

ПИНТЕР – АДАМ – СЕНАШ

О ПРОБЛЕМАХ ИСТОЛКОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ ПОЛЯ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ В ВЕНГЕРСКОМ БАСЕЙНЕ

Общий вид аномалий Буге Венгеского бассейна позволяет предполагать, что на территории этого бассейна региональная аномалия поля силы тяжести не может быть вычислена обыкновенными осредняющими приемами, математическими приближениями. Предполагается, что региональный эффект поля силы тяжести в общих чертах обусловлен основанием бассейна. Для выяснения этого вопроса в данной работе делается попытка связать аномалии Буге (и Фая) с основанием бассейна. В области положительной корреляции основание бассейна может обоснованно считаться региональным возмущающим фактором. Однако, при похой или отрицательной корреляции (глубокие участки бассейна), кроме воздействия утонения коры, необходимо также ожидать увеличения плотности молодой осадочной толщи с глубиной до величины, равной или даже превышающей величину плотности основания бассейна.

Следовательно, геологическое смысло регионального возмущающего тела сводится к следующему: совместное воздействие средней поверхности основания бассейна и осадочной, толщи характеризующейся плотностью, зависящей от глубины. При такой схеме можно приближенно вычислить региональную аномалию для молодого третичного бассейна. При этом остатояные аномалии геологически интерпретируются легче, чем остаточные аномалии, вычисленные любым математическим приемом.

A. PINTÉR – O. ADÁM – G. SZÉNÁS

REGIONAL GRAVITY INTERPRETATION IN THE HUNGARIAN

The trend of the Bouguer-anomalies of the Hungarian basin does not suggest the calculation of gravitational regional anomaly with the usual averaging methods or mathematical approximations. It is supposed, that the regionality is roughly in connection with the floor of the Tertiary basin. In order to examine this question correlation is searched between the Bouguer- (and Faye-) anomalies and the basin-floor. On the areas of *positive* correlation the basin-floor can be regarded as the cause of the regionality. On other areas, however, where correlation is *doubtful* or *negative* (in the case of a deep basin), it must be assumed – beside the effect of the thinning Crust – that the density of the Tertiary sedimentary formation increases with depth and can reach, moreover exceed that of the basin-floor.

Consequently the geological meaning of the regionality is: the average surface of the basin-floor and the basin sediments (the density of which is a function of the depth) together. Having recognized this model the regional anomaly of a Tertiary basin can be approximately calculated. The residual anomalies attained so can be geologically more easily interpreted than those computed by any mathematical method.

A MAGYAR MEDENCE REGIONÁLIS GRAVITÁCIÓS ÉRTELMEZÉSI PROBLÉMÁI

PINTÉR A. — ADÁM O. — SZÉNÁS G.

Ha Magyarország Bouguer-anomáliatérképét (1. ábra) akár csak kvalitatíve is értelmezni akarjuk, számos probléma vetődik fel: például a negatív anomáliák kérdése a soproni kristályos hegység területén, a nagy pozitív anomáliák az Alföld déli részén stb. Ha másodlagos feldolgozási módszerekkel kvantitatívabb eredményeket akarunk elérni, további nehézségekkel találkozunk. Ilyen például a különböző másodlagos anomáliák értelme, és kiszámításuk módszere a nyílt medenceterületeken, illetve a harmadkornál idősebb kibúvások (középhegységek) területén. Vizsgálatainkat ennek megfelelően két részre bontottuk. Az egyik rész a regionális problémakört foglalja magában, a másik rész a részletmérések értelmezését. Könnyen belátható, hogy e két rész összefügg, de úgy, hogy az első rész logikailag és időrendben megelőzi a másodikat.

E két problémakör olyan széles, hogy ésszerű tagolást kíván. Vizsgálatainkról, ahogyan előrehaladunk, rendre számot adunk. A regionális értelmezés problémájával a Geofizikai Intézet Értelmező és Egyeztető osztálya, a különböző hatószámítási stb. kérdésekkel a Gravitációs osztály munkaközössége foglalkozik. Jelenleg a regionális problémakört vizsgáljuk, részben általánosságban, részben pedig sajátosan a magyar medence regionális anomáliájának vonatkozásában.

A regionális anomália fogalma az irodalomban nincs tisztázva, bár vannak kísérletek az elfogadható értelmezésre. A Bouguer-anomáliának általában azt a részét nevezzük regionálisnak, amely lassan, többé-kevésbé egyenletesen változik és rendszerint valamilyen mélyebb hatónak tulajdonítható. Ez a megfogalmazás bár igen szemléletes, nem segít olyan számolási eljárás kidolgozásához, amely minden esetben egyértelműen lehetővé tenné a földtani realitásnak megfelelő regionális anomália kiszámítását. A gyakorlatban és az irodalomban ennek megfelelően számos regionális anomaliaszámítási eljárással találkozunk. Legegyszerűbb és talán elvileg is legjobb a grafikus eljárás. Hiányossága azonban, hogy önkényes és csak egyszerű esetekben használható. A különféle úgynevezett átlagoló eljárások elvileg sem kifogástalanok, mert a helyi hatókat nem választják el teljesen a regionális hatótól (a helyi hatók deformálják a regionális képet). Ugyanez a hibája a kiegyenlítőszámításon alapuló különböző fokú közelítésnek is. Itt is a regionális és helyi hatók együttesen alakítják ki a számított felületet. Az anomáliákat ilyen módon nem lehetséges a földtani realitásnak megfelelő regionális anomáliákra és lokális anomáliákra szétválasztani.

Ez a fejtegetés feltételezi azt, hogy a regionális anomáliának regionális — földtanilag megfogalmazható — hatója van. De vajon valóban van-e?

Woollard (1952.) szerint „a gravitáció bármilyen mért értéke számos tömeghatás eredője és ezek a tömeghatások fontosságuk sorrendjében a következők:

1. a Földnek, mint egésznek alakja és nagysága;
2. a Föld forgása;

3. a magasságkülönbségek;
4. a földkéreg horizontális vastagságváltozásaiából adódó tömegegyenetlenségek;
5. a felszíni üledékes kőzetek alatt levő kristályos összlet sűrűségváltozásaiából eredő horizontális tömegváltozások;
6. a felszínen és a felszínhez közel levő kőzetek sűrűségének változásából eredő horizontális tömegváltozások;
7. az eltemetett kristályos kőzetfelszín domborzati változásai;
8. a környezet felszínének domborzati változásai;
9. a Föld reakciója az árapálykeltő erőkre, és a légköri nyomás változásai.

Ezek közül a 4–7. tömeghatások (a továbbiakban: 4–7.) okozzák az anomáliákat. A többinek a gyakorlati kutatás számára földtani értelme nincs, normálérték vagy korrekció (általában ismert, ill. számítható). A 4–7.-at elemezve azt láthatjuk, hogy ezek közül – mint lehetséges kőolajtárolónak – a 6. alatt említett tömegváltozásnak van szerepe. Ha a 6.-t ily módon a kiemelni kívánt lokális hatásnak tekintjük, akkor a többi (4., 5., 7.) együttevén okozza a regionális anomáliát.

A 4., 5., 7. földtanilag rendkívül széles tartományt fed. A Woollard-féle felfogás, illetve felosztás szerint tehát a regionális anomáliákhoz jól definiált, egyértelmű földtani ható nem rendelhető. Ezért kellett a regionális anomália kiszámításához matematikai megoldást keresni. Így kaptak szerepet az említett grafikus és matematikai eljárások. Ha tehát a regionális hatóról semmiféle képzetünk nincsen, akkor a regionalitást esetleg a Bouguer-anomáliákból lehet megállapítani, mégpedig olyan fokú közelítéssel, amelynél az eltérések négyzetösszege minimális; vagyis olyan fokú közelítéssel, amelyet maga a Bouguer-anomáliák menete javasol. Ilyen lehetőség azonban csak egyszerű esetekben, ritkán van. A magyar medence Bouguer-anomáliatérképe nem kínál ilyen lehetőséget. Elég egy pillantást vetni Magyarország Bouguer-anomáliatérképére és megállapíthatjuk, hogy az anomáliák országos menete közelítőleg sem írható le egyszerű függvényekkel. Az említett regionális anomália módszereknek tehát országos méretekben (hazánkban) nincsen értelme. Példa erre az I. és a II. rendű gravitációs alappontok Bouguer-anomália értékeiből Fajkiewicz módszerével számított harmadfokú közelítés (Zilahi-Sebess L. 1964.). Az így szerkesztett „regionális anomália” térképen még az ország legfontosabb és valóban regionális vonása, vagyis a nagy ÉK – DNy-i szerkezeti irány sem látható, holott ez még a kiindulásul használt Bouguer-anomáliatérképen is feltűnően mutatkozik. Ahol a regionális anomáliát a külföldi irodalomban található példák szerint ilyen módon választották el a lokálistól, ott ezt nyilván meg is lehet tenni (táblás vidék). A magyar medencében azonban más utat kell keresni.

A regionális anomaliaszámításnak ezek szerint valamilyen feltevéshez kell igazodnia (semmi esetre sem fordítva: azaz adott módszert mechanikusan alkalmazni anélkül, hogy a terület földtani, ill. gravitációs sajátosságait mérlegelnénk). A közelítés fokának a feltételezett regionális ható alakjához kell igazodnia, függetlenül a gravitációs adathalmaztól.

Ha jól megfigyeljük a Woollard-féle lehetséges hatókat, azt látjuk, hogy azokkal hazai földtani viszonyaink nem írhatók le pontosan. Kéreg nálunk is van, kristályos alaphegység is van, de azt a szerepet, amit Woollard az 5. és 7.-ban a kristályos öszszlet laterális sűrűségváltozásának és domborzati változásának tulajdonít, hazánkban nem tulajdoníthatjuk csupán a kristályos alaphegységnek, hanem egy olyan öszszletnek, amelyben mezozoikum is van. Hazánkban tehát a Woollard-féle „kristályos alaphegység” fogalmat kristályos és mezozoós alaphegységgel kell helyettesíteni, ami nem más, mint a harmadkori medence aljzata.

A hatók, amelyeket ténylegesen (pl. kőolajért) kutatunk, részben a medencealjzat felett vannak (pl. enyhe boltozódások a pannóniai emeletben). Természetes gondolatként adódik tehát, hogy regionális hatónak magát a medencealjzatot tekintsük.* Ha ez jogos, akkor egyszerűen csak ismernünk



1. ábra. Magyarország Bouguer-anomáliatérképe (izogal vonalak értékkeze 5 mgal)

Фиг. 1. Карта аномалий Буге Венгрии (сечение изолиний — 5 мгл)

Fig. 1. The Bouguer-anomaly map of Hungary (isogal interval: 5 milligal)

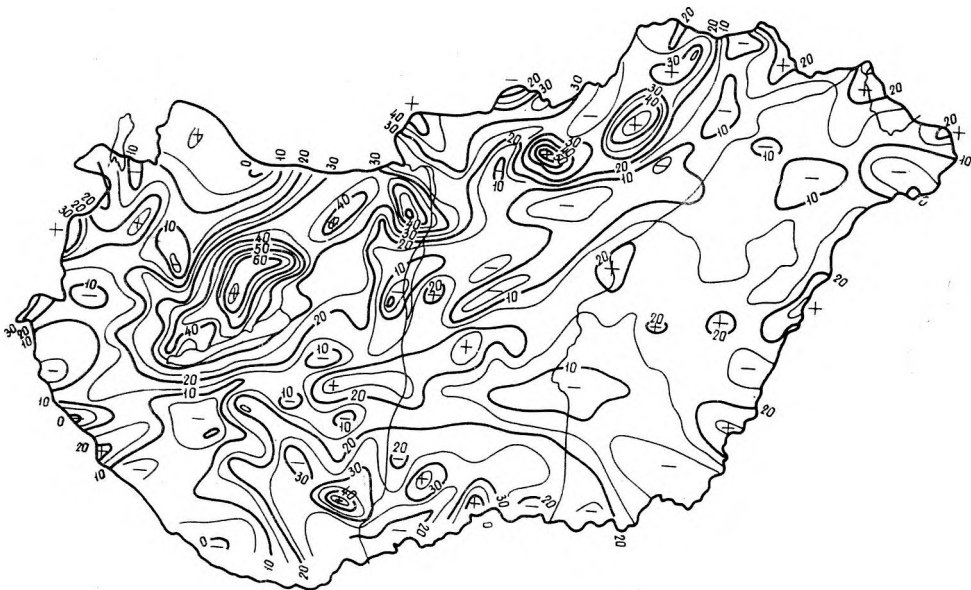
kell a medencealjzat regionális domborzatát, — amit ma már pl. a Kőrösféle térképről 1 : 500 000 részletességgel az ország nagy részén ismerünk — és meghatározhatjuk a regionális, sőt egyúttal a maradékanomáliákat is (mindez nem zárja ki, hogy a medencealjzatot — illetve egyes domborzati

* Ennek a gondolatnak egy torzított formája — ha nem is a kérdés alapos ismerőinek körében — már korábban is jelentkezett és még ma is él a köztudatban. Ezt úgy lehetne megfogalmazni, hogy a Bouguer-anomáliák a medencealjzat kvalitatív izohipszái.

elemeit – helyenként *lokális* hatónak tekintjük; a medencealjzat bizonyos elemei kőolajtárolók is lehetnek).

A Bouguer-anomáliák menete számos esetben korrelál a medencealjzattal, más esetekben azonban nem, sőt fordított korrelációt is tapasztalhatunk. Első lépésként éppen azt szeretnénk pontosabban meghatározni, hogy ez a korreláció hol és milyen mértékben áll fenn, s hogy a korreláció hiányának, vagy éppen fordított voltának mi az oka, továbbá, hogy milyen módon lehet a jól korreláló területeken kiszámítani és levonni a medencealjzattól függő regionális hatást?

A korreláció kiszámításához a magyarországi harmadkori medence aljzatának 1 : 500 000 méretarányú domborzati térképét (Kőrössy L. 1963.), továbbá Magyarország I. és II. rendű gravitációs alaphálózatának 1 : 500 000 méretarányú Bouguer- és Faye-anomáliatérképét (Renner J. 1959.) használtuk (1., 2., 3. ábra). Részletesebb gravitációs térképek használata nem indokolt, mert a megfelelő földtani térkép sem részletesebb. A korreláció meghatározását a SGAV egyik IBM-628 elektronikus számológépen végeztük.



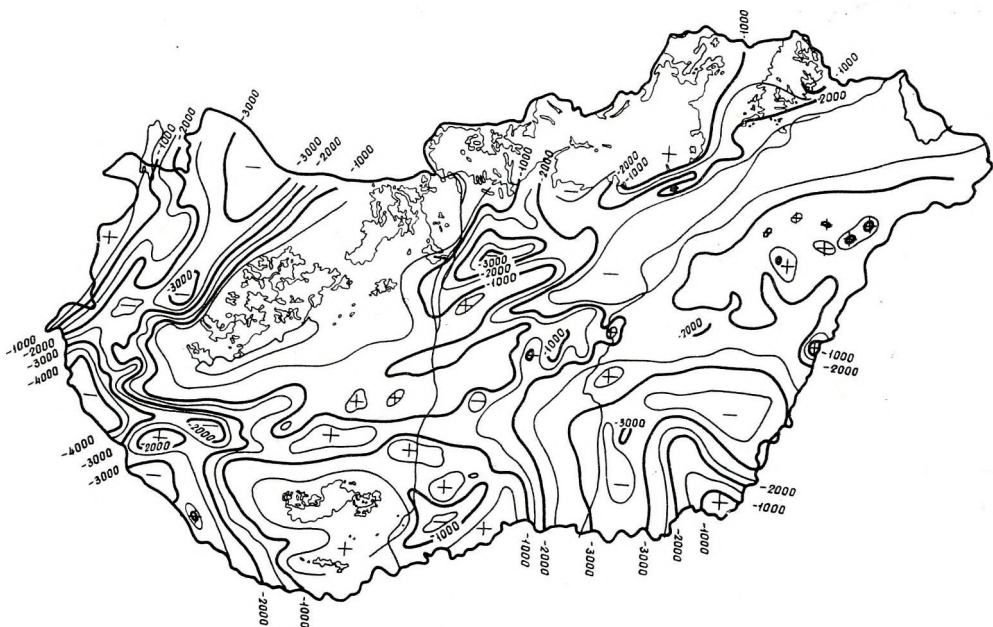
2. ábra. Magyarország Faye-anomália térképe (izogal vonalak értékköze 5 mgal)

Фиг. 2. Карта аномалия Фая Венгрии (сечение изолиний – 5 мгл)

Fig. 2. The Faye-anomaly map of Hungary (isogal interval: 5 milligal)

Jelöljük egy önkényesen választott ψ , λ hálózat pontjain az említett térképekről kiolvasható mélységértékeket h_i -vel, az ugyanezen pontokhoz rendelhető Bouguer-anomália értékeket g_i -vel. Képezzük $h_i - \bar{h} = H_i$ és $g_i - \bar{g} = G_i$ eltéréseket (felülvonással jelöljük a számtani középértéket; a középértékképzés szempontjaira később visszatérünk). A $H_i \cdot G_i$ szorzatok közép-

értéke $\overline{H_i G_i} = m$ jelenti a korrelációs momentumot. Ez az érték pozitív, ha a két mennyiség között „párhuzamos” jellegű összefüggés, vagy más szavakkal: pozitív korreláció van. „Tükörkép jellegű” összefüggésnél negatív az előjel, s ha a két sorozat között nincs összefüggés, akkor elég sok mérési adat mellett e momentum értéke zérus (4. ábra m_1, m_2, m_3). Az m korrelációs momentum nem jelenti magát az arányossági, ill. fordított arányossági tényezőt, csak e két mennyiség „rokonsági fokára” jellemző. E momentum értéke függ a korrelált mennyiségek amplitúdójától is, ezért a korrelációs momentum értéke kisebb amplitúdónál kisebb és fordítva (4. ábra m_1, m_4) noha a korreláció pl. mindkét esetben egyformán jó. Ezért a momentum értékét $\sqrt{G_i^2 H_i^2}$ -tel osztjuk, normalizáljuk. A korrelációs tényező értéke tehát: $k = \frac{m}{\sqrt{G_i^2 H_i^2}}$.

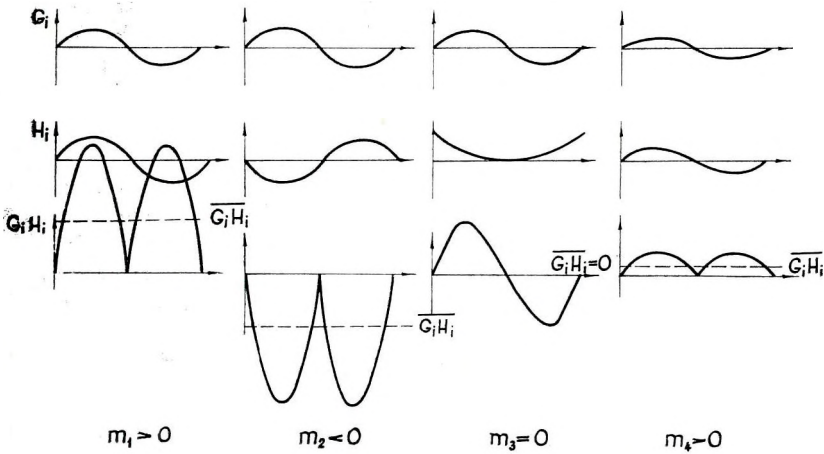


3. ábra. A magyarországi harmadkori medence aljzatának térképe dr. Körössy László szerint (izohipszák értékköze 500 m)

Фиг. 3. Карта глубин основания третичного бассейна Венгрии по д-ру Кёрёши Ласло (сечение изогипс — 500 м)

Fig. 3. The map of the floor of the Hungarian Tertiary basin after L. Körössy (contour interval: 500 meter)

Ez az érték mindig $+1 \geq k \geq -1$ intervallumban van. Hibája viszont a normalizálásnak az, hogy ott, ahol a regionális korreláció fennáll ugyan, a medencealjzat kisméretű domborzati egyenetlenségei elronthatják a korrelációt, mert a gravitációs képben nem mutatkoznak. Ugyanígy elronthatják



4. ábra. A korrelációs momentum értelmének szemléltetése
 Фиг. 4. Представление смысла корреляционного фактора
 Fig. 4. The meaning of the correlation momentum

a korrelációt – mély aljzatnál (főleg ha az aljzat sima) – azok a felszínközeli sűrűségingadozások, amelyek helyi anomáliákat okoznak. Tény azonban, hogy mély medencealjzat esetében a rossz korrelációnak reális oka is lehet, erre később még visszatérünk. A normalizálás következtében fellépő hiba kiküszöbölésére a jövőben a programon belül külön utasítást kell kidolgozni, hogy az egészen kis ingadozások a korrelációt ne rontsák el. Jelenleg nem alkalmaztunk ilyen utasítást (a bemutatott térképeket tehát úgy kell tekintenünk, mint a korreláció minimális területeit). Mind a területi, mind pedig a folytonos korreláció kiszámítása a felvett φ , λ koordinátahálózat kb. 900 pontján ($\Delta\varphi = 6'$; $\Delta\lambda = 7,5'$) kiolvasott g_i és h_i értékeken alapszik.

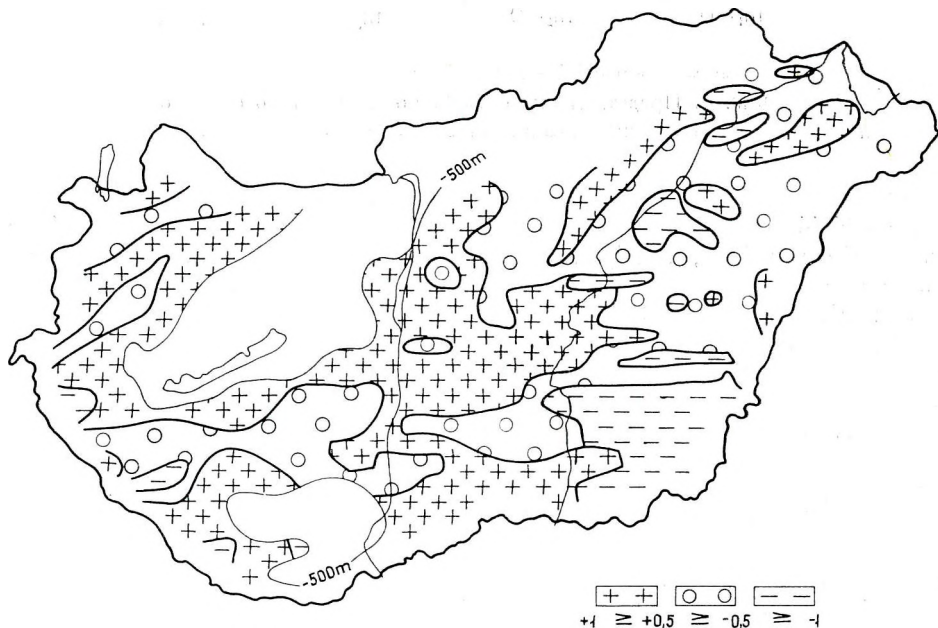
A korrelációs formula alapján kétféleképpen végezhetünk korrelációs számítást:

1. Szelvény mentén folytonosan. Ebben az esetben ötös csoportokban haladunk végig φ , majd λ mentén úgy, hogy az egyes csoportok mindig megtartják az előző csoport négy utolsó elemét. A kapott korrelációs tényezőt az ötös intervallumok (λ irányban kb. 45 km, φ irányban kb. 35 km hosszú szakasz) közepére tekintjük érvényesnek. A folytonos korrelációnál ennek megfelelően, minden pontra két értéket kapunk. Ezek meglehetősen eltérnek egymástól, ezért a Bouguer-anomália és a neogén medencealjzat, valamint a Faye-anomália és a neogén medencealjzat folytonos korrelációs térképeit úgy szerkesztettük, hogy a két irányban végzett korrelációs számításból adódó értékeket közepeltük. E térképeken csak háromféle megkülönböztetést teszünk, mégpedig jó, rossz és negatív korrelációt:

$$+1 \geq k_{jó} \geq +0,5 \geq k_{rossz} \geq -0,5 \geq k_{neg.} \geq -1$$

A folytonos korreláció hibája, hogy az egyes korrelációs szakaszok pontjainak száma csak 5 és ez nem felel meg a statisztikus követelményeknek. Több pontot azonban nem érdemes felvenni, mert a szakaszok túlságosan elnyúlnak. Az adott szakasz sűrítése csak interpolációt jelent, nem pedig független, újabb adatok bevonását (5., 6. ábra).

2. A területi korrelációnál a folytonos korrelációnak ez a hibája kiküszöbölhető. Ebben az esetben a kijelölt területen lévő összes pontra egyetlen korrelációs értéket határozunk meg. A területeket különböző szempontok szerint jelölhetjük ki, pl. szabályos (téglalap) alakú területelemek, földrajzi tájegységek szerinti területek stb. Bármilyen szempontú kijelölés a mi esetünkben erősítette a folytonos korreláció által nyert adatokat. Ezért a területi korreláció értékeivel külön nem foglalkozunk, csak két érdekesebb megállapítást teszünk.

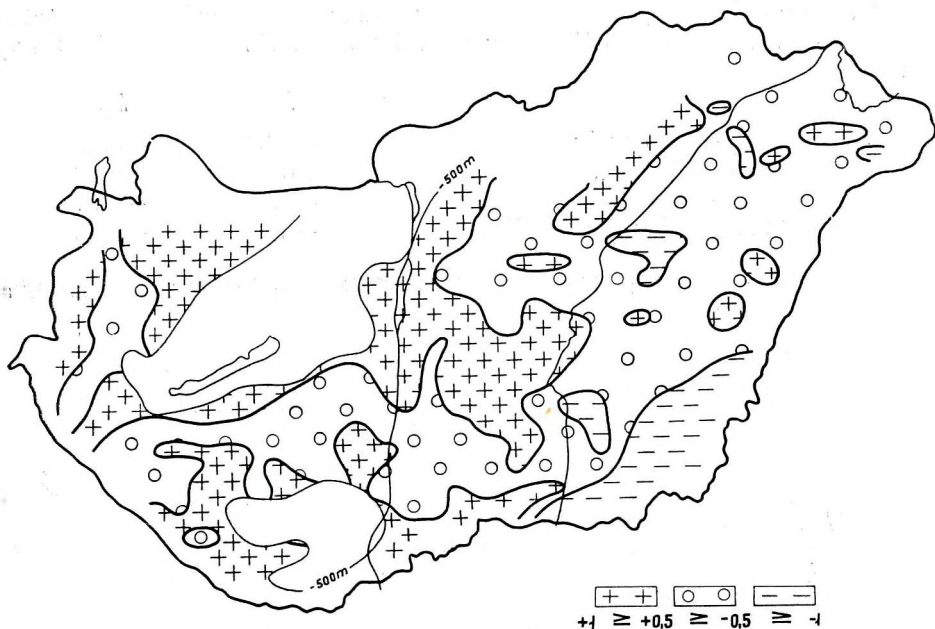


5. ábra. A Bouguer-anomáliák és a harmadkori medencealjazat mélységének folytonos korrelációja

Фиг. 5. Непрерывная корреляция аномалий Буге с глубиной залегания основания третичного бассейна

Fig. 5. Continuous correlation between Bouguer-anomalies and basin-floor

A gravitációs és a mágneses anomáliák maximum és minimum tengelyeinek irányeloszlása (lásd Magyarország legújabb 1 : 500 000 gravitációs és 1 : 200 000 földmágneses térképét) az ország területén nagyjából kijelöl néhány mezőt. Ezek a mezők igen jól egyeznek a Kőrössy-féle I. rendű szerkezeti



6. ábra. A Faye-anomáliák és a harmadkori medencealjzat mélységének folytonos korrelációja

Фиг. 6. Непрерывная аномалий фая и глубины основания третичного бассейна
Fig. 6. Continuous correlation between Faye-anomalies and basin-floor

egységgel, sőt ebben a csoportosításban a korrelációs mezőket élesebben megkülönböztethetjük egymástól, mint a Kőrössy-féle egységek szerint. Lehetséges, hogy ezek a területek gravitációs szempontból így alkotnak egységeket (7., 8. ábra).

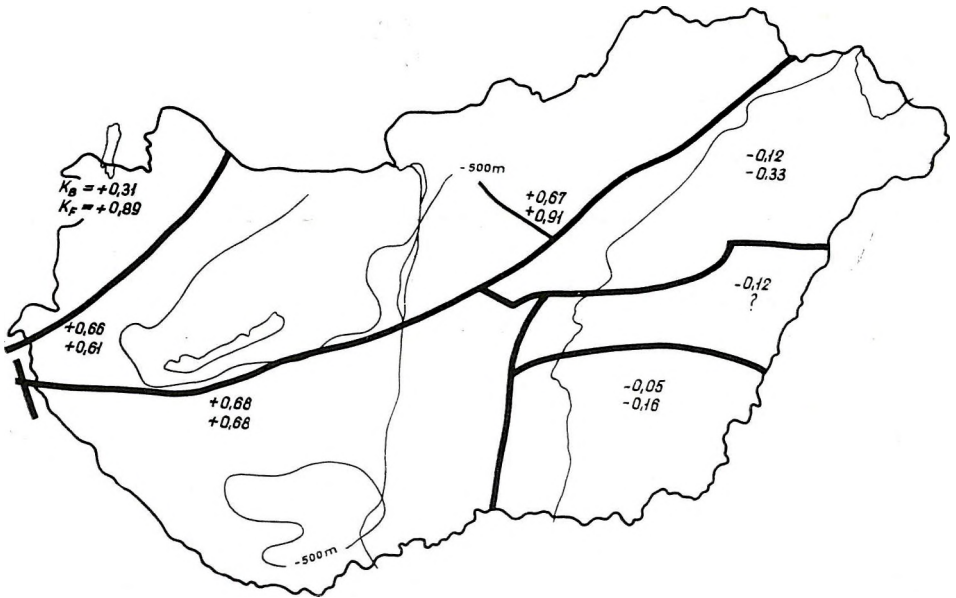
Egy másik érdekes jelenség, hogy sok helyen (pl. a Rába-vonal és az országhatár közötti területen) a Faye-anomália jobban korrelál a medencealjzattal. Ez esetleg arra mutat, hogy a Bouguer-korrekciónál felhasznált sűrűség értéke ($\sigma = 2,00 \text{ g/cm}^3$) kissé nagy.

Folytonos korrelációs térképeinket a medencealjzat térképeivel összehasonlítva – eltekintve az apróbb részletektől – legszembetűnőbb, hogy a korreláció mértéke elsősorban a medencealjzat mélységétől függ, mégpedig oly módon, hogy a korrelációs együttható lefelé csökken, majd előjelet vált. A negatív korreláció legfeltűnőbb az ország DK-i részén, de kisebb foltokban a Tiszántúl középső és északi részén is előfordul. A Dráva menti határterület szintén hajlamos negatív korrelációra – a medencealjzat, mint ismeretes, itt mélyül a legrohamosabban. A mély medenceterületek közül egyedül a Kisalföldön nem kaptunk negatív korrelációt (bár lehet, hogy csak számolástechnikai okok miatt). A gravitációs részletmérések alapján, szeizmikus és geoelektromos mérések eredményeit is bevonva, ezeket a területeket ebből a szempontból részletesebben meg fogjuk vizsgálni.

1000 m-enként négy mélységintervallumban csoportosítva az adatokat, a Bouguer- és a Faye-anomáliára az alábbi korrelációs együtthatókat kapjuk:

	k_B	k_F
0 – 999 m-ig	+0,54	+0,80
1000 – 1999 „	+0,46	+0,72
2000 – 2999 „	-0,31	-0,07
3000 m-nél mélyebb aljzatra	-0,89	-0,59

(tervezük, hogy a korrelációs tényező függését a mélységtől, pontosabban is meghatározzuk).

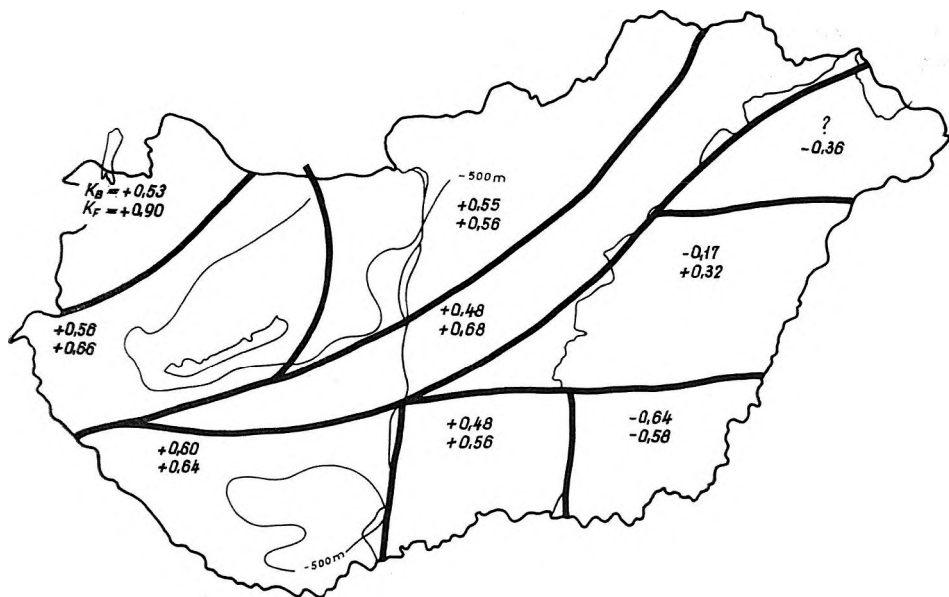


7. ábra. A Bouguer- és Faye-anomáliák területi korrelációja a harmadkori medence mélységével a Körössi-féle fő szerkezeti egységek szerint

Фиг. 7. Пространственная корреляция аномалий Буге и Фая с глубинами третичного бассейна, по основным структурным элементам, выделенным д-ром Кёрёши

Fig. 7. The areal correlation of the Bouguer- and Faye-anomalies with the depth of the Tertiary basin according to the main tectonical units (after Körössi)

Ennek a jelenségnek a magyarázatául fel kell tételeznünk a medence-üledékek összetételében egy olyan törvényszerűséget, amely az Athy-diagramra emlékeztet. Jelenleg nem áll rendelkezésünkre megfelelő mennyiségű és minőségű adat, hogy egész Magyarország területére megállapíthassuk az üledékek sűrűségének mélységtől való függését. A hajdúszoboszlói mélyfúrások magmintáin végzett laboratóriumi sűrűségmérések adatait az Athy-féle – agyag-



8. ábra. A Bouguer- és Faye-anomáliák területi korrelációja a harmadkori medence mélységével a gravitációs és mágneses anomáliák irányeloszlása alapján kijelölhető területegységek szerint

Фиг. 8. Пространственная корреляция аномалий Буге и Фая с глубинами третичного бассейна по площадям, выделяющимся по направлению направлений аномалий поля силы тяжести и магнитного поля

Fig. 8. The areal correlation of the Bouguer- and Faye-anomalies with the depth of the Tertiary basin according to areal units delineated by the direction-pattern of the gravity and magnetic anomalies

üledékekre vonatkozó – görbe mellett a 9. ábrán tüntettük fel. A neogén üledékek sűrűsége és a mélység között nem fedezhető fel összefüggés, amit reális földtani tények mellett részben a mintavétel szeszélyessége, a laboratóriumi sűrűségmérések bizonytalansága is okozhat. Ezekből az adatokból azt az egyetlen következtetést vonhatjuk le, hogy a neogén üledékösszet sűrűsége elérheti, sőt meghaladhatja a medencealjzat sűrűségét. A rossz és negatív korrelációt ez már önmagában is magyarázhatja.

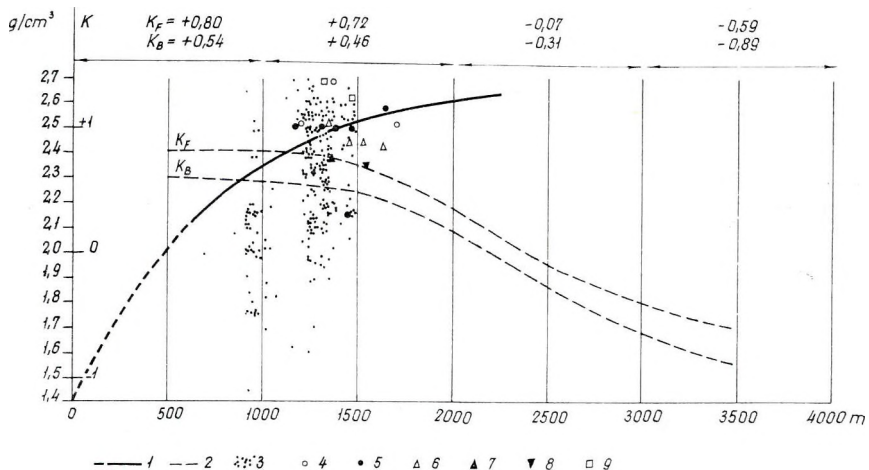
A hajdúszoboszlói mélyfúrások sűrűségértékeinek ilyen nagymérvű szórása általában nem jellemző a fiatal harmadkori medencére. Választásunk azért esett erre a területre, mert egyrészt a rossz korreláció magyarázatát keressük, s itt – térképünk szerint – valóban rossz a korreláció, másrészt a területen elég nagyszámú sűrűségadat áll rendelkezésre. A sűrűség – mélység összefüggést általában posztulátumnak tekintjük a neogén összletben, amely talán még ma is tömörödik. Ha más nem is utalna ilyen összefüggésre, a szeizmikus paraméterek hasonló viselkedése felhívja a figyelmet erre a jelenségre.

Végleges megállapításokat azonban csak kellő számú gamma-gamma szelvény birtokában tehetnénk. A medencealjzat sűrűséginverziójára vonatkozó feltevésünk igazolását is a gamma-gamma szelvényektől várjuk.

A negatív korreláció magyarázatának másik lehetősége a medencealjzatot felépítő kőzetek laterális sűrűségváltozása lehet. Eléggé valószínűtlen azonban, hogy a nagyobb mélységű aljzat szisztematikusan mindig kisebb sűrűségű legyen. Ezt is sűrűségvizsgálatokkal (pl. gamma-gamma szelvényezéssel) lehet majd eldönteni.

A harmadik lehetséges magyarázat az, hogy a negatív korreláció oka a kéreg vastagságának csökkenésében kereshető. Ez meglehetősen tetszetős magyarázat, mert ennek a fordítottja is ismeretes. Pl. a soproni kristályos hegység negatív anomáliájának leginkább elfogadható magyarázata a kéreg vastagságának növekedése. Ezt a kérdést végső soron — a már ma is folyamatban lévő — szeizmikus kéregkutatózás dönti el.

Lehetséges végül — és ez a legvalószínűbb —, hogy ezek a tényezők együttesen működnek közre a leírt jelenség létrehozásában.



9. ábra. Sűrűség és korreláció a medencealjzat mélységének függvényében

1. agyagüledékek sűrűségváltozása a mélységgel Athy szerint; — 2. Bouguer- és Faye-anomáliák korrelációja a medencealjzattal a medencealjzat mélységének függvényében (az egész országra vonatkozó átlagértékek); — 3. a neogén összlet sűrűségértékei a hajdúszoboszlói mélyfúrások adatai alapján.
A medencealjzat kőzeteinek sűrűségértékei: 4. mészkő; 5. agyagmárga; 6. homokkő; 7. breccsa; 8. konglomerátum; 9. csillámpala.

Фиг. 9. Плотности и корреляция в функции глубин залегания основания бассейна
1. изменение плотности глинистых отложений с глубиной по Эти 2. корреляция аномалий Буге и Фая с основанием бассейна, в функции глубин последнего 3. величины плотности неогеновой толщи по данным глубоких скважин в Хайдусобосло. Величины плотности пород, слагающих основание бассейна 4. известняков 5. глинистых мерделей 6. песчаников 7. брекчи 8. конгломерат 9. слюдянистых сланцев.

Fig. 9. Density and correlation in the function of the depth of the basin-floor:

1. density-change of clayey sediments in the function of the depth, after Athy; 2. the correlation of Bouguer and Faye-anomalies with basin-floor in the function of the depth of the basin-floor (average values for the entire basin); 3. the density values of the Neogene formation as determined in the deep-drillings of Hajdúszoboszló; the density values of the rocks of the basin-floor: 4. limestone; 5. clay-marl; 6. sandstone; 7. breccia; 8. conglomerate; 9. mica-schist.

A harmadik lehetőség vizsgálatára közvetett út is van: a kéregvastagságot magukból a Bouguer-anomáliákból is meghatározhatjuk. Felhasználva erre a Balkay (1960.) által kidolgozott eljárást, az egész ország területére kiszámítottuk az ún. „többletrendellenesség”-et (10. ábra). Ha ez az eljárás jó, akkor a kéreg vastagsági viszonyait – legalábbis kvalitatíve – az egész ország területén voltaképpen ismerjük. Nagyon könnyű lenne például így megmagyarázni a Tiszántúl déli részén kimutatott negatív korreláció okát. Ez a térkép azonban gyanúsán hasonlít a kiindulásul felhasznált Kőrössy-féle medence-



10. ábra. „Többletrendellenesség” Magyarország területén

Фиг. 10. „Избыточные аномалии” на территории Венгрии

Fig. 10. The map of the so-called „anomaly-surplus,” in Hungary (i. e. the map of anomalies supposed to be due neither to the basin-floor nor to the basin sediments)

aljazattérképhez. Ezért nem lehetetlen, hogy az eljárás, amellyel a többletrendellenességet meghatároztuk, hibás, mert eleve korrelációt feltételez a Bouguer-anomália és a medencealjzat között; vagyis a mély medencealjzat és a viszonylag nagy Bouguer-anomália coincenciáját teljes egészében emelt köpenyfelsőnek tulajdonítja.

Valóban nagyon idegenül hangzik az (ha nem is lehetetlen), hogy a medencealjzat egyes tömbjei külön-külön törekedtek izosztatikus egyensúlyra, vagyis, hogy mély medencealjzat alatt a kéreg mindenütt vékony, sekély aljzat alatt pedig vastag; azaz lokális izosztatikus egyensúly áll fenn minden egyes medencealjzat rögre. Nem könnyű azonnal belátni, hogy a kéreg vastagsága ilyen kis területen (mint a magyar medence) lényegesen – és izosztatikus okok következtében – lokálisan is nagyobb mértékben változhat

Emellett ha — az előbbieik szerint — meggondoljuk, hogy a pozitív anomáliát ilyen helyen — legalábbis részben — az erőteljesen összetömörödött medenceüledékek okozzák, nem jogos eleve korrelációt feltételezni a Bouguer-anomália és a medencealjzat között. A pozitív korrelációt egy magasabb szintben lehet keresni, mégpedig ott, ahol az összetömörödő összlet sűrűsége éppen eléri a medencealjzatét. Ekkor a többletrendellenesség általában kisebb, esetleg zérus lesz.

Vizsgálataink eredményét a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Korrelációs térképünk alapján elkülöníthetjük azokat a területeket, ahol a Bouguer-anomáliák elsősorban a medencealjzattal vannak összefüggésben, azoktól a területektől, ahol az anomáliákból a medencealjzatra nem következtethetünk. Ezzel, ha nagy vonalakban is, de hozzájárultunk a Bouguer-anomáliák, s esetleg a másodlagos anomáliák értelmezéséhez.

2. A tanulmány első részében a regionális hatásra vonatkozó közelítést pontosabbá tettük. A regionális ható tehát nem kizárólag a medencealjzat — ezt csak sekélyebb medence esetén (kb. 1500 m-ig) állíthatjuk. A regionális hatást a medencealjzat és a mélységgel növekvő sűrűségű medenceüledékek együttesen alakítják ki. Ez az együttes hatás — mint regionális hatás — közelítőleg kiszámítható, és levonható (Stegena L. 1964.). A maradékanomália ekkor a következő hatásokat tartalmazza:

- a) a medencét kitöltő üledék sűrűséginhomogeneitása;
- b) a medencealjzat laterális sűrűségváltozása;
- c) a kéregvastagság ingadozásából származó hatás;
- d) a medencealjzat domborzatának figyelembe nem vett kisebb-nagyobb egyenetlenségei.

IRODALOM

- Balkay B.*, 1960. A magyarországi földkéreg szerkezete. Geof. Közl. IX. 1–2.
- Kőrössy L.*, 1962. A Nagy Magyar Alföld mélyföldtani és kőolajföldtani viszonyai. Kandidátusi értekezés.
- Lange, F. H.*, 1959. Korrelationselektronik. VEB Verlag Technik Berlin.
- Renner J.*, 1959. A magyar országos gravitációs alaphálózat végleges feldolgozása. Geof. Közl. VIII. 3.
- Stegena L.*, 1964. Magyarország mélyszerkezetéről. Előadás a Magyar Geofizikusok Egyesületében I. 30-án.
- Szénás Gy. — Nagy M.*, 1964. A magyar medence sajátos geofizikai alkata. Geof. Közl. XIII. 2.
- Zilahy-Sebess L.*, 1964. Regionális és maradékanomáliák meghatározása gépi számítással. Geof. Közl. XIII. 3.
- Woollard, G. P.*, 1952. The Earth's Gravitational Field and Its Exploitation. Advances in Geophysics. Vol. 1. Academic Press Inc., Publishers New York, N. Y.