

## 5.1. DU ÖLÇÜLERİNİ ETKİLEYEN NEDENLER

DU ölçülerini etkileyen nedenler şunlardır (Çağlar, 1991)

### 5.1. İklim

Yeraltı su yüzeyi doğal uçlaşma değişimini etkileyen başlıca etkidir. Yeraltı su seviyesi yağışlarla ilgilidir.

a) **Yağışlı yada çok yağışlı iklimlerde;** yeraltı su seviyesi yeryüzüne çok yakındır. Cevher yüzeye çok yakınsa oksidasyona bölgesi yok denecek kadar azdır. Yinede çevreye oranla bir belirti elde edilebilir. Cevher derinde ise DU doğuracak olanaklar yok olur.

b) **Kurak yada yarı kurak iklimlerde;** yeraltı su seviyesi ile topoğrafya arasında bir derinlik farkı vardır. Cevherleşmenin bir kısmı su tablasının altında ise kuvvetli etkileşim oluşur.

### 5.2. Topoğrafya

Arazi engebeli değilse, topoğrafyaya bağlı DU değişimleri önemsizdir. Çok engebeli yerlerde DU değerlerini örtecek kadar yüksek değerlere varabilir. Topoğrafyanın oluşturduğu DU; suyun yerçekimi ile aşağı doğru süzülerek negatif değerler verir ve suyun buharlaşma gibi nedenlerle yukarı yükselmesi ve (+) değerler vermesidir.

### 5.3. Jeolojik koşullar ve diğer etkiler

Kayaçlar petrofizik etkilerden dolayı, birbirlerine DU tepkileri verirler. Ayrıca asitli ve tuzlu suların yerleştiği kontaklar, işletilmiş sülfür yataklarının alt ve kenar zonları, gömülü veya açık galeriler, kuyular, cüruf yığınları, metal su borularının bulunduğu kısımlar, trafo merkezleri civarı DU tepkileri verir. Bu etkiler genelde küçüktür. Fakat bazen belirti büyüklüğüne varabilir. Bunlar ayıklanmalıdır.

## 6. DU VERİLERİNİN YORUMU

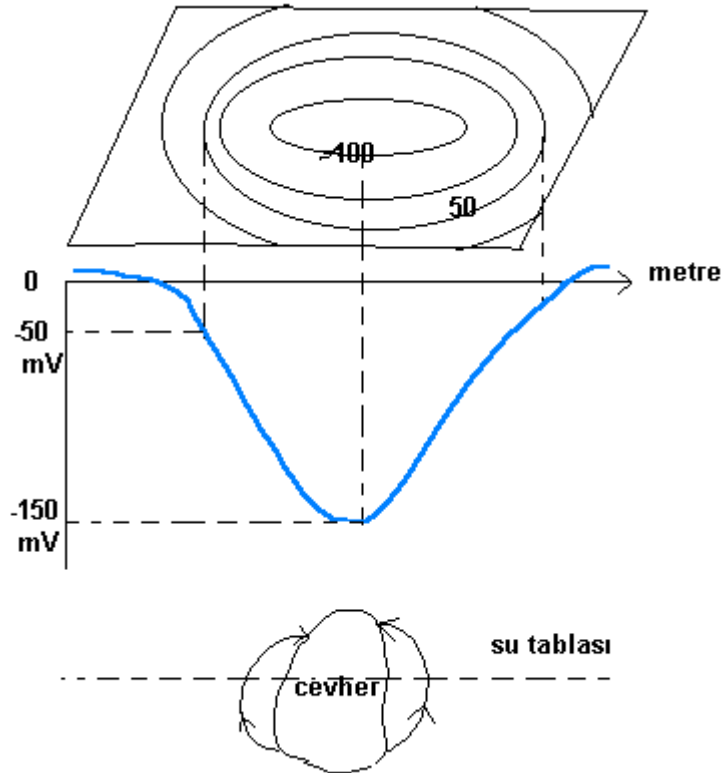
Belirlenen birbirine paralel doğrultular boyunca ölçülen DU verileri belirli düzeltmeler ve baza indirgeme işlemlerinden sonra biraraya getirilerek kontur haritaları elde edilir. Yorum işlemi, araştırmanın amacı, veri kalitesi ve ek jeofizik, jeolojik ve hidrojeolojik verilerin yeterliliğine bağlıdır.

### 6.1. Nitel yorum

Bu tür yorum DU verisinin görsel sunumuna bakılarak yapılır. Örneğin:

— Bir barajdaki su sızıntısı, suyun azaldığı yerde negatif ve arttığı yerde pozitif DU değeri ölçülmesine neden olur (Şekil 5.6).

— Maden sahalarında negatif (-) merkezler maden yataklarının yerini belirler. Bu merkezler cevherin şekli ve uzanımı hakkında da bilgi verirler. Küresel ise dairesel iç içe geçmiş dairesel konturlar, yatay ise uzun eliptik konturlar belirler. Ayrıca haritada belirli doğrultuda alınacak profillerde, uçlaşmanın uzaklıkla değişimi yararlı bilgiler elde edilmesine olanak verir.



Şekil 6. 1 . Harita ve kesit

Çevre araştırmalarında ölçülen DU verilerinin genliği genellikle maden sahalarında ölçülenlerden daha küçüktür.

## 6.2. Nicel Yorum

Nicel yorum için, DU' yı oluşturan yapı basit geometrik şekiller olduğu varsayılarak yapılır. Önce yer içinde gömülü olduğu düşünülen yapının geometrik şekline (nokta kaynak, küre silindir, levha vb.) karar verilir. Seçilen şekle bağlı matematiksel kuram geliştirilerek kuramsal belirtiler elde edilir. Daha sonra araziden elde edilen belirtilerle bu kuramsal eğriler arasında bir benzeşim aranır. Böylece elde edilen kuramsal modelin parametreleri aranmakta olan yeraltı kütlesinin parametrelerini verir.

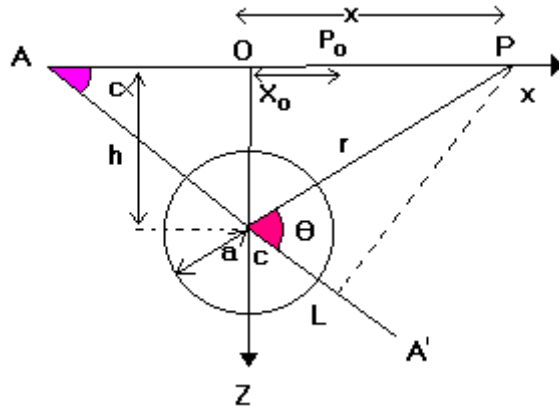
### a) Nokta Kaynak

En basit model bir nokta kaynaktır. Nokta kaynak için kullanılan model bağıntısı yardımı ile bu kaynağın yüzeyden olan derinliği hesaplanabilir. Bunun için ölçülen verilerden elde edilen DU kontur haritasında kapanım gösteren konturların altında nokta kaynak olduğu varsayılarak bunun derinliği hesaplanır. Nokta kaynak olası en küçük kaynak boyutunu gösterir. Bu ise en büyük kaynak derinliğinin (d) bulunmasına yarar. Bunun için doğal gerilim profil eğrisinde en büyük genlik değerinin apsis değeri ile bunu yarı değerine düştüğü absis değeri arasındaki mesafe (yarım genişlik-  $x_{1/2}$ ) belirlenir. Daha sonra nokta kaynağın derinliği(d) ise aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanır:

$$d = \frac{x_{1/2}}{\sqrt{3}}$$

### b) Küre Modeli

Tekdüze bir yer ortamı içerisindeki dik koordinat sisteminde yer alan küre biçimli jeolojik yapılanma (çoğunlukla sülfürlü metalik cevherleşme. ) yer alsın.



Şekil. 6. 2. Tekdüze ortamdaki küre modeli (Çağlar,1991)

- a: Yarıçap
- h: Merkeze olan derinlik
- O : Merkez noktanın yeryüzündeki iz düşümü
- AA': Polarizasyon eksenini
- A : AA' doğrultusunun x eksenini ile y eksenini ile yaptığı açı
- P : Yeryüzündeki ölçü noktası
- x : P'nin o noktasına olan uzaklığı
- r : P ile merkezi birleştiren doğrultu uzaklığı
- $\theta$  : r ile AA' arasındaki açı
- P<sub>0</sub> : Sıfır gerilimin gözlemlendiği nokta
- x<sub>0</sub> : P<sub>0</sub> ile o noktası arasındaki uzaklık

Böyle bir yapının yeryüzündeki P(x,0,0) noktasında oluşturacağı DU gerilimleri şöyle verilir. (Bhattacharya ve Roy,1981)

$$V(x,0,0) = M \left( \frac{x \cos \alpha - h \sin \alpha}{(x^2 + h^2)^{3/2}} \right) \quad (1)$$

Bu model için;

$$\frac{|V_{\min}|}{V_{\max}} = F(\alpha) \quad (2)$$

DU belirtisinin minimum ve maksimum gerilimi gözlenen noktaların absis değerleri x<sub>1</sub> ve x<sub>2</sub>

olarak verilir bunların arasındaki uzaklık  $d$  ile tanımlandığında;

$$h = 2d/3. (1/(\tan^2\alpha - 8/9))^{1/2} = f(\alpha, d)$$

ilişkisi elde edilir.

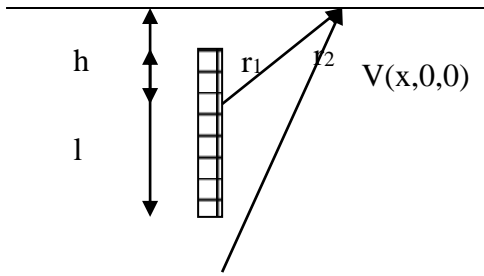
$V(x,0,0) = 0$  yazılıp  $x$  yerine  $x_0$  konulduğunda;

$$h = x_0 \cot\alpha = \Phi(x_0, \alpha) \quad (3)$$

ilişkisi elde edilir.  $\alpha$  polarizasyon açısının fonksiyonu olarak çeşitli abaklar hazırlanabilir.

### c) Çubuk Modeli

Yeraltındaki fay ve kırık zonları gibi düşey süreksizlik zonlarında ölçülmüş DU verilerinin yorumu için yapısının iki kutuplu ince bir çubuk modeli kullanılır (Fitterman, 1979).



Ölçüm noktasında oluşacak gerilim farkı,

$$V(x,0,0) = -M \{ (x^2 + h^2)^{-1/2} - (x^2 + (h+l)^2)^{-1/2} \} \quad (4)$$

bağıntısı ile verilir.

2B ve 3B yapılar sayısal yöntemlerle veya nokta çizgi kaynak kullanarak modellenabilir.

## 7. UYGULAMALAR

## 8. KAYNAKLAR

ABDELRAHMAN E. M., SABER, H. S., ESSA, K. S. and M. A. FOU DA. 2004. A Least-squares

- Approach to Depth Determination from Numerical Horizontal Self-potential Gradients. Pure appl. geophys. 161 (2004) 399–411
- ATCHUTA RAO, D. and RAM BABU, H. I. (1983), Quantitative Interpretation of Self-potential Anomalies due to Two-dimensional Sheet-like Bodies, Geophys. 48, 1659–1664.
- BANERJEE, B. (1971), Quantitative Interpretation of Self-potential Anomalies of Some Specific Geometric Bodies, Pure and Appl. Geophys. 90, 138–152.
- BHATTACHARYA, B. B. and ROY, N. (1981), A Note on the Use of Nomogram for Self-potential Anomalies, Geophys. Prospecting 29, 102–107.
- COTWIN, R.F. and Hoover, D.B., 1979. The self-potential method in geothermal exploration. GEOPHYSICS, VOL. 44. NO 2 (FEBRUARY 1979); P. 226245,
- ÇAĞLAR, İ. , 1991. Jeofizikte Doğal Polarizasyon Yöntemi, İTÜ Matbaası, İstanbul.
- DOBRIN, M. B., Introduction to Geophysical Prospecting (Mc Graw-Hill Book Company, Inc. 1960).
- FITTERMAN, D. V. (1979), Calculations of Self-potential Anomalies near Vertical Contacts, Geophys. 44,195–205
- PATELLA, D. (1997), Introduction to Ground Surface Self-potential Tomography, Geophys. Prospecting 45, 653–681.
- YÜNGÜL, S., 1950, Interpretation of spontaneous polarization anomalies caused by spherical ore bodies: Geophysics, **15**, 237–246.
- SHARMA, P.V., 2002. Environmental and Engineering Geophysics. Book, Cambridge University Press.
- <http://imcg.wr.usgs.gov>
- <http://www.geotechnology.com>
- <http://www.abem.se/resistivity>