

GRAVİTE-MANYETİK VERİLERİNE ÇEŞİTLİ MODELLERLE YAKLAŞIM AN APPROACH FOR THE GRAVITY-MAGNETIC DATA WITH VARIOUS MODELS

AŞCI, M. ¹, YAS, T. ¹, MATARACIOĞLU, M.O. ¹

Posta Adresi: ¹Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü
Umuttepe Kampüsü 41300, İzmit / Kocaeli

E-posta: masci@kou.edu.tr, turkeryas@yahoo.com, onurmataracioglu@yahoo.com

Keywords: Gravity, Magnetic, Modelling, Marquardt, Joint Inversion, Aydın, Çavdar

ABSTRACT *In this study, the important points of modelling of one dimensional gravity –magnetic data has been investigated. The origin point and depth has been analyzed as parameters. For gravity method; sphere, horizontal cylinder, thin rod, horizontal rod, thick vertical cylinder models and for magnetic method; thin sheet and dike models has been used. Solutions are nearly same but there are some differences for the depth. All models approximately gave nearly same results at origin point. Some anomalies have been solved with prismatic mass and all results have been composed .*

Anahtar Kelimeler: Gravite, Manyetik, Modelleme, Marquardt, Birleşik Ters Çözüm, Aydın, Çavdar

ÖZ Bu çalışmada bir boyutlu gravite - manyetik verilerinin modellenmesinde nelere dikkat edileceği araştırılmıştır. Parametre olarak modellerin orijin noktası ve derinlikleri incelenmiştir. Bunun için gravitede; küre, yatay uzun silindir, ince çubuk, yatay çubuk ve kalın düşey silindir modelleri kullanılırken manyetikte; ince levha ve dayk modelleri kullanılmıştır. Çözümler birbirine yakın sonuçlar vermekle birlikte, derinliklerde bazı farklılıklar görülmüştür. Orijin noktasında ise tüm modeller yaklaşık aynı sonuca ulaşmıştır. Aynı anomaliler, alt ucu sonlu prizmatik kütlelerle birlikte çözülmüş, sonuçlar karşılaştırılmıştır.

GİRİŞ

Gravite – manyetik verilerinin modellenmesinde birçok çözüm geliştirilmiştir. Gravitede nokta kaynak kökenli modeller kullanılırken manyetikte, çift kutuplu modellerin kullanımı daha öncelik kazanmıştır.

Bu çalışmada da Aydın – Çavdar bölgesi demir madenine ait MTA verileri kullanılmıştır. Bu verilerden uygun görülen kesitler alınarak hem gravite hem de manyetik çözümler, çeşitli modeller için yapılmıştır. Çözümleme sırasında Marquardt, 1963 ters çözüm tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bilgiler, sonuçlarda tartışılmıştır.

YÖNTEM

Gravite Yöntemi

Küre Modeli	$g = G \cdot \frac{m \cdot h}{((x - D)^2 + h^2)^{3/2}} + (Mx + c)$	Telford ve diğ. 1981
Yatay Uzun Silindir Modeli	$g = \frac{2 \cdot G \cdot m}{(x - D)^2 + h^2} + (Mx + c)$	Telford ve diğ. 1981
İnce Çubuk Modeli	$g = \frac{G \cdot \rho \cdot A}{[(x - D)^2 + h^2]^{1/2}} + (Mx + c)$	Telford ve diğ. 1981
Yatay Çubuk Modeli	$g = \frac{2 \cdot G \cdot \rho \cdot \pi \cdot R^2}{h \cdot [1 + (x - D)^2 / d^2]} + (Mx + c)$	Telford ve diğ. 1981
Kalın Düşey Silindir Modeli	$g = 0.04191 \cdot \rho \cdot \left[\frac{L + \left([(x - D)^2 + h^2] + R^2 \right)^{1/2}}{\left(\left([(x - D)^2 + h^2] + L \right)^2 + R^2 \right)^{1/2}} - 1 \right] + (Mx + c)$	Telford ve diğ. 1981

Manyetik Yöntemi

İnce Levha Modeli	$F(x) = P \frac{(x - D) \cdot \sin Q + H \cdot \cos Q}{(x - D)^2 + H^2} + (Mx + c)$	Raju, 2003
Dayk Modeli	$F(x) = P \left[0.5 \cdot \cos Q \cdot \ln \frac{(x - D)^2 + H_2^2}{(x - D)^2 + H_1^2} + \sin Q \cdot \left(\tan^{-1} \frac{x - D}{H_1} - \tan^{-1} \frac{x - D}{H_2} \right) \right] + (Mx + c)$	Raju, 2003

Yukarıdaki bağıntıların her parametreye göre kısmi türevleri alınarak türev matrisleri oluşturulmuş ve Marquardt, 1963 tekniği uygulanmıştır. Bu teknik;

$$\Delta p = (A^T A + \lambda I)^{-1} A^T \Delta g$$

şekindedir. Burada;

Δp : Parametrelerin düzeltme vektörü

Δg : Gözlenen ve hesaplanan anomali farkı

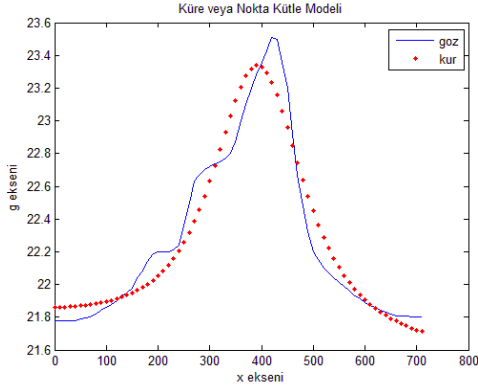
A: Türev matrisi

λ : Marquardt katsayısı (Bu çalışmalarda "2" alınmış, her iterasyonda yakınsama halinde 2'ye bölünmüştür)

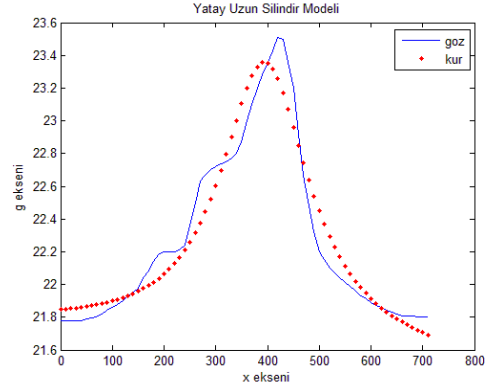
UYGULAMA

Aydın – Çavdar bölgesine ait gravite – manyetik haritalardan elde edilen kesitler üzerinde belli modeller için yapılan ters çözüm çalışmaları, bize şu sonuçları vermiştir;

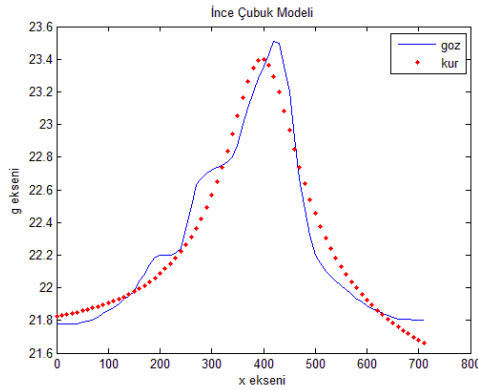
Gravite Yöntemi Değerlendirme Sonuçları



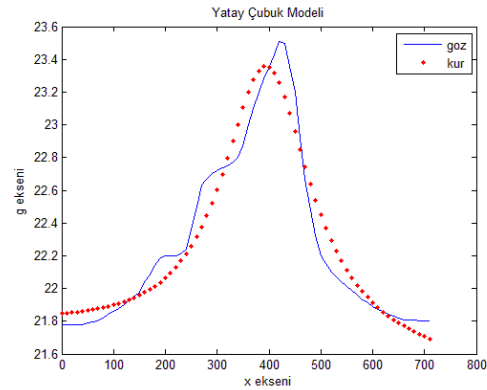
Şekil - 1. Küre Modeli



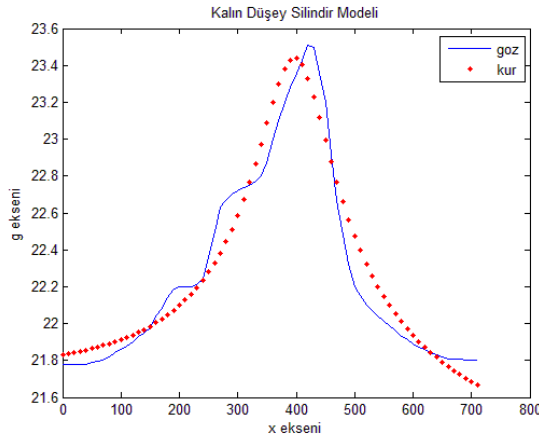
Şekil - 2. Yatay Uzun Silindir Modeli



Şekil-3. İnce Çubuk Modeli

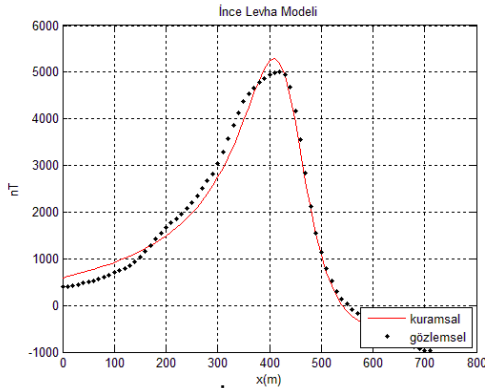


Şekil-4. Yatay Çubuk Modeli

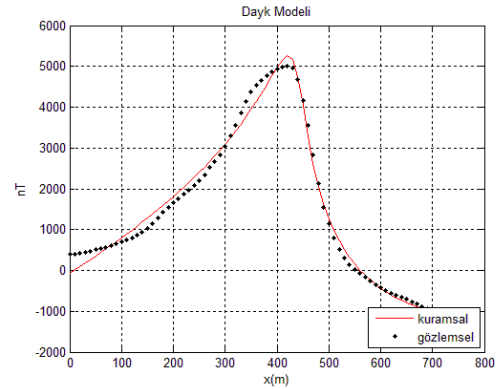


Şekil-5. Kalın Düşey Silindir Modeli

Manyetik Yöntemi Değerlendirme Sonuçları



Şekil-6. İnce Levha Modeli



Şekil-7. Dayk Modeli

SONUÇ

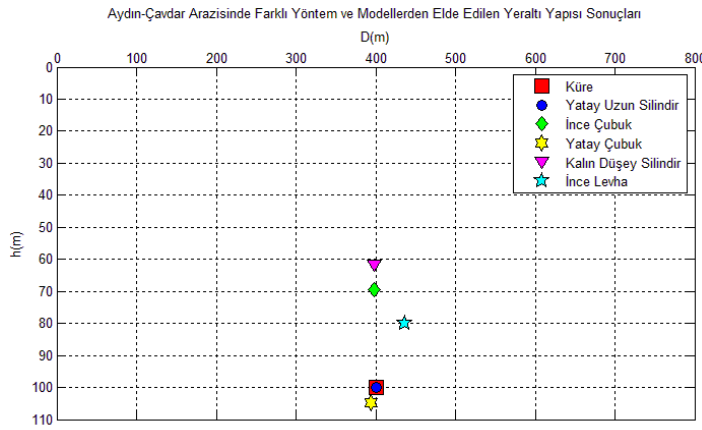
Bulunan sonuçlar incelendiğinde (Tablo 1-2); seçilen model ne olursa olsun derinlikler değişebilirken, kütle merkezinin yeri doğrulukla bulunabilmektedir. Kütle merkezleri ve buluna derinlikler Şekil-8'de gösterilmiştir. Bu yörede MTA tarafından yapılmış sondajlardan görülmüştür ki, bazı sondajlar cevheri kesemezlerken, bazı sondajlar 80 m. dolayında cevheri kesebilmişlerdir (Sertçelik İ., 1994). Bu durum, yapılacak modellemenin tek bir modele bağlı kalınarak yapılmasının sakıncalı olacağını göstermiştir. Aynı anomalileri, modeli prizmatik kütlelerle kuran ve "birleşik ters çözüm" yoluyla çözen Yas ve Aşçı, 2006'nın modeline göre, cevheri kesen ve kesmeyen bazı sondajlar Şekil-9'da gösterilmiştir.

Tablo-1. Gravite Yöntem Modelleri ve Sonuçları

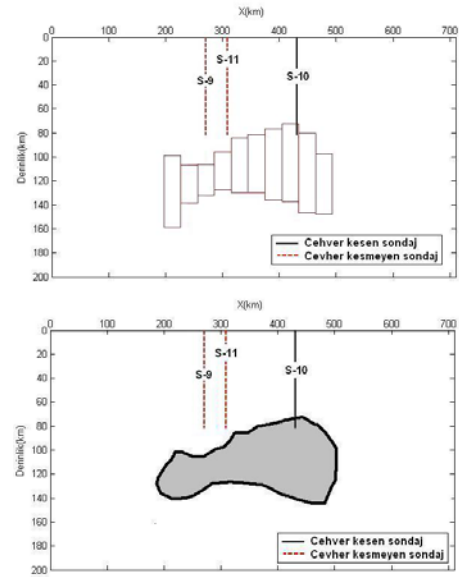
Model	Veri	h	D	RMS
Küre	Giriş	80	355	
	Sonuç	100	400	0,0156
Yatay Uzun Silindir	Giriş	80	355	
	Sonuç	100	400	0,0153
İnce Çubuk	Giriş	80	355	
	Sonuç	69,6	397,7	0,0150
Yatay Çubuk	Giriş	80	355	
	Sonuç	104,843	394,6	0,0153
Kalın Düşey Silindir	Giriş	80	355	
	Sonuç	61,5	397,7	0,0152

Tablo-2. Manyetik Yöntem Modelleri ve Sonuçları

Model	Veri	h	D
İnce Levha	Giriş	80	355
	Sonuç	79.815	436.36
Dayk	Giriş	80	355
	Sonuç	24.869	7841.2



Şekil-8. Gravite-Manyetik Çözümlerden Bulunan Kütle Merkezlerinin Yeri ve Derinlikleri.



Şekil-9. Birleşik Ters Çözüm Yöntemi Sonucu Karşılaştırılan Yeraltı Yapısı ve MTA'nın Yapıyı Kesen ve Kesmeyen Sondajları (Yas ve Aşçı, 2006).

Bu durum kaliteli olacak bir çözümün model seçiminden çok, ayrı disiplin verilerinin birlikte çözümleriyle mümkün olabileceğini göstermiştir.

TEŞEKKÜR

Kullandığımız verilerden ötürü Maden Tetkik Arama-MTA Genel Müdürlüğü'ne teşekkürler.

KAYNAKLAR

Marquardt, D.W., 1963, An algorithm for least squares estimation of non linear parameters, **Journal of the Society of Industrial and Applied Mathematics** 11,431-441.

Raju, D.C.V., 2003, a computer program for least-squares inversion of magnetic anomalies over long tabular bodies, **Computers & Geosciences**, 29, 91-98.

Sertçelik, İ., 1994, Rezidüel anomaliler arasındaki korelasyon faktörleri ile manyetik ve gravite yorumu, **Doktora Tezi**, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Telford, W.M., L.P. Geldart, R.E. Sheriff and D.A. Keys, 1981, **Applied Geophysics**, Cambridge University Press, London

Yas T., Aşçı M., 2006, Aydın-Çavdar Demir Cevherine ait Gravite ve Manyetik Anomalilerin Birleşik Ters Çözümü, Türkiye 17. Uluslararası Jeofizik Kongre ve Sergisi, Ankara