

## 1.3 FÖLDTANI ALAPSZELVÉNYEK GEOFIZIKAI VIZSGÁLATA\*

1982. évi tevékenységünket a „Természeti erőforrásaink átfogó tudományos vizsgálata” országos szintű kutatási főirány keretébe tartozó „Országos alapszelvény program” részeként folytattuk a MÁFI megbízásából.

A Kisalföld DK-i peremén és a Dunántúli-középhegységben (Dabrony és Zánka között), az MK—1 vonalon vibroszeiz reflexiós méréseket végeztünk. A kiemelt helyzetben levő, jólvezető képződmények követésére az MK—1 és a DK—1 vonal között magnetotellurikus szondázásokra került sor. Az 1981-ben Tolnanémedi és Szekszárd között mért MK—7 vonalon elkészültek a magnetotellurikus szondázások.

Az R—35 számítógépen az SzCSz—3 programrendszerrel újra feldolgoztuk az MK—2 vonal Balatonszemes és Igal közötti szakaszát, az MK—3, az MK—5 és a DK—1 szelvényt. A mélyebb szintek kiemelésénél jelalak- és fáziskorrekciónal, koherencia szerinti szűréssel és migráció alkalmazásával jelentős javulást értünk el.

Jelentésünkben összefoglalóan bemutatjuk az 1977 és 1982 között a Dunántúli-középhegységben és a Balatontól D-re végzett magnetotellurikus méréseket és a Dunántúli-középhegységben mért MK—3 és DK—1 szelvény értelmezését.

### 1.3.1 A magnetotellurikus mérések eredményei

1977—82 között a Dunántúli-középhegységben és a Balaton—Velencei-tó vonalától D-re végeztünk magnetotellurikus méréseket. Összefoglalónkban a földkéregben levő, jólvezető képződményekre vonatkozó adatokat emeljük ki (39. ábra). Az 1981. évet megelőző részeredményeket a korábbi Évi Jelentésekben adtuk meg.

Eddigi méréseink a jólvezető képződmények két, viszonylag kiemelt vonulatát mutatták ki a Balaton—Velencei-tó vonalától D-re és a Dunántúli-középhegységben. Pontszerű adataink utalnak arra, hogy a Mecsek hegység É-i előterében, a Zselicben is egy hasonló sáv lehet.

\* Albu I., Ádám O., Majkuth T., Nemesi L., Redlerné Tátrai M., Ráner G., Varga G.



**39. ábra.** A jólvezető képződmények felszínének mélysége a Dunántúli-középhegységben és a Balaton—Velencei-tó vonalától D-re az ELGI által végzett MT mérések adatai alapján

1 — a jólvezető képződmény mélysége km-ben; 2 — a mérési ponton nincs jólvezető indikáció. A dunántúli vezetőképesség anomália területén a jólvezető mélysége: 3 — 4–6 km; 4 — 6–10 km; 5 — torzulás miatt bizonytalan mélységmeghatározás; 6 — szeizmikus szelvény nyomvonala; 7 — a Balatontól délre levő jólvezető indikáció zónája; 8 — a kiemelt helyzetű jólvezető zóna határa

**Fig. 39.** Depth to high conductivity layer in the Transdanubian Central Range and south of Balaton according to magneto-telluric results of ELGI

1 — depth to high conductivity layer in km; 2 — no high conductivity layer. Depth values in the area of the Transdanubian Central Range; 3 — 4–6 km; 4 — 6–10 km; 5 — unreliable depth data because of distorted curve; 6 — seismic reflection profile; 7 — zone of high conductivity south of Balaton; 8 — limits of elevated zone of high conductivity layer

**Рис. 39.** Глубина поверхности проводящих формаций в Задунайском среднегорье и к Ю от линии оз. Балатон и оз. Веленце по данным измерений МТ, проведенных институтом ЭЛГИ

1 — глубина проводящей толщи в км; 2 — на точке измерения нет индикации проводящей толщи; Глубина проводящей толщи в районе аномалии проводимости в Задунайском краю: 3 — 4–6 км; 4 — 6–10 км; 5 — ненадежное определение глубины из-за искажения; 6 — трасса сейсмической линии; 7 — зона индикации проводящей толщи к Ю от оз. Балатон; 8 — граница проводящей толщи в приподнятом положении



A Balaton—Velencei-tó vonalától D-re, Karád—Nagyberény—Enying—Dinnyés sávjában, 6—11 km szélességben a szondázási görbék a paleozoos-mezozoos medencealjzat alatt jólvezető képződményeket jeleznek. Ellenállásuk néhány  $\Omega\text{m}$ , felszíntől számított mélységük 7—13 km. A sávtól É-ra és D-re a jólvezető képződmény megszűnik, vagy lényegesen nagyobb mélységbe kerül ( $h > 25$  km). A kiemelt helyzetű jólvezető sáv egybeesik a Balaton—velencei ópaleozoos gránit vonulattól D-re levő szerkezeti pásztával. Jólvezető képződmények megjelenését a földkéregben számos szerző [ÁDÁM 1980, KOVTUN 1976] mély, lineáris törésrendszerekhez köti.

A Velencei-hegységben végzett szerkezetkutató méréseink keretében a szabadbattyáni és seregélyesi kiemelkedés között mértük a GO—24 reflexiós szeizmikus vonalat. Ennek előzetes feldolgozása szerint a szabadbattyáni kiemelt vonulat DK-i előterében, ÉNy-i irányban süllyedő szeizmikus határfelületet mutattunk ki 4,0—4,5 s között [MAJKUTH 1983]. Ez a jólvezető képződmények mélységének felel meg. A GO—24 vonalról nyugatra levő MK—2 és MK—5 szelvényen a 4,0 s-ig tartó feldolgozás miatt nem sikerült a szeizmikus szinttel való egybeesést kimutatni [RÁNER 1982, 1983].

A magnetotellurikus mérések súlyponti területe az elmúlt években a Dunántúli-középhegység, illetve annak ÉNy-i előtere volt. A térségben az MTA GGKI, az NME Geofizikai Tanszék, illetve az OKGT GKV magnetotellurikus mélyszondázásai alapján már a 60-as években jólvezető képződményeket mutattak ki a földkéregben [ÁDÁM—VERŐ 1964, TAKÁCS 1968, LANTOS—NAGY 1972]. A területen az MTA GGKI a 70-es évektől rendszeres magnetotellurikus mélyszondázást végez (KFH ill. ELGI megbízás alapján).

A Dunántúli-középhegységben levő vezetőképeség-anomália vizsgálatában a mérések eredményeképpen sok vonatkozásban tisztult a kép, ugyanakkor új problémák is felléptek.

A Dunántúli-középhegységben a jólvezető képződmények az MK—1 vonalról kiindulva, a magyarpolányi, rédei, suri-akai kiemelkedés és a móri medence területén mintegy 20 km-es szélességű sávban kiemelt helyzetben vannak, mélységük 4—6 km. Az ebben a sávban található túl nagy mélységadatok szerkezeti okokból fellépő torzulás hatásának tartjuk. Az erősen eltérő értékeket az éles változások határán és olyan területeken kaptuk, ahol a nagy ellenállású képződmények kibúvásban találhatóak, vagy a fedőüledékek vezetőképesége 10 Siemens-nél kisebb. Ezekben az esetekben a kétdimenziós közelítés általában nem teljesül, a fő szerkezeti iránnyal párhuzamos görbét is torzítja az  $S$  hatás. A kiemelt helyzetű sáv a tellurikus- és Bouguer-anomáliák összehasonlítása alapján ÉK-i irányban folytatódik az Oroszlány—bokodi területen [RÁNER—VARGA 1983].

A kiemelt sáv területének nagy részén sikerült a jólvezető képződmények felszínét jó energiájú reflexiós határfelületekkel azonosítani (40, 41, 42. ábra). Az Oroszlány—bokodi szénkutató területen 1982—83-ban mért szel-

vényeken [MAJKUTH 1983] felismerhetők az 1,8—2,0 s körüli jó energiájú szintek, míg az MK—1 vonalon a kiemelt helyzetben levő jólvezető képződmények felszínét eddig nem sikerült szeizmikus szinttel azonosítani (1980. Évi Jelentés, 23. ábra). Az általunk végzett MT mérések szerint a kiemelt helyzetű sáv ÉNy-i irányban lehatárolható. Az MK— vonalon — a Rába-vonaltól ÉNy-ra — jólvezető képződményeket nem sikerült kimutatni. A Rába-vonaltól DK-re a közel vízszintes jólvezető képződmények felszínén ékelődnek ki az ÉNy-i irányban dőlő triász—kréta rétegek (1980. Évi Jelentés). A többi szelvényen a jólvezető képződmények 9—10 km mélységbe kerülnek, feltehetően törések mentén. ÉNy-i irányú megszűnésükre ezekből a szelvényekből még nem lehet következtetni. Az 1983. évi kisalföldi program keretében végzett mérések várhatóan választ adnak majd erre a kérdésre is. A kiemelt sáv déli határát méréseink csak a DK—1 szelvényben érték el, a felület elmélyülésére az MTA GGKI adataiból [ÁDÁM, 1973—77] következtethetünk.

Mérési eredményeink némileg eltérnek más intézmények adataitól, kiértékelésünk egyes fázisai szintén vitatottak. Ez a feladat bonyolultsága miatt természetes. Az eltérések feloldása további rendszeres módszertani és mérési munkát igényel.

### 1.3.2 A szeizmikus mérések eredményei

A Sur—akai kiemelkedés alatt levő, 2,0—2,5 s közötti jó energiájú reflexiós határfelületet először 1974-ben észleltük [NYITRAI 1975], majd ellenőrzésére 1975-ben egy rövidebb kísérleti vonalat mértünk (1975. Évi Jelentés). A Dunántúli-középhegységet keresztező MK—3 vonal mérésére 1977-ben került sor. Ezen sikerült a felület nagyobb elterjedését igazolni [RÁNER 1979]. A Kisalföld DK-i peremén, a rédei kiemelkedéstől ÉNy-ra a középhegységi képződmények ÉNy-i irányú kiemelkedését figyeltük meg. A kezdeti eredmények alapján javasoltuk a DK jelű vonalak mérését. 1978-ban került sor a DK—1 vonal mérésére Győrasszonyfa—Csetény térségében. A jó energiájú reflexiós határfelület 1,4—1,8 s között ezen is felismerhető volt. A szenon program keretében végzett magyarpolányi mérések (40. ábra. Ma—11 szelvény) és az eoécen program keretében végzett Oroszlány—bokodi mérések [MAJKUTH 1983] szintén jelezték 1,8—2,0 s körül a suri—akai kiemelkedés alatti határfelületet, így ha szórványos adatok alapján is, de már egy hosszan elnyúlt zónában tételezhetjük fel meglétét. Az értelmezés elősegítésére az MK—3 és DK—1 vonalon magnetotellurikus mérésekre került sor. Eredményei indokolták, hogy az új SzCSz—3 programrendszerrel korszerűbb szeizmikus feldolgozást végezzünk.

Jelentésünkben az MK—3 és DK—1 szelvény újrafeldolgozásának eredményeit ismertetjük. A szelvényeken feltüntettük a magnetotellurikus szondázások időre átszámított mélységadatait és az ellenállásértékeket is.

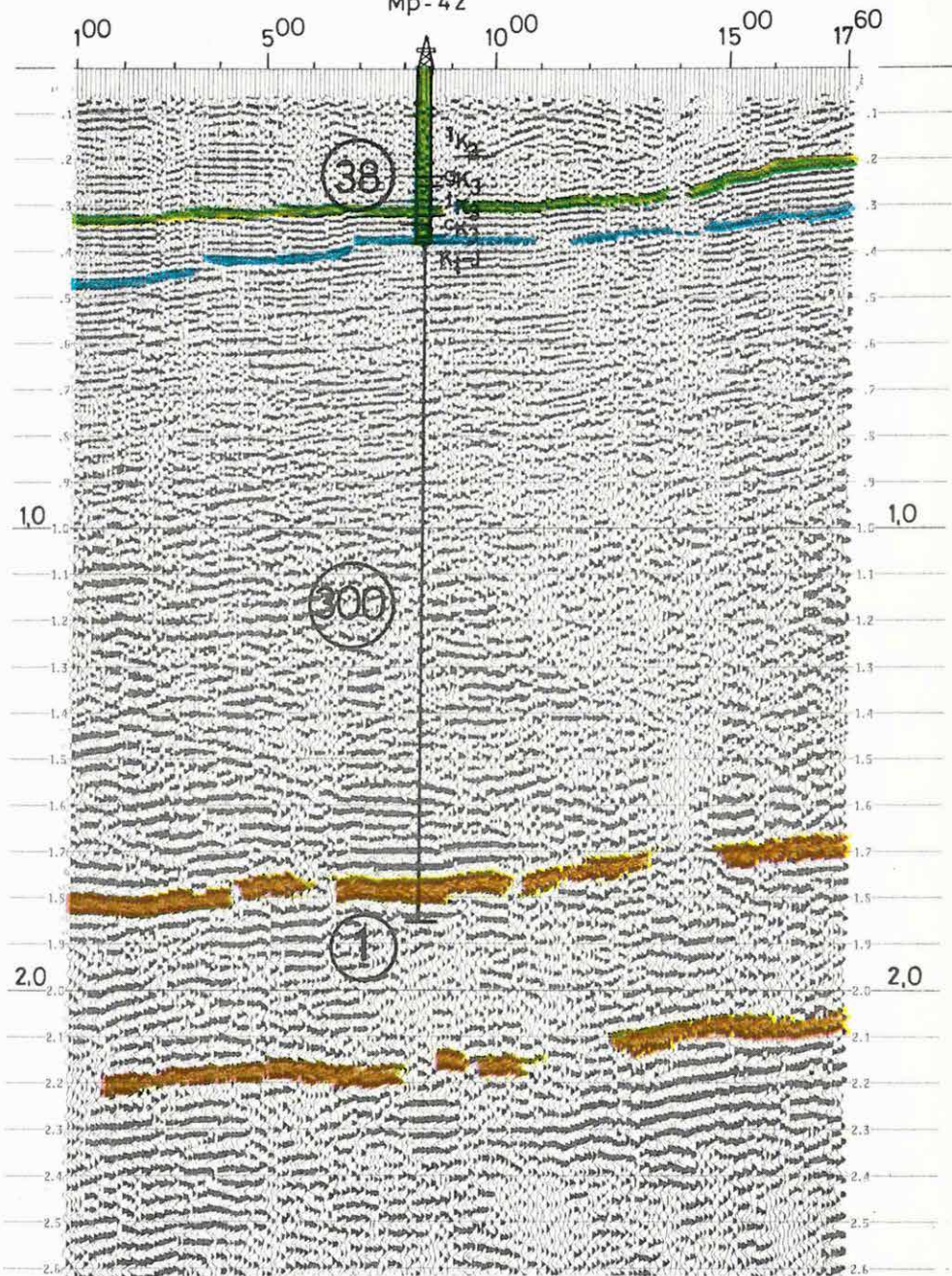


W

E

MT-9/DKH 1

Mp-42



40. ábra. Ma—11 reflexiós időszelvény

Fig. 40. Ma-11 reflection time section

Рис. 40. Временной разрез МОВ Ма—11



NW

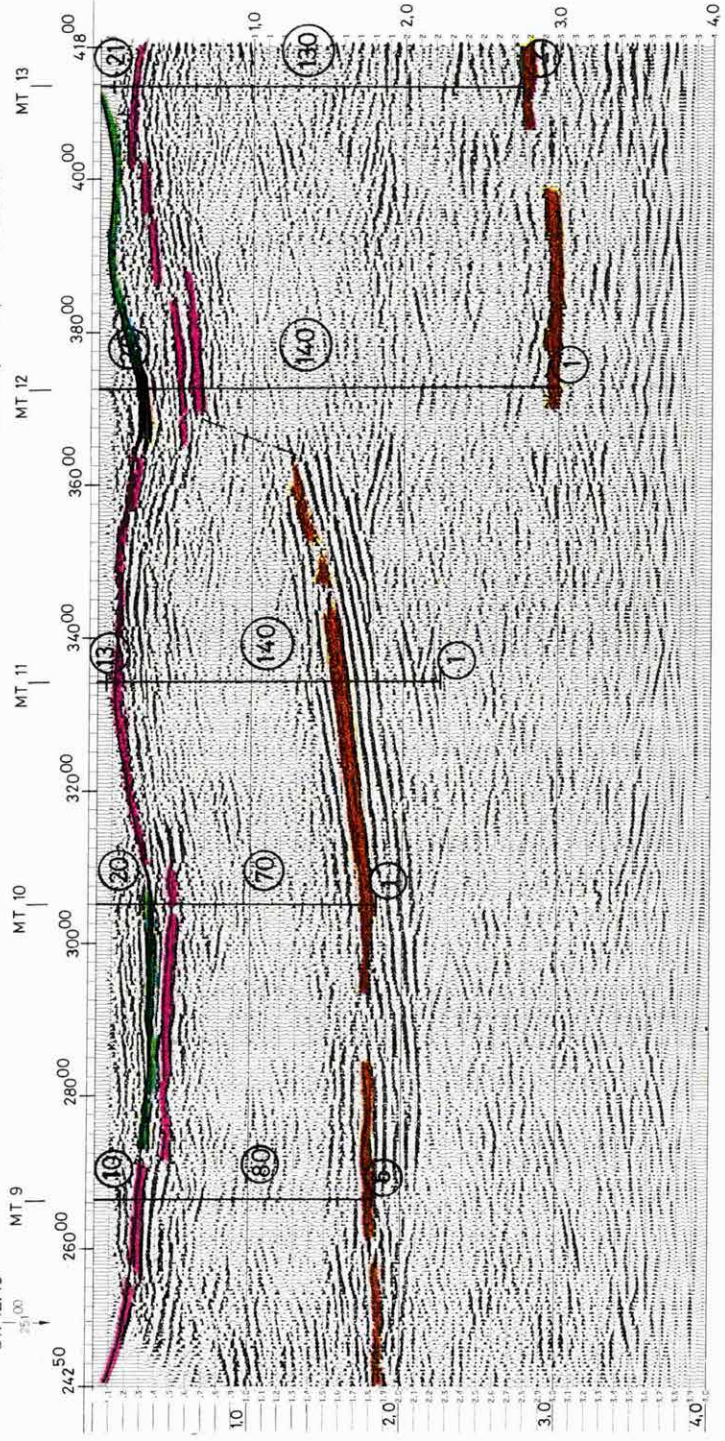
SE

DK-1E/78

Csatkai medence

Súr-akai kiemelkedés

Csetény-szápári medence





42. ábra. DK—1D/78 földtani alapszelvény migrált időszelvény formájában

Fig. 42. DK—1D/78 migrated time section

Рис. 42. Геологический основной разрез DK—1D/78 в виде мигрированного временного разреза

A nagy léptékű regionális szelvényen a főbb szerkezeti egységek — a Kisalföld DK-i pereme, rédei kiemelkedés, csatka medence, suri—akai kiemelkedés, móri medence — jól elkülöníthetők. A Bodajk—Székesfehérvár közötti rész bontása kevésbé sikeres, bár itt is több nagyszerkezeti egység határa tételezhető fel.

A szelvény ÉNy-i szakaszán a Mohorovičić diszkontinuitásra jellemző reflexiók ismerhetők fel ( $M$  jelű beérkezések). A Mohorovičić diszkontinuitás déli irányú elmélyülése miatt ezek nem követhetők. A Mohorovičić diszkontinuitás mélysége a Dunántúli-középhegység alatt a 30 km-t is meghaladja (1980. Évi Jelentés, 45. ábra). A rédei és suri—akai kiemelkedés alatt, valamint a szelvény DK-i részén két nagyobb, enyhén boltozódó szerkezeti elem ismerhető fel. A rédei és suri—akai kiemelkedés alatt jobb energiával, határozottabban jelentkezik ( $a_1$ ), amíg a szelvény déli részén levőnek inkább csak a két szárnya alakult ki ( $a_2$ ), a teteje bizonytalanul jelölhető és egy esetleges árkos megoldás sem kizárt ( $a_3$ ). Ezek alatt vízszintes, vagy DK-i irányban enyhén emelkedő beérkezések jelölhetők.

A suri—akai kiemelkedés alatt kimutatott jó energiájú reflexiók határfelületet a magnetotellurikus mérések eredményei szerint a jólvezető képződmények felszínével azonosíthatjuk. A Kisalföld DK-i peremén a mezozoos medencealjzat alatti felületek ÉNy-i irányú emelkedését és kiékelődését látjuk. Ezzel ellentétes a jólvezető képződmények ÉNy-i irányú elmélyülése a rédei kiemelkedés előterében. Itt a határfelületek egyeztetése további vizsgálatokat igényel. A rédei kiemelkedés ÉNy-i előterében kialakult szerkezeti kép jól szemlélteti a Dunántúli-középhegység újpaleozoos—mezozoos képződményeinek érintkezését az idősebb, feltehetően paleozoos képződményekkel.

Érdekes a móri medence felépítése is. Itt nagy mélységig nyugodtabb település tétélezhető fel. Bár az MT—11 pontban a jólvezető képződmények szeizmikus jó energiájú határfelülettel esnek egybe, kiemelt helyzetük további ellenőrzést igényel.

A nagy mélységű kutatásra tervezett rendszer a paleogén—neogén összletről csak áttekintő képet ad, ennek ellenére jól megfigyelhető az egyes szerkezeti egységek eltérő fejlődésmenete. A Kisalföld DK-i peremén a rédei kiemelkedés irányába emelkedő szintek vannak. Jellegzetes a rédei kiemelkedés ÉNy-i szárnyának lépcsős, tört szerkezete is. A csatka és móri medencében a paleogén—neogén képződmények nyugodtabb települések.

#### A DK—1 szelvény déli szakasza (42. ábra)

A DK—1 szelvény feldolgozását a jelen fázisban csak 4,0 s-ig végeztük. A csatka medencében, a suri—akai kiemelkedésén és a Csetény—szápári medencében haladó szelvény szerint a jólvezető képződmények felszíne egybeesik

a jó energiájú reflexiós határfelülettel. Az MT—12 és az MT—13 pont alatt a jólvezető összlet elmélyülése jelzi, hogy a Csetény—szápári medencét mélyszerkezeti okok alakították ki. Az MT—11 pont ugyan nem jelzi a szeizmikus határfelület emelkedését, de ezt a mérés helyének átmeneti jellegével magyarázhatjuk.

Az 1982. év legfontosabb eredményének tartjuk, hogy a Dunántúli-középhegységben és a Balaton—Velencei-tó vonalától D-re eső területen is azonosítottuk a jólvezető összlet felszínét szeizmikus szintekkel. Nyitott értelmezési és kiértékelési kérdés bőven maradt, de a jelenlegi eredmények már alapot adnak egy nagy mélységű fúrás előkészítéséhez. A fúrás kijelölése további vizsgálatokat, méréseket igényel, ehhez a geofizikai adathálózatot sűríteni kell.

A szeizmikus és magnetotellurikus anomáliák területének egybeesése természetesen felveti a rétegtani azonosítás kérdését. Kis mélységben levő jólvezető anomáliát a Mecsek hegységtől D-re Magyarmecske—Bogádmindszent térségében (1976. Évi Jelentés, 48. ábra), a Csereháton Alsóvadásznál (1965. Évi Jelentés) mutattunk ki. Az ott mélyült fúrások szerint ezeket grafitos, antracitos paleozoos üledékek okozzák [VARGA 1975]. Hasonló magyarázat adható a Dunántúli-középhegységben levő anomáliára is, de más magyarázat sem zárta.

A suri—akai kiemelkedés alatt a jólvezető képződmények feletti 4—5 km vastagságú összlet megfelelhet az újpaleozoos—mezozoos összlet vastagságának. A Balatonfelvidéken, a Balaton—Velencei-tó vonalától D-re levő kiemelt helyzetű sávban a 8—10 km-t meghaladó vastagság és a balatonfelvidéki fúrásokban feltárt paleozoos képződmények az előbbitől eltérő fedőösszletre utalnak. Külön probléma, hogy a Kisalföld DK-i peremén, az MK—3 szelvényen és az MK—1 vonalon szeizmikus határfelületekkel még nem sikerült egyezést elérni. A fenti példák mutatják, hogy a jólvezető képződmények felett eltérő összleteket találunk. Az MK—1 vonal Balatontól É-ra levő szakaszának feldolgozása és az azon tervezett 1983. évi magnetotellurikus mérések várhatóan további adatokat szolgáltatnak a nyitott kérdések megoldásához.

## Irodalom

- ÁDÁM, A., VERŐ, J. 1964: Ergebnisse der regionalen tellurischen Messungen in Ungarn. Acta Techn. Ac. Sci. Hung. 47, 63—76.
- ÁDÁM, A. 1973—1977: Jelentés a dunántúli magnetotellurikus alapkutatásról. MTA GGKI jelentések (1973—1977).
- ÁDÁM, A. 1980: Statisztikus összefüggések az elektromos vezetőképesség-eloszlás és a töréses tektonika között a Dunántúlon. Magyar Geofizika 21, 3, 95—107.