoló berendezéssel ellátott MOHR úszókotró. Az MBK—200-as típus 40 m mélységű kotrásra és évi 8—900 000 m³ termelésre képes. Az úszókotró üzembe helyezését az is szükségessé tette, hogy a szárazkotrókkal letermelték a rendelkezésre álló terület felső kavicsvagyonyát. A kavicsvagyony víz alatti 14—15 m-es vastagságú részét csak a beállított kotróval lehet a felszínre hozni.

1969-ben áttértek az uszály szállításra, modernizálták a teljes üzemet. Létrehoztak egy 0—30 milliméteres mosott terméket előállító üzemszert is.

A „Vasúti bánya” területe elfogyott. Az úszókotró jelenleg utánkotrást végez. Jelenleg 1 200 ezer m³-t termel együttesen a két bányarész. Ezt a termelést lehetővé tevő terület egyelőre nincs biztosítva.

Adonyi kavicskotrás

1950. január 1-én államosították a Delmar Walter és Fiai vállalatot és a Folyamszabályzó és Kavicskotró Vállalat átvette a Duna-kotrást és az adonyi üzemet egyaránt.

Az üzem 1961. áprilisában az 5. sz. Épületfuvarozó Vállalathoz került, a MÁV a 12,5 t tengelynyomású iparvágányt átépítette 20 t tengelynyomásúra.

1964. január 1-én az üzemet beolvasztották a Kavicsbánya Vállalatba.

1965-ben gépesítették a rakodást, s egy 302 típusú és egy K—505-ös kotrógép teljesen megszüntette a nehéz fizikai munkát — a lapátolást, a talicskázást. Az üzemépületek is szaporodtak, korszerűsödött a világítás.

1967-ben a K—505-ös kotrógépet felváltotta egy Voronyezs típusú kotrógép. Így a vasúti rakodás 90 kocsirol 120-ra emelkedett.

1968—69-ben nagyon lecsökkent a FOKA által kirakott anyag. A KBV 28 millió forintos beruházással megmentette az üzemet azáltal, hogy a dunai kotrást is átvette.

Jelenleg a KDB—100 úszókotró által termelt folyami kavicsot uszályok szállítják a part mentén álló elevátorhoz, ami kirakja az anyagot. Az üzem 400 000 m³ bányakavicsot termel évente.

A Duna-kotrás újból veszélybe került. A Fővárosi Vízművek félti a Duna partján meglévő és épülő ivóvízkutak tisztaságát védő, szűrőka-vicsréteget. Jelenleg tanulmány készül a kotrás megengedhető mélységéről.

A felszabadulástól napjainkig Magyarország betonadalék-termelése és ezen belül a KBV, nagy utat tett meg. A KBV 1950. évi 0,8 millió m³ termelése mára már megtízszereződött. Kezdetben a kotrók a természetes településből közvetlenül vagonba termeltek. Az anyagminőség a geológiai viszonyoktól függött.

A kutatás a KFH központi keretéből az FTI és a KBV fúrócsoportja végzi. A kutatások nyújtottak alapot a meglévő bányák bővítéséhez, új bányanyitásokhoz. Jelenleg a bányatelkek fektetéséhez, a bányák termelésének jövőbeni biztosításához szükséges ásványvagyonyért kutatunk.

A száraz kotrógéppark növelése nem csak a kitermelt kavics mennyiségét növelte, hanem a tavak nagyságát is. Egész tőrendszerek keletkeztek Gyékényesen, Délegyházán, Nyékládházán. A kavicskotrás és a mezőgazdaság érdekeit nehéz volt egyeztetni és ma egyre nehezebb. A termelőszövetkezetek a termőföld védelme címén az állami kavicsbányászatnak nem

adnak át földet, de a saját céljaikra nyitnak kavicsbányát.

Még az ásványvagyon-védelem sem lényeges ilyenkor. A mezőgazdasági üzemek ma ott tartanak a kavicstermelési technológiában, mint a Kavicsbánya Vállalat az 1960-as évek előtt.

Az 1960-as években a mezőgazdasági földek védelme, valamint a kavicsvagyon csökkenése egyértelműen meghatározta, hogy a kavicsigényeket egyrészt az elhagyott bányatavak újjrakotrásából kell kielégíteni, másrészt az újonnan nyitandó bányákat csak úgy lehet telepíteni, ha ott, lehetőleg egy lépcsőben, de a teljes kavicsvastagságot mindenképpen kitermelik.

A kavicskotrásban minőségi lépést jelentett, hogy 1961-ben a KBV munkába állította az első markolós rendszerű MOHR típusú úszókotrót. Ezt azután más típusú úszókotrók beszerzése követte. (HP-k, KDB stb.)

A partközeli utánkotrásnál a kitermelt nyersanyag a kotrótól pontontesteken nyugvó szalagpályán jut ki a partra.

Az uszályos szállításnál a kotrógéptől vontatóhajóval húzott uszályokkal, majd később önjáró, s ma már önkirakodós uszályokkal szállítják a homokos kavicsot az osztályozó berendezésekhez.

A kitermelt kavicsot közúton vagy vasúton szállítják a fogyasztóhoz.

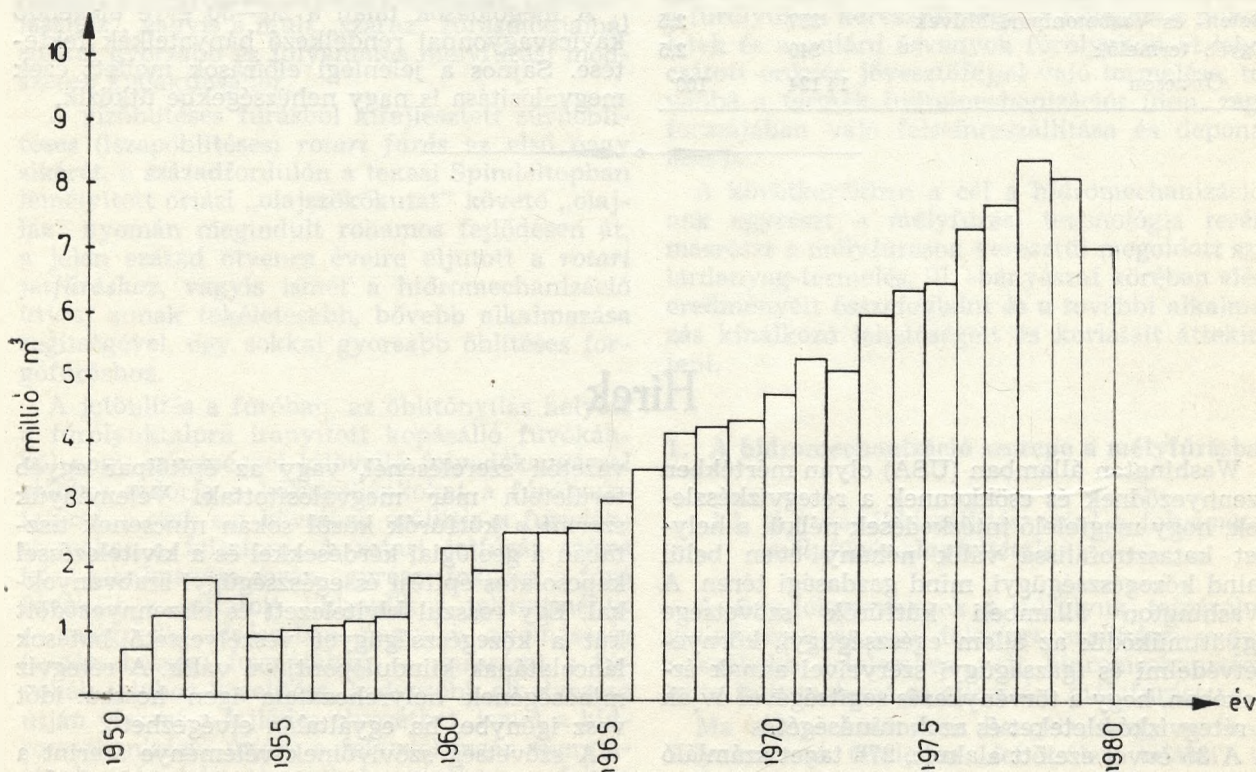
A 60-as években az ország építőipari igénye és kapacitása megnőtt. Ez maga után vonta a

betonadalékanyag termelésének a növelését is. Az építőipar nem csak mennyiségileg növelte a termelését, hanem minőségileg is.

A természetes településű homokos kavics minősége változó. Ezért a megfelelő szemszerkezet előállításához osztályozóberendezéseket kellett felállítani. A gazdasági vizsgálatok azt igazolták, hogy célszerű az adalékanyag-termelés korszerűsítése. Kevesebb cement kell az azonos szilárdságú beton előállításához, ha megfelelő szemszerkezetű az adalékanyag. A cementgyárak létesítése jóval drágább az osztályozóművek telepítésénél.

A KBV az 1973. évben megkezdte a vállalat üzemében a mintavizsgáló laboratóriumok telepítését. 1981-ig minden üzemben létesítettek minőségvizsgáló helyiséget a minimális felszereléssel.

1979-ben az új termékszabvány megjelenése, a betonadalékanyag-igény csökkenése, sok-sok tsz-bánya belépése a termelésbe, megköveteli, hogy a KBV jobban odafigyeljen termékeinek minőségére. Ezért folyamatosan korszerűsíti laboratóriumát. Az ócsai laborban 1981-től működik egy fotoszedimentográf. A környezetvédelmi, vízügyi és a földvédelmi előírások egyre nehezebb feladatok elé állítják a termelőket. Minden m^2 terület igénybevételénél mérlegelni kell, hogy a kavics, mint építőipari nyersanyag ér-e annyit, mint a termőföld és a kavicsban tárolt víz (ivóvíz).



KAVICSBÁNYA VÁLLALAT TERMELÉSE 1950 – 1980 -ig

Év	millió m ³	Év	millió m ³	Év	millió m ³
1950	0,8	1960	2,4	1970	4,8
51	1,3	61	2,2	71	5,4
52	1,8	62	2,6	72	5,2
53	1,6	63	2,6	73	6,1
54	1,0	64	2,8	74	6,5
1955	1,0	1965	3,0	1975	6,6
56	1,1	66	3,5	76	7,4
57	1,2	67	4,1	77	7,8
58	1,3	68	4,4	78	8,5
1959	1,9	1969	4,5	79	8,2
				1980	7,2

A termelés fejlődésében kétszer volt komolyabb megtorpanás, 1953-ban a beruházások átcsoportosítása, 1979-ben a beruházási stop miatt.

A Kavicsbánya Vállalat 1978-ban elérte termelési maximumát. Az ebben az időben beindított kapacitásnövelő beruházások viszont csak később fejeződtek be. Így a csökkentett igényt jóval meghaladó termelő gépi kapacitással rendelkezik.

1970-ben a termelők megoszlása

	Ezer m ³	%
Kavicsbánya Vállalat	4 818	34,1
FOKA	3 449	24,4
Mezőgazdasági üzemek	5 160	36,5
Beton- és Vasbetonipari Művek	357	2,5
Egyéb termelők	340	2,5
Összesen	14 124	100

	Ezer m ³	%
Kavicsbánya Vállalat	7 272	39,58
FOKA	3 934	21,42
Mgtsz	6 525	35,52
Egyéb termelők	638	3,48
Összesen	18 369	100

Az 1970-es állapothoz képest minden kavics-termelő növelte termelését, de az arányok lényegesen nem változtak. A folyamatszabályozáshoz kapcsolódó kotrási tevékenység is nagyot lépett előre. Fejlesztették a FOKA-t, s a FOKA-n belül a kavics-termelést.

Az Mgtsz-ek és ÁG-ok mintegy 300—600 kavicsgödrot nyitottak. Ma a bányászokhoz területet biztosítani jóval nehezebb, mint bármikor.

A termőföld is természeti erőforrás, amit védeni kell. A kavicsban lévő víz is nyersanyag, ezt is védeni kell. A földterületnek tulajdonosa van, aki adja vagy nem adja, s ha adja jó drágán adja. Ezen kívül fizetni kell az ún. tanácsi térítést is.

Kicsiny Magyarországot keresztül kasul hálózáka vonalas létesítmények, földön, föld felett is! Az utak, vasutak, különféle csővezetékek szinte leküzdhetetlen akadályt jelentenek a bányatelepítésnél.

A különböző hatóságokkal (pl. Vízügyi Igazgatóságok, Természet- és Környezetvédelmi Hivatalok, OÁB stb.) pedig állandóan egyeztetni kell minden lépést.

A megoldások talán a 20—30 évre elegendő kavicsvagyonnal rendelkező bányatelkek fektetése. Sajnos a jelenlegi előírások mellett ezek megvalósítása is nagy nehézségekbe ütközik.

Hírek

Washington államban (USA) olyan mértékben szennyeződnek és csökkennek a rétegvíz-készletek, hogy megfelelő intézkedések nélkül a helyzet katasztrófálissá válik néhány éven belül mind közegészségügyi, mind gazdasági téren. A Washington állambeli kútúrók szövetsége együttműködik az állam egészségügyi, környezetvédelmi és igazságügyi szerveivel annak érdekében, hogy a törvénykezés segítségével óvják a rétegvíz-készleteket és azok minőségét.

A 35 évvel ezelőtt alakult, 276 tagot számláló szövetség véleménye szerint szükséges a kivitelezői jogosultság feltételeinek és a kútúrési ipar ellenőrzésének szigorítása. Ugyanolyan szakmai színvonalat és felelősségre vonhatóságot kell alkalmazni a kútúrési iparban, mint amilyent például az elektromos felügyeletnél, a víz-, gáz-

vezeték szerelésénél, vagy az építőipar egyéb területein már megvalósítottak. Véleményük szerint a kútúrók közül sokan nincsenek tisztában a geológiai kérdésekkel és a kivitelezéssel kapcsolatos építési és egészségügyi szabványokkal. Egy rosszul kivitelezett és elszennyeződött kút a közegészségügyet veszélyeztető hatások láncolatának kiindulópontjává válik. A rétegvíz minőségének helyrehozatala igen hosszú időt vesz igénybe, ha egyáltalán elvégezhető.

A szövetség szóvivőinek véleménye szerint a felügyelet nélküli, rosszul képzett, gyakorlatlan kútúrók szakszerűtlen munkája okozta szennyeződés jelenti messze a legnagyobb veszélyt a rétegvíz-készletekre.

Water Well Journal 1981. április

Hidromechanizáció a fluidumbányászatban (mélyfúrásban)

(Kínálkozó lehetőségek
a mélyfúrásos szilárdanyag-bányászat terén)

Bevezetés

A hidromechanizáció — egy ismert definíció szerint — szemcsés szilárdanyagoknak vízzel (folyadékkal) kevert állapotban, vagyis zagy formájában áramlással való mozgatása, deponálása [1]. Tágabb értelemben azonban, a bányászat szemszögéből, a hidromechanizáció körébe tartozónak kell tekinteni a kőzetek hidraulikus, folyadékárammal való jövesztését is.

A ma mélyfúrásának: az öblítéses rotari fúrásnak múltja, jelene és jövője szorosan összefügg a hidromechanizációval; széles körben alkalmazta és alkalmazza a hidromechanizáció módszereit, s sokrétű lehetőséget kínál és nyújt a mélyfúrás technológia útján mind a fluidum-, mind pedig a szilárdásvány-bányászat céljaira.

A hidromechanizáció, mint szilárdanyagok áramló vízzel együtt való függőleges szállítása, nyújtotta az alapot az egyszerű *vízöblítéses fúráshoz*, a mélyfúrás folyamatosságának „feltalálásához”, vagyis a múlt „száraz” fúrás módjainál sokkal gyorsabb és folyamatos mélyfúrás módszerek kialakításához.

A vízöblítéses fúrásból kifejlesztett sűrűöblítéses (iszapöblítéses) *rotari fúrás* az első nagy sikerét, a századfordulón a texasi Spindeltopban lemélyített óriási „olajszökőkutat” követő „olajláz” nyomán megindult rohamos fejlődésen át, a jelen század ötvenes éveire eljutott a *rotari jetfúráshoz*, vagyis ismét a hidromechanizáció útján, annak tökéletesebb, bővebb alkalmazása segítségével, egy sokkal gyorsabb öblítéses forgófúráshoz.

A jetöblítés a fúróban, az öblítőnyílás helyett a fúrólyuktalpra irányított kopásálló fúvókákból nagy sebességgel kilövellő folyadéksugárral előbb elsodorja a kőzetszilánkokat a fúrólyuktalpról, s csak ezt követően szállítja a furadékszemeket a felszínre. A rotari jetfúrás széles körű alkalmazása során egyrészt fokozva a fúró fúvókáihoz juttatott hidraulikus teljesítményt — mégpedig elsősorban nagyobb nyomásesés (sugársebesség) formájában —, másrészt a fúvókák talphoz közelítése, kedvezőbb elhelyezése útján viszont a fejlődés elvezethet, ismét a hidromechanizáció útján, a folyadéksugár energiájának még teljesebb alkalmazásához, a folyadéksugárral való részleges kőzetbontással, a *rotari eróziós fúráshoz*.

A mélyfúrás, a fluidumot termelő kütlétesítés körében számos egyéb, lényegében hidromechanizációs módszernek tekinthető eljárást alkal-

maznak. Ezek közé sorolható pl. a *tárolókőzetek eróziós perforálással való megnyitása*, vagyis a tárolókőzet előtt a bélésűcsőnek és a mögötte lévő cementpalástnak eróziós, vagy inkább abráziós-nak nevezhető folyadéksugárral való átlukasztása és a tárolókőzetbe egy minél mélyebbre hatoló és minél nagyobb felületű üreg készítése. De az abráziós sugár alkalmazható a fúrólyukakban, kútban csövek elvágására, vagy egyéb különleges, ún. mentési célra, azaz üzemzavarok elhárítására is.

Jellemző, és mind szélesebb körű alkalmazása a hidromechanizációnak az ún. formációserkenetési műveletek körében a *hidraulikusan keltett hasadékok kitámasztása*, vagyis homokszemeknek, szinterezett bauxitszemeknek bevitele és deponálása a hasadékbába.

Különleges mélyfúrás feladatok teljesítésében segít a hidromechanizáció a függőleges furadékszállítás fordított öblítéses formájában.

A hidromechanizáció a mélyfúrásokon, vagy a mélyfúrásokkal kapcsolatos műveleteken kívül a fúrólyukon keresztül lehetséges bányászat terén is szélesedő alkalmazást talált. Ide tartoznak a fúrólyukon keresztül végzett kilúgzásos műveletek és a szilárd ásványok fúrólyukon át lebo-csátott eróziós jövesztőfejjel való termelése, továbbá a termék hidromechanizációs úton, zagy formájában való felszínreszállítása és deponálása is.

A következőkben a cél a hidromechanizációnak egyrészt a mélyfúrás technológia terén, másrészt a mélyfúráson keresztül megoldott szilárdanyag-termelés, ill. -bányászat körében elért eredményeit összefoglalni és a további alkalmazás kínálkozó lehetőségeit és korlátait áttekinteni.

1. A hidromechanizáció szerepe a mélyfúrásban

1.1 A furadékkiszállítás, mint a folyamatos mélyfúrás alapfeltétele

A furadékszemeknek a fúrólyuk talpáról a gyűrűstéren át való felszínre szállítása, vagyis a szűkebb értelemben vett hidromechanizáció tette folyamatossá és gyorsá a mélyfúrást.

Ma szinte különösen hangzik, hogy a fúrás folyamatossá tételéhez „fel kellett találni” az öblítést a mélyfúrás céljaira. Márpedig az egyik feltaláló, a francia *Fauvelle* 1846-ban a *Journal of the Franklin Institute of Philadelphia* XII. kötetében [2] leírta az 1833-ban, egy tömörüzdazatos ütőfúrásnál észlelt megfigyelését, nevezetesen azt, hogy a fúrás közben, amint a fúró-

lyukat feltöltötték vízzel, a rudazat fel-le mozgásakor a lyukból kiloccsanó víz közettörmelékét is hozott magával, s mint *Fauvelle* mondja, „ez egy figyelemre méltó tény, amit igen könnyű utánozni. Ha egy üreges rudazaton vizet nyomunk a fűrőlyukba, amint a víz süllyed, fel is jön, magával hozza a kifúrt kőzetrészeket”. *Fauvelle* meg is tervezte szerszámát, amely menetekkel kapcsolódó, kovácsvasból készített csövekből állott, alsó végén közepén furatos fűrővésővel. A csőrudazat felső vége egy hajlékony csővel egy egyszerű szivattyúhoz csatlakozott. *Fauvelle* berendezésével, illetve öblítéses ütőfúrással a dél-franciaországi Perpignanban, 1845. július 1—23. között, lemélyített egy 186 m mélységű vizkutát, ami akkoriban el sem képzelte gyorsaságú fúrás művelet, öblítéses, vagyis a „hidromechanizáció”-ra alapított fúrás volt. *Fauvelle* fűrőberendezése azonban az ütő- és forgófúrás is lehetővé tette. *Fauvelle*-l egy időben az angol *Robert Beart* is kidolgozta a vízöblítéses fúrás rendszerét, sőt arra 1844-ben angol szabadalmat is nyert (megjegyzendő, hogy fűrőberendezése alkalmazásáról nincs adat). *Beart* gépi hajtású, vízöblítéses tervezett fűrőberendezése határozottan forgófúrással készült [3] és a lényegét képező vízöblítést, szivattyú helyett egy magasabban és egy alacsonyabban elhelyezett tartálypárral oldotta meg, s ezek között szivornyát alkalmazott. Öblítése fordított öblítés volt; a magasabban fekvő tartály (falazott gödör) közepén volt a lyukszáj, s a körülötte lévő tartályból a fűrőlyuk fala és a fűrőcső közötti gyűrűstérbe áramlott be, illetve lefelé az öblítővíz. A furadékok a víz a lyuktalpról a fűrőcsövön át szállította a felszínre. Mindenesetre *Fauvelle* és *Beart*, szinte egy időben megoldott, öblítéses fúrása új korszakot nyitott meg a mélyfúrás történetében. Folyamatossá téve a mélyfúrás műveletét és megnyitva az utat a tökéletesebb furadékkiszállítás útján, a tökéletesebb, sőt tökéletes lyuktalptisztítás, majd a részleges, vagy talán egyszer teljes eróziós kőzetbontás felé.

Visszatérve az öblítés fejlődésére, a következő fontos lépés a svájci *Rudolf Leschot* nevéhez fűződik, aki gépi hajtású, vízöblítéses, gyémántkoronás fűrőberendezést szerkesztett s azzal 1863-tól robbantólyukakat fúrt a Mont Cenis alagút kihajtásához; berendezésére 1869-ben szabadalmat is kapott az Egyesült Államokban. *Leschot* szabadalmát [3] követően a gyémántkoronás vízöblítéses forgó fűrőberendezéseknek igen sok változata jelent meg és segítette a szilárdásvány-kutatást.

Mindenesetre a vízöblítéses fúrásoknál a furadékszállításához a gyűrűs térben, vagy ha fordított öblítésről van szó, a fűrőcsőben a furadékszemek süllyedési végsebességénél nagyobb felfeléáramlási sebesség biztosítása szükséges. Ezt az igényt, az öblítéses fúrás kezdeti időszakában, a rendelkezésre álló egyszerű szivattyúzási lehetőségekkel, kis teljesítményű szivattyúkkal közel sem lehetett kielégíteni, vagyis a talptisztítás messzemenően tökéletlen volt ugyan, de mindenesetre a fúrás folyamatossága megvalósult.

A *Leschot* által szabadalmaztatott vízöblítéses, gyémántkoronás magfűrőberendezésnél a fűrőlyuk, il. fűrőkorona- és a fűrőcsőátmérő kedvező megválasztásával (az igen kis gyűrűstérfelülettel) a furadékkiszállítás közel tökéletessé tehető. Ennek megfelelően a gyűrűs tér felületét ez esetben igyekeznek kis méretűnek választani.

A vízöblítéssel és viszonylag kis teljesítményű szivattyúval is elérhető kellő mértékű lyuktalptisztítás érdekében az Európában a múlt század utolsó évtizedében elterjedt ún. lüktető fúrásokhoz *Albert Fauck* [4] bevezette a fordított öblítést, vagyis a gyűrűs térben leszivattyúzott és a fűrőcsőben nagy sebességgel felfelé emelkedő öblítést, ami *Fauck* kifejezésével élve „tökéletesen tiszta”, vagyis újraapritás-mentes lyuktalpat biztosít (ez az alapja az ún. „Counter—Flush”-rendszerű folyamatos magfúrásnak, részletesebben l. az 1.6 fejezetben).

A furadékszemek felszínre szállítása szempontjából korszakalkotó volt azután az amerikai *M. T. Chapman* rotari fűrőberendezésre vonatkozó szabadalma [3], amelyhez „feltalálta” a sűrű öblítést, az ún. iszapöblítést. Az 1889-ben kelt USA szabadalmában öblítőfolyadékként, amint írja, egy ún. agyaggal tele, plasztikus folyadékot alkalmaz, „ami által mag képződik a fűrőlyukban, amelyet kiöblítve egy áthatolhatatlan kéreg képződik a lyuk falán”. *Chapman* szabadalmával nemcsak megbízhatóbb furadékkiszállítást akart elérni a sűrű öblítéssel, tehát a most már plasztikus, sőt szerkezeti viszkozitással rendelkező folyadékkal megoldott hidromechanizációval, de a lyuk falát is meg akarta védeni az omlástól, tehát igazi, mai értelemben vett rotari fúrás akart szabadalmaztatni (bár ma már az iszapöblítés, és annak túlellensúlyozó képessége nem alapismérve a rotari fúrásnak!).

Az iszapöblítés bevezetése, amely egyrészt szilárdanyag-tartalmával, az abból adódó sűrűségével, másrészt reológiai és kolloid jellemzői segítségével messzemenően szolgálta a fűrőlyukfal és a tárolóközetek védelmét, egyidejűleg úgyszintén a megfelelően beállított reológiai jellemzőkkel, a furadékszemek süllyedési végsebességénél sokkal kisebb felfeléáramlási sebességgel biztosította a maradéktalan furadékkiszállítást.

A plasztikus, szerkezeti viszkozitással rendelkező és tixotrop öblítőfolyadék nyírási feszültségviszonyai, illetve gélerőssége a mérvadó az öblítőiszap teherbíróképessége szempontjából. A sebességprofil mentén kialakuló nyírási feszültségekből adódó súrlódásnak kell egyensúlyt tartania a furadékszempl súlyával, illetve nagyobb-nak lennie annál; ugyanakkor a tixotrop jellegből adódóan az idő függvényében megnövő nyírási feszültségek akadályozzák meg az öblítési szünetekben a furadékszempl kiülepedését.

A sűrű-, azaz iszapöblítéses fúrás első, s világraszóló nagy sikere a texasi Spindletopban, az omlásra hajlamos fedőrétegeken át egy 311 m mélységű olajtároló formációba lefúrt óriási hozamú (kb. 15 000 m³/d) olajszökőkút volt. Az iszapöblítés ettől kezdve mind általánosabb lett és hamarosan ellenőrzött sűrűséggel, reológiai- és kolloidjellemzőkkel rendelkező, s e jellemző-

ket megfelelő iszapképző és javító anyagoknak, organikus kolloidoknak, polimereknek adalékolásával, vegyszeres kezeléssel mindenkor a kívánatos szinten tartó, gyorsabb, olcsóbb fúrásokat eredményező, széles választékú öblítőfolyadék-családdá bővült. Az öblítőfolyadékok alapközege az ötvenes évektől kezdve sok esetben, a víz, sósvíz helyett, a nagyobb hőtűrés, a lyukfal stabilitásának megőrzése érdekében olaj, amelyben a reológiai jellemzők szintentartása és a sűrűség beállítása érdekében alkalmazott szilárdanyagok mellett, többek közt a költségek csökkentése érdekében víz is van diszpergálva (invert emulziós öblítőfolyadék).

Bár az öblítőfolyadékok tökéletesítése során, a természetes öblítési funkciókról, a fúrószám kenéséről, hűtéséről nem is szólva, a fő figyelem a nehézségek elkerülésére, a fúrólyukfal épségének megőrzésére, az elfolyás (az iszapvesztés) megelőzésére és megszüntetésére irányult, azonban a fúrás technikai kutatás sohasem tévesztette szem elől az alapvető hidromechanizációs feladatot, a furadék-kiszállítást. Ennek eredményeképpen már a rotari fúrás első fél évszázada után lényegesen bővült a hidromechanizációs feladat a furadékkiszállítást megelőző lyuktalpi furadéksodrással, így a rotari fúrás *rotari jettfúrás*sá, majd kiegyensúlyozott, vagy más kifejezéssel élve, szabályozott nyomású rotari jettfúrásá van átalakulóban. A rotari jettfúrásból azután, egy további, a jelenlegi fél-évszázad alatt, újabb hidromechanizációs feladatkörrel, a részleges, vagy talán egyszer teljes erőiós közetbontással bővülve, az ezredforduló kialakulhat a jettfúrásnál is gyorsabb, olcsóbb rotari fúrás, az *eróziós rotari fúrás*. Ennek a két hidromechanizációs feladatnak: a furadéksodrásnak és a furadék-kiszállítást terén elért eredményeknek, valamint a jövő lehetőségeinek elemzése a következő két, ill. három fejezetnek a tárgya.

1.2 A rotari jettfúrás hidromechanizációs feladata

A negyvenes évek végén jelent meg Nolley, Cannon és Ragland alapvető tanulmánya [5] a rotari jettfúrásról. Ennek lényege az, hogy a fúró közetbontó elemeire irányított egyszerű öblítőnyílások helyett, szűkített és közvetlenül a fúrólyuktalpra irányított kopásálló fúvókákkal, sugárcsöves talpöblítéssel *bővíti a hidromechanizációs feladatot*. Az egyszerű furadék-kiszállítást megelőzően, a fúró fúvókáiból kilövő, s közvetlenül a fúrólyuktalpat érő minél nagyobb hidraulikus energiatartalmú öblítő-sugarakkal a furadékszemeknek a fúrólyuktalpról minél gyorsabb és minél tökéletesebb elsodrása az új járulékos hidromechanizációs feladat, hogy ezáltal a fúróval közölt, a fúróterhelés és a fúrófordulatszám nyújtotta közetbontó teljesítményből eredő fúrási sebesség

$$v_f = k \cdot P^a \cdot n^b \quad (1)$$

összefüggésében a fúróterhelés (P) a kitevője minél jobban megközelítse a tökéletes talptisztításhoz tartozó elméleti négyzetes és a fúrófor-

dulatszám (n) b kitevője pedig a tökéletes talptisztításhoz tartozó $b = 1$ értékét. Megjegyzendő, hogy a fúrási sebesség fenti általános (1) egyenletében az a kitevőt számos szerző az üzemi viszonyok között általában elérhető lyuktalptisztításra érvényesen 1,0—1,2-nek vette, a b kitevőt pedig 0,4—0,5-nek.

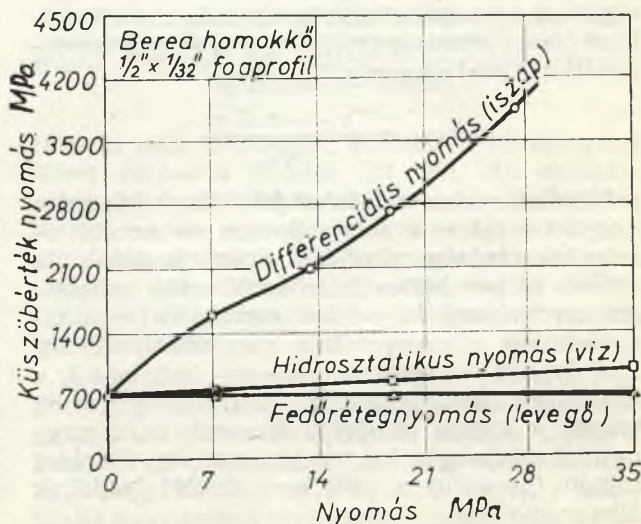
A hidraulikus lyuktalptisztítás mértékének megítélésére azután Eckel [6] egy Reynolds-számhoz hasonló tagot csatol a fúrási sebesség összefüggéséhez, s kimondja, hogy egy adott közetben a fúrás sebességére azonos fúróterhelés és fúrófordulatszám, valamint lyuktalpi differenciális nyomás mellett az alábbi összefüggés érvényes:

$$v_f = \bar{k} f(P, n) \left(\frac{k Q q_i}{d \mu} \right)^c \quad (2)$$

ahol Q az öblítés folyadékárama, a q_i az öblítőfolyadék sűrűsége, d fúvókaátmérő és μ az öblítőiszapnak az öblítősugár nyírési sebességén mért viszkozitása, c pedig egy exponenciális kitevő.

A hatvanas évek végén azután jelentős változást eredményezett az öblítés, illetve közelebbről a lyuktalptisztítás és furadékkiszállítást szempontjából az ún. kiegyensúlyozott fúrási elv, vagyis az a felismerés, hogy a lyuktalpi differenciális nyomás (a lyuktalpon érvényesülő hidraulikus nyomás és a lyuktalpat képező közet pórusnyomása között érvényesülő különbség) minimumra csökkentésével nő a fúrási sebesség, ami a lyukfalvédelem, a tárolóközetekekből való fluidumbeáramlás megakadályozásának szempontjait szem előtt tartó minél kisebb öblítőfolyadéksűrűsége ösztönöz.

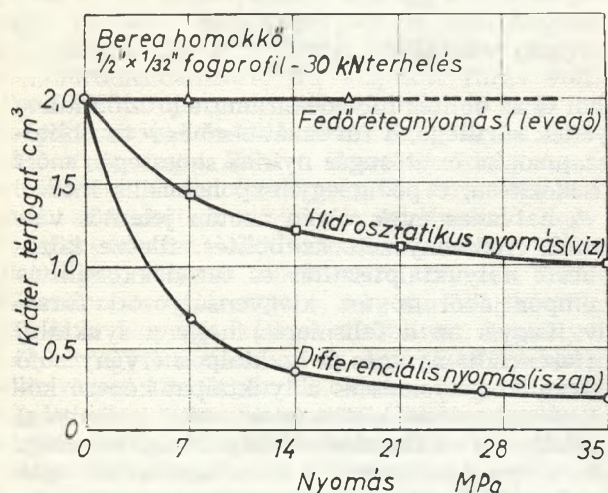
Ennek szükségességét igen pregnánsan mutatja Maurer [7] két ismert és igen megszívlelendő, a lyuktalpi nyomásoknak a fúrási sebességet, illetve a talpi közetbontást akadályozó tényezők hatását számszerűen igazoló diagramja. Az első diagram (1/a. ábra) szerint a lyuktalpon érvényesülő közetnyomás egyáltalán nem növeli, a hidraulikus nyomás önmagában már



1. a) ábra.

A lyuktalpi nyomások hatása a közetbontást eredményező érintkezési nyomásküszöbre (W. C. Maurer szerint)

bizonyos mértékben befolyásolja, de a hidraulikus nyomás és a lyuktalpi kőzet pórusok közti nyomáskülönbség, az ún. differenciális nyomás már igen erősen növeli a kőzetbontáshoz szükséges fúróterhelési nyomásküszöböt. A differenciális nyomás nagysága a gyakorlatilag át nem eresztő kőzetben a teljes talpi hidraulikus nyomással (hidrosztat. nyomás + gyűrűs térben fellépő súrlódási nyomás) egyenlő, porózus talpi kőzet esetén a teljes talpi hidraulikus nyomás és a pórusok közti nyomás különbségével, amit a porózus talpi kőzet átteresztőképessége és a talpon pillanatszerűen kialakuló iszaplepleny átteresztőképessége befolyásolhat. Amint az 1b.



1. b) ábra.

A lyuktalpi nyomások hatása a fúrófog alatt képződő kráter volumenére (W. C. Maurer szerint)

ábra mutatja már a talpi hidraulikus nyomás is, de különösen a differenciális nyomás igen nagy mértékben csökkenti a fúrófog alatt leválasztandó kőzetkráter volumenét is.

Eppen ezért az Eckel f. összefüggéssel számított fúrási sebességet még normalizálni is szükséges a differenciális nyomás mindenkori nagyságára a zero differenciális nyomás mellett fellépő fúrási sebesség (v_{fo}) alapján, vagyis a normalizált fúrási sebesség

$$v_{fnorm} = \frac{v_{fo} - c \Delta p}{v_{fo}}$$

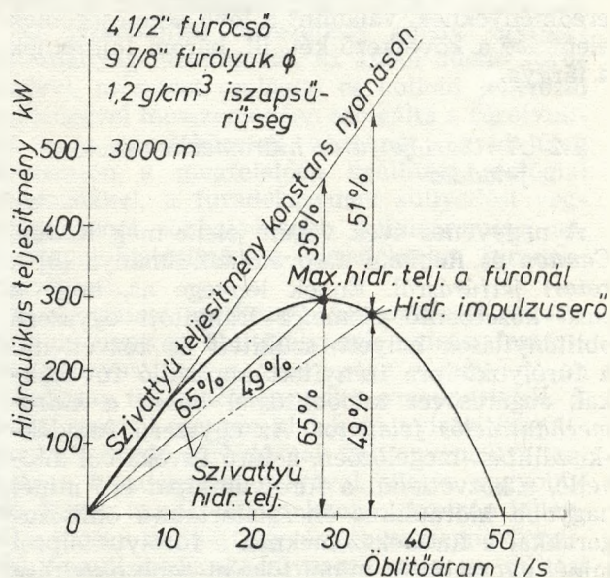
Minden esetre az Eckel-féle Reynolds-szám nagyobbá tétele a folyadékáram és az öblítőfolyadék-sűrűség növelése útján korlátolt (a gyűrűs térben biztos felfeléemelkedési sebességet eredményező folyadékárammal, illetve a tárolókőzetek pórusnyomását kiegyensúlyozó öblítőfolyadék-sűrűséggel), viszont nyitva áll a nevezőben álló tényezők csökkentése révén, vagyis a kisebb átmérőjű fúvókák és a nagy nyírési sebéségen kis viszkozitású ún. nyírásra híguló (pl. polimer adalékos) öblítőfolyadékok alkalmazásával.

A fenti utakon elért tökéletesebb talptisztítás hidromechanizációs feladata után azonban még elegendő hidraulikus energiának kell maradnia az adott, ill. választott öblítőfolyadék jellemző-

jével és a hozzá rendelkezésre álló felfeléáramlási sebességgel a furadékszemek felszínre szállítására.

A jétfúrás tehát megváltoztatta, ill. bővítette a hidromechanizációs feladatot. Elsődleges célul a furadékszemeknek a talpról való gyorsabb és minél tökéletesebb elsodrását tűzte célul és csak másodlagos, de mindenképpen biztosítandó, szinte magától érthető hidromechanizációs feladat maradt a furadékszemek maradéktalan felszínre szállítása.

A most már így átalakult hidromechanizációs feladatnak a megoldása az, hogy minél nagyobb nyomáshatárú iszapszivattyú (természetesen dugattyús iszapszivattyú, s mint az 1.4 fejezetből ki fog tűnni, lehetőleg egyhatású triplex dugattyús, vagy plundzseres iszapszivattyú) segítségével oly folyadékáramot kell választani, amely csak valamivel nagyobb felfeléáramlási sebességet eredményez az adott méretű gyűrűstérben, mint amekkora a furadékszemek felszínre szállításának megkívánt minimuma. Az ily nagyságú folyadékáramhoz választott legkisebb szivattyú hengerbetéhez tartozó megengedhető max. nyomásból, ezen a módon a legkevesebbet fel-emészte a fúrási sebességet nem segítő, s csak veszteséget jelentő súrlódási veszteségre, a hengerbetéhez megadott maximális nyomáshatárig fennmaradó szivattyúzási nyomás megfelelő méretű fúrófúvókákban nyomásesés formájában hasznosítható a lyuktalp tisztítására. Ennek érdekében a maximális állandó nyomású szivattyúzás feltételével, a maximális impulzuserő, vagy a maximális szivattyúzási teljesítmény feltételre szokás tervezni a fúró-, illetve a fúrólyuktalptisztítás hidraulikáját (2. ábra), és pedig az alábbi megfontolásokkal:



2. ábra.

Az állandó szivattyúzási nyomás feltételével a fúró fúvókáihoz juttatható impulzuserő-maximum és hidraulikus teljesítmény-maximum

A fúvókában felhasznált nagyobb nyomásesésből, nagyobb sugársebesség (v_s) származik, a nagyobb sugársebesség viszont nagyobb fel-ütési nyomáshullámot ébreszt a lyuktalpon és

ebből nagyobb keresztirányú áramlás lép fel. A lyuktalptisztítás mértéke éppen ennek a két tényezőnek, a *folyadéksugár felületi nyomáshullámának* és az ebből ébredő keresztirányú *áramlási sebességnek* a függvénye. A keresztirányú áramlás sebessége viszont egyenesen arányos a sugárnyaláb impulzuserejének négyzetgyökével, vagyis

$$v_{ká} = (q_i \cdot Q \cdot v_s)^{0,5} \quad (4)$$

A keresztirányú áramlás energiafluxusa, vagyis munkavégző- (elsodró-) képessége az öblítő-sugár impulzuserejének (a $q \cdot v_i$ szorzatnak) $3/2$ hatványával, a nyírófeszültsége pedig az impulzuserő $7/8$ hatványával arányos.

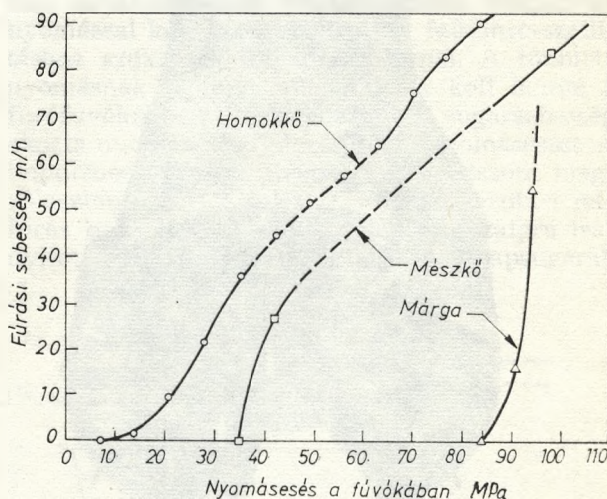
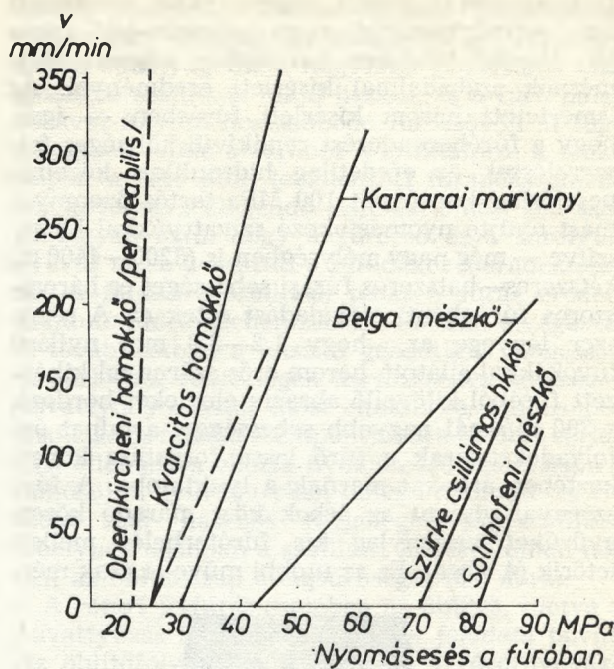
E három összefüggésből következik, hogy mind a keresztirányú áramlás sebessége, mind az energiafluxusa, mind pedig nyírófeszültség a sugárimpulzus maximalizálásával növelhető, tehát a lyuktalptisztítás fokozásának a leghatásosabb útja az impulzuserő növelése.

A fenti, McLean [8] által a minél teljesebb lyuktalptisztítás érdekében javasolt impulzuserő-maximumra törekvés helyett Smalling és Key [9] újabban a lyuktalpon érvényesülő impulzus-nyomásmaximumra törekvést ajánlják, s leszögezik azt is, hogy nagy mértékben tökéletesíti a lyuktalptisztítást a fúvókák talphoz való közelítése s a fúvókák számának csökkentése.

A fenti elvek szerint tervezett hidromechanizációs rendszer messzemenően segít a gyorsabb, olcsóbb fúrás elérésében, de elvileg nem lép fel kőzetbontás igényével, tehát nem „hidromonitoros” fúrás, mint azt megtévesztően a szovjet jetöblítésű görgősfúrók helytelen „hidromonitoro doloto” elnevezése alapján hihetnők. Bár egyáltalán nem kizárt, hogy adott esetben a jetöblítésű fúrás nagyobb, pl. 150–180 m/s sebességgel felüti folyadéksugarának felületi nyomása már néhány viszonylag kisebb szilárdságú, a hidraulikus kőzetbontásra nézve kis felületi nyomásküszöb-értékkel rendelkező kőzetben ne segitené eróziós kőzetbontással, az egyébként mechanikusan végbemenő kőzetbontást, s ezzel ne növelné a fúrás sebességét.

1.3 Fejlődés a rotari jetfúrástól az eróziós rotari fúrás felé

A tágabb értelemben vett hidromechanizációs feladat megvalósítására, a fúrólyuk eróziós mélyítésére irányuló törekvések eddig csak részleges eredményre vezettek. A tiszta eróziós kőzetbontás útján lehetséges mélyfúrás alapvető követelménye az, hogy az eróziós sugár minden, a rétegsorban előfordulható kőzet bontására alkalmas legyen és hengeres fúrólyukat képezzen. Sem az egyik, sem a másik feltételt nem sikerült mindeközéig sem a tiszta, sem az abrazív, tehát a szilárdanyag-adalékos folyadéksugárral megnyugtatóan elérni; mert egyrészt a kőzetek tiszta eróziós, vagyis folyadéksugárral való bontásához szükséges nyomásesés küszöbértéke a fúróban a 80–100 MPa-t is elérheti (3. ábra), másrészt a hengeres lyukképzés feladata tisztán folyadéksugárral, tehát a talpat nem érintő



3. ábra.

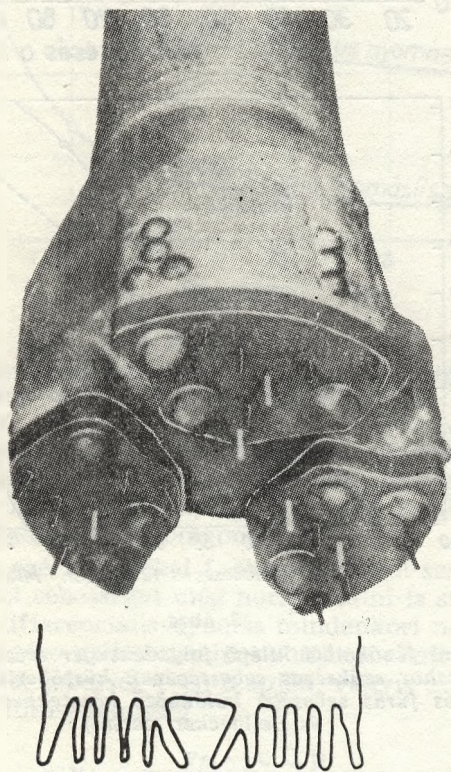
A fúró fúvókáiból kilépő folyadéksugár eróziós kőzetbontáshoz szükséges sebességének küszöbértéke és az eróziós fúrás sebessége különböző kőzetekben (Maurer és Heilhecker szerint)

fúróval nem lehetséges, különösen ha rétegzett kőzet fúrása a feladat [12, 20]. Az abrazív közeg (pl. kvarchomok, acélsörétek) alkalmazása a folyadékban ugyan csökkenti az egyes kőzetek bontására érvényes küszöbnyomásokat, de ezzel szemben fokozódnak a szivattyúban, az öblítőrendszer elemeiben fellépő nehézségek (kopás, kiülepedés stb.).

A kísérleti eredmények alapján bebizonyosodott, hogy a mechanikus kőzetbontás segítségével, különösen ha rétegzett kőzetek fúrása a feladat, az eróziós/abrazív fúrás nem valósítható meg. Valóban erre az útra, vagyis a kombinált mechanikus segítséggel végzett eróziós fúrára terelődtek a további eróziós fúrás próbálkozások.

Sokat ígérőek voltak M. R. Wyllie-nek [10] a 8. Kőolaj Világkongresszuson bemutatott fo-

lyadéksugárral lövelt részecskékkel megoldott ún. „jetted particle” vagy „abraziv-jet” fúrás (H. Hasiba 1962-ben Leobenben végzett olajmérnök szabadalma) kísérleti eredményei. Az ismertett három kísérleti fúrásban — igaz, hogy a fúróberendezést rendkívül költséges felszereléssel, az eredetileg hidraulikus kőzetrepesztéshez konstruált 100 MPa tartós üzemnyomást nyújtó nyomásfokozó szivattyúkkal kiegészítve — még nagy mélységben is (3200—4400 m) kétszeres—hatszoros fúrási sebességet és háromszoros fúrónkénti előhaladást értek el. A rendszer lényege az, hogy 1,2—3,0 mm nyílású fúvókákkal ellátott, három erős szárnyal kiképzett fúróból kilövellő abraziv elemeket hordozó, s 300 m/s-nál nagyobb sebességgel a talpat érő folyadéksugarak a fúró lassú forgatása következtében árkokat marnak a lyuktalpba. A fúró szárnyai viszont az árkok közt maradó kőzetgyűrűket viszonylag kis fúróterhelés mellett letörlik (4. ábra). Ez az utóbbi művelet csak mér-



4. ábra.

9"-es abráziós-jet fúró és abráziós kőzetmegmunkálási módja

sékelt fúrókopást okoz, ami a fúrómeneteket hosszabbítja. Bár a 10 éven keresztül folytatott fejlesztési kísérletek során sikerült hétszeres—tizenkétszeres fúrási sebességeket és 50%-kal nagyobb fúrónkénti előrehaladásokat elérni, az abraziv—jet fúrással az összehasonlító konvencionális rotari-jetfúrással szemben, azonban ennek ellenére sem sikerült gazdaságossá tenni ezt a sokat ígérő módszert. Ezért 13 évi kísérletezés után, ami 14 millió \$ költséget emésztett fel, az abraziv-jet fúrást gazdaságtalannak nyilvánították [11]. Azt azonban gazdaságtalanságuk ellenére is igazolták a kísérletek, hogy az erő-

zios fúrás mindenképpen igényli a mechanikus kőzetbontás segítségét.

Időközben a fejlődés, úgy tűnik, éppen az alapvetően mechanikai kőzetbontáson alapuló rotari jetfúrás oldaláról közelíti meg az eróziós fúrást, hiszen a rotari jetfúrás további tökéletesítésének és az eróziós rotari fúrás kialakításának fejlesztési irányai egybevágoak:

- a rotari jetfúrás fúróinak tökéletesítése során az egyik alapvető törekvés minél nagyobb hidraulikus energia közvetítése a fúró át, minél közelebb vitt fúvókákból, minél hatékonyabb folyadéksugár formájában a lyuktalpra, s ezzel kapcsolatban
- mind nagyobb szivattyúzási nyomást nyújtó nagyteljesítményű iszapszivattyúk kialakítása (ma már elsősorban egyhatású triplex dugattyús vagy esetleg plundzseres szivattyúk formájában),
- a rotari fúrás öblítőfolyadékául a porusnyomás-ellenőrzés megengedte legkisebb sűrűségű, a fúró öblítősugarai nyírési sebességén legkisebb viszkozitású s általában szilárdanyagmentes, de mindenképpen kis szilárdanyag-tartalmú öblítőfolyadék választása.

Mindmennyi, az eróziós fúrás megoldását is segítő célkitűzés, illetve ma már sok tekintetben megvalósult, törekvés.

E fejlesztési folyamat élő voltának sokatmondó eredménye az az 5 texasi kísérleti fúrás, amelynek során hosszabított fúvókájú görgős fúrókkal, 14 MPa szivattyúzási nyomás helyett közvetlenül nagy nyomású iszapszivattyúkkal 42 MPa-lal öblítve, 2000 m mélységig, vagyis ameddig olyan kőzetek előfordulására is lehetett számítani, amelyeknek a hidraulikus kőzetbontási küszöbnyomás elérheti a fúróból kilövellő folyadéksugár felütési nyomását, a fúrási sebesség 60—100%-kal nagyobb volt, mint a környező fúrásokban hasonló fúrási tényezőkkel elért fúrási sebesség. A 14 MPa öblítési nyomás helyett — most már a szivattyú után nyomásfokozó szivattyúkat is alkalmazva — 70—84 MPa nyomással szivattyúzva kétszeres—négyeszeres fúrási sebességet sikerült elérni, bizonyosságául annak, hogy az előbbi esetben részlegesen, az utóbbi esetben helyenként teljes mértékben érvényesült a folyadéksugár kőzetbontó hatása [12].

További biztató eredményt értek el pl. a hollandiai Groningenben, ahol egy 16 db 3 mm-es fúvókával ellátott 9 5/8"-es gyémántfúróval, permeabilis kőzetben, a fúvókákban érvényesített mindössze 20—30 MPa nyomással kétszeres—négyeszeres fúrási sebességet értek el a jetfúrással az előző fúrásokban elért fúrási sebességhez képest. Az impermeabilis kőzetben már 35—40 MPa nyomásesést kellett a fúrófúvókákban biztosítani, hogy a jetfúrással elért fúrási sebességnél nagyobbat lehessen elérni.

Az eróziós rotari fúrás tehát napirenden lévő és maradó, s evolucionális úton minden bizonynyal megvalósuló rendszer, a hidromechanizációnak újszerű, sokat ígérő alkalmazási területe, ami mind eszközeivel, mind fejlődő technológiájával előreviszi a bányászat eróziós kőzetjövészeti törekvéseit.

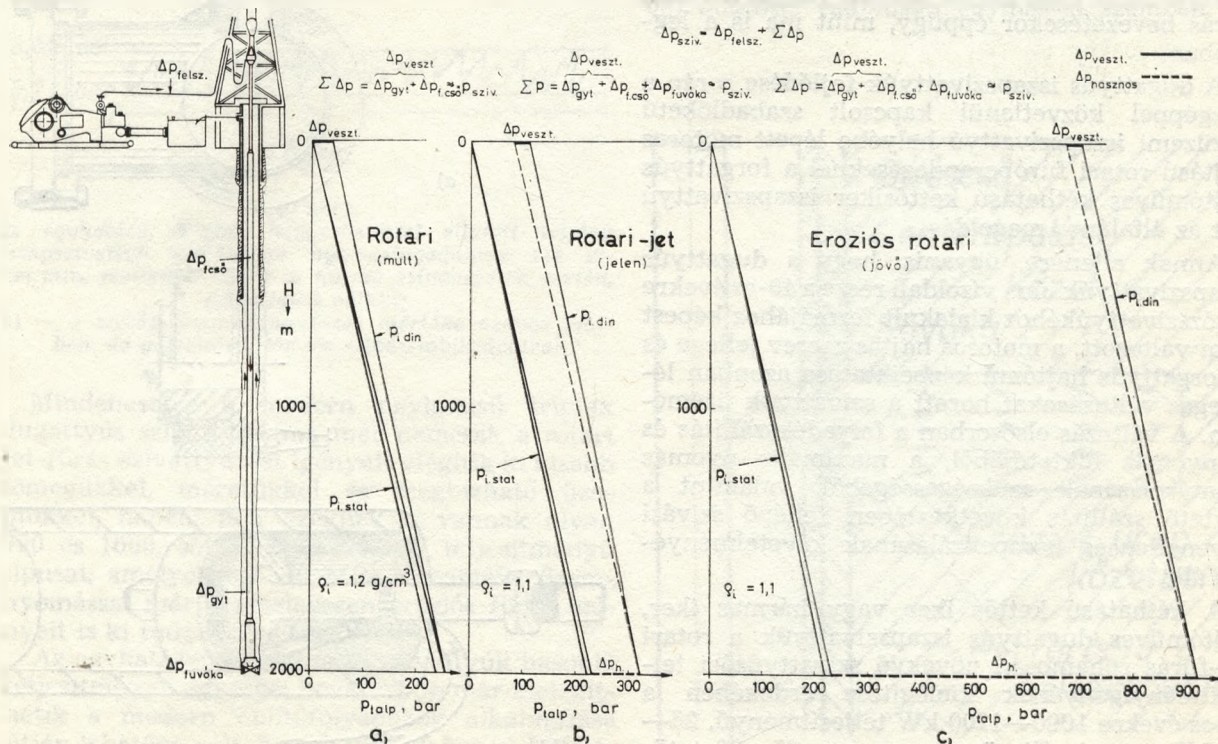
Ez az evolúció azonban mindenesetre évtizedeket fog igénybe venni, hiszen a 100 MPa-t is elérő, sőt azt meghaladó nyomással való tartós szivattyúzás eszköz és technológiai feltételeit megvalósítani igen nagy feladat, azonban a haladást, a megvalósulást a szénhidrogéncélú fúrások költségei garantálják, hiszen a fúrás költségek 60%-a időfüggő, az időigény 50–80%-a pedig a fúrásra esik. Márpedig a világ szénhidrogéncélú fúrásainak volumene jelenleg évi 150 millió m, ami mintegy 24 milliárd \$ költséget igényel, s ez a tevékenység 1990-re előreláthatólag megkétszereződik és a sokkal költségesebb tengeri, mélytengeri, arktikus, arktikus tengeri fúrások felé halad. Figyelembevéve a fentieket a világ 1990-re várható mintegy 300 millió m-nyi fúrásának költségét legalább 80–100 milliárd \$-ra lehet tenni, ami természetesen messzemenően serkentő erőt képvisel a fúrás technológia fejlesztésére — ebben az esetben a hidromechanizáció útján — az olcsóbb és gyorsabb fúrás technológia megvalósítása érdekében.

1.4. A dugattyús szivattyúk fejlődése nyújtotta lehetőségek a mélyfúrás növekvő hidromechanizációs feladatainak ellátására

A rotari fúrás szivattyúzási feladata eredetileg abból állt, hogy öblítőiszapot (plasztikus, szerkezeti viszkozitású, sőt tixotróp, sok esetben 2,0 g/cm³-nél is nagyobb sűrűségű, rendszerint vízközegű folyadékszuszpenziót) oly nagyságú folyadékárammal emeljen a szívógödör, szívó-

tartály szintjétől a fúróberendezés öblítőfejének mindenkori állásáig, de max. 30 m-ig, vagyis egy szinte elhanyagolható nagyságú geodetikus magasságra szállítson majd hosszú, és a fúró haladásával folyton hosszabbodó fúrócsövön át függőlegesen felfelé a fúróhoz a lyuktalpra; a lyuktalpon a fúró által leválasztott furadékszemekkel keveredve elegendő felfeléáramlási sebességre legyen arra, hogy a fúrócső és a fúrólyuk gyűrűs terén keresztül a furadékot maradéktalanul a felszínre szállítsa, tehát a fúrás eredeti kiinduló hidromechanizációs feladatát elvégezze. A továbbiakban a felszíni geodetikus magasság és súrlódási veszteségek legyőzéséhez szükséges szivattyúnyomástól most eltekintve, a hidromechanizációs feladat szempontjából a fúrócső súrlódási ellenállása okozta nyomásesés veszteségnek minősül; a gyűrűs térben fellépő nyomásesés viszont már hasznos függőleges zagyszállítás, amelyben azonban a szállított közetvolumen növeli az öblítőiszap átlagsűrűségét (5a. ábra).

A rotari jetfúrás esetében az öblítés, illetve a szivattyúzás hidromechanizációs feladata bővül. Az öblítőfolyadékot a fúróhoz, a fúrófűvókákban érvényesítendő nyomáseséssel megnövelt nyomással kell leszivattyúzni, a felszínre-szállításhoz szükséges folyadékárammal. A többletnyomásnak ugyanis elegendőnek kell lennie a fúrófűvókákban létrehozandó sugársebesség okozta nyomásesés fedezésére. A nyomásesést az impulzusmaximum elvén célszerű viszont megválasztani (1. 1.2 fejezet). Miután a rotari jetfúrás hidromechanizációs feladata a talpra irányított fúrófűvókákból kilövellő iszapsugarak



5. ábra

A közönséges öblítésű (a) és a jet-öblítésű (b), valamint az eróziós (c) rotari fúrás hasznos és nem hasznos nyomásesésének, továbbá a szivattyúzási (felszíni) és a talpon jelentkező nyomásának alakulása egy 2000

m mélységű fúrás esetében; iszapsűrűség 1,1 g/cm³, felfeléáramlási sebesség az (a) esetben, 1,0 m/s, a (b) és (c) esetben: 0,8 m/s

lyuktalptisztításával bővült, a rotari jefúrás szivattyúzási feladatát összefoglaló 5b. ábrán a $p_{fúvóka} + p_{gyt}$ összege lesz a teljes hidromechanizációs szempontból hasznos nyomásesés; a furó hatékony kőzetbontásának feltétele (feltétel-megteremtése) szempontjából azonban csak a $p_{fúvóka}$ tekinthető hasznos szivattyúzási nyomásesésnek, (ill. a folyadékárammal szorozva a nyomásesést a lyuktalptisztításra hasznosuló hidraulikus teljesítménynek.). A jefúrás esetében a nyomásesés a fúrószárban és a gyűrűs térben csak 25—35%-ban terheli a szivattyúzás nyomását, mert az e fölötti 65—75%-a fúró fúvókáiból kilövellő öblítősugarban lyuktalptisztításra hasznosul.

Az eróziós fúrásba átmenő rotari jefúrásban az igen kis átmérőjű fúrófúvókákból kilépő öblítősugarak már nemcsak a lyuktalptisztítás műveletének hidromechanizációs feladatát látják, vagy látnák el, hanem részben kőzetbontást végeznek, ami azt jelenti, hogy a hasznos nyomásesés a teljes szivattyúzási nyomásnak túlnyomó részét (85—95%-át) teszi ki, tehát itt gyakorlatilag csak a jefúráshoz megkívánt folyadékárammal dolgozó, de igen nagy nyomásesést legyőző szivattyúzás a feladat (5c. ábra).

A rotari fúrás mindhárom, de elsősorban a már megvalósult két változatában, a szivattyúzás követelménye lényegében a fúró előrehaladásával, a fúrás növekvő mélységével, vagyis a növekvő áramlási ellenállással fokozódó nyomásigény ellenére sem csökkenő folyadékáram biztosítása. Ennek a szivattyúzási feladatnak a pozitív kiszorítás elvén dolgozó dugattyús szivattyú felelt meg annak idején, vagyis a rotari fúrás bevezetésekor éppúgy, mint ma is a legjobban.

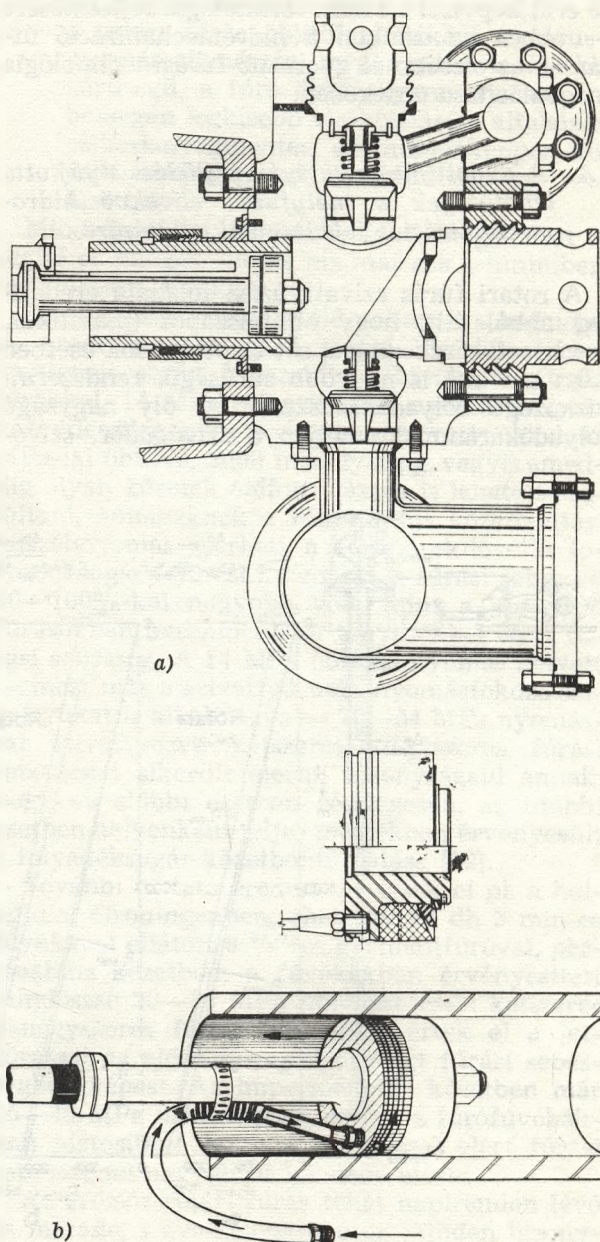
A dugattyús iszapszivattyúk fejlődése során a gőzgéppel közvetlenül kapcsolt szabdlökötű gőzüzemi iszapszivattyú helyébe lépett motoros hajtású rotari fúróberendezéseknél a forgattyús hajtóműves kéthatású kettősiker iszapszivattyú lett az általános megoldás.

Annak ellenére, ugyanis, hogy a dugattyús iszapszivattyúk ún. vízdali része a 40-es évekre a gőzszivattyúkéhoz kialakult formájához képest nem változott, a motoros hajtás merev jellege és a forgattyús hajtómű közbeiktatása azonban lényeges változásokat hozott a szivattyúk üzemében. A változás elsősorban a folyadékcszállítás és a nyomás lüktetéséből, a maximális nyomás elhatárolásának szükségességéből, valamint a lüktető szállítás következtében fellépő szívási egyenetlenség kompenzálásának követelményéből állt.

A kéthatású kettős iker vagy hármas iker, hajtóműves dugattyús iszapszivattyúk a rotari jet-fúrás rohamosan növekvő szivattyúzási teljesítményigényének kielégítése érdekében a 70-es évekre 1000—1200 kW teljesítményű, 25—35 MPa maximális üzemnyomású, 25—30 t tömegű óriásokká fejlődtek. A nagy méretek s az ebből fakadó szállítási gondok, továbbá a már tovább nem fokozható nyomáshatárok, valamint a rendkívüli mértékű lüktetés oda vezetett, hogy a szivattyúszerkesztők visszatértek az egyhatású

dugattyús, illetve búvárdugattyús (plundzseres) szivattyúkonstrukciókhoz.

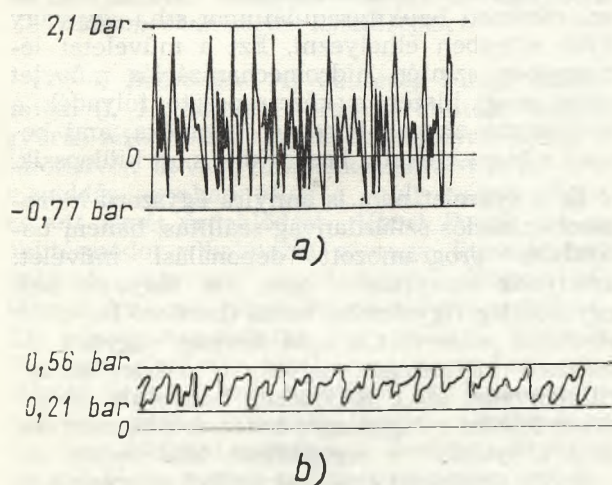
Az egyhatású szivattyúk (6a. ábra) rövidebb lökete, nagyobb megengedett dugattyúsebessége (ill. löketség) a több hengeres kivitel, az egyforma dugattyúfelület egyenletesebb szállítást, kisebb nyomáslüktetést eredményez. A kéthatású szivattyúk maximális megengedett percenkénti löketség 75, kivételesen 80 lehet; ezzel szemben a hengerek hűtésének és mosásának egyszerű megoldási lehetősége (6b. ábra) az egyhatású szivattyúk dugattyús típusainál a percenkénti löketségnek megkétszerezését, a búvárdugattyús típusainál megnégyszerezését tette lehetővé. Mindez a kéthatásúakéhoz képest az egyhatású szivattyúk lényegében kisebb főmérteteihez és 25—30%-kal kisebb tömegéhez vezetett.



6. ábra.

Az egyhatású dugattyús iszapszivattyú metszete (a), a henger és a dugattyú hűtésének és mosásának elvi vázlatával (b), alatta a dugattyú metszetével

Egyidejűleg viszont a kisebb mérvű lüktető üzem előnye mellett a nagyobb dugattyúsebesség a kavitáció elkerülése érdekében elengedhetlenné teszi a hozzáfolyásos, tartályból való szívást és a gáztöltésű, tömlős szívólégüstöt, sőt a feltöltő centrifugális szivattyút is. A nagyobb löketszámok, azaz dugattyúsebességek esetében fellépő rendkívül nagy szívási nyomáásingadozást (7a. ábra) ugyan jelentős mértékben csillapíthatja, sőt a 0 vonal fölé (7b. ábra) stabilizálhatja a tömlős, gáztöltésű szívólégüst, de ez még mindig kevés lehet a kavitáció elkerülésére, ennek érdekében szükség van centrifugális feltöltő szivattyú szegítségére is. A feltöltő centrifugális szivattyúk állandó nyomást biztosítanak ugyan, de a lüktető szívási igény szokatlan üzemviszonyokat jelent a centrifugális szivattyúnak. A lüktetés egyaránt kedvezőtlenül hat a szivattyú teljesítményére, élettartamára; fokozott kopás, tömítés- és csapágyhibák jelentkezhetnek. Ezen csak a hatékony tömlős szívásstabilizáló légüsttel való együttes alkalmazás segít.



7. a) ábra.
az egyhatású, 6"x10" hengerbetéttel ellátott triplex izapszivattyú szívásának nyomásingadozása 114 löket/min. mellett 6"-es, 6 m hosszú szívóvezeték esetén, szívólégüst nélkül;

b) — a szívási nyomásingadozás mértéke azonos esetben, de gáztöltésű, tömlős szívásstabilizációval

Mindenesetre a modern egyhatású triplex dugattyús szivattyúk ma már nemcsak a rotari jet-fúrás szivattyúzási igényeit elégítik ki kisebb tömegükkel, méretükkel és megbízható üzemükkel, hanem már ezeknek is vannak olyan 750 és 1000, sőt 1200—1500 kW teljesítményű típusai, amelyek 35—70 MPa maximális üzemi nyomással már a részlegesen eróziós fúrás igényeit is ki tudják elégíteni.

Az egyhatású plundzseres szivattyúk hasonló teljesítményű egységei hovatovább már kielégíthetik a modern öblítőfolyadékok alkalmazása útján lehetővé vált, kisebb (0,4—0,5 m/s) felfeléáramlási sebességekhez tartozó kisebb folyadékáramokkal a folyamatos eróziós fúrás 100 MPa körüli szivattyúzási nyomásigényeit.

Összefoglalólag megállapítható, hogy a dugattyús szivattyúk fejlődése egyrészt követni

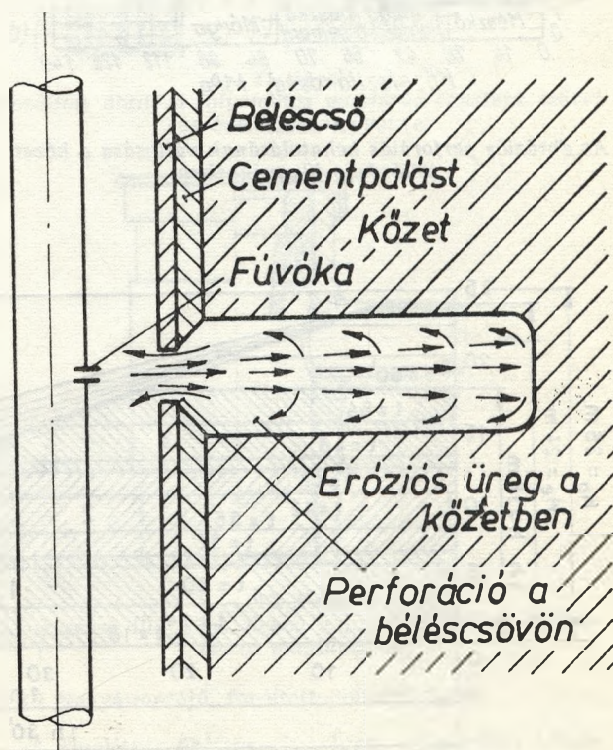
tudta a mélyfúrás technológia rohamosan növekvő szivattyúzási igényei által támasztott követelményeket, másrészt minden remény megvan arra, hogy kielégíti a jövő eróziós fúrása által megkívánt szupernagy nyomású szivattyúzás követelményeit is.

1.5 A hidromechanizáció egyéb szerepe a mélyfúrásban

1.5.1 Eróziós tárolóközet-megnyitás (perforálás) [13]

A nagy sebességű folyadéksugár kinetikai energiájában és a folyadékban szuszpendált szilárd anyagrészek (kvarchomokszemek) koptatóképességéből adódó hatást, vagyis lényegében két hidromechanizációban rejlik lehetőséget: a folyadéksugár eróziós hatását és a szilárd közeg zagy formájában való szállítását használja ki az olajbányászatban alkalmazott ún. eróziós, helyesebben abráziós, perforálás. Célja a bélésűvel biztosított (átfedett) és a bélésű mögött cementpalásttal izolált tárolóközet minél hatékonyabb megnyitása, vagyis a minél nagyobb felületen szabadabbá tett közetfelületről a tárolóközet fluidumtartalmának beáramlását lehetővé tenni.

Az abráziós perforálás technikája a gyakorlatban abból áll, hogy megfelelő kvarchomok-koncentrációjú, ún. lyukbefejező folyadékot (pl. a formációt nem károsító sósvizet, olajat) szivattyúznak le a kívánt mélységnek megfelelő hosszúságú csőoszlop végére elhelyezett abráziós perforáló puskához. Az abráziós puska lényegében felül menetes csatlakozással, alul zárógolyóval ellátott, radiálisan egymással szemben kis

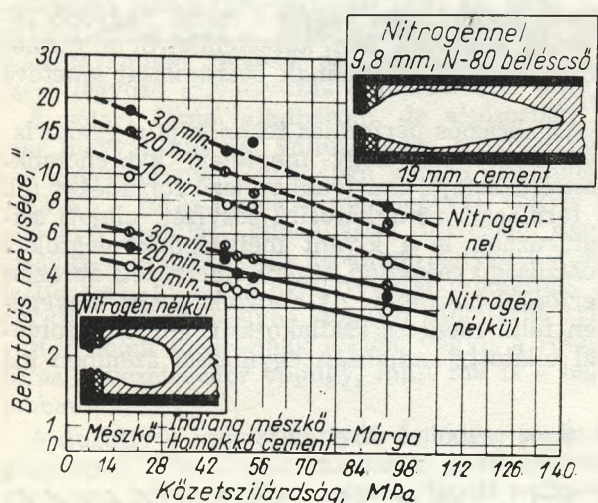


8. ábra.

Abráziós perforálópuska és tárolóközet-megnyitási (üregképzési) elve

— 2—3 mm — keményfém fúvókákkal ellátott vastagfalú acélcső. Az abráziós perforálás során a fúvókákon nagy (100—300 m/s) sebességgel kilépő abráziós folyadékcsugár, az ún. frontális abrázióval lyukat vág a csövön és a mögötte lévő cementpaláston át a tárolóközetbe. A behatoló perforáció mélyülése során a belépő eróziós sugarat körülfogja a visszaáramló sugár, amely tovább bővíti az üreg falát az ún. oldal-abrázió útján (8. ábra).

A régebben kialakult golyós, vagy a ma általános szűrőláncos, tehát mindkét eljáráshoz robbanóanyagot alkalmazó perforálási eljárásokkal szemben a „hidromechanizációs” abráziós perforálás előnye a gyakorlatilag korlátlan hőállóság (a robbanóanyagokkal kapcsolatos perforálási műveletek hőtűrése erősen korlátolt, 200—220 °C), a tárolóközetben kiöblösödő nagy felületet nyit meg, a behatolás mélysége a perforálási idő függvényében — bár csökkenő mértékben, de mégis — növekszik és nitrogén adagolásával fokozható (9. ábra).



9. ábra.

Az abráziós perforálás behatolásának változása a közet-szilárdság függvényében

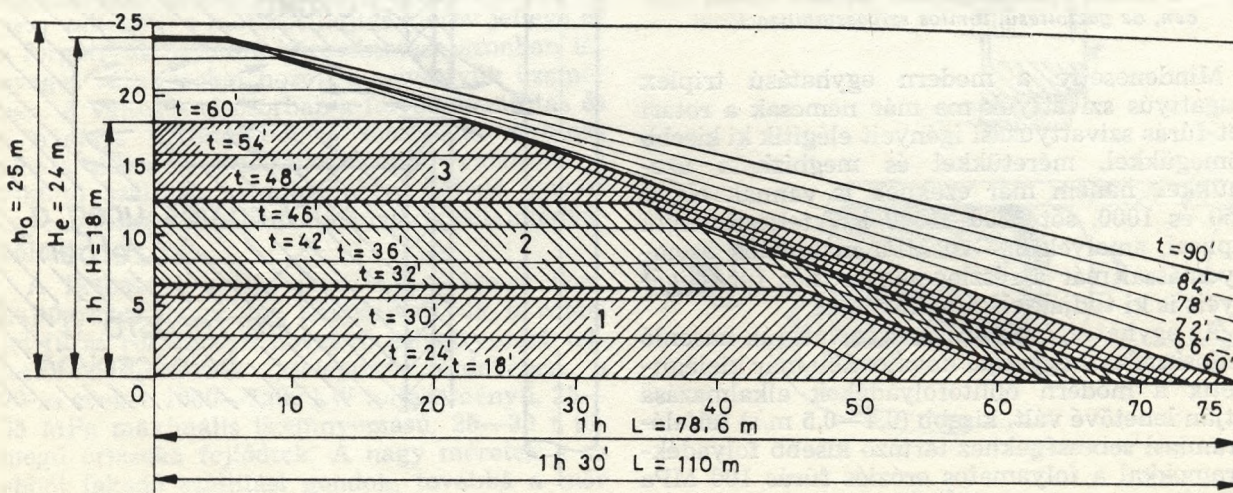
Az abráziós perforálás méretét, időszükségletét természetesen számos tényező befolyásolja; így elsősorban a koptatócsugár kinetikai energiája, a közetszilárdság, a beléscsőperforáció mérete, a lövellési távolság, a beléscsőben a visszaáramlás helyén fennálló nyomás, a homok-koncentráció.

Az eróziós, illetve abráziós perforálás elvén a perforátor forgatásával eróziós vágás, eróziós réskészítés lehetősége is fennáll, nem is szólva számos egyéb különleges mélyfúrási feladat (kitörések esetében szerelvények eltávolítása stb.) megoldásáról.

1.5.2 Folyadékos közetrepesztéssel képzett hasadékok kitámasztása [14]

A folyadékos közetrepesztéssel, ún. hozamnövelés, serkentés céljából képzett horizontális, vagy vertikális hasadékok összezáródásának megakadályozásáért, a hasadék minél nagyobb vezetőképességének elérése érdekében a hasadékba, annak falai közé nagyszilárdságú támasztó elemeket (homokszemeket, üveggyöngyöt, szinerezett bauxitgranulátumot stb.) egy vagy több rétegben elhelyezni. Ezt a műveletet lényegében szintén hidromechanizációs művelet oldja meg, hiszen a közetrepesztő folyadék a kitámasztó elemek hordozó folyadéka, ami beviszi a támasztékot a hasadékba, s ott kiülepszik.

Ez a művelet nem is annyira egyszerű hidromechanizációs szilárdanyag-szállítás, hanem bonyolult, programozott deponálási művelet, amelynek irányítására igen sok tényezőt kell egyidejűleg figyelembe venni (hordozó folyadék reológiai jellemzőit, a szilárdanyag, vagyis a támaszték milyenségét, nagyságát, az áramlási körülményeket stb.). Különösen bonyolult, de érdekes feladat a függőleges hasadék kitámasztása, ahol a lyukfalhoz legközelebb kiülepedett támaszték a művelet első szakaszából származik és a legtávolabbra került szemek a művelet végső szakaszából származnak, ami pl. azt indokolja,



10. ábra.

Támasztécpad hosszmeténe alakulása az idő függvényében

hogy a nagyobb támasztékszemeket a művelet kezdetén adagolják a hordozó folyadékba, ami pl. igen nagy viszkozitású térhálósított gél lehet, s a kisebb szemeket a művelet befejező szakaszában. A bonyolult kitámasztási művelet irányíthatóságát, úgy is mint a hidromechanizációs művelet lehetőségeinek érdekes példáját a 10. ábra mutatja, amely egy 25 m magasságú függőleges hasadék kitámasztásának hosszmetsetét mutatja ($q = 3 \text{ m}^3/\text{min}$, a hordozó folyadék viszkozitása 10 MPas, a 10/20 csokor szemn. homokkoncentrációja $120 \text{ kg}/\text{m}^3$ hordozó folyadékban).

A hidromechanizációnak a folyadékos kőzet-repesztés feladatainak megoldása terén tehát igen fontos a szerepe, de nemcsak a szénhidrogén-termelés serkentése szempontjából, hanem minden olyan bányászati műveletnél, ahol a kőzetrepesztésnek szerepe van: pl. a széntelepek gázlecsapolási műveletei során, vagy a forró kőzeten át cirkulált vízzel való geotermikus energiatermelés lehetőségének megteremtésében stb.

1.6 A fordított öblítésű mélyfúrás nyújtotta hidromechanizációs lehetőségek

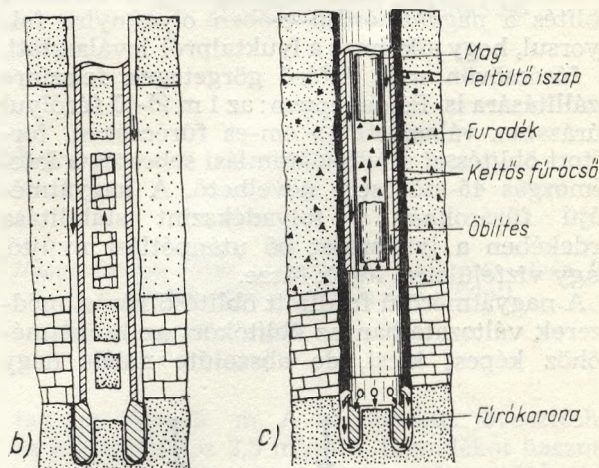
Bár a *Beart*-féle [4] öblítéses fúrási szabadalom (l. 1.1 fejezet) fordított öblítést, vagyis gyűrűs térben lefelé áramló öblítőfolyadékot és a fúrócsövön át való furadékkiszállítást ír le, ez a megoldás azonban főleg a múlt század végén, keltett ismét érdeklődést. *Albert Fauck* ezt az öblítésmódot alkalmazta a nagy ütésszámmal dolgozó „expressz” fúródarujával dolgozó ún. lüktető fúrásmódjához. *Fauck* műveiben [15, 16, 17] mindig hangsúlyozta, hogy csak a fordított öblítéssel elérhető „tökéletesen tiszta fúrólyuktalpat” és éppen ezen az alapon egy összehasonlító táblázatban kimutatta egyenes öblítésű az a rotari fúrással szemben a fordított öblítésű lüktető fúrás, vagyis az Európában elterjedt öblítéses ütőfúrás előnyét a rotari fúrással szemben [18]. Itt érdekes megjegyezni, hogy *Böhm Ferenc* is ezt írja [19] az erdélyi földgázkutatással kapcsolatos amerikai tanulmányútjáról írott jelentésében, mondván: „A legjobb eredményeket a fordított öblítéssel dolgozó gyorsütéses fúróberendezésekkel értük el, amelynek szabályozható sűrűségű öblítővizével a gáznyomás okozta nehézségeket leküzdhattük és a káros gázérupciókat megakadályozhattuk”.

A fordított öblítés alap gondolata lényegében az, hogy a gyűrűs tér alapterülete nagyobb, mint a fúrócső belső átmérőjének megfelelő szelvény, tehát a fúrónál a talpon megforduló öblítőáram sebessége felgyorsul és szinte felszippantja, magával ragadja a furadékszemeteket, vagyis igen hatékony hidromechanizációs szilárdanyag-szállítás jön létre. Ennek az elvnek mai, a rotari fúrással kapcsolatos jellemző alkalmazása a folyamatos, fordított öblítéssel megoldott magfúrás, az ún. „Counter flush” fúrás és a nagyátmérőjű aknafúrás. A fordított öblítésű rotari fúrásmódnál a megoldandó nehézséget a gyűrűs tér fejen az öblítőiszap bevezetése, illetve a lyukfalvédelem képezi.

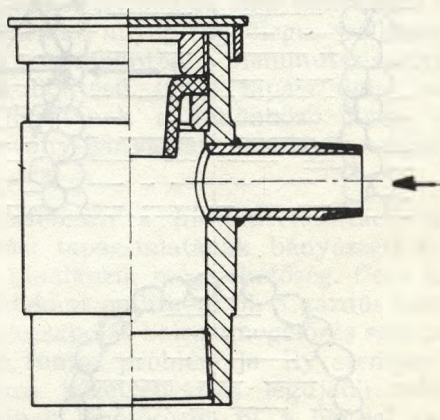
1.6.1 A folyamatos magfúrás

A fordított öblítéssel megoldott folyamatos magfúrás lényegében teljes magmintavételet biztosít, mégpedig a fordított öblítés nyújtotta hatékony hidromechanizációs elvű szállítás útján úgy, hogy fúróként magfúró alkalmazva a fúrócsőben fellépő, vagyis a gyűrűstér-felület (fúrócső-keresztmetszet alányában felgyorsuló öblítőáram elegendő felfeléáramlási sebességet biztosít a képződő mag felfeléállítására. Elvileg két megoldása használatos: az egyszerűbb csak sima fúrócsövet használ (11b. ábra), ezért ha kis mélységről van szó, az öblítés bevezetésére a lyukszájon igen egyszerű lehet a tömszelence (12. ábra), vagy kettős magcsővel dolgozó megoldás, amelyikhez nem szükséges forgó tömszelence, mivel a két cső között különleges öblítőfejen át lehet bevezetni (11c. ábra) az öblítést.

Mindkét rendszer széles körben használatos gyors, gazdaságos megoldás, elsősorban szerkezetkutató fúrások, tapogató kutatófúrások céljaira.



11. ábra. Fordított öblítésű folyamatos magfúrás egyszerű csővel (b), kettős fúrócsővel (c)



12. ábra. Lyukszájra illő tömszelence a fordított öblítésű folyamatos magfúráshoz

1.6.2 Nagyátmérőjű, fordított öblítésű fúrás

A fordított öblítés elve igen célszerűen alkalmazható nagy átmérőjű aknák, vízmentesítő kutak fúrására, szélsőséges hidromechanizációs zagyszállítási viszonyok képzésével, vagyis:

- egyrészt a gyűrűstér- és fúrócső-keresztmetszet viszony nagyra választása útján,
- másrészt az igen nagy felületű gyűrűstér következményeképpen igen kis sebességgel lefelé mozgó öblítőfolyadékkal megvalósított lyukfal-omlásvédelem segítségével.

A nagyátmérőjű fordított öblítéses fúrás hidraulikus rendszerének elve a fentiek alapján az, hogy a fúrócsőhöz képest igen nagy átmérőjű fúrólyuk átmérőjének megfelelő gyűrűstérben lefelé alig mozgó öblítőfolyadék (általában víz, vagy kis sűrűségű agyagszuszpenzió) nem bontja meg a lyukfalat, amint ezt pl. a laza kőzetből álló lyukfalra érvényesen a 13. ábra vázolata mutatja. Az ábrában az *a* vízszlopnyomással szemben a *b* eredő nyomás hat, amely a nem konszolidálnak és vízzel telítettek feltételezett, valamint a víz felhajtóerejével csökkentett kőzetnyomásnak a kőzetszemekre átadódó nyomásból és ennek reakcióerejéből adódik, akkor, ha a kőzetszemek érintkezési szöge 30° . Egyidejűleg a fordított öblítés a nagyátmérőjű csőben olyan gyorsan felgyorsul, hogy alkalmas a lyuktalpról leválasztott, a fúrócsövön még átférő görgetegek felszínre szállítására is. Példaképpen: az 1 m \varnothing -jű fúrólyuk fúrásához választott 15 cm-es fúrócsőben, fordított öblítéssel a felfeléáramlási sebesség a lefelémozgás 45-szörösére növelhető. A nagyátmérőjű fúrásoknál a folyadékszint stabilitása érdekében a lyukszájat bő utánpótlást nyújtó, nagy vízfelülettel kötik össze.

A nagyátmérőjű fordított öblítésű fúrási módszerek változataiban az öblítőkört az lyukátmérőhöz képest kicsi, de abszolúte mégis nagy

átmérőjű (350 mm-ig) fúrócső szívásával, vagyis az abban létesített depresszióval, vagy mammutszivattyúzás elvén tartják fenn.

A depressziót a fúrócsőben legegyszerűbb körforgószivattyúval, szívásával megvalósítani úgy, hogy a fúrócsövet a különleges nagy kőzetdarabokat is átbocsátó centrifugális szivattyú szívócsonkjához kötik (14. ábra). Másik, legelterjedtebb mód a mammutszivattyúzásos rendszer, amelynél a fúrócső két szembefekvő külső oldalán nagynyomású levegőt vezetnek le egy bizonyos magasságba elhelyezett keverőfejekre a fúrócsőbe (15. ábra). Természetesen a szívófúrás az 1 MPa-lal elhatárolt szívómagasság miatt csak viszonylag kis mélységig (kb. 100 m) hatékony [21]. A nagy átmérőjű fordított öblítésű fúrás egyszerű példája a hidromechanizáció elvének a mélyfúrás terén való alkalmazásának, ami széles körben hasznosítható a bányászatban is, hiszen a bányászati műveletekkel jövesztett szilárdanyagot a mélyből kell a felszínre továbbítani.

Mindenesetre a nagyátmérőjű fúrás úgy is, mint aknafúrás, úgy is mint vízmentesítő fúrás, rendkívüli teljesítményekre képes. Ennek szép példája a hazai bauxitbányászatban, a halimbai területen megvalósított aktív vízvédelem, amelynek során kemény kőzetekben (dolomit, mészkő) zavart kőzetviszonyok közt, teljes folyadékveszteg veszélye mellett kellett lemélyíteni a közel 30, átlagosan 200–300 mély és 2,4–3,0 méter átmérőjű vízmentesítő aknát, s amelyeken keresztül emelt napi 300 m³/min. víz védelme alatt szárazon, vízbetörés veszélyének kiküszöbölésével folyik a bányászat.

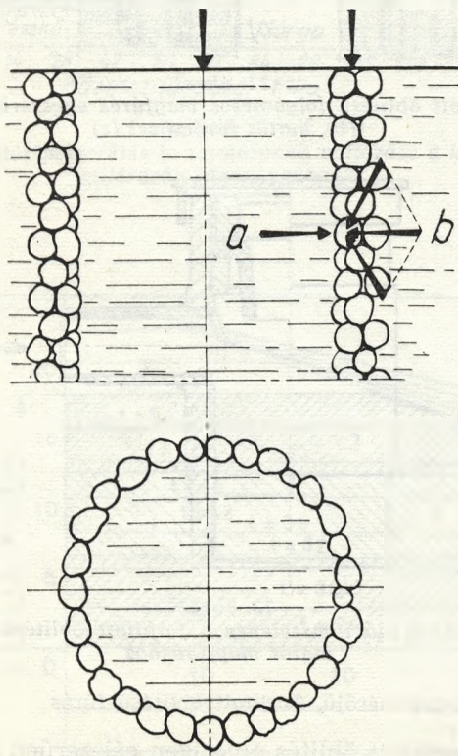
2. A hidromechanizáció szerepe a mélybányászatban

A tágabban értelmezett mélyfúrási technológiában, illetve a fluidumbányászat során a kialakult — alkalmazott és bevált hidromechanizációs módszerek széles körű lehetőséget kínálnak a fúrólyukon át végzendő bányászati műveletekhez is, és pedig mind a föld alatti kőzetjövesztésre, mind pedig a föld alatt jövesztett kőzetanyag felszínre szállítására, de az egyéb bányászati segédműveletek, részletfeladatok teljesítése is.

Természetesen a legfontosabb elérendő cél maga a mélybeli hidromechanizációs jövesztés, vagyis a vízbe merült folyadéksugárral való kőzetbontás a mélyben, továbbá az ilymódon megbontott, termelt kőzetanyag felszínre szállítása.

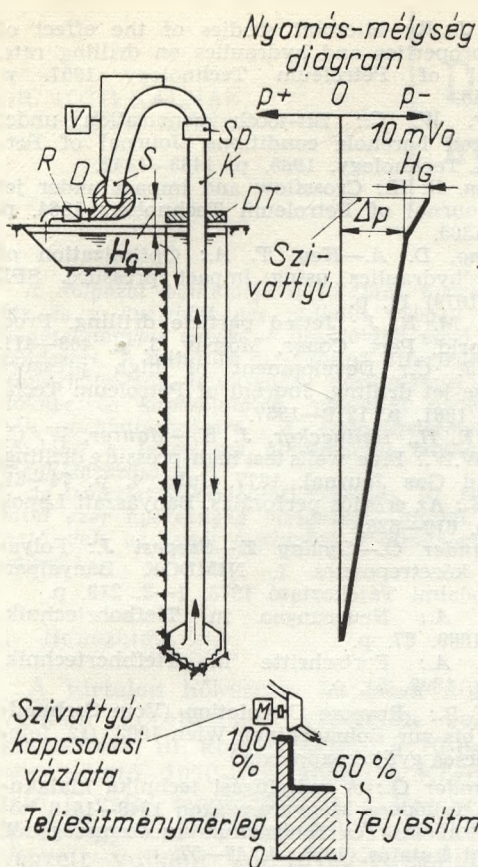
Az eróziós/abráziós mélyfúrási tapasztalatok mindenképpen amellet szólnak, hogy mivel az abrazív részecskék alkalmazása a vízben, azaz a folyadéksugárban rendkívüli nehézségeket okozna a jövesztést szolgáló hidromechanizációs rendszerben, ezért mindenképpen a tiszta eróziós kőzetbontásra kell a figyelmet összpontosítani.

Ami a kőzetek eróziós jöveszthetőségének lehetőségeit illeti, egyelőre mindenképpen csak a



13. ábra.

A laza kőzetből álló nagyátmérőjű lyukfal stabilitás megőrzésének elve



14. ábra.

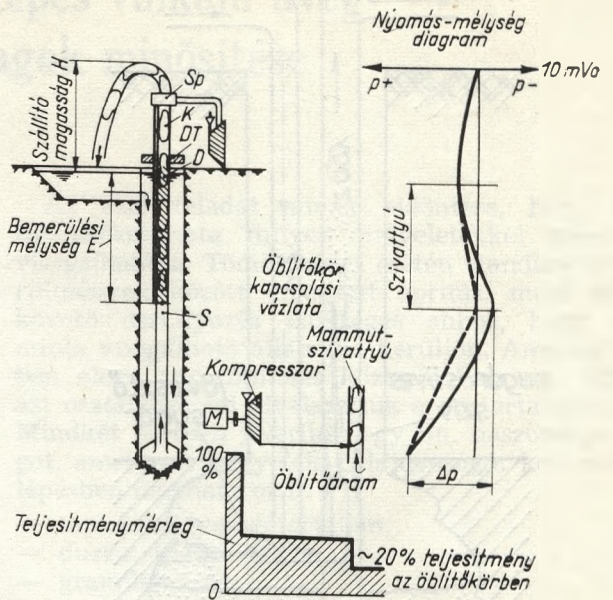
A nagytérű fúrás vázlatos szivattyúzás elvén (S öblítőfej, K forg. rúd, R visszacsapó sz., D nyomás oldal, S szívás oldal, DT forg. asztal, HG geod. mag., V vákuum. ber.)

kisebb szilárdságú, tehát kisebb hidraulikus kőzetbontási nyomásküszöbvel rendelkező kőzetek, hasznosítható ásványkincsek fúrólukon át való kitermelésére lehet csak gondolni. Hazai szempontból a szén, bauxit jöhet számításba [23, 24].

A mélységnek elsősorban gazdaságossági és fedőkőzet-állékonysági tényezők szabhatnak korlátot. A nagyobb mélységnek a viszonylag költséges nagytérű fúróluk (kb. 50 cm) létesítési költsége, valamint a felszínre szállítás mélységgel rohamosan emelkedő költségei szabnak határt.

Mindezek a csak főbb tételekben felsorolt feltételek máris azt jelentik, hogy csak a feltételek kedvező összejártsága indokolhat, egy nagyüzemi kísérletet, s kecsegtet gazdaságos megoldás reményével.

A főbb tisztázandó feltétel a jöveszthetőség és a fedőkőzetek állékonysága. Maga a jövesztési művelet és a vele kapcsolatos felszínreszállítás lényegében technológiailag megoldott művelet, mint azt a 16. ábrán vázlatosan bemutatott eset, egy kaliforniai bitumenes homok kitermelési vázlat mutatja. A közölt adatok szerint [22] egy-egy állásból, vagyis egy-egy 20"-es fúrólukon át 40–50 t bitumenes homokot tudnak kitermelni. A maximális mélység 180 m, a maximális jövesztési sugár 9 m, a fedőkőzetek vas-



15. ábra.

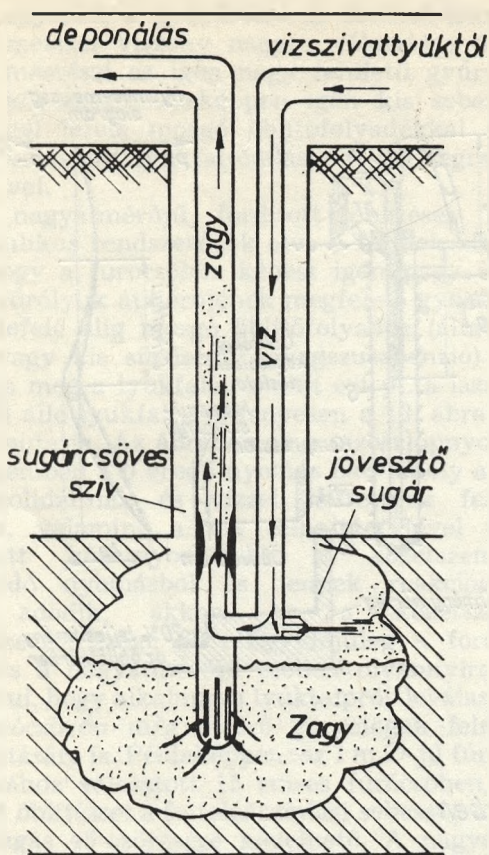
Nagytérű fúrás a mammutszivattyúzás elvén (jelölések mint 14. ábrán, [21] szerint)

tagsága 30–35 m. A hidraulikus jövesztéshez és kiszállításához 3,5 m³/min. folyadékot használnak fel. Ennek egy részét a jövesztőfúvókán lövellik ki, egy része pedig a kiszállítás víz-sugárszivattyúját táplálja (16. ábra).

Ami az akár ily módon, akár bányászati művelettel kitermelt anyag függőleges szállítását illeti, ebből a szempontból a mammutszivattyúzásos fordított öblítésű fúrás tapasztalatai bőséges alapot nyújtanak a különböző ilyen jellegű szilárdásvány-bányászati feladatok megoldásainak céljaira.

Természetesen a hidromechanizáció számos mélyfúrási tapasztalatának bányászati felhasználásra kínálkozik még lehetőség. Csak kiragadott példaként említhető pl. a gázdús szenekből való gázlecsapolás balesetmegelőzés szempontjából igen fontos problémája. Ily szempontból a folyadékos kőzetrepesztés legújabb módszerei nyújthatnak lehetőséget, pl. a habbal való kőzetrepesztés, vagy az irányított ferdefúrások szénteleg síkjába forduló, vagy akár nagy hosszúságban vízszintesbe terelt fúrásai [25].

Összefoglalólag leszögezhető, hogy a tágran értelmezett hidromechanizáció még igen sok új lehetőséget ígér a mélyfúrás, a fluidumbányászat technológiája számára, de ezek sokat ígérőek a szilárdásvány-bányászat szempontjából is.



16. ábra.

Egyszerűsített vázlat egy kaliforniai bitumenes homok hidraulikus fúrólukon keresztül megoldott bányászatról (Rintoul sz.)

IRODALOM

- [1] A hidromechanizáció alkalmazása a szilárdanyagok szállításában és deponálásában. Szellemi alkotások — Innováció, licencia, kooperáció. — Gazdasági Magazin 1981. dec. p. 3. (Licencia, Budapest)
- [2] Journal of the Franklin Institute of Philadelphia XII. 1846. dec. — Comptes rendus. Paris 1846 No. 9. p. 438.
- [3] — History of Petroleum Engineering. API, Dallas 1961. 1241 p.
- [4] Brantly, J. E.: History of oil well drilling. Houston 1971. 1525 p.
- [5] Nolley, J. P.—Cannon, G. E.—Ragland, D.: The relation of nozzle fluid velocity to rate of penetration with drag type rotary bits. API Drilling and Production Practice 1949. p. 22—42.

- [6] Eckel, J. R.: Microbit studies of the effect of fluid properties and hydraulics on drilling rate. Journal of Petroleum Technology 1967. p. 541—546.
- [7] Maurer, W. C.: Bit-tooth penetration under simulated borehole conditions. Journal of Petroleum Technology, 1965. p. 1433—1442.
- [8] McLean, R. H.: Crossflow and impact under jet bits. Journal of Petroleum Technology 1964. p. 1299—1305.
- [9] Smalling, D. A.—Key, T. A.: Optimization of jet-bit hydraulics using impact pressure. SPE 8440. (1979) 11. p.
- [10] Wyllie, M. R. J.: Jetted particle drilling. Proc. 8th World. Pert. Congr. Moscow. 3. p. 403—411.
- [11] Fair, J. C.: Development of high pressure abrasive-jet drilling. Journal of Petroleum Technology 1981. p. 1279—1387.
- [12] Deily, F. H., Heilhecker, J. K.—Maurer, W. C., Love, W. W.: Five wells test high-pressure drilling. Oil and Gas Journal. 1877. July. 4. p. 74—81.
- [13] Buda E.: Az erőziós perforálás. Bányászati Lapok 1965. p. 619—628.
- [14] Alliquander Ö.—Gyulay Z.—Szepesi J.: Folyadékös kőzetreszesztés I. NIMDOK Bányai Szakirodalmi Tájékoztató 1975. 1—2. 219. p.
- [15] Fauck, A.: Neuerungen in Tiefbohrtechnik, Wien 1889. 67. p.
- [16] Fauck, A.: Fortschritte in Tiefbohrtechnik, Leipzig, 1899. 54. p.
- [17] Petuch, B.: „Reverse Circulation (Vom Sschnellschlag bis zur Bohrturbine). Wien 1963. (12. fejezet kapcsolatos gyűjtőmappában.)
- [18] Alliquander Ö.: A mélyfúrás technika kialakulása és fejlődése Magyarországon 1848—1918 között, a kőolaj- és földgáz kutatás szemszögéből. Földtani kutatás, 1980. 4. 47—57.
- [19] Böhm F.: A kassarmási gázkút tömitése. Bányászati Koh. Lapok, 1912. I. p. 178—186.
- [20] Pols, A. C.: Hard-rock jetting. Oil and Gas Journal. 1977. 5. p. 134—136, 141—142, 144—6. 71, 75.
- [21] Rautenkranz, G.—Mager, W.: Weiterentwicklung von Bohrgeräten auf dem Gebiete der Flachbohrtechnik. Salzgitter Sonderdruck 48. 10. p.
- [22] Rintoul, B.: Hydraulic sweep shows promise. Drilling Contractor. 1981. Jan. p. 60, 62, 64.
- [23] Patvaros J.: Fúrólukas bányaművelési rendszer alkalmazási lehetőségei hazai ásványelőfordulásaink kitermelésében. Akadémiai kutatási pályázat 1976. 73 p.
- [24] Patvaros J.: Bauxitlencsék fúrólukas kitermelési főparamétereinek meghatározása letakarításos külfejtéssel történő művelés esetén. Tatabányai Szénbányák Műsz.-Gazd. Közleményei 1978. 3—4. p. 81—86.
- [25] Mahoney, J. V.—Stubbs, P. B.—Schwerer, F. C.—Dobscha, F. X.: Effects of no-proppant foam stimulation treatment on a coal seam degasification borehole. Journal of Petroleum Technology. 1981. p. 2227—2235.

Hírek

Három fekete-tengeri kutatókörzetben négy éven át végzett sikertelen kutatófúrások után most a negyedik körzetben, Constantától északra, 50 méteres vízmélység mellett, 2200 méterrel a tengerfenék alatt műrevaló kőolajtelepet találtak. A telep, amelynek feltérképezése még fo-

lyik, igen kis gáztartalmú könnyű olajat tartalmaz. Ez az eredmény az eddigienél is erőteljesebb kutatásra ösztönzi az ország olajiparát, de Romániának mindössze egy tengeri olajfúrófedélzete van. Világgazdaság, 1981. 165. sz.

Duzzadóképes vulkáni üveg-nyersanyagok minősítése

A dolgozat bemutatja a földtani nyersanyag-kutatás és a duzzadóképes vulkáni üvegek technológiai követelményeit egyaránt figyelembe vevő új minősítő rendszert. A minősítő vizsgálatok kiterjednek a nyersanyagjellemzők, a duzzadás körülményei és a duzzadóképesesség kapcsolataira, valamint a termékjellemzők meghatározására. A termékjellemzők alapján, javaslat a lehetséges alkalmazási területek közelítő meghatározására.

Az ismertetett vizsgálati rendszer, ill. módszer több, mint ezer nyersanyag vizsgálatán alapul. Megállapítható volt az ipari gyakorlat eredményeivel való jó egyezés.

1. Bevezetés

A hirtelen hőkezelés hatására duzzadóképes vulkáni kőzetüvegek vizsgálati rendszerének kialakítása, ill. korszerűsítése a 70-es évek elejére tehető. 1970—75. között a Központi Földtani Hivatal megbízásából, a Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtani Tanszékével együtt végzett vulkáni kőzetüveg-vizsgálatok [1—6.] módszerei alapján egy minősítő rendszert alakítottunk ki, amelyet az azóta elvégzett több, mint ezer vizsgálati és gyakorlati eredmény igazolt [7—10.].

A minősítő rendszer a vizsgálatok jellege és célja alapján vizsgálati szakaszokra, lépcsőkre tagolódik [11.]. Az egyes szakaszokat alkotó vizsgálatok alapján mind a nyersanyag, ill. annak technológiai jelentőségű tulajdonságai, mind pedig a belőle előállítható termékek valamennyi lényeges sajátossága megállapítható.

A nyersanyagra és a termékre vonatkozó műszaki követelmények két csoportba sorolhatók: kötelező érvényűekre és fakultatív jellemzőkre, ill. vizsgálatokra. A kötelező érvényű műszaki követelményeket a SZIKKTI közreműködésével készített perlit szabványok tartalmazzák [12.]. A kőzetüveg felhasználásától, ill. a vizsgálatok jellegétől függően több, fakultatív jellegű vizsgálat válhat szükségessé.

A kialakult vizsgálati módszerrel elvégzett minősítések az elmúlt tíz évben mind külföldi (törökországi, izlandi, görögországi, bulgáriai), mind pedig belföldi viszonylatban (Pálháza, Tokaj-hegység: Kishuta, Nagyhuta, Telkibánya, Nagybózsza, Regéc, Erdőhorváti, Tolcsva, Szurdokpüspöki, Bodrogszegi) bányabővítésről, bányanyitásról, ill. előkészítő mű létesítéséről szóló döntéseket alapoztak meg.

2. Minősítési kritériumok, a minősítés egyes szakaszainak indoklása

A vulkáni kőzetüveg jellemzésére szolgáló adatok több vizsgálati szakasz eredményeiből tevődnek össze.

Az első feladat annak eldöntése, hogy a nyerskőzetminta milyen műveletekkel tehető vizsgálhatóvá. Tömör kőzet esetén standard körülmények között elvégzett aprítás, majd ezt követő osztályozás szükséges ahhoz, hogy a minta vizsgálható állapotba kerüljön. Amennyiben eleve aprószemcsés kőzetről van szó, úgy azt osztályozással elválasztjuk a portartalomtól. Mindkét esetben nyerünk egy ún. haszonanyagot, amelynek négy-féle tulajdonságát kell első lépésben meghatározni:

- tapadó nedvességtartalom,
- duzzaszthatóság,
- granulometria,
- meddőtartalom.

E minőségjellemzők közül ipari felhasználás szempontjából legfontosabb a duzzaszthatóság, mert a nyersanyag legtöbbször a belőle előállítható termékkel (ill. annak halmazsűrűségével) jellemezhető. A vizsgálat standarizált körülmények között duzzasztással történik, ezért csak korlátozott információval szolgál a nyersanyagról, vagyis csak arról tájékoztat, hogy a nyersanyag egyáltalán duzzasztható-e (a duzzasztott termék laza halmazsűrűsége kisebb-e 300 kg/m³-nél).

A kőzetüvegek sokoldalú minősítésének, tulajdonságaikat jobban feltáró vizsgálatának szakaszai:

- mintavétel, nyilvántartás, nyersanyagjellemzők,
- a duzzasztás körülményei és a duzzasztási eredmények kapcsolatai,
- a duzzasztott termék minőségi értékelése.

2.1 Mintavétel, nyilvántartás, nyersanyagjellemzők

A földtani kutatás során vett minták adatait [11.] táblázatosan vesszük nyilvántartásba.

A minősítési rendszer 1. sz. táblázatának adatai:

- a minta lelőhely szerinti jelölése,
- a minta vizsgálati sorszáma,
- a mintavétel időpontja,
- a mintavevő neve,
- a vizsgálat kezdetének és befejezésének időpontja,
- a vizsgálatokat végző intézmények megnevezése.

2.1.1 Nyersanyagjellemzők

A kötelező nyersanyagjellemzőket a minősítési rendszer 2. sz. táblázata tartalmazza, amelynek adatai a következők:

- a minta vizsgálati szorszáma,
- a vizsgálatokat végző személyek megnevezése,
- a lelőhely jellemzői:
 - földrajzi meghatározása,
 - földtani jellemzése,
 - a minta makroszkópos leírása;
- a víztartalom jellemzői:
 - összes tapadó víztartalom, t^0_0 ($W > 105\text{ °C}$)
 - összes kötött víztartalom, 0_0 ($W_a =$ izzítási veszteség 900 °C-on)
- a tömörség jellemzői:
 - sűrűség (g/cm^3)
 - halmazsűrűség (berázott), kg/m^3
- aprítástechnikai jellemzők:
 - granulometria, t^0_0 (aprószemcsés kőzetnél természetes granulometria, tömör kőzetnél standard őrlés utáni granulometria)
 - $< 0,12\text{ mm}$
 - $0,12\text{—}0,20\text{ mm}$
 - $0,20\text{—}0,30\text{ mm}$
 - $0,30\text{—}0,50\text{ mm}$
 - $0,50\text{—}1,00\text{ mm}$
 - $1,00\text{—}1,60\text{ mm}$
 - $1,60\text{—}2,00\text{ mm}$
 - $2,00\text{—}2,50\text{ mm}$
 - $> 2,50\text{ mm}$
 - őrlési aprózódási hajlam (fajlagos felület, cm^2/g)

2.1.2 Fakultatív nyersanyagjellemzők

2.1.2.1 Kémiai összetétel

A nyers kőzet feldolgozhatóságának körülményeit és alkalmazásának lehetőségeit többekévé meg határozza a kémiai összetétel. Ismerete elengedhetetlen azokban az esetekben, amikor a kőzet felhasználásában az anyag minőségének van döntő szerepe. Mivel a kémiai összetétel ingadozása az üvegállapotú nyers kőzet duzzasztás közbeni viselkedését is befolyásolhatja, meghatározása emiatt is indokolt. Duzzasztásra szánt kőzetnél kötelező minőségnormák előírása nem célszerű, mivel eltérő kémiai összetételű vulkáni kőzetüvegekből is gyakran állítható elő közel azonos minőségű termék, ha a duzzasztási paraméterek megfelelőek. Ezek viszont függvényei a kémiai összetételnek is.

A kémiai elemzés során a következő komponenseket célszerű meghatározni: Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K és az izzítási veszteség, amelynek értéke megközelítőleg az összes kötött víztartalomnak felel meg.

A fenti komponenseken kívül bizonyos esetekben ajánlatos a nyomokban előforduló következő elemek meghatározása is: Cl, Ti, Be, Rb, Zr, Sr, Y, Zn, Mn, Nb, Ni.

Míg a fő alkotóelemek meghatározására a szilikátiparban bevált makroanalitikai módszerek alkalmasak, a nyomelemek esetén az érzékeny mikroanalitikai műszeres metodikák ajánlatosak.

A kémiai összetétel meghatározásánál szereplő alkotók közül egyik legfontosabb komponens minőségi és technológiai szempontból a víz,

amely különböző módon kötött formában található a kőzetben. Összes mennyiségének legegyszerűbb meghatározása a kémiai elemzés előkészítése során mérhető izzítási veszteség. A különbözőképpen kötött víz finomabb részleteinek meghatározása infravörös spektroszkópiával lehetséges. Ipari, gyakorlati szempontból a kőzetek víztartalmának egyes részeit aszerint minősítik, hogy a kőzetszemcsék hirtelen hőhatásra bekövetkező duzzadásában milyen szerepet játszanak. A lazán kötött víz egy része nem vesz részt a duzzadás folyamatában, másik része pedig, az ún. erősen kötött vízzel együtt a duzzadással kapcsolatba hozható. E duzzadást okozó vizek optimális mennyiségének meghatározása igen fontos feladat. Erre a kőzet duzzasztási körülményeit meghatározó technológiai jellegű vizsgálatoknál kerül sor.

2.1.2.2 Anyagszerkezet

A nyerskőzet vizsgálatánál egy másik fakultatív jellegű követelmény az anyag szöveti szerkezetének, ill. fázisösszetételének ismerete. Ennek meghatározása morfológiai, porozimetriai és röntgendiffrakciós vizsgálatokkal történik.

A vulkáni kőzetüvegek mikroszerkezete mikroszkóposan figyelhető meg. A fénymikroszkóp a kőzetben előforduló mikro-repedezettség, strukturáltság vizsgálatára, a különböző kőzet-típusok elhatárolására alkalmas, pl. a perlit gömbhéjas, hagymalevél szerű repedezettsége, ill. a pumicitre jellemző folyási struktúra és gáz-zárványok jelenléte jól megfigyelhető. Sok esetben a hasonlónak látszó képből található képződmények statisztikus megoszlása közti különbség segít a típusok meghatározásában.

Az elektromikroszkóppal a kőzet nagy nagyítású felülete közvetlenül vizsgálható. A pásztázó elektronmikroszkópos (térhatású) felvételek értékelése nagyszámú minta egyéb úton történő minősítése és a felvételek összehasonlítása után lehetséges.

A vulkáni kőzetüvegekben — mikrokrisztallitként beágyazódva — több-kevesebb kristályos fázis a található. Általában a kevés kristályos alkotót tartalmazó amorf kőzetek duzzadnak a legjobban. Minél nagyobb egy kőzetüveg kristályos fázisainak mennyisége, annál nehezebben és kisebb mértékben duzzasztható.

A kristályos fázisok közül a kvarc és a szilícium-dioxid egyéb változatai (tridimit, krisztobalit) munkaegészségügyi szempontból érdemelnek figyelmet. Kimutatták, hogy a várakozással ellentétben a duzzadás folyamán e kristályok nem olvadnak be az üveg matrixba, hanem szinte maradéktalanul található meg a duzzasztott termékben. A duzzasztott perlit gyártásával és csomagolásával szükségszerűen együttjáró porzás következtében fennáll annak a gyanúja, hogy a fent említett kvarc-változatok szilikázis szempontjából veszélyesek lehetnek [13.].

A szilícium-dioxid meghatározására legáltalánosabban használt módszer a röntgendiffrakció, de alkalmas az infravörös spektroszkópia is. E

módszerekkel elsősorban a kristályok minősége és egymáshoz viszonyított aránya határozható meg. Standard összehasonlítható anyagok birtokában azonban mennyiségi meghatározásuk is lehetséges. Az egyes módszerekkel észlelhető legkisebb kristályos fázistartalom elég nagy és eltérő, ugyancsak változó a meghatározások pontossága, ill. hibahatára is. E nehézségek mellett mindkét módszernél fellép az a probléma is, hogy a kapott eredmények nem jellemzőek a kőzetre, ui. nehéz a kismennyiségű vizsgálati mintát igénylő módszerekhez több tonna anyagot reprezentáló átlagmintát készíteni.

2.2 A duzzasztás körülményei és a duzzadási eredmények kapcsolatai

A duzzasztás szempontjából legfontosabb körülmények a duzzasztási hőmérséklet és a hőkezelés időtartama.

Mivel a duzzadást előidéző hősokk csak néhány másodpercig tart és többnyire nem szabályozható, az optimális duzzasztási hőmérséklet meghatározásának van gyakorlati jelentősége. Ez olyan laboratóriumi kemencékkel állapítható meg, amelyekben a duzzasztás egyéb körülményeinek változatlansága mellett megoldható a hőmérséklet mérése és szabályozása.

Az optimális víztartalmú, azonos szemszerkezetű vulkáni kőzetüvegmintákat a kiválasztott hőmérsékleten külön-külön duzzasztjuk és a duzzasztott terméket a legfontosabb jellemzők

meghatározása alapján minősítjük (halmazsűrűség, granulometria, duzzadási mértékszám, aprózódási mértékszám és halmazszilárdság). Az eredményeket a minősítési rendszer 3. táblázatában foglaljuk össze.

A duzzasztáshoz használt laboratóriumi minősítő kemencék az 1. és 2. ábrán láthatók.

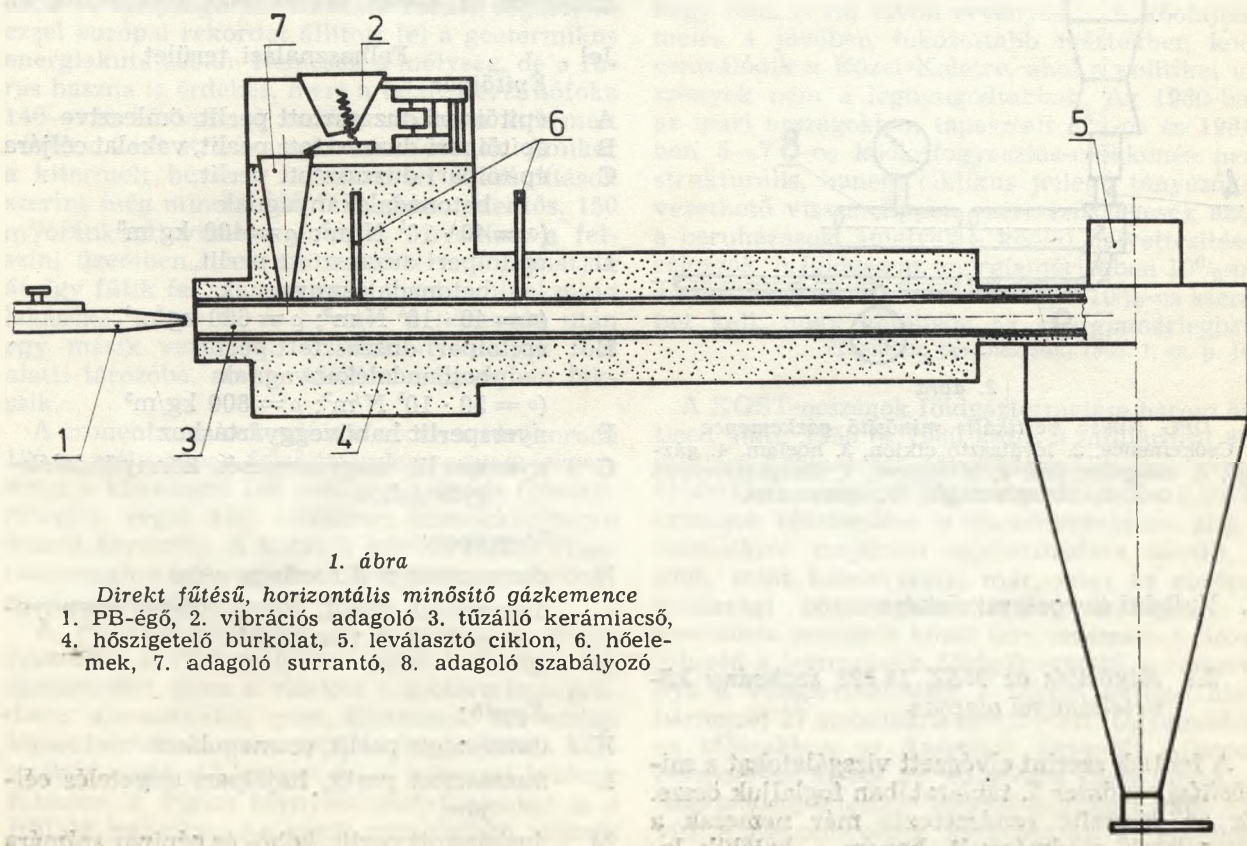
2.3 A duzzasztott termék minőségi értékelése

Az optimális duzzasztási körülmények között előállított duzzasztott termék jellemzésére a következő adatok szolgálnak:

- szemszerkezet
- halmazsűrűség
- halmazszilárdság
- meddőtartalom
- finomság

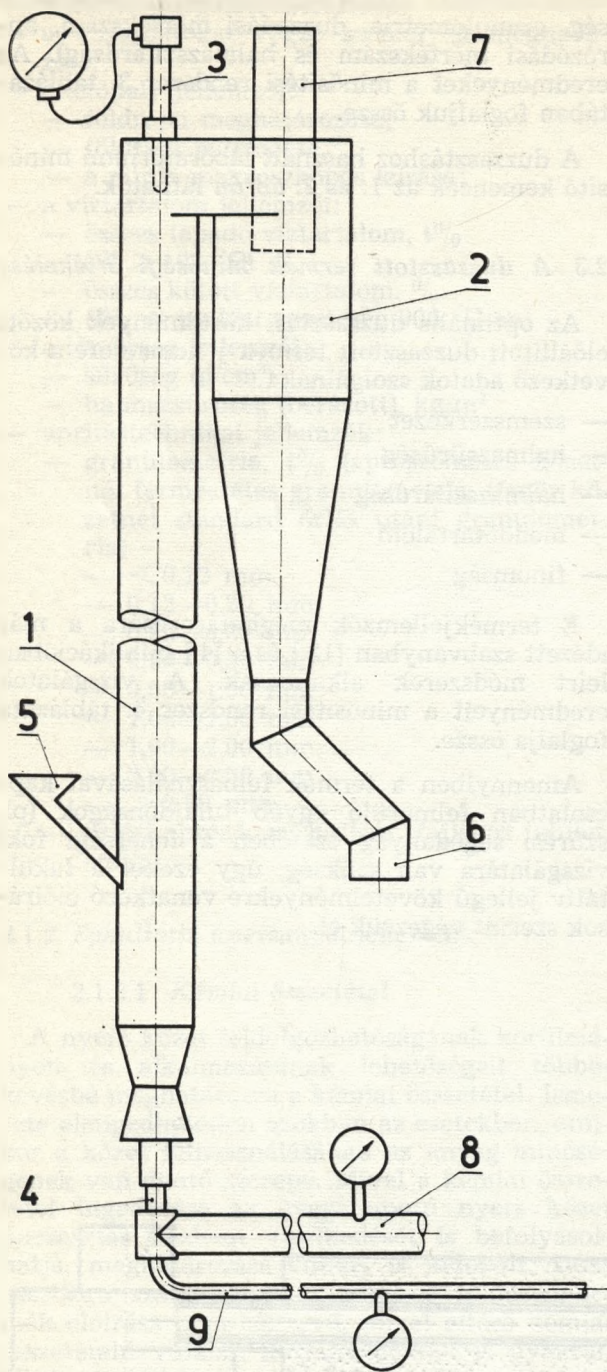
E termékjellemzők meghatározására a már idézett szabványban [12.] és a [4.] publikációban leírt módszerek alkalmasak. A vizsgálatok eredményeit a minősítési rendszer 4. táblázata foglalja össze.

Amennyiben a termék felhasználásával kapcsolatban felmerülő egyéb tulajdonságok (pl. szűrési segédanyag esetében a fehérségi fok) vizsgálatára van szükség, úgy ezeket a fakultatív jellegű követelményekre vonatkozó előírások szerint végezzük el.



1. ábra

- Direkt fűtésű, horizontális minősítő gázkemence
 1. PB-égő, 2. vibrációs adagoló 3. tűzálló kerámiacső,
 4. hőszigetelő burkolat, 5. leválasztó ciklon, 6. hőelemek, 7. adagoló surrantó, 8. adagoló szabályozó



2. ábra

DPG típusú vertikális minősítő gázkemence
 1. Csökemence, 2. leválasztó ciklon, 3. hőelem, 4. gáz-
 égő, 5. adagolónyílás, 6. kiömlőcső, 7. füstgázvezető-
 cső, 8. levegővezeték, 9. gázvezeték

3. Vulkaní üvegek minősítése

3.1 Minősítés az MSZ 18 298 szabvány kö- vetelményei alapján

A fentiek szerint elvégzett vizsgálatokat a mi-
 nősítési rendszer 5. táblázatában foglaljuk össze.
 Ez az összesítő rendszerezés már nemcsak a
 vizsgálatok eredményeit, hanem a belőlük le-
 vont következtetések alapján a szabvány köve-

telményei szerinti minősítéseket is tartalmazza.
 Az adatok összefoglalása a következő jellem-
 zőkre terjed ki:

A minta sorszáma

Nyersanyagjellemzők:

- A termék választékcsoport neve (könnyű,
nehéz)
- A termékfajta neve
- Köttöt perlitvíz-tartalom, t^0_0
(összes, W_a , ill. optimális, W_{opt})

A duzzasztás jellemzői:

- A duzzasztás optimális hőmérséklete, $^{\circ}C$
- Duzzasztás utáni halmazsűrűség, kg/m^3
(laza, berázott)
- Duzzadási mértékszám, Z
(elméleti és gyakorlati)

Termékjellemzők:

- A termékfajta neve
- A termékfajta jele
- Meddőtartalom, t^0_0
- Fakultatív tulajdonságjellemzők
- Valószínű alkalmazási lehetőségek

3.2 Minősítő értékelés a valószínű alkalmazási lehetőségek szempontjából

A szabvány szerint minősített termékek főbb
 jellemzőinek ismeretében a valószínű alkalma-
 zási lehetőségek előre becsülhetők. Ennek tömör
 közlésére az alábbi szimbolikát alakítottuk ki.

Jel	Felhasználási terület
	<i>Építőipar</i>
A	építőipari duzzasztott perlit, ömlesztve
B	építőipari duzzasztott perlit, vakolat céljára
C	építőipari duzzasztott perlit, betonadalékanyag ($\sigma = 40 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; $\rho = 400 \text{ kg/m}^3$)
D	építőipari duzzasztott perlit, betonadalékanyag ($\sigma = 40 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$)
E	építőipari duzzasztott perlit, betonadalékanyag ($\sigma = 50 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$)
F	nyersperlit habüveggyártáshoz
G	nyersperlit nagyszemcsés könnyűadalék- gyártáshoz
	<i>Vegyipar:</i>
H	duzzasztott perlit szűrési célra
I	duzzasztott perlit, hidrofóbizált, szennye- zett vizek tisztítására
J	
	<i>Egyéb:</i>
K	duzzasztott perlit, csomagolásra
L	duzzasztott perlit, hajóipari szigetelés cél- jára
M	duzzasztott perlit, kohó- és gépipar számára
N	duzzasztott perlit, mezőgazdasági célokra

- [1] Tóth K.: Építőanyag, 24, 281—287 (1972.)
- [2] Tóth K.: Építőanyag, 25, 308—312 (1973.)
- [3] Tóth K.—Wojnarovitsné Hrapka I.: Építőanyag, 27, 321—326 (1975.)
- [4] Tóth K.: Tonindustrie Zeitung, 97, 67—69 (1973.)
- [5] Tóth K.: Kutatási jelentés, SZIKKTI, 1975, (6—45/73—75)
- [6] Nemezc E.—Elek S.: Kutatási jelentés, VVE, (R—42—8—2/72, 74; R—42—11—2/74—75; R—42—11—9/76)
- [7] Tóth K.: Kutatási jelentés, SZIKKTI, 1976, (6—63/76)
- [8] Tóth K.: Kutatási jelentés, SZIKKTI, 1973. (V—3925/73)
- [9] Tóth K.—Pénzes I.: Kutatási jelentés, SZIKKTI (30—6/97), 1980.
- [10] Pénzes I.: Kutatási jelentés, SZIKKTI, 1980. (30—6/277); 1981. (30—6/314)
- [11] Tóth K.—Varjú Gy.: Építőanyag, 28, 361—364 (1976.)
- [12] MSZ 18 298/1, 2, 3—79
- [13] Reiske, P. Ph.: Perlite Institute, Inc. 29th Annual Meeting, 1978.

Hírek

Franciaország erősen rá van utalva a geotermikus energiára. A geotermikus gradiens Franciaországra jellemző adata: 50 °C-os víz 1300—1500 m mélységben. A geotermikus energia kiaknázásával kapcsolatos kutatásokat és munkálatokat a BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières = Földtani és Bányászati Kutató Intézet) irányítja.

Az ország legígéretesebb vidéke a geotermikus energia szempontjából Elzász. Nemrégiben a Société Alsacienne Minière de Géothermie 3220 m mélységű hévízkutató fúrást végzett és ezzel európai rekordot állított fel a geotermikus energiakutatásban. Nemcsak a mélység, de a fúrás haszna is érdekes, mert a talált hévíz hőfoka 140—150 °C volt. A tervek szerint a kitermelt hévízzel 2400 strasbourggi lakást fűtenek. Amikor a kitermelt hévíz a felszínre ér, a számítások szerint még mindig 130 °C-os lesz, jelentős, 150 m³/óránkénti vízhozammal. A forróvizet a felszíni üzemben hőcserélő rendszeren nyomatják át, így fűtik fel azt a hálózati vizet, amivel majd lakásokat fűtenek. A hévizet a hőátadás után egy másik vezetéken át visszanyomtatják föld alatti tározóba, amely 1500 m mélységben fekszik.

A cronenburgi rekordfúrás során a fúrókorona 180 m mélységben felső triász kori agyagrétegen, majd a következő 180 méteren kagylós mészkőrétegen, végül alsó triász kori homokkőrétegen haladt keresztül. A kutatók szerint Elzász Franciaországban kecsegtetnek a legtöbb eredménnyel a fúrások.

A Párizsi-medencében is folytatják a mélyfúrásokat a föld mélyén rejtőző hőenergia kiaknázásáért. Ezen a vidéken a geotermikus gradiens alacsonyabb, mint Elzászban. Az eddigi tapasztalatok azt bizonyítják, hogy Párizs környékén elegendő hévizet lehet kinyerni lakások fűtésére, a Párizs környéki mélyfúrásokat is a BRGM irányítja. Az egyik nemrégiben végzett mélyfúrásnál 2000 m mélységben 80 °C-os hévízre bukkantak.

Párizsban kórháztömböt, iskolát, körülbelül 2200 lakásnak megfelelő területet fűtenek majd a kinyert hévízzel.

(Műszaki Élet, 1982. január 21.)

Az energiaellátás hosszú távon történő biztosítása csakis beruházások révén érhető el, jelentette ki a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) igazgatója: dr. Ulf Lantzke. Az OPEC frontján jelenleg tapasztalható nyugalom nem lehetetlen, hogy csak rövid távon érvényesül. A kőolajtermelés a jövőben fokozottabb mértékben koncentrálna a Közel-Keletre, ahol a politikai viszonyok nem a legnyugodtabbak. Az 1980-ban az ipari országokban tapasztalt 8%-os és 1981-ben 5—7%-os kőolajfogyasztás-csökkenés nem strukturális, hanem ciklikus jellegű tényezőkre vezethető vissza. Éppen ezért szükségesek azok a beruházások, amelyek a kőolaj helyettesítését célozzák. A földgáz az energiamérlegben 10%-os, a szén 35%-os és az atomenergia 10%-os szerepet kell, hogy betöltsön az energiamérlegben. (Trendek, prognózisok, 1982. 1. sz. p. 14.)

A KGST-országok földgáztermelése három évtized alatt, 1950 és 1980 között 9 milliárdról 462 milliárd köbméterre növekedett. Ugyanebben az időszakban a világ földgáztermeléséből a KGST-országok részesedése is dinamikusabban, alig 5 százalékról majdnem egyharmadára bővült, s több, mint kétszerannyi már, mint az európai gazdasági közösséghez tartozó országoké. A szocialista országok közül természetesen a Szovjetunió a legnagyobb földgáztermelő, s részaránya a világtermelésben a három évtized alatt háromról 27 százalékra emelkedett. Ugyanebben az időszakban az Amerikai Egyesült Államok részesedése 91-ről 39 százalékra esett vissza. A Szovjetunió jelenlegi tervidőszakban tovább bővíti földgázkincsének kiaknázását, s termelése 1985-re eléri a 600—640 milliárd köbmétert.

(KGST Együttműködés, 1982. 3. sz. p. 27.)

Radioaktív és erősen toxikus hulladékok elhelyezésére alkalmas geológiai képződmények megítélésének rendszere

A társadalmi, gazdasági fejlődéssel párhuzamosan rohamosan növekszik a különböző hulladékok mennyisége, melyek két fő csoportra: a települési (kommunális) és termelési (ipari), mezőgazdasági oszthatók.

Mindkét típusú hulladék esetében nagy erőfeszítéseket teszünk a feldolgozási, újrahasznosítási, megsemmisítési technológiák bevezetésére, elterjesztésére.

A legtöbb esetben azonban még ezek megoldása mellett is végsősoron mindig fennáll annak a szükségessége, hogy szennyező anyagokat kell természetes környezetbe, geológiai szerkezetekbe elhelyezni. Ennek a tevékenységnek először földtani szempontból kell az alapjait lerakni.

A geológiai kritériumoknak sajátosságosan a magyarországi földtani viszonyokra való kidolgozása napjainkra szükségessé vált. Ennek egyik megoldását jelentő rendszerét ismerteti a cikk.

Az országban évente mintegy 14 millió m³ szilárd települési (kommunális) hulladék, 10 millió m³-re becsülhető folyékony települési hulladék (szennyvíz), továbbá kb. 40 millió tonna termelési hulladék, amelyből az iparból származik 20 millió tonna/év mennyiségű.

A veszélyes hulladékok mennyisége 5–6 millió tonna/évre becsülhető. Ezen belül 3000 ezer tonna/év a különleges kezelési, ártalmatlanítási és elhelyezési módot igénylő toxikus hulladék. Ugyanebben a témakörben szerepeltethető a radioaktív hulladék is.

A földkéreg, és ezen belül a felszín alatti vizek védelmének alapvető problémája a keletkező hulladékok károsodásmentes elhelyezése a geológiai szerkezetekben. Ezért az Állami Tervbizottság 1981. évben foglalkozott a veszélyes hulladékok kezelésének, megsemmisítésének és elhelyezésének országos hálózatának létrehozására szolgáló OKTH előterjesztéssel. További komplex vizsgálatokat és a legkörültekintőbben kidolgozott javaslatok elkészítését írta elő.

A földtannak alapvető tudományos és gyakorlati szerepe van a hulladék elhelyezések környezeti károsodásmentes megoldásában. Ennek egyik fontos feltételrendszerét tartalmazza a következőkben cikkem.

A geológiai képződmény alkalmasságának megítélésére figyelembe veendő jelenségcsoportok:

1. Geomorfológiai viszonyok.
2. A kőzettest térbeli kiterjedése vertikális és horizontális homogenitása.
3. Kőzettani és ásványos összetétel; Pirittartalom.
4. Szemszerkezeti és talajmechanikai tulajdonságok (tömörség, porozitás, áteresztőképesség stb.).
5. Makrostrukturális paraméterek (rétegezettség, repedezettség, üresség).
6. Tektonikai viszonyok (szeizmikus, geodinamika).

7. Felszínmozgási viszonyok.
8. A terület alatt és közvetlen környezetében lévő esetleges ásványi nyersanyag-előfordulás.
9. Hidrogeológiai viszonyok.

A jelenségek meglétét, illetve hatásuk mértékét meghatározó pontrendszer:

- 0 pont: teljesen alkalmatlan
- 1 pont: alkalmatlan
- 2 pont: kissé alkalmatlan
- 3 pont: kissé alkalmas
- 4 pont: alkalmas
- 5 pont: kiválóan alkalmas

Részletes pontozási rendszer jelenségcsoportonként

1. Geomorfológiai viszonyok:

- 0 pont:
 - 12 fok feletti maximális lejtő kategória
 - antopogén feltöltés
- 1 pont:
 - 10–12 fok közötti maximális lejtőkategória
 - alluviális feltöltődés
- 2 pont:
 - 8–12 fok közötti maximális lejtőkategória
 - deluviális feltöltés
- 3 pont:
 - 5–8 fok közötti maximális lejtőkategória
 - konszolidált negyedkori térszín
- 4 pont:
 - 3–4 fok közötti maximális lejtőkategória
 - konszolidálódott újharmadkori térszín
- 5 pont:
 - 3 fok alatti maximális lejtőkategória
 - konszolidálódott óharmadkori, vagy idősebb térszín.

2. A kőzettest térbeli kiterjedése, vertikális és horizontális homogenitása:

- 0 pont:
 - 10 métert el nem érő összletvastagság
 - lencsés kifejlődés
 - inhomogén kőzettani összetétel
- 1 pont:
 - 10–15 méteres összletvastagság
 - lencsés kifejlődés
 - kissé inhomogén kőzettani összetétel

- 2 pont:
— 15—20 méteres összletvastagság
— lencsés kifejlődés
— közel állandó kőzettani összetétel
- 3 pont:
— 15—20 méteres összletvastagság
— réteges, vagy rétegzetlen, de nem lencsés kifejlődés
— közel állandó kőzettani összetétel
- 4 pont:
— 20 métert meghaladó összletvastagság
— horizontálisan szintálló rétegződés
— közel állandó kőzettani összetétel
- 5 pont:
— 30 métert meghaladó összletvastagság
— horizontálisan és vertikálisan homogén kőzetösszetétel
3. *Kőzettani és ásványos összetétel;*
Pirittartalom:
- 0 pont:
— laza törmelékes, főleg kvarcanyagú, földpátos és csillámos összetétel
— agyagásvány-mentesség
— magas pirittartalom
— magas szemcsés karbonáttartalom (breccia, homok, homokkő, laza konglomerátum)
- 1 pont:
— laza törmelékes, uralkodóan földpát—kvarc-összetétel (80⁰/₀-ban)
— földpát mellett agyagásványok is megjelennek (5—8⁰/₀)
— pirit és szemcsés karbonát is előfordul (12—15⁰/₀; finom homok, laza homokkő)
- 2 pont:
— kissé kötött törmelékes kőzetek
— diszperz mésztartalommal
— 10—15⁰/₀ agyagásvány-tartalommal (finom homokos aleuritos kőzetek)
- 3 pont:
— meszes, agyagos cementációjú, törmelékes kőzetösszetétel
— 5⁰/₀ alatti pirittartalommal (aleuritos, finomhomokos, agyagos kőzetek, tufák)
- 4 pont:
— magas agyagásvány-tartalmú, finom diszperz kőzetalkotókból álló ásványos összetétel
— törmelékes és vegyi kivállású kőzetanyag (kőzetlisztes agyag, márga, bentonitosodott tufa)
- 5 pont:
— uralkodóan agyagásványokból és emellett egyéb finomdiszperz kőzetalkotókból álló, elsődlegesen vegyi kivállású, vagy másodlagosan bontott kőzetek (agyag, agyagmárga, bentonit, kaolinit)
4. *Szemszerkezeti és talajmechanikai tulajdonságok:*
(tömörség, porozitás, átteresztőképesség stb.)
- 0 pont:
— uralkodó szemcseátmérő: 0,6 mm felett
— vízáteresztő-képesség (K tényező: 0,002 cm/sec. fölött)
- 1 pont:
— uralkodó szemcseátmérő: 0,6—0,1 mm között
— vízáteresztő-képesség (K tényező: 0,002—10⁻³ cm/sec. között)
- 2 pont:
— uralkodó szemcseátmérő: 0,1—0,02 mm között (K tényező: 10⁻³—10⁻⁴ cm/sec. között)
- 3 pont:
— uralkodó szemcseátmérő: 0,08—0,002 mm között
— vízáteresztő-képesség (K tényező: 10⁻⁴—10⁻⁶ cm/sec. között)
- 4 pont:
— uralkodó szemcseátmérő: 0,002—0,0001 mm között
— vízáteresztő-képesség (K tényező: 10⁻⁶—10⁻⁸ cm/sec. között)
- 5 pont:
— uralkodó szemcseátmérő: 0,001 mm alatt
— vízáteresztő-képesség (K tényező: 10⁻⁸ cm/sec. alatt)
5. *Makrostrukturális paraméterek:*
- 0 pont:
— porózus, likacsos, közetréses, repedezett, karsztosodott, vagy milonitos makrostruktúra (jellegek közül kettő legalább előfordul nagy sűrűséggel)
- 1 pont:
— a makrostrukturális jellegek közül valamelyik nagy sűrűséggel előfordul
- 2 pont:
— a makrostrukturális jellegek közül legalább kettő viszonylag sűrűn előfordul
- 3 pont:
— a makrostrukturális jellegek közül egy előfordul viszonylag sűrűn
- 4 pont:
— a makrostrukturális jellegek közül egy vagy kettő ritkán előfordul
- 5 pont:
— a makrostrukturális jellegek közül legfeljebb egy fordul elő igen ritkán
6. *Tektonikai viszonyok:*
- 0 pont:
— széles vetőzóna által érintett képződmények. Meredek, 20 fok feletti dőlés
- 1 pont:
— keskeny vetőzóna által érintett képződmények, 10—20 fokos rétegdőlés

2 pont:
— egy-egy kisebb vetőmagasságú tektonikai egységre szabott képződmények 10—15 fokos rétegdőlés

3 pont:
— egy-két kisebb vető, vagy hajlított szerkezeti elem által érintett összlet, 5—10 fokos rétegdőlés

4 pont:
— vetőmentes, esetleg enyhén hajlított szerkezeti elemmel érintett összlet, 0—5 fokos rétegdőlés

5 pont:
— tektonikai elemektől mentes összlet, vízszintes rétegződés

7. Felszínmozgási viszonyok:

0 pont:
— konszolidálatlan, természetes állapotában instabil, suvadásos, roskadásos, atektonikus mozgásokkal érintett térszín
— felületi talajleemosás, talajfolyás, rogyás, csuszamlásveszélyeknek kitett terület

1 pont:
— gyengén konszolidálódott régebbi atektonikus mozgásjegyeket mutató térszín
— szélsőséges természeti okokból kiújuló csuszamlás, rogyás, suvadás veszélye fennáll.

2 pont:
— természetes állapotában konszolidálódott, de már kisebb mértékű mesterséges beavatkozás következtében is potenciálisan atektonikus mozgásveszéllyel fenyegetett terület

3 pont:
— természetes állapotában konszolidálódott és csak nagymértékű mesterséges beavatkozás esetén fellépő atektonikus mozgásveszéllyel fenyegetett terület

4 pont:
— konszolidálódott térszín, bármilyen szakszerű mesterséges beavatkozás esetén is csak jelentéktelen atektonikai mozgásveszély állhat elő

5 pont:
— szakszerűen végzett mindennemű mesterséges beavatkozás esetén is kizárt az atektonikus mozgások kialakulásának lehetősége.

8. A terület alatt és közvetlen környezetében lévő esetleges ásványi nyersanyag-előfordulás:

0 pont:
— a terület alatt, vagy közvetlen környékén ismert, kategorizált, jelentősebb népgazdasági értéket képviselő nyersanyag-előfordulás van (szénhidrogén, szén, bauxit érc, vegyesásvány)

1 pont:
— a terület alatt, vagy közvetlen környékén prognosztikusan kimutatott, reménybeli jelentős potenciális népgazdasági érdeket képviselő nyersanyagelőfordulás van (szénhidrogén, szén, bauxit érc, vegyesásvány)

2 pont:
— a terület alatt sem kategorizált, sem reménybeli nyersanyag-előfordulás nincs, környékén azonban jelentősebb kategorizált ásványvagyon ismert (szénhidrogén, szén, bauxit érc, vegyesásvány)

3 pont:
— csak a terület környékén vagy esetlegesen reménybeli jelentősebb nyersanyag-előfordulás prognosztizálására lehetőség (szénhidrogén, szén, bauxit érc, vegyesásvány)

4 pont:
— a terület távolabbi környékén is csak kisebb jelentőségű reménybeli nyersanyag-előfordulás tételzhető fel (pl. építőanyag)

5 pont:
— sem a terület alatt, sem távolabbi környékén nem prognosztizálható semmilyen ásványi nyersanyag-előfordulás

9. Hidrogeológiai viszonyok:

0 pont:
— felszíni állandó élő vízfolyással érintett terület
— talajvízszint 0—10 m között
— laterális áramlás kimutatható
— hidrogeológiai összefüggés a mélyebb rétegekkel
— kőzetrétegek természetes víztartalma 30% fölé

1 pont:
— felszíni időszakos vízfolyással érintett terület
— talajvízszint 10—20 m között
— jelentősebb laterális áramlás nélkül
— gyenge kommunikációs viszonyok a mélyebb rétegekkel
— kőzetrétegek természetes víztartalma 30% fölé

2 pont:
— felszíni vízfolyással nem érintett terület
— csapadék areális lefolyású
— talajvízszint 20—25 méter között van
— kimutatható laterális és vertikális víz-áramlás nincs
— mélyebb rétegek felé kommunikáció nem mutatható ki
— kőzetrétegek természetes víztartalma 30% fölé

3 pont:
— felszíni vízfolyással nem érintett terület
— csapadékvizek areális lefolyása rende-

- zett és kismértékű
- talajvízszint 25 m alatt van
 - sem laterális sem horizontális vízáramlás nincs
 - rétegek természetes víztartalma 20—25 százalék között van
- 4 pont:
- felszíni vízfolyással nem érintett terület
 - csapadékvizek areális lefolyása rendezett és kismértékű
 - talajvízszint 25 m alatt van
 - sem laterális sem horizontális vízáramlás nincs
 - rétegek természetes víztartalma 20—25 százalék között van
- 5 pont:
- felszíni vízfolyással nem érintett terület
 - csapadékvizek areális lefolyása rendezett és kismértékű
 - talajvízszint 25 m alatt van
 - sem laterális sem horizontális vízáramlás nincs
 - rétegek természetes víztartalma 10—20 százalék között van

KIÉRTÉKELÉS

A megfelelő vizsgálatok és komplex földtani kutatások elvégzése után az eredmények interpretálása a megadott pontrendszerben történik.

Ennek alapján toxikus hulladéktemető kialakítására alkalmas geológiai szerkezet, ill. képződmény minősítési indexe minimum:

37 pont

Radioaktív hulladéktemető létesítésére alkalmasé minimum:

41 pont

Alapvető szempont, hogy egyetlen minősítési kritériumból sem lehet a kijelölt hely 4 pont alatti viszonyokkal rendelkező. Ha valamely szempontból 3, vagy kevesebb pontot ér el a képződmény, úgy bármilyen jónak mutatkozik is egyéb szempontból, mégsem minősíthető még kedvező összpontszám alapján sem alkalmasnak.

— Az ország földtani képződményeinek általános minősítése a kidolgozott pontrendszerben a várható minimális értékekre adandó meg.

Részletes kutatásra érdemes képződmények minimális pontszáma:

- közönséges ipari és kommunális hulladéktemető létesítésére 30 pont
- toxikus hulladéktemető létesítésére 33 pont
- radioaktív hulladéktemető létesítésére 37 pont

Ezt az előzetes minősítést az általános földtani ismeretek alapján célkutatást megelőzően kell elvégezni a kialakított rendszer kritériumainak figyelembevételével.

Hírek

A tengeri fúrás tevékenység kezdetétől eddig eltelt 26 év alatt az úszó fúróberendezéseket 140 esetben érte súlyos kár. Teljesen 47 fúrófedélzet semmisült meg, az anyagi kár 744,5 millió dollár. Ebben a vonatkozásban 1980 rekordévnak számított: 22 káreset történt, 5 fúrófedélzet pusztult el, az anyagi veszteség 217,4 millió dollár volt. 1981 első három hónapjában további három balesetről számoltak be a közlemények. A kútkitörések folytán keletkezett műszaki balesetek részaránya az 1965. évi 20%-kal szemben 24%-ra nőtt. A baleseteknek ez a fajtája különösen jellemző a tengeri fúrófedélzetre. A vihar által okozott balesetek részaránya ugyanebben az időszakban 42%-ról 25%-ra csökkent, ami az időjárás-előrejelzési szolgálat javulásával magyarázható. Nagy a szerkezetek szállításkor, ill. felállításakor bekövetkezett balesetek részaránya (35%), ami azzal függ össze, hogy a tengeri fúróberendezés-állományban még mindig túlsúlyban vannak az önemelő fú-

rófedélzetek, amelyekre a baleseteknek éppen ez a fajtája jellemző. A súlyosabb balesetek sorrendben a következők: 1964 — a *C. P. Baker* nevű fúróbárkán a Mexikói-öbölben bekövetkezett kitöréskor 22 ember halt meg; 1965 — az Északi-tengeren a *Sea Gem* önemelő fúrófedélzet pusztulása 13 emberáldozatot követelt; 1974 — a Szezei-öbölben a *Gemini* fúrófedélzet alapzatának összeomlásakor 18 ember halt meg; 1976 — a Mexikói-öbölben az *Ocean Express* fúrófedélzet szállításkor vihar tört ki, s a baleset 13 emberéletet követelt; ugyancsak a fúrófedélzet vihar alatti szállításkor bekövetkezett baleset okozta 70 ember halálát a kínai Pohai-öbölben; 1980 — a félig merülő *Alexandr Kie-land* fúrófedélzet alapzatának összeomlásakor az Északi-tengeren 123 ember halt meg. A balesetes fúrófedélzetek közül 83-at javítás után ismét sikerült üzembe helyezni, 7 fúrófedélzetet pedig kétszer is ért baleset.

Offshore, 1981. 3. sz.

A Földtani Kutatás 1956—1981. évi tartalomjegyzéke

Összeállította: HORN JÁNOS

1956. I. évfolyam*

1. szám

Virágh Károly: Beköszöntő
Szabó Lajos: A mintavétel jelentősége a geológiai kiértékelése szempontjából
Angyalji György: Próbaterhelés fúrólukban és aknában
Budai László: A mélyfúrás iparág műszaki fejlesztési feladatai
Halász Béla: A fúrórudazat előkészítése, használata és karbantartása forgatva működő mélyfúrásokról
Polonyi Rezső: A balesetelhárítás időszerű fel-lapszemle
Levelezés

2. szám

Pataki Nándor: Kutak vízhozamának növelése
Halász Béla: A fúrórudazat előkészítése, használata és karbantartása forgatva működő mélyfúrásoknál (Folytatása az I. évf. 1. sz.-nak)
Baki Miklós: Munkamódszereim
Suha Ferenc: Újtípusú kettősfalú magcső a köz-betelepülésés széntelep és rétegsorok átfúrására
Dr. Sebestyén Károly: A geofizika a mélyfúrás szolgálatában
Szemelvények testvérlapunk, a Kőolajipari Tá-jékoztató tartalmából
Lapszemle

3. szám

Dr. Kassai Ferenc: Bevezető
Bélteki Lajos: A lyukszelvényezés gyakorlati alkalmazása kútfúrásoknál
Hiesz Dénes: A zavartalan mintavétel
Lapszemle

4. szám

Bélteki Lajos: Rövid beszámoló a KGST hidrogeológiai szekciójának berlini tárgyalásával kapcsolatos tanulmányútról
Jolsvai Arthur: Minőségi munka
Faller Gusztáv: Ferdefúrás Mátraszentimrén
Hiesz Dénes: A nemzetközi talajmechanikai és alapozási egyesület IV. nemzetközi konferenciájáról szóló beszámoló ismertetése
Lapszemle

1959. II. évfolyam

1. szám

Budai László: Vizkutatás és kútfúrás a hidrogeológiai kutatás komplex magyar módszereivel. (Kínai Népköztársaság részére készült tanulmány.)
Tanay Jenő: A sikeres vízfeltáró fúrások előfeltételei
Dr. Vitéz István—Kovács László: Perlon szitaszövet egészségügyi vizsgálata
Lapszemle

2. szám

Bélteki Lajos: Beszámoló az állami kútfúróipar tízéves munkájáról
Faller Gusztáv: Egy súlyosabb mentőmunkát elő-idező különleges ok
Honfi Ferenc—Lakatos Sándor: Oldalfalmintavétel közép- és kisátmérőjű fúrásokban
Csath Béla: Egy-két szó a „Yet” perforálásról
Külföldi folyóiratokban megjelent érdekesebb mélyfúrású vonatkozású cikkek
Újabb megjelent szakkönyvek

3. szám

Halász Béla: A hidraulikus rétegrepesztés
Robotkay Béla: A korrózió és korrózióvédelem gazdasági kihatásai
Bélteki Lajos: Beszámoló a szovjetunióbeli tanulmányútról
Magyarra fordított mélyfúrású témájú külföldi folyóiratokban megjelent cikkek jegyzéke

1960. III. évfolyam

1. szám

Dr. Kassai Ferenc: Mazalán Pál emlékezete
Hiesz Dénes—Horn János: Légaknafúrás Salzgitter fúróberendezéssel
Dura Károly: A hidrofrak eljárás első kísérleti tanulságai vízfúrásoknál
Fordítások jegyzéke
Lapszemle

2. szám

Dr. Kassai Ferenc: Az államosított földtani kutatás és mélyfúrás 10 éves jubiluma
Dr. Jaskó Sándor: Megjegyzések egy kutatási beszámoló értekezlethez
Rásonyi László: Eljárás köszén fúrómagminták összetöredezéstől való megóvására
Fordítások jegyzéke
Lapszemle

1961. IV. évfolyam

1. szám

Csath Béla: Termásvizkutatás
Jolsvai Arthur: Vibrátor alkalmazási lehetősége mélyfúrásoknál
Kovács László: Poliamid szitaszövet alkalmazása szűrőcsövekhez
Fordítások jegyzéke

2. szám

Jolsvai Arthur: Fúrósakmunkásképzés és a jövő fúrómestereinek nevelése
Lakatos Sándor—Mozsolits Tibor: Vízkarottázs
Folyóiratok, érdekesebb cikkek, újabb megjelent szakkönyvek, fordítások jegyzéke

1962. V. évfolyam

1. szám

Benkő Ferenc: Előszó
Dr. Vadász Elemér: A földtan tudományos művelése és a gyakorlati földtan
Benkő Ferenc: A kutatási minták vizsgálati eredményeinek ellenőrzése
Dr. Barabás Kálmán: KGST-javaslat a fedett területek és egyes ásványi nyersanyag-előfordulások fogalmi meghatározására és osztályozására
Lukács Jenő: Készletgazdálkodás
Dr. Jaskó Sándor: Kőszénterületeink földtani térképezése

2. szám

Benkő Ferenc: Mérnöktoábbképző tanfolyam az Országos Földtani Főigazgatóságon
Eöry Zoltán: A Hosszúhetény 29. sz. 1200 méteres zénkutató fúrás hidraulikai viszonyai
Káli Zoltán: Üledékciklusosság a mecseki alsóliász kőszéntelepességgel

3—4. szám

Oswald György: Szávai Ferenc emlékezete
Benkő Ferenc: A mélyföldtani szerkezetvizsgálatok szerepe a nyersanyagkutatásban

(Az I. évfolyam számai három év alatt jelentek meg.)

Bélteky Lajos: Az artézikútfúrás legújabb technológiája és a kutak vízhozama

Dr. Dobos Irma: Távlati vízkutató fúrások földtani eredményei

Dr. Göbel Ervin: Eger város mélyföldtani és vízföldtani eredményei az újabb fúrások kutatások alapján

Dura Károly: Visonta D-i szállítóakna fagyasztó fúrásai

Csath Béla: A hévízkutak korszerű kiképzése és termelésbe állítása

Marik János: A kút-korrózióvédelem fejlődése és célkitűzései

Pálffy Lajos: A földtani kutatással kapcsolatosan felmerülő geodéziai kérdések és feladatok

A Földtani Kutatás 1956—1962. évi tartalomjegyzéke

1963. VI. évfolyam

1. szám

Benkő Ferenc: A prognosztikus készletek meghatározása

Dr. Barnabás Kálmán: Bauxitkutatás és feldolgozás

Dr. Jaskó Sándor—Csillag László: Külfejtésre alkalmas barnaköszén-előfordulások kutatása Lengyelországban

A Földtani Kutatás c. lap részére beküldendő kéziratok kiállítása

2. szám

Benkő Ferenc: A készletek feloszlása gazdasági szempontok szerint

Dr. Mészáros Mihály—dr. Szabó Nándor: Az Ódorog XXI—XXII. akna készletkategorizálási feltételeinek vizsgálata

Kovács Endre—Némedi Varga Zoltán: Javaslatok a mecsek-hegységi feketeköszén-kutatás módszerének kialakításához

Barabás Antal: Kutatási hálósűrűség meghatározásának elméleti módszerei a visontai külfejtés alapján

Jámbor Áronné—Oravecz Jánosné: A Pápa-Kastélykerti termálvízkutató fúrás földtani jelentősége

Jámbor Áronné: Győr-strandfürdő termálvízkutató mélyfúrás kőzetmintáinak vizsgálata

Bélteky Lajos: A győri és a pápai mélyfúrás

Rásonyi László: Földtani kutatás tárgykörével kapcsolatos külföldi folyóiratcikkek és könyvek
A Földtani Kutatás c. lap részére beküldendő kéziratok kiállítása

3. szám

Rejtényi Ferenc: A hidromotoros fúrásról

Dr. Mészáros Mihály: A földalatti vízkészletek számbavételével és nyilvántartásával kapcsolatos KGST-ülés Budapesten

Rásonyi László: Katanga és a kongói medence ásványi kincsei

Balogh Miklós: Az Úrkút 192. és 194. számú fúrások kőzetmintáinak vizsgálata

Jámbor Áronné: A Visonta 156. számú fúrás mikropaleontológiai vizsgálatának eredményei
Nagy Györgyné: A Solymár 66. számú fúrás anyagvizsgálata

Oravecz Jánosné: Az Oroszlány 1601. 1602. és 1603. számú fúrások anyagvizsgálati eredményei
Sallay Mária: A toronyi terület anyagvizsgálati eredményei

Dr. Rákosi László: Csordakút 1. számú fúrás mikropaleontológiai vizsgálata

A Földtani Kutatás c. lap részére beküldendő kéziratok kiállítása

4. szám

Dr. Tregele Kálmán: Emlékezés dr. Papp Károlyról

Benkő Ferenc: Néhány szó a kutatási távolság meghatározásához

Dr. Szabó Lajos: Ásványi nyersanyag készlet-meghatározás hibaszázalékának számítása

Ádám Oszkár: Geofizikai kutatások táblás területeken

Dr. Jaskó Sándor: A mérnökgeológiai térképezés nevezéktanának és a közföldföldtani vizsgálatoknak egységesítése

Csilling László: A perspektívikus lignitkutatás fő kérdései a Mátra- és Bükkalján

Dr. Rákosi László: Bükkábrány 15/8. sz. fúrás palinológiai vizsgálata

Boskovits Gábor: A visontai és bükkábrányi lignitkutatásoknál végzett vízföldtani megfigyelések

Somlai Ferenc: Vízfeltáró fúrások anyagfeldolgozása és dokumentálása

Tartalomjegyzék a Földtani Kutatás 1963. évi VI. évfolyamához

A Földtani Kutatás c. lap részére beküldendő kéziratok kiállítása

1964. VII. évfolyam

1. szám

Szádeczky-Kardoss E.: A geokémiai ércskutatás alapelvei

Benkő Ferenc: A prognosztikus készletek meghatározása

Strohmayer Jenőné—Lukács Jenő: A mentések műszaki és gazdasági elemzése

Rádai Miklós: A földtani kutató-fúró vállalatok utóalkulációjáról

Mészáros Mihály: Az országos ásványvagyon-mérleg készítésének kérdései

2—3. szám

Dr. Körössy László: Kőolaj- és földgázkutatás módszertani kérdései

Dr. Mészáros Mihály—dr. Zilahi Sebess L.: A számítógépek alkalmazási lehetőségei a földtani munkák során

Dr. Jaskó Sándor: A nyugat-vasmegyei barnaköszén-terület

Molnár József: A nyugat-magyarországi lignittelepek kialakulásának szerkezeti összefüggései
Senes Ján: A Sturovo—Dorog—tokodi alsó oligocén problémái

Senes Ján: Az üledékképződéssel egyidejű kéregmozgások időbeli helyzete a szedimentációs ciklusokban

Benkő Ferenc: A KGST és a földtani kutatás

Dr. Jaskó Sándor—Barabás Antal: Az összefoglaló földtani jelentések készítési módja Csehszlovákiában

Csalagovits Imre—dr. Siposs Zoltán: Csehszlovákiai tanulmányút az osztravai szénkutatás módszereinek megismerésére

Rásonyi László: Korea földtani viszonyai, ásványkincsei

Rásonyi László: Földtani kutatás tárgykörével kapcsolatos külföldi folyóiratcikkek és könyvek

1965. VIII. évfolyam

1. szám

Dr. Kertai György: Beköszöntő

Horn János—dr. Zsilák György: A KGST Földtani Állandó Bizottság ülései

Dr. Molnár József: Az 1964. évi távlati földtani kutatások eredményei és célkitűzései az 1965. évre

Dr. Radócz Gyula: Pannóniai hematitlencsék a felsőbódvai medencéből

Dr. Szentirmai I.: A nagybáttonyi barnaköszén-terület bányaföldtani viszonyai

Mikó Lajos—Vecsernyés György: A somogyszobi mocsárvasérc

Dr. Böcker Tivadar: Kartszthidrológiai vizsgálatok a nyersanyagkutatás során

Dr. Varjú Gyula: Földtani kutatások gazdasági értékelése, és az ezzel kapcsolatos feladatok

Lőrincz János—Zsigmond Gábor: Gázkutak cementezésének néhány problémája

Dr. Alföldi László: Mongol Népköztársaság

Rásonyi László: Törökországi utazás

2. szám

Dr. Landeszt István: Új szenterület a Gerecse DK-i előterében
Csilling László: A bükkábrány—emódi pannóniai barnaköszenterület
Láng József: A balinkai nagy vízbetörés, és elzárási lehetőségei
Barabás Antal: Földtani megfigyelések a földalatti vasút által feltárt szarmata rétegekben
Dr. Karácsonyi Sándor—Varga Márton: Mérnökgeológiai problémák az építésügy terén
Kleb Béla—dr. Török Endre—dr. Zsilák György László: Településtervezések építésföldtani előkészítése
Biró Béla: Készletszámítások megbízhatóságának vizsgálata a bauxitbányászatban, a kimerült lencsék alapján
Dr. Szilvágyi Imre: Szerves üledékek fizikai tulajdonságai
Dr. Nagy Elemér: A földtani anyagvizsgálat szervezeti helyzete
Mituch E.—Pozsgay Károly: Hazai szeizmikus kéregkutatás fejlődése és eddigi eredményei
Dr. Balkay Bálint: A Guineai Köztársaság földtanának alapvonalai

3. szám

Kertai György: A geofizika szerepe a kőolaj- és földgázkutatásban
Fülöp József: Az ország átfogó geofizikai vizsgálata
Pozsgay K.—Rádlér B.: Felszíni geofizika
Barta György: Elméleti geofizika
Márhoffer J.—Sebestyén K.: Mélyfúrású geofizika
Baranyi I.—Elek I.: Délkelet-dunántúli geológiai kutató fúrások geofizikai paraméter vizsgálata
Facsínay L.—Tolmár Gy.—Varga I.: Dél-Dunántúli geológiai-geofizikai elemzése
Scheffer Viktor: A földi hóáram felszíni értékelése Európában

4. szám

Dr. Dank Viktor: A dél-alföldi szénhidrogénkutatások legújabb eredményei
Dr. Cseh Németh József: Az úrkúti mangánérc-terület mai földtani értékelése
Oswald György—Fábiáncsics László: Metaantracitos palaeófordulás a szendrői Winter-tározó 2. számú fúrásban
Dr. Böcker Tivadar—dr. Zsilák György: Külfeltek vízföldtani és mérnökgeológiai kutatása
Dr. Boldizsár Tibor: Földi hóáram Szentendrén
Reményi Péter—Varga Márton: Hazai építési talajterképek
Dr. Karácsonyi Sándor: Korszerű kútfúrás főbb problémái
Dr. Aliquander Ödön: A mélyfúrás tökéletességének jelentősége a szénhidrogén-kutatásban és -termelésben
Jósa Ernő—Mozsolits Tibor: Rövid ismertetés a Mongol Népköztársaság geofizikai megkutatottságáról
Merendiák Károly—Sinóros Szabó Lóránd: A Fenyőfő 4368. sz. fúrásponton végzett gyémántkoronafúrású kísérlet

1966. IX. évfolyam

1. szám

Varga Gyula: Dr. Vidacs Aladár emlékeztető
Dr. Jaskó Sándor: A középdunai pliocén medence lignittelepeinek térbeli elterjedése és rétegtani szintézise
Dr. Juhász András: A kelet-borsodi helvét barnaköszentelek minőségének vizsgálata
Vecsernyés György: A csehországi Barrantium ordoviciumi vasérclepei
Dr. Somos László: Kismélységű szénbányászat földtani lehetőségei a Mecsek-hegységben
Józsa Ernő: A pilismaróti öblözet mérnökgeofizikai vizsgálata
Dr. Böcker Tivadar: A bányászat hatása Mátra-szentimre vízellátottságára

Hoznek István: Béléscsörakatok ültetése
Csillag Pál: Vizsgálatok a fúrású sűrűség szükségessége és gazdaságos mértékének meghatározására
Dr. Varjú Gyula: A földtani kutatás produktivitása, rentabilitása és hatékonysága
Dr. Vadász Elemér: Földtani emlékek, hasznos tanulságok
Dr. Barnabás Kálmán: Az indiai bauxit
Dr. Fülöp József: A XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszusról
Rásonyi László: A nemzetközi földtani szervezetek és ezekben való részvételünk

2. szám

Dr. Dank Viktor: Kőolaj- és földgázkutatásunk 1965. évi eredményei és 1966. évi tervei
Bohn Péter: Az 1965. évi távlati földtani kutatás eredményei
Láng József: Északbakonyi Dudar, Bakonyszentkirály közötti területek barnaköszén-előfordulás lehetőségének vizsgálata
Mátyás Ernő: A Mád környéki felsőszarmata vulkáni utóműködés
Dr. Ungár Tibor: Adatok Szeged talajviszonyainak ismeretéhez
Márföldi Gábor: Indukciós vezetőképességszelvényező eljárás és berendezés
Nagy Aurél: Mélyfúró berendezéseink távlati fejlesztési helyzete
Patsch Ferenc: Középhez fúróberendezések szállítási és szerelési lehetőségei hazai szemmel
Falu János: Mérnökgeológiai-építésföldtani „szolgálat” az Építésügyi Minisztérium területén

3. szám

Vecsernyés György: A fehérvárcsurgói felső pannon kvarc-homokösszetétel kialakulása és ősföldrajzi jelentősége
Vermes János: Vízföldtani és hidrogeológiai vizsgálatok a fehérvárcsurgói üveghomok-előfordulás területén
Dr. Juhász András: Szerkezeti megfigyelések a kelet-borsodi barnaköszén-medence üledéksorában
Bodrogi Ilona: Szénközettani vizsgálatok a Zsámbék 1. sz. fúrásból
Dr. Szabadváry László: A Vértes-hegység peremén (Mány—Zsámbék környékén) végzett geoelektromos kutatás tapasztalatai
Dr. Varjú Gyula: Rátkai trasszelőfordulás földtani viszonyai
Deák István—dr. Karácsonyi Sándor: Nyersanyagkutatás a tervezett baranyai Cement- és Mészműhöz
Dr. Vitális György: Cementipari nyersanyagok földtani kutatásának kérdései
Hegyí Istvánné: Cementipari nyersanyagok mintavétele és laboratóriumi vizsgálatának előkészítése
Dr. Takács Tibor: A cementipari nyersanyagkutatás minőségi követelményei
Suba Sándor: Új izotópos vizsgálat
Barabás Antal: A földtani kutatás fogalmának és fázisainak kérdései
Dr. Balkay Bálint: Kenya földtani viszonyai, ásványi nyersanyagai, bányászata

4. szám

Dr. Barnabás Kálmán: Bauxitkutatásaink eredményei és további feladatai
Kéri János: A mátraverebélyi kutatás eredményei
Dr. Pócze László: Ritkaföldfémek és felhasználásuk a korszerű iparban
Dr. Szilvágyi Imre: Kísérletek anyagok reológiai tulajdonságainak jellemzésére
Jósa Ernő—Mozsolits Tibor: A mérnökgeofizika alkalmazása az árvízvédelemnél
Kun Béla: A mátrai ércelőfordulások fontosabb jellemzői meghatározásának módszere és pontossága
Horn János—Kun Béla: Egy nagymélységű színesfém-érckutatás gazdaságossági vizsgálatának problémái

Szabó Elemér: Bauxitkészletek elektronikus módszerű számítása
Várhegyi Pál: Fúrólukirányítási módszerek üzemi alkalmazása
Rásonyi László: Látogatás a párizsi B. R. G. M. hivatalában

Különszám

Dr. Dank Viktor—dr. Bán Ákos: Az algyői kőolaj- és földgázelőfordulás földtani viszonyai és termeltetésének elvei

1967. X. évfolyam

1. szám

Hernyák Gábor: Krémpát és hematit a rudabányai szeizi képződményekben
Nagy Géza—dr. Szabó Nándor: Az Esztergom—lencsehegyi eocén barnaköszén-kutatás
Bíró Béla: A halimbai és nyirádi bauxitelőfordulások karsztos fekvője
Fekete György: Szerkezetföldtani vizsgálatok az iszkaszentgyörgyi bauxitbányákban
Dr. Járay Jenő—dr. Bidló Gábor: Összefüggés a talajfizikai és a talaj ásványi összetétele között
Aujeszky Géza: A kacsai és selyi karsztforrások vízhozam-változásai
Dr. Karácsonyi Sándor—dr. Scheuer Gyula—Vermes János: A Paksi téglagyár nyersanyagának közetfizikai jellemzői
Dr. Sebestyén Károly—Morvai László: Hasadékvizsgálatok mészköves fúrólukszakaszokon
Balla Imre: Fúrólukak természetes elferdülése és néhány ebből eredő probléma
Nagy Aurél: Az R—200 fúróberendezés
Rásonyi László: Tanzánia geológiája, ásványvagyona
Dr. h. c. Vadász Elemér: Földtani kutatómunka Ausztráliában

2. szám

Dr. Jaskó Sándor: A geomorfológiai megfigyelések szerepe a mongóliai átnézetes földtani térképezésnél
Kovács Gábor: Az ebesi mélyfúrások földtani eredményei
Mátyás Ernő: A Szerencs—Feketehegyi „fehérkálitufa” a tokaj-hegységi ásványbányászati nyersanyagkutatások újabb földtani eredményei tükrében
Dr. Böcker Tivadar: A karsztvízkutatás fejlesztésének iránya
Orosz Elemér: A kréta, albai korú mészkőben tárolt újabb karsztvíz szintjének eredményes süllyesztése Balinka-aknaüzemben
Dr. Barnabás Kálmán: A gazdaságos fúráshálózat vizsgálata a bauxitkutatásnál
Barabás Antal: Elmélet és nulla vastagságértékek használata a készletszámításban
Domokos Miklósné: Vizuális lyukkártyák alkalmazása geokémiai adatok nyilvántartására
Verő László—V. Bándi Emese: Radiális szondázások alkalmazása nagymélységű geoelektromos kutatásban
Dr. Alliquander Ödön: A „Mohole”, a földkéreg átfúrásának terve
Dr. Bódogh Endre: Rövid ismertetés Magellánesz chilei megyéről és annak geológiájáról

3. szám

Dr. Varjú Gyula: Az ásványi nyersanyag-előfordulások új rendszerű, a határköltések alapján történő művelő készleteinek meghatározása tárgyában rendezett ankét és azt megelőző munkák
Dr. Tóth Miklós: Az ásványi nyersanyagkészletek művelő készleteinek néhány elvi kérdése
Dr. Faller Gusztáv: A művelő készletével kapcsolatos gyakorlat néhány problémája
Pruzsina János: A szénelőfordulásokat jellemző természeti paraméterek művelő készleteinek meghatározása
Dr. Somos László: Külfeljárás tervezett lignitkészletek művelő készletei feltételei

Csilling László: Külfeljárás művelő készlet művelő készleteinek meghatározása fajlagos hőmennyiség alapján
Beke Imre: Lignitkülfeljárások készleteinek a feljárás szeletek paraméterein alapuló számbavétele és művelő készletei feltételei

4. szám

Dr. Lévárdi Ferenc: Megemlékezés a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulójáról
Dr. Juhász András: Vegyes és szerves (szénközetek) eredésű üledékes kőzetek nevezéktanának kérdései
Falu János—dr. Scheuer Gyula—Karácsonyi Sándor: A tervezett győri házgyár építőipari kavicsfeltárásának tapasztalatai
Venkovits István: Ebszönybánya 1966. VI. 4-i vízbetörésének hidrogeológiai leírása
Dr. Ungár Tibor: Talajfizikai jellemzők statisztikai feldolgozása
Lányi János: Az elnyelési együtthatók kiszámítására vonatkozó vizsgálatok néhány eredménye
Egerer Frigyes—Hursán László—Rozslyay István: A mélyfúrások termoanómaliái és termogradiens szelvényezésének hazai eredményei
Bárdossy György: Görögország bauxittelepei

1968. XI. évfolyam

1. szám

Bjambaa Zsambün—Eebum Csimidijn: Magyar és mongol geológusok testvéri együttműködése
Dr. Jaskó Sándor: Újabb adatok Kelet-Mongólia kréta földtörténetéhez
Hajdúné Molnár Katalin: Granulometria és mikromineralógiai vizsgálatok pannon korú képződményekben a Mátra és a Bükk aljáról
Dr. Méhes Kálmán: Az urán és a szerves anyag geokémiai kapcsolata
Széles Lajos: Az Oroszlányi Szénbányák Vállalat kutatófúrásai tevékenysége 1957—68 közötti időszakban
Dr. Bidló G.—Kleb B.—dr. Török E.—dr. Zsilák Gy.: Keszthely város hidrogeológiai viszonyai
Mozsolits Tibor: Az ország területén végzett geofizikai mérések jelentéseinek jegyzéke
Bárdossy György: Törökország bauxittelepei

2. szám

Mátyás Ernő: Nem bauxitos Al-nyersanyagok
Dr. Barnabás Kálmán: A nyirádi bauxittelep
Dr. Vámos Rezső: Limnológiai adatok az üledékes mangánérc genetikájához
Klespitz János: Adatok Jókai bánya hidrogeológiájához
Dr. Pócze László: Elektronikus fémek
Dr. Karácsonyi Sándor—Lackovics József: Mérnökgeofizikai eredmények a kavicskutatásban
Virágh Károly: Beszámoló Pécs és Baranya fejlesztésének gazdaságföldtani ankétja előkészítésére alakított munkabizottság tevékenységéről
Dr. Fejér Leontin: Gazdaságföldtani feladatok a kőszénbányászatban az új gazdasági mechanizmus időszakában
Dr. Hahn György: Adatok az USA nyersanyagtermeléséről

3—4. szám

Dr. Dank Viktor: Emlékezés dr. Kertai Györgyre
Hegyi Istvánné: Lábatlan környéki kötőanyagipari nyersanyagok vizsgálata
Bodrogi Frigyes: Lencsés településű ércesedés optimális kutatóháló sűrűségének meghatározása
Dr. Juhász András: Területek tektonikai zavartságát kifejező számok használhatósága a szénbányászatban
Deák István—Falu János—dr. Karácsonyi Sándor: Kavicsfeltárás eredmények Közép- és Dél-Tiszántúlon
Dr. Csókás János—dr. Egerszegi Pál—dr. Vitális György: Geoelektromos mérések a váci Nagyszál nyugati részén

Morvai László—Mészáros Ferenc—Viola Balázs: A recki érckutató fúrásokban végzett mélyfúrás geofizikai vizsgálatokról
Simon Norbert: Gázkitörések elemzése, kitörés elleni védelem
Szabó József: Hazai mélyfúrásaink néhány rétegmegnyitási kérdése
Csaba József: Réteghőmérséklet meghatározása mélyfúrásokban
Mező Péter: Az optimális előfúrási idő meghatározása a ciklus sebességek számítása alapján nomogram segítségével
Mátyi-Szabó Ferenc: Kanada geológiájának és bányászatának áttekintése
Balkányi Bertalan—dr. Faller Gusztáv: A VII. Energia Világkonferencia bányászati vonatkozásairól

1969. XII. évfolyam

1. szám

Dr. Fülöp József: Centenáriumát ünnepli a Magyar Állami Földtani Intézet
Dr. Hámor Géza: A földtani térképezés helyzete és feladatai a Magyar Állami Földtani Intézetben
Dr. Földváriné Vogl M.—dr. Nagy Lászlóné—Rischák Géza: A földtani anyagvizsgálat helyzete, eredményei és fejlesztésének iránya a Magyar Állami Földtani Intézetben
Dr. Szebényi Lajos: A Magyar Állami Földtani Intézet dokumentációs és információs szolgálata
Dr. Tasnádi Kubacska András: A Magyar Állami Földtani Intézet gyűjteményei

2. szám

T. Kovács Gábor: Újabb mélyföldtani adatok a Nyírség és Hajdúság szénhidrogén-kutató fúrásaiból
Dr. Molnár Béla: A szemcsenagyság és nehézasvány-összetétel összefüggései
Dr. Gondozó György—Szeles Lajos: Az Oroszlány—Pusztavám—Mór-i eocén szénmedence újabb karszthidrologiai adatai
Dr. Karácsonyi Sándor: Az építőanyagipari kavic kutatásának feltárási problémái
Dr. Hahn György: Több mint 100 éves a magyar löszkutatás
Kovács Endre: Kőzetfizikai sajátságok szerepe a kutatófúrások elferdülésében
Dr. Csókás János—dr. Egerszegi Pál—dr. Vitély György: Geoelektromos mérések a Dunai Cement- és Mészmu gombási anyagkutatási területen
Szlabóczky Pál: Műszaki földtani előmunkálatok hiányossága következtében keletkezett műszaki hibák
Badinszky Péter—Bohn Péter: A Paskál-malmi termálkút
Nagy Aurél: Az R—500 fúróberendezés
M. Pelzse: Az ásványi nyersanyagbázis a termelőerők fejlesztésének fontos feltétele

3—4. szám

Dr. Müller Pál: A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kutatási tevékenysége, alapításának 50. évfordulóján
Dr. Szénás György: A geofizika szerepe a földtani
Dr. Pozsgay Károly: A szeizmikus módszer az ELGI-ben
Bodoky Tamás: A szeizmikus módszer alkalmazási módjai és néhány aktuális problémája
Korvin Gábor: Digitális kiértékelés a szeizmikában
Erkel András—Hobot József—Király Ernő—Nemesi László—Verő László: Geoelektromos módszerek a mélyszerkezet-kutatásban
Pintér Anna: A gravitációs módszer aktuális feladatai és problémái a hazai földtani kutatásban
Hoffer Egon: Hazai földmágneses mérések a földtani kutatásban

Dr. Sebestyén Károly: A mélyfúrás geofizika korszerű módszerei
Karas Gyula: Akusztikai karotázsmérések bevezetése Magyarországon
Dr. Tatár János: Radiológiai vizsgálatok laboratóriumban
Polcz Iván: Komplex geofizikai szénhidrogén-kutatás az Alföldön
Szalay István: Szilárd ásványok geofizikai kutatása: szén- és bauxitkutatás
Morvai László—Mészáros Ferenc: A mélyfúrás geofizika az érc- és ásványkutatásban
Ráner Géza: Geofizikai mérések alkalmazása a vízföldtani kutatásban
Erkel András—Zsille Antal: Színesércek kutatása geofizikai módszerekkel
Jósa Ernő: Mérnökgeofizikai és hidrogeofizikai kutatások
Rákóczy István: Speciális mérnökseizmikus mérések
Mituch Erzsébet: A Pannóniai medence alatti földkéreg vizsgálata szeizmikus mélyszondázással
Vincze János: Szeizmikus műszerek fejlesztése
Erkel András—Kovács Béla: Geoelektromos műszerek fejlesztésének új irányai
Dr. Márfoldi Gábor: Komplex elektromos karotázberendezések hazai fejlesztésének eredményei
Liszt Ferenc—Salamon Batur: Nukleáris geofizikai műszerek
Siklós Albert: Műszerfejlesztés az ELGI Radiológiai Laboratóriumában
Dr. Barta György—dr. Aczél Etelka—Stomfai Róbert: Az ELGI Observatóriumi jellegű földtani kutatásai
Nagy Magdolna: Tervezés és dokumentáció az ELGI-ben
Komáromi István—Németh Lajos—Pollhammer Manóné: Geofizikai térképek szerkesztése és kiadása
Dr. Zilahy-Sebess László: Geofizikai adatok gépi ábrázolása
Dr. Lendvai Károly: A geofizika nevezéktani problémái

1970. XIII. évfolyam

1. szám

Dr. Dank Viktor: Szénhidrogének genetikája, migrációja és felhalmozódása
Dr. Vándorfi Róbert: Az alföldi szénhidrogén-kutatás gazdaságossági vizsgálata a földtani kutatás szemszögéből
Dr. Völgyi László: Az algyői szerkezet szénhidrogén-telepeinek összehasonlító vizsgálata
Dr. Haázné Rózsás Hajnal: Az algyői kutatási terület üledékes képződményeinek térfogatsúlyvizsgálata
Dr. Körössy László: Földalatti gáztárolás lehetősége Budapest környékén
Köháti Attila: Újabb mélyföldtani adatok Nagy-szénás környékéről
Dr. Csiky Gábor: A nógrádi medencében végzett szénhidrogén-kutatások eddigi eredménye
Trocsányi Gábor: A Nagy-Alföldön végzett szeizmikus mérések és azok eredményeinek ismertetése 1957. évtől 1968. évig
Lantos Miklós—Nagy Zoltán: Újabb adatok a Kis-Alföld mélyszerkezetéről
Molnár Károly—Nagy Zoltán—Tóth János: Elektromos sekélyszondázások adatainak felhasználása szeizmikus robbantási mélységek meghatározásában
Újfalusy Antal: A korrelációs reakciók mérések értelmezési problémái bonyolult geológiai felépítésű területen
Szanyi Béla: Elektromos karotázsgörbék és szeizmikus időszelvények korrelációja
Péterfay Béla: Geoelektromos szondázási görbék pontjainak megbízhatóbbá tétele
Miklós Gergely—Sághy György: A kőolajipari szeizmikus kutatási tevékenység hatékonysága, eredményessége Magyarországon és a gépi és műszertechnika szerepéről

Dr. Csalagovits István: A szénhidrogén-kutatás földtani és műszaki adatainak kétsoros peremlyukkártyás (ABC) adattároló rendszere

2. szám

Dr. Korányi György: Földgázkészletek kategorizálási és becslési eljárásainak nemzetközi összehasonlítása

Hegyi Istvánné: Adatok a kötőanyagipari nyersanyagok mintavételi kérdéséhez

Dr. Kertész Pál: A kőbányászat nyersanyagkutatási problémái

Dr. Szilvággyi Imre: Illitek reológiai és talajmechanikai vizsgálatának összefüggései

Nagy Géza: Mennyiségi elemzés elektron-mikroszondával

Liszt Ferenc: Félvezető detektorok alkalmazásának lehetőségei a mélyfúrás geofizikában

Dr. Gondozó György: Robbantástechnika alkalmazása néhány hidrológiai kutatófúrásban

Mező Péter: A fúrósörét kőzetbontási mechanizmus

Kovács Endre: Orientált rétegdőlés analitikai módszerekkel való meghatározása a Rücker 14. és 14/a sz. fúrás adatai alapján

Dr. Bauer Jenő: Balneo-geológiai tapasztalatok az NDK gyógyfürdőivel és ásványvizeivel kapcsolatban

Dr. Hahn Görög: A szocialista és tőkés államok fontosabb hasznosítható ásványi nyersanyagkészletei, minőségi és termelési adatai

3—4. szám

Bjamba Zsambün—N. T. Rjaguzov: A közép-mongóliai kaledóniák tektonikája

Dr. Szabó Nándor—Szücs József: Vízvédelmi gát létesítése Csolnok XII/A aknában, a kőzetek természetbeni vizsgálata alapján

Dr. Juhász András—Sinyei István—Zentai Tibor: Földtani zárójelentések szerkezeti adatainak utólagos ellenőrzése

Dr. Karácsonyi Sándor: Irányelvek kavicsmezők építőanyagipari kutatásához

Jaskó Tamás—Viczián István: Néhány, a földtanban alkalmazható egzakt osztályozási módszer

Bondarenko B. M.—Viktorov G. G.—Tarhov A. G.: A geokozmikus módszer helyzete és fejlesztési perspektívái

Pataki Nándor: Korszerű feljesztési irányzatok a hazai vízkútépítésben

Lendvai László: Kitorérések megelőzése a szénhidrogén-kutatásnál

Sinóros Sz. Loránd: Kutató magfúrás a földtani kutatás szolgálatában

Nagy Magdolna: Geofizikai mérések jelentésjegyzéke II.

1971. XIV. évfolyam

1—2. szám

T. Kovács Gábor: Soltvadkerti mélyfúrások földtani értékelése

Klespitz János: Az ajkai barnaköszén-medence Jókai bánya területének földtani viszonyai

Dr. Karácsonyi Sándor—dr. Scheuer Gyula: A pleisztocén talajfagyási jelenségek építésföldtani értékelése

Szücs József—Grim Gábor: Nagy vízbetörések hozammeghatározása karsztvíz-megfigyelések adatai alapján, vízmentesítés kapacitásának tervezéséhez

Dr. Végh Sándor: Új típusú, egységes földtani jegyzőkönyv

Bohn Péter: Tamási I. számú fúrás földtani és vízföldtani eredményei

Sztraka Lajos: G—50-es fúróberendezés elvi felépítése, paraméterei és felhasználási területe

Mikó Lajos: Pegmatitkutatás a Guineai Köztársaságban

Bohn Péter—Horn János: Az 1969—1970. évi nem feltárásos jellegű földtani kutatások célkitűzései

Horn János: A „Földtani Kutatás”-ban megjelent cikkek jegyzéke (1964—1970)

Kitüntetések

Szerkesztői közlemények

3. szám

Farkas István: Különböző számítási sémák a prognosztikus szénhidrogén-készletek becslésére

Muntján István—Muntyánné Békési Margit: A Lencsehegy-i dácitelfordulás földtani jellege és kora

Dr. Vitális György: Szempontok a kötőanyagipari földtani dokumentáció összeállításához

Dr. Hahn György: A legfontosabb európai löszfeltárások párhuzamosításának lehetőségei

Bélteky Lajos: Hévíztermelés a meddő szénhidrogén-kutató fúrásokból

Dr. Aliquander Ödön: A rotari fúrás szerepe a föld mélyének kutatásában

Információ

4. szám

Dr. Tóth Miklós: Ásványvagyongazdálkodásunk alapjai és néhány elvi kérdése

Dr. Faller Gusztáv: Az ásványvagyongazdálkodás mérése

Dr. Benkő Ferenc: Az ásványvagyongazdálkodás ismeretesség szerinti osztályozásának kialakulása és fejlődése hazánkban

Dr. Juhász András: Az ásványvagyongazdálkodás földtani adottságoktól függő megbízhatósága

Dr. Kovács Ferenc: A költségfüggvények megalkotásának néhány módszertani kérdése

Heinemann Zoltán: A közös költségek felosztásának módszere ásványi nyersanyag-előfordulások számbavételi egységének műveletességi megítélésénél

Heinemann Zoltán—Barabás Antal—Puzsina János—Tiborc László: Az ásványvagyongazdálkodás információs kérdései

Petár Radicevič: Érctelepek leművelésénél fellépő elszegényedés és veszteség; a tényezők rendszere

1972. XV. évfolyam

1—2. szám

Morvai Gusztáv: A Központi Földtani Hivatal nemzetközi kapcsolatai

Pantó Gábor: Magyar részvétel a nemzetközi földtani szervezetekben

Barta György: Magyar geofizikusok szerepe a nemzetközi geofizikai szervezetekben

Mészáros Mihály: A magyar földtan külföldi gazdasági munkái

Baráth István: A KGST Földtani Állandó Bizottság szerepe a geofizikai műszerfejlesztésben

Bíró Ernő—Varga Imre—Vándorfi Róbert: A jugoszláv határmenti együttműködés tapasztalatai

Szurovy Géza: A magyar kőolajbányászat expanziós lehetőségei az ország határain túl

Balkay Bálint: Bauxitkutatási lehetőségek Afrikában, a Közel- és Közép-Keleten

Mészáros Mihály: Ásványi nyersanyagok kutatási lehetősége Dél-Amerikában

Jantsky Béla: Az első mongóliai földtani térképező expedíció tapasztalatai

Balla Zoltán: A kelet-mongóliai érc kutatás módszeréről

Hobot József—Király Ernő: Mongóliai komplex vízkutató expedíció munkája 1967—1970 között

Nagy Elemér: A GEOMINCO Rt. tevékenysége

Molnár József: Magyar földtani kutatók külföldi működése

3. szám

Dr. Fülöp József: Tudományos és technikai forradalom a földtanban és hozzá kapcsolódó területeken

Dr. Fejér Leontin: Szénültés, gázkitörésveszély, kokszszéntermelés

Dömsödi János: Tőzeglápok földtani kutatása

Czakó Tibor: Fotógeológia és egyéb földtani légi kutatási módszerek
Miklós Gergely: Mikroökonómiai vizsgálati módszerek alkalmazása a geofizikai kutatásban
Dr. Szabó János—Dudkó Antónia: Érckutató mélyfúrások karotázs adatainak feldolgozása
Információ
Kitüntetések
Szerkesztői közlemény

4. szám

Dr. Benkő Ferenc: Az építőanyagok földtani kutatásának főbb kérdései
Dr. Rónai András: A mérnökgeológiai térképezés feladatai az Alföldön
Dr. Fodor Tamásné: A Balaton környéki építés-földtani térképezések programja
Dr. Karácsonyi Sándor: Budapest mérnökgeológiai mintatérképei
Dr. Göbel Ervin—Németh Lajos: Kőbánya városközpont műszaki földtani adottságai
Dr. Kleb Béla: Eger mérnökgeológiai térképezése
Dr. Juhász József: Beszámoló Miskolc város építésföldtani térképezési munkájának eddigi munkavégzéséről
Aujeszky Géza—dr. Scheuer Gyula: A tervezett paksi „A” erőmű területének építésföldtani viszonyai
Dr. Karácsonyi Sándor—dr. Scheuer Gyula: A dunai magasparkok építésföldtani problémái
Dr. Karácsonyi Sándor—Reményi Péter: A városfejlesztéshez kapcsolódó feltárások jelentősége a mérnökgeológiai térképezésnél
Dr. Végh Sándor: Az 1970. évi perui földrengés építésföldtani tanulságai
Információ
Szerkesztőségi közlemény

1973. XVI. évfolyam

1—2. szám

Dr. Alliquander Ödön: A rotari fúrás jövője
Dr. Hingl József—Lendvai László—Németh Ferenc—Szabó György: A hazai nagymélységű fúrási tevékenység problémái értékelése
Tóth Zoltán: A kiegyensúlyozott nyomású fúrás néhány problémája
Balla Imre: Irányított ferdefúrások szerszám-összeállítása
Dr. Hingl József—Tóth Béla: Mélyfúrások optimalizálási lehetőségei
Horn János—Szirmai András: A hazai szilárd ásványi nyersanyagkutatás fúróberendezéseinek fejlődése napjainkig és a fejlesztés további perspektívái
Falusi István: Gyorsmagszedős (Wire-Line) fúrási tapasztalatok
Mecsnóber Miklós: Nagyátmérőjű fúrások a magyar bauxitbányászatban
Várhegyi Pál: Földtani kutatófúrások kérdései
Dr. Pataki Nándor: Kútépítési technológiánk néhány időszere kérdése
Fülöp Miklós: Az elektronikus számítástechnika alkalmazása a mélyfúrás kutatási, tervezési és üzemi feladataihoz
Molnár György: A KGST-tagországok nemzetközi együttműködése a kutató fúróberendezések gyártása terén
Kovács István—Streicher Ferenc: Fúrógép- és technológia-fejlesztési program gazdaságossági kérdései
Csath Béla: A hévízkutatás kútfejkeképzésének kialakulása
Hírek
Szabó György: A nagymélységű fúrástechnika műszaki technológiai újdonságai
Kitüntetések

3. szám

Dr. Konda József: A Területi (megyei) Földtani Szolgálatok szerepe és időszere feladatai
Kéri János: Építőkövek kutatásának problémái és tapasztalatai a kis és közepes bányateleptésekkel kapcsolatban Észak-Magyarországon

Józsa Gábor: A kis és közepes kavics- és homokbányák kutatási problémái Észak-Magyarországon

Dr. Kassai Miklós: Dél-Dunántúl kőbányászati helyzetképének alapvonásai

Dr. Szederkényi Tibor: Baranya megyei példa a földtan ismeretanyagának felhasználására a mezőgazdaságban

Kállai András—Zentay Tibor: A földtani szolgálatok munkája az alföldi talajjavítási munkák előtervezésénél

Pálffy József: Az építőipari nyersanyagkutatás és -bányászat, valamint a földtani természet- és környezetvédelem időszere kérdései Veszprém megyében

Pálffy József—Horváth Vera: A balatonfüredi szénsavas savanyúvizek hidrogeológiai viszonyai

Andó János—Pálffy József: Vizellátási ismeretességi helyzetkép Veszprém megye Balaton-parti részére

Közlemény

4. szám

„10 éves a KGST Földtani Állandó Bizottsága”
M. Pelzsee: „A KGST Földtani Állandó Bizottsága 1963—1973 közötti munkájának áttekintése és további tevékenységének főbb irányai”

R. Dokov: „A KGST-tagországok sokoldalú földtani együttműködése és a földtani kutatások főbb eredményei az elmúlt 10 esztendőben a Bolgár Népköztársaságban”

Fülöp J.: „Az elmúlt 10 év geológiai kutatásainak eredményei Magyarországon a KGST-együttműködés tükrében”

M. Bochmann: „A KGST Földtani Állandó Bizottságában folyó együttműködés szerepe a Német Demokratikus Köztársaság földtani kutatásának alakulásában”

O. Lopez: „A kubai földtani szolgálat története. A sziget földtani felépítése és hasznosítható ásványi nyersanyagai”

M. Pelzsee: „A KGST-országok együttműködésének szerepe a Mongol Népköztársaság ásványi nyersanyagbázisának fejlesztésében”

Z. Dembowski: „A Földtani Állandó Bizottság tevékenységének szerepe Lengyelország földtani megkutatottságának fokozásában és ásványi nyersanyagbázisának fejlesztésében”

D. Paraschiv: „Románia ásványi nyersanyagbázisának bővítésével kapcsolatos gyakorlati célú földtani kutatás eredményei”

V. Jarmoljuk: „A Szovjetunió geológiai szervezete munkájának fontosabb eredményei a KGST-tagországok földtani együttműködése jegyében eltelt 10 esztendő alatt”

J. Pravda: „A KGST Földtani Állandó Bizottságának 1963—1973 közötti tevékenységéről és a CsSzSzk földtani szervezetének fejlődésére gyakorolt hatásáról

B. Jerofejev: „10 éves a KGST-országok geológusainak baráti közössége”

P. Pejovics: „A JSzSzk Földtani Állandó Bizottsága 10 éves fennállása alkalmából”

1974. XVII. évfolyam

1—2. szám

Dr. Varjú Gyula: A Központi Földtani Hivatal technológiai kutatásainak célkitűzései és az eddigi munka ismertetése

Varga Imréné: Nyomelem-műtrágyák előállítására alkalmas kőzetek kutatása

Dr. Albert János—dr. Bálint Pál: Hazai téglanyagok vizsgálatainak eredményei

Dr. Varjú Gyula: Alunitkutatás és -termelés lehetőségei Magyarországon

Szücs Zoltán—dr. Takács Pál: Laboratóriumi kutatások a tokajhegységi alunites kőzet feldolgozására szilikátipari alapanyagga

Dr. Kakassy Gyuláné—Pallos Imréné—Ádám László: Magyarországi klinopotiliolitos kőzetek vizsgálata folyékony radióaktív hulladék megkötése szempontjából

Dr. Barna János: Fehérbentonit-kötőanyag előállítása gopli bentonitból
Dr. Varjú Gyula: A gopli és mád-danckai bentonitelfordulások földtani viszonyai, A Tokaji-hegység felső in situ bentonitszintjei
Kovács Zoltán: A tokajhegységi bentonit és illit értékelése pelletezés szempontjából
Dr. Barna János: Szerves agyagásványok a magyar kőszekben
Dr. Nemezc Ernő—Elek Sarolta—dr. Varjú Gyula: Hazai természetes nyersanyagokra alapozható zeolit-előállítás
Dr. Kubovics Imre: A hazai neutrális bázisos és üledékes kőzetek petrurgiai vizsgálata
Korbuly Judit—dr. Takács Pál: Humuszpótló bioaktív anyag előállítása salétromsavas feltárással tőzezből és barnaszén-féleségekből
Kiss Lajos: Tokajhegységi meddő kőzetek és kőzetalkotók felhasználási lehetőségének kutatása
Horváth Albert—dr. Takács Pál: A sárvár-rábacsömjéni termásvíz ásványalkotóinak komplex hasznosítása
Dr. Erdélyi János: Magyarországi szerpentinek mineralógiai vizsgálata
 Szerkesztői közlemény

3. szám

Szadeczky-Kardoss Elemér: A módszeres szubdukciónívizsgálat a hasznosítható telepek kutatásának szolgálatában
Horváth Ferenc—Stegena Lajos—Géczy Barnabás: Szialikus és szimaikus ivkői medencék
Géczy Barnabás: Lemeztektonika és paleontológia
Wein György: A Budai-hegység szerkezetalakulása
Szénás György: A lemeztektonika és bírálata
Balkay Bálint: A globális tektonika lokális problémáiról
Császár Géza—Haas János: Irodalmi áttekintés a lemeztektonikai elmélet mai helyzetéről
 Szerkesztőségi közlemény

4. szám

Dr. Dank Viktor—dr. Hingl József: A nagymélységű szénhidrogén-kutatás helyzete Magyarországon
Barabás László—Kadlinger Béla—Tihanyi Gábor: Nagymélységű fúrások műszerezési kérdései és fejlesztési irányai
Szabó György: A nagymélységű fúrások korszerű eszközei, különös tekintettel a hazai tapasztalatokra
Tóth Béla—Csaba József—Fülöp Miklós: Mélyfúrások aktív paraméterei optimalizálásának köztetfizikai megfontolásai
Péter Richárd—Treffler Tamás—Szabari Kálmán—Pertik Béla—dr. Dormán József: Cementrecepturák megválasztásának szempontjai és gyakorlati tapasztalatai nagymélységű fúrásoknál
Dr. Moldvay Loránd: A dóm-jellegű neogén mozgások kérdése az alföldi szénhidrogén-kutatás szempontjából
OKGT Geofizikai Főosztály—GKÜ Szerzői Kollektíva: A KGST 25 éve. Együttműködés a felszíni és mélyfúrás geofizikai kutatásban
 Szerkesztői közlemény

1975. XVIII. évfolyam

1—2. szám

Dr. Fülöp József: Új perspektívák a hazai földtani kutatás előtt
Bohn Péter—Horn János: Nem feltárással jellegetű földtani kutatások célkitűzései (1969—1974)
Farkas István: A szénhidrogénvagyonszámítás hibája bizonytalan földtani alakzat esetén
Dr. Somos László: Vagyonszámítási paraméterek megbízhatósága
Dr. Scheuer Gyula—Tóth Imréné: Az óbudai Árpád-forrás földtani és vízföldtani viszonyai
Dr. Ungár Tibor: Szeged negyedidőszaki képződményeinek fizikai sajátosságai

Dr. Kaszab Imre: Újszeged építésföldtani térképezése
Dr. Fodor Tamásné: UNESCO nemzetközi mérnökgeológiai továbbképző tanfolyam Magyarországon
Bohn Péter: A Keszthelyi-hegység regionális gazdaságföldtani potenciálja
Mecsnóber Miklós: Hidraulikus erőátvitelű fűróberendezések tapasztalatai a kutatófúrásoknál
Horn János: A Földtani Kutatásban megjelent cikkek jegyzéke (1964—1974)
 Hírek
Dr. Alliquander Ödön: Nagymélységű fúrások hazai helyzete
 Kitüntetések
 Szerkesztőségi közlemény

3. szám

Grasselly Gyula: A geokémia szerepe és lehetősége a szénhidrogén-prognózisban
Balázs Ádám—Koncz István: Üledékes kőzetek diszperz szervesanyagának vizsgálata
Tóth József: Korreferátum Balázs Ádám—Koncz István előadásához
Tóth József: Geokémia szénhidrogén-prognózis lehetősége hazánkban
Dank Viktor—Koncz István: Korreferátum Tóth József előadásához
Balázs Ádám—Lelkes Ágnes—Koncz István: Mélységi vizek szervesanyag-tartalmának vizsgálata és szerepe a szénhidrogéntelegek kutatásában
Rácz Dániel: Korreferátum Balázs Ádám—Lelkes Ágnes—Koncz István előadásához

4. szám

Weidinger István—Kósa László: A soproni kristályos alaphegység természetes radióaktív tereinek összehasonlító matematikai-statisztikai vizsgálata
Weidinger István: A soproni központi kristályos alaphegység Th és ritkaföldfém-tartalmú kőzettermékeinek irányítottsági vizsgálata
Weidinger István: Komponens analízis alkalmazása bonyolult földtani (üledékes-metamorf) kifejlődésű területek ércgenetikai viszonyai felderítése esetében
Balázs Endre: A kisalföldi medence paleozóos képződményei
Kisházi Péter: Hozzájárulások a Soproni-hegység metamorf kőzeteinek ismeretéhez
 Kitüntetések
 Szerkesztői közlemény

1976. XIX. évfolyam

1. szám

Szücs József: A mérnökgeológiai térképezés szerepe a településfejlesztés és ipartelepítés tervezésénél
Szabó Imre: A földtani kor és köztetfizikai jellemzők kapcsolata
Szabó Imre: Összefüggés telített anyagok lineáris zsugorodása és hézagltényezője között
Salamon Batur: Karotázs vizsgálatok a földtani kutatás szolgálatában
J. Krauter: A földtani kutatás legújabb eredményei és fő feladatok a földtan területén Csehszlovákiában
 Szerkesztői közlemény

2. szám

Dr. Hingl József—dr. Szabó György: A mélyfúrás technológia helyzete, fejlődésének irányvonalai
Sinóros-Szabó Lóránt: A kutató magfúrás fejlődési irányai
Dr. Szabó György: A hazai mélyfűróberendezés-állomány célszerű fejlesztési irányai
Dr. Vándorfi Róbert: A szénhidrogén-kutatás földtani adatszerzésének lehetőségei a fúrás közben végzett mérések útján
Csaba József: Túlnyomásos formációk előrejelzéseinek hazai tapasztalatai

Dr. Somfai Attila: Kőolajföldtani újdonságok a 9. Kőolaj Világkongresszus előadásából
Jesch Aladár: A mélyfúrás geofizikai információszerezés és a fúrástechnika kapcsolatairól
Vargha Nóra: Agyagásványok szerepe a lyukfal stabilitásában
Műszaki újdonságok
Kitüntetések
Szerkesztőségi közlemény

3. szám

Dr. Simon Pál: A földtani kutatás az iparfejlesztés szolgálatában
Dr. Fülöp József: Ásványi nyersanyagforrásaink kutatása a IV. és az V. ötéves tervidőszakban
Dr. Bán Ákos: Szénhidrogén-kutatásunk helyzete és feladatai
Seregi János: A vállalati geológusok szerepe a távlati tervezés és a termelés vonatkozásában
Dr. Dózsa Lajos: Az alumíniumipar V. ötéves és távlati termelési terve; különös tekintettel a bauxitbányászatra, az ásványvagyongazdálkodásra és földtani kutatásra
Dr. Gagyi Pálffy András: A földtani kutatás feladatai és lehetőségei az Érc- és Ásványbányászaton az V. ötéves tervidőszakban
Dr. Szabó János: Az építőipari feljlesztés célkitűzései az V. ötéves terv során
Dr. Bognár József: Energiahordozók és ásványi nyersanyagok világgazdasági kérdései

4. szám

Dr. Dank Viktor: A magyarországi szénhidrogén-földtani kutatás értékelése és perspektívái
Dr. Somfai Attila: A pannon medence magyarországi területén feltárt csapdatípusok osztályozása, a litológiai és sztratigráfiai csapdatípusok kutatásának lehetőségei
Molnár Károly: A digitális szeizmika szerepe a korszerű szénhidrogén-kutatásban
Dr. Kókai János: Fúrásból vett kőzetminták vizsgálata és szénhidrogén-földtani értékelése
Dr. Müller Pál: A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet feladatai a szénhidrogén-előkutatásban, valamint a módszer- és műszerfejlesztésben
Széles Lajos: A földtani vizsgálatok feladatai a kutatási tervek megvalósítása, értékelése, a szénvagyongazdálkodás és -gazdálkodás szempontjából
Dr. Pólai György: Az V. ötéves terv kutatási feladatai a mecseki szénmedence területén
Dr. Gerber Pál: A Dunántúli Gyűjtőerőművel kapcsolatos földtani kutatás, valamint a termelést segítő vízvédelmi és bányaföldtani feladatok a Tatabányai Szénbányáknál
Dr. Juhász András: A Borsodi Szénbányák földtani kutatási feladatai, az V. ötéves tervidőszakban, valamint a termelési kutatás helyzete és problémái
Madai László: A magyarországi lignitkutatás helyzete
Somssich Lászlóné: Az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat felkészülése az V. ötéves tervidőszak földtani kutatási feladatainak ellátására

1977. XX. évfolyam

1. szám

Cseh Németh József: Az ércbányászati kutatások célkitűzései és feltételei az V. ötéves tervben
Zelenka Tibor: Az ásványbányászati kutatások célkitűzései és feltételei az V. ötéves tervben
Mátyás Ernő: A Tokaji-hegység ásványi nyersanyagkutatásainak helyzete és perspektívái
Podányi Tibor: Technológiai kísérletek és vizsgálatok az ásványvagyongazdálkodás bővítése érdekében
Gyurkó László: A mélyfúrásos kutatás feladatai és problémái az Országos Érc- és Ásványbányáknál
Jámbor Áron—Szabadváry László: A bauxitföldtani előkutatás feladatai

Fodor Béla: Ásványvagyongazdálkodási kérdések a bauxitbányászati gyakorlatában
Falu János: Az építőanyagipari nyersanyagkutatás feladatai
Fodor Tamásné: Részletes és átfogó mérnök-geológiai vizsgálatok és térképszerkesztés
Gabos György: A Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat az építőipari nyersanyagkutatás bázisintézete
Székely István: A cementipari nyersanyagkutatással szemben támasztott követelmények
Várhegyi Győző: A bauxit ritkafém-tartalmának hasznosítása
Szerkesztőségi közlemény

2—3. szám

Hoványi Lehel—Füst Antal—Szép Ilona: Bauxit-előfordulások optimális megkutatása
Hoványi Lehel: Az ásványkutatás és -bányászat néhány időszzerű bányageológiai, bányamérési feladata
Füst Antal—Szép Ilona: Ásványlelőhely-paraméterek előrejelzése
Fodor Béla: Az ásványlelőhely-paraméterek meghatározásához szükséges ponthálózat kombinált módszerrel történő megválasztása
Hoványi Lehel: A számított ásványvagyongazdálkodás megbízhatósága
Hoványi Katalin: A földtani és bányászati információk számítógépes tárolási és feldolgozási lehetőségei
Badinszky Péter: Az építőanyagipar gazdaságföldtani helyzete
Kovács István—Mező Péter: 2000 m-es kutatófúrás kivitelezésének tapasztalatai a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál
Bendefy László: A magyarországi földmérés története egy kiállítás tükrében
Az Országos Prognózis Tanács megalakulása
Szerkesztőségi közlemény

4. szám

Falus Gábor: A nagygyházai alsó széntelep-csoport geokémiai vizsgálata
Végh Sándorné: A Nagygyházai—Csordakút—mányi medencék közfénfekvő képződményei
Kopek Gábor—Tóth Imre: A nagygyházai—mányi kutatási terület eocénjének rétegtani helyzete
Korpás László: A mányi medence oligocén képződményei
Jámbor Áron: A mányi medence neogén képződményei felépítésének vázlata
Cseh Németh József: A recski mélyszinti színesfémérc-kutatással kapcsolatos összehasonlító földtani, teleptani anyagokról
Weidinger István—Kósa László: Félmenyiségi elemzési eredmények matematikai statisztikai feldolgozása a földtani kutatások területén
Közlemény: Az Országos Vízügyi Hivatal és a Központi Földtani Hivatal közleménye a felszínalatti vízkészletek központi pénzügyi erőforrásokból történő kutatásának és feltárásának rendjéről
Szerkesztőségi közlemény

1978. XXI. évfolyam

1—2. szám

Dr. Fülöp József: Az energiahordozó ásványi nyersanyagok története Magyarországon
Dr. Kapolyi László: A földtani kutatás helye és szerepe ásványi nyersanyagok igénybevételeinek rendszer- és függvényszemléletű értékelésében
Dr. Tóth Miklós: Az ásványi nyersanyagokra vonatkozó néhány világgazdasági prognózis és következtetés
Dr. Nemező Ernő—Varjú Gyula—dr. Elek Sarolta: Rosszminőségű bauxitok javításának lehetőségei mechanikai szétválasztása útján
Dr. Sztrokay Kálmán—Lovas György—dr. Bognár László: A mullit szerepe a pernyehasznosításban

Gildéné Farkas Mária—dr. Szántó Ferenc: A montmorillonitos kaolin szétválasztása szedi-mentációs módszerrel

Dr. Barna János: Szerves agyagásványok a hazai kőszekben

Korbuly Judit—dr. Szabó Ambrus: Termoplasztikus feketeszen-féleségek felhasználása nitrilkaucsuk töltőanyagként

Dr. Kertész Pál—dr. Marek István: Kőzetkonzerválási kísérletek

Dr. Varjú Gula: Tájékoztató a KFH—3. sz. célprogram „Hasznosítható ásványos anyagok kiaknázását és feldolgozását alapvetően befolyásoló ásványkőzettani sajátosságok és műszaki eljárások komplex vizsgálata” keretében folyó kutatásokról és eredményeiről

3—4. szám

„A geológia szerepe a környezetvédelemben” c. pályázati kiírásról

Dr. Alföldi László

Badinszky Péter

Dr. Bohn Péter

Dr. Zentai Tibor

Józsa Gábor

Dr. Kassai Miklós—Soós Józsefné

Dr. Kertész Ádám

Koch László

Horváth Zolt

Szerkesztői közlemény

1979. XXII. évfolyam

1—2. szám

Dr. Fülöp József: Ausztria és Magyarország geológiai kapcsolatai

O. Sz. Zugyín—L. Sz. Sztinyikov: Kísérletek automatizálásának helyzete és feladatai az óceonológiában

Dr. Somfai Attila—dr. Völgyi László—Szalóki István: Magfúrások telepítésének elvi és gyakorlati kérdései a különböző szénhidrogén-kutatási fázisokban

Dr. Hoványi Lehel—dr. Füst Antal: Ásványlelőhely-paraméterek változékonysága

Dr. A. Werner—dr. Alliquander Ödön: A mélyfúrási technológia mai és a jövő követelményei

Jesch Aladár: Az ötvenéves mélyfúrási geofizika legújabb fejlődéséről

Dr. Bohn Péter—Horn János: Nem feltárásos jellegű földtani kutatások (1976—1977)

Kassay Árpád: Az SI nemzetközi mértékegységrendszer alkalmazása a geológiai gyakorlatban

Szerkesztőségi közlemény

3. szám

Kassai Lajos—Megyeri Mihály—Simon Sándor: Hidrodinamikai mérések felhasználása a tárolóra vonatkozó információ szerzésében

Dr. Várkonyi József: Máttranovák és környékének földtani vizsgálata

Bernáth Zoltán—dr. Karácsonyi Sándor: A kavicskutatás minőségi vizsgálatainak értékelése

Virágh Gyuláné—Szabó Imre: Viskoziméteres mérések alkalmazási lehetőségei a talajmechanikai vizsgálatokban

Moldvay Loránd: A földtani környezetvédelem néhány kérdéséről

Dr. Hahn György: A legalapvetőbb ásványi nyersanyagforrások készlete, felhasználási köre, szállítása, ára, prognosztikus helyzete

Nekrológ (Falu János)

Kitüntetések

Szerkesztőségi közlemény

4. szám

Széles Lajos: 25 éves a szénbányászati iparág földtani szolgálata

Dr. Mach Péter: A művelődési minőségéről

Dr. Tárkány Szűcs Ernő: A földtani kutatás jogi helyzete és a fejlesztés lehetőségei

Széles Lajos: A termelési földtani kutatás helyzete és feladatai a szénbányászatban

Dr. Bóna József: Telepcsoportok távolazonosítása a mecseki feketeköszén-összletben palynológiai alapon

Árváné Sós Erzsébet—dr. Balogh Kadosa: A Mecsek-hegységi gránitok és a környező metamorf kőzetek K—Ar-Módszeres vizsgálata

A Központi Földtani Hivatal elnöke és a nehézipari miniszter 8/1978. (NIM É. 26.) KFH—NIM számú együttes utasítása a nagy ásványi nyersanyaglelőhelyek felderítésében résztvevők jutalmazásáról

Szakértők névjegyzéke

Szerkesztői közlemény

1980. XXIII. évfolyam

1—2. szám

Pruzsina János: A hazai művelődési minőség elméleti és gyakorlati kérdéseinek elemzése a szocialista közgazdaságtan kategóriái tükrében

Dr. Mach Péter: A művelődési minősítésről II. Világpiaci ár és a hazai ásványvagyon-minőség

Dr. Füst Antal—Szép Ilona—Zergi István: A kutatási hálózat optimális méretének meghatározása fokozatos közelítéssel

Dr. T. Kovács Gábor: Szénhidrogén-telepek túlnyomásának előrejelzése a Dél-Alföldön — földtani módszerrel

Dura Károly: Szerkezetkutató fúrás gyorsmag-szedős technológiával

Dr. Alliquander Ödön—dr. Boldizsár Tibor—dr. Szepesi József: A termáلكutak hőveszteség-csökkenésének lehetőségei

Dr. Prettenhoffer Imre—Zsakarovszky Árpád: Homokjavítóanyag-kutatás eredményei Csongrád megyében

Szerkesztői közlemény

3. szám

Dr. Kovács Sándor: Bevezetés

Michal Mahel: A kárpáti egységek és a Magyar-masszívum viszonya

Mock Rudolf: Újabb földtani ismeretek és nézetek a Belső-Nyugati-Kárpátokról

Varga Imre—Pavol Grecula: Nagyszerkezeti választóövezetek a Nyugati-Kárpátok belső oldalán

Š. Bajanič—J. Ivanička—P. Reichwalder—L. Snopko—A. Vozárová: A gómori paleozoikum kutatásának néhány eredménye

D. Hovorka: A gómori ópaleozoikum és mezozoikum ofiolitjai

Milan Mišik: A szilicei egység jura és kréta időszaki ősföldrajza

4. szám

Dr. Dank Viktor: A földtani kutatás dolgozója a XXX. bányásznapi alkalmából köszöntik a bányászokat

Dr. Jámbor Áron—Solti Gábor: A magyarországi olajpalakutatások eredményei (1980)

Mészáros József: Szerkezetföldtani vizsgálatok a bauxitkutatás szolgálatában (Halimba—Herend—Csehbánya közötti terület)

Mészáros József: Mangánérckutatás szerkezetföldtani és geofizikai módszerekkel

Szilágyi Tibor—Szlabóczky Pál: A komlói andezit előfordulás gazdaságföldtani jelentősége

Dr. Baráth István: A szén minőségi paramétereinek meghatározási lehetősége mélyfúrási geofizikai adatok alapján

Dr. Alliquander Ödön: A mélyfúrási technika kialakulása és fejlődése Magyarországon 1848—1919 között a kőolaj- és földgázkutatás szempontjából

Szerkesztői közlemény

1981. XXIV. évfolyam

1. szám

Dr. Mészáros Mihály: Az építő- és építőanyag-ipari nyersanyagok földtani kutatásának helyzete és perspektívái

Badinszky Péter—dr. Kéri János: Építő- és építőanyagipari nyersanyag-kataszterek és prognózisok módszertana

Badinszky Péter: Az ÉVM Földtani Szolgálatának tevékenysége

Boldizsár István: A Mura menti regionális kavicstudatás ismertetése

Kocsis Géza—Szabó István: Dunántúli nyersanyagok szilikátipari hasznosítása

Klespitz János: A köipar termelési kutatásai

Koós Béla—Rege Csaba: Szombathely környéki durvakerámiai nyersanyagkutatás

Szöllősi Béla—Tamás Károly: Agyagbányák szelektív művelésének külföldi tapasztalatai és annak hazai lehetőségei

Szilágyi Albert: Durvakerámiai agyag-előfordulások Somogyban és É-Tolnában

Mónus Ferenc: A Dunántúli új cementgyár (DUC) nyersanyagkutatásai

Knauer József: Helyi építőanyagok feltárása Veszprém megyében

2. szám

Zsengellér István: Elnöki megnyitó

Dr. Fülöp József: Eredményekben gazdag évek (1976—1980) és a jövőt alapozó feladatok (1981—1985)

Dr. Dank Viktor: Szénhidrogén-kutatási eredmények az V. ötéves tervben, feladatok a VI. ötéves tervre, perspektívák a távolabbi jövőre vonatkozóan

Somssich Lászlóné: Az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat eredményei az V. ötéves tervidőszakban és feladatai a VI. ötéves terv folyamán

Dr. Pólai György: A Mecseki Szénbányák bányaföldtani tevékenysége és feladatai

Dr. Gerber Pál: Az „eocén program” bányászati beruházásai, valamint a bányaföldtani szolgálatok feladatai a program megvalósításában

Madai László: A Mátraaljai Szénbányák földtani tevékenysége az V. ötéves tervben és a VI. ötéves terv célkitűzései

3. szám

Méhes Lajos ipari miniszter felszólalása

Dr. Bárdossy György: A bauxitkutatás eredményei az V. ötéves tervben és feladatai a VI. ötéves terv folyamán

Dr. Cseh Németh József: Az V. ötéves tervidőszakban végzett érc- és ásványbányászati kutatás, valamint a VI. ötéves terv kiemelkedő fontosságú feladatai

Dr. Karácsonyi Sándor: Az építőipar VI. ötéves tervidőszaki földtani kutatásának irányelvei

Almássy Endre: A vízügyi szervezet vízföldtani tevékenysége

Dr. Hámor Géza: A Magyar Állami Földtani Intézet eredményei és feladatai az ország földtani kutatásában

Dr. Müller Pál: A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet földtani kutatásai, módszer- és műszerfejlesztési eredményei az V. ötéves tervidőszakban és feladatai a következő tervidőszakban

4. szám

Hingl József—Dormán József: Geotermikus fúrások lemélyítésének öblítőfolyadék-technológiai problémái és feladatai

Drávucz Imre—Biró Péterné: Alacsony szilárdanyag-tartalmú öblítőfolyadékokban alkalmazható vinilacetát-maleinsavanhidridkopolimer előállítása és vizsgálata

Dormán József: Szilárdanyagmentes polimer-elektrolit rendszerek a fúrási teljesítmények növelésére

Molnár Jenő: Az invertmulziós iszapok többszöri felhasználhatóságának tapasztalatai

Dr. Berlinger Henrik—Molnár Jenő: Márgák ozmótikus és iontranszport tulajdonságainak vizsgálata

Papp László: Öblítőfolyadékok okozta fúrószerszám-korrózió hőmérsékleti és nyomásfüggése

Magyar József—Meidl Antal: A káliumos és SYN—CM típusú öblítőiszappal végrehajtott üzemi kísérletek a kiskunhalasi és szanki mezőben

Dr. Alliquander Ödön: A fúrási szelvényezés

Tornyai Lajos: Cementezés tervezés néhány szempontja

Schwendtner Imre: A görgősfúrófejlesztés újabb eredményei

Schwendtner Imre—Ósz Árpád: Új lyuktalpi fúrómotor: a csavarmotor

Ósz Árpád: Fúrófelhasználás alakulása a forráskúti kutatási területen

Barabás László: OKGT bérifúrasi tevékenysége Irakban

Csath Béla: A mélyfúrás és vízkutatás a XIX. század második felében — a magyarországi vízbányászat kialakulása: a Zsigmondyak kora

Buda Ernő: A magyar kítőréselhárítás műszaki fejlesztése a zsanai gázkitörés megfékezése után Szerkesztői közlemény

Névmutató

A, A

Aczél Etelka XII/3—4
 Ádám László XVII/1—2
 Ádám Oszkár VI/4
 Albert János XVII/1—2
 Alföldi László VIII/1, XXI/3—4
 Alliquander Ödön VIII/4, X/2, XIV/3, XVI/1—2, XVIII/1—2, XXII/1—2
 Almássy Endre XXIV/3
 Andó János XVI/3
 Angyalffy György I/1
 Árváné, Sós Erzsébet XXII/4
 Avjeszky Géza X 1, XV/4

B

Badinszky Péter XII/2, XX/2—3, XXI/3—4, XXIV/1
 S. Bajanik XXIII/3
 Baki Miklós I/2
 Balázs Ádám XVIII/3
 Balázs Endre XVIII/4
 Bálint Pál XVII/1—2
 Balkányi Bertalan XI/3—4
 Balkay Bálint VIII/2, IX/3, XV/1—2, XVII/3
 Balla Imre X/1, XVI/1—2
 Balla Zoltán XV/1—2
 Balogh Kadosa XXII/4
 Balogh Miklós VI/3
 Bán Ákos IX/különszám, XIX/3
 Bándi Emese X/2
 Barabás Antal VI/2, VII/2—3, VIII/2, IX/3, X/2, XIV/4
 Barabás László XVII/4, XXIV/4
 Baranyai István VIII/3
 Baráth István XV/1—2, XXIII/4
 Bárdossy György X/4, XI/1, XXIV/3
 Barna János XVII/1—2, XXI/1—2
 Barnabás Kálmán V/1, VI/1, IX/1, IX/4, X/2, XI/2
 Barta György VIII/3, XII/3—4, XV/1—2
 Bauer Jenő XIII/2
 Beke Imre X/3
 Bélteky Lajos I/3, I/4, II/2, II/3, V/3—4, VI/2, XIV/3
 Bendeffy László XX/2—3
 Benkő Ferenc V/1, V/2, V/3—4, VI/1, VI/2, VI/4, VII/1, VII/2—3, XIV/4, XV/4
 Berlinger Henrik XXIV/4
 Bernáth Zoltán XII/3
 Bildó Gábor X/1, XI/1
 Biró Béla VIII/2, X/1
 Biró Ernő XV/1—2
 Biró Péterné XXIV/4
 M. Bochmann XVI/4
 Bódogh Endre X/2
 Bodoky Tamás XII/3—4
 Bodrogi Frigyes XI/3—4
 Bodrogi Ilona IX/3
 Bognár József XIX/3
 Bognár László XXI/1—2
 Bohr Péter IX/2, XII/2, XIV/1—2, XVIII/1—2, XXI/3—4, XXII/1—2
 Boldizsár István XXIV/1
 Boldizsár Tibor VIII/4, XXIII/1—2
 Bóna József XXII/4
 B. M. Bondarenkó XIII/3—4
 Boskovits Gábor VI/4
 Böcker Tivadár VIII/1, VIII/4, IX/1, X/2
 Buda Ernő XXIV/4
 Budai László I/1, II/1

C, Cs

Csaba József XI/3—4, XVII/4, XIX/2
 Csalagovits Imre VII/2—3
 Csalagovits István XIII/1
 Császár Géza XVII/3
 Csath Béla II/2, IV/1, V/3—4, XVI/1—2, XXIV/4
 Cseh-Németh József VIII/4, XX/1, XX/4, XXIV/3
 Csiky Gábor XIII/1
 Csillag László VI/1
 Csillag Pál VI/4, VIII/2, X/3
 Csilling László XI/1
 E. Csimidijn VI/4, VIII/2, X/3
 Csókás János XI/3—4, XII/2
 Czakó Tibor XV/3

D

Dank Viktor VIII/4, IX/2, IX/különszám, XI/3—4, XIII/1, XVII/4, XVIII/3, XIX/4, XXIII/4, XXIV/2
 Deák István IX/3, XI/3—4
 Z. Dembowski XVI/4
 Dobos Irma V/3—4
 R. Dokov XVI/4
 Domokos Miklósné X/2
 Dömsödi János XV/3
 Dormán József XVII/4, XXIV/4
 Dózsa Lajos XIX/3
 Drávucz Imre XXIV/4
 Dudkó Antónia XV/3
 Dura Károly III/1, V/3—4, XXIII/1—2

E

Egerer Frigyes X/4
 Egerszegi Pál XI/3—4, XII/2
 Elek István VIII/2
 Elek Sarolta XVII/1—2, XXI/1—2
 Eöry Zoltán V/2
 Erdélyi János XVII/1—2
 Erkel András XII/3—4

F

Fábiáncsics László VIII/4
 Facsinay László VIII/3
 id. Faller Gusztáv I/4, II/2
 X/3, XI/3—4, XIV/4
 Falu János IX/2, X/4, XI/3—4, XX/1
 Falus Gábor XX/4
 Falusi István XVI/1—2
 Farkas István XIV/3, XVIII/1—2
 Fejér Leontin XI/2, XV/3
 Fekete György X/1
 Fodor Béla XX/1, XX/2—3
 Fodor Tamásné XV/4, XVIII/1—2, XX/1
 Földváriné Vogl Mária XII/1
 Fülöp József VIII/3, IX/1, XII/1, XV/3, XVI/4, XVIII/1—2, XIX/3, XXI/1—2, XXII/1—2, XXIV/2
 Fülöp Miklós XVI/1—2, XVII/4
 Füst Antal XX/2—3, XXII/1—2, XXIII/1—2

G, Gy

Gabos György XX/1
Gagy Pálffy András XIX/3
Géczy Barnabás XVII/3
Gerber Pál XIX/4, XXIV/2
Gildéné Farkas Mária XXI/1–2
Gondozó György XII/2, XIII/2
Göbel Ervin V 3–4, XV/4
Grasselly Gyula XVIII/3
P. Grecula XVIII/3
Grim Gábor XIV/1–2
Gyurkó László XX/1

H

Haas János XVII/3
Haasné Rózsás Hajnal XIII/1
Hahn György XI/2, XII/2, XIII/2, XIV/3, XXII/3
Hajduné Molnár Katalin XI/1
Halász Béla I/1, I/2, II/3
Hámor Géza XII/1, XXIV/3
Hegyi Istvánné IX/3, XI/3–4, XIII/2
Heinemann Zoltán XIV/4
Hernyák Gábor X/1
Hiesz Dénes I/3, I/4, III/1
Hingl József XVI/1–2, XVII/4, XIX/2, XXIV/4
Hobot József XII/3–4, XV/1–2
Hoffer Egon XII/3–4
Honfi Ferenc II 2
Horn János III/1, VIII/2, IX/4, XIV/1–2, XVI/1–2, XVIII/1–2, XXII/1–2
Horváth Albert XVII/1–2
Horváth Ferenc XVII/3
Horváth Vera XVI/3
Horváth Zsolt XXI/3–4
Hoványi Katalin XX/2–3
Hoványi Lehel XX/2–3, XXII/1–2
D. Hovorka XXIII/3
Hoznek István IX/1
Hursán László X 4

I

J. Ivanička XXIII/3

J

Jámbor Áron XX/1, XX/4, XXIII/4
Jámbor Áronné VI/2, VI/3
Jantsky Béla XV/1–2
Járay Jenő X/1
V. Jarmoljuk XVI/4
Jaskó Sándor III/2, V/1, VI/1, VI/4, VII/2–3, IX/1, X/2, XI/1
Jaskó Tamás XIII/3–4
B. Jerofejev XVI/4
Jesch Aladár XIX/2, XXII/1–2
Jolsvai Arthur I/4, IV/1, IV/2
Jósa Ernő VIII/4, IX/1, IX/4, XII/3–4
Józsa Gábor XVI/3, XXI/3–4
Juhász András IX/1, IX/3, X/4, XI/3–4, XII/3–4, XIV/4, XIX/4
Juhász József XV/4

K

Kadinger Béla XVII/4
Kakassy Gyuláné XVII/1–2
Káli Zoltán V/2
Kállai András XVI/3
Kapolyi László XXI/1–2

Karácsonyi Sándor

VIII/2, VIII/4, IX/3, X/1, X/4, XI/2, XI/3–4, XII 2, XIII/3–4, XIV/1–2, XV/4, XXII/3, XXIV/3
Karas Gyula XII/3–4
Kassai Ferenc I/3, III/1, III/2
Kassai Lajos XXII/3
Kassai Miklós XVI/3, XXI/3–4
Kassay Árpád XXII/1–2
Kaszab Imre XVIII/1–2
Kéri János IX/4, XVI/3, XXIV/1
Kertai György VIII 1, VIII/3
Kertész Ádám XXI/3–4
Kertész Pál XIII/2, XXI/1–2
Király Ernő XII/3–4, XV/1–2
Kisházi Péter XVIII/4
Kiss Lajos XVII/1–2
Kleb Béla VIII/2, XI/1, XII/3–4, XV/4
Klespitz János XI/2, XIV/1–2, XXIV/1
Knauer József XXIV/1
Koch László XXI/3–4
Kocsis Géza XXIV/1
Kókai János XIX/4
Komáromi István XII/3–4
Koncz István XVIII/3
Konda József XVI/3
Koós Béla XXIV/1
Kopek Gábor XX/4
Korányi György XIII/2
Korbuly Judit XVII/1–2, XXI 1–2
Korpás László XX/4
Korvin Gábor XII/3–4
Kósa László XVIII/4, XX/4
Kovács Endre VI/2, XI/2, XIII/2
Kovács Ferenc XIV/4
T. Kovács Gábor X/2, XII/2, XIV/1–2, XXII/1–2
Kovács István XVI/1–2, XX/2–3
Kovács László II/1, IV/1
Kovács Sándor XXIII/3
Kovács Zoltán XVII/1–2
Köháti Attila XIII/1
Kőrössy László VII/2–3, XIII/1
J. Krauter XIX/1
Kubovics Imre XVII/1–2
Kun Béla IX/4

L

Lackovics József XI/2
Lakatos Sándor II/2, IV/2
Landesz István VIII/2
Láng József VIII/2, IX/2
Lantos Miklós XIII/1
Lányi János X/4
Lelkes Ágnes XVIII/3
Lendvai Károly XII/3–4
Lendvai László XIII/3–4
Lévárdi Ferenc X/4
Liszt Ferenc XII/3–4, XIII/2
O. Lopez XVI/4
Lőrincz János VIII/1
Lukács Jenő V/1, VII/1

M

Mach Péter XXII/4, XXIII/1–2
Madai László XIX/4, XXIV/2
Magyar József XXIV/4
R. Mahel XXIII/3
Marek István XXI/1–2
Márföldi Gábor IX/2, XII/3–4
Márhoffer József VIII/3
Marik János V/3–4
Mátyás Ernő IX/2, X/2, XI/2, XX/2
Mátyi Szabó Ferenc XI/3–4
Mecsnóber Miklós XVI/1–2, XVIII/1–2
Megyeri Mihály XXII/3
Méhes Kálmán XI/1
Méhes Lajos XXIV/3

Meidl Antal XXIV/4
 Merendiák Károly VIII/4
 Mészáros Ferenc XI/3—4, XII/3—4
 Mészáros József XXIII/4
 Mészáros Mihály VI/2, VI/3, VII/1, VII/2—3,
 XV/1—2, XXIV/1
 Mező Péter XI/3—4, XIII/2, XX/2—3
 Miklós Gergely XIII/1, XV/3
 Mikó Lajos VIII/1, XIV/1—2
 M. Misik XXIII/3
 Mituch Erzsébet VIII/2, XII/3—4
 R. Mock XXIII/3
 Moldvay Lóránd XVII/4, XXII/3
 Molnár Béla XII/2
 Molnár György XVI/1—2
 Molnár Jenő XXIV/4
 Molnár József VII/2—3, VIII/1, XV/1—2
 Molnár Károly XIII/1, XIX/4
 Mónus Ferenc XXIV/1
 Morvai Gusztáv XV/1—2
 Morvai László X/1, XI/3—4, XII/3—4
 Mozsolits Tibor IV/2, VIII/4, IX/4, XI/1
 Muntyán István XIV/3
 Muntyánné XIV/3
 Békési Margit XII/3—4, XIX/4, XXIV/3
 Müller Pál

N

Nagy Aurél IX/2, X/1, XII/2
 Nagy Elemér VIII/2, XV/1—2
 Nagy Géza X/1, XIII/2
 Nagy Györgyné VI/3
 Nagy Magdolna XII/3—4, XIII/3—4
 Nagy Zoltán XIII/1
 Nemezc Ernő XVII/1—2, XXI/1—2
 Némedi Varga Zoltán VI/2
 Nemesi László XII/3—4
 Németh Ferenc XVI/1—2
 Németh Lajos XII/3—4, XV/4

O, Ö

Oravec Jánosné VI/2, VI/3
 Orosz Elemér X/2
 Oswald György V/3—4, VIII/4
 Ósz Árpád XXIV/4

P

Pálfy József XVI/3
 Pálfy Lajos V/3—4
 Pallos Imréné XVII/1—2
 Pantó Gábor XV/1—2
 Papp László XXIV/4
 D. Paraschiv XVI/4
 Pataki Nándor I/2, XIII/3—4, XVI/1—2
 Patsch Ferenc IX/2
 P. Pejovics XVI/4
 M. Pelzsee XII/2, XVI/4
 Pertik Béla XVII/4
 Péter Richárd XVII/4
 Péterfay Béla XIII/1
 Pintér Anna XII/3—4
 Podányi Tibor XX/1
 Pólai György XIX/4, XXIV/2
 Polcz Iván XII/3—4
 Polhammer Manóné XII/3—4
 Polonyi Rezső I/1
 Pozsgai Károly VIII/2, VIII/3, XII/3—4
 J. Pravda XVI/4
 Prettenhoffer Imre XXIII/1—2
 Pruzsina János X/3, XIV/4, XXIII/1—2
 Pöcze László IX/4, XI/2

R

Rác Dániel XVIII/3
 Rádai Miklós VII/1
 P. Radičević XIV/4
 Rádlér Béla VIII/3
 Radócz Gyula VIII/1
 Rákóczy István XII/3—4
 Rákosi László VI/3, VI/4
 Ráner Géza XII/3—4
 Rásonyi László III/2, VI/2, VI/3, VII/2—3,
 VIII/1, IX/1, IX/4, X/1
 Rege Csaba XXIV/1
 P. Reichwalder XXIII/3
 Rejtényi Ferenc VI/3
 Reményi Péter VIII/4, XV/4
 Rischák Géza XII/1
 N. T. Rjaguzov XIII/3—4
 Robotkay Béla II/3
 Rónai András XV/4
 Rozsly István X/4

S

Sághy György XIII/1
 Salamon Batur XII/3—4, XIX/1
 Sallay Mária VI/3
 Scheffer Viktor VIII/3
 Scheuer Gyula X/1, X/4, XIV/1—2, XV/4,
 XVIII/1—2
 Sschwendtner Imre XXIV/4
 Sebestyén Károly I/2, VIII/3, X/1, XII/3—4
 J. Senes VII/2—3
 Seregi János XIX/3
 Siklós Albert XII/3—4
 Simon Norbert XI/3—4
 Simon Pál XIX/3
 Simon Sándor XXII/3
 Sinoros Szabó Lóránd VIII/4, XIII/3—4, XIX/2
 Sinnyi István XIII/3—4
 Siposs Zoltán VII/2—3
 L. Snopkó XXIII/3
 Solti Gábor XXIII/4
 Somfai Attila XIX/2, XIX/4, XXII/1—2
 VI/4
 Somos László IX/1, X/3, XVIII/1—2
 Somssich Lászlóné XIX/4, XXIV/2
 Soós Józsefné XXI/3—4
 Stegena Lajos XVII/3
 Stomfai Róbert XII/3—4
 Streicher Ferenc XVI/1—2
 Strohmayer Jenőné VII/1
 Suba Sándor IX/3
 Suha Ferenc I/2

Sz

Szabadváry László IX/3, XX/1
 Szabari Kálmán XVII/4
 Szabó Ambrus XXI/1—2
 Szabó Elemér IX/4
 Szabó György XVI/1—2, XVII/4, XIX/2
 Szabó Imre XIX/1, XXII/3
 Szabó István XXIV/1
 Szabó János XV/3, XIX/3
 Szabó József XI/3—4
 Szabó Kálmán XVII/4
 Szabó Lajos I/1
 Szabó Nándor VI/2, X/1, XII/3—4
 Szádeczky VII/1, XVII/3
 Kardoss Elemér XII/3—4
 Szalay István XXII/1—2
 Szalóki István XXI/1—2
 Szántó Ferenc XIII/1
 Szanyi Béla VI/4, XII/1
 Szebényi Lajos XVI/3
 Szederkényi Tibor XX/1
 Székely István XI/1, XII/2, XIX/4, XXII/4
 Széles Lajos

Szénás György XII/3—4, XVII/3
 Szentirmai István VIII/1
 Szép Ilona XX/2—3, XXIII/1—2
 Szepesi József XXIII/1—2
 Szilágyi Albert XXIV/1
 Szilágyi Imre IX/4
 Szilágyi Tibor XXIII/4
 Szilvágyi Imre VIII/2, XIII/2
 Szirmay András XVI/1—2
 Sz. Szitnyikov XXII/1—2
 Szöllösi Béla XXIV/1
 Sztraka Lajos XIV/1—2
 Sztróokay Kálmán XXI/1—2
 Szurovy Géza XV/1—2
 Szücs József XIII/3—4, XIV/1—2, XIX/1
 Szücs Zoltán XVII/1—2

T

Takács Pál XVII/1—2
 Takács Tibor IX/3
 Tamás Károly XXIV/1
 Tanay Jenő II/1
 A. G. Tarhov XIII/3—4
 Tárkány Szücs Ernő XXII/4
 Tasnádi XII/1

Kubacska András
 Tatár János XII/3—4
 Tiborc László XIV/4
 Tihanyi Gábor XVII/4
 Tolmár Gyula VIII/3
 Tornyi Lajos XXIV/4
 Tóth Béla XVI/1—2, XVII/4
 Tóth Imre XX/4
 Tóth Imréné XVII/1—2
 Tóth János XIII/1
 Tóth József XVIII/3
 Tóth Miklós X/3, XIV/4, XXI/1—2
 Tóth Zoltán XVI/1—2
 Török Endre VIII/2, XI/1
 Treffler Tamás XVII/4
 Tregele Kálmán VI/4
 Trocsányi Gábor XIII/1

U

Ujfalusy Antal XIII/1
 Ungár Tibor IX/2, X/4, XVIII/1—2

V

Vadász Elemér V/1, IX/1, X/1
 Vámos Rezső XI/2
 Vándorfi Róbert XIII/1, XV/1—2, XIX/2

Varga Imre XV/1—2, XXIII/3
 Varga Imréné XVI/1—2
 Varga István VIII/3
 Varga Márton VIII/2, VIII/4
 Vargha Nóra XIX/2
 Várhegyi Győző XX/1
 Várhegyi Pál IX/4, XVI/1—2
 Varju Gyula VIII/1, IX/1, IX/3, X/3, XVII/1—2, XXI/1—2

Várkonyi József XXII/3
 Vecsernyés György VIII/1, IX/1, IX/3
 Végh Sándor XIV/1—2, XV/4
 Végh Sándorné XX/4
 Venkovits István X/4
 Vermes János IX/3, X/1
 Verő László X 2, XII/3—4
 Viczián István XIII/3—4
 G. G. Viktorov XIII/3—4
 Vincze János XII/3—4
 Viola Balázs XI/3—4
 Virágh Gyuláné XXII/3
 Virágh Károly I 1, XI/2
 Vitális György IX/3, XI/3—4, XII/2, XIV/3
 Vitéz István II/1
 A. Vozárová XXIII/3
 Völgyi László XIII/1, XXII/1—2

W

Wein György XVII/3
 Weindinger István XVIII/4, XX/4
 A. Werner XXII/1—2

Z

Zelenka Tibor XX/2
 Zentai Tibor XIII/3—4, XVI/3, XXI/3—4
 Zergi István XXIII/1—2
 Zilahi Sebess László VII/2—3, XII/3—4
 O. Sz. Zugyin XXII/1—2

Zs

Zsakarovszky Árpád XXIII/1—2
 B. Zsambün XI/1, XIII/3—4
 Zsengellér István XXIV/2
 Zsigmond Gábor VIII/1
 Zsilák György László VIII/1, VIII/2, VIII/4, XI/1
 Zsille Antal XII/3—4

**A KÖZPONTI FÖLDTANI HIVATAL ELNÖKÉNEK 6/1971. KFH UTASÍTÁSA ALAPJÁN KIADOTT
ÉRVÉNYES SZAKÉRTŐI ENGEDÉLYEK**

(lezárva 1982. szeptember 30-án)

N é v	L a k c í m	Eng.-szám	Érvényesség határideje
1	2	3	4
1. Földtan			
Beke Imre	1122 Bp., Tóth Lőrinc u. 26.	10001/159	1983. XI. 28.
Csathó István	1098 Bp., Toronyház u. 9/I. II. 8.	10001/185	1984. XI. 29.
Csiling László	1124 Bp., Fürj u. 9/b.	10001/179	1984. VI. 12.
Farkas István	1126 Bp., Pasaréti út 67. I. 7.	10001/172	1984. III. 27.
Dr. Ferenc Károly	1053 Bp., Károlyi M. u. 17.	10001/147	1983. III. 31.
Dr. Gerber Pál	2800 Tatabánya, Mártírok u. 11.	10001/192	1984. IX. 24.
Gondozó György	1204 Bp., Vécsey u. 73.	10001/128	1982. VI. 6.
Gyovai László	8000 Székesfehérvár, Rákóczi u. 33.	10001/168	1984. III. 2.
Dr. Hunyadi László	2721 Pilis, Petőfi u. 5.	10001/237	1986. XII. 10.
Kaszap András	1034 Bp., Nagyszombat u. 25.	10001/165	1984. III. 2.
Kárpáti Lajos	1134 Bp., Bulcsú u. 21/b.	10001/201	1984. XII. 4.
Dr. Kisházi Péter	9400 Sopron, Doborjáni u. 1.	10001/208	1985. IV. 1.
Knauer József	8220 Balatonalmádi, Móra F. u. 5.	10001/224	1986. VI. 16.
Dr. Kókay József	1212 Bp., Széchenyi I. u. 49.	10001/142	1982. XI. 27.
Dr. Korim Kálmán	1143 Bp., Ilka u. 33. II. 2.	10001 213	1985. V. 6.
Korpás László	1022 Bp., Bogár u. 8. II. 1.	10001/189	1984. IX. 12.
Kovács Endre	7625 Pécs., Surányi M. u. 23. I. 7.	10001/151	1983. V. 30.
Dr. Krolp Endre	1122 Bp., Maros u. 30.	10001/202	1985. I. 22.
Dr. Mike Károly	1124 Bp., Mártonhegyi u. 59.	10001/205	1985. II. 18.
Nagy Elemér	1157 Bp., Legénybíró u. 7.	10001/197	1984. XI. 20.
Nagy István	1118 Bp., Bakator u. 10—12.	10001/171	1984. III. 27.
Ravasz Csabáné	1016 Bp., Krisztina krt. 87—89.	10001/204	1985. II. 18.
Szabó Imre	1113 Bp., Villányi u. 56. fszt. 2.	10001/198	1984. XI. 23.
Széles Lajos	2840 Oroszlány, Gönczi u. 22.	10001/139	1982. XI. 17.
Szepesházi Kálmán	1022 Bp., Mák u. 3. I. 2.	10001/157	1983. X. 19.
Szűcs József	2500 Esztergom, Kaán u. 3/d.	10001/219	1985. VII. 24.
Tamás Károly	1113 Bp., Aga u. 6.	10001/226	1986. I. 12.
Tompa László	2120 Dunakeszi, Krajcár u. 2.	10001/230	1986. VI. 16.
Tóth Kálmán	8220 Balatonalmádi, Móra F. u. 2.	10001/235	1986. XII. 8.
Varga Gyula	1047 Bp., Attila u. 3/c.	10001/167	1984. II. 14.
Zaránd Csaba	8230 Balatonfüred, Illés u. 2/E.	10001/234	1986. XI. 18.
Dr. Zentay Tibor	6720 Szeged, Bajcsy-Zs. u. 24—26.	10001/135	1982. IX. 30.
2. Geofizika			
Bucsi Szabó László	3526 Miskolc, Kassai u. 40.	10004/144	1983. II. 3.
Elek István	7623 Pécs, Kálvin u. 3.	10005/207	1985. III. 4.
Haniszkó Gusztáv	1027 Bp., Bajvívó u. 9.	10002/209	1985. IV. 15.
Herédi Pál	3529 Miskolc, Ifjúság u. 6. III. 2.	10002/194	1984. X. 16.
Hoffer Egon	1071 Bp., Rottenbiller u. 47.	10002/170	1984. III. 14.
Holly István	1125 Bp., Istenhegyi út 3/c.	10002/174	1984. IV. 17.
Dr. Holló Lajos	9400 Sopron, Villa sor 28.	10002/178	1984. V. 31.
Iván László	7633 Pécs, Bánki Donát u. 1.	10002/187	1984. VIII. 29.
Jesch Aladár	8800 Nagykanizsa, Kun B. u. 18.	10002/220	1985. XI. 5.
Kis Emil Zoltán	7623 Pécs, Kolozsvár u. 3.	10002/228	1986. III. 3.
Dr. Kósa László	7624 Pécs, Ifjúság u. 5/a.	10002/211	1985. IV. 15.
Rigler György	1122 Bp., Kékgolyó u. 4.	10002/160	1983. XII. 5.
Salamon Batur	1105 Bp., Bebek u. 14.	10004/162	1984. I. 10.
3. Szilárd ásványos nyersanyagok földtana			
Bényei Zoltán	3630 Putnok, Bajcsy-Zs. u. 27.	10003/180	1984. VI. 12.
Berényi Üveges Iván	7630 Pécs, Remény u. 45.	10003/188	1984. VIII. 29.
Biró Béla	8300 Tapolca, Dimitrov tér 9.	10003/210	1985. IV. 15.
Bukics Tibor	8900 Zalaegerszeg, Átalszegett u. 23. A. 1. h. I. 5.	10003/132	1982. X. 13.
Buda Tibor	8000 Székesfehérvár, Rákóczi u. 33/b.	10003/195	1984. X. 22.
Csák Tibor	1039 Bp., Maros u. 14.	10003/196	1984. X. 24.
Csima Kálmán	1905 Bp., Boráros tér 6.	10003/227	1986. I. 28.
Csóti Tamás	8420 Zirc, Népköztársaság u. 7.	10003/236	1986. XII. 8.
Deák János	3529 Miskolc, Engels u. 5. III. 1.	10003/183	1984. VII. 23.
Erdélyi Tibor	8400 Ajka, Móra F. u. 27.	10003/199	1984. XI. 30.
Érdi Krausz Gábor	7633 Pécs, Radnóti u. 5/b. I. 6.	10003/153	1983. VII. 6.
Dr. Falus Gábor	2800 Tatabánya, Komáromi u. 35.	10003/141	1982. XII. 22.
Forgó László	1148 Bp., Bánki Donát u. 12/c. I. 7.	10003/241	1987. V. 1.
Goda Lajos	3531 Miskolc, Chlepkó Ede u. 25.	10003/216	1985. VI. 2.
Gruber György	6900 Makó, Nap u. 9.	10003/143	1983. II. 5.
Harnos János	3733 Rudabánya, Munkácsy u. 18.	10003/145	1983. III. 13.
Harsányi Lajos	7624 Pécs, Zója u. 3/b.	10003/148	1983. IV. 17.
Havas Pál	1021 Bp., Pelsőc u. 13.	10003/169	1984. II. 14.

N é v	L a k c í m	Eng.-szám	Érvényesség határideje
1	2	3	4
Hernyák Gábor	3733 Rudabánya, Rózsavölgyi u. 10.	10003/146	1983. III. 13.
Jászai Sándor	2600 Vác, Rigó u. 12.	10003/140	1982. XI. 29.
Kiss József	7628 Pécs, Óvoda u. 3.	10003/175	1984. V. 14.
Dr. Komlóssy György	1124 Bp., Vércse u. 23.	10003/155	1984. IX. 15.
Koós Béla	2234 Maglód, Bocskai u. 7.	10003/218	1985. VIII. 2.
Kucsora Sándor	6720 Szeged, Arany János u. 7.	10003/184	1984. IX. 5.
Dr. Kun Béla	3200 Gyöngyös, Bugát tér 5.	10003/156	1983. X. 13.
Lipi Imre	9400 Sopron, Új u. 24	10003/129	1982. VI. 30.
Madai László	3200 Gyöngyös, Élmunkás u. 6.	10003/212	1985. V. 7.
Major Géza	7300 Komló, Hóvirág u. 4.	10003/138	1982. XI. 1.
Dr. Majoros György	7633 Pécs, Ybl M. u. 7/3.	10003/214	1985. V. 15.
Mészáros Ferenc	9700 Szombathely, Rohonci u. 25.	10003/134	1982. X. 3.
Molnár István	8200 Veszprém, Schönherz Z. u. 19.	10003/231	1986. XI. 12.
Molnár Miklós	3529 Miskolc, Testvérvárosok u. 38. 8/4.	10003/182	1984. VII. 18.
Palkó Miklósné	3532 Miskolc, Rácz Ádám u. 14.	10003/190	1984. IX. 14.
Pálfy József	8200 Veszprém, Halle u. 9/G. II. 6.	10003/161	1983. XII. 5.
Reiner György	1023 Bp., Harcsa u. 2. II. 2.	10003/158	1983. XI. 28.
Siklóssy Sándor	3200 Gyöngyös, Aranyas u. 52. I. 3.	10003/154	1984. VII. 13.
Solti Gábor	1036 Bp. Uszály u. 4.	10003/215	1985. V. 7.
Szabó Attila	2330 Dunaharaszti, Jókai u. 6.	10003/173	1984. X. 4.
Szokolai György	3200 Gyöngyös, Bethlen G. u. 10.	10003/186	1984. VIII. 27.
Szűcs István	3508 Miskolc, Negyvennyolcas u. 23.	10003/176	1984. VI. 12.
Tóth Zsiga József	8400 Ajka, Újélet u. 21.	10003/133	1982. IX. 26.
Vargha Imréné	1074 Bp., Dohány u. 1/b.	10003/131	1982. VI. 27.
Várhegyi Pál	3535 Miskolc, Kuruc u. 73. II. 3.	10003/217	1985. VI. 2.
Dr. Várkonyi József	3100 Salgótarján, Gorkij telep A/II. C.	10003/149	1983. V. 30.

4. Építésföldtan és vízföldtan

Dr. Dobos Irma	1027 Bp., Mártírok u. 44.	10005/229	1986. III. 11.
Gruber György	6900 Makó, Nap u. 9.	10005/232	1986. XII. 8.
Kovács Zoltán	2510 Dorog, Tavasz u. 7.	10005/152	1983. VI. 30.
Kneifel Ferenc	8200 Veszprém, Cserhát u. 5/a.	10005/163	1984. II. 9.
Kumánovich György	8000 Székesfehérvár, Rákóczi u. 16.	10005/206	1985. II. 20.
Nagyváradai Árpád	1139 Bp., Teve u. 45.	10005/242	1987. VIII. 27.
Papp Zoltán	9123 Kajárpéc, Öreghegy u. 4.	10005/233	1986. XI. 18.
Pátfalvi Ferenc	1184 Bp., Széchenyi u. 83.	10005/223	1985. XII. 9.
Rozsly István	3534 Miskolc, Nyár u. 35/a.	10005/136	1982. IX. 26.
Sárközy János	1089 Bp., Mező Imre u. 71.	10005/225	1986. I. 12.
Szlaboczkay Pál	1113 Bp., Kököröcsin u. 10.	10005/191	1984. IX. 14.
Szófogadó Pál	1051 Bp., József A. u. 24.	10005/238	1987. I. 16.
Tanács János	1104 Bp., Szentimrei út 23/B.	10005/150	1983. V. 30.
Tóth Miklós	7300 Komló, Béta-akna 3. IV/4.	10005/193	1984. X. 23.
Zsille Lajos Ákos	1076 Bp., Thököly út 17. I. 13.	10005/137	1982. X. 26.

5. Szénhidrogén- és mélységi vízföldtan

Balla Kálmán	5000 Szolnok, Szántó krt. 14.	10007/164	1984. II. 9.
Papp Sándor	5000 Szolnok, Móra F. u. 11.	10007/245	1987. IX. 13.
Dr. Szentgyörgyi Károlyné	5000 Szolnok, Jászi F. u. 20.	10007/246	1987. IX. 13.
Dr. Völgyi László	5000 Szolnok, Gutenberg tér 1.	10007/247	1987. IX. 13.

KITÜNTETÉSEK

A Központi Földtani Hivatal elnöke hazánk felszabadulásának 37. évfordulója alkalmából

a *KIVALÓ MUNKAÉRT*
kitüntetésben részesítette:

- Dr. Barabás Andorné* geológust,
(Mecseki Ércbányászati Vállalat)
- Barabás Imre* előadót,
(Középtiszavidéki Vizügyi Igazgatóság)
- Biró Béla* üzemi geológust,
(Bakonyi Bauxitbánya Vállalat)
- Boa Géza* fűró mestert,
(Mecseki Ércbányászati Vállalat)
- Dr. Bodoky Tamás* tudományos osztályvezetőt,
(Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet)
- Böde Géza* technikust,
(Kőolajkutató Vállalat)
- Breznyánszky Károly* tudományos titkárt,
(Központi Földtani Hivatal)
- Czapa János* főfűró mestert,
(Bauxitkutató Vállalat)
- Csereklei Erika* műszaki ügyintézőt,
(Magyar Állami Földtani Intézet)
- Dorogi Józsefné* geofizikus-technikust,
(Országos Földtani Kutató és Fűró Váll.)
- Gaál Csabáné* osztályvezetőt,
(Országos Földtani Kutató és Fűró Váll.)
- Gasztonyi Éva* geológust,
(Országos Érc és Ásványbányák)
- Dr. Góczán Ferenc* tudományos osztályvezetőt,
(Magyar Állami Földtani Intézet)
- Janositz Ferenc* hidrogeológust,
(Dorogi Szénbányák)
- Kengyel Miklós* üzemegységvezetőt,
(Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet)
- Dr. Kertész Pál* egyetemi docenst,
(Budapesti Műszaki Egyetem)
- Kondi József* fűró mestert,
(Országos Érc és Ásványbányák)
- Kulcsár János* művezetőt,
(Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat)
- Lelkes Ákos* geológust,
(Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt)
- Liebe Pál* főmunkatársat,
(Vizgazdálkodási Kutatóintézet)
- Major Géza* osztályvezető-helyettest,
(Mecseki Szénbányák)
- Majsai László* osztályvezetőt,
(Dél-dunántúli Kőbánya Vállalat)
- Makáry Elemér* csoportvezetőt,
(Geofizikai Kutató Vállalat)
- Oswald György* szakági főgeológust,
(Központi Földtani Hivatal)
- Papp József* csoportvezetőt,
(Alsódunavölgyi Vizügyi Igazgatóság)
- Pikó József* főosztályvezetőt,
(Kőolajkutató Vállalat)
- Dr. Posgay Károly* főosztályvezetőt,
(Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet)
- Rémi Róbertné* csoportvezetőt,
(Magyar Állami Földtani Intézet)
- Sajgó Zsolt* szakosztályvezetőt,
(Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat)
- Dr. Szilágyi Tibor* kutatást irányító geológusát,
(Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat)
- Dr. Szónoky Miklós* egyetemi adjunktust,
(József Attila Tudományegyetem)
- Taba Sándor* tudományos munkatársat,
(Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet)
- Timár Istvánné* geológus-technikust,
(Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat)
- Toldi László* kéziszedőt,
(Fejér megyei Nyomdaipari Vállalat)
- Dr. Várkonyi József* geológiai osztályvezetőt,
(Nógrádi Szénbányák)
- Vácz János* gépmestert,
(Fejér megyei Nyomdaipari Vállalat)
- Vértesaljai András* geodétát,
(Bauxitkutató Vállalat)

Szerkesztői közlemény

A KÉZIRAT RÉSE

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, mégis — azok fontossága, aktualitása figyelembevételével — a szerkesztő bizottság egyes cikkeket előre sorolhat.

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

Vállalati vagy népgazdasági *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 következtében alapvető követelmény a *tömör, szabatos fogalmazás*. Célszerű a cikkeket alcímekkel tagolni, a legfontosabb gondolatokat kurzív szedéssel (a kéziratban aláhúzással) kiemelni. Levezetéseket nem közlünk teljes terjedelemben. Számítási módszereket célszerű — miként a levezetéseket 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 javítóakat 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 géppelve* — legfeljebb 10–15 soros *összefoglalót* kell mellékelni. Mivel ezt idegen nyelvre fordítatjuk, 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 szövegek közötti 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 helyesét írjuk föléje. A *margóra javítást írni tilos*. Szavak vagy szóvegrészek határozott áthúzással végrehajtott törlése nem számít javításnak.

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(k) lakcíme (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 fordított a szerkesztőség. Az összefoglalónak legfeljebb 20 sorban az ikktartalomról kell az olvasót tájékoztatnia, ezért legyen tömör, de a lényeget 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 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 *kézirata* esetében lábjegyzetben közölni kell a rendezvény megnevezését, helyét, időpontját és a rendező szerv(ek) (egyesület, intézmény) nevét.

2. A *cikk szövege 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) rövidítéseken kívül a *félreérthető és az egyéni, önkényesen választott rövidítéseket* kerülni kell. Ha ilyenek használata indokolt, akkor ott, ahol 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 *Erdéy-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, OEA, ÁBBSZ stb.) teljes szövegét első előfordulásuk helyén zárójelbe téve kell írni. Azok jelentését ugyanis nem minden olvasó ismeri, külföldi olvasóknak 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 zárójelet takaríthatunk meg, és ha számtényezővel 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. α = görög alfa). Ugyanez vonatkozik a géppel írható, de esetleg félreérthető 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 zárójel kell használni). Egyébként a zárójel mindig utólag, kézzel kell berajzolni. Ugyancsak rajzolni kell a képletekben vagy a szövegben valamilyen mennyiség jelölésére használt kis l betűt, amely egyébként könnyen l (egy) számjegynek olvasható.

e) Az irodalomjegyzékek sorszámmal ellátva felsorolt forrásokra a szövegben úgy utaljunk, illetve hivatkozzunk, 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]. Kerüljük 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 gépelljük (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.

Ötnél több lábjegyzet esetében a lábjegyzeteket a szövegben sorszámmal 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*. Eppen ezért azokat mindig (még ha csak egy-egy is van belőlük) sorszámmal 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 sorszámmal (de ne tegyünk a szám után pontot), és a számot tegyünk 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 szerző kifejezetten hivatkozni akar);

folyóiratcikk 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 adataira hivatkozik — anélkül,

hogy az eredetit 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 helyes összeállításában segítenek az alábbi *példák*:

a) *Könyvek esetében*:

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

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

[2] Demeter J.—Szabady J.—Sandtner 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.

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 (1979).

Az orosz szövegeket betű szerint (nem kiejtés szerint) kell átírni. A kötettszámot kettős aláhúzással (3),

[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 Moskva, 1971.

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 kötettszáma változik, pl. Word Oilból egy évben két kötet jelenik meg 1-től 7-ig terjedő számmal, akkor legcélszerűbb a hónapot kiírva megadni. Pl. Word 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 felíratú jegyzék az ábrák külön sorokba írt sorszámból 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: ¹Hazánkban nem használatos.

8. oldalhoz: ¹⁰¹ karát = 0,2 g.

6. A kézirat következő részét a „*táblázatok*” *képezik*, amelyeket táblázatonként külön-külön lapra 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 táblázatban *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 leütésnél 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 készítse, és azokat lássa el olyan jelöléssel, hogy összetartozásuk félreérthetetlen legyen.

7. A kézirat gépelt része után sorolandó ábrákat lehetőleg a közlésre szánt méretben készítsük el. A rajzokat a szerkesztőség ábrázoltatni nem tudja. Így csak pauszrajzokat áll módunkban elfogadni.

A fényképfelvételekből jól exponált fényes, fehér ppaíron készített tiszta, gyüretlen, 6 x 9, 9 x 13 vagy 9 x 18 cm méretű másolatokat kérünk benyújtani. (Gemkapoccsal ne rögzítsük a fényképeket egymáshoz vagy papíroshoz, 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 készítetjük 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.

Hírek

A világ legnagyobb szárazföldi fúrótornyának a Parker Drilling Co. (USA) által készített 201. sz. berendezés minősíthető. A rotary-rendszerű mélyfúróberendezés 15 000 m mélységig alkalmazható, és az Oklahoma állambeli Anadarka Basin vidéken kerül felállításra, amely terület az USA leggazdagabb földgázlelőhelye.

(Energy Report, 8. k. 15. sz. 1981. aug. /1./ p. 7.)

(Energiagazdálkodás, 1982. 1. sz.)

A tengeri közlekedéssel foglalkozó brémai intézet jelentése szerint 1981. március végén a szocialista államok nélkül a kontinensek talapzatán összesen 5230 nagy fúrófedélzetet tartottak üzemben (az úszó és a helyhez rögzítettek együttesen). Ez az előző évi 4317 egységhez képest 23,3 százalékos emelkedésnek felel meg. A legtöbb berendezés az észak-amerikai kontinensre esik — 3907 egység. A dél-amerikai kontinensen 518, az európai kontinensen (Jugoszláviával együtt) 210 fúrófedélzetet tartanak számon. Ebből Nagy-Britanniára 58 berendezés esik.

Erdöl Informationen. 1981. 7. sz.

1980-ban kereken 104,1 millió tonnás olajtermeléssel első ízben lépték túl az évi 100 millió tonnás szintet. Így ez a térség olyan jelentős országokat is túlszárnyalt a termelt olajmennyiség tekintetében, mint Líbia, Kuvait vagy Nigéria, és egy csapásra Mexikó olajtermelési szintjére emelkedett. A legnagyobb mennyiséggel Nagy-Britannia van az élen (80 millió t), majd 23,7 millió tonnával Norvégia következik, Dánia termelése pedig 400 ezer tonna volt. A Shell szerint a felsorolt országok kőolajvagyonra 1981 elején 2 milliárd t, 710 millió t, ill. 65 millió t volt.

Földgázból ugyancsak 1980-ban 80,4 milliárd m³-t termeltek, amiből Nagy-Britanniára 40,8, Norvégiára 28, Hollandiára pedig (tengeri terület) 11,6 milliárd m³ jutott. Becsült földgázvagyonuk: Nagy-Britannia 700, Norvégia 1210, Hollandia (tengeri terület) 300 milliárd m³.

Europe Oil-Telegram 1981. 26. sz.

HÍREK

Néhány új energiaforrás kilátásai és lehetőségei*

I. Meg nem újítható energiaforrások

Az 1. sz. táblázat a Föld gazdaságosan kiaknázható szénforrásainak becslését adja A. S. Asztahov (Szovjetunió) tanulmánya alapján.

Gazdaságosan kiaknázható szénkészletek

1. sz. táblázat

	Összes földtani szénkészlet Mdt	Mdt összes	Gazdaságosan kiaknázható szénkészletek			
			Kitermelési költségek (dollár/1975) (t ETA)			
			10	11—20	21—30	31—40
Fejlett ipari országok	8460	2429	291	784	592	762
Fejlődő országok	1666	1386	425	945	16	—
Összesen:	10126	3815	716	1729	608	762

A 2. sz. táblázat A. K. Arsky (Szovjetunió) becslése szerinti földgázkészletek adatait szemlélteti.

Hagyományos földgázkészletek (Bim³)

2. sz. táblázat

	Geológiai készletek Bim ³	Összes Bim ³	Kiaknázható földgázkészletek		
			Kitermelési költség (dollár t ETA)		
			90	90—130	131—180
Fejlett ipari országok	284	207	141	36	30
Fejlődő országok	141	120	114	6	—
Összesen	425	327	255	42	30

A 3. sz. táblázat a világ urániumforrásainak adataira vonatkozó értékeket közli a 130 dollár (kg) U₃O₈-nál kisebb kitermelési költségek esetében.

A világ urániumkészletei (10³ t)
(kivéve a szocialista országokat)

3. sz. táblázat

	Feltárt készletek	Reménybeli készletek
Fejlett ipari országok	1459	1841
Fejlődő országok	548	322
Összesen	2007	2163

A 4. sz. táblázat a világ kőolajkészleteinek adatait tartalmazza A. K. Arsky (Szovjetunió) összeállítását alapján. Az adatok nem tekinthetők teljesen pontosoknak a hiányos információk miatt, de ennek ellenére megfelelő alapot adnak a következtetésekre: a világ szénhidrogénkészlete reményt ad arra, hogy a kőolajtermelés szintje igen magasan maradjon továbbra is (4,0—4,2 Mrd t ETA, legalábbis a következő

évszázad közepéig). A huszadik század végén a nem konvencionális szénhidrogének (olajpala, aszfalthomok, nehéz olaj stb.) gazdaságos kinyerésének fejlődésével az olajtermelés még fokozódhat is. A kőolajárak 1,5—2,0-szeres emelkedése pedig az olcsó szénből előállított szintetikus kőolajszármazékokat versenyképesé teszi.

	Földtani készletek	Műszakilag kiaknázható források				
		Összes	Feltárási és kitermelési költség dollár/t			
			90	90—130	130—180	180
Kőolaj	765	418	240	37	41	100
Fejlett ipari országok	236	123	39	15	18	51
Fejlődő országok	529	295	201	22	23	49
Olajpala	500	300	—	26	93	181
Fejlett ipari országok	350	210	—	21	84	105
Fejlődő országok	150	90	—	5	9	76
Aszfalthomok	220	110	—	6	14	90
Fejlett ipari országok	120	60	—	6	9	45
Fejlődő országok	100	50	—	—	5	45
Nehézolaj	430	172	14	27	46	85
Fejlett ipari országok	20	8	1	2	2	3
Fejlődő országok	410	164	13	25	44	82
A világ összes folyékony szénhidrogénforrása	1915	1000	254	96	194	456

II. Megújítható energiaforrások

Újabban egyre nagyobb reményeket fűznek a megújítható energiaforrások fejlődéséhez.

Az 5. sz. táblázat a világ potenciális megújítható energiaforrás-adatait tartalmazza, s utal egyes technológiák jelenlegi fejlettségi szintjére is.

A világ potenciális megújítható energiaforrásai

5. sz. táblázat

	Műszaki potenciál (Mrd t ETA)	Technológiai fejlettség
Napenergia	540 ^a	Helyi felhasználási szint 3—5 Mrd t ETA/a
Szélenergia	3	Lehetséges felhasználás 1 Mrd t ETA/a
Vízenergia	2,9	Gazdaságos potenciál 1 Mrd t ETA/a
Mezőgazdasági hulladék	1,0—1,3	Teljes felhasználás lehetséges
Hullámenergia	1 ^b	?
Óceán hőgrádiens	0,35 ^c	?
Geotermikus (forróvíz és gőz)	0,1	Jelenleg 1,3 M t ETA/a felhasználás
Ár-apály	0,04	0,2 M t ETA/a felhasználás

a = A földfelszín 1%-os felhasználását feltételezve
b = 35 km-es fronttal

c = A tengerparttól számítva 10 km-es távolságon belül

III. Előrejelzések a világ energiarendszerének hosszútávú fejlődésére

Jelenleg néhány ország (Szovjetunió, USA, NSZK stb.) és nemzetközi szervezet (pl. IIASA) intenzíven foglalkozik átfogó, hosszútávú energiafejlesztési tervek kidolgozásával. Bár a megközelítések eltérőek, az energiarendszer fejlődésének modellezéséhez a következő kiinduló adatokat veszik figyelembe: népességalakulás; egy főre jutó energiafogyasztás és a várható fejlettségi szint; hozzáférhető fosszilis (korlátozott) energiaforrások és költségei; a megújítható energia

potenciálja és várható jövőbeni fejlődése; a legvalószínűbb, gyakorlatilag kimeríthetetlen energiaforrás (nukleáris, termonukleáris és szélenergia) és költségei; és az energiaigény jövőbeni alakulásának irányzatai.

A következő táblázatok szemléletes képet adnak a világ huszonegyedik század közepéig várható népességalakulására, gazdasági fejlődésére, az energiaigény alakulására és eme igények kielégítésének lehetőségeire:

A népesség növekedésének előrejelzése (M)

6. sz. táblázat

	1975.	2000.	2025.	A huszonegyedik század végén
Iparilag fejlett országok	988,3	1276	1430	1565
Fejlődő országok				
minimum	2800	3900	5600	9000
maximum		4800	8000	120000
Egész világ	3800	5100—6300	7000—9500	10500—13500

	1975.	2000.	2025.	A huszonegyedik század végén
Iparilag fejlett országok				
Bruttó nemzeti termék (Mrd dollár)	3477	6000—6700	9000—10 000	12 000—15 000
Átlagos évi növekedési arány (%)	—	2,2—2,7	1,5—1,7	0,4—0,5
Egy főre jutó bruttó nemzeti termék (E dollár)	3,5	4,7—5,2	6,3—7,0	7,5—10,0
Fejlődő országok				
Bruttó nemzeti termék (Mrd dollár)	523	1100—1400	4700—7600	35 000—70 000
Átlagos évi növekedési arány (%)	—	3—4	6—7	2,7—3,0
Egy főre jutó bruttó nemzeti termék (E dollár)	0,187	0,25—0,30	0,85—1,0	3,8—5,8
Egy főre jutó energiafogyasztás (t ETA/fő)	2,36	3,6	4,4	6,2

Az energiafogyasztás előrejelzése (Mrd t ETA)

8. sz. táblázat

	1975	2000.	2025.	A huszonegyedik század végén
Szén	2,88	5,3	8,4	4,1
Olaj, beleértve a szintetikus nyersolajat	3,87	5,8	7,3	6,0
Gáz, beleértve a szintetikus gázt	1,56	3,3	3,7	1,3
Nukleáris anyagok	0,15	2,3	7,7	41,8
Megújítható energiák	0,49	1,3	2,9	11,8
Ezenkívül szintetikus gázzá és olajjá alakított szén	—	0,25	2,0	3,2
ÖSSZESEN	8,95	18,0	30,0	65,0

Kivonat a Nemzetközi Szervezetek anyagaiból (1981.év 5. szám p. 168—176)

A világ földgázkészletei*

Gazdasági világrégiók	1980	Készletek Tm ³	1981	Változás 1981/1980 %	Eloszlás 1981 %
Nyugat-Európa	3,8		4,5	+18,4	6,0
Kelet-Európa	0,3		0,3	±0,0	0,4
Szovjetunió	25,5		26,0	+2,0	34,8
Afrika	6,0		5,9	-1,7	7,9
ebből OPEC	(5,6)		(5,6)	(±0,0)	(7,5)
Közép-Kelet	21,0		21,3	+1,4	28,5
ebből OPEC	(20,6)		(20,9)	(+1,5)	(28,0)
USA	5,5		5,4	-1,8	7,2
Kanada	2,4		2,5	+4,2	3,4
Közép-Amerika	1,7		1,8	+5,9	2,4
Dél-Amerika	2,4		2,7	+12,5	3,6
ebből OPEC	(1,3)		(1,3)	(±0,0)	(1,7)
Kínai Népköztársaság	0,7		0,7	±0,0	1,0
Távol-Kelet	2,6		2,6	±0,0	3,5
ebből OPEC	(0,7)		(0,7)	(±0,0)	(1,0)
Ausztrália, Új-Zéland	1,0		1,0	±0,0	1,3
Összesen:	72,9		74,7	+2,5	100,0
	(-86,5		(-88,7		
	Gt ETA)**		Gt ETA)**		
Ebből OPEC	28,2		28,5	+1,1	38,2
	(-34,1		(-34,5		
	Gt ETA)**		Gt ETA)**		

*Gazdaságosan kitermelhető készletek, a mindenkori évkezdeti állapot szerint.

**Az átszámítás ETA-ra az illető országokra jellemző fűtőérték alapján.

Forrás: Glückauf, 117. k. 7. sz. 1981. ápr. 2. p. 401—403.

A világ kőolajkészletei*

Gazdasági világrégiók	Készletek Gt		Változás 1981/1980 %	Eloszlás 1981 %
	1980	1981		
Nyugat-Európa	3,2	3,1	-3,1	3,5
Kelet-Európa	0,4	0,4	±0,0	0,5
Szovjetunió	9,1	8,6	-5,5	9,7
Afrika	7,6	7,3	-3,9	8,3
ebből OPEC	(6,6)	(6,4)	(-3,0)	(7,2)
Közép-Kelet	49,3	49,3	±0,0	55,8
ebből OPEC	(48,6)	(48,7)	(+0,2)	(55,1)
USA	3,6	3,6	±0,0	4,1
Kanada	0,9	0,9	±0,0	1,0
Közép-Amerika	4,3	6,1	+41,9	6,9
Dél-Amerika	3,6	3,6	±0,0	4,1
ebből OPEC	(2,7)	(2,7)	±0,0	(3,1)
Kínai Népköztársaság	2,7	2,8	+3,7	3,2
Távol-Kelet	2,3	2,3	±0,0	2,6
ebből OPEC	(1,3)	(1,3)	±0,0	(1,5)
Ausztrália, Új Zéland	0,3	0,3	±0,0	0,3
Összesen:	87,3 (-125,7 Gt ETA)*	88,3 (-127,2 Gt ETA)*	+1,1	100,0
Ebből OPEC-országok	59,2 (-85,2 Gt ETA)*	59,1 (-85,1 Gt ETA)*	-0,2	66,9

*Gazdaságosan kitermelhető készletek, az olajhomokok és olajpalák olaja nélkül. Minden adat az évkezdeti állapotot jelenti.

Forrás: Glückauf, 117. k. 7. sz. 1981. ápr. 2. p. 401-403.

A világ szénkészletei

Gazdasági világrégiók	Szénkészletek		Ebből Gt ETA	feketeszen %	Stat. élet- tartam, év
	Gt ETA	%			
Nyugat-Európa	90,5	13,2	70,5	14,4	281
KGST-országok	211,9	30,8	134,2	27,5	169
Észak-Amerika	195,3	28,4	108,8	22,3	159
Közép- és Dél-Amerika	4,5	0,6	2,5	0,5	167
Afrika	32,7	4,8	32,5	6,7	320
Ázsia (Szovjetunió nélkül)	116,1	16,9	113,9	23,3	132
ebből Kína	(99,0)	(14,4)	(99,0)	(20,3)	149
Ausztrália, Új-Zéland	36,5	5,3	25,4	5,2	298
Világ összesen	687,5	100,0	487,8	100,0	175

Forrás: Glückauf, 117. k. 7. sz. 1981. ápr. 2. p. 401-403.

СОДЕРЖАНИЕ

Всеобщее научное исследование геосферы и ее ресурсов — — —	3
Г. А. Мирлин: Актуальные вопросы обеспеченности мира запасами полезных ископаемых — — — — — — — — —	15
Д-р Ф. Бенкё: Поиски полезных ископаемых как наука и как производственная деятельность — — — — — — — — —	24
И. Гайдош — Ш. Пап — Д-р К. Сентдёрдьи: Результаты поисков месторождений углеводородов Севера области Бекеш и возможности их доразведки — — — — — — — — —	32
Д-р Дь. Бардошши: К вопросу распространения и полной разведанности венгерских бокситов — — — — — — — — —	49
Д-р К. Балог: Проблемы геологии гор Рудабанья — — — — —	55
Д-р П. Дьярмати: Результаты прогнозов и поисков перлитов в горах Токай — — — — — — — — — — — — — — —	61
Л. Томпа: История разработки щебня и галечников в Венгрии — —	69
Д-р Ё. Аликвандер: О роли гидромеханизации в добыче флюидов (в глубоком бурении) — — — — — — — — — — — — — — —	77
Д-р К. Тот — Д-р И. Пензеш: Определение качества азбучающихся вулканических стекол — — — — — — — — — — — — — — —	91
Д-р П. Бон: Система классификации геологических образований, подходящих для размещения радиоактивных и сильно токсических отходов — — — — — — — — — — — — — — —	96
Содержание и индекс выпусков 1980-81 гг. журнала — — — — —	100
Список экспертов — — — — — — — — — — — — — — —	115
Награждения — — — — — — — — — — — — — — —	117
Сообщение от Редакции — — — — — — — — — — — — — — —	118

