

## REZİSTİVİTE ETÜTLERİ İÇİN YENİ BİR ÖLÇÜ VE DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (\*\*)

A. Gülây (\*)

1. Bu ölçü sistemi klasik açılımlarda yani Wenner, Schlumberger, Leé gibi uygulamalarda ölçünün başlangıcından sonuna kadar aynı, yani sabit akımla yapılması esasına dayanır.

Aşağıda belirtmeye çalıştığımız ölçü sistemi her rezistivite cihazı ile gerçekleştirilebilir. Özel bir çalışma ve yeni bir alet veya ekipman gerektirmez. D.C. veya A.C. akım kullanılabilir. Ancak kullanılacak güç kaynağı ile verici devre arasına bir R redresörünün yerleştirilmesi gerekir. R redresörü istenilen mertebede akım verilmesini temin bakımından kullanılacaktır.

### 2 — ÖLÇÜ TEKNİĞİ :

2.1 Ölçüye başlamadan daha öncede belirttiğimiz gibi verici devreye bir R redresörü ithal edilmesi gerekir. R redresörü devreden geçen akımı, istenilen seviyede tutabilmek için kullanılacaktır.

2.2 Şimdiye kadar akım verilmesi gelişmiş güzel olmaktadır. Bu ölçü sistemimizde akım ölçü başlangıcından sonuna kadar sabit kalacaktır. Ancak bütün ölçü için 1A. gibi bir akımı kabul ettiğimiz takdirde, başlangıç ölçülerinde 1A. akımın doğurduğu potansiyel farkının okunması bir hayli güç hatta birçok aletler için imkânsızdır. Bu bakımdan sondaj ölçüleri (mesela  $L/2=2000$  m) A, B, C, D gibi gruplara ayrılır.

$L/2= 20$  m'ye kadar olan ölçüler A grubu

$L/2= 60$  m'ye kadar olan ölçüler B grubu

$L/2= 150$  m'ye kadar olan ölçüler C grubu

$L/2= 500$  m'ye kadar olan ölçüler D grubu

$L/2=2000$  m'ye kadar olan ölçüler E grubu

Bu gruplandırma işlemi açılma bağı olarak azaltılıp, çoğaltılabilir.

2.3 Bilfarz A, B, C, D gibi dört grupta ölçü aldığımızı düşünelim.

A grubunda 10 mA.

B grubunda 50 mA.

(\*) M.T.A Enstitüsü, Ankara

(\*\*) Türkiye II. Jeolojik Bilimsel ve Teknik Kongresinde sunulmuştur.

C grubunda 100 mA.

D grubunda 500 mA.

akım vermek suretiyle ölçüyü tamamlayalım.

Ölçülerde verilen maximum akım görüldüğü gibi 500 mA.'dir. Şimdi A grubu ölçülerine ait potansiyel farklarını 50 ile, B grubu ölçülerini 10 ve C grubu ölçülerini de 5 ile çarpmak suretiyle bütün ölçüyü aynı akıma irca edelim. (Ohm kanunu uygulaması)

2.4 Böylece ölçüler A'dan D'ye kadar aynı akımla alınmış gibi olacaktır. Bu yolu tercih edişimizin sebebi, mevcut aletlerin ilk metrelerde 500 mA.'lik bir akımın doğuracağı potansiyel farkını okuyamamalarıdır. Şayet aletlerimizde büyük potansiyel farklarını okuma imkânı varsa gruplandırma işlemine lüzum yoktur ve bütün ölçülerin aynı akımla alınması çok daha iyi olur. Tablo : 1 de bir arazi ölçüsünde yapılan gruplandırma işlemi görülmektedir.

2.5 Aynı akıma irca edilen potansiyel farklarını mesafenin fonksiyonu olarak gene logaritmik eşele dökelim.

Düşey skala  $\Delta V$  (mV) ve yatay skalada gene mesafe (m) olarak alınacaktır. (Arazi uygulaması 1 ve 2).

Grafikte her bir ayrı tabakanın ifadesi olarak artık eğri gitmiş, onun yerine doğru ikâme olunmuştur. Böylece klasik rezistivite değerlendirmesinin can alıcı noktalarından biri olan tabaka sınırlarının tayini konusu münakaşaya meydan vermeyecek şekilde halledilmiştir.

### 3 -- ANALİTİK İNCELENMESİ :

3.1 Başlangıçta da belirttiğimiz gibi konuyu yeni bir metottan ziyade değişik bir uygulama şeklinde takdim etmek ve konuya bu açıdan bakmak bilhassa meselenin anlaşılması bakımından daha doğru olur.

$$\text{Bilindiği üzere : } \rho \alpha = \frac{\Delta V}{I} K \text{ (ohmm)} \quad (1)$$

ifadesi zahiri rezistivite ifadesidir.

Biz çalışmalarımızda I mA ifadesini sabit tutmuştuk. Böylece hesaplarımızda akım ifadesini bilinen olarak kabul edeceğiz. (Şekil : 1)

Ayrıca n tabakalı ortamlarda her tabaka için sabit  $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4 \dots \rho_n$  olduğundan : (zahiri rezistivite hesabında,  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$ 'ün  $\rho_4$ 'e veya  $\rho_4$ 'ün  $\rho_3, \rho_2, \rho_1$ 'den herhangi birine veya birinin diğerlerine etkisi vardır fakat sabittirler.)

$$\text{Böylece } I = \Delta V 2\pi a \text{ olacaktır.} \quad (2)$$

E. S. : 105                      Mevkil : Cehennem Mağarası  
 Profil : Cehennem              Sıcak Çermik /SİVAS  
 İstikamet : NW - SE              Kot : 1350 m              Obzerver : Aytaç GÜLAY

L	a			V/I	= Ra	K	$\rho_s$	Düşünceler
L/2	a/2		I	= Ra	vasatı			
6	2							
3	1	20	5.0	780.0		12.6	99.6	
12	4	»	»	160.0		25.1	41.0	
6	2	»	»	98.0		37.7	37.0	
18	6	»	»	82.0		50.3	41.4	
9	3	»	»	78.3		62.8	49.2	
24	8	»	»	64.2		94.2	60.5	
12	4	»	»	61.0		126	77.0	
30	10	»	»	60.0		157	94.0	
15	5	»	»	53.0		188	99.5	
45	15	»	»	52.2		220	127.6	
22.5	7.5	»	»	131.0		251	164.7	
60	20	»	10.0	117.1		314	184.0	
30	10	»	»	110.1		377	206.9	
75	25	»	»	110.1		440	246.0	
37.5	12.5	»	»	75.0		534	200.0	
90	30	»	»					
45	15	»	»					
105	35	»	»					
52.5	17.5	»	»					
120	40	»	»					
60	20	»	»					
150	50	»	»					
75	25	»	»					
180	60	»	»					
90	30	»	»					
210	70	»	»					
105	35	»	»					
255	85	»	»					
127.5	42.5	»	»					

GRUP A  
ÖLÇÜLERİ

GRUP B  
ÖLÇÜLERİ

W 1

Tablo : 1 — Tabloda a=2 metreden a=85 metreye kadar alınan bir Wenner sondajında yapılan gruplandırma işlemi görülmektedir a=2 m.'den a=35 metreye kadar ölçüler A grubu olarak mütalâa edilmiş ve bütün ölçülerde 100 mA. kullanılmıştır.

a=40 m. ile a=85 m. arasındakiler B grubu olarak ve 200 mA. kullanılmıştır.

E. S. : 75                      Mevki : Aşağı Balahur  
 Profil : Çermik                      Sıcak Çermik/SİVAS  
 İstikamet : NE-SW                      Kot : 1254 m.                      Obzerver : Aytaç GÜLAY

L	a			V/l	=Ra	K.	$\rho_a$	Düşünceler
L/2	a/2			=Ra	vasatı			
6	2							
3	1	20	5.0	311.0		12.6	39.0	GRUP A ÖLÇÜLERİ
12	4	•	•	251.0		25.1	62.5	
6	2							
18	6	•	•	230.0		37.7	86.5	
9	3							
24	8	•	•	177.0		50.3	88.5	
12	4							
30	10	•	•	133.0		62.8	83.5	
15	5							
45	15							
22.5	7.5	•	10,0	152.5		94.2	72.0	GRUP B ÖLÇÜLERİ
60	20	•	•	87.0		126	55.0	
30	10							
75	25	•	•	47.0		157	36.7	
37.5	12.5							
90	30	•	•	26.5		188	25.0	
45	15							
105	35	•	•	15.5		220	17.1	
52.5	17.5							
120	40	•	•	11		251	13.8	GRUP C ÖLÇÜLERİ
60	20							
150	50	•	20.0	10.8		314	18.5	
75	25							
180	60	•	•	7.3		377	6.9	
90	30							
210	70	•	30.0	6.0		440	7.1	
105	35			9.8			6.8	
255	85	•	40.0	10.0		534	6.67	
127.5	42.5							

W. 1

Tablo : 2 — Bu tabloda ise A, B, C gibi üç grup görülmektedir. A grubunda 100 mA, B grubunda 200 mA, C grubunda ise 400 mA. akım verilmiştir.

Etüd Bölgesi: SICAK ÇERMİK. SIVAS

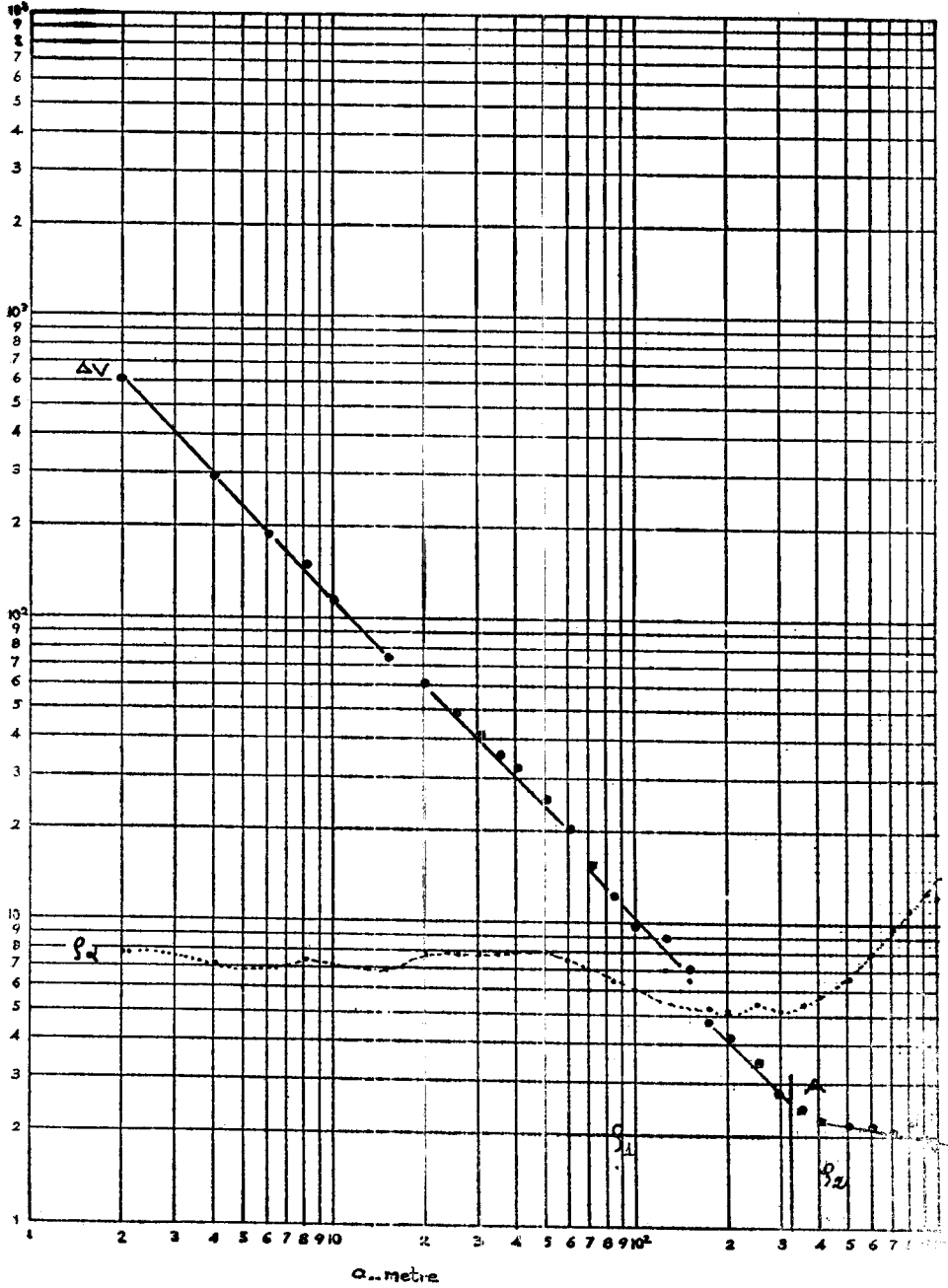
Mekte No : G-95

Mekte Kolu : 1372 m.

Tarih : 21 Kasım 1972

Açılış Yönü : NS

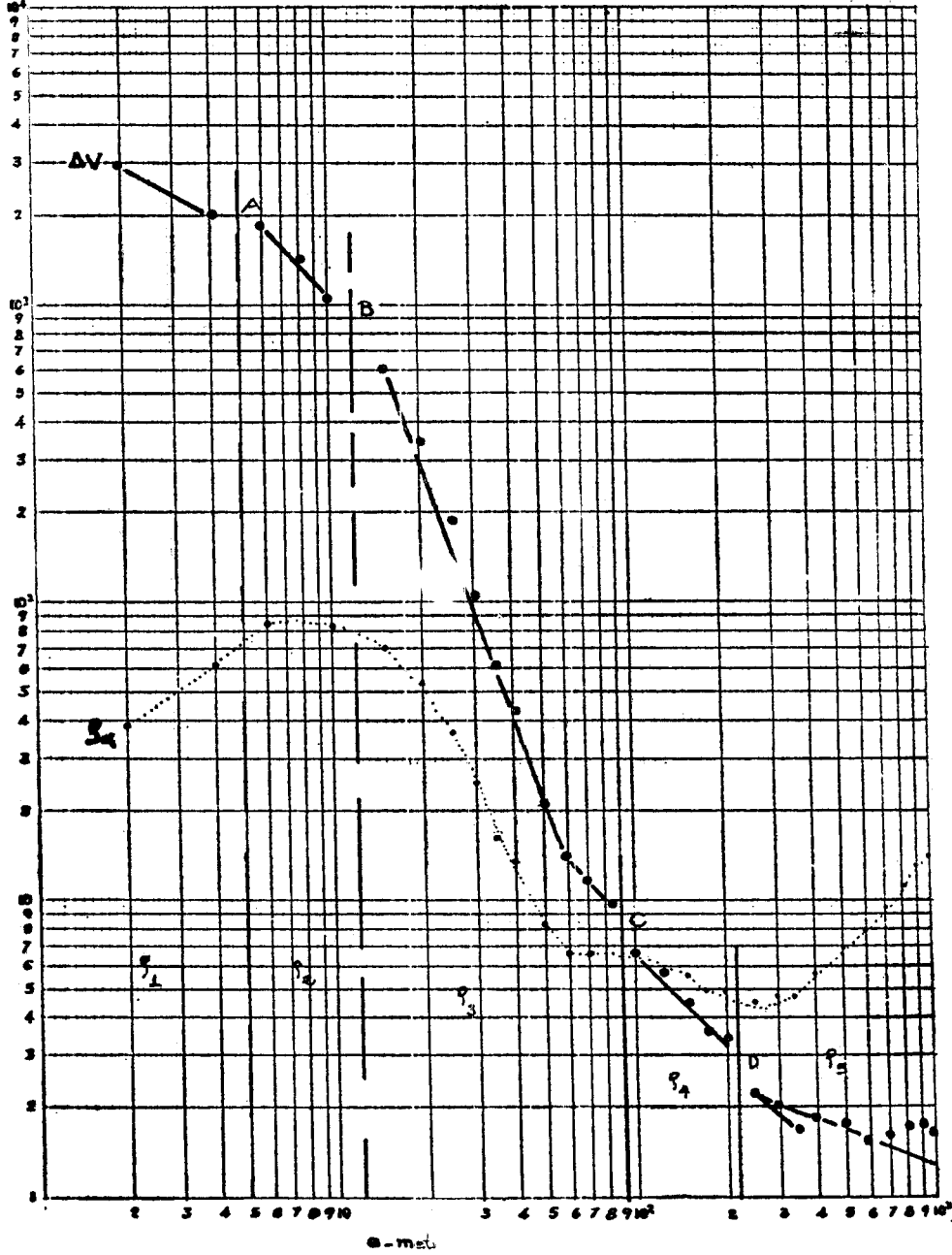
Açılım cinsi : Wenner



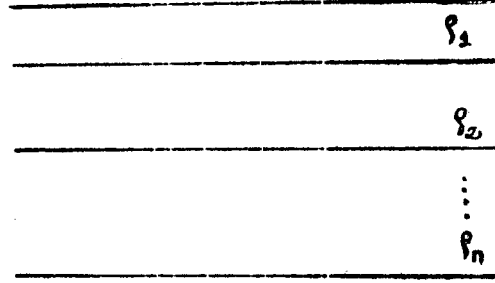
Arazi Uygulaması : 1 — Sivas/Sıcak - Çermik bölgesine ait bir Wenner sondajında yapılan uygulama. Şekilde hem ( $\rho_2, m$ ) hemde ( $\Delta V, m$ ) diyagramları görülmektedir. A noktası  $\rho_1$  ve  $\rho_2$ 'nin kantağını teşkil etmektedir. Birinci ortamı kendi arasında ayrıca seviyelere ayırmak da mümkündür.

Etüd Bölgesi : AŞAĞI BALAHUR SICAK ÇERMİK - SIVAS  
Nokta No : ÇERMİK 75  
Nokta Kotu : 1259 m.

Tarih : 16 Ekim 1972  
Açılış Yönü : NE-SW  
Açılım Cinsi : Wenner



Arazi Uygulaması : 2 — Gene Sivas/Sıcak-Çermik bölgesine ait bir Wenner sondajında (a=1000 m) yapılan uygulama görülmektedir. A, B, C, D noktaları farklı ortamların kontaklarını yansıtmaktadır. A, B, C, D noktaları çözümü aranan probleme bağlı olarak formasyon veya seviye olarak değerlendirilebilir veya nazarı itibare alınmayabilir. Her halükârda kontakların bariz durumu açıkça görülmektedir.



Şekil : 1 — Şematik olarak n tabakalı ortamlar

$\frac{1}{\Delta V} = 2\pi a$  ifadesi yani mesafenin potansiyel farkına nazaran loga-

ritmik ifadesi ise azalan bir doğru gösterecektir.

$$\log 1 - \log \Delta V = \log 2\pi a$$

$$- \log \Delta V = \log 2\pi a \quad (3)$$

Böylece hiç rezistivite hesaplarına girişmeden (ortamların rezistivite-lerinin farklı olmasından istifade ederek) mesafeye nazaran potansiyel farkının dağılımı, her formasyon için ayrı bir doğru şeklinde karşımıza çıkacaktır. (Şekil : 2)

#### 4 — GETİRDİKLERİ :

4.1 Bu metot uygulamasında önemli olan potansiyel farkıdır. Rezistivite hesabına lüzum yoktur. Böylece işlemler biraz daha kısaltılmış olmaktadır.

4.2 Diğer ve en önemli husus ise birim (formasyon) kontaktlarının belirgin hale gelmesidir. (Şekil : 2'de A,B,C noktaları)

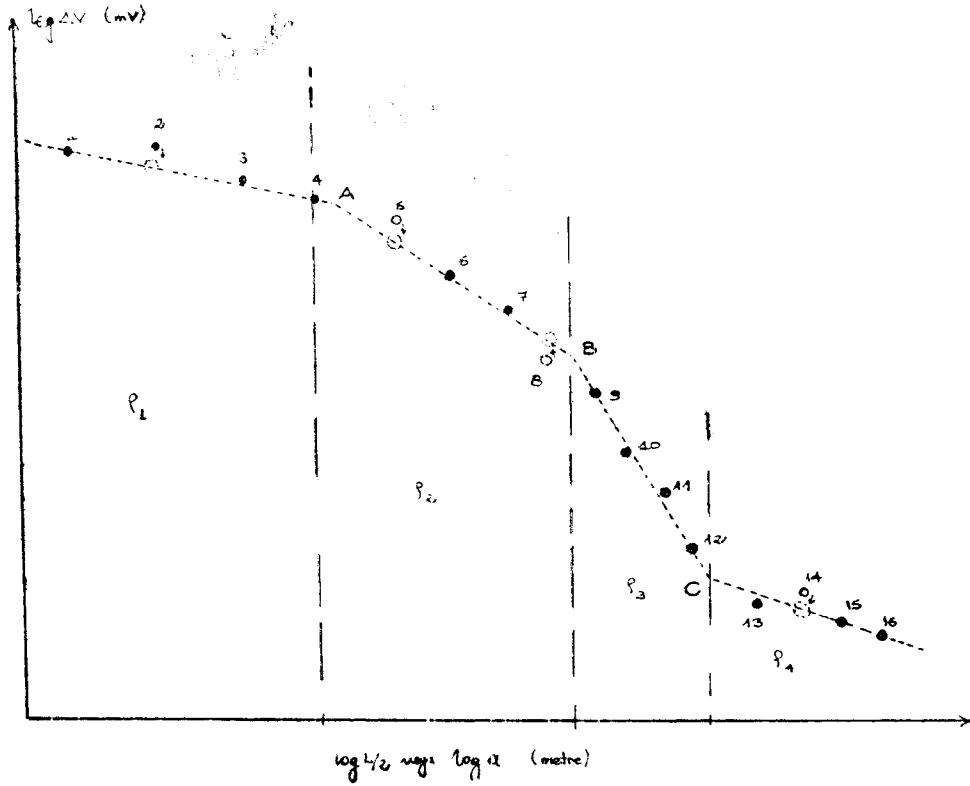
4.3 Ayrıca her birimin bir doğru parçasıyla temsil edilmesinin bir diğer avantajı ise : Birim içinde programlanan bütün ölçülerin alınmasına ihtiyaç yoktur. Dört veya beş ölçü o birimin ifadesi olan doğrunun eğimini vermeye yeterlidir. Aradaki diğer ölçüler interpolasyonla ve kesin olarak bulunabilir. Şekil : 2'de içi dolu dairecikler ölçü neticesinde, içi boş olanlar ise interpolasyonla yerine konmuştur.

4.4 Ölçü esnasında yapılan hataların düzeltilmesi ise çok daha basittir. Şöyleki Şekil : 2 de görüldüğü gibi bir iki düzensizliğin tam olarak yerine konabilme imkânı vardır. (Şekil : 2 de 2, 5, 8, 14 No. lu ölçüler gibi)

4.5 Geniş açılımlarda küçük potansiyel farkının doğurduğu okuma güçlüğü neticesinde eğrilerin son kısımlarında bir takım düzensizlikler görmek her zaman mümkündür.

Bu düzensizliklerin giderilmesi, gene çizilecek interpolasyon doğrusu vasıtasıyla mümkündür.

4.6 Obzervasyon esnasında meselâ  $L/2=10$  m'de alınan bir ölçüye ait potansiyel farkı bilfarz 50 mV. ise,  $L/2=15$  m.'ye ait potansiyel farkı  $L/2=10$  m.'de elde edilen 50 mV.'luk potansiyel farkından mutlaka küçük olacaktır. Böylece doğrudan doğruya aletten okunan potansiyel ifadesi yardımıyla ölçünün sıhhati hakkında birşeyler söylemek mümkündür. Netice olarak bir ölçüye ait potansiyel farkı bir sonrakinden daima büyük olacaktır. Bu durum daimi bir kontrol imkânı temin etmektedir.



Şekil: 2 — Şekilde arazi uygulamaları sonucunda elde edilen  $f(\Delta V, \text{metre})$  dökümü görülmektedir. A, B, C noktaları formasyonların kontakt noktalarını,  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  ve  $\rho_4$  farklı farklı rezistivitedeki ortamları 1, 2, 3, 4, .... 15, 16 şeklinde numaralandırılan içi dolu dairecikler obzervasyonları, içi boş olanlar ise hatalı alınan ölçüleri ve nokta, nokta gösterilenlerde bu hatalı noktaların hakiki değerlerini göstermektedir.