

GÖMÜLÜ BİR NESNENİN İKİ HALKA ELEKTROMANYETİK YÖNTEM (GEM-2) İLE ARANMASI

Sinem AYKAÇ*, B. Bihter DEMİRCİ* ve Z. Rezzan ÖZERK*

GEM-2; el ile taşınabilen, dijital, geniş bantlı elektromanyetik bir sensördür (Şekil 1). Kullanım kolaylığı ile üstün teknolojiyi birleştiren geniş bantlı elektromanyetik yöntem (GEM-2) ile ölçümler 330 Hz-96 kHz bant aralığında yapılabilmektedir. GEM-2 cihazı kullanılarak yaklaşık bir saat içinde 5 ayrı frekansta 20000 veri toplamak mümkündür. Cihaz, sığ jeoloji, yer altı suyu seviyesinin belirlenmesi, toprak bilimi ve arkeoloji gibi jeolojik, çevresel ve jeoteknik araştırmalarda kullanılabilir (www.geophex.com) .

İki halka elektromanyetik yöntemi ölçümlerinde belirli frekanslarda oluşturulan elektromanyetik alanın yer altında oluşturduğu ikincil alanlar ölçülmektedir. Ölçülen değerler sinüs

(gerçek, in-phase,) ve cosinüs (sanal, quadrature) serilerine ayrılır ve ppm (part-per-million) değerinde ifade edilir.

$$ppm = 106 \times \frac{\text{alıcı halkadaki ikincil manyetik alan}}{\text{alıcı halkadaki birincil manyetik alan}}$$

Ölçülen değerler alıcıdaki birincil alana karşılık normalleştirilerek kuplaj oranı (Q) belirlenir.

$$Q = \frac{H_s}{H_p} - 1$$

Yukarıda verilen eşitlikte;

H_s = ikincil manyetik alan, H_p = birincil manyetik alanı ifade etmektedir.

Elde edilen değerler belirli bir operatör vasıtası ile görünür iletkenlik değerine dönüştürülür. Genellikle birbirine paralel olarak ölçülen profillerden elde edilen verilerden, çalışmada kullanılan her bir frekans için seviye haritaları oluşturulur.



Şekil 1- GEM-2 yönteminin arazi uygulaması.

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Daire Başkanlığı, Ankara.

2013 yılının haziran ayında stajyer öğrencilerin eğitimine yönelik olarak MTA Genel Müdürlüğü kampüs alanı içerisinde belirlenen bir alanda İki Halka Elektromanyetik Yöntem (GEM-2) uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamaya yönelik olarak belirlenen deneme sahasına, 2 metre uzunluğunda 90 cm genişliğinde ve 30 cm eninde çelik bir dolap gömülmüştür (Şekil 2). Yer altında 1,5 metre derinliğe gömülen dolabın

yöntem tarafından yerinin belirlenmesi için birbirine paralel 35 m uzunluğunda 9 adet profil atılmıştır (Şekil 3). Profiller arası mesafe 3 metre olarak belirlenmiştir. Hava koşullarından dolayı, profillerin ilk altısında amaca yönelik olarak belirlenen frekanslarda ölçüler alınmıştır. Profillerin başlangıç ve bitiş koordinatları çizelge 1’de verilmektedir.



Şekil 2- Yer altına gömülen çelik dolap ve boyutları.



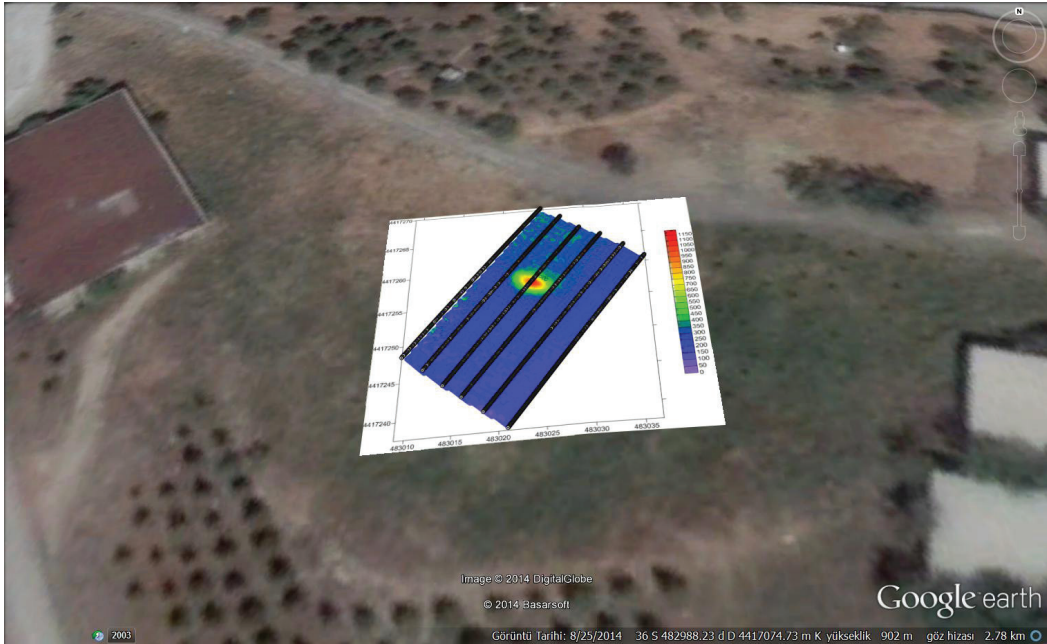
Şekil 3- Çalışma alanı.

Çizelge 1- Çalışma alanındaki profillere ait koordinat değerleri.

Profil No	Başlangıç Noktası		Bitiş Noktası	
	X	Y	X	Y
Profil 1	483008.948	4417248.18	483024.72	4417270.05
Profil 2	483011.432	4417246.177	483027.123	4417268.365
Profil 3	483013.794	4417243.874	483029.374	4417266.188
Profil 4	483015.928	4417242.16	483031.863	4417264.751
Profil 5	483018.354	4417239.979	483034.498	4417262.712
Profil 6	483020.983	4417237.693	483036.804	4417260.611

Çalışma sahasında belirlenen 5 ayrı frekansta [1025 Hz., 1875 Hz., 3075 Hz., 9375 Hz., 20025 Hz.] veriler toplanmış ve 1025 Hz. frekansı için seviye haritası elde edilmiştir. Se-

viye haritasına bakıldığında elektriksel iletkenliğin, gömülü olduğu toprağa göre farklı olduğu çelik dolabın oluşturduğu anomali yeri çok net bir şekilde görülmektedir (Şekil 4).



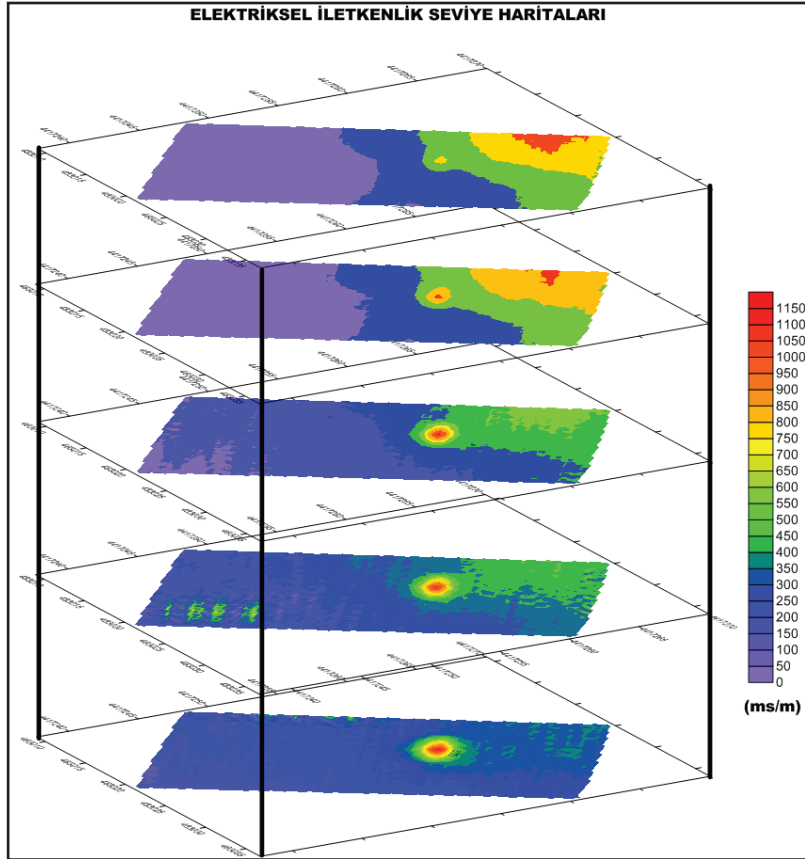
Şekil 4-Çalışma alanında gerçekleştirilen 6 profile ait 2015 Hz (ms/m) frekansı için elde edilen elektriksel iletkenlik haritasının Google Earth görüntüsü üzerine serilimi.

İKİ HALKA ELEKTROMANYETİK YÖNTEM İÇİN ARAŞTIRMA DERİNLİĞİ NEDİR?

İki halka elektromanyetik yönteminde araştırma derinliği birçok faktöre bağlıdır. Bunlar, zeminin iletkenliği, hedef hacim ve ortam elektromanyetik gürültüsüdür. Yapılan birçok analiz ve arazi verileri göz önünde bulundurulduğunda, yöntem için kesin kanı, araştırma derinliğinin 30 metrenin altına inmeyeceğidir. Yalıtkan alanlarda (>1000 ohm-m.) yöntemin araştırma derinliği 20-30 metre, iletken alanlarda (<100 ohm-m.) bu derinlik 10-20 metre olarak ifade edilebilir. Bu sonuç, ortam gürültüsünün 5 ppm seviyesinde olduğu durumlarda geçerlidir. Gürültü seviyesi genellikle şehir merkezlerinde çok yüksek, kırsal alanlarda daha düşüktür.

Sonuç olarak bu yöntem ile elektriksel iletkenliği farklı olan bir yapının yeri tam olarak belirlenebilirken, derinlik bilgisi tam söylenememektedir. Derinlik için de belirlenen frekanslarda elde edilen veriler seviye haritaları halinde çizdirilir. Yüksek frekansların çabuk soğurulduğu ve düşük frekansların daha derine nüfuz ettiği bilgisine göre, yapılan haritalama sonucu yapının sığdan derine durumu hakkında bilgi sahibi olunur.

Bu çalışmada toplanan frekansların hepsine göre seviye haritaları hazırlanmıştır (Şekil 5). Seviye haritaları incelendiğinde yeraltında 1,5 metre derinliğe gömülü çelik dolabın yarattığı anomalinin yüksek frekanslarda yani yüzeyde belirgin olmadığı, sığ frekanslarda yani derine inildikçe belirginleştiği görülmektedir.



Şekil 5-Çalışma alanında gerçekleştirilen EM ölçü sonucu (en üstten başla yarak aşağıya doğru) (a)20025 Hz.,(b) 9375 Hz. (c)3075 Hz., (d)1875 Hz., (e)1025Hz. frekansları için elde edilen elektriksel iletkenlik seviye haritaları.

DEĞİNİLEN BELGELER

www.geophex.com . Erişim tarihi: Mayıs, 2014

www.sciforums.com. Erişim tarihi: Mayıs, 2014