Geofizikai adatok integrált értelmezése

KOVÁCS FERENC – NAGY ZOLTÁN – SZANYI BÉLA – VÁNDOR BÉLA

Az alkalmazott geofizikai kutatások iránt támasztott egyre növekvő igények kielégítése szükségessé teszi a különböző geofizikai módszerek felbontóképességének növelését. Jelenleg azonban nem rendelkezünk olyan kutatómódszerrel, amely minden kutatási feladat egyértelmű megoldását biztosítaná. A geofizikai kutatómódszerek között a legtöbb információt és a legnagyobb földtani felbontást kétségtelenül a szeizmikus kutatómódszer nyújtja. Az elmúlt évtizedekben a legnagyobb fejlődést a szeizmikus módszer érte el. Felfutását elsősorban a műszerek és számítógépek kifejlesztése területén elért előrehaladásának köszönheti. Így a szeizmikus kutatómódszer a digitális technika alkalmazásával egyre összetettebb földtani feladatok megoldására vállalkozhat.

Bonyolult geológiai felépítésű területeken azonban a szeizmikus mérési adatok értelmezésénél is állandó nehézséget jelent a mérési adatok többértelműsége. Ezen probléma elemzéséhez, illetve a többértelműség jelentős csökkentéséhez nagy segítséget jelent egy már régen ismeretes és az utóbbi időben világszerte újszerűen bevezetett, az ún. „multisensor" mérési elv. A multisensor rendszerek alatt általában a szeizmikus, gravitációs, geoelektromos és egyéb geofizikai módszerek együttes alkalmazását és értelmezését értik.

A szerzők elemzik és néhány gyakorlati példán keresztül szemléltetik a kétdimenziós integrált gravitációs, geoelektromos és szeizmikus modellek létrehozását, amelyek alapját képezik egy adott terület komplex földtani értelmezésének.

Удовлетворение постоянно растущих требований к методам геофизической разведки сделает необходимым увеличение разрешающей способности различных геофизических методов. Однако, пока еще нет метода, обеспечивающего однозначное решение каждого разведочного задания. Среди геофизических методов разведки наибольшее количество информации и наилучшая геологическая интерпретация дается несомненно методом сейсморазведки. За последние десятилетия самое большое развитие было достигнуто по сейсморазведке. Такое развитие стало возможным в результате прогресса в области разработки аппаратуры и вычислительных маши. Благодаря внедрению цифровой техники метод сейсморазведки может взяться за решение все более сложных геологических задач.

Однако, в районах с сложным геологическим строением при интерпретации данных сейсморазведки неоднозначность данных разведки приводит к трудностям. Анализу этой проблемы, а также снижению неоднозначности значительно способствует внедрение комплексной системы измерения, которая за последнее время используется в всемирном масштабе. Под такими системами подразумевается совместное применение и интерпретация сейсморазведочного, гравиметрического, электроразведочного и остальных геофизических методов.

В докладе анализируется и на практических примерах иллюстрируется создание двухмерных интегрированных гравитационных, геоэлектрических и сейсмических моделей, которые будут служить основой комплексной геологической интерпретации данного района.

Satisfying the ever increasing demands for applied geophysical survey requires to raise the resolution of various geophysical methods. There is, however, no prospecting method available at present, ensuring the unambigous solution of all survey tasks. The greatest quantity of informations and the best geological resolution is furnished undoubtedly by the seismic method among all geophysical methods. In the past decades the biggest progress was achieved by the seismic method. Its development has been due first of all to progress in the field of equipment designing and to the introduction of computers. Thus the seismic prospecting method is enabled by the use of digital techniques to solve more and more complicated geological tasks.

In areas having complicated geological structure the interpretation of seismic data is, however, aggravated by the ambiguity of measured data. The analysis of this problem, i.e. the reduction of ambiguity is significantly promoted by the so called „multisensor" principle of measurements, which, though it had been well known for a considerable time, has been introduced of late on a world-wide scale. Multisensor systems imply in general the common use and interpretation of seismic, gravity, geoelectric and other geophysical methods.

The authors analyse and illustrate with practical examples the creation of two-dimensional integrated gravity, geoelectric and seismic models, which furnish a basis for the integrate geological interpretation of a given area.

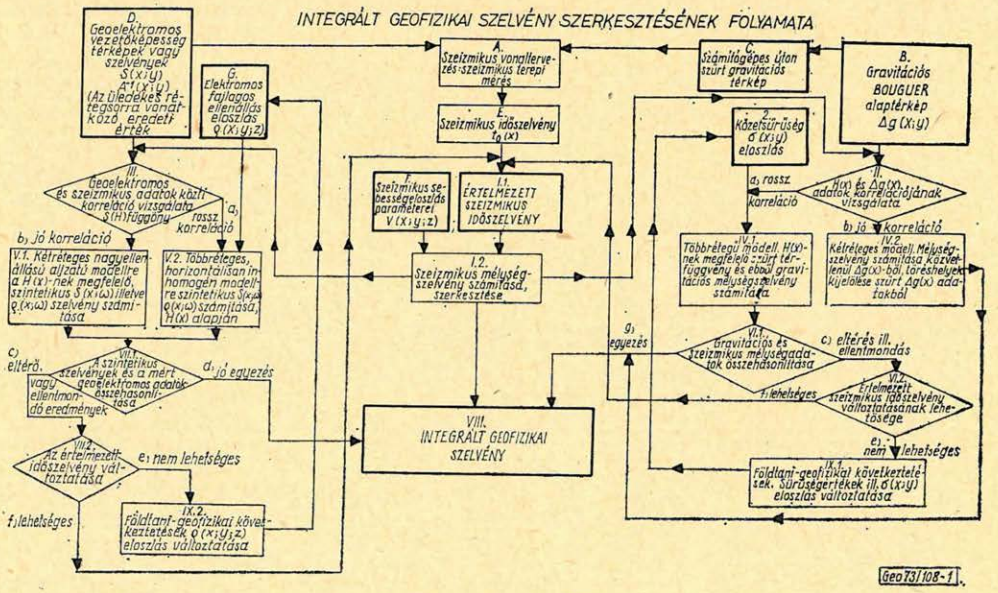
A földtani kutatás napjainkban egyre nagyobb feladatokat tűz a felszíni geofizikai kutatás elé. Az üledékgyűjtő medencék geológiai felépítésének minél pontosabb megismerése, az üledékes összlet vastagságának és rétegződési formáinak, a medencealjzat szerkezeti egységeinek és tektonikai elemeinek meghatározása mellett az üledékes rétegsor litológiai jellemzésére szolgáló adatokat is igényel a geofizikától.

Az utóbbi években a *CH*-kutatásban alkalmazott geofizikai módszerek gyors fejlődését figyelhetjük meg. Ez a fejlődés a korszerű műszerezettség és a számítógépes adatfeldolgozás következtében igen figyelemre méltó eredményeket hozott. Ennek ellenére nem rendelkezünk olyan kutatómódszerrel, amely egy adott területen az alapvető földtani problémákra önmagában, egyértelmű megoldást biztosíthatna. Ilyen követelmény reálisan nem is támasztható.

A mérési adatok értelmezése különösen a fúrásoktól távoleső területrészeken válhat többértelművé. Ez különösen igaz a tektonizált kutatási területeken, ahol a korszerű szeizmikus mérések esetén is gyakran nehézségekbe ütközik az egyértelmű korreláció, illetve a szintazonosítás.

A különböző geofizikai módszerek komplex alkalmazása a bonyolult kutatási feladatok megoldására már évek óta hatásos törekvésnek bizonyult. A mérési adatok ún. komplex értelmezése azonban elsősorban tapasztalati alapokon kialakult módszereket ölelt fel. Ebben fő szerep jutott az értelmezést végző geofizikus felismeréseinek, az empirikus összefüggések keresésének és felhasználásának. Az ilyen modellalkotás a szubjektivitás veszélyét rejti magában, pl. azzal, hogy csak az elképzelt modellt igazoló adatokat helyezi előtérbe, és nem analizálja a modell geometriájából és kőzetfizikai paramétereiből eredő fizikai törvényszerűségek szempontjából a mért geofizikai adatokat.

A komplex értelmezés fenti hiányosságait az alább ismertetett módszer elkerüli. A geofizikai adatok integrált értelmezése olyan eljárást jelent, amely



1. ábra — рис. — Fig.

Рис. 1. Процесс построения комплексного геофизического разреза
D) Карты и разрезы электрической проводимости $S(x, y)$ $A^{-1}(x, y)$ (результирующая величина, относящаяся к осадочной толще. *(III)* Корреляция электро- и сейсморазведочных данных, функция $S(H)$ – *а)* плохая корреляция; *б)* хорошая корреляция – *У. 1.)* Вычисление комплексного разреза $S(x;)$ и $(x;)$ соответствующего $H(x)$ для двуслойной модели основания высокого сопротивления – *У. 2.)* Вычисление синтетического разреза $(x;)$, $(x;)$ для горизонтально неоднородной многослойной модели по $H(x)$ – *УП. 1)* Сопоставление синтетических разрезов и наблюденных электроразведочных данных – *с)* отклоняющиеся или противоречивые результаты – *d)* хорошее совпадение – *Уш. 2.)* Изменение интерпретируемого временного разреза – *е)* невозможный – *f)* возможный ва-аскриант – *IX. 2.* Геологогеофизические выводы: изменение распределения $(x; y; z)$ – *Г)* РЮ Распределение удельного электрического сопротивления $(x; y; z)$ – *А)* Проектирование сейсмических профилей, полевые сейсмические работы – *G)* Сейсмический временной разрез $t_0(x)$ – *F)* Параметры распределения сейсмических скоростей Ц$(x; y; з)$ – *1.1)* Интерпретированный временной разрез – *1.2)* Вычисление и построение сейсмического глубинного разреза – *VIII)* Комплексный геофизический разрез – *С)* Карта аномалий поля силы тяжести, отфильтрованная при помощи ЭВМ – *В)* Карта аноамлий Буге поля силы тяжести $g(x; y)$ *h)* Распределение плотностей горных пород $g(x; y)$ – *II)* Изучение корреляции данных $H(x)$ и $g(x)$ – *IV.1)* Пространственная отфильтрованная функция для многослойной модели, соответствующая $H(x)$ и вычисление по ней глубин – *IV.2)* Двуслойная модель. Вычисление глубин непосредственно по $g(x)$; выделение мест сбросов по отфильтрованным данным $g(x)$ – *г)* совпадение – *IV.1)* Сопоставление глубин, полученных по сейсмическим и гравиметрическим данным. – *IV.2)* Возможность изменения интерпретированного сейсмического временного разреза – *IV.1)* Геолого-геофизические выводы; изменение распределения плотностей и $(x; y)$.

Fig. 1. Process of constructing an integrate geophysical profile.
D) Maps or sections of geoelectric conductivity $S(x, y)$ $A^{-1}(x, y)$ (Resultant value for the sedimentary series) – *III)* Examining correlation between geoelectric and seismic data. Function $S(H)$ *a)* poor correlation – *b)* good correlation – *V.1)* Calculating synthetic $S(x;)$ or $(x;)$ section for two-layered model with high resistivity basement, corresponding to $H(x)$ – *V.2)* Calculating synthetic $S(x;)$ $(x;)$ for multi-layered horizontally inhomogeneous model, on the basis of $H(x)$ – *VII.1)* Comparison of synthetic sections with measured geoelectric data – *c)* deviating or contradicting results – *d)* good agreement – *VII.2)* Altering the interpreted time-section – *e)* not possible – *f)* possible – *IX. 2)* Geologo-geophysical conclusions changing the distribution of $(x; y; z)$ – *G)* Distribution of electric specifiy resistivity $(x; y; z)$ – *A)* Planning of sesimic profiles, seismic field measurement – *E)* Seismic time section $t_0(x)$ – *F)* Parameters of seismic velocity distribution $V(x; y; z)$ – *I.1)* Interpreted seismic time-section – *I.2)* Calculating and constructing seismic depth section – *VIII)* Integrate geophysical section – *C)* Gravity map filtered by computer – *B)* Gravity base map of Bouguer anomalies $g(x; y)$ – *h)* Distribution of rock densities $G(x; y)$ – *II)* Examining the correlation between $H(x)$ and $g(x)$ data – *IV.1)* Filtered spatial function for multi-layered model corresponding to $H(x)$ and calculating a gravity depth section from it – *IV.2)* Two-layered model. Calculating depth section directly from $g(x)$, marking of fractures from filtered $g(x)$ data – *g)* agreement – *VI.1)* Comparison of seismic and gravity depth data – *VI.2)* The possibility of changing the interpreted seismic time section – *IX.1)* Geologo-geophysical conclusions. Changing density values and distribution of $(x; y)$

---

az értelmezés eredményeként alkotott geofizikai modell elfogadhatóságára egzakt kritériumokat alkalmaz. Ezeknek a kritériumoknak révén a mért geofizikai adatok ellentmondás mentesen illeszkednek a modellbe, a modellből eredő fizikai törvényszerűségekkel összhangban.

A különböző geofizikai kutatómódszerekkel nyert mérési adatok integrált értelmezése így lehetőséget nyújt a többértelműség feloldására, és az értelmezés lehetséges alternatívái közül a valószínűbb megoldás kiválasztására.

Az integrált értelmezés elve azon alapszik, hogy egy adott modell geofizikai hatása egyértelmű, és a hatás az ún. direkt feladat egzakt megoldásával határozható meg. Ez viszont megköveteli a direkt feladat megoldását a földtani viszonyoknak megfelelő heterogén közegekre.

A geofizikai hatás kialakulása szempontjából a földtani modell lényeges elemei a geometriai tényezők és a különböző geofizikai módszerek kőzetfizikai paraméterei.

A hazai *CH*-kutatás geológiai viszonyai között az említett geometriai tényezőkön döntő mértékben az üledékes összlet rétegződési formáit, illetve a medencealjzat morfológiáját értjük, míg a kőzetfizikai paraméterek és eloszlásuk a medencék litológiai jellegzetességét tükrözik.

A korszerű szeizmikus műszerekkel mért és számítógépes analízis útján kapott szeizmikus szelvények az esetek nagy részében elegendő kiindulást adnak ahhoz, hogy más geofizikai módszerekre a várható szelvénymenti hatásokat egzakt módon meghatározhassuk és a mért adatokkal összehasonlítva a lehetséges alternatívák közül a legvalószínűbb modellt alkossuk meg. Ehhez a szeizmikus szelvény jelenti a modell geometriáját megoldó adatrendszert.

Egy ilyen elképzelés megvalósításának elengedhetetlen feltétele egyrészt az, hogy rendelkezzünk olyan számítógépre alkalmazható, egzakt eljárással, amelyek lehetővé teszik a heterogén geofizikai hatók esetére a hatás elegendő pontosságú meghatározását. Másrészt szükséges, hogy a kutatott térségben az integrált értelmezésben bevont geofizikai módszerekkel mért adatok pontossága és sűrűsége megfelelő legyen.

Hazánkban az OKGT Geofizikai Kutatási Üzem a szénhidrogénkutatásban elsődleges szeizmikus mérések mellett már 10 éve alkalmaz gravitációs és geoelektromos méréseket is. Az utóbbi módszerekkel végzett mérések hálózatának telepítését már évek óta az integrált értelmezésben rejlő lehetőségek kiaknázásának céljával tervezzük. (OKGT GKÜ 1972.)

Céltudatos fejlesztő munka eredményeképpen a legutóbbi években – külső tudományos intézmények bevonásával mind a gravitációs, mind a geoelektromos módszerekre létrehoztunk olyan egzakt számítógépes eljárásokat, amelyek lehetőséget adnak az inhomogén geofizikai modellek számítására az integrált értelmezés követelményeinek megfelelően. (Takács E. 1973., H. Linsser 1971.)

Így az olyan kutatási területeken, ahol jelentős kőzetsűrűség, illetve geoelektromos ellenálláskülönbségek vannak, a szeizmikus szelvények értelmezése megjavítható a szelvény mentén mért gravitációs és geoelektromos adatok integrált felhasználásával.

Az OKGT Geofizikai Kutatási Üzemben kialakított integrált értelmezés menetét főbb vonásaiban egy folyamatábrán mutatjuk be *(1. ábra)*.

Tekintve, hogy az eljárás a szeizmikus reflexiós mérések eredményeként kapott szelvények értelmezésének elősegítését célozza, kiindulásul olyan, dőlésmenti mérésekből kapott szeizmikus időszelvény szolgál, amelyet a gravitációs Bouguer-térképek számítógépes szűrésével, illetve az előzetes tellurikus vagy magnetotellurikus mérésekkel nyert adatok alapján telepítettek. (Folyamatábra *A*, *B*, *C*, *D*, *E* blokkjai.)

Az integrált értelmezés első mozzanata a rendelkezésre álló adatok alapján a szeizmikus időszelvényen a réteghatárokról kapott beérkezések nyomonkövetése és az egyes reflektáló szintek földtani azonosítása, különös tekintettel a medencealjzat felszínére. Az így értelmezett szeizmikus időszelvényből $[t_0(x)]$, mélységszelvény $[H(x)]$ szerkezetének szükség esetén alternatív megoldásokkal.

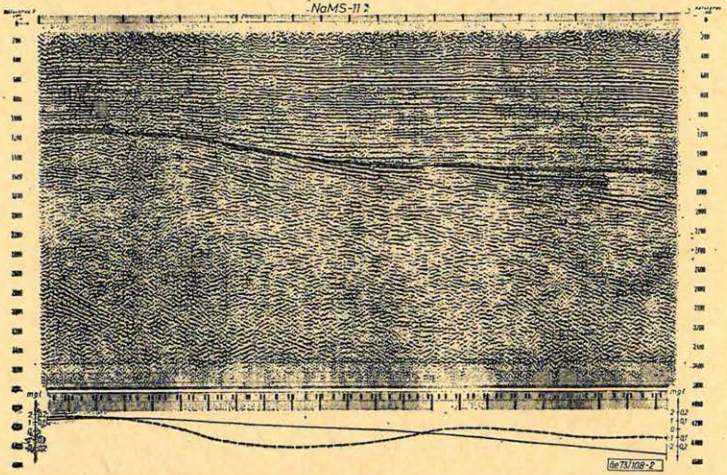
A szeizmikus szelvény mentén kapott gravitációs vagy geoelektromos adatok és a $H(x)$ szeizmikus mélységszelvény adatai közötti korrelációs vizsgálat

dönti el, hogy az ezt követő számítógépes analízis folyamán a medencealjzatra települt üledékes összlet gravitációs vagy geoelektromos értelemben egyszerű vagy összetett, illetve egy- vagy többréteges modellként vehető-e figyelembe. (Nagy Z. 1967, 1969.)

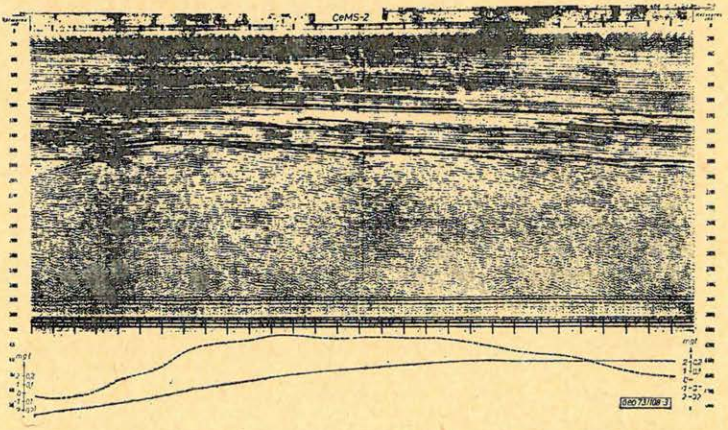
A $H(x)$ szeizmikus mélységszelvény geometriája és a rendelkezésre álló kőzetfizikai paraméterek (sűrűség és fajlagos ellenállás eloszlás) alapján számítógépen történik a gravitációs szűrt térfüggvények, illetve az inhomogén rétegsoroknak megfelelő magnetotellurikus térszámítása.

Hazai medenceterületeken nyert Bouguer téradatok és a szeizmikus szelvényeken jelentkező geometria között szoros korrelációt csak esetlegesen találunk. A Bouguer anomáliateret azonban tudatos térszelekcióval – integrált értelmezés esetén a szeizmikus szelvényen jelentkező geometria figyelembevételével megválasztott szűrőmátrix alkalmazásával – átalakíthatjuk. Ekkor olyan téradatok birtokába juthatunk, amelyek nemcsak a geometria megváltozását indokolják, hanem a szeizmikus és egyéb földtani adatok birtokában lehetőséget adnak kvantitatív számításokra is.

Az elmondottak illusztrálására két szeizmikus szelvényt mutatunk be különböző kutatási területekről, amelyeken megjelenítettük a gravitációs ada-



2. ábra – puc. – Fig.



3. ábra – puc. – Fig.

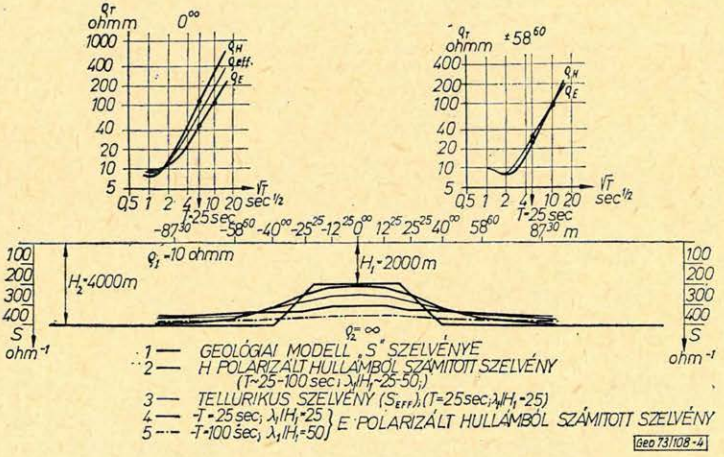
tokat is *(2. és 3. ábrák)*. (A szelvényeken folyamatos vonallal tüntettük fel a Bouguer-, szaggatott vonallal a transzformált téradatokat.)

A számítási eljárásokat az OKGT Geofizikai Kutatási Üzeme külső tudományos intézmények (ELTE és NME Geofizikai Tanszékei) bevonásával fejlesztette ki. Az eljárások fizikai-matematikai részletezése nem tartozik ezen előadásunk tárgykörébe.

A témához tartozó gravitációs térszámításokról, térátalakításokról, valamint a gravitációs teret reprezentáló adatrendszerekkel szemben támasztott követelményekről az utóbbi időben több dolgozat jelent meg és több előadás hangzott el. (Meskó 1966, Kovács 1970.)

A magnetotellurikus tér számítása a Maxwell-egyenletek numerikus integrálásával történik tetszőleges alakú medencealjzat formák esetén. Külön történik a medencealjzat dőlésirányába polarizált (ún. *H* polarizáció), illetve a medencealjzat csapásiránya mentén polarizált (ún. *E* polarizáció) elektromágneses síkhullám számítása, tetszőlegesen felvett frekvenciákon. Így bármely behatolási mélységre számítható a magnetotellurikus szondázási görbe, látszólagos ellenállásértéke, ill. ebből az üledék vezetőképessége. A kétféle polarizációból számítható a modellre jellemző relatív tellurikus érték is a méréseknek megfelelő frekvenciasávokban. (*S* vezetőképesség szelvény.)

A *4. ábrán* kétréteges antiklinális szerkezetmodellre elvégzett számítások eredményeként kapott vezetőképességszelvényt, ill. tellurikus szelvényt muta-



4. ábra — рис. — Fig.

Рис. 4.

1 – – – – – – – Разрез „*S*" геологической модели

2 – – – – – – – Разрез, подсчитанный по волне H-поляризации *(T 25 – 100* сек; *IH, 25 – 50)*

3 – – – – – – – Разрез по данным метода *TT* (S_{EFF}); *(T = 25* сек; *IH, = 25)*

4 – – – – – – – *T = 25 сек; , IH, = 25* разрезы, подсчитанные по волне H-поляризации

Fig. 4.

1 – – – – – – – "*S*" section of the geological model

2 – – – – – – – Section calculated from the wave of *H*-polarization *(T 25 – 100 sec; , IH, 25 – 50,)*

3 – – – – – – – Telluric section *(S_{EFF}); (T = 25* sec; *IH, = 25)*

4 – – – – – – – *T = 25 sec;, IH, = 25* Section calculated from the wave of *E* polarization

tunk be, különböző hullámhosszakra. Látható, hogy a legrészletesebb információt a H polarizált hullám adja, a magnetotellurikus módszernél. (NME 1971.)

A tellurikus adatok felbontóképessége a H és E polarizáció között van. Az E polarizációs adatok erősen függnek a frekvenciától.

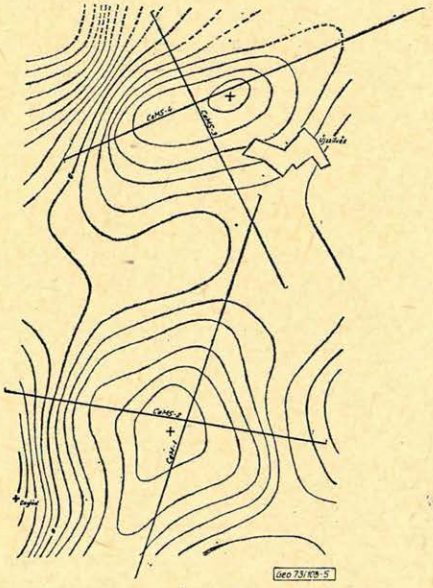
A $H(x)$ szeizmikus mélységszelvényből számított és az ugyanott valóságban mért gravitációs és geoelektromos téradatok között jelentkező eltérésekből olyan kvalitatív és kvantitatív adatok birtokába jutunk, amelyek alkalmasak a kiindulásul vett $H(x)$ szelvény jellemzésére és további számítások kiindulási adatainak megválasztására. Amennyiben a szeizmikus $t_0(x)$ időszelvény a reflektáló szintek korrelációjában alternatív megoldásokra ad lehetőséget, úgy az értelmezésnél a mért és a számított adatok közti minimális eltérés jelenti a valószínű megoldást.

Előfordulhat, hogy a szintetikus és mért adatok egyezése csak olyan módon érhető el, hogy a sűrűség, illetve a vezetőképesség horizontális változását kell feltételeznünk, ilyen esetben a szelvény mentén várható fáciesváltozásokra is adatok nyerhetők.

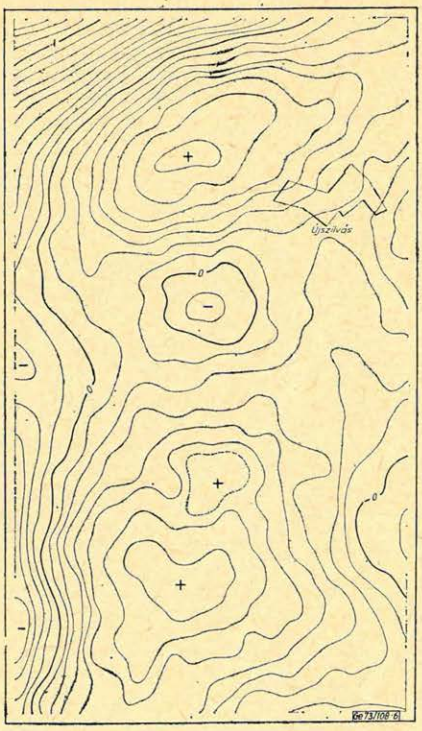
Az integrált értelmezés folyamatának esetleges többszöri végrehajtásával alakul ki a végleges geofizikai szelvény. A szelvény adatainak vizsgálata döntheti el, hogy a mérések teljesítették-e a földtani célkitűzéseket mélyfúrások telepítésének előkészítéséhez, vagy további kiegészítő geofizikai kutatás szükséges-e.

Az elmondottak illusztrálására néhány példát mutatunk be.

Cegléd – Újszilvás térségében az átnézetes Bouguer anomáliatérkép kétváltozós digitális szűrésével kapott reziduális anomáliakép a térségben további



5. ábra – puc. – Fig.

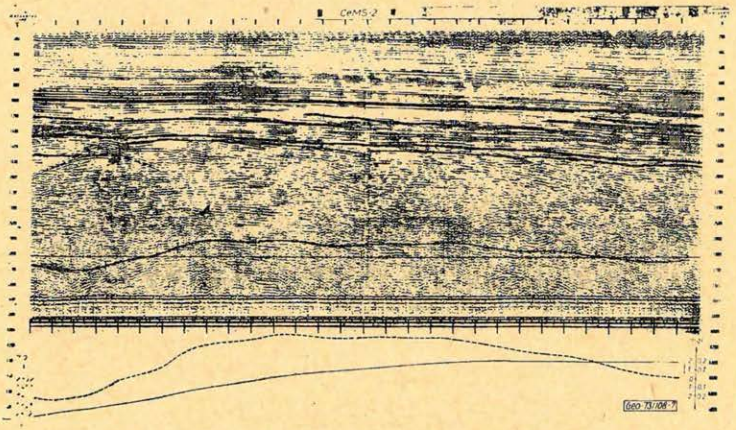


6. ábra – puc. – Fig.

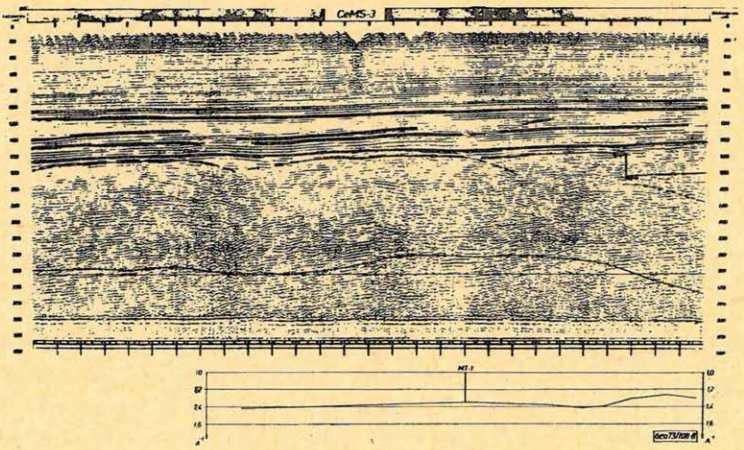
kutatások szükségességére hívta fel a figyelmet. A szűrt anomáliakép, valamint annak alapján telepített átnézetes szeizmikus vonalhálózat az *5. ábrán* látható. A térségben további részletező graviméter méréseket is végeztünk az anomáliakép finomabb részleteinek tisztázására, *500 méter* oldalhosszúságú négyzetháló szerint telepített állomáspontokkal. A mérések adataiból készült reziduális anomáliakép a *6. ábrán* látható. Az átengedett frekvenciasáv a két térképen azonos.

A *7. ábrán* a *CeMS – 2* jelű szeizmikus szelvény látható. A szelvény *K – Ny*-i irányban harántolja a szűrt anomáliatérkép *D*-i részén jelentkező maximumzónát. A szeizmikus szelvényen *1400 – 1800 ms* időintervallumban *(1700 – 2500 m* mélységben) megváltozik a pannon üledékekre jellemző reflexiós beérkezések jellege. Különböző diffrakciós és egyéb hullámok jelentkeznek, amelyek vetők és törések jelenlétére utalnak.

A szelvényen megjelenítettük a szűréssel kapott gravitációs *(RezM – 2* jelű szűrőmátrix alkalmazásával kapott) reziduális jel azon szakaszait, amelyek a nagyobb sűrűségű felszín gyors elsüllyedéseit vagy kiemelkedéseit jelzik.



7. ábra – puc. – Fig.



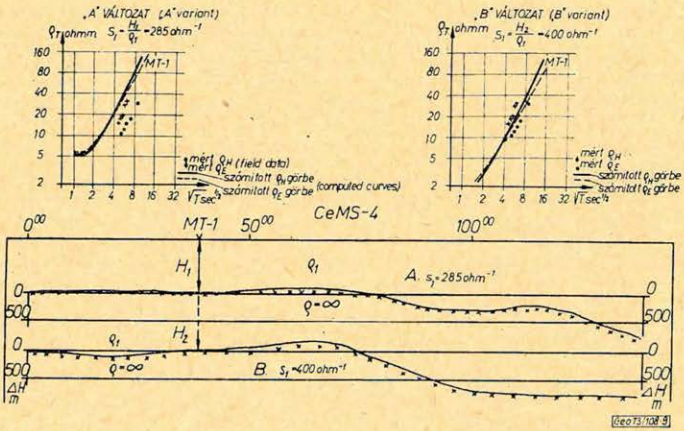
8. ábra – puc. – Fig.

Az ábrázolt függvényszakaszokon megjelöltük az inflexiós pontokat. A szelvény *Ny*-i részén, ahol a feladat kétdimenziós problémaként értelmezhető, elvetési magasságokat is számítottunk, ezek eredményeit is megjelenítettük a szelvényen. A szelvény mentén *Ny*-i irányban továbbhaladva szűrt anomáliakép alapján a nagyobb sűrűségű felszín viszonylag keskeny árokszerű elsüllyedésével kell számolnunk.

A *8. ábrán* a *CeMS—3* jelű szeizmikus szelvény látható. A szelvény *ÉNy—DK* irányú, a szűrt gravitációs anomáliatérkép *É*-i részén jelentkező maximumot harántolja. A szelvény *É—Ny*-i részén ugyancsak lehetőség kínálkozott elvetési magasság számítására. Itt szintén meg kell jegyezni, hogy a szelvény mentén továbbhaladva *ÉNy* irányban a szűrt anomáliakép alapján a nagyobb sűrűségű összlet további elmélyülésére kell számítani.

Ha a szeizmikus szelvényeken jelentkező kisebb felületi undutációk a nagyobb sűrűségű összletben is jelen vannak, ezek megfelelőjét a gravitációs képben nagyobb paraméterű szűrők alkalmazásával, azaz az alacsony frekvenciák fokozottabb elnyomásával jeleníthetjük meg. Természetesen ez mintavételezési követelményeket is felvet. Ilyen meggondolás alapján is elvégeztük a gravitációs tér szűrését (a *RezM—4* szűrőmátrix alkalmazásával is).

Ha azonban a nagy szerkezeti egységek megfelelőjét keressük, az alacsony frekvenciák fokozott átengedését kell megvalósítani.



9. ábra — рис. — Fig.

A tellurikus mérési adatok a *CeMS—4*-es szeizmikus szelvény *(9. ábra)* mentén a szeizmikus szerkezetnek megfelelő anomáliát mutatják. A fúrási adatok alapján a paleozoós aljzat felszíneként kijelölt reflexiós határfelületre elvégzett elektromágneses térszámítások eredményei szerint azonban a kijelölt határfelület nem azonosítható nagyellenállású kőzetfelszínnel. Ez a megállapítás megfelel a közeli *Ce—4* mélyfúrás adatainak, ahol az elektromos karottázsszelvények a paleozoós metamorf aljzatot viszonylag nem nagy ellenállásúnak mutatták.

A szeizmikus időszelvényen a paleozóikum felszíneként értelmezett reflexiók után még kijelölhetők beérkezések. A mélyebb határfelületre végzett modellszámításokból kapott eredmények már hibahatáron belül egyeztethetők a szelvény mentén mért adatokkal.

A geofizikai adatok integrált értelmezéséből származó előnyök a következőkben foglalhatók össze:

– Az eddig alkalmazott – nem integrált – értelmezési eljárásokkal szemben, egzakt úton, több és egyértelműbb földtani információt biztosít.

– Az egyértelműbb földtani adatok figyelembevételével történő fúrópontkitűzéstől és fúrástervezéstől a fúrásos kutatás hatékonyságának és eredményességének növelése is várható.

– Ösztönzőleg visszahat az egyes felszíni geofizikai módszerek mérés-technikai, metodikai és interpretációs fejlesztésére.

– Bizonyos geológiai modellek esetén a költségesebb szeizmikus mérésekkel kapott szelvénymenti adatok térképszerűen, területileg kiterjeszthetők, és ez a kutatási eredményekben a fajlagos költségráfordítás csökkentésével egyenértékű.

Az ismertetett értelmezési eljárást a dolgozat szerzői a szeizmikus reflexiós adatok értelmezését elősegítő adatfeldolgozási módszerként tekintik.

IRODALOM

[1] A felszíni geofizikai kutatás 20 éve a kőolajiparban OKGT GKÜ 1972.

[2] *Takács Ernő:* A magnetotellurikus tér eloszlásának numerikus vizsgálata kétréteges ($\varrho_2 = \infty$), kétdimenziós szerkezetekre.
MGE, XVIII. Szimpózium 1973. Budapest

[3] *Helmut Linsser:* Combined Interpretation of Gravimetric and Reflection Seismic Profiles. Leibnitz Computin Center. 41. St. Annual International Meeting of the SEG. in Houston Texas U. S. A. 1971. nov.

[4] *Nagy Zoltán: S/H* függvények alkalmazása a geoelektromos és szeizmikus mérések eredményeinek komplex értelmezésében. Magyar Geofizika VIII. évf. 4. 1967.

[5] *Nagy Zoltán:* A geoelektromos és szeizmikus mérési adatok együttes elemzésének lehetőségei az Észak-Alföldi medence területén. Geofizikai Közlemények XVIII. évf. 4. 1969.

[6] *Meskó Attila:* Szűrőelmélet alkalmazása a gravitációs interpretációban. Magyar Geofizika VII. évf. 1. sz.

[7] *Kovács Ferenc:* Graviméter állomások telepítésével kapcsolatos vizsgálatok a mintavételelmélet alapján. Magyar Geofizikai XI. évf. 1 – 2. sz.

[8] Jelentés a szénhidrogénkutatásban alkalmazható elektromágneses geofizikai mérések módszertani és elméleti problémáinak vizsgálatáról. NME Geofizikai Tanszék, Miskolc 1971 OKGT GKÜ Adattár