

A Nagycenk melletti OBSZERVATÓRIUM *mint tellurikus bázisállomás.^{1/}*

A M.T.A. Geofizikai Kutató Laboratóriuma feladatául tüzte ki országos jellegű tellurikus mérések végrehajtását. Az 1959 szeptemberében megrendezett Nemzetközi Geofizikai Ankéton Ádám Antal és Verő József már ismertették módszertani vizsgálataikat, továbbá az eddigi méréseket és azok eredményeit. /2/ Jelen tanulmányban azzal a kérdéssel szeretnék foglalkozni, hogy - felhasználva az országos mérések eddig bemért állomásait - a gyakorlati tellurikus mérések számára a nagycenki obszervatórium milyen területen használható főbázisként.

A bázisállomások telepítésénél a legfontosabb szempont az, hogy az adott körülményekhez képest tektonikailag nyugodt helyet találjunk. Ezt rendszerint a rendelkezésre álló gravitációs vagy mágneses felvételek alapján szokás kiválasztani. Ideális esetben a bázisnak elektromos szempontból izotrop rétegelrendeződés fölött kellene lennie, hogy a tellurikus anizotrópia-ellipsziseknek az alakja egy-egy állomáson a tényleges anizotrópiát tükrözze. Ezt az állapotot, ha nehéz is a valóságban elérni, célszerű a lehetőségekhez képest megközelíteni.

A gyakorlat azt mutatja, hogy akár szelvénymenti, akár területmérésről van szó, egy bázis használata általában nem elegendő. Bizonyos távolság után, a tektonikától függően a tellurikus tér olyan mértékben torzul el, hogy a felvételek, illetve tellurikus változások azonosítása már nehézségekbe ütközik. Ilyenkor a tellurikában leggyakrabban használt relatív ellipszis-módszer bizonytalanná válik és az ellipszis pontjai szórnak. Ebben az esetben szükséges több bázis használata.

Több bázis esetében a mérésnek igen fontos lépése a bázisok egymáshoz való bemérése és az egész mérésnek egy főbázisra, azaz közös szintre való vonatkoztatása. A bázisok összemérésére éppen ezért különleges gondot kell fordítani és időben hosszabb felvételeket kell készíteni. A közvetlen összemérés sokszor okoz nagyobb kiesést, különösen, ha variációs szegény felvétel miatt szükséges annak megismétlése. Nagyobb távolságok és azonosítási nehézségek esetében szokás ún. kapcsolóállomásokat közbeiktatni, amelyeket azután mindkét bázishoz bemérnek.

Kapcsolóállomások használatánál, továbbá hosszabb szelvény mentén fekvő bázisok lépésről lépésre történő összemérésénél kedvezőtlen hibahalmazódás léphet fel és ez a tellurikus profilt elcsavarhatja. A gyakorlati tellurikában ilyenkor általában furás mellett telepített állomásokkal, vagy ennek hiányában ellenállásmérésekkel szokták a méréseket kiegészíteni. Így a tellurikus profilt mintegy fix pontok közé illesztjük be.

A nagycenki obszervatórium jó szolgáltatásokat tehet a fenti nehézségek leküzdésében. Ugyanis, ha a bázisokkal egyidőben az obszervatóriumban is készül gyors regisztrálás, akkor minden egyes bázist az obszervatóriumra, mint főbázisra lehet vonatkoztatni. Ezáltal a bázisok összemérése elhagyható. Mivel egy bázisállomáson több napon keresztül történik átlagosan több órás regisztrálás, már lehetőség nyílik a relatív ellipszis-módszer helyett a több adatot feldolgozó abszolút ellipszis-módszer felhasználására. /3/ Ennek a módszernek az alkalmazása azzal az előnnyel is járna, hogy az ellipsziseknek a bázisra vonatkoztatott területarányain kívül az abszolút ellipszisek nagytengelyének irányából és az excentricitás mértékéből további következtetéseket is lehet a geológiai szerkezetre vonatkozóan levonni.

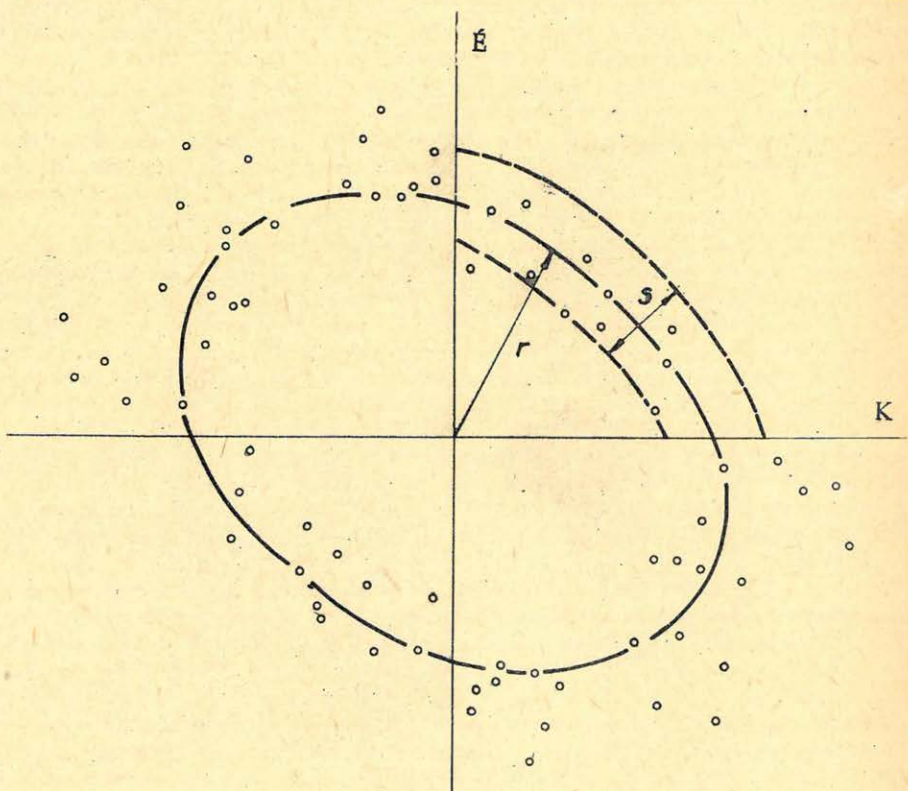
1/ A Geofizikusok Egyesület Ifjúsági Ankétján 1959 XII. 7-én megtartott előadás.

Az obszervatórium, mint egy állandósított tellurikus állomás jól használható akkor is, ha pl. egy, bármilyen okból megszakított mérést később folytatni kell. Ilyenkor régi, elveszett bázispontok felkeresése is tetemes többletmunkát jelent, ami az obszervatórium felhasználásával elhagyható.

Az országos mérések alapján megvizsgáltuk, hogy a nagycentri obszervatórium az eddig bemért pontokon milyen mértékben töltheti be a főbázis szerepét. Kiszámítottuk az egyes állomások abszolút ellipsziséit és ebből megszerkesztettük a relatív ellipsziseket. Emellett a relatív ellipszis-módszerrel is szerkesztettünk ellipsziseket. A relatív ellipszis-módszerrel kapott vektorvégpontok szórtsága jellemezheti az egyes állomások bizonytalanságát.

Ennek a bizonytalanságnak a jellemzésére egy jellegszámot állapítottunk meg a következő módon:

A pontok szórtsága alapján meghatároztuk azt a terület-sávot, amely a pontok 80 %-át magában foglalja, míg 10-10 %-egy-egy oldalon kívül esik. Ennek a sávnak lemértük a szélességét és elosztottuk az ellipszis középpontjától mért közepes távolsággal (1. ábra):



1. ábra. A rohodi állomás ellipszise ($b=0,42$)

$$b = \frac{c \cdot s}{n \cdot r},$$

ahol:

$$c = 10,$$

s = a területsáv szélessége.

n = a relatív ellipszis-módszerrel meghatározott pontok száma.

r = a sávnak az ellipszis középpontjától mért közepes távolsága.

Tekintettel arra, hogy a relatív ellipszist az egyes térszabványokban nem lehet mindig egyforma pontsűrűséggel meghatározni, az ellipszis egyes szakaszaira külön b értéket számítottunk és ezek középértékét fogadtuk el jellegsszámnak.

Meg kell itt említeni, hogy a vektorvégpontok alapján külön nem rajzoltuk meg a relatív ellipszist, hanem mindjárt az abszolút ellipszisekből szerkesztett relatív ellipszissel hasonlítottuk össze a vektorvégpontokat. Ezt az eljárást az teszi indokolttá, hogy egyrészt az abszolút ellipszis-módszerrel egy-egy állomásra 6-800 adatot dolgoztunk fel, míg a relatív ellipsziseknél csak mintegy 40-60-at; másrészt az abszolút és relatív módszernél a felvételek azonos szakaszát dolgoztuk fel. Ebből következik, hogy a jellegsszám meghatározására felhasznált területsáv az abszolút ellipszisekből megszerkesztett ellipszire vonatkoztatva szimmetrikus.

Az ellipszis bizonytalanságának megállapítására a legkisebb négyzetek elve a klasszikus módszer. Jellegsszámunk ellenőrzése céljából ezt a számítást is elvégeztük a

$$\mu = \sqrt{\frac{[vv]}{n}}$$

képlettel, ahol [vv] az egyes pontok ellipszistől mért távolságának négyzetösszege, n a pontok száma.

$$r = \frac{a+b}{2}$$

vagyis az ellipszis pontjainak a középponttól vett közepes távolsága.

A két módszer közötti lineáris összefüggést ábránk meggyőzően mutatja, tehát az előzőkben bevezetett egyszerűen és gyorsan meghatározható jellegsszámmal az ellipszis jól jellemezhető (2. ábra).

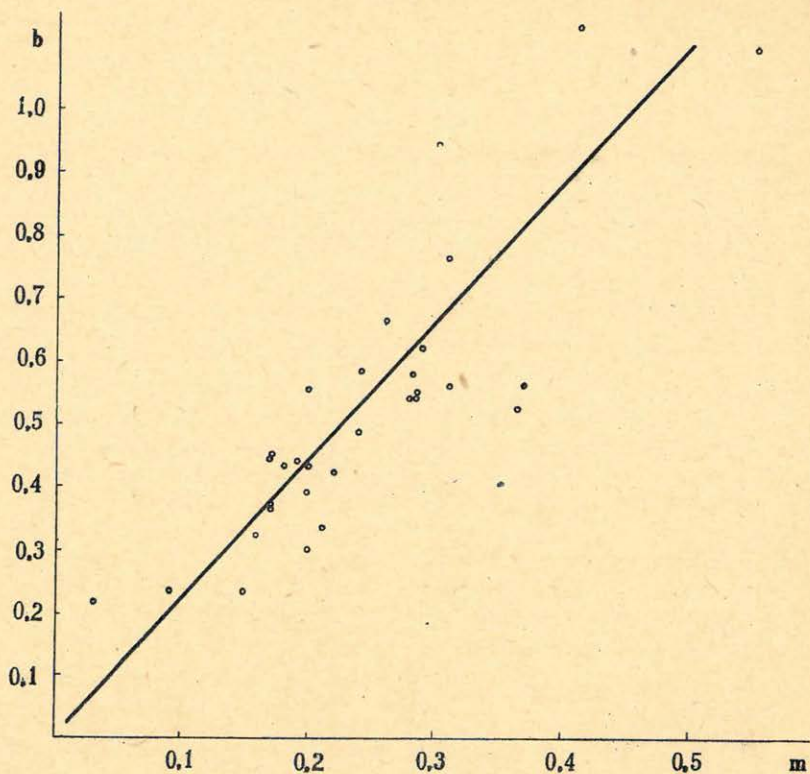
Az ellipszisek jellegsszámaikat az obszervatóriumtól való távolság függvényében ábrázolva (3. ábra) megközelítőleg exponenciális összefüggést kapunk. A jellegsszámok és a távolságok logaritmusai között korrelációs számítását végeztünk. A korrelációs tényező:

$$r_k = + 0,29.$$

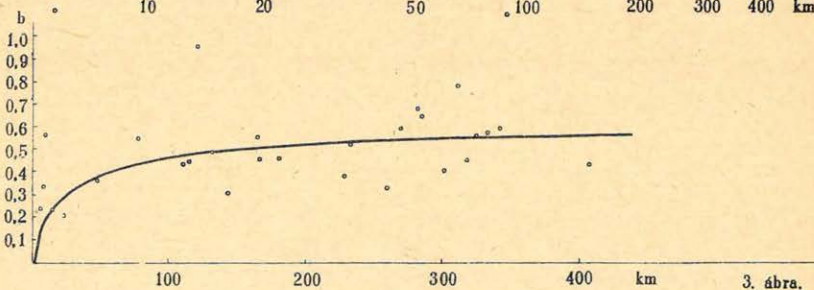
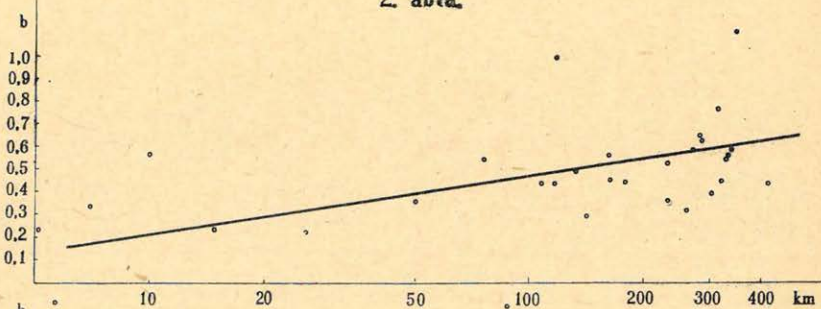
A regressziós egyenes egyenlete (3. ábra):

$$b = - 0,05 + 0,25 \cdot \log t.$$

A 0,29-es korrelációs tényező laza kapcsolatot mutat. Az egyes állomásokat vizsgálva szembevetendő, hogy pl. az obszervatóriumtól 160 km-re levő sárosdi állomás ($b=0,55$) és a 330 km-re levő püspökladányi állomás ($b=0,56$) azonos bizonytalanságú, míg a 400 km-re fekvő Rohod állomáson a bizonytalanság kisebb ($b=0,42$).

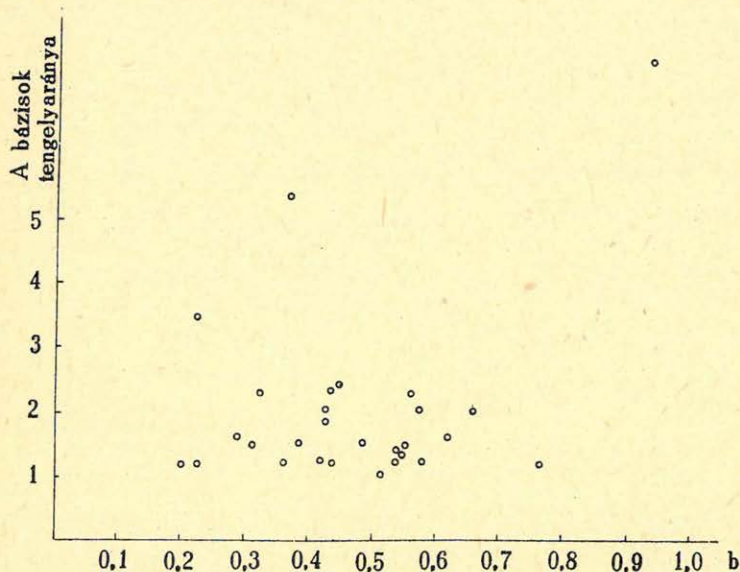


2. ábra.



3. ábra.

Kiszámítottuk az ellipszisek tengelyaránya és a bizonytalanság közötti korrelációt is. Az eredmény itt még lazább korrelációt ($r_k=0,19$) mutat (4. ábra), tehát a mérési pontjainkon a tektonika által okozott tér-torzulás nem növeli a relatív ellipszismódszer bizonytalanságát. A jellegszámok szórásának okát legfőképpen a tellurikus áramok változó jellegében kereshetjük.



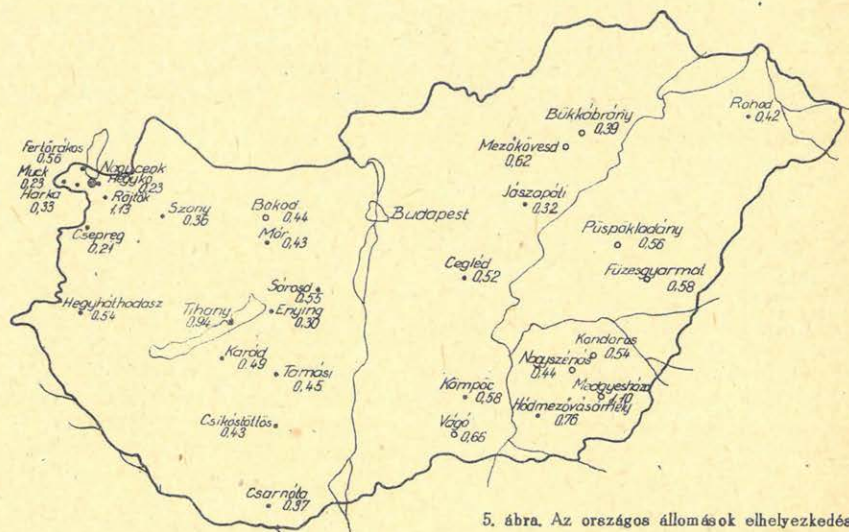
4. ábra.

Vizsgálatainkhoz 30 országos állomást használtunk fel. (5. ábra) Ennek nagyobb részét a Laboratórium mozgó obszervatóriuma mérte. Egy-egy állomáson 1 órát regisztráltunk folyamatosan. Felhasználtuk ezen kívül az E.L. Geofizikai Intézet tellurikus csoportjának és a Nehézipari műszaki Egyetem Geofizikai Tanszékének 1958-59-ben végzett méréseiből a bázisállomásokat. Utóbbiaknál 10-15 óra együttregisztrálás volt általában. Mégsem kaptunk rosszabb eredményeket, mint saját mérésünkénél, mert ezek a mérések főleg a tellurikus szempontból legtevékenyebb délelőtti órákban történtek.

A felhasznált 30 országos állomáson a bizonytalansági jellegszám átlagosan $b = 0,5$, amely jó átlagnak tekinthető. Mindössze négy érték az, ami ennél jóval nagyobb (Hódmezővásárhely $b=0,76$, Tihany $b=0,94$, Medgyesháza $b=1,1$, Rőjtök $b=1,13$).

A tellurikus változások lefutását minden állomáson jól lehetett egyeztetni. Ez te lehetővé, hogy még a 400 km-es távolságban levő roholdi állomásnál is sikerrel alkalmaztuk a relatív ellipszis-módszert. Rohod gyakorlatilag a Magyarországon számtalánba jövő legnagyobb távolságot képviseli.

Ezekből az eredményekből azt a tapasztalatot szűrhetjük le, hogy a nagycenki obszervatórium általában a főbázis szerepére alkalmasnak látszik. Országos méréseink rehaladtával lehetőség nyílik arra, hogy az azonos jellegszámú helyeket izovonalakkal összekötve izotérképet nyerjünk. Egy ilyen módon készített térkép nagy foltaival gmutatja azokat a nagytektonikai viszonyokat, amelyek a tellurikus tér quazistacionárius jellegét megzavarják. Egy ilyen térkép arra vonatkozólag is támpontot nyújt,



5. ábra. Az országos állomások elhelyezkedése

- ◻ Obszervatórium
- Mozgó obszervatóriummal végzett mérés
- Felhasznált bázisállomások

hogy ha az obszervatóriumot, mint főbázist használjuk, akkor milyen területen lehet a relatív ellipszis-módszert használni és hol kell az abszolút ellipszis-módszert igénybe venni. Pontos előírásokat adni erre vonatkozólag nem lehet, mert ez a kérdés idején jelentkező tellurikus áramoknak is függvénye. Az obszervatóriumnak, mint főbázisnak itt is mutatkozik előnye, mivel a hosszabb időtartamú párhuzamos észlelések (a bázisok és az obszervatórium között) a tellurikus tevékenység jellegét egyenlítik.

Wallner Ák

IRODALOM

- /1/ Ádám Antal - Verő József: Das Erdstromobservatorium bei Nagycepek (Geophysica Pura e Applicata, Bd. 39 1958 / 1. s. 126-151.)
- /2/ Ádám Antal - Verő József: Előzetes beszámoló a MTA Geofizikai Kutató Laboratóriumának országos földáramméréseiről.
(megjelenőben a Geofizikai Közleményekben)
- /3/ Verő József: Die Bestimmung der tellurischen Stationsellipsen (Gerlands Beitr. zur Geophysik 1960 No.5.)

Ádám Antal:

Hozzászólás Wallner Ákos: "A Nagycenk melletti obszervatórium, mint tellurikus bázisállomás" című előadásához.

Wallner Ákos előadása szép példája annak, hogyan kapcsolódik egymáshoz, milyen kölcsönhatásban van a tudományos kutatás és a gyakorlati élet. A MTA Geofizikai Kutató Laboratóriuma országos földáramméréseivel elsősorban egy érdekes tudományos kérdésre keres feleletet. Tanulmányozni kívánja a magyarországi földáramviszonyokat, azaz az áramok regionális megoszlását, irányajátságait, a nagytekonika és a hegyszerkezet áramiránydeformáló hatását. - A vizsgálatokat mozgó obszervatóriummal végzi. - Ezeknek a méréseknek a gyakorlati tellurikus kutatásban való felhasználhatóságát világítja meg Wallner Ákos előadásában, mint jó tereptapasztalattal rendelkező szakember.

A földáramtér időbeli változása a tellurikus módszerrel relatívá teszi és a mérések végrehajtását valamilyen bázisállomás használatához köti. Ennek a bázisnak helyes megválasztása a mérések sarkpontja. Jelentősen megkönnyítheti az értelmezési munkát, de ugyanolyan mértékben gátolhatja is azt. Az előadásban is említett fázistolások és egyéb zavarok miatt pl. egy hosszabb profil bemérésénél több bázissal is kell dolgoznunk. Ezek az egyes profilszakaszokat szintben is eltolják, összetörik. Ilyenkor szükségessé válik egy főbázis alkalmazása, amellyel közös szintre vonatkozathatjuk a méréseket. A fent vázolt szerepénél fogva lényeges tehát, hogy a bázis az ideális feltételeket megközelítse: azaz jól ismert geológiai viszonyok, lehetőleg izotróp rétegelrendeződés fölé telepítsük.

Egy földáram-obszervatórium földtani, ellenállás- és földáramviszonyai részben a létesítés előtt végzett ilyen irányú tanulmányok, részben a hosszú regisztrálás következtében jól ismertek, tehát a gyakorlati mérések szemszögéből nézve kitünő bázis.

Wallner Ákos statisztikus módszerekkel azt vizsgálja, hogy milyen területen belül teremthető meg a gyakorlati kutatásokhoz szükséges kapcsolat az országos méréspontok, továbbá a Nagycenk melletti obszervatórium között. A rendelkezésre álló viszonylag kevés adat is rávilágít arra, hogy Magyarországon - egy speciális kiértékelési eljárás: az abszolút ellipszis alkalmazásával - különösen jól használható az obszervatórium az országban végzett tellurikus kutatások koordinálására.

Wallner eddigi eredményei így gazdasági szempontból is hasznosnak mondhatók.