

# SİVAS, ERZİNCAN, MALATYA ve KAYSERİ ARASINDA KALAN BÖLGENİN REJYONAL GRAVİTE ve HAVADAN MANYETİK ANOMALİLERİNİN İNCELENMESİ

## Investigation of Regional Gravity and Aero-magnetic Anomalies of the Region in between Sivas, Erzincan, Malatya and Kayseri

Seyfullah TUFAN\*, Abdullah ATEŞ\*\*

### ÖZET

Çalışma sahası Sivas, Erzincan, Malatya ve Kayseri arasındaki bölgeyi kapsamaktadır. Bölgede gravite ve manyetik etki kütlelerinin yayılım ve uzanımları, özellikle üzerleri genç jeolojik birimlerle örtülü yerlerde fay ve tektonik uzanımların süreklilikleri araştırılmış. Çizgisellik haritaları çıkarılarak ana tektonik hatların doğrultu ve yönleri tespit edilmiştir.

### ABSTRACT

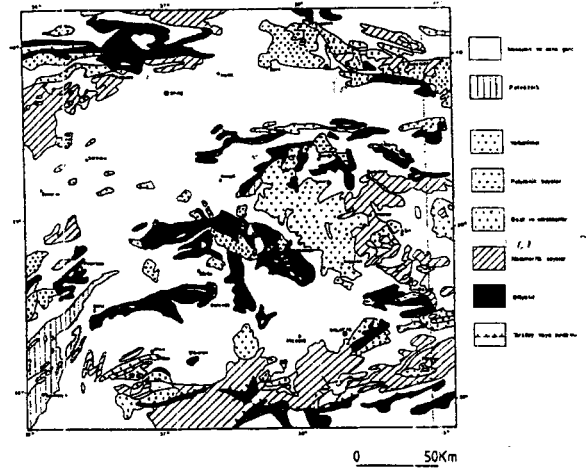
The research area covers the region in between Sivas, Erzincan, Malatya and Kayseri. In the region, elongation and dips of gravitic and magnetic dominant masses, especially in regions covered with young geological units of faults continuation of tectonic elongations have been investigated. Lineaments maps have made and direction and dips of the major tectonic lines have been identified.

### BÖLGENİN GENEL JEOLJİSİ

Araştırma sahasının sadeleştirilmiş jeoloji haritası (Şekil.1, Bingöl 1989) incelendiğinde; GB-KD doğrultusunda uzanan paleozoik yaşlı Gürün-Görelî otoktonu (Geyikdağı Birliği) (Özgül 1976) ile önu otoktonun kuzey ve güneyinde farklı özellikler yansıtan üst Meastrihtiyen öncesi yaşlı allokton kayalık topluluklarının yer aldığı gözlenir.

Güney ve doğuda Paleozoik yaşlı Malatya-Keban birlikleri; kuzeyde, Sivas çökel havzasını çevreleyen metamorfik kayalar bulunur. Bölgede Neojen-Kuvaterner volkanizması (Ercan ve Asutay 1991) yaygın olarak Yamadağı ve çevresinde yüzeyleir. Divriği, Hekimhan, Baskil ve Göksun çevresinde intrüziyoner şeklinde asidik ve bazik magmatizma yaygındır (Yazgan1984; Tarhan 1982 ve 1984). Bölgeye ait belirgin fayları gösteren bir harita Şekil.2 de verilmiştir.

Anadoluyu ana hatlarıyla kuzeyden-güneye dört tektonik birliğe ayıran Ketin (1966) bu kuşakların birbirlerinden ofiyolitik kayalarla ayrıldığı ortaya koymuştur. Şengör ve Yılmaz (1981) Levha tektoniği ilkelerine göre Ketin'



Şekil 1: Çalışılmış sahanın sadeleştirilmiş jeolojik haritası.

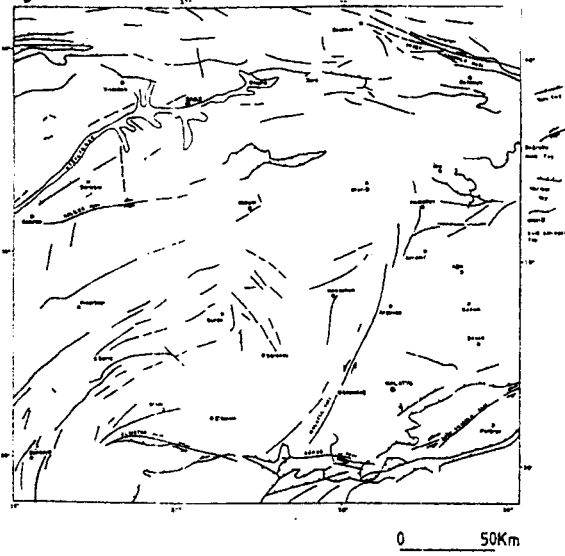
Figure 1: Simplified geological map of the study area.

in sınıflamasında farklı olarak Pontid kuşağını, Rodop-Pontid kıtası ve Sakarya kıtası olmak üzere ikiye ayırmış ve bu iki kıta arasında İntra-Pontid kenedi' nin varlığını benimseyerek ülkeyi beş ana tektonik birliğe ayırmışlardır. Ayrıca Anatolidler içerisinde Menderes ve Kırşehir bloklarını ayıran İç Toros kenedinin varlığını belirlemişlerdir. Şengör (1984)' e göre Türkiye neotektonik dönemi erken Miyosen' de Avrasya ile Arap kıtalarının çarpışmasıyla başlamıştır. Bölgede Eosen sonunda ve daha sonraki sıkışmalar nedeniyle hem kuzeye hem güneye dalımlı bindirmeler oluşmuş,

\* M.T.A. Jeofizik Etüdler Dairesi

\*\* A.Ü., Jeofizik Müh. Böl.

buda eski bindirmelerin yeniden devinmesine yol açmıştır (Yılmaz ve diğ. 1992).



Şekil 2: Yüzej jeolojisinden gözlenen fayların haritası.

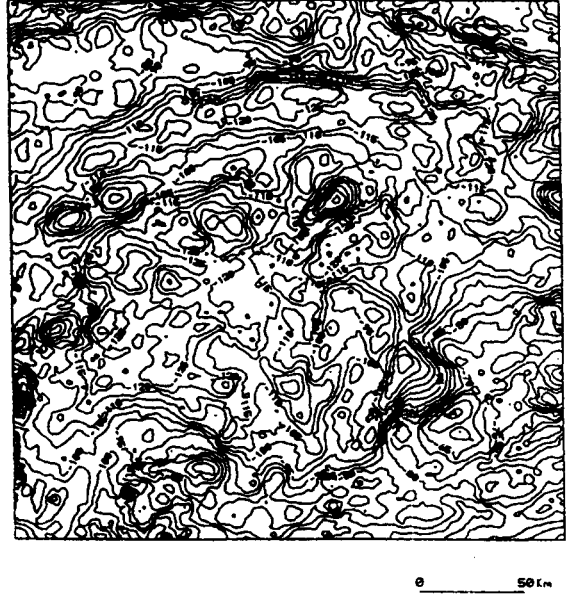
Figure 2: Map of the faults observed from the surface geology.

### REJYONAL POTANSİYEL ALAN VERİSİ

Rejyonel gravite ve havadan manyetik veriler bu çalışmada kullanılmak üzere 2 km aralıklarda gridlenerek M.T.A. Genel müdürlüğü Jeofizik Etüdleri Daire Başkanlığı'ndan temin edilmiştir.

Gravite haritası (Şekil.3) incelendiğinde, yüzej jeolojisi haritasında görülen Jura' da günümüze kadar tanımlanan çökel kayaçlarla , volkanik kayaçların olduğu bölgelerde ortalama gravite anomalisi değeri -100 mgal' den daha fazla, bazit, ultrabazit ve Jura öncesi kayaçlarla, metamorfiteerin -100 mgal' den az gravite anomalisi değerleriyle karakterize edilebileği gözlenmektedir. Granitik kayaçların gravite anomalileri ayırtlanamamış, ofiyolitik kayaç blokları çevrelerine göre pozitif gravite anomalileri ile belirlenmiştir.

Havadan manyetik anomalisi haritası (Şekil.4)' nin incelenmesinden bazit, ultrabazit, ofiyolitik ve volkanik kayaçlar ile bunların dışındaki kayaçların ayırışımı net bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Bölgede oluşan çökel havzalarında manyetik anomalilerin sakin olduğu gözlenmektedir. Demir cevheri çıkarılan Divriği ve Hekimhan bölgelerinde bazit, ultrabazit, serpantin ve volkanik oluşumlarından kaynaklanan anomaliler görülmektedir



Şekil 3: Birinci şekildeki sahaya ait gravite anomalisi haritası. Kontur aralığı=5 mgal.

Figure 3: Gravity anomaly map of the region shown in Fig.1. Contour interval=5mgal.



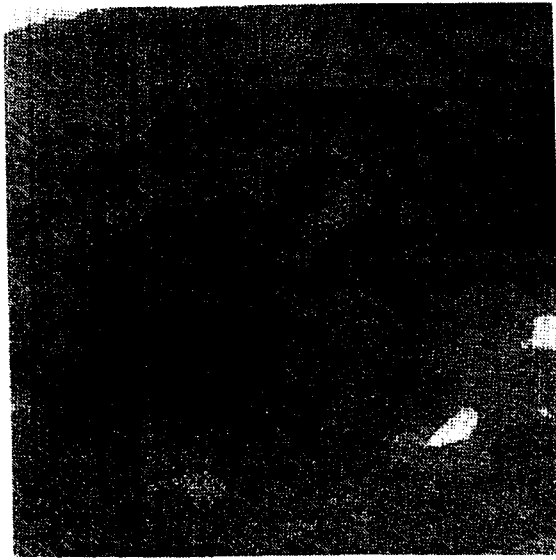
Şekil 4: Birinci şekildeki sahaya ait havadan manyetik anomalisi haritası Kontur aralığı=50 nT(γ).

Figure 4: Aeromagnetic anomaly map of the region shown in Fig.1. Contour interval=50 nT(γ).

### REJYONAL POTANSİYEL ALAN VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şekil.3 ve 4' de verilen gravite ve havadan manyetik anomaliler son yıllarda geliştirilen ileri düzeyde yöntemler kullanılarak analizleri yapılmıştır.

Şekil.3 ve 4' de verilen gravite ve havadan manyetik anomaliler haritalarında oluşturulan renk görüntü haritaları; gravite görüntü haritası şekil.5' de, manyetik görüntü haritası şekil.6' da verilmiştir.

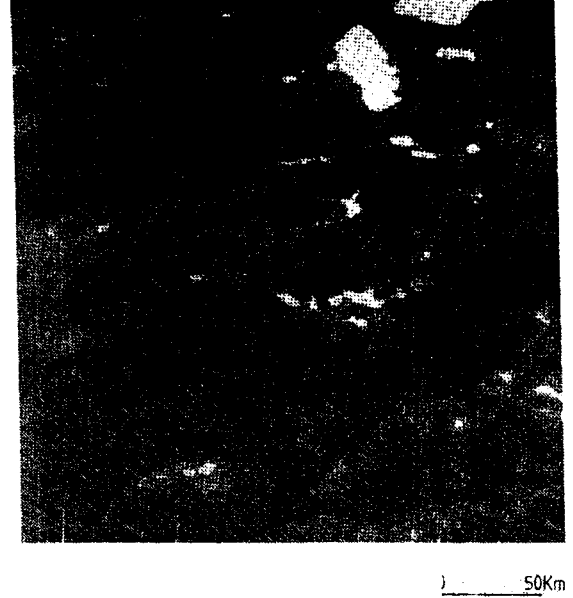


Şekil 5: Gravite anomalilerinin görüntü haritası.  
Figure 5: Imaged map of the gravity anomalies.

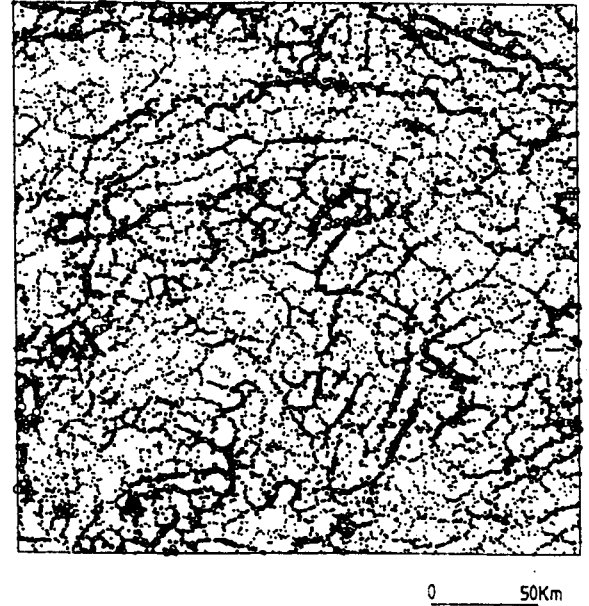
Blakely ve Simpson (1986) tarafında geliştirilen yalancı gravite (gravite) anomalilerinin yatay gradientlerinin en büyük yerlerini belirleyen yöntem gravite ve havadan manyetik anomaliler haritalarına uygulanmıştır. Bu yöntemde;

- i.) Havadan manyetik anomaliler yalancı gravite anomalilerine dönüştürülür.
- ii.) Gravite (Yalancı gravite) anomalilerinin yatay gradientlerine büyüklükleri hesaplanır.
- iii.) Yatay gradientin en büyük yerleri çemberler şeklinde görüntülenir. Çemberlerin büyüklükleri gradyan değişiminin büyüklüğü ile orantılıdır.

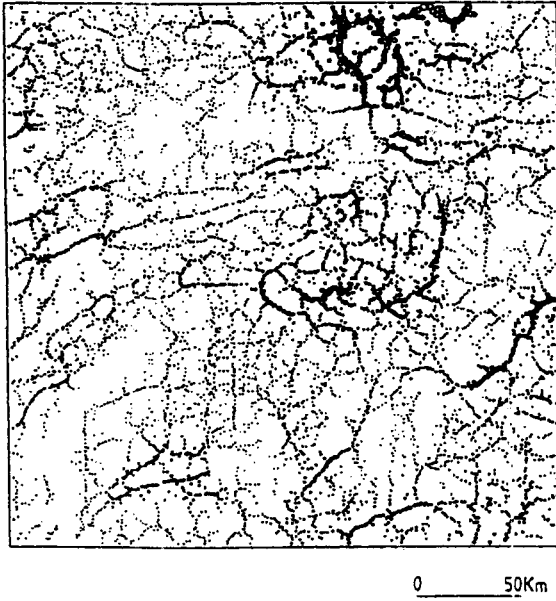
Bu yöntem jeolojik ve tektonik hatlar boyunca gradyan farkının olduğu yerlerde iyi sonuç vermektedir. Şekil.7 ve 8 gravite ve havadan manyetik anomalilerinin yatay gradientlerinin en büyük yerlerini gösterir.



Şekil 6: Havadan manyetik anomalilerin görüntü haritası.  
Figure 6: Imaged map of the aeromagnetic anomalies.



Şekil 7: Gravite anomalilerinin yatay gradientlerinin en büyük yerleri. Çemberlerin büyüklükleri gradyan büyüklüğü ile orantılı.  
Figure 7: Maxima of the horizontal gradient of the gravity anomalies. Circle sizes are proportional to the magnitude of the gradient.



Şekil 8: Havadan manyetik anomalilerin yalancıgravite anomalilerinin en büyük yerleri. Çemberlerin büyüklükleri gradyanın büyüklüğü ile orantılı.

Figure 8: Maxima of the horizontal gradient of the pseudo-gravity anomalies of the aeromagnetic anomalies. Circle sizes are proportional to the magnitude of the gradient.

### SONUÇLAR

Şekil.5 ve 6' da gravite etki kütleleri, manyetik etki kütlelerinden farklıdır. Devam eden üç boyutlu manyetik model çalışmalarından edinilen ilk bilgilere göre manyetik anomalilere neden olan kütlelerin tabanları Curie derinliğine kadar uzandıkları belirlenmiştir.

Şekil.7' de verilen gravite anomalilerinin yatay gradientlerinin yatay gradientlerinden gözlenen önemli tektonik hatlar aşağıda verilmiştir.

- i.) Haritanın kuzey doğu köşesindeki çizgisellik kuzey Anadolu fay zonunu,
- ii.) Sivas-İmranlı hattını takip eden çizgisellik yüzey jeolojisinde örtü nedeniyle yüzeyde izlenememiştir. Bu çizgiselliğin, kuzeybatıdaki orta Anadolu masifi ile güneydoğudaki Torosların sınırı veya bazı araştırmacılara göre olası iç Toros okyanusuna ait sutur zonu olduğu düşünülmektedir (O.Tekeli, sözlü görüşme).
- iii.) Gemerek-Şarkışla-Celalli istikametinde uzanan, fakat yüzey jeolojisinde gözlenemeyen olası bir fay tesbit edilmiştir.
- iv.) Gemerek-Beypınarı hattını takip eden çizgisellik Mudarasın fayı (Tecer-Deliler fayı) dır.
- v.) Akçadağ'dan Hekimhan' ın doğusuna kadar izlenen KKD yönlü Malatya fayı belirgindir.

vi.) Malatya fayının hemen doğusunda, ona paralel olarak uzanan ancak jeolojide gözlenemeyen bir fayın olabileceği görülmektedir.

Şekil.8' de verilen havadan manyetik anomalilerin yatay gradientlerinin önemli tektonik hatları aşağıda verilmiştir.

- i.) Kuzey doğuda magmatik intrüzyon olduğu düşünülen güçlü bir manyetik bozucu kütle,
- ii.) Gravite Çizgisellik haritasında görülen iç Toros okyanusuna ait olduğu düşünülen sutura ait zayıf bir çizgisellik,
- iii.) Divriği ve Hekimhan bölgelerinde bazit, ultrabazit, serpantin ve volkanik kayalardan kaynaklandığı düşünülen yumak şeklindeki karmaşık çizgisellikler,
- iv.) Gürün-Görel otoktonu (Geyikdağı Birliği) kuzeyindeki Değirmentaş ve güneyindenki Göksun fay zonuna ait çizgisellikler dikkat çekicidir.

### TEŞEKKÜR

Potansiyel alan verisinin temini ve bilimsel katkı için M.T.A. Jeofizik Etüdlere Dairesi Başkanı sayın Erdoğan Şengeç' e teşekkür ederiz. Ayrıca bölgenin jeolojisinin incelenmesi konusunda bilgilerinden yararlandığımız sayın Doç. Dr. O. TEKELİ, Doç. Dr. T. ÜNLÜ, Doç. Dr. A. YILMAZ, Dr. E. YAZGAN, M. ERENDİL, N. AKDENİZ' e ve E. AKAY' a teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- Bingöl, E. 1989, 1:2000000 ölçekli Türkiye jeoloji Haritası. MTA yayını.
- Blakely, R.J. and Simpson, R.W.1986, Approximating edges of source bodies from magnetic or gravity anomalies; *Geophysics* 51, p.1494-1498.
- Ercan, T ve Asutay, H.J.1993, Malatya, Elazığ, Tunceli, Bingöl ve Diyarbakır dolayındaki Neojen-Kuvaterner Yaşlı Volkanitlerin Petrolojisi, A.Suat Erk Jeoloji Simpozyumu Bildirileri, s.291-302
- Ketin, I. 1966, Tectonic units of Anatolia, *Bulletin of Mineral Research and Exploration Institute of Turkey.*, pp.23-24.
- Özgül, N. 1976, Torosların bazı temel jeoloji özellikleri: *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 19/1, s.65-78.
- Şengör, A.M.C.1984, Cimmeriden orogenic system and tectonics of Eurasia; *Geological Society of America, Special Publication* 195, 82pp.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y. 1981, Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach; *Tectonophysics*, 75, pp.181-241
- Tarhan, N. 1982, Göksun-Afşin-Elbistan dolayının jeolojisi: M.T.A. Der. No: 7296, Ankara, 63s.
- Tarhan, N. 1984, Göksun-Afşin-Elbistan dolayının jeolojisi: *Jeoloji Müh.* 19, 3-9.
- Yazgan, E. 1983, A Geotravers between the Arabian Platform and the Munzur Nappes: *International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Guide Book for Excursion V.*, Ankara, 17.s.
- Yılmaz, A., Bedi, Y., Uysal, Ş., Yusufoğlu, H., Aydın, Ş.N. ve Atabey, E. 1992, Doğu Toroslarda Uzunyayla ile Berit Dağı Arasının Jeolojisi, M.T.A. Rap. no:9453