

Az alkalmazott és ipari geofizika jelene és jövője Magyarországon

MOLNÁR KÁROLY

Bevezető áttekintő előadás a XVIII. Nemzetközi Geofizikai Szimpóziumon 1973. X. 2-án.

Последние годы внесли значительные перемены в геофизические исследования Венгрии. Как в области полевой так и в области промысловой геофизики все шире находят применение цифровые записывающие и обрабатывающие устройства. Открылись возможности разработки новых способов полевых наблюдений, применения в процессе обработки более эффективных, по сравнению с предыдущими, программ, улучшающих отношение сигнал-помеха, а как результат этого, представилась возможность более уверенного выявления сложных геологических формирований.

Доклад на примере нескольких характерных профилей демонстрирует влияние последовавших изменений в геофизических методах наблюдений и в способах их обработки. Далее дается обзорное изображение основных тем усовершенствования, обеспечившего достигнутые результаты в области полевой и промысловой геофизики, а также обобщаются задачи, определяющие будущее геофизической разведки Венгрии.

In recent years important changes have taken place in applied geophysics in Hungary. The digital data acquisition and processing systems have gained large shares in surface as well as in borehole geophysics. It was made possible to develop new field technologies, the S/N ratio was improved through the use of modern routine in the computer centre. As a result of this complex geological structures could be explored with better efficiency.

Some illustrative examples will be presented to show the changes in the field of applied geophysics. Moreover, a historical review is given about those development programs concerning the surface and borehole geophysics, that contributed to the illustrated results, and the future tasks for the applied geophysics in Hungary are summarised.

Nemzetközi szimpóziumainkon már hagyományossá vált, hogy a rendező országok képviselői átfogó előadás keretében ismertetik a hazájukban folyó fontosabb geofizikai tevékenységet. Ennek a ma szinte kötelező hagyománynak vannak előnyös és hátrányos oldalai. Előnyös ez mindenképpen abból a szempontból, hogy plenáris ülés keretén belül – valamennyi résztvevő jelenlétében – hangzik el az előadás, tehát elsőrendű fórum eredményeinek és feladataink közzétételére. Másrészt jogosan vetődhet fel a kérdés, hogy vajon egy viszonylag kis kutatási területű országban, mint hazánk, évről-évre felgyülemlik-e annyi kutatási eredmény, vagy tapasztalat a módszer, műszer és feldolgozás vonalán, hogy érdemes azzal nemzetközi publikum elé állni.

Fennáll továbbá az ilyen összefoglaló előadásokkal kapcsolatban az a veszély is, hogy mindaz az információ, ami geofizikusoknak fontos és lényeges, mert egyrészt földtani ismereteiket bővíti, másrészt irányt mutat jövődő tevékenységükhöz, a más országbeliek számára kevésbé ad útmutatást saját munkájukhoz.

Szimpóziumunk szervező bizottsága az elmondottakat is figyelembe véve hasznosnak ítélte, ha a két szervező ország szakemberei idén is részletes ismertetést kapnak a hazájukban folyó fontosabb geofizikai tevékenységről.

Magyarországon számos intézmény, vállalat végez geofizikai méréseket, a különböző ásványi nyersanyagkutatástól a mérnökgeofizikáig. Az előadás természetesen nem térhet ki valamennyi hazai intézményben folyó munkára, hanem kiragadja azt a két kutatóbázist, amely a hazai geofizikai munkák

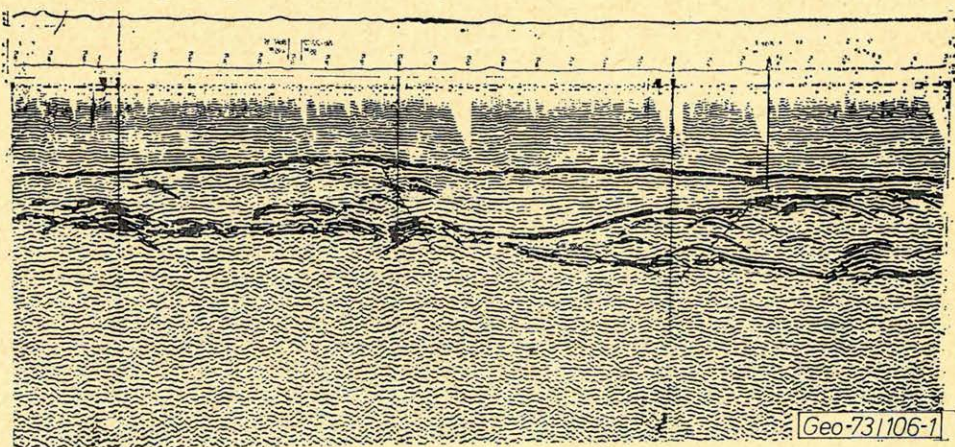
jelentős hányadát — beleértve a fejlesztő és terepi rutinmunkát is — végzi. Ezek: az ELGI (Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet) és az OKGT (Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt).

A két intézmény közül az ELGI tevékenységi köre szélesebb mint az OKGT-é, mert a szénhidrogénkutató geofizikai tevékenységen kívül szilárd ásványi nyersanyagkutatással, kiterjedt műszerfejlesztéssel és mérnökgeofizikai munkálatokkal is foglalkozik. Az OKGT ezzel szemben csak a szénhidrogénkutatásra specializálta magát és ennek megfelelően ilyen jellegű hazai kutatások döntő hányadát mind felszíni, mind mélyfúrású geofizikai vonalon üzemeltetében végzi.

Tekintsük át először az ELGI kutatási tevékenységet.

Az ELGI szeizmikus kutatásaira az elmúlt évben a korábbi eredmények gyakorlatba vitele, hasznosítása jellemző. A szénhidrogén-kutatásban működő digitális berendezéssel kapott tapasztalatok alapján kifejlesztett SDT-2 berendezést rendszeres üzembe állították a hegyvidéken és annak előterében. A műszert mind a reflexiós, mind a refrakciós kutatásban alkalmazzák. A magyar — német kooperációban kifejlesztett SD 10 berendezés 9 és 21 sávós prototípusaival is megkezdték a kísérleti méréseket. Az eredmények számítógépes feldolgozása rutinszerűen folyik.

A digitális szeizmikus technika alkalmazása elősegíti, hogy a reflexiós módszerrel nehezen kutatható pannonnál idősebb összletből is információkat kapjanak. Az OKGT megbízásából végzett nyírségi méréseknél — ahol a behatolást a helyenként több kilométer vastag miocén rétegek akadályozzák — ez azokon a területeken sikerül, ahol a pannonnál idősebbnek feltételezett összlet kedvezőbb kifejlődésű. Ilyen látható például a No-21 szelvényen (1. ábra). Feltehető, hogy ezeken a területeken kevesebb a vulkáni képződmény és ez is szeizmogeológiailag kedvezőbb kifejlődésű.



1. ábra — puc. — Fig.

Hegyvidékek előterében a KFH megbízásából végzett méréseknél a digitális technika segítségével a mezozoós összletbe hatolás a cél. Mind a Dunántúlon, mind az Északi Hegyvidéken biztató eredmények vannak.

Az ELGI Minszk-32-re épülő gépi adatfeldolgozási szeizmikus programjait részben automatikus feldolgozásra tették alkalmassá, részben tovább bőví-

tették. Az egyre komplettebb programrendszer adta lehetőségek indokolják, hogy a mélyszerkezetkutatásban az ELGI minicentrumát már csak előzetes megjelenítésre és a kisebb költségteherbírású sekélyreflexiós és refrakciós kutatásokra használja fel. A hazai geofizikai és elektronikus intézményeknél felgyűlt tapasztalatok viszont ma már egy lényegesen modernebb kiscentrum fejlesztését is lehetővé teszik. Ennek elősegítésére a VIDEOTON számítógépet beillesztették a *Minszk-32*-be. A vizsgálatok szerint az *R-10* számítógép mind terepi, mind tengeri szeizmikus berendezés ellenőrzésére és programozására, mind az adatok real time előzetes — illetve kiscentrumszerű — feldolgozásra alkalmas.

Szilárd ásványinyersanyag-kutatás, karsztvízkutatás

A Dunántúli Középhegységben továbbfolytatódott a hegység komplex geofizikai felmérése. A mérésekkel a hegység nyersanyagra reményteljes új részeit, zónáit kutatják. Ez a munka együttjár a hegység földtani-geofizikai modelljének finomításával, a hegység felépítésének részletesebb megismerésével.

A kutatások során alkalmazott komplex metodika hatékonyságának növelése szükségszerűen megkövetelte a geofizikai műszerek és a kutatási módszerek továbbfejlesztését. A geoelektromos méréseknél a *RACE-30* váltóáramú ellenállásmérő-berendezés jó jel-zaj-viszonya lehetővé tette az iparilag zavart területeken való mérést is. Az alkalmazott módszerek közül a potenciálkép-módszernél sikerült tisztázni néhány elméleti alapkérdést, így a felszínközeli szerkezetkutatásnál, valamint a bauxit-töbörkutatásnál a sekélyszondázással kombinálva a módszer már tömeges alkalmazásra került.

A medencealjzat mélységtérképének megszerkesztése — a komplex kutatás során — több fázison megy keresztül, amíg az áttekinthető nagyszerkezeti képből az egyre pontosabb mélységi és részletesebb szerkezeti kép szolgáltatásáig eljutnak. Először a Bouguer-anomáliatérképből néhány optimális helyre telepített szondázás és a távolabbi fúrások segítségével meghatározható olyan, a területre jellemző empirikus függvény, melynek segítségével közelítő jellegű mélységtérkép szerkeszthető. A különböző paraméterekkel számított maradékanomáliatérképekből a terület nagyszerkezeti vázlata határozható meg. Az így kapott előzetes mélységtérkép és szerkezeti vázlat a következő kutatási fázisban nyújt biztonságosabb alapot.

A szeizmikus refrakciós mérések és a szintazonosító geoelektromos szondázások adataiból készült el a mezozoós karbonátos medencealjzat domborzati térképe, amely a fővetőrendszer elhelyezkedését is meghatározza. További módszertani előrelépést jelentett, hogy számítógépes program segítségével meghatározható a Bouguer- és a maradékanomáliák súlyozott összegzésével egy olyan adatrendszer, amely optimálisan illeszkedik a közös szeizmikus-geoelektromos szint mélységadataihoz.

A komplex geofizikai kutatás eredményei alapján telepített fúrásokra támaszkodva kerül sor a nagyobb felbontóképességű, többszörös fedésű reflexiós mérések alkalmazására. Egyszeres és többszörös fedésű reflexiós szelvények összehasonlítása a MÁELGI 1972. évi évkönyvében a 62–63. oldala közötti ábrán látható. Ezzel a fúrás által harántolt olyan képződmény nyomonozható (pl. adott eocén- vagy kréta-összlet), amely a medencében az alapterlep jellegű barnakőszén- vagy bauxitelőfordulást valószínűsíti.

A Középhegység területén részben a földtani-geofizikai előkutatások, részben a felderítő kutatások területén 1972-ben 30 fúrás (9348 fm hosszúságban) mélyült a geofizikai mérések eredményei és megelőző földtani kép alapján: ezekből 21 db fúrás jelzett ásványi nyersanyagot.

A geoelektromos mélyszerkezet-módszertani kutatásokban két új jelentős eredményről számolhatunk be.

– Elkészültek az első olyan magnetotellurikus szondázási görbék, amelyekben teljes frekvenciatartományban (21 Hz – 0,01 Hz) magyar gyártmányú indukciós szondával regisztráltak. Ezen műszerrel a közepes mélységű geoelektromos kutatások előtt új perspektívák nyíltak meg.

– Az EMT két változatának tökéletesítésével a nagyellenállású közbe településekkel jellemzett medencék kutatását sikerült megoldani.

A mérnök-geofizikai kutatásokban mindmáig megoldatlan problémának tűnt 10 – 15 méteres mélységig az egyes képződmény-vastagságoknak a műszaki tervezők által követelt pontossággal történő meghatározása. Az ELGI-ben kifejlesztett új mérési komplexussal az egyes rétegek mechanikus ellenállását, sűrűségét, víztartalmát, fajlagos ellenállását és természetes gamma sugárzását +10% pontossággal rögzítik és már a műszaki paraméterek egy részének „in situ” meghatározását is lehetővé teszik. A berendezés ezenfelül szakaszos magminta vételezésre alkalmas berendezésekkel is kiegészíthető.

A Börzsönyben és a Mátrában tovább folytatódott a hegység komplex geofizikai vizsgálata, a földtani kutatásokkal összehangolt színesérc-kutatási terv szerint. Néhány új eljárást is alkalmaztak, így pl. a vulkáni képződmények 60 – 70%-át a komplex értelmezés alapján el tudják határolni egymástól: a törések és a velük összefüggő kőzet-kontaktusok is térképezhetők, ezenkívül számos új ércesedésre jellemző gerjesztett-potenciál-anomáliát találtak. A rendszeres és áttekinthető mérések során kialakult az a mérési komplexum, amely a neovulkáni területek kutatásánál eddig a legtöbb információt nyújtja.

Külföldi kutatások

Ebben az évben éppen 15 éve annak, hogy Mongóliában az első geofizikai kutatást végrehajtották. Jelenleg három expedícióban 41 fő dolgozik, akiknek egy részét az ország különböző vállalatai delegálták (elsősorban a Geofizikai Intézettel szoros együttműködésben tevékenykedő Mecseki Ércbányászati Vállalat).

Geoelektromos műszerfejlesztés

A RACE család (15, 30, 300 W-os) fejlesztése befejeződött. A jól sikerült váltóáramú rendszer bevezetése, továbbá az alkalmazott segédberendezéseknél elérhető súlycsökkenés jelentős létszámmegtakarítást és mintegy 20 – 25% önköltség-csökkentést eredményezett a hagyományos műszerekhez képest.

Elkészült és terepen dolgozik az új 0,05 – 5 Hz-es váltóáramú GP műszer, amely a látszólagos impedancia mellett, a fázisösszeg mérésére is alkalmas. A szulfidos ércek ELGI-ben kidolgozott kutatási módszertől azt remélik, hogy az ércesedés mennyiségére és minőségére jellemzőbb gerjesztési szuszceptibilitást is meg tudják határozni.

Az ELGI fúrólyukvizsgálati célokat szolgáló eszköz- és módszerfejlesztésének ismertetésekor nem ismételjük meg a múlt évi összefoglalóban érintett fejlesztési eredményeket. Helyette annak a középmélységű lyukszelvényező

berendezésnek adjuk rövid ismertetését, amelyet a korábban leírt digitális karottázs-berendezés hordozójául, illetve a geofizikai alapberendezéséül szánunk.

Az ELGI közepkarottázs-fejlesztési célkitűzései az alábbiakban foglalhatók össze:

A különböző ásványi anyagok — szénhidrogének, szilárd ásványi nyersanyagok, víz — mélyfúrási geofizikai kutatásában a mérendő geofizikai paraméterek állandó bővülése, komplex mérési módszerek bevezetése és a lyukműveletek gazdaságossági kérdései korszerű, sokcsatornás, egyidejű analóg- és digitális-adatrögzítéssel rendelkező, a hordozó gépkocsit és a kábelmechanikát illetően mozgékony, csökkentett súlyú, kisátmérőjű páncélkábelrel ellátott karottázs-berendezések kidolgozását indokolják.

Az ELGI — VEB Geophysik, Leipzig kooperációban kialakított berendezést saját kategóriájában az évtized végéig megfelelőnek és saját munkájukban meghatározónak tekintik.

A berendezés gyorscsatlakozó rendszere KGST szabványú.

A berendezéshez kifejlesztett (ill. adaptálható) lyukműszerek választéka a hagyományos elektromos méréseken kívül tartalmazza az indukciós fókuszált szelvényezési lehetőségeket is. A radiológiai szondák szélesebb körűek és alkalmazkodnak a speciális célokhoz. A szén- és ércutatás céljait szolgálják: a „szelktív gamma-gamma” — és a kisátmérőjű kétszatornás gamma-gamma —, valamint a neutron szondák és más nukleáris kombinációk. Az ércutatási módszertan egyes vonatkozásairól külön előadás számol be.

Az általános földtani célú és szénhidrogénkutató fúrások vizsgálatát van hivatva szolgálni a 60-as 76 mm-es radioaktív szondacsalád, amely emelt érzékenységgel, valamint hőmérséklet- és nyomástűrővel ugyanazokat a mérési lehetőséget kínálja, mint az előző kategória. Az elérhető felső hőmérsékleti határ ennél a lyukműszercsaládnál 150 C°.

A termelő CH-kutak vizsgálatához két speciális kialakítású term. — gamma —, ill. neutron-neutron-szondát fejlesztett ki az ELGI az OKGT megbízásából.

A középnyelvű karottázs-berendezés — a múlt évi beszámolóban ismertetett digitális mágnesszalagos berendezéssel kombinálva — néhány speciális mérést is lehetővé tesz. Így az NDK-kooperációban épülő variáns az akusztikus mérések folyamán időadatokat, impulzus-üzemű neutrongenerátoros lyukműszer csatlakoztatása esetén neutron élettartamot is képes regisztrálni.

Az OKGT keretein belül végzett kutatások közül először a mélyfúrási geofizika jelenlegi állását és fejlődési irányát tárgyaljuk.

A korszerű szénhidrogén-kutatás és -feltárás egyre fokozódó mértékben támaszkodik a mélyfúrási geofizika munkájára. Ezt igazolja a karottázs-szelvény-anyagok egyre bővülő volumene és növekvő választéka. Az utóbbi 15 évben a felvett karottázs-szelvények évi abszolút mennyisége megháromszorozódott, fúrási méterre vonatkoztatott relatív mennyisége pedig több mint kétszeresére növekedett. Jelenleg az olajiparban évente 3300 km karottázs-szelvényt regisztrálnak, ami azt jelenti, hogy minden lefúrt méterre kb. 10 m szelvényhossz jut.

A mennyiségi növekedésen túlmenően jelentős változás történt a szelvényezés struktúrájában is. A szaporodó szelvényezési fajtáknál mind nagyobb szerepük van az új, modern mérési módszerek alkalmazásának. Többéves

hazai fejlesztési munka eredményeként széles körű alkalmazást nyertek a 7-eres laterológ mérőrendszer különféle változatai. Folyamatban van a saját fejlesztésű akusztikus berendezés ipari bevezetése. Sorozatos kísérleteket végeznek a *gamma-gamma* -, illetve az indukciós - mérések alkalmazásával is.

Komoly feladatot jelentett az utóbbi években a nagymélységű fúrások karottázs-munkáinak biztosítása. Általában a fúrási mélységgel növekszik a karottázs-műveletek végzésének nehézségi foka, bonyolultsága. Ennek oka a hőmérséklet és nyomás jelentős növekedése, valamint a mérési közeg - az öblítő folyadék - megváltoztatása. Ugyanakkor a mélységgel fokozódik a rétegek kompaktsága, csökken a tárolók porozitása és áteresztő-képessége. Ilyen körülmények között természetesen a szénhidrogéntároló réteg kimutatása, a tárolási viszonyok meghatározása nehezebbé, bizonytalanabbá válik.

A különlegesen nehéz technikai körülmények miatt csökken az információszerezés lehetősége, az adott hagyományos információ mennyisége viszont a bonyolultabb földtani viszonyok miatt nem elegendő, az interpretációs feladatok változatlan szintű megoldásához, azaz csökken a mélyfúrások karottázsértelmezésének hatékonysága. E két tényező együttes hatása rendkívül nehéz helyzetet teremt. Ebből kiút az, hogy a technikai színvonal növekedésével fokozni kell a műszerek, eszközök és berendezések mélységkapacitását, hő- és nyomásállóságát, ugyanakkor bővíteni kell az információszerezés lehetőségét új, eddig nem alkalmazott módszerek bevezetésével.

A feladat megoldására, a különböző lyukeszközök hő- és nyomásállóságának fokozására külön programot indítottak meg. Ennek keretében dolgozták ki a 230 C°-ig hőálló és 1200 atm-ig nyomásálló karottázs-csatlakozó-rendszert, laterológ- és radioaktív-mérőberendezéseket, a 260 C°-ig hőálló robbantóláncot, folyamatban van a nagyhőállóságú indukciós és akusztikus mérőszondák kidolgozása is. Megkezdték egy 260 C°-os és 1500 atm. nyomáson is alkalmazható szondavizsgáló állomás üzembe helyezését is.

Az elvégzett munka eredményeként sikeresen szelvényezték többek között a *Hód-I. sz.* mélyfúrást 5750 m-es talpállásnál, ahol a környezeti hőmérséklet 220 C°, a nyomás pedig 910 atm. volt, illetve a *Makó-2. sz.* mélyfúrást 4510 m-es talpnál 185 C° talphőmérsékleten és 925 atm. talpnyomáson. Eredményes rétegmegnyitást végeztek a *Budafa-V. sz.* nagymélységű kút 4200 m-t meghaladó mélységében 215 C°-on és a *Lovászi-II. sz.* kút 4500 m alatti szakaszán 215 C° és 620 atm.-val jellemezhető lyukkörülmények között. A rekord-mélységű perforálásra is a *Hód-I. sz.* kút esetén került sor 4990 m mélységben, a lyuk ún. „hűtését” követően 175 C°-on, 760 atm. nyomás esetén.

Nagyon fontos feladat a mélyfúrási geofizika területén a karottázs-információk hatékonyságának növelése. Ehhez a karottázs-adatok felvételének, feldolgozásának és értékelésének komplex gépesítése, a számítógép általános alkalmazása szükséges. E célból megkezdték a meglévő analóg szelvények fokozatos feldolgozását irodai digitalizáló berendezéssel, egyre nagyobb mértékben alkalmazzák a terepi szelvénydigitalizáló berendezést, mely a hagyományos szelvényezéssel egyidőben mágnesszalagra rögzíti a mérési adatokat.

A meglévő berendezések mellett különböző fejlesztő helyek összehangolt munkája révén folyamatban van egy szélesebb körű igényt kielégítő terepi digitális szelvényrögzítés általános alkalmazásának bevezetésével számítógépbe vihető anyag biztosítása, és készül a komplex gépi értelmezésnek a továbbiak során is bővíthető rendszere: a *KÉR*, melynek néhány részprogramja már unktionál.

További feladatot jelent néhány korszerű karottázs-mérési eljárás bevezetése. Ezek közé tartozik a folyamatos rétegdőlés-mérések üzemeltetése, valamint a termelésgeofizikai komplex mérések alkalmazása.

Az OKGT keretén belül végzett felszíni geofizikai kutatások

A szeizmikus kutatásoknál az elmúlt időszakban műszer- és számítógép (hardware)-vonalon különösebb változások nem következtek be, továbbra is kb. 30–70% a digitális-analóg mérési arány. Erőteljesebb terepi digitális jelrögzítés kiszélesítésére csak 1974–75-től kezdve van reális lehetőség. Ekkor kerülhet sor a TIOPS számítóközpont bővítésére, majd ezt követően a nem robbantásos hullámkeltési eljárások valamelyikének bevezetésére.

Az elmondottakból egyértelműen következik, hogy az elmúlt időszakban az erőket a digitális technikában rejlő lehetőségek minél sokoldalúbb kiaknázására összpontosították.

A terepi méréseknél általánossá vált a többszörös fedéses technika alkalmazása, ezen belül is megfigyelhető a fedésszám növekedése (12×-es fedések) elterjedése.

Az egy csoportba tartozó geofonok számának növelése, a statikus korrekciók automatikus meghatározása, továbbá a fedésszám-emelés lehetővé tette a hazai földtani felépítés mellett is a nagyobb geofonközök alkalmazására való áttérést. Az említett terepi módszertani változások az előrehaladást meggyorsították, tehát mind gazdaságossági, mind minőségi oldalról egyaránt sikeresek voltak.

A nagymérvű fejlesztési munka eredményeképpen jelentősen bővült a feldolgozó program-repertoár. Az első éveket részben a vásárolt programok kijavítására, majd a gépi konfiguráció lehetőségeit jobban kihasználva ezek kiegészítésére és átírására kellett fordítani. A közelmúltban azonban már olyan programcsomag kimunkálása vált lehetővé, amely tartalmazza mindazon jelentős programokat, amelyek nemcsak az időszelvények magas színvonalú elkészítését, hanem ezek értelmezését is elősegítik. Jelentős előrelépés történt a sebesség-meghatározás, valamint a reflexió-detektálás területén.

A gravitációs tevékenység továbbra is a Bouguer-anomália-terek nagyon pontos meghatározására terjed ki. Ennek kielégítése céljából a várható spektrum-szélesség figyelembevételével kerülnek kijelölésre az állomásponatok, lehetőleg szabályos hálózat rácspontjaiban. A szénhidrogénkutatás szempontjából érdeklődésre számot tartó adatokat általában a különböző szűrősorozattal reziduál térképek szolgáltatják. Bonyolult anomáliaképek vizsgálatánál a trend jellegű irányok meghatározásában a kétváltozós autokorrelációs függvény számítása mutatkozik hasznosnak.

Geológiai irányok kiemelésére, illetve felismerésére rendelkezésre állnak irányfüggő karakterisztikájú szűrők is. A közeljövő feladatai közül a gravitációs kutatásban a legfontosabb a sűrűség-eloszlás és a tér-kapcsolat egyértelműségi feltételének vizsgálata lesz.

A mért vagy átalakítással nyert gravitációs adatok szénhidrogénkutatásban történő felhasználása egyre nagyobb jelentőségű a szeizmikus kutatási területek célszerű megválasztásánál, a kialakítandó vonalhálózat kijelölésénél és a szeizmikus szelvények értelmezésénél.

A kőolajkutatásban alkalmazott geoelektromos módszerekre napjainkban a módszertani és műszertechnikai fejlődéssel párhuzamosan az alkalmazás szerepkörének bizonyos fokú megváltozása jellemző.

Az üledékes medencék nagyszerkezeti egyégeinek előkutatás jellegű geoelektromos térképezése a jövőben is folytatódik, azonban ez az ország egyes részeire összpontosul. Ugyanakkor az újabb módszertani fejlődés eredményeként a geoelektromos mérések alkalmazására nagyobb lehetőségek mutatkoznak egyes speciális geológiai kutatási problémák megoldásánál és általában a szénhidrogénkutató geofizika komplex alkalmazásánál.

Ezeket a lehetőségeket a magnetotellurikus módszer alkalmazásának kezdeti tapasztalatai jelezték. A hazai geológiai körülmények mellett a magnetotellurikus módszer különösen a medencealjzat különböző kifejlődéseinek lehatárolásánál adott hasznos információkat a szeizmikus mérésekkel kapott eredmények mellett. Felismerve ennek jelentőségét, a jövőben a magnetotellurikus módszert korszerű műszerezettséggel és számítógépes adatfeldolgozással alkalmazzák, amelynek előkészítése jelenleg intenzíven folyik. A magnetotellurikus méréseket főleg a fúrásoktól távolosó szeizmikus vonalak olyan szakaszain célszerű alkalmazni, ahol a szeizmikus anyag gyengébb minősége, vagy a bonyolult geológiai felépítés miatt a mérések geológiai értelmezéséhez, a geológiai szintazonosítások problémáinak eldöntéséhez szolgáltatathat használható adatokat.

Ugyanígy az elektromos és elektromágneses méréseknek a nagyobb medencemélységek esetén is alkalmazható változatai a jövőben kiterjedt alkalmazást nyerhetnek az üledékes rétegsor, főleg a szénhidrogéntelepes összletek minőség jellegű vizsgálatában is.

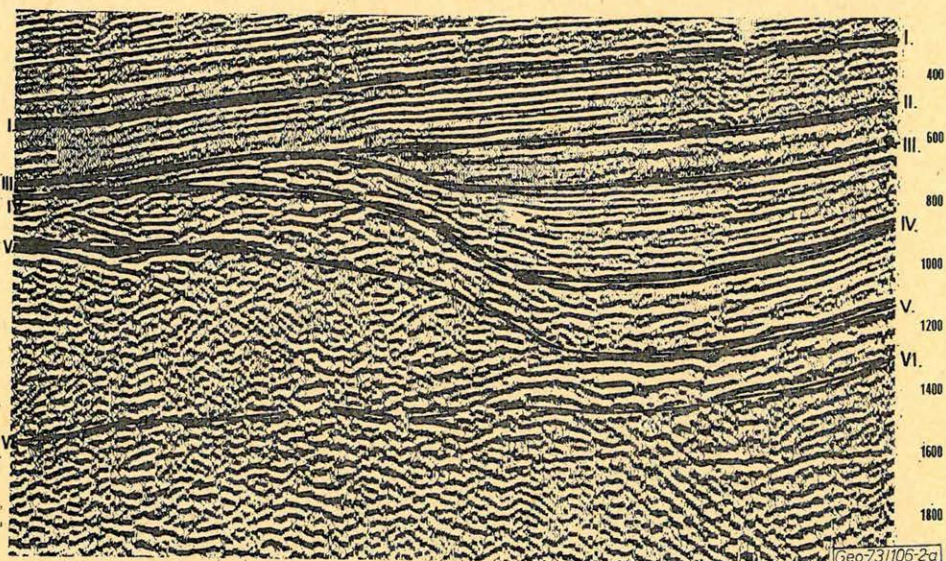
Erre vonatkozóan az utóbbi években már konkrét mérési eredmények is rendelkezésre állnak. Általában eredményesnek ítéltető meg ezeknek a módszereknek alkalmazása olyan esetekben, amikor a geológiai felépítés jellegzetességei, a faciesváltozások vagy a szénhidrogéntelepes összletek megjelenése a kőzetek fajlagos ellenálláslaszásában is tükröződik. Az eredmények feltételei itt is részben a korszerű műszerek biztosítása, részben az igen részletes állomásközi mérés. Ily módon már egyenáramú mérésekkel is lehetőség nyílt gáztelepes rétegsorokban a kutatás számára érdekes jellegváltozások felszínről való kimutatására. A részletes mérések időigényessége itt megköveteli az olyan irányú módszerfejlesztést, amely egyúttal a gyors előrehaladást is biztosítja.

Ezen a téren elsősorban a frekvenciális (spektrum-analízisen alapuló) eljárásoké a jövő. Ezeknek a korszerű eljárásoknak alkalmazásához az OKGT már rendelkezik olyan mérőberendezésekkel, melyek jelenleg kb. 3–4 km mélységű kutatásokra adnak lehetőséget.

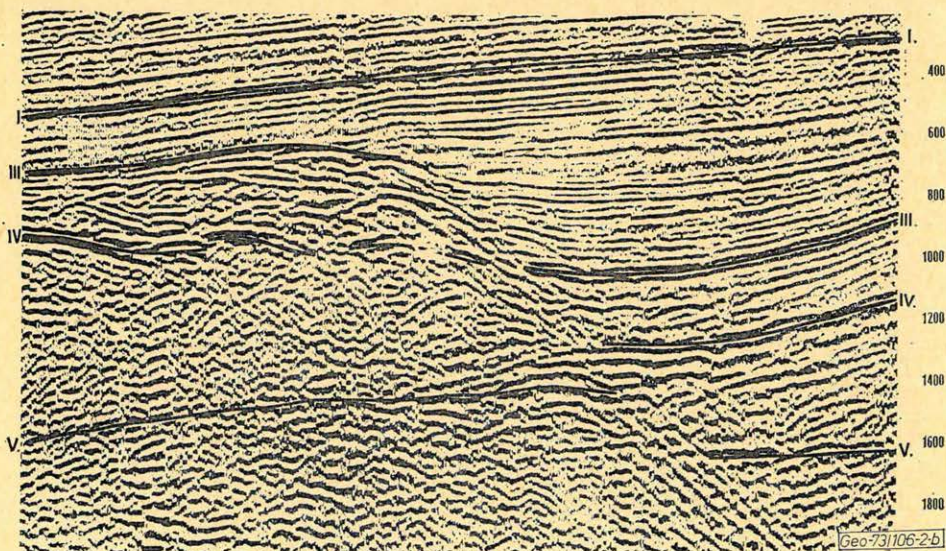
Az eddigiekben vázolt terepi mérési eljárások, feldolgozási módszerek minden egyes kutató módszer esetén a korábbihoz képest jelentős minőségjavulást eredményeztek. Az egyes módszereken belüli javulást az értékelés vonalán alkalmazott „integrált” értelmezés tovább növelte. Hosszas kísérleti periódus és különböző próbálkozások után a nagymélységű, bonyolult felépítésű medencék területén az ott alkalmazott valamennyi módszer adatainak birtokában a fokozatos közelítés elvének felhasználásával lehetővé vált a szeizmikus szelvények esetleges többértelműségét minimálisra csökkenteni, és a földtani felépítésre olyan következtetéseket levonni, amelyekre pusztán csak a szeizmikus adatokból nem lett volna lehetőség.

Felvetődött ezek után a kérdés, hogy az ismertett fejlődés biztosítja-e a szénhidrogénkutatásban a földtani célkitűzések teljes elérését. Erre a kérdésre két okból nem lehet határozott igennel válaszolni. Kétségtául igaz, hogy az elmúlt évi és a jelenleg folyó kutatásokra általánosan jellemző az anyag-

minőség egyértelmű javulása. Példaként lehet megemlíteni a zalai medencében napjainkban megtalált szénhidrogéntelegeket, olyan területen, hol a korábbi geofizikai mérések és fúrásos kutatások eredménytelenek voltak. Sok esetben azonban a javulás mértéke még mindig nem elégséges a mélybeli kép egyértelmű magrajzolására. Ennek részben felszíni, részben mélységi okai vannak. Itt az okok feltárása, majd az azok megszüntetésére irányuló fejlesztési vagy beruházási tevékenység segíthet. Van azonban a jelenlegi kutatási periódusban olyan nem elhanyagolható megfigyelés is, amelyet a közeljövő kutatási mun-



2/a. ábra - puc. - Fig.



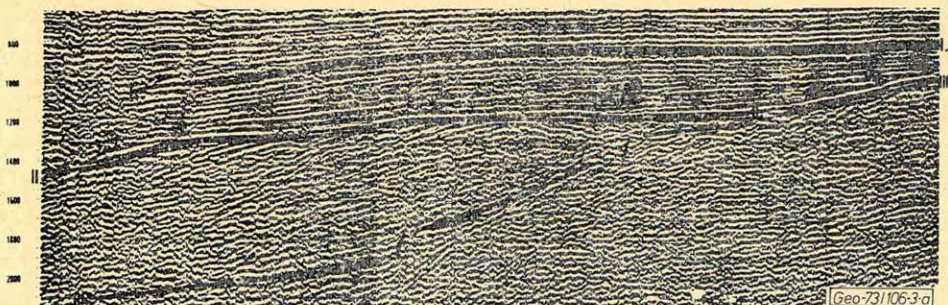
2/b. ábra - puc. - Fig.

káinál minden kőolajkutatással foglalkozó szervnek fontolóra kell vennie a munkák irányításánál és végzésénél egyaránt. A digitális technika alkalmazásával ugyanis olyan mélységtartományba hatoltunk, ahol a bonyolult felépítés és a kis területen belüli jelentős változások a jellemzők.

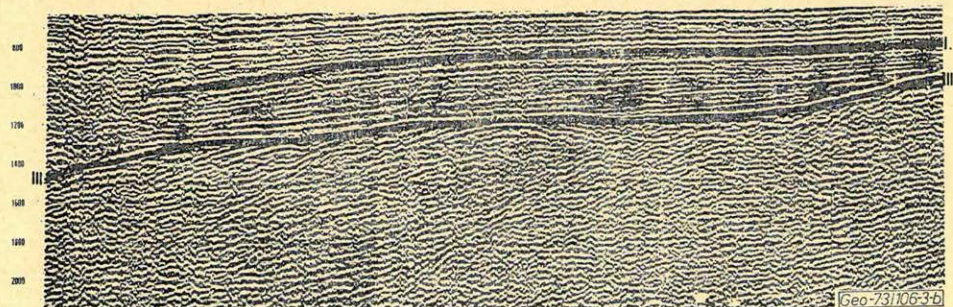
A helyesen megválasztott mérési módszer és számítógépes feldolgozás útján rendelkezésre álló időszelvény az esetek többségében tartalmazza is a tényleges helyzetet, az értelemző azonban – kellő számú fúrási adat hiányában – mégsem tudja mindazt a szelvényből kivenni és pedig nem azért, mert ehhez nincs meg a felkészültség, hanem azért nem, mert a szelvény többféle variáció elkészítését teszi lehetővé. Vége van tehát annak a korszaknak, amikor a geofizikus mér, majd kiértékel és azután már problémamentesen lehet a mélyfúrásokat kitűzni.

Eljött az ideje itt is a „fokozatos megközelítési elv” alkalmazásának.

A geofizikával szemben mindig hitetlenkedők nyilván azt gondolják, hogy itt a fúrási adatok ismeretében a geofizikai mérési adatok meghamisításáról van szó. Ezzel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy az időszelvények objektíven – fúrásoktól függetlenül – ábrázolják a földtani szerkezetet. A jelazonosság, frekvencia, amplitúdó és egyéb ismérvek azonban sokszor elégtelenek a szintfolytonosság megszakadásakor a szint egyértelmű nyomkövetésére. A 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b ábrákon azonos szelvényszakaszok két különböző értelmezési lehetőségére kívántuk felhívni a figyelmet és igazolni azt, hogy a felsőbb szintekre (ábrákon I-el jelölve) a vázolt problémák nem állnak fent. Az összetartozó szelvénypárokon az azonos korúnak feltételezett szintek azonos római számmal vannak megjelölve. A közölt néhány szelvényszakasz



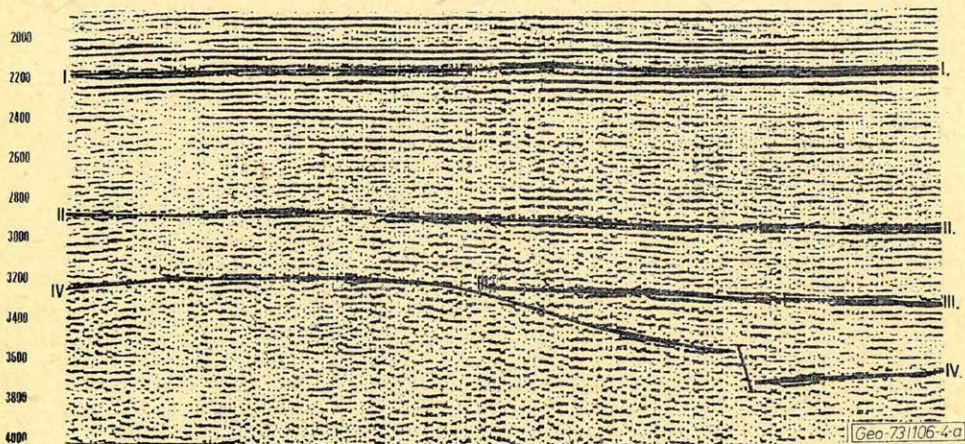
3/a. ábra – puc. – Fig.



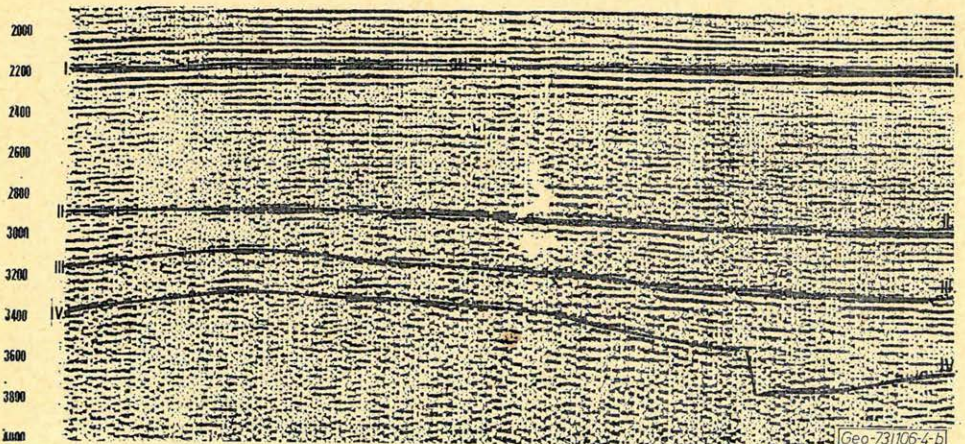
3/b. ábra – puc. – Fig.

úgy gondoljuk – minden részletesebb taglalás nélkül – érzékelteti, hogy az egyes esetekben olyan nagy különbségek is adódhatnak a kétféle (vagy többféle) értelmezés között, amelyek a terület szénhidrogénföldtani megismerése szempontjából is jelentősek lehetnek. Itt kétségkívül segíthet sűrűbb vonalhálózat és számítógépes programok alkalmazása, egyéb módszerek szolgáltatása adatok felhasználása, de nem nélkülözhető a mélyfúrási adatok figyelembevétele sem. Ne várjunk és ne várjanak a felhasználók sem a geofizikusoktól rögtön az első lépésben „végleges” értelmezést, ha újabb adatok birtokában újabb, a valóságot jobban megközelítő variációk kerülnek kimunkálásra. A külföldi szakcikkekben, „*case history*”-kban megjelenő leírások egyre-másra utalnak a geofizikai- és a fúrásos-kutatás közeledésére, és olyan értelmezési rendszer kidolgozására, amely mindig csak a szóban forgó kutatási fázis feladataihoz szolgáltat geofizikai adatokat.

A maximális adatszerzés-biztosítást tehát kettős útvonalon kell megkísérlni. A geofizikai oldalon: optimális terepi eljárás és szélesebb skálájú feldol-



4/a. ábra - puc. - Fig.

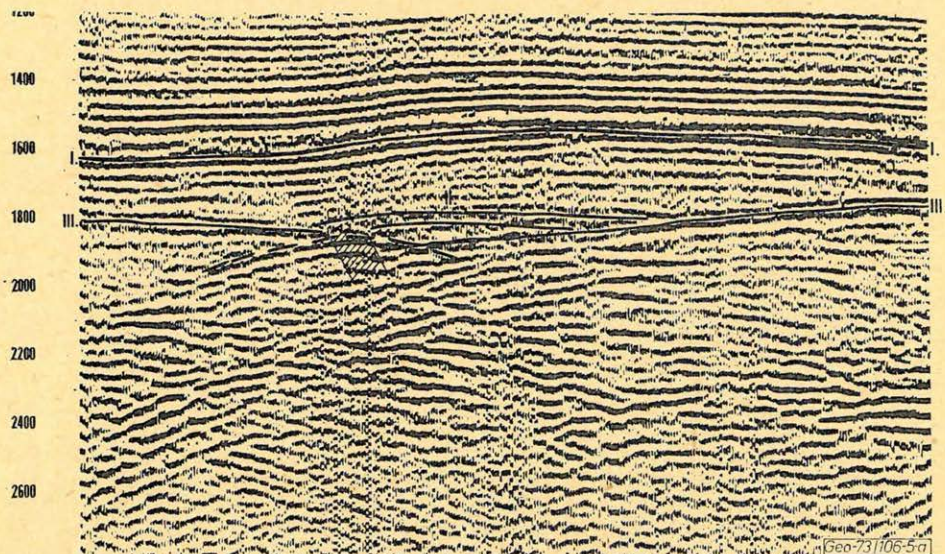


4/b. ábra - puc. - Fig.

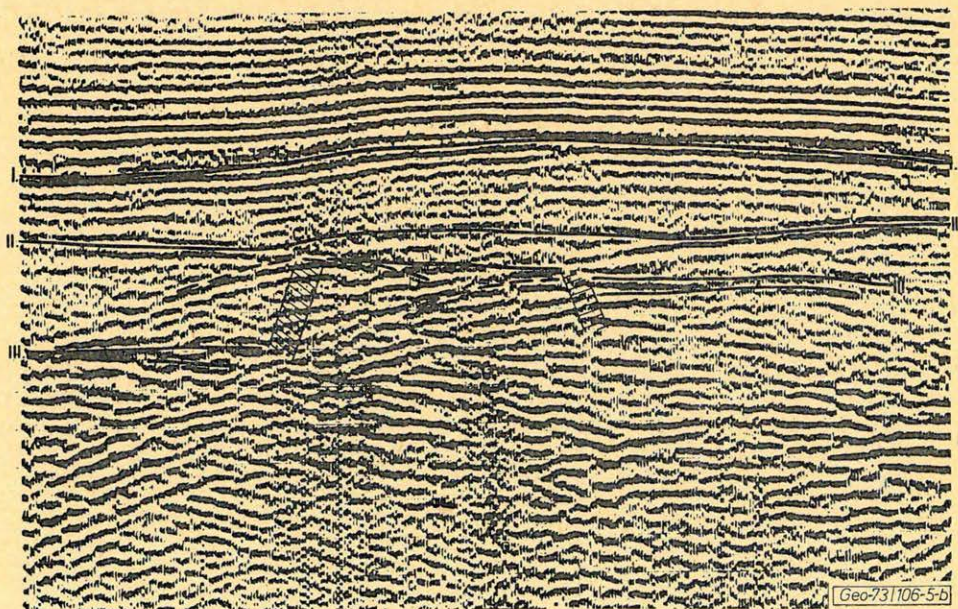
gozások útján minőségi időszelvény készítése, majd a kész időszelvényeken olyan utólagos kiegészítő műveletek számítógépes elvégzése, amelyek a szubjektív szintjelölést minimálisra csökkentik. Ezután kell következniük a fúrási adatoknak, melyek az adatok megbízhatóságát, realitását tovább emelik.

Végül néhány szót a hazai szénhidrogénkutatósi feladatokról.

Imeretes, hogy a szénhidrogének területén világszerte problémák jelentkeznek az egyre növekvő igények kielégítése vonalán. Nap mint nap arról



5/a. ábra - puc. - Fig.



5/b. ábra - puc. - Fig.

olvashatunk, hogy a különböző országok kormányai napirendre tűzik távlati energiaszükségletük kielégítését biztosító források felmérését. Természetes, hogy legelőször a saját országban rendelkezésre álló lehetőségek kiaknázásra kell összpontosítani.

Ez történt Magyarországon is. A Minisztertanács az év aug. hó folyamán fogadott el határozatot a hazai szénhidrogénkutatások távlati növekedésével kapcsolatban. Ez többek között a hazai szénhidrogén-geofizikának is nagyon szép, de egyúttal felelősségteljes feladatokat jelent. Nemcsak mennyiségi növekedésről van ugyanis szó, hanem olyan területek mielőbbi kutatásbavételéről is, amelyek az eddiginél is modernebb eszközöket, alaposabb mérési eljárásokat, kibővített számítógépes feldolgozást, és elmélyültebb értelmezést igényelnek.

Felsőbb szervek az ehhez szükséges eszközöket rendelkezésünkre bocsátják, rajtunk magyar geofizikusokon, tágabb értelemben az egész hazai kutatógárdán múlik, hogy a felkínált lehetőséget újabb szénhidrogéntelegek felfedezéséhez való hozzájárulásunkkal viszonzozzuk.

Befejezésül köszönetet kívánok mondani mindazoknak akik az áttekintő előadás összeállításában résztvettek. Így mindenekelőtt az ELGI az OKGT Geofizikai Főosztálya és a GKŰ munkatársainak.

MAGYAR GEOFIZIKA XIV. ÉVF. 5 – 6. SZÁM

Lapszemle

Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz 6/106 10. sz. 1973. október

Alliquander Ödön: A nagymélységű gázkutak fúrási és kútkiképzési tervének alapelvei a Kárpát-medencében, 295 – 299 old.

Szerző tárgyalja azokat a különleges szempontokat, melyeket a Kárpát-medencében jelentkező rendellenesen kis geotermikus mélységlépcső, illetve rendellenesen nagy telepnyomás helyez előtérbe a nagymélységű kutak kiképzésénél.

T. G

J. J. Belcsev – R. M. Bajev (150 – 154 old.)

IRODALOM

- [1] *Асланов А., О. Бояджиян, И. Власковски, Ж. Дойков:* Доклад за резултативе от геолого-проучвателните работи, извършени в участъците „Керемидото” и „Карцалево” на месторождение „Граматиново” в периода от 1957 до 1965 г., с изчисление на запаса. Фонд на ДСО „Геоложки проучвания”, София.
- [2] *Белчев И. И.:* Някои резултати от подземните геофизични изследвания в рудник „Керемидото”. Юбилейный ежегодник том XVIII 1968/1969. Министерство химии и металлургии, Геологический комитет, „Техника” София, 1971.
- [3] *Белчев И. И.:* Методика на подземно геоложко проучване с използване на геофизични методи. Жур. „Рудодобив”, № 9/10, 1972, София.
- [4] *Попов А. А.:* Методическое руководство по скважинному радиоволновому просвечиванию. ОНТИ ВИТР, Ленинград, 1965.