



KUZEYBATI İRAN İÇİN YAPI SINIRI ANALİZİ UYGULAMALARI

Sanlı RANJITEKANTEPEH, Ezgi ERBEK*, M. Nuri DOLMAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Anahtar Kelimeler

KB İran,
Analitik sinyal,
Yatay türev,
Sabalan Volkanı.

Özet

İran'ın Kuzeybatısı, Alp Himalaya çarpışma bölgesinde; kuzeyde Kafkaslar, güneyde Zagros Bindirme Kuşağı arasında yer almakta ve aktif bir tektonik yapıya sahiptir. Bölgedeki yapıların tektonik ve jeolojik özelliklerini inceleyerek yapı sınırlarının belirlenmesi amacıyla bölgeye ait toplam alan manyetik verileri kullanılarak Analitik sinyal ve yatay türev analitik sinyal görüntü haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan haritalar üzerinde bölge için önemli olan çöküntü alanı olarak gözlenen Urmia gölü, sabalan volkanı ve dağ kuşakları gibi yapıların sınırları belirlenmiş ve Sabalan Volkanı'nın yaklaşık olarak 90km² lik bir alanı kapladığı tespit edilmiştir.

BOUNDARY ANALYSIS APPLICATIONS FOR NORTHWEST IRAN

Keywords

NW Iran,
Analytic Signal,
Horizontal Gradient,
Sabalan Volcano.

Abstract

The Northwest of Iran, is located in the Alpine Himalayan collision zone; where there is an active seismic zone between the Caucasus in the north and the Zagros Overthrust Zone in the south and it has active tectonic structure. In order to determine the tectonic and geological properties of the structures in the study area, analytic signal and horizontal gradient analytic signal method were generated using total magnetic field data belonging to the region. Boundaries of structure like Urmia Lake, which is observed as a collapse area, Sabalan Volcano and mountain belt were determined and it has been identified that Sabalan Volcano covers approximately 90 km².

Alıntı / Cite

Ranjitekantapeh S., Erbek E., Dolmaz, M. N., (2017). Kuzeybatı İran İçin Analitik Sinyal Ve Yatay Türev Analitik Sinyal Yöntemlerinin Karşılaştırılması, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 5(3), 533-536.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

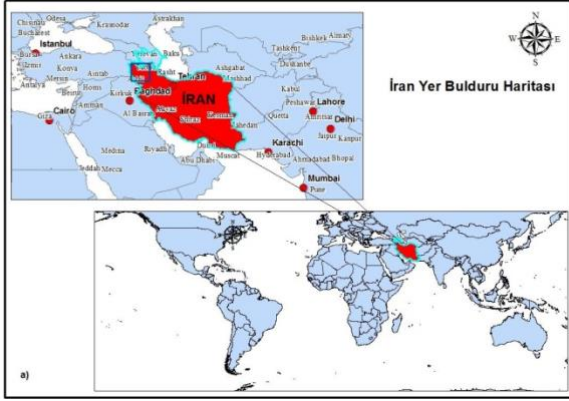
S. Ranjitekantapeh, 0000-0002-1902-1587
E. Erbek, 0000-0003-4627-8932
M. N. Dolmaz, 0000-0002-9185-9835

| | |
|---|------------|
| Başvuru Tarihi / Submission Date | 13.07.2017 |
| Revizyon Tarihi / Revision Date | 15.08.2017 |
| Kabul Tarihi / Accepted Date | 02.11.2017 |
| Yayın Tarihi / Published Date | 18.12.2017 |

* İlgili yazar/ Corresponding author: ezgierbek@sdu.edu.tr, +90-246-211-1358

1. Giriş

Alp-Himalaya çarpışma kuşağında yer alan KB İnan, kuzeyde Kafkaslar güneyde Zagros Bindirme Kuşağı arasında yer alan ve önemli tektonik aktivitelerinin meydana geldiği bölgelerden biridir (Şekil 1). Bölgenin tektonik-jeolojik yapısı üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır (Stocklin, 1968; Stocklin ve Nabavi, 1973; Nabavi, 1976; Alavi, 1991; Emami vd., 1993; Saber vd., 2013).

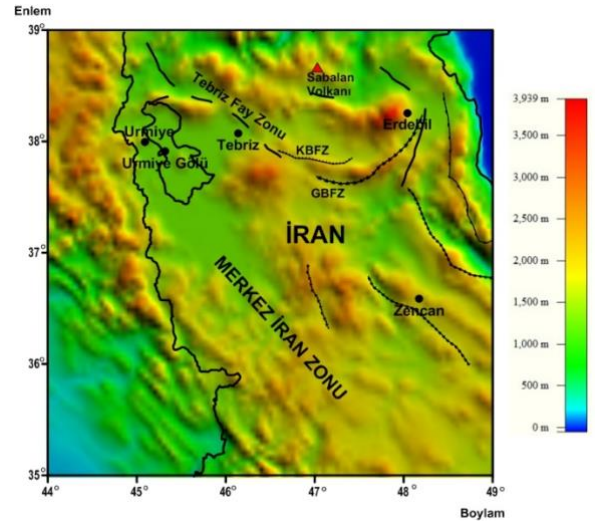


Şekil 1. Çalışma alanını gösterir yer bulduru haritası. Harita üzerinde çalışma alanı mavi kare ile işaretlenmiştir.

Türk-İnan platosu olarak adlandırılan bu bölge ortalama 2 km yüksekliğe sahip olup, Geç Kretase-Erken Tersiyer döneminde kıta parçalarının Avrasya'nın güney sınırlarıyla birleşmesi sonucunda meydana gelmiştir (Şengör, 1990). Bölgede Arap-Avrasya levhalarının yakınsama yönü kuzeye doğrudur. Bölgenin yaygın litolojisini ise Eosen yaşlı volkanikler oluşturmaktadır.

İnan'ın kuzey batısı, Türkiye'nin doğusu ve Kafkaslar, Arap-Avrasya levhalarının çarpışmasının en ilgi çekici alanlarıdır. Kıta-kıta çarpışma ve kıta içi deformasyon alanını temsil eden bu bölge aynı zamanda batı Asya'nın en yüksek kesimini oluşturmaktadır (Şekil 2).

Bölgedeki en önemli yapılardan biri olan Tebriz Fay Zonu' nun (TFZ) uzunluğu yüzlerce kilometreye ulaşmaktadır (Eftekharijad, 1976). Barbarian ve Arshadi (1976) tarafından TFZ' nun karakteri sağ yönlü doğrultu atımlı fay olarak tanımlanmıştır. Bölgede TFZ' na vevv konumlu gelişen Kuzey Bozkuş Fay Zonu (KBFZ) ve Güney Bozkuş Fay Zonu da (GBFZ) dikkat çekmekte ve bu fay zonları gerçekte yaklaşık doğu-batı uzanımlı Bozkuş Dağlarını sınırlamaktadır. KBFZ güneye eğimli, GBFZ ise kuzeye eğimli ters faylardır (Abdollahi vd., 2012).



Şekil 2. KB İnan bölgesi için önemli yapıları gösterir topografya haritası. KBFZ: Kuzey Bozkuş Fay Zonu, GBFZ: Güney Bozkuş Fay Zonu

2. Bilimsel Yayın Taraması

Arap ve Avrasya levhalarının süregelen çarpışması sonucu aktif volkanların ve depremlerin meydana geldiği KB İnan tektonik olarak oldukça önemli bir konumda bulunmaktadır. Bölgenin bu tektonik hareketliliği çok sayıda çalışmaya konu olmuştur.

Ghanbari (2001) tarafından KB İnan' da yer alan Sabalan volkanının şekillenme dönemi Oligosen olarak verilirken, volkanik aktivitenin ise Eosende başlayıp Kuvaternerin sonuna kadar devam ettiği belirtilmiştir.

Manaman vd. (2011) tarafından yapılan çalışmalarda Sabalan Volkanı altında düşük sismik hızların varlığı ortaya konmuş ve Sabalan Volkanı' nın manto kökenli bir volkanizmaya sahip olduğu belirtilmiştir.

Chiu vd. (2013), KB İnan için çarpışma sonrası magmatizmanın batıdan doğuya doğru gidildikçe gençleştiğini belirtmişlerdir. Bölgede yer alan Urmia gölü civarındaki magmatizmanın yaşını geç Miyosen olarak, Sabalan Volkanı civarındaki magmatizmanın yaşını ise Kuvaterner olarak tanımlamışlardır.

Çalışma alanı içerisinde kalan tüm bu yapılara yönelik araştırmalar yapıların yaşını, litholojisini, kökenini ortaya koyarken literatürde bu yapıların sınırlarını belirten bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile bölgedeki yapıların sınırları belirlenmeye çalışılarak literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma için seçilen bölge 470x470 km² lik bir alan olup KB İnan' ı kapsamaktadır (Şekil 1). Çalışmada

kullanılan manyetik alan verileri denizel, hava ve kara çalışmaları ile uydulardan sağlanan yarım yüzyıllık bir veri kümesinden oluşmaktadır. Veriler, WDMAM (World Digital Magnetic Anomaly Map) projesi kapsamında deniz seviyesinden ortalama 5 km yükseklikten 0.05° çözünürlükle toplanmıştır. Bölgeye ait kutba indirgenmiş toplam alan manyetik verilerine, analitik sinyal ve yatay türev analitik sinyal yöntemleri uygulanarak, elde edilen analiz sonuçları ile bölgedeki mevcut yapıların sınırlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

3.1. Analitik Sinyal

Analitik sinyal, ilk defa Nabighian (1972, 1974) tarafından iki boyutlu analitik sinyal olarak ortaya konmuştur. Daha sonra Roest ve diğ. (1992) toplam manyetik alanın üç düşey gradientinden, (x, y) konumundaki üç boyutlu analitik sinyalin genliklerinin kolayca elde edilebileceğini göstermiştir.

$$|A(x,y)| = \sqrt{\left(\frac{dT}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dT}{dy}\right)^2 + \left(\frac{dT}{dz}\right)^2} \quad (1)$$

$|A(x,y)|$ = (x, y) konumundaki analitik sinyalin genliği
T = (x, y) konumunda gözlenen toplam manyetik alan olarak ifade edilmiştir.

3.2. Yatay Türev Analitik Sinyal

Bournas ve Baker (2001) tarafından geliştirilen yatay gradient analitik sinyal metodu ile yapı sınırları daha hassas bir biçimde belirlenebilmektedir. Yöntem;

$$|AS_h(x,y)| = \sqrt{|AS_x(x,y)|^2 + |AS_y(x,y)|^2} \quad (2)$$

bağıntısı ile verilmektedir. Burada $|AS_x|$ ve $|AS_y|$;

$$|AS_x(x,y)| = \sqrt{\left(\frac{\partial M_x}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial M_x}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial M_x}{\partial z}\right)^2} \quad (3)$$

$$|AS_y(x,y)| = \sqrt{\left(\frac{\partial M_y}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial M_y}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial M_y}{\partial z}\right)^2} \quad (4)$$

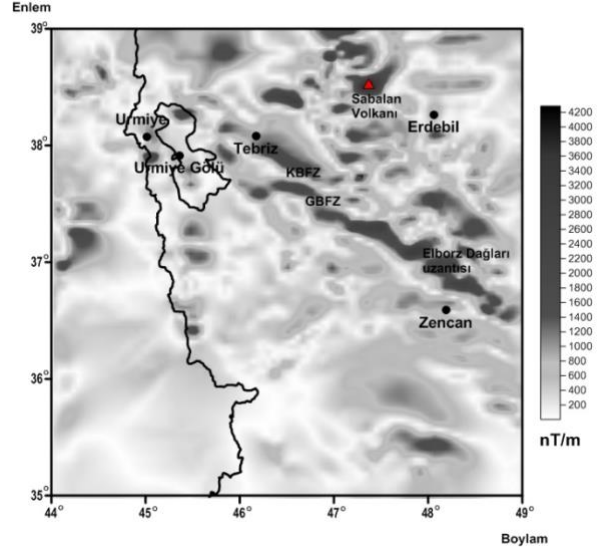
şeklindedir. Bağlıntıdaki M_x ve M_y potansiyel alan verisinin x ve y yönlerindeki türevleridir.

4. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada, analitik sinyal yöntemi ve yatay türev analitik sinyal yöntemleri çalışma alanına ait gradientlere uygulanarak bölgedeki yapılar belirlenmeye çalışılmıştır.

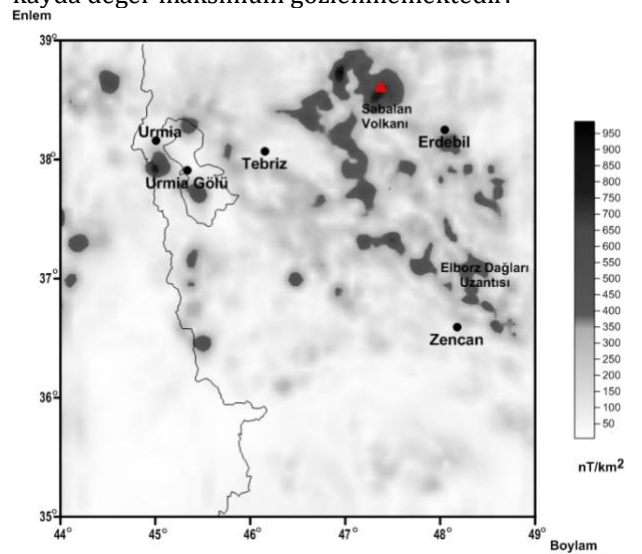
Elde edilen analitik sinyal görüntü haritası Şekil 3' de verilmiştir. Elde edilen değerler 200 ile 4200 nT/km

aralığında değişmekte olup, siyah renkler anomaliye neden olan alanlara karşılık gelmektedir (Şekil 3). KB İran'da bulunan Elborz dağ kuşağının uzanımı ve Sabalan Volkanı analitik sinyal haritasında belirgin bir şekilde gözlenmektedir. Urmia Gölü çöküntü alanı da 45.5°-46.5° km boylamları ve 37.5°-38.5° km enlemleri arasındaki alanda bir anomali sunmaktadır.



Şekil 3. Urmia ve civarına ait analitik sinyal haritası

Yatay türev anomali haritası incelendiğinde, çalışma alanının kuzeydoğusunda maksimum değerlerin yoğunlaştığı ve anomalilerin KB-GD uzanlı olarak yer aldığı gözlenmektedir. Yatay türev değerlerinin mevcut olan yapı sınırları üzerinde yüksek anomali değerleri verdiği ve Urmia gölü çöküntüsü, KBFZ, GBFZ, Sabalan volkanı ve Elborz dağ kuşağının uzantılarının harita üzerinde kolaylıkla izlendiği görülmektedir. Belirtilen alanların dışında ise yapılarla ilişkili değerler düşüktür ve herhangi bir kayda değer maksimum gözlenmemektedir.



Şekil 4. Çalışma alanına ait yatay gradyent analitik sinyal haritası

5. Sonuç ve Tartışma

KB İnan'daki tektonik yapıların sınırları potansiyel alan verilerine uygulanan yapı sınırı analiz yöntemleriyle ortaya konulmaya çalışılmıştır ve bu amaçla bölgeye ait analitik sinyal ve yatay türev analitik sinyal haritaları oluşturulmuştur.

Oluşturulan analitik sinyal görüntü haritası üzerinde tektonik yapıların yoğun olarak yer aldığı çalışma alanının kuzeydoğusunda yüksek anomali değerleri belirlenmiştir. Sabalan volkanı üzerinde ise analitik sinyal değerlerinin oldukça yüksek olduğu gözlenmektedir.

Yatay türev analitik sinyal görüntü haritası incelendiğinde ise Geç Miyosen yaşlı magmatizmanın hakim olduğu Sabalan bölgesindeki anomali değerlerinin maksimuma ulaştığı görülmektedir. Yapı sınırlarının daha hassas belirlenmesine olanak sağlayan bu yöntem ile KB İnan için önem arz eden Sabalan volkanı'nın yaklaşık olarak 90 km² lik bir alanı kapladığı belirlenmiştir.

Teşekkür

Makalenin değerlendirmesi aşamasında yer alan hakemlere yapıcı eleştirileri ve değerli katkıları için teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Abdollahi, S., Mohajjel, M., Salagi, A., ve Tag-hipour, K., 2012. Compressional termination of North Tabriz Fault in Bozkush mountains, 30th GSI congress, Iran, 7.

Alavi, M., 1991. Tectonic Map of The Middle East. Geological Survey of Iran, Tehran.

Barbarian, M., ve Arshadi, S. S., 1976. On The evidence of the younges activity of the North Tabriz Fault and The seismity Of Tabriz city. GIS NO 39.

Bournas, N. and Baker, H. A. 2001. Interpretation of magnetic anomalies using the horizontal gradient analytic signal. *Annali Di Geofisica*, 44; 505-526.

Chiu H Y, Chung S L, Zarrinkoub M H, Mohammadi S S, Khatib M M, Iizuka Y. 2013. Zircon U-Pb Age Constraints from Iran on The Magmatic Evolution

Related to Neotethyan Subduction and Zagros Orogeny. *Lithos*, 162-163: 70-87.

Eftekharnjad, J., 1976. Report of Geological map of Tabriz-Poldasht. 1:100,000 series. Geological Survey of Iran.

Emami, M.H., Asadian, O., Amini-Fazl, A., Khodabandeh, A., 1993. Geological Map of Qarachaman Quadrant. Geological Survey of Iran.

Ghanbari, E., 2001. Geothermal Studies in The Savalan and Other Volcano Fields in Azerbaijan. ISES Solar World Congress. 957-960.

Manaman, N.S., Shomali, H., Koyi, H., 2011. New Constraints on Upper-Mantle S-Velocity Structure and Crustal Thickness of The Iranian Plateau Using Partitioned Waveform Inversion. *Geophysical Journal International*, 184, 247-267.

Nabavi, M.H., 1976. An Iintroduction to The Geology of Iran, Geological Survey of Iran, Report No. 38, In Farsi.

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.

Nabighian, M.N. 1974. Additional Comments on The Analytic Signal of Two Dimensional Magnetic Bodies with Polygonal Cross-section, *Geophysics*, 39, 85-92.

Roest, W.R., Verhoef, J., Pilkington, M., 1992. Magnetic Interpretation Using the 3-D Analytic Signal. *Geophysics*, 57, 116-25.

Saber, R., Işık, V., Çağlayan, A., 2013. Geology of The North Bozgush Fault Zone and Its Tectonic Significance, NW Iran, *Yerbilimleri* 32, 2, 83-100.

Stocklin, J., 1968. Structural History and Tectonics of Iran, A review. *AAPG Bulletin*, 52, 7, 1229-1258.

Stocklin, J., ve Nabavi, M.H., 1973. Tectonic map of Iran (1/2,500,000). Ministry of Mines and Metals, Geological Survey of Iran.

Şengör, A.M.C., 1990. A New Model for The Late Paleozoic-Mesozoic Tectonic Evolution of Iran and Implications for Oman. The Geology and Tectonics of the Oman region. *Geol. Soc. Spec. Publ. London*, 797-831.

WDMAM, World Digital Magnetic Anomaly Map, <http://geomag.org/models/wdmam.html>