

SİVAS HAVZASININ POTANSİYEL ALAN VERİSİ İŞLEME YÖNTEMLERİYLE İNCELENMESİ

Investigation of Sivas Basin by Potential Field Data Processing Methods

Seyfullah TUFAN* ,Abdullah ATEŞ**

ÖZET

Çalışma sahası, Kuzey'de Yıldızeli, Hafik, İmranlı, doğuda Karacaviran, güneyde Divriği, Şarkışla, batıda ise Ağcakışla arasındaki bölgeyi kapsamaktadır.

Bu araştırmada kullanılan Jeofizik yöntemler' den; renk görüntü haritasından gravite ve havadan manyetik anomalilere neden olan kütle dağılımları, yatay gradient yöntemiyle çizgisellikler (Tektonik hatlar ve formasyon sınırları), güç spektrumu analizi ile ortalama çökel kalınlığı, Marquart ters çözüm algoritması kullanılarak havzada temel kaya ile çökel kayalar arasında yoğunluk farkı bulunmuş, yine aynı algoritma kullanılarak seçilen profillerde iki boyutlu modelleme yapılarak havzanın temel topografyası çıkarılmıştır.

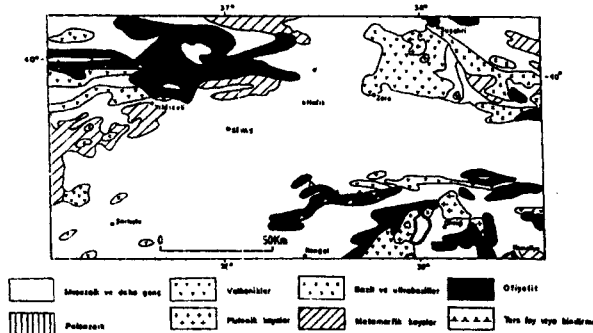
ABSTRACT

The research area in the north extends to Yıldızeli, Hafik and İmranlı, in the east Karacaviran, in the south Divriği and Şarkışla, in the west Ağcakışla.

In this research among the geophysical methods; with using imaging method the cause of gravitic and magnetic masses, using horizontal gradient method lineaments (tectonic lines and formation boundaries), using power spectrum analysis average sediment thickness, using Marquart inversion algorithm the density contrast in between the basement topography of the basen have been assessed.

BÖLGENİN JEOLJİSİ ve ÖNCEL ÇALIŞMALAR

Şekil.1' deki basitleştirilmiş jeoloji haritasında (Bingöl 1989) görüldüğü gibi Sivas havzasının temelini güneyde Mezozoik yaşlı Munzur kireçtaşları ile kuzeybatıda Paleozoik-Mezozoik yaşlı metamorfik kayalar oluşturmaktadır. (Aktimur ve diğ. 1990; Yılmaz 1994).



Şekil 1: Sivas havzasının basitleştirilmiş jeoloji haritası.

Figure 1: Simplified geological map of the Sivas Basin.

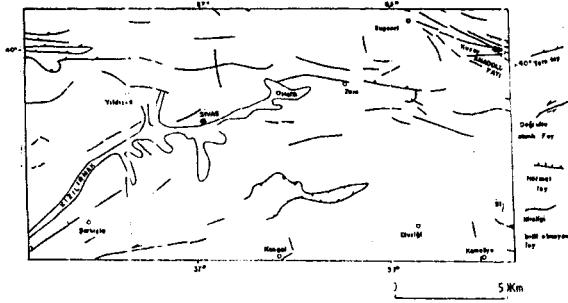
Havza kuzeyde Kızılırmak, güneyde ise Deliler-Tecer fayları ile sınırlanmaktadır (Şekil.2). Havza tektonik olarak iki yükselim arasında kalan bir depresyondan oluşmuştur (Kurtman 1973). Bölgede eski tektonik dönem, geç miyosen sonuna kadar sürmüş, basınç gerilmeleri ve bunlara bağlı olarak KD-GB gidişli kıvrımlar ve bindirmeler ile KB-GD gidişli veriv atımlı faylar da gelişmiştir. Yeni tektonik dönem (neotektonik) ise düşey hareketlerle temsil edilmiştir (Gökten 1984). Stratigrafik olarak havzanın toplam çökel kalınlığı 6-8 km. olarak düşünülmektedir.

GRAVİTE ve HAVADAN MANYETİK VERİ

Rejyonel gravite verileri ortalama 3-5 km. aralıklarla ölçülmüştür. Havadan manyetik veriler ise ortalama 2000 feet (600m.) yükseklikten aralıkları bir kilometre olan kuzey-güney yönlü profiller doğrultusunda alınmıştır. Rejyonel gravite ve Havadan manyetik veriler bu çalışmada kullanılmak üzere 2 km aralıklarla gridlenerek M.T.A. Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

* M.T.A. Jeofizik Etüd. Da.

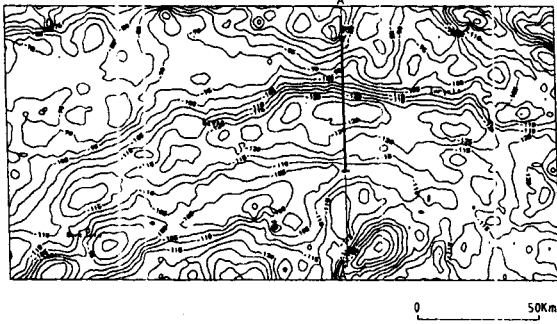
** A.Ü. Jeofizik Müh. Böl.



Şekil 2: Birinci şekildeki alanı kapsayan bölgenin çizgisellik haritası.

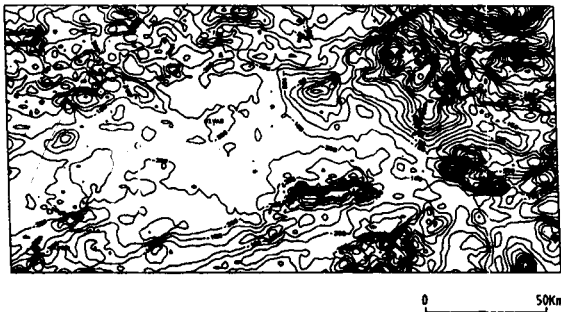
Figure 2: Map of the lineaments of the region shown in Fig. 1

Gravite anomalisi haritasından (Şekil.3) Sivas havzasında gravite değerlerinin çevreye göre daha düşük olduğu görülmektedir. Havadan manyetik anomaliler (Şekil.4) havzada sakin bir durum göstermektedir.



Şekil 3: Sivas havzasının gravite anomalisi haritası. Kontur aralığı = 5 mgal.

Figure 3: Gravity anomaly map of the Sivas basin. Contour Interval = 5 mgal.



Şekil 4: Sivas havzasının havadan manyetik anomalisi haritası. Kontur aralığı = 50 nT(γ)

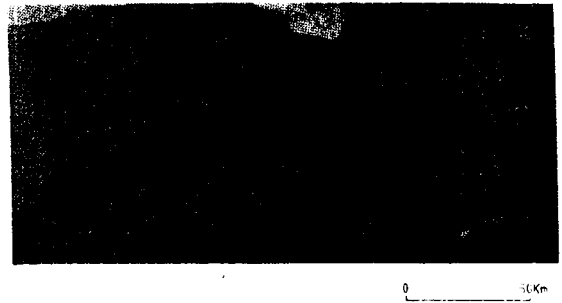
Figure 4: Aeromagnetic anomaly map of the Sivas basin. Contour interval = 50 nT(γ)

JEOFİZİK YÖNTEMLER ve DEĞERLENDİRMELER

Bu çalışmada kullanılan Jeofizik yöntemlerden; renk görüntü yöntemi ile Gravite ve Havadan Manyetik anomalilere neden olan kütle dağılımları, yatay gradient

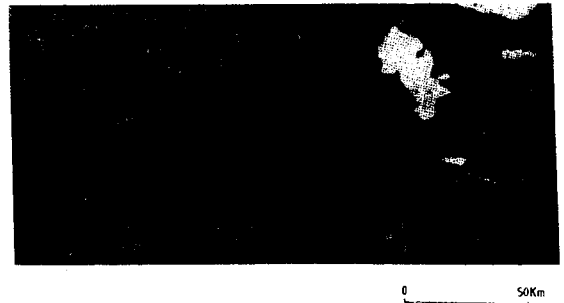
yöntemleriyle çizgisellikler (Tektonik hatlar ve formasyon sınırları), Güç spektrumu ile ortalama çökel kalınlığı, Marquart ters çözüm algoritması kullanılarak havzada temel kaya ile çökel kayalar arasındaki yoğunluk farkı bulunmuş, yine aynı algoritma kullanılarak seçilen profillerde iki boyutlu modelleme yapılarak havzanın temel topoğrafyası çıkarılmıştır.

Şekil.3 ve 4' de verilen gravite anomalilerinin görüntü yöntemi uygulanarak renk görüntü haritaları oluşturulmuştur. Şekil.5 gravite anomalilerinin görüntüsü, Şekil.6' da havadan manyetik anomalilerinin görüntüsü verilmiştir.



Şekil 5: Gravite anomalilerinin görüntü haritası.

Figure 5: Imaged map of the aeromagnetic anomalies.



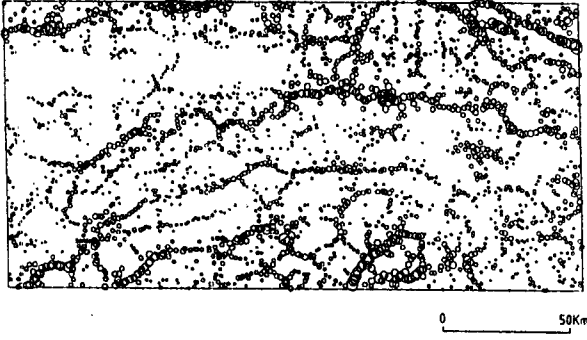
Şekil 6: Havadan manyetik anomalilerinin görüntü haritası.

Figure 6: Imaged map of the aeromagnetic anomalies.

Blakely ve Simpson (1986) tarafından geliştirilen yalancıgravite (gravite) anomalilerinin yatay gradientlerinin en büyük yerlerini veren yöntem Şekil.3' deki gravite anomalilerine uygulanmıştır (Şekil.7). Havadan manyetik anomalilerinin yatay gradientlerinin en büyük yerlerini veren haritada (Şekil.8)'de verilmiştir. Yöntemin esasları Tufan ve Ateş 1995. (bu simpozyum) de verildiğinden burada tekrar edilmeyecektir.

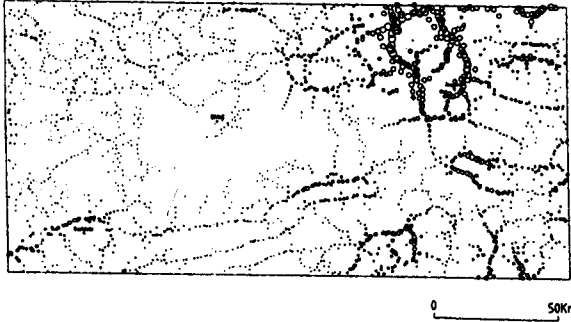
Murty ve Rao (1989) tarafından yazılan ve Marquart (1963)' ün ters çözüm algoritmasına göre modelleme yapan bir bilgisayar programı Şekil.3' de AA' ile gösterilen gravite anomalisi profilinin modelinin oluşturulmasında kullanılmıştır. AA' anomalisi profiline güç spektrumu yöntemi uygulanarak havzanın ortalama taban derinliği hesaplanmış ve bu derinlik değeri

modelin oluşturulması aşamasında ulaşılmaması gereken parametre olarak belirlenmiştir. Şekil.10.a üçüncü şekilde verilen AA' gravite anomali profilini göstermektedir. Şekil.10.b' de AA' gravite anomali profilinden rejyonel uzaklaştırılarak oluşturulan rezidüel gravite anomali profili verilmektedir. Rezidüel gravite anomali profiline değişik yoğunluk değerleri verilerek taban derinliğinin, güç spektrumundan elde edilen derinlik değerine ulaşması sağlanmıştır. Bu yolla oluşturulan model ise şekil.10.c' de verilmiştir.



Şekil 7: Üçüncü şekildeki gravite anomali haritasının yatay gradyanının en büyük yerlerini gösteren harita. Çember büyüklükleri gradyanın büyüklüğü ile orantılıdır.

Figure 7: The maxima of the horizontal gradient of the gravity anomalies shown in Fig.3. Circle sizes are proportional to the magnitude of the gradient.

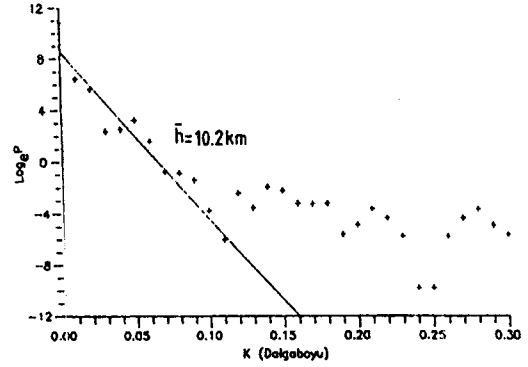


Şekil 8: Dördüncü şekildeki havadan manyetik anomalilerin yalancigravite anomalilerinin yatay gradyanının en büyük yerlerini gösteren harita. Çember büyüklükleri gradyanın büyüklüğü ile orantılıdır.

Figure 8: The maxima of the horizontal gradient of the pseudogravity anomalies aeromagnetic anomalies shown in Fig.4. Circle sizes are proportional to the magnitude of the gradient.

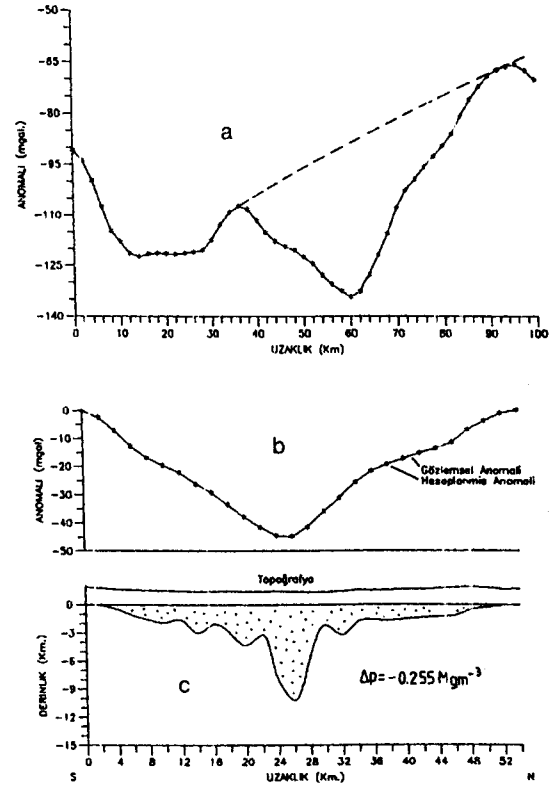
SONUÇLAR

Gravite anomalilerinin yatay gradientlerinin en büyük yerlerinden yaklaşık doğu-batı doğrultularında yay şeklinde uzanan çizgisellikler dikkati çeker. Bunlar güneyden kuzeye birincisinin, Mudarasın fayı; ikincisinin, havzanın ortasında yer alan ve yüzey



Şekil 9: Üçüncü şekildeki AA' gravite anomali profiline uygulanan güç spektrumu.

Figure 9: Power spectrum applied to the gravity anomaly profile AA' shown in Fig.3.



Şekil 10: (a) AA' gravite anomali profili, (b) AA' gravite anomali profili obtained by removing a regional from the gravity anomaly profile AA', (c) Model

Figure 10: (a) Gravity anomaly profile AA', (b) Residual gravity anomaly profile obtained by removing a regional from the gravity anomaly profile AA', (c) Model.

jeolojisinde görülmeyen bir fay; üçüncüsünün, yüzey jeolojisinden gözlenemeyen fakat tektonik olarak oradan geçmesi gerektiği düşünülen, kuzeybatıdaki orta Anadolu masifi ile güneydoğudaki torosların sınırına

veya bazı araştırmacılara göre iç Toros okyanusu kenet zonuna (sutur) karşılık geldiği düşünülmektedir (O. Tekeli, sözlü görüşme)

Manyetik anomalilerin yatay gradientlerinin en büyük yerlerinin incelenmesinden İmranlı civarında şiddetli gradyan değişime sahip bozucu bir kütle (mağnatik intrüzyon) belirlenmiştir. Bu anomaliye neden olan bozucu kütle gravite anomalileri ve yüzey jeolojisinde görülememektedir. Ayrıca, KD-GB yönünde uzanan iç Toros okyanusu suturuna ait olduğu düşünülen zayıf bir çizgisellik gözlenir.

İki boyutlu gravite anomali profili (AA)'nin modellenmesinden havzanın taban topoğrafyası ve temel kaya ile çökel kayaçlar arasında 0.255 Mgm^{-3} yoğunluk farkı bulunmuştur. Profilden elde edilen yoğunluk farkının incelenmesinden ve görüntü haritalarından havzada (Şarkışla, Ulaş, Beyınarı hattı ile Yıldızeli, Hafik, Zara hattının arasında kalan bölge) manyetik anomaliye neden olabilecek bir kütleyle rastlanamaması havzada bazaltik ve ofiyolitik kökenli kayaçların olamayacağı, temelin Mezozoik çökelleri veya metamorfik kayaçlardan oluşabileceği görüşünü ortaya çıkarmaktadır.

Havza için bulunan 10.2 km derinlik değerinin çökellerin normal stratigrafik kalınlıklarından hesaplanan değer çok üstünde olduğu, bunun ancak olası bir deformasyonla (kıvrımlanma veya bindirmelerle) gerçekleşebileceği görüşü ortaya çıkmıştır. Özellikle havzada alınan gravite profilinin modelinden ve gerekse çizgisellik haritasında havzanın taban topoğrafyasının kırıklı olabileceği görülmektedir. Bunun da gerek çizgisellik haritasında gözlenebilen olası fayların bulunması ve gerekse havza çevresinde tespit edilen doğrultu atımlı fayların mevcudiyetini düşünüldüğünde Sivas havzasının, transtansiyonal kuvvetlerin etkisi altında, fayların kontrolünde gelişen bir havza nite-

liğinde olduğu ve önerilen deformasyonunda bu fayların etkisi altında gelişebileceği düşünülmektedir. Havzanın son aşamasında transpresyonal etkilerin varlığı gözlenmektedir.

Teşekkür

MTA Jeofizik Etüdlere Daire Başkanı Sayın Erdoğan ŞENGEÇ'e bilimsel katkı ve gravite, manyetik verinin temini, Sayın Doç. Dr. O. TEKELİ, Doç. Dr. T. ÜNLÜ, Doç. Dr. A. YILMAZ ve N. AKDENİZ'e bölgenin jeoloji ve tektoniği ile ilgili yardımları için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akımur, H.T., Tekirli, M.E. ve Yurdakul, M.E. 1990, Sivas-Erzincan Tersiyer havzasının jeolojisi. MTA Dergisi 111, s.25-36
- Bingöl, E. 1989, 1:2000000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, MTA
- Blakely, R.J. and Simpson, R.W. 1986, Approximating edges of source bodies from magnetic or gravity anomalies, *Geophysics* 51, p.1494 - 1498
- Gökten, E. 1984, Şarkışla (Sivas) yöresinin tektoniği *Jeoloji Mühendisliği Dergisi* 85, s.3-9
- Kurtman, F. 1973, Sivas - Hafik- Zara bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı, *MTA dergisi* 80, s.1-32
- Marquart, D.W. 1963, An algorithm for least-squares estimation of non-linear parameters, *Journal of Society Industrial Applied Mathematics* 11, No.2, p.431-441
- Murty, I.V.R. ve Rao, S.J. 1989, A fortran-77 program for inverting gravity anomalies of two dimensional basement structure. *Computers and geosciences* 15 p. 1149-1156
- Yılmaz, A. 1994, Çarpışma Sonrası bir çanak örneği: Sivas havzası. *Türkiye, Türkiye 10. Petrol Kongresi ve Sergisi Bildirileri*, p.21-33.