

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ GRAVİTE ANOMALİLERİ*

H. Fethullah ÖZELÇİ

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET. — Doğu Akdeniz gravite anomalileri, Anadolu gravite anomalileri ile bağlanmak ve Anadolu'da alınan profiller boyunca gravite değerleri ile topografik yükselimler arasında lineer korelasyon sabiti analizleri yapılmak suretiyle değerlendirilmiştir.

Doğu Akdeniz'de tespit edilmiş yüz miligallik anomali farkının, gravite değerleri ile topografik yükselim münasebetlerinin ve garip izostatik münasebetlerin Anadolu'da da mevcut olduğu tespit edilmiştir.

Gravite anomalilerine göre Doğu Akdeniz Bölgesi, lokal anomaliler hariç, aşırı kompanse iken, Anadolu'nun genel olarak az kompanse olduğu tespit edilmiştir.

Bu kompanse şartlarının, anormal izostatik münasebetler ve gravite değerleri ile topografik yükselimler münasebeti ışığında, mantodaki düşük süratli astenosferden ileri geldiği ileri sürülmüştür.

Kıbrıs ve Ege denizi lokal pozitif izostatik anomalileri, düşük süratli astenosfer üzerindeki, satha yakın yüksek dansiteli malzeme ile izah edilmiştir.

GİRİŞ

Cebelitarık boğazından başlayıp, Endonezya ada arkına kadar uzanan bir deprem zonu üzerinde bulunan ve ada arklarına benzer yapıları ile ilginç bir zon teşkil eden Doğu Akdeniz Bölgesi, gravite anomalileri yönünden, 1930 lardan bu yana çeşitli kimseler tarafından etüt edilmiş ve bu etütler son yıllarda yeni gelişmelere paralel olarak daha çok önem kazanmıştır.

Vening Meinesz (1932), Cassinis ve de Pica (1935), Mace (1939), Cassinis (1941), Cooper *et al* (1952), Harrison (1955), Girdler ve Harrison (1957), Fahlquist (1963), Gass ve Masson Smith (1963), bölgede ilk gravite etütlerini yayınlamışlar; malumat yeterli olmamakla beraber, ilginç neticelere ulaşılmasında yardımcı olmuşlardır.

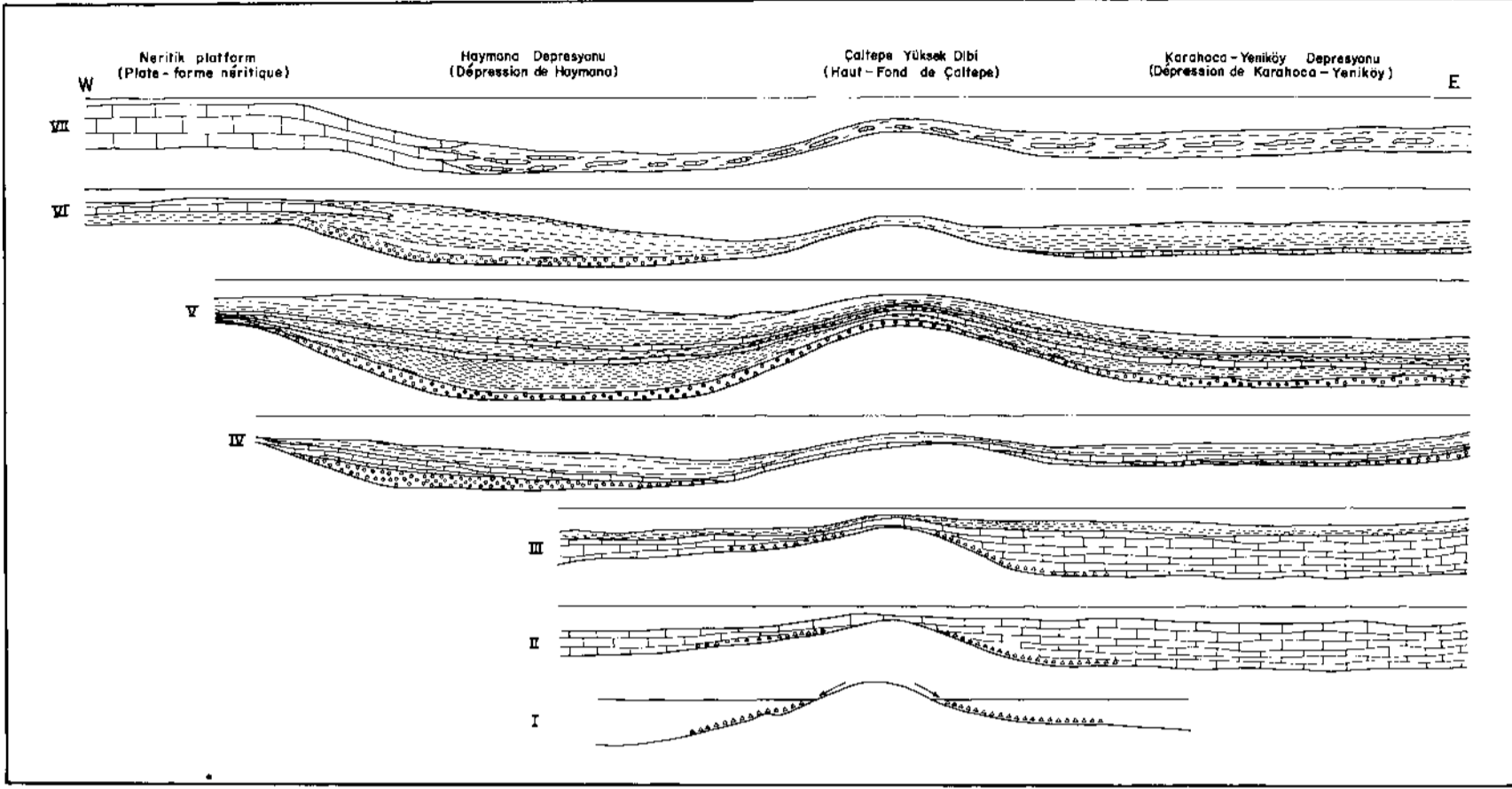
Mace (1939), Kıbrıs'ta, Hayford izostatik anomalisinin + 173 miligale eriştiğini tespit etmiştir.

Harrison (1955), Kıbrıs'ta, Üst Pliosen sedimentlerinin 750 metre irtifaya yükselmiş olmalarına, Troodos masifindeki derelerin rejuveniasyonuna ve yükselmiş sahil hatlarına dayanarak Kıbrıs'ın yükselmekte olduğunu göstermiştir. Cooper ve diğerlerinin (1952) denizaltıdan aldıkları gravite ölçülerini kullanarak, bölgenin bazı önemli tektonik zonlarının tektonik yapısını izah etmiş ve bölgenin çok faylı olduğunu tespit etmiştir. Girit bölgesinde, Bouguer anomalileri ile deniz derinlikleri arasında ters orantı tespit etmiş, bu durumu, bölgede yer kabuğunun manto ile birlikte yükselmiş olması ile izah etmiştir.

Fahlquist (1963), Batı Akdeniz ve diğer okyanus Bouguer anomalileri ile Doğu Akdeniz Bouguer anomalileri arasında yüz miligallik bir farkın bulunduğunu ve Doğu Akdeniz anomalisinin düşük olduğunu tespit etmiştir.

Gass ve Masson Smith (1963) Kıbrıs anomalisini, satha yaklaşmış ağır manto malzemesi Troodos masifi ile izah ve bu anomaliyi lokal anomali olarak mütalaa etmişlerdir. Daha sonra Gass

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeofizik Enstitüsü Jeofizik Kürsüsüne doktora tezi olarak takdim edilmiştir.



 ek. 1 - Haymana yöresinin doğu-batı yönünde yanall fasies dağılışı ve tortul dizinin düşey gelişimi.

I, II, III: Seyran formasyonu; IV: Kocatepe ve Yılanlıhisar formasyonları; V: Haymana formasyonu;
VI : Kavak formasyonu; VII: Çaldađ formasyonu.

(1968), aynı anomaliyi 'plate tektonics' kavramı içerisinde, şariyajla satha yaklaşmış okyanus tabanı ile izah etmiştir. Bu meyanda, Afrika'nın Avrupa bloku altına şariyaj boyunca daldığını ve ağır manto malzemesi deniz tabanım, şariyaj boyunca satha yaklaştırdığını ileri sürmüştür.

Daha sonra, Rabinowitz ve Ryan (1970), 1965 yazında, Lamont Doherty Geological Observatory'ye ait Robert D. Conrad gemisi ile bölgede alınan gravite profillerini diğer gravite malumatı ile bağlamak suretiyle, ilk defa genel olarak bölgenin gravite anomalilerini değerlendirme olanağına erişmişlerdir.

Sığ sismik refleksiyon ve ısı akışı verilerinden de faydalanılan bu çalışmada, Doğu Akdeniz Bölgesi genel yapısı incelenmektedir. Doğu Akdeniz gravite anomalileri Sediment kalınlıklarındaki değişmelerle izah edilmektedir. Girit arkının bir ada arkı olduğu, arka paralel uzanan sürekli gravite negatif zonuna dayanılarak iddia edilmektedir. Ancak bu anomali zonunun sürekli olmadığı daha sonraki çalışmalarla tespit edilmiştir (Woodside & Bowin, 1970).

Woodside ve Bowin (1970), Woods Hole Oceanographic Institution'a ait Chain gemisinin 1966 sonbaharında almış olduğu gravite ölçülerini, mevcut diğer gravite malumatları ile birlikte kullanarak, Doğu Akdeniz kabuk yapısını etüt etmişlerdir.

Bölgede derin refraksiyon etütlerinin olmayışı, bu etütlerini, bölgede izostatik şartın bulunduğunu var saydıkları free air anomalisinin sıfır olduğu bir yerde, standart kabuk kolonu almak ve bu kolonun kalınlığını hesapladıktan sonra gravite anomalilerine dayanarak, kabuk kalınlığının değişmelerini hesaplamak suretiyle yapmışlardır. Bu hesaplarına göre, bölgede kabuk kalınlığının kuzeye doğru kalınlaştığını tespit etmişlerdir. Free air anomalileri ile Bouguer anomalilerinin mukayesesinden, bölgenin gravite anomalilerinin Moho yüzeyindeki derinlik değişmelerinden ileri gelmesi gerekliliğini tespit etmişlerdir.

Doğu Akdeniz Bölgesinde gravite etütlerine halen devam edilmekte ve bilinenlere yeni malumat sürekli olarak ilâve edilmektedir. Anadolu'da alınacak gravite malumatının, bölgenin tektoniğinin anlaşılmasında ve gravite anomalilerinin izahında büyük faydaları olabileceği düşüncesi ile, Woodside ve Bowin'den alınan Doğu Akdeniz'in bizce bilinen en son gravite malumatı, Anadolu gravite malumatı ile birleştirilerek, bölgenin garip gravite şartları daha genel anlamda değerlendirilmiş ve tezimizde gravite anomalilerinin manto şartları ile ilgili olduğu ileri sürülmüştür.

GRAVİTE ANOMALİLERİ GENEL KARAKTERLERİ

Şekil 1 de Doğu Akdeniz ve Anadolu Bouguer anomali haritası görülmektedir. Doğu Akdeniz anomalileri Woodside ve Bowin'den alınmıştır. Anadolu anomalileri, geniş aralıklarla, havaalanlarında ölçülmüş gravite değerleri, Toroslar bölgesinde ve Ege Bölgesinde alınan sık aralıklı gravite profilleri ile takviye edilmek suretiyle hesaplanmıştır. Hesaplarda yoğunluk 2.67 gm/cm^3 olarak alınmıştır. Tuz gölü ve Konya havzaları detaylı gravite etütlerinin bağlanması ile elde edilmiştir. Muhtelif etütlerin bağlanması ile elde edilen anomali haritasında, bağlama hatalarının ve lokal tesirlerin doğuracağı anomalileri önlemek maksadı ile kontur aralıkları 20 miligal olarak seçilmiştir. Bu kontur aralığında etüt hassasiyetinin $\pm 4 \text{ mgal}$ olması kabul edilebilir sayılmıştır.

Genel karakterleri bakımından gravite anomalileri aşağıdaki gibi tarif edilebilmektedir:

1. Gravite anomalileri, normal izostatik şartlarda beklenildiği gibi denizle kaplı zonlarda pozitif, karalarda ise, Kıbrıs, Ege adaları ve sahil dar şeritleri hariç, negatiftir. Bouguer anomalisi sıfır konturu genel olarak sahilleri takip etmektedir.

2. Bölgede 100 miligal konturu ile belirlenmiş, muhtelif boyutlarda anomaliler göze batmaktadır.

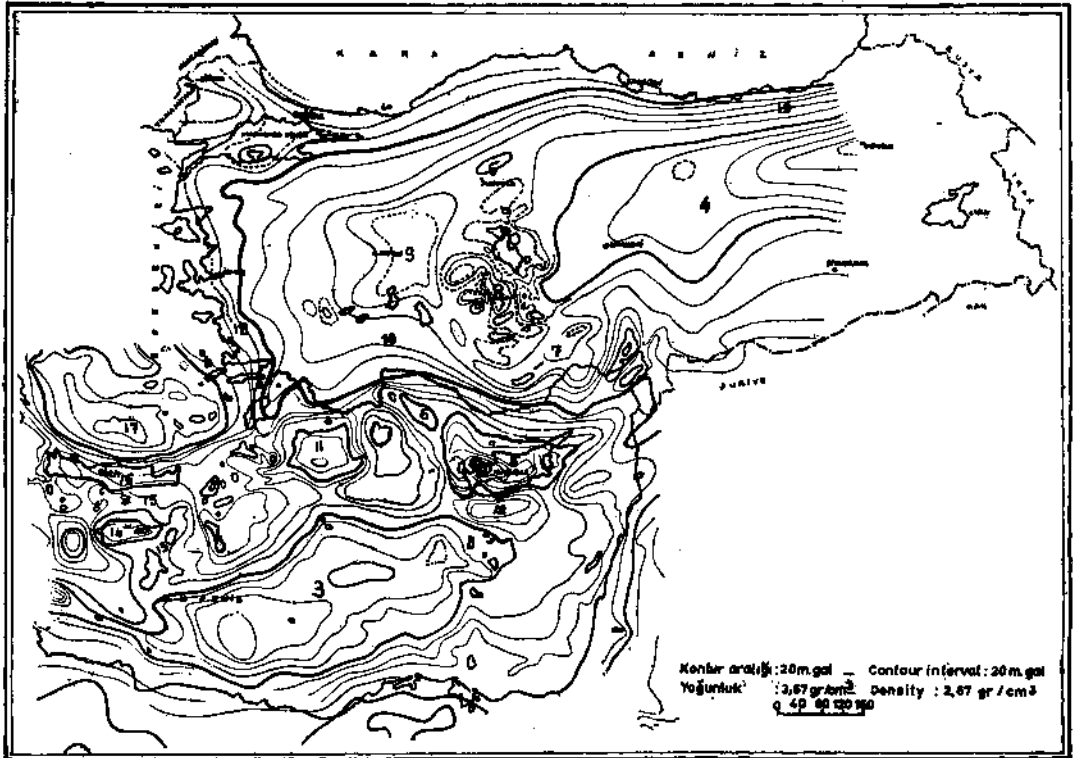
3. Doğu Akdeniz'in güneyinde, bu zonun büyük bir kısmını kaplayan geniş anomali, kabaca doğu-batı istikametinde uzanırken, aniden sona ermektedir.

4. Kuzeyde, Anadolu'da, kabaca doğu-batı istikametinde uzanan diğer bir geniş anomali, madde 3 te bahsi geçen anomalinin hemen bittiği yerden başlamak suretiyle bütün Doğu Anadolu'yu kaplamak üzere uzanmaktadır.

5. Kıbrıs anomalisi, + 200 miligal lokal iki kapanışı ile bölgenin en şiddetli anomalisini teşkil etmektedir. Batıda düz bir hat boyunca aniden kaybolmaktadır. Güneyde Kıbrıs sahilini takip ettikten sonra doğuda bir burun yaparak İskenderun körfezi güneyini takiben uzanmakta ve orada kuzey-güney istikametinde bir hat üzerinde sona ermektedir. Anomalinin kuzey sınırı daha az belirgindir. Kuzeye doğru lineer gradyanla Toroslar anomalisine kadar uzanmaktadır. Bu lineer gradyan Silifke ve Mersin körfezinde sırasıyla bir pozitif ve bir negatif kapanışla bozulmaktadır. Bu kapanışlar, yüksek gradyandan dolayı konturlardaki ondülasyonlarla belirginleşebilmiştir. Benzer bir bozukluk, daha belirgin olarak Adana ovası ile İskenderun körfezinde görülmektedir. Daha az belirgin gravite minimumu, gene konturların ondülasyonu ile, bu anomalilerin doğusunda, Doğu Anadolu geniş anomali kapanışını bozucu bir anomali olarak tespit edilmektedir.

6. Geniş 100 miligal kapanışı ile Antalya körfezi anomalisi, Kıbrıs anomalisinin bir devamı gibi görünmekte ise de, birinin Kıbrıs üzerinde ve diğerinin Antalya abisal çukurluğunu da içine alan derin deniz zonunda bulunması ilgi ile müşahade edilmektedir. Anomali Anadolu sahillerinde sona ermekte, kuzey sınırında gradyan değişmesi ile bozucu bir kütle tesiri çok zayıf bir ifade ile belirlenmektedir. Kıbrıs anomalisi batı sınırı iki anomaliyi kesinlikle ayırmaktadır.

7. Toroslar basenine tekabül eden ark tipi minimum, kesikli 100 miligal kapanışları ile Kıbrıs anomalisinin kuzey sınırını teşkil etmektedir. 80 miligal konturu ile belirlenen bu anomali, ark şeklinde Beyşehir gölünün doğu sınırını takiben göller bölgesine kadar uzanmaktadır. Burada anomali,



Şek. 1 - Doğu Akdeniz Bölgesi Bouguer anomali haritası.

Afyon bölgesinde görülen 90 miligallik kapanışın güneye doğru dar bir burun yapması ile belirlenmektedir. Aynı anomalinin kuzey sınırında, doğu-batı istikametindeki burnu ile Toroslar anomalisinin daha kuzeye kadar uzayabileceği saptanabilmektedir. Toroslar anomalisi, Mersin körfezindeki bozucu kütle ile güneye doğru geniş bir burunla uzamaktadır.

8. Toroslar anomalisi kuzeyinde belirgin bir kapanış göstermeyen fakat genellikle batıda Afyon kapanışı ile, doğuda Doğu Anadolu kapanışı arasında hafif bir yükselim olarak belirlenen Tuz gölü-Konya Bölgesi anomalileri bulunmaktadır. Bu zon güneyde, kuzey-güney istikametti lineer konturlarla, kuzeyde ise, Tuz gölü tektonik uzanımlarına paralel kuzey-batı-güneydoğu istikametli lineer konturlarla karakterize olmaktadır. Ankara'nın kuzeyinde, kuzey-doğu-güneybatı uzanımlı 80 miligallik küçük kapanış, Afyon kapanışının aynı istikametteki burnu ile bağlanabilmektedir.

9. Afyon kapanışı bir taraftan güneydoğu ve kuzeybatı ucundaki burunlarla Toroslar anomalisine bağlanabilmekte, diğer taraftan, kuzeydoğu ve güneybatı burnu ile Rodos üzerinden Girit'e kadar uzanan ark şeklinde gravite minimumuna bağlanabilmektedir.

10. Afyon kapanışının güney sınırını teşkil eden Göller Bölgesi, çok düşük gradyanlı konturların kuzeye doğru ark şeklinde kavis yapması ile zayıf bir gravite maksimumu teşkil etmektedir. Bu zonun, Girit'in güneyinde bir ark şeklinde uzanan ve bölgenin önemli anomalilerini ihtiva eden gravite yükselimine bağlanması mümkün olmaktadır.

11. Rodos'un güneydoğusunda yer alan ve kuzey, doğu ve batıda lineer gradyanlarla kare şeklindeki 140 miligallik anomali, Rodos abisal çukuru kenarında, Girit'in güneyinde uzanan gravite maksimumunun önemli bir anomalisini teşkil etmektedir. Bu anomali hemen doğuda sıfır konturu ile belirlenmiş bir gravite minimumu ile Antalya körfezi anomalisinden ayrılmıştır. Bu minimum ve Antalya körfezi maksimumu, rölatif maksimum olarak Anadolu'da Göller Bölgesinde devam etmektedir. Anomalilerin güney sınırındaki gradyan düşüşü ve dar iki burun, Kıbrıs'ın güneyinde görülen gravite minimumunun batıya doğru devam ettiğini göstermektedir.

12. Kıbrıs'ın güneyindeki minimum, Kıbrıs arkına paralel olarak doğuya doğru 20 miligallik minimum ve sıfır konturunun dar körfezini takiben doğuya doğru kuzeydoğu istikametinde uzamaktadır. Batıda, Girit güneyinde uzanan gravite maksimumunu takiben, Girit'in güneyinde, kuzeydoğu-güneybatı istikametinde uzanan 100 miligallik gravite maksimumuna kadar uzamaktadır.

13. Kuzeydoğu istikametinde ve Kıbrıs güneyinden uzanan minimumun batı sınırını teşkil eden 100 miligallik kapanış, iki küçük kapanıştan ibaret olup, doğuda sıfır konturu ile belirlenmiş dar bir gravite minimumu ile sınırlandırılmıştır. Anomalinin doğrultusu ve doğu sınırı kontur uzanımları, bu zonun Girit'in ötesine kadar uzanan bir kırık zonu olabileceği intibasını vermektedir. Bu anomali de, doğusundaki 120 miligallik konturla belirlenmiş diğer maksimumla beraber, Girit'in güneyinde uzanan genel gravite maksimumunun önemli anomalilerini teşkil etmektedir.

14. 120 miligallik konturla belirlenmiş, doğu batı istikametinde uzanan anomali, Girit'in güneyinde uzanan gravite maksimumu zonu diğer anomalileri gibi, batıda sıfır konturu ile belirlenmiş anomali ile sınırlandırılmıştır.

15. Girit'in güneyinde uzandığından bahsettiğimiz ve muhtelif gravite maksimumu ve aralarındaki sıfır konturu ile belirlenmiş gravite minimumlarından teşekkül eden gravite maksimumunun hemen kuzeyinden başlamak ve Girit'e kadar devam etmek suretiyle Girit arkına paralel olarak uzanan dar bir zon, çok küçük kapanışları ile karakteristik bir zon teşkil etmektedir. Bu zon, Girit'in güneyinde Rodos hizasına kadar uzanmakta ve Anadolu'ya erişmeden kaybolmaktadır.

16. Girit üzerinden ark şeklinde uzanan gravite minimumu, Rodos üzerinden Anadolu'ya geçmekte ve Afyon üzerinden Ankara'ya kadar uzanmaktadır. Bu uzanım, konturlardaki ondülasyonlarla saptanmakta ve bu ondülasyonlar, Ankara kuzeyindeki aynı doğrultulu 80 miligallik kapanışla bağlanmaktadır.

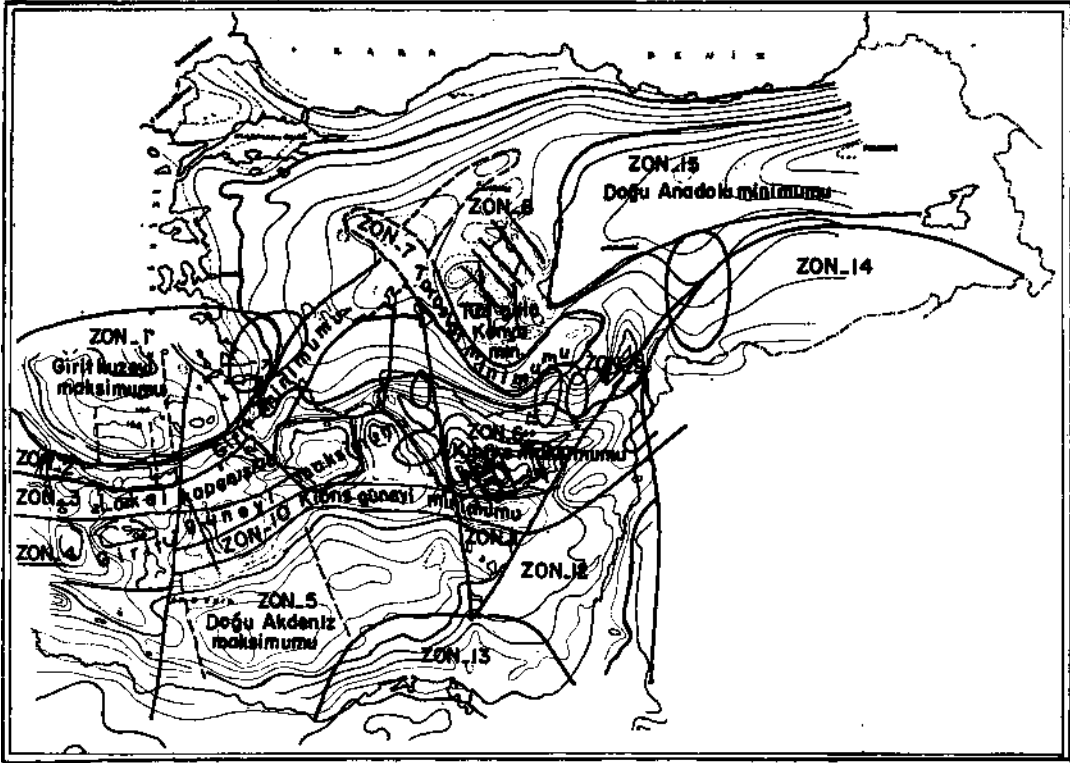
17. Girit'in kuzeyinde, pozitif izostatik anomalisi ile bilinen + 160 miligallik geniş bir kapanış yer almaktadır. Bu zon, bazıları tarafından ada arklarında görülen geri çukurluklarına benzetilmektedir. Anomalinin Anadolu'da takibi mümkün değildir. Konturlardaki geniş ondülasyon, bu anomalinin Menderes Masifine kadar devam edebileceğini göstermekte ise de, gradyan değişimleri, bu bağlantıya şüphe düşürmektedir. Konturlardaki lineer uzanımlar, bu zonda, kuzey-güney istikametinde fayların hâkim olduğunu göstermektedir. Bu durum, Girit'in sahil hatlarının uzanımlarına da uygun gelmektedir.

18. İzmir'in güneyinde konturların yelpaze şeklinde ayrıldığı ilgi ile müşahede edilmektedir. Sık aralıklarla alınan profile rağmen Ege zonu doğrultusu ve bu özellik kaybolmamıştır. Bu durum Menderes Masifinin bozucu bir kütle olarak mütalaa edilmesi ile izah edilebilmektedir. Menderes Masifi ağır bir mas olarak konturların gradyan değişmelerinden ve ondülasyonundan saptanabilmektedir.

19. Tarif edilen anomalilerin dışında kalan ve Anadolu'nun kuzey kesimlerini kapsayan gravite anomalileri hakkında ayrıntılı tarif vermek mümkün olamamaktadır. İlgi çekici husus, çok geniş aralıklarla alınmış rasatlarda, Doğu Karadeniz bölgesinin yüksek gradyan gösterdiği ve bu gradyanın doğuya doğru gittikçe azaldığıdır. Diğer bir husus ise, sıfır konturunun Doğu Karadeniz Bölgesinde tam sahili takip ederken, doğuya doğru kara içerisine girdiği ve tüm Marmara denizi ve Trakya baseninin pozitif Bouguer anomalisi verdiğiidir. Kilometrelerce kalın sedimentleri ile Trakya baseninin çok zayıf bir ifadeyle gravite haritasında tespit edilebilmiş olması ilgi ile müşahede edilmektedir.

Gravite anomalilerinin genel karakterlerine göre Doğu Akdeniz Bölgesi genel olarak aşağıdaki zonlara ayrılabilir (Şek. 2):

1. Girit'in kuzeyinde 160 miligallik geniş kapanış.
2. Bu kapanışın güneyinde, Girit üzerinden Rodos'u takiben Anadolu içlerinde Ankara'ya kadar uzanan dar bir zon.
3. Hemen bu zonun güneyinde, küçük lokal kapanışlarla karakterize olan ve Rodos'un güney ucunda sona eren zon.
4. Bu zonun güneyinde, eksi artı münavebeli ve 100 miligal ile sıfır miligal konturları ile belirlenen anomalileri kapsayan genişçe bir zon.
5. Bu zonun güneyinde, Doğu Akdeniz zonunun büyük bir kesimini kaplayan ve kabaca doğu-batı istikametinde uzanan geniş 160 miligallik gravite kapanışı zonu.
6. Yukarıda bahsi geçen beş zonun sona erdiği ve Beyşehir gölü batı hududunu takiben Kıbrıs anomalisi batı sınırından geçerek Akdeniz'in tümünü kateden hattın doğusunda kalan Kıbrıs zonu.
7. Kıbrıs zonunun kuzeyinde ark şeklinde uzanan Toroslar zonu.
8. Toroslar zonunun kuzeyinde Tuz gölü ve Konya zonu.
9. Adana, İskenderun körfezi, Silifke ve Mersin körfezi anomalilerini ihtiva eden zon.
10. Kıbrıs güneyindeki gravite minimumu ve uzantısı zonu.
11. On numaralı zonun güneyinde, küçük lokal kapanışlarla karakterize olan zon.



Şek. 2 - Doğu Akdeniz Bölgesi Bouguer anomali zon haritası.

12. Adana anomali ile İskenderun körfezi anomalisinin arasından geçen ve Kıbrıs anomali-sinin 100 miligal konturu ile belirlenmiş doğu hududunu takiben uzanan hattın doğusunda kalan zon.

13. Nil deltası zonu.

14. Kenar kıvrım zonu.

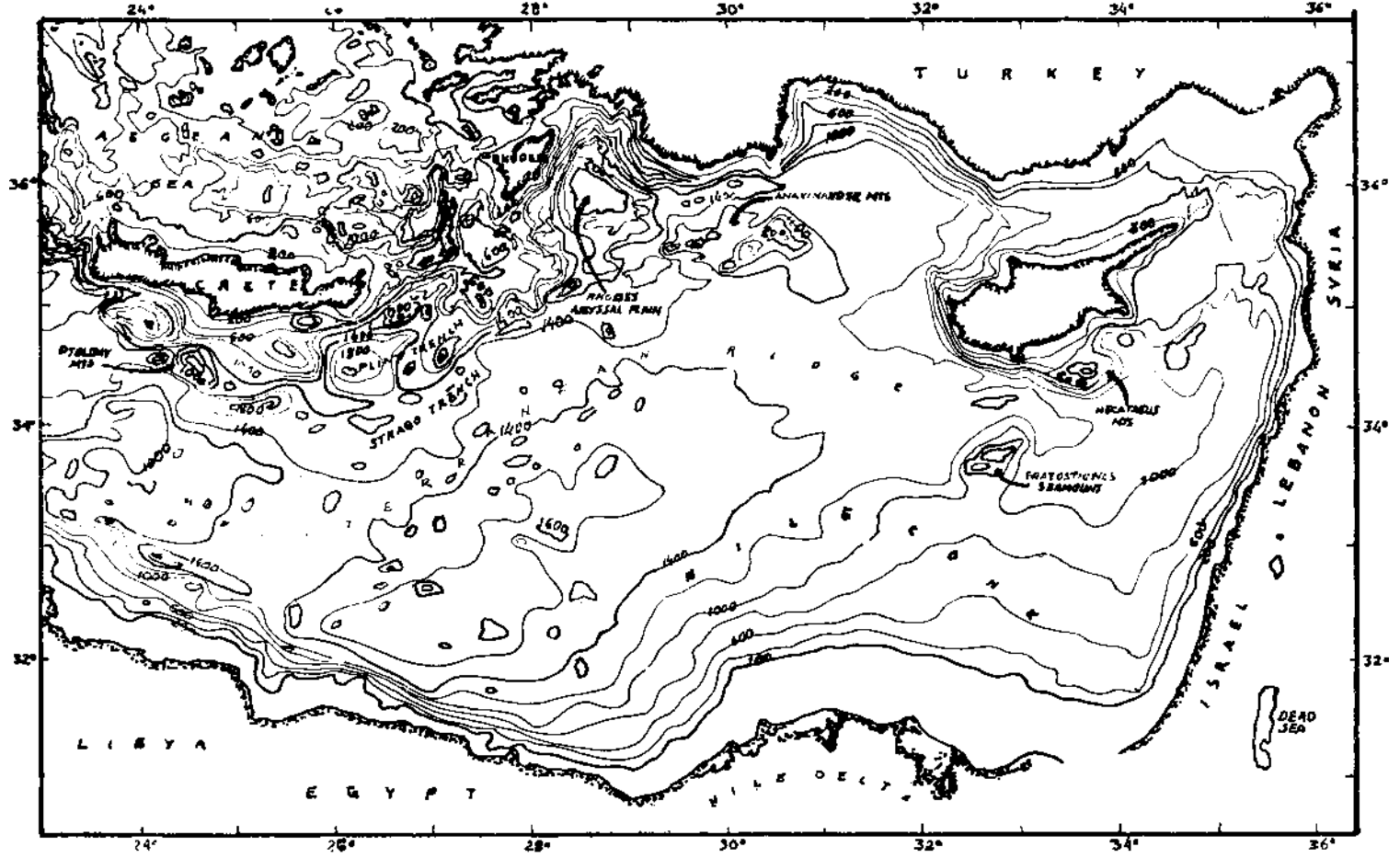
15. Doğu Anadolu minimumu zonu. Bu zon, geniş kontur aralıkları ile düşük gradyan gös-teren Kayseri ve yüksek gradyan gösteren Erzurum zonu olarak ikiye ayrılabilir.

GRAVİTE ANOMALİLERİ VE TOPOGRAFİK YÜKSEKLİK MÜNASEBETLERİ

Doğu Akdeniz'de gravite anomalilerinin topografik yükselimle ters münasebetler gösterdiği daha önce müşahade edilmiştir (Harrison, 1955). Tezimizde bu münasebetlerin genel olarak Doğu Akdeniz zonu ve Anadolu için varit olduğu tespit edilmektedir.

Gravite anomalileri ile topografik yükselim münasebetlerindeki terslik, normal şartlarda derin deniz zonlarında yüksek pozitif Bouguer anomalisi beklenirken, bu zonlarda sığ zonlara naza-ran daha düşük Bouguer anomalisi elde edilmiş olması ile tespit edilmektedir. Karalarda ise bu mü-nasebet, normal izostatik şartlarda, topografik yükselimlerin icap ettirdiği negatif Bouguer anoma-lilerinden, anomali değerlerinin daha az negatif olduklarının tespit edilmesi ile saptanmaktadır.

Şekil 3 te Doğu Akdeniz batimetrik haritası görülmektedir. Bu haritanın Şekil 1 deki gravite Bouguer anomali haritası ile mukayesesinden, aşağıdaki gravite anomalileri ile topografya münase-betleri kolayca görülmektedir:



Doğu Akdeniz Bölgesi batimetrik haritası.

1. 17 no. lı anomalide, gravite maksimumu, denizin en derin olduğu yerde değil, daha ziyade sığ olduğu yerde teşekkül etmiştir. 1000 metreye erişen derin zonlar belirgin bir anomali dahi vermemişlerdir.

2. Plini çukurluk zonu belirgin bir anomali vermezken, 14 no. lı anomali aynı derinlikteki zon üzerinde, daha geniş bir saha kaplamak üzere tespit edilmiştir.

3. Rodos abisal düzü 2000 i aşkın derinliği ile belirgin bir anomali vermezken, hemen bunun güneyinde 11 no. lı anomali sığ bir zonda teşekkül etmiştir.

4. Antalya abisal düzü üzerinde teşekkül etmiş olarak görülen 6 no. lı anomali, daha geniş bir saha kaplamak ve uzanım doğrultusunun farklı olması ile dikkati çekmektedir.

5. Kıbrıs'ın güneyindeki çukurluk zonu, her iki yanına nazaran rölatif minimum olarak tespit edilmiştir.

Bütün bu örnekler, Doğu Akdeniz Bölgesinde gravite anomalilerinin normal kabuk manto münasebetleri ile izah edilemeyeceğini göstermektedir.

Normal olarak karalarda yükseklik arttıkça Bouguer anomalilerinin daha büyük negatif değerler vermesi beklenmektedir. Halbuki Doğu Akdeniz gravite anomalileri bu yönden de terslik göstermektedir.

Şekil 1 in incelenmesinden aşağıdaki ters münasebetler kolayca görülmektedir.

1. Kıbrıs anomalisi normal olarak negatif olması beklenirken, 200 miligale erişen pozitif anomalisi ile ters münasebete en güzel örneği vermektedir.

2. Ege adalarının negatif olması gerekirken, pozitif anomali vermiş olmaları ilgi ile müşahede edilmektedir.

3. Normal olarak sıfır konturunun sahilleri takip etmesi beklenirken, yer yer kara içerisine girmiş olması, bölgede ters münasebetin hâkimiyetine bir delil teşkil etmektedir.

4. Anadolu'da Adana ovası ve İskenderun körfezi anomalileri ile Silifke ve Mersin körfezi anomalileri, denizde negatif ve karada pozitif olmakla ters münasebete ilginç örnekler vermektedir.

5. 4 no. lı Doğu Anadolu gravite minimumunun Kayseri zonunda ortalama yükseklik 1000 metreye kadar eriştiği halde, bu gibi zonlarda — 200 miligal Bouguer anomali beklenirken, ortalama olarak 100 miligale erişmiş olması ve normalden 100 miligal yüksek anomali vermiş olması, ters münasebete mükemmel örnek teşkil etmektedir. Aynı anomalinin, ortalama yüksekliğin 2000 metreye eriştiği Erzurum zonunda, Bouguer anomalisinin aynı 100 miligal farkla 300 miligale erişmesi gerekirken, ancak 200 miligale erişmiş olması bu örneği desteklemektedir.

6. Ortalama irtifacı 900 metreye erişen Konya ve Tuz gölü havzası anomalisinin aynı farkla, ancak 70 miligal ortalama değere erişmiş olması, aynı şartın Afyon bölgesi 9 no. lı anomalisi için de varit olduğu, ters münasebetin Anadolu için de aynen varit olduğunun tatminkâr verileri olmaktadır (Wollard, 1962).

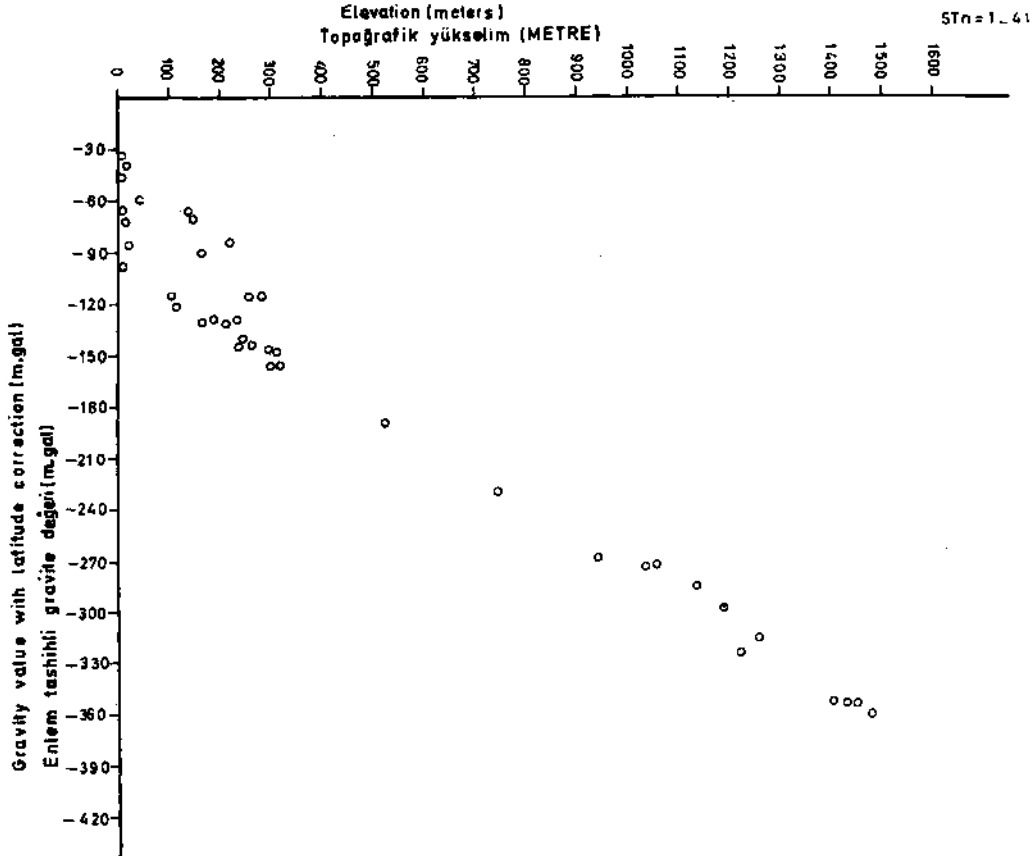
Doğu Akdeniz'in diğer Okyanus ve denizlerden 100 miligal farklı anomali vermesinin aynen Anadolu için de varit olduğu ilgi ile müşahede edilmektedir. İlgi ile müşahede edilen diğer bir husus ise, Anadolu'da Bouguer değerlerinden 80 miligal çıkarıldığında, sıfır konturunun sahilleri daha yakından takip edeceğidir. Bu da, Anadolu'da genel olarak 80 ilâ 100 miligal bir anomali farkının bulunduğu önemli bir delili olmaktadır.

Tezimizde, Anadolu gravite anomalileri ile topografik yükselim münasebetleri, profiller boyunca alınmış gravite değerleri ve yüksekliklerin lineer korelasyon münasebetlerinin hesaplanması ile incelenmiştir. Bu incelemenin neticeleri aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir:

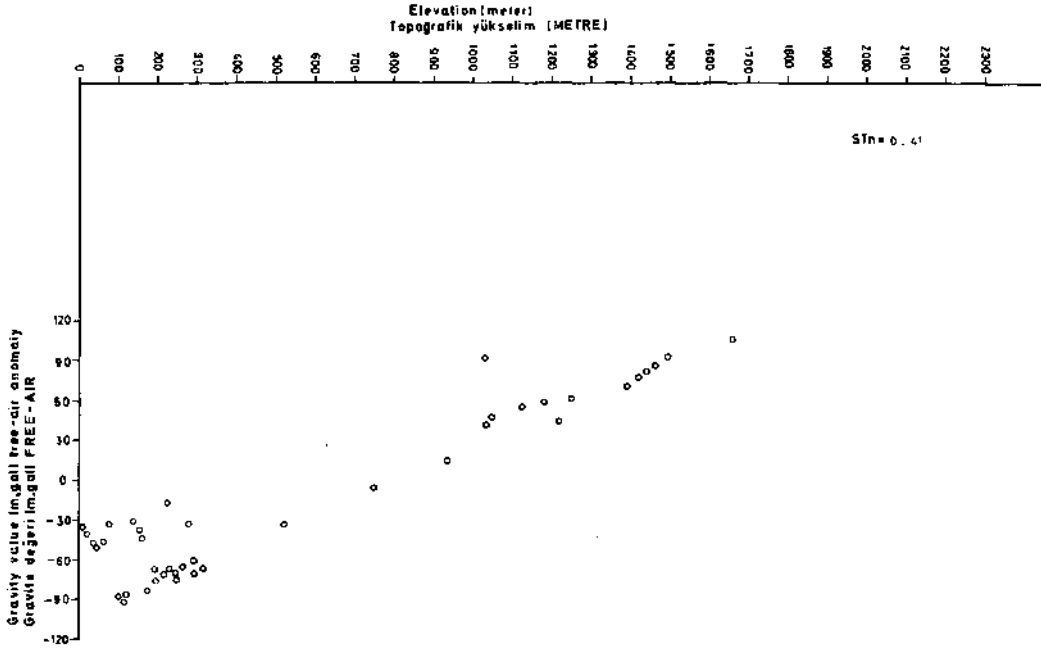
1. I, II, III no. lı profillerde sırasıyla, Toroslar'da alınan profillerde elde edilmiş gravite değerleri, free-air anomali değerleri ve 2.67 yoğunluk değeri kullanılmak suretiyle elde edilmiş Bouguer anomali değerleri ile topografik yükselim arasında lineer münasebet görülmektedir. Bu grafiklerde 1 den 48 e kadar olan istasyonlarda her üç gravite değeri için mükemmel lineer bir münasebet olduğu tespit edilmiştir.

Kompütörlle hesaplanan lineer korelasyon sabitleri sırasıyla -0.982 , $+0.938$ ve $+0.154$ bulunmuştur. Normal olarak beklenileceği gibi, ilk iki değer için mükemmel bir korelasyon tespit edilmiştir. Bouguer anomalilerinin deniz seviyesinden ölçülen yüksekliklerle lineer bir münasebet göstermemesi ve böyle bir münasebetin hiç olmazsa negatif bir korelasyon sabiti vermesi beklenirken pozitif bulunmuş olması, ilgi ile müşahade edilmektedir.

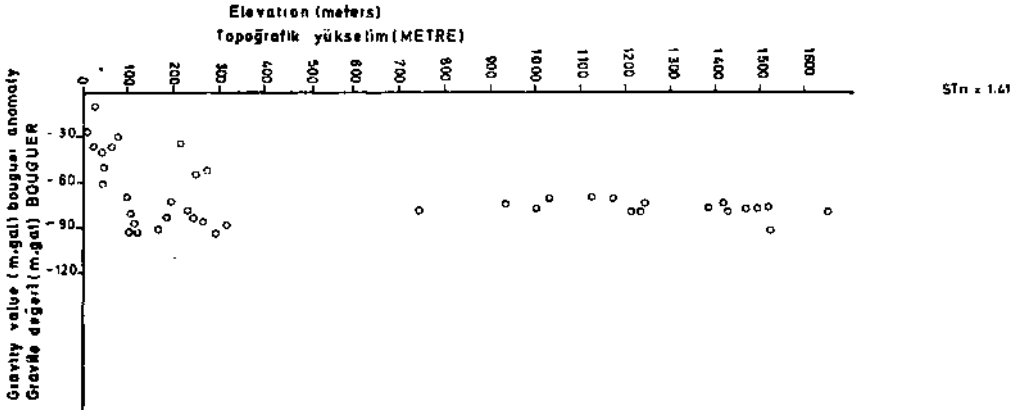
Bouguer anomalileri için hesaplanan sabitin çok düşük olması ise, bir korelasyonun mevcudiyetini istatistik olarak şüpheye düşürüyor görünüyorsa da, III no. lı grafikten, sabitin düşük değerinin yüksekliklerin düşük olduğu bölgelerdeki değer dağılımından ileri gelebileceği ve yüksekliklerin fazla olduğu yerlerde lineer münasebetin mükemmel olduğu kolayca saptanabilmektedir. Bu durum, bölgede gravite değerleri ile yükseklik arasında ters münasebete mükemmel bir delil teşkil etmektedir. Bouguer anomali değerleri ile yükseklik arasında istatistik olarak lineer korelasyon olduğu, yükseklikleri düşük olan noktaların çıkarılmasından sonra 1 den 33 e kadar olan gravite istasyonlarındaki değerlerin kullanılması ile hesaplanan lineer korelasyon sabiti vasıtasıyla tespit edilmiştir. Bu sabit $0,81578$ bulunmuş olmakla, Bouguer anomali değerleri ile yükseklik arasında mükemmel bir pozitif istatistik korelasyon olduğu saptanmıştır.



Grafik I - Toroslar bölgesi gravite değerleri ve yükseklik grafiği.



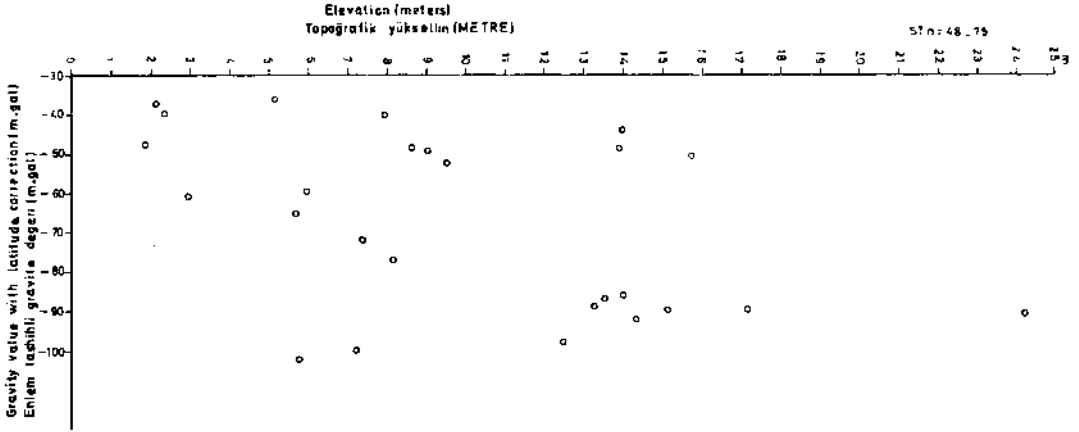
Grafik II - Toroslar bölgesi free-air anomalisi ve yükseklik grafiği.



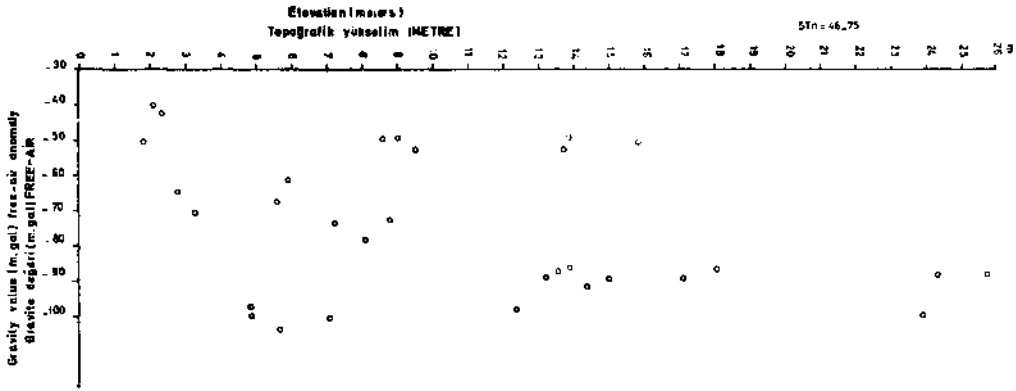
Grafik III - Toroslar profili - Bouguer anomalisi ve yükseklik grafiği.

2. IV, V ve VI no. lu grafiklerde sırasıyla, aynı değerlerin yükseklikle münasebetleri görülmektedir. 48 den 75 no. lu noktalara kadar değerleri ihtiva eden bu grafiklerde, yükseklik değişimlerinin çok az olması sebebiyle iyi bir korelasyon elde edilememiştir. Netekim hesaplanan korelasyon sabitleri sırasıyla -0.464 , -0.383 , -0.297 olarak bulunmuştur. Bu profillerden gravite değerleri ile yükseklik arasında münasebet hakkında bir şey söylemek mümkün olmamaktadır. Ancak, münasebetin etüdünde, yükseklikleri düşük noktaların kullanılmasındaki sakıncayı göstermesi, ilgi ile müşahede edilmektedir.

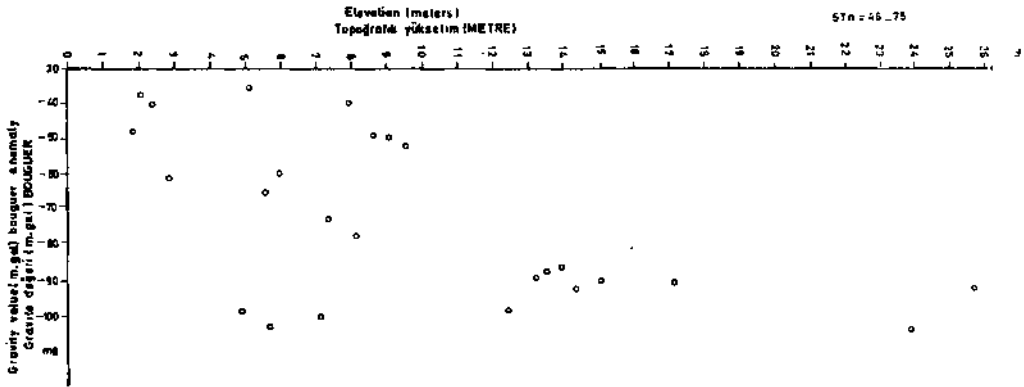
3. VII, VIII, IX no. lu grafiklerde sırasıyla, aynı değerlerin yükseklikle münasebetleri görülmektedir. 75 ten 105 e kadar noktaları ihtiva eden bu grafiklerde, her üç değerinde yükseklikle mükemmel lineer münasebet gösterdiği ilgi ile müşahede edilmektedir. Hesaplanan korelasyon katsayıları sırasıyla, -0.985 , -0.939 ve -0.266 bulunmuştur. Normal olarak beklenildiği üzere okunan değerler ve free-air anomalisi değerleri mükemmel bir korelasyon göstermektedirler.



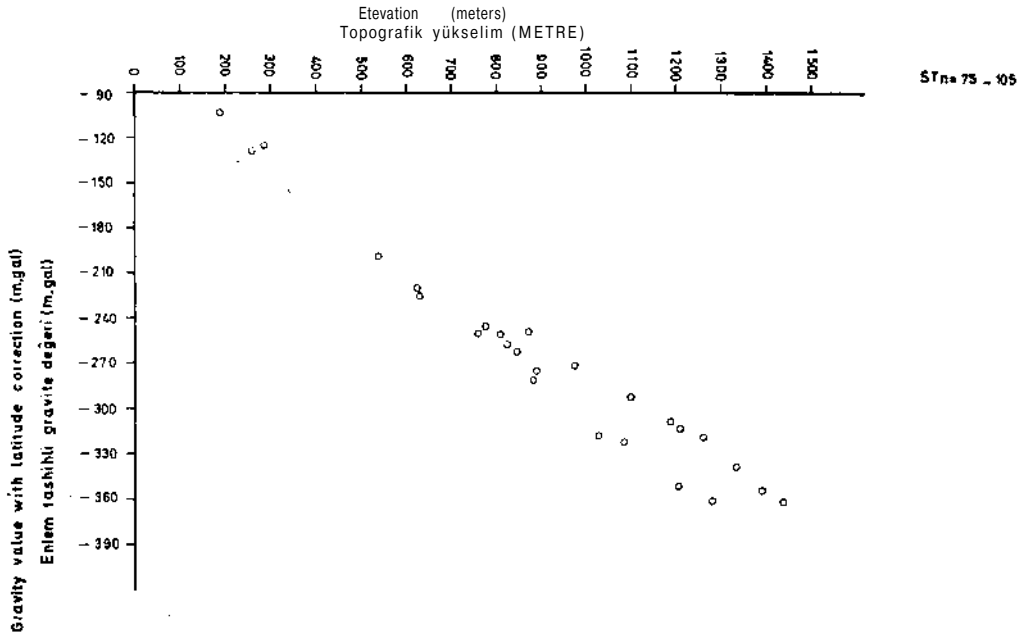
Grafik IV - Toroslar bölgesi gravite değeri ve yükseklik grafiği.



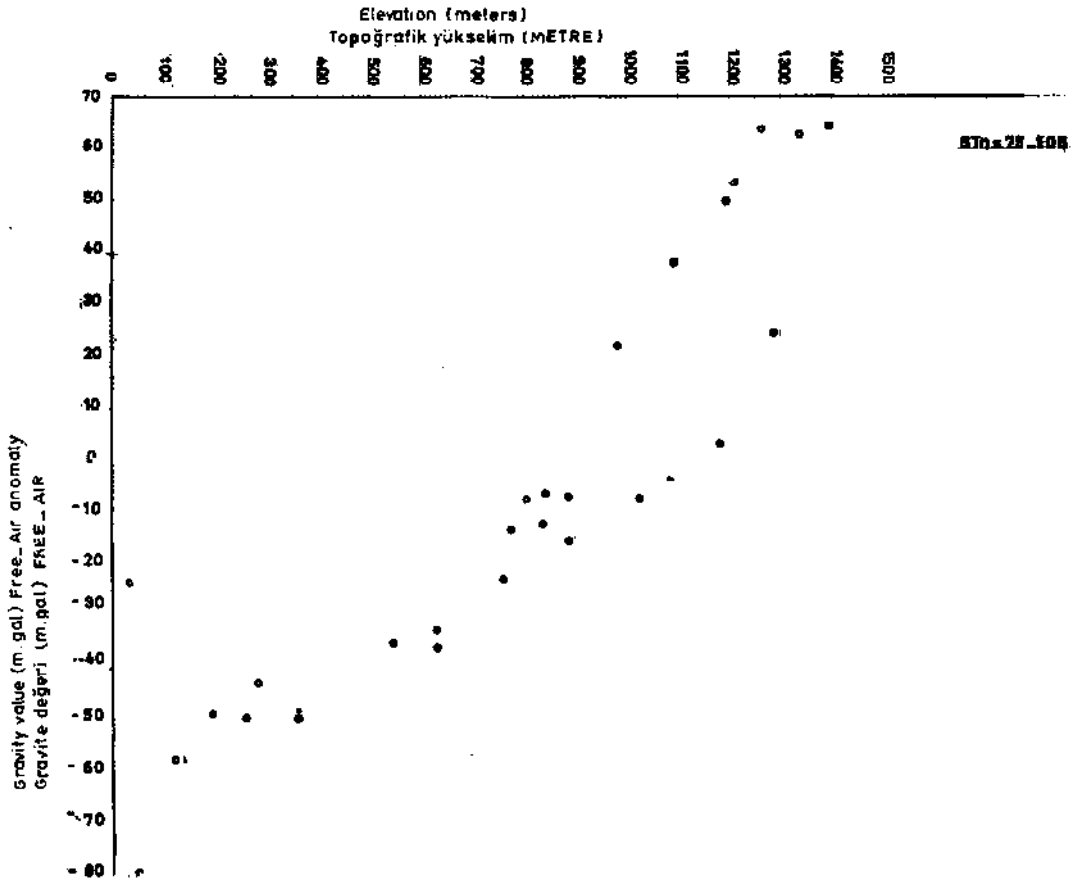
Grafik V - Toroslar bölgesi free-air anomalisi ve yükseklik grafiği.



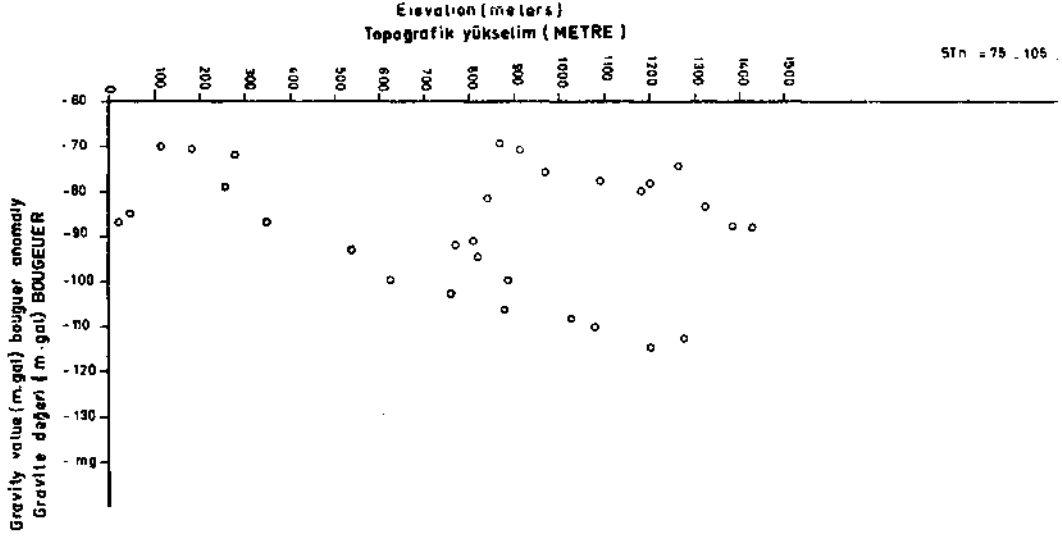
Grafik VI - Toroslar bölgesi Bouguer anomalisi ve yükseklik grafiği.



Grafik VII - Toroslar bölgesi gravite değerleri ve yükseklik grafiği.



Grafik VIII - Toroslar bölgesi free-air anomalisi ve yükseklik grafiği.



Grafik IX - Toroslar bölgesi Bouguer anomalisi ve yükseklik grafiği.

Grafikte mükemmel korelasyon göstermesi ümit edilen Bouguer anomalisi ise, istatistik bakımdan korelasyon göstermemektedir. Bu durumun, alınan aralıkta noktaların dağılım göstermesinden ileri geldiği ilgi ile müşahade edilmektedir. Bu misalde korelasyon negatif bulunmuştur. Gravite yükseklik münasebetinde normal bir münasebet olarak görülmektedir.

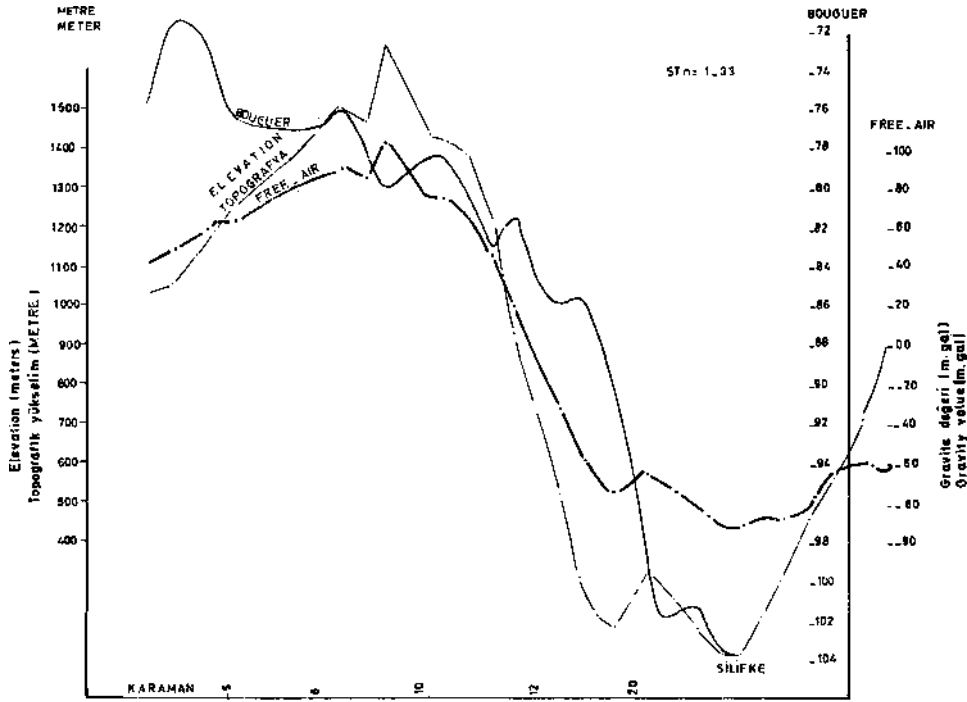
4. Noktaların dağılım tesirlerini izale etmek için dar aralıklarda hesaplanan korelasyon sabitleri, aralıklar ve sırasıyla, okunan gravite değerleri, free-air ve Bouguer değerleri için aşağıda belirtilmiştir:

<i>Aralık</i>	<i>Korelasyon sabiti</i>		
1 - 33	— 0.99815	0.99623	— 0.81578
34 - 46	— 0.95478	0.38105	— 0.76586
77 - 89	— 0.99805	0.97313	— 0.94718
90 - 95	— 0.99804	0.95193	— 0.78998
96 - 105	— 0.99538	0.98428	— 0.89145

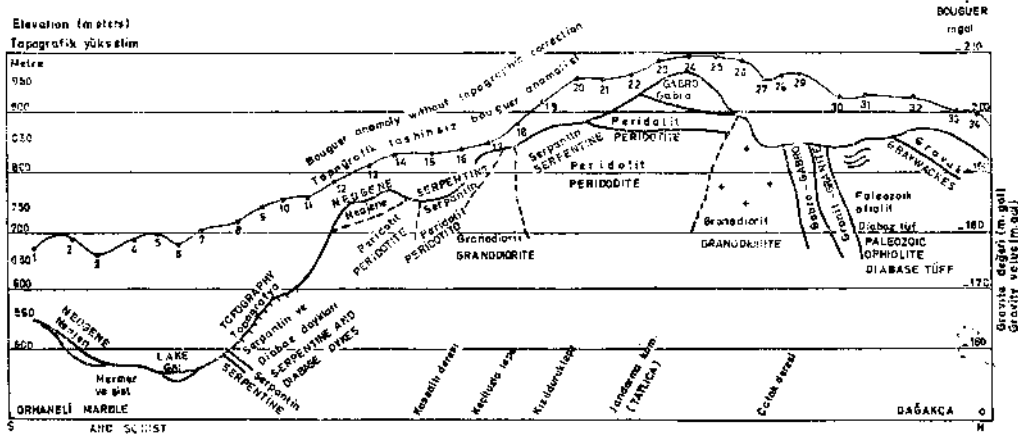
Bu değerlerden, her üçünün de topografya ile mükemmel korelasyon gösterdikleri ve dolayısıyla derin yapı menşei ile yükselimin ilgili olduğu saptanabilmektedir. Ayrıca Silifke zonunda bulunan 1-33 aralığında pozitif korelasyon elde edilmiş olması, bu zonda anti-root olmasını göstermesi yönünden, gravite değerleri ile yükseklik münasebetinde terslik bulunduğunu göstermektedir. Diğer zonlarda ise normal münasebetin bulunduğu saptanmaktadır.

5. Şekil 4 te, Silifke-Karaman profilinde, topografya ile gravite değerleri arasındaki mükemmel, fakat ters münasebet görülmektedir. Profilde, free-air ve Bouguer değerleri ile topografya bir arada gösterilmiştir ve Bouguer değerlerinin, topografik yükselimin artması ile normal olarak beklenenin aksine büyüdüğü görülmektedir.

6. Şekil 5 te Orhaneli bölgesinde alınan gravite ölçülerinden hesaplanan, Orhaneli-Dağaçça gravite profili boyunca Bouguer değerleri ile topografya münasebetleri, jeolojik kesitle birlikte gö-



Şek. 4 - Toroslar bölgesi Karaman-Silifke Bouguer free-air ve yükseklik profili. NW-SE.



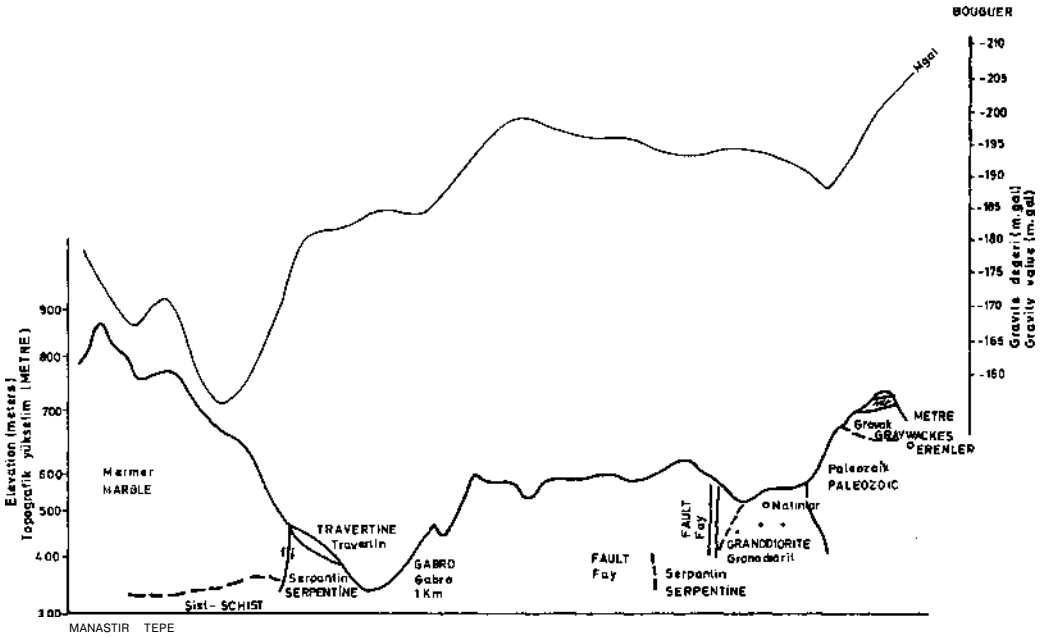
Şek. 5 - Orhanlı - Dağakça gravite profili.

rılmektedir. Anomalilerle jeolojik formasyonlar arasındaki münasebet profilde, anomali değerlerindeki ondülasyonlarla saptanmaktadır. Bunun yanında yükseklik münasebeti mükemmel bir lineer bağıntı ile saptanabilmektedir. Bu münasebetin satıh değişmelerine bağlanamayacağı ilgi ile müşahede edilmektedir. Yükselimleri tektonik olmaları gerekli görülmektedir. Yapılan korelasyon katsayı hesaplarında sırasıyla, arz tashihli ve topoğrafik tashihli gravite değerleri için aşağıdaki değerler elde edilmiştir:

$$- 0.943, - 0.941.$$

Topoğrafik yükselikle gravite değerleri arasında mükemmel bir korelasyon olduğu ilgi ile müşahede edilmektedir. Topoğrafya gravite değerleri münasebeti negatif olmakla normal olmaktadır.

7. Şekil 6 da gene Orhaneli bölgesinde alınan Manastır tepe-Erenler arasında bir profil görülmektedir. Bu profilde de Bouguer anomali değerlerinin yükseklikle mükemmel korelasyon gösterdiği ve bu ilişkinin faylı bloklarla mükemmel korele edilebildiği görülmektedir. Profilin solunda 500 metreyi aşkın kalınlığı ile mermer zonunun gabro serpantin kontrastına mukabil pozitif anomali vermesi, anomalilerin ve topografik münasebetin derin tektoniğe bağlanması gerekliliğine başka bir delil teşkil etmektedir. Profilde yükseklik gravite münasebeti, Bouguer değerlerinin topografik yükselimi artması ile düşmüş olmasıyla normal görülmektedir. Ancak, en yüksek noktanın en düşük değeri vermemiş olması ilgi ile müşahade edilmektedir. En yüksek nokta düşük dansiteli kalkerle kaplı zonda olmasına rağmen yüksek gravite değeri vermiş olması, bu zonda münasebetin ters olmasının mümkün olduğunu da gösterebilmektedir. Bu profil için korelasyon katsayısı hesaplanamamıştır.



Şek. 6 - Manastır tepe-Erenler gravite profili.

8. Grafik 10, 11, 12 ve 13 te, Toroslar bölgesi profil noktalarının gravite değerleri ile yükseklik münasebeti tüm olarak gösterilmiştir. Bu grafiklerde, gravite değerleri ile yükseklik lineer münasebetleri, gravite hesaplarında yükseklik ile lineer münasebeti olan, free-air, Bouguer ve kot tashih grafikleri mukayese edilmiştir, ilginç husus, bazı noktaların yükseklik münasebetlerinin tamamen free-air, bazan tamamen Bouguer ve bazan da kot tashihlerine paralel olduklarının tespit edilmiş olmasıdır.

Bu özelliği istatistik olarak analiz edebilmek için, hesaplanan korelasyon katsayılarından regresyon eğrilerinin eğimleri, regresyon sabiti olarak hesaplanmıştır. Lineer korelasyon katsayılarının hesaplandığı etüdümüzde, regresyon eğrisi bir doğru olduğundan, denklemi, aşağıdaki şekilde ifade edilebilmektedir:

Gravite değeri = regresyon sabiti x yükseklik + eksen kesme noktası veya $y = a x + c$
Burada $y = g - b$ olup,

g = okunan gravite değeri,

b = milletlerarası gravite değeri,

- a = regresyon sabiti,
 x — yükseklik,
 c = eksen kesme noktasıdır.

$c = y - ax$ olduğundan, eksen kesme noktası veya intersept noktasının ortalama Bouguer anomalisi olacağından denklemden çıkarılması kolayca mümkündür. Regresyon sabitinin ise, kot tashihi sabiti olduğu açıktır. Bu analiz neticesinde aşağıdaki neticeler elde edilmiştir:

a. Yoğunluk 2.67 alındığında kot tashihi 0.1968 olması gerekirken, belirtilen aralıklarda regresyon sabitleri belirtilen değerlerde bulunmuştur.

<i>Aralık</i>	<i>Regresyon sabiti</i>	<i>Tekabül eden dansite</i>	<i>Intersept</i>	<i>Ortalama yükseklik</i>
1 - 33	— 0.181	3.08	—100.88	687
34 - 46	— 0.273	0.90	— 41.50	108
47 - 76	İyi bir korelasyon yoktur.	Yükseklik az değişiyor.		
77 - 89	— 0.224	2.0	— 68.53	622
90 - 95	— 0.259	1.2	— 49.90	863
96 - 105	— 0.200	2.6	— 80.78	1157
1 - 46	— 0.202	2.5	— 75.43	524
47 - 75	İyi bir korelasyon yoktur.	Yükseklik az değişiyor.		
76 - 105	— 0.209	2.4	— 83.77	830

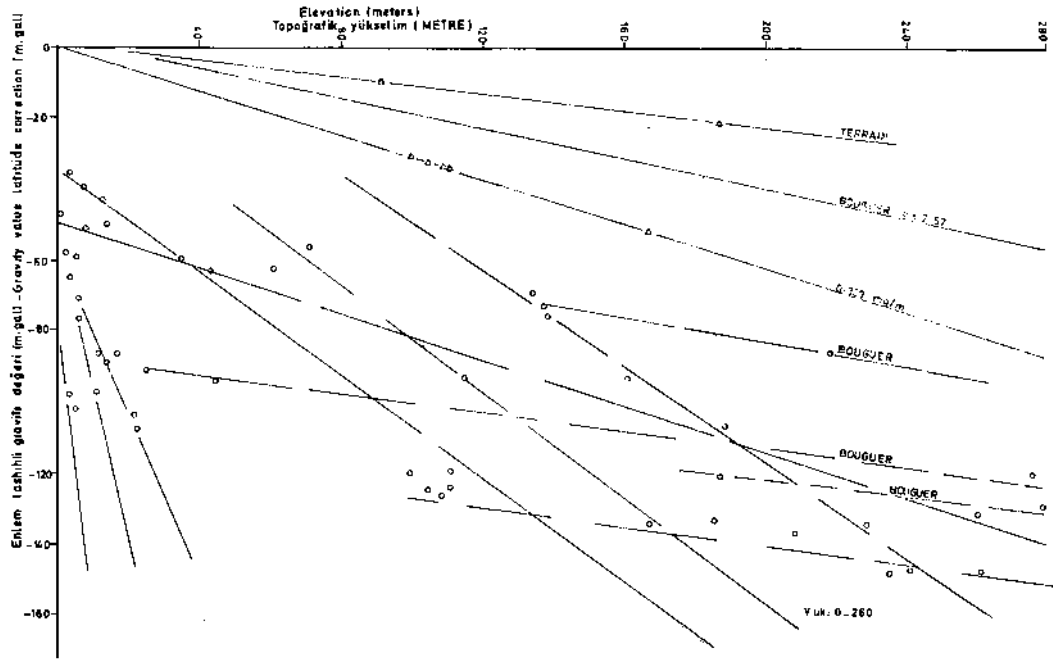
Bu neticelerden görülen ilginç husus, regresyon sabitlerinin kot tashihiinden önemli miktarda farklı olmalarıdır. Bu farklılık, Bouguer anomalilerle yükseklik arasındaki mevcut lineer münasebetten, bölgedeki kabuk dansitesinin normal gravite tashihlerinde kullanılan 2.67 gm/cm³ dansiteden farklı olmasından veya bölgede free-air tashihi katsayısının farklı olmasından ileri gelebilecektir.

Normal olarak Bouguer anomalileri, topografik yükseltilerin anomalie sebep olan yapı ile ilgileri olmadığı müddetçe, yükselimle lineer bir münasebet göstermeyeceklerdir. Bulunan farklılıklar Bouguer anomalie yükseklik münasebetindeki lineer münasebete bağlı iseler, topografyanın jeolojik yapı ile ilgili olduğunu göstermeleri bakımından ilgi ile müşahede edilmektedirler.

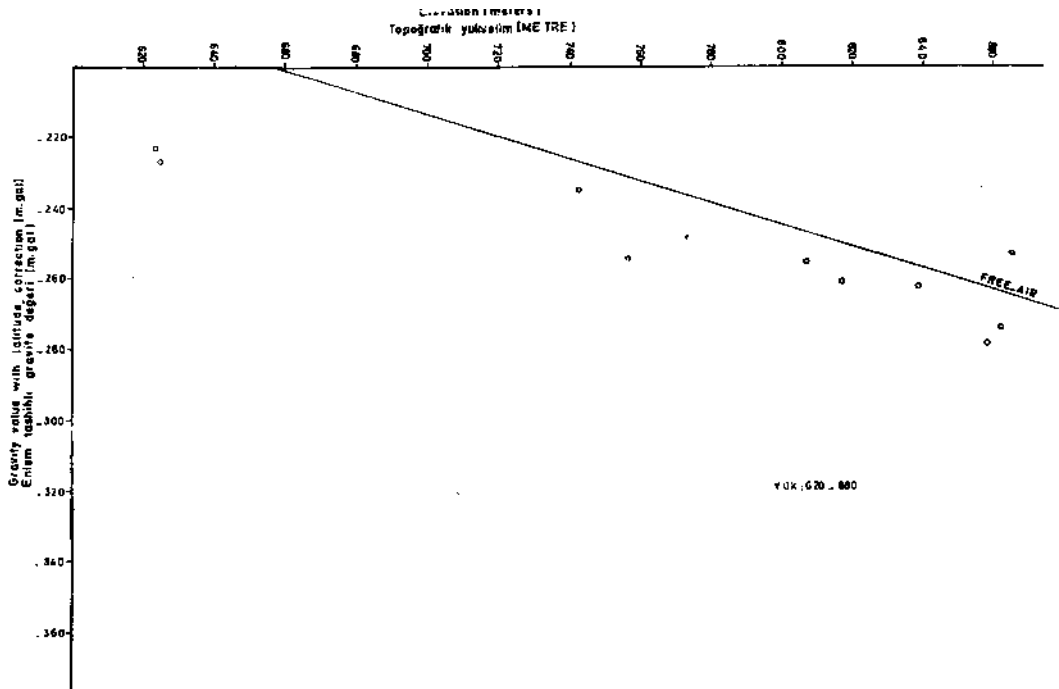
Kot tashihi — Free-air tashihi—Bouguer tashihi olduğuna göre ve yukarıda bulunan farkların Bouguer tashihiindeki yoğunluk değerinin pratik aralıkta değiştirilmesi ile giderilemeyeceği göz önüne alınınca, bu farkın, bölgedeki free-air tashihiinde aranmasının gerektiği ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda bu tashihi sabitinin yer yer değiştiğinin ilgi ile müşahede edilmiş olduğu da göz önüne alınınca, sebebin mahallî tektonik şartlarda ve bunun free-air tashihiine tesirinde aranması zorunluğu doğmaktadır. Yeni gelişmelerin ortaya çıkardığı ve tektonik oluşumların, büyüklük bakımından, büyüklerini teşkil eden manto faz değişimleri buna sebep olabilecektir.

b. Regresyon sabiti analizlerinden, ortalama Bouguer anomalileri eksen kesim noktalarından veya interseptten hesaplanmıştır. Yukarıda ortalama Bouguer değerlerinin ortalama yükseklikler ile mukayesesi, normal ve ters gravite münasebetlerine güzel örnekler teşkil etmektedir.

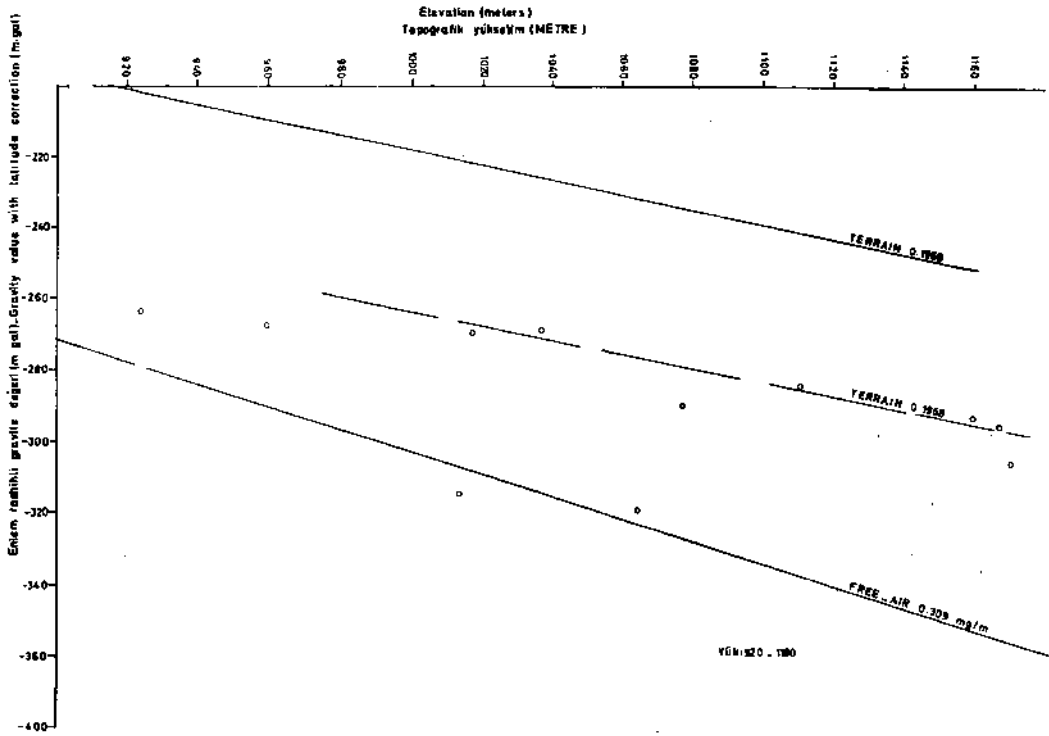
Anomalilerin genel olarak negatif olmaları ve yükseklik arttıkça daha negatife doğru gitmeleri, hesaplanan korelasyon sabitlerinin negatif bulunmasına sebep olmakta ve ilk bakışta gravite değerleri ile yükseklik münasebetlerinin normal olabileceği intibasını vermektedir. Halbuki yukarıda belirtilen ortalama Bouguer anomalie değerleri ile ortalama yükseklik değerleri mukayesesi, münasebetin genel olarak ters olduğunu açıklıkla göstermektedir.



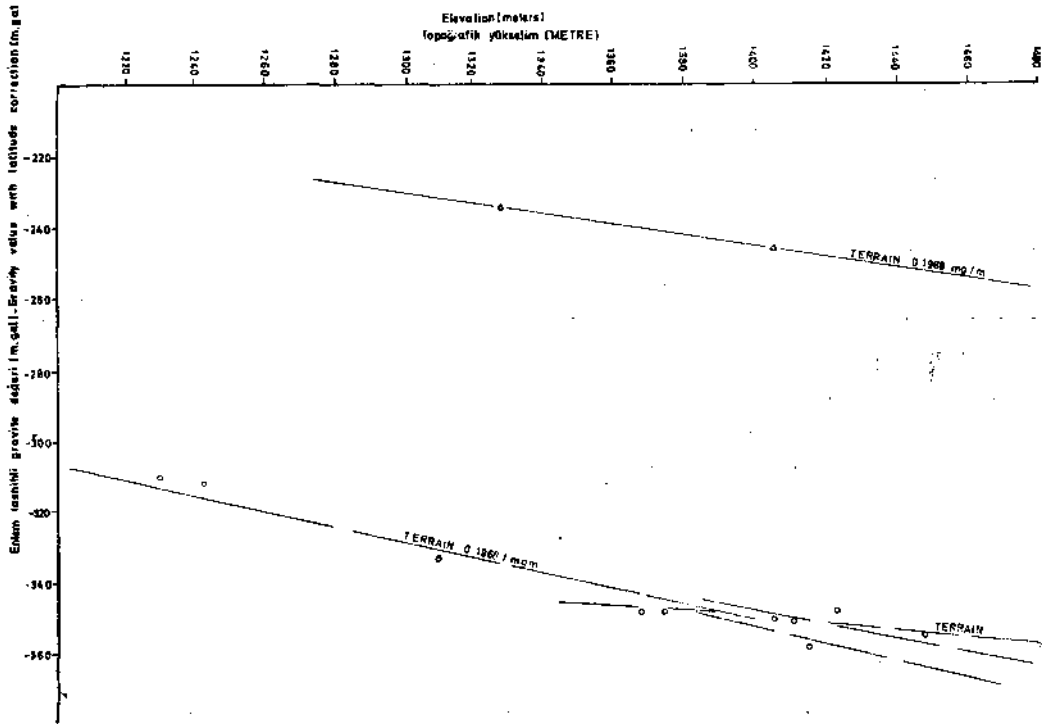
Grafik X - Toroslar bölgesi gravite değerleri ve yükseklik grafiği.



Grafik XI - Toroslar bölgesi gravite değerleri ve yükseklik grafiği.



Grafik XII - Toroslar bölgesi gravite değerleri ve yükseklik grafiği.



Grafik XIII - Toroslar bölgesi gravite değerleri ve yükseklik grafiği.

9. İstatistik olarak elde edilen regresyon sabitlerinin lokal değişimlere bağlı olarak ne derece değiştiğini görmek için, regresyon sabiti, free-air ve Bouguer anomalileri için de hesaplanmıştır. Aynı hesaplarda intersept de tekrar hesaplanmıştır.

A, gravite değeri intersepti, O, free-air intersepti ve X, Bouguer intersepti ve Y, Y_1 , Y_2 sırasıyla, gravite değeri, free-air ve Bouguer regresyon sabitleri olduklarına göre, A, O ve X ortalama Bouguer anomalileri olacaklar ve farkları, yapılan tashihlerin lokal tesirlerinin bir ölçüsü olacaktır. Diğer taraftan, Y, Y_1 , Y_2 sırasıyla, kot tashihi, Bouguer tashihi ve nihayet Bouguer anomalisinin yükseklikle lineer münasebet katsayısı olacaktır. Bunların cebirik olarak farkları ise:

$$Y-Y_1 = \text{Free-air tashihi sabiti}$$

$$Y-Y_2 = \text{Kot tashihi sabiti}$$

$$Y_1-Y_2 = \text{Bouguer tashihi sabiti olacaktır.}$$

Yapılan analizlerde bu değerlerin kullanılan tashih sabitlerinden farklı olmadığı ve ortalama Bouguer anomalileri değerlerinin fazla değişmediği saptanmıştır. Bu suretle analizlerin tutarlılığı tespit edilmiştir.

10. Analizlerde ayrıca regresyon sabitleri oranı hesaplanmış, bu neticelerden bir bağlantı bulunamamıştır.

11. Profiller boyunca alınan gravite değerlerinin lineer korelasyon analizleri, Doğu Akdeniz'-de rastlanan gravite-yükseklik ters münasebetlerinin Anadolu'da da devam ettiğini ve gravite anomalilerinin mantonun kabukla beraber yükselmiş ve alçalmış olmasından meydana geldiklerini göstermektedir.

12. Regresyon katsayılarının teren tashih katsayısından farklı bulunmuş olmaları, bölgede astenosferin olabileceğini göstermektedir.

GRAVİTE ANOMALİLERİ VE İZOSTATİK MÜNASEBETLER

Doğu Akdeniz Bölgesi gravite anomalilerinin tefsirinde önemle üzerinde durulması gerekli bir husus da, gravite anomalileri ve normal izostatik münasebetlerdeki tersliklerdir.

Normal olarak izostatik şartlar, az kompanse olmuş bölgelerde pozitif gravite anomalilerini ve bu bölgelerin, kabuk rijiditesinin kaldırma gücü dışında, çökmelerini ve aşırı kompanse olmuş bölgelerde negatif gravite anomalilerini ve bu bölgelerin yükselmelerini gerektirmektedir. Doğu Akdeniz bölgesinde bu şartların tamamen tersini gösteren zonlar lokal ve genel olarak görülmektedir. Genel olarak:

1. Doğu Akdeniz zonu diğer okyanus ve denizlere nazaran 100 miligal düşük anomali vermekte genel olarak aşırı kompanseedir. Normal olarak yükselmesi gerekirken halen çökmekte olan kalın sedimentlerle dolu genç basenlere sahiptir.

2. Normal izostatik şartlarda yükseklik münasebetlerinden hesaplanan anomali değerleri yönünden Anadolu, 100 miligallik bir pozitiflik göstermektedir. Bu bakımdan genel olarak az kompanseedir ve dolayısıyla çökmesi gerekmektedir. Halbuki Anadolu, lokal grabenler hariç, genel olarak yükselmektedir.

Lokal olarak:

3. Kıbrıs, şiddetli pozitif gravite anomalisi ile az kompanseedir; normal izostatik şartlarda çökmesi gerekirken, halen yükselmektedir.

4. Miosenden bu yana 900 metre yükselmiş olduğu bilinen Silifke zonu, gravite anomalileri bakımından az kompanse dir. Çökmesi gerekirken yükselmektedir.

5. Menderes Masifi, pozitif gravite anomalisi ile az kompanse dir, çökmesi icap ederken, tansiyon şartları gösterdiği grabenleri ile saptanan bu zon yükselmektedir.

6. Adana ovası anomalisi ile İskenderun körfezi anomalilerinde, pozitif anomalisi ile Adana ovası normal olarak çökerken, negatif anomalisi ile İskenderun körfezi de çökmektedir.

Bu izostatik hareketlerin normal manto-kabuk münasebetleri ile izahı mümkün olamamaktadır. Doğu Akdeniz Bölgesinde mantodan gelen kaldırıcı bir gücün bulunduğu kabulü, bu hareketleri izah için gerekli bir şart olmaktadır. Son yıllardaki gelişmeler bu kaldırıcı gücün, manto-da faz değişimleri neticesinde meydana gelebileceğini göstermektedir. Bu itici güç, manto faz değişimlerinin sebep olduğu hacim genişlemesinden oluşmaktadır.

Ancak faz değişimlerinin, bölgede genel bir yükselim meydana getirmesi beklenirken, Doğu Akdeniz Bölgesinde ve Anadolu'da halen çökmekte olan genç basenler bulunmaktadır. Bu zonlar da, normal izostatik şartlarda çökmemektedirler; zira, Doğu Akdeniz gravite maksimum zonu, normal izostatik şartlarda yükselmesi gerekirken çökmüştür. Bu ters hareketlerin, manto faz değişimleri muvacehesinde izahı, bölgede astenosferin teşekkül etmiş olması ve kabukla beraber yükselerek bölgede tansiyon şartlarını doğurmuş olmasının kabulü ile mümkün olmaktadır.

Astenosferin doğurduğu tansiyon şartlarında teşekkül edecek graben ve horst yapıları, blokların yükselme ve çökme hareketlerini izah edebilmektedir.

GRAVİTE ANOMALİLERİNİN TEFSİRİ

Gravite anomalileri, bir potansiyel problemi olmaları itibarıyla, tefsirlerinde tek bir çözüm verebilmek için yeterli malumat teşkil edememektedir. Bu bakımdan yalnız gravite malumatına dayanan tefsirler, çeşitli çözüm imkânlarının bir tanesini teşkil edebilecektir. Bu tip tefsirlerde de önemle aranacak husus, tefsirin bilinen ilgili olaylara uygun olmasını saptamaktır.

Gravite anomalilerinin bölgemizde tefsirini güç kılan husus, bölgede kabuk kalınlığının sismik çalışmalarla tespit edilememiş olmasıdır. Ruslar'ın Karadeniz ve Ukrayna'da yapmış oldukları sismik etütler, bu bölgede kabuk kalınlığının kısa mesafelerde anormal değişiklikler gösterdiğini ortaya koymuştur. Doğu Akdeniz Bölgesinde ise, literatürden böyle bir malumatın henüz mevcut olmadığı, açılım imkânsızlıkları ve tektonik kompleksite yönünden, bugüne kadar böyle bir malumatın alınmasının mümkün olamadığı anlaşılmaktadır.

Sismik verilerle kabuk kalınlığının tespit edilemediği bir bölgede, gravite anomalilerinin, literatürde olduğu gibi, Sediment kalınlıklarındaki değişimlerle veya kabuk kalınlıklarındaki değişimlerle tefsir edilmesi çözüm yollarından bir tanesi olmakla beraber, nihai bir tefsir olamamaktadır. Bu tefsirin, bölgede rastlanan bazı bulguları izah edememesi ise, tefsirde yeni bir yol aranmasını zorunlu kılmaktadır.

Gravite anomalilerinin genel karakterleri, yükseklikle münasebetleri ve normal izostatik dengede olup olmayışı, gravite anomalilerinin tefsirine yeni şartlar ilâve edebilmekte ve bu şartlar muvacehesinde, gravite anomalilerinin tefsirleri ve dayanakları, aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir:

1. Doğu Akdeniz gravite anomalilerini Sediment kalınlıklarındaki değişimlere bağlamak, tutarlı görülmemektedir. Bu görüşümüzün dayanakları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

a. Doğu Akdeniz Bölgesi izostatik anomalileri, bu bölgenin, Kıbrıs, Nil deltası ve Ege denizi Girit geri çukurluk zonu hariç, aşırı kompanse olduğunu göstermektedir. Bölgenin genel olarak

100 miligallik düşük Bouguer anomalisi de bunu göstermektedir. Bu şartın Sediment kalınlıkları ile izahı mümkün değildir.

b. Sedimentlerin çok kalın olduğu bilinen Nil deltasında, pozitif izostatik anomali elde edilmiş olması, bölgede kalın sedimentlerin anomali değerini düşürmek değil, aksine yükseltebileceğini göstermektedir. Sediment kalınlıklarındaki değişmelerle, düşük anomalileri izah etmeyi öngören tefsir, bu oluşumla da bağdaşmamaktadır.

c. Deformasyona uğramış kalın sedimentlerden meydana geldiği sismik verilerle tespit edilmiş olan Akdeniz orta eşiğinin hiç anomali vermemiş olması da, böyle bir tefsirle bağdaşmayan bir bulgu olmaktadır.

d. Woodside ve Bowin, free-air anomalileri ile Bouguer anomalilerinin mukayesesinden, bölge anomalilerinin manto derinliğindeki değişmelerden, başka deyimle, kabuk kalınlığındaki değişmelerden ileri gelmesi gerekliliğini tespit etmişlerdir.

e. Gravite değerleri-yükseklik münasebetleri, Sediment kalınlıklarındaki değişmelerle izah edilememektedir. Bu münasebetler ters olmakla, anomalilerin manto derinliğindeki değişmelerden ileri gelebileceğini göstermektedir.

f. Doğu Akdeniz bölgesinde Sediment kalınlıkları tespit edilmiş değildir. Deniz tabanından alınan numunelerde Miosen yaşlı anhidritlerin tespit edilmiş olması, Akdeniz'in genç bir oluşum olabileceğini göstermektedir. Muhtemelen sedimentler, sanıldığından çok daha az kalın olabilecektir. Son gelişmeler bunun daha ziyade böyle olduğunu göstermektedir.

g. Anomalilerin sath veya kabukla ilgili değişmelere bağlanması, garip izostatik münasebetleri izah edememektedir.

2. Anomalilerin sadece kabuk kalınlığındaki değişmelerden ileri gelmesi tefsiri de tutarlı bulunmamaktadır. Bu görüşümüzün dayanakları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

a. Doğu Akdeniz'de görülen 100 miligallik düşük gravite değeri, gravite değerinde fazlalık olarak Anadolu'da devam etmektedir. Birbirinden farklı jeolojik konumlardaki bu iki zon için tamamen ters bir durum arz eden bu bulgunun, kabuk kalınlığındaki değişmeyle izahı mümkün değildir. Hatta, bu izaha ters düşmektedir.

b. Az kompanse olmuş zonların yükselmekte olduklarının tespit edilmiş olması ve normal izostatik şartlara ters düşen bu durumun, kabuk kalınlığındaki değişmelerle izahı mümkün değildir.

Her iki bulgu da, gravite anomalilerinin menşeinin mantoda aranmasını zorunlu kılmaktadır. Son gelişmeler, mantodaki şartın faz değişmeleri neticesinde meydana gelen düşük süratli astenosfer olabileceğini göstermektedir. Münferit anomalilerin garip karakterleri ile izahında, yukarıdaki tefsirimiz daha kuvvet kazanmaktadır.

3. Bazı lokal anomalilerin tefsiri aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir:

a. Bölgenin en ilginç anomalisi olarak birçok kimsenin etüt ettiği Kıbrıs anomalisi: Harrison (1955), Kıbrıs anomalisinin kompleks bir anomali olduğunu ve geniş, derin bir kütle üzerine Superempoze olmuş, yüksek gradyanlı ikinci ve satha yakın bir kütlede doğan anomaliden meydana geldiğini ve satha yakın kütlede ağır Troodos Masifi olduğunu tespit etmiştir. Şekil 1 de, Troodos Masifi anomalisi, 160 miligal konturu ile lokal, satha yakın bir anomali olarak mükemmel saptanabilmektedir. Bundan başka, daha düşük lokal anomaliler, 120 miligallik kontur içerisinde, tamamen Kıbrıs üzerinde, münferit kapanışlar olarak belirlenmektedir.

Lokal anomalilerin superempoze olduğu geniş anomali, Kıbrıs zonunu çepeçevre çeviren 100 miligallik konturla belirlenmektedir. Bu anomali, batı kenarında, Troodos Masifinin kuzeye doğru uzanımı ile bir burun yapmıştır.

Kıbrıs anomalisi, batıda ve güneyde aniden kesilirken, kuzeye doğru, Anadolu'ya lineer bir gradyanla normal bir geçiş göstermektedir. Bu durum, Kıbrıs zonunun Anadolu'ya bağlanmasını gerekli kılmaktadır. Anadolu'yu çepeçevre çeviren sahil hattının genel olarak 60 miligal pozitif anomalisi verdiği ve Kıbrıs zonunun da, bu zonlar gibi, kuzeyde Toros baseni ile bölünmüş Anadolu'nun kenar zonu olması, diğer zonlardan biraz daha yüksek anomalisi ile Kıbrıs anomalisini izah edebilmektedir.

Anadolu, genel olarak 100 miligal yüksek anomalisi ile az kompanse edilmiştir. Anadolu'ya bağlanabilen Kıbrıs'ın az kompanse olması ise böylece izah edilebilmektedir.

Anadolu'nun her bölgesinde görülen genç nehir yatakları, Anadolu'nun yükselmekte olduğunu, başka delile lüzum kalmadan ispatlamaktadır. Kıbrıs'ın da yükselmekte olduğu, nehir yataklarından, yükselmiş sahil hatlarından Harrison tarafından tespit edilmiştir. Az kompanse olmuş bu zonların yükselmelerini izah etmek için, mantoda itici bir gücün varlığını kabul etmek zorunluğudur. Son gelişmeler bu kuvvetin gene mantoda faz değişimlerinden ileri gelebileceğini göstermektedir. Hacimce genişlemeye sebep olacak olan faz değişimlerinin ve bölge tektonik stres şartlarının, Kıbrıs dahil tüm Anadolu'yu yükseltmekte oluşu ve faz değişimlerinde mineralojik değişimlerin doğurduğu dansite değişikliklerinin, genel gravite yükselimleri üzerinde, lokal yükselmelere sebep olması, Kıbrıs anomalisini izah ederken, izostatik kavrama ters düşen yükselme hareketini, gravite-yükseklik ters münasebetini de izah etmektedir.

Bu bölgede, manto faz değişimlerinin mevcudiyeti, aktif volkanik faaliyetlerin mevcudiyeti ile de saptanabilmektedir. Kıbrıs zonu, manyetik anomalisi bakımından da, Doğu Akdeniz'in diğer zonlarından kolayca ayrılabilir.

Silifke ile Mersin körfezi ve Adana ovası ile İskenderun körfezi anomalileri, izostatik şartlara ters düşen dağılımları ile, manto faz değişimi üzerinde lokal blok hareketlerinin, yer yer, yükselme yerine çökmekte olduğunu ve çöken zonların gravite minimumları verdiğini göstermektedir.

Normal olarak, astenosfer teşekkülü, hacimce genişlemeden dolayı, yer kabuğunun yükselmesine sebep olacaktır. Yoğunluktaki düşme nedeni ile de bölgenin genel olarak aşırı kompanse olmasını gerektirecektir. Halbuki Doğu Akdeniz Bölgesinde az kompanse olan zonlara sık sık rastlanmaktadır. Bu zonların mevcudiyeti bölgede tektonik stres şartları ile izah edilebilmektedir. Ancak, Silifke-Mersin körfezi ve Adana ovası-İskenderun körfezi anomalisi çiftlerinin gösterdiği blokların çökme hareketleri ve bunların doğurduğu gravite minimumu ve ters gravite yükseklik münasebetleri astenosferin oluşumu ile izah edilememektedir.

Bu sorunun cevabı, graben ve rift sistemlerinin teşekkülünde bulunmaktadır. Astenosfer tarafından kaldırılmış yer kabuğu tansiyon şartları altında bulunacak ve bu şart kabukta graben ve riftlerin teşekkül etmesine sebep olacaktır. Graben ve riftlerde kabuğun, normal gravite çekimi tesirinde izostatik denge şartına gelinceye dek çıktığı bilindiğine göre, astenosferin mevcudiyeti, blok çökme hareketlerini ve ters gravite-yükseklik münasebetlerini de izah edilebilmektedir. Bu tür zonların gravite minimumları veya aşırı kompanse olma şartları ise astenosferin genel düşük dansitesi ve izah edilebilmektedir.

b. Şekil 1 de 3 no. lu anomalisi olarak gösterilen ve Doğu Akdeniz'in büyük bir kısmını kaplayan zonun, 100 miligal düşük anomalisi ile çökmüş bir zon olarak mütalaa edilmesi, batimetrik veriler yönünden de tutarlı görülmektedir. Manyetik anomalileri ve volkanik faaliyetleri bakımından çok sakin olmakla diğer zonlardan kolayca ayrılan bu zonun, bu karakterleri de, düşük süratli astenosfer içine çökmüş bir zon olabileceğinin en mükemmel delilleri olmaktadır. Bu zon, kuzeyde, tektonik bakımdan fazla deforme olmuş sedimentlerden meydana gelen Akdeniz orta eşiği ile sınırlanmakta ve hemen bunun kuzeyinde, Girit güneyi ark tipi gravite maksimumu dediğimiz zon gelmektedir.

Akdeniz orta eşiği, belirgin bir anomali vermemiş olmasıyla, derin ve büyük bir tektonik ünite olarak kabul edilememektedir. Sismik verilere dayanarak Rabinowitz ve Ryan, bu ünitenin, kuzeyden güneye doğru sariye olmuş sedimentler olduğunu tespit etmişlerdir. Tabakaların yatımı ise kuzeye doğrudur. Woodswhole Oceanographic Institution'ın almış olduğu denizaltı numuneleri, Akdeniz orta eşiğinin bir kısmının, Plioseneye kadar Nil deltasının bir parçası olduğunu göstermiştir. Aynı etütte bu zonda, kompresyonel tektonik gelişim verileri tespit edilmiştir.

Bu duruma göre, 3 no. lu anomali zonu, genç bir çöküntü havzası olmak durumundadır. Plioseneden sonra çökmek suretiyle günümüz Nil deltasını Akdeniz orta eşiğinden ayırmıştır.

Akdeniz orta eşiği, kuzeyden güneye doğru gravite kaymaları neticesinde teşekkül etmiş fazlaca deforme satıh sedimentlerinin bir ifadesi olma karakterindedir. Manyetik anomaliler bakımından hiç manyetik olmayışı da bunu desteklemektedir.

c. Girit güneyinde ark şeklinde uzanan ve sıfır konturu ile belirlenmiş gravite minimumları ile muntazaman birbirinden ayrılmış bulunan 6, 11, 13 ve 14 no. lu anomalileri ihtiva eden Girit güneyi gravite maksimumu, Rabinowitz ve Ryan tarafından Girit arkının çukur zonu olarak mütalaa edilmiştir. Geniş aralıklarla alınan gravite değerlerinde, sürekli minimum free-air anomalisi veren bu zon, daha sonra alınan sık gravite değerlerinde, sıfırdan eksi değerler arasında farklı değerler veren, lokal free-air anomalilerine bölünmüştür. Bu durum, Şekil 1 de, Bouguer anomali haritasında da görülmektedir.

Bu zonda, Doğu Akdeniz'in belli başlı çukur zonları bulunmaktadır. Bunlar, Plini çukur zonu, Strabo çukur zonu, Antalya abisal düzü ve Rodos abisal düzüdür. Bu çukur zonların belirgin anomali vermemiş olmaları, bu zonların önemsiz, lokal tektonik zonlar olduklarını göstermektedir. Anomaliler ise, daha önemli tektonik üniteleri temsil etmektedir. Bu üniteler, astenosfer üzerinde çökmüş ve yükselmiş zonları teşkil etmektedir. Harrison (1955), bu zonda, gravite ile topografya arasında ters münasebet tespit etmiş ve bunu, mantonun kabukla beraber yükselmiş veya alçalmış olması ile izah etmiştir.

Ada arklarında rastlanan dar negatif gravite anomalisinin izi dahi görülmeyen bu zonun, Ada arklarının çukurluk zonu olarak mütalaa edilmesi tutarlı görülmemektedir.

Genel olarak aşırı kompanse olan bu zon, astenosfer üzerinde bir çöküntü havzasını göstermektedir.

d. Girit'in hemen güneyinde, küçük lokal kapanışlarla karakterize olan zon, anomalilerinin sığ anomaliler olması ile karakteristiktir. Batimetrik haritada, bu zonun sığ olduğu saptanmaktadır. Bölge satıh anomalileri karakterleri bu zonda görülmektedir. Diğer anomalilerin bunlarla mukayese edilememesi, onların bunlardan farklı sebeplere bağlanmasını zorunlu kılmaktadır.

e. Girit üzerinden Rodos'a ve oradan Anadolu'ya uzanan gravite minimumu, bölgenin belirgin anomalilerinden birini teşkil etmektedir. Bu zon, bir jeantiklinal olarak tektonik bir ünite teşkil etmektedir. Bölge tektonik evriminde, basen jeantiklinal serisine güzel bir örnek teşkil eden gravite anomali dizisinde bu zon, kuzeydeki geri çukurluk olarak bazılarınca vasıflandırılan baseni, güneydeki Girit güneyi gravite maksimumuna tekabül eden basenden ayırmaktadır. Genel olarak az kompanse olan bu zon, astenosfer üzerinde bir yükselimi göstermektedir.

f. Girit'in kuzeyinde, 17 numara ile belirtilen anomali, Ege denizinin de olduğu gibi, Doğu Akdeniz zonundan farklı olarak, Anadolu zonu üzer'nde, 100 miligallik yüksek gravite değeri ile astenosfer üzerinde çökmek suretiyle teşekkül etmiş bir baseni teşkil etmektedir. Tüm Ege zonu ve bu zon, Anadolu-Kıbrıs gibi az kompanse olmakla karakterizedir.

150 miligale erişen pozitif izostatik anomalisi satha yakın, ağır malzemenin, Kıbrıs'ta olduğu gibi, burada da mevcut olduğunu göstermektedir. Denizle kaplı bir zonda olmakla normal

olarak pozitif Bouguer anomalisi vermesi beklenen bu zonda da, gravite değerlerinin derinlikle bağdaştırılmadığı ve dolayısıyla gravite değerleri-yükseklik münasebetlerinde bir terslik bulunduğu müşahade edilmektedir. Bu bulgu, gravite anomalisinin manto menşeli olduğunu göstermektedir. Manto topografik yükseltilere uygun olarak satha yaklaşmıştır. Genel olarak 100 miligal az kompanse olma şartlarında bulunan bu zonun, geri kalan 50 miligallik anomalisi, astenosfer üzerinde bulunan satha yakın ağır malzemeden ve kısmen de deniz suyunun kabuk malzemesi ile doldurulmuş olmasından ileri gelmektedir.

g. Gravite anomalilerinde lokal değişimler bir yana bırakıldığında, Doğu Akdeniz Bölgesinin iki büyük zonda mütalaa edilmesi mümkün olmaktadır. Bu iki zon, Girit'in güneyinde ark şeklinde uzanan gravite maksimumunun kuzey sınırı ile belirlenmekte olup, biri bunun kuzeyinde kalan, diğeri ise güneyinde kalan zon olmaktadır.

Güneyde kalan zon, Kıbrıs anomalisinin batı sınırından geçen hatla doğuda sınırlanmaktadır. Anadolu'da ise bu zon, Göller Bölgesinde sona ermektedir.

Kuzeydeki zon ise, tüm Anadolu, Ege ve Kıbrıs'ı da kapsamak üzere, Doğu Akdeniz Bölgesinin etüt sahamaza giren kısımlarını içine almaktadır.

Yukarıda sınırları belirtilen iki zon, kuzeydekinin az kompanse, güneydekinin de aşırı kompanse olmaları ile karakteristiktirler.

Gravite değerleri ve yükseklik münasebetleri bakımından tipik bir terslik gösteren bu iki zon anomalilerinin menşesinin mantoda olması zorunludur. Bu münasebet, bu iki zonun güneydekinin, astenosfer üzerinde çökmüş bir zonu, kuzeydekinin ise, astenosfer üzerinde yükselmiş bir zonu temsil etmelerini gerektirmektedir.

Her iki zon da, genel izostatik şartları içerisinde, lokal gravite anomalileri vermektedir. Lokal gravite anomalilerinde de, gravite değeri-yükseklik münasebetlerinde terslik bulunduğu tespit edilmiş olması, bu anomalilerin de astenosfer üzerinde lokal blokların düşey hareketlerinden ileri geldiğini göstermektedir. Lokal blok hareketlerinin doğurduğu lokal anomalilere en güzel örnekleri, Toroslar baseni anomalileri, Girit güneyi gravite maksimum zonu anomalileri, Kıbrıs güneyinde uzanan gravite minimum zonu anomalileri, Girit-Rodos üzerinden Ankara'ya kadar uzanan gravite minimum zonu anomalileri, Adana-İskenderun, Silifke-Mersin anomali çiftleri vermektedir.

Blok hareketleri yanında, astenosfer üzerinde satha yakın ağır malzemenin vermiş olduğu anomalilere en güzel örnekleri, Kıbrıs ve Girit geri çukur zonu anomalileri vermektedir.

Anadolu'da, Afyon, Konya-Tuz gölü, Kayseri ve Erzurum anomali zonları da, lokal blok hareketlerinin doğurduğu nispeten genel zonları teşkil etmektedir.

Nil deltası anomalisi, kabuk rijiditesinin taşıdığı kalın Sediment örtüsünün ağırlığından doğan pozitif bir anomali olarak daha önce başkaları tarafından izah edilmiştir. Bu tefsirin aksini ispat etmek mümkün olmadığı gibi, tefsir yolu bizce de tutarlı görülmektedir.

SONUÇ

Doğu Akdeniz Bölgesi gravite anomalilerinin etütleri neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir.

1. Doğu Akdeniz Bölgesi gravite anomalilerinin, daha önceki yazarların yaptığı gibi, Sediment kalınlığındaki değişimler veya sadece kabuk kalınlığındaki değişimlerle izahı, bölgedeki gravite değerleri ile yükseklik münasebetlerini, izostatik şartları ve normal izostatik şartların dışındaki blok hareketlerini izah edememektedir.

2. Gravite değerleri ile yükseklik münasebetlerinin etüdü aşağıdaki neticeleri vermektedir:

a. Anadolu, 2000 metreyi aşkın topografik yükseklik ile 100 miligal yüksek Bouguer anomalisi verirken, Doğu Akdeniz'in, 100 miligal düşük Bouguer anomalisi vermesi, bölgede gravite değerleri ile yükseklik münasebetinin ters olduğuna en güzel örneği vermektedir.

b. Gravite değerleri ile yükseklik münasebetlerindeki terslik, bölgenin lokal anomalilerinde de görülmektedir. Topografik yükseltilerle gravite değerlerinin mukayesesinden, Adana ovası, İskenderun körfezi, Silifke, Mersin körfezi anomalilerinin bu ters münasebete en güzel örnekleri verdikleri saptanabilmektedir.

c. Doğu Akdeniz Bölgesi batimetrik haritası ile gravite anomalilerinin mukayesesinden, aynı tersliğin, Girit güneyi gravite maksimum zonu anomalilerinde ve Girit kuzeyinde geri çukurluk zonu anomalisinde de mevcut olduğu saptanmaktadır.

d. Kıbrıs anomalisi pozitif gravite anomalisi ile, bu tersliğe en mükemmel örnek teşkil etmektedir.

e. Toroslar bölgesi ve Orhaneli bölgelerinde alınan gravite profillerinde yapılan gravite değerleri ile yükseklik arasındaki lineer korelasyon analizlerinde de, aynı ters münasebetler tespit edilmiştir.

f. Regresyon sabitlerinden hesaplanan kot tashihi katsayılarının normalden çok farklı oldukları tespit edilmiştir.

g. Regresyon doğrusundan hesaplanan ortalama Bouguer anomalilerinin ortalama yüksekliklerle mukayesesinden, ters münasebetler saptanmıştır.

3. Gravite değerleri ile yükseklik münasebetindeki terslik, Harrison (1955) tarafından, mantonun kabukla birlikte yükselmiş ve alçalmış olması ile izah edilmiştir. Bu izah tarzı bizce de tutarlı görülmekte ve yukarıdaki bulguların Doğu Akdeniz Bölgesi gravite anomalilerinin manto menşeli olmasına yeterli delil teşkil ettiği ileri sürülmektedir.

4. Gravite anomalileri, bölgede mantonun Anadolu zonunda satha daha yakın ve Doğu Akdeniz'de daha derin olmasını gerektirmektedir. Bu şart iki şekilde mümkün olabilecektir. Kabuk kalınlığı Akdeniz'de Anadolu'ya nazaran çok daha kalındır veya manto, kabuk kalınlıklarında fazla fark olmayan bu zonda, kabukla beraber yükselmiş ve çökmüştür. İkinci hal Anadolu'da manto seviyesinin Doğu Akdeniz'e nazaran daha yüksekte olduğunun kabulünü gerektirmektedir.

Kabuk kalınlıklarının tespit edilememiş olduğu Doğu Akdeniz Bölgesinde, iki şıktan birini seçmedeki güçlük saklı kalmakla beraber, bölgedeki anormal izostatik blok hareketleri ve gravite-yükseklik münasebetlerinin tersliği, ikinci şıkkın tutarlı olduğunu göstermektedir.

5. Bölgede, normal izostatik şartlar muvacehesinde çökmesi gereken zonların yükseldiği ve yükselmesi beklenen zonların ise çöktüğü çeşitli örneklerle saptanmaktadır.

Anadolu 100 miligal yüksek anomalisi ile, normal olarak çökmesi gerekirken yükselmektedir. Doğu Akdeniz, 100 miligal düşük anomalisi ile yükselmesi gerekirken çökmüş bir basen olarak teşekkül etmektedir ve yer yer halen çöken basenleri ihtiva etmektedir.

Kıbrıs, yüksek pozitif gravite anomalisi ile çökmesi gerekirken yükselmektedir.

6. Yukarıdaki şartlar, manto içerisinde itici bir gücün bulunduğunu ve ayrıca bu itici gücün mantoyu, kabukla beraber yükseltmekte ve çökertmekte olduğunu kabul etmeyi gerektirmektedir.

7. Son yılların getirdiği yer bilimlerindeki gelişmeler, mantodaki itici güçlerin manto faz değişmelerinden ileri gelebileceğini göstermektedir. Bu gelişmelerin ışığı altında ve bölgedeki gravite değerleri ile yükseklik münasebetleri ve anormal izostatik şartlar ve blok hareketleri muvacehesinde,

bölgede manto faz değişimleri neticesinde meydana gelmiş bir astenosferin bulunduğu kabul edilmektedir.

8. Manto faz değişimlerinin hacimce genişlemeye sebep olmasının, bölgedeki anormal yükselme hareketlerini izah edebileceği, ancak, çökme hareketlerini izah edemeyeceği cihetle, bölgede mantonun kabukla beraber yükseldiğinin kabulü gerekmektedir.

9. Çökme hareketlerinin, kabuğun yükselmesinden doğan tansiyon şartlarında teşekkül edebilecek olan graben oluşumlarına bağlanması mümkün olmaktadır.

10. Doğu Akdeniz'in 100 miligal düşük gravite değeri, astenosferin düşük dansitesi, Anadolu'nun 100 miligal yüksek gravite değeri ise, astenosferin kabukla beraber yükselerek yukarı seviyelere ulaşmış olması ile izah edilebilmektedir. Bu şart, bölgede tektonik stres şartlarının mevcudiyetini kabul etmeyi gerektirmektedir.

11. Bölgenin lokal anomalileri, astenosferin yarattığı bu genel ortam içerisinde, graben ve horst yapılarını meydana getirmek üzere düşey hareketler yapan, lokal blok hareketlerine bağlanabilmektedir.

12. Astenosferin itici gücünün anormal blok yükselme hareketlerini, astenosferin kabukla birlikte yükselmiş olmasının gravite değerleri ile yükseklik münasebetlerindeki terslikleri ve çökme olaylarını izah edebilmesi, bölge anomalilerinin manto faz değişimlerine bağlanmasının en önemli gerekçeleri olmaktadır.

13. Gravite bulgularının bölgenin tektonik evrimi muvacehesinde etüt edilmesinin, ilginç bir etüt konusu olabileceği saptanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu tezin, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeofizik Enstitüsü Jeofizik Kürsüsüne doktora tezi olarak verilmek üzere, kendi denetiminde yapılmasını kabul eden ve tezin hazırlanmasında kıymetli tenkit ve teklifleri ile en büyük yardımcı olan Sayın Profesör İhsan Özdoğan'a; tez çalışmalarına başlamam hususunda telkin ve tavsiyelerinden büyük ölçüde faydalandığım Sayın Profesör Mehmet Dizioğlu'na; tezin bir kısmının Hanover'de, Avrupa Tatbiki Jeofizikçiler Asosiyasyonu Yıllık Kongresinde verilmesini teminde ve tezin hazırlanmasında gerekli yardımlarını esirgemeyen M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörü Doç. Dr. Sadrettin Alpan'a; gravite analizlerinin kompütör hesaplarının yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Turan Kayıran'a; tezi okumakla veya sözlü görüşmelerimizde kıymetli tenkit ve tavsiyeleri ile tezin son şeklini almasında cömertçe yardımlarını esirgemeyen Sayın Profesör Melih Tokay'a; Profesör Brinkmann'a; Doktor Teoman Norman'a ve Doktor Sırrı Kavlakolu'na; tenkitleri ile çalışmalarımı teşvik etmiş bulunan Sayın Profesör Kâzım Ergin ve Profesör İhsan Ketin'e; tezin tertip, teksir ve yazılmasında yardımları geçmiş bulunan Sayın Ratıp Özakçay, Ferit Erden, Recai Şener, Güner Özelçi, Baki İnsel, Bekir Özgirgin, Necmiye Tulgar ve diğer elemanlara sonsuz teşekkürlerimi bildirmeyi bir borç bilirim.

Yayma verildiği tarih, 7 temmuz 1972

MULTIPLE CORRELATION

Coefficient.

SUBROUTINE MULTR (N,K, XBAR, STD, D, RX, RY, ISAVE, B, SB, T, ANS) DIMENSION XBAR
(1), STD (1), D (1), RX (1), RY (1), ISAVE (1), B (1), SB (1), T (1), ANS (10)
MM=K+1

BETA WEIGHTS

```
DO 100 J=1,K
100 B(J)=0.0
    DO 110 J=1,K
        L1=K (J-1)
        DO 110 I=1,K
            L=L1+1
110 B(J)=B (J)+RY (I) RX (L)
    RM=0.0
    BO=0.0
    LI=ISAVE (MM)
```

COEFFICIENT OF DETERMINATION

```
DO 120 I=1,K
RM=RM+B(I) RY (I)
```

REGRESSION COEFFICIENTS

```
L=ISAVE (I)
B (I) =B(I) (STD (L1)/STD(L))
```

INTERCEPT

```
120 BO=BO+B(I) XBAR (L)
BO=XBAR (L)-BO
```

SUM OF SQUARES ATTRIBUTABLE TO REGRESSION

```
SSAR=RM D(L1)
```

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT

```
122 RM=SQRT (ABS(RM))
SUM OF SQUARES OF DEVIATIONS FROM REGRESSION
SSDR=D (L1)-SSAR
```

VARIANCE OF ESTIMATE

```
FN=N-K-1
SY=SSDR/FN
```

STANDARD DEVIATIONS OF REGRESSION COEFFICIENTS

```
DO 130 J=1,K
L1=K (J-1)+J
L=ISAVE (J)
125 SB (J) = SQRT (AES ((RX(L1)/D(L)) SY)) .
```

COMPUTED T-VALUES

```
130 T (J)=B(J)/SB(J)
```

STANDARD ERROR OF ESTIMATE

```
135 SY=SQRTC ABS (SY)
```

F VALUE

```
FK=K
SSARM=SSAR/FK
SSDRM=SSDR/FN
F=SSARM/SSDRM
```

```
ANS (1) = BO
ANS (2) = RM
ANS (3) = SY
ANS (4) = SSAR
ANS (5) = FK
ANS (6) = SSARM
REGRESYON DOĞRUSUNDAN FARKLAR:
DIMENSION X (2,100)
READ (2,101) CEPT
101  FORMAT (F9.4)
    READ (2,202) N
202  FORMAT (12)
    READ (2,102) ((X(IJ), I 1,2), J 1,N)
102  FORMAT (2F7.2)
    WRITE (3,105) ((X(IJ), I 1,2), J 1,N)
105  FORMAT (2 F 10.2)
    DO 2 J 1,N
      B X (2J)-R X (IJ)-CEPT
    WRITE (3,201) B
201  FORMAT (/,F10.3)
2    CONTINUE
    CALL EXIT
    END
ANS (7 ) = SDR
ANS (8) = FN
ANS (9 ) = SDRM
ANS (10) = F
RETURN
END
```

TOROSLAR PROFİLİ

Multiple regression STN: 1-33
 Selection1 Variable: x dependent: y

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂
1025.19	- 278.05	38.32	- 76.08	208.87	- 136.02	- 71.56	- 85.47
1045.06	- 277.63	44.88	- 71.96	185.05	- 132.75	- 75.64	- 89.09
1118.41	- 292.30	52.84	- 72.20	241.18	- 146.01	- 71.58	- 93.81
1173.60	- 304.01	58.16	- 73.05	309.19	- 161.47	- 66.05	- 97.77
1240.48	- 321.21	61.60	- 77.09	294.98	- 160.97	- 69.94	-101.35
1432.33	- 359.86	82.16	- 77.35	234.72	- 148.48	- 76.05	-101.87
1490.47	- 370.55	89.41	- 75.94	166.69	- 134.41	- 82.97	-100.87
1457.13	- 366.31	83.36	- 77.83	109.74	- 126.11	- 92.24	-103.51
1649.84	- 406.96	102.18	- 80.39	105.32	- 123.16	- 92.66	-103.60
1419.77	- 363.64	74.50	- 77.50	111.17	- 123.98	- 89.67	-101.69
1414.03	- 362.40	73.97	- 77.08	100.02	- 120.57	- 89.70	- 99.97
1383.75	- 358.94	68.09	- 79.14	110.98	- 119.55	- 85.30	- 96.79
1209.56	- 329.77	43.50	- 81.44	260.43	- 147.39	- 67.07	- 95.33
932.25	- 273.32	14.37	- 79.85	300.34	- 152.64	- 59.96	- 91.60
739.87	- 235.65	- 7.33	- 89.95	228.65	- 134.48	- 63.92	- 87.62
516.04	- 193.33	- 34.08	- 85.04	187.10	- 121.24	- 63.50	- 80.79
292.18	- 151.51	- 65.34	- 83.89				

<i>Variable</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Correlation x VS y</i>	<i>Regression coefficient</i>	<i>Intercept</i>
Elevation x Dependent Observed y	- 637.707	550.202			
Free-air <i>y</i> ₁	- 225.353	100.154	- 0.998	- 0.181	- 100.878
Bouguer <i>y</i> ₂	- 13.126	70.085	0.996	0.126	- 99.777
	- 86.875	10.459	0.815	0.015	- 97.192

Deviation from regression line

<i>Sy-A</i>	<i>Sy₁-O</i>	<i>Sy₂-x</i>	<i>Sy-A</i>	<i>Sy₁-O</i>	<i>Sy₂-x</i>
9.091	8.003	5.214	2.807	1.712	8.483
13.121	12.042	9.025	1.749	0.645	5.233
11.778	10.694	7.648	- 1.313	- 2.408	- 0.358
10.095	9.011	5.942	- 4.416	- 5.508	- 5.373
5.046	3.964	0.865	- 6.498	- 7.595	- 8.732
1.253	0.178	- 2.371	- 4.956	- 6.058	- 8.318
1.126	0.051	- 1.862	- 3.246	- 4.345	- 6.263
- 0.632	- 1.769	- 3.235	- 5.293	- 6.388	- 8.019
- 6.329	- 7.403	- 8.784	- 5.146	- 6.247	- 8.041
- 4.809	- 5.888	- 2.326	- 2.903	- 4.000	- 6.222
- 4.612	- 5.689	- 1.817	- 1.519	- 2.615	- 4.329
- 6.654	- 7.727	- 3.407	1.492	0.394	- 1.319
- 9.132	-10.213	- 3.006	0.805	- 0.290	- 2.176
- 3.065	- 4.153	2.885	2.806	1.705	0.935
- 0.348	- 1.400	- 4.232	7.941	6.842	6.027
1.286	0.213	4.150	3.632	12.535	13.501
2.453	1.361	8.771			

<i>Difference of intercept</i>	<i>Difference of reg. coef. (-)</i>	<i>Ratio of reg. coef.</i>
A - O = -1.101	y - <i>y</i> ₁ = 0.307	<i>y</i> / <i>y</i> ₁ = - 1.436
A - x = -3.686	y - <i>y</i> ₂ = 0.196	<i>y</i> / <i>y</i> ₂ = -12.066
O - x = -2.585	<i>y</i> ₁ - <i>y</i> ₂ = -0.111	<i>y</i> ₁ / <i>y</i> ₂ = 8.400

TOROSLAR PROFİLİ

Multiple regression STN: 34-46
 Selection 1 Variable: x dependent: y

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂
248.73	-- 118.59	-- 41.83	-- 64.11	217.17	-- 86.36	-- 19.34	-- 42.88
274.91	-- 119.81	-- 34.97	-- 60.41	134.58	-- 69.78	-- 28.25	-- 42.44
161.44	-- 93.42	-- 43.60	-- 54.85	71.59	-- 56.39	-- 34.30	-- 40.82
43.63	-- 63.71	-- 50.25	-- 48.15	13.54	-- 43.58	-- 39.40	-- 40.52
35.64	-- 60.52	-- 49.52	-- 46.76	7.97	-- 40.39	-- 37.93	-- 36.28
60.95	-- 63.32	-- 44.51	-- 44.17	5.27	-- 36.15	-- 34.52	-- 33.43
137.12	-- 73.02	-- 30.70	-- 42.74				

<i>Variable</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Correlation x VS y</i>	<i>Regression coefficient</i>	<i>Intercept</i>
Elevation <i>x</i>	108.656	94.157			
Dependent					
Observed <i>y</i>	-- 71.156	26.971	-- 0.954	-- 0.273	-- 41.50
Free-air <i>y</i> ₁	-- 37.624	8.673	0.381	0.035	-- 41.42
Bouguer <i>y</i> ₂	-- 45.966	8.966	-- 0.765	-- 0.072	-- 38.15

Deviation from regression line

<i>S_{y-A}</i>	<i>S_{y₁-O}</i>	<i>S_{y₂-x}</i>	<i>S_{y-A}</i>	<i>S_{y₁-O}</i>	<i>S_{y₂-x}</i>
-- 9.67	-- 9.139	-- 7.820	14.532	14.458	11.108
-- 3.127	-- 3.198	-- 2.211	8.525	8.447	5.525
-- 7.769	-- 7.846	-- 4.926	4.689	4.608	2.551
-- 10.278	-- 10.361	-- 6.818	1.623	1.545	1.382
-- 9.273	-- 9.350	-- 6.010	3.290	3.211	2.452
-- 5.151	-- 5.229	-- 1.575	6.792	6.716	5.105
5.981	5.908	5.410			

<i>Difference of intercept</i>	<i>Difference of reg. coef.</i>	<i>Ratio of reg. coef.</i>
A - O = -- 0.080	<i>y</i> - <i>y</i> ₁ = 0.308	<i>y</i> / <i>y</i> ₁ = -- 7.80
A - <i>x</i> = -- 3.350	<i>y</i> - <i>y</i> ₂ = 0.201	<i>y</i> / <i>y</i> ₂ = 3.79
O - <i>x</i> = -- 3.270	<i>y</i> ₁ - <i>y</i> ₂ = -- 0.107	<i>y</i> ₁ / <i>y</i> ₂ = -- 0.486

Multiple regression STN: 47-76
 Selection 1 Variable: x dependent: y

<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂
2.18	-- 38.36	-- 37.69	-- 37.54	5.00	-- 97.43	-- 95.89	-- 96.29
2.43	-- 40.07	-- 39.32	-- 38.91	12.54	-- 98.33	-- 94.46	-- 95.71
13.89	-- 49.39	-- 45.10	-- 45.18	5.02	-- 98.55	-- 97.00	-- 97.40
8.67	-- 49.11	-- 46.43	-- 46.67	5.81	-- 102.29	-- 100.50	-- 101.00
15.82	-- 51.13	-- 46.25	-- 47.39	23.88	-- 104.20	-- 96.83	-- 99.35
9.08	-- 49.51	-- 46.71	-- 47.31	17.20	-- 90.03	-- 84.72	-- 86.57
1.92	-- 48.29	-- 47.70	-- 47.03	13.34	-- 89.20	-- 85.08	-- 86.51
9.65	-- 52.16	-- 49.18	-- 49.85	13.62	-- 87.41	-- 83.21	-- 84.73
6.02	-- 60.16	-- 58.30	-- 58.56	18.18	-- 87.64	-- 82.03	-- 84.06
2.96	-- 61.82	-- 60.91	-- 61.03	15.15	-- 90.38	-- 85.70	-- 87.39
5.72	-- 65.64	-- 63.87	-- 64.36	25.69	-- 92.08	-- 84.15	-- 87.02
7.42	-- 72.19	-- 69.90	-- 70.51	45.17	-- 94.39	-- 80.45	-- 85.43
8.28	-- 77.50	-- 74.94	-- 75.71				
14.14	-- 86.48	-- 82.12	-- 83.54				
24.34	-- 91.56	-- 84.05	-- 86.61				
14.40	-- 92.12	-- 87.68	-- 89.10				
7.22	-- 99.81	-- 97.58	-- 98.21				

<u>Variable</u>	<u>Mean</u>	<u>Standard deviation</u>	<u>Correlation x VS y</u>	<u>Regression coefficient</u>	<u>Intercept</u>
Elevation x Dependent	12.232	9.167			
Observed y	— 76.456	21.495	— 0.442	— 1.036	— 63.79
Free-air y ₁	— 72.680	20.402	— 0.327	— 0.728	— 63.78
Bouguer y ₂	— 73.757	20.996	— 0.371	— 0.850	— 63.36

Deviation from regression line

<u>Sy-A</u>	<u>Sy₁-O</u>	<u>Sy₂-x</u>	<u>Sy-A</u>	<u>Sy₁-O</u>	<u>Sy₂-x</u>
27.69	27.678	27.674	— 13.399	— 13.414	— 13.497
26.24	26.230	26.516	— 28.534	— 28.542	— 28.711
28.80	28.795	29.989	— 28.455	— 28.469	— 28.679
23.67	23.664	24.061	— 21.538	— 21.548	— 21.688
29.06	29.050	29.420	— 29.555	— 29.564	— 29.772
23.70	23.682	23.770	— 32.476	— 32.489	— 32.700
17.49	17.479	17.963	— 15.650	— 15.660	— 15.668
21.63	21.628	21.715	— 8.406	— 8.415	— 8.587
9.87	9.864	9.918	— 11.578	— 11.585	— 11.808
5.04	5.026	4.847	— 9.498	— 9.512	— 9.790
4.08	4.076	3.863	— 5.000	— 5.011	— 5.244
— 7.06	— 0.716	— 0.841	— 10.882	— 10.887	— 11.150
— 5.125	— 5.130	— 5.310	— 1.654	— 1.662	— 1.819
— 8.029	— 8.043	— 8.158	16.230	16.223	16.332
— 7.533	— 2.545	— 2.557			

Difference of intercept

A — O = — 0.01
A — x = — 0.43
O — x = — 0.42

Difference of reg. coef. (-)

y ₁ — y ₂ = — 0.122
y — y ₁ = 0.308
y — y ₂ = 0.186

Ratio of reg. coef.

y/y ₁ = 1.420
y/y ₂ = 1.220
y ₁ /y ₂ = 0.856

Multiple regression STN: 77-89

election 1 Variable: x dependent: y

<u>x</u>	<u>y</u>	<u>y₁</u>	<u>y₂</u>	<u>x</u>	<u>y</u>	<u>y₁</u>	<u>y₂</u>
114.79	— 93.87	— 58.45	— 70.37	623.56	— 228.89	— 36.46	— 101.93
187.96	— 107.56	— 49.56	— 69.28	753.95	— 255.91	— 23.24	— 103.44
278.22	— 129.01	— 43.15	— 71.95	876.10	— 285.94	— 15.58	— 106.64
260.98	— 131.28	— 50.74	— 78.95	1022.42	— 323.51	— 7.99	— 108.04
352.55	— 159.21	— 50.41	— 87.44	1195.34	— 356.36	— 12.52	— 114.18
536.20	— 201.64	— 36.17	— 92.67	1271.38	— 368.01	— 24.34	— 113.10
621.74	— 224.97	— 33.10	— 99.87				

<u>Variable</u>	<u>Mean</u>	<u>Standard deviation</u>	<u>Correlation x VS y</u>	<u>Regression coefficient</u>	<u>Intercept</u>
Elevation x Dependent	622.706	383.716			
Observed y	— 220.473	93.847	— 0.993	— 0.244	— 68.53
Free-air y ₁	— 28.306	25.433	0.973	0.064	— 68.76
Bouguer y ₂	— 93.681	16.434	— 0.947	— 0.040	— 68.77

Deviation from regression line

<u>Sy-A</u>	<u>Sy₁-O</u>	<u>Sy₂-x</u>	<u>Sy-A</u>	<u>Sy₁-O</u>	<u>Sy₂-x</u>
2.670	2.307	3.057	— 8.211	— 8.519	— 7.863
6.832	6.477	7.116	— 3.416	— 3.709	— 4.083
7.406	7.065	8.107	— 3.642	— 3.928	— 2.328
0.923	0.587	0.408	— 5.510	— 5.776	— 2.208
— 4.658	— 4.989	— 4.367	3.833	3.581	3.083
— 2.277	— 2.594	— 2.147	10.737	10.496	7.248
— 4.735	— 5.042	— 5.877			

<i>Difference of intercept</i>				<i>Difference of reg. coef. (-)</i>				<i>Ratio of reg. coef.</i>			
A - O =	-0.37			y - y ₁ =	0.308			y/y ₁ =	-3.212		
A - x =	0.24			y - y ₂ =	0.204			y/y ₂ =	6.100		
O - x =	0.61			y ₁ - y ₂ =	-0.104			y ₁ /y ₂ =	-1.600		
Multiple regression	STN: 90-95										
Selection	1 Variable: x dependent: y										
<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂				
1073.23	-327.73	3.47	-110.52	771.06	-250.76	-13.71	-92.74				
881.70	-280.02	7.93	-100.70	805.39	-256.40	7.86	-91.63				
815.06	-262.10	10.57	-95.16	836.46	-264.77	6.64	-82.10				

<i>Variable</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Correlation x VS y</i>	<i>Regression coefficient</i>	<i>Intercept</i>
Elevation x	863.816	108.919			
Dependent					
Observed y	-273.629	28.280	-0.998	-0.259	-49.90
Free-air y ₁	7.206	5.811	0.951	0.050	-50.40
Bouguer y ₂	95.474	9.538	-0.789	-0.069	-35.87

Deviation from regression line

<i>S_{y-A}</i>	<i>S_{y₁-O}</i>	<i>S_{y₂-x}</i>	<i>S_{y-A}</i>	<i>S_{y₁-O}</i>	<i>S_{y₂-x}</i>
0.359	-0.639	-0.410	-0.995	-2.471	-3.532
-1.576	-2.311	-3.809	2.263	1.635	-0.047
-0.930	-1.566	-2.908	1.947	1.277	11.632

<i>Difference of intercept</i>				<i>Difference of reg. coef. (-)</i>				<i>Ratio of reg. coef.</i>			
A - O =	0.50			y - y ₁ =	0.309			y/y ₁ =	-5.180		
A - x =	-14.03			y - y ₂ =	0.190			y/y ₂ =	3.753		
O - x =	-14.53			y ₁ - y ₂ =	-0.119			y ₁ /y ₂ =	-0.725		
Multiple regression	STN: 96-105										
Selection	1 Variable: x dependent: y										
<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₂				
863.07	-254.81	11.53	-69.94	1202.93	-318.23	52.99	-78.73				
909.27	-262.52	18.11	-70.85	1252.88	-323.29	63.35	-74.57				
967.19	-277.52	20.95	-76.42	1319.76	-345.62	61.66	-83.68				
1085.46	-297.42	37.55	-78.00	1376.34	-360.40	64.34	-88.20				
1177.07	-313.88	49.36	-79.88	1424.46	-369.79	69.80	-88.11				

<i>Variable</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Correlation x VS y</i>	<i>Regression coefficient</i>	<i>Intercept</i>
Elevation x	1157.843	196.283			
Dependent					
Observed y	-312.347	39.583	-0.995	-0.200	-80.78
Free-air y ₁	44.963	21.508	0.984	0.107	-78.93
Bouguer y ₂	78.837	6.376	-0.891	-0.028	-46.42

Deviation from regression line

<i>S_{y-A}</i>	<i>S_{y₁-O}</i>	<i>S_{y₂-x}</i>	<i>S_{y-A}</i>	<i>S_{y₁-O}</i>	<i>S_{y₂-x}</i>
-0.780	-2.627	1.472	4.022	2.177	2.524
0.784	-1.030	1.900	8.989	7.149	8.130
-2.589	-4.437	-1.993	0.084	-1.754	0.957
1.252	-0.593	-0.148	-3.338	-5.177	-1.925
3.181	1.336	0.625	-3.069	-4.907	-0.442

<i>Difference of intercept</i>				<i>Difference of reg. coef. (-)</i>				<i>Ratio of reg. coef.</i>			
A - O =	-1.85			y - y ₁ =	0.307			y/y ₁ =	-1.869		
A - x =	-34.36			y - y ₂ =	0.172			y/y ₂ =	7.142		
O - x =	-32.51			y ₁ - y ₂ =	-0.135			y ₁ /y ₂ =	-3.821		

TOROSLAR PROFİLİ

Multiple regression STN: 1-46
 Selection 1 Variable: x dependent: y

<u>Variable</u>	<u>Mean</u>	<u>Standard deviation</u>	<u>Correlation x VS y</u>	<u>Regression coefficient</u>	<u>Intercept</u>
Elevation x Dependent	524.062	535.838			
Observed y	— 181.775	110.700	— 0.982	— 0.202	— 75.429
Free-air y ₁	— 20.049	60.311	0.938	0.105	— 75.428
Bouguer y ₂	— 75.314	21.120	— 0.154	— 0.006	— 72.132
<u>Difference of intercept</u>		<u>Difference of reg. coef. (-)</u>		<u>Ratio of reg. coef.</u>	
A — O = 0		y — y ₁ = 0.307		y/y ₁ = 2	
A — x = —3.30		y — y ₂ = 0.192		y/y ₂ = 20	
O — x = —3.30		y ₁ — y ₂ = 0.111		y ₁ /y ₂ = 11	

Multiple regression STN No: 47-75
 Selection 1 Variable: x dependent y

<u>Variable</u>	<u>Mean</u>	<u>Standard deviation</u>	<u>Correlation x VS y</u>	<u>Regression coefficient</u>	<u>Intercept</u>
Elevation x Dependent	11.056	6.748			
Observed y	— 75.815	21.605	— 0.464	— 1.486	— 59.378
Free-air y ₁	— 72.403	20.721	— 0.383	— 1.178	— 59.378
Bouguer y ₂	— 72.104	21.914	— 0.297	— 1.034	0.741
<u>Difference of intercept</u>		<u>Difference of reg. coef. (-)</u>		<u>Ratio of reg. coef.</u>	
A — O = 0.000		y — y ₁ = 0.308		y/y ₁ = 1.3	
A — x = 2.315		y — y ₂ = 0.452		y/y ₂ = 1.3	
O — x = 2.315		y ₁ — y ₂ = 0.144		y ₁ /y ₂ = 1.1	

Multiple regression STN No: 76-105
 Selection 1 Variable x vs y

<u>Variable</u>	<u>Mean</u>	<u>Standard deviation</u>	<u>Correlation x VS y</u>	<u>Regression coefficient</u>	<u>Intercept</u>
Elevation x Dependent	830.055	390.807			
Observed y	— 257.526	83.016	— 0.985	— 0.209	— 83.772
Free-air y ₁	— 1.401	41.295	0.939	0.099	— 83.760
Bouguer y ₂	— 88.415	12.923	— 0.266	— 0.007	— 83.086
<u>Difference of intercept</u>		<u>Difference of reg. coef. (-)</u>		<u>Ratio of reg. coef.</u>	
A — O = — 0.012		y — y ₁ = 0.308		y/y ₁ = — 2.1	
A — x = — 0.686		y — y ₂ = 0.202		y/y ₂ = 29.8	
O — x = — 0.674		y ₁ — y ₂ = — 0.106		y ₁ /y ₂ = — 14.1	

ORHANELİ PROFİLİ

Multiple regression STN No: 1-27
 Selection 1 Elevation x vs y observed

<u>Variable</u>	<u>Mean</u>	<u>Standard deviation</u>	<u>Correlation x VS y</u>	<u>Regression coefficient</u>	<u>Intercept</u>
Elevation x Dependent	531.629	131.529			
Observed y	82.313	35.578	— 0.943	— 0.255	
Observed y ₁	83.644	35.177	— 0.941	— 0.251	

GRAVİTE ANALİZ NETİCELERİ
TOROSLAR BÖLGESİ

İstasyon no.	Değişken	Ortalama	Standart deviasyon	Korelasyon sabiti	Regresyon sabiti	Eksenî kesim noktası	Farkı A-O A-x O-x	Farkı (--) y-y ₁ y-y ₂ y ₁ -y ₂	Orans y/y ₁ y/y ₂ y ₁ /y ₂
1-33	x	687.707	550.20	—	—	—	—	—	—
	y	-225.353	100.154	-0.99815	-0.181	-100.878	-1.101	0.307	-1.438
	y ₁	-13.126	70.086	0.99623	0.126	-99.777	-2.585	0.196	-12.066
	y ₂	-86.876	10.459	0.81578	0.015	-97.192	-3.686	-0.111	8.400
34-46	x	108.657	94.158	—	—	—	—	—	—
	y	-71.157	26.972	-0.95478	-0.273	-41.50	-0.080	0.308	-7.80
	y ₁	-37.625	8.674	0.38105	0.035	-41.42	-3.350	0.201	3.79
	y ₂	-45.966	8.967	-0.76586	-0.072	-38.15	-3.270	-0.107	-0.486
47-76	x	12.232	9.168	—	—	—	—	—	—
	y	-76.456	21.495	-0.44220	-1.036	-63.79	-0.01	0.308	1.420
	y ₁	-72.681	20.403	-0.32720	-0.728	-63.78	-0.43	0.186	1.220
	y ₂	-73.758	20.997	-0.37123	-0.850	-63.36	-0.42	-0.122	0.856
77-89	x	622.707	383.717	—	—	—	—	—	—
	y	-220.474	93.847	-0.99805	-0.244	-68.53	-0.37	0.308	-3.812
	y ₁	-28.307	25.434	0.97313	0.064	-68.16	0.24	0.204	6.100
	y ₂	-93.681	16.434	-0.94718	-0.040	-68.77	0.61	-0.104	-1.600
90-95	x	863.817	108.919	—	—	—	—	—	—
	y	-273.630	28.281	-0.99834	-0.259	-49.90	0.50	0.309	-5.180
	y ₁	-7.207	5.811	0.95193	0.050	-50.40	-14.03	0.190	3.753
	y ₂	-95.475	9.538	-0.78998	-0.069	-35.87	-14.53	-0.119	-0.725
96-105	x	1157.843	196.283	—	—	—	—	—	—
	y	-312.348	39.583	-0.99538	-0.200	-80.78	-1.85	0.307	-1.869
	y ₁	44.964	21.508	0.98428	0.107	-78.93	-34.36	0.172	7.142
	y ₂	-78.838	6.376	-0.89145	-0.028	-46.42	-32.51	-0.135	-3.821
1-46	x	524.062	535.838	—	—	—	—	—	—
	y	181.775	110.700	-0.982	-0.202	-75.429	0.001	0.307	2
	y ₁	-20.049	60.311	0.938	0.105	-75.428	-3.30	0.152	20
	y ₂	-75.314	21.120	+0.154	-0.006	-72.132	-3.30	-0.111	—
47-75	x	11.056	6.748	—	—	—	—	—	—
	y	-75.815	21.605	-0.464	-1.486	-59.378	0.000	0.308	1.3
	y ₁	-72.403	20.721	-0.383	-1.178	-59.378	2.315	0.452	1.5
	y ₂	-72.104	21.914	-0.297	-1.034	-61.693	2.315	0.144	1.14
76-105	x	830.055	390.807	—	—	—	—	—	—
	y	-257.526	83.016	-0.985	-0.209	-83.772	-0.012	0.308	-2.1
	y ₁	-1.401	41.295	0.939	0.099	-83.760	-0.686	0.202	29.8
	y ₂	-88.415	12.923	-0.266	-0.007	-83.086	-0.674	-0.106	-14.1

ORHANELİ PROFİLİ

1-27	x	531.629	131.529	—	—	—	—	—	—
	y	82.313	35.578	-0.943	-0.255	—	—	—	—
	y ₁	83.644	35.177	-0.941	-0.251	—	—	—	—

REFERANSLAR

- AKI, K. & PRESS, F. (1961): *Geophys. Jour.*, v. 5, p. 292.
- ALLAN, T.D. *et al.* (1964): *Nature*, n. 204, p. 1245.
- BELOUSSOV, V.V. (1964): *Tectonophysics*, 1969, v. 7, p. 588.
- BERRY, MJ. & KNOPFT, L. (1967): *J. Geophys. Res.* v. 72, n. 14, p. 3613.
- BIRCH, F. (1960): *J. Geophys. Res.* v. 65, p. 1083.
- (1961): *J. Geophys. Res.* v. 66, p. 2199.
- BOLT, B.A. & NUTTLI, O.W. (1966): *J. Geophys. Res.* v. 71, p. 5977.
- CARDER, D.S. *et al.* (1966): *Bull. Seis. Soc. Amer.* v. 56, p. 815.
- CARTER, J.L. (1970): *Geol. Soc. Amer. Bull.* v. 18, p. 2021.
- CHRISTENSEN, N.I. (1968): *Tectonophysics*, v. 6, p. 331.
- & CROSSON, R.S. (1968): *Tectonophysics*, v. 6, n. 2, p. 93.
- CLARK, Jr. S.P. & RINGWOOD, A.E.(1964): *Rev. Geophys.* v. 2, p. 36.
- CLEARY, J.R. & HALES, A.L. (1966): *Bull. Seis. Soc. Amer.* v. 56, p. 467.
- (1966): *Nature*, n.210, p. 619.
- COOPER, R.I.B. *et al.* (1952): *Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. A.* 244, p. 533.
- EMERY *et al.* (1966): *Deep Sea Res.*, v. 13, p. 173.
- EWING, J. & EWING, M. (1959): *Geol. Soc. Amer. Bull.*, v. 70, p. 291.
- GASS, I.G. (1967): *Ultramafic and related rocks*, Editör: P.J. Wyllie, Pub. Willey N.Y. p. 121.
- (1968): *Nature*, n. 220 p. 39.
- & MASSON, S.D. (1963): *Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. A.* 255, p. 417.
- GASKELL, T.F. *et al.* (1958): *Phil. Tran. Roy. Soc. London, Ser. A.* 251, p. 28.
- GREEN, D.H. & RINGWOOD, A.E. (1967): *Earth Planetary Ltrs*, v. 3, p. 151.
- GUTTENBERG, B. (1959): *Ann. Geofis.* v. 12, p. 439.
- HALES, A.L. *et al.* (1968): *Jour. Geophys. Res.* v. 73, p. 3885.
- HARRİS, P.G. *et al.* (1967): *Jour. Geophys. Res.* v. 72, p. 6359.
- HARRISON, J.C. (1955): *Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. A.* 248, p. 283.
- HERRIN, E. (1966): *Trans. Amer. Geophys. Union (Abstract)* v. 47, p. 44.
- IBM Application program, H 20-0205-3, System/360 Scientific Subroutine Package (360 A-CM-03 X) Version III, Programmersmanual.
- İBRAHİM, A.K. & NUTTLI, O.W. (1967): *Bull. Seis. Soc. Amer.* v. 57, p. 1060.
- KİNG HELE, D.G. (1962): *Geophys. Jour.*, v. 6, p. 270.
- MELLIS, O. (1954): *Deed Sea Res.* v. 2, n. 2, p. 89.
- MORONEY, MJ. (1958): *Facts From Figures*, Penguin Books Ltd. Harmondsworth, Middlesex, ENGLAND.
- NUTTLI, O. (1963): *Rev. Geophys.* v. 1, p. 351.
- OLAUSSON, E. (1961): *Swedish Deep Sea Exped. Rep.* v. 8, n. 4, p. 335.
- OXBURGH, E.R. (1964): *Geophys. Jour.* v. 8, p. 456.
- RABINOWITZ, P.D. & RYAN W.B.F. (1970): *Tectonophysics*, v. 10, p. 585,
- RITSEMA, A.R. (1970): *Tectonophysics*, v. 10, p. 609.
- RYAN, W.B.F. *et al.* (1965): *Geol. Soc. Amer. Bull.* v. 76, p. 1261.
- ; STANLEY, D.J.; HERSEY, J.B.; FAHLQUIST, D.A. & ALLAN, T.D. (1970): *The Sea*, Editör: A. Maxwell Pub. Willey N.Y. p. 387.
- TOKSÖZ, N.M. & HAMED, J.A. (1968): *Trans Amer. Geophys. Union*, v. 49, p. 289.
- WOLLARD, (1962): *Jour. of Geophys. Research.*
- WONG, H.K. & ZARUDZKI, E.F.K. (1969): *Geol. Soc. Amer. Bull.* v. 80, p. 2611.
- WOODSIDE J. & BOWIN, C. (1970): *Geol. Soc. Amer. Bull.* v. 81, p. 1107.