

упомянутая система линий визуально не может быть выделена даже при последующем сравнении первоначальных гравиметрических результатов изображенных в виде карты.

Метод интерпретации по поверхности предусматривает вычисления на счетной машине, т.к. по сравнению с обычными методами, относительно большое расстояние между точками наблюдения, снятие большого числа данных и их вычисление ручным способом было бы очень трудоемким.

Нам кажется, что имеет смысл придерживаться того принципа, который с помощью вычислительной техники и современной физики дает возможность существующую и все более развивающуюся производительность применить не только для более удобного применения уже разработанных способов, но с учетом новых возможностей создает и сами методы.

С этой точки зрения методика решения обратной задачи требует значительного дополнения. Методы содержат в себе много предположений, если же необходимо более точно определить форму и залегание какой-нибудь действующей массы, то данные других геофизических методов или глубокого бурения не могут быть органически встроены в их интерпретацию. По моему мнению, обработку в таком понимании и при соответствующей степени точности нельзя представить себе без аналогового интегратора, который представит влияние заданной пространственной действующей массы в течение времени соизмеримого с величиной времени инерции элементарных цепей или не намного большим. Поэтому предлагаем конструирование такого интегратора.

Es wird zuerst die erste ausgedehntere Anwendung der Oberflächeninterpolation dargestellt. Auf etwa 2000 Punkten in einem Gebiete Nordostungarns von cca 1500 km<sup>3</sup> wurden die residuellen und regionalen Anomalien mit einer UMC Rechenmaschine bestimmt.

Da neben der magnetischen Aufnahme auf einem grossen Teile des Gebiets auch tellurische Messungen ausgeführt wurden, so gibt die Karte der Schwereanomalien Anlass zu interessanten Folgerungen. Ausser einigen mit magnetischen oder tellurischen gut vergleichbaren Schwereanomalien, ist die Realität der Auswertung am besten durch die rechtwinkligen Systeme der charakteristischen Linien der residuellen Anomalien (z. B. Maximum – und Minimum – Trends) rechtfertigt. Während aber eine der Richtungen auch auf der magnetischen und tellurischen Karte auffallend erscheint, die zweite ist aber auf diesen Karten weniger bestimmt, der Nachweis dieser ist also als ein neues Ergebnis anzunehmen. Es soll bemerkt werden, dass die Liniensysteme der Residual-Karte auch nicht auf visuelle Weise an den Isolinien der Bouguerschen Schwerekarte erkennbar sind.

Wegen der grösseren Punktabstände und Anzahl der Punkte ist die Anwendung von Rechenmaschinen unbedingt notwendig. Die moderne Rechnungstechnik erleichtert aber nicht nur die Ausführung der bis jetzt ausgearbeiteten Methode, sondern sie formt auch die Methoden mit Rücksicht auf die neuen Möglichkeiten aus.

Von diesem Gesichtspunkt bedarf die Methodik der Berechnung der Massenwirkungen eine wesentlichere Modernisierung. Die Methoden enthalten nämlich viele Annahmen, wenn aber einmal die genauere Ermittlung der räumlichen Form eines Körpers nötig ist, können eventuelle geophysikalische, oder Bohrungsangaben in die Interpretation organisch nicht hinzugezogen werden. Eine solche wirkungsfähige und genaue Auswertung ist undenkbar, ohne dem Bau eines analogen Integrators, wofür ein Vorschlag gemacht wird.

## EGYESÜLETI HÍREK

Az 1965. november 25-i választmányi ülés napirendje a következő volt:

1. Az 1965. dec. 9-i Záróülés főtitkári beszámolója.
2. Ügyrend (nyers tervezet).
3. Eötvös Emlékérem odaítélés.
4. Bejelentések.

A választmány a beszámolót, valamint az Eötvös Emlékérem Bizottság bejelentését jóváhagyólag tudomásul vette.

Az Ügyrend nyers tervezetét egy szerkesztő bizottságra bízta – végleges kidolgozás céljából – az 1966. első felében tartandó választmányi ülésre.

A választmányi ülésen 52 fő vett részt.

# Nagyfrekvenciás elektromágneses terek geofizikai alkalmazása Magyarországon

SZABÓ JÁNOS

*A nagyfrekvenciás elektromágneses terek tanulmányozásán alapuló földfelszíni és földalatti geofizikai módszerek alkalmazása iránt az érdeklődés az utóbbi időben külföldön megnőtt.*

*Hazai érlelőhelyeken a rádióhullámos átvilágítás módszerét próbáltuk ki, a kapott eredményeket tartalmazza a dolgozat.*

*В последнее время значительно возрос интерес к применению подземных и надземных геофизических методов, основанных на изучении электромагнитных полей высокой частоты.*

*В связи с этим был опробован метод радиовольнового просвечивания на ряде месторождений Венгрии.*

*В статье описаны результаты проведенных по левых опытов по методу радиовольнового просвечивания.*

*Wir haben an heimischen Erzlagerstätten die Forschungsmöglichkeiten hochfrequenter elektromagnetischer Intensitätsmessungen untersucht. Die angewendeten Methoden waren: Messung der Feldstärke der von Langwellensender gestrahlten Wellen und Durchleuchtung durch Radiowellen. Unsere an der Oberfläche und unterirdisch ausgeführten Versuchsmessungen zeigten, dass diese Methoden zur Erzlagerstättenforschung mit gutem Erfolg anwendbar sind. Somit ist es möglich die Kosten der Einsammlung, Aufarbeitung und chemische Analyse der Handstücke ersparen.*

A nagyfrekvenciás elektromágneses terek geofizikai alkalmazásának célszerűségét indokolja;

– a vizsgálati adatok jobb értelmezhetősége, mert a módszer alapját több fizikai paraméter egyedejű vizsgálata képezi;

– a hintett ércesedés kimutatásának, valamint érces és nemérces anomáliák különválasztásának lehetősége;

– kisebb költségek, nagyobb teljesítmény, a mérések mozgásközbeni kivitelezhetősége.

Ugyanakkor a nagyfrekvenciás elektromágneses terek geofizikai alkalmazását és eredményeinek értékelését sok körülmény meg is nehezíti. Ezek közül a legjelentősebb a kis kutatási mélység, a felszíni inhomogenitások torzító hatása, a topográfikus hatás bonyolultsága, a normális tér bonyolultsága, mely utóbbi a földtani okokra visszavezethető anomáliák kiválasztását és értékelését bizonytalanná teszi.

A fentiek együttes hatásának eredményeképpen viszonylag kicsi az alkalmazott nagyfrekvenciás geofizikai módszerek száma. A földfelszínen végzett kutatásoknál általában az indukciós módszert és a stabil rádióadók térerővizsgálatának módszerét alkalmazzák. A földalatti nagyfrekvenciás elektromágneses kutatási módszerek közül a rádióhullámú átvilágítás és a felszíni adók térerejének meghatározása nyer egyre szélesebbkörű alkalmazást.

A működő rádióadók térerejének a felszíni vizsgálata elsősorban a vékony takaróréteggel borított területeken lehet eredményes. A módszer feladata ebben az esetben a földtani térképezési munkák elősegítésén kívül egyes

\* A MGE X. Szimpóziumán elhangzott előadás.

kutatási módszerek (geokémiai, emanációs) alkalmazásának a megalapozása is lehet, ha a térerő mért értéke és a takaró üledékek vastagsága között az összefüggés megállapítható. A módszernek az az előnye, hogy gyorsan kivitelezhető.

A földalatti nagyfrekvenciás geofizikai kutatómódszerek közül a rádióhullámú átvilágítást a mecseki, a velencei és a mátrai ércbányákban próbáltuk ki. Az elvégzett mérések célja a beágyazó kőzetek és az ércesedett zónák elnyelődési koeficiensének, valamint a rendelkezésre álló műszerekkel átvilágítható kőzettömegek vastagságának a megállapítása volt.

Az alkalmazott adó „R-20”-as, a vevő „Zelenka-8-H” típusú volt. Az adó botantennával, a vevő keratennával volt felszerelve. A mérések ideje alatt az adó egyhelyben maradt, a vevőt mozgattuk pontról pontra. Lehetőleg olyan helyeken mértünk, ahol a rádióhullámok terjedését a kőzetekben az ércesedésen kívül semmi más nem befolyásolta. A vevővel az elektromágneses tér horizontális összetevőjét ( $H_h$ ) és a maximális vétel irányát ( $\alpha$ ) mértük. A mérési adatok közül csak a  $H_h$ -t értékeltük, az  $\alpha$  érték változásából a rádióhullámok terjedésének rendellenességeire következtettünk.

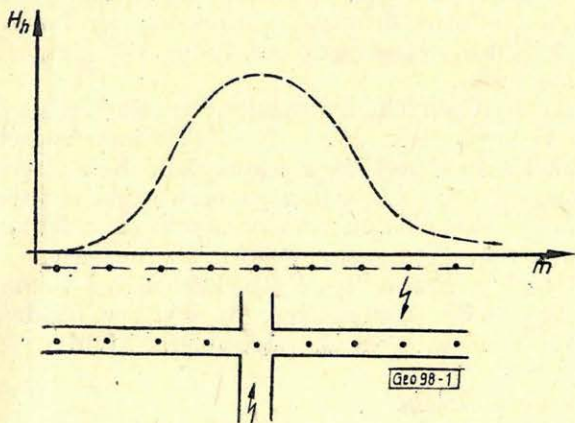
Az R-20-as adó minden esetben 1,6 megaherzen kristály-stabilizáltan dolgozott, tehát a levont következtetések is e frekvenciára vonatkoznak.



Az elnyelődési koeficiens értékét a

$$b = \frac{\ln \frac{H_1 r_1}{H_2 r_2}}{r_2 - r_1} \quad (1)$$

képlet alapján számoltuk, ahol

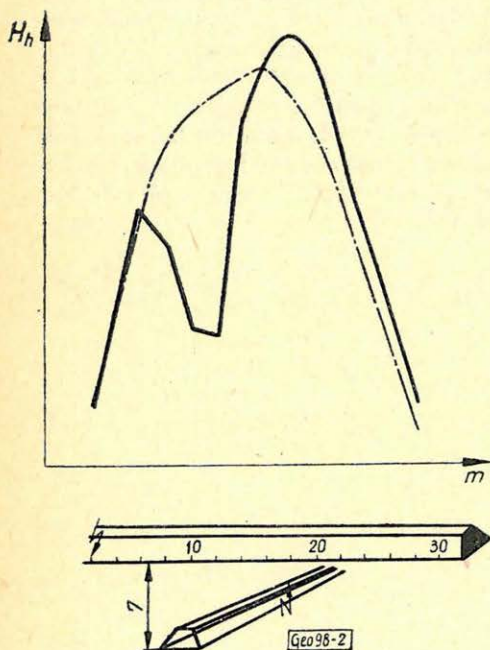
a  $H_1$  és  $H_2$  az  $r_1$  és  $r_2$  távolságokon mért térerősség. Az egyenes rálátás és átvilágítás esetére számított elnyelődési koeficiens értékek általában megegyeztek. Eltérés akkor volt, ha az adót és vevőt is jól vezető anyaggal (galenit) kitöltött telérben kihajtott vágatban helyeztük el, ami a telér elektromágneses hullámvezetésével magyarázható. Ezt a feltételezést kísérletek útján is igazoltuk. A gyöngyösoroszi ércbánya egyik vágatában, amely tiszta galenit ércesedést tárt fel, helyeztük el az adót, a méréseket pedig a telért harántoló vágatban végeztük el. Az észlelt anomália (1. ábra) eredete a hullámvezetés, ami legjobban a maximális vétel irányából látható.



1. ábra. Hullámvezetés jelensége (Gyöngyösoroszi) a maximális vétel irányára  
 mérési helyek  
 az adó helye

Az elnyelődési koefficiensek és az átvilágítható kőzetvastagság átlagértékeit a különböző típusú lelőhelyekre az *alábbi táblázat* tartalmazza.

Az alkalmazott műszerekkel átvilágítható kőzettömeg	A lelőhely neve	Az ércesedés típusa	Beágyazó kőzet típusa	Elnyelődési koeficiens	
				meddő zónában Neper/m	érces zónában Neper/m
50 – 60	Mecseki Ércbánya	üledékes uránérc	homokkő	0,100 – 0,150	0,150 – 0,200
25 – 40	Velencei Ércbánya	hidrotermális galenit szfalerit fluorit	gránit	0,110 – 0,120	0,180 – 0,300
25 – 40	Gyöngyösoroszi	hidrotermális galenit szfalerit	andezit	0,150 – 0,200	0,300 – 0,400
25 – 30	Recski Ércbánya	hidrotermális réz-érc	bomlott andezit	0,200 – 0,250	0,300 – 0,800

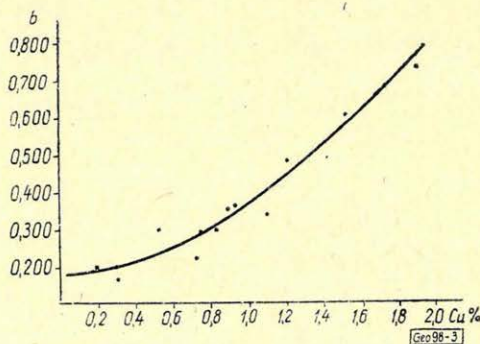


2. ábra. Átvilágítási példa Recskről

- mérési helyek
- az adó helye
- a vágatok közötti távolság  $m$ -ben
- észlelt térerő
- elméletileg számított térerő

Megjegyzem, hogy kiugró értékek jellemezhetik a meddő szakaszokat is, ha azok pirittartalma nagy. Azok a telérszakaszok, amelyek fluorittal, vagy kvarccal kitöltöttek, az elektromágneses térben anomáliát nem okoznak.

A mecseki és a recski ércbányában a feltárás módja lehetővé tette a módszer kutatási célokból történő alkalmazását is.



3. ábra. Az elnyelődési koeficiens és a réztartalom összefüggése Recskén ( $f = 1,6 Mc$ )  
 $b$  – az elnyelődési koeficiens meghatározott értékei  
 $Cu\%$  – a minták réztartalma

Elsősorban ismert értelepeket világitottunk át. A mérési eredményeket az összehasonlítás módszerével értékeltük. A meddő elnyelődési koeficiense, valamint az adó és vevő közötti távolság ismeretében ugyanis az adó normális terét jellemző  $e^{-br}$  érték számítható és fél logaritmikus léptékben a megfigyelt térértékekkel együtt a kiértékelő lapra felhordva, az anomális elnyelődéssel jellemzett zónák kiválaszthatók.

A kiértékelés menetét és a kapott eredményeket illusztrálja a 2. ábra.

Megjegyzendő, hogy Recsken az átvilágítás, az esetek többségében a már feltárt érc-tömszökön belül történt, ezért a nagyobb elnyelődéssel kitűnő zónák az ércesedés minőségének a növekedését tükrözik. Ezt igazolja mintavételezési eredményeknek és az elnyelődési tényező változásának összefüggése is (3. ábra).

Hasonló összefüggésekről ad hírt *A. G. Tarchov* uránércesedés esetére. (1) Megállapítja, hogy az általa közölt összefüggés semmi esetre sem hozható közvetlen kapcsolatba az uránércesedéssel, hanem csak az azt kísérő geoelektromos viszonyok megváltozásával. Feltételezhetően az általa közölt esetekben is a jól vezető ásványtartalom változása játszott szerepet, mivel a mérési hidrotermális telérekben történtek, ahol arra számítani lehet.

A fentiek azt bizonyítják, hogy a rádióhullámos átvilágítás módszerét a vizsgált lelőhelyeken célszerű különböző feladatok megoldására alkalmazni. Modernebb, nagyobb kimenő teljesítményű adó és érzékenyebb vevő alkalmazása a vágatok, vagy fúrólukak között elhelyezkedő 100 méternél nagyobb vastagságú kőzettömeg átvilágítására is lehetőséget ad. További perspektívát jelenthet a rádióhullámú fúróluk és vágat szelvényezés módszerének kikísérletezése és alkalmazása, amely lehetőséget ad egy vágat, vagy fúróluk környékén elhelyezkedő ércesedés felkutatására is.

#### IRODALOM

[1] Szpravocnyik Geofizika tom. III.