

A MAGYAR ÁLLAMI EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET

1967. ÉVI JELENTÉSE

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN
„ROLAND EÖTVÖS” GEOPHYSICAL INSTITUTE FOR 1967

ГODOBOЙ OTCET
BENГEPCKOГO ГEOFИЗИЧECKOГO ИHCTИTУTА

И.И. P. ЭТВЕША ЗА 1967 г.

A MAGYAR ÁLLAMI EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET

1967. ÉVI JELENTÉSE

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN 'ROLAND EÖTVÖS'

GEOPHYSICAL INSTITUTE

FOR 1967

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ

ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. Р. ЭТВЕША

ЗА 1967 г.

Szerkeszti

SZÉNÁS GYÖRGY

1 9 6 8

Felelős kiadó: Müller Pál igazgató

Összeállította: Nagy Magdolna
Grafikai szerkesztést végezte: Németh Lajos
Kellermayer Mária közreműködésével.
Sokszorosította: M.Áll. Földtani Intézet
F.v. Balogh Ernő
Készült: 1000 pld.-ban Eng.sz.: 39/1968

T A R T A L O M

ELŐSZÓ	16
1. FÖLDTANI KUTATÁSOK	19
1 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS AZ ALFÖLDI UN. FLIS-ÖV TERÜLETÉN	19
1 A komplex kutatás záró művelete (szeizmikus mérés) és értelmezése Tiszakécske—Kunszentmárton környékén	19
2 Komplex geoelektromos kutatás az ún. flis-övben az 1969. évre tervezett szeizmikus mérések területén	37
2 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A DUNÁNTULI KÖZÉP- HEGYSÉGBEN ÉS PEREMÉN	49
1 A bicskei medence D-i része	49
2 A szápári—móri medence	66
3 A csehbányai medence	77
4 A nyirádi—devecseri medence	81
3 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A BÖRZSÖNY HEGY- SÉGBEN	93
4 MÉRNÖKGEOFIZIKAI KUTATÁS	105
5 EGYÉB FÖLDTANI CÉLU GEOFIZIKAI KUTATÁSOK	107
1 Részletes földmágneses mérések az Alföldön	107
2 Részletes földmágneses mérések a Mecsek hegységben	111
3 Légimágneses mérések	112
4 Áttekintő gravimétermérések az alföldi ún. flis-öv terü- letén	117
5 Áttekintő gravimétermérések a Mezőföldön	121
6 Áttekintő gravimétermérések a Dunántúl Ny-i részén	121
7 Geoelektromos sekélyszondázások az Alföldön	126
8 Perspektivikus kutatások fúrólukainak komplex karot- tázs-vizsgálata	127
9 Kísérleti MRNP mérések DNy Magyarországon	134
10 Tellurikus mérések az Alföld DK-i részén	135
11 Szentes környéki geoelektromos mérések	140

2. MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁSOK	145
1 FÖLDMÁGNESES MÓDSZERKUTATÁS	145
1 Földmágneses mérések eredményeinek értelmezése	145
2 GRAVITÁCIÓS MÓDSZERKUTATÁS	147
1 Gravitációs kutatóeljárások fejlesztése	147
2 A vertikális gradiens anomáliáinak vizsgálata	148
3 GEOELEKTROMOS MŰSZERKUTATÁS	149
1 Automatikusan számoló univerzális ellenállásmérő-műszer	149
2 Magnetotellurikus műszer család	160
4 SZEIZMIKUS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	162
1 Magnetofonos szeizmikus berendezés továbbfejlesztése	162
2 Készülék szerkesztése szeizmikus jelek bináris kódolására	163
3 Terepi digitális felvevő- és visszajátszó berendezés kialakítása	167
4 Digitális magnetofon fejlesztése	175
5 Korrekciós egység kialakítása	178
6 Transzkriptoros illesztőfokozat és szelvényíró kialakítása	181
7 Mérnökgeofizikai szeizmikus műszer fejlesztése	183
8 Digitális szeizmikus kiértékelés	189
5 MÉLYFURÁSI GEOFIZIKAI MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	191
1 Kétparaméteres radioaktív szonda készítése	191
2 Szcintillációs radioaktív szonda készítése	192
3 Spektrumfrekvenciás karottázszerberendezés	196
4 Indukciós vezetőképességszelvényező eljárás és berendezés	197
5 Neutronszelvények kalibrálása és neutroneloszlás vizsgálata fúrólukmodellben	200
6 Radiológiai fúrólukszelvényezés alapozó kutatásai	202
7 Karottázsjelek digitális rögzítése mágnesszalagon	204
3. ALAPKUTATÁS JELLEGŰ TEVÉKENYSÉG	209
1 OBSZERVATÓRIUMI SZOLGÁLAT	209
2 A SZEKULÁRIS HÁLÓZAT MÉRÉSE	211

3	A FÖLDMÁGNESES TÉR IDŐBELI VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA	213
4	PALEOMÁGNESES VIZSGÁLATOK	215
5	GEODÉZIAI GRAVIMETRIA	217
6	A GRAVITÁCIÓS TÉR ÉVSZÁZADOS VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA	217
7	FÖLDKÉREGKUTATÓ SZEIZMIKUS MÉRÉSEK	219
8	MAGYARORSZÁG REGIONÁLIS GEOFIZIKAI SZINTÉZISE	227
4.	EGYÉB TEVÉKENYSÉG	229

C O N T E N T S

PREFACE	16
1. GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS FOR MINERAL DEPOSITS	19
1 INTEGRATE PROSPECTING IN THE AREA OF THE SO-CALLED FLYSCH-ZONE OF THE GREAT PLAIN	19
1 Closing operation (seismic survey) of the integrate investigations and its interpretation in the surroundings of Tiszakécske—Kunszentmárton	19
2 Integrate geoelectric survey in the so-called flysch-zone, in the area of the seismic survey planned for 1969	37
2 INTEGRATE GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS IN THE TRANSDANUBIAN RANGE AND ON ITS MARGINS	49
1 The southern part of the Bicske basin	49
2 The Szápár—Mór basin	66
3 The Csehbánya basin	77
4 The Nyirád—Devecser basin	81
3 INTEGRATE PROSPECTING IN THE BÖRZSÖNY MOUNTAINS	93
4 ENGINEERING-GEOPHYSICAL MEASUREMENTS	105
5 OTHER GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS CONCERNING MINERAL DEPOSITS	107
1 Detailed magnetic survey on the Great Plain	107
2 Detailed magnetic survey in the Mecsek Mts.	111
3 Aeromagnetic survey	112
4 Reconnaissance gravimeter survey in the area of the so-called flysch-zone of the Great Plain	117
5 Reconnaissance gravimeter survey in the Mezőföld	121
6 Reconnaissance gravimeter survey in the SW part of Transdanubia	121
7 Shallow geoelectric sounding on the Great Plain	126
8 Well-logging activity in boreholes drilled for prospective exploration	127
9 Experimental "MRNP" survey in SW-Hungary	134

10	Telluric survey in the SE part of the Great Plain	135
11	Geoelectric survey in the surroundings of Szentes	140
2.	METHODOLOGICAL AND INSTRUMENTAL INVESTIGATIONS	145
1	MAGNETIC	145
1	Interpretation of the results of magnetic survey	145
2	GRAVITY	147
1	Development of the gravitational quantitative interpretation	147
2	Investigation of the vertical gradient anomalies	148
3	GEOELECTRIC	149
1	Automatic universal resistivity-meter	149
2	Magnetotelluric instrument group	160
4	SEISMIC	162
1	Improvement of the seismic tape-recording equipment	162
2	Development of binary coder of seismic signals	163
3	Development of digital field recorder and playback system	167
4	Development of digital magnetophone	175
5	Construction of correction unit	178
6	Development of a coupling unit and section-plotter for tape-transcriptor	181
7	Development of engineering-geophysical seismic equipment	183
8	Digital seismic interpretation	189
5	WELL-LOGGING	191
1	Two-parameter radioactive probe	191
2	Scintillation radioactive probe	192
3	Spectrum-frequency well-logging equipment	196
4	Induction conductivity-logging method and equipment	197
5	Calibration of neutron-logs and investigation of the neutron-distribution in a model borehole	200
6	Basic investigations of radiological well-logging	202
7	Digital recording of well-logging signals on magnetic tape	204
3.	BASIC RESEARCH ACTIVITY	209
1	OBSERVATORY SERVICE	209
2	MEASUREMENT OF THE SECULAR NETWORK	211

3	STUDIES FOR THE TEMPORAL VARIATIONS OF THE MAGNETIC FIELD	213
4	PALEOMAGNETIC INVESTIGATIONS	215
5	GEODETIC GRAVIMETRY	217
6	STUDIES FOR THE SECULAR VARIATION OF THE GRAVITY FIELD	217
7	DEEP SEISMIC SOUNDING OF THE EARTH'S CRUST	219
8	REGIONAL GEOPHYSICAL SYNTHESIS OF HUNGARY	227
4.	OTHER ACTIVITIES	229

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	16
1. ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	19
1 КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В ТАК НАЗЫВАЕМОЙ ФЛИШЕВОЙ ЗОНЕ БОЛЬШОЙ НИЗМЕННОСТИ	19
1 Завершающий этап комплексной разведки (сейсмическая с'емка) и интерпретация полученных материалов в районе Тисакечке-Кунсентмартон	19
2 Комплексная электроразведка так назыв. Флишевой зоны в районе сейсмических исследований, проводимых в 1969 г.	37
2 КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В РАЙОНЕ ЗАДУНАЙСКОГО МЕЖГОРЬЯ И ЕГО БОРТОВЫХ УЧАСТКАХ	49
1 Южная часть бассейна Бичке	49
2 Бассейн Сапар-Мор	66
3 Бассейн Чебаня	77
4 Бассейн Нирад-Девечер	81
3 КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В РАЙОНЕ ГОР БЭРЖЭНЬ	93
4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	105
5 ПРОЧИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	107
1 Детальная геомагнитная с'емка на Большой низменности	107
2 Детальная геомагнитная с'емка в районе гор Мечек	111
3 Аэромагнитные с'емки	112
4 Рекогносцировочная гравиметрическая с'емка в так назыв. Флишевой зоне Большой низменности	117
5 Рекогносцировочная гравиметрическая с'емка в районе Мэзэфэльд	121
6 Рекогносцировочная гравиметрическая с'емка в западной части Задунайской области	121
7 Электрическое зондирование малых глубин на Большой низменности	126

8	Комплексное промыслово-геофизическое исследование скважин перспективной разведки	127
9	Опытные работы по методу МРНП в юго-западной Венгрии	134
10	Работы методом ТТ в юго-восточной части Большой низменности	135
11	Электроразведочные работы в районе г. Сентеш	140
2.	ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ И АППАРАТУРЫ	145
1	МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МАГНИТОМЕТРИИ	145
1	Интерпретация результатов магнитных съемок	145
2	МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГРАВИМЕТРИИ	147
1	Усовершенствование методов гравиметрической разведки	147
2	Исследование аномалий вертикального градиента	148
3	РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНОЙ АППАРАТУРЫ	149
1	Универсальная автоматическая аппаратура для измерения сопротивления	149
2	Серия магнитотеллурических приборов	160
4	ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И АППАРАТУРЫ	162
1	Усовершенствование сейсмической аппаратуры с магнитной записью	162
2	Устройство для бинарного кодирования сейсмических сигналов	163
3	Разработка цифровой приемной аппаратуры и устройства для воспроизведения записей	167
4	Разработка цифрового магнитофона	175
5	Разработка устройства для введения поправок	178
6	Разработка подгоняющих ступени и устройства для построения разрезов для транскриптора	181
7	Разработка инженерно-геофизической аппаратуры	183
8	Интерпретация сейсмических данных в цифровом виде	189

	11
5 ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	191
1 Разработка зонда для измерения двух параметров	191
2 Разработка сцинтилляционного зонда РК	192
3 Каротажная аппаратура на "спектральной частоте"	196
4 Разработка методики и аппаратуры для метода индуктивной проводимости	197
5 Калибровка кривых НК и исследование распределения нейтронов на моделях скважин	200
6 Теоретические исследования по методу РК	202
7 Запись каротажных сигналов на магнитную ленту в цифровом виде	204
3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ	209
1 ОБСЕРВАТОРНАЯ СЛУЖБА	209
2 РАБОТЫ ПО СЕТИ ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ВЕКОВЫМИ ВАРИАЦИЯМИ	211
3 ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАЦИЙ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ВО ВРЕМЕНИ	213
4 ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	215
5 ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ГРАВИМЕТРИЯ	217
6 ИЗУЧЕНИЕ ВЕКОВЫХ ВАРИАЦИЙ ПОЛЯ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ	217
7 ГЛУБИННОЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ	219
8 РЕГИОНАЛЬНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ВЕНГРИИ	227
4. ПРОЧАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	229

Az ELGI földtani kutatásai 1967

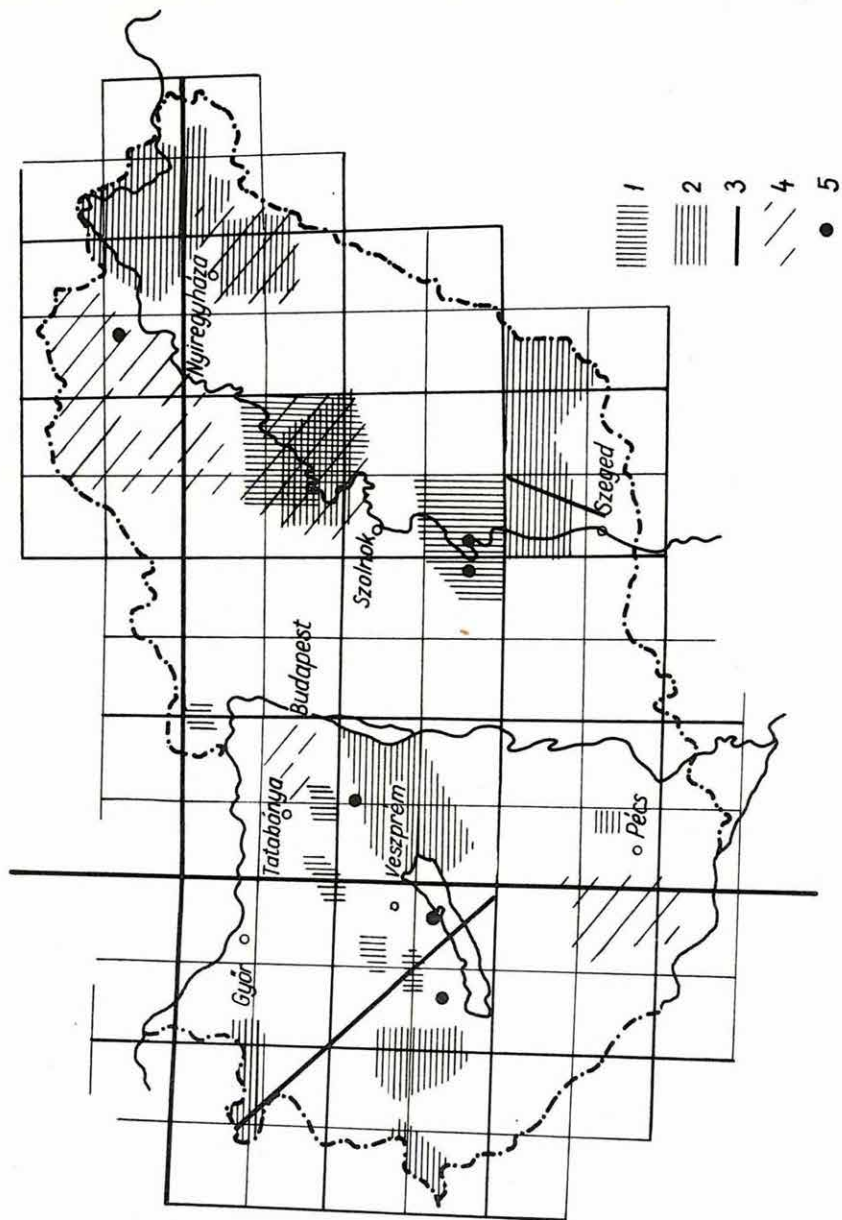
- 1 komplex kutatás
- 2 nem komplex kutatás
- 3 földkéregkutatás
- 4 légimágneses mérés
- 5 mérnökgeofizikai mérések

The field-work of the ELGI 1967

- 1 integrate (complex) survey
- 2 non-complex survey
- 3 deep seismic sounding (DSS) of the Earth's crust
- 4 airborne magnetic survey
- 5 engineering geophysical prospectings

План полевых разведочных работ,
выполненных ВГИ в 1967 г.

- 1 работы комплексным методом разведки
- 2 некомплексные работы
- 3 глубинное сейсмическое зондирование
земной коры
- 4 аэромагнитная съемка
- 5 инженерно-геофизические работы



ELŐSZÓ

1967. Évi Jelentésünk immár harmadik tagja e kiadványsorozatunknak. Egyre jobban sikerül megvalósítanunk azt a törekvést, hogy az Intézet teljes tevékenységének ismertetése mellett, az egyes kutatási témákról szóló beszámolók szinte helyettesítsék a korábban szokásos dokumentáció-özünt (amely — éppen ezért — néha áttekinthetetlen volt). Arra törekszünk, hogy a Jelentés a hozzánk vertikálisan kapcsolódó iparágaknak (távlati mélyfúrások, kőolajipar, szilárdásvány-bányászat, stb.) operatív eszközüül szolgáljon. E cél érdekében vontuk szűkebbre a megjelenés határidejét, és ezért mellékelünk Jelentésünkhöz 1:50 000 méretarányú színes, nyomtatott térképeket. Közismert, hogy a kutatási év a naptári évnél mindig később zárul, hiszen a mérési anyagot fel kell dolgozni és értelmezni kell. Mégis sikerült a kutatási év lezárta után 3—4 hónappal már színes nyomtatott térképeket és a lehetőség szerint átgondolt Jelentést közreadni.

Mindez akkor értékelhető igazán, ha az Intézet munkájának sokrétűségét is tekintetbe vesszük. Földtani kutatásaink 1967-ben is két nagy tájegységre, ill. téma köré csoportosultak: az alföldi ún. flis-öv komplex kutatását a kőolajipar érdekében és megbízásából, a Dunántúli Középhegység medencéinek komplex kutatását pedig főleg a szilárdásvány-bányászat érdekében (és a KFH megbízásából) végeztük. Mind ezen, mind pedig egyéb földtani célú kutatásainkban szorosán együttműködtünk a MÁFI-val. Együttműködésünket még azzal a külsőséggel is szeretnénk kifejezni, hogy jelentéseinket egyszerre és hasonló alakban adjuk ki.

Módszertani vonatkozásban elkezdtük első kísérleti méréseinket a Nyírség "hírhedt" vulkáni területén, de módszertani kutatásaink gerincét azok a kísérletek alkotják, amelyekkel új műszereink alkalmazási lehetőségeit vizsgáljuk.

Az új műszerek, amelyeknek tervezésében és építésében — amint

a Jelentésből kiderül -- 1967-ben jelentősen előrehaladtunk, felborítják a hagyományos terepi mérési rendszereket és értelmezési eljárásokat. A magnetofonos regisztrálás információbősége, az új fúrólukszelvényező berendezések nagyobb felbontóképessége megköveteli az értelmezés automatizálását. Az automatizálás viszont megengedi, hogy bonyolultabb rendszerekkel (pl. rendszeres geofoncsoportosítás, stacking, stb.) dolgozzunk.

Módszertani és műszertani fejlődésünket röviden úgy jellemezhetjük, hogy az analóg mellett most bontakozik ki az Intézet digitális technológiája.

A fentiekben példaképpen említett súlyponti feladatainkon kívül valamennyi módszerünknel terjed a gépi feldolgozás és értelmezés; ez elsősorban a gravitációs módszerre vonatkozik, de a földmágneses és geoelektromos módszer is megtette ezen a téren az első lépéseket.

Dokumentációs tevékenységünk lépést tart a megnövekedett intézeti munkával. Részben ennek köszönhető, hogy külföldi kapcsolataink egyre bővülnek. Az ezekből eredő feladatoknak szerény kereteink között nehéz maradéktalanul eleget tenni.

Alapkutatásaink nagy része nemzetközi kötelezettség. Főfeladataink mellett -- az MTA-val és intézményeivel együttműködve -- ezen kötelezettségeinket is teljesítjük. Példa erre obszervatóriumaink nemzetközi hírneve és megemlítjük, hogy Magyarország ma az egyetlen állam, amelynek teljes területéről szeizmikus mélyszondázásból szerkesztett köpenydomborzati térképe van.

x x

Évi Jelentésünk szerkesztésének lényeges szempontja, hogy a szakközönség tájékoztatása mellett, szakhatóságainkat is kielégítse. A Jelentés szerkezete figyelembe veszi korábbi Jelentéseinket és terveinket, ezért a visszatérő témáknál mellőztük, illetve rövidre fogtuk azokat a logikai bevezetéseket (pl. földtani-geofizikai modell, geofizikai előkutatások), amelyeket már valamely korábbi Évi Jelentésben ismertettünk.

A mérnökgeofizikai és hidrológiai kutatásokkal e Jelentésben részletesen még nem foglalkozunk, mert noha a Jelentés nyomdábaadásakor ezek már virágzó kutatási ágak, 1967-ben még csak kezdeti stádiumban voltak.

A Jelentés sokszorosításában nyújtott segítségért ezúton fejezzük ki köszönetünket testvérintézetünknek, a Magyar Állami Földtani Intézetnek.

Reméljük, hogy Évi Jelentésünk megnyeri szakközönségünk tetszését, de a bírálatokat is szívesen fogadjuk, mert azért vissziük munkánkat a nyilvánosság elé, hogy a közvélemény is segítsen bennünket továbbhaladásunkban.

IGAZGATÓSÁG

1. FÖLDTANI KUTATÁSOK

1.1 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS AZ ALFÖLDI UN. FLIS-ÖV TERÜLETÉN

1.1.1 A komplex kutatás záró művelete (szeizmikus mérés) és értelmezése Tiszakécske–Kunszentmárton környékén

POLCZ IVÁN - BAGI RÓBERT - BODOKY TAMÁS - RÁNER GÉZA

A Kecskemét–Kiskunfélegyháza–Fábiánsebestyén–Tiszaöldvár helységekkel határolt területen az OKGT megbízásából 1966 végéig elvégeztük a földmágneses, gravitációs, geoelektromos méréseket és a szeizmikus méréseknek mintegy a felét. Az előzetes eredményeket az 1966. Évi Jelentésben ismertettük. A területen 1967-ben Kiskunfélegyháza–Szentés vonaláig már csak szeizmikus módszerrel mértünk, az átnézetesnél valamivel sűrűbb mérési hálózattal. A komplex mérések területe az L-34-40 B D, valamint az L-34-41 A B C D Gauss–Krüger térképlapokat érinti és kb. 1800 km² kiterjedésű.

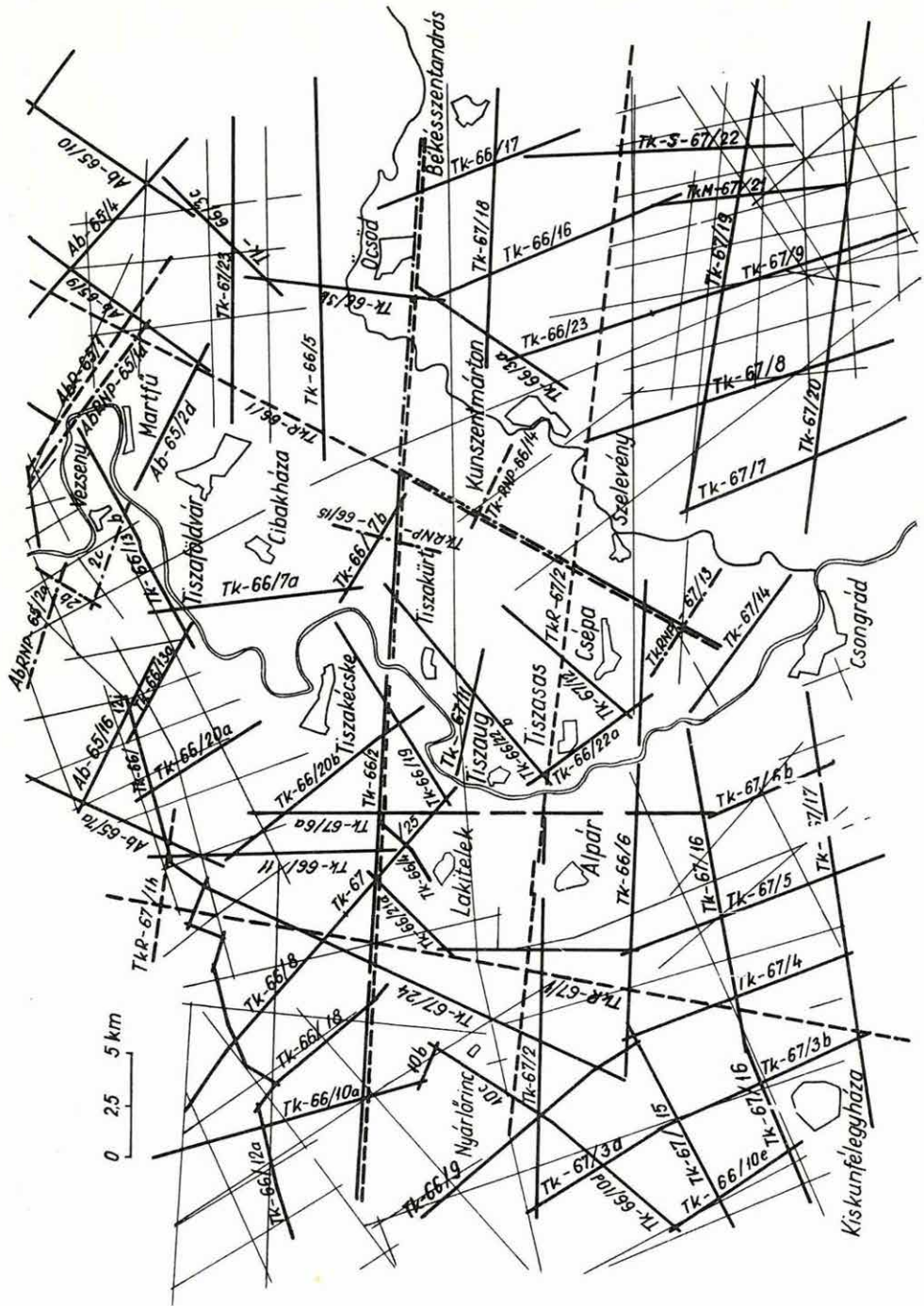
Az 1. ábrán a szeizmikus mérések egyesített helyszínrajzát mutatjuk be; a komplexus többi tagja hálózatosan és viszonylag egyenletes sűrűséggel dolgozott. A továbbiakban csak a szeizmikus mérések ismertetésére és az eredményekre térünk ki.

A kutatás területén 1954–62 között az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzeme reflexiós és refrakciós méréseket végzett. A szegélyterületen a hálózati sűrűség részletező, a terület belső részére csak néhány áttekintő vonal jut. Az említett mérések hagyományos műszerekkel és értelmezéssel folytak. Területünk D-i és DK-i folytatásában a Szeizmikus Üzem 1967-ben korszerű analóg feldolgozással nagyszabású kutatási tevékenységet indított.

1. ábra. A kutatási terület egyesített szeizmikus helyszínrajza

Fig. 1. General seismic survey plan of the prospection area

Фиг. 1. Общий план сейсмических профилей в районе работ



0 2.5 5 km

Kiskunfelegyháza

Nyáráring

Lakitelek

Alpar

Tiszaug

Tiszasasos

Csepa

Tiszakécske

Tiszaföldvár

Martfű

Kunszentmárton

Úcsöd

Békésszentandás

Ab-65/10

Ab-65/14

Ab-65/16

Ab-65/17a

Ab-65/17b

Ab-65/18

Ab-65/19

Ab-65/20

Ab-65/21

Ab-65/22

Ab-65/23

Ab-65/24

Ab-65/25

Ab-65/26

Tk-66/10

Tk-66/11

Tk-66/12

Tk-66/13

Tk-66/14

Tk-66/15

Tk-66/16

Tk-66/17

Tk-66/18

Tk-66/19

Tk-66/20

Tk-66/21

Tk-66/22

Tk-66/23

Tk-66/24

Tk-66/25

Tk-66/26

Tk-66/27

Tk-66/28

Tk-66/29

Tk-66/30

Tk-66/31

Tk-66/32

Tk-66/33

Tk-66/34

Tk-66/35

Tk-66/36

Tk-66/37

Tk-66/38

Tk-66/39

Tk-66/40

Tk-66/41

Tk-66/42

Tk-66/43

Tk-66/44

Tk-66/45

Tk-66/46

Tk-66/47

Tk-66/48

Tk-66/49

Tk-66/50

Tk-66/51

Tk-66/52

Tk-66/53

Tk-66/54

Tk-66/55

Tk-66/56

Tk-66/57

Tk-66/58

Tk-66/59

Tk-66/60

Tk-66/61

Tk-66/62

Tk-66/63

Tk-66/64

Tk-66/65

Tk-66/66

Tk-66/67

Tk-66/68

Tk-66/69

Tk-66/70

Tk-66/71

Tk-66/72

Tk-66/73

Tk-66/74

Tk-66/75

Tk-66/76

Tk-66/77

Tk-66/78

Tk-66/79

Tk-66/80

Tk-66/81

Tk-66/82

Tk-66/83

Tk-66/84

Tk-66/85

Tk-66/86

Tk-66/87

Tk-66/88

Tk-66/89

Tk-66/90

Tk-66/91

Tk-66/92

Tk-66/93

Tk-66/94

Tk-66/95

Tk-66/96

Tk-66/97

Tk-66/98

Tk-66/99

Tk-66/100

Tk-66/101

Tk-66/102

Tk-66/103

Tk-66/104

Tk-66/105

Tk-66/106

Tk-66/107

Tk-66/108

Tk-66/109

Tk-66/110

Tk-66/111

Tk-66/112

Tk-66/113

Tk-66/114

Tk-66/115

Tk-66/116

Tk-66/117

Tk-66/118

Tk-66/119

Tk-66/120

Tk-66/121

Tk-66/122

Tk-66/123

Tk-66/124

Tk-66/125

Tk-66/126

Tk-66/127

Tk-66/128

Tk-66/129

Tk-66/130

Tk-66/131

Tk-66/132

Tk-66/133

Tk-66/134

Tk-66/135

Tk-66/136

Tk-66/137

Tk-66/138

Tk-66/139

Tk-66/140

Tk-66/141

Tk-66/142

Tk-66/143

Tk-66/144

Tk-66/145

Tk-66/146

Tk-66/147

Tk-66/148

Tk-66/149

Tk-66/150

Tk-66/151

Tk-66/152

Tk-66/153

Tk-66/154

Tk-66/155

Tk-66/156

Tk-66/157

Tk-66/158

Tk-66/159

Tk-66/160

Tk-66/161

Tk-66/162

Tk-66/163

Tk-66/164

Tk-66/165

Tk-66/166

Tk-66/167

Tk-66/168

Tk-66/169

Tk-66/170

Tk-66/171

Tk-66/172

Tk-66/173

Tk-66/174

Tk-66/175

Tk-66/176

Tk-66/177

Tk-66/178

Tk-66/179

Tk-66/180

Tk-66/181

Tk-66/182

Tk-66/183

Tk-66/184

Tk-66/185

Tk-66/186

Tk-66/187

Tk-66/188

Tk-66/189

Tk-66/190

Tk-66/191

Tk-66/192

Tk-66/193

Tk-66/194

Tk-66/195

Tk-66/196

Tk-66/197

Tk-66/198

Tk-66/199

Tk-66/200

Tk-66/201

Tk-66/202

Tk-66/203

Tk-66/204

Tk-66/205

Tk-66/206

Tk-66/207

Tk-66/208

Tk-66/209

Tk-66/210

Tk-66/211

Tk-66/212

Tk-66/213

Tk-66/214

Tk-66/215

Tk-66/216

Tk-66/217

Tk-66/218

Tk-66/219

Tk-66/220

Tk-66/221

Tk-66/222

Tk-66/223

Tk-66/224

Tk-66/225

Tk-66/226

Tk-66/227

Tk-66/228

Tk-66/229

Tk-66/230

Tk-66/231

Tk-66/232

Tk-66/233

Tk-66/234

Tk-66/235

Tk-66/236

Tk-66/237

Tk-66/238

Tk-66/239

Tk-66/240

Tk-66/241

Tk-66/242

Tk-66/243

Tk-66/244

Tk-66/245

Tk-66/246

Tk-66/247

Tk-66/248

Tk-66/249

Tk-66/250

Tk-66/251

Tk-66/252

Tk-66/253

T

Az ELGI 1966. és 1967. évi szeizmikus kutatásai során magnetonfonos reflexiós, RNP és refrakciós méréseket végeztünk.

Reflexiós mérések

Két mérőcsoport 20 és 24 csatornás mágnesszalagos regisztrálású műszerekkel, közlépűvéses észlelési rendszerben 25 (néhány vonalon 50) m-es geofontávolsággal mért. 1967-ben rendszeresen alkalmaztuk a szelvénymenti, öttagú geofoncsoportokat 5 m-es geofonközzel (cseh gyártmányú miniatűr geofonokkal). A szeizmikus vonalakat a komplex társmerések eredményei és a terepviszonyok lehetőségei szerint terveztük.

A magnetoszeizmogramokról alacsony és magasabb frekvenciájú visszajátzásokat készítettünk. A felületelemszerkesztést hagyományos úton középponti sugárdiagramokkal végeztük el. A sugárdiagramok gépi számítással készültek, részben a Szeizmikus Üzem karottázadatainak felhasználásával, részben pedig sebességmérések eredményeiből. A sebességértékeket reflexiós és refrakciós útidőgörbék transzformálásából, valamint szeizmikus fúrólukszelvényezésből határoztuk meg. Az átlagsebesség a mélység függvényében a kecskeméti—jászkarajenői emelt szerkezet fölött a legnagyobb, ettől a sávtól DK-re menete csökkenő tendenciát mutat.

A szeizmikus reflexiós mérési anyag minősége és területi jellege változó. A Tiszától Ny-ra általában jellemzők a diffrakciós jelenségek és a nagyobb dőlések. A jel/zaj viszonyt a homokos felszín erősen rontja. A Tiszától K-re, DK-re a szelvények nyugodtabbak, a diffrakciós jelenségek kevésbé gyakoriak. A reflexiósan mért vonalak teljes hosszúsága 750 km.

RNP mérések

Öt reflexiós vonalat kísérleti jelleggel RNP módszerrel mértünk, általában 200 m-es bázishosszúsággal, kétszeres fedésű észlelési rendszerben. A szelvényyszerkesztést számítógéppel előállított speciális diagramokkal végeztük el. A mért vonalhossz 41 km.

Refrakciós mérések

Az idős aljzat nyomonkövetésére összesen 210 km hosszúságú, zárt rendszert alkotó 4 refrakciós vonalat mértünk. A Ny—K irányú vonalak a kecskeméti emelt aljzatú területet a Békésszentandrás—Fábiánsebestyén vonalába eső mély medencével kötik össze. A jászkarajenői és pálmonostorai, ill. mártfői és tiszakürti fúrások összekötésére, az előbbiekre merőleges további két vonal szolgál. Az 1967. évi szeizmogramok minősége jobb, mint az előző évié. Ennek oka részben a jobb terepviszonyokban keresendő, de a javuláshoz nagyrészt hozzájárult a mágneses regisztrálás bevezetése is. Ezáltal lehetőség nyílt az interferenciák jobb felbontására és a bonyolultabb hullámképek tisztázására.

A refrakciós kiértékelést hullámfront-módszerrel, gépiszámítású diagramokkal végeztük. Általában elsődleges feladatnak csak a nagysebességű (legalsó) szint nyomozását tartottuk, de ahol lehetséges volt, kisebb sebességű szinteket is szerkesztettünk.

A szeizmikus vonalhálózat Tiszakécske—Tiszaföldvár—Tiszakürt közelében, a Tisza és holtágai, továbbá a mezőgazdasági létesítmények és a kiépülő községek miatt a tervezettnél ritkább.

A komplex kutatás eredményeinek összefoglalása

A kutatás eredményei elsősorban a medenceüledékösszlet kitüntetett szintjeinek közelítő domborzati térképei. A megkutatott mélységtartomány a felszín és az idős aljzat között helyezkedik el. A Jaza, fiatal üledékösszletben főleg a szeizmikus reflexiós mérésekre támaszkodhatunk. A mélyebb szinttájak kutatásában egyre nagyobb arányban részesednek a komplex társmódszerek.

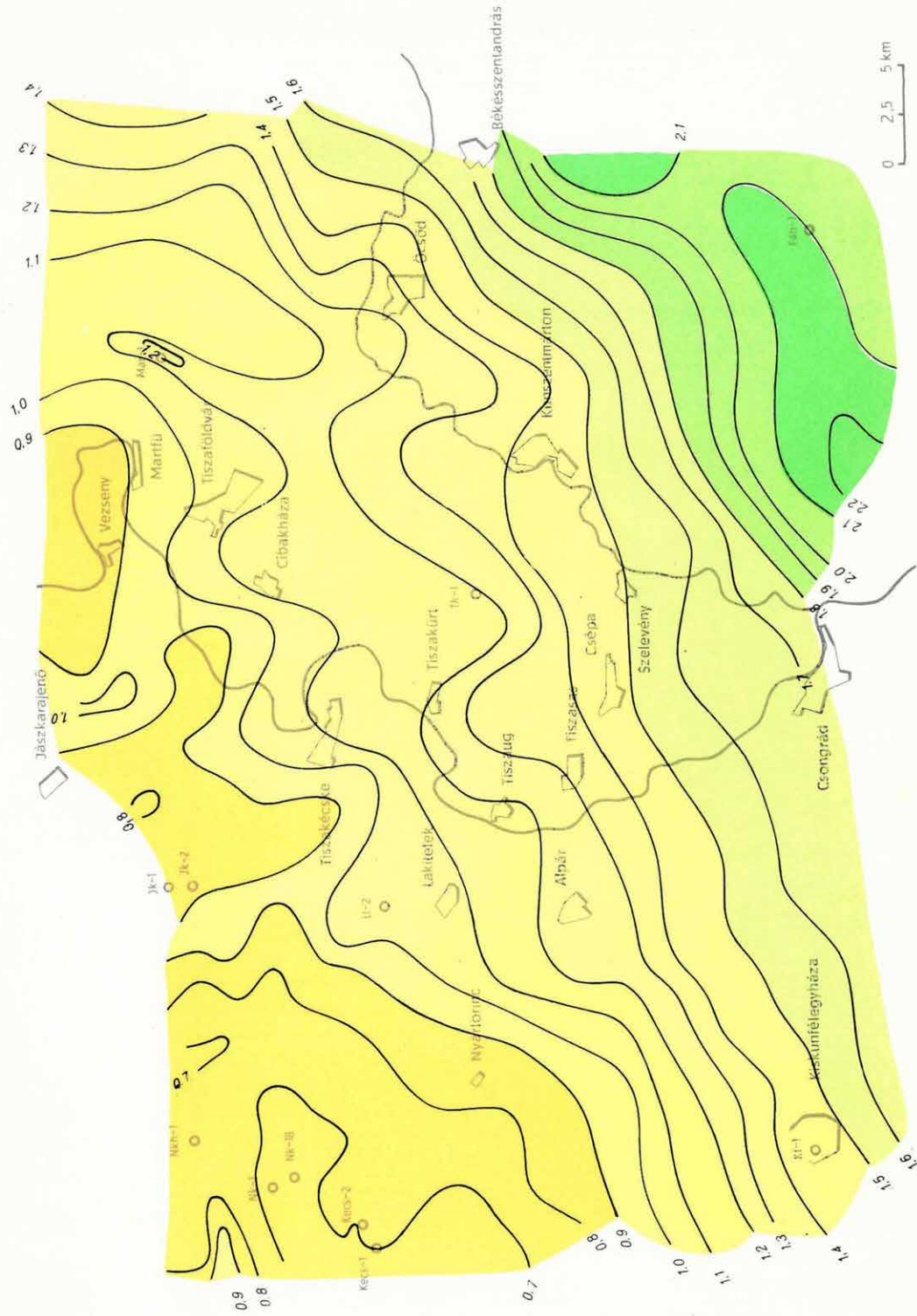
A neogén medenceüledékösszlet

Mind szénhidrogén, mind pedig vizkutatás szempontjából első lényeges kutatási szintünk az alsó- és felsőpannoniai alemeletek határa. Ez az emelethatár a peremvidék fúrásaiban elég jól definiált, a területen belül azonban kevésbé tisztázott, sőt bizonytalan. A szolnoki kutatási

2. ábra. Az alsó- felsőpannóniai határ szintvonalas térképe

Fig. 2. Contour map of the boundary of the Lower and Upper Pannonian

Фиг. 2 Карта изогипс по границе верхнего паннона с нижним



3. ábra. A pannóniai medence aljzatának szintvonalas térképe

Fig. 3. Contour map of the floor of the Pannonian basin

Фиг. 3 Карта изогипс по основанию паннонского бассейна

terület problematikájához hasonlóan (Sz. Kilényi É. 1966) itt is megtalálható a két alemelet közötti diszkordancia, főleg a Tiszától É-ra és Ny-ra. Másutt a statikus korrekció nehézségekbe ütközik; ezért, valamint a kevés és nem túl biztos fúrási adat miatt az alsó-felsőpannóniai határról szerkesztett térképünket (2. ábra) csak közelítésnek tekintjük. Közelebb járunk az igazsághoz, ha azt mondjuk, hogy az ún. középső-pannóniai sávyban (Széles M., 1967) halad.

A felsőpannóniai összlet D-i és DK-i irányban tekintélyesen megvastagszik. Ez a területrészt tehát még a felsőpannóniai alemeletben is jelentékenyen süllyedt (Kecskemét és Fábianszabos között az alemelethatár mélységváltozása 1400 m).

A pannóniai medence aljzatának (3. ábra) korrelációja szintén a reflexiós szelvények segítségével végezhető el. Itt már a mélyfúrási adatok is biztosabbak, és ezt a szintet a mélyfúrások mind elérték. A fúrástól távolabb a korreláció biztonsága természetesen kisebb.

A refrakciós menetidőgörbék némelyik szakaszán néhány kisebb sebességű szint is követhető volt, ezek valószínűleg az alsópannóniai összlet alsó szintjéhez sorolhatók.

Mérési területünk földtani problémája, hogy a miocénkorú képződmények elterjedési határa mindeddig tisztázatlan. Egyetlen mélyfúrás sem érte el a neogén medence aljzatát. A peremvidéken csak vékony miocén észleltek. A medence belsejében Lakitelek--Tiszakürt--Martfű vonalában szarmáciai, ill. tortónai képződmények ismeretesek, de ettől a vonaltól DNy-ra Kiskunfélegyházánál a miocénben (hacsak le nem pusztult) üledékhány volt. A fábianszabosi mély medencében a miocén újra megjelenik, de vastagsága ismeretlen.

Akárhogy elemezzük a komplex geofizikai adatokat, nem találunk olyan paramétert, amely egyértelműen a neogén aljzatához volna rendelhető, kivéve, ha a neogén medence aljzata egyúttal az idős (preausztriai) aljzat, mint pl. a kecskeméti fúrások környékén.

Az Alföld mélyföldtani irodalmából ismert, hogy a kutatási területen a miocén rétegek teljes vastagsága 200 m-nél többre nem tehető, tehát mélykutatás szempontjából viszonylag "vékony". Ezek szerint, a neogén

medence aljzatának térképe nem különbözhet túlságosan a pannóniai medence aljzatának térképétől.

A preausztriai aljzat

A preausztriai medencealjzatot prekambriumi kristályos paláktól az alsókrétáig bármilyen összlet alkothatja. A kőzettani fácies is változatos: magmás, üledékes és átalakult.

Ezen a felülről mindenképpen egységes szinten a geofizikai paraméterek általában hirtelen megnövekszenek ($2,5-3,0 \text{ g/cm}^3$ sűrűség, $5-6000 \text{ m/s}$ határsebesség, ρ_{∞} ellenállás).

A preausztriai medencealjzat domborzati térképének (4. ábra) szerkesztésénél valamennyi komplex összetevő módszer eredményére figyelemmel voltunk. Mélységadatok tekintetében legnagyobb súllyal a refrakciós eredményeket vettük figyelembe, a reflexiós szelvényeken a gravitációs, geoelektromos mérések és földmágneses hatószámítások eredményeinek segítségével lehetőleg a megbízhatóbb reflexiós dőlés- adatokkal konformisan végeztük a korrelációt.

A komplex elemek közötti korreláció a kisebb mélységű szerkezetek területén (Kecskemét, Jászkarajenő, Kunszentmárton) jobb, a mély depressziókban nagyobbak az eltérések. Ezeken a helyeken a gravitációs mélységszámítás hipotetikus sűrűséggyűtthetői csak közelítések, hiszen pontos sűrűségadatokat — mélyfúrási minták hiányában — nem tudtunk szerezni. A mély területeken a végtelen ellenállású szint kérdése is problematikus, gyakran a refrakciós aljzat fölött jelentkezik. Természetesen mindez a hely függvénye, és általánosításról nem lehet szó.

Külön problémakör a földmágneses hatók kérdése. A földtani megfontolás szerint az alsókréta vulkánitok felszine a preausztriai medencealjzat egyik eleme.

A nagykorösi és jászkarajenői mágneses anomáliáknál a hatóközet fúrással feltárt krétakorú bázikus vulkáni kőzet. Ezen a területen a preausztriai aljzattmélység és a ható mélysége jól egyezik. A tiszakürti és öcsödi anomáliák hatója fúrással még nincsen feltárva, de az anomália jellegzetességeiből itt is ugyanaz a ható tételezhető fel. E két ano-

4. ábra. A preausztriai medencealjzat szintvonalas térképe

Fig. 4. Contour map of the Prae-Austrian Fundament

Фиг. 4 Карта изогипс по предавстрийскому фундаменту

máliánál a korrelált preausztriai aljzat a hatószámításból kapott mélység alatt maradt. Nem állíthatjuk tehát teljes joggal, hogy a refrakciós aljzat itt valóban a preausztriai medencealjzat, hacsak a ható fiatalabbnak (pl. miocénnek) nem bizonyul. Ezt a kérdést végeredményben mélyfúrások döntenek majd el.

A komplex aljzattérkép sajátosságai a következőképpen foglalhatóak össze:

A mérési terület legmagasabb szerkezete a nagykőrösi--kecskeméti sasbérc, kőzetei fúrással bizonyítottan valóban a preausztriai aljzathoz tartoznak. A jászkarajenői kiemelkedés gravitációs és mágneses anomáliái is önálló szerkezeti formát mutatnak.

DK-i irányban az aljzat egyre mélyebbre süllyed, Az 1,4 km-es szintvonalától lefelé feltételezhető, hogy az idős aljzat és a pannóniai medence aljzata közé paleogén üledékek ékelődnek, DK-i irányban kivastagodva. Ezt a feltételezett paleogént fúrták meg Kiskunfélegyházán. Az idős aljzat mélysége az ún. "Kiskun depresszióban" eléri az 5 km-t.

A TE--DE mérésekkel meghatározott ρ_{∞} geoelektromos szinttérkép két prominens szerkezeti alakulásra hívja fel a figyelmet. Az egyik Tiszaug területén (Lakitelek--Csépa között) jelentkezik, a másik ugyanilyen mélységértékkel Kunszentmártonnál. Mindkettő önálló szerkezeti indikáció (lásd az 1966. Évi Jelentést, 48. oldal 1. ábra).

A geoelektromos aljzattérkép a Kecskemét--Jászkarajenő csapású szerkezetalakulást és a Tizsakécske--Öcsöd irányú minimumterületet is jól érzékelteti. Érdekes, hogy mágneses anomáliák felett (pl. Jászkarajenő, Öcsöd, Tizsakürt környékén) a ρ_{∞} szint mélysége a vártnál általában nagyobb. Ennek valószínű oka az alsókréta vulkánitok kisebb ellenállása lehet.

A Tiszaug--Tizsasas--Alpár--Nyárlőrinc vonalában mutatkozó geoelektromos szerkezetet a gravitáció és a szeizmika is alátámasztja, de a szerkezet É-on nem záródik.

Tizsakécske--Tizsakürt területe a szeizmikus térképen depresszió, hasonló mélyzóna van az öcsödi-kunszentmártoni szerkezet előtt is. Tizsakürtnél azonban a depressziót egy helyi kiemelkedés szakítja meg.

Az öcsödi relativ magaslat mágneses és gravitációs anomáliával (hatóval) korrelál.

A kunszentmártoni gravitációsan és geoelektromosan indikált szerkezet a szeizmikus mérések szerint is kiemelt helyzetű, de Öcsöd—Kunszentmárton—Szelevény irányában hosszan elnyúlik és teljesen nem záródik.

Kiskunfélegyháza—Tiszasas—Csépa—Szelevény—Békésszentandrás vonalától (3,6 km-es szintvonal) D-re a süllyedés általános, egyedül a Fáb-1 fúrás környezetében van kiemelkedés; ezt mélyfúrással már régebben feltárták.

Töréses szerkezeti jelleg a reflexiós mérések szerint (diffrakciók és hirtelen dőlésváltozások, reflexiókimaradás, stb.) a vetőszimbólumokkal jelzett irányokban mutatkozik. A hagyományos feldolgozásban a törések vetőmagassága a kevés számú fúrás adat miatt bizonytalan, ezért a térképen csak a főbb, legvalószínűbb vetők és irányuk megjelölésére szorítkoztunk. Az öcsödi szerkezethél a töréses zóna mágneses hatóval kapcsolatos.

Összefoglalás és javaslatok

A komplex geofizikai mérések eredményeképpen három kitüntetett szint térképét szerkesztettük meg. Ezek közül a pannóniai medence aljzatának térképét tartjuk a legmegbízhatóbbnak, mert a rendelkezésre álló kevés számú fúrás legalább ezt a szintet elérte és e szint rétegtani meghatározása is biztos.

Az alsó- felsőpannóniai alemeletek határáról készült térkép, a már említett tényezők miatt kevésbé megbízható. A preausztriai aljzat térképét, a szegélyterület kivételével, sehol sem lehetett fúráshoz kötni, szerkesztésében kizárólag geofizikai adatokra támaszkodhattunk.

Konkrét szénhidrogénkutatásra a Tiszaug—Tiszasas—Alpár irányában kirajzolódó szerkezetet, továbbá az Öcsöd—Kunszentmárton közötti emelt zónát javasoljuk. E két helyen a fúrópont kitizése előtt, egészen korszerű szeizmikus részletméréseket ajánlunk.

IRODALOM

- KIRÁLY E. at al., 1967 Szentes környéki geoelektromos mérések 1966--67. ELGI Geoelektromos Oszt., kézirat
- LEVIN, A.N., 1964 Priminyenyie szpaszoba iszklucsényija sred-nih szkorasztyej dlja opregyelenyija paramet-rov nyeodnarodnoj sredü. Prikl. Geofizika Vüp. 39.
- SÁGHY Gy. - UJFALUSSY A., 1965 A refraktált hullámok útidőgör-béin alapuló átlagsebesség meghatározási módszerek vizsgálata és alkalmazása a kis-alföldi és Hajduszoboszló környéki szeizmikus kutatásoknál. Magyar Geofizika V. 1-2. sz.
- SZÉLES M., 1967 Pliocén képződmények a Duna--Tisza közének mélyfúrásaiban. A Kőolaj és Földgázbányá-szat Tudományos-Műszaki közleményei II.
- WÖLGYI L., 1965 A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. Földtani Közlöny, XCV.2.

1.1.2 Komplex geoelektromos kutatás az ún. flis-övben az
1969. évre tervezett szeizmikus mérések területén

VERŐ LÁSZLÓ - NEMESI LÁSZLÓ

Az ún. flis-öv geoelektromos kutatását 1967-ben az L-34-18 és 30-as térképlapok területén folytattuk.

A kutatási terület mélyfúrásainak jelentős része DK-en Túrkeve—Kisujszállás—Kunmadaras—Nádudvar térségében található. A medence-üledékösszlet mezozóos-paleozóos aljzatáról (preausztriai medencealjzat) kevés fúrás ad felvilágosítást, ugyanis többségük harmadidőszaki, legfeljebb felsókréta összletben állt meg.

A flisösszlet vastagságáról (a flis-öv peremén mélyített néhány fúrástól eltekintve) nincs adatunk. Valószínű, hogy a paleogén rész vastagsága nem haladja meg a néhány száz métert, a krétával együtt viszont 1000 m-nél vastagabb is lehet (Nu-15).

A fúrási adatok arra utalnak, hogy a flisösszletben töréses és gyűrt szerkezetek vannak.

A kutatási területnek nem csupán a flis a jellegzetessége. Néhol a preausztriai aljzatra közvetlenül neogén települ, de a miocént számos vulkáni közbetelepülés jellemzi.

A flis-öv geoelektromos szempontból nem egységes, Ny-on például más felépítésű, mint K-en. A korábban Rákóczi-falva környékén végzett mérések (Hobot, 1965) szerint, a nagyellenállású szint a kréta flis felszine alatt 500—1000 m-rel húzódik.

A Nu-15 fúráson végzett szondázás a vezérszintet a paleogén—kréta határ, tehát a flis felszine közelében mutatta ki. Mivel a flist 1100 méter vastagságban fúrták át, teljesen kizárt, hogy a λ helytelen megválasztása miatt, az idősebb mezozóos, vagy paleozóos szintet azonosítottuk volna a nagyellenállású szinttel. Problémát csak az okoz, hogy a karottázs mérések szerint a flis látszólagos ellenállása — néhány közbetelepüléstől eltekintve — eléggé alacsony.

A miocén vulkáni öv földtani felépítését kevésbé ismerjük. Az itt mélyített, de jelenlegi kutatási területünkön kívül eső fúrások tanúsítják, hogy a neogén üledékes kőzetek vastagsága nem haladja meg az 1000 m-t, alattuk viszont ismeretlen -- némely feltevés szerint 1500 m-nél is vastagabb -- vulkanogén összlet helyezkedik el.

Bár a karotázsszelvények szerint a vulkáni kőzetek látszólagos fajlagos ellenállása nem nagy (a 100 ohm-m-t sem éri el), az 1963-as Kisvárdai környéki (Nyitrai T.) és az 1967. évi nyírségi (Erkel A.) mérések arra utaltak, hogy a nagyellenállású szint a helvét-törtónai vulkáni képződményeken belül van.

Az izoareatérképből (1. ábra) és az izoohmtérképből (2. ábra) a szokásos módon szerkesztettünk geoelektromos mélységtérképet (3. ábra). Ez azt jelenti, hogy feltételeztük a tellurikus mérések és a dipol-szondázások vezérszintjének azonosságát.

A közös geoelektromos vezérszint azonban a mérési terület nagy részén nem azonosítható valamely jelentős és kutatásaink szempontjából fontos egyetlen földtani szinttel.

A geoelektromos paraméterek folytonos laterális változása miatt, a földtani szerkezeti egységek határát sem tudtuk kijelölni. További vizsgálatokat igényel a geoelektromos és az egyéb geofizikai szintek korrelációja.

x x

Földmágneses hatónak számunkra akkor van jelentősége, ha a nagyellenállású szint felett helyezkedik el és fajlagos ellenállása környezetétől eltér. A harmadidőszaki összleten belüli változásokat a geoelektromos módszer nem érzékelte. A terület nagy mágneses anomáliáinak hatói (pl. Túrkeve, Kunmadaras) az aljzatban, illetve az aljzat alatt települnek. Mélységük és fizikai paramétereik miatt számunkra érdektelenek. Egyedül a Nagykörútól D-re lévő DNy--ÉK csapású geoelektromos kiemelkedésnél gyanakszunk, hogy a geoelektromos kép kialakításában a földmágneses anomália alsókréta bázisos hatója is közreműködött.

A többi geofizikai módszer (gravitációs, geoelektromos és szeizmikus reflexiós, refrakciós) nem azonos szintet követ. Legkisebb mélységben a gravitációs aljzat van, valószínűleg a pannóniai összleten belül (erős felülvizsgálatra szorul).

A terület legnagyobb részén az alsópannóniai fekvőjével azonosított reflexiós szint (OKGTSzKŰ 1961) következik, kivétel Abádszalók-Kunhegyes környéke. A geoelektromos szint Ny-on 1000–1500 m-rel az alsópannóniai fekvője alatt, de a kunmadarasi szerkezet tetővidékén már azzal azonos mélységben halad, tehát nem mindenütt ugyanazzal a földtani szinttel azonosítható. Legmélyebben a nagy határsebességű refraktáló határfelület (OKGTSzKŰ 1965, 1967) helyezkedik el, amely szintén nem azonosítható egyetlen földtani szinttel.

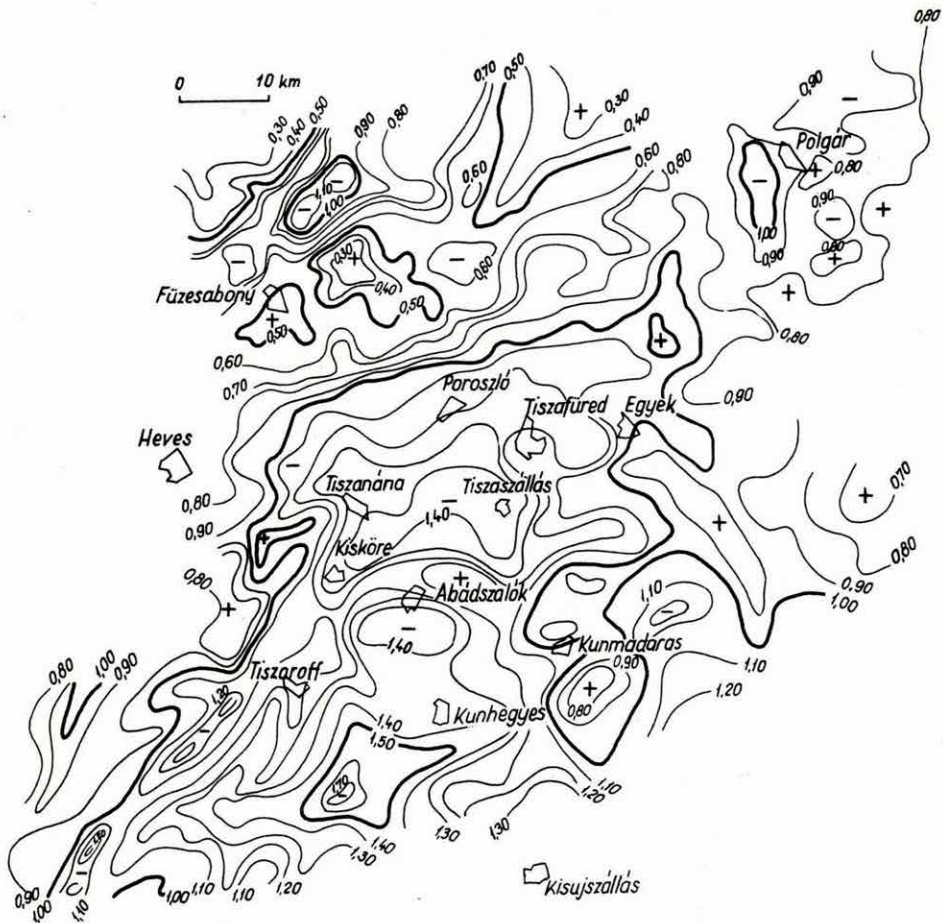
A geofizikai (ezen belül a geoelektromos) modell csak akkor kedvező, ha a neogén alatt közvetlenül a preausztriai medencealjzat fekszik. Ahol a flis, vagy pedig vulkáni összlet települ az aljzat felett, a geofizikai információ gyenge.

Kutatásaink legérdekesebb eredménye a Nagykörútól ÉK-re lévő minimum. Ennek peremvidéke esetleg részletesebb kutatásra is érdemes. Inkább módszertani szempontból érdekes, hogy a Kunhegyes–Abádszalók közti minimum területén miért van — a terület nagy részével ellentétben — a geoelektromos szint a reflexiós szint felett.

1. ábra. Tellurikus izoareatérkép

Fig. 1. Telluric isoarea map

Фиг. 1 Карта изоареал по данным метода ТТ



2. ábra. Izoohm térkép

Fig. 2. Isoohm map

Фиг. 2 Карта изоом

3. ábra. A nagyellenállású szint mélységtérképe (mélység km-ben)

Fig. 3. Contour map of the high resistivity horizon (depth in km)

Фиг. 4 Карта изогипс по горизонту высокого сопротивления (глубина в км)

IRODALOM

- ERKEL A., 1967. Jelentés a nyírségi mintakutatási területen 1967 évben végzett geoelektromos mérésekről. ELGI Geoelektromos O.
- GROHOLY T. - RÁDLER B. - VÁRNAI L. 1960. 66. sz. jelentés a Kunmadaras--Nagyiván és környéke kutatási területen végzett átnézetes reflexiós mérésekről.
OKGTSzKÜ Adattár
- HOBOT J., 1966. Jelentés az 1964--65-ben végzett alföldi komplex geoelektromos mérések eredményeiről. ELGI Adattár
- KESZNER E., 1967. 93. sz. jelentés az 1965--66 években Tiszabura--Kunhegyes kutatási területen végzett részletező és felderítő reflexiós mérésekről. OKGTSzKÜ Adattár
- NYITRAI T., 1963. Jelentés az 1963. évben Szabolcs--Szatmár megyében végzett dipol-ekvatoriális szondázásokról. ELGI Adattár
- SZEPESHÁZY K., 1967. Földtani adatok. Szóbeli közlés

x x

"Áttekintő gravimétermérések az alföldi ún. flis-öv területén" című témánk egy része (a kunmadarasi rész) tulajdonképpen ebbe a fejezet-csoportba tartoznék, de technikai okokból (a nyírségi rész miatt, amelyik egyelőre nem komplex jellegű) az EGYÉB kutatások 1.5.4 fejezetében ismertetjük.

1.2 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A DUNÁNTÚLI KÖZÉPHEGYSÉGBEN ÉS PEREMÉN

SZABADVÁRY LÁSZLÓ

A Dunántúli Középhegység távlati kutatása keretében 1967-ben az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet komplex geofizikai kutatást végzett a bicskei medence D-i részén, a szápári-móri medencében, a csehbányai medencében és a nyirádi-devecseri medencében.

A geofizikai mérések elsősorban a harmadidőszaki medence aljzatának mélységét és szerkezetét kutatták, de a medenceüledékösszlet tagoltságának tisztázására is törekedtek. A Bakony hegység közepes mélységű medencéiben kialakult gyakorlatnak megfelelően, a kutatást gravitációs módszerrel, vertikális elektromos szondázással és szeizmikus refrakciós módszerrel végeztük. Földmágneses mérésre — a bicskei medence D-i részét kivéve (légimágneses mérések) — nem került sor, mivel az országos ΔZ térkép a kutatási területeken általában nem jelez jelentősebb vulkáni képződményeket.

1.2.1 A bicskei medence D-i része

A bicskei medence É-i részén végzett mérésekről 1966-ban adtunk ki összefoglaló jelentést. A medence D-i részén végzett mérések a Vértesboglár—Csákvár—Magyaralmás—Zámoly—Pátka—Lovasberény—Vereb—Tabajd határolta medenceterületre terjedtek ki. A kutatást a Mecseki Ércbányászati Vállalat korábban itt végzett méréseivel összehangoltan végeztük; az eredményeket a két intézmény együttesen értelmezte. Az alábbi jelentés ennek a közös munkának az Intézet feladatkörébe tartozó (bauxit—kőszén) vonatkozásait foglalja össze.

A terület földtani ismertetése és geofizikai jellemzése

A bicskei medence D-i részét felépítő képződményeket két nagy rétegtani egységbe vonhatjuk össze: a paleozóos — mezozóos medencealjzat; a kréta-bauxit és a harmadidőszaki medenceüledékek.

A medencealjzat legidősebb képződménye az ópaleozóos fillit, és az ennél valamivel fiatalabb gránit. ÉNy-on a zámolyi medence közvetlen aljzatának jelentős részét a fillitre települő nagyrészt törmelékes permi képződmények alkotják. A permi összlet felett üledékfolytonossággal ugyancsak főleg törmelékes alsótriász (werfeni) képződmények találhatóak. Elterjedésük a medence aljzatában a geofizikai mérések előtt ismeretlen volt. A werfeni emelet képződményei felett — főleg a medence ÉNy-i részén — vastag középső- felsőtriász dolomitösszlet következik.

A medenceüledékösszlet a fizikai állandók eloszlása szerint a kréta bauxittal kezdődik. Az eocén üledékes (főleg karbonátos) és vulkáni képződmények (andezittufa, agglomerátum) képviselik. A medencealjzatra általában közvetlenül és közel vízszintesen települ. Lovasbényától K-re vastagságuk a többszáz métert is eléri. Az alsó- és középsőoligocén képződmények elterjedése a medence K-i részére korlátozódik. Vastagsága (pl. Vál községnél) 200 m. Ettől D-re és Ny-ra ez az összlet nem ismeretes; ha volt, valószínűleg a tortónai emelet előtt lepusztult. A felsőoligocén Bicskétől DNy-ra a móri árok ÉNy-i végében, Bodajk és Fehérvárcsurgó között jelenik meg. Kifejlődése agyag, homok, biotit hintésekkel. Vastagsága 0--250 m között változik.

A neogén üledékciklus, területünkön a miocén tortónai rétegsorral kezdődik. Kifejlődése homok, agyag, kavics és bentonit. Az összlet vastagsága 0--80 m között van. A szarmata Zámolynál agyagmárga, mészmárga kifejlődésű; Etyek, Sósút és Tabajd környékén oolitos mészkő. A pannóniai összlet a terület legelterjedtebb képződménye. Egységes kifejlődésű, általában nyílt tavi rétegek alkotják. Az alsópannóniai agya-

gos, a felső homokos—agyagos kifejlődésű. Együttes vastagságuk — az aljzat domborzatától függően — 20—300 m. A pleisztocént 0—15 m vastagságú lösz képviseli. A Vértes D-i peremén az időszakos pleisztocén vízfolyások vastag dolomit törmelékkúpokat alakítottak ki.

x x

Mindhárom geofizikai kutatómódszer (gravitációs, vertikális elektromos szondázás és szeizmikus refrakciós) számára a medenceüledék-összlet aljzata az elsőrendű vezérszint. Sűrűségkontrasztja $0,3\text{--}0,4 \text{ g/cm}^3$; ellenállása nagy (100—500 ohm), sok helyütt gyakorlatilag végtelen (ρ_{∞} szint); szeizmikus határsebessége 3800—5000 m/s között változik. A permi és alsótriász összlet ellenállása — kivételesen (a tabajdi gátnál) — 100 ohm alá csökkenhet.

Szeizmikus kutatásnál a porló dolomit okoz problémát. Ha előfordul, a szeizmikus határfelület az üde kőzet felszine.

A medenceüledékösszletben (általában) a szarmata és eocén mészkő lehet gravitációs és geoelektromos árnyékoló. A területen eddig egyiket sem mutattuk ki. A medenceüledékösszlet geofizikai felbontását a következő tényezők determinálják.

A neogén—eocén határ szeizmikus módszerrel kutatható (Vereb). Az eocén határsebessége (2800—3000 m/s) ugyanis jelentékenyen nagyobb, mint a neogén összlet sebessége (1600—1800 m/s).

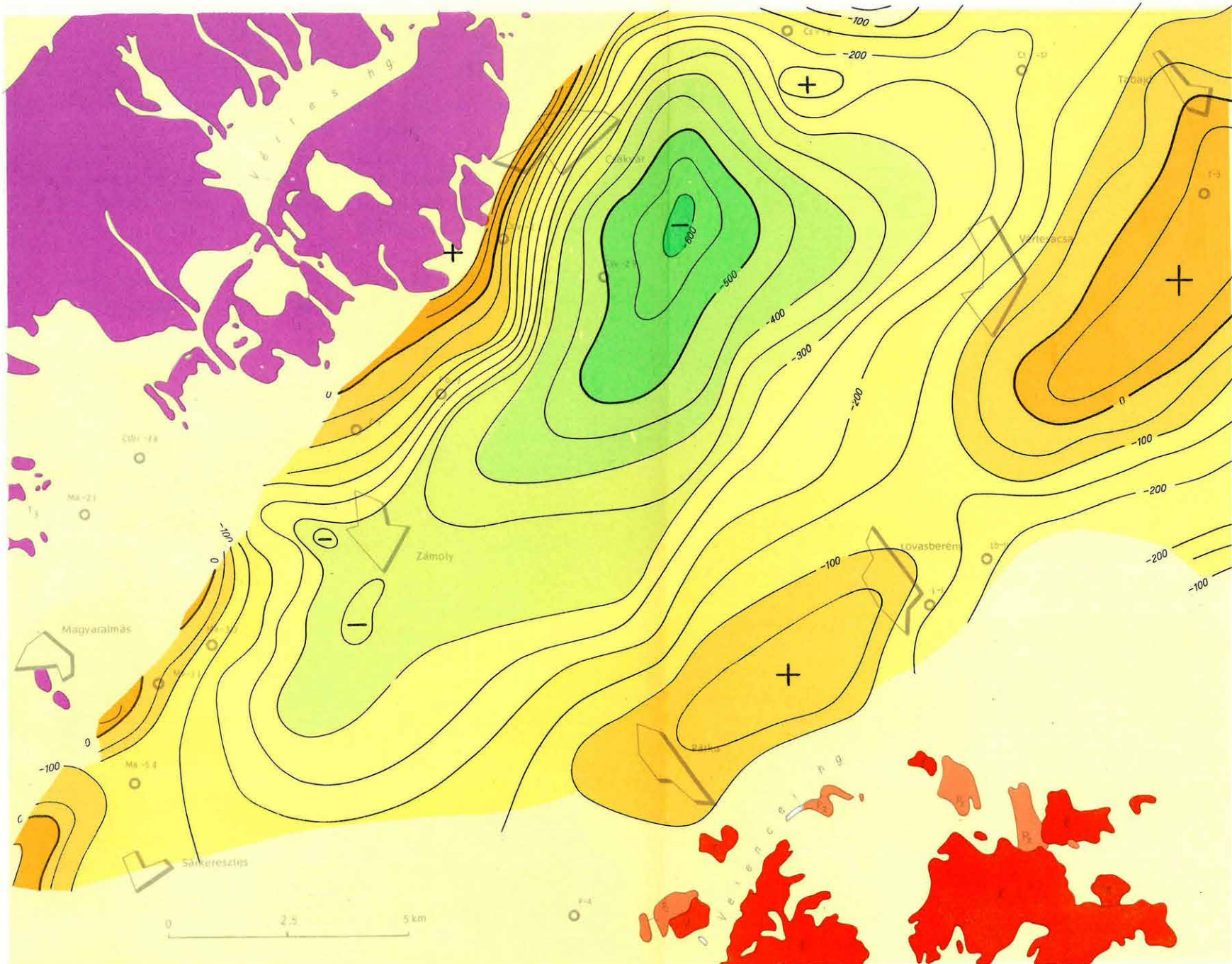
A neogént csak a geoelektromos ellenállásmérés képes felbontani. A geoelektromos "rétegek" általában nem rétegtani, hanem fációs határok. A kis (9—12 ohm) fajlagos ellenállású rétegek valószínűleg az agyagosabb, a 20—40 ohm ellenállásúak pedig a márgás, homokos, homokkőves kifejlődésű képződményeket jelentik.

A területünkön előforduló vulkáni képződmények két csoportra oszthatók: a Velencei hegységtől É-ra és K-re eocén andezit (főként agglomerátum); a zámolyi medencében DNy—ÉK csapású mezozóos (vagy idősebb) bázisos eruptívumok ismereteseek.

1. ábra. A nagysűrűségű aljzat domborzata a bicskei medence D-i részén. Szerkesztette: Trenka Sándorné

Fig. 1. Contour map of the high-density basin-floor on the southern part of the Bicske basin. Compiled by Mrs Trenka

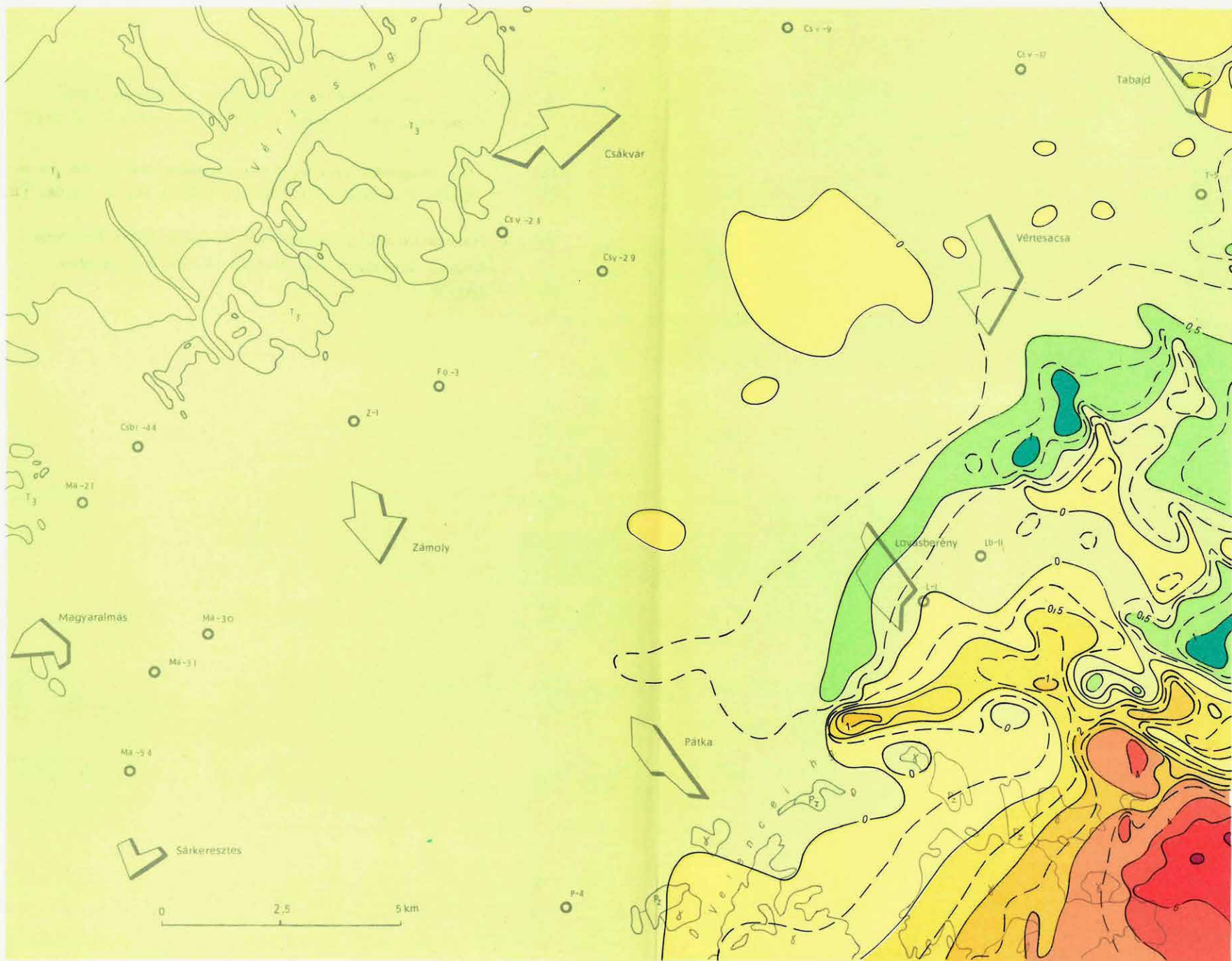
Фиг. 1 Карта рельефа фундамента, характеризующегося высокими значениями плотности, в южной части бассейна Бичке. Составила - М. Тренка



2. ábra. A bicskei medence D-i részének ΔT izanomália-térképe.
Szerkesztette: Baranyi I. (MÉV) és Hoffer E. (ELGI)

Fig. 2. The ΔT isoanomaly map of the southern part of the Bicske basin. Compiled by I. Baranyi (MÉV) and E. Hoffer (ELGI)

Фиг. 2 Карта изоаномал ΔT южной части бассейна Бичке.
Составили - И. Барани (МЭВ) и Э. Хоффер (ВГИ)



3. ábra. A bicskei medence D-i részének mágneses hatói
Szerkesztette: Baranyi I. (MÉV) és Hoffer E. (ELGI)

Fig. 3. The magnetic bodies of the southern part of the Bicske basin. Compiled by I. Baranyi (MÉV) and E. Hoffer (ELGI)

Фиг. 3 Магнитные возмущающие тела в южной части бассейна Бичке. Составили - И. Барани (МЭВ) и Э. Хоффер (ВГИ)



Előző geofizikai kutatások

A Geofizikai Intézet 1954–57-ben áttekintő graviméteres és Eötvös-inga méréseket végzett ezen a területen. A Bouguer anomália térkép, valamint a Bouguer anomáliákból számított nagysűrűségű aljzattérkép (1. ábra) a medencealjzat domborzatáról jó áttekintést nyújt.

Az 1953–57-ben végzett áttekintő földmágneses földi ΔZ mérések után 1965-ben légimágneses (ΔT) felvételezés is történt. A mérésekből ΔT izoanomália (2. ábra) és mágneses hatótérkép (3. ábra). készült.

A területen először (1963-ban) a MÉV végzett sekély- és közép-mélységű elektromos szondázásokat, továbbá szeizmikus refrakciós mérést Csákvár (áttekintő), valamint Magyaralmás és Tabajd (részletező) környékén.

A medencealjzatra vonatkozó kutatási eredmények

A geofizikai mérések végső értelmezését a komplex medencealjzattérkép (1. mell.) foglalja össze, amelyet főleg a geoelektromos és szeizmikus eredményekre (4., 5. ábra) alapoztunk.

Az 1. mell. a harmadidőszaki képződmények medencealjzatát adja meg a tengerszinthez viszonyítva. Mivel a medencealjzat különböző képződményekből épül fel, a gránit, az ópaleozóos fillit, a lazább szerkezetű perm és alsótriász, valamint a középső- és felsőtriász karbonátos képződmények elhelyezkedését az aljzat földtani térképe (1:100 000) külön szemlélteti.

A medencealjzattérkép É-on csatlakozik az 1965–66. évi mérések területéhez, amelyről az Intézet 1967-ben adott ki nyomtatott térképet.

É-on, Vértesacsa, Móric-major, Tabajd körzetében a triászidőszaki medencealjzat 200–300 m mélységben (tsza. 0–100 m) helyezkedik el D felé a medencealjzat mélyebbre süllyed és megjelennek benne a permidőszaki és az egyéb paleozóos képződmények. Szerkezeti felépítésére

néhány fővető és számos kisebb vető jellemző. Ezek alakítják ki a terület DNy-i részén a zámolyi medencét, 600 m-es legnagyobb mélységgel (tsza 450 m), valamint a DK-en a verebi depressziót, ahol az aljzat 900—1100 m mélységben (tsza 600—800 m) helyezkedik el. A két bemélyedést az ún. tabajdi gát és a Velencei hegység ÉNy-i felszínalatti kiszögélése (pátkai—lovasberényi hátság) választja el egymástól.

A zámolyi részmedence a terület kevésbé tektonizált része. A Vértes hegység pereme 100—200 m-es vetőkkel süllyed le. A medencét határoló fővető DNy—ÉK csapású ($\alpha = 50^\circ$); mellette kimutatható egy, az előbbire merőleges harántvetőrendszer is, ez alakította ki a csákberényi és a csákvári öblöt (ÉNy—DK csapású tektonikai árkot). A medence DK-i oldalán az aljzat kisebb vetők mentén, vagy folyamatosan emelkedik a tabajdi gát és a Velencei hegység szintjére.

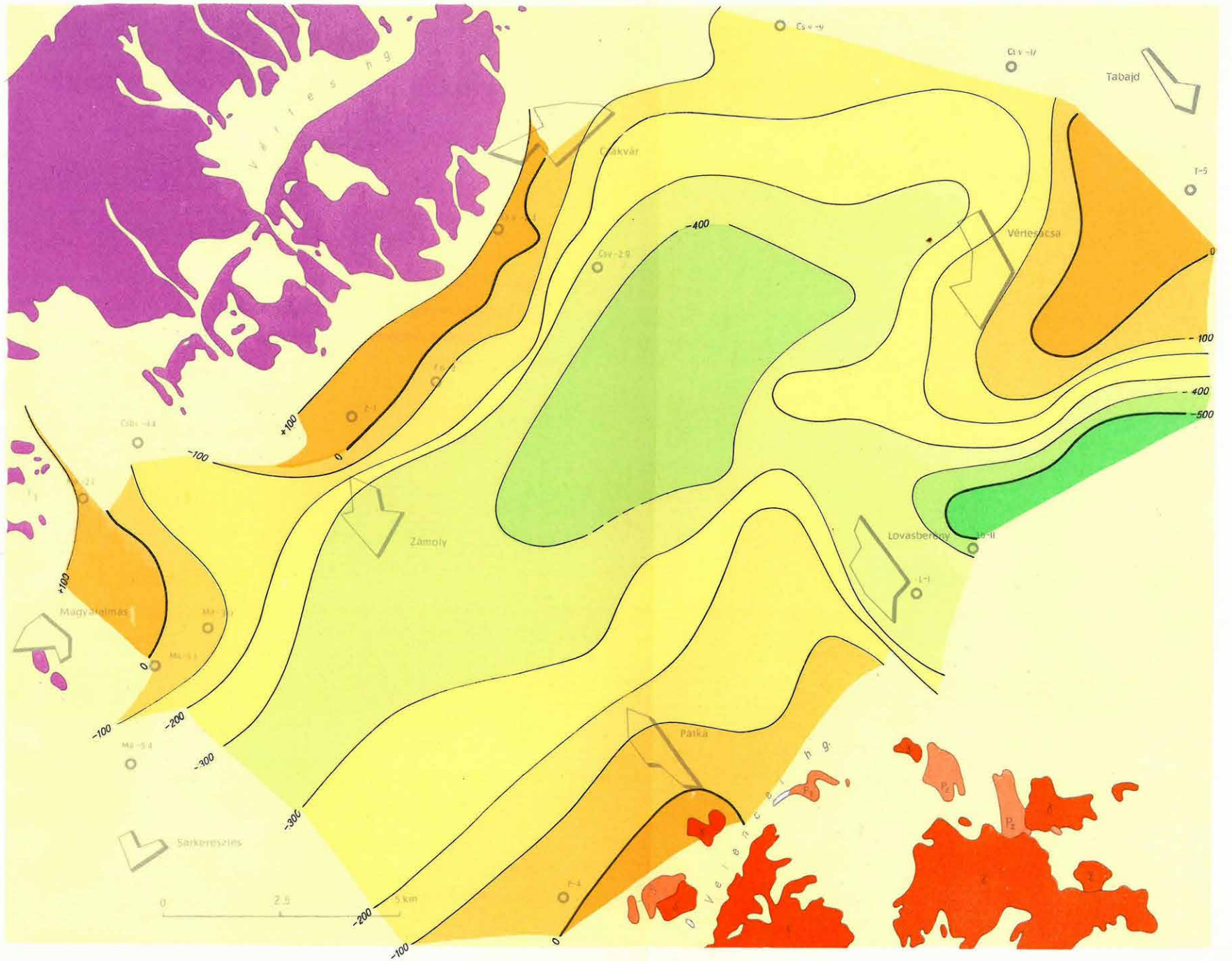
A medencealjzat felépítésében a Vértes peremén felső- és középső-triász karbonátos kőzetek, középső részén (közelítően a zámolyi medence mélyvonalatában) alsótriász (werfeni) és permii képződmények, DK-en pedig a Velencei hegység paleozóos tömbje vesz részt. Az aljzat földtani térképén a légimágneses anomáliákat is feltüntettük. A jelenleg legvalószínűbb feltételezés szerint a légimágneses anomáliák a medence aljzatában levő bázisos eruptív kőzetektől származnak. A medence középső részén DNy—ÉK irányban húzódik ez az anomáliavonal; az aljzat mezozóos és paleozóos része — azonos mélységben — nagyjából itt találkozik. Az érintkezés mentén kialakult törésvonal későbbi vulkáni tevékenység színhelye is lehetett (pl. az eocén andezit).

A verebi depresszió két, egymásra merőleges fővetőrendszer mentén alakult ki Lovasberénytől K-re. A NyDNy—KÉK csapású fővető ($\alpha = 70^\circ$) a tabajdi gátat zárja le D-ről, magassága 500 m. A rá merőleges 300 m magasságú másik fővető a Velencei hegység ÉNy-i (pátkai—lovasberényi) nyúlványát zárja le Ny-i irányban. A verebi depresszió K-i kiterjedése még ismeretlen, D-ről a Velencei hegység határolja, ÉK-en feltehetően a Budai hegységig terjed és kapcsolódik az 1966. évi mérések során itt már kimutatott hatalmas tektonikai árokhoz (Perbái—Budajenő). Nagyobbik, D-i részének és a pátkai—lovasberényi hát-

4. ábra. A geoelektromos ρ_{∞} szint domborzata a bicskei medence D-i részén. Szerkesztette: Baranyi I. (MÉV) és Nyitrai T. (ELGI)

Fig. 4. Contour map of the geoelectric ρ_{∞} horizon in the southern part of the Bicske basin. Compiled by I. Baranyi (MÉV) and T. Nyitrai (ELGI)

Фиг. 4 Карта рельефа горизонта ρ_{∞} в южной части бассейна Бичке



5. ábra. A szeizmikus nagysebességi aljzat domborzata a bicskei medence D-i részén. Szerkesztette: Lányi J. (ELGI) és Várfalvi L. (MÉV)

Fig. 5. Contour map of the seismic high-velocity basin-floor on the southern part of the Bicske basin. Compiled by J. Lányi (ELGI) and L. Várfalvi (MÉV)

Фиг. 5 Карта изогипс по основанию бассейна, характеризующемуся высокими значениями скорости, в южной части бассейна Бичке. Составили - Я. Лани (ВГИ) и Л. Варфальви (МЭВ)

ságnak a medencealjzata paleozóikum. A tabajdi gát alsótriász és permi képződményekből áll.

A medenceüledékösszletre vonatkozó kutatási eredmények

A mágneses mérés a területen nagykiterjedésű eruptívumokat jelez, kis mélységben. Az eocén eruptívumok, szinte az egész mélyterületen megtalálhatók, 100 m-t meghaladó vastagsággal. A mágneses anomáliatérkép (2. ábra) és hatótérkép (3. ábra) arra utal, hogy az összlet látványát is tartalmaz és a vulkáni működés törésvonallal hozható kapcsolatba.

A fedőösszletben a szeizmikus mérések a verebi depresszióban egy felső refraktáló szintet mutattak ki, amely a lovasberényi (L-1) fúrás szerint az eocén képződmények felső határa körül van. Mivel ez a refraktáló szint minden itteni szeizmikus szelvényen jelentkezik, feltehető, hogy az eocén képződmények az egész depresszióban megtalálhatók és vastagok.

Reménybéli ásványvagyon: javaslat fúrások telepítésére

Bauxit. A medencealjzattérkép arra utal, hogy a felső- és középsőtriász képződmények a Vértes DK-i peremére korlátozódnak, amely Magyaralmás, Csákberény és Csákvár környékén fúrásokkal eléggé megkutatott. A Csákvár–Móric-major közötti peremi öböltől eltekintve, nagyobb kiterjedésű sekélyaljzatú terület itt már nem várható. Az emeltebb helyzetű É-i és D-i részeken az aljzatot túlnyomó részben alsótriász és paleozóos kőzetek alkotják. A geofizikai kutatás ellenőrzésére itt két fúrást javasolunk:

- 1.) Vértesacsától D-re 0,5 km-re; a fúrás helyén a medencealjzat mélysége 270 m;
- 2.) Lovasberénytől Ny-ra 2 km-re (ezen a helyen a szeizmika 345 m, a geoelektromos mérés 405 m aljzattélységet adott meg).

A BV mindkét fúrást már a jelentés lezárta előtt lemélyítette; a mérési eredményeket a fúrások igazolták.

Barnakőszén. A terület e szempontból még kevésbé kedvező. A medencealjzat mélysége határt szab a műrevalóságnak; ez jelenleg legfeljebb 600 m. Bár a zámolyi részmedence nagyobbik része ennél kisebb mélységű, a terület barnakőszénperspektivitása mégis igen csekély. Ezideig egyetlen fúrási, vagy geofizikai adat sem utalt arra, hogy összefüggő, nagyobb kiterjedésű eocén összletre (ezen belül telepekre) lehetne számítani.

Egyedül a Lovasberénytől K-re eső verebi depresszióban vannak vastag eocén képződmények.

IRODALOM

- HOFFER E., 1967. A légimágneses mérések ΔT anomáliáinak értelmezése Lovasberény—Vál környékén. Kézirat, ELGI Adattár.
- JÁMBOR Á., 1968. A Bicskei medence D-i részének vázlatos földtani felépítése. Kézirat. ELGI Adattár.
- NYITRAI T., 1967. Szakjelentés a Vértes hegység és a Velencei hegység között az 1967. évben végzett geoelektromos mérésekről. Kézirat. ELGI Adattár.
- POSGAY K., 1967. A magyarországi mágneses hatók áttekintő vizsgálata. Geofizikai Közlemények. XVI. 4.
- SZABADVÁRY L., 1967. Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben (a bicskei medencében). Jelentés. ELGI Adattár.
- TRENKA Sné., 1967. Jelentés a Vértes—Pilis—Budai és Velencei hegység által határolt medence gravitációs mélységterképéről. ELGI Adattár.

TRENKA Sné., 1967. Kiegészítő jelentés a Vértes—Pilis—Budai hegység által határolt terület medencealjzattérképéhez. Kézirat, ELGI Adattár.

1.2.2 A szápári-móri medence

SZALAY ISTVÁN

A terület földtani ismertetése és geofizikai jellemzése

A Szápár, Csátka, Ácsteszer, Aka, Mór, Bakonycsernye határolta terület ÉNy-on az 1966. évi geoelektromos, K-en az 1963. évi szeizmikus mérések területéhez csatlakozik.

A kutatási terület harmadidőszaki összletének aljzatát mezozóos képződmények — nagyobbreszt felsőtriász fődolomit és dachsteini mészkő — alkotják. A júra képződmények szerepe kisebb; ilyenek csak a móri árok végződésénél jelennek meg. Jelentős elterjedésű ellenben — különösen a terület D-i részén — a középsőkréta turrilliteszes márga. Vastagsága a 600 m-t is elérheti. Mellette — a felszínen — középsőkréta albai (rekviéniás-, orbitolinás mészkő) és alsókréta apti (krinoidéás mészkő, munieriás agyag) képződmények is előfordulnak. Ezek valószínűleg megtalálhatók a medencék aljzatában is, de pontos elterjedésük kellő adat hiányában nem adható meg. Az eocén képződmények fekvőjének meghatározása nagyon nehéz, ha alattuk közvetlenül felsőkréta települ.

Az eocén összlet legidősebb tagja a kőszéntelepés rétegcsoport, amely agyag, homok és barnakőszén rétegekből áll. Felette felsőlutéciai elegendesvízi márga, majd nummuliteszes-asszilinás mészkő és glaukonitos márgasorozat települ. A felsőeocént főleg foraminiferás márga, alárendelten lithothamniumos mészkő, meszes homokkő ("csernyei homokkő") képviseli. Az egész eocén 100—200 m vastagságú. Elterjedése a medencében általános, bár több helyen a mezozóos medencealjzatiag lepusztult.

Az É felé enyhén ($5-15^\circ$) dőlő felsőoligocén összlet alkotja a medencekitöltés nagyobb részét, kőzettanilag meglehetősen egyveretű képződmény; 20–80 m vastag kavics (konglomerátum), homok (homokkő) és agyagrétegekből áll, a homokos képződmények uralkodó szerepével.

A felsőoligocén konglomerátum alsó szakaszát egy durva andezit-törmelék alkotja; kavicsai geofizikai árnyékoló réteget jelenthetnek.

A felsőoligocén alig választható el a hasonló fáciesű alsómiocén-től.

Az É-on jelentős kiterjedésű lepel- és terasz kavicsok a pliocén legfelső részébe, vagy a pleisztocénba tartoznak. A vastagságuk néhány méter. A terület legnagyobb részét 1–20 m vastag, homogén lösz-takaró borítja.

x x

Mindhárom geofizikai kutató módszer (gravitációs, vertikális elektromos szondázás, szeizmikus refrakciós) a mészkő fáciesű triász és júra (esetleg alsókréta) időszaki medencealjzatot adja meg elsőrendű vezérszintként. E szint sűrűségkontrasztja fedőjéhez képest $0,2-0,6 \text{ g/cm}^3$. Geoelektromos szempontból a triász és júra mészkő felszíne a ρ_∞ ($> 1000 \text{ ohmm}$) szint, ugyanezen szint szeizmikus határsebessége 5800–6000 m/s.

A geofizikai paraméterek a kréta képződményeket a medencekitöltéshez sorolják, ha a kréta uralkodóan agyagos, márgás fáciesű (pl. turrilitészes márga). Ha azonban a fácies uralkodóan mészköves (albai és apti mészkő), akkor gravitációs szempontból a tömör kréta mészkő felszíne a medencealjzat. Geoelektromos szempontból ez csak akkor állítható, ha a mészkőösszlet ($\rho \sim 400 \text{ ohmm}$) vastag és közvetlenül triász (vagy júra) mészkőre települ. Szeizmikus mérésekkel ezideig minden esetben — ha nem is könnyen — sikerült követni a kréta ($V_{\text{h}} = 3800-4200 \text{ m/s}$) alatt a triász (vagy júra) felszínét.

A harmadidőszaki fedőösszlet szeizmikus átlagsebessége 2200–

2600 m/s között változik; ahol a krétát belemérjük a fedőösszletbe, ott az átlagsebesség 3000 m/s-ig is megnövekszik. A harmadidőszaki (és középsőkréta) képződmények ellenállása 15–30 ohmm.

Mérési eredmények

A medencealjzat domborzatát (amely egyúttal szerkezeti kép is) nagy vonalakban a Bouguer anomáliatérkép (1. ábra) mutatja. Ez a térkép már korábban felhívta a figyelmet, hogy a terület DK-i részén a felszínen lévő mezozóikum a terület középső részén mélyre süllyed, majd ÉNy-on ismét felszinközelbe emelkedve, olyan elnyújtott medencealakulatot (a szápári-móri medencét) hoz létre, amely DK, DNy és ÉNy felől zárt, és csak ÉK-en – Mór irányában – nyitott.

A Bouguer anomáliákat a geoelektromos és szeizmikus mérések tervezésénél figyelembe vettük. A geoelektromos ill. szeizmikus aljzat domborzati képét a 2. és 3. ábra mutatja.

A geofizikai medencealjzat domborzatát és tengerszintre számított mélységét, a kimutatott fő vetővonalakat a 2. térképmellékleten mutatjuk be.

A térképen a terület Ny-i vetőrendszere a legszembetűnőbb. Ez DNy--ÉK-i irányban egy tört vonalú tektonikai árkot határol (ezt a továbbiakban szápár--nagyvelegi részmedencének nevezzük). A részmedence DNy-on – a mérési területen belül – nem záródik. Ny-on észrevehető a szűkülése; valószínűleg a dudari bányamezőig terjed. ÉK felé a részmedence szintén elszűkül, elsekélyedik, de nem zárul le, megtartja összeköttetését a móri süllyedékekkel. A részmedence átlagos mélysége (tengerszintre számítva) -600 m, legmélyebb a Bcs-12 fúrásnál; kb. -700 m.

A medencét ÉNy-ről határoló vetőrendszer szabálytalan. A Bcs-11 fúrás környezetében lépcsős; a nagyvelegi (Nv-1) fúrásnál viszont egyetlen 300 m-es vetőmagasságú fal van (a fúrás a vetősíkot érte). Az ÉNy-i vetőrendszer mentén a triász 4 km széles háttal a tengerszint

főlé emelkedik. Ez a Súr, Aka községeknel húzódó hát ÉK felé folytatódik, ez választja el a szápári--móri medencét a Kisalföld sokkal mélyebb medencéjétől. A sári kiemelkedés ÉNy-i oldalán ismét egy -- az előbbivel párhuzamos -- fővető húzódik, ennek árka az 1966. évi geoelektromos mérésekkel kimutatott csatkai--ácsteszeri depresszió (-500 m).

A szápári--nagyvelegi részmedencét DK-ről határoló vető magassága kisebb. Ettől DK-re, Bakonycsernye és az M-2, Ba-271 fúrás között húzódik az a hátság (-400 m), amely a szápári--nagyvelegi árkot a balinkai-kisgyóni medencétől elválasztja.

A DNy--ÉK-i csapású fővetők határolta nagyobb szerkezeti egységeket egy erre közel merőleges harántvetőrendszer tovább szabdalta. Az eddig ismertett bemélyedések és kiemelkedések konturját a két vetőrendszer együttesen alakította ki.

A terület K-i részén nincsenek jelentősebb vetők, a medencealjzat Mór felé fokozatosan süllyed -700 m mélységig (júra).

A 2. melléklet szelvényein a feltételezett kréta felszint is feltüntettük.

A harmadidőszaki képződmények vastagsága a triász (júra) időszaki medencealjzat szerkezeti felépítésétől és a törmelékeny kréta képződmények vastagságától függően erősen változik. Legnagyobb vastagságuk (800 m) a terület Ny-i részén a csatkai--ácsteszeri árokban, ahol közvetlenül triászra, valamint K-en a móri süllyedékben, ahol júrara települtek. Vastagságuk legkisebb (150--300 m) a sári és akai kiemelkedésen (az előbbin triászra, az utóbbin feltételezett krétára települtek).

Reménybeli ásványvagyon; javaslat fúrás telepítésre és további geofizikai mérésekre

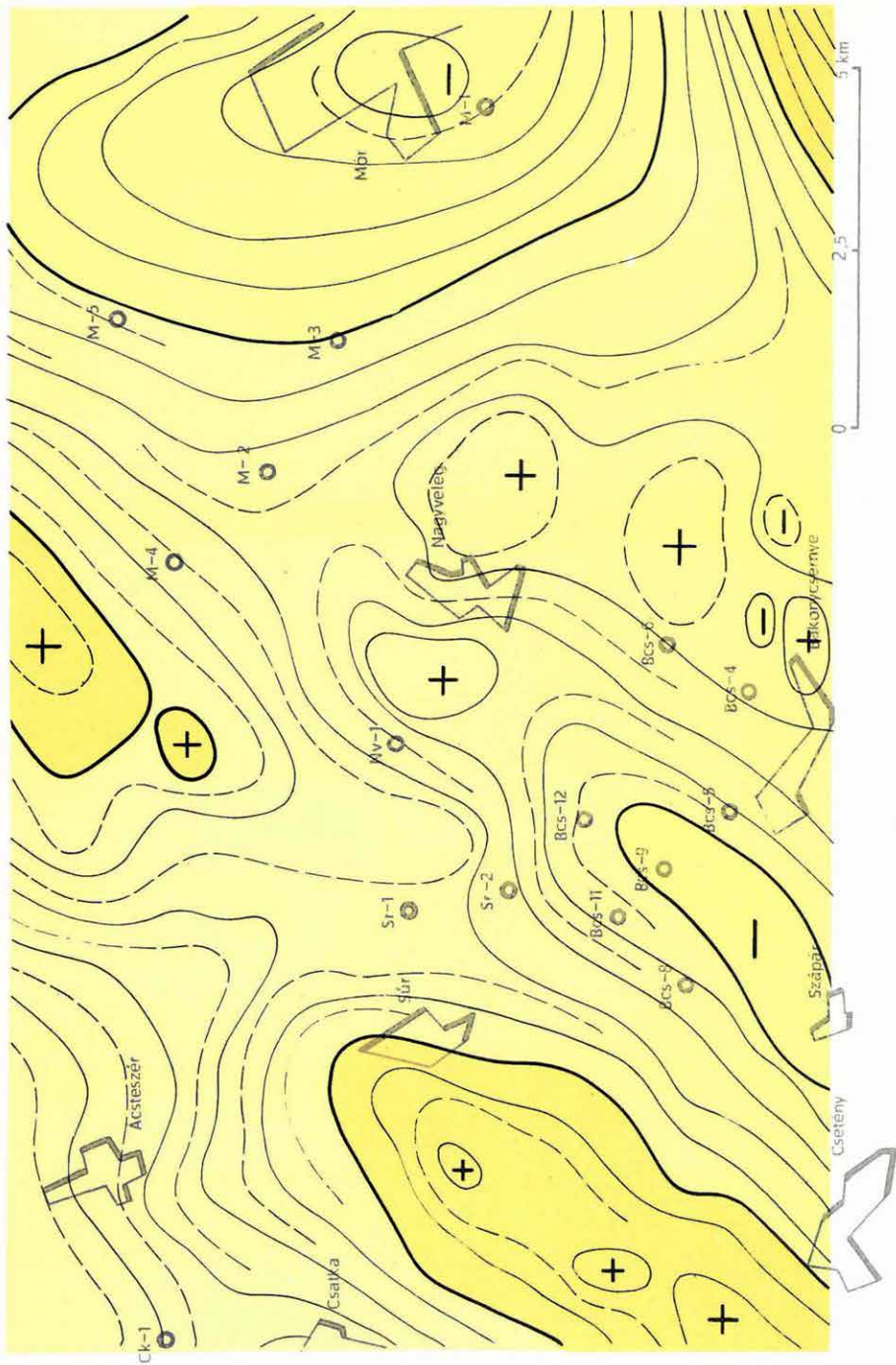
Barnakőszén.

A terület középső részén a Bcs-9 fúrás a felszíntől számítva 392 m-ben műrevaló telepet harántolt. Ez a telep a szápári--nagyvelegi tekto-

1. ábra. A szápári-móri medence Bouguer anomáliatérképe.
Szerkesztette: Szabó G.

Fig. 1. The Bouguer-anomaly map of the Szápár-Mór basin.
Compiled by G. Szabó

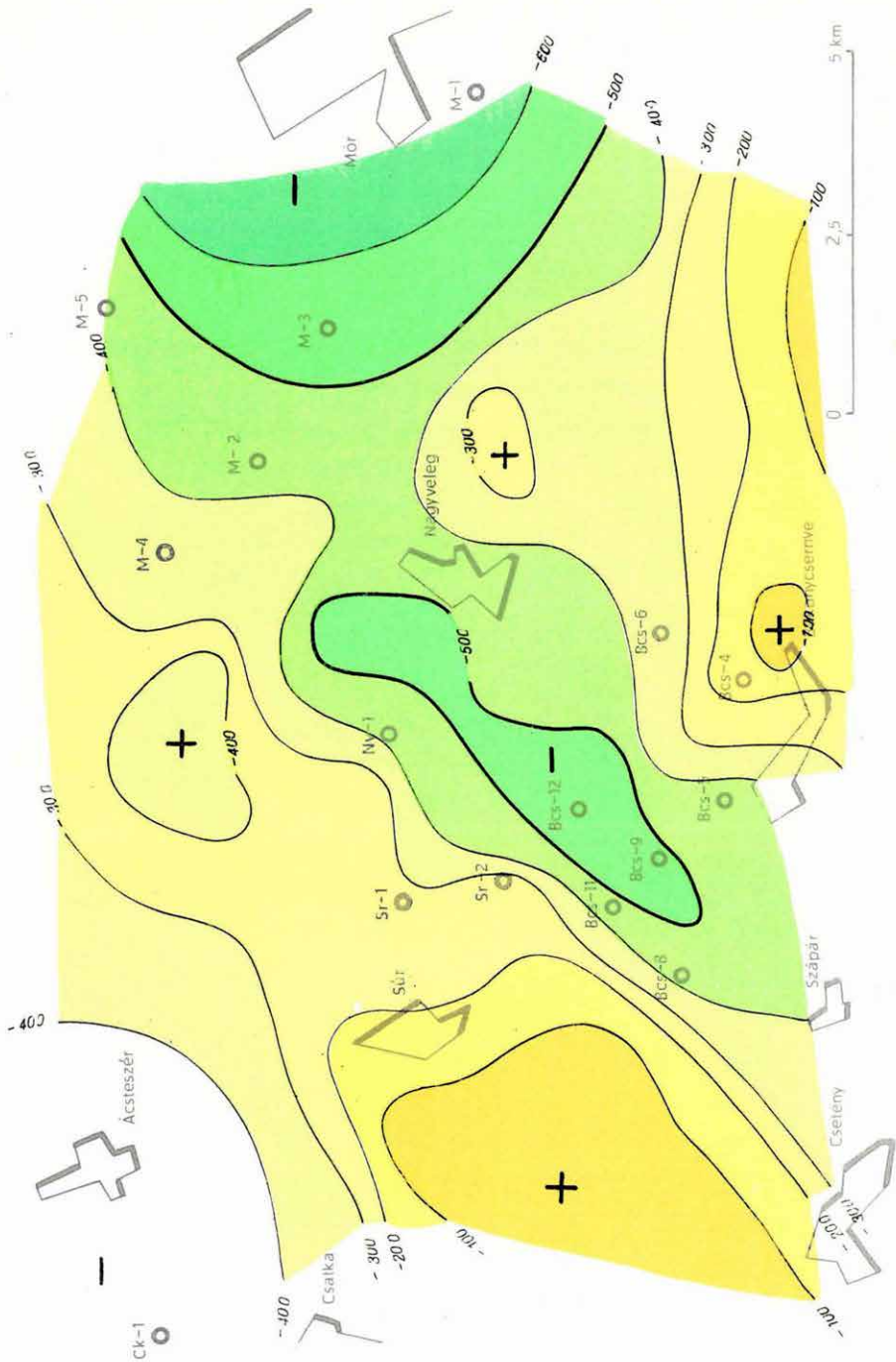
Фиг. 1 Карта аномалий Буге бассейна Сапар-Мор.
Составил - Г. Сабо



2. ábra. A geoelektromos ρ_{∞} szint domborzata a szápári-móri medencében. Szerkesztette: Kakas K.

Fig. 2. Contour map of the geoelectric ρ_{∞} horizon in the Szápár-Mór basin. Compiled by K. Kakas

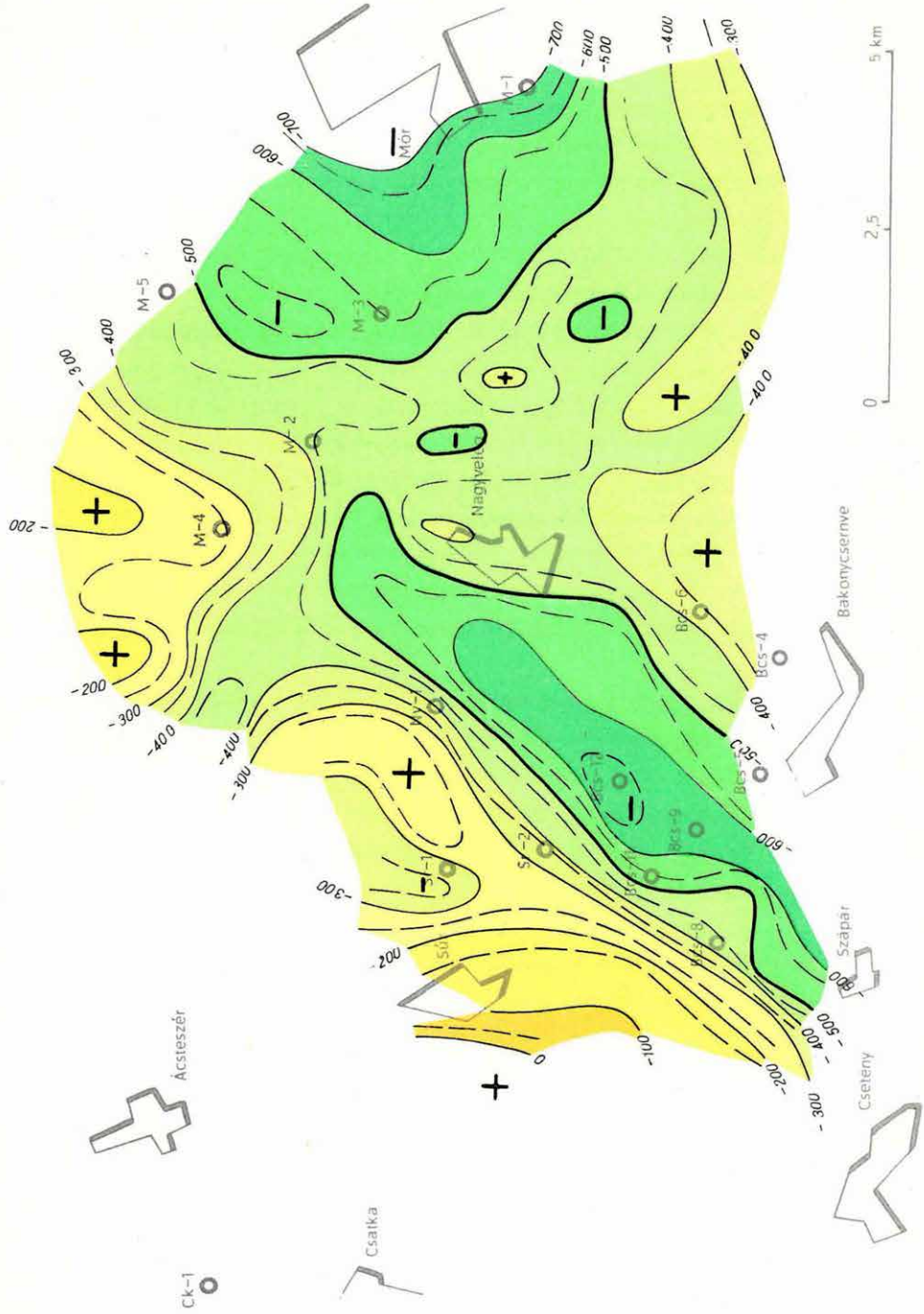
Фиг. 2 Карта электрического горизонта ρ_{∞} в бассейне Сапар-Мор. Составил - К. Какаш



3. ábra. A szeizmikus nagysebességű aljzat domborzata a szápári-móri medencében. Szerkesztette: Szalay I.

Fig. 3. Contour map of the seismic high-velocity basin-floor in the Szápár-Mór basin. Compiled by I. Szalay

Фиг. 3 Карта изогипс по основанию бассейна, характеризующемуся высокими значениями сейсмических скоростей, в бассейне Сапар-Мор. Составил - И. Салаи



nikai árok középvonalában fekszik (lásd a 2. mellékletet). A Bcs-12 fúrás az árok É-i részéhez fekszik közelebb, vékonyabb telepet harántolt. A Bcs-11 fúrás a tektonikai árkot ÉNy-ról harántoló fővetőrendszer alsó, kisebb vetőjére esik, kőszenet már csak nyomokban jelzett. Hasonlóképpen csak peremi kifejlődésű, vetős vagy vékony telepeket harántolt a Sr-2 fúrás kisebb mélységben (190--196 m) és az M-4 fúrás nagyobb mélységben (426 m).

Mindebből arra következtetünk, hogy összefüggő mürevaló telep (1--2 m) bányászkozásra alkalmas mélységben (a felszíntől 300--400 m) csak a szápári--nagyvelegi tektonikai árokban várható, mégpedig magasabb, kedvezőbb helyzetben az árok K-i oldalán, mélyebb és oligocén-nel fedett helyzetben a Ny--DNy-i oldalon. Ezek a telepek minden valószínűség szerint a dudari mező K-i folytatását jelentik. A MÁFI (Kopek Gábor) telepítette, most mélyülő fúrás (Szápár ÉNy-i határában) geofizikailag is indokolt, mivel itt várható az árok DNy-i folytatása. Ha a fúrás eredményes (vagy akár csak kőszéncsikokat jelez, de igazolja, hogy a tektonikai árok ÉNy-i pereme valóban ott van), akkor a Bcs-9 fúrással harántolt telep és a dudari telep kapcsolata bizonyítottan tekinthető.

Ha a dudari bánya távlati fejlesztése újabb fúrásokat igényel, előtte részletes geofizikai méréseket javasolunk a Csetény és Szápár közötti területén.

A súri-akai kiemelkedő rögökön mürevaló telep nem várható, mélyebb, peremi részein is csak vékony telepekkel (Sr-2, M-4) számolhatunk. A bakonycsernyei hátság ÉNy-i része jelenleg meddő területnek látszik.

A terület K-i részén a geofizikai eredmények kevesebb felvilágosítást nyújtanak esetleges telepekről. A móri süllyedék területén a telepek nagy mélységük (600--800 m); mélységük miatt egyelőre nem mürevalók, kisebb mélységű mürevaló telepek csak a balinkabányai (Bajelü) fúrások területének peremén valószínűsíthetők, különösen a Nagyveleg község és az M-2 fúrás közötti részen. Errefelé a szápári--nagyvelegi részmedencével közvetlen összefüggés is lehetséges.

A terület ÉNy-i részén, a csatkai—ácsteszeri árokban a helyzet a móri süllyedékéhez hasonló.

Bauxit

A területen többhelyütt is emelt helyzetű a mészkő fáciesű triász aljzat. Ilyen az egész súri-akai rögvonulat (a három felvetett rög és a köztük lévő két bemélyedés pereme); ezen a területen ezideig egyetlen fúrás sem vizsgálta a bauxit-perspektivákat. Fúrásos kutatása előtt részletes geofizikai méréseket javasolunk, amelyek a meglévő áttekintő geofizikai hálózatra alapozva már kisebb költséggel elvégezhetőek. Mivel ezen a területrészen — eddigi tapasztalataink szerint — geofizikai árnyékoló rétegek nincsenek, a mérésektől a triász aljzat tektonikájának tisztázása, sőt esetleges helyi bemélyedések (töbrök) jelzése várható.

Karsztviz

A területen a főkarsztvitzárolónak tekintett júra és triász mészkő-összlet mélysége rendkívül változó. Karsztvízfúrás telepítésénél lehetőség van arra, hogy a meglévő tektonikai kép ismeretében kisebb körzetben részletező szeizmikus méréseket végezzünk, és a fúrást egy részleteiben is körülhatárolt vetősíkra, vagy az aljzat vetőközelbe eső alsó szárnyára telepítsék. A vető zúzások zónájából nagyobb vízhozam várható.

1.2.3 A csehbányai medence

NYTRAI TIBOR

A terület földtani ismertetése és geofizikai jellemzése

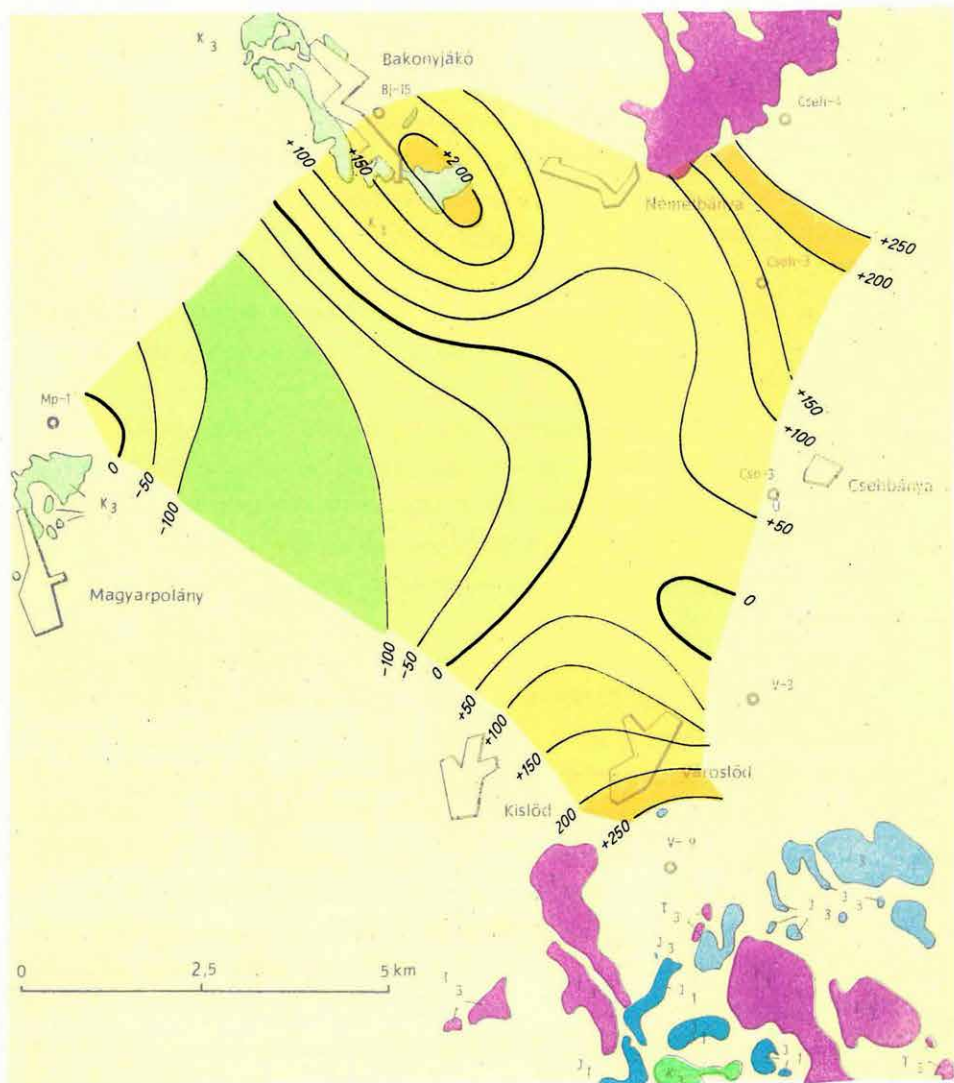
A Csehbánya, Városlód, Magyarpolány, Bakonyjákó község által határolt medence É-on, ÉK-en és DK-en csaknem teljesen zárt. A medence pereme, ill. aljzata felsőtriász és júra karbonátos kőzetekből áll. A júra vastagsága a triászhoz viszonyítva csekély.

Ezen a területen a MÁFI a középsőkretát önálló kornak tekinti.

1. ábra. A nagysűrűségű aljzat domborzata a csehbányai medencében. Szerkesztette: Szabó G.

Fig. 1. Contour map of the high-density basin-floor in the Csehbánya basin. Compiled by G. Szabó

Фиг. 1 Карта рельефа основания бассейна, характеризующегося высокими значениями плотности, в бассейне Чебаня. Составил - Г. Сабо



Kifejlődése agyagos, márgás, mészköves. Az összlet vastagsága nem nagy. A felsőkréta képződmények ugyancsak márgás, mészköves kifejlődésűek.

Az eocén rétegsor a területen általános elterjedésű, fáciese mészköves, vastagsága 100--150 m.

Az eocént fedő oligocén--miocén összlet inkább törmelékes fáciesű és vastagabb (200--400 m).

A homokos, agyagos pannóniai képződmények csak a medence DNY-i szélén találhatók. A pleisztocént vékony lejtőtörmelék és lösz képviseli.

Mind a medencealjzat, mind pedig a fedőösszlet tagolt, bonyolult vetőrendszerek járnak át mindkettőt. A vetők térbeli helyzete kevésbé ismert.

A medence geofizikai modellje nem egyszerű. Gravitációs szempontból a triász összlet a vezérszint, sűrűségkülönbsége a fedőösszlethez viszonyítva 0,40--0,45 g/cm³. Ha a triászt mészköves fáciesű júra, vagy (és) kréta borítja, a vezérszint ezek felszínére csúszik át, sőt még a mészköves fáciesű eocén is átveheti a gravitációs aljzat szerepét.

Geoelektromos szempontból ugyancsak elsősorban a triász a ρ_{∞} szint; fajlagos ellenállása 2000--5000 ohm. A fiatalabb mezozóos és harmadidőszaki összletben több geoelektromos réteg nyomozható. Az oligocén, miocén, összlet, továbbá a kréta és a júra fáciesüktől és a felettük települő kőzetek fáciesétől függően nagyellenállású szintet alkothatnak. Ha mészköves kifejlődésűek, a triászt általában árnyékolják.

A terület szeizmikus modellje valamivel egyszerűbb. A triász hátrébsége 5200--5800 m/s. A fiatalabb mezozóos képződmények hátrébsége kb. 4200 m/s. A harmadidőszaki fedőösszlet átlagsebessége 2700 m/s. A sebességek ezen eloszlásából látható, hogy szeizmikus refrakciós módszerrel a triász minden esetben kimutatható.

Mérési eredmények

Ezen a területen a geoelektromos és szeizmikus mérések még nem juttattak abba a stádiumba, hogy komplett medencealjzat térképet szerkeszthetünk volna. Ezért csak a Bouguer anomáliából szerkesztett gravitációs mélységtérképet (1. ábra) mutatjuk be, amely -- eddigi tapasztalataink szerint -- meglehetősen jól jellemzi a triász, illetve mészköves fáciesű egyéb mezozoos aljzat domborzatát; ez egyben nagyvonalú szerkezeti közelítésnek is tekinthető.

A terület geofizikai kutatásainak eredményét részletesebben következő Évi Jelentésünkben ismertetjük. Itt is megemlítjük azonban, hogy a területen 3 fúrást javasolunk: az első fúrást a Csa-1 szelvény 1,05 szondázási pontján, a második fúrást a Csa-1 szelvény D-i részén, a harmadik fúrást pedig a Csa-1 szelvény közepe táján. Mindhárom fúrást a triász összetleg célszerű mélyíteni. Az általános földtani és geofizikai információ mellett -- különösen az első fúrástól -- nyersanyagkutatási információkat várunk, mégpedig elsősorban bauxit szempontjából.

1.2.4 A nyirádi--devecseri medence

SZABÓ MARGIT

A terület Csabrendek, Káptalanfa, Devecser, az ajkai barnakőszénmező és a nyirádi (nagytrákánypusztai) bauxitterület között fekszik.

A terület földtani ismertetése és geofizikai jellemzése

A terület legidősebb képződménye a triász. A karni--nóri fődolomit DNy-tól DK-ig ivben veszi körül a leirt medencét. A dolomitösszlet általános elterjedésű a medence aljzatában is, de raeti (kösszeni) márgás mészkő és (dachsteini) mészkő is előfordul.

Jura a területtől DNy-ra Sümeg környékén, és -- foszlányokban -- Halimba környékén ismeretes. A kréta D-en, Nagytárkány–Nyrád–Halimba környékén vékony (0–50 m), É és Ny felé kivastagszik (250–500 m). Alsókréta képződményeket a szűkebb mérési területen még nem mutattak ki, de valangini, barrémi, alsóapti kovás márga, felsőapti krinoidás mészkő feltételezhető.

A turoni bauxit közvetlenül a triász karsztos töbreibe települt. Halimba környékén összefüggő, több km² kiterjedésű telepeket, másutt kisebb lencséket alkot.

A vékony (20–40 m) szenon kőszéntelepes csoport általában alapbreccsával kezdődik, majd tarkaagyag, valamint édes és elegyesvízi rétegekkel váltakozó kőszéntelepek következnek. A kőszéntelepes összlet fedője grypheás (50–70 m), majd inocerámuszos márga (100 m). A grypheás márga helyettesítő fáciése (az eredeti medenceperemen) hipuriteszes mészkő, Ny-on ez 100–150 m vastagságú is lehet. E fölött várható a felső bauxitszint, amelynek ezideig csak vékony és kis kiterjedésű előfordulásai ismertek.

Az eocén a területen nem általános elterjedésű. Az emelt rögökön részben vagy egészen lepusztult; K-en ellenben 200 m-nél is vastagabb. Az alsóeocént szárazföldi tarka éa kőszenes agyag, majd csökkenésvízi márgaösszlet, végül tömör alveolinás mészkő képviseli; ez felfelé a középsőeocén nummuliteszes mészkőbe megy át. Az eocén rétegsort záró agyagmárga részben még középső-, részben már felsőeocén.

Az oligocén–miocén a medence belsejében jelentős. A terület K-i részén, Pusztamiskénél a miocén vastagsága meghaladja a 400 m-t. A sorozat alsó tagja durvatörmelékes, kora bizonytalan. Felette a tortónai és szarmata emelet homokos, agyagmárgás, alárendelten mészköves összlete következik.

A pliocén agyagmárga–homok kifejlődésű pannóniai sorozat képviseli. A felszint 0–15 m vastag pleisztocén lösz takarja.

A terület rétegtani-szerkezeti felépítése a geofizikai mérések szempontjából kedvezőtlen. Gravitációsan a triász a vezérszint. Ennek sűrűsége $2,6 - 2,7 \text{ g/km}^3$. Az ennél fiatalabb, de csaknem ilyen sűrűségű képződmények zavaró hatása a gravitációs mélységszámításnál jelentős: főleg a kréta és eocén mészkő ármékol.

A szeizmikus és geoelektromos méréseknél a triász a nagysebességű alsó refraktáló határfelület, illetve a geoelektromos ρ_{∞} szint. A terület nagyobbik részén (ahol nem a kösszeni fácies van), a triász mélysége meghatározható. Geoelektromosan a vastag, tömör eocén mészkőösszlet a ρ_{∞} szint, ha ez a triászra közvetlenül települ.

Táblázatba összefoglalva az elmondottakat:

Képződmény	szeizmikus határsebesség	fajlagos ellenállás
triász dolomit	4400 — 5800 m/s	gyakorlatilag ∞
kréta mészkő	4200 — 5100 m/s	200 — 800 ohmm
eocén mészkő	3800 — 4400 m/s	200 — ∞ ohmm

Az ellenállás- és sebességtartományok átfedése a földtani értelmezést sokszor megnehezíti. Kedvező viszont, hogy a kréta — triásznak a szeizmikus, az eocén — triásznak (mészkő fácies) a geoelektromos paraméterei hasonlóak. A két módszer adatainak összevetése lehetőséget nyújt az eocén és a kréta különválasztására.

A kutatás eredményei

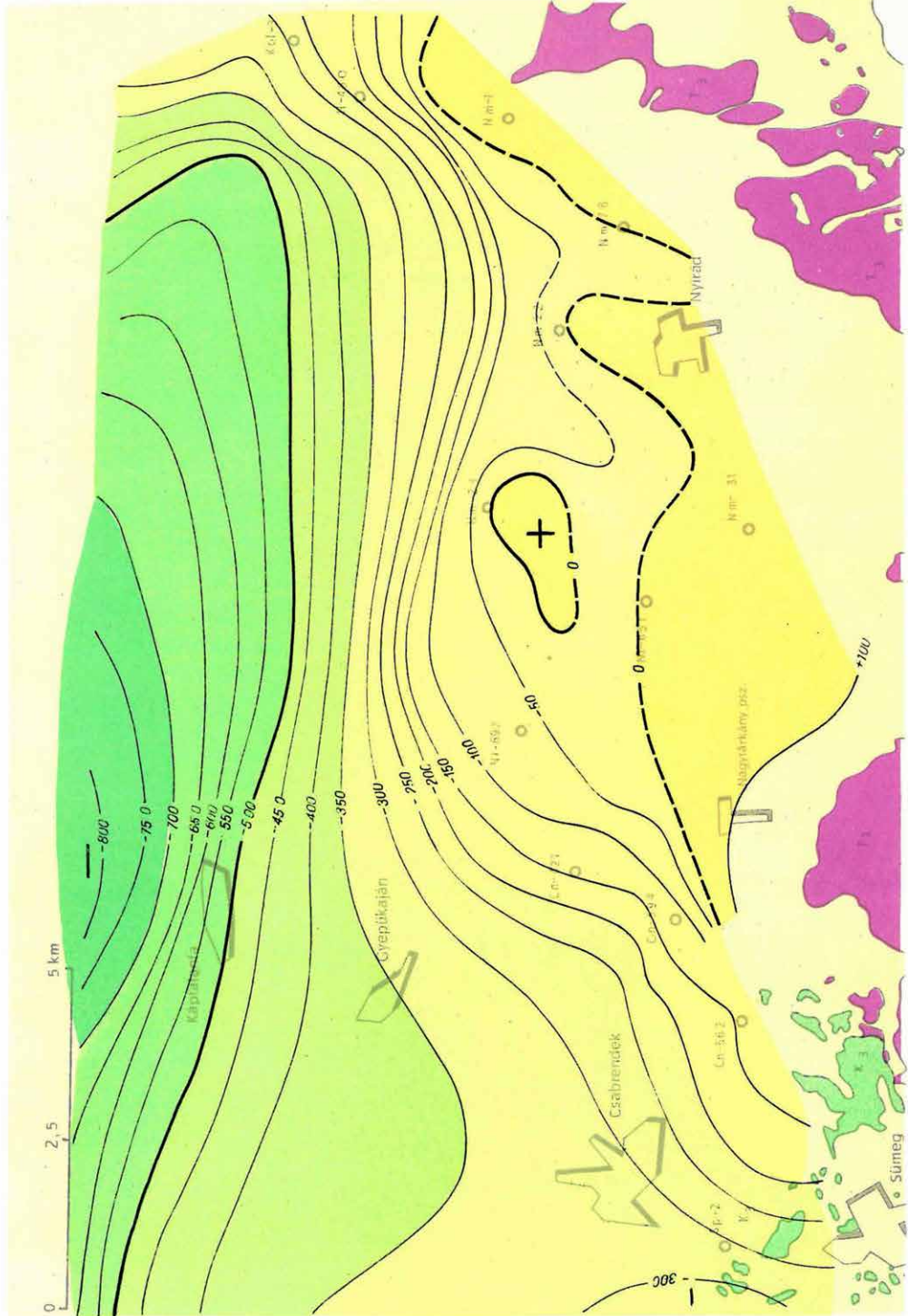
A medencealjzat domborzatát nagyvonalakban a Bouguer anomáliatérkép és az ebből szerkesztett aljzatdomborzati térkép (1. ábra) szemlélteti. Ez mutatott rá először, hogy a területen a medencealjzat mélysége a vártnál nagyobb, az 1000 m-t is megközelíti. Ismereteinket az aljzatról továbbfejlesztette a geoelektromos ρ_{∞} szint térképe (2. ábra) és a szeizmikus nagysebességű aljzat térképe (3. ábra).

A geofizikai mérések végső értelmezését a komplex medencealj-

1. ábra. A nagysűrűségű aljzat domborzata a nyirádi—devecseri medencében. Szerkesztette: Szabó G.

Fig. 1. Contour map of the high-density basin-floor in the Nyirád--Devecser basin. Compiled by G. Szabó

Фиг. 1 Карта рельефа основания бассейна, характеризующегося высокими значениями плотности, в бассейне Нирад-Девечер. Составил - Г. Сабо



2. ábra. A geoelektromos ρ_{∞} szint domborzata a nyirádi—devecseri medencében. Szerkesztette: Szabó M.

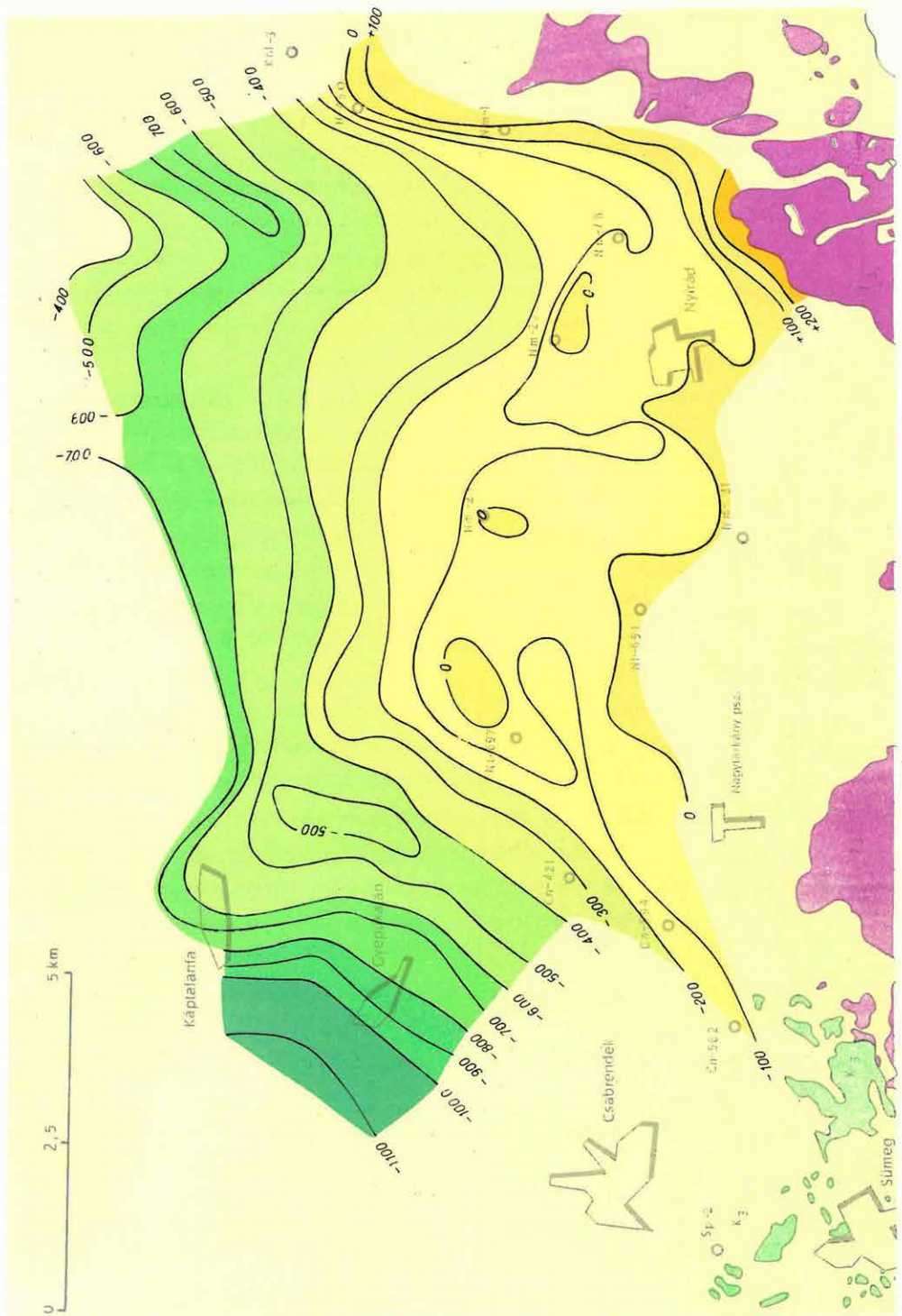
Fig. 2. Contour map of the geoelectric ρ_{∞} horizon in the Nyirád—Devecser basin. Compiled by M. Szabó

Фиг. 2 Карта рельефа по электрическому горизонту ρ_{∞} в бассейне Нирад—Девечер

3. ábra. A szeizmikus nagysebességű aljzat domborzata a nyirádi--
devecseri medencében. Szerkesztette: Lányi J.

Fig. 3. Contour map of the seismic high-velocity basin-floor in the
Nyirád--Devecser basin. Compiled by J. Lányi

Фиг. 3 Карта основания бассейна, характеризующегося
высокими значениями сейсмических скоростей,
в бассейне Нирад-Девечер. Составил - Я. Лани



zatterkép (3. mell.) szemlélteti. Ez a térkép a triásznak feltételezett medencealjzat tengerszinthez viszonyított mélységét és főbb szerkezeti elemeit mutatja, néhány jellemző földtani--geofizikai szelvénnel is illusztrálva. A térképen két egymásra merőleges vetőrendszer a legszembe-tűnőbb: a medencealjzat domborzatát e vetők mentén lejátszódott függőleges és közel függőleges tektonikai mozgások alakították ki.

A DNy--ÉK irányú hosszanti vetőrendszer ($\alpha = 40^\circ$) a Dunántúli-Középhegység csapásába illeszkedik. Az erre merőleges harántvetőrendszer a hosszanti rendszer vonulatát megtöri, és a területet (a medencealjzatot) egy Ny-i és egy K-i részre osztja.

A haránt vetőrendszertől DNy-ra helyezkedik el a nyirádi--nagy-tárkánypusztai emelt rög tszf + 100 m, ill. -200 m mélységben. ÉNy-i irányban ez a rög a hosszanti vetőrendszer mentén süllyed le. A vetőrendszer lépcsős; 100--200 m-es vetők közül áll, két--két vető között 500--1500 m szélességű teraszokkal (3. mell.). A legmélyebb szakaszon Gyepükajánál, a triász mélysége tsza 1200 m. A Káptalanfától DK-re lévő (feltehetően kisebb) vetők kimutatásához a geofizikai mérések sü-rősége nem volt elegendő. A szintvonalak egy tsza 500 m mélységű ÉNy-i kiszögellést indikálnak.

A harántvetőrendszertől ÉK-re helyezkedik el a pusztamiskei depresszió, amelyet DK-en a hosszanti vetőrendszer második tagja határol. Ez utóbbi a terület egyik legjelentősebb tektonikai eleme; a két vető mentén a triász összesen több mint 500 m-t süllyed.

A pusztamiskei depresszióban (a vetőktől eltekintve) az aljzat közel vízszintes. Átlagos mélysége tsza 400--600 m, Devecser felé azonban -- a rendelkezésünkre álló kevés adat szerint -- a medencealjzat emelkedik.

A geofizikai mérések a kréta (hippuriteszes mészkő) elterjedésére is nyújtottak felvilágosítást. A kréta Ny-ról az említett haránt vetőrendszerig terjed. A vetőrendszer a fiatalabb képződményeknek is szem-melláthatólag választó vonala.

A pusztamiskei depresszióban a triász fölött, uralkodó mennyiségben harmadidőszaki képződmények települnek; ezek a képződmények

a depresszió mélységének megfelelően nagy vastagságúak. A geofizikai mérések itt a medencealjzat fölött folyamatos szintet nem jeleztek. Néhány másodlagos geofizikai adatból arra következtetünk, hogy a miocén változó vastagságú és nem kizárt, hogy néhol a triásznak gondolt (és ábrázolt) szint valójában mészköves fáciesű eocén, kréta vagy júra.

Reménybéli ásványvagyon; javaslat fúrások telepítésére

Azok a sekély területrészek, amelyeknek fúrásos kutatására a Bauxitkutató Vállalattal és a Középdunántúli Szénbányászati Tröszttel egyetértésben javaslatot teszünk, a következők:

1) A haránt vetőrendszerből Ny-ra két ilyen területrész található:

a) a Cn-421 fúrásnál húzódó hosszanti vetőtől ÉNy-ra a triász felszíntől számított mélysége 500–650 m (megemlítendő, hogy a szeizmikus és geoelektromos adatok valamelyest eltérnek: 650, ill. 515–570 m); ide javasoljuk az 5. fúrást.

b) a Káptalanfától DK-re levő említett kiszögellés kb. 7 km² kiterjedésű, mélysége 500–700 m. Ezen a területen javasoljuk a 3. és 4. fúrást. A fúrás helyén a triász mélysége 640 m (hibahatáron belül megegyező szeizmikus–geoelektromos adat).

A 4. fúrást a nyirádi–nagyárkánypusztai emelt rögöt ÉNy-ról határoló fővető tövébe javasoljuk. A fúrás a további geoelektromos mérések szempontjából is érdekes, mert segítségével szintazonosítási problémákat akarunk megoldani. A triászt csak a szeizmikus mérések határozták meg 480 m mélységben (5200 m/s határsebességgel). A geoelektromos mérések ezen a területrészen nem mutattak ki szintet a krétának feltételezett 270 ohmm-es rétegösszlet alatt.

2) A pusztamiskei depresszióban három területrészt kell megemlíteni:

a) a haránt vetőrendszerből ÉK-re levő sekély peremsáv szélessége 2 km; a triász mélysége 500–600 m között változik. Itt javasoljuk a 2. fúrást. A fúrás helyén csak geoelektromos méréseket végeztünk,

ezek a medencealjzat mélységét 500 m-ben határozták meg.

b) A H-450 fúrásnál húzódó hosszanti fővető cáfolja azt az emelt triász rögöt, amelyet itt korábban feltételeztek. Az aljzat lépcsősen sülyed a mélybe; a középső lépcsőn enyhén dőlve 500 m-ről 630 m-re. Itt csak feltételesen — a korábbi fúrások eredményétől függően — javasoljuk az 1. fúrást. A fúrás a középső lépcsőn helyezkedik el; helyén csak szeizmikusan sikerült a medencealjzat mélységét meghatározni (650 m).

c) A pusztamiskei depresszió ÉK-i részén található emelt rög határait geofizikai mérések csak részben mutatták ki. A medencealjzat mélysége 500—550 m.

Meg kell említeni a felső bauxitszintet. Ha bebizonyosul, hogy a hippuriteszes mészkő töbreiben mürevaló bauxit halmozódott fel, a terület egész ÉNy-i (Csabrendek—Káptalanfa közötti) része perspektivikussá válik, mivel e mészkő felszine 150—230 m mélységben helyezkedik el. A jelenlegi geofizikai hálózat ritka ahhoz, hogy a sekély mészkőfelszín helyi mélyedéseit kimutassa, de részletesebb mérésekkel ez is megoldható.

1.3 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A BÖRZSÖNY HEGYSÉGBEN

ZSILLE ANTAL

1965 előtt a Börzsöny hegység geofizikailag szinte fehér folt volt az ország térképén. Ezért az Intézet 1965-ben áttekintő graviméter és 1966-ban (kísérleti jellegű) szelvények mentén részletes, ill. mikro Δg , ΔZ , ΔH és PS mérésekkel megkezdte a hegység geofizikai felderítését. Ezt 1967-ben is részletes kutatás követte. Az ún. kaldera területén mikrohálózatú graviméteres, földmágneses és természetes potenciál méréseket, valamint kísérleti jellegű geoelektromos ellenállás és szeizmikus méréseket végeztünk (1. ábra). A kutatás célja a MÁFI által tervezett részletes földtani térképezés geofizikai előkészítése, ill. -- a sajátos érckutató jelleg mellett -- a tájegység szerkezetének felderítése.

A Pintérbérc és a Kishideghegy területén 2 km^2 -en végzett mikrohálózatú gravimétermérésekből készült Bouguer anomáliatérképen ($\sigma = 2,65 \text{ g/cm}^3$), -- az áttekintő térképhez viszonyítva -- sikerült a gravitációs maximum helyét pontosabban meghatározni: az ELGI 1966. Évi Jelentésében megjelent anomáliatérképhez képest a maximum a Kishideghegy É-i oldalára tolódott.

A fenti terület mikrohálózatú ΔZ térképe -- néhány kisebb anomáliától eltekintve -- anomáliamentes. A hegység Ny-i peremén a bázisosabb vulkáni működés területe a kalderától -- a piroxénes andezitek felett észlelt anomáliák révén -- erős kontraszttal különíthető el. A mikrohálózatú PS anomáliatérképen egy, a Kurucpatak Ny-i oldalában elhelyezkedő, kb. 500 m hosszú, 200 m széles negatív anomáliásáv húzódik. Az anomáliák csupán néhány helyen érik el a -50 mV értéket. Az anomáliás terület D-i részét a korábbi években kutató aknákkal már

1. ábra. A Börzsöny hegységben végzett komplex geofizikai kutatások helyszínrajza

1. geoelektromos szondázás (1967)
2. szeizmikus refrakciós mérés (1967)
3. szelvénymenti Δg , ΔZ és PS mérések (1966)
4. szelvénymenti Δg , ΔZ és PS mérések (1967)
5. mikrohálózatú Δg , ΔZ és PS mérések (1967)

Fig. 1. General plan of the complex geophysical investigations in the Börzsöny Mountains

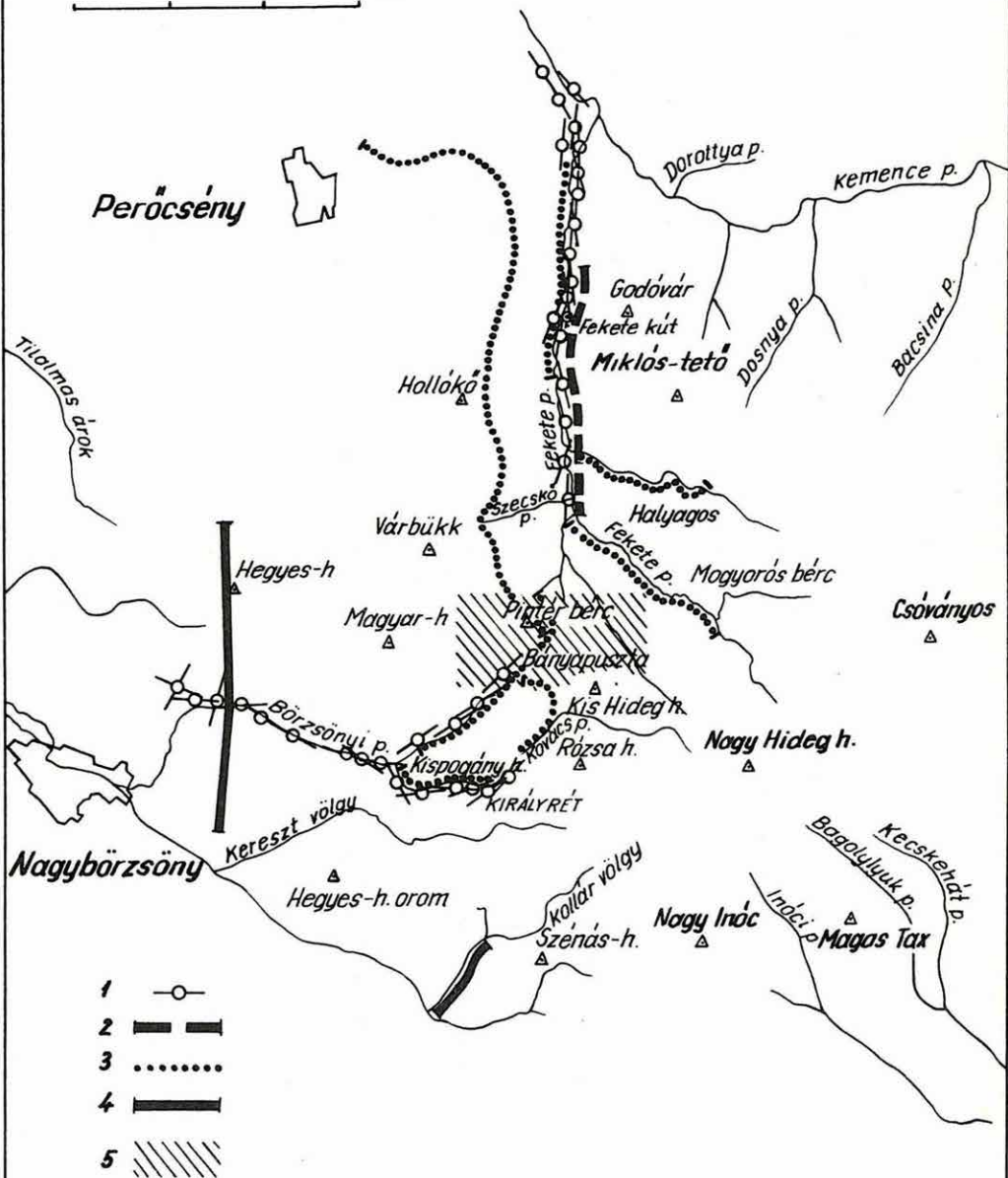
1. Geoelectric sounding (1967)
2. Seismic refraction survey (1967)
3. Δg , ΔZ and PS measurements along profiles (1966)
4. Δg , ΔZ and PS measurements along profiles (1967)
5. Closely spaced Δg , ΔZ and PS measurements (1967)

Фиг. 1 План комплексных геофизических работ, проведенных в районе гор Бэржень

1. Пункты ВЭЗ (1967 г.)
2. Сейсмические профили МПВ (1967 г.)
3. Измерения Δg , ΔZ и ПС по профилям (1966 г.)
4. Измерения Δg , ΔZ и ПС по профилям (1967 г.)
5. Измерения Δg , ΔZ и ПС в микросети (1967 г.)



Peröcsény



- 1 —○—
- 2 ————
- 3
- 4 ————
- 5 // // //

2. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál anomáliák a Fekete-völgyi geoelektromos szelvény felett

1. 40—150 ohmm

2. 40— 70 ohmm

3. 20— 32 ohmm

(a függőleges vonalak a szondázások helyeit jelzik, hosszuk pedig a behatolási mélységet, ill. az értelmezés megbízhatóságának határát)

Fig. 2. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the geoelectric profile in the Fekete-valley

1 40—150 ohmm

2 40— 70 ohmm

3 20— 32 ohmm

(by the vertical lines, the stations of the soundings, by their length, the depth of penetration, resp. the limits of the reliability of the interpretation are indicated)

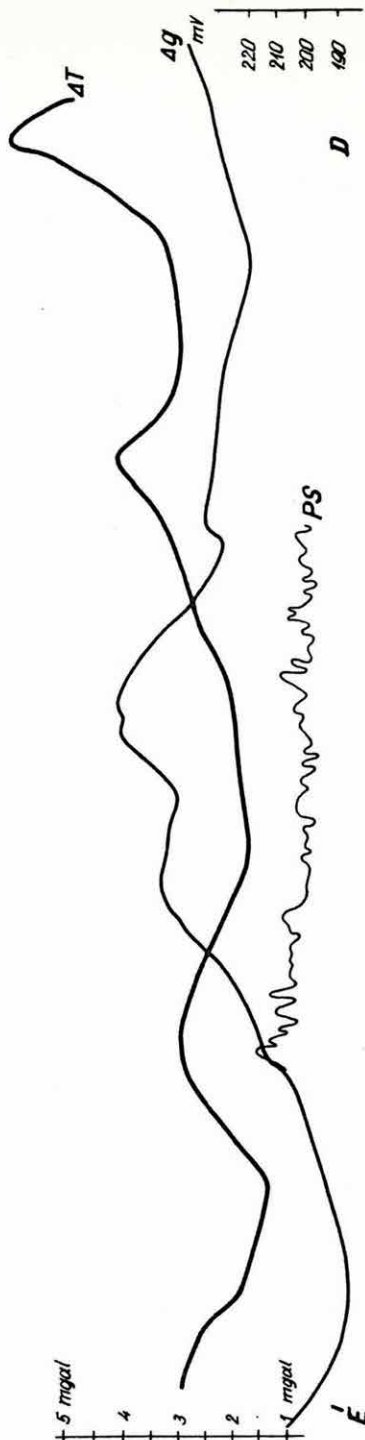
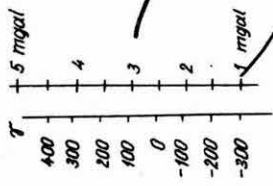
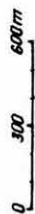
Фиг. 2 Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и ПС над электрическим разрезом в долине Фекете

1 - 40-150 омм

2 - 40- 70 омм

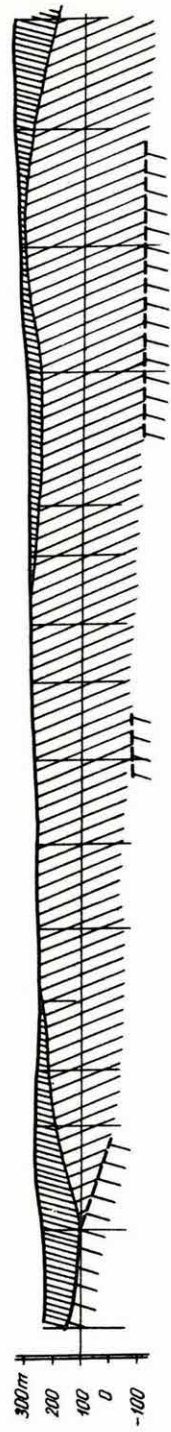
3 - 20- 32 омм

(вертикальные линии соответствуют местам ВЭЗ, а их длина означает глубинность исследования или предел надежности интерпретации)



D

E



3. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál anomáliák a Börzsöny-pataki geoelektromos szelvény felett

1. 80—30 ohmm
2. 40—60 ohmm
3. 20—35 ohmm
4. 10—15 ohmm
5. 100—130 ohmm

(a függőleges vonalak a szondázások helyeit jelzik, hosszuk pedig a behatolási mélységet, ill. az értelmezés megbízhatóságának határát)

Fig. 3. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the geoelectric profile in the Börzsöny-brook valley

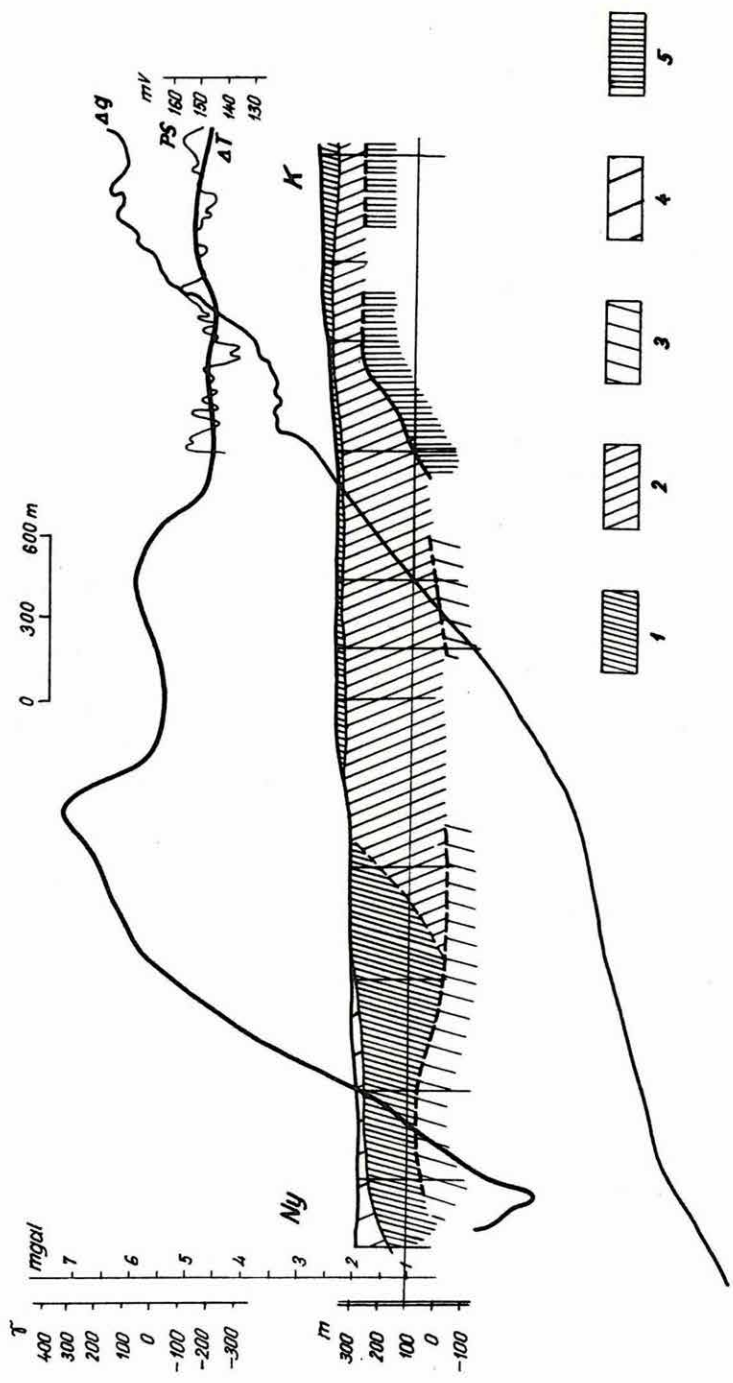
1. 80—300 ohmm
2. 40—60 ohmm
3. 20—35 ohmm
4. 10—15 ohmm
5. 100—130 ohmm

(by the vertical lines, the stations of the soundings, by their length, the depth of penetration, resp. the limits of the reliability of the interpretation are indicated)

Фиг. 3 Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и ПС над электрическим разрезом в долине ручья Бэржень

- 1 - 80-300 омм
- 2 - 40-60 омм
- 3 - 20-35 омм
- 4 - 10-15 омм
- 5 - 100-130 омм

(вертикальные линии соответствуют местам ВЭЗ, а их длина означает глубину исследования или предел надежности интерпретации)



4. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál anomáliák a Kovács-pataki geoelektromos szelvény felett

1. 20—25 ohmm
2. 100—160 ohmm
3. 25— 50 ohmm
4. 26— 30 ohmm

(a függőleges vonalak a szondázások helyeit jelzik, hosszuk pedig a behatolási mélységet, ill. az értelmezés megbízhatóságának határát)

Fig. 4. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the geoelectric profile in the Kovács-brook valley

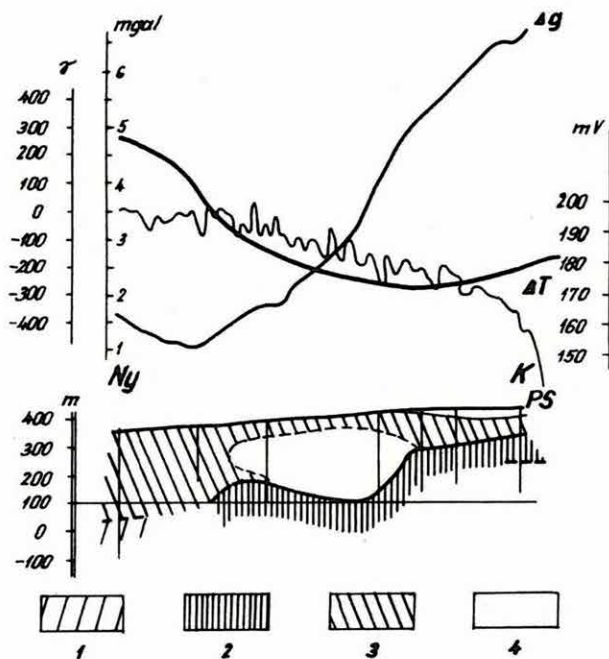
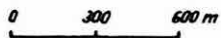
1. 20—25 ohmm
2. 100—160 ohmm
3. 25— 50 ohmm
4. 26— 30 ohmm

(by the vertical lines, the stations of the soundings, by their length, the depth of penetration, resp. the limits of the reliability of the interpretation are indicated)

Фиг. 4 Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и ПС над электрическим разрезом в долине ручья Ковач

- 1 - 20- 25 омм
- 2 - 100-160 омм
- 3 - 25- 50 омм
- 4 - 26- 30 омм

(вертикальные линии соответствуют местам ВЭЗ, а их длина означает глубинность исследования или предел надежности интерпретации)



megvizsgálták és ott elsősorban piritbehintést találtak. A Pintérbérc környékén is vannak bizonytalan potenciálmínimumok, amelyek valószínűleg szintén szórványos piritbehintést jeleznek (a mikróhálózatú ΔZ , Δg és PS térképezést 1968-ban D felé, a Rózsahegy irányában folytatjuk).

Az áttekintő gravitációs térképen a Hegyeshegynél jelentkező maximum és az ezzel csaknem egészen egybeeső nagy légimágneses minimum területén egy É—D-i irányú szelvényben 20 m állomáskörü Δg és ΔZ mérést végeztünk. Az eredmények szerint a gravitációs maximum a Hegyeshegy csúcsától D-re a hegy oldalában van annak ellenére, hogy a csúcson tömör biotit-amfibolandezit fordul elő. A ΔZ szelvény lényegében igazolja a légimágneses méréseket, de a kb. -5000 gammás ΔT minimumon belül -12 000 gammás ΔZ értéket is mértünk. E pont környékén 2,5 m állomásközi ΔZ mérést végeztünk, s több — néhányszor 10 m² területű — 10—15 000 gammás negatív anomáliát találtunk. A mágneses hatószámítások felszíni, ill. felszínközeli ható jelenlétére utalnak. Az ugyanilyen részletes PS mérések nem jeleztek anomáliát. A ΔZ anomália helyén AB = 30 m távolsággal végzett ellenállásmérés csupán jelentéktelen ellenálláscsökkenést mutatott. Ércartalmú képződmények jelenléte tehát nem valószínű. Feltételezhető azonban, hogy e helyen volt a Börzsöny hegység harmadik fejlődési szakaszában (kaldera-peremi és Ny-i hegységperemi kőzettelér és tömzsalakulás) a vulkanizmus középpontja.

A kísérleti jellegű geoelektromos mérések célja a módszer alkalmazhatóságának eldöntése volt a Börzsöny rendkívül tagolt, kedvezőtlen topográfiájú területén. A meglehetősen kevés számú mérés, az ellenőrző, többirányú szondázások hiánya miatt, az eredmények csak tájékoztató jellegűek, bár így is figyelemre méltók (2., 3., 4. ábra). A kutatási területen a felszíni, változatos ellenállású (40—300 ohm) görgeteges összlet alatt 40—70 ohm fajlagos ellenállású geoelektromos réteg jelentkezett, amely valószínűleg az agglomerátumos rétegvulkáni összlettel azonosítható. Ez a réteg geoelektromosan sem egységes, határozottan nem értékelhető rétegzettséget mutat. A szondázások néhol a tufás agg-

lomerátumos takaró alatt kis fajlagos ellenállású (15–25 ohmm) összetet jeleznek. A hegység előterében több helyen ismert az oligocén (Diósjenő: felső oligocén, Tolmács és Bánk: alsó- középső oligocén, stb.). Feltehető, hogy a vulkáni képződmények alatt a hegység területén is az oligocén agyagos, márgás, homokos, homokköves kisellenállású rétegsora következik. A Börzsöny, ill. a Kovácspatak mentén a fentiek kivül egy 100–200 ohmm fajlagos ellenállású geoelektromos szint is jelentkezik, amely dácittal azonosítható;

A geoelektromos szelvényeket összevetve a Δg , ΔT és PS mérésekkel több érdekes megállapítást tehetünk.

1) A Feketepatak völgyében az áttekintő és mikrogravimétermérések Bouguer anomália maximuma légimágneses minimummal esik egybe. A D-re eső kaldera-szerkezet analógiájára itt is a szubvulkáni kőzetekkel kapcsolatos, beszakadásos kaldera-alakulásra gondolhatunk. A geoelektromos mérések nem jeleznek szubvulkáni benyomulást, azonban a relatív maximum helyén a kis ellenállású (feltehetően oligocén) szintet sem sikerült kimutatni. Ezért a maximum földtani okára vonatkozóan a következő lehetőségek maradtak: a) a benyomult szubvulkáni tömeg mélyebb helyzete, b) a szubvulkáni tömeg kivastagodása.

2) Mindhárom geoelektromos szelvényben a vulkáni takaró alja nagyjából a tengerszint magasságában van, jó egyezésben az áttekintő gravimétermérésekből végzett hatószámításokkal, amelyek szerint "a vulkáni kőzetek a felszíntől kb. a tengerszintig tartanak" (Szabó Z., 1965)

3) A rétegvulkán a Ny-i hegységperemen nagyobb (80–150 ohmm) fajlagos ellenállású. E helyen változatos, nagy szélső értékű ΔT anomáliákat találunk. Ennek magyarázata a piroxénes, lávás rétegvulkáni felépítés lehet.

4) A kalderán belül a benyomult szubvulkáni tömeget jól jelzi mind a Δg , mind a geoelektromos szelvény. Megállapítható, hogy a földtani térképezéssel körülhatárolt kalderánál a szubvulkáni tömeg lefele lényegesen kiszélesedik.

A kísérleti jellegű szeizmikus refrakciós méréseket a Feketepatak völgyében végeztük. A szelvényben néhány méter vastag lejtőtörmelék

(3200—3800 m/sec) alatt valószínűleg agglomerátumos összlet (3900—4100 m/sec) jelentkezik. E rétegvulkáni összleten belül 60—200 m mélységben egy kb. 4500 m/sec határsebességű szint van, amely a fekete-kúti Δg maximumnál a mélybe süllyed. A szelvény D-i végénél (a Szecskó és Feketepatak összefolyásától kb. 250 m-re) néhány méter mélységben egy nagysebességű (kb. 5400 m/sec) sasbérc jellegű kielmelkedés van. Ez a sebesség magasabb az andezitek eddig ismert, általában 4000 m/sec sebességénél. A földtani értelmezéshez, az 1968. évi részletesebb vizsgálatok után fúrás telepítése szükséges.

1.4 MÉRNÖKGEOFIZIKAI KUTATÁS

SZABADVÁRY LÁSZLÓ

Az Intézet 1967 évben fordított először nagyobb erőket mérnök-geofizikai és építőanyagipari kutatásra. Az ÉM Kő- és Kavicsipari Trösztjének megbízásából különböző kőbányákban végeztünk kísérleteket. A mágneses mérésekkel, vertikális elektromos szondázással, vízszintes szelvényezéssel és kismélységű szeizmikus refrakciós mérésekkel végrehajtott komplex kutatás arra irányult, hogy gazdaságos és gyors módszert dolgozzon ki a bányák ásványvagyonkészletének meghatározására. Ezek a sűrű hálózatú geofizikai mérések — néhány kutatófúrással kiegészítve — szemelláthatólag alkalmasak e feladat megoldására.

Az uzsai bazaltbányában, a tarcali andezitbányában és az újonnan nyitandó sukorói gránitbányában végzett mérési sorozat után a Tröszt a szükséges ellenőrző fúrásokat is lemélyítette. A geofizikai mérések és fúrások együttes értékelésének végeredménye: 25 x 25 m-es hálózatban végzett geofizikai mérés és km^2 -ként 3—5 ellenőrző fúrás elegendő a műrevaló haszonkő készletének meghatározására.

A bányában az üde haszonkő geofizikailag elkülöníthető a meddő kőzettől és körülhatárolhatók azok a nagyobb kőzettestek, amelyek gazdaságos bányászkozásra mind mennyiségileg, mind pedig minőségileg alkalmasak.

A konkrét feladatok megoldásában a geofizikai mérési komplexus összetétele a meddő jellegétől és a haszonkő típusától függően változott.

Bazalt és andezit bányákban a haszonkőt takaró humusz, lösz és törmelék vastagságának meghatározása az egyik feladat. Ez néhányszor 10 cm pontossággal megoldható. Gránitnál a fedő kimutatása nehezebb.

A gránit felső része sokszor murvásodik, a fedőréteg, a murva és az üde gránit között nincs éles határfelület (e feladat megoldására a kalapács-szeizmikus mérések a legalkalmasabbak).

Szintén feladatunk volt az eruptívumokban levő meddő betelepülések (főleg tufás részek) jelzése. Ennek inverz feladata a tömör, szilárd kőzet kutatása meddő környezetben. Bazaltbányákban előforduló feladat a bazalttakaró vastagságának a meghatározása.

A kőzetek fizikai paramétereit a mállás, repedezettség erősen befolyásolja. A tömör bazalt ellenállása például 1000—5000 ohmm, közepesen repedezett, de még nem mállott kőzeté 100—200 ohmm; a mállott bazalt, bazalt-agglomerátum ellenállása viszont 30—50 ohmm. A mállott, murvásodott gránit sebessége 1200—2000 m/s, az üde gránité 3000—5000 m/s. Ezek az éles különbségek megkönnyítik a feladat (és az inverz feladat) geofizikai megoldását, de természetesen bizonyos méretkövetelményeknek is teljesülniök kell.

x x

Az Intézet a MÁFI-val kooperációban 1967-ben is folytatta az ország mérnökgeofizikai térképezését, amelynek — éppúgy, mint nagyobb programjainknak (Alföld, Dunántúli Középhegység) — hidrogeológiai jelentősége is van.

Az Alföldön 1967-ben Tiszaföldvár, Kunszentmárton környékén, az L-34-41 jeli százezres térképlapon mértünk négy áttekintő geoelektromos szelvényt. A mérésekkel az első, vizzáró agyag felszínét határoztuk meg, a szintet maximum 150 m mélységig követve. Ezenkívül a felszínközeli vízáteresztő homok—kavicsrétegek elhelyezkedését, minőségváltozását és az agyagos betelepülések elhelyezkedését is meghatároztuk.

A Balaton É-i partján 1967-ben kezdődött a mérnökgeofizikai térképezés. Az Aszódó—Tihany—Balatonfüred határolta partszegélyen kísérletképpen indult munka célja az volt, hogy kidolgozza a szeizmikus, geoelektromos közös kutatás alapelveit, és tisztázza a komplex mérésektől várható földtani eredményeket. A munkát még nem fejeztük be. Eredményeit később ismertetjük.

1.5 EGYÉB FÖLDTANI KUTATÁSOK

1.5.1 Részletes földmágneses mérések az Alföldön

KÁRPÁTI ELEMÉR

Az 1965-ben — az OKGT megbízásából — megkezdett részletes, szelvénymenti földmágneses kutatást 1967-ben a Nyírségben és az Alföld ÉK-i részén folytattuk, hogy az országos áttekintő ΔZ térképen mutakozó mágneses anomáliákat okozó hatók paramétereit meghatározzuk.

A kutatási területen vulkáni eredetű kőzetek (miocén dácit és riolit) csak Tarpa és Barabás közelében bukkannak a felszínre.

A hatók valószínű csapására kb. merőleges szelvényeket tüztünk ki (1. ábra). A szelvények mentén 150 m-es állomásközökkel a földmágneses tér vízszintes és függőleges térerősségének relativ értékeit határoztuk meg és ezekből a szokásos korrekciókkal kiszámítottuk a ΔH és ΔZ anomáliákat. A hatók mélységadatainak kiértékelésére a Bruckshaw, Kunaratnam, Haáz, P. Gay, Pjatnickij és Provodnyikov-féle eljárásokat alkalmaztuk. A különféle eljárások eredményei rendszerint igazolják egymást, a számítások eredményeit táblázatosan közöljük.

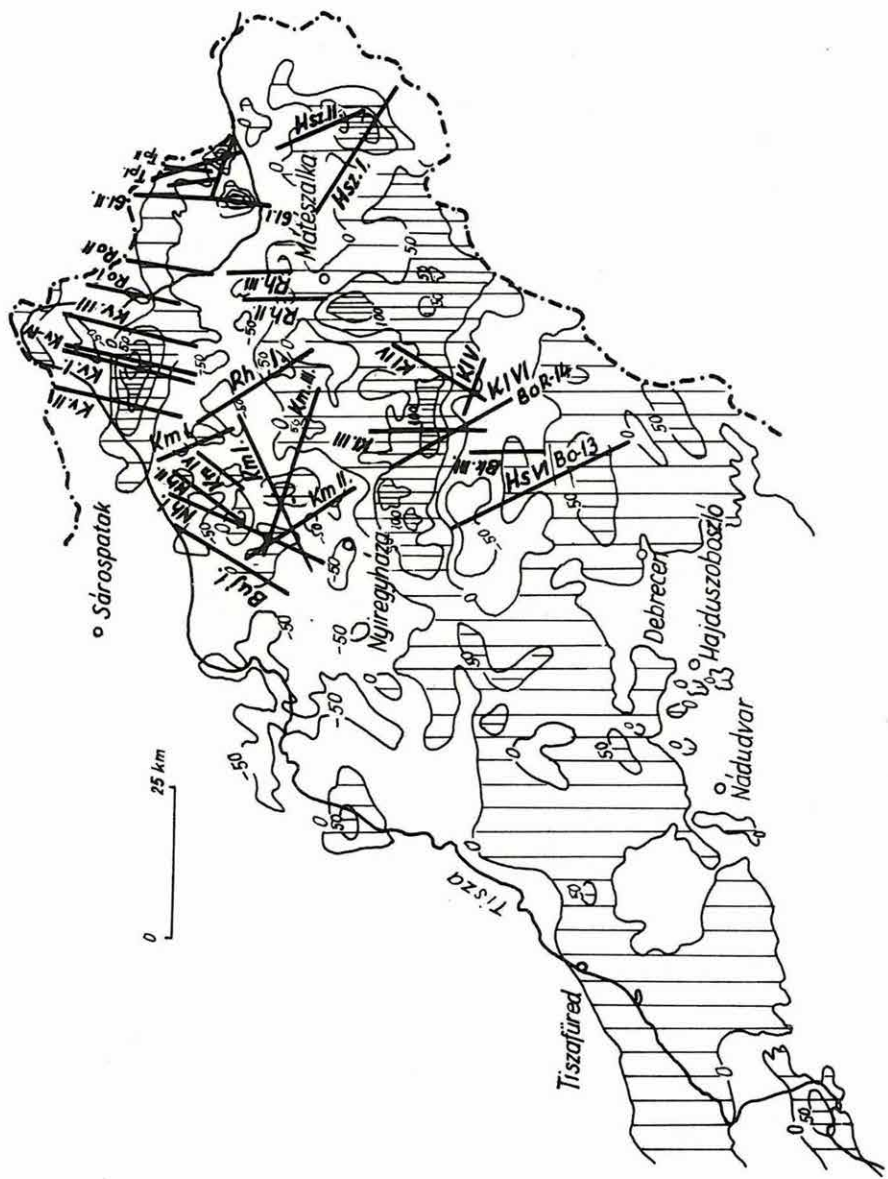
ΔZ méréseinket az áttekintő mérések szintjére vonatkoztattuk, a ΔH mérések 0-szintjét minden szelvényben önkényesen vettük fel.

Értelmezésünk szerint a kutatási területen a K—Ny csapású szélesalakú mágneses anomáliákat nagyrészt a miocén vulkanizmus termékei okozzák. A Kisvárda közelében elhelyezkedő szabályos nagy-kiterjedésű anomáliát, feltehetően az ópaleozóos kristályos alaphegység egy pászttája okozza, mélysége: 2100 m.

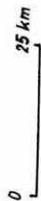
1. ábra. Az alföldi részletes szelvénymenti földmágneses mérések helyszínrajza a ΔZ térképvázlaton

Fig. 1. Layout of the detailed geomagnetic profile survey on the Great Plain, drawn on the ΔZ sketch map

Фиг. 1 План детальной геомагнитной профильной с'емки Венгерской низменности, нанесенный на схематической карте аномалий ΔZ



o Sárospatak



Mátészalka

Nyíregyháza

Debrecen

Hajdusoboszló

Nádudvar

TISZA

Tiszafüred

Hsz.II

Hsz.I

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

Rh.II

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

K.IV

Bo-14

Bo-13

Bo-12

Bo-11

Bo-10

Bo-9

Bo-8

Bo-7

Bo-6

Bo-5

Bo-4

Bo-3

Bo-2

Bo-1

Bo-0

Bo-0

Bo-0

Bo-0

Km.I

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Km.II

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Bul.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

Km.I

I. Táblázat

A szelvény száma		A ható közepelt		A szelvény száma		A ható közepelt	
		mély- sége	széles- sége			mély- sége	széles- sége
		m é t e r					
Tp	IV/II	120	260	Kv	III	2200	4850
Kl	III	1350	4250	Kv	IV	2100	4600
Kl	V	950	1150	Rh	I	2650	3350
Kl	VI	1200	5400	Rh	II	1050	2850
Bk	III	850	4750	Rh	III	1050	4100
Hs	VI/II	850	4250	Ra	I	1650	2100
Tp	I/II	280	1180	Km	II/I	1000	2300
Tp	II/I	150	340	Km	II/II	1050	1350
Tp	II/II	150	710	Km	III/I	1950	3150
Tp	II/III	170	800	Km	III/II	1150	2700
Tp	III/I	130	120	Km	III/III	1200	2050
Tp	III/II	300	1310	Km	IV	900	2600
Tp	IV/I	360	540	Km	V	1150	2700
Ra	II/I	550	5950	Buj	I	1100	3800
Ra	II/II	1050	4750	Nh	I/I	1200	3150
G1	I	700	1750	Nh	I/II	1400	1850
G1	II	850	2350	Nh	II/I	1450	2800
Hsz	I	1400	6900	Nh	II/II	1350	2050
Hsz	II	1050	1950	Km	I/I	950	3250
Tp	I/I	310	4100	Km	I/II	1000	4150
Kv	II	2100	3900				

A kutatási területen folyamatban lévő kísérleti komplex geofizikai kutatás (szeizmikus, tellurikus, dipol) eredményei olykor arra utalnak, hogy miocénnél idősebb mágneses kőzetek is részt vehetnek a terület (ill. a medencealjzat) földtani felépítésében. Ennek alaposabb vizsgálata a jövő feladatai közé tartozik.

1.5.2 Részletes földmágneses mérések a Mecsek hg-ben

MOLNÁR KÁROLY

1967-ben befejeztük a MÁFI mecseki térképezéséhez kapcsolódó részletes földmágneses méréseket. A hosszúhetényi, zengővárkonyi, óbányai 1:10 000 méretarányú térképlapok területén 2160 helyen, a magyaregregyi 1:25 000 méretarányú térképlapon 351 helyen, majd Ófaluól DK-re szelvényekben, 20 ill. 5 m-ként 214 helyen határoztuk meg a földmágnesség függőleges és vízszintes térerősségének anomáliáit és 1:10 000 méretarányban izoanomália térképet szerkesztettünk. A légi-mágneses mérések földi ellenőrzésére pedig Diósvizlő környékén 103 helyen végeztünk ΔZ és ΔH méréseket.

Az anomáliák ΔZ és ΔH értékeiből az eltakart mágneses hatók paramétereinek meghatározására számításokat végeztünk. A felszínen lévő hatók területén gyűjtött kőzetminták szuszceptibilitását laboratóriumban meghatároztuk. A szerpentinre 2500, a diabázoidokra 1300–2100, a bazaltoidokra 1800–13 100 $\cdot 10^{-6}$ értékeket kaptunk.

A mérések szerint a kisműbányai anomáliavonalatok D felé folytatódnak. Az anomáliák gyakori váltakozása, nagy értéke és kis kiterjedése felszinközeli diabáztelérekre utal.

A Hárstetőtől D-re a Réka-völgy mindkét oldalán és a Köves-tetőn a földtani térképen eddig még nem szereplő diabáz okozta anomáliákat határoztunk meg.

A mecseki magnetit feltételezett helyén — a hálózatos mérések eredményei alapján — 4 szelvényt mértünk. Ezek közül a ható paramétereinek meghatározására végzett számításokból egy nem adott reális

eredményt. Végeredményben az anomáliák hatójának mélysége kb. 130–160 m.

Ófaluól DK-re a kristályos palák területén mutatkozó anomáliákat krómtartalmú szerpentin okozza.

A diósvizlői földi mérések eredményei egybehangzóak voltak a légimágneses mérések eredményeivel.

1.5.3 Légimágneses mérések

HOFFER EGON - KOMÁROMY ISTVÁN

1967-ben — a Mecseki Ércbánya Vállalattal kooperációban — folytatódott az ország légimágneses felmérése. A mérés elsődleges célja hasadóanyag kutatás, valamint az Északi Középhegység mágneses anomáliáinak a részletesebb vizsgálata volt.

Az év folyamán összesen 400 repülési órában és 60 mérési napon végeztünk légimágneses méréseket (1. ábra), a korábbi jelentésekben ismertetett műszerrel.

Részletes 1:25 000 méretarányú felvételt készítettünk a Bükk hegység, a Cserehát és a Tokaji hegység területén és befejeztük a Mecsek hegység felmérését.

A Szolnoktól ÉK-re eső területen 50 000-es méretarányban 2400 km²-en és a Nyírség területén 1700 km²-en, ugyancsak 50 000-es méretarányban mértünk, ezenkívül a Budapest és Tatabánya közötti radiológiai kutatások érdekében 10 000-es méretarányú légi geofizikai méréseket végeztünk.

Az 1967. évi méréseket a minimális repülési biztonság magasságában (30–50 m) végeztük, kivéve Szolnok környékét, ahol három jellemző szelvény mentén a felvételeket 500 és 1000 m-es magasságban is megismételtük.

Az ország 5 alapvonalát bekötöttük a budakeszi és a tihanyi obszervatóriumi alappontokhoz.

Az 1966. évi mérési anyag feldolgozását és térképi ábrázolását

1967-ben befejeztük. Elkészült a Börzsöny, a Cserhát a Mátra és a Bükk hegység Ny-i részének, valamint a Mecsek hg felmért területének ΔT izoanomália és ΔT grafikon térképe. A Nyírség 50 000-es méretarányú légimágneses felvételeiről előzetes jelentés készült. A Szolnok ÉK-re fekvő terület légimágneses felvételeinek eredményeiről az 1968. Évi Jelentésben számolunk be.

A nyirsegi légimágneses mérések célja a hatók vertikális és horizontális szétválasztása. Ez a feladat többszintű méréssel — kedvező települési és szuszceptibilitás viszonyok mellett -- megoldható. A Nyírség területén a magasabb szintű légimágneses méréseket azonban csak 1968-ban fogjuk elvégezni.

A nyirsegi légi méréseket 50 000-es méretarányban, tehát 500 m-es szelvényközzel, a szelvény mentén folytonos regisztrálással végeztük. A szelvényvonalakat az anomáliák várható csapására nagyjából merőlegesen, É—D-i irányban tűztük ki.

A légi felvételek szelvényeinek bekötésére és a műszerjárás meghatározására Taktaharkány közelében ellenőrző vonalat létesítettünk, amelynek ún. alappontját földi és légi mérésekkel bekötöttük az országos hálózatba. A légimágneses mérések feldolgozásánál szükséges korrekciók alkalmazása után megszerkesztettük a ΔT izoanomália térképet.

A mágneses hatókat azokkal a közismert módszerekkel számítottuk, amelyek kielégítő pontosságúak és viszonylag gyorsak (Pjatnickij, P. Gay, Provodnyikov, stb.).

A mágneses hatószámítások mélységadatai 20—25%-kal eltérnek a szeizmikus refrakciós mérések, valamint a nagysűrűségű szint mélységadataitól.

A hatók függőlegesen is tagoltak, közöttük néha 1000 m-t meghaladó mélységkülönbségek is vannak.

Megkíséreltük az anomália-görbéken észlelhető összetett hatásokat grafikus úton szétválasztani. Ilyen összetett hatás elsősorban az Ujfehértó környéki anomáliákon, valamint az Ujfehértó—Nyirbogát közötti anomáliavonulaton jelentkezett. A mélyebben fekvő ható mélysége sokszor egybeesik a nagysűrűségű gravitációs szinttel, feltehetően a preausztriai medencealjzattal. A felszinközeli hatók eddigi ismereteink szerint a mio-

1. ábra. Az 1967. évi légimágneses mérések helyszínrajza

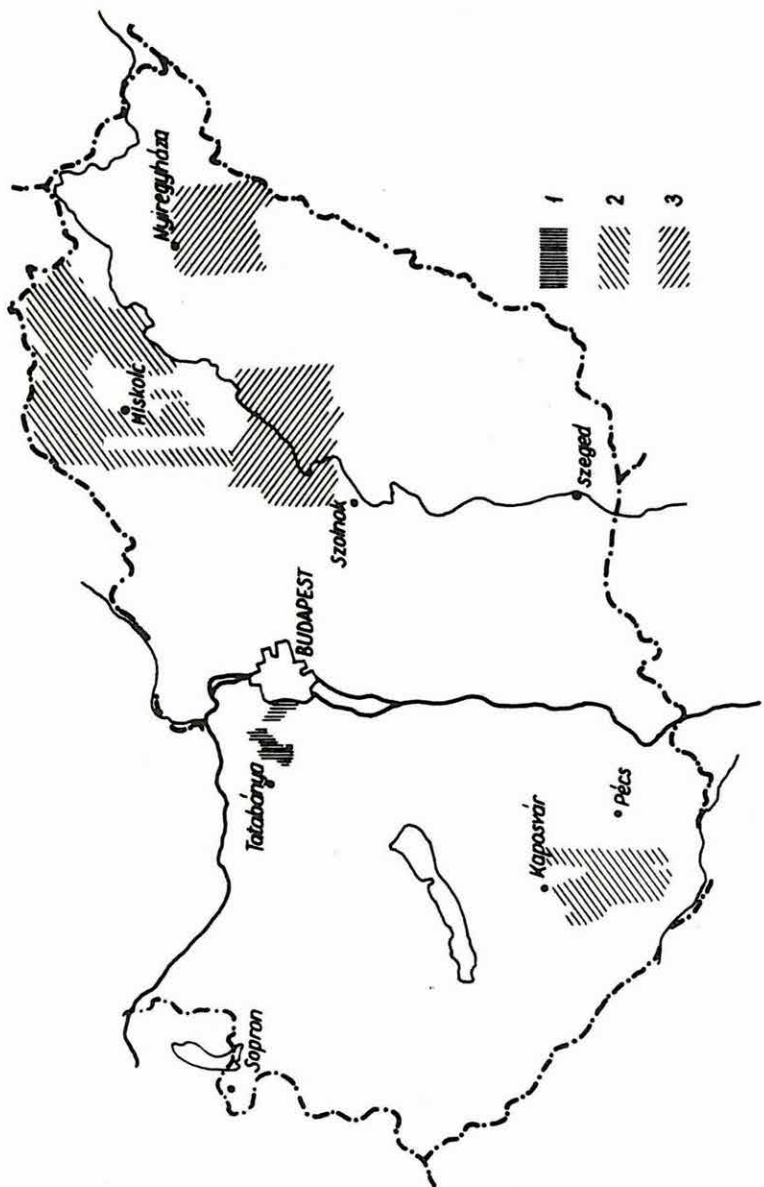
1. 100 m-es szelvényközű mérés
2. 250 m-es szelvényközű mérés
3. 500 m-es szelvényközű mérés

Fig. 1. General plan of the aeromagnetic survey

1. survey with flight spacing of 100 m
2. survey with flight spacing of 250 m
3. survey with flight spacing of 500 m

Фиг. 1 План аэромагнитной с'емки 1967 г.

1. расстояние между маршрутами 100 м
2. расстояние между маршрутами 250 м
3. расстояние между маршрутами 500 м



cén vulkánitok bázisos, vagy közepesen bázisos tagjait jelzik (andezit, dácit). A nagysűrűségű gravitációs szintet megközelítő mélységben jelentkező mágneses hatók korával kapcsolatban több feltételezés lehetséges. Amikor a ható a preausztriai medencealjzatban foglal helyet és feltéve, hogy a nagysűrűségű gravitációs szint a preausztriai medencealjzatot jelzi, akkor a mágneses anomáliát harmadidőszaknál idősebb (mezozóos-paleozóos) vulkanizmus termékei okozzák. Ha az anomáliát egy mélyben (a medencealjzatban) megmerevedett neogén vulkáni tömeg hatásaként fogjuk fel, akkor a nagysűrűségű gravitációs szint ezen a helyen már nem a preausztriai medencealjzatot, hanem a neogén vulkáni tömeg felszínét jelzi, mivel lényeges sűrűségkülönbség a két képződmény között nincs.

A nyírségi mágneses kutatást még nem tekintjük lezártnak, sőt 1968-ban a Nyírségben még magasabb szinten is — a felszíntől 500 és 1000 m magasságban — végzünk légimágneses méréseket, a mágneses hatókőzetek vastagságának meghatározása végett.

A szuszceptibilitáseloszlást megvizsgálva megállapítható, hogy a legnagyobb szuszceptibilitás-értékek ($700-1000 \cdot 10^{-6}$) a terület közepén húzódó újfehértói-nyirbogáti anomáliavonulat mentén jelentkeztek.

Számításaink szerint, a vonulattól É-ra és D-re elhelyezkedő mágneses hatók szuszceptibilitása ($150-500 \cdot 10^{-6}$) már lényegesen kisebb. A szuszceptibilitás-értékek közötti különbséget a mágneses hatók eltérő kőzetkifejlődése ill. összetétele okozhatja (lávás, ill. tufás, savanyúbb, ill. bázisosabb mágneses hatók).

x x

Megjegyzés: "Áttekintő gravimétermérések a Kisalföldön" című témánkban 1967-ben csak kisebb feldolgozási és dokumentációs tevékenységet végeztünk. A téma eredményeképp szerkesztett Bouguer anomáliatérképet az országos 200 000-es gravitációs térképsorozatban nyomtatásban közöljük.

A témát 1967-ben lezártuk.

1.5.4 Áttekintő gravimétermérések az alföldi ún.

flis-öv területén

BAGI RÓBERT

Mérési eredmények a hevesi-kunmadarasi területen

Az 1967. évi gravimétermérésekből szerkesztett új Bouguer anomáliatérkép, a korábbi Eötvös-inga mérésekből számított anomáliatérképhez viszonyítva néhány változást mutat. A térképet nem közöljük, mert gravitációs térképeinket általában 1:200 000 méretarányban nyomtatásban adjuk közre, de megemlítjük a lényegesebb változásokat, ill. a térkép által lehetővé tett másodlagos feldolgozások lényegesebb eredményeit.

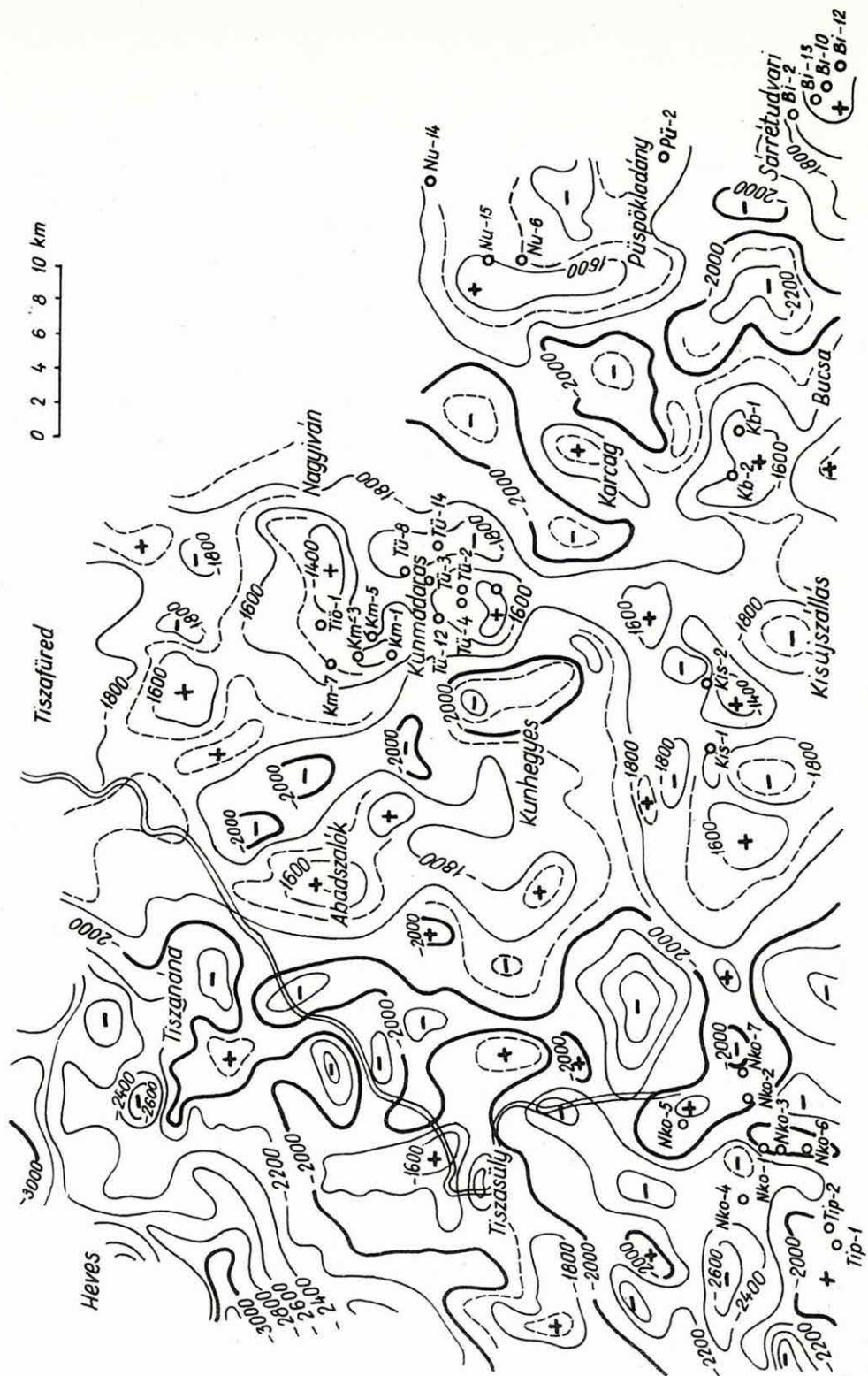
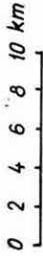
A tiszaroffi nagy maximum középpontja az Eötvös-inga mérésekből ismert maximumhoz képest kb. 2 km-re É-ra tolódott. Ez az anomália a regionális anomáliákban is markánsan jelentkezik és feltehetően a kristályos aljzat hatására vezethető vissza. Nem jelentkezik viszont e hatás sem a középérték eljárással számított maradékanomáliatérképen, sem az Elkins eljárásával számított második derivált anomáliák térképén. A Bouguer anomáliatérképen a kunmadarasi maximum 3–4 mgallal kisebb tetőértékű, mint a tiszaroffi: mindkét másodlagos anomáliatérképen (ezeket a térképeket sem közöljük; az Intézet Adattárában hozzáférhetők) viszont az előbbi sokkal határozottabban jelentkezik.

Mérési területünkön analitikus lefeléfolytatást is végeztünk változó mélységre. Az analitikus anomáliákból, a mélyfúrások adatait felhasználva, mélységet számítottunk oly módon, hogy a számított mélységeket a (fúrásokból ismert) neogén medence aljzatához próbáltuk rendelni. A nagy regionális hatás miatt azonban ez az első kísérletünk nem járt sikerrel: a kontrollpontként választott fúrásoknál a számított mélység — egy kivételtől eltekintve — minden esetben nagyobb volt a fúrásokból ismert mélységnél (lehetséges, hogy az így számított mélységek a preausztriai medencealjzat mélységét jelentik).

1. ábra. A nagysűrűségű gravitációs szint mélységtérképe

Fig. 1. Contour map of the high-density gravitational horizon

Фиг. 1 Карта изолиний по гравитационному горизонту, характеризующемуся высокими значениями плотности



Jó egyezést kaptunk viszont a fúrásokból ismert és számított mélységek között akkor, ha az analitikus anomáliákból levontuk a regionális hatást. Az így számított mélységértékekből megszerkesztettük a nagysűrűségű gravitációs szint mélységtérképét (1. ábra). Ez a mélységtérkép bizonyítottan csak a fúrások környezetében egyezik néhány százalék pontossággal a neogén medence aljzatával, más részeken nincs kontrollmélységünk. A korrigált analitikus anomáliákból számított gravitációs, nagysűrűségű szint többnyire magasabban van a geoelektromos mérések nagyellenállású szintjénél.

Ahol a neogén medence aljzata paleozóikum (vagyis a neogén medence aljzata és a preausztriai medencealjzat egybeesik, pl. Sár-rétudvarinál) ott a számított és tényleges aljzattmélység maximálisan 5–6%-kal különbözik. Ahol viszont a preausztriai aljzat és a neogén medence aljzata közé az ún. flis összlet (akár felsőkréta, akár paleogén) települt, ott az eltérés az előbb említetténel jóval nagyobb is lehet (pl. Nagykörűnél 7–27%, Nádudvarnál 11–14%) és a számított mélység a ténylegesnél általában kisebb. Az egyezés hibaszázaléka valamilyen összefüggésben lehet a "flis" összlet elterjedésével (vastagságával?). Ezzel kapcsolatban további vizsgálatokat végzünk.

Eredmények a Nyírség területén

Tekintve, hogy erről a területről a közeljövőben komplex jelentés készül, itt csak utalunk az elvégzett munkára.

A Bouguer anomáliatérképen határozottan jelentkezik a debreceni, hajduhadházi, nyimártonfalvi és nyirlugosi gravitációs maximum. A maximumok tetőértékei általában 2–3 mgallal megnövekedtek az Eötvös-inga mérésekből számított anomália-maximumokhoz viszonyítva.

A regionális anomáliatérkép az előzőekben említett maximumokat emeli ki, a maradékanomália, valamint az Elkins módszerével számított magasabb derivált térkép viszont kisebb kiemelkedéseket is mutat (Nyirbogát, Szakoly, Gesztréd, Nyirábrány).

A korrigált analitikus anomáliákból számított mélységtérképen az említett indikációk megtalálhatók. Kvalitatív és kvantitatív szempontból történő elemzésükre a területről szóló komplex jelentésben kerül majd sor, a térképeket is — szelektálva — ott közöljük.

1.5.5 Áttekintő gravimétermérések a Mezőföldön

VINCZE MÁTYÁS

A méréseket az országos 200 000-es gravitációs térképszerkesztés érdekében végeztük, részben a MN Térképészeti Intézete egyik csoportjának közreműködésével.

Az Érd-Várpalota-Siófok-Dunaföldvár közötti kb. 1900 km² területen 2560 állomást telepítettünk.

A mérés állomássűrűsége átlagosan 1,35 áll/km² (a tervezett 1,25 áll/km² helyett) volt, a hálózat azonban rendkívül egyenetlen, mert sok helyen nincsenek gépkocsival járható utak. Sharpe graviméterrel további 150 állomás mérése szükséges.

A terület Bouguer anomáliatérképét az országos 200 000-es sorozatban nyomtatásban adjuk közre.

1.5.6 Áttekintő gravimétermérések a Dunántúl

Ny-i részén

POLLHAMMER MANÓNÉ

A Központi Földtani Hivatal és a MN Térképészeti Intézete közötti megállapodás értelmében a Térképészeti Intézet egyik csoportja az ELGI patronálása alatt a Dunántúl Ny-i részén az Észak Zalai-medence területén, Szentgotthárd környékén, valamint a Hanság és Sopron vidékén végzett áttekintő gravimétermérést

Az Észak Zalai medencében 1095, a mocsaras Hanság és a Soproni hegység vidékén (Fertő tavon is) 674, Szentgotthárd környékén pedig 344 állomást mértünk. Az eredményeket az országos 200 000-es

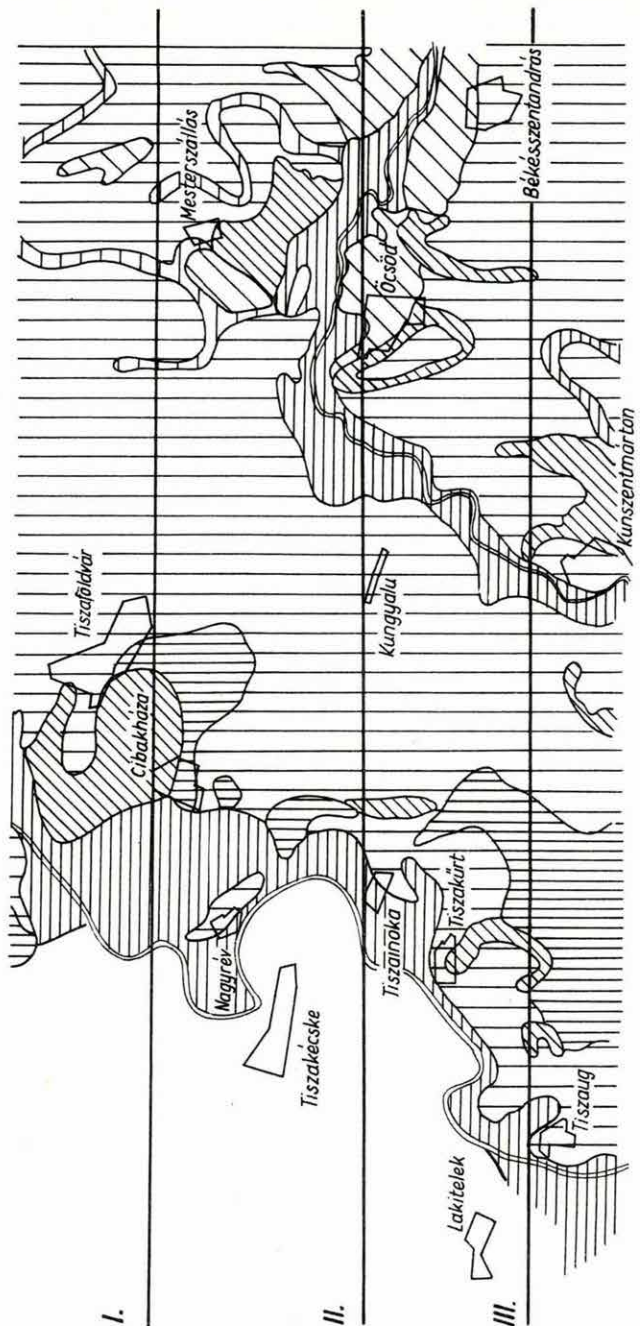
1. ábra. Az alföldi sekély szondázások vonalai a terület földtani térképén
- 1 réti agyag
 - 2 vegyes hordalék
 - 3 iszap
 - 4 fútóhomok
 - 5 lösz
 - 6 agyagos szikes lösz

Fig. 1. The lines of shallow soundings on the Great Plain, drawn on the geological map of the area

- 1 clay
- 2 mixed alluvium
- 3 silt
- 4 dune-sand
- 5 loess
- 6 clayey sodic loess

Фиг. 1 Электроразведочные профили на территории Большой низменности, нанесенные на геологическую карту района

- 1 глины
- 2 смешанные алювиальные отложения
- 3 ил
- 4 сыпучий песок
- 5 лёсс
- 6 глинистый, солончатый лёсс



I.

II.

III.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

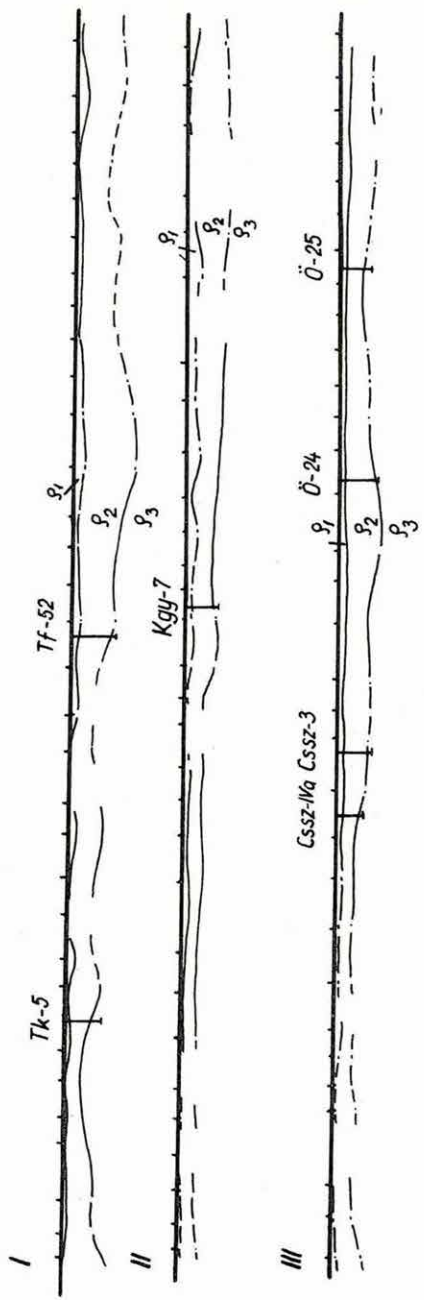
2. ábra. Az alföldi sekélyszondázások geoelektromos szelvényei

Fig. 2. The geoelectric profile-sections of the shallow soundings on the Great Plain

Фиг. 2 Геоэлектрические разрезы на Большой низменности

K

Ngy



$$\rho_1 \approx \rho_2 > \rho_3$$

gravitációs térképszerkesztés keretében, nyomtatásban tesszük közzé. A téma 1967-ben befejeződött.

1.5.7 Geoelektromos sekélyszondázások az Alföldön

V. BÁNDI EMESE

A méréseket az L-34-41, A és B térképlapok területén löszös, homokos, iszapos talajon végeztük. A mérési vonalak vázlatát és a felszín földtani térképét az 1. ábra mutatja.

Az eredményeket és egyúttal a felszínközeli képződmények geoelektromos modelljét a következőkben foglaljuk össze.

A legfelsőbb geoelektromos réteg vastagsága (tekintet nélkül korára) 20 m; egymással sűrűn váltakozó agyag, agyagos homok, homokos agyag rétegekből áll. Legjellemzőbb ezek közül az ún. kékhomok. Elterjedése egy bizonyos mélységben állandó; mivel a medence általános vízvezető rétege, szerepe igen fontos. Hullámos, egyenetlen felszíni, vastagsága is igen változó. A karottázs-szelvényből látható (és méréseinkre még fokozottabban érvényes), hogy a közbetelepi, vékony agyagrétegek a homokos összlet fajlagos ellenállását csökkentik, de külön-külön nem mutathatók ki.

A szelvényeken (2. ábra) a szondázási görbék szerint megkülönböztethető három réteg fajlagos ellenállását és vastagságát tüntettük fel.

A geoelektromos fekvő (ρ_3) fajlagos ellenállása változó, de minden esetben kisebb, mint a felette elhelyezkedő vezérrétegé. Mindkét réteg ellenállásának változása azonos tendenciát mutat, azaz Ny-ról K felé csökken; ezért lehetséges az, hogy Ny-on a fekvő réteg, K-en pedig a vezérréteg fajlagos ellenállása 20 ohmm körül van. Az elektromos szempontból jól elkülöníthető fekvő réteg kőzettanilag nem egyetlen összefüggő, csak agyagból álló réteg, hanem helyenként homokos; ezért fajlagos ellenállása sem határozott.

A szelvények Ny-i felén észlelt 20 ohmm körüli ellenállásérték K

felé kb. a tizedik szondázási pontoktól, 10–15 ohm-re csökken. A mélység is változó. Ny-on általában 50 m, K-en néhol eléri a 150 m-t.

Mind a geoelektromos vezérréteg (ρ_2), mind pedig az alatta lévő réteg felszine változó. A vezérréteget Ny-on a kékhomok alkotja, s itt még mentes az agyagos betelepülésektől, fajlagos ellenállása 40–50 ohm lesz, lencsés településüvé válik, s egyre sűrűbben lépnek fel benne agyagcsikok. A Kőrös jobb, ill. bal partján a ρ_2 réteg változékonysága növekszik, a szondázási görbék torzultak, s a keresztirányú terítések szondázási görbéi is inhomogeneitást jeleznek. A ρ_2 vastagsága Ny-ról K-re növekszik; K-en eléri a 100 m-t.

A geoelektromos fedőréteg (ρ_1) a kutatás szempontjából nem jelentős, kiterjedése mind horizontális, mind vertikális irányban változó és annyira inhomogén, hogy részletes kutatása nem gazdaságos. Fajlagos ellenállása 3–300 ohm-ig változik, vastagsága nem haladja meg a 20 m-t (néhol ez is két rétegre oszlik).

A mérések által harántolt rétegek anizotrópia tényezőjét három fúrás adataiból, valamint a geoelektromos görbékből kapott mélység és fajlagos ellenállás összehasonlításából kaptuk ($\lambda = 1,25$).

1.5.8 A perspektivikus kutatások fúrólukainak

komplex karottázs vizsgálata

MORVAI LÁSZLÓ

A Távírti Hítelkeret terhére és a kísérleti mérések során 1967-ben 32 000 fm fúrési hosszban végeztünk komplex karottázsvizsgálatot, ez mintegy 231 000 fm szelvényezési hosszúságot jelent. Az alkalmazott mérés-komplexusok alkalmasak voltak a földtani feladatok jobb megoldására, esetenként kvantitatív kiértékelésre (valódi fajlagos ellenállás, térfogatsúly, porozitás, Al_2O_3 tartalom %-os meghatározására).

A mányi kutatási területről összefoglaló jelentést készítettünk. A karottázsadatok jól egyeztek a felszíni (elektromos, szeizmikus refrak-

ciós) mérések adataival. A karottázs szelvényekből levont földtani következtetések legfontosabbika, hogy produktivitás szempontjából elsősorban a szűkebb értelemben vett mányi-csordakúti medence jöhet számításba. Az alsó eocén barnakőszén két-telepes kifejlődésű. Az alsó (I) telep alapterület jellegű, medencebeli helyzetétől függően erősen változó vastagságú. A II. telep több-pados kifejlődésű, az egyes padok közötti meddők vastagsága Ny-ról K-re haladva növekszik. Az egész telepes összlet a területtől Ny-ra eső nagygyeházi medence telepes összletével lényegében azonos felépítésű. A terület csak É-on nem zárt; ÉNy-i és D-i peremén több fúrás bauxitot harántolt. K-en az M-49 és Cs-9 fúrások vonalában kb. 250 m-es vető zárja le a szénmedencét.

Kisebb kiterjedésű medencéket tételezhetünk fel a M-12, M-31, M-23 produktív fúrások szűk környezetében.

Az egész területen nyomon követhető a Szomor—Zsámbék, valamint a Gyermely—Mány vonalában húzódó két harántvető és a mányi-csordakúti medence É-i, D-i peremén található hosszanti vetők. Ezenkívül a területet kisebb vetők sakktáblaszerűen tagolják. Lépcsőszerűen süllyed az aljzat a mélybe a Budai hegységig, ahol 1000 m-es vető mentén a felszínre kerül. Az alkalmazott mérési komplexus (PS, 3 potenciál, gradiens ellenállás, természetes gamma, gamma-gamma, neutron-gamma, lyukbőség, esetenként neutron aktiválás, hasadékvizsgálat) alkalmas volt a földtani kép jobb megismerésére, és külön ki kell emelni, hogy a karottázs görbék igen alkalmasak voltak korrelációra (részletesebb ismeretést az összefoglaló jelentés tartalmaz).

Módszertani kísérleti mérések

a) Szelektív gamma-gamma módszer alkalmazása érckutató fúrásban. A szelektív gamma-gamma eljárásnál a fotoelektromos hatás játszik döntő szerepet. Ez a hatás a kémiai összetétellel hozható kapcsolatba, és lehetővé teszi a kőzetben lévő nehézelem-koncentráció meghatározását. A szelvényezésben Se^{75} -ös izotópot alkalmaztunk (amelynek átlag-energiája 0,4 MeV), műanyag szondaházú, 29 cm-es GM csővel.

Első kísérleti szelektív gamma-gamma szelvényünket egy rudabá-

nyai vasérckutató fúrásban vettük fel. Célunk elsősorban nem a vastartalom kimutatása volt, hanem a rétegsorban előforduló néhány %-os ólomércé. Szelvényünkön és laboratóriumi elemzéssel egyaránt jól kimutatható a 3–6%-os ólomérc, sőt a vasérc zóna határait is meg lehet adni. Érdemes figyelemmel kísérni a szondahossz változásának hatását: amíg a 29 cm-es a nehézelem változására volt érzékenyebb, a 38 cm-es szondával felvett szelvény a közetsűrűség változásával hozható összefüggésbe. A hagyományos vasházás gamma-gamma szelvény (Co^{60} -as izotóppal), csupán az elbontott palásodott mészkövet mutatta ki.

A recski kutatási területen felvett szelektív gamma-gamma szelvényben az érces szakasz jól elkülöníthető, ezt az indukciós és az aktivációs szelvények is alátámasztják. A falhozszorított ill. a lyuk tengelyében haladó szondával felvett szelvények között különbség van: amíg a lyuk tengelyében haladó szondával az érc kimutatható, addig a falhozszorított szondával készült szelvényen az érces zóna nem jelentkezett. Ennek valószínű oka az, hogy az érc hasadékkitöltés kifejlődésű és a szonda az ércmentes oldalon haladt. Ezt az utólagosan megvizsgált magminta is alátámasztotta.

b) Neutron-aktivációs vizsgálataink pozitív eredményt akkor hozhatnak a rézérc kimutatása szempontjából, ha a beágyazó kőzet mészkő. Ebben az esetben a réz izotóp aktiválása folytán az érces szakasz helyén amplitudónövekedéssel számolhatunk. Ha az érc andezitbe ágyazott, bonyolultabb az eset, mivel az andezit mállottabb szakaszán agyagásványt tartalmaz, és a benne lévő alumínium a 10–12%-ot is elérheti, így az aktiválás során az alumínium aktiválódik és az érces szakasz minimummal jelentkezik. Itt az összefüggés már nem állapítható meg a rézérc %-os összetétele és a beütésszám között.

c) Klórszelvényezés vizsgálata modellszerkesztésben

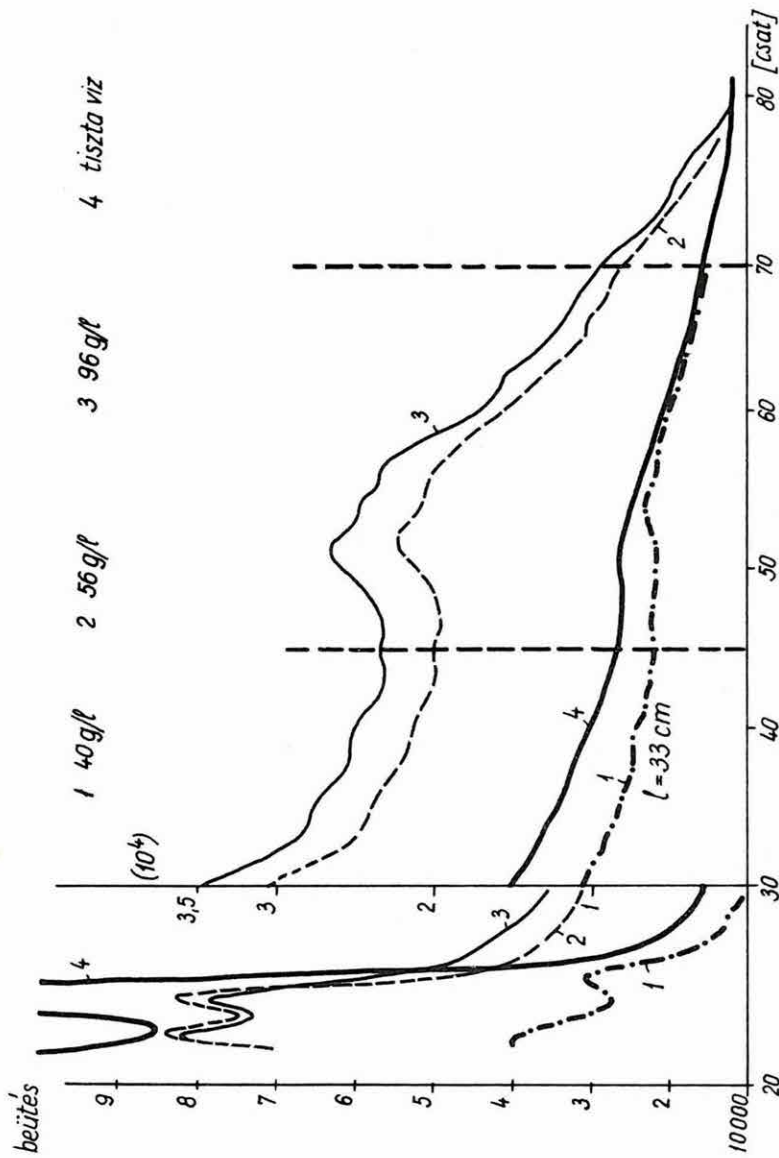
A Cl szelvényezés alapja az, hogy a Po-Be neutronforrásból kilépő neutronok a klór radiációs neutronjait befogják, és az ebből származó nagyenergiájú gamma-sugárzást kell detektálni.

Modell-kísérleteinkkel az optimális szelvényezési paramétereket

1. ábra. Klórszelvényezés energiaspektrumai

Fig. 1. Energy spectra of chlorite logging

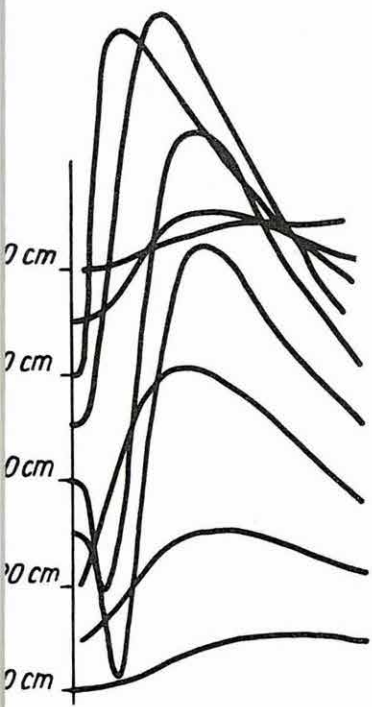
Фиг. 1 Энергетические спектры по хлоровитому каротажу



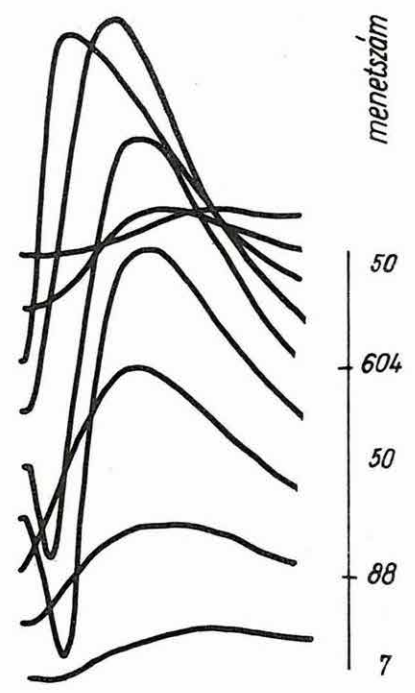
2. ábra. Indukciós szondák érzékelési karakterisztikája

Fig. 2. Scanning characteristics of induction probes

Фиг. 2 Характеристика чувствительности индукционных зондов



a



b

(szondahossz, neutronforrás erősség) kívántuk eldönteni. Eddig a 30 cm-es szondahossz és a 10 C Po-Be forrás bizonyult a legeredményesebbnek. Méréseinkhez 100 csatornás amplitudó-analizátort és szcintillációs szondát alkalmaztunk. A felvett spektrumokban a nagy energiájú Cl csúcsok nem jelentkeztek élesen, a Cl tartalmat egy bizonyos energiatartománynak megfelelő csatornába jutó összimpulzusszám növekedésével jellemezhetjük (1. ábra).

d) Indukciós berendezés bemérése

Az indukciós felvételeket összehasonlítottuk különböző ellenállás-görbékkel, s ekkor bebizonyosodott a szondák vezetőképesség-szelvényezésre való alkalmassága. Kiszámítottuk az öt és a háromtekercses szondák érzékelési karakterisztikáit, amelyek a szondák fókuszáltságára adnak felvilágosítást (2. ábra).

x x

Az Intézetben készült berendezések (szcintillációs szonda, indukciós szonda, kétparaméteres szonda) beméréséről és terepi munkálatairól részletesen a műszerépítő részlegek számolnak be.

1.5.9 Kísérleti MRNP mérések DNy Magyarországon

SZ. WOYNAROVICH ZSUZSA

Zalatárnok környékén az OKGTSzKÜ RNP méréseivel azonos észlelési rendszerben két — összesen 17,2 km hosszúságú — vonalat mértünk. A magnetofonos felvételeket az MRNP átváltó segítségével szeizmofilmeire játszottuk át és szummáztuk. A kiértékelést hagyományos és RNP módszerrel végeztük.

A mérési anyagot értelmezésre átadtuk az OKGT SzKÜ-nek. Intézeti jelentés erről a mérésről nem készül, de a munkát módszertani tapasztalatok szerzésére felhasználtuk. A témát 1967-ben befejeztük.

1.5.10 Tellurikus mérések az Alföld DK-i részén

NEMESI LÁSZLÓ

Az ELGI IV/2. geoelektromos csoportja 1967-ben az OKGT megbízásából 2,5–3 km²/pont sűrűséggel tellurikus méréseket végzett az L-34-54, -55, -67 térképlapokon, kb. 1500 km² területen (lásd a kötet elején lévő alaptérképet). A mérések feladata azonos volt a korábbi években rögzített feladattal: az alföldi harmadidőszaki medence szerkezeti felderítése.

A terület földtani-geofizikai modelljét kissé részletesebben ismerjük, mert ezen a területen az 1968. évi DE mérésekkel az ELGI tevékenysége befejeződik.

Korábbi földtani és geofizikai kutatásokból, 1967. évi kutatási területünk geoelektromos aljzatának mélységéről, anyagáról és szerkezeti viszonyairól a következőket tudtuk:

A Pusztaföldvár–Battonya rögvonulat területén mélyített fúrások szerint a ρ_{∞} szint a paleozóos–mezozóos képződmények felszíne. A gerincvonulattól ÉK-i irányban távolodva medencealjzatot ért fúrás az egész mérési területen nincs. Az OKGT ToR jelzésű szeizmikus refrakciós szelvényei a medence ÉK-i irányú mélyülésére utalnak. A ρ_{∞} szintnek megfelelő képződményt itt nem ismerünk.

A Gyula környéki vízfúrások és a gyulavarsándi fúrás arról tanuskodik, hogy a neogén és fiatalabb üledékek vastagsága a 3000 m-t is meghaladja.

Miocén tortónai mészkövet (20 m) csak Dombegyházán fúrtak át, másutt nem ismeretes. A gyulavarsándi fúrás 3222 m-ben szarmata képződményekben állt meg.

Az alsópannóniai összlet 300–700 m vastag agyag, agyagmárga, márga, homokkő és mészmárga csikokból áll (Battonyán mészkőpadok is vannak). Az összlet fajlagos ellenállása általában kicsi, a karottázs görbék homogén felépítésre utalnak.

A felsőpannóniai képződmények agyag, agyagmárga, homok, homokkő rétegek. Fajlagos ellenállásuk kisebb, mint a fiatalabb képződményeké. Az összlet elektromos szempontból homogén; vastagsága (Battonyától Pusztaföldvárig) 200–600 m között változik. Gyulán viszont 2000 m-es fúrásokkal sem fúrtak át, Békéscsabán el sem érték.

A felsőpliocén összlet vastagsága a Pusztaföldvár–Battonya rögvonulaton ÉNy-ről DK-re haladva, 650–700 m-ről 200–250 méterre csökken, Békéscsabán, Gyulán viszont 1500–1600 m. A felső pliocén üledékek homokos és agyagos rétegek, helyenként — pl. Battonyán és Békéscsabán — márgás betelepülésekkel. A karottázs-szelvények 10–40 ohmm közötti értékeket mutatnak, márgás betelepüléseknél 60 ohmm is előfordul.

A negyedidőszaki képződmények vastagsága a pusztaföldvári fúrásokban 80–100 m, D felé Battonyán a 200–280 m-t is eléri, Gyula, Békéscsaba környékén vastagságuk már 400 m; fáciesük törmelékes.

A karottázsadatok szerint a fajlagos ellenállás a fúrásokkal feltárt területeken jelentős mértékben nem változik. Valószínű, hogy a ρ_{σ} értéke a nagy üledékvastagságú területeken növekszik.

A geoelektromos méréseket gravitációs, mágneses és szeizmikus (refrakciós és reflexiós) mérések előzték meg.

A geoelektromos modell kialakításánál, a közismert földtani tényeken kívül, elsősorban a korábbi refrakciós méréseket, valamint az alsópannóniai összletről szerkesztett régebbi reflexiós szeizmikus izokron és izohipsza térképeket voltunk kénytelenek figyelembe venni. Ezek szerint a pusztaföldvári–battonyai rögvonulat nyúlványa Dombegyháza irányában húzódik. Maga a rögvonulat Battonyától Pusztaföldvárig töréses és DK-ről ÉNy-ra 1000 m-ről 2000 m-re süllyed, Békéscsaba határában a nagysebességű szeizmikus szint 6000 m-nél is mélyebb. A rögvonulatnak Csanádapáca–Kunágota irányában több "orrszerű" nyúlványa van. Ezek kutatása geoelektromos módszerekkel és CH kutatás szempontjából is eredményes lehet, bár elektromos mérésektől a kisebb törések kimutatását nem várhatjuk, a nagyobb vetők pedig csak akkor jelentkezhetnek, ha a levetett részeket (árkokat) kitöltő összlet fajlagos ellenállása nem túl nagy.

A Békéscsaba—Lökösháza vonaltól K-re már csak gravitációs és mágneses mérések álltak rendelkezésünkre. Ezen a területen van a gyulai Bouguer anomália és mágneses ΔZ anomália maximuma. Gravitációs hatószámítás szerint a ható 4,5 km-ben van. Ezen a területen a geoelektromos mérések eredményétől egyrészt nem várjuk, hogy a gravitációs és mágneses képpel korreláljon, másrészt feltételezzük, hogy a medenceüledékösszlet vastagsága nem éri el a 4,5 km-t (azaz kisebb, mint Békéscsaba környékén).

Méréseink eredménye az izoareatérkép (1. ábra).

Bármilyen geofizikai eredménnyel hasonlítottuk össze izoareatérképünket, csak a szeizmikus, mélyebb területeken csak a szeizmikus refrakciós eredményekkel találtunk korrelációt. Ebből és egyéb adatokból arra következtetünk, hogy a területen az izoareatérkép lényegesen jobban tükrözi a medencealjzat domborzatát, mint eddigi alföldi méréseinknél bárhol. A medenceüledékösszlet ellenállása tehát 20–30%-nál jobban nem változik.

A pusztaföldvári—battonyai rögvonulat DK-i és ÉNy-i lejtőjének geoelektromos tulajdonságaiban jelentős különbség van.

A makói árkot kitöltő nagyvastagságú üledékösszlet fajlagos ellenállása 18–20 ohmm, a békési medencében viszont a 10 ohmm-t is alig éri el, sőt az Ujkigyós—Lökösháza—Gyula háromszögben valószínűleg 10 ohmm alatt marad.

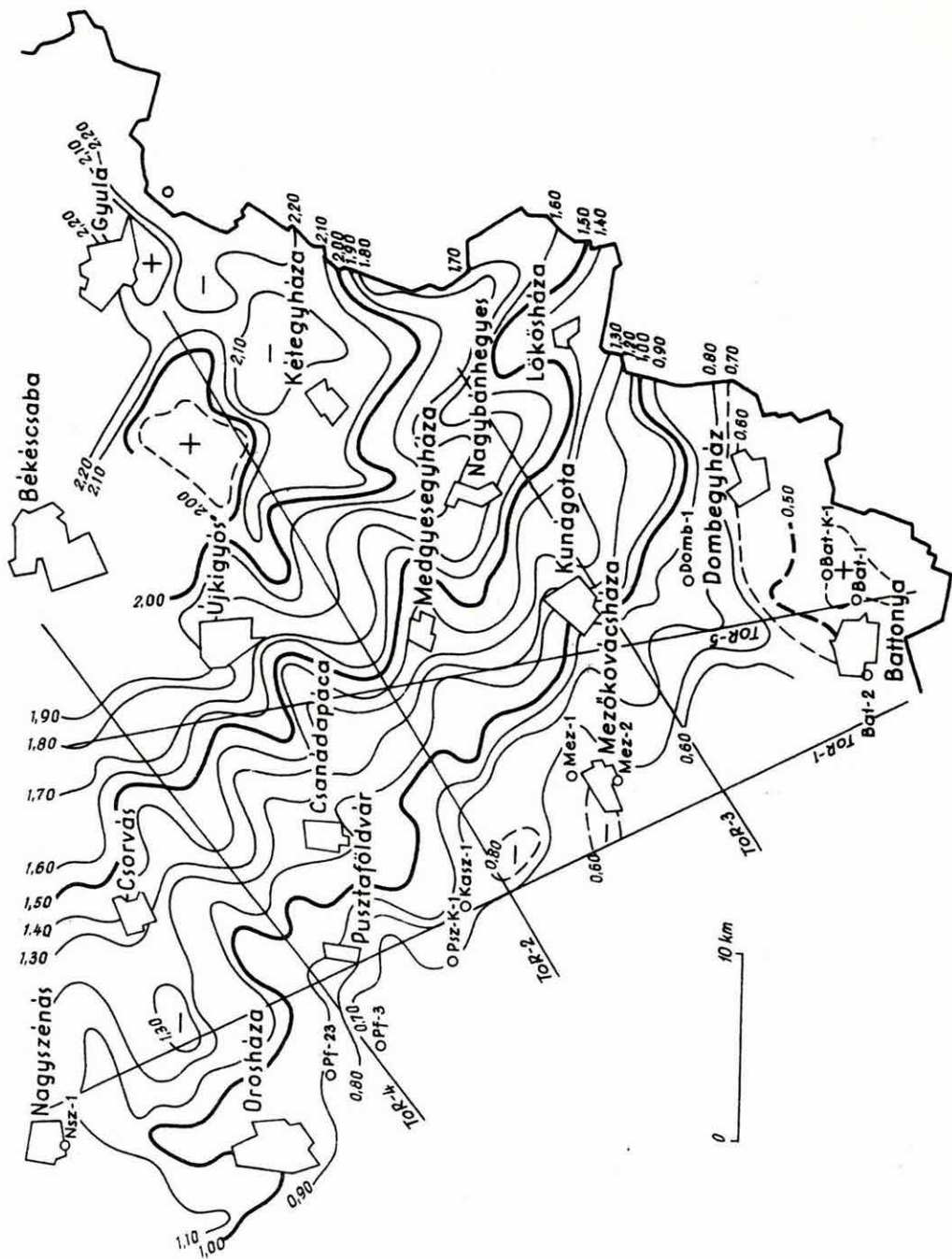
Csorvás—Csanádapáca—Medgyesháza—Lökösháza vonalában több izoarea maximumnyúlványt (orr) láthatunk, pl. az $A^{-1} = 1,5$ areavonalnál. E vonal közelében refrakciós mérésekkel kimutatott törések vannak. Feltételezzük, hogy a törésrendszer helyzetét a $A^{-1} = 1,5$ izoareavonal a szeizmikus szelvények közötti területen is jelzi, és az izoareavonal által mutatott maximumnyúlványok fennmaradt tömbök indikációi.

Ami a további kutatásokat illeti: DE méréseket és a kis kiterjedésű szerkezeteknél szeizmikus méréseket javasolunk.

1. ábra. Az Alföld DK-i részének izoareatérképe

Fig. 1. Isoarea map of the SE-part of the Great Plain

Фиг. 1 Карта изоареал юго-восточной части Большой
Низменности



1.5.11 Szentés környéki geoelektromos mérések

KIRÁLY ERNŐ - NEMESI LÁSZLÓ - VERŐ LÁSZLÓ

1967-ben a Kiskunfélegyháza—Nagyszénás— Pusztaföldvár—Hódmezővásárhely—Jászszentlászló községek határolta kb. 2000 km² területen végeztünk geoelektromos mélyszondázást. Tekintettel a mérési terület igen változatos mélyszerkezetére, a szondázásokat nem hálózatosan, hanem a mélyfúrások és az előzetes geofizikai mérések eredményeire (elsősorban tellurikus és régebbi szeizmikus térképekre) alapozva terveztük.

Korábbi kutatási területeinken is ismertük a szondázási görbék torzulásának jelenségét, azonban ezek százalékos aránya igen alacsony volt. Ezen a területen viszont ez csaknem általános jelenség. Feltételezve, hogy a görbetorzulás rendszerint szerkezeti indikáció, igyekszünk ezeket a mérések értelmezésénél felhasználni, bár az ezzel kapcsolatos törvényszerűségeket pontosan még nem ismerjük.

A szokásos paramétertérképek (A^{-1}, ρ'_G) segítségével megszerkesztettük a nagyellenállású szint mélységtérképét (1. ábra).

A geoelektromos mélységtérképen négy nagy kiemelkedés és mélyedés látható. Ezek segítségével a terület nagyszerkezeti egységei a következőképp jellemezhetők:

Kunszentmárton környékén egy 2,8 km mélységű kiemelkedés látható, amely többé-kevésbé összefügg a Csépanál látható 3,0 km mélységű lapos kiemelkedéssel.

Jászszentlászló—Pálmonostora—Csanytelek között egy gerinc húzódik és ÉK-i irányban 1,5-ről 4,0 km-es mélységbe süllyed.

A pusztaföldvári—orosházi gerinc 1,8 km-ről ÉNy-felé 3,0 km alá süllyed.

A terület középső részén Csongrád—Szentés—Mindszent—Hódmezővásárhely területén a nagyellenállású szint 4,0—6,0 km közötti mélységbe süllyed. Ez az ún. makói árok területe, amelyet először az 1967-

es OKGT mérések mutattak ki.

A geoelektromos ρ_{∞} szint térképén a makói árok pontosabb körülhatárolása a legjelentősebb eredmény. Ennek az ároknak ÉÉNy-i lezáródása, valamint kiterjedése Nagymágocs—Csongrád—Tiszaújfalú irányában új adatokat nyújt a terület mélyszerkezeti viszonyainak megismeréséhez. Nem volt ismeretes a kunszentmártoni szerkezet sem, s feltétlen részletező kutatást igényel annak D-i lehatárolása. A Szank—Jászszentlászló—Pálmonostora tengelyű gerinc méréseink szerint messze Csanytelekig benyúlik a makói árok területére. A fábiánsebestyéni kiemelkedések a Pusztaföldvár—Orosháza gerinc folytatásának tűnnek. Az áramtér- és görbetorzulás arra utal, hogy a kiemelkedések vetőkkel határolt tömbök.

Ismerve módszereink feloldóképességét, az értelmezés minden feltevésének szeizmikus módszerekkel való ellenőrzését javasoljuk.

1. ábra. A nagyellenállású szint mélységtérképe az Alföld DK-i részén

Fig. 1. Contour map of the high-resistivity horizon on the SE part of the Great Plain

Фиг. 1 Карта изогипс горизонта высокого сопротивления в юго-восточной части Большой низменности

2. MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁSOK

2.1 FÖLDMÁGNESES MÓDSZERKUTATÁS

2.1.1 Földmágneses mérések eredményeinek értelmezése

BENDER LEVENTÉNÉ

A vulkáni testek vastagságának meghatározására számításokat végeztünk, részben a Börzsöny területén különböző magasságban végzett légimágneses, részben a Nyírségben és a Börzsönyben a földi részletes ΔZ mérések eredményeiből.

Ismeretes, hogy a hatószámítások megbízhatósága elsősorban attól függ, hogy az idealizált feltételek — geometriai forma, környezettől élesen elütő homogén mágnesezettség — a természetben mennyire teljesülnek. Az eddig alkalmazott kétdimenziós hatószámítások megbízhatóságát fúrési adatokkal való összehasonlítások dönthetnék el, de erre alkalmas mélyfúrásunk igen kevés van. Az ismert hatószámításoknak — elsősorban a gyors, egyszerű szerkesztéseknél — sok a szubjektív eleme. A szubjektív hiba nagyságának megállapítására kísérletet végeztünk 11 viszonylag nyugodt menetű ΔZ görbével. A százalékos hiba Pjatnickij módszerénél átlagosan 18%, míg a Bruckshaw-féle módszerrel 15%.

Szelvénymenti hatószámításaink általános birálataként megjegyezzük, hogy alkalmazásukkal többszáz mérési pontból csupán egyetlen, a hatóra csak nagy általánosságban jellemző, mélységadathoz jutunk, s ez földtani szempontból nagyon szegényes információ.

További törekvésünk tehát az, hogy a mérési adatokat ne egy-, hanem kétdimenziósan, területileg vegyük figyelembe, majd háromdimenziós modellezéssel a valóságos földtani viszonyokat jobban megközelítsük.

2.2 GRAVITÁCIÓS MÓDSZERKUTATÁS

2.2.1 Gravitációs kutatóeljárások fejlesztése

TRENKA SÁNDORNÉ

Tökéletesítettük a medencealjzat meghatározására szolgáló eljárásokat, elsősorban a Dunántúli Középhegység előterében és részmedencéiben. Foglalkoztunk a különféle másodlagos anomáliák kiszámítására alkalmazható raszterek szűrőhatásával, az irányitottság kérdésével.

A medencealjzat és a különféle gravitációs anomáliák keresztkorrelációjának számítására Minszk-2 számítógépre dolgoztunk ki programot, amelyet egy kísérleti területen (Cserehát) alkalmazunk.

A $\frac{\sin x}{x}$ eljárás medence-méretben a Bouguer anomáliákra közvetlenül nem alkalmazható. Általában mélyebb medencék területén a mélységszámításnál előbb le kell vonni a regionális anomáliát és a maradék anomáliából célszerű a medencealjzat mélységét kiszámítani.

A $\frac{\sin x}{x}$ eljárás azonban tapasztalataink szerint (Szolnok környéke) így sem adott megbízható mélységértékeket.

A stripping eljárást megfelelő sűrű fúrásból, a sűrűségfüggvényt pedig megfelelő sűrűségadatokat hiányában az Alföldön nem lehetett megvizsgálni. A stripping (lehámozás) tulajdonképpen az ismert sekély szerkezetek gravitációs hatásának levonását jelenti. Ennek meghatározásához egyrészt kellő számú gamma-gamma sűrűségi-szelvény szükséges, másrészt a számítás jelenleg csak kétdimenziós formában (Jung diagrammal) oldható meg. A feladat eredményesebb megoldását a háromdimenziós hatószámítás bevezetésétől reméljük.

Az eredmények részletesebb ismertetése a Gravitációs Osztály adattárában található.

Az Évi Tervünkben 2.2.2 szám alatt szereplő „A vertikális gradiens anomáliáinak vizsgálata” c. témában (témafelelős: SZABÓ ZOLTÁN) 1967-ben jelentésre érdemes munkát nem végeztünk. A témát 1968-ban a „Geodéziai gravimetria” c. téma keretében folytatjuk.

2.3 GEOELEKTROMOS MŰSZERKUTATÁS

2.3.1 Automatikusan számoló univerzális ellenállásmérő- műszer

SZABADVÁRY LÁSZLÓ - VINCZE JÁNOS

Elkészítettük a GE-50 típusú mérnökgeofizikai és vizkutató feladatok elvégzésére alkalmas, automatikusan számoló ellenállásmérő-berendezés prototípusát és a prototípus-dokumentációt (1. ábra).

A prototípust elfogadták, sorozatgyártása a GOM-ban 1968 első felében indul meg.

A műszer a geoelektromos ellenállásmérés gyakran előforduló sebély feladatainak megoldására -- mérnökgeofizikai vizsgálatokra, kis-mélységű nyersanyagkutatásra, vizkutatásra -- készült, azzal a céllal, hogy a korábbi egyenáramú konstrukció néhány hátrányát kiküszöbölje, de megtartsa annak közismert előnyeit (1--2%-os mérési pontosság, automatikus számolás, terepállóság és stabilitás, stb.).

Egyenárammal szemben a váltóáram használata lehetővé teszi az ipari zavaróáramok szűrését, főlegessé a PS kompenzációt, elvileg megoldhatóvá a közvetlen $\frac{\Delta V}{I}$ hányados mérését, valamint a ΔV mérőkörében az érzékenység és bemenő impedancia lényeges növelését. A GE-50 felépítése ezeket az előnyöket úgy igyekszik hasznosítani, hogy tápáramként alacsony -- módszertanilag és gyakorlatilag is az egyenárammal ekvivalens -- 6 Hz-es frekvenciájú váltóáramot használ.

Elvi működés. A berendezés két egységből áll (2. ábra) mégpedig a tápáramgenerátorból és a tulajdonképpeni mérőegységből.

1. ábra. A GE-50 mérőberendezés

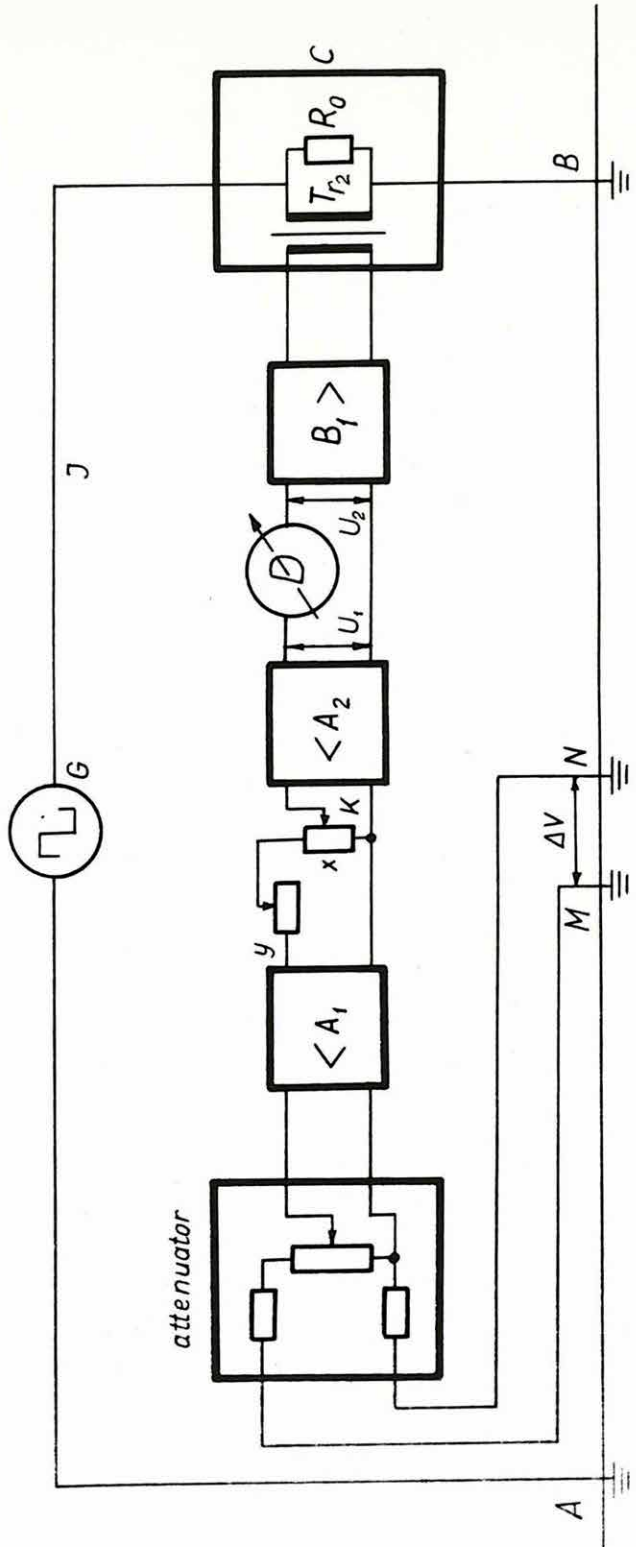
Fig. 1. The resistivity-meter Type GE-50

Фиг. 1. Аппаратура типа -50 для измерения сопротивления

2. ábra. A GE-50 berendezés működésének elvi vázlata

Fig. 2. A generalized sketch of the operation of the GE-50

Фиг. 2 Схема принципа работы аппаратуры -50



A vivőfrekvenciás kapcsolású impulzusgenerátor (G), 6 Hz frekvenciájú négyszög-impulzusokat állít elő és automatikus zárlatvédelemmel van ellátva.

A mérőegység közvetlenül a talaj

$$\rho_L = K \frac{\Delta V}{I}$$

látszólagos fajlagos ellenállását méri.

A G generátorból az I tápáram a C egységen keresztül jut a talajba; az M és N elektróda a mérőegység bemenetére (az A_1 erősítőre) kapcsolódik.

A mérőegységen belül elhelyezett A_1 keskenysávú erősítő az M és N elektródák között az I tápáram hatására fellépő ΔV potenciálkülönbséget felerősíti, és így adja tovább egy számolóegység bemenetére. Ez utóbbi, amelyen az elektródaelrendezésnek megfelelő K együttható értékét egy helipot segítségével előzőleg beállítottuk, a bemenetére kerülő feszültséget a K együtthatóval megszorozza, és a szorzatfeszültséget az A_2 szelektív erősítő bemenetére adja. Az A_2 erősítő kimenetén jelentkező U_1 egyenirányított és ΔV potenciálkülönbséggel arányos feszültség a D árammérő műszeren keresztül ellentétesen van kapcsolva a B_1 erősítő kimenetén lévő U_2 , ugyancsak egyenirányított referenciafeszültséggel, vagyis a D árammérő az U_1 és U_2 feszültségek különbségének hatására létrejövő áramot jelzi. A referencia-feszültséget a C egység hozza létre, és az I tápárammal arányos jelet ad a B_1 szelektív erősítő bemenetére, tehát az egyenirányított U_2 kimeneti feszültség is arányos az I tápáramerősséggel.

A számolóegységben lévő egy másik helipottal az U_1 szorzatfeszültség -- bizonyos kényszerfeltétel automatikus betartása mellett -- mindaddig változtatható, amíg $U_1 = U_2$ lesz; ezt a D árammérő műszer jelzi. A megfelelően kalibrált helipotról ekkor közvetlenül a mérendő ρ_L értéke olvasható le.

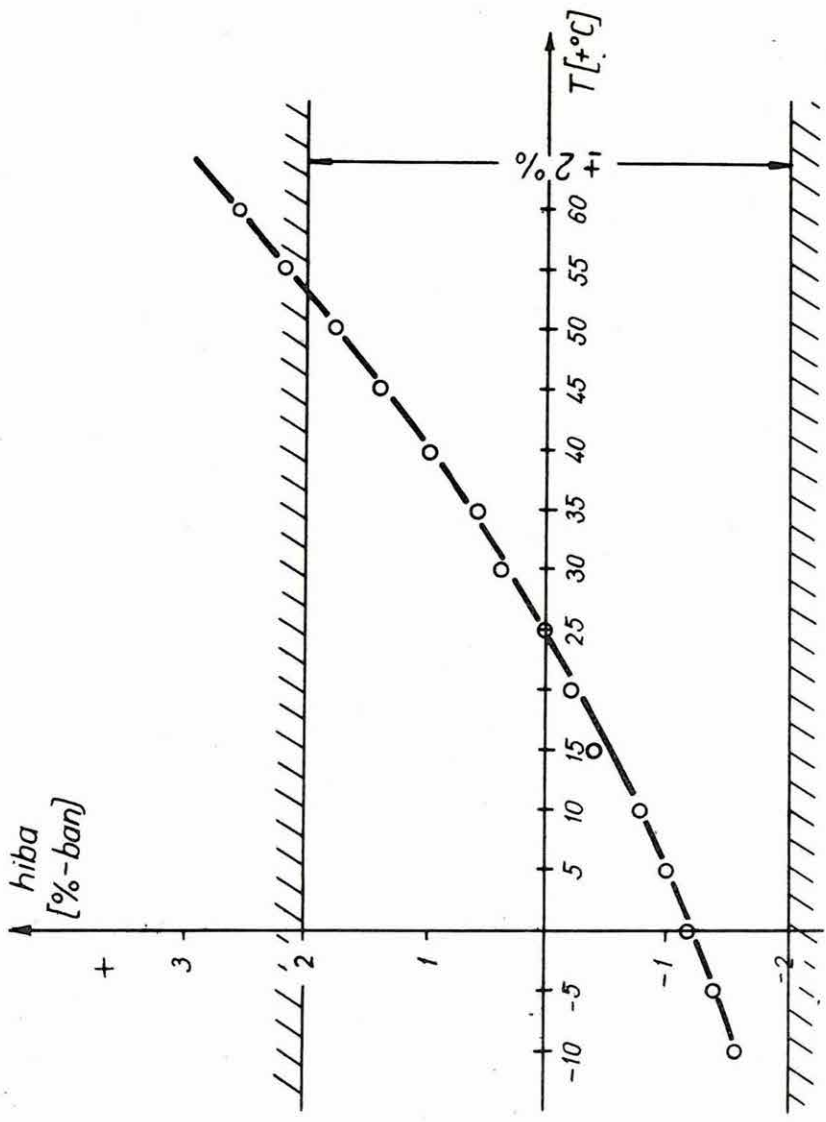
A berendezés műszaki adatai

- a) Generátor. Tápáram: 60-120 mA; csúcsfeszültség: 120 V;
frekvencia: 6 Hz; jelalak: négyszög; feszültség szabályozása:
6 lépésben; áramellenőrzés: mutatós műszeren.
- b) Mérőerősítő. Rezonancia-frekvencia: 6 Hz; rezonancia-frekven-
cia türése: $\pm 10\%$, zavarelnyomás 50 Hz-en: min. 50 dB; maxi-
mális érzékenység a galvanométer skálájára vonatkoztatva:
0,4 $\mu\text{V}/\text{mm}$; a skála végkitérésre vonatkoztatott érzékenysége a
rezonancia-frekvencián: min. 20 μV ; a mérhető legnagyobb fe-
szültségkülönbség a rezonanciafrekvencián 10 V; a mérőerősítő
bemenő impedanciája 10 Kohm - 1 Mohm.
- c) Geofizikai adatok. A berendezés ρ_L mérési tartománya
 $10^{-1} - 10^5$ ohm; ρ_L mérési pontossága $\pm 2\%$ (műföldön hi-
telesítve $\pm 1,5\%$); a kompenzáció null-indikátoros, középállású;
a ρ_L leolvasása galvanométerről történik és a K elektróda-
koefficiens beállítása: a számlálóművön 3 számjegy; a beren-
dezés AB = 1 - 650 m elektródatávú geoelektromos ellenál-
lásmérésre készült.
- d) Energiaellátás; 75 db 1,5 V-os góliátelelem; tápfeszültségek türé-
se:
- | | | |
|------------------------|-------|----------|
| mérőerősítő | -15 V | min 12 V |
| referencia-
erősítő | -15 V | min 12 V |
| generátor | -30 V | min 12 V |
| | +15 V | min 10 V |
- e) A berendezés két fémdobozban foglal helyet:
tápforrás (elemtartó): térfogata 170 x 250 x 330 mm,
súlya 12 kg
műszeregység (generátor + mérőerősítő):
térfogata: 180 x 250 x 330 mm,
súlya 8 kg

3. ábra. A prototípus hőmérsékletjárási grafikonja

Fig. 3. The temperature curve of the prototype equipment

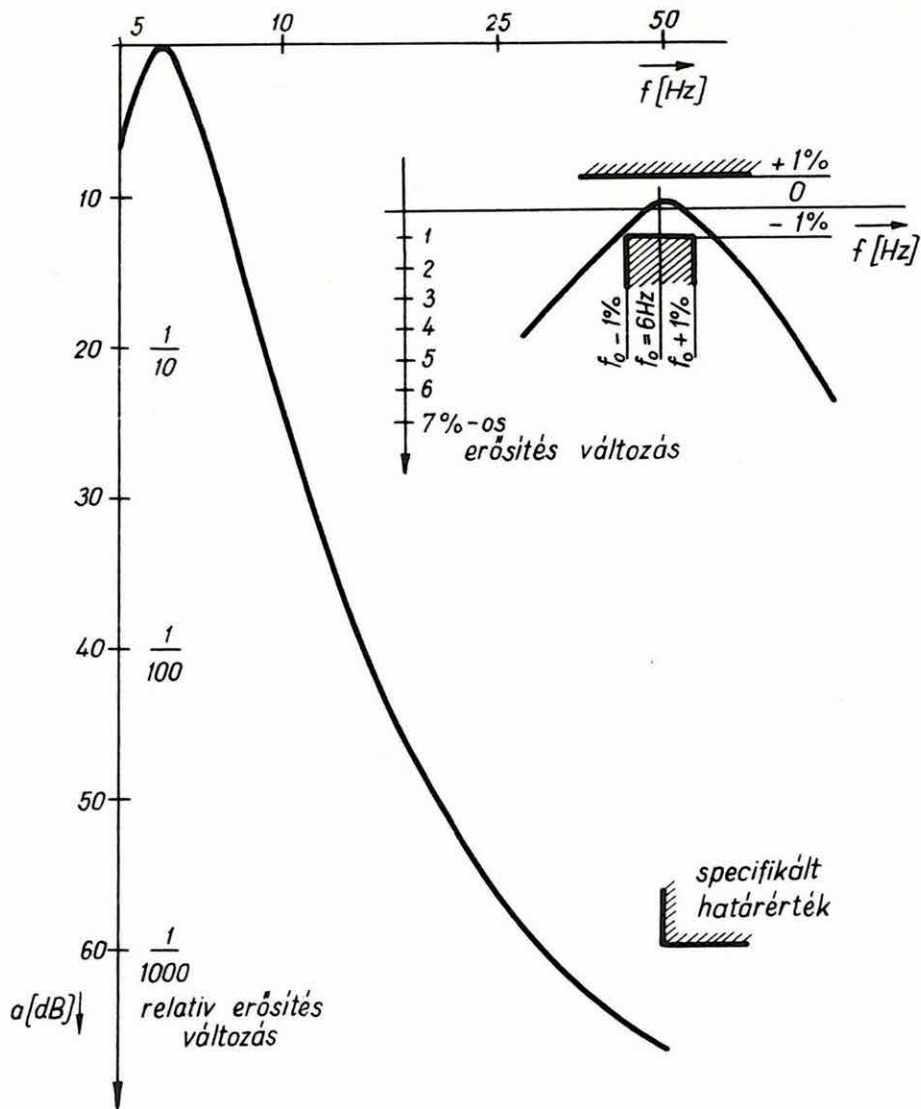
Фиг. 3 Температурный график прототипа аппаратуры



4. ábra. A prototípus mérőerősítőjének frekvenciaátviteli görbéje

Fig. 4. The frequency-characteristics of the amplifier of the prototype-equipment

Фиг. 4 Частотная характеристика прототипа аппаратуры



A 3. ábra a berendezés hőmérsékletjárási grafikonját, a 4. ábra pedig a műszer frekvenciaátviteli karakterisztikáját szemlélteti.

2.3.2 Magnetotellurikus műszer család

KOVÁCS II, BÉLA

Előző Évi Jelentésünkben ismertetett alacsonyfrekvenciás, sokcsatornás, mágnesszalagos berendezésünk mérőerősítőiből további két példányt (A és B típus) készítettünk. Az első példány (A típus) pontosságának és megbízhatóságának ellenőrzésére terepi méréseket végeztünk.

Az A típusú erősítő szerkezeti felépítése:

1) Passzív aluláteresztő, LC rendszerű szűrő; jellemző pontjai:

f_3 dB	13,5 Hz
50 Hz	56 dB
1 Hz	2 dB alapszűrés.

2) Chopper fokozat: aktív félvezetős megoldás, 2 db SAC 44 típusú tranzisztorral, áramkörileg külső nullkompenzátoros megoldásban.

3) Az erősítőfokozat három egységből áll:

a) háromfokozatú aktív impedancia-transzformátor

($T_k = 0,8\%/C^\circ$), bemenő ellenállása kb. 200 Kohm;

b) háromfokozatú stabilizált erősítő fokozat ($T_k = 0,06\%/C^\circ$);

c) kétfokozatú AC nagyszintű erősítő, negatív visszacsatolással stabilizálva ($T_k = 0,04\%/C^\circ$).

Az egységek linearitási és torzítási vizsgálatait mindhárom egységben együtt vizsgáltuk. A mérést két módszerrel próbáltuk:

α) A műszeres klir-faktor analízise. Eredmény: 50 Hz és 1,5 kHz átviteli frekvencia-intervallumban a torzítás: $k \leq 1,5\%$, 1,5 kHz–10 kHz között pedig $k \leq 3,2\%$.

β) Az $U_{0+} \Delta U$ módszer: egy állandó váltófeszültségű szintet változó egyenfeszültségű szintre szuperponálunk és az erősítésváltozást az egyenfeszültségváltozás függvényében ábrázoljuk. A kimenő feszültség-

változás $U_{ki} \pm 2,3\%$ a teljes kivezérlési tartományban. Ez az adat az átvitel nonlinearitására jellemző, ez lényegében torzítás.

- 4) Aktív elemű feszültségátalakító (amplitudó demodulátor).
- 5) Aktív áteresztő szűrő és egyenfeszültségű teljesítményvédfokozat.
- 6) Szinkronizáló fokozat, mint vivőfrekvencia $f_0 = 1000$ Hz.
- 7) Kettős áteresztő-rendszerű tápfeszültségstabilizátor az akkumulátorok kisütési karakterisztikájának kiküszöbölésére (2 x 12 V-ról 2 x 10 V-ra).

A B típus megépítésekor az erősítőn csak minőségi változtatásokat végeztünk, hogy a működési paraméterek — elsősorban a hőmérsékleti paraméter — lényeges javulását érjük el. Az aluláteresztő szűrőt változatlanul hagytuk, de a chopper fokozatot M 8196 ikertranszistoros driftstabil megoldásra alakítottuk át. Az impedancia transzformátor hőmérsékleti tényezőjét és — a bemenő ellenállás javítására — a negatív visszacsatolást módosítottuk: $Tk_0 = 0,4\%/C^\circ$ és $R_b \sim 1$ Mohm (szűrő nélkül). A hőtűrés felső határát $45 C^\circ$ fölé emeltük.

A műszerekkel terepen huzamosabb ideig mértünk. Tapasztalataink a következők:

- 1) Az erősítő hőmérséklet-határainak megváltoztatása az erősítő megbízhatóságát kielégítőre növelte.
- 2) Az erősítővel készített regisztrátumokat a bázisfelvételekkel összehasonlítva azt tapasztaltuk, hogy kb. 15–20 perces mozgásszakaszokon a relatív eltérés 1,7%. A hosszú regisztrátumok némelyik szakaszán — szakaszonként kiolvastva — a hiba 2–3,5% között változik.
- 3) A mágnesszalagra rögzített, demodulátoron keresztül regisztrálva visszajátszott felvételek összehasonlításából számított relatív hiba:

$$\Delta H \rightarrow 3,8\%.$$

- 4) Megállapítottuk, hogy a nagy bemenő ellenállású fokozat temperatura-koefficiensét, valamint az LC szűrő átviteli karakterisztikáját a végleges példányban javítanunk kell. Az impedancia transzformátor hőmérsékleti tényezőjét az év vége felé $0,15\%/C^\circ$ -ra javítottuk, de terepi mérésekkel ezt már ellenőrizni nem tudtuk.

2.4 SZEIZMIKUS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.4.1 Magnetofonos szeizmikus berendezés továbbfejlesztése

KOVÁCS BÉLA

Az előző évben kísérleti példány szintig kidolgozott SzM 24+6 típusú berendezésnek 1967-ben elkészítettük a prototípusát, a csaknem teljes dokumentációt is (17-ből 13 főegységet) beleértve.

A továbbfejlesztés tulajdonképpen a terepi mágneses regisztráló $\pm 0,05\%$ -os sebesség-stabilitásának megvalósítására irányult. Ez a szakagoknak az analóg központon való feldolgozásához szükséges. A specifikált pontosságot 1967-ben kísérleti szinten elértük.

A téma keretében, de nem fejlesztési céllal, jelentős műszerépítő programot is megvalósítottunk: a terepi felvevő műszercsoportból mágneses regisztrálók, ellenőrző és vezérlő elektronika, terepi lejátszó, motor-generátor és robbantókészülék; a laboratóriumi műszercsoportból pedig demodulátorok, szűrők, AGC és a tápegység készültek el. Ezenkívül, a gyártott berendezések beméréséhez néhány célműszert dolgoztunk ki és készítettünk el.

A Gamma Optikai Műveknél tanácsadással és számos alkatrész, valamint kisebb műszeregység ellenőrző vizsgálatával a gyártásban rendszeresen közreműködtünk.

2.4.2 Készülék szerkesztése szeizmikus jelek bináris kódolására

KOCH GYÖRGY

Az 1967. évben a szeizmikus adatok bináris kódolására a korábrtól lényegesen eltérő új módszert dolgoztunk ki. Míg az előzőkben periódusmérést alkalmaztunk, az új rendszernél közvetlenül az amplitudót mérjük egy speciális NPN—PNP tranzisztor-kombinációból kialakított monostabil multivibrátor segítségével. Ennek az ún. modulátornak (1. ábra) az a tulajdonsága, hogy a kimenetén, adott nagyságú triggerjel hatására, a bemenetére adott egyenfeszültséggel arányos szélességű impulzust ad. Ez az impulzusszélesség szolgál a digitális egység kapujelül. Mivel a digitális mérőegység azonos az 1966. Évi Jelentésben leirt egységgel (lényegében egy számlálólánc, amely kettes számrendszerben számolja a bemenetére adott kapujelben lévő impulzusokat és megfelelő kódrendszerben beadja a számítógépbe), csupán a mintavevővel és a hozzá csatlakozó modulátorral végzett kísérleteket ismertetjük.

A modulátor és mintavevő egységekkel végzett kísérletek, valamint az áramkörök beható tanulmányozása azt mutatta, hogy a kitűzött feladat megoldásához igen sok részproblémát kell megoldani, enélkül az előirt 11 bit + 1 bit felbontóképesség (60 dB dinamika) és cca 0,1% lineáritás nem érhető el.

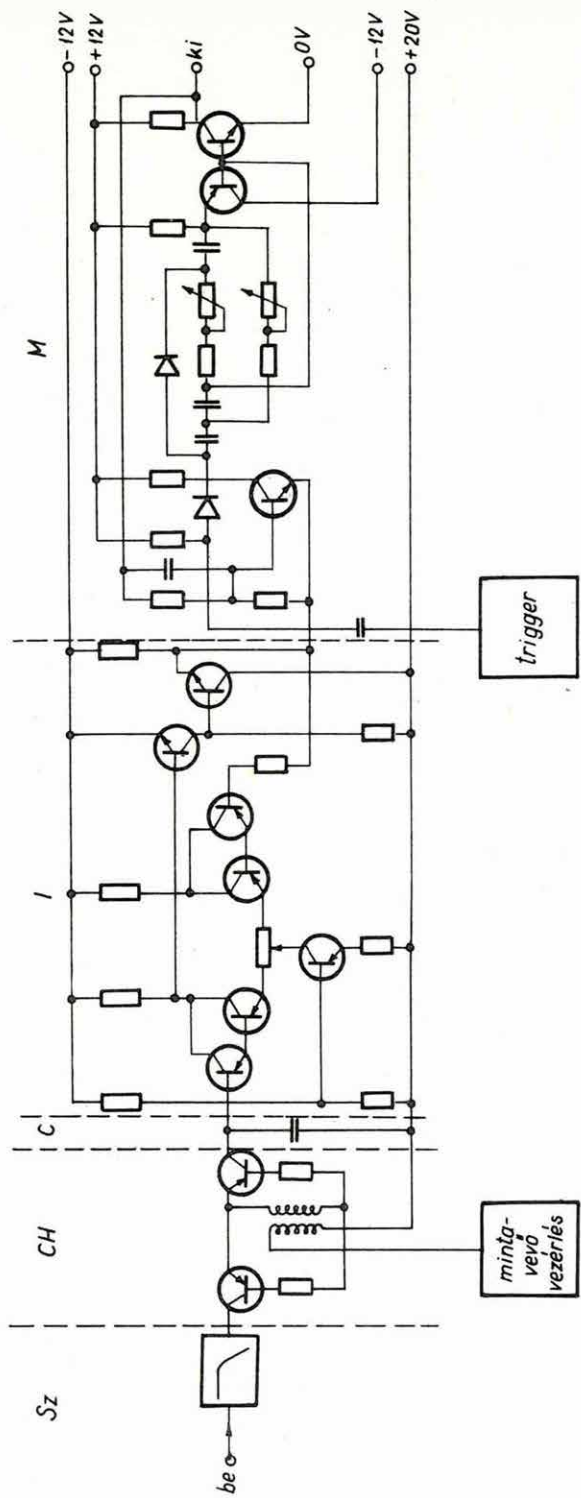
A végleges AD konverter működése a következő:

A berendezés elsősorban az SzM 24+6 magnetofonos szeizmikus berendezés visszajátszó dobjához csatlakozik. A dobról levett FM jelek demodulálva kerülnek a konverter bemenő szűrőjére. A konverter többi bemenetére adjuk a mintavételt vezérlő impulzusokat és a konvertálást megindító impulzust (robbantási időpillanat). Az impulzus megjelenésekor a konvertálás a mintavételt vezérlő impulzusokkal szinkron indul meg, azaz a mintavevő fokozat feltölti a tartó kondenzátort. A feltöltés befejezése után a chopper áramkör leválasztja a bemenetet a tartó áramkör-

1. ábra. Mintavevő és modulátor elvi vázlata

Fig. 1. A generalized sketch of the sampler and modulator

Фиг. 1. Схема считывающего устройства и модулятора



ról, a mérendő jel most már 2 msec-ig megtartva, megjelenik az illető fokozaton keresztül a modulátor bemenetén. A modulátor triggerelése után ennek kimenetén megjelenik a bemenetén lévő feszültséggel arányos szélességű impulzus. Ezzel az impulzussal megkapuzott oszcillátor jelei kerülnek a számlálóra, amely ezeket leszámolja. A ciklus befejezése után a számláló automatikusan törölődik, és a folyamat előlről kezdődik. A konverterhez egy másik számláló csatlakozik, amely a mintavételeket számolja le és az előre beállított 1792 számnál leáll (erre a számítógép miatt van szükség, mivel a gép csak előre meghatározott számú adat bevétele után folytatja a program többi részének végrehajtását. A dob körülfordulásakor a csatornaváltásnál megjelenő reset impulzus a rendszert alapállapotba billenti, és ismételt elindítása csak a robbantási impulzus megjelenésekor lehetséges).

Az AD konverter jellemző adatai:

Szóhossz: 11 bit

Mintavételi idő: 2 msec

Apertura idő: 50 μ sec

Szűrő csillapítása: -3 dB 124 cps-nél

-66 dB 150 cps-nél

Kimenet: a) 8 bit karakter. 1 szó két karakterben (számítógéphez, vagy digitális magnetofonhoz csatlakozással).

b) 11 bit sorosan (korrekciós egységhez történő csatlakozással).

Minden csatorna elején beírható a csatorna kezdet-jelzés és a címzés, a csatorna végén pedig a csatorna-végjel.

A modulátor, illetve a mintavételi rendszer megjavításával sikerült jó eredményeket elérni. Egy csatorna többszöri visszajátszása (identitásvizsgálat) is kielégítőnek bizonyult.

2.4.3 Terepi digitális felvevő- és visszajátszó berendezés kialakítása

VINCZE JÁNOS

A terepi digitális berendezés tervezési munkái 1967-ben befejeződtek. A tervezés folyamán kialakult álláspont szerint, a gyors elkészülés érdekében, a deszkamodellhez csak olyan egységeket tervezünk és készítünk el, amelyek elengedhetetlenül szükségesek az első kísérleti jellegű terepi mérésekhez.

A jelenleg lezárt tervezési szinten a terepi felvevő berendezés felépítése azonos maradt a korábban tervezettel. A laboratóriumi visszajátszó berendezés tömbvázlatát most már részben részletes bontással az 1. ábra mutatja. A visszajátszó berendezés háromféle kimenettel rendelkezik majd: 2301 a számítógép felé, 2302 a helyi digitális feldolgozás felé és 2303 az analóg feldolgozás felé.

Az elektronika (23), paritáskontroll (231), cimkontroll (233), blokkvégkontroll (232), puffertárolók (234) és demultiplexer (235) részei közösek az összes csatlakozási vonalakon.

A számítógépes csatlakozást a fenti egységeken kívül egy újabb 8 bites karakterekre kiterjedő paritásgenerátor (23011), a számítógép vezérlőegység (23012), valamint a szó- és karakterképzőegység (23013) teszi lehetővé.

A számítógépes kimenet a digitál analóg konverteren keresztül alkalmas bármilyen direktíró meghajtására is. Ez az összeállítás a jelenlegi kísérleti példánynál a terepi visszajátszót esetleg időlegesen nélkülözhetővé teszi. A számítógépes csatlakozás illeszkedik a korrekciós egységhez, valamint a digitális magnetofonhoz is.

A számítógépes csatlakozáson kívüli egyéb csatlakozási lehetőség kialakításában elsősorban a tényleges jelamplitúdó helyreállítása, azaz a mindenkori erősítés-érték figyelembevétele jelenti majd a megoldandó problémát.

A KFKI-val kötött tudományos kutatási együttműködés keretében ez évben az ELGI és KFKI közös munkával elkészítette a terepi felvevő-berendezés multiplexerét (1411) és analóg-digitál konverterét (1412). A terepi felvevő elvi vázlata az 1966. Évi Jelentésben látható. Elkészült továbbá az ELGI-ben az időjel (1432) és a markergenerátor (1433). A magnoautomatikából (1434) a jelenlegi deszkamodell jellegű berendezésnél csak a transzverzális paritás (14341) blokk elkészítését tervezzük.

A visszajátszóból (1. ábra) ez évben elkészült a paritáskontroll (231), a puffer (234), a paritásgenerátor (23011), a számítógép vezérlőegység (23012) és a szó- és karakterképzőegység (23013) olyan mértékben, hogy vizsgáló jelekkel, magnó nélkül a számítógépbe (Minszk-2) ezeknek az egységeknek a segítségével a jelek bevihetők voltak. Jelenleg a részegységek véglegesítése, valamint további egységek kivitelezése folyik.

A kísérleti számítógépes csatlakoztatás vizsgálatai között szerepelt a sebességhatárok vizsgálata is. Azt a nem várt eredményt kaptuk, hogy — a számítógép mellett működő RC-2000-es beadóegységet a fenti visszajátszóval elektronikusan vezérelve — nem $2 \cdot 10^3$, hanem $5 \cdot 10^4$ karakter vihető be másodpercenként. Ez azt jelenti, hogy az adatbevitel sebességét ebben az összeállításban kizárólag a programok időigénye szabja meg.

x x

A digitális felvételek feldolgozásánál, a világszinvonalon álló intézmények a költséges nagy számítógépek tehermentesítésére, olykor részleges pótlására, adatfeldolgozó célgépeket alkalmaznak. Hasonló megfontolással indult meg a KFKI és az Intézet között fennálló tudományos kutatási együttműködési szerződés keretében, elsődlegesen szeizmikus felhasználásra, a digitális konvolver és ugyancsak digitális szummátor fejlesztési munkája. Ezek a berendezések természetesen más (nemcsak szeizmikus) célra is felhasználhatók.

A berendezés csatlakozik a digitális adatfelvevő és visszajátszó rendszerhez és a korrekciós egységen keresztül is képes adatokat fogadni és kiadni.

Szummátor üzemmódban a berendezés max. 4096 szó hosszúságú adatsor egyidejű kezelésére alkalmas. Egy gépi szó terjedelme max. 16 bit lehet. Egy-egy összeadás ideje 40 mikrosec. Szeizmikus felhasználásban elsősorban többszörös fedésű szelvények készítése válik így lehetővé, másodsorban az egyes csatornák keverése, súlyozása, stb. is lehetséges. 2 msec-os mintavételezési gyakorisággal egy 3,5 sec-os szeizmikus csatorna 1750 adatot tartalmaz, tehát egy-egy csatorna a célgépeken egyszerűen kezelhető.

Tekintettel az összeadás rendkívül kis munkaigényére, az egyes szeizmikus csatornák összeadása a visszajátszással egyidejűleg történik.

Konvolver üzemmódban a berendezés a

$$\int_{t_1}^{t_2} f(t)/g(t-T)/dt$$

függvény egyenlet megoldását szolgáltatja.

Szeizmikus felhasználásnál, ha pl. $f(t)$ a szeizmikus csatorna mintákkal adott adatsora, $g(t)$ a kívánatos szűrő súlyfüggvényéből vett minták sorozata, akkor ez az összefüggés az analóg szűréssel egyenértékű művelet. Ilyen módon olyan szűrési folyamatok is realizálhatók, amelyeknek megfelelő szűrők analitikus formában nem adhatók meg, sőt ténylegesen nem is kivitelezhetők (pl. szimmetrikus súlyfüggvény).

Más felhasználásban a berendezés auto- ill. keresztkorrelációk számítására, stb. is alkalmas.

Konvolver üzemmódban az egyidejűleg kezelhető adatsorhosszúság az alapfüggvényénél 1985 szó, szavanként 16 bit; az operátor lehetséges hossza 128 szó, szavanként max. 12 bit. Az eredményfüggvény adatai az alapfüggvényvel egyeznek.

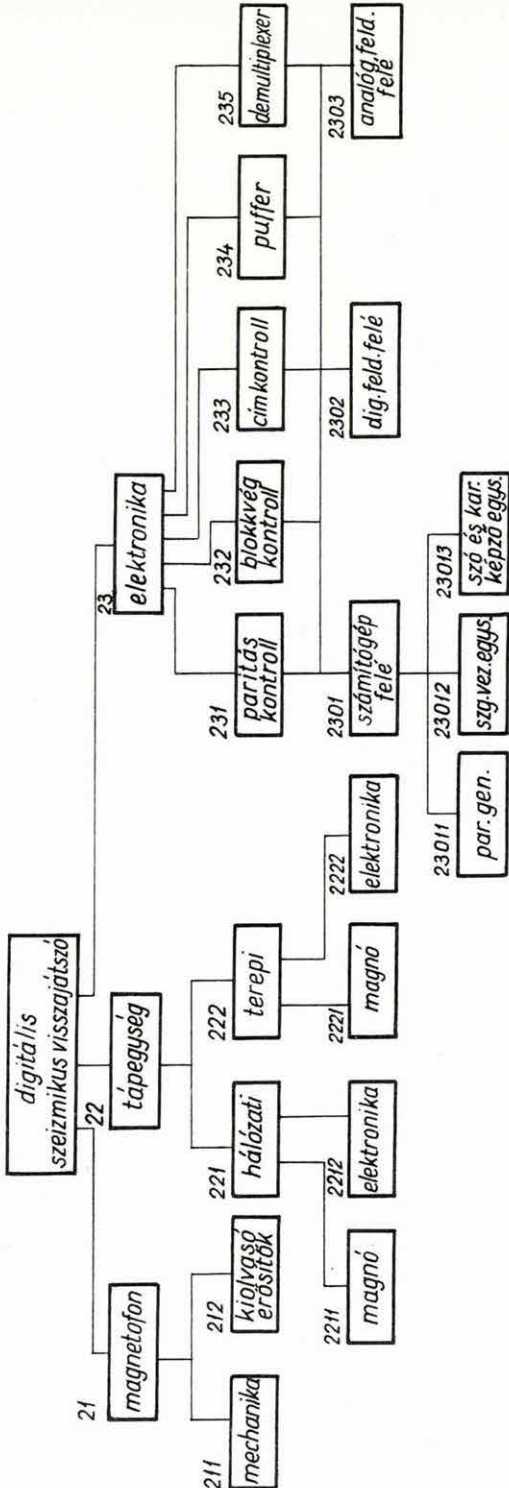
Átlagos körülményeket számítva, egy szorzás-összeadás és tárolás időigénye kb. 80 μ sec, így a teljes műveleti idő kb. 8 sec (nulla és

1. ábra. Szeizmikus digitális visszajátszó elvi vázlata

Fig. 1. A generalized sketch of the seismic digital playback-unit

Фиг. 1 Схема цифрового сейсмического устройства для воспроизведения записей

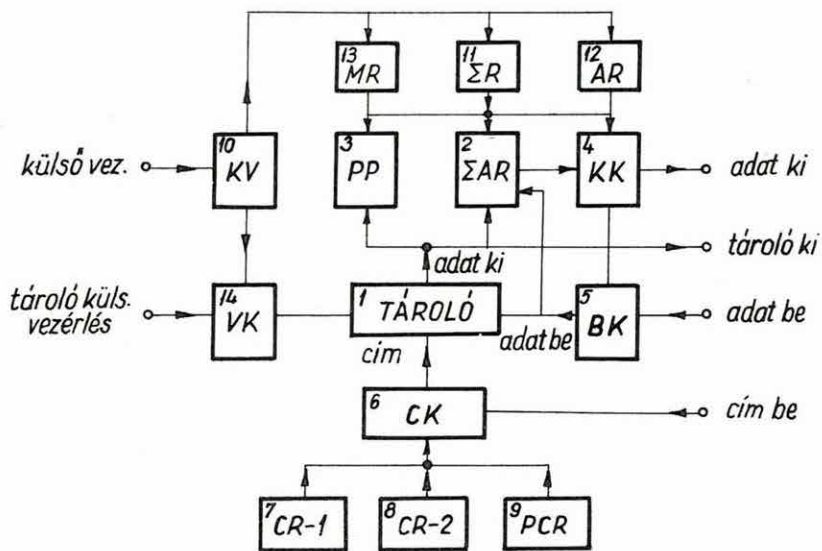
2



2. ábra. Terepi digitális felvevő elvi vázlata

Fig. 2. A generalized sketch of the recording unit of the seismic digital field-equipment

Фиг. 2. Схема полевой сейсмической приемной аппаратуры (цифровой)



16 sec között). Ez kb. 1/10-ed része a Minszk-2 gép időigényének. Figyelembe véve ezeket az időadatokat, valamint a konvolver és szummátor egységek viszonylag olcsó árát és egy számítógéphez képest aránytalanul könnyebben telepíthető kivitelét, a fejlesztés biztató eredményeket ígér.

A berendezés működése a mellékelt egyszerűsített elvi vázlaton tekinthető át (2. ábra). Konvolver üzemmódban a műveleti sorrend olyan, hogy előbb az első paraméterrel végig kell szorozni az alapadatokat, és át kell irni a tároló eredményoldalába, majd a második paraméterrel kell végigszorozni az alapadatokat, és az így nyert szorzatokat rendre hozzáadni az eredményoldali (CR-2 szerinti) címeken eggyel nagyobb címen álló adathoz. Ezt követően a művelet ismétlődik, az n -edik paraméterrel szorzott alapadatokat (CR-1 cím szerint) az n -nel növelt eredményoldali (CR-2 = $n + \text{CR-1}$) címeken álló adatokhoz kell hozzáadni.

Ha a berendezés az utolsó paraméterrel az utolsó címen lévő adatot is megszorozta, leáll és végjelzést ad. A vezérlést a központi vezérlő (KV) irányítja. Az alapadatok címét a (CR-1) címregiszter őrzi. Az eredményadatok címét (CR-2) a regiszter, a paraméterek címét (PCR) a paraméter címregiszter tárolja.

A szorzás idejére a paraméter a paraméterpufferben (PP) tárolódik, a másik tényező a szummátor aritmetika-regiszterébe (ΣAR) kerül, a szorzat a szummátor aritmetika-regisztere kimenetén áll rendelkezésre.

A szorzást a szorzó rutin (MR) vezérli. A szorzat hozzáadását a CR-2 szerinti címen elhelyezkedő eredményadathoz az összeadó rutin (ΣR) vezérli, az eredmény a szummátor aritmetika-regisztere kimenetén jelentkezik. A címkommutátor a központi vezérlő utasítása szerint választ címadatot CR-1, CR-2, PCR, vagy a külső címből a tároló részére.

Szummátor üzemmódban az összeadandót és a hozzátartozó címet egyaránt kívülről kell adni.

Ilyenkor a bemenő kommutátor (BK) az adatot a szummátor aritmetika-regiszterbe írja be, majd a központi vezérlő (KV) utasítására, a beadott adat szerinti címen lévő adatot az összeadó rutin (ΣR) hozzáadja a szummátor aritmetika-regiszterében lévő adathoz, az összeg pedig visszairódik a külső cím szerinti helyre. A tárolóban tehát a mindenkori összeg címhelyesen van rögzítve.

Akár konvolver, akár szummátor üzemben dolgozik a berendezés, az eredmények kiírása is szükséges. Ezt biztosítja az adatkiadás üzemmód.

Az eredmények további feldolgozása többféle úton lehetséges. Ezért a rendszer kialakítása olyan, hogy az adatok akár sorfolytonosan, akár cím szerint leihívhatók. Lehetőség van továbbá a kimenő kód kétféle megválasztására is. Egyik kód a számítógépes feldolgozásnál szokásos előjeles formájú (első bit = 0 pozitív), a másik az analóg feldolgozáshoz alkalmas (D/A konverteren keresztül) valamilyen átlagszintre ültetett, parallel tiszta bináris kód.

A kód-konverziókat, valamint az adatkiadást az adatkiadó rutin (AR) és a központi vezérlő (KV) végzi.

A berendezés teljes rendszer- és áramkörtechnikai tervezése az év folyamán befejeződött, elkészült a 4096 szavas tároló, valamint néhány további részegység.

A teljes berendezés kb. 2000 tranzisztort tartalmaz majd, és hozzávetőleg 100 építési egységre (kártya, modul, stb.) osztható.

2.4.4 Digitális magnetofon fejlesztése

KENGYEL MIKLÓS

1967-ben elkészítettük egy digitális jelek tárolására alkalmas 16 csatornás, többsebességű magnetofon kísérleti példányát.

Az 1966-ban elkészült 8 csatornás magnetofonon alapkísérleteket végeztünk. E kísérleteknél a mechanikus lassítás és gyorsítás problémáját vizsgáltuk 2,37 cm/sec és 152 cm/sec szalagsebességeknél konk-

rét mérésekkel. A 8 csatornás magnetofonon a lassítást és gyorsítást szíjhajtású módosító kerekek közbeiktatásával oldottuk meg. A mechanikus lassítási és gyorsítási kísérlettel egyidejűleg az elektronika vizsgálatát is elvégeztük. A mérések egyértelműen bizonyították, hogy a szalagsebesség ingadozása minden esetben kisebb, mint 3% és a kiolvasó áramkör erősítését a 38 cm/sec szalagsebességnél szükséges erősítéshez képest 2,37 cm/sec szalagsebességnél növelni, 152 cm/sec szalagsebességnél pedig csökkenteni kell.

A felvétel a 16 csatornás magnetofonra NRZ eljárással történik, kiolvasáskor (visszajátszásnál) a 16 csatorna jelét egyidejűleg, vagy 2 x 8 alakban kapjuk meg. A kiolvasó rendszer vezérlő jeleit az egyes csatornák jeleiből kapurendszer és késleltető tagok segítségével a készülék állítja elő. A felvételek lassított, vagy gyorsított visszajátszására is van lehetőség.

A berendezés három motorral működik. A szalagtárcsák a csévéző motorok tengelyére helyezhetők. A harmadik motor hiszterézis-szinkronmotor (1500/750 fordulatszámmal), amelynek tengelyvégére három lépcsős tárcsa van erősítve. Ez a tengelyvég hajtja meg a két gumizott tengellyel ellátott szinterezett csapágyazású hangtengelyt. A sebességváltás három lépcsőben mechanikusan és minden lépcsőnél 1:2 arányban elektromosan történik. A magnetofon állandó szalagsebességét és szalagfeszességét visszaszabályozó rendszer biztosítja. Ez a szabályozó rendszer a Mechanikai Laboratórium stúdió magnóiban alkalmazott kondenzátoros szalagfeszesség-szabályozó rendszer alapvető elvét használja fel, de a stúdió-magnókban alkalmazott egyoldalú visszaszabályozással ellentétben, mindkét csévéző motort a pillanatnyi szalagfeszességgel arányos jellel szabályozza vissza. Ez a kétoldali visszaszabályozás teszi lehetővé azt, hogy a hangtengely sebessége a magnetofonszalagnak surlódás útján adódjék át. A készülék teljesen tranzisztorszerezelt elektronikája rack-rendszerben EDS minikard sorozatú kártyákból és hasonló rendszerű erősítő kártyákból épül fel. A készülék mechanikájának részegységeiként az STM-200 stúdió-magnó egyes részszerelvényeit is felhasználtuk.

A magnetofon üzemmódjai: gyors csévézés előre, gyors csévézés

hátra, felvétel, visszajátszás. Ezeket nyomógombsorral vezérelt telefongyári jelfogók különböző állapotai biztosítják.

A készülék elkészítésekor a fő probléma a hangtengely és a sebességváltó egység kialakítása, a mechanikai alkatrészek megfelelő pontosságú elkészítése, valamint az elektronikához szükséges EDS rendszerű kártyák előállítása volt.

További feladat a kísérleti példány számítógépes vizsgálatának elvégzése és üzemszerű járatása.

A magnetofon műszaki adatai:

szalagszélesség: 25,4 mm

felvételi- és visszajátszási szalagsebességek: 2,37; 4,75; 9,5; 19; 76 és 152 cm/sec

csatornaszám: 16

sebességingadozás: kisebb, mint 3%

felvehető információsűrűség: max. 500 bit/inch

tárcaátmérő: 267 mm

tárolható szalagmennyiség: 1000 m (36 μ -os szalagvastagságnál)

max. felvételi időtartam: 10 óra (1000 m szalaghossz és 2,37 cm/sec sebesség mellett)

felvételi mód: NRZ

A 16 csatornás magnetofon olyan univerzális digitális többsebességű adattároló berendezés, amely bármilyen digitális (bináris) formában kódolt adat, jel folyamatos tárolására és visszajátszására alkalmas. Ez a magnetofon egyaránt felhasználható lesz szeizmikus, karottázs és geoelektromos méréseknél, valamint a népgazdaság számos területén (ipar-, közlekedés-, árúszállítás-szervezés, különböző optimum számításkok, rezgésvizsgálatok és azok analizálása, stb.).

2.4.5 Korrekciós egység kialakítása

KASZÁS MIKLÓS

1967-ben elkészült a szeizmogramok statikus és dinamikus korrekcióját végző korrekciós egység kísérleti példánya.

A tervezésnél és kivitelezésnél — elsősorban a rendszertechnikai tervezésnél — az 1966-ban készített katódsugárcsöves tárolóegységgel szerzett tapasztalatokat használtuk fel.

A berendezés a korrekciót szeizmikus csatornánként végzi. A statikus korrekció értékét csatornánként külön, digitálisan (számok beállításával) a berendezés előlapján lehet előírni. A dinamikus korrekció függvénygörbéjét lyukszalagon adjuk be a berendezésbe. A lyukszalagot jelenleg a Minszk-2 számítógép állítja elő. Szelvény szerkesztéséhez a sebességfüggvényt, a geofonok elhelyezését megadó (x) értékeket és egyes segédjellemzőket (pl. a szeizmogram időtartamát) kell a gépbe adatsorként beadni. Kézi számításnál a lyukszalag számítógép nélkül bármely kézi lyukasztóval is elkészíthető.

A berendezés a korrekciót úgy végzi, hogy a t (korrigálatlan) időben beérkező tartalom-információkat t_0 (korrigált) időnek megfelelő helyre ferrit-memóriába tárolja be (KFKI 4096 című, egyenként 16 bites memóriaegység).

A lyukszalagon a dinamikus korrekció görbéjét delta (növekmény) értékek megadásával rögzítjük; a korrekciós egység beíró address számlálója ezeket az értékeket összegezi és jelzi a mindenkor t_0 értéket. Ezt a számlálót a berendezés a csatorna lejátszása előtt, a csatornára megadott statikus korrekció értékkel preseteli. A korrekció információnyújtást jelent, amit a berendezés úgy végez el, hogy a "be" tartalom-pufferben lévő információt annyiszor írja be az egymás után következő címekre, amennyiszer ezt a dinamikus korrekció növekedése a lyukszalagon megköveteli. A lyukszalagon egy sorban két mintavételhez tartozó növekményinformáció van; a korrekciós egység "csoportátalakítás"

egysége gondoskodik arról, hogy ezt a két értéket a berendezés egymás után vegye figyelembe. Így tehát, a lyukszalagolvasónak a leggyorsabb esetben másodpercenként 250-szer kell egy-egy karaktert kiolvasnia. A lyukszalag egy csatornája párosságvizsgálatra szolgál; párossághibánál a korrekciós egység leáll és hibát jelez, tehát hibás lyukszalag-kiolvasás miatt hibás korrekció nem lehetséges. A fennmaradó 8. csatorna jelzi az egyes csatornák kezdetét (első kísérleteinket a magyar lyukszalagolvasó kísérleti példányaival végeztük, de mivel a magyar lyukszalagolvasó a szükséges sebességgel nem működött üzembiztosan, ezért importált — F5 1500 típusú, csehszlovák gyártmányú — lyukszalagolvasó berendezés használatára kényszerülünk).

Ha a korrekciós egység csak korrekciót végez, a kiolvasást vezérelheti a szelvényíró, vagy egy másik felvevődob, amelyre a korrigált felvétel az eredeti felvételhez hasonlóan átvihető. Ez utóbbira akkor van szükség, ha a stackinget több dob egyidejű és szinkron forgatásával analóg úton végezzük.

Ilyenkor a kiolvasás kezdetét és a kiolvasási mintavétel-jelet a szelvényíró, illetve az átjátszó dob szolgáltatja. Ha az átírás közvetlenül számítógépbe történik, akkor a kiolvasás kezdetét a korrekciós egységen egy startgomb megnyomásával kell jelezni, a mintavételi parancsot pedig a korrekciós egység állítja elő, olyan sebességgel, hogy a számítógép bemeneti perifériája (a Minszk-2-nél az RC 2000) az adatokat fogadni tudja. A korrekciós egység az adatokat a számítógépnek a gép által megkövetelt szinteken és a körülményeknek megfelelően szolgáltatja, tehát a maximum 16 bites információt 8 bites karakterekre bontva, párosságvizsgáló jelekkel együtt adja ki.

Ha a korrekciót nem az első csatornánál kezdjük, lehetőség van arra, hogy bármely csatornánál indulhasson a berendezés. Hasonlóképpen: az előírt számú csatorna lejátszása után a berendezés megszünteti a beírást és ezt jelzi is. A kiolvasást — amely a beíráshoz képest később történik — még ezen csatorna végéig elvégzi, majd újabb jelzéssel a kiolvasást is leállítja és ezt is jelzi.

Korrekciós üzemben, kiolvasáskor a memóriában a csatorna-infor-

máció nem törlődik, tehát ilyenkor lehetőség van egy csatorna többszöri (esetleg változó üzemidős) kiolvasására is, pl. külön kiírható szelvényíróval, majd átjátszható ugyanaz a csatorna a számítógépbe is. Beírásakor a berendezés a tárban meglévő információ (az előző csatorna) helyett, az új csatornát írja be.

Az információ-forgalom a memóriával, az annak megfelelő szinteken a kívánt vezérlő impulzusok és vezérlő szintek szolgáltatása útján történik. Korrekció-üzemben, tehát beírásakor, a korrekciós egység a memóriának 12 bites parallel címet, 16 bit tartalominformációt és vezérlőjeleket, kiolvasáskor pedig 12 bites parallel címet és vezérlőjeleket szolgáltat és fogadja a memóriától jövő 16 bit tartalominformációt.

A korrekciót a berendezés a következő műveletekkel végzi el:

A reset felengedésekor (a dob már forog) a berendezés a lyukszalagolvasót előre lépteti az első csatorna-kezdetig (a 8. csatornán 1 jelenik meg), majd az elsőnek korrigálandó csatornának megfelelő statikus korrekció-értékkel preseteli a beíró adress-scalert. A robbantási időjel után a berendezés a mintavétel ismétlődési idejének megfelelő időtartamra a "be" tartalompuferben a bejövő információkat sorra tárolja, és ezt a lyukszalagolvasó által meghatározott számú, egymás után következő címekre beírja. Ha a berendezés csatorna-vég jelet kap, vagy eléri az előre beállított csatorna-hosszúságot, leállítja a beírást és a lyukszalagolvasót a következő csatorna-kezdet jelig előre lépteti. Közben a kiolvasást is elvégzi, a kiolvasó-parancsnak megfelelő ütemben és lehívja a következő csatorna statikus korrekció-értékét, stb. Az utolsó csatorna korrekciójának elvégzése után a berendezés leáll.

A statikus korrekció értékek üzem közben is állíthatók, ez külön időt nem igényel.

A berendezés bemeneti oldalán alkalmazkodik az analóg-digitál konvertert és a terepi digitáló berendezés sokszor igen eltérő körülményeihez.

E témában végzett 1967. évi tevékenységünk jelentős része a kártyák hazai előállítása volt. Valószínű, hogy ezeket továbbra is magunknak kell készítenünk.

Stackingnél a korrekciós egység a memóriával egy vázban elhelyezkedő, KFKI gyártmányú összeadó egységgel működik együtt. A memóriát először resetelni kell, majd a csatornák lehívása a stackingnek megfelelő sorrendben történik. Ekkor az összeadó berendezés a "be" tartalompufferben tárolt információhoz hozzáadja azt az információt, amely a memóriában a beíró címen van, majd az eredményt ugyanerre a címre írja vissza. Az előírt számú csatorna összeadása után az eredmény a korrekciónál ismertetett bármely mód szerint a berendezésből megkapható.

Stacking üzemben a korrekciós egység a memória-összeadó komplexusnak parallel címet (12 bit), vezérlő színteket és vezérlő impulzusokat szolgáltat.

Az elvi tervezésnél -- más témákkal közösen -- a berendezés stacking és konvolúció végzésére való alkalmazhatóságát is számításba vettük.

2.4.6 Transzkriptoros illesztőfokozat és szelvényíró kialakítása

KOVÁCS BÉLA

1967-ben elkészült a transzkriptor berendezés deszkamodellje, amellyel az átírási kísérleteket is elvégeztük. A transzkriptor biztosítja az "SzM 24 + 6" típusú frekvenciamodulációs rendszerű terepi felvevő berendezéssel készült szalagoknak feldolgozását a CS 621 típusú francia kiértékelő központon.

Az átíró berendezés a szalagot hordozó dobot, a nóniusszal ellátott beállító tárcsát, a 30 db mágneses fejfel rendelkező fejblokkot és a feldolgozás számára optimális feltételeket biztosító elektronikus áramköröket tartalmazza.

A szalagot hordozó átíródob átmérője megegyezik a francia dob átmérőjével, de a szalag hossza kisebb a dob kerületénél, mivel az általunk használt terepi mágneses regisztrálók átmérője 250 mm, és így

19,5 cm/sec-os regisztrálási sebességnél a hasznos időtartam 3,7 sec.

A szalagon rögzített csatornák sorrendje a következő:

1. 100 Hz-es marker jel;
2. A vezérelt programú erősítés-változtatás vezérlőjele az 1–12 szeizmikus csatornákra (felvétel);
3. Ugyanaz, mint 2. a 13–24 szeizmikus csatornákra;
- 4–27. szeizmikus csatornák;
28. 100 Hz-es időmarker;
29. A robbantóponthoz szeizmométer jelét rögzítő csatorna;
30. Kvarcgenerátorból előállított 2 kHz jelet rögzítő csatorna (digitális feldolgozáshoz, illetőleg zajcsökkentéshez).

A robbantási időpillanat jelét az 1. és 28. nyomsávon, környezetéből élesen kiemelkedő impulzus formájában rögzítjük.

Az átirásnál valamennyi mágneses fej érintkezik a szalaggal, a sorrendkapcsolást a CS 621-ben elhelyezkedő szelektor automatikusan végzi.

Az átiráshoz szükséges kiegészítő áramkörök használatára azért van szükség, mert a terepen készült szalagra 100 dB-es szabályozott, illetve 60 dB-es szabályozatlan jeldinamika kerül.

Információvesztés nélkül ekkora dinamikát a CS 621 berendezés nem képes feldolgozni, ezért az átiráshoz FM demodulátoron kívül AGC alkalmazása is szükséges. A magyar terepi felvevő anyagának visszajátzásához, 4 csavar oldásával csupán a CS 621 állítható fejbefogó asztalának lapját és fejblokkját kell leszerelni. A magyar rendszernél a francia fejbefogó asztallappal azonos asztallapot alkalmazunk és erre szereljük rá a magyar fejblokkot. Az asztallapon a csavarhelyek ugyanott vannak, ahol a francia rendszer csavarhelyei. Méretei is teljesen megegyeznek a CS 621 asztallapjának méreteivel. A francia rendszer rögzítő csavarjaival rögzíthetjük az átiró asztallapját. Ez az asztallap tartalmazza a fejblokkrendszeren kívül a CS 621 Jäger csatlakozójának megfelelő csatlakozóanyát.

Az átiróhoz tartozó, de a CS 621 tengelycsonkjára szerelhető

dobhoz a fejblokkrendszer illeszkedik, és a már említett asztallapon helyezkedik el. Az illesztés a CS 621 berendezés állítható asztalának segítségével könnyű.

2.4.7 Mérnökgeofizikai szeizmikus műszer fejlesztése

SÉDY LORÁND

A Geofizikai Intézet mérnökgeofizikai problémák megoldásához az 1967-et megelőző időszakban nem rendelkezett célműszerekkel. Időszerűvé vált a felmerülő igények kielégítéséhez szükséges műszerpark megteremtése.

x x

A Botond I digitális időintervallum-mérő műszer (1. ábra) a szeizmikus hullámok terjedési idejének mérésére szolgál terepen (in situ) vagy laboratóriumban, s minden olyan mérnöki, bányászati, geológiai, hidrológiai munkánál használható, ahol a rugalmas hullámok terjedési sebességét kell megállapítani. A készülék alkalmas még más szakterületeken is egy kezdő és egy záró impulzus közötti időintervallum pontos mérésére.

A mérési eljárás megegyezik a geofizikai praxisban használatos kisrefrakciós mérések eljárásával.

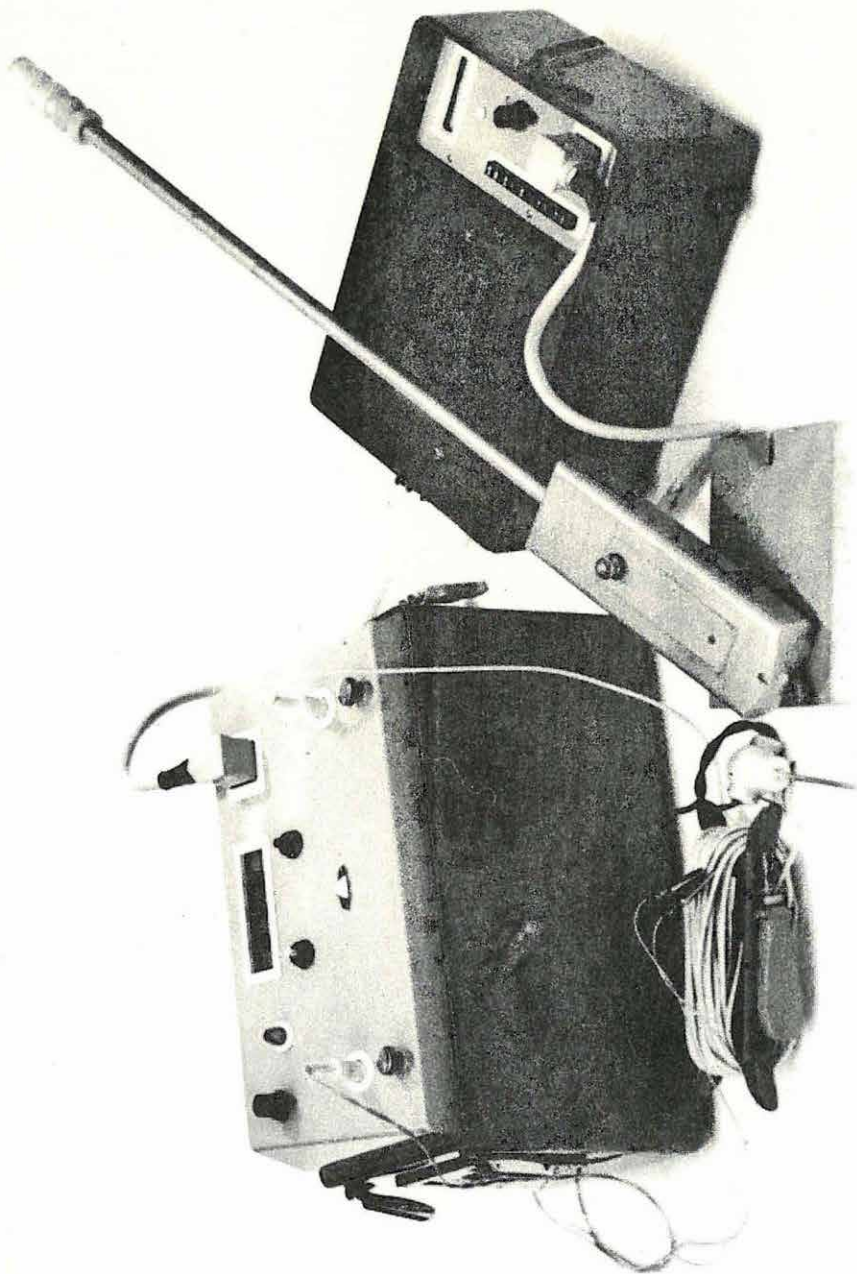
A Botond I mérőegység tartalmazza mindazokat a tranzisztORIZÁLT áramköröket, amelyek az időméréshez szükségesek, valamint azokat is, amelyek segítségével a berendezés, közvetlenül leolvashatóan, a tizedesrendszer számaiban mutatja a mért időt.

A berendezés a következőképpen működik. Az ejtés pillanatában a kalapács egy áramkört szakít meg, és ettől a pillanattól kezdve, a számláló-berendezés elkezd számlálni a beépített 100 Kc-os kvarc-oszcillátor jelét. A belépőkör olyan, hogy még a kalapács esetleges viszapattanásai sem okozhatnak zavart.

1. ábra. Botond I digitális időintervallum-mérő műszer

Fig. 1. Digital time-interval measuring device type Botond I

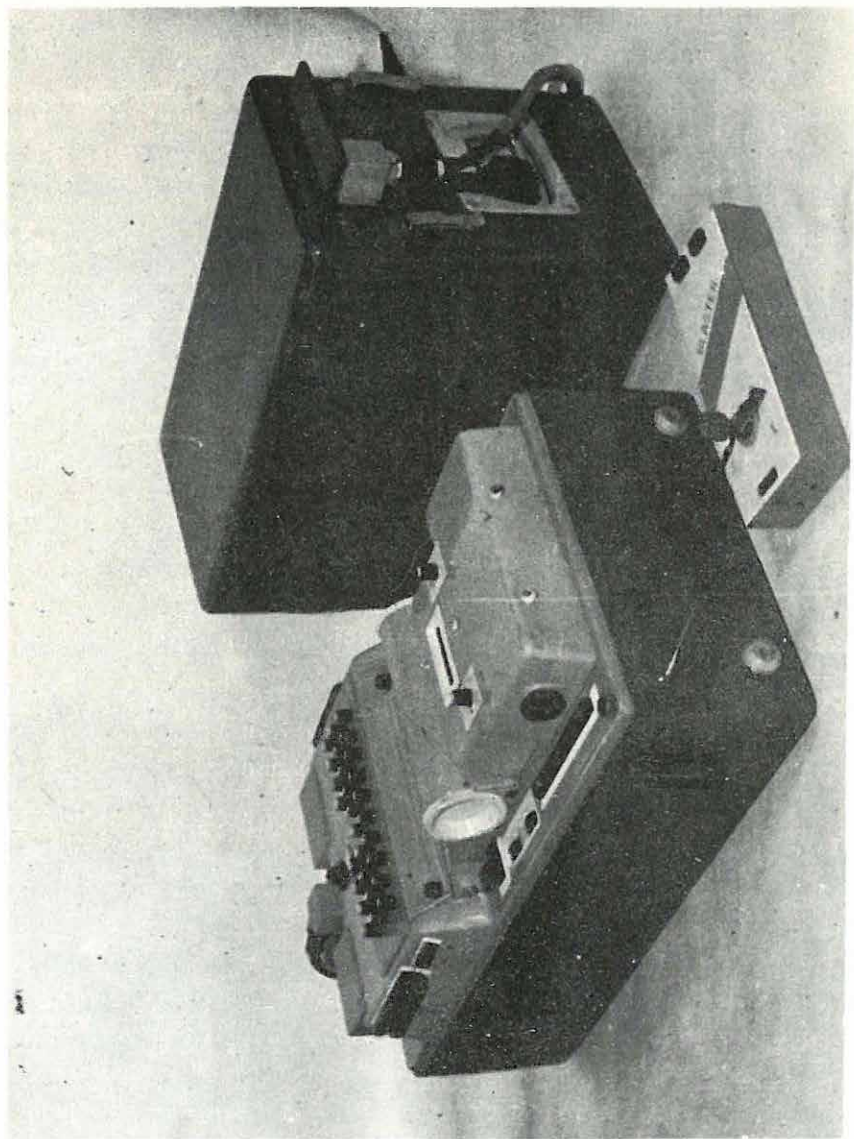
Фиг. 1 Цифровая аппаратура типа "Ботонд" для измерения интервалов времени



2. ábra. Pionir-2 24 csatornás hordozható szeizmikus refrakciós berendezés

Fig. 2. 24-channel portable seismic refraction equipment type Pioneer-2

Фиг. 2 24-канальная переносная сейсмическая аппаратура типа "Пионер-2" для метода преломленных волн



Az érkező szeizmikus hullám a szeizmométerben elektromos jelet gerjeszt, amely -- az ezt követő felerősítés és jelformálás után -- a Botond I számlálókör-üzemét leállítja. A Botond I ezután megmutatja a megszámlolt impulzusok számát, és a 0,1--999,9 msec-os intervallumban az útidő közvetlenül leolvasható.

A számlálót külső zavar is leállíthatja. Ennek elkerülésére zavar-mérő-jelzőlámpa van beépítve, amely kigyullad, ha a talajnyugtalanság, felerősített jele a zárókör küszöbét túllépi. Ilyenkor az erősítést addig kell csökkenteni, amíg a lámpa kialszik. A mért értékeket számok jelzik. A berendezés minden áramköre legfeljebb 12 V feszültséget igényel.

A Botond I műszert tovább fejlesztjük.

x x

A Pionir-2 típusjelű 24 csatornás szeizmikus refrakciós berendezés (2. ábra) szerkesztésénél különös gondot fordítottunk az egyszerű kezelhetőségre, hogy az észlelő a terepi munkák irányítására minél több figyelmet fordíthasson. A berendezés szállítására személygépkocsi is elegendő, nehéz közlekedési viszonyoknál emberi erővel is könnyen szállítható.

A berendezés 24 erősítőcsatornája a fotografikus regisztráló készülékkel egybeépített, és az erősítőcsatornák teljesen tranzistorosak.

A fényérzékeny papírszalagot a regisztráló készülék három különböző sebességgel továbbíthatja. A nagy sebesség kis mélységeknél is elegendő felbontóképességet ad.

A papirtovábbító motor kvarcgenerátorral szinkronizált, ezért a papirsebesség igen stabil. A kvarcgenerátor adja az erősítők ellenőrzéséhez és hitelesítéséhez szükséges 50 Hz-es jelet (3...30...100 μ V jel-szinttel), és a papírszalag két oldalán lévő 1000 Hz-es markert.

A robbantás időpillanatát a robbanótöltet köré csavart vezeték elszakadásából származó impulzus adja.

Felvétel előtt a berendezéshez tartozó szeizmométervizsgáló készülékkel a szeizmométerek és a szeizmométer-kábelek gyorsan és egy-

szerűen ellenőrizhetők.

A berendezéssel készített szeizmogram napfénytankban azonnal előhívható.

A berendezéshez tartozó robbantókészülékkel a robbantást a papír elindításával teljesen automatikusan hajthatjuk végre. A felvétel ideje a regisztráló készüléken beállítható, a beállított felvételhossz elérésekor a papírhúzó motor automatikusan leáll. Egy felvételhez nagy papírsebességnél is elegendő 0,2–0,3 m papír; ez, a papirtakarékosság mellett, több felvétel egyidejű előhívását is lehetővé teszi.

A berendezéshez beépített hálózati töltővel ellátott akkumulátoros tápegység tartozik.

2.4.8 Digitális szeizmikus kiértékelés

ZILÁHI-SEBESS LÁSZLÓ - SZ. KILÉNYI ÉVA

1967-ben értelmező program elkészítésével biztosítottuk az AD konverter szolgáltatta digitált szeizmikus információknak a Minszk-2 mágnesszalagos memóriába való bevitelét.

A gépbe adott információk ellenőrzésére és az eredményközlés számára egyváltozós függvényt rajzoló programot készítettünk, amely a szomszédos pontokat egyenes szakaszokkal köti össze. A szeizmogramok gépi ábrázolásánál ez elegendőnek bizonyult. A szeizmikus információ (irodalomból vett ismereteink szerint), olyan nagytömegű számítással jár, hogy a konvolúciós összegek kiszámítására még a 100 000 műv/sec-os átlagsebességű számítógépekhez is kiegészítő célberendezést kellett tervezni. Ezáltal a munka zömét a berendezés majdnem százszor gyorsabban végzi el. Egy hasonló célú konvolver tervezésével kapcsolatosan felmerülő számításokat a Minszk-2 segítségével végeztettünk el. A digitált szeizmogramcsatómákból autokorrelációs és retrokorrelációs függvényeket számítottunk ki, kb. azonos intervallumokban. Az autokorrelációs függvények alakjából többszörös és "kisértet" reflexiók jelenlétére lehet következtetni.

Programot készítettünk egy szelvény elsődleges feldolgozásához (sávszűrés, statikus- és dinamikus korrekció, vertikális és horizontális stacking).

Kielégítő minőségű mérési anyag, valamint a Minszk-2 gép megfelelő háttérmemóriájának hiányában az egyes programok ellenőrzéséhez egyszerű mesterséges szeizmogramot készítettünk matematikailag generált (előállított) véletlen, szűrt zaj és Ricker wavelet szuperponálásával.

Az 1967-ben végzett számításaink azt bizonyítják, hogy a jelenleg rendelkezésünkre álló Minszk-2 gép csak a szeizmikus információ kísérleti feldolgozására alkalmas. Külön nehézséget jelent a mágnesszalagos memória gyakori meghibásodása.

2.5 MÉLYFURÁSI GEOFIZIKAI MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.5.1 Kétparaméteres radioaktív szonda készítése

LISZT FERENC

Az 1966. Évi Jelentésben ismertetett neutron-neutron szonda kísérleti példánya elkészült. Terepi kísérleteitől azt várjuk, hogy olyan új radioaktív módszert igazoljon, amely pl. repedezett kőzetekben is lehetővé tenné a porozitás pontos mérését és a mérési eredményt függetlenné a szonda excentricitásától, valamint a fúrólyukat kitöltő folyadék összetételétől. A kísérleti példány műszaki adatai a következők:

Felszíni készülék:

Tápfeszültség: $12 \text{ V} \pm \frac{10}{20} \%$

Felvett áram: 2,5 A

I. csatorna

II. csatorna

Méréstartomány: 0-20 000 imp/min

0-20 000 imp/min

$\pm 2\%$ 6 fokozatban

$\pm 2\%$ 6 fokozatban

Linearitás: $\leq 1\%$

$\leq 1\%$

Nullpont stabi-

litás 1/100 skálaosztás/8h

1/100 skálaosztás/8h

Időállandók: 2-40 sec $\pm 10\%$

2-40 sec $\pm 10\%$

(5 fokozatban)

(5 fokozatban)

Indikáció: a) beépített műszeren

b) beépített műszeren

b) fotogalvanométer
csatlakozás

b) fotogalvanométer
csatlakozás

0-50 mV/R_{Be} = 5 Kohm

0-50 mV/R_{Be} = 6 Kohm

Szonda: adatai megegyeznek az 1966. Évi Jelentésben közöltekkel.

Megjegyezzük, hogy az 1966. Évi Jelentésben ismertetett kétparaméteres radioaktív szonda továbbfejlesztésénél a hőtűrés határát 210 C° -ra emeltük. A kész prototípus szondáról a Gamma Optikai Művek részére a sorozatgyártáshoz prototípus dokumentáció készült. A típus jelölése KRGT-21-S.

A bányá- és középkarottázs rendszer rádioaktív panel szubminiatűr rack-egységeinek kidolgozása ELGI-MÉV kooperációban ebben az évben is folytatódott.

A kész kísérleti példányok bemérése folyamatban van.

2.5.2 Szcintillációs rádioaktív szonda készítése

SALAMON BATUR

A mélyfúrású szcintillációs szelvényezés műszertехnikai megalapozását az 1967 év folyamán befejeztük (1. ábra), és a szondát gyártmány-prototípus szintre fejlesztettük (tip. KRET-11-S). A rendszer kialakítása kapcsán a következő főbb feladatokat kellett megoldani.

1) A Gamma Optikai Művek Detektor Laboratóriumával beépített, alfa referencia forrást tartalmazó szcintillációs blokszelvényt szerkesztettünk. A jelenlegi megoldásban (az alfa forrás a kristályra illeszkedik) a referencia ekvivalens gamma energiája (kb. 3 MeV) $+25 - +150\text{ C}^{\circ}$ tartományban 10%-os eltéréssel belül tartható. Megjegyezzük, hogy az ekvivalencia $+100 - +150\text{ C}^{\circ}$ tartományban 5%-on belül állandó. A kísérleteknél kb. 10 db szelvény készült, amelyek a paraméter tarthatóságát igazolták.

2) A mérőrendszer stabilizálása — tekintettel a jelváltozás nagy dinamikájára — a szabályozó hűroknak a tápfeszültség felőli zárásával (ÉFKI felszíni műszer, tip. KRET-1) eredményes megoldásnak tekinthető. Az ellenőrző mérések szerint az alfa csúcs helyzete $+25 - +150\text{ C}^{\circ}$ közötti tartományban 0,5% pontossággal rögzíthető. Ez, a bejövő jel elváltozására vonatkoztatva, 150-szeres stabilitási tényezőt jelent. A digitális rendszerű szabályozó a 7% relatív félértékszélességű alfa csúcson

nem mutatott értékelhető felbontásromlást.

3) További kábeles vizsgálatok igazolták korábbi feltevéseinket (lásd 1965. Évi Jelentés, valamint Salamon: Karottázkábelek impulzusátvittele, Magyar Geofizika VII. 2-3), hogy a nagymélységű fúráshoz szükséges kombinált (gumi + teflon) szigetelésű, 7500 m hosszú kábe- len keresztül is lehetséges spektrumátvitel. A héteres páncélkábel opti- mális geometriai kombinációban, az energia felbontóképességének alig 1%-os romlása mellett, minimális amplitúdó- ill. fázistorzitást biztosít.

4) Terepi mérések igazolták a berendezés stabil működését. A várakozásnak megfelelően, a szelvények a GM csöves feltételekkel szemben és az impulzusszám mérsékelt emelkedése mellett, jobb réteg- felbontást és differenciáltabb anomáliaképet mutatnak. A természetes gamma szelvényezés energiaszelektív mérései azt jelzik, hogy ennél a detektornál a sugárzás intenzitásának döntő része az 1 MeV alatti tar- tományban van.

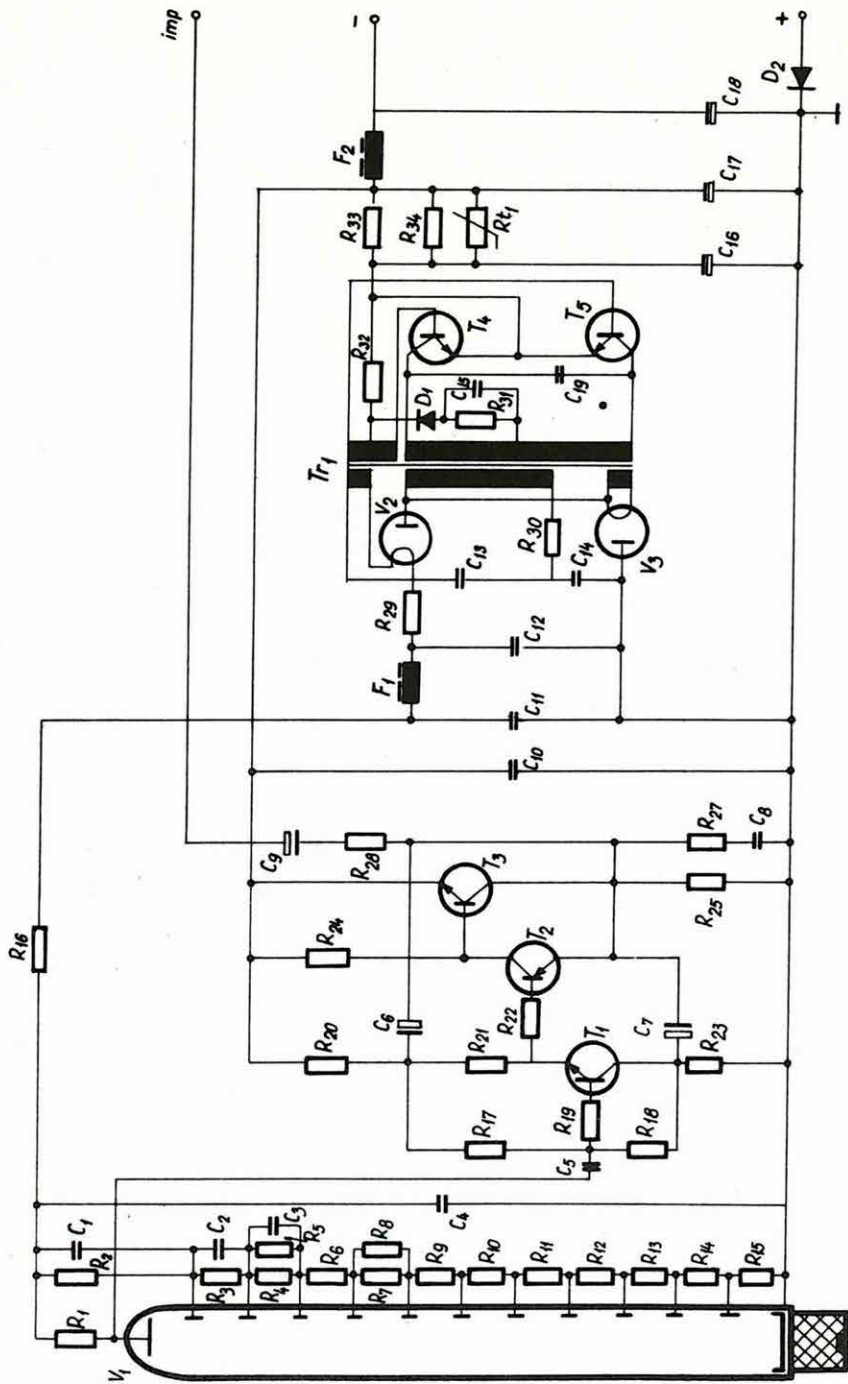
A szcintillációs radioaktív szonda műszaki adatai:

Szonda tápfeszültsége	16--26 V
áramfelvétel	50--85 mA
Alkalmazható kábel	7 eres karottázs páncél kábel max. hossz. 7500 m
Üzemi hőmérséklet-tartomány	+5 - +150 C ^o
Beépített kristály	NaJ/Tl/ ϕ 44 x 70 mm
Energia-felbontóképesség a Cs 137 661 KeV-es energiájára + 20 C ^o -on	15%
Beépített alfa-referencia csúcs ekvivalens gammaenergiája + 20 C ^o -on	min. 3 MeV
Alfa-referencia csúcs ekvivalens gammaenergiájának stabilitása + 20 - + 100 C ^o között	-10%
+ 100- + 150 C ^o "	- 5%
Mérhető gammaenergia alsó ha- tára, a szondaház abszorpciója miatt	0,15 MeV

1. ábra. A scintilláció szonda elvi kapcsolási rajza

Fig. 1. A generalized sketch of the scintillation-sound

Фиг. 1 Схема сцинтилляционного зонда



Szonda elektronika:

átmérője:	64 mm
hossza:	1150 mm

Szondaház külső

átmérője:	85 mm
hossza:	1500 mm

2.5.3 Spektrumfrekvenciás karottázsberendezés

MÁRFÖLDI GÁBOR

1967-ben az előző év munkájának folytatásaképpen főfeladatunk az ellenállásszelvényező körök továbbfejlesztése, minőségi és konstrukciós tökéletesítése, továbbá a berendezés ipari megvalósításához és terepi bevezetéséhez szükséges műszaki kooperáció volt.

Kidolgoztuk a 3+1 csatornás komplett ellenállásszelvényező alapberendezést, 1 db 14 Hz-es áramgenerátorral és 14 db 42 és 70 Hz-es mérőerősítőkörrel (ELGI 154144 sz. szabadalom). Az alapberendezést a FOK-GYEM gyártja, és az OFKV-nál a berendezést terepen eredményesen használják. A PS körüli érzékenység növelésére egyenáramú erősítőt dolgoztunk ki, amely a galvanométerek érzékenységének csökkentése és stabilitásának egyidejű növelése mellett, a szokásos 10 mV, 6 Kohm érzékenységet biztosítja.

A berendezés rendszertechnikai kialakításában rejlő lehetőségek maximális kihasználását frekvenciaszelektív lyukelöltét és felszíni szétválasztó körök teszik lehetővé. Ezen áramkörüi egységek elvi tervezését, méretezését és laboratóriumi kísérleti bevizsgálását elvégeztük. A frekvenciaszelektív kiegészítő egységek alkalmazásával egyes kábelerek többszörösen (3+1 csatornán 4 kábellel) kihasználhatók, és a további kábelerek felhasználásával komplex szondák kialakítása lehetséges.

Kidolgoztuk a teljes fokpotlog-laterolog mérőrendszer kísérleti példányát és kapcsolóegységét. A rendszer valamely szabványos laterolog szonda mérési anyagának kiegészítéseként (különösen indukciós szel-

vények komplementer szelvényeként alkalmazható) fokpotlog mérésekre alkalmas. A fokpotlog rendszer a megfelelő laterolog szonda felbontóképességével azonos szelektivitással, konstans mérőpotenciál és szabályozott terelőáram alkalmazásával, vezetőképességet mérő, irányított áramterü mérési információt szolgáltat.

SPS és SPP mérési eljárás kidolgozásához elvi tervezési munkát és tanulmányi jelleggel kísérleti terepi méréseket végeztünk. E módszerek ipari bevezetése főleg a szilárd ásványi nyersanyagkutatásban perspektivikus és megközelíti a laterolog és indukciós mérések felbontóképességét.

2.5.4 Indukciós vezetőképesség-szelvényező eljárás és berendezés

MÁRFÖLDI GÁBOR

Az Elektrokarrattás Laboratórium az 1967. év folyamán kidolgozott egy háromelempáros szondát és felszíni egységet 120 C^o hőmérsékletig ill, 400 atm. nyomásig üzemeltethető kivitelben (ELGI 154.439 sz. szabadalom).

Megépítettük és az ellenőrző terepi mérések eredményei szerint áramkörileg és konstrukciósan is tökéletesítettük a két elempáros, háromtekercses, alapfrekvenciacsatornás (3,4 kHz) alaprendszert. Az indukciós szonda üzemeltetésére K-500-as rackrendszerben épített felszíni egység szolgál. Az ellenőrző mérések szelvényanyaga megfelelő.

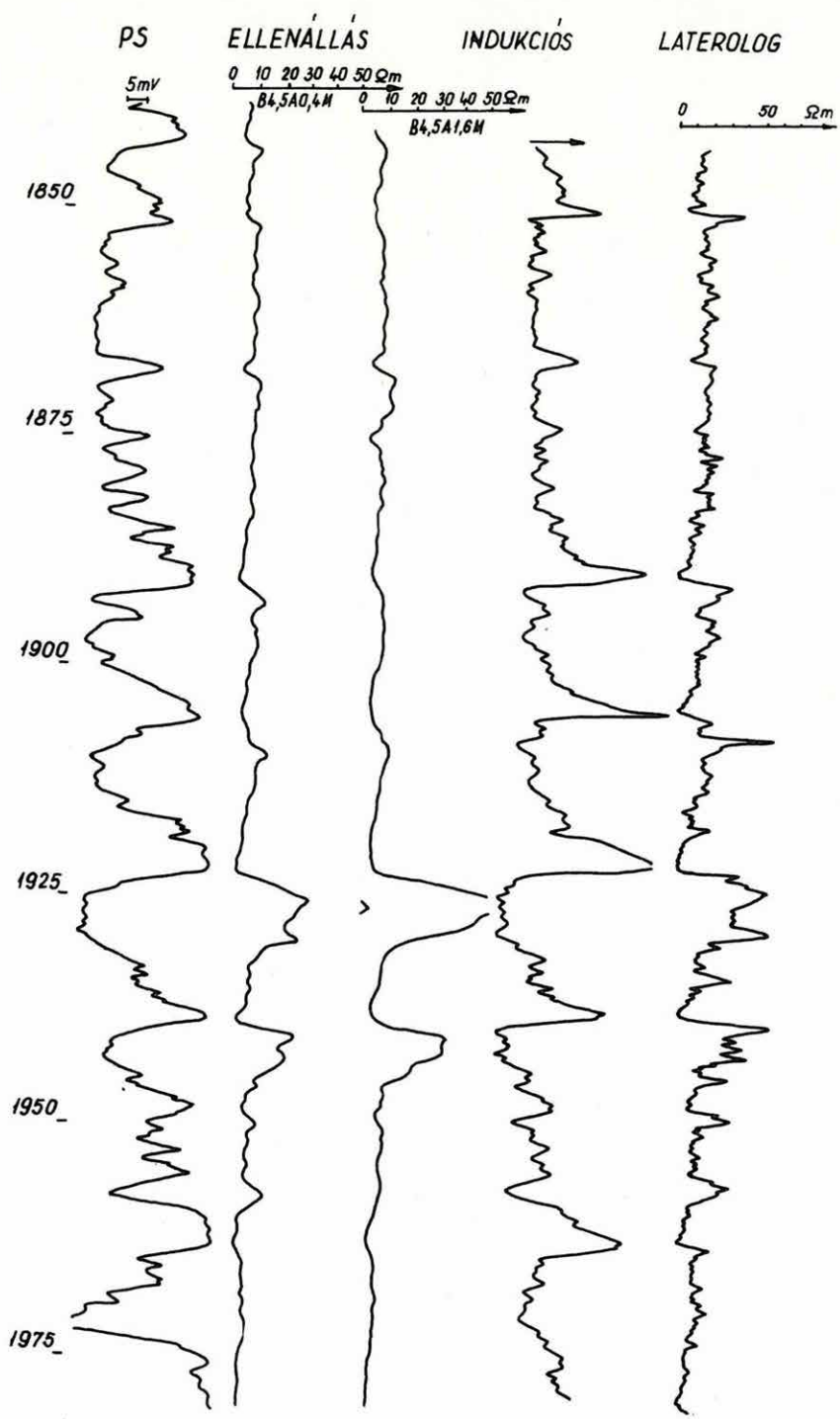
A visontai zárómérés után a tartós terepi mérésekre alkalmas berendezést a Kísérleti Csoport vette át.

Az OKGT-vel kötött szerződésnek megfelelően megépítettük az öttekercses, háromelempáros, alapfrekvenciacsatornán működő (3,4 kHz) indukciós szonda kísérleti példányát. Elvégeztük a laboratóriumi, modellezési és műkutas ellenőrző és beállító méréseket. A szonda eredményes működését a műkúton végzett mérések bőséges szelvényanyaga ta-

1. ábra. Kísérleti indukciós fúrólúkszelvényezés görbéje egyéb szelvényekkel összehasonlítva

Fig. 1. The curves of experimental induction well-logging compared to other logs

Фиг. 1 Сопоставление экспериментальной кривой индукционного каротажа с другими каротажными кривыми



nusítja.

Az áramkörök elemeit a hőmérsékleti követelményeknek megfelelően méreteztük, az áramkörök felépítéséről és méretezéséről részletes dokumentáció készült. Az egyes áramkörök bemérését 140 C° -ig végeztük. Az új, nyomásálló kivitelben elkészített szonda az előző tipushoz képest több, mint négyszeres érzékenységnövekedés mellett, nagyobb szelektivitást, kedvezőbb jel/zaj viszonyt biztosít (saját zaj $< 1\ \mu\text{V}$). A háromelempáros szondával a szelvények jól értékelhető geofizikai információt tartalmaznak: az ismétlés tökéletes.

Áramköri tanulmányokat folytattunk a jövő évben kialakítandó nagynyomású és hőálló ($160\text{--}180\text{ C}^{\circ}$) öttekerces, háromelempáros indukciós szondához.

A kétfrekvenciacsatornás háromelempáros rendszertől 100 ohmnál nagyobb mérési érzékenység várható. Üzemi frekvenciája — 4 kHz-es kristályról stabilizált — 4 és 6 kHz. Az alacsony üzemi frekvencia a mágneses permeabilitás és a hőelektromos állandó változásainak zavaró hatását gyakorlatilag kizárja. A skineffektus is elhanyagolható, így az értelmezési segédanyagok egyszerűbben kidolgozhatók és az interpretáció megbízható. A recski ércterületen és az algyői szénhidrogénes szerkezeten végzett kísérleti méréseink a választott alacsony jelfrekvencia előnyeit messzemenően igazolták (1. ábra).

2.5.5 Neutronszelvények kalibrálása és neutroneloszlás vizsgálata fúrólukmodellben

MÉSZÁROS FERENC

Az 1967. évben megkezdődött a neutronszelvényezés hitelesítő eljárásának kidolgozása. E szelvényezés célja a porozitás meghatározása. Kidolgoztunk egy olyan hitelesítő modell-típust, amely olcsó, homogén, változtatható porozitású, változtatható béléscső átmérőjű és megközelíti a természetes kőzetviszonyokat.

A modelltípus tervezési és számítási munkálatait befejeztük, és elméleti megalapozásával párhuzamosan három, különböző porozitású kalibráló etalont szerkesztettünk, mégpedig:

0–2%	porozitású etalon (mészkő);
45%	" " (olajos homok);
100%	" " (viz).

A három etalonban végzett neutron-gamma mérések eredményei:

1) A fúrólukban lévő közeg minősége nagymértékben befolyásolja a detektor által regisztrált neutron-gamma impulzusszintet. A közeg sűrűségének növekedését a neutron-gamma impulzusszint csökkenése kíséri.

2) A porozitás növekedése egy darabig a neutron-gamma impulzusszint csökkenésével jár, majd egyelőre ismeretlen porozitásértéktől kezdve a csökkenés lassul, sőt ha a fúrólukban lévő közeg víz, akkor enyhe emelkedés figyelhető meg.

3) A radioaktív szonda porozitásérzékenysége a fúrólukban lévő közeg sűrűségével növekszik és az általunk mért három közeg (levegő, víz, iszap) közül az iszapnál a legnagyobb.

4) A radioaktív szonda porozitásérzékenysége Po-B forrás használatánál valamivel nagyobb, mint Po-Be forrásnál.

A készülő neutron detektáló szonda részére elkészítettünk egy neutronspektrométert. A neutronspektrométer térhálósított polietilénből és kadmiumból áll, nagy hatásfokú és nagy hőtűrésű.

4.5.6 Radiológiai fúrólúkszelvényezés alapozó

kutatásai

TATÁR JÁNOS - BÉRESS BÉLÁNÉ

1) Földtani minták vizsgálata aktivációs analízissel

A neutrongenerátorral végzett oxigénmeghatározások tapasztalataiból kiindulva a Magyar Alumíniumipari Tröszttel megállapodtunk, hogy az eljárást mind a bauxit minősítésének, mind pedig a feldolgozási termékek gyors ellenőrzésének lehetősége szempontjából kritikai vizsgálatnak vetjük alá. A különleges mérőrendszer kialakítása után 24 elem analitikai tisztaságú vegyszereit aktiváltuk. A vegyszerek kombinációjának elemzése után, a vizsgálatokat különböző minőségű bauxitokra, vörösiszapra, hidrátokra, limföldre és a bauxitkohászat ún. fúrdómintáira terjesztettük ki. A kutatás eredményeképp megállapítható, hogy a neutrongenerátorral végzett aktivációs analízis az alumíniumkohászatnak, különösen a fúrdóminták gyors analizisével, jelentős segítséget nyújthat.

A zárt neutronforrással végzett aktivációs analízis korábbi eredményeiből a MÁFI 1480 db mecseki mélyfúrási mintájának Al_2O_3 ($\pm 0,5\%$), SiO_2 ($\pm 0,25\%$), MnO_2 ($\pm 0,1\%$) meghatározását végeztük. A Fe_2O_3 meghatározásra vonatkozó kísérletekből megállapítható, hogy az eljárás érzékenysége földtani minták vastartalmának gyors elemzésére nem kielégítő. Az oxigénmeghatározás földtani, ill. geokémiai hasznosítására vonatkozó kísérleteink még folyamatban vannak.

2) Lyukneutrongenerátor mélyfúrási alkalmazásának előkészítése

Laboratóriumi neutrongenerátorunkat impulzusüzemre alakítottuk át, hogy a lyukneutrongenerátorok várható teljesítőképességét laboratóriumi modellvizsgálatokkal előre megbecsülhessük. Az első modellkísérleti sorozat folyamán 1000 μsec ismétlődési frekvenciával, 20 μsec -os neutroncsomagokkal bombáztuk a 25 cm átmérőjű folyadéktartályt, amelyben kon-

centrikusan elhelyezett termikus neutrondetektort alkalmaztunk. Az észlelt jeleket nagyfeszültségű tápegységgel egybeépített erősítő, diszkrimináló és jelformáló egységeken át, kábelen keresztül, a generátorhelyiségből a laboratórium észlelőhelyiségébe juttattuk. A neutroncsomag termelésének indulási jelét a targetáram jelzőkészülékével sorbakötött ellenállásról vettük, és ezzel indítottuk az óragenerátor szinkronvezérlésére szolgáló impulzusgenerátort. Az óragenerátor lehetővé tette, hogy 10 μsec -tól 900 μsec -ig késleltessük a mérést, vagyis a termikus neutronok élettartamának idején belül, tetszés szerinti időponttól és időtartamig detektáljuk a termikus neutronsűrűséget. Az észleléseket, a mérések kellő pontossága érdekében, természetesen több neutroncsomag kibocsátási ciklusán át, az automata vezérlőrendszer segítségével folytattuk. Az első feladatsorozatban a nátriumklorid koncentrációt a folyadéktartályban 0% és 20% között változtattuk. 0–1000 μsec között 10 fokozatban, 100–100 mikrosec időtartammal, egyenként 10 sec-ig észleltünk. Az eredmények azt mutatták, hogy az első 100 mikrosec alatt bekövetkezik a 14 MeV-es neutronok fékeződése, és megkezdődik a termikus neutronok befogása, ha a nátriumklorid koncentráció 7% felett van. A termikus neutronsűrűség növekedése 300 μsec -ig is eltart, ha a fékező közeg desztillált víz. Hasonlóan viselkedett a kísérletre használt motorolaj is. 300 és 600 mikrosec között a klór folyamatosan befogja a termikus neutronokat, és így a különböző koncentrációknál felvett görbék közel párhuzamosak. Ebben az időszakban a 0%-os és 1%-os sóoldat élesen elkülöníthető, reményt nyújtva arra, hogy a hazai rétegvizek is elkülöníthetők a kőolajtól. Az eddig szerzett tapasztalatok azonban csak a detektort körülvevő folyadékra vonatkoznak. Az ismertetett észlelő-berendezés — újszerű megoldásaival — a lyukneutrongenerátoros karottázis-berendezés első hazai, felszíni észlelőegységének deszkapéldányaként szerepelhet.

3) Tömegspektrometriás vizsgálatok

A tömegspektrometriás vizsgálatok országos egyeztetése és a MÁFI-val kötött megállapodás szerint a kénizotóp arányának földtani

mintákban való meghatározása szerepelt feladatunkban. A kén, irodalmi ismeretek szerint, csak gáz állapotban határozható meg. A szükséges kiegészítő berendezés készítése folyamatban van. Gázhalmazállapotú minták mérési lehetőségének hiányában, kísérleteket végeztünk szilárd halmazállapotú minták felületi ionizációjával, de a kénizotóp-kimutatás eredménye negatív volt. Ritkaelemekben dúsított műtrágyagyártási melléktermékekben felületi ionizációs módszerrel kimutatható volt a K, Na, Al, Sc, Rb, Sr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Tb. A kémiaileg kimutatott Gd, Dy, Er, és Y a tömegspektrumban nem jelentkezett.

2.5.7 Karottázsjelek digitális rögzítése mágnesszalagon

SEBESTYÉN KÁROLY

Az év folyamán megépítettünk, és használatba vettünk egy félautomatikus karottázs-görbekiolvasót (Szalai M. konstrukciója). Ez megfelelő elektronikus áramkörökön keresztül, lyukszalagperforátorhoz csatlakozva, lehetővé teszi a letapogatott értékek azonnali rögzítését lyukszalagon. A berendezés az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem adatfeldolgozó laboratóriumának lyukszalagperforátorával $\pm 2,5\%$ kiolvasási pontosságot ért el.

Az analóg-digitál átalakítás lehetővé tette, hogy a programokat nagyobb szelvényanyagon vizsgálhassuk.

A réteghatár meghatározására kialakított programot, illetve annak két független paraméterrel szabályozott kiválasztási készségét a következőkben elemezzük.

A réteghatárkijelölés programvázlatát az 1. ábránk mutatja. Ebben a tulajdonképpeni rétegekijelölést végző együtthatók (K_1 és K_2) definíciói is megtalálhatók. A kiértékelés alapjául célszerű rövid szondahosszú szimmetrikus görbét (pl. 40 cm-es potenciál szonda), vagy PS görbét használni. Minthogy egyetlen görbe szétválasztóképessége még biztosan agyag-homok rétegsoron belül sem eléggé egyértelmű, ezért célszerű a tagoláshoz több görbe kombinációját alkalmazni. Ilyen kombiná-

ciós lehetőség pl. a súlyozott összegezés, vagy az

$$f(h) = \rho(h) + \frac{\rho_{\max}}{SP_{\max} - SP_{\min}} SP(h)$$

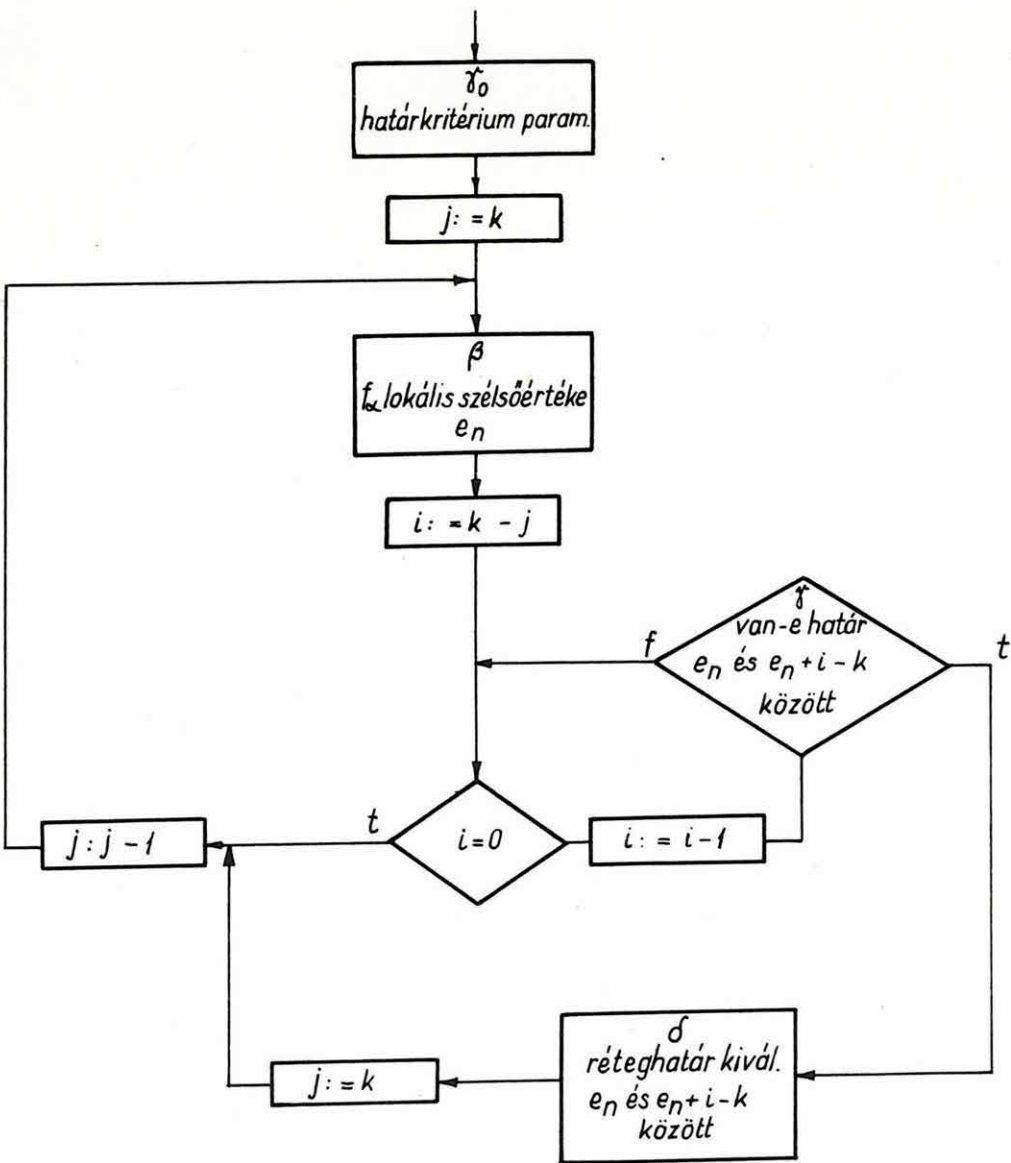
összefüggés.

A réteghatár tényleges helyét a program a (max-min)-érték felső 0,4-éhez tartozó pontban választja meg: ez meglehetősen egyszerű, noha nem mindig kielégítő.

1. ábra A réteghatárkijelölés programvázlata

Fig. 1. Scheme of the program for boundary determination

Фиг. 1 Схема программы для выделения границ пластов



3. ALAPKUTATÁS JELLEGŰ TEVÉKENYSÉG

3.1 OBSZERVATÓRIUMI SZOLGÁLAT

BARTA GYÖRGY

1967-ben is rendszeresen regisztráltuk Tihanyban a mágneses térelemek időbeli változásait. A szokásos időközökben rendszeresen végeztük az abszolút mágneses méréseket és a regisztrált adatok elsődleges feldolgozását Évkönyv formájában. Az év folyamán megjelent az 1955–56-os mágneses észleléseinket tartalmazó Évkönyv. Ezenkívül terepi csoportjainkat és más intézményeket a kívánt mágneses adatokkal elláttuk.

Csehszlovák szakemberek csatlakozó mérést végeztek az Observatóriumban és mi is elvégeztük szokásos évi összeméréseinket a nagycenki obszervatóriummal.

Több alkalommal végeztünk a mágneses szintek ellenőrzésére összehasonlító mérést protonmagnetométerünk és klasszikus műszereink között.

1967-ben felújítottuk és kísérleti regisztrálásra felállítottuk az Eötvös-féle transzlatométert. A műszerrel 10^{-8} CGS érzékenységet értünk el és szabályos regisztrátumot állítottunk elő. A regisztrálást és az észlelt jelenségek vizsgálatát tovább folytatjuk.

Ionoszféraházunk felépült és az észlelést megindítottuk. Szeptember 10-től 14-ig a kühlungsborni obszervatóriummal az atmoszférikus rádiózájszint meghatározására nemzetközi összemérést végeztünk.

Uj helyen, végleges beállításban, 100 m mély fúrólukban, különböző szinteken elhelyezett elektromos hőmérők segítségével, megindítottuk a geotermikus regisztrálást.

Az Askania GS-11 műszerrel folyamatosan regisztráltuk a gravi-

tációs árapályt keltő erőt. A műszerállandó meghatározásának pontosságára a műszert 40 sz. Heiland-graviméterünkkel hasonlítottuk össze. Az összehasonlító mérés eredménytelen volt az észleléseknél elkerülhetetlenül fellépő zavaró hatások miatt.

Külföldi tapasztalatok alapján kikapcsoltuk a graviméter belső termosztátját, ezáltal a regisztrált görbe csipkézettsége megszűnt. Ugyancsak külföldi tapasztalatok alapján az érzékenységhatározás első lépését (a műszert megdöntve a kalibráló golyó helye megváltozik) mellőztük, és csak az elektromos erősítésekből származó érzékenységhatározásra szorítkoztunk. Ezáltal az eljárás lényegesen meggyorsult.

Kőzetlaboratóriumunkban folytattuk sűrűség-, szuszceptibilitás- és sebességméréseinket. Tevékenységünket az év folyamán kiterjesztettük porozitásvizsgálatokra is. A nagyszámú minta feldolgozásából már meg tudjuk adni a déli Bakony különböző kőzetfajtáinak átlagsűrűségét és sebességét.

3.2 A SZEKULÁRIS HÁLÓZAT MÉRÉSE

ACZÉL ETELKA

1966-ban először mértük az új mágneses szekuláris hálózat 15 pontján. Minden ponton a földmágnesség három összetevőjét (D, H, Z) mértük meg. Ezzel a méréssel létrehoztuk azt az alaphálózatot, amelyet a KGST országainak nemzetközi megállapodása értelmében kétévenként újramérünk.

1967-ben a mérési eredményeket új módszerrel kiértékeljük. A feldolgozás végeredményeként megkaptuk, hogy 1965-ben és 1966-ban mekkora az egyes mágneses elemek egy évre eső változása Magyarországon területén.

A mérési és feldolgozási munkákról részletesen a Geofizikai Közleményekben számolunk be.

3.3 A FÖLDMÁGNESES TÉR IDŐBELI VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA

BARTA GYÖRGY

Korábban elkezdett ilyen irányú vizsgálatainkat 1967-ben is folytatva, a legújabb 1960-as Cain-féle és az 1965-ös Leaton-féle gömbfüggvénytörzsek együtthatóiból kiszámítottuk a mágneses centrikus dipólus erősségét, a centrikus és excentrikus dipólus tengelye dőléspontjának koordinátáit, az excentrikus dipólus gömbi koordinátáit, valamint az elméleti inklinációs pólus koordinátáit.

Az év folyamán (grafikus módszerrel) a sarkmagasságingadozás és a földrengések energiájának időbeli eloszlása között egy feltételezhető összefüggést találtunk.

T. Okuda japán professzor a Nemzetközi Szélességi Szolgálat 5 obszervatóriuma 35 éves észlelés-sorozatának "Kimura"-féle tagjában évszázados változást mutatott ki. Szerinte a jelenség csak a nivófelület és gravitációs tér évszázados változásával magyarázható. Az általa közölt változásadatokban jellegzetes sajátságokat ismertünk fel, ezek alapján a sarki lapultság és a geoidalak időbeli változására következtethetünk.

Tengerszint-vizsgálatainkat 55 állomás adataira terjesztettük ki. Az eredményekkel statisztikai vizsgálatokat végeztünk és az eredményekből térképeket szerkesztettünk.

Az elmúlt évben megállapított átlagos emelkedést a lényegesen bővebb adatrendszer is alátámasztotta. A vizsgálatokat erősen megnehezíti a tengerszintmagasság-adatok helyi okokra (meteorológiai, kéregmozgási, építménymozgási tényezők) visszavezethető bizonytalansága.

A Föld aszimmetrikus felépítésének vizsgálatára az ELTE Térkép-

tudományi Tanszékének segítségével egy geofizikai adatokat ábrázoló földgömböt készítettünk (a munkához az alapelgondolást, az adatokat és a szakmai irányítást adtuk).

Kilczer Gy. módszerének alkalmazásával a földmágneses potenciáalteret egy általános helyzetű és irányú dipólus terével közelítettük meg, vagyis kiszámítottuk a legjobban közelítő dipólus helyét és irányát képviselő együtthatókat.

Az e témában végzett tevékenységünket részletesebben majd szakfolyóiratokban ismertetjük.

3.4 PALEOMÁGNESES VIZSGÁLATOK

MÁRTON PÉTERNÉ

1967-ben elkészült Tihanyban egy $2 \cdot 10^{-6}$ max. érzékenységi asztatikus magnetométer, valamint egy váltóáramú lemágnesező berendezés, és próbamérések után megindult üzemszerű működésük.

A paleomágneses vizsgálatokat két területre koncentráltuk: a Mátra és a Mecsek hegységre.

Megkíséreltük a Velencei-hegységi andezitből az eocén pólus meghatározását, de ez a kőzet típus alkalmatlannak bizonyult a paleomágneses értelmezésre, mert nagy szuszceptibilitása ($46 \cdot 10^{-4}$ CGS) mellett észlelhető kis természetes remanens mágnesezettségét ($Q_n = 0,05 - 0,35$) szekundér magnetit izotermikus mágnesezettsége okozza. Az eocén időszakra tehát csak más eocén vulkánitok, vagy üledékes kőzetek vizsgálata adhat eredményt.

Az ELTE Geofizikai Tanszékének K--Ny felállítású asztatikus magnetométerén mért mecseki és mátrai kőzetek indukált és remanens mágnesezettségének meghatározásával a földmágneses anomáliák értelmezéséhez adatokat szolgáltatunk. Mivel a vizsgálatot orientált mintákon végeztük, nemcsak a Koenigsberger viszonyszámot, hanem a remanens mágnesezettség irányát is meg tudtuk adni. Az a tény, hogy a minták nagy része a mai mágneses térrel ellentétes irányban mágnesezett, és a remanens mágnesezettség sok esetben néhányszor tízszerese az indukálnak, megmagyarázza a negatív anomáliák uralkodó voltát a vizsgált területeken.

E kutatásokról részletesebben a Geofizikai Közleményekben számolunk be.

3.5 GEODÉZIAI GRAVIMETRIA

SZABÓ ZOLTÁN

A Szocialista Országok Geodéziai Szolgálati 1966. évi moszkvai konferenciájának határozata értelmében elkészítettük Magyarország 1:1 000 000 méretarányú, nyomtatott átlagmagasságtérképét. Az átlagmagasságértékeket $\Delta\varphi = 5'$, $\Delta\lambda = 7,5'$ -es területegységként 1:25 000-es Gauss-Krüger szelvényezésű térképlapokról határoztuk meg.

A SzOGSz-nak, valamint a KGST Földtani Bizottságának megbízásából kidolgozzuk a gravitációs adatok lyukkártyás tárolásának nemzetközi szempontjait. Az egységes nemzetközi tárolási szempontok számos előzetes átszámítást tesznek szükségessé, amelyeket — tekintettel arra, hogy legalább 80 000 adatról van szó — szintén számítógéppel végzünk.

A SzOGSz 1966. évi lipcsei konferenciáján hozott határozat értelmében technikai előkészületeket tettünk az 1968-ban mérendő nemzetközi hitelesítő alapvonal létesítésére.

x x

Az Évi Tervünkben 3.6 sz. alatt szereplő "A gravitációs tér évszázados változásának vizsgálata" című témában (témafelelős: Bagi Róbert) 1967-ben jelentésre érdemes eredményre nem jutottunk.

3.7 FÖLDKÉREGKUTATÓ SZEIZMIKUS MÉRÉSEK

MITUCH ERZSÉBET

Az 1967. évi földkéregkutató mérések feladata kettős volt:

Fertőszentmiklósig folytatni és befejezni az 1965-ben megkezdett Dávod—Balatonakali irányában húzódó DK—ÉNy irányú vonalat; kísérleti méréseket végezni a jugoszláv geofizikusokkal, és előkészíteni a III. nemzetközi földkéregkutató vonal mentén 1968-ban sorra kerülő jugoszláv—magyar mérést.

A Balatonakali—Dávod irányában húzódó vonalat a Bakony alatti kéregszerkezet tisztázására telepítettük. 1965-ben a vonalnak a Balaton-tól D-re eső szakasza készült el, 1967-ben a vonalat ÉNy felé 110,4 km-rel hosszabbítottuk meg; Fertőszentmiklóstól D-re ért véget.

A mérést az 1965-ben is alkalmazott hosszirányú folytonos korrelációs szelvényezéssel végeztük. Az észlelési szakaszokat úgy választottuk meg, hogy a Mohorovičič határfelület kritikus távolsága körüli és azon túli területre, a robbantóponttól általában 55—89 km távolságra esenek. Két robbantópontból 110 km távolságig terjedő ágakat is lőttünk.

A mérés során először sikerült rendszeres esti, ill. éjszakai robbantásokkal szeizmikus méréseket végezni. A talajnyugtalanság szintje a nappalhoz viszonyítva lényegesen kisebb volt. A mérési anyag minősége ennek következtében jelentősen megjavult.

A beérkezések elemzésekor a következő hullámcsoportokat lehetett szétválasztani:

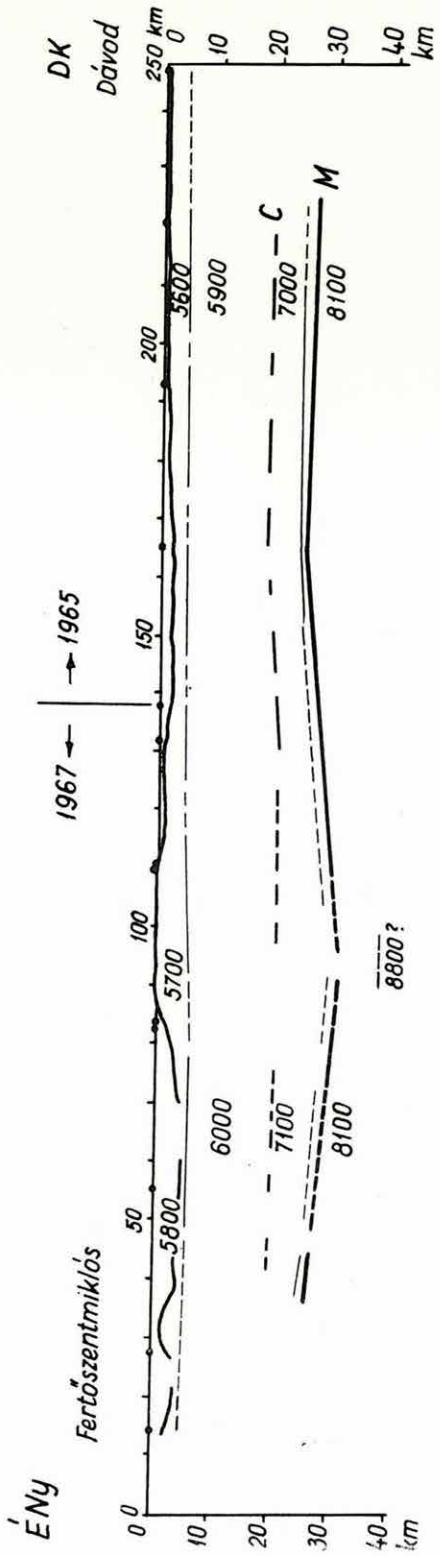
a) az első beérkezések kb. 6000 m/s valódi sebességet adtak. Ezek nem mindenütt követhetők folytonosan; a vonal ÉNy-i vége felé alig jelentkeztek.

b) Csak rövid szakaszokon és általában kis energiával jelentkezett

1. ábra. A Dunántúli földkéregkutató szelvény

Fig. 1. DSS profile in Transdanubia

Фиг. 1 Разрез ГСЗ на территории Задунайской области



egy kb. 7000--7100 m/s határsebességű beérkezés. A többihez viszonyítva nagy energiával jelentkeztek a 8100 m/s határsebességű beérkezések. Ezek voltak a legjobban követhetők, kivéve a vonal É-i végét, ahol valószínűleg felszinközeli hatás (a mihályi környéki medencealjzat erős tagoltsága) torzította el a beérkezések fázistengelyét.

A szelvényen látható, hogy a 6000 m/s-os határfelület általában 5 km mélységben helyezkedik el (1. ábra). 14^{500} -tól kb. 50^{000} -ig követése és létezése bizonytalan (a szelvény az 1965. évi eredményeket is tartalmazza).

A 7000--7100 m/s határsebességű beérkezések nem egészen összefüggőek. A rövid felületelem-szakaszok, amelyek e szint jelenlétét jelzik, általában 19--20 km mélységben vannak. Sebessége szerint ezt a határfelületet azonosítjuk az ún. Conrad határfelülettel.

A 8100 m/s határsebességű szint a Mohorovičič határfelület. Menete jól követhető a szelvény mentén. A Bakony alatt 30,5 km mélységbe süllyed, itt tehát a kéreg szinte normálissá vastagszik.

A Mohorovičič határfelületet a szelvényen kettős vonal jelzi. Az alsó általában a jobban követhető, nagyobb energiájú hullámcsoporthoz megfelelő szint, a felső, egy helyenként kimaradó, gyenge beérkezésekkel jelentkező szint. E két szintről kapott beérkezések között és -- főleg a Bakonynál -- ezek után is több beérkezés található. E jelenségből feltételezzük, hogy a Mohorovičič felület fázisfelület; az átmeneti mélységintervallumban statisztikus felületelemeloszlással jellemezhető. A csak helyenként jelentkező felső szintet tekintjük az átmeneti zóna felső határának. A mélyebb szinten már valószínűleg stabilabbak a nyomás- és hőmérsékleti viszonyok. Eddig ezt tekintettük Mohorovičič határfelületeknek.

A Bakonynál a Moho alól nagyobb látszólagos sebességű beérkezések is jelentkeztek. Hozzávetőleges számítás arra utal, hogy a legkésőbbi nagy amplitudójú beérkezések egy kb. 38--39 km mélyben végződő határfelületről származnak. Ebből arra következtetünk, hogy a Bakony alatt az átmeneti zóna is kivastagszik.

A jugoszláv--magyar kísérleti mérést a Szeged--Mezőtúr irányában

haladó III. nemzetközi földkéregkutató vonal egy rövid szakaszán végeztük el (2. ábra). Az észlelések a határ mindkét oldalán 6,9 km hosszban, továbbá a robbantópontok közelében ugyancsak 6,9 km hosszban történtek. A határmenti terítések csatlakozó geofonnal kapcsolódtak egymáshoz.

A kapott néhány adatból csak hozzávetőlegesen lehetett a mélységeket kiszámítani. Az első beérkezésekből meghatározható 5900-6000 m/s határsebességű szint mélységére kb. 6 km-t, a Mohorovičić határfelületére pedig kb. 29,5 km-t kaptunk.

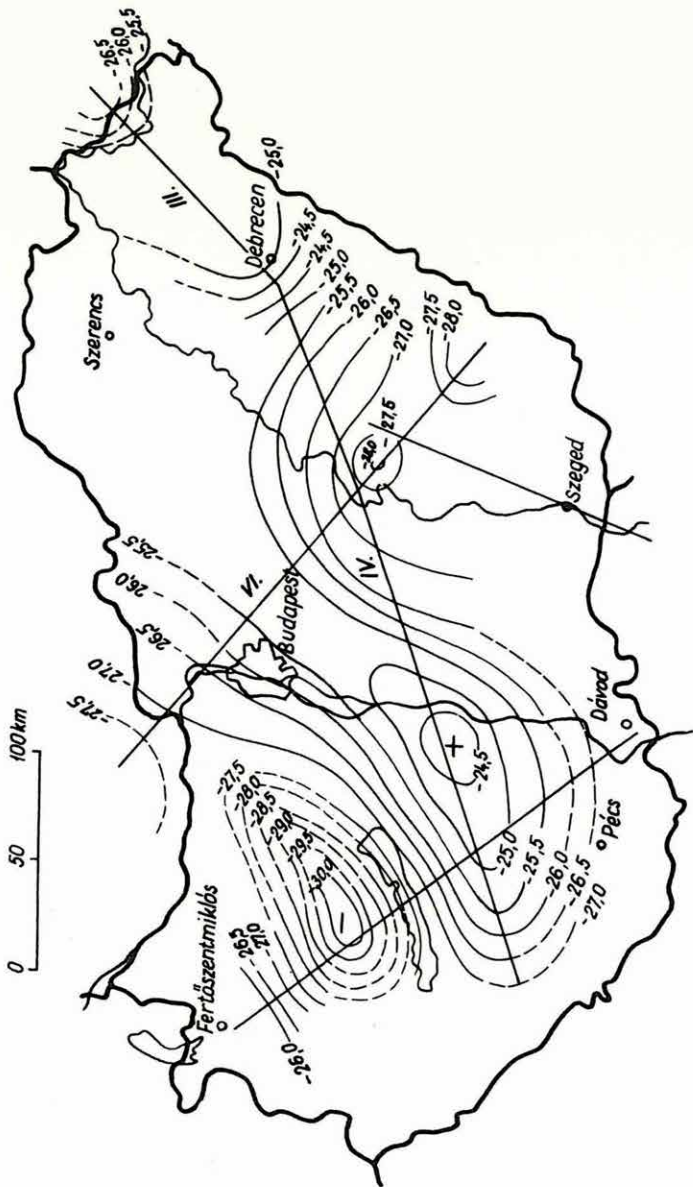
x x

A hazai földkéregkutató mérések adataiból elkészítettük a Mohorovičić határfelület mélységváltozásait feltüntető előzetes áttekintő térképet. E szintvonalas térkép a Mohorovičić határfelület átmeneti zónájának jól követhető beérkezéseket adó (mélyebb) szintjére vonatkozik (2. ábra). A legnagyobb kéregvastagság (30,4 km) a Bakony alatt van, a legkisebb (kb. 24,3 km) Dunaföldvártól kissé DNY-ra.

2. ábra. A Mohorovičić határfelület szintvonalas térképe
Magyarország alatt

Fig. 2 Contour-sketch of the Mohorovičić discontinuity
under Hungary

Фиг. 2 Схема изогипс по поверхности Мохоровичич
на территории Венгрии



3.8 MAGYARORSZÁG REGIONÁLIS GEOFIZIKAI SZINTÉZISE

SZ. PINTÉR ANNA

E témakörben néhány tervezett munkánkat (a "nemzeti" normálterek vizsgálata, különféle anomáliák korrelációja, Moho domborzat gravitációs analitikus lefeléfolytatással) technikai okokból nem valósítottuk meg, ill. csak olyan kezdeti stádiumig jutottunk, amelyről még nem érdemes beszámolni.

A téma gerincét, a Magyar medence geofizikai tektonikájának vizsgálatát ellenben egyrészt kiterjesztettük az egész Kárpát-medencére, másrészt elvégeztük azokat a korrelációs és értelmező munkákat, amelyek e táj földtörténetét és jelenlegi szerkezetét teljesen új megvilágításban tüntetik fel. A munka nagyrészt befejeződött (legalábbis mai ismereteink szintjén); jelenleg a sajtó alá rendezés stádiumában van.

4. EGYÉB TEVÉKENYSÉG

1967-ben megjelent a Geofizikai Közlemények XVI. kötetének 1-2., 3. és 4. száma, valamint a XVI. kötet 4. számához tartozó két 500 000-es (színes) térképmelléklet (Magyarország földmágneses $|\Delta Z|$ térképe; A magyarországi földmágneses hatók áttekintő térképe). Nyomdábaadtuk a Közlemények XVII. 1-2., 3. és 4. számát.

Megjelent továbbá a rotaprint eljárással sokszorosított Földmágneses Évkönyv 1955–56. évi kötete és az ELGI 1965. és 1966. Évi Jelentése, az utóbbi egy 50 000-es színes térképmelléklettel (a Bicskei-medence triász időszi medencealjazatának domborzati térképe); nyomdábaadtuk a Földmágneses Évkönyv 1957–58. évi kötetét.

200 000-es gravitációs és földmágneses térképsorozatunknak az év folyamán 5 lapja jelent meg (L-34-XIV, XV, XVI és M-34-XXXIII, XXXIV) és további négyet szerkesztettünk sajtó alá.

Az ELGI 1966. évi különféle terepi méréseiről 1967 folyamán 13 jelentés és két komplex jelentés készült; műszerszerkesztő részlegeink nagymennyiségű gyártási dokumentációt adtak át különféle vállalatoknak.

x x

Külön megemlítjük "A geofizikai adatfeldolgozás gépesítése" című témánkat (témafelelős: Zilahi-Sebess László).

A geofizikai információk gépi feldolgozási lehetőségeinek tanulmányozására, valamint nagyobb méretű számítási feladatok megoldására az Intézet heti 15 óra gépidőt bérelt az Információ Feldolgozási Laboratórium Minszk-2 számítógépén.

A gépidő jelentős részét a digitális szeizmikus kiértékeléssel kapcsolatos feladatok programjainak ellenőrzésére fordítottuk. Az egyes

kutatóosztályokon a felmerülő feladatokra más programok is készültek: légimágneses szelvénymenti anomáliák felfelőlő folytatására, autokód program a tengerszint állomások magasságadatainak megközelítésére (a géppel az adatsort optimálisan megközelítő szakaszonként lineáris függvény optimális paramétereit határoztuk meg).

A felszíni geoelektromos kiértékelés számára kiértékelő nomogramok pontjait számoltattuk ki előre megadott modellparaméterekre.

Foglalkoztunk a gépi térképrajzolás problémáival is, de még további programozó munkára van szükség.

A programok ellenőrzési idejének csökkentése érdekében programozás-elméleti munkát végeztünk és a már elkészített programok relatív címes kilyukasztását végző szubrutint kidolgoztuk.

MELLÉKLETEK

- 1) A HARMADIDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEK ALJZATÁNAK DOMBORZATI TÉRKÉPE A BICSKEI MEDENCÉBEN (DÉLI RÉSZ)
- 2) A SZÁPÁR-MÓRI MEDENCE TRIÁSZ-JURA IDŐSZAKI ALJZATÁNAK DOMBORZATI TÉRKÉPE
- 3) A NYIRÁD-DEVECSERI MEDENCE TRIÁSZ IDŐSZAKI MEDENCE-ALJZATÁNAK DOMBORZATI TÉRKÉPE

ENCLOSURES

- 1) CONTOUR MAP OF THE FLOOR OF THE TERTIARY BASIN-SEDIMENTS IN THE BICSKE BASIN (SOUTHERN PART)
- 2) CONTOUR MAP OF THE TRIASSIC-JURASSIC FLOOR OF THE SZÁPÁR-MÓR BASIN
- 3) CONTOUR MAP OF THE TRIASSIC FLOOR OF THE NYIRÁD-DEVECSER BASIN

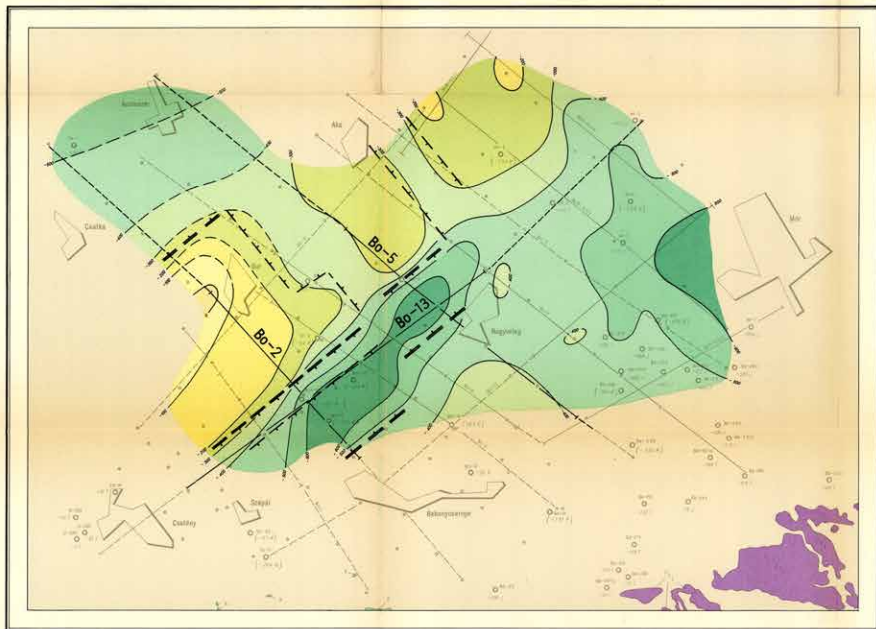
ПРИЛОЖЕНИЯ

- 1) КАРТА ИЗОГИПС ПО ОСНОВАНИЮ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В БАССЕЙНЕ БИЧКЕ (ЮЖНАЯ ЧАСТЬ)
- 2) КАРТА ИЗОГИПС ПО ТРИАСОВО-ЮРСКОМУ ОСНОВАНИЮ БАССЕЙНА САПАР-МОР
- 3) КАРТА ИЗОГИПС ПО ТРИАСОВОМУ ОСНОВАНИЮ БАССЕЙНА НИРАД-ДЕВЕЧЕР

A SZÁPÁR-MÓRI MEDENCE TRIÁSZ-JURA IDŐSZAKI ALJZATÁNAK DOMBORZATI TÉRKÉPE

M = 1:50 000

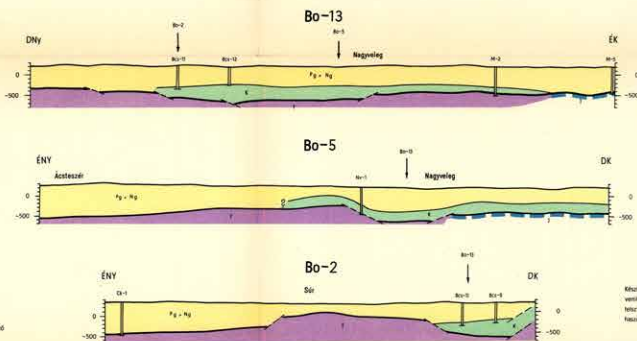
1967



Szerkesztette: Kertészvári Vilmos
Fotó: Csiki

Helyi tisz. Adorján Péter segéd
Tervező: Jánosné Némethi László

NÉHÁNY JELEMLŐ GEOFIZIKAI-FOLDTANI SZELVÉNY



JELMAGYARÁZAT

- ρ_2 felső triász dolomita a felszínen
- ρ_1 kőkalkszelvények a felszínen
- életrész
- geotektonikus határvonal
- szubsztácia és geotektonikus mélyedés
- geotektonikus moréna
- vertikális elektronos szubsztácia helyén
- földt. és geol. megfigyelés vonatkozásában mélyedési és kútiak
- ρ_1 ρ_2 ρ_3 ρ_4 ρ_5 ρ_6 ρ_7 ρ_8 ρ_9 ρ_{10} ρ_{11} ρ_{12} ρ_{13} ρ_{14} ρ_{15} ρ_{16} ρ_{17} ρ_{18} ρ_{19} ρ_{20} ρ_{21} ρ_{22} ρ_{23} ρ_{24} ρ_{25} ρ_{26} ρ_{27} ρ_{28} ρ_{29} ρ_{30} ρ_{31} ρ_{32} ρ_{33} ρ_{34} ρ_{35} ρ_{36} ρ_{37} ρ_{38} ρ_{39} ρ_{40} ρ_{41} ρ_{42} ρ_{43} ρ_{44} ρ_{45} ρ_{46} ρ_{47} ρ_{48} ρ_{49} ρ_{50} ρ_{51} ρ_{52} ρ_{53} ρ_{54} ρ_{55} ρ_{56} ρ_{57} ρ_{58} ρ_{59} ρ_{60} ρ_{61} ρ_{62} ρ_{63} ρ_{64} ρ_{65} ρ_{66} ρ_{67} ρ_{68} ρ_{69} ρ_{70} ρ_{71} ρ_{72} ρ_{73} ρ_{74} ρ_{75} ρ_{76} ρ_{77} ρ_{78} ρ_{79} ρ_{80} ρ_{81} ρ_{82} ρ_{83} ρ_{84} ρ_{85} ρ_{86} ρ_{87} ρ_{88} ρ_{89} ρ_{90} ρ_{91} ρ_{92} ρ_{93} ρ_{94} ρ_{95} ρ_{96} ρ_{97} ρ_{98} ρ_{99} ρ_{100} ρ_{101} ρ_{102} ρ_{103} ρ_{104} ρ_{105} ρ_{106} ρ_{107} ρ_{108} ρ_{109} ρ_{110} ρ_{111} ρ_{112} ρ_{113} ρ_{114} ρ_{115} ρ_{116} ρ_{117} ρ_{118} ρ_{119} ρ_{120} ρ_{121} ρ_{122} ρ_{123} ρ_{124} ρ_{125} ρ_{126} ρ_{127} ρ_{128} ρ_{129} ρ_{130} ρ_{131} ρ_{132} ρ_{133} ρ_{134} ρ_{135} ρ_{136} ρ_{137} ρ_{138} ρ_{139} ρ_{140} ρ_{141} ρ_{142} ρ_{143} ρ_{144} ρ_{145} ρ_{146} ρ_{147} ρ_{148} ρ_{149} ρ_{150} ρ_{151} ρ_{152} ρ_{153} ρ_{154} ρ_{155} ρ_{156} ρ_{157} ρ_{158} ρ_{159} ρ_{160} ρ_{161} ρ_{162} ρ_{163} ρ_{164} ρ_{165} ρ_{166} ρ_{167} ρ_{168} ρ_{169} ρ_{170} ρ_{171} ρ_{172} ρ_{173} ρ_{174} ρ_{175} ρ_{176} ρ_{177} ρ_{178} ρ_{179} ρ_{180} ρ_{181} ρ_{182} ρ_{183} ρ_{184} ρ_{185} ρ_{186} ρ_{187} ρ_{188} ρ_{189} ρ_{190} ρ_{191} ρ_{192} ρ_{193} ρ_{194} ρ_{195} ρ_{196} ρ_{197} ρ_{198} ρ_{199} ρ_{200} ρ_{201} ρ_{202} ρ_{203} ρ_{204} ρ_{205} ρ_{206} ρ_{207} ρ_{208} ρ_{209} ρ_{210} ρ_{211} ρ_{212} ρ_{213} ρ_{214} ρ_{215} ρ_{216} ρ_{217} ρ_{218} ρ_{219} ρ_{220} ρ_{221} ρ_{222} ρ_{223} ρ_{224} ρ_{225} ρ_{226} ρ_{227} ρ_{228} ρ_{229} ρ_{230} ρ_{231} ρ_{232} ρ_{233} ρ_{234} ρ_{235} ρ_{236} ρ_{237} ρ_{238} ρ_{239} ρ_{240} ρ_{241} ρ_{242} ρ_{243} ρ_{244} ρ_{245} ρ_{246} ρ_{247} ρ_{248} ρ_{249} ρ_{250} ρ_{251} ρ_{252} ρ_{253} ρ_{254} ρ_{255} ρ_{256} ρ_{257} ρ_{258} ρ_{259} ρ_{260} ρ_{261} ρ_{262} ρ_{263} ρ_{264} ρ_{265} ρ_{266} ρ_{267} ρ_{268} ρ_{269} ρ_{270} ρ_{271} ρ_{272} ρ_{273} ρ_{274} ρ_{275} ρ_{276} ρ_{277} ρ_{278} ρ_{279} ρ_{280} ρ_{281} ρ_{282} ρ_{283} ρ_{284} ρ_{285} ρ_{286} ρ_{287} ρ_{288} ρ_{289} ρ_{290} ρ_{291} ρ_{292} ρ_{293} ρ_{294} ρ_{295} ρ_{296} ρ_{297} ρ_{298} ρ_{299} ρ_{300} ρ_{301} ρ_{302} ρ_{303} ρ_{304} ρ_{305} ρ_{306} ρ_{307} ρ_{308} ρ_{309} ρ_{310} ρ_{311} ρ_{312} ρ_{313} ρ_{314} ρ_{315} ρ_{316} ρ_{317} ρ_{318} ρ_{319} ρ_{320} ρ_{321} ρ_{322} ρ_{323} ρ_{324} ρ_{325} ρ_{326} ρ_{327} ρ_{328} ρ_{329} ρ_{330} ρ_{331} ρ_{332} ρ_{333} ρ_{334} ρ_{335} ρ_{336} ρ_{337} ρ_{338} ρ_{339} ρ_{340} ρ_{341} ρ_{342} ρ_{343} ρ_{344} ρ_{345} ρ_{346} ρ_{347} ρ_{348} ρ_{349} ρ_{350} ρ_{351} ρ_{352} ρ_{353} ρ_{354} ρ_{355} ρ_{356} ρ_{357} ρ_{358} ρ_{359} ρ_{360} ρ_{361} ρ_{362} ρ_{363} ρ_{364} ρ_{365} ρ_{366} ρ_{367} ρ_{368} ρ_{369} ρ_{370} ρ_{371} ρ_{372} ρ_{373} ρ_{374} ρ_{375} ρ_{376} ρ_{377} ρ_{378} ρ_{379} ρ_{380} ρ_{381} ρ_{382} ρ_{383} ρ_{384} ρ_{385} ρ_{386} ρ_{387} ρ_{388} ρ_{389} ρ_{390} ρ_{391} ρ_{392} ρ_{393} ρ_{394} ρ_{395} ρ_{396} ρ_{397} ρ_{398} ρ_{399} ρ_{400} ρ_{401} ρ_{402} ρ_{403} ρ_{404} ρ_{405} ρ_{406} ρ_{407} ρ_{408} ρ_{409} ρ_{410} ρ_{411} ρ_{412} ρ_{413} ρ_{414} ρ_{415} ρ_{416} ρ_{417} ρ_{418} ρ_{419} ρ_{420} ρ_{421} ρ_{422} ρ_{423} ρ_{424} ρ_{425} ρ_{426} ρ_{427} ρ_{428} ρ_{429} ρ_{430} ρ_{431} ρ_{432} ρ_{433} ρ_{434} ρ_{435} ρ_{436} ρ_{437} ρ_{438} ρ_{439} ρ_{440} ρ_{441} ρ_{442} ρ_{443} ρ_{444} ρ_{445} ρ_{446} ρ_{447} ρ_{448} ρ_{449} ρ_{450} ρ_{451} ρ_{452} ρ_{453} ρ_{454} ρ_{455} ρ_{456} ρ_{457} ρ_{458} ρ_{459} ρ_{460} ρ_{461} ρ_{462} ρ_{463} ρ_{464} ρ_{465} ρ_{466} ρ_{467} ρ_{468} ρ_{469} ρ_{470} ρ_{471} ρ_{472} ρ_{473} ρ_{474} ρ_{475} ρ_{476} ρ_{477} ρ_{478} ρ_{479} ρ_{480} ρ_{481} ρ_{482} ρ_{483} ρ_{484} ρ_{485} ρ_{486} ρ_{487} ρ_{488} ρ_{489} ρ_{490} ρ_{491} ρ_{492} ρ_{493} ρ_{494} ρ_{495} ρ_{496} ρ_{497} ρ_{498} ρ_{499} ρ_{500} ρ_{501} ρ_{502} ρ_{503} ρ_{504} ρ_{505} ρ_{506} ρ_{507} ρ_{508} ρ_{509} ρ_{510} ρ_{511} ρ_{512} ρ_{513} ρ_{514} ρ_{515} ρ_{516} ρ_{517} ρ_{518} ρ_{519} ρ_{520} ρ_{521} ρ_{522} ρ_{523} ρ_{524} ρ_{525} ρ_{526} ρ_{527} ρ_{528} ρ_{529} ρ_{530} ρ_{531} ρ_{532} ρ_{533} ρ_{534} ρ_{535} ρ_{536} ρ_{537} ρ_{538} ρ_{539} ρ_{540} ρ_{541} ρ_{542} ρ_{543} ρ_{544} ρ_{545} ρ_{546} ρ_{547} ρ_{548} ρ_{549} ρ_{550} ρ_{551} ρ_{552} ρ_{553} ρ_{554} ρ_{555} ρ_{556} ρ_{557} ρ_{558} ρ_{559} ρ_{560} ρ_{561} ρ_{562} ρ_{563} ρ_{564} ρ_{565} ρ_{566} ρ_{567} ρ_{568} ρ_{569} ρ_{570} ρ_{571} ρ_{572} ρ_{573} ρ_{574} ρ_{575} ρ_{576} ρ_{577} ρ_{578} ρ_{579} ρ_{580} ρ_{581} ρ_{582} ρ_{583} ρ_{584} ρ_{585} ρ_{586} ρ_{587} ρ_{588} ρ_{589} ρ_{590} ρ_{591} ρ_{592} ρ_{593} ρ_{594} ρ_{595} ρ_{596} ρ_{597} ρ_{598} ρ_{599} ρ_{600} ρ_{601} ρ_{602} ρ_{603} ρ_{604} ρ_{605} ρ_{606} ρ_{607} ρ_{608} ρ_{609} ρ_{610} ρ_{611} ρ_{612} ρ_{613} ρ_{614} ρ_{615} ρ_{616} ρ_{617} ρ_{618} ρ_{619} ρ_{620} ρ_{621} ρ_{622} ρ_{623} ρ_{624} ρ_{625} ρ_{626} ρ_{627} ρ_{628} ρ_{629} ρ_{630} ρ_{631} ρ_{632} ρ_{633} ρ_{634} ρ_{635} ρ_{636} ρ_{637} ρ_{638} ρ_{639} ρ_{640} ρ_{641} ρ_{642} ρ_{643} ρ_{644} ρ_{645} ρ_{646} ρ_{647} ρ_{648} ρ_{649} ρ_{650} ρ_{651} ρ_{652} ρ_{653} ρ_{654} ρ_{655} ρ_{656} ρ_{657} ρ_{658} ρ_{659} ρ_{660} ρ_{661} ρ_{662} ρ_{663} ρ_{664} ρ_{665} ρ_{666} ρ_{667} ρ_{668} ρ_{669} ρ_{670} ρ_{671} ρ_{672} ρ_{673} ρ_{674} ρ_{675} ρ_{676} ρ_{677} ρ_{678} ρ_{679} ρ_{680} ρ_{681} ρ_{682} ρ_{683} ρ_{684} ρ_{685} ρ_{686} ρ_{687} ρ_{688} ρ_{689} ρ_{690} ρ_{691} ρ_{692} ρ_{693} ρ_{694} ρ_{695} ρ_{696} ρ_{697} ρ_{698} ρ_{699} ρ_{700} ρ_{701} ρ_{702} ρ_{703} ρ_{704} ρ_{705} ρ_{706} ρ_{707} ρ_{708} ρ_{709} ρ_{710} ρ_{711} ρ_{712} ρ_{713} ρ_{714} ρ_{715} ρ_{716} ρ_{717} ρ_{718} ρ_{719} ρ_{720} ρ_{721} ρ_{722} ρ_{723} ρ_{724} ρ_{725} ρ_{726} ρ_{727} ρ_{728} ρ_{729} ρ_{730} ρ_{731} ρ_{732} ρ_{733} ρ_{734} ρ_{735} ρ_{736} ρ_{737} ρ_{738} ρ_{739} ρ_{740} ρ_{741} ρ_{742} ρ_{743} ρ_{744} ρ_{745} ρ_{746} ρ_{747} ρ_{748} ρ_{749} ρ_{750} ρ_{751} ρ_{752} ρ_{753} ρ_{754} ρ_{755} ρ_{756} ρ_{757} ρ_{758} ρ_{759} ρ_{760} ρ_{761} ρ_{762} ρ_{763} ρ_{764} ρ_{765} ρ_{766} ρ_{767} ρ_{768} ρ_{769} ρ_{770} ρ_{771} ρ_{772} ρ_{773} ρ_{774} ρ_{775} ρ_{776} ρ_{777} ρ_{778} ρ_{779} ρ_{780} ρ_{781} ρ_{782} ρ_{783} ρ_{784} ρ_{785} ρ_{786} ρ_{787} ρ_{788} ρ_{789} ρ_{790} ρ_{791} ρ_{792} ρ_{793} ρ_{794} ρ_{795} ρ_{796} ρ_{797} ρ_{798} ρ_{799} ρ_{800} ρ_{801} ρ_{802} ρ_{803} ρ_{804} ρ_{805} ρ_{806} ρ_{807} ρ_{808} ρ_{809} ρ_{810} ρ_{811} ρ_{812} ρ_{813} ρ_{814} ρ_{815} ρ_{816} ρ_{817} ρ_{818} ρ_{819} ρ_{820} ρ_{821} ρ_{822} ρ_{823} ρ_{824} ρ_{825} ρ_{826} ρ_{827} ρ_{828} ρ_{829} ρ_{830} ρ_{831} ρ_{832} ρ_{833} ρ_{834} ρ_{835} ρ_{836} ρ_{837} ρ_{838} ρ_{839} ρ_{840} ρ_{841} ρ_{842} ρ_{843} ρ_{844} ρ_{845} ρ_{846} ρ_{847} ρ_{848} ρ_{849} ρ_{850} ρ_{851} ρ_{852} ρ_{853} ρ_{854} ρ_{855} ρ_{856} ρ_{857} ρ_{858} ρ_{859} ρ_{860} ρ_{861} ρ_{862} ρ_{863} ρ_{864} ρ_{865} ρ_{866} ρ_{867} ρ_{868} ρ_{869} ρ_{870} ρ_{871} ρ_{872} ρ_{873} ρ_{874} ρ_{875} ρ_{876} ρ_{877} ρ_{878} ρ_{879} ρ_{880} ρ_{881} ρ_{882} ρ_{883} ρ_{884} ρ_{885} ρ_{886} ρ_{887} ρ_{888} ρ_{889} ρ_{890} ρ_{891} ρ_{892} ρ_{893} ρ_{894} ρ_{895} ρ_{896} ρ_{897} ρ_{898} ρ_{899} ρ_{900} ρ_{901} ρ_{902} ρ_{903} ρ_{904} ρ_{905} ρ_{906} ρ_{907} ρ_{908} ρ_{909} ρ_{910} ρ_{911} ρ_{912} ρ_{913} ρ_{914} ρ_{915} ρ_{916} ρ_{917} ρ_{918} ρ_{919} ρ_{920} ρ_{921} ρ_{922} ρ_{923} ρ_{924} ρ_{925} ρ_{926} ρ_{927} ρ_{928} ρ_{929} ρ_{930} ρ_{931} ρ_{932} ρ_{933} ρ_{934} ρ_{935} ρ_{936} ρ_{937} ρ_{938} ρ_{939} ρ_{940} ρ_{941} ρ_{942} ρ_{943} ρ_{944} ρ_{945} ρ_{946} ρ_{947} ρ_{948} ρ_{949} ρ_{950} ρ_{951} ρ_{952} ρ_{953} ρ_{954} ρ_{955} ρ_{956} ρ_{957} ρ_{958} ρ_{959} ρ_{960} ρ_{961} ρ_{962} ρ_{963} ρ_{964} ρ_{965} ρ_{966} ρ_{967} ρ_{968} ρ_{969} ρ_{970} ρ_{971} ρ_{972} ρ_{973} ρ_{974} ρ_{975} ρ_{976} ρ_{977} ρ_{978} ρ_{979} ρ_{980} ρ_{981} ρ_{982} ρ_{983} ρ_{984} ρ_{985} ρ_{986} ρ_{987} ρ_{988} ρ_{989} ρ_{990} ρ_{991} ρ_{992} ρ_{993} ρ_{994} ρ_{995} ρ_{996} ρ_{997} ρ_{998} ρ_{999} ρ_{1000}

Működik az 1967-ig végzett geofizikai felmérés adatai, valamint elektronos szubsztácia, gravitációs mérések, a MÁFI felmérés adatai vonatkozóan a 2. mellékletben találhatóak. Fel-
használták...

Szerkesztette:
SZABÓVÉRY LÁSZLÓ és SZILÁGYI SÁNDOR

Ábrák készítője:
Ábra Gábor és Szilágyi Sándor

A kiadványt a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet
Előzetes engedélyével Ócsaján készítették

Összeállította:
SZABÓVÉRY LÁSZLÓ

A térkép az 1:50 000-es méretben készült

A TÉRKÉP HELYEZÉSE



