

Determination of Updated Tectonic Structure of Turkey Utilizing Gravity Data

Ali Elmas^{1*}

¹Geophysic Engineering, Karadeniz Technical University, Trabzon, Türkiye

*Corresponding Author ve *Speaker: elmas@ktu.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral/Full Text

Abstract – The updated structural discontinuities of Turkey are determined utilizing Bouguer gravity data in this study. Total horizontal gradient technique was used to reveal the lineaments. This technique is applied to first vertical derivative values of regional gravity data that calculated from the Bouguer gravity data of Turkey. The determined lineaments are compared with existing faults in the region. Along with a good fit between this study and previous studies, new lineaments have been found.

Keywords – Turkey, Horizontal Gradient Magnitude, First Vertical Derivative, Lineament

Türkiye'nin Güncel Tektonik Yapısının Gravite Verileriyle Belirlenmesi

Özet – Türkiye'nin güncel yapısal süreksizlikleri, Bouguer gravite verileri değerlendirilerek bu çalışmada yorumlanmıştır. Çalışma alanındaki çizgisellikleri ortaya çıkarmak için toplam yatay türev tekniği kullanılmıştır. Kullanılan bu teknik, Türkiye Bouguer gravite verilerinden elde edilmiş rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerlerine uygulanmıştır. Belirlenen çizgisellikler, bölgedeki mevcut faylarla karşılaştırılmıştır. Bu çalışma ile önceki çalışmalar arasında iyi bir uyum olmakla birlikte, yeni süreksizlikler bulunmuştur.

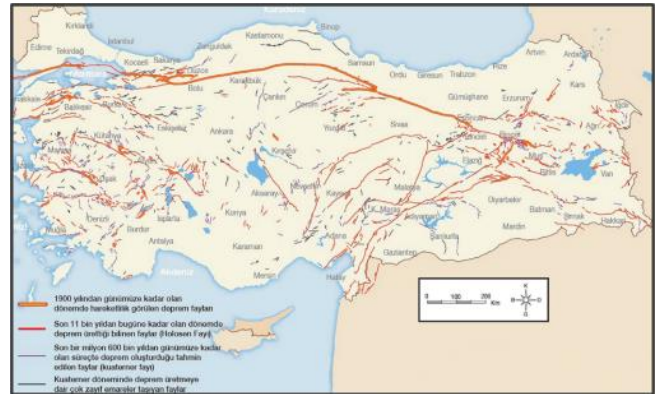
Anahtar Kelimeler – Türkiye, Toplam Yatay Türev, Birinci Düşey Türev, Çizgisellik

I. GİRİŞ

Alpin sıradağlar kuşağı içinde bulunan Türkiye'de gerek Alp-öncesi orojenik hareketlerin ve gerekse Alpin hareketlerinin etkileri, ülkenin değişik yerlerinde görülmektedir [5]. Türkiye Avrasya, Anadolu, Afrika ve Arabistan levhalarını kapsayan, tektonik açıdan çok aktif bir bölgede bulunmaktadır [9]. Türkiye neotektoniğini, batıda Helenik dalma-batma zonunun güneye doğru göç etmesi ve doğuda Arabistan ile Anadolu levhalarının çarpışması kontrol eder. Türkiye, Avrasya ve Afrika-Arabistan ile temsil edilen eski Gondwana arasında yer alır. Türkiye'nin zaman içinde gelişmiş tektonik yapısı Şekil 1'de görülmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin EGM08 Bouguer gravite verilerinden, alçak geçişli süzgeçle elde edilen rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerleri toplam yatay türev tekniği ile değerlendirilerek, Türkiye'nin güncel tektonik yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

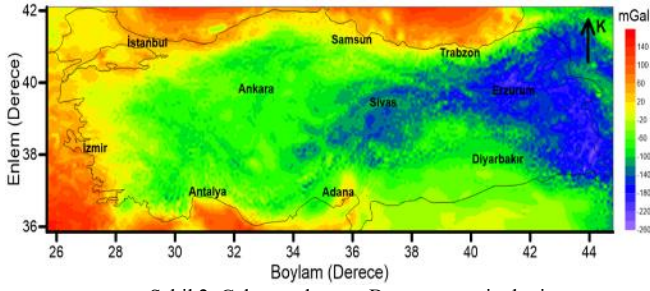
II. MATERYAL VE TÖNTEM

[5] ve [9] farklı veri setleri kullanarak, Türkiye ve civarının tektonik yapısını araştırmışlardır. Bu çalışmada ise Türkiye EGM08 Bouguer gravite verilerinden, alçak geçişli süzgeçle elde edilmiş rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerleri kullanılarak, bölgeye ait tektonik yapı yeniden değerlendirilmiştir. Şekil 1'de Türkiye için güncel fay haritası verilmiştir.



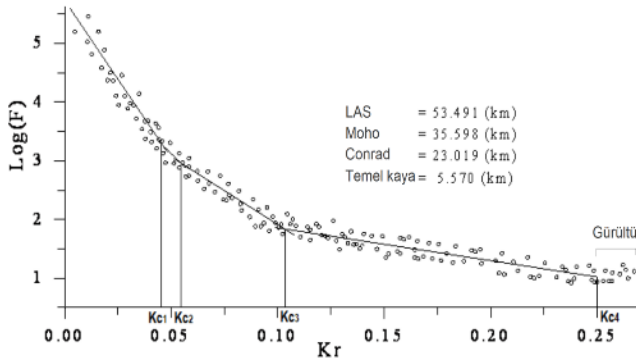
Şekil 1. Türkiye güncel fay haritası [10]

Çalışma alanındaki yeni fay türü yapıları ve çizgisellikleri belirlemek için [1] tarafından geliştirilen, Toplam Yatay Türev (TYT) sınır analiz tekniğini de içeren POTENSOFT programı kullanılmıştır. Şekil 2'de görülen çalışma alanına ait Bouguer gravite verileri Dünya Gravite Modeli'den (EGM08) elde edilmiştir [7] Tektonik yapılarla ilişkili olarak, gravite değerleri farklı doğrultularda yönelimler sergilemektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma alanının Bouguer gravite haritası.

Çalışma alanına ait ara yüzeylerin derinlikleri, ilk olarak [8] tarafından geliştirilen genlik spektrumu tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Hesaplama sonucunda dört farklı ara yüzey derinliği bulunmuştur (Şekil 3). Genlik spektrumundan yararlanılarak bulunan derinlikler sırasıyla 5.570 km, 23.019 km, 35.598 km ve 53.491 km ile temel kaya, Conrad, Moho ve Litosfer-Astenosfer Sınır (LAS) ara yüzeylerine aittir (Şekil 3).



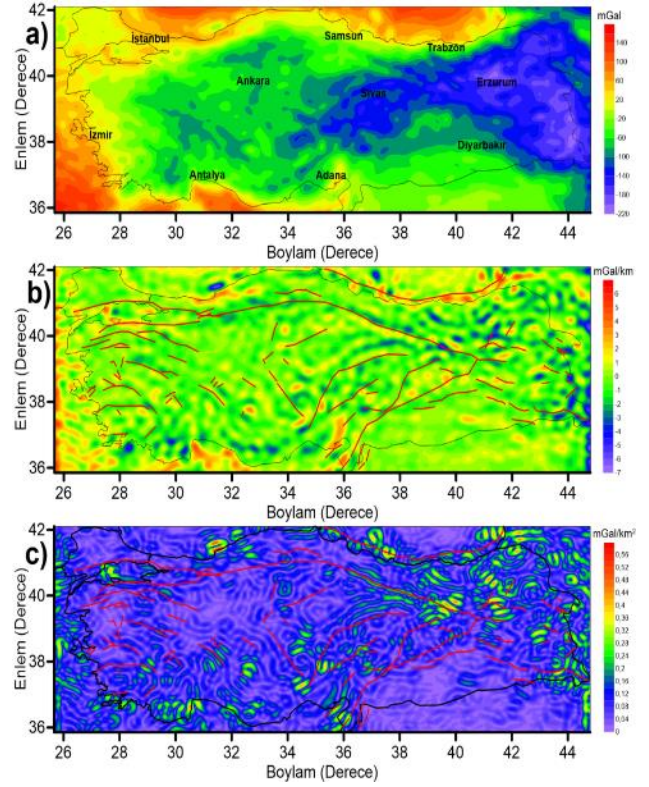
Şekil 3. Çalışma alanına ait gravite verilerinin genlik spektrumu.

Literatürde mevcut gravite çalışmalarında, fay türü yapıları ve çizgisellikleri belirlemek için TYT tekniği genellikle Bouguer gravite verilerine göre düzenlenmiştir [2, 6]. Bu çalışmada ise TYT tekniği, Türkiye'nin EGM08 Bouguer gravite verilerinden, alçak geçişli süzgeçle ($Kc4 = 0.25 \text{ km}^{-1}$) elde edilen rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerlerine uygulanmıştır. Bu sebeple, öncelikle bölgeye ait Bouguer gravite verilerinden rejyonel ve yerel gravite verilerini elde etmek için Butterworth alçak geçişli süzgeç kullanılmıştır. Daha sonra, rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerlerini hesaplamak için Hızlı Fourier dönüşümü (FFT) Yöntemi [4] kullanılmıştır. TYT'in genliği, birinci düşey türev değerlerine göre Formül 1'de verildiği gibi ifade edilir:

$$T(x,y) = \sqrt{\left(\frac{\partial^2 g}{\partial x \partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial^2 g}{\partial y \partial z}\right)^2} \quad (1)$$

Burada $\frac{\partial^2 g}{\partial x \partial z}$ ve $\frac{\partial^2 g}{\partial y \partial z}$ terimleri rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerlerinin x ve y yönlerindeki değişimlerini ifade etmektedir.

Bölgeye ait rejyonel gravite, rejyonel gravitenin birinci düşey türev haritaları ve birinci düşey türevin TYT haritası sırasıyla Şekil 4a, 4b ve 4c'de görülmektedir.



Şekil 4. a) Rejyonel gravite haritası, b) birinci düşey türev haritası, c) TYT haritası. Kırmızı çizgiler bilinen fayları göstermektedir [3, 10].

Rejyonel gravite verilerinin birinci düşey türev değerlerinden hesaplanan TYT genliğinin maksimum değerleri, çalışma alanındaki tektonik süreksizlikleri ve çizgisellikleri gösteren yapıları temsil etmektedir (Şekil 4c).

III. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Türkiye'nin yeni çizgisellik haritası verilmiştir. Yeni çizgiselliklerin yerleri, TYT haritasının maksimum genlik değerleri kullanarak belirlenmiştir. Bölge, çarpışma kuşağı içinde olmasının dışında hem yüzeyde hem de derinde yoğun magmatik faaliyet olmasından dolayı, her bir magmatik kütle veya sokulum doğal olarak farklı gravite anomalisi üretir. Bu kütlelerin yan kayalar ile dokunaklarını faylardan ayırt etmek için, bu çalışmanın sonuçlarından yararlanılarak daha farklı çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Arısoy, M. Ö., Dikmen, Ü., 2011. Potensoft: *MATLAB-based Software for potential field data processing, modelling and mapping*. Computer & Geosciences, 37, 935-942.
- [2] Cooper, G. R. J., Cowan, D. R., 2006. *Enhancing potential field data using filters based on the local phase*. Computers and geosciences, 32 (10), 1585-1591.
- [3] Eyüboğlu, Y., Santosh, M., Dudas, F.O., Akaryalı, E., Chung, S.L., Akdag, K., Bektas, O., 2013. The nature of transition from adakitic to non-adakitic magmatism in a slab-window setting: a synthesis from the eastern Pontides, NE Turkey. *Geoscience Frontiers* 4, 353-375.
- [4] Gunn, P. J., 1975. Linear transformations of gravity and magnetic fields. *Geophysical Prospecting*, 23 (2), 300-312.
- [5] Ketin, İ. (1959). *Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi*. MTA Dergisi, No:53. Ankara.

- [6] Nabighian, M. N., 1972. *The Analytic Signal of two dimensional magnetic bodies with polygonal cross section*: Its properties and use for automated anomaly interpretation. *Geophysics*, 37, 507–517.
- [7] Pavlis, N. K., Holmes, S. A., Kenyon, S. C., Factor, J. K., 2008. *An Earth Gravitational Model to Degree 2160: EGM2008*. EGU General Assembly 2008, Vienna, Austria, April 13–18, 2008. <http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/gravitymod/egm2008>. (Ziyaret tarihi: 11 Şubat 2017).
- [8] Spector, A., Grant, F. S., 1970. *Statistical models for interpreting aeromagnetic data*. *Geophysics*, 35, 293–302.
- [9] Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y., 1981. *Tethyan evolution of Turkey : A plate tectonic approach*. *Tectonophysics*, 75, 181 - 241.
- [10] URL-1
(<https://www.google.com.tr/search?tbmisc&sa=1&q=türkiyenin+gün+celleşmiş+fay+haritası>) (Ziyaret tarihi: 10 Haziran 2017).