

MOSTRA VERMEYEN KROM CEVHERİNİN İKİ BOYUTUNUN TOPLAM MANYETİK DEĞER PROFİLLERİ ÜZERİNDEN MİKROBİLGİSAYAR MODELLEMESİ YOLUYLA BULUNMASI

Doğan AYDAL*

ÖZ.– Bir cevherin iki boyutunun Manik Talvani metodu ile komputer modellemesi yoluyla nasıl bulunacağı tanımlanmıştır. Böyle bir uygulama ile de cevherin iki boyutunun büyük bir yaklaşıklıkla bulunabileceği gösterilmiş, kromit cevherleri için yapılacak böyle bir çalışmanın gerek rezerv tahminleri bakımından, gerek sondajlar öncesi ideal program yapımı bakımından çok faydalı olabileceği savunulmuştur.

GİRİŞ

TÜBİTAK tarafından desteklenen «Mostra vermeyen krom cevherlerinin proton manyetometre ile aranması» konulu M.A.G. 617 kotlu çalışma yapılırken, çalışılan arazide cevher ve yan kayalar arasında, yer toplam manyetik alan değerlerinin farklı olduğu gözlemlenmiş, 1.1 km² alan içerisinde alınan yaklaşık 4000 ölçü, jeolojik verilerle birlikte değerlendirilerek, ölçüm alınan alanda 6 muhtemel cevherleşme bölgesinin varlığı öne sürülmüş ve sondaj teklif edilmiştir. Bu çalışmada ise, cevherleşme olduğu iddia edilen bölgelerden en büyüğü ele alınarak, cevherin oluşturduğu manyetik süseptibilite değerlerinden de faydalanıp, cevherin iki boyutlu yaklaşık şeklinin, bilgisayar yardımı ile bulunmasına çalışılmıştır.

Esas çalışma, bölgede yapılan jeolojik, mineralojik ve jeofiziksel çalışmalar olarak 1982-83 yılları yaz aylarında Tunceli-Pülümür-Karagöl mevkiinde arazi çalışması ve 1984 yılı kış mevsiminde laboratuvar çalışmaları olarak yaklaşık 3 yıl sürmüştür. Özel olarak bu çalışma için ayrılan zaman ise, süseptibilite değerlerinin ölçümleri de dahil olmak üzere toplam bir aydır.

Çalışma için takip edilen yol kısaca şöyle anlatılabilir:

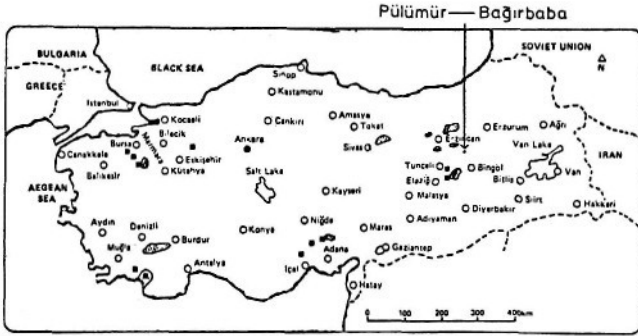
Arazideki, yer toplam manyetik alan değerlerini gösteren harita (Şek. 1A) üzerinde işaretlenmiş bulunan muhtemel cevherleşme bölgelerinden, örnek ocak kuzeybatısındaki muhtemel bölgeye başlayan ve örnek ocak üzerinden geçen 5 adet kesit alınmış olup bunlar (C-D), (E-F), (G-H), (J-K), (L-M) kesitleridir (Şek. 3,4,5,6,7). Bu alınan kesitlerde, kesitin geçtiği yerdeki topografya ve proton manyetometre ile ölçülen, yer toplam manyetik alan değerlerinden, elde edilen kesitler alt alta gösterilmektedir. Topoğrafik yükseltilerin manyetik değer artışına yol açtığı, aksine olarak da, topoğrafik alçalmalarda ise, yer toplam manyetik alan değerlerinde genelde bir azalma gözlemlenmektedir. Ancak bu bir kural değildir. Zira bunlardan, özellikle (L-M) kesitine dikkat edildiğinde bu genellemenin aksine, manyetik değerlerin işlendiği kesitin sol başlangıç kısmında bir çan eğrisinin oluştuğu görülmüş ve bütün çalışmalar, bu çan eğrisinin, dolayısıyla anı manyetik değer artışının sebeplerinin araştırılmasına yöneltilmiştir.

Bu konuda daha önce de çeşitli çalışmalar yapılmış, ancak yapılan çalışmalar genelde, iki ve üç boyutta yapılan rezerv analizlerinin nasıl ve hangi formüllerle bilgisayara aktarılacağı konusunda olmuştur (Bak Ref. 1 - 15). Nitekim yaptığımız bilgisayar çalışmasında da çok önceleri Manik Talvani

* Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

tarafından geliştirilen bilgisayar programı MTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Dairesince Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır. Dolayısıyla takdim edilen çalışmanın özü bir bilgisayar programcılığından ziyade, halen mevcut bulunan bir programın kullanılarak, tahmini rezerv çalışmalarının ultrabazik kayaçlar içindeki kromit cevherleşmeleri için de yapılabileceğinin gösterilmesidir.

Bir bölgede yapılan tahmini rezerv çalışmaları için değişik jeokimyasal, jeofiziksel metotlar başta olmak üzere çeşitli yollar denenmektedir. Cevherin tespitinden sonraki hedef ise en az masraf



Şek. 1A - Yer bulduru haritası.

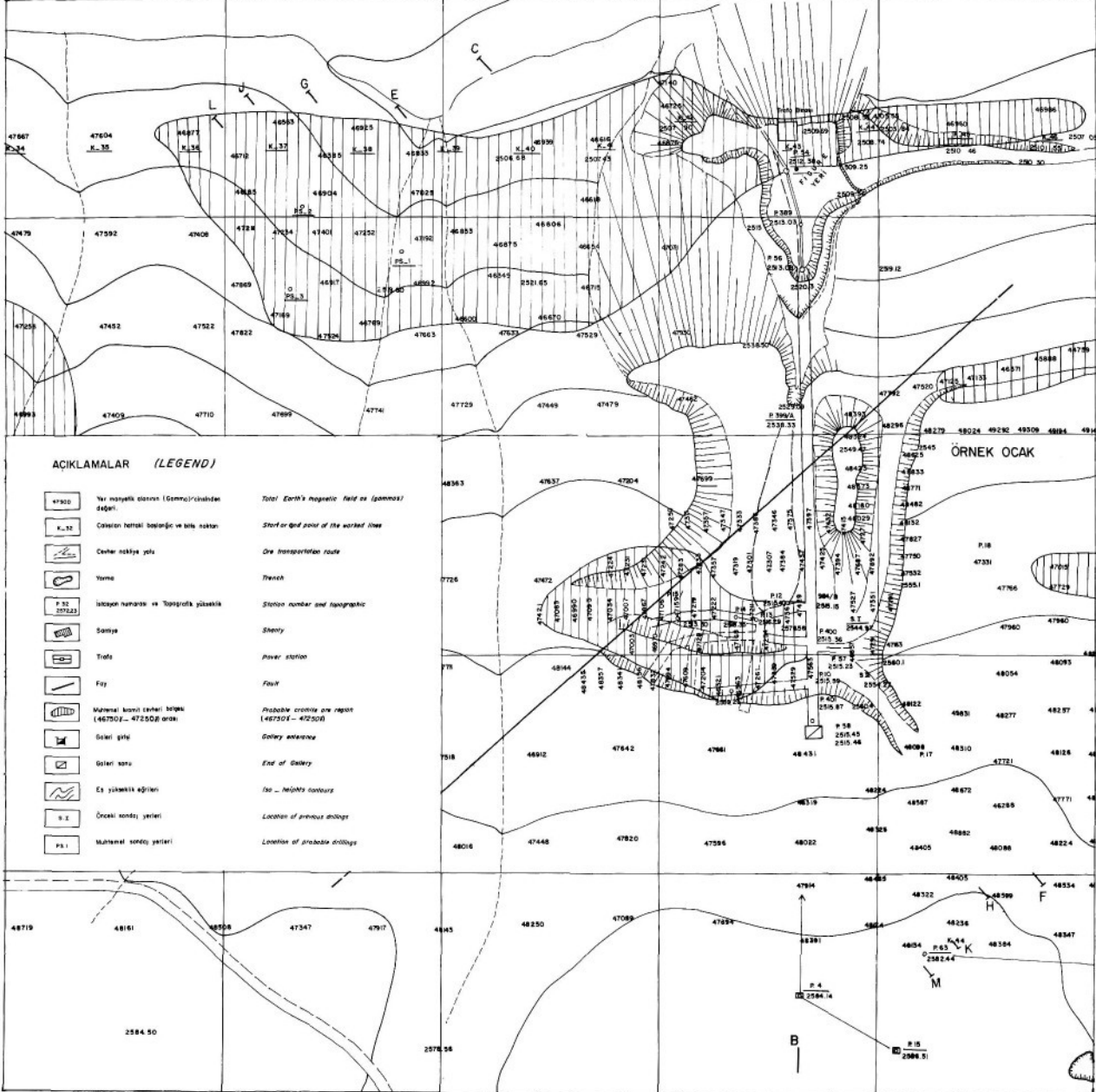
ile cevherin nasıl elde edilebileceğinin bulunmasıdır. Bir arazide yapılan çalışmalar sondaj safhasına ulaşmış olsa dahi, sondajdan önce masrafları azaltıcı yollar aranmalıdır. Teklif edilen çalışma bu çalışmalardan sadece biridir.

Çalışmanın özellik arz etmesinin bir diğer sebebi de, gerek proton manyetometreye dayalı olarak yapılan çalışmaların, gerek bilgisayara dayalı olarak yapılan tahmini rezerv çalışmalarının, daha ziyade ferromanyetik özelliği fazla olan demir cevherlerinde denenmiş olmasıdır. Manyetik suseptibilite değeri demire oranla çok düşük bulunan kromitin, gene manyetik suseptibilite değeri nispeten düşük bulunan ultrabazik kayaçlar içinde aranmış olması, tabii olarak daha hassas bir çalışmayı gerektirmiştir.

MATERYEL VE METOT

Arazide yapılan manyetik değer ölçümleri genelde 20 şer metre aralıklarla alınmış olmakla beraber, bu aralıklar görünen kromit mostralarının çevresinde 4 metreye indirilerek hassasiyetin artırılması sağlanmıştır.

Daha önce de ifade edildiği gibi 1.1 km² lik arazide alınan ölçüm sayısı yaklaşık 4000 civarındadır. Ancak çalışmanın diğer paftaları bu makaleyi doğrudan ilgilendirmediklerinden ek olarak verilmemiştir. Ölçüm alınan arazilerden özellikle halen işletilmekte olan örnek ocak çevresi seçilmiş ve bilindiği gibi konuyla ilgili bütün topoğrafik ve manyetik kesitler bu bölge üzerinden çıkartılmıştır.



AÇIKLAMALAR (LEGEND)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Yer manyetik eğilim (Gemma/civadan sapma) | | Total Earth's magnetic field as (gemma) |
| | Çalışma noktası başlangıcı ve bitiş noktası | | Worked or old point of the worked line |
| | Çekirge nakliye yolu | | Old transportation route |
| | Yerme | | Trench |
| | İstasyon numarası ve Topografik yükseklik | | Station number and topographic |
| | Sarımsık | | Quarry |
| | Trafik | | Power station |
| | Fay | | Fault |
| | Muhtemel erozyon çukurluğu (46700' - 47300) arası | | Probable erosion one region (46700' - 47300) |
| | Sicileri girişi | | Gallery entrance |
| | Sicileri sonu | | End of Gallery |
| | Eş yükseklik eğrileri | | Elev - height contours |
| | Ölçülen sondaj yerleri | | Location of stream bed |
| | Ps-1 | | Location of probable drilling |

ÖRNEK OCAK

Öncelikle bu çan eğrisinin bilgisayara girişi yapılmış ve bunun için 11 nokta kullanılmıştır (Şek. 2). Daha sonra bu şeklin meydana gelmesine yol açan cevherin, boyutları üzerinde tahmini çalışmalar yapılmıştır. Toplam olarak 73 deneme yapılmış, ancak makalede, gerek yer darlığı, gerek konunun ana yapısının kaybolmaması için büyük bir kısmına yer verilmiştir.

Laboratuvarda yapılan suseptibilite ölçümlerinde, krom için suseptibilite değerleri 0.0015 emu ilâ 0.0025 emu arasında bulunduğundan (Çizelge 1) birkaç kez tahmini olarak bulunan şeklin sabit kalması sağlanarak, yukarıda belirtilen sınırlar içinde kalmak şartıyla değişik suseptibilite değerleri için aynı şeklin oluşturduğu grafikler elde edilmiştir (Şek. 8A, 8B, 9B, 10B, 11B).

Ortaya atılan tahmini şekiller ve suseptibilite değerlerinin deneme yanılma yoluyla değiştirilmesi sonucu, bilgisayarda elde edilen grafik ile arazide yapılan ölçümler sonucu ortaya çıkan çan eğrisinin en çok çaktığı grafik dolayısıyla muhtemel cevher şekli elde edilmiştir (Şek. 17A).

(L-M) kesitine çok yakın olarak alınacak kesitlerde yapılacak aynı işlemlerle cevherin kalınlığının da bulunması sonunda, pek kesin olmamakla beraber rezerv tahminlerinin çok yaklaşık olarak yapılması mümkün olabilecektir.

Bir örnek ile yapılan işin takip ettiği yol hakkında bilgi vermeden önce kullanılan sabitlerin açıklanmasında fayda görülmektedir.

X = Üzerinde çalışılan harita ve kesitler 1:500 ölçekli olarak hazırlanmış ve X ordinatı üzerine yerleştirilmiştir.

F = Arazide ölçülen yer toplam manyetik alan şiddeti olup, Y apsisi üzerine d değeri olarak yerleştirilmiştir.

A = Inklınasyon açısı olup, çalışılan bölge için 58° dir.

B = Denklinasyon açısı olup, çalışılan bölge için 2° dir.

C = 1:500 ölçekli harita üzerinde işaretlenen (C-D), (E-F), (G-H), (J-K), (L-M) kesitlerinin harita üzerinde kuzey ile yaptığı açı olup çalışmamızda 40° dir.

K = Kromit cevheri için gerçek manyetik suseptibilite değeri olup, laboratuvarda yapılan ölçümlerde 0.0015 emu - 0.0025 emu arasında bulunmuştur.

Bölge için dikkate alınan yer topları manyetik alan değeri 46500 d olmakla beraber arazi ölçümleri ile bilgisayardan elde edilen grafiklerin çakışma alanı olarak dikkat edilmesi gereken alan 47.000 d üzerindeki bölümdür.

İlk örneğe (Şek. 8A) dikkat edildiğinde de görülecektir ki öncelikle 5 köşeli bir cevher şekli düşünülmüş ve bu şeklin köşeleri 1:1000 lik düşey ölçek ve 1:500 lük yatay ölçek üzerinden bilgisayara aktarılmıştır. Bu 5 köşeli varsayılan cevher külesinin suseptibilite değerinin ise 0.0017 emu olduğu varsayılmıştır (Şek. 8B). Çıkan grafik sonucunda, çakışmanın sağlanmadığı görülerek cevher şekli sabit bırakılarak, suseptibilite değeri 0.0019 emu, 0.0022 emu ve 0.0024 emu için denemeler yapılmış, ancak gene tam çakışma sağlanmadığından bu kez 6 köşeli şekiller denenmiştir (Şek. 13 A-B, 14A-B, 15 A-B, 16 A, 16 B). Dikkat edileceği üzere, başta derinlik değişimleri olmak üzere cevher köşe koordinatları değiştirilmiş bu arada suseptibilite değişimleri de yapılmıştır.

Yapılan bu deneme-yanılma çalışmaları sonunda grafikler incelenerek sonuçta en yaklaşık şekil bulunmuştur (Şek. 17A, 17B).

Bu sonuca göre çan eğrisini oluşturan cevher kütesi, yaklaşık 85 m boyunda, 30 m genişliğinde olup, yüzeyden 15 m sonra başlamaktadır.

Çizelge 1 - Örnek ocak çevresindeki kromit numuneleri için yapılan süseptibilite hesap tablosu

MANYETİK SÜSEPTİBİLİTE ÖLÇÜ KARNESİ

M.A.G. 617
İli TUNCELİ

İlçe: Pülümür

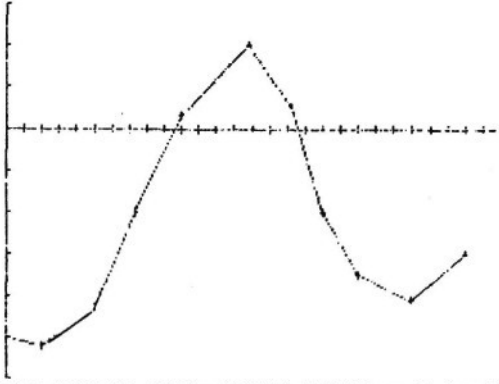
Bucak veya Köy: Karagöl - Bağraba

Numunenin Yeri	Aletle Ölçüler		Zahiri Yoğunluk		Hakiki Yoğunluk		Hakiki Süsept.		
	Numunesiz Ölçü (R_1)	Numuneli Ölçü (R_2)	Ölçü Farkı $R_2 - R_1 = \Delta R$ ohm	Zahiri V_a (cm^3)	Da (cm^3)	M V_m (cm^3)	Da (cm^3)	$K = \frac{K_a}{D_a}$	$\frac{D_m}{D_a}$
43.70.050	10803	10603	200	714	45	24	1.875	1891.65	
0.01.400									
43.71.100									
6.02.086	63 A	10803	177	631.89	40	21	1.90	1696.43	
» »	63 B	10803	226	805.82	42	21	2.00	2280.07	
» »	63 C	10803	256	913.92	39	20	1.95	2518.16	
» »	63 D	10803	147	524.79	43	22	2.047	1517.90	

Tunceli Pülümür

Nokta	X	Z	V
1	0	52	-5.0000E+002
2	10	47	-5.2000E+002
3	25	40	-4.3000E+002
4	37	35	-2.0000E+002
5	50	30	3.0000E+001
6	69	23	2.0000E+002
7	81	22	5.0000E+001
8	90	21	-2.0000E+002
9	100	21	-3.5000E+002
10	115	17	-4.1000E+002
11	130	10	-3.0000E+002

F = 46500
A = 58
C = 40
B = 2



Şek. 2 - (L-M) kesiti üzerindeki çan eğrisinin 11 nokta ile bilgisayara aktarılmış şekli.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Makalede Öne sürülen iddiaları destekleyecek sondajların yapılmamış olması, savunulan metodun en zayıf tarafıdır. Çalışılan arazinin şahıs işletmesinde olmasının yanı sıra devlet parası ile sondaj yapılmasının birçok açıdan mümkün olmaması, böyle bir denemeyi güçleştirmektedir. Bunun yanı sıra, ülkemizin ekonomik gücü zayıf veya bilime inancı az madencilerini de böyle bir yatırıma teşvik etmek her zaman kolay olmamaktadır.

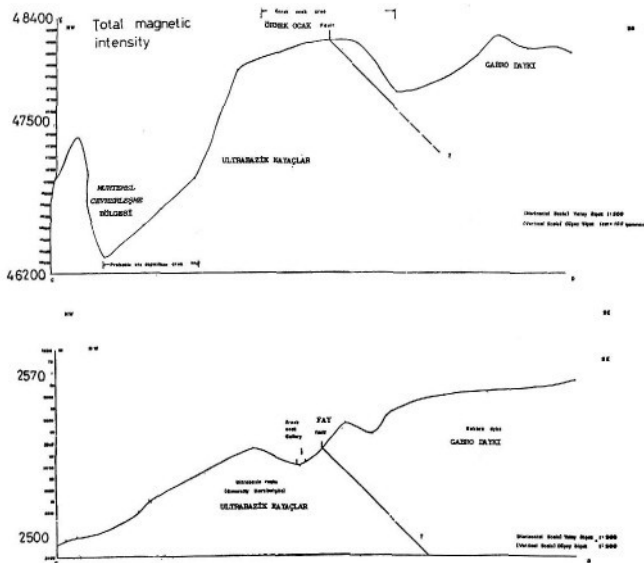
Metodun olumlu sonuçlanıp sonuçlanmayacağı şüphesi dışında, bir diğer önemli noksanlığı da kromiti çevreleyen bazik ve ultrabazik kayaların negatif ve/veya pozitif yönde oluşturabileceği etkinin hiç hesaba katılmamış olmasıdır. Bu mutlak bir eksiklik olmakla beraber bu şekli ile denemede de

yarar görülmüştür. Başka bölgelerde yapılacak aynı tip çalışma ve sondajlarla elde edilen veriler değerlendirilerek yan kayaçların suseptibilite değerlerinin nasıl ve ne şekilde işlemlere katılması konusunda araştırma yapılabilir.

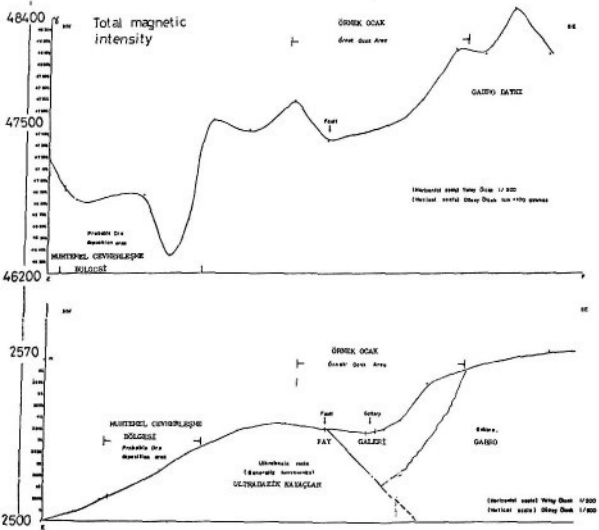
örnek alınmada mutlaka dikkatli davranılmalıdır. Alınan örnek sayısının artışı, hassasiyeti, dolayısıyla ortaya çıkan sonuçların güvenilirliğini artıracaktır. Suseptibilite ölçümleri tekrar yapılarak hata payı en aza indirilmiştir. Numuneler suseptibilite ölçümlerine hazırlanma safhasında pirinç ve bulgur boyutlarına kadar İndirilmiş ve ölçümler bu şekilde yapılmıştır. Bu safhada özel elekler kullanılarak belli mesh aralıkları için ne gibi sonuçlar çıkacağı ayrıca araştırılabilir.

Bütün bunların olumlu geliştiği farz edildiğinde ise ortaya çıkan sonuç şöyledir; yaklaşık olarak 85 m boyunda 30 m genişliğinde olan cevherin kalınlığı sadece 10 m kabul edilse dahi kromun özgül ağırlığının yaklaşık 4 olduğu bilindiğinden ortaya 120 000 tonluk bir kütle çıkmaktadır. Bunun ise % 40-42 lik Cr_2O_3 olduğunu kabul ettiğimizde net 50 000 tonluk bir cevher varlığından söz edebiliriz. Tahmini 10 m olarak kabul edilen cevher kalınlığının kesin olarak bulunması için esas kesite çok yakın paralel kesitler çıkarılabilir.

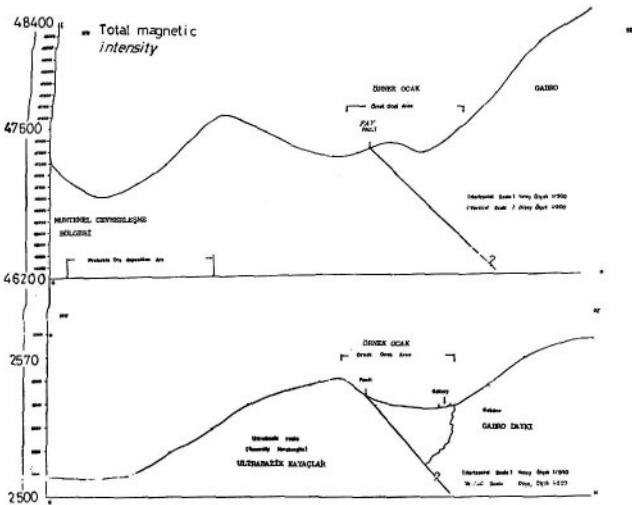
Bugün Ülkemizde madencilik ile uğraşan her devlet kuruluşunda ve ekonomik açıdan güçlü özel şirketlerde bilgisayar bulunduğundan böyle bir çalışmanın sondaj öncesinde yapılması, çok fazla bir zaman kaybı ve ekonomik yük getirmedüğinden mutlaka denenmelidir.



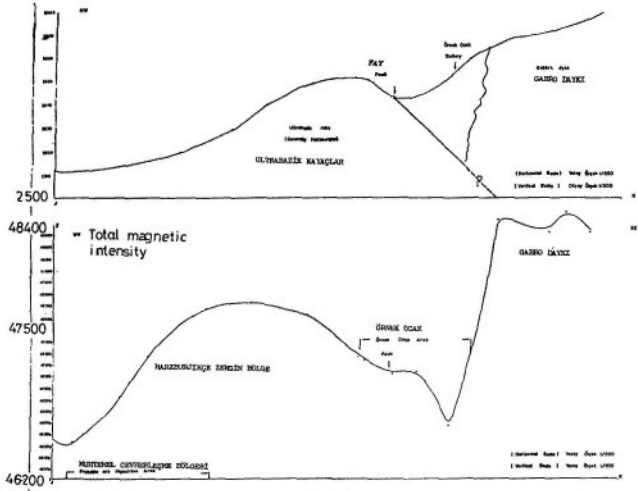
Şek. 3 - Örnek okak üzerinden geçen (C-D) topografik kesiti ve aynı yerdeki yer toplam manyetik şiddetini gösteren grafik.



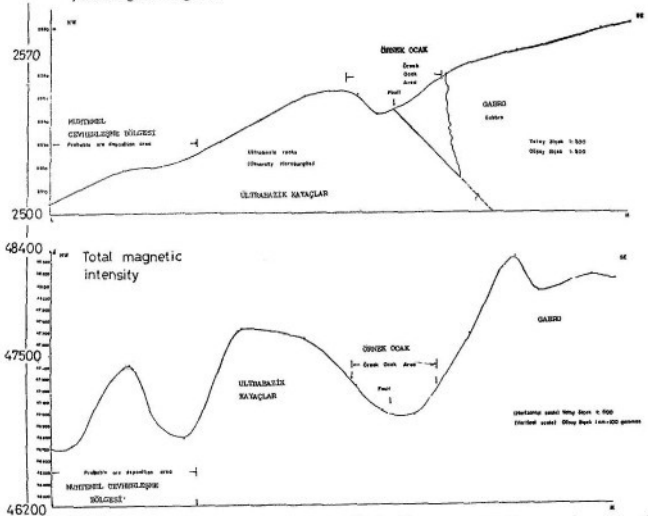
Şek. 4 - Örnek ocak üzerinden geçen (E-F) topografik kesiti ve aynı yerdeki yer toplam manyetik şiddetini gösteren grafik.



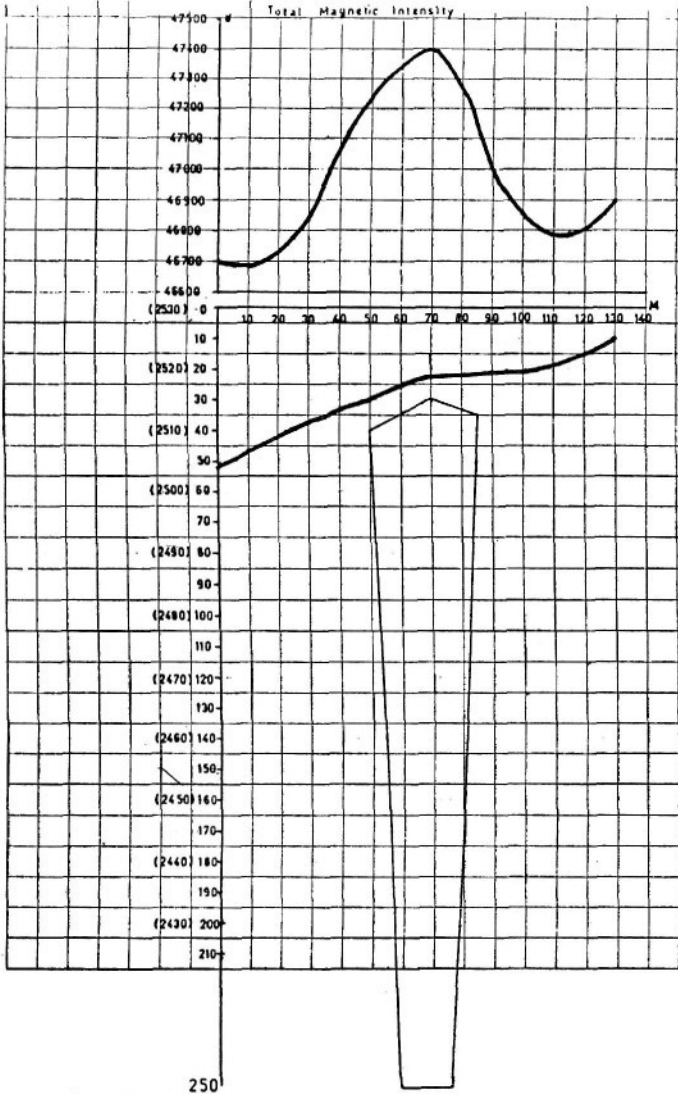
Şek. 5 - Örnek ocak üzerinden geçen (G-H) topografik kesiti ve aynı yerdeki yer toplam manyetik şiddetini gösteren grafik.



Şek. 6 - Örnek ocak üzerinden geçen (J-K) topografik kesiti ve aynı yerdeki yer toplam manyetik şiddetini gösteren grafik.



Şek. 7 - Örnek ocak üzerinden geçen (L-M) topografik kesiti ve aynı yerdeki yer toplam manyetik şiddetini gösteren grafik.



Şek. 8A - İlk tahmini cevher şekli.

$$K = 0.0017$$

Çokgenin köşe sayısı : 5

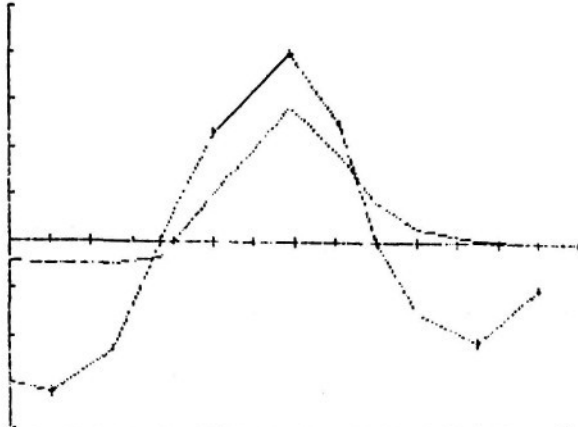
Çokgenin köşe koordinatları

Köşe No	Koordinatları
1	(70,30)
2	(50 , 40)
3	(60 , 250)
4	(75 , 250)
5	(85 , 35)

Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i> Nokta no.	<i>X</i> Yatay uzaklık	<i>Z</i>	<i>T</i> Hesaplanan gamma değeri
1	0	32	-4.35878E+001
2	10	47	-4.65745E+001
3	25	40	-4.82039E+001
4	37	35	-3.26673E+001
5	50	30	1.01703E+002
6	69	23	2.87616E+002
7	81	22	1.83513E+002
8	90	21	8.48207E+001
9	100	21	2.77355E+001
10	115	17	6.11447E+000
11	170	10	1.87876E+000



Şek. 8B - 8A tahminî cevher şekli için $K=0.0017$ emu. değeri uygulandığında oluşan grafik.

$K = 0.0019$

Çokgenin köşe sayısı : 5

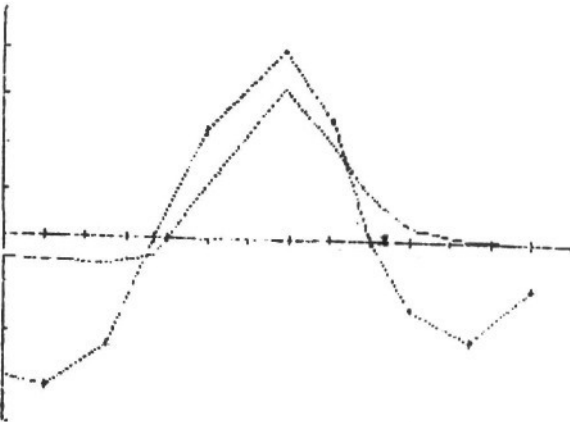
Çokgenin köşe koordinatları

Köşe no.	Koordinatları
1	(70 , 30)
2	(50 , 40)
3	(60 , 250)
4	(75 , 250)
5	(85 , 35)

Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i> Nokta no.	<i>X</i> Yatay uzaklık	<i>Z</i>	<i>T</i> Hesaplanan gamma değeri
1	0	52	-4.87158E+001
2	10	47	-5.20539E+001
3	25	40	-5.38750E+001
4	37	35	-3.65329E+001
5	30	30	1.13668E+002
6	69	23	3.20782E+002
7	81	22	2.05103E+002
8	90	21	8.47996E+001
9	100	21	3.09985E+001
10	115	17	6.83382E+000
11	130	10	2.09980E+000



Şek. 9B - 8A tahminî çevre şekli için $K=0.0019$ emu değeri uygulandığında oluşan grafik.

$$K = 0.0022$$

Çokgenin köşe sayısı : 5

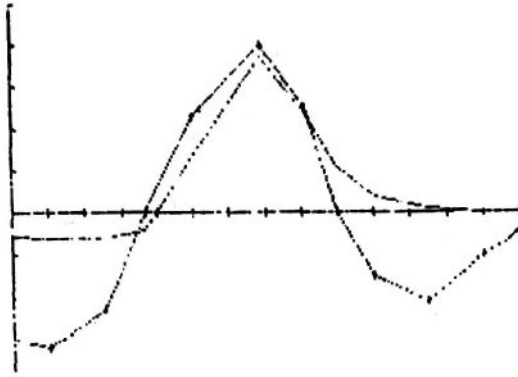
Çokgenin köşe koordinatları

<i>Köşe no.</i>	<i>Koordinatları</i>
1	(70 , 30)
2	(50 , 40)
3	(60 , 250)
4	(75 , 250)
5	(85 , 35)

Tunceli Püfümü

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>
<i>Nokta no.</i>	<i>Yatay uzaklık</i>	<i>Hesaplanan gamma değeri</i>	
1	0	52	-5.64077E+001
2	10	47	-6.02729E+001
3	25	40	-6.23816E+001
4	37	35	-4.23012E+001
5	50	30	1.31616E+002
6	69	23	3.71432E+002
7	81	22	2.37487E+002
8	90	21	1.09768E+002
9	100	21	3.68930E+001
10	115	17	7.91284E+000
11	130	10	2.43134E+000



Şek. 10B - 8A tahminî cevher şekli için $K=0.0022$ emu. değeri uygulandığında oluşan grafik.

$$K = 0.0024$$

Çokgenin köşe sayısı : 5

Çokgenin köşe koordinatları

<i>Köşe no.</i>	<i>Koordinatları</i>
1	(70 , 30)
2	(50 , 40)
3	(60 , 250)
4	(75 , 250)
5	(85 , 35)

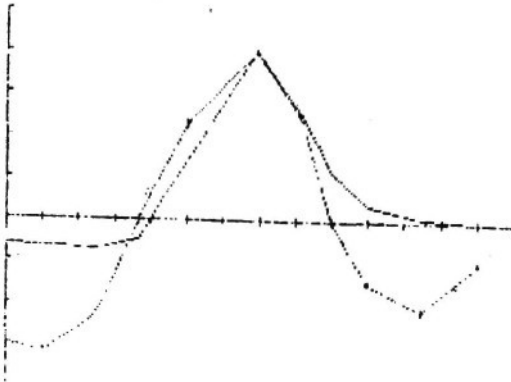
Çokgenin köşe koordinatları

<i>Köşe no.</i>	<i>Koordinatları</i>
1	(70 , 30)
2	(50 , 40)
3	(60 , 250)
4	(75 , 250)
5	(85 , 35)

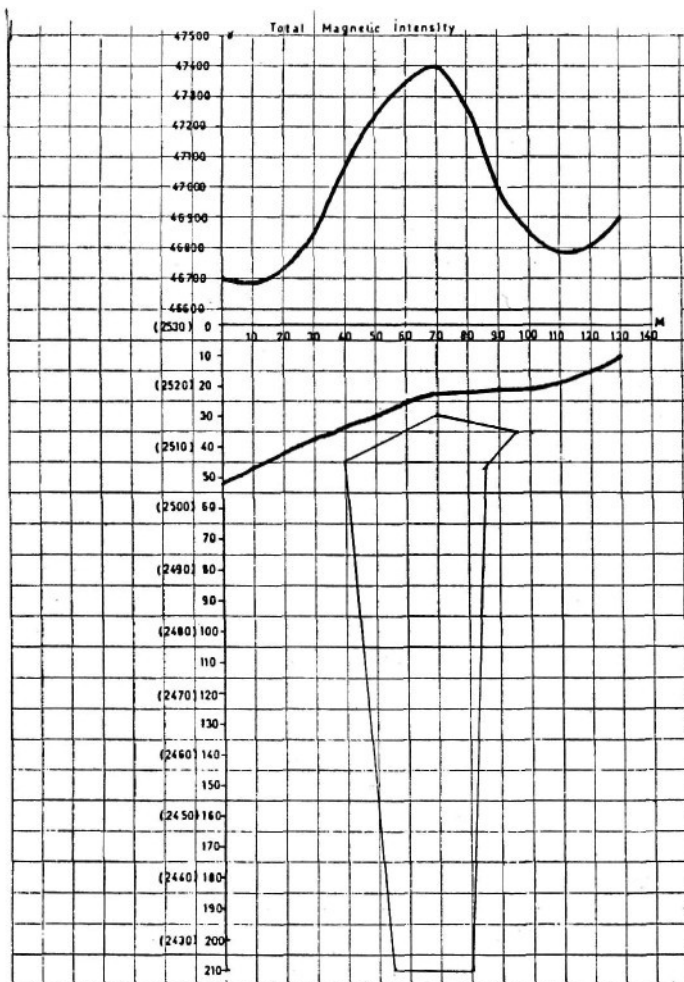
Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>
<i>Nokta no.</i>	<i>Yatay uzaklık</i>		<i>Hesaplanan gamma değeri</i>
1	0	52	-6.15357E+001
2	10	47	-6.57522E+001
3	25	40	-6.80526E+001
4	37	35	-4.61468E+001
5	50	30	1.43581E+002
6	69	23	4.05198E+002
7	31	22	2.59077E+002
8	90	21	1.19747E+002
9	100	21	3.91560E+001
10	115	17	8.63219E+000
11	130	10	2.65237E+000



Şek. 11B - 8A tahmini cevher şekli için $K=0.0024$ emu değeri uygulandığında oluşan grafik.



Şek. 12 A - Yeni cevher şekli.

$$K = 0.0025$$

Çokgenin köşe sayısı : 6

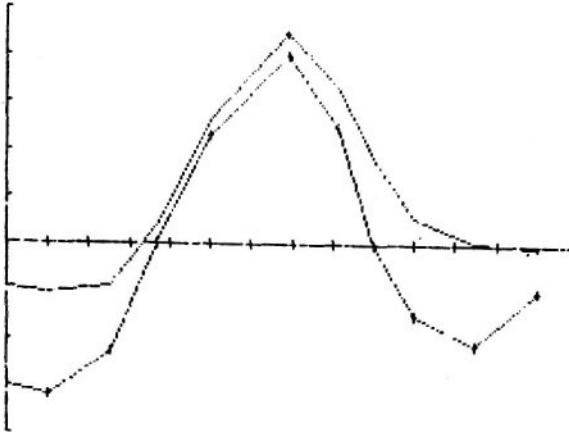
Çokgenin köşe koordinatları

<i>Köşe no.</i>	<i>Koordinatları</i>
1	(70 , 30)
2	(40 , 45)
3	(55 , 210)
4	(80 , 210)
5	(85 , 47)
6	(95 , 35)

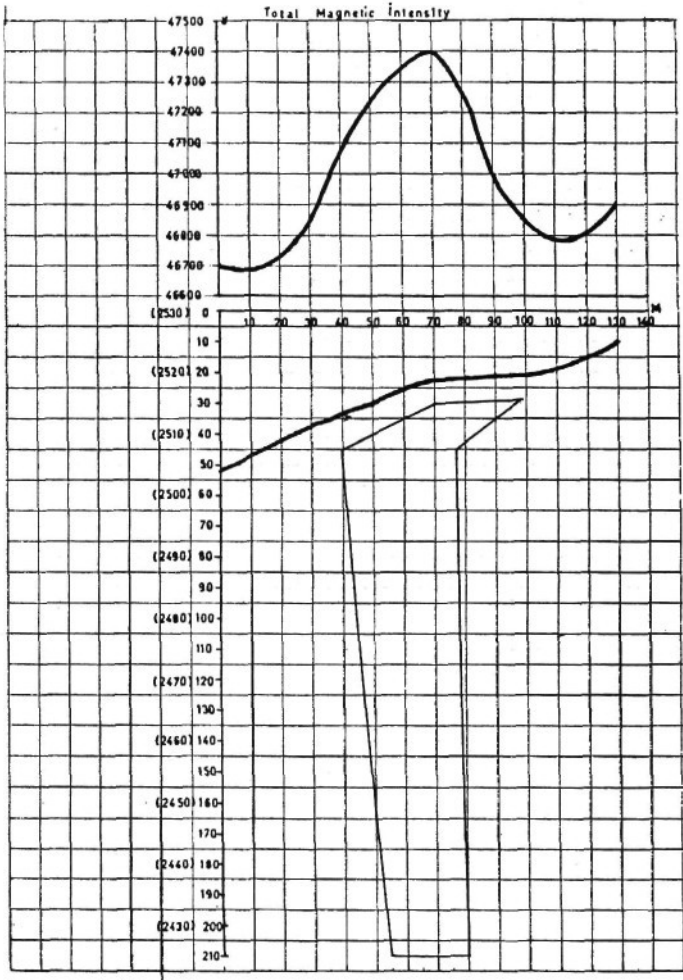
Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>
<i>Nokta no.</i>	<i>Yatay uzaklık</i>		<i>Hesaplanan gamma değeri</i>
1	0	52	-9.58305E+001
2	10	47	-1.02363E+002
3	25	40	-9.11875E+001
4	37	35	3.86762E+001
5	50	30	2.64409E+002
6	69	23	4.48427E+002
7	81	22	3.35426E+002
8	90	21	1.86521E+002
9	100	21	5.49421E+001
10	115	17	4.03052E+000
11	130	10	-1.85880E+000



Şek. 12B - 12A şekli ve $K=0.0025$ emu değeri ile oluşan grafik.



Şek. 13A - Yeni cevher şekli.

$$K = 0.0025$$

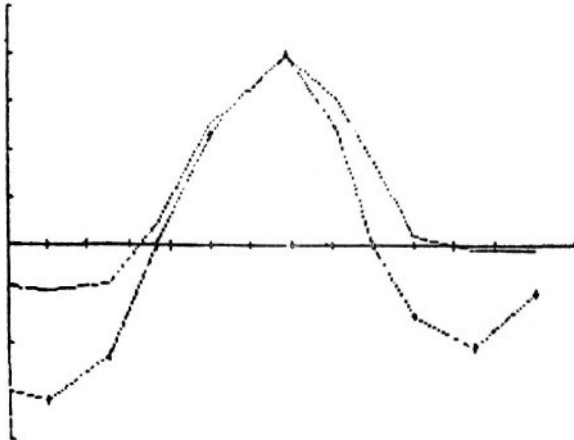
Çokgenin köşe koordinatları

Köşe no.	Koordinatları
1	(70 , 30)
2	(40 , 45)
3	(55 , 210)
4	(80 , 210)
5	(77 , 45)
6	(98 , 29)

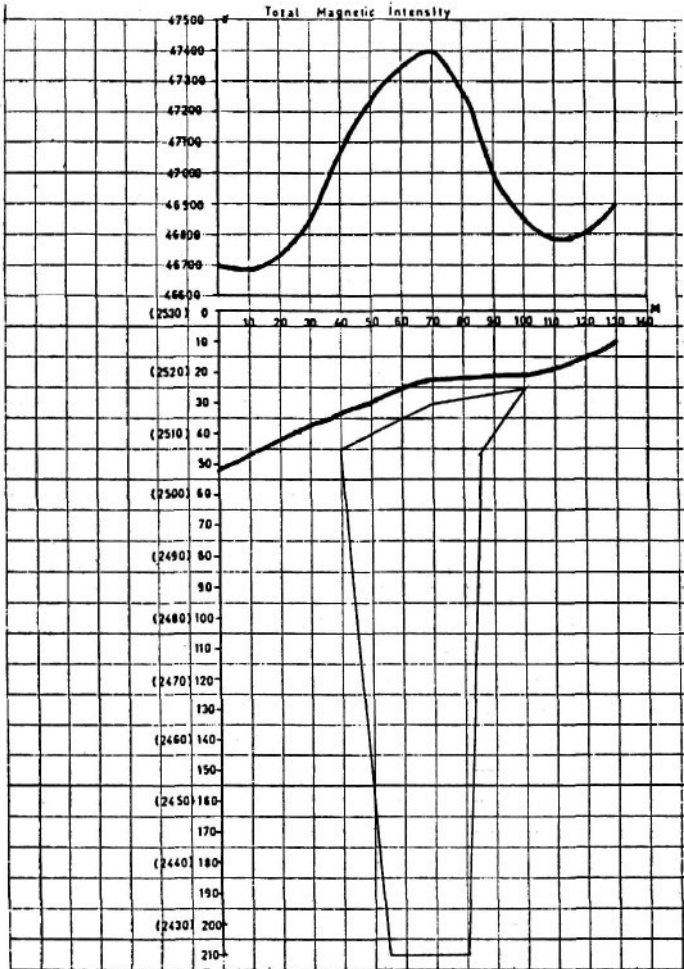
Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i> Nokta no.	<i>X</i> Yatay uzaklık	<i>Z</i>	<i>T</i> Hesaplanan gamma değeri
1	0	52	-8.58624E+001
2	10	47	-9.19589E+001
3	25	40	-8.16611E+001
4	37	35	4.44529E+001
5	50	30	2.56747E+002
6	69	23	3.94203E+002
7	81	22	3.11761E+002
8	90	21	1.77768E+002
9	100	21	1.97633E+001
10	115	17	-1.10789E+001
11	130	10	-7.34844E+000



Şek. 13B - 13 A şekli ve $K= 0.0025$ emu değeri ile oluşan grafik.



Şek. 14A - Yeni çevher şekli.

$$K = 0.0025$$

Çokgenin köşe sayısı : 6

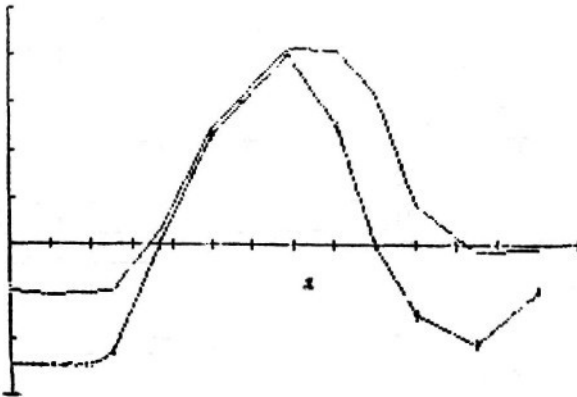
Çokgenin köşe koordinatları

Köşe no.	Koordinatları
1	(70 , 30)
2	(40 , 45)
3	(55 , 210)
4	(80 , 210)
5	(85 , 47)
6	(100 , 25)

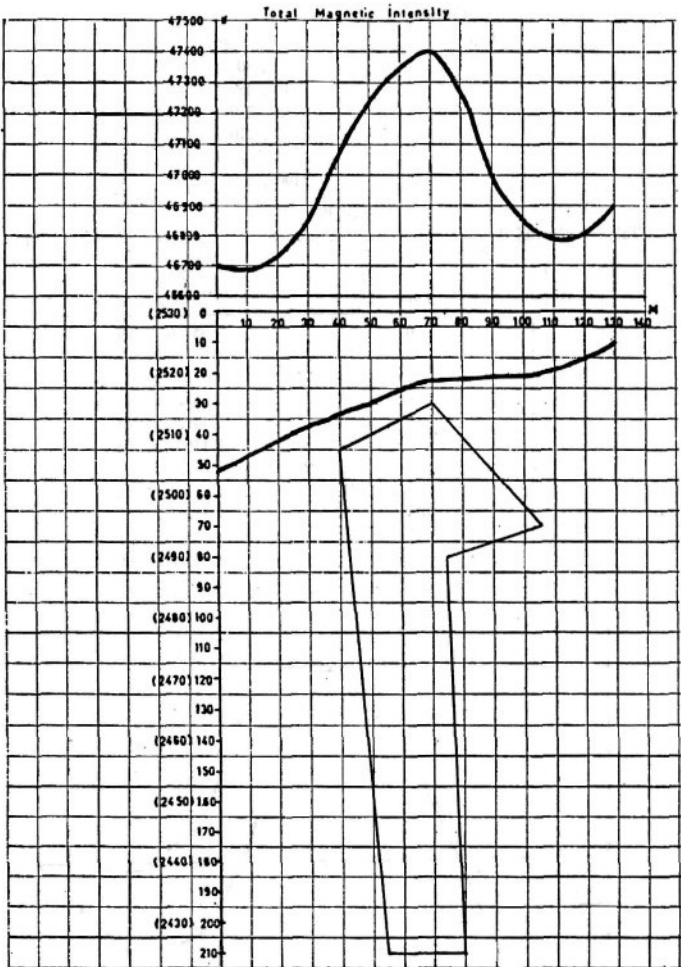
Tunceli Pülümür

alwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i> Nokta no.	<i>X</i> Yatay uzaklık	<i>Z</i>	<i>T</i> Hesaplanan gamma değeri
1	0	52	-9.85706E+001
2	10	47	-1.05905E+002
3	25	40	-9.71108E+001
4	37	35	2.88970E+001
5	50	30	2.44920E+002
6	69	23	4.13660E+002
7	81	22	4.09930E+002
8	90	21	3.27209E+002
9	105	21	8.33651E+001
10	115	17	-1.46027E+001
11	130	10	-9.40075E+000



Şek. 14B - 13A şekli ve $K= 0.0025$ emu değeri ile oluşan grafik.



Şek. 15A - Yeni cevher şekli.

$$K = 0.0025$$

Çokgenin köşe sayısı : 6

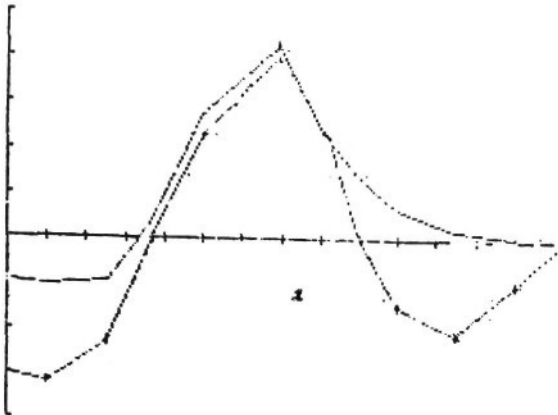
Çokgenin köşe koordinatları

Köşe no.	Koordinatları
1	(70 , 30)
2	(40 , 45)
3	(55 , 210)
4	(80 , 210)
5	(75 , 80)
6	(105 , 70)

Tunceli Pülümür

Falwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i> Nokta no.	<i>X</i> Yatay uzaklık	<i>Z</i>	<i>T</i> Hesaplanan gamma değeri
1	0	52	-9.47469E+001
2	10	47	-1.02405E+002
3	25	40	-9.23563E+001
4	37	35	4.00534E+001
5	50	30	2.79975E+002
6	69	23	4.26836E+002
7	81	22	2.33643E+002
8	90	21	1.34899E+002
9	100	21	6.59235E+001
10	115	17	1.82314E+001
11	130	10	3.35604E+000



Şek. 15B - 15A şekli ve $K=0.0025$ emu değeri ile oluşan grafik.



Şek. 16 A - Yeni cevher şekli.

$K = 0.0025$

Çokgenin köşe sayısı : 6

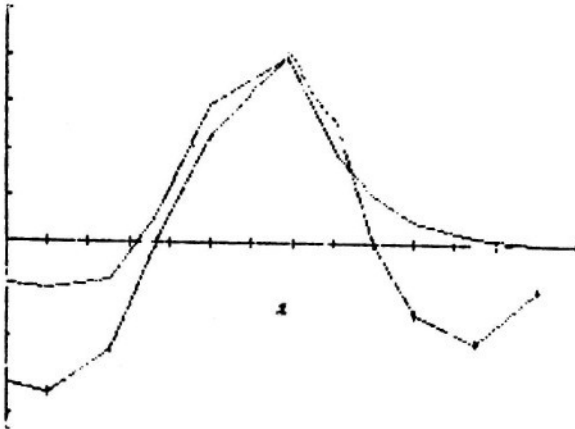
Çokgenin köşe koordinatları

Köşe no.	Koordinatları
1	(70 , 30)
2	(40 , 45)
3	(55 , 210)
4	(75 , 210)
5	(80 , 80)
6	(95 , 75)

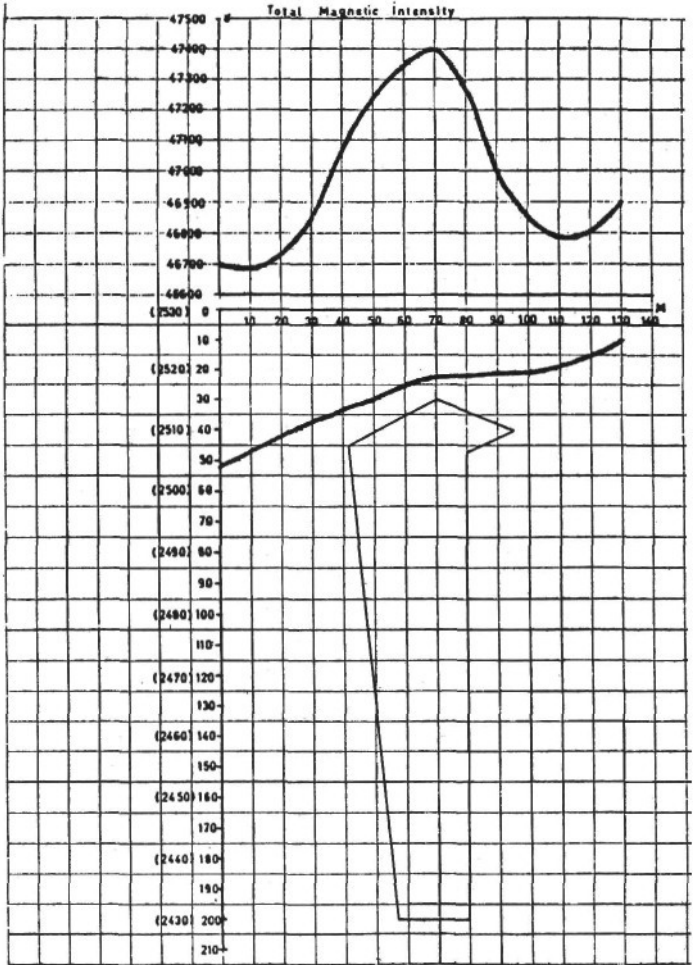
Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>
Nokta no.	Yatay uzaklık		Hesaplanan gamma değeri
1	0	52	-9.08993E+001
2	10	47	-9.65380E+001
3	25	40	-8.19111E+001
4	37	35	5.51905E+001
5	50	30	2.97188E+002
6	69	23	3.99885E+002
7	81	22	1.90296E+002
8	90	21	1.03186E+002
9	100	21	4.71294E+00
10	115	17	1.28561E+001
11	130	10	2.49310E+000



Şek. 16B - 16A cevher şekli ve $K = 0.0025$ emu değeri ile oluşan grafik.



Şek. 17A - Deneme-yanılmalar sonucunda bulunan en ideal cevher şekli.

$$K = 0.0024$$

Çokgenin köşe sayısı : 6

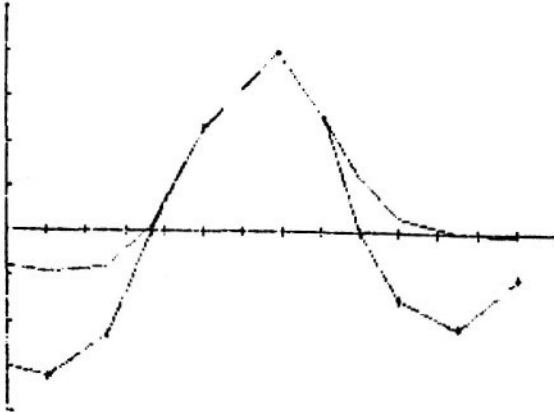
Çokgenin köşe koordinatları

<i>Köşe no.</i>	<i>Koordinatları</i>
1	(70 , 30)
2	(42 , 45)
3	(57 , 200)
4	(80 , 200)
5	(80 , 47)
6	(95 , 40)

Tunceli Pülümür

Talwani yöntemi ile iki boyutlu prizmatik şekillerin manyetik anomalilerinin hesabı

<i>I</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>
<i>Nokta no.</i>	<i>Yatay uzaklık</i>		<i>Hesaplanan gamma değeri</i>
1	0	52	-8.09269E+001
2	10	47	-8.67043E+001
3	25	40	-8.00498E+001
4	37	35	1.37344E+001
5	50	30	2.27617E+002
6	69	23	4.01627E+002
7	81	22	2.50349E+002
8	90	21	1.22763E+002
9	100	21	3.41601E+001
10	115	17	5.04258E+001
11	130	10	-3.13139E+000



Şek. 17B - Deneme-yanılma sonucu elde edilen 17 A şekli ve $K=0.0024$ emu değeri ile bulunan grafik.

KATKI BELİRTME

Suseptibilite değerlerinin ölçülmesi ve mikrobilgisayar çalışmalarının yapılması esnasında yakın ilgi ve imkânlarını esirgemeyen MTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Daire Başkanlığına ve özellikle Aydok Çalım, Fikret Özkazaç, Ayhan Gündem, Tankut Kılınc, Seyit Tosun'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Yayın verildiği tarih, 11 Ocak 1986

DEĞİNİLEN BELGELER

- 1 - Affleck, J., 1958, Interrelationships between magnetic anomaly components: Geophysics, 23, 738-748.
- 2 - Bott, M.H.P., 1963, Two methods applicable to computer for evaluating magnetic anomalies due to finite three dimensional bodies: Geophys. Prosp., 11, 292-299.
- 3 - Gay, S.P., J.R., 1963, Standard curves for interpretation of magnetic anomalies over long tabular bodies: Geophysics, 28, 161-200.
- 4 - Henderson, R. G., ve Allingham, J. W., 1964, Magnetization of an inhomogeneous laccolith calculated on a digital computer, in computers in the mineral industries, part 2: Stanford University publications, Geol. Sciences, 9, 481-497.
- 5 - Herşey, J. B., 1962, Findings made during the June 1961 cruise of Chain to the Puerto Rico Trench and Caryn Seamount: Jour. Geophys. Res., 67, 1109-1116.
- 6 - Miller, E.T. ve Eving, M., 1956, Geomagnetic measurements in the Gulf of Mexico and in the vicinity of Caryn Peak: Geophysics, 21, 406-432.
- 7 - Steenland, N. C., 1962, Gravity and aeromagnetic exploration in the Paradox Basin: Geophysics, 27, 73-89.
- 8 - Talwani, M. ve Heitzler, J.R., 1964, Computation of magnetic anomalies caused by two dimensional structures of arbitrary shape, in computer in the mineral industries, part 1: Stanford University publications, Geol. Sciences, 9, 464-480.
- 9 - Thyssen Bornemisza, S. ve Stackler, W. F., 1956, Observing vertical gravity gradient: Geophysics, 21, 771-779. 1962, The average horizontal gravity gradient: Geophysics, 27, 714-715.
- 10 - Vacquier, V., 1963, A machine method for computing the magnitude and the direction of magnetization of a uniformly magnetized body from its shape and a magnetic survey: Proc. Benedum Earth Magnetism Symposium 1962, University of Pittsburgh press.
- 11 ———, Steenland, N.C., Henderson, R.G., ve Zietz, I., 1951, Interpretation of aeromagnetic maps: Geol. Soc. Amer., Mem., 47.
- 12 - Vogel, A., 1963, The application of electronic computers to the calculation of effective magnetization: Geophys. Prosp., U, 51-58.
- 13 - Werner, S., 1963, interpretation of magnetic of anomalies at sheetlike bodies: Sveriges Geologiska Undersökning, Arsbok, 43.
- 14 - Worzel, J. L., 1959, Continuous gravity measurements on a surface ship with the Graf Sea Gravimeter: Jour. Geophys. Res., 64, 1299-1315.
- 15 - Zietz, I. ve Henderson, R.G., 1956, A preliminary report on model Studies of magnetic anomalies of three dimensional bodies: Geophysics, 21, 794-814.
- 16 - Talwani, M., 1965, Computation with the help of a digital computer of magnetic anomalies caused by bodies of arbitrary shape: Geophysics, 5 (October, 1965), 797-817, 11 figs.