

MAGYAR

Geofizika



A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE FOLYÓIRATA
BUDAPEST, 1966. VII. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

MAGYAR GEOFIZIKA

a MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE folyóirata

VII. évfolyam

4. szám

Szerkesztőség

Magyar Geofizikusok Egyesülete
Budapest V., Szabadság tér 17.
Telefon: 118—476

Felelős szerkesztő

Dr. SEBESTYÉN KÁROLY

Szerkesztő Bizottság

BENCZE PÁL
CZEGLÉDI ISTVÁN
Dr. RENNER JÁNOS

Felelős kiadó

SALA SÁNDOR
igazgató

TARTALOM

| | |
|---|-----|
| <i>Holló Lajos—Verő József:</i> A 27 napos visszatérési hajlammal kapcsolatos vizsgálatok a földi elektromágneses tér változásáiban és a napfizikai adatokban | 157 |
| <i>Czuczorné Miletits Judit:</i> A Hold hatásának vizsgálata különböző periódusú pulzációk esetében | 163 |
| <i>Sajti László:</i> Nukleáris robbanások által keltett mágneses háborgások | 168 |
| <i>Kubina István:</i> A 7. és 9. elektrodás laterolog szabályozási viszonyai | 171 |
| <i>Kremszner Miklós:</i> Geofizikai Műszerexport licencia kérdései | 183 |
| <i>F. V. Firszov:</i> A geotermikus kutatások néhány szovjetunióbeli eredménye | 186 |
| <i>Egyesületi hírek:</i> Megemlékezés Meisser professzor haláláról | 190 |
| Pályadíj kiírása | 192 |

Index: 26 507

MAGYAR GEOFIZIKA

Felelős szerkesztő: Dr. Sebestyén Károly

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, Budapest VII, Lenin körút 9—11., Telefon: 221—293

Felelős kiadó: Sala Sándor igazgató

Ez a folyóirat az MSZ szerint készült

Terjeszti: MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE

Megrendelhető egész évre 16,— Ft előfizetési áron, mely összeg a MTESZ 171.249—70. sz. csekkszámájára fizetendő be.

66.3310 Állami Nyomda, Budapest

A 27 napos visszatérési hajlammal kapcsolatos újabb vizsgálatok a földi elektromágneses tér változásaiban és a napfizikai adatokban*

HOLLÓ LAJOS - VERŐ JÓZSEF

Megállapíthatjuk, hogy a mágneses tevékenység vizsgálatánál igen fontos szerepe van a megfigyelés napfoltekluson belüli helyzetének, és ha egy egész ciklust egybefojuunk, a nagy átlag folytán teljesen félrevezető képet kaphatunk.

По результатам обработки скоростных записей теллурических токов, полученных в обсерватории при с. Надыженск за период с 28 июня 1957 г. по 30 апреля 1964 г. вычисляются волны лунных месяцев и лунных дней. Для этого же периода изучается поведение кривых лунных месяцев для случая получения их из пульсаций рт. Сделана попытка выявить влияние лунных месяцев по ионосферным данным. Эти исследования проводились по данным h'F 1958 г., взятым из отчета Государственного метеорологического института об ионосфере. По полученным результатам в работе также рассматривается вопрос о механизме, вызывающем лунно-месячные и лунно-дневные вариации.

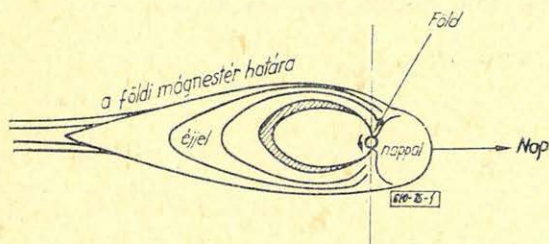
Auf Grund der Bearbeitung von tellurischen Schnellregistrierungen, die im Observatorium bei Nagycenk zwischen den 28 Juni 1957 und den 30 April 1964 erhalten wurden, werden die Wellen der Mondmonate und Mondtage ausgerechnet. Für die selbe Periode wurde der Verlauf der monatlischen Kurven auch für den Fall untersucht, wenn die letzten von Ionosphären Daten erhalten sind. Es wurde versucht die Wirkung der Mondmonate von Ionosphären Daten auszuweisen. Diese Untersuchungen wurden für die h'F Daten 1958 vom Ionosphärenbericht des Staatlichen Meteorologischen Institutes durchgeführt. Auf Grund der Ergebnisse wird auch die Frage behandelt, was für ein Mechanismus die monatlischen und mondtäglichen Variationen hervorrufen kann.

A földmágnességben jelentkező pulzációk különböző típusainak létrejöttét sikerült az utóbbi években nagy vonalakban tisztázni. De az a kérdés, mi hozza létre azokat a hidromágneses hullámokat, amelyek az exoszférában a pulzációkat előidézik, még teljesen nyílt. Feltételezhető, hogy az elsődleges ok, éppúgy, mint a többi mágneses variációnál, ezeknél is a Napból eredő korpuszkuláris sugárzás. Az első probléma az, miféle sugárzás ez? Ugyanis a mágneses viharok egy részét, a hirtelen kezdetű (ssc) viharokat a Nap aktív zónáinak erupcióiból eredő, nagy sebességgel kilövellt korpuszkuláris sugárzás okozza, míg a fokozatos kezdetű viharokat a Nap *M*-régióiból eredő sugárzás hozza létre. Az első típus elsősorban az erős naptevékenység éveiben jelentkezik, és rövidéletű centrumokból ered, tehát nincsen 27 napos visszatérési hajlama. A második típus inkább a kisebb naptevékenységű években lép fel. Mivel pedig az *M*-régiók hosszúéletűek, így visszatérési hajlamuk erős.

Tudnunk kell azt is, hogy a pulzációk (itt elsősorban a nappali állandó típusú *pc* pulzációkról beszélünk) részben a mágneses tevékenységgel kapcsolatban jelennek meg, részben pedig attól függetlenül. Mágneses viharok után a földi mágnes tér erősen torzult, a korpuszkuláris áram kiszorítja az erővonalakat, ezáltal a földi dipólus tere erősen eltorzul, vízcepp alakot ölt fel, amelynek csúcsos része a Nappal ellentétes oldalon foglal helyet (1. ábra). Mármost a vihar első szakaszában a külső eredetű zavarok túlságosan erősek, és minden-

*1964. febr. 24-én elhangzott előadás.

fajta szabályos pulzációt elnyomnak, később a külső zavarok gyengülésével a mágnes tér torzulásából eredő határozatlanságok már pulzációkat kelthetnek. A vízcepp alakú torzulás relaxációs ideje elég hosszú: a Föld forgása következtében gömbhöz alakban egymásután szeletek válnak le a földi mágnes-térből (reggel), ill. rakódnak rá (este) [1]. Főképpen ezek a szelet-leválások és térhatózatlanságok okozzák, hogy a viharok után pár napig a pulzációs tevékenység megnő.



1. ábra. Aszimmetrikus mágnes tér, amelyet a Nap hiperszonikus korpuszkuláris sugárzása hoz létre. (E. R. Harison után)

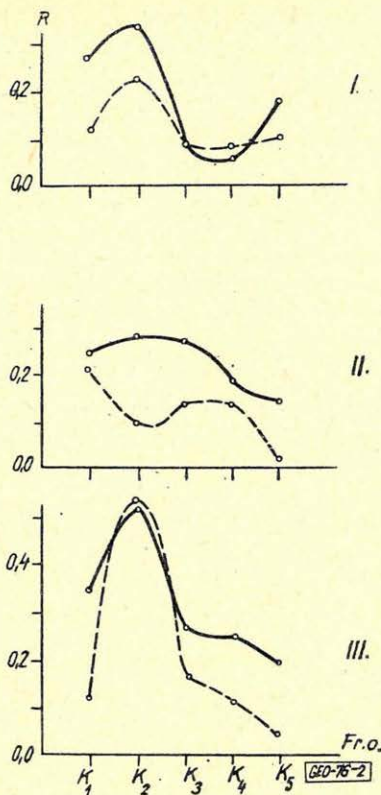
A mágneses tevékenységtől függetlenül fellépő pulzációk keletkezéséről kevesebbet tudunk: ezek általában szabályosabbak; esetleg szóba jöhetnek keletkezésüknél a Földet keringése közben ért hatások.

Az 1957–59-es évekre már megvizsgáltuk a 27 napos visszatérési hajlamot a Nagycenk melletti obszervatórium tellurikus regisztrátumai alapján. Akkor (2. ábra és [2]) azt az eredményt kaptuk, hogy a pulzációkban és a 6–24 perces periódusú változásokban (K_1 0–2 perc, K_3 6–12 perc, K_4 12–24 perc periódusú változások karakterszáma) a 27 napos visszatérési hajlam gyenge. Most hasonló vizsgálatot végeztünk az azóta eltelt időszakokra. A korrelációk nagyságában lényeges változás történt: elsősorban a K_3 és K_4 autokorrelációs faktora nőtt meg. Ez minden valószínűség szerint annak tudható be, és ez akkori értelmezésünkkel egyezésben is van, hogy míg a fokozott naptevékenység éveinek a hirtelen kezdetű viharainál ezek másodlagos szerepet töltek be, most a fokozatos kezdetű viharok jelentőségének a naptevékenység csökkenésével együtt járó fokozódásával nőtt a korreláció.

A pulzációkra állandóan emelkedő korrelációs faktorokat találtunk. Ez feltehetőleg azzal magyarázható, hogy a hirtelen kezdetű viharok után jelentkező pulzációk (magukkal a viharokkal együtt) nem mutattak 27 napos visszatérési tendenciát, míg most a fokozatos kezdetű viharok után (amelyek már határozott visszatérési hajlamúak) a pulzációk is mutatják ezt a tendenciát.

Arra vonatkozólag, hogy a viharoktól függetlenül jelentkező pulzációk nem mutatnak 27 napos visszatérési tendenciát, újabb bizonyítékokat szereztünk az 1961. évben. A visszatérési hajlam vizsgálata céljából a reggel 7–8 óra közötti gyorsregisztrátumokat hasonlítottuk össze. A 27 napra kapott perzisztencia – értékek 0,1 nagyságrendűek voltak. Nem növelte a perzisztenciát a periódusonkénti szétválasztás, vagy a különböző szabályosságú pulzációk megkülönböztetése sem.

Úgy látszik tehát, hogy ha eltekintünk a mágneses tevékenységtől függő pulzációktól, akkor a 27 napos visszatérési hajlam sokkal gyengébb. Erre vonatkozólag az 1961. év adatait vizsgáltuk meg: összehasonlítottuk a 27 napos autokorrelációs faktor értéket K_1 -ben (+0,35) a következő két faktoralal;



2. ábra. Az öt frekvenciosztály (K_1 , 0–2 perc, K_2 , 2–6 perc, K_3 , 6–12 perc, K_4 , 12–24 perc, K_5 , 24–60 perc közötti variációk) 27 és 54 napos autokorrelációs faktora. I. 1957 aug. – 1959 máj. II. 1959 jún. – 1960 dec. III. 1961 jan. – 1962 júl. közötti időszakban

27 napos autokorrelációs faktor
54 napos autokorrelációs faktor

1. $K_1 - K_5$ különbség autokorrelációs faktorával (ezt azzal a feltevéssel számítottuk ki, hogy K_5 jelenti K_1 „vihár-részét”, tehát a kettő különbsége jellemző a vihar utáni pulzációkra).

2. A második K_1 faktor számításához elhagytuk mindazokat az n napokat, amelyeken az M mágneses karakterszám napi összege 30, vagy annál több volt, valamint az ilyen napok után következő két napot, a viharok utóhatásának kiküszöbölésére. Az így kapott autokorrelációs faktorok:

I. táblázat

| K_1 | $K_1 - K_5$ | K_1 (viharak nélkül) |
|-------|-------------|------------------------|
| +0,35 | +0,14 | +0,16 |

A számítások tehát igazolták azt, hogy a kisebb naptevékenységű években a 27 napos visszatérési tendencia a pulzációknál elsősorban a viharral, vagy vihar után fellépő pulzációkból ered.

A 2. ábrán feltüntetett autokorrelációs faktorok szórása elég nagynek bizonyult a különböző időszakokban. Célszerűnek láttuk ezért ezen a téren egy részletesebb vizsgálat elvégzését. E célból az 1957. aug. 2.-a óta folyó tellurikus lassú regisztrálás K_1 (0–2 perces) és K_2 (2–6 perces változások), az 1960. május vége óta folyó mágneses regisztrálás alapján a tevékenységet jellemző M számokat, és az 1957–62-es teljes időszakra az R relatív napfoltszámok 27 napos periódusonkénti autokorrelációs faktorát számítottuk ki (minden egyes esetben a megelőző 27 nap és a kérdéses 27 nap karakterszámai között számítottuk a korrelációt).

Ha összesítve hasonlítjuk össze a napfoltszámok autokorrelációs faktorát megfelelő elektromágneses karakterszámának autokorrelációs faktorával, azt tapasztaljuk, hogy a két autokorrelációs faktor között szinte semmiféle kapcsolat nincs.

Részletesebb vizsgálat azonban érdekes kapcsolatra vet fényt. Osszuk két szakaszra (1957 aug. – 1960 májusig, 1960 májustól 1962 júliusig) a megfigyeléseket. Az autokorrelációs faktorok átlagértéke:

2. táblázat

| | R | K_1 | K_2 | M |
|-------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | autokorrelációs faktorok átlagértéke | | | |
| I. időszak | +0,07 | +0,09 | +0,12 | |
| II. időszak | +0,28 | +0,17 | +0,14 | +0,18 |

Jól megfigyelhető valamennyi értéknél, de különösen R -nél a korrelációs faktorok növekedése a napfoltminimum felé haladáskor. Ha a második szakaszban külön képezzük K_2 és M átlagát azokra az időszakra, amikor R korrelációs faktora pozitív és negatív, a következő átlagokat kapjuk:

3. táblázat

Autokorrelációs faktorok átlagértékei

| R | K_2 | M |
|--------------------|-------|-------|
| Pozitív korreláció | +0,14 | +0,07 |
| Negatív korreláció | +0,27 | +0,22 |

Ezt bizonyítja a következő összeállítás is, amelyben az egyidejű korrelációs faktoroknak az átlagértéktől való eltérési előjeleit állítottuk össze:

Egyidejű autokorrelációs faktorok átlagértéktől való eltéréseinek előjelei

| | | Autokorrelációs faktor (r) | | | | | | | | |
|-------------|---|----------------------------|---|----|-------|----|----|-------|---|----|
| | | | | + | | - | | | | |
| I. időszak | + | | | | K_1 | 10 | 13 | K_2 | 8 | 12 |
| | - | | | | | 7 | 7 | | 9 | 8 |
| II. időszak | + | M | 8 | 3 | K_1 | 9 | 6 | K_2 | 9 | 7 |
| | - | | 5 | 13 | | 4 | 10 | | 3 | 9 |

I. időszakban: $r_{K_1} = +0,08$ $r_{K_2} = +0,13$ II. időszakban: $r_M = -0,44$ $r_{K_1} = -0,31$ $r_{K_2} = -0,29$

Ezek szerint, ha a napfoltszámok korrelációs faktora pozitív, a mágneses tevékenység korrelációja gyenge, ha R negatív, akkor viszont erős.

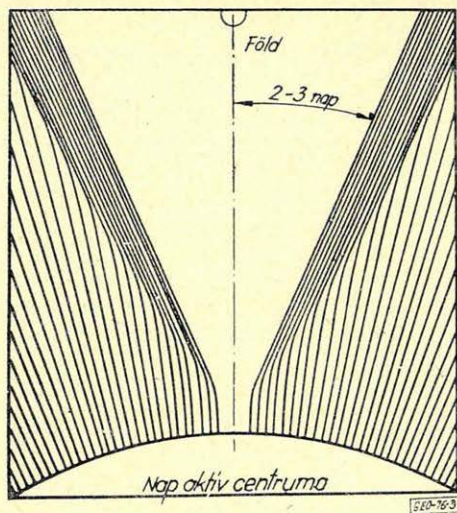
Jól látható, hogy az első időszakban az egyező előjelű (+ +, ill. - -) korrelációs faktorok vannak többségben, addig a második időszakban az ellenkező előjelűek, és ez közös valamennyi jellegszámra. A kettő átlagában semmiféle törvényszerűség nem látszik, de ez onnan ered, hogy nagy napfoltszám-nál éppen ellentétes tendencia látszik, mint kicsinél.

Ezek szerint azt figyelhetjük meg a korrelációs faktorok alapján, hogy ha a napfoltszámokban a 27 napos korreláció magas (kis naptevékenységű években), akkor ugyanabban az időszakban a mágneses tevékenysége alacsony, és fordítva. Meglepő a második következtetés: amikor a napon nem látjuk a 27 napos körbefordulás után a visszatérő foltokat, akkor a mágneses tevékenységben van visszatérési hajlam.

Legegyszerűbben ezeket az első pillanatra furcsa eredményt úgy magyarázhatjuk, hogy a Nap M -régiói megegyeznek a Nap nyugodt vidékeivel. Megfigyelték ugyanis, hogy a napfoltok megjelenése nyugodt naptevékenységű években általában a mágneses tevékenység csökkenésével jár együtt [3]. Ezt azzal magyarázták, hogy a napfoltok mágneses tere eltéríti az M régió (az állandóan meglévő) korpuszkuláris sugárzását, és emiatt áll be a tevékenységi minimum (3. ábra).

Tételezzük fel, hogy az M , tehát csendes régiók által kisugárzott korpuszkuláris sugárzás nyugalmi szintjében bekövetkező változások hatása okozza a tevékenység szintjének ingadozását: a rövid életű, tehát nem korrelálható napfoltok esetén ilyenkor a mágneses korreláció magas. Ha napfoltok élettartama hosszabb, ezek a nyugodt kisugárzást megzavarják, de minden fordulatban különbözőképpen, s emiatt a mágneses korreláció gyenge lesz. Az itt felhozott magyarázat még kevésbé látszik bizonyítottnak, de arra alkalmas, hogy magyarázza a megfigyeléseket.

Érdekes még, hogy a korrelációk alakulásában – különösen a szakasz második felében – 7–8 hónapos periódicitás is fedezhető fel. Ennek okát egyelőre még nem ismerjük.



3. ábra. Egy aktív centrum által létrehozott eltorzulás a Nap felszínéről kibocsátott részecskekben. (Mariani, F. – Molina, F. után)

IRODALOM

- [1] E. R. Harrison: The Earth's Distant Magnetic Field. The Geophysical Journal, Vol 6. (1962) No. 4.
- [2] Holló L.: A 27 napos visszatérési tendencia vizsgálata a tellurikus áramok különböző periódusú variációiban. Magyar Geofizika I. (1961) 2. sz.
- [3] Mariani, F. – Molina, F.: Perturbazioni geomagnetiche, aurorali, ionosferiche e dei raggi cosmici: interdipendenze e relazioni con l'attività solare. Annali di Geofisica, Vol. XII. (1959)

A Hold hatásának vizsgálata különböző periódusú pulzációk esetében*

CZUCZORNÉ, MILETITS JUDIT

A tanulmány foglalkozik a holdhónapi és holdnapi hullám kiszámításával a Nagycenk melletti obszervatórium 1957. jún. 28. és 1964. ápr. 30. közti időszak tellurikus gyors regisztrátumainak feldolgoása alapján. Ugyanezen időszakra a holdnapi görbék alakulását megvizsgáltuk abban az esetben is, ha azokat a pt-któl nyerjük. Kíséretet tettünk a holdnapi hatás kimutatására ionoszféra adatokból is. Ezeket a vizsgálatokat az Országos Meteorológiai Intézet Ionoszféra Jelentésének 1958. évi h'F adataira végeztük el. A kapott eredmények alapján a cikk kiterjed annak a vizsgálatára is, hogy milyen mechanizmus okozhatja a holdnapi és holdhónapi változásokat.

Выявляется весьма значительная роль положения наблюдения в пределах цикла солнечных пятен при изучении магнитной активности. Охватывая полный цикл, в связи с большими средними величинами, можно получить совершенно неправильную картину.

Es kann festgestellt werden, dass bei der Untersuchung der magnetischen Aktivität die Lage der Beobachtung binnen des Sonnenfleckenzyklus eine sehr wichtige Rolle spielt. Falls ein ganzer Zyklus zusammengefasst wird, kann man — wegen des grossen Mittels — ein ganz falsches Bild erhalten.

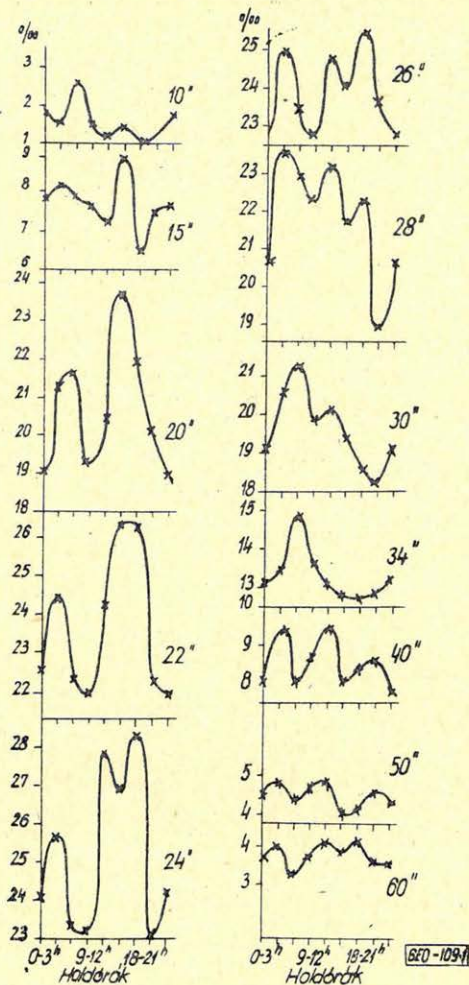
Egy előző tanulmányban [4] már megkíséreltük kimutatni a Nagycenk melletti obszervatórium tellurikus lassú regisztrálásának anyagából a földi áramokra vonatkozó holdnapi és holdhónapi hullámot. A holdnapi hullámot akkor két év (1957. aug. 2. — 1959. jún. 30.) adatából számítottuk ki a tellurikus áramok első és ötödik frekvenciaosztályára, s arra az eredményre jutottunk, hogy a holdhónapi hullámból legnagyobb amplitúdójú az első és nyedik harmonikus, de a második és harmadik harmonikus amplitúdója is elég nagy ahhoz, hogy feltételezhetjük a holdnapi hullámnak egy kisebb jelentőségű kettős és hármas hullámát is. A holdhónapi hullámot első ízben három (1957. aug. 2. — 1960. okt. 31.) adatából számítottuk ki. Mind az öt frekvenciaosztályra a karaktárszámok alapján kapott holdhónapi görbék határozott kettős hullámúak voltak és a görbék maximuma közelítőleg holdtölte és újhold idejére esett.

Egy következő tanulmányban [5] felülvizsgáltuk, hogy a holdhónapra vonatkozó akkori következtetéseink érvényesek-e egy további időszakra vonatkozólag is. Ezért a holdhónapi hullámot most már a tellurikus lassú regisztrátum 1957. aug. 2. — 1962. dec. 31-ig terjedő időszak adataiból számítottuk ki mind az öt frekvenciaosztályra.

Alábbiakban a Nagycenk melletti obszervatórium tellurikus gyors regisztrátumainak feldolgozásából kiszámított holdhónapi és holdnapi hullámot mutatjuk be.

A holdhónapi hullám kiszámítása az 1957. jún. 28. — és 1964. ápr. 30. közötti gyors regisztrálási adatból a következőképpen történt: A Hold fázisai szerint felosztottuk a regisztrált napokat. Kiírtuk a napi összegeket 2", 6", 10", 15", 20", 22", 25", 30", 40", 1', 2', 5'-es változásokra és ezeket átlagoltuk. Ebből kitűnik, hogy a holdhónap görbe menete a 2", 6", 10", 15"-es változásra

*1965. május 10-én elhangzott előadás.



1. ábra. Holdnapi görbék $pc-k$ esetében

számítva kettős hullám jellegű, míg a $20''$, $22''$, $25''$, $30''$, $40''$, $60''$, $120''$, $300''$ -es változásra számítva egyes. A kettős hullámú görbék maximuma $6''$, $10''$, $15''$ -es változás esetén holdtöltekor és újholdkor van, s ez egyezik a lassú regisztrátumok alapján nyert korábbi eredményeinkkel. A $2''$ -es változásra kapott holdhónapi görbe esetében a görbe lefutása éppen fordított.

Vizsgálataink lezárása után kaptuk kézhez B. Bell és R. J. Defouw [1] tanulmányát. Feldolgozásukhoz 30 év (1932–1962) mágneses tevékenységének napi K_p indexét használták fel szuperonált epochák analizisére. Holdhónapi görbéjük kettőshullámú, telehold után egy-két nappal van a fő maximum, a fő minimum pedig az első hold negyed után. Ezek eredményeinkkel elég jó egyezésben vannak.

Ugyanerre az időszakra, tehát 1957. jún. 28. – 1964. ápr. 30-ig terjedő időszakra meghatároztuk a tellurikus gyors regisztrátumok feldolgozásából a holdhónapi hullámot is.

Számítási eljárásunk a következő volt: felosztottuk a regisztrált napokat a holdnap kezdetétől számítva 3 órás szakaszokra. Minden teljes háromórás szakaszra (súly 120), ha a K tellurikus karakterszám értéke nem haladta meg a hármát, kiírtuk a megfelelő összegeket a 10", 15", 20", 22", 24", 26", 28", 30", 34", 40", 50", 60"-es változásokra. A kiírt adatokat összegeztük az összes szakaszokra és átlagoltuk azokat. Az így nyert eredményeket ábrázoltuk (1. ábra). A görbék közül egynéhány láthatólag kettős hullám lefutású. Az összes görbét harmonikus analízisnek vetettük alá, s ugyancsak kiszámítottuk a gyakoriságot is.

A számítások eredménye szerint a második harmonikus uralkodik a 15", 20", 22", 60"-es változásokra kapott holdnapi görbék esetében.

Megvizsgáltuk a holdnapi görbék alakulását, abban az esetben is, ha azokat a pt -ből nyerjük. E célból kiírtuk a tellurikus gyors regisztrálás feldolgozásában szereplő pt -k adatait (ugyancsak az 1957. jún. 28. – 1964. ápr. 30-ig terjedő időszakra) a holdnapnak mind a 25 órájára a 2", 3", 4", 5", 6", 7", 8", 9", 10", 12", 15", 20", 25", 30", 36", 40", 42", 44", 46", 48", 50", 55", 60", 70", 80", 90", 100", 110", 120", 150", 180"-es változásokra. Az így nyert adatokat 3 óránként átlagoltuk és ábrázoltuk. A görbét harmonikus analízissel értékeltük ki.

A második harmonikus uralkodik a 2", 15", 20", 30", 40", 42", 44", 70", 100", 110", 120", 150"-es változásokra számított holdnapi görbék esetében.

A második harmonikust ábrázoló fázisvektor-diagramból kitűnik, hogy az irányban fordulópont van többek között 4", 9 – 20", körül és a 90"-es változások körül. Sőt ezek egyrésze az első harmonikust ábrázoló fázisvektor diagramon is megtalálható. Ezek elég jó egyezésben vannak a pt -k évszakos periódusváltozásainál, valamint az egyes periódusok gyakoriságának a tevékenység függvényében való változásánál a hasonló periódushosszaknál talált határokkal [9].

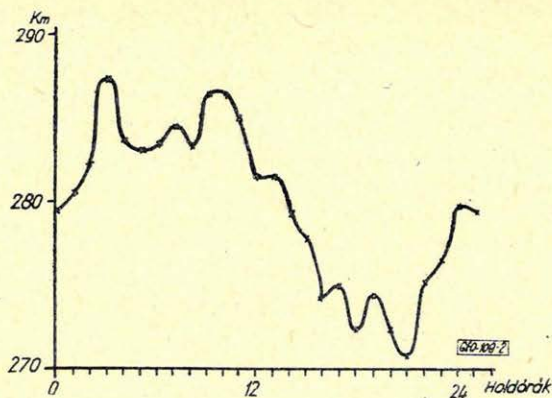
A holdnapi hatást megpróbáltuk kimutatni ionoszféra adatokból is. A vizsgálatokat az Országos Meteorológiai Intézet Ionoszféra Jelentésének 1958. évi $h'F$ (ahol $h'F$ az F réteg látszólagos magassága) adataira végeztük el. A $h'F$ -re km-ben megadott magassági értékeket csoportosítottuk a holdnap 25 órájának megfelelően. Az így kapott értékeket átlagoltuk, majd ábrázoltuk (2. ábra). Görbénket harmonikus analízisnek vetettük alá, eredményül a következőket kaptuk:

| | A (km) | |
|---------------|----------|------|
| 1. harmonikus | 3,166 | 353° |
| 2. harmonikus | 0,795 | 79° |
| 3. harmonikus | 0,260 | 7° |

A pc és pt -re kapott értékekkel való összehasonlítás alapján megállapítottuk, hogy a fázisösszegek egyezése a 80"–120"-as változások között jónak mondható a pt -re kapott első 2 harmonikus fázisvektor diagramjával.

A holdnapi hullámra vizsgálatokat végzett Burkhard [3] is, aki az 1945-ös washingtoni f''_{F_2} kritikus frekvencia órás értékeiből mutatta ki a holdnapi hullámot, azonban figyelmen kívül hagyta az első harmonikust.

A holdhónap hatásának vizsgálata az utóbbi időben a világ számos helyén felkeltette a kutatók érdeklődését. A vizsgálatokat általában a mágneses tevékenység egyik általános jellegszámán (pl. a K_p indexen) végezték. Egyesek emellett felhasználták az egyes zavarok gyakoriságát (pl. a viharok számát) is.



2. ábra. Holdnapi görbe a h'F rétegre számítva

Az eredmények eléggé ellentmondóak. Egyesek, mint pl. Bigg [2] újholdkor a tevékenységben nagy minimumot találtak. Hasonló eredményt kaptak egyes újzélandi kutatók* [6] a meteorok gyakoriságára is. Bigg eredményei nyomán Bigg, Defouw, Michel, Dessler, Walter [1], [7], is foglalkoztak a kérdéssel, de a Bigg által megállapított hullámot egyikük sem találta meg. Mivel a hatás kicsi, összehasonlítva más, elsődleges hatásokkal, a holdhónapi hullám kimutatása nem könnyű statisztikai feladat, és még viszonylag hosszú sorozatból is az ismertettek alapján ellentétes eredményekre vezethet. Erre utalnak egyébként saját eredményeink is, mert a két időszakból kapott görbék csak nagy vonalakban egyeznek meg. Zavarólag hat elsősorban a Nap tengely körüli forgásának a szinódikus hónap hosszához közelálló periódusa.

Ami most már a hatás mechanizmusát illeti, a mesterséges égitestek segítségével végzett mérések szerint a Holdnak számottevő mágneses tere nincs, s így a korpuszkuláris sugárzás elektromágneses eltérítésére nem gondolhatunk. Michel, Dessler és Walters [7] feltételezik, hogy a Hold esetleg lökéshullámot alakít ki maga körül a napszél mozgásának meggátlásával. Ez a lökéshullám a napaktáinak egy részét távoltartaná a földi magnetoszféra határától. Ilyen hatást azonban, mint már említettük, nem találtak, illetve a talált hatás a statisztikus ingadozást nem múlta felül. Fennáll azonban az a lehetőség, hogy a pulzációk a Hold kialakította lökéshullámra érzékenyebben reagálnak, mint a mágneses tevékenység általában. Vizsgálataink eredeti célja éppen egy ilyen jellegű esetleges hatás kimutatása lett volna, de a kapott görbéken újholdkor fellépő minimumot nem találunk.

A holdnapi hullám magyarázatára az exoszféra árapálya látszik a legelfogadhatóbb feltevésnek. A kérdést bizonyos mértékig bonyolítja az, hogy az ionoszféra holdnapi változásai során inkább egyszerű, mint kettős hullámot kaptunk, ezért ez a kérdés is további vizsgálatokat igényel. Az ionoszférában talált hullám fázishelyzetének közelítőleg megfelel a $\pi/2$ típus (vagyis a régebbi elnevezés szerint a $\pi/2$ hosszúperiódusú része) legjellegzetesebb, 90 sec körüli periódusainak gyakorisága eloszlásában talált első két harmonikus fázishelyzete. A $\pi/2$ -k zöme ezzel szemben nem követi fázisban az ionoszférikus válto-

* (Ellyett, Keay)

zásokat. A jelenség vizsgálatánál figyelemmel kell lennünk arra is, hogy az árapályszerű jelenségek többféle hatást is okozhatnak: egyrészt a méretváltozás a mágnes tér és az anyagsűrűség változásával is jár, másrészt a magnetohidrodinamikusan hullámok sebességi maximuma környékén kialakuló reflexió frekvenciától függ: a nagyobb periódusokra nézve a reflexió határozottabb és ezért csak a rövidebb periódusok juthatnak át. Ha azonban az elektronkoncentráció csökken (vagy a mágnes tér erősödik), akkor a reflexió feltételek úgy változnak, hogy a nagyobb periódusok is keresztüljuthatnak, ugyanis a kritikus periódus a maximumzóna magasságának és a magnetohidrodinamikusan hullámok sebességének arányától függ.

Nem szabad számításán kívül hagynunk azt a tényt sem, hogy a magnetoszféra az éjszakai oldalon nagy jelentékeny mértékben elnyúlt, sőt, esetleg egészen a Holdig nyúlik, ezért feltételezhető, hogy az éjszakai oldalon keletkező pt -értékek nagyobb mértékben állnak a Hold befolyása alatt.

A Holdnak a geomágneses tér variációira gyakorolt hatását a magnetoszféra állapotára vonatkozó ismereteink alapján ezek szerint még csak nagyon hozzávetőlegesen tudjuk megmagyarázni. Ennek oka egyrészt az, hogy a magnetoszférát sem ismerjük meg kellően, de másrészt az is kétségtelen, hogy a Hold hatása is gyenge, mert a Nap elsődleges hatása nagymértékben elfedi.

IRODALOM

- [1] *B. Bell—R. J. Defouw*: Concerning a Lunar Modulation of Geomagnetic Activity. (Journal of Geophysical Research, Volume 69. No 15, 1964. 3169—3174.)
- [2] *E. K. Bigg*: Lunar and planetary influences on geomagnetic disturbances. (Journal of Geophysical Research, Volume 68, 1963. 4099—4104.)
- [3] *O. Burkard*: Gezeiten in der oberen Ionosphären. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity, Volume 53, 1948. 273—277.)
- [4] *Czuczor Ernőné*: A Hold hatása a földi áramokra. (Magyar Geofizika, 1963. IV. évf. 1—2. sz. 36—42 old.)
- [5] *Czuczorné, Miletits Judit*: Holdhónapi hullám a tellurikus áramokban. (Megjelenőben a Magyar Geofizika c. folyóiratban.)
- [6] *C. D. Ellyett-, C. S. L. Keay*: Effect of the Moon on Terrestrial Meteor Rates. (Journal of Geophysical Research, Volume 69, No 7. 1964. 1397—1401.)
- [7] *F. C. Michel—A. J. Dessler—G. K. Walters*: A Search for Correlation between Kp and the Lunar Phase. (Journal of Geophysical Research, Volume 69, No 19. 1964. 4177—4181.)
- [8] *Tauer, Jaroslav*: The Effect of a Solar Eclipse on Geomagnetic Pulsations. (Studia Geophysica et Geodaetica, Rocnik 8, No 4, 1964. 326—346.)
- [9] *Verő József*: A földi elektromágneses tér pulzációinak vizsgálata a Nagycenk melletti obszervatórium mérései alapján. (Doktori értekezés, Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc.)

Nukleáris robbanások által keltett mágneses háborgások

SAJTI LÁSZLÓ

1958 augusztus és szeptember hónapokban („Argus I, II, III” kísérletek során), valamint az 1962. július 9-én a magasléghőben végrehajtott nukleáris robbanások után a Föld elektromágneses terében keletkezett rendellenességeket mutatja be a cikk. Az 1962. július 9-én a Csendes Óceán Johnston-szigetei felett végrehajtott nukleáris robbantás hatása Magyarországon is észlelhető volt. Közöljük a Tihanyi Geofizikai Observatórium regisztrátumának elemzését.

В работе рассматриваются возмущения магнитного поля Земли, связанные с ядерными взрывами, проведенными в высоких слоях атмосферы в августе и сентябре 1958 г. (эксперименты „Аргус I, II, III”), а также 9-го июля 1962 г. Воздействие ядерного взрыва, проведенного 9 июля 1962 г. над островом Джонстон в Тихом океане наблюдалось и в Венгрии. Приводится анализ записей Тиханьской геофизической обсерватории.

In den Monaten August und September von 1958 (infolge der Versuchssprengungen „Argus I, II, III”), sowie am 9ten Juli 1962 nach den in der hohen Atmosphäre erfolgten nuklearen Sprengungen sind im Magnetfeld der Erde Störungen aufgetreten, die im Beitrag besprochen werden.

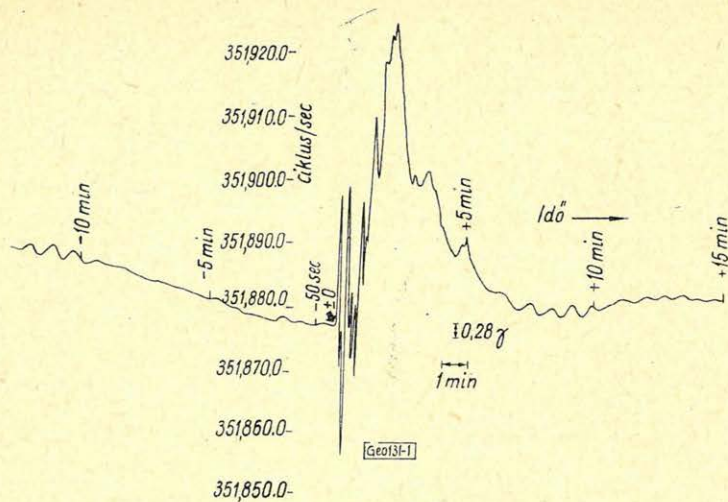
Die Wirkung der am 9ten Juli 1962 im Pazifischen Ozean, an der Johnston-Insel erfolgten Sprengung konnte auch in Ungarn beobachtet werden. Es wird eine Analyse des Registratums des Observatoriums in Tihany mitgeteilt.

Troickaja V. A. az „Izvesztyija Akademii Nauk SzSzSzR Szerija Geofiziceszkaja” 1960 szeptemberi számában foglalkozik az atomrobbantások földi áramokra gyakorolt hatásával.

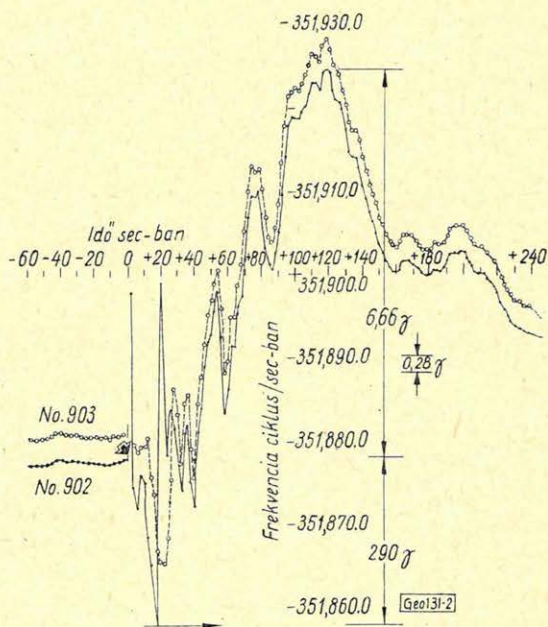
A plazma kiterjedése, amelyet a robbantás idéz elő, magnetohidrodinamikai rezgéseket kelt a mágneses mezőben, melyek mint rövid periódusú pulzációk jelentkeznek a Föld elektromágneses terében. A gerjesztett pulzációk periódusa 1–2 sec. A kezdeti rezgéscsoport után gyengén, de jól kivehető, 2–3 sec periódusú, 2–3 percig tartó pulzációkat figyeltek meg.

A tellurikus áramokban jelentkező pulzációk amplitúdója néhány mV/km, más állomásokon pedig ennek a töredéke volt. A robbantásnál keletkezett töltött részecskék betörése a felső atmoszférába pulzációkat vált ki az egész földgömbön. A rezgések terjedési sebessége megközelíti a fényét. A pulzációk eltérnek egymástól aszerint, hogy a kiváltó forrás az ionoszféra alatt, vagy fölött van. Ha a robbanás az ionoszféra felett történt, akkor 1–2 sec periódusú szabályos rezgések keletkeznek és néhány percig tartanak, vagy 2–4 sec periódusú, 30–40 sec-ig tartó kevésbé szabályos rezgések lépnek fel. Az ionoszféra alatti robbanásnál egy hirtelen impulzus keletkezik, melynek amplitúdója a tellurikus áramokban a Szovjetunió területén 0,5–1 mV/km.

Az Amerikai Egyesült Államok 1962. július 9-én is robbantott a Johnston-szigetek felett nagy magasságban (400–450 km) egy nukleáris szerkezetet. A robbanás után keletkezett mágneses háborgást több állomás jelezte. Tihanyban is ($\varphi = 46^{\circ}54' N$, $\lambda = 17^{\circ}53,6' E$) észleltük a háborgást, melyet annak idején intézeti belső jelentésben közöltünk.

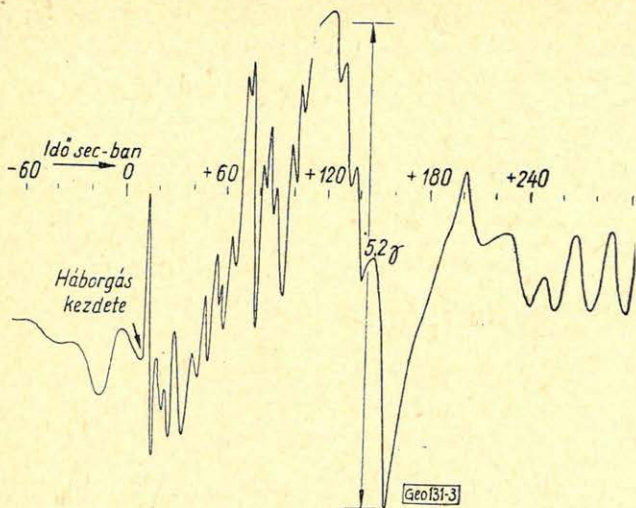


1. ábra. A kaliforniai La Habrában felvett mágneses háborgás diagramja, melyet a Johnston szigetek feletti 1962. július 9-i magaslégköri nukleáris robbantás váltott ki



2. ábra. La Habrában felvett mágneses diagram, nyújtott időtengellyel

Kaliforniában is regisztrálták a Johnston-sziget felett robbantott nukleáris szerkezet által létrehozott földmágneses háborgást. Az 1. ábrán egy rubidium-87 magnetométer regisztrátumát mutatja. Ez a görbe nyújtott idő-tengellyel látható a 2. ábrán. A mágneses háborgás tartama kb. 7 perc. Megfigyelték, hogy az 1959. augusztus 1–12 közötti időben, alacsonyabban robbantott



3. ábra. Nukleáris robbanás által keltett mágneses háborgás Tihanyban

jelezték: A mágneses pulzációk hirtelen kezdete 09^h00^m 15^s-kor (GMT) jelentkezett. A pulzáció amplitúdója a mágneses mikropulzációk regisztrátumán 1,7 gamma. Ez a rövid periódusú rezgéscsoport kb. 30–40 sec-ig tart, amit egy szabálytalanabb, 60–80 sec-ig tartó csillapodó rezgéscsoport követ. Mindkét rezgéscsoport hirtelen kezdetű impulzusra rakódik rá úgy, hogy az impulzus első felében jelentkeznek a rövid-, a másodikban pedig a szabálytalanabb és hosszabb periódusú rezgések. A mágneses háborgás kb. 7 percig tartott és az aktivitás maximumát 1 és 3 perc közötti időben érte el. A maximális amplitúdó a tellurikus áramok regisztrátumán 12,6 mV/km (E–D komponens), a mágneses regisztrátumon pedig 5,2 gamma. 3. ábránk a tihanyi mágneses mikropulzációk regisztrátumát mutatja a keltett mágneses háborgás időszakájában. A mágneses mikropulzációkat permalloy magos indukciós magnetométerrel regisztráltuk. Eredeti regisztrátumunk időtengelyét megnyújtottuk, az amplitudókat pedig felnagyítottuk, hogy felvételünket könnyebben összehasonlíthassuk más állomásokon tapasztalt háborgások lefutásával. Így összehasonlítva a felvételeket, szembeűnő hasonlatosságot tapasztalunk a tihanyi és a kaliforniai *La Habran* észlelt mágneses háborgás lefutása között. A déli féltekén, de hasonló földrajzi szélességeken fekvő *Christchurch* közelében tapasztalt háborgás lefutásához is hasonlít a tihanyi, amennyiben az aktivitás maximuma nálunk is kezdet után 1–3 perc között lépett fel.

IRODALOM

- [1] R. C. Baker és W. M. Strome: Magaslégköri nukleáris robbantástól eredő mágneses rendellenesség. *Journal of Geophysical Research*, Volume 67, Number 12, 1962 november.
- [2] B. J. Fraser: Földmágneses mikropulzációk, melyeket a Johnston Island feletti magaslégköri nukleáris robbanás váltott ki. *Journal of Geophysical Research*. Volume 67, Number 12, 1962 november.
- [3] B. A. Troickaja: Atomrobbanások hatása a földi áramokra. *Izvesztyija Akademii Nauk SzSzsZR, Szerija Geofiziceszkaja* № 9, 1960 Moszkva.
- [4] R. R. Unterberger és P. Edward Byerly: Egy magaslégköri nukleáris robbanás mágneses hatása. *Journal of Geophysical Research*. Volume 67, Number 12, 1962 november.

nukleáris szerkezetnél a háborgás 20 percig tartott, de kisebb körzetben volt észlelhető mint az 1962. július 9-i. Ebből arra lehet következtetni, hogy minél magasabban történik a robbanás, annál nagyobb távolságra észlelhető, de rövidebb időtartamú pulzációkat okoz.

A tihanyi regisztrátumok az 1962. július 9-i robbanást a következőképpen

A 7 és 9 elektródás laterolog szabályzási viszonyai

KUBINA ISTVÁN

A szerző tárgyalja a 7 és 9 elektródás laterolog stabilitási és szabályzási viszonyait. Összehasonlítja a 7, 9 és 3 elektródás laterolog szabályozását.

Vizsgálja a jelenleg használatos hazai gyártmányú laterolog berendezés használhatósági körülményeit.

В работе рассматриваются вопросы о стабильности и регулировании 7- и 9-электродной аппаратуры бокового каротажа. Дается сопоставление условий регулирования 7-, 9- и 3-электродной аппаратуры.

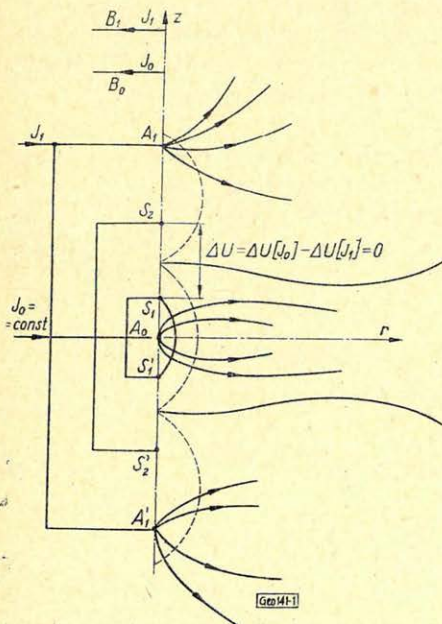
Обсуждается применимость используемой в настоящее время аппаратуры бокового каротажа венгерского производства.

Es werden die Stabilitäts- und Einregelungs-Verhältnisse des Laterologen mit 7. und 9. Elektroden mitgeteilt, und mit den Verhältnissen verglichen, die sich bei dem Laterologen mit drei Elektroden einstellen.

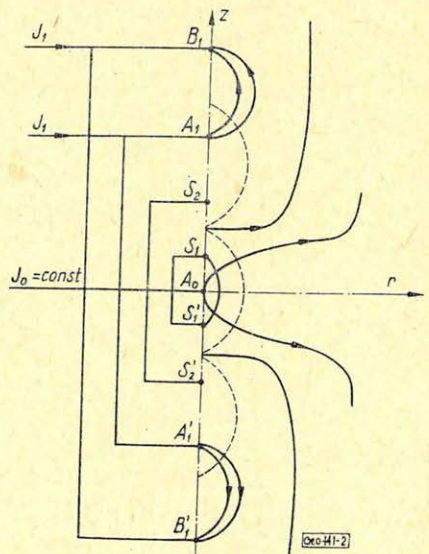
Darüber hinaus werden die Brauchbarkeitscharakteristiken der momentan im Gebrauch stehenden Laterologen-Einrichtung ungarischer Fabrikation untersucht.

Előljáróban néhány – a sokelektrodás laterolog rendszerekre jellemző – fogalmat definiálunk. Ezek az irodalomból általában jól ismertek és itt csak az egységes fogalomhasználat miatt foglalkozunk velük röviden.

A 7 elektródás laterolog szonda elrendezése az 1. ábrán látható. Az általában konstans intenzitású I_0 mérőáram az A_0 elektródán, míg ezen áram irányítását szolgáló $I_{1/2}$; $I'_{1/2}$ terelőáram az A_1 , illet A'_1 elektródán lép be a kőzettérbe



1. ábra



2. ábra

A visszatérő B_0 , illetve B_1 elektródák elméletileg végtelenben vannak. I_1 áram értékét egy automatikus szabályzó segítségével úgy szabályozzuk, hogy az S_1-S_2 elektródapár között keletkező különbségi potenciál $-\Delta U = 0$ legyen. A köztér fajlagos ellenállására jellemző potenciált, pl. az S_1 elektródára illeszkedő equipotenciál felület és a végtelenben levő zérus equipotenciál felület között mérjük.

A 9 elektródás laterolog – a „pseudó” laterolog abban különbözik a 7 elektródástól, hogy a 2. ábrán látható módon a B_1 elektródát az $A_1; A'_1$; kívül szimmetrikusan helyezzük el rövidrezárt $B_2; B'_1$ elektródaként. Ez a változtatás csupán a szonda radiális érzékenységét módosítja, ezen túlmenően működése megegyező a 7 elektródás laterologgal.

*

Az elmúlt években a különböző fúrólukviszonyok között végzett nagyobb számú terepi mérés felvetett néhány érdekes problémát. Ilyen probléma a laterolog mérés, a szabályzás pontossága a gyakorlatban előforduló térgeometriai és ellenálláseloszlás mellett. Ez a kérdés fontos az utóbbi időben kidolgozott, laterolog szondakombinációkra alapozott mennyiségi kiértékelési módszerek szempontjából, mivel a kiértékelési eredmény jóságát csak a mért adatok valószínű hibájának ismeretében lehet megítélni.

A laterolog mérés pontosságát – a mérőkör hibáitól eltekintve – az I_0 és az I_1 áram pontossága befolyásolja, mivel e két áram által létrehozott potenciál szuperpozíciójából alakul ki a köztér ellenállására jellemző potenciálérték:

$$U_{S1} = U_{S1}(I_0) + U_{S1}(I_1). \quad (1)$$

Az I_0 áram konstans intenzitású, erről történik a hitelesítés, így ez nem okoz mérési hibát, ha kellően stabil az áramgenerátor.

A mérés hibáját elsősorban az I_1 pontatlansága miatt keletkező abszolút potenciál eltérés az $U_{S1}(I_1)$ hibája okozza. Bizonyítás nélkül is belátható, hogy ilyen körülmények között a mérés hibája mindig kisebb, mint az I_1 áram, vagyis az $U_{S1}(I_1)$ hibája.*

Így elegendő az I_1 áram hibáját vizsgálni. Annak ismeretében megadható a mérés azon hibája, amely az I_1 áram pontatlanságából adódik.

Az I_1 áram hibáját a következő kifejezéssel definiáljuk:

$$h = \frac{I_1^* - I_1}{I_1^*}, \quad (2)$$

ahol az I_1^* a $\Delta U = 0$ ideális feltételekhez tartozó terelőáram érték.

I_1 pedig a tényleges terelőáram érték.

Az I_1^* értékét a

$$\Delta U = \Delta U(I_0) - \Delta U(I_1) \quad (3)$$

kifejezésből a

$$\Delta U = \Delta U(I_0) - \Delta U(I_1^*) = 0 \quad (4)$$

* $U_{S1}(I_1) = I_1 R_1$; ahol az R_1 a szonda- és térgeometriától, valamint a tér ellenálláseloszlásától függő transzfer ellenállás.

feltételből határozhatjuk meg, ahol a

$\Delta U(I_0)$; az I_0 áram által az $S_1 - S_2$ elektródák között létesített különbségi potenciál,

$\Delta U(I_1^*)$; az I_1^* áram által az $S_1 - S_2$ elektródák között létesített különbségi potenciál.

A (3) kifejezés felírható a következő alakban

$$\Delta U = I_0 R_{m0} - n_0 I_0 R_m = 0, \quad (5)$$

ahol

$$n_0 I_0 = I_1^*, \quad (6)$$

$$R_{m0} = \frac{\Delta U(I_0)}{I_0}, \quad (7)$$

és

$$R_m = \frac{\Delta U(I_1^*)}{I_1^*}. \quad (8)$$

A (3)-ból a n_0 -t kifejezve, kapjuk

$$n_0 = \frac{R_{m0}}{R_m}. \quad (9)$$

Tehát ez az az $\frac{I_1^*}{I_0}$ érték, aminél a $\Delta U = 0$ feltétel teljesül.

Az R_{m0} , illetve R_m értéke homogén térben egyszerűen a szondageometriától függő mennyiség. A gyakorlati esetekben azonban ezen értékek meghatározása nem ilyen egyszerű, mivel a szondageometria mellett még az ellenállás eloszlástól és annak geometriájától is függ. Lehetséges lenne a (7), illetve (8) kifejezés alapján a gradiens- vagy potenciálszondákra rendelkezésre álló eltérési görbeseregekből meghatározni, azonban ennek elvi és gyakorlati akadályai vannak. A gradiens görbeseregek „pontoszerű” MN elektródapárra (térvektorra) készültek, így elvileg nem használhatók, a potenciál görbeseregekből pedig a különbségképzésnél ($\Delta U = U_{S1} - U_{S2}$ alapon) a leolvasási pontatlanság és a két leolvasott érték közel azonos nagysága miatt nem lehet ezen függvény értékeket kielégítő pontossággal meghatározni.

Szerencsére a laterolog kiértékelési görbeseregek leszarmaztatásánál éppen az n_0 értékének meghatározásához szükségesek az R_{m0} ; R_m mennyiségek, így a görbeseregek leszarmaztatásánál mellékesen megkapjuk ezeket.

A hibapotenenciál és az I_1 áram hibája közötti összefüggést következőképpen határozhatjuk meg.

Az

$$I_1^* = n_0 I_0 \quad \text{és} \quad I_1 = n I_0$$

összefüggéseket felhasználva, az I_1 áram hibája:

$$h = \frac{n^0 - n}{n_0}. \quad (10)$$

Ebből az n értéke

$$n = n_0(1 - h). \quad (11)$$

Ezt az (5)-be helyettesítve

$$\Delta U = I_0 R_{m0} - n_0(1 - h)I_0 R_m = I_0 n_0 h R_m. \quad (12)$$

Továbbá a (9)-et a (12)-be helyettesítve

$$\Delta U = I_0 h R_{m0}. \quad (13)$$

A (12) és (13) kifejezésekből látható, hogy milyen egyszerű közvetlen lineáris kapcsolat van a hibapotenciál és az I_1 áram hibája között.

Vizsgáljuk meg a laterolog szabályzóhurok felépítését és azt, hogy a hurok erősítése milyen kapcsolatban van az R_{m0} , illetve R_m összefüggésekkel. A szabályzóhurok hatásvázlata a 3. ábrán látható.

A konstans intenzitású I_0 mérőáramból az $S_1 - S_2$ elektróda között keletkező $\Delta U(I_0)$ feszültség, illetve $\Delta U(I_1)$ feszültség különbségképzése az $S_1 - S_2$ elektródákon történik. Az 1. szabályzó feladata, hogy a ΔU hatására az I_1 értékét úgy változtassa, hogy az elhanyagolható hibával megközelítse I_1^* értékét.

A szabályzás hibáját a következőképpen határozhatjuk meg a 3. ábra alapján.

A zárt szabályzó hurokra felírhatók a következő összefüggések:

$$I_0 R_{m0} - I_1 R_m = \Delta U, \quad (14)$$

és

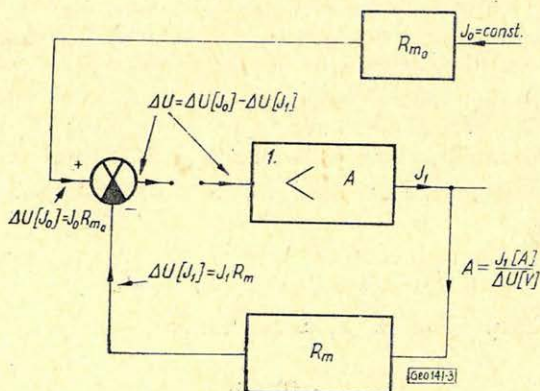
$$I_1 = \Delta U \cdot A, \quad (15)$$

ha a szabályzó átviteli függvényét úgy definiáljuk, hogy

$$A = \frac{I_1}{\Delta U} \left[\frac{\text{Amp}}{\text{V}} \right], \quad (16)$$

tehát vezetés típusú mennyiség.

A (15)-öt helyettesítve (14)-be és rendezve



3. ábra

$$\Delta U = I_0 R_{m0} \frac{1}{1 + A R_m}. \quad (17)$$

Most összehasonlítva a (13) és (17) jobb oldalait kapjuk, hogy az I_1 áram hibája:

$$h = \frac{1}{1 + A R_m}. \quad (18)$$

Ez alapvető összefüggés a laterolog típusú irányított áramterű mérőberendezések szabályzási viszonyainak tanulmányozásához, hasonlóan más visszacsatolt szabályzókhöz. A lényeges esetünkben, hogy az $A \cdot R_m$ kifejezés megfelelő tényezőit a műszer, illetve a tér definiált jellemzőivel azonosítottuk és így ebből a kifejezésből lehet előírni a laterolog szabályzó specifikációs adatait.

Elsősorban az R_m függvény értékét vizsgáljuk meg. A (8) kifejezés szerint végtelen vastag kétréteges hengeres térben (4. ábra) valamilyen

$$R_m = \frac{\Delta U(I_1)}{I_1} = f \quad [\text{szonda geom; } \varrho_n; \varrho_c; d] \quad (19)$$

függvény. Ezen függvény viselkedése látható az 5. ábrán az optimális ($S = 2,5$) laterolog szonda esetére. A görbét a ϱ_n/ϱ_c függvényében ábrázoltuk különböző (az olajipari gyakorlatban előforduló értéktartományba eső) ϱ_c és d paraméterek mellett. Az R_m görbékből látható, hogy az olajipari karotázs esetében az R_m értéke széles értéktartományban (több, mint öt nagyságrend) változhat. Ez igen szigorú követelményeket jelent elsősorban az automatikus szabályzóberendezés számára.

Közismert, hogy minden 3-nál több differenciáló típusú csatolóelemes fokozatból álló analóg szabályzó berendezés véges stabilitással rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy a szabályzó ún. stabilitás tulajdonságaitól függően bizonyos $A \cdot R_m$ érték felett beleng (így a szabályzás hibája csak egy adott értékig csökkenthető). Azt, hogy mekkora ez az érték, a szabályzó amplitúdó-fázis karakterisztikája határozza meg (*Bode-v. Niquist* diagram). A 6. ábrán látható amplitúdó-fázis karakterisztikában ez azt jelenti, hogy amennyiben az $A \cdot R_m$ érték eléri az A_{krit} értéket, amely

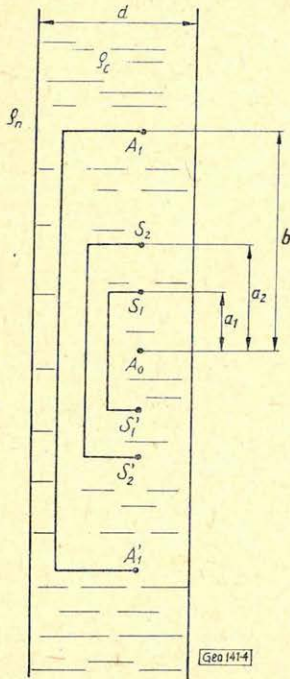
$$A_{krit} = \frac{A(\omega_0)}{A(\omega_{krit})} \quad (20)$$

értékként adódik, ahol

$A(\omega_0)$ a szabályzó amplitúdó-karakterisztikájának értéke az ω_0 üzemi frekvencián.

és

$A(\omega_{krit})$ a szabályzó amplitúdó karakterisztikájának értéke azon az ω_{krit} kritikus frekvencián, mint pólus frekvencián, ahol a szabályzó fáziskarakterisztikája az üzemi frekvencián levő fáziskarakterisztika értékhez viszonyítva $\pm\pi$ értéket vesz fel – azaz pozitív visszacsatolás lép fel.



1. ábra

Ez a tulajdonság nemcsak lineáris szabályozók, hanem a nemlineáris szabályozott erősítésű áramkörök sajátossága is, csak ott ez a kapcsolat matematikailag lényegesen nehezebben kezelhető.

Figyelembe véve, hogy az R_m függvény értéke öt nagyságrendet változhat, valamint azt, hogy a legkisebb R_m értéknél a pontosság legalább 10% – vagyis a hiba $h = 0,1$ -nél kisebb legyen, a (18)-ből

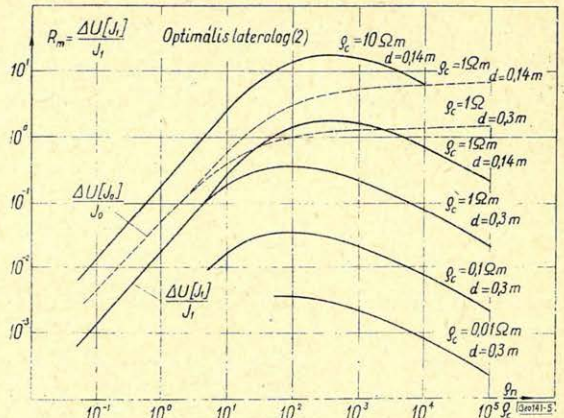
$$(A \cdot R_m)_{\min} = \frac{1-h}{h} = \frac{1-0,1}{0,1} = 9 \approx 10$$

adódik. Ugyanakkor az R_m értékének változását figyelembe véve

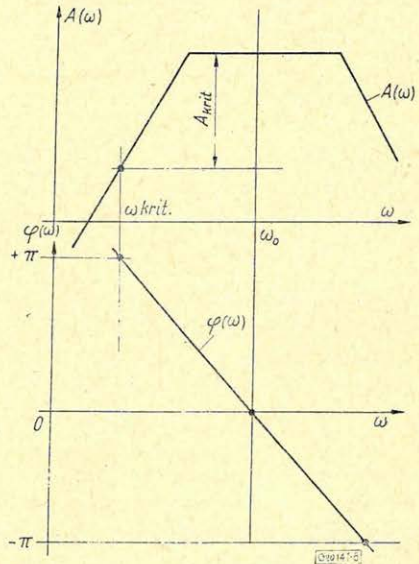
$$(A \cdot R_m)_{\max} \approx 10^6 - \text{lehet}$$

Tehát ilyen $A \cdot R_m$ tartományban kell működnie a szabályozónak.

Következőekben nézzük meg, hogy milyen viszonyok lépnek fel az ún. 3 elektródás laterolog esetében. A szonda elvi elrendezése a 7. ábrán látható. Működési feltételei egyik változatnál, amikor $I_0 = \text{const.}$ megegyeznek a



5. ábra



6. ábra

választják meg, hogy értéke $R_S < R_{m \min}$ ezért megszünteti a szabályzóhurok erősítésének szélsőséges ingadozását!

Így stabilitás szempontjából sokkal kisebb követelményt jelent a szabályzó számára. Annak oka, hogy miért nem ezt a rendszert alkalmazzák, kizárólag a következő:

A 7 elektródás laterolog esetében az „S” megválasztásával

$$S = \frac{\overline{A_1 A_1'}}{00'} \quad (22)$$

befolyásolható a szonda radiális érzékenysége, így a karotázis-értékelésnél fontos ϱ_n ; ϱ_d ; D

(ϱ_n = az érintetlen közet fajlagos ellenállása,

ϱ_d = az elárasztott zóna fajlagos ellenállása,

D = az elárasztott zóna átmérője.)

különböző laterolog szondákkal (mélybehatolású, optimális, pseudo) készített szelvényekből – megfelelő kiértékelési görbeseregekkel – jól meghatározható.

A 3 elektródás laterolognál a radiális érzékenység csak az A_1 elektróda nagymérvű nyújtásával lenne növelhető. Ez olyan I_1 áramértékeket kívánna meg, amelyet technikailag nem tudunk előállítani. További hátránya ennek a rendszernek (különösen a második változat esetében), hogy az elektródák felületi ellenállása erősen befolyásolja a mérés megbízhatóságát. Csak igen stabil elektródfelületek esetén működhet kielégítően. Ezért a jövő továbbra is a sokelektrodás laterolog rendszereké, mivel ezekkel oldható meg a mennyiségi kiértékelés problémája, annak ellenére, hogy a szabályzóval szemben igen nagy követelményeket kell támasztani.

Ezután megnézzük, hogy a jelenlegi laterolog berendezés milyen tulajdonságokkal rendelkezik. Először tisztázzuk a berendezés specifikációs adataiból az erősítésjellemzőt.

A $\Delta U_{\max} \cong 300 \mu\text{V}$; $I_{1\max}(\Delta U_{\max}) = 200 \text{ mA}$ adatot felhasználva

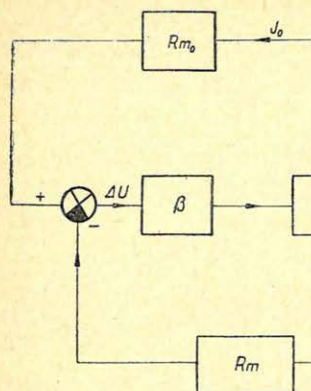
$$A = \frac{I_{1\max}}{\Delta U_{\max}} = \frac{200 \cdot 10^{-3}}{300 \cdot 10^{-6}} = \frac{2}{3} \cdot 10^3 \left[\frac{\text{A}}{\text{V}} \right].$$

A $h_{\max} = 0,1$ -hez tartozó R_m érték

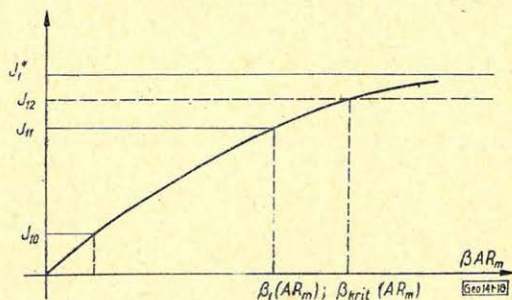
$$R_m = \frac{1}{A} \cdot \frac{1-h}{h} = \frac{3(1-0,1)}{2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-1}} = 1,35 \cdot 10^{-2} \Omega.$$

Tehát a szabályzó műszer 10%-os – vagy annál kisebb hibával csak $R_m \cong 13,5 \cdot 10^{-2} \Omega$ értéktől alkalmazható! Ha szigorúbb hibaelőírást alkalmazunk, pl. $h = 0,05$, akkor

$$R_m = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot \frac{0,95}{0,05} = 2,85 \cdot 10^{-2} \Omega.$$



9. ábra



10. ábra

Következő igen fontos jellemző az A_{krit} értékének meghatározása. Tekintve, hogy a szabályzó nem lineáris karakterisztikájú, ezért ezt csak az I_1 értékéhez pontonként lehet meghatározni. Matematikai leírása zárt formában gyakorlatilag nem lehetséges, mert a szabályozott erősítő karakterisztikája nem ismert matematikai formában. Méréssel célszerű meghatározni a szabályzó ezen tulajdonságát.

A 9. ábrán látható méréselrendezéssel következő módon mérhető az A_{krit} érték (egyetlen feltétel, hogy R_m olyan nagy legyen, hogy A_{max} -nál a belengés bekövetkezzék):

Először meghatározzuk a $\Delta U = 0$ -hoz tartozó I_1^* értéket az I_{10} nyugalmi terelőáram változtatásával úgy, hogy $I_{10} = I_1^*$ értéket állítunk be megszakított szabályzólanál és ekkor a szabályzó nem módosítja az I_1 értékét [természetesen stabil működési tartományban a „ β ” jelű dekádcsillapító nélküli esetben ($\beta = 1$)].

Majd pl. $I_{10} \ll I_1^*$ értékre állítva az I_{10} - értéket, és a 10. ábrán látható módon egy $\beta_1 < \beta_{krit}$ érték mellett leolvassuk az I_{11} értéket (zárt szabályzóhurokban), ekkor igaz a (18) összefüggésnek megfelelően

$$h_1 = \frac{I_1^* - I_{11}}{I_1^*} = \frac{1}{1 + \beta_1 A R_m}, \quad (23)$$

majd β értékét növelve a kritikus belengési értékig igaz a (23)-hoz hasonlóan

$$h_{krit} = \frac{I_1^* - I_{1krit}}{I_1^*} = \frac{1}{1 + \beta_{krit} A R_m}. \quad (24)$$

A β_1 értékét úgy választjuk meg, hogy I_{11} jól leolvasható legyen, azaz elterjen I_1^* -tól, de csak annyira, hogy $A R_m$ lineárisnak legyen tekinthető. Ekkor a (23)-ból

$$A R_m = \frac{1 - h_1}{h_1 \cdot \beta_1}. \quad (25)$$

Növelve β értékét a kritikus belengési értékig (mivel itt rendszerint h_{krit} nem olvasható le), és $A \cdot R_m$ -t konstansnak tekintjük, ekkor a h_{krit} értékét a (24)-ből határozhatjuk meg, mivel β_{krit} és $A \cdot R_m$ ismert. Az $(A \cdot R_m)_{krit}$ értékét – tehát a hurokstabilitást – a (18)-ból a (26) adja

$$(A R_m)_{krit} = \frac{1 - h_{krit}}{h_{krit}}. \quad (26)$$

Ebbe behelyettesítve (24)-et kapjuk

$$(A R_m)_{krit} = \beta_{krit} A R_m. \quad (27)$$

A jelenlegi laterolog berendezéseknél ez az érték kb. 100 – 150-re adódik. Tehát azt jelenti, hogy $h_{min} \approx 0,01$ lehet.

Ez a szelvényezési gyakorlatban eddig a legtöbb esetben kielégítő érték volt, természetesen akkor, ha az A értékét az adott szelvényezésnél előforduló R_m értéktartománynak megfelelően állítottuk be. A normál nagylengyeli és homokkő területeken, ahol a $\varrho_c > 0,5 \Omega m$ általában probléma nélkül használható, ha az A (és I_{10}) értéke helyesen van beállítva.

A helyes beállítást igen egyszerű ellenőrizni terepi körülmények között is, amennyiben ismert az R_m -fv értéke és viselkedése, valamint egy ellenállás-szelvény. Az ellenőrzés a következő: I . az ellenállás-szelvény alapján kiválasztjuk a szelvényezendő szakaszból azt a helyet, ahol a ϱ_n/ϱ_c függvényében a legkisebb (vagy eléggé kicsi) R_m érték várható, és ez a réteg elég vastag ($L > 3 \div 4 \overline{A_1 A_1'}$).

2. Itt beállítjuk a szabályozóberendezést a közismert módon, azaz $I_{10} \approx I_1^*$; ami azt jelenti, hogy a beállított nyugalmi (szabályozás nélküli) terelőáram legyen közel egyenlő azzal a terelőáram értékkel, amelyet a szabályozó berendezés a vizsgált helyen automatikusan beállít.

3. Ezután a működő szabályzás mellett megszüntetjük (megszakítjuk) az I_0 áramot és vizsgáljuk, hogy az I_1 áram, vagy a mért ϱ_l látszólagos ellenállás értéke mennyire csökkent le a megszakítás nélküli I_0 esetben mérthez viszonyítva. A szabályzás pontossága kielégítő, ha az

$$I_1 \leq 0,1 \cdot I_1^* \quad (28)$$

vagy

$$\varrho_l \leq 0,1 \varrho_l^*$$

egyenlőtlenség teljesül.

(ϱ_l^* = a megszakítatlan I_0 és működő szabályzás esetén mért ellenállás.)

Ez megfelel a $h < 0,1$ esetnek.

4. Továbbá ellenőrizni kell még a szabályzás stabilitását olyan helyen, ahol az R_m maximális értéket vehet fel. (Természetesen itt is kellően vastag réteget kell kiválasztani!) Amennyiben a szabályzó – álló helyzetben – stabil, a mérés minden további nélkül elvégezhető. Ha a stabilitás nem megfelelő (leng a szabályzó), akkor a szabályzóhurok erősítését addig kell csökkenteni, amíg az stabil lesz. Ezután célszerű a pontosságot a minimális R_m -értékű helyen újból ellenőrizni és ezután szelvényezni. Abban az esetben, ha ez a két követelmény nem valósítható meg egyidőben, akkor a szelvényezést két különböző

hurokerősítésű beállításban kell elvégezni, hogy az igen kis R_m -értékű helyeken a szelvény elég pontos, a nagy R_m -értékű helyeken pedig kielégítően stabil legyen.

Az előbbieken ismertett vizsgálati eredmények alapján az OKGT-nél jelenlegi fejlesztési feladat a nagy hófokállóság mellett a stabilitási és erősítési problémák megoldása, ami rendszertechnikai változtatásokat is szükségessé tesz.

Specifikációs követelmények

$$\varrho_c = 0,01 \div 10 \Omega m$$

$$\varrho_n = 0,1 \div 10^5 \Omega m$$

$$d = 0,14 \div 0,3 m$$

$$h_{\max} = 0,1(\varrho_{c\min}; \varrho_{n\max}; d_{\max}\text{-nál})$$

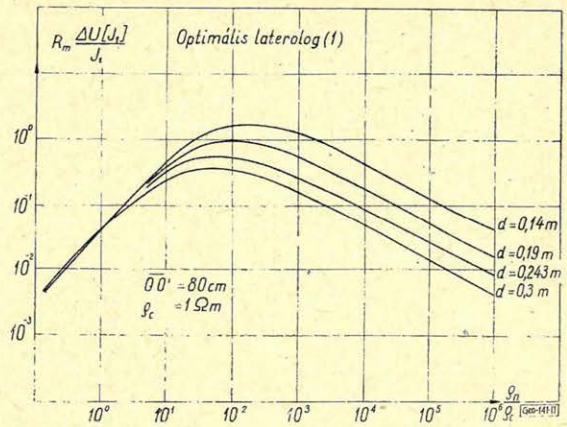
vagy ennél kisebb!

Néhány további használatos laterolog szonda R_m -függvényét is közreadjuk. A 11., 12., 13. és 14. ábrákon található ϱ_c -re normálva. Bármely más ϱ_c értéknél az R'_m

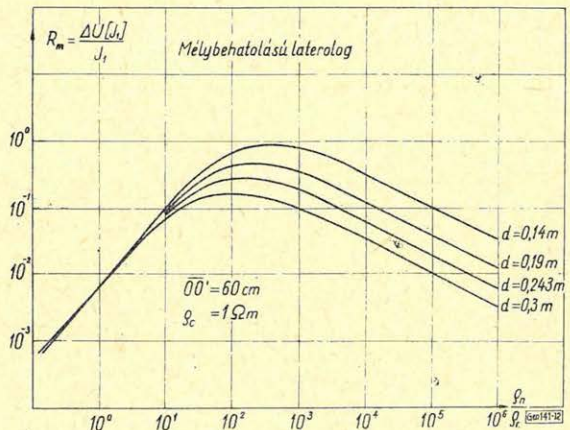
$$R'_m = \varrho_c \cdot R_m \quad (30)$$

alapján számítható.

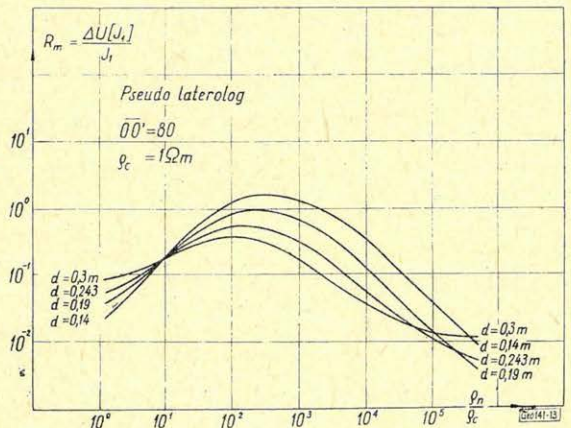
Minden új területen célszerű ellenőrizni a berendezés működési viszonyait, illetve a használhatóság feltételeit az 5. ábrával kapcsolatban bemutatott példa szerint, a használni kívánt szondák esetére. Az ellenőrzés az egyes szondákra a 11., 12., 13., 14. ábrák és a (28) kifejezés segítségével végezhető el.



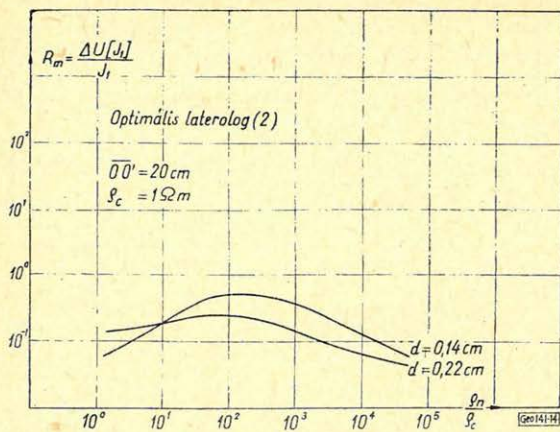
11. ábra



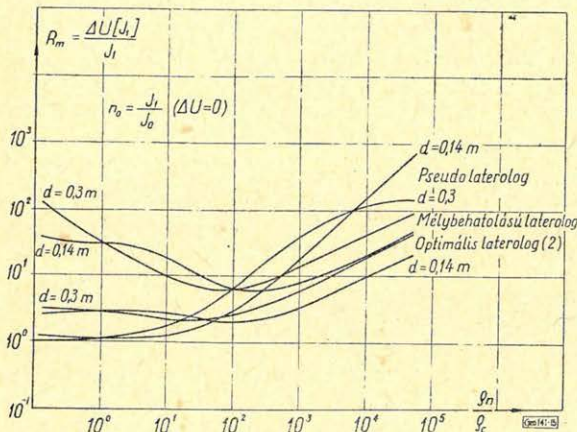
12. ábra



13. ábra



14. ábra



15. ábra

Ugyancsak ezekből a görbeseregekből határozhatók meg a tervezendő szabályzóberendezés specifikációs adatai a különböző szondatípusok és a szóba jövő felhasználási területek jellemzőinek ismeretében.

A szabályzóberendezés működésének ellenőrzésére és tervezéséhez használható fel a 15. ábrán látható tere löáram szükséglet görbék a ρ_n/ρ_c függvényében, különböző lyukátmérőkre és szondák esetére.

A laterolog módszer hazai bevezetésénél a következő fejlődési szakaszok voltak megfigyelhetők:

Az 1956–1960-as években létrehoztunk egy terepi gyakorlatban nagylengyelű körülmények ($\rho_n > 1000 \Omega m$ $\rho_c > 1 \Omega m$) esetén jól használható, szabadalmilag is védhető berendezést és azzal megkezdtük a terepi méréseket. Az eredmények kvalitatíve és kvantitatíve nagymértékű fejlődést mutattak a korábbi ellenállásszelvényező módszerekhez viszonyítva. Azonban nem rendelkeztünk megfelelő kiértékelési görbeseregekkel, így az ipari jellegű felhasználás nehézkes volt. Leszámaztatásukra megfelelő modellező, illetve számítóeszközök hiányában lehetőség sem volt.

Azonban a kvalitatíve jó minőségű szelvények egyre inkább sürgették a mennyiségi kiértékelés bevezetését és ehhez a görbeseregek leszámaztatására.

Az 1962-ben a NIM által beszerzett Elliott-803-as számítógépen – az egyre sürgetőbb igények hatására – lehetőség nyílt a kiértékelési módszerek tanulmányozására, illetve a szükséges eltérési görbeseregek leszámaztatására.

Ezzel egyidőben megkezdődtek a laterolog mérések a kis ellenállású, sűrűn tagolt rétegsorú területeken is, egyre biztatóbb eredményekkel.

A számítógépes vizsgálatok eredményeként 1965-re rendelkezésre álltak mindazok az adatok, amelyek birtokában megíthettük a jelenlegi berendezés használhatóságát, illetve meghatározhattuk azokat a területi jellemzőket, ahol még a berendezés kielégítő pontossággal használható.

Ugyanakkor a mérési pontossági követelményeket is megismertük mindazon a területen, ahol a laterolog mérés szóba jöhet. Ennek következtében vált szükségessé újabb nagyobb pontossági – és dinamikai – követelményeket teljesítő újabb berendezés kialakítása. (A módszer és műszer-problémák megoldása a következő években várható.)

Összefoglalva látható, hogy a mérési módszer elterjedését adott körülmények között jó eredményeket adó műszer segítette elő. Majd a szelvényezési eredmények alapján szükségessé vált a számítógépes módszervizsgálat, illetve a szükséges kiértékelési görbeseregek leszámaztatása. Ugyanakkor ez a számítógépes munka feltárta a még megoldatlan műszer-problémák egy igen fontos részét, amelyek megoldhatók.

Geofizikai műszerexport licenciai kérdései

KREMSZNER MIKLÓS

A dolgozat megvizsgálja a geofizikai tárgyú szabadalmak hazai és külföldi értékesítésének kérdését. Megállapítja, hogy jelenleg hazai geofizikai tárgyú szabadalmak külföldi értékesítése nem történik meg, ami a devizakiesésen kívül a műszerfejlesztésre és gyártásra is hátrányosan kihat.

Javasolja, hogy a kérdésekkel megjelelő szakember gárda rendszeresen foglalkozzék.

Rассматриваются вопросы реализации патентов геофизического характера в Венгрии и за рубежом. В настоящее время не осуществляется реализация венгерских геофизических патентов за границей, что, помимо валютного убытка, отрицательно влияет и на разработку и выпуск аппаратуры.

Предлагается создать соответствующую группу специалистов для систематического изучения этих вопросов.

Es wird die Frage des einheimischen und ausländischen Verkaufs von die Geophysik betreffenden Patenten einer Betrachtung unterzogen. Es wird festgestellt, dass die Verwertung im Ausland der jetzt vorhandenen geophysikalischen Patente geht nicht vor sich, welcher Umstand – abgesehen vom Devisenausfall – sich ungünstig auf die Instrumentenentwicklung und Herstellung auswirkt.

Műszergyártásunk és értékesítésünk fejlődését jelenleg sok akadály, megoldandó feladat nehezíti. Ezek a problémák akadályozzák a műszerexport lehetőségeinek kihasználását. Megállapítható, hogy gyártásunk színvonala a nemzetközi szinttől elmaradt, s ez exportneheztségekben jelentkezik.

A licenciai kereskedelem a technikai haladást, műszaki fejlődést segíti elő és módot nyújt a piac kiszélesítésére. Elég talán példaként felhoznunk az NSZK-t és Japánt, mindkettő a legfejlettebb tőkés országok közé tartozik, s ugyanakkor a legnagyobb licenciovásárló. Japán 1950–1965 között 3000-nél több licencia szerződést kötött és 150 millió dollárt fizetett érték. Az NSZK csupán 1963-ban 558 millió márkát fizetett ki. A tőkés országok a licencia kereskedelem mértékéből következtetéseket vonnak le az egyes országok fejlettségére, műszaki színvonalára. Sajnálatos, hogy mi kevéssé élünk ezekkel a lehetőségekkel, amelyet szellemi értékeink jelentenek.

Amennyiben licencia kérdésekkel kívánunk foglalkozni, feltétlenül fel kell vetnünk bizonyos szervezeti és személyi kérdéseket.

A licencia kereskedelem megkívánja a vele foglalkozótól, a kereskedelmi tapasztalatok mellett a széleskörű műszaki, sőt jogi felkészültséget.

A megfelelő személyeken kívül olyan szervezeti forma is szükséges, amely eredményes munkájukat lehetővé teszi. Jelenleg ahány intézmény geofizikai műszerértékesítéssel vagy gyártással foglalkozik, külön-külön, egységes irányítás nélkül igyekszik a szabadalmi és licencia kérdéseket megoldani. Természetesen bármennyire jó szándékú is ez a munka, szétforgácsoltságánál fogva hatékonysága nem éri el a szükséges szintet.

Szem előtt tartva a gazdaságosságot, pillanatnyilag legalább az iparban kellene megteremtteni a geofizikai tárgykör szabadalmi kérdéseivel foglalkozó önálló munkakört. Azért lenne ez a legfontosabb, mert már az új gyártmányok készítésénél figyelembe lehet venni a szabadalmi kérdéseket.

Nyugati tőkés országokban ez a forma a gyakorlatban kialakult. Olyan tőkés vállalatok, amelyek nem engedhetik meg maguknak komplett licencia kereskedelmi osztály fenntartását, néhány gyakorlott, a licencia kereskedelemben járatos személyből álló csoportot tartanak fenn. Adandó esetben a műszaki probléma körében legjáratosabb szakembereket berendelik, akik azután az ügylet lebonyolításáig szakértőként közreműködnek.

A feladat olyan licencia vásárlásokra való törekvés, amelyeknél magyar szabadalmakra adott licenciával vagy az előállított termékek egy részével fizethetünk. Megoldás lehet az is, hogy ha a tőkés fél lehetőséget biztosít számunkra olyan területeken az értékesítésre, ahol tőkés devizában történő licenciadíj fizetésünk megtérül.

Kellő gonddal megvizsgált tőkés licenciák elősegíthetik műszergyártásunk színvonalának emelkedését, és ilyen szerződések létrehozása piacszerűsítés szempontjából előnyös kapcsolatok kialakulásához vezethet.

A magyar geofizikai tárgyú szabadalmakat vizsgálva megállapítható, hogy önálló műszergyártásunk megindulása óta a szabadalmi bejelentések megszorodtak. Amíg 1925–52-ig 13 szabadalom bejelentéséről tudunk, addig 1952-től a felhasznált anyag gyűjtésének befejezéséig 31 szabadalom nyert elfogadást. (1965. XI. 15.)

Vizsgáljuk meg, milyen akadályok nehezítik geofizikai műszer szabadalmaink licencia értékesítését.

Általános vonása a licencia kereskedelemnek, hogy üzletkötés kis százalékban jön létre. A piackutatás, a közvetítő, a tárgyalások, bemutatók mind bizonyos költséget okoznak, amelyek az üzlet megghiúsulásával veszteséget jelentenek. Ezt a költségtöbbletet pedig a vállalatok nem szívesen viselik. A geofizikai találmányok közül a négy-öt évesek, még mindig kísérleti, esetleg mintadarab állapotban vannak, ipari bevezetésükre sor még nem került. Természetesen ilyen találmányok értékesítése igen nehéz. A Licencia Külkereskedelmi Vállalat megállapítása szerint általánosságban a hazai iparban bevezetett találmányok egy-két év alatt értékesíthetők, a be nem vezetetteknek értékesítéséhez három-négy év szükséges.

A mintapéldányok elkészítése okozza a legtöbb nehézséget. Ezt gyorsítani kell, mert vagy az elavulás veszélye fenyegeti találmányainkat amire a mintadarab elkészül, s ezért a vásárlókat már nem érdekli, vagy mint pusztá ötletet kell értékesítenünk, ami az elérhető licenciadíjakat csökkenti. A szabadalmak bejelentése 3000–5000 Ft-nak megfelelő devizakiadást jelent. Fenntartásuk is tetemes költséget okoz.

Mégis javasolnunk kell a külföldi szabadalmaztatást, természetesen gondosan megválasztva azokat az országokat, amelyek licenciaértékesítés vagy áruexport szempontjából számításba jöhetnek.

Tőkés piacon mindeddig műszereket értékesíteni nem tudtunk, mégis hangzanak el olyan kijelentések, hogy találmányainkat nem szabad értékesíteni, mert ezzel műszeriparunknak teremtünk konkurenciát. Ez az álláspont helytelen, mert önmagunkat zárjuk ki a geofizikai licenciaértékesítésből eredő tőkés devizabevételből.

A geofizikai szabadalmak értékesítése mellett szól az a tény, hogy a szabadalmainkat esetleges jogtalan használattól nyugaton nehezen tudjuk megvédeni.

A licenciaértékesítéssel biztosíthatjuk magunkat a jogtalan használatba vétellel szemben, mert a vásárló ügyelni fog, hogy a jogait ne csorbítsák.

Nem megvetendő szempont, amely a licenciaértékesítés mellett szól az, hogy szabadalmi támadás szempontjából lényegesen kevesebb veszélyt rejt magában mint a műszerek értékesítése. Összefoglalva az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy mindeddig a geofizikai műszergyártással kapcsolatos licenciakérdéseket elhanyagoltuk. A rendelkezésünkre álló irodalmi adatok és más iparágakban nyert tapasztalatok egyértelműen megkívánják azt, hogy ezen gyakorlaton változtassunk. Helytelen dolog lenne a továbbiakban is kihasználatlanul hagyni a licencia kereskedelemben rejlő műszaki fejlesztés lehetőségét és saját szellemi értékeinknek értékesítését.

Megállapítható, hogy a licencia kereskedelemmel való foglalkozás felkészült szakembereket igényel és ennek érdekében meg kell teremteni a megfelelő személyi és szervezeti feltételeket. Meg kell próbálni az elmúlt időszakból ránkmaradt rendezetlen licencia kérdések megoldását, mert ezek további hasznos kapcsolatok kialakításához vezetnek.

A jövőre nézve el kell kerülni idegen szabadalmakkal ütköző gyártmányok előállítását, de ha műszaki fejlődésünk megkívánja, nem szabad elzárkóznunk körültekintő előkészítés után az esetleges licencivásárlásoktól sem.

Végül, de nem utolsó sorban, nagyobb gondot kell fordítani saját szabadalmaink értékesítésére, mert szabadalmainkból szerzett licenciadíjak részben megtérítik a kutatásokra fordított nagy anyagi áldozatokat, másrészt a licenciakapcsolatok elősegíthetik számunkra kedvező árukapcsolatok létrehozását.

A geotermikus kutatások néhány szovjetunióbeli eredménye

F. V. FIRSZOV

Földfizikai Intézet, Moszkva

A szerző a hőárammérések elvi alapjainak ismertetése után a Szovjetunióban végzett mérések néhány eredményét mutatja be.

Ezek szerint a Szovjetunió területét hőáram szempontjából 10 övezetre lehet felosztani: négy területen magas a földi hőáram $1,8 - 2,8 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec (Bajkál, a Kárpátok, a Középázsiai hegyvidék, a Középkaukázusi előtér); két terület kis hőáramú $0,7 - 1,0 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec (Kola-félsziget és az Ukrajna-i tábla); néhány pedig normális középértékű $1,0 - 1,7 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec (az Orosz tábla, Kazahsztán, az Ázsiai hegylánc, Indo-Kubán és a Bajkálon túl).

После изложения принципиальных основ измерения тепловых потоков, автор приводит некоторые результаты работы, проведенных в СССР.

По этим данным территория СССР разделяется на 10 зон: четыре района характеризуются высокими величинами земного теплового потока, равными $1,8 - 2,8 \cdot 10^{-6}$ кал/см²сек (Байкал, Карпаты, горные сооружения Средней Азии, Среднее Предкавказье); две зоны отличаются низкими значениями теплового потока, равными $0,7 - 1,0 \cdot 10^{-6}$ кал/см²сек (Кольский полуостров, Украинский щит); а для некоторых зон характерны нормальные средние величины теплового потока около $1,0 - 1,7 \cdot 10^{-6}$ кал/см²сек (Русская платформа, Казахстан, горные цепи Азии, Индо-Кубан и Забайкалье).

Nach einer Besprechung der prinzipiellen Grundlagen der Wärmeflussmessungen werden einige Ergebnisse der in der Sowjetunion durchgeführten Messungen mitgeteilt.

Laut den gegebenen Daten können wir das Gebiet der Sowjetunion aus dem Gesichtspunkte des Wärmeflusses in zehn Zonen aufteilen. In vier Gebieten finden wir einen hohen Wert des Wärmeflusses, und zwar: $1,8 - 2,8 \cdot 10^{-6}$ cal/cm²sec (Baikal, die Karpaten, Mittelasiatische Gebirgsgegend, Mittelkaukasisches Vorland). Zweie der Gebiete haben niedrige Werte des Wärmeflusses, und zwar: $0,7 - 1,0 \cdot 10^{-6}$ cal/cm²sec (Kola-Halbinsel und Ukrainische Tafel). Die weiteren Gebiete weisen einen einigermassen normalen, mittelhohen Wert auf (Russische Tafel, Kazakstan, Asiatische Gebirgsketten, Indo-Kuban und die Gegend über dem Baikal).

Az elmúlt évek során jelentősen megnőtt az érdeklődés a geotermikus kutatások iránt. A földi hőháztartás elméletének, valamint a kőzetek hőfizikai sajátosságaihoz alkalmazott laboratóriumi kutatások fejlődése következtében a geotermika a geofizika meglévő alapfejezeteinek egyikévé nőtt, amely már nemcsak alkalmazott jellegű feladatokból áll. A geotermika más geofizikai módszerekkel együtt alkalmas a Föld belső folyamataival kapcsolatos feladatok megoldására.

A Föld hőmennyiségének gyakorlati felhasználásával kapcsolatban felmerül, hogy szükséges ismerni a hőforrások eredetét és eloszlását a földgolyóban. A tudomány legújabb feladatai szerint a földi hőt közvetlenül a belső folyamatokból vezethetjük le. A hő hőforrásaiként az urán, tórium, kálium izotópok bomlási folyamatait, az áramlási súrlódásokat, a rugalmas feszültségek feloldódását, a gravitációs mozgásokat, kémiai reakciókat és másokat ismerjük el elsősorban. Az ismertetettek közül számunkra — a tudósok abszolút többségű véleménye szerint — a radioaktív hőforrások elsődlegesek. Ezért feltételezhetjük, hogy a földkéreg hőháztartását a radioaktív bomlások hője határozza meg alapjaiban. A radioaktív elemek koncentrációja különböző mélységekben változó és a mélységgel csökken. A felületi földi hőáram tápláló zónája a Föld

mélyébe száz kilométerre terjed ki. A felszínen meghatározott földi hőáram mélységi eredettel bír és elvben tájékoztatásokat ad a felső rész mélyebb szintjeinek anyagi összetételéről.

A belső folyamatok észlelhetők tektonikus, szeizmikus, hidrotermális működésben és földi hőáramban. Más geológiai jelenségek között a földi hőáram, amely a mélyből a felszín felé áramlik, energetikai szempontból igen jelentős. Elegendő számításba venni, hogy összehasonlítva az egységnyi időre eső energiát, a földi hőáram energiája 10–100-szor nagyobb, mint az összes energia, mely a földrengéseknél felszabadul. Annak ellenére, hogy a Naphól a Föld felületére eső energia 1000-szer nagyobb, mint a földi hőáram, mégsem képes a földgolyó hőösszetételét egészében meghatározni. A hőmérséklet napi és évszakos változásai, amelyeket a Nap a Föld felületén okoz, már nem érzékelhetők néhány méter mélységen túl.

A hő a Föld belsejében a geológiai folyamatok egyik főforrása. A Föld hővesztése a felületén, durván meghatározva $1,5 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec. Egy évben az egész Földön ez összesen $2 \cdot 10^{20}$ erg.

A földi hőáram meghatározása

A hőáramot, mint ismeretes, a következő rendkívül egyszerű formula határozza meg:

$$Q = \lambda \text{ grad } T$$

ahol *grad T* – a hőmérsékleti gradiens

λ – a kőzetösszetétel hővezetőképessége. Mégis a földi hőáram nagyságának meghatározásánál a gyakorlatban igen sok nehézség jelentkezik. A hőmérséklet mérését a fúrólukban zavartalan hőmérsékleti mező mellett kell végezni. Ezért a hőmérsékletméréseket régi fúrólukokban kell végrehajtani, ahol a fúrólukat kitöltő folyadék már átvette a környező kőzetek hőmérsékletét. Bányák és alagutak már kevésbé alkalmasak a földi hőáram meghatározását célzó hőmérsékletmérésekre; az ott mért hőmérséklet ugyanis nem az eredeti kőzethőmérséklet, mivel az azokban cirkuláló levegő erősen befolyásolja a kőzetek hőmérsékleti rendszerét. Ez a hatás továbbterjed a bányászkodás határán túl jelentős távolságra.

A hővezetőképesség meghatározása nehéz azoknál a kőzeteknél is, amelyeket a fúrások harántoltak. A tapasztalat mutatja, hogy egy és ugyanazon kőzeten erősen függenek a hővezetési sajátosságok a rétegződéstől, a földtani kortól, a folyadéktartalomtól, a repedezettségtől és más geológiai faktoroktól. Más szóval a fúrólukakból származó minták hővezetési tulajdonságainak vizsgálatánál speciális vizsgálatokat kell végezni, amelyek megfelelnek a geológiai szerkezetnek és a geotermikus gradiens alakulásának.

Figyelembe véve azt, hogy a Föld kérge különböző vastagságú és hővezetőképességű rétegekből áll, a hőmérsékletnövekedés a mélységgel nem lehet egyenletes mindenütt.

Egynemű rétegeken keresztül történő hőáramlásnál, amely rétegek párhuzamosak a Föld felszínével, a geoizotermák párhuzamosak lesznek egymással és a földi hőáram merőleges a felszínre. Legyen Q hőmennyiség, amely keresztül megy az összes vízszintes rétegen, amelyek mind homogének, ki lehet számítani a hőmérsékletet az összes rétegben a következő törvényszerűséggel

$$T = T_0 + Q \approx D/\lambda,$$

ahol D – az a mélység, ahol a hővezetőképességet mértük

T_0 – a felszínre extrapolált hőmérséklet.

Ismert T , D és λ -nál a legkisebb négyzetek módszerével meghatározható Q és T_0 [1]*. Állandó gradiensű D mélységintervallumokban a hővezetőképesség középértékét kiszámíthatjuk a mérésekhez λ_1 ; λ_2 ; $\lambda_3 \dots$ tartozó kis d_1 ; d_2 ; $d_3 \dots$ intervallumokkal:

$$\lambda = \frac{\Delta D}{d_1/\lambda_1 + d_2/\lambda_2 + \dots + d_n/\lambda_n}$$

1. A földi hőáram a Kola-félszigeten

A megfigyelési pontokat szeizmikus mérések alapján jelölték ki. A megfigyelt adatok a hővezetőképesség és hőmérsékleti gradiens értékekből a földi hőáram értékét meghatároztuk 6 db 1000 méteres fúrólukban és 6 db 500 m-es lyukban. A lyukkiépítés után eltelt az első 6 lyuknál néhány év, a második hat lyuk esetében néhány hónap telt el. Az idők a hőegyensúly eléréséhez elegendők voltak.

A hőmérsékleti gradiens kiszámításánál javítást alkalmaztunk a lyukferdeségekre. Kiszámítva a legkisebb négyzetek módszerével, a gradiensek 10-től 14 C°/km intervallumban változnak. Kétszáz piroxén, peridotit, diabáz, gabbró, fillit, tuffit, gránit, migmatit minta hővezetőképességi adata alapján határoztuk meg a földi hőáramot, majdnem az egész mélységintervallumban, ahol a hőmérséklet értékeket mértük. Ezekből az adatokból középértékként kaptuk a Q értékét. A földi hőáram középértéke a Kola-félszigeti területen: $Q = (0,86 \pm 0,04) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec, a hőmérsékleti nyomás és domborzati korrekcióval $Q = 0,96 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec. Ez bizonyítja a földi hőáram csökkentett értékét a Balti táblán, amely földi hőáram nagyságra egyezik a Kanadai és Ukrajnai táblákra kapott hőáram nagysággal $(0,8 - 0,9) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec.

2. A földi hőáram a Szovjetunió dél-európai részén

a) Az ukrajnai táblán a földi hőáramot különböző sebességű mozgó zónákban határoztuk meg: Krivoj – Rog, a kievi és cserkeszki területeken. Az ukrajnai tábla térségében a Q értéke középértékben $0,7 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec $\pm 7\%$. A földi hőáram 18%-kal nagyobb az emelkedő földkérgen Krivoj – Rogban, ahol a jelenlegi mozgás sebessége +10 mm/év, mint a kievi területen, amely negatív mozgású. Így a földi hőáram bizonyos korrelációt mutat a jelenlegi vertikális földmozgásokkal.

Az orosz táblán, az ukrajnai táblán kívül (Poltava, Szumi, Bjelgorod, Jagotin) a földi hőáram $(1,0 - 1,4) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec. A Kárpáton-túli területen a földi hőáram $2,6 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec.

b) A Kaukázus középső előterében a kutatási terület Sztavronole, Pé-

* Sok, de legalább két mérésből (a ford. megjegyzése).

terszkovo – Blagodanenszkaja, Cskalovszko, Prikumszkaja és Mineralnije-vodi térsége volt. A gradiens eloszlásának meghatározására a Szovjetunió Akadémiájának Földfizikai Intézete expedíciót vezetett. *Sz. P. Vlaszovoj, J. Taranyika* majkon, szarmata, csokrak korú kőzetek hővezetőképességét határozta meg a hőáram számításához. Az átlagos-regionális érték a Kaukázus előterében a javításokkal $1,9 \cdot 10^{-6} \pm 10\%$ kal/cm² sec.

c) Az Indo – Kubán-i területet (Krasznodorsz vidéke, a Keres-i földszoros) és az ÉNy-i Krim-félszigetet tekintve, a földi hőáram értéke itt $(1,1 - 1,5) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec, azaz középértékben $(1,3 \cdot 10^{-6} \pm 11\%)$ kal/cm² sec. Figyelembe véve a Fekete-tengeri fürdők hatásának korrekcióját a tengerparti vidéken, Jaltában a földi hőáram $1,6 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec.

3. Közép-Ázsia területén a földi hőáram néhány pontban ismert (Alma-Ata, Szerafimovka, Przsevalek, Csatirkul, Karazsal). A kazahsztáni platform normális földi hőárammal jellemzett: $(1,1 - 1,3) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec. A Przsevalszka-i részen a földi hőáram egyenlő $(1,8 \pm 0,5) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec.

4. A Szovjetunió Akadémiájának Földfizikai Intézete 1965-ben expedíciót indított a Bajkálra is. Az óceánográfiai módszerek segítségével tizenegy állomáson meghatározták a fenék alatt a földi hőáramot. *H. A. Ljubimova* megvizsgálta a hideg víztömeg, a domborzati egyenlőtenség, az üledék jelenlétének és a jegesedés korrekcióját. A földi hőáram a Bajkál alatt $2,8 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec $\pm 7\%$, a Bajkálon túl, az Irkutszki amfiteátrumban (Atovszkaja, Ahinszkaja) $0,95 \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec $\pm 4\%$. Ezekkel az adatokkal a tábla a Bajkálon túli területen könnyen elválasztható a geoszinklinális területtől. A hőáram maximum a Bajkál alatt megfelel a magas szeizmikusságnak és hirtelen emelkedő elektromos vezetőképességnek, amely kapcsolatban van a hőmérséklet emelkedésével.

(A Szovjetunió Akadémiájának Szibériai Osztálya által végzett elektromos mélyszondázások alapján.)

A Szovjetunió 84 pontján kapott alapadatokat tíz tipikus területre lehet osztani a földi hőáram szempontjából: *négy területen magas a földi hőáram* $(1,8 - 2,8) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec (Bajkál, a Kárpátok, a Közép-ázsiai hegyvidék, a Közép-kaukázusi előtér); *két terület kis hőáramú* $(0,7 - 1,0) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec (Kola-félsziget és az Ukrajna-i tábla); *néhány pedig normális középértékű* $(1,0 - 1,7) \cdot 10^{-6}$ kal/cm² sec (az Orosz tábla, Kazahsztán, az Ázsiai hegylánc, Indo-Kubán és a Bajkálon-túl).

A földi hőáram szovjetunióbeli vizsgálataiból kitűnik, hogy a földi hőáram értékek kapcsolatban vannak a tektonikus zónákkal.

A korreláció megállapítása a földi hőmező, a tektonizmus, a szeizmicitás, a gravitációs jelenségek között ahhoz a szükségszerűséghez vezet, hogy a geotermikus kutatásokat komplexen alkalmazzuk más geofizikai módszerekkel.

IRODALOM

[1] *Ljubimova, Ljuszova, Firssov, Sztaricskova, Supanov*: Geotermicseszkije isszledoványija. Izdatyelsztvo „Nauka” Moszkva, 1964.

Megemlékezés Otto Meisserről, Egyesületünk tiszteleti tagjáról

Alig akartuk elhinni a lesújtó hírt, hogy Otto Meisser, a Német Tudományos Akadémia rendes tagja, Egyesületünk tiszteleti tagja, ez év július 13-án elhunyt. Szinte hihetetlen volt ez, mert mindnyájan, akik Meisser professzort ismertük, tudtuk, hogy rendkívüli aktivitással, fáradhatatlanul dolgozott és hogy e nagy energiának egyszerre vége szakadjon, szinte elképzelhetetlennek tűnt fel szemünkben.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének tagjait ez a hír nemcsak azért sújtotta le, mivel rendezvényeinknek leghívebb és legbuzgóbb, mondhatjuk állandó külföldi résztvevője ő volt, hanem azért is, mivel Egyesületünknek tiszteleti tagját üdvözölhattük benne és így neki jutott az a számunkra fájdalmas szerep, hogy személyében több mint tíz éves Egyesületünk első halott külföldi tiszteleti tagját gyászoljuk. Így kétszeresen indokolt, hogy Otto Meisser haláláról kegyelettel megemlékezzünk.

Meisser akadémikus 1899. június 19-én, Apoldán született. Tanulmányait a régebben a magyarok által is oly sűrűn látogatott jenai egyetemen végezte és az egyetem után ugyancsak Jenában kezdte meg tudományos működését, Hecker professzor mellett, az ottani földrendéskutató intézetben. Első geofizikai tanulmánya 1924-ből mindazonáltal nem szeizmológiai jellegű volt, hanem az Eötvös-ingával foglalkozott és azt vizsgálta, hogy hogyan lehet az Eötvös-inga mérésekből a zavaró tömeg mélységét meghatározni. Egy évre rá, 1925-ben már javaslatot tett az Eötvös-inga továbbfejlesztésére. Kedvenc témájára, az Eötvös-ingára további működése folyamán ismételten visszatért és például 1956-ban a Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai konferenciáján arról tartott előadást, miképpen lehet az Eötvös-inga mérésekből a pontosabb nehézségerő korrekció céljaira a sűrűséget meghatározni, 1963-ban pedig az Eötvös Loránd Tudományegyetemen az Eötvös Loránd emlékének szentelt tudományos ülésszakon – mint Eötvösnek mindig igen nagy tisztelője, az Eötvös-ingának napjainkban is fennálló jelentőségét méltatta.

Számos tanulmánya a nehézségerő mérésekre szolgáló relatív ingákkal foglalkozik és maga is szerkesztett igen nagy pontosságú kvarcingájú relatív ingát. Vizsgálatait később a statikus graviméterekre is kiterjesztette és táblázatokat dolgozott ki a nehézségerő normál értékeire.

Szeizmikus kutatásai valamivel később kezdődnek, de már 1928-ban szeizmológiai munkával habilitál a jenai egyetemen. Szeizmológiai munkáival kapcsolatban említsük meg itt még újrendszerű vertikális földrendésjelző készülékét és fotografikus regisztrálóját, továbbá a lassú elektromos lengések megfigyelésére szolgáló galvanométerét, valamint a szeizmikus mérőműszerek érzékenységére és frekvenciakarakterisztikájára vonatkozó vizsgálatait. Ő építette egyébként Európában az első strain szeizmométert is Freibergben.

Az alkalmazott geofizika körébe tartozó szeizmika terén is több tanulmánya jelent meg, amelyek közül a szeizmikus altalajvizsgálatokat, a bányarengések helyének meghatározását, a robbantástechnika jellemző értékeire vonatkozó kutatásait külön is ki szeretnők említeni. Ez utóbbiak már a közetmechanikába nyúlnak át, amely téren Meisser ugyancsak eredményesen dolgozott és nem kis része volt abban, hogy ebben a vonatkozásban is nemzetközi együttműködés épüljön ki.

Nagy figyelmet keltő munkássága alapján nem csodálkozhatunk azon, hogy amikor a freibergeri Bányászati Akadémián 1940-ben a geofizikai tanszéket felállították, annak vezetőjéül rendes tanári minőségben Meissert hívták meg, aki egyébként már azt megelőzőleg 1935-ben Jénában rendkívüli tanár lett.

Freibergben kezdődik Meisser tudományos működésének második periódusa, amely egy jugoszláviai megszakítástól eltekintve egy negyed évszázadig tartott. Az előbbieken a gravimetria, a szeizmológia és a szeizmika terén már említett munkák egy része is már a freibergeri periódusba nyúlik át. A további freibergeri kutatásai közül kiemeljük még a két komponensű hajlásiróját, a földmágnességre, a mágneses mérésekre, a tellurikára, a magnetotellurikára és a geotermikára vonatkozó kiterjedt és széleskörű kutatásait. Meg kell emlékeznünk még a közlekedő edények elvén működő szintező műszeréről is, amellyel építmények nem egyenletes süllyedését lehet gyorsan és biztosan meghatározni.

A kép nem lenne teljes, ha nem emlékeznénk meg a Meisser-féle freibergeri geofizikai iskoláról, amelynek tagjai nagy eredménnyel dolgoztak és dolgoznak mesterük szellemében. De meg kell emlékeznünk róla, mint más vonatkozásban szintén kiváló szervezőről is. Sokan közülünk emlékeznek az 1962-ben Lipcsében rendezett, a jelenkori kéregmozgásokkal foglalkozó nemzetközi szimpóziumra, amelynek lelke Meisser professzor volt, és amelyen sok magyar geodéta, és geofizikus jelenhetett meg, nem kis részben az ő támogatásával.

Életének utolsó előtti rövid tudományos periódusa újból Jénához köti. A 65 éves egyetemi korhatár elérése után a jénai geodinamikai intézet igazgatását veszi át, de ez év elején saját kívánságára megválnak ettől az állásától, s freibergeri volt munkatársainak nagy öröme, bár nem hivatalos minőségben, de Freibergben dolgozik tovább volt tanszékének keretében – sajnos, mindössze csak egy fél évig.

Hazánkban utoljára ez év áprilisában járt, s az akkor rendezett geodéziai mérés technikai és műszerügyi konferencián a nagy pontosságú geofizikai vízszintes és függőleges mérésekről tartott előadást. Senki sem gondolta akkor, hogy ez lesz utolsó magyarországi látogatása, s mostani szimpóziumunkon már csak megemlékezésünkben lehet jelen.

Meisser professzornak még életében sok kitüntetésben volt része. Már igen korán számos nagy hírű kézikönyv munkatársául kérték fel. Megkapta a Nép Kiváló Tudósa kitüntetést és a Vaterländischer Verdienstorden ezüst fokozatát. Rendes tagja és éveken keresztül osztálytitkára volt a Német Tudományos Akadémiának, éveken keresztül rektora volt, majd tiszteletbeli szenátora lett a freibergeri Bányászati Akadémiának. A Magyar Geofizikusok Egyesületén kívül tiszteleti tagja volt még a Német Bányászati és Kohászati Egyesületnek is. De mindezekon kívül maradandó emléket emelt magának a tudományban munkáival és halálát messze országának és kontinensünknek határán túl tisztelőinek nagy serege gyászolja.

Egyesületünknek gyászát juttassa kifejezésre a kegyelet jeléül sírjára helyezett koszorúkon kívül ez a bensőséges megemlékezésünk, amellyel emlékének adózunk.

Tárczy-Hornoch Antal

Pályázati felhívás

A Magyar Geofizikusok Egyesülete pályázatot hirdet gépi adatfeldolgozás alkalmazására a gyakorlati geofizika tetszőleges feladatának megoldására. A pályázaton mindenki részt vehet, aki nem tagja a bírálóbizottságnak. Egy pályázó több munkát is benyújthat. Pályázni csak eddig még meg nem jelent, önálló – szakirodalomban nem publikált – munkával lehet.

A pályamunka 1 db első gépelt példánya küldendő be. Maximális terjedelme (melléletek és ábrák nélkül: ezek számát nem korlátozzuk) 25 ritkán (2-es sortávolság) gépelt oldal.

A pályázat jelígs. A jelige a pályamunka címdalán tüntetendő fel.

A szerző nevét és címét a pályamunkához csatolt, leragasztott borítékban kell mellékelni.

A pályázat 1967. május 1-ig nyújtandó be a Magyar Geofizikusok Egyesülete címére (Budapest, V., Szabadság tér 17). A bírálóbizottság a pályadíjakat odaitélő döntést legkésőbb 1967. június 30-ig hozza nyilvánosságra.

A pályázatokat az Automatizálási és Információfeldolgozási Bizottság által javasolt és az Egyesület Elnöksége által kijelölt bírálóbizottság értékeli.

A bírálóbizottság három díjat ad ki:

- I. díj 6000, – Ft
- II. díj 4000, – Ft
- III. díj 2000, – Ft

Szükség szerint a díjak megosztott odaitélése is lehetséges, vagy ha nincs egy adott kategóriába tartozó pályamunka, e kategória összegével a bírálóbizottság belátása szerinti arányban növelheti a másik két kategóriában kiadott díjak összegét, amely azonban az első díj összegét nem haladhatja meg.

A pályázatra beküldött kéziratokat nem szolgáltatjuk vissza. A pályázattal kapcsolatosan részletes felvilágosítást a Magyar Geofizikusok Egyesülete titkársága (Budapest, V., Szabadság tér 17. I. em. 148. Tel.: 118–476) ad.

Budapest, 1966. szeptember 1.

A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE
ELNÖKSÉGE

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|---------|
| <i>L. Holló—J. Verő</i> : Neuere Untersuchungen in Zusammenhang mit der 27-täglicher Wiederholungstendenz in den Variationen des elektromagnetischen Feldes der Erde und in den Sonnephysikalischen Daten | 157 |
| <i>C. J. Miletits</i> : Untersuchung der Wirkung des Mondes auf Pulsationen von verschiedenen Perioden ... | 163 |
| <i>L. Sajti</i> : Durch nukleare Sprengungen hervorgerufene magnetische Perturbationen | 168 |
| <i>I. Kubina</i> : Einregelungsverhältnisse des Laterologen mit 7. und 9. Elektroden | 171 |
| <i>M. Kremszner</i> : Lizenzfragen des geophysikalischen Instrumentenexportes | 183 |
| <i>F. V. Firszo</i> : Einige Ergebnisse geothermischer Untersuchungen in der Sowjetunion | 186 |
| Nachrichten des Vereins Ungarischer Geophysiker | 190-192 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---------|
| <i>Л. Холло—Й. Верё</i> : Дополнительное исследование тенденции повторяемости 27-дневного периода в вариациях электромагнитного поля Земли и в физических данных о Солнце | 157 |
| <i>Ц. Ю. Милетич</i> : Изучение влияния Луны на Пульсации различных периодов | 163 |
| <i>Л. Шайти</i> : Магнитные возмущения, вызываемые ядерными взрывами | 168 |
| <i>И. Кубина</i> : Условия регулирования 7-и 9-электродной аппаратуры бокового каротажа | 171 |
| <i>М. Кремснер</i> : Вопросы лицензии в связи с экспортом геофизических приборов | 183 |
| <i>Ф. В. Фирцов</i> : Некоторые результаты геотермических исследований в СССР | 186 |
| Новости в Обществе Венгерских геофизиков | 190-192 |

Nyomdai kézirat elkészítésének előírásai

A Magyar Geofizika szerkesztősége csak az alábbi módon elkészített kéziratot fogadja el:

A kézirat A/4-es papíron (normál irodapapír) két példányban küldendő be. Ezek közül az egyik példány első gépelés legyen. (Indigóval készült másolatot a nyomda nem fogad el.) A papírlapon csak az egyik oldalra lehet gépelni 2-es sortávval. Egy-egy sorban 50 betűhely lehet. A bal margót az írógép 20-as beosztására kell állítani. Egy oldalon 25 sor gépelés lehet. A gépelt szövegben minden szükséges ékezetet fel kell tüntetni, amelyik nincs az írógépen, azt tollal utólag kell felrakni.

A táblázatokat külön lapra kell gépelni, helyüket a folyamatos szöveg baloldali margóján is fel kell tüntetni.

A rajzokat tussal kell megrajzolni pausz vagy fehér papíron. A különböző jelölések csak csíkozással, pontozással oldhatók meg, színezett rajzok nem közzétehetőek. Csak kemény, kontrasztos fényképfelvételek fényes papírra készült másolatai alkalmasak a közlésre. Térképeken, szelvényrajzon a léptéket rajzos léptékben adjuk meg. Az ábrák aláírását, lábjegyzeteket külön lapra kell gépelni, sorrendjüknek megfelelően.

Minden rajzon, fényképen fel kell tüntetni az ábrák számát, valamint nyíllal meg kell jelölni a felső szélét.

A kéziratban a görög, gót betűket, matematikai ábrákat és képleteket rajzolt betűkkel (nem folyóírással) kell feltüntetni.

A cikkhez a lapban orosz, valamint német kivonatot közlünk. Kérjük a szerzőt, hogy ezek szövege röviden ismertesse a tanulmányt úgy, hogy az az összefoglalás alapján érthető legyen.

Amennyiben az idegen nyelvű összefoglalást a szerzőnek nem áll módjában a fenti két idegen nyelvben megadni, úgy kérjük annak fordításra alkalmas magyar nyelvű kivonatát 3 példányban.

A fordítás költségét, valamint a nem szabvány formában érkező kézirat gépelési költségét a szerzői díjakból térítjük meg.

SZERKESZTŐSÉG