

# Biga Yarımadasının Jeolojisi - Maden Yatakları ve Bakır- Kurşun - Çinko Mineralizasyonu İçin Ümitli Olan Bölgeleri

Rüştü OVALIOĞLU\*

## A. ÖZET:

Biga yarımadası, Türkiye'nin (Pb—Zn—Cu—Sb—Hg) gibi metalik madenler bakımından önem arzeden bölgelerinden biridir. Ayrıca bölgenin bazı kesimlerinde (Fe—W—Mo—Mn—U—Au) gibi maden filizleriyle, sahil kumlarında ağır ve nadir mineral plaserlerine rastlamak mümkündür.

Biga yarımadası'nın bir maden provensi olmasının nedeni, hiç şüphesiz bölgenin jeolojik yapısı, mağmatizması ve tektonik durumuyla yakından ilgilidir. Gerçekten, bu bölge, Türkiye'de hem Paleozoik hem Mezozoik ve hem de Tersier devirlerine ait mağmatik kayaların yan yana ve iç içe en yoğun mostra verdikleri bir provenstir. Bunun neticesi olarak, farklı yaş ve farklı karakterdeki mağmatik kayaların cevher ürünleri aynı bölge içinde birikim yaparak, bölgenin bir maden provensi olmasını sağlamışlardır.

Bölgenin jeolojik yapısı, maden ruhsatları, maden zuhurları ve bu zuhurların çeşitli özellikleri üzerine tesbit edilen rakamsal verilerin istatistik değerlendirilmeleri sonunda, bölgede, yalnız (Cu—Pb—Zn) bakımından asgari (15 — 20 milyon ton) luk bir cevher potansiyelinin var olabileceği tahmin edilmiştir. Ancak bu potansiyel, maalesef dar bir kesimde birikmiş olmayıp geniş bir alana serpilmiş durumdadır. Yani, zuhurların tek başlarına rezervleri genellikle (50 000 — 500 000 ton) düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle, bölgenin tek bir havza halinde ele alınarak değerlendirilmesi düşünülmelidir. Aksi halde, halihazırdaki durum dâvam edip gider ve bölge yurt ekonomisindeki gerçek yerini hiçbir zaman alamaz...

## Zusammenfassung :

Die Biga-halbinsel ist ein hoffnungsvolles Gebiet für die (Pb—Zn—Cu—Sb—Hg) — Lagerstätten der Türkei. In diesem Gebiet sind ausserdem (Fe—W—Mo—Mn—U—Au) Vorkommen und Schwer-metal Mineralien in den Strandsanden zu treffen, die auch wichtig sind für die Prospektionsuntersuhungen.

Dass dies Gebiet ein Erzlagerstättenprovinz zu sein mag, haengt selbstverstaendlich mit seinem geologisch-tektonischen und magmatischen Aufbau ab. Das ist auch die Wahrheit; denn, man trifft die, in-und auf einander liegenden magmatischen Gesteine des Paleozoikums, Mezozoikums und Tertiaers, hier in diesem Gebiet am heufigstens auf. Von dieser geologischen Besonderheit haengt natürlich zusammen, dass eine Anhaeufung der Lagerstätten der verschiedenen Zeiten und Gesteinen in «fnem engen Raum entstanden und das Gebiet ein Lagerstättenprovinz geworden ist.

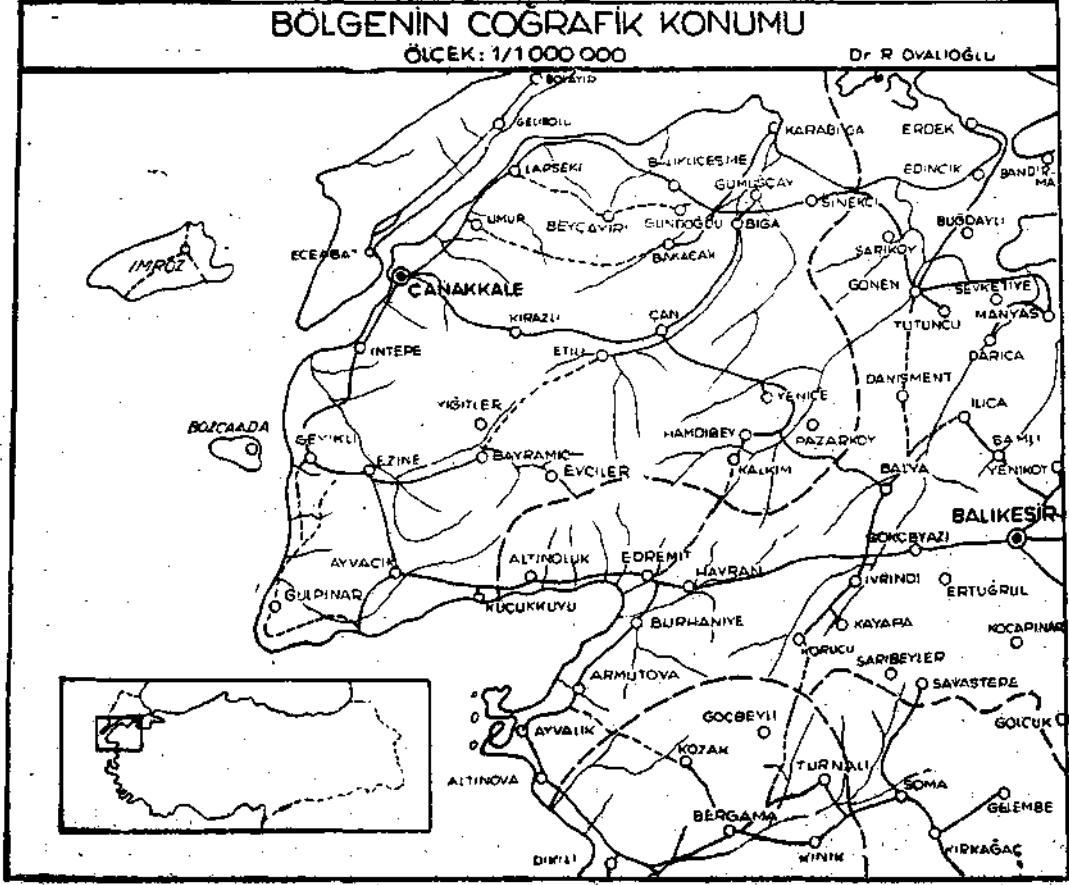
Für die Feststellung der höffigsten Teile des Gebietes, beforzugt für die (Pb—Zn—Cu) — Erze, wurde die statistische Bewertung der vorhandenen Daten, wie Geologie, Mutungsrechte, Fundpunkte und ihre lagerstaettliche Eigenschaften, alte bergmaennische Taetigkeitsreste u.s w., heran gezogen und zum schluss eine «Anomalien Karte» des Gebietes angefertigt. Dem nach, ist das Gebiet mindestens (15 - 20 million ton) Erz - vorrat höffig. Aber, die Vorkommen einzeln betrachtet, enthalten nfcht viel mehr als (50 000 — 500 000 ton) Erz-vorrat. Es ist deshalb vorteilhaft alle Konzessionsinhaber in einer bergmaennischen Gesellschaft zu verbinden.

C) Dr. Maden Yüksek Mühendisi, MTA - ANKARA

## B. COĞRAFİK KONUM :

Araştırmaya konu olarak seçilen bölgenin hudutları (şekil : 1) deki haritada gösterilmiştir. Tüm bölge (145) adet (1:25 000) lik pafta ihtiva etmekte olup, Türkiye şartlarına göre orta derecede bir engebeye sahiptir. En yüksek noktalar (1500 m.) yi geçmemekte ve dağlık bölgeler oldukça sık bir vegetasyonla kaplı bulun-

maktadır. Ancak, Doğu Karadeniz bölgesinde olduğu kadar, bazen prospeksiyonu dahi imkânsız kılabacak sıklıkta değildir. Yol şebekesi ve ulaşım imkânları bakımından da, yine Türkiye şartlarına göre müsait sayılabilir. Ayrıca, bölgenin sahil-lere ve endüstri merkezlerine yakın olması bakımından da madenlerinin aranması ve değerlendirilmesi bir öncelik getirmektedir.



ŞEKİL - 1

## C. JEOLJİK YAPI :

Bölgenin jeolojik yapısına ait veriler, çeşitli rapor ve bilgilerin değerlendirilmesiyle elde edilmiş ve (şekil : 2) deki harita ile (şekil : 3) teki şematik krokide basitleştirilerek, gösterilmeye çalışılmıştır.

### I. Sedimanter kayalar :

a. Paleozoik devri sedimanterleri : (Pm — Pn)

1. Metamorfik şistler : (Pm)

Bölgenin (% 14) lük bir alanında mostra veren bu kristalen şistler, gnays - mikaşist -

kloritşist - fillit - mermer gibi çeşitli metamorfik kayalardan meydana gelmişlerdir. Metamorfizma derecesi, genellikle merkezi kısımlarda bulunan batolitlerden uzaklaştıkça azalmaktadır. Metamorfizması en kuvvetli olan kristalenler daha çok Kazdağ masifi çevresinde görülür.

Metamorfik şistlerin yaşı, genellikle Alt-paleozoik olarak kabul ediliyor. (Kaaden: 1959 — Bingöl : 1968)

2. Permien devri, semi-metamorfik sedimanterler! : (Pn)

Bölgenin (% 5) lik bir alanını kaplayan bu sedimanterler, çoğunlukla koyu gri renkli ve

#### 4. Kuaterner alüvyonları : (Oy)

Dere, vadi, sahil ve göl çukurlarını dolduran bu genç alüvyonlar, bölgenin (% 10) luk bir alanını kaplarlar.

#### II. Mağmatik kayaçlar :

##### a. Paleozoik devri makmatitleri : (Srp-Mof-Gr)

##### 1. Bazik-ultrabazik karakterli magmatitler: (Srp—Mof - Gr.)

Paleozoik devrin jeosenklinal magmatizmasına ait bu inisial - ofiolitik kayaçlar, aynı devrin şedimanterleri içinde bulunmakta ve dunit - peridotit - harzburgit - piroksenit gibi ultra - bazik ve norit - gabro - spilit gibi bazik kayaçları meydana getirmektedirler. Ancak bu kayaçlar, metamorfizma etkisinde kaldıklarından şisti bir yapıya bürünmüşler, çok kuvvetli serpantinize olmuşlar, kloritleşmişler ve yer yer asbest - talk ve manyezit ürünlerine dönüşüm yapmışlardır.

##### 2. Asitik karakterli plutonlar: (Gr)

Ofiolitik magmatizmayı takiben, Permien devri sonlarına doğru canlılık kazanan orojenik dönemin ürünü olarak, bölgede geniş alanlar kaplayan asitik plutonlar meydana gelmiştir. Paleozoik formasyonların genellikle merkezi kısımlarında mostra gösteren bu granitik - granodiyitik kayaçlar, bölgenin maden zuhurları için önemli bir yan ve ana kayaç durumundadırlar. (Şekil : 3 e bakınız)

##### b. Mezozoik devri magmatitleri : (Srp - Mof-Gr)

Bölgede, Paleozoik devrindekine benzer ikinci bir mağmatik faaliyetler epoku, mezozoik devrinde tekrarlanmış ve şu mağmatik kayaçlar meydana gelmiştir:

##### İ. Bazik - ultrabazik karakterli magmatitler : (Srp-Mof)

Permien sonunda gelişen aşınma ve sedimantasyon, Mezozoik başlangıcında yeni bir jeosenklinal teşekkülünü sağlamış ve Türkiye'nin bir çok yerlerinde olduğu gibi, bu bölgede de derinlerden yükselen ofiolitik magmatizma genellikle Paleozoik - Mezozoik sınırına yerleşerek diferansiyasyonla ultrabazik ve bazik kayaçlara ayrılmıştır. Bunlar, Paleozoik devrindeki benzerleri kadar metamorfizma tesirinde kalmadıklarından primer karakterlerini muhafaza ederler.

kısmen bitümlü, yarı kristalen kalkerlerden teşekkül eder. Bu kalkerlerin, Orta-permian yaşında oldukları fosil buluntularıyla tesbit edilmiştir. (Erk: 1941 — Kaaden : 1959)

##### b. Mezozoik devri şedimanterleri : (Ma - Mü)

##### 1. Trias sedimanları : (Ma)

Bölgenin (% 0.5) lik bir kesiminde mostra gösteren Trias sedimanları, Paleozoik seriler üzerinde trasgresif olarak oturmakta ve Paleozoik serilere ait parçaları ihtiva eden bir taban konglomerasıyla başlamaktadırlar. Trias tümüyle, sığ deniz sedimantasyonu karakterini haizdir. Transgresyonun, kuzeyden güneye ilerlemiş olduğu tahmin edilmektedir.

##### 2. Jura sedimanları : (Ma)

Bölgenin (% 2) lik bir alanını örten Jura sedimanları. Trias üzerinde konkordan olarak bulunmakta ve önce konglomera - kumtaşı - kumlu ki itası karakterindeki Lias sedimanlarıyla başlayıp Dogger kireç taşlarıyla nihayet bulunmaktadır.

##### 3. Kretase sedimanları : (Mü)

Bölgedeki Kretase sedimanları da alan olarak (% 2) lik bir yer kaplamaktadır. Kretase, Jura sedimanları üzerinde bir taban konglomerasıyla başlar ve genellikle killi - radyolarit - ince tabakalı killi kalkerler gibi jeosenklinal sedimantasyonu karakterinde devam eder.

##### c. Senozoik devri şedimanterleri : (Ta - Tü-Oy)

##### 1. Eosen sedimanları : (Ta)

Bölgenin, yine (% 2) lik bir alanında mostla veren bu sedimanlar fliş karakterinde olup taban konglomeralarıyla başlamakta, kumtaşı - marn - kireçtaşı olarak devam etmektedir. Nümit fosilleriyle bu serilen yaşının Lütésien olduğu tesbit edilmiştir.

##### 2. Oligosen sedimanları : (Ta)

Bölgenin bazı kesimlerinde Eosenin, killi - kumlu seviyelerle Oligosen'e geçiş yaptığı tesbit edilmiştir.

##### 3. Miosen-Pliosen sedimanları : (Tü)

Bölgenin, alan olarak (% 18) lik kısmını örten bu sedimanlar, karasal - gölsel ve denizsel karakterlerde olup konglomera - gre - marn - kil terkinindedirler.

## 2. Asitik karakterli plutonlar : (Gr)

Mezozoik sonrası faaliyete geçen orojenik safhanın ürünleri olarak yükselen asitik entrüzyonlar granit, granodiyorit gibi kayalar meydana getirmişler ve bölgenin, başta demir olmak üzere bazı cevher yataklarının teşekkülüne sebep olmuşlardır. (Ek : 3 e bakınız.)

## c.) Senozotik devri magmatitleri : (Tv-Gr-B\*)

### 1. Eosen devri volkanizması : (Tv)

Bölgenin alan olarak (% 30) unu kaplayan ve genelikle andezit - dasit karakteri arzeden bu volkanitler çoğunlukla Eosen devrinde, ve fakat muhtelif safhalarda, kısmen denizel ve kısmen de karasal ortamlara yerleşmişlerdir. Bu volkanitler, (Şekil : 3) te görüldüğü gibi,

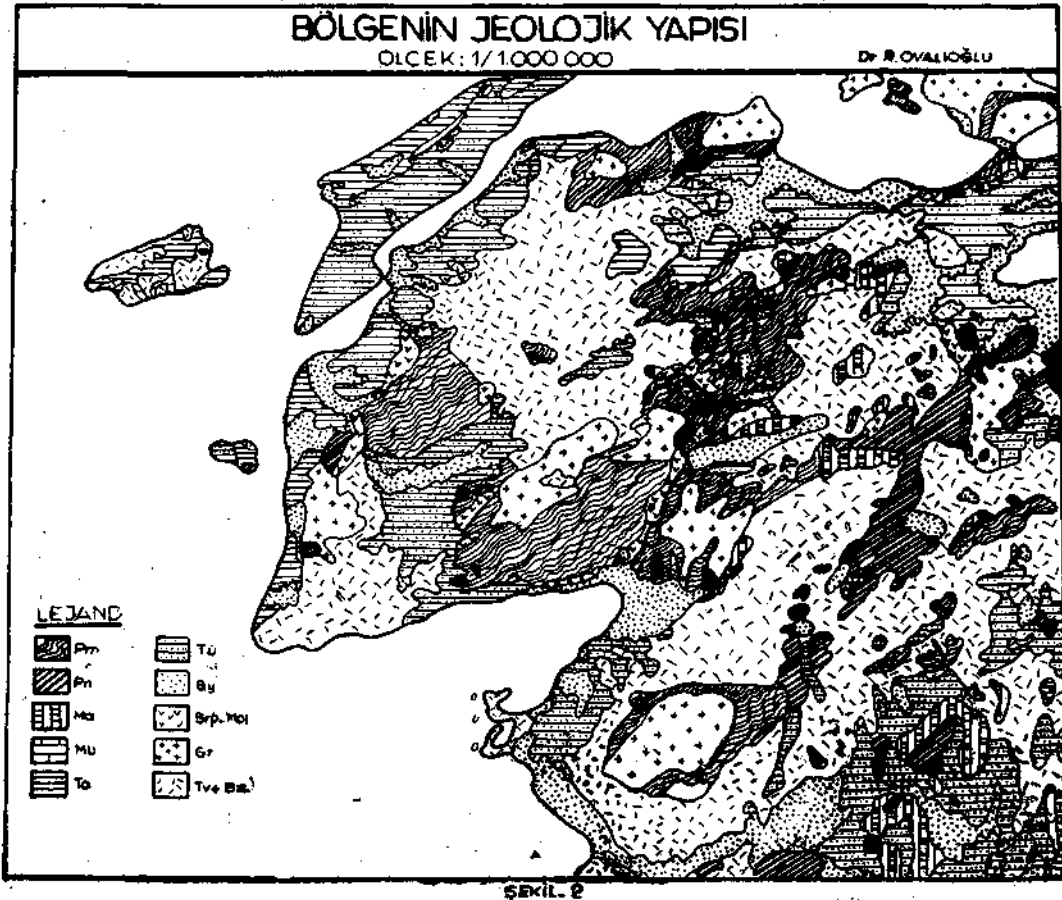
bölgenin (Cu-Pb-Zn-Hg-Sb-Fe-Mn) yatakları için önemli bir yankayaç teşkil ederler.

### 2. Oligomiosen devri plutonizması : (Gr)

Oligosen sonu orojenik safhasında yükselen ve genellikle Eosen volkanizması içine yerleşen bu asitik plutonlar bölgenin ve özellikle Eosen andezitlerinin cevherleşmesinde önemli rol oynamışlardır.

### 3. Neojen devri volkanizması : (Bz)

Neojen devrinin başlangıcından sonuna kadar, muhtelif safhalarda yükselen, gösel ve karasal ortamları dolduran ve genellikle bazaltik karakteri haiz olan bu «final magmatizma ürünleri» bölgenin (% 2.5 luk) bir alanını kaplamaktadırlar. Bölgedeki en geç magmatik kayalar bunlar olup civardaki birtürlü yataklarının teşekkülünde ilgileri vardır.



### III. Tektonik yapı :

Bölgenin tektonik aktivitesi (Şekil : 3) te gösterilmeye çalışılmıştır. Buna göre, bölge-

nin muhtelif jeolojik devirlerdeki kıvrılma ve kırılmalarını çok genel manâda olmak üzere, şu gruplar altında toplayabiliriz:

a.) Pre - hersinien kıvrım ve kırıkları :

Pre - hersinien devrinde, eksen doğrultusu E - W olan muhtemel bir kıvrılma tektoniğinden bahsedilmektedir. Ancak sonraki tektonik hadiselerden dolayı bu tektonik kıvrımları kesinlikle tesbit etmek mümkün değildir.

b.) Hersien devri kıvrım ve kırılmaları :

Permien sonlarına doğru en şiddetli aktivite gösteren bu tektonik olay N — S istikametli kıvrımları ve kırımların en şiddetli olduğu yerlerde de yine çoğunlukla aynı istikamette olan kırıkları meydana getirdiği söylenmektedir.

c.) Jura devri kıvrım ve kırılmaları :

Mezozoik devri asitik plutonizmasının yükselmesini gerçekleştiren bu tektonik aktivite bölgeye oldukça şiddetli etki yapmış ve NNE — SSW istikametli kıvrımlarla, bunlara paralel ve dik olan kırık sistemlerini meydana getirmiştir.

Permien formasyonlarının Trias üzerine şarye olmaları da bu döneme rastlamakta olup tektonik aktivitenin şiddetli olduğuna bir delil teşkil etmektedir.

d.) Tersler devri kıvrım ve kırılmaları :

Oligosen devrinde başlayan ve NE-SW istikametli kıvrım ve kırıklarla tesirini gösteren bu tektonik aktivite Oligo - miosen'de en şiddetli halini almış ve aynı devreye rastlayan asitik plutonların entrüzyonunu gerçekleştirmiştir.

e.) Neojen devri kırıkları :

Neojen devrinde hafif meyil'lenmeleri yaratan bir kıvrılma tektoniği mevcut olmakla beraber, aktivite tesirini daha çok «kırılma tektoniği» şeklinde göstermiştir. Bu tektonik aktivitenin tesiriyle bölgenin NE-SW, NW-SE ve E-W istikametli derin çatlakları meydana gelmiştir. Bölgenin final magmatizma ürünü olan en genç volkanitler işte bu derin çatlaklardan yükselmişlerdir.

f.) Kuaterner tektoniği :

Kuaterner ve günümüzün tektoniği, bölgede bir yükselme ve kırılma tektoniği olarak hâlen devam etmektedir. Vadi yamaçlarında gözüken yamaç teraslarının varlığı buna bir delil teşkil eder.

D.BÖLGENİN MADEN ZUHURLARI :

Bölgede rastlanan maden zuhurlarının cinsleri, jenezleri, yankayaç ve bağlı oldukları magmatizmalar (Şekil : 3) teki krokide ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Krokide ayrıca bölgenin jeolojik yapısı, magmatizması ve tektonik aktivitesi de genel mânada belirtilmek istenmiştir. Bu şekilden kolayca takip edileceği gibi, bölgedeki maden zuhurları jenetik tiplerine göre şöyle sıralanabilir :

I. Magmatik maden zuhurları :

a.) Paleozoik devri magmatizmasıyla ilgili maden zuhurları :

1. Paleozoik devri ofiolitik magmatizmayla ilgili zuhurlar :

Paleozoik devri ofiolitik kayaçlarının inisial bir magmatizmanın ürünleri olarak bölgeye yerleşmiş olduklarını, diferansiyasyonla bazik ve ultra - bazik tiplere ayırdıklarını ve metamorfizma tesiriyle geniş ölçüde değişime uğradıklarını söylemiştik. Bu nedenle, bu kayaçlar içinde rastlanan bazı maden filizlerinin gerçek menşelerini tayin etmek güçleşmiştir. Bununla beraber önemsiz bazı kromit filizleriyle, asbest, talk, nikelsilikat gibi küçük emarelerin ve paleozoik devri hornştaylarına bağlı mangan zuhurlarının bu magmatizmayla ilgili olduklarını söyleyebiliriz.

2. Paleozoik devri asitik plutonizmayla ilgili zuhurlar :

Bölgenin Kozakdağ - Kazdağ - Armutçudağ - Karabiga - Kapıdağ gibi asitik plutonlarını teşkil eden bu magmatitlerle ilgili olarak oldukça önemli sayılacak cevherleşmeler meydana gelmiştir. Pnömatolitik - kontakmetazomatik tipte olup yer yer (CuFeS<sub>2</sub> - CaWO<sub>4</sub> - MoS<sub>2</sub>) mineralleriyle komşu olan Ayazmant ve Karabiga (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) zuhurlarını, Kalabakköyü (CaWO<sub>4</sub>-MoS<sub>2</sub>) zuhurlarını, yine aynı tipi karakterize eden ve şeelit - molibdenit mineralleriyle birlikte bulunan, skarnlı Bıçkıdere - Tangurlu (ZnS-PbS-CuFeS<sub>2</sub>) zuhurlarını, ayrıca, hidrotermal - hidrometazomatik tipteki bilhassa önem arzeden Handeresi - Bağırkaç (ZnS-PbS-CuFeS<sub>2</sub>) zuhurlarını hep bu asitik magmatizmayla bağdaştırmak mümkündür. Kalay için kapatılan ruhsat sahalarının yine bu plutonlara yakın olması, herhangi bir zuhurun varlığı bilinmemekle beraber, aynı kayaçların kalay prospeksiyonu için de dikkate alınması gerektiğini müjdelemektedir.

b.) Mezozoik devri magmatizmasıyla ilgili maden zuhurları :

1. Mezozoik devri ofiolitik magmatizmayla ilgili zuhurlar :

Türkiye'de geniş alanlar kaplıyan ve dife-ransiyasyonla dunit • peridodit - harzburgit - proksenit - norit - gabro - spilit - keratofir gibi kayalara ayrılan bu mezozoik ofiolitler, yine her yerde olduğu gibi bu bölgede de dunit ve peridoditler içinde kromit - asbest - manyezit ve lateritik nikel silikatları, norit - gabro - spilitler içinde pirit - kalkopirit mineralizasyonları, ve keratofir - homştaynlar içinde de eksalatif - sinsedimanter manganez zuhurları ihtiva etmektedir. Ancak bütün bu zuhurlar genellikle küçük potansiyellidir ve bölge madenleri içinde önemleri azdır.

2. Mezozoik devri asitik plutonizmayla ilgili zuhurlar :

Ofiolitik magmatizmayı takiben, orojenik safhada yükselen bu granitik - granodioritik plutonlar (Şekil : 3) te görüldüğü gibi kontak zonlarında bakirli demir cevherleşmesi (tip : Şamli), ve yer yer filoniyen tipte (Cu-Pb-Zn) mineralizasyonları meydana getirmişlerdir.

c.) Senozoik devri magmatizmasıyla ilgili maden zuhurları :

1. Tersier devri andezit - dasit volkanizmasıyla ilgili zuhurlar :

Bölgede en geniş alanları kaplayan bu volkanitler içinde Eymir - Kuşçayırı tipinde eksalatif - sinsedimanter demir yataklarına, yine aynı jenezde manganez zuhurlarına (tip : Çerkeş bakacağı,) ve bilhassa dasitlerle ilgili olan (FeS<sub>2</sub>-CuFeS<sub>2</sub>-Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>-HgS) ve uranyum mineralizasyonları ile (Pb-Zn-Ba) filonlarına rastlanmaktadır. Ancak bunlardan bilhassa filoniyen tipte olanların, dasitik volkanizmayla, yoksa Tersier granitleriyle ilgili oldukları kesin olarak bilinmemektedir. Filoniyen tiplerin granitlerle ilgisi akla daha yakın gelmektedir.

2. Tersier devri asitik plutonizmayla ilgili zuhurlar :

Tersier volkanizmasından sonra, Oligosen sonu orojenik safhada yükselen ve andezit - dasit volkanizmasıyla aynı kökene bağlı olan bu asitik plutonlar bölgenin en yoğun cevherleşmesini meydana getirmişlerdir. Kısmen plutonik ve kısmen de subvolkanik seviyede yerleşmiş olan bu granitlere bağlı olarak, plutonik karakterli altınlı arsenopirit damarları (Tip :

Madendağ), kontak metazomatik ve hidrotermal (Cu-Pb-Zn-Ba) zuhurları (Tip : Klişe alanı-Danapınar-Mallıköy - Arapuçan dere,) ve epitermal karakterli (Sb-Hg) damarları (tip : Holdudağ - Taşdibi) bulunmaktadır. Subvolkanik tipi karakterize eden zuhurlar olarak ta, kontak metazomatik - hidrotermal (Cu-Pb-Zn-Ag-As) zuhurları (Tip : Balya), hidrotermal altınlı - pirit ve arsenopirit damarları (Tip : Kartaldağ), ve (Pb-Zn-Ba) fi Ionian (Tip : Narh-Sofular-Doğancılar-Kestanelik), hidrometazomatik - epitermal (Hg-Sb) zuhurları (Tip : ivrindi - Yeniceisagir) ve daha bir sürü aynı tipteki yataklar meydana gelmişlerdir. Şekil : 3 bakınız.)

3. Neojen devri volkanizmasıyla ilgili zuhurlar :

Miosen devri sonunda yükselen ve final magmatizma karakterini taşıyan genç volkanitlere bağlı olarak yer yer kükürt teşekküllerine rastlanmaktadır. Ayrıca, bölgenin yakın civarındaki Dünya'nın en büyük bortuzu yataklarının da bu genç volkanizmalarla ilgili olduğu sanılmaktadır.

II. Sedimanter maden zuhurları :

a.) Metamorfik sedimanter zuhurlar :

Metamorfik şistler içinde rastlanan Altınoluk - Akçam demir zuhurları ile, yine aynı şistler içinde görülen manganez zuhurlarının sedimanter menşeli oldukları büyük bir ihtimal dahilindedir. Bunlara ilâveten mermer ve şistler arasında rastlanan Altınoluk - Kuştepe (Cu-Pb-Zn) lenslerinin de sedimanter bir orijini karakterize ettikleri görülmektedir. Ancak bu sonuncuların, Paleozoik devri asitik plutonizmasıyla da ilgili olmaları muhtemeldir.

b.) Tersier sedimanları içindeki maden zuhurları :

1. Neojen sedimanları içindeki zuhurlar :

Neojen sedimanlarından bilhassa konglomera ve gre seviyeleri içinde, Türkiye'nin birçok yerlerinde olduğu gibi bu bölgede de yer yer red-bed tipinde bakır oksitlerine tesadüf etmek mümkündür; ancak bunlar küçük emalere ibarettir.

**2. Alüvyonlar içindeki zuhurlar :**

Bölgenin genç alüvyonları ve özellikle sahil kumları içinde ağır ve nadir mineral plaserlerine rastlamak mümkündür. (Tip : Küçük-kuyu.)



mi çok farklıdır. Birinci alanın ikinciye nazaran çok daha önemli olduğu aşikârdır, işte bu nedenle bölgedeki bütün paftaların jeolojik yapıları ölçülerek her formasyon tipinin her paftadaki alanı rakam olarak ifade edilmiştir. Bölgenin kayaçları, (Cu-Pb-Zn) teşekkülüyle ilgileri de dikkata alınarak (12) grup altında birleştirilmiştir.

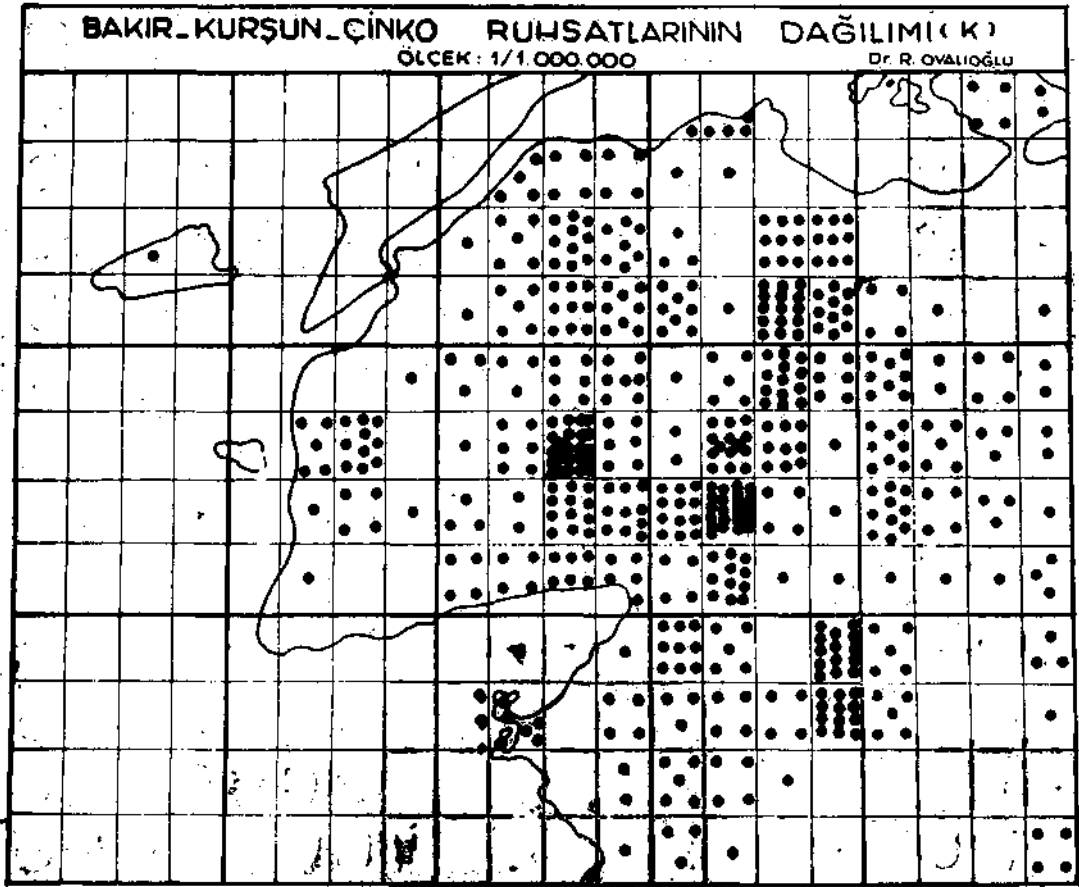
1. Paleozoik devri metamorfik formasyonları = Pm (Karbonifer)
2. Paleozik devri semi - metamorfik formasyonlar = Pn (Permien)
3. Alt - mezozoik devri sedimanter formasyonları = Ma (Trias - Jura)
4. Üst - mezozoik devri sedimanter formasyonları = Mü (Kretase)
5. Paleozoik ve Mezozoik ultra bazik kayaçları = Srp (Dunit - peridodit - serpantin)
6. Paleozoik ve Mezozoik bazik kayaçları = Mof (Norit - gabro - diabloz - spirit)
7. Paleozoik, Mezozoik ve Tersier asitik plutonları = Gr (Grânodiorit - granit-

siyanit)

8. Alt - tersier devri sedimanter formasyonları = Ta (Paleosert - Eosen - Oligosen)
9. Tersier devri volkanitleri = Tv (Andezit - dasit)
10. Üst - tersier devri sedimanları = Tü (Miosen - Pliosen)
11. Neojen devri volkanitleri = Bz (Bazaltlar - doleritler)
12. Kuaterner sedimanları = Qy (Yamaç terasları - alüvyonlar - kumlar)

II. Ruhsat sahalarına ait bilgiler : (K)

Jeolojik yapısı aynı olan iki paftadan birinde ayrıca (Cu-Pb-Zn) ruhsatları da mevcutsa, bu ruhsatı paftanın arama için önemi birinciye nazaran daha fazladır. İşte bu nedenle, bölgedeki bütün (Cu-Pb-Zn) ruhsatlarının paftalar içindeki dağılımı ve ayrıca her formasyon tipine tekabül eden miktarları tesbit edilmiştir. Ruhsatların paftalar içindeki dağılımı (Şekil : 4) te görülmektedir.



ŞEKİL - 4

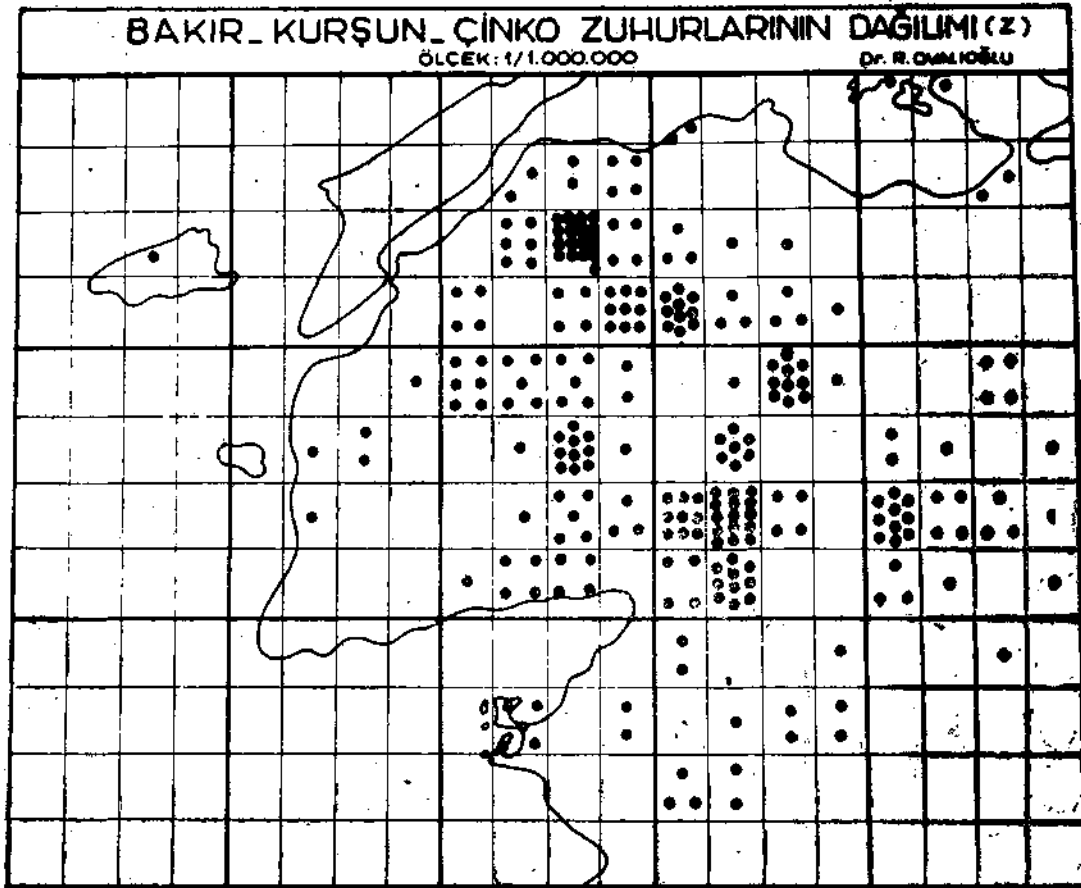


III. Zuhurlara ait bilgiler : (Z-M-D-Ro)

a.) Zuhurların adet olarak dağılımı : (Z)

Bazı ruhsatların her hangi bir maden emaresi görülmeden de alındığı bilinmektedir. Bu nedenle, hem jeolojik yapısı hem de ruhsat miktarı aynı olan iki paftadan birinde ayrıca bazı zuhurların varlığı da biliniyorsa, zuhur olan

paftanın aramadaki önemi daha fazla olmalıdır. İşte, bu faktörü de dikkate almak gayesiyle, bölgedeki bilinen bütün zuhurların yerleri tesbit edilmiştir. Böylece bir yandan paftalardaki zuhur dağılımı, bir yandan da hangi kayaçların daha çok zuhur ihtiva ettikleri anlaşılmıştır. Paftalardaki zuhur dağılımını (Şekil : 5) te görmekteyiz.



ŞEKİL 5

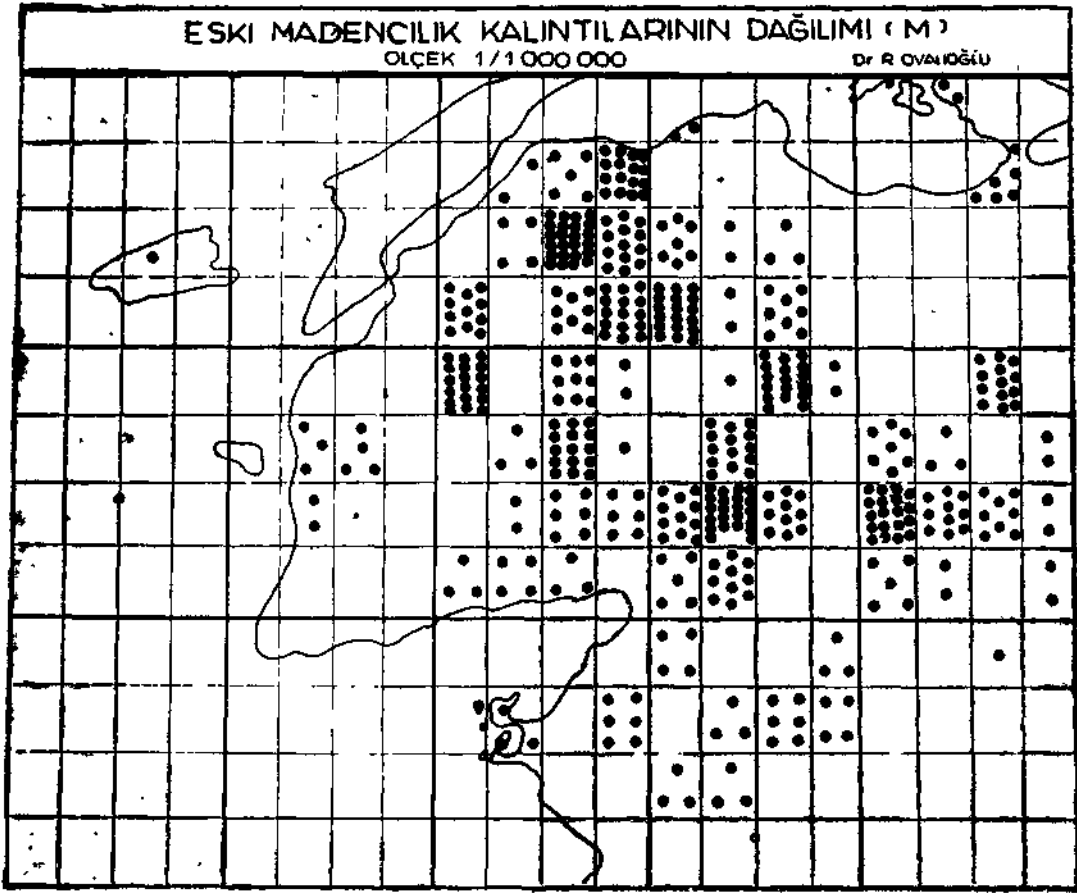
b.) Eski madencilik kalıntılarına ait bilgiler : (M)

Bir paftanın öneminde, zuhur adedi yanında, o zuhurlar üzerinde yapılmış madencilik ameliyelerinin de dikkate alınması gerekir. Çünkü madencilik hafriyatının bol olduğu paftalar veya zuhurlar diğer pafta veya zuhurlardan daha çok önem arzederler. İşte bu faktörü de dikkate almak gayesiyle, zuhurlar üzerindeki hafriyat kalıntıları, önemlerine göre (1 ilâ 10) arasında değişen rakamlarla ifade edilmiş ve her pafta içine düşen rakamların toplamı o paftanın (M) değeri olarak alınmıştır. Bu ra-

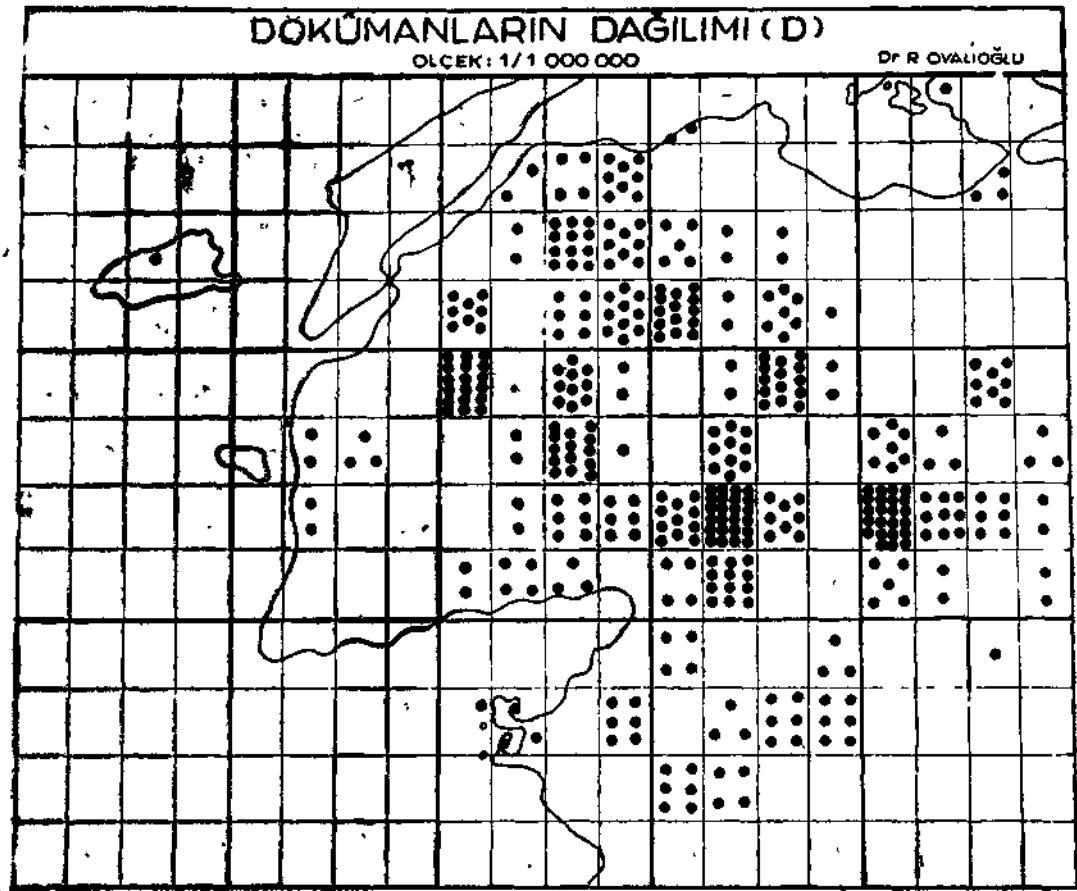
kamlara ait dağılım (Şekil 6) da görülmektedir.

c.) Doküman dağılımı üzerine bilgiler : (D)

Bir maden zuhuru veya bir bölge ne kadar önemliyse, o zuhur veya o bölge hakkında yazılan rapor adedinin de o derece fazla olduğu görülmüştür. Şu halde, yazılan rapor adetlerinin dağılımını tesbit etmekle bir bölgenin önemi hakkında diğer bir faktörü de dikkate almış oluruz. İşte, bu nedenle (Cu-Pb-Zn) üzerine yazılmış bütün raporlar gözden geçirilerek paftalara düşen dağılımları tesbit edilmiş ve (Şekil : 7) de gösterilmiştir.



ŞEKİL - 6



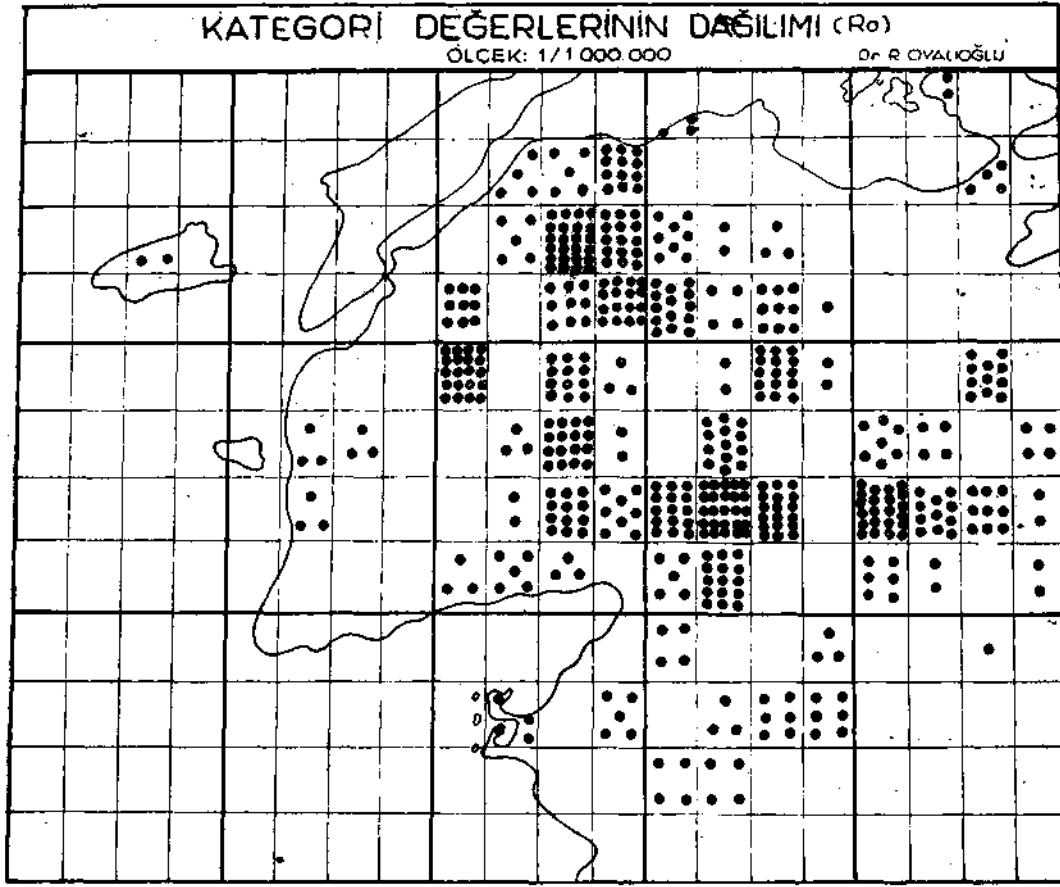
ŞEKİL - 7

d.) Zuhurların rezervlerine alt bilgileri : ( $R_0$ )

Bir zuhurun veya bir paftanın öneminde en büyük etken« o zuhurun veya o paftaya düşen zuhurların rezerv rakamlarıdır. Bu nedenle, yazılan bütün raporlar incelenmiş ve varsa rezerv rakamları, yoksa zuhurun raporlarda belirtilen uzunluk - kalınlık - tenor - jenez gibi özellikleri

dikkate alınarak, önemlilik dereceleri (1 ilâ 10) arasında değişen rakamlarla ifade edilmiştir. Bu rakamların her pafta içindeki toplamı o paftanın ( $R_0$ ) değeri olarak alınmıştır.

( $R_0$  değerlerinin paftalardaki dağılımını (Şekil : 8) de görmekteyiz.



ŞEKİL - 8

IV. Derlenen bilgiler arasındaki matematiksel ilişkiler :

Yukarıda izah edilen bilgilerin (Şekil : 4-8) deki dağılımlarına dikkat edilecek olursa, dağılımların sıklığında uzak veya yakın bir uyum mevcuttur. Yani, birbirleriyle bağıntılı oldukları görülmektedir. İşte, bu bağıntıların matematiksel ifadelerini bulmakla tüm verileri tek bir bilgi cinsine dönüştürmek ve paftaların önemini tek bir rakam cinsinden ifade etmek mümkün olacaktır. Burada ( $R_0$ ) değeri esas alınmış, diğer değerlerin bununla olan bağıntıları hesaplanmıştır. Bağıntıların grafiksel ifadeleri (Şekil : 9) da görülmektedir.

a.) Paftaların zuhur ( $Z$ ) ve rezerv değeri ( $R_0$ ) dağılımları arasındaki bağıntı :

( $R_0$ ) değerleri ordinat, bunlara tekabül eden ( $Z$ ) değerleri de absis üzerine alındığında, ilişkin doğrusal bir dağılım gösterdiği ve bağıntının yaklaşık olarak ( $R_0 = 2.12 Z$ ) olduğu anlaşılmıştır.

b.) Paftaların ( $M$ ) ve ( $D$ ) değerleriyle ( $R_0$ ) değeri arasındaki bağıntılar :

Yukarıdaki işlem bu değerler için tekrarlandığında, bağıntıların yine doğrusal olduğu ve denklemlerinin yaklaşık olarak, ( $R_0 = 0.99M$ ) ve ( $R_0 = 1.050D$ ) şeklinde ifade edileceği anlaşılmıştır.

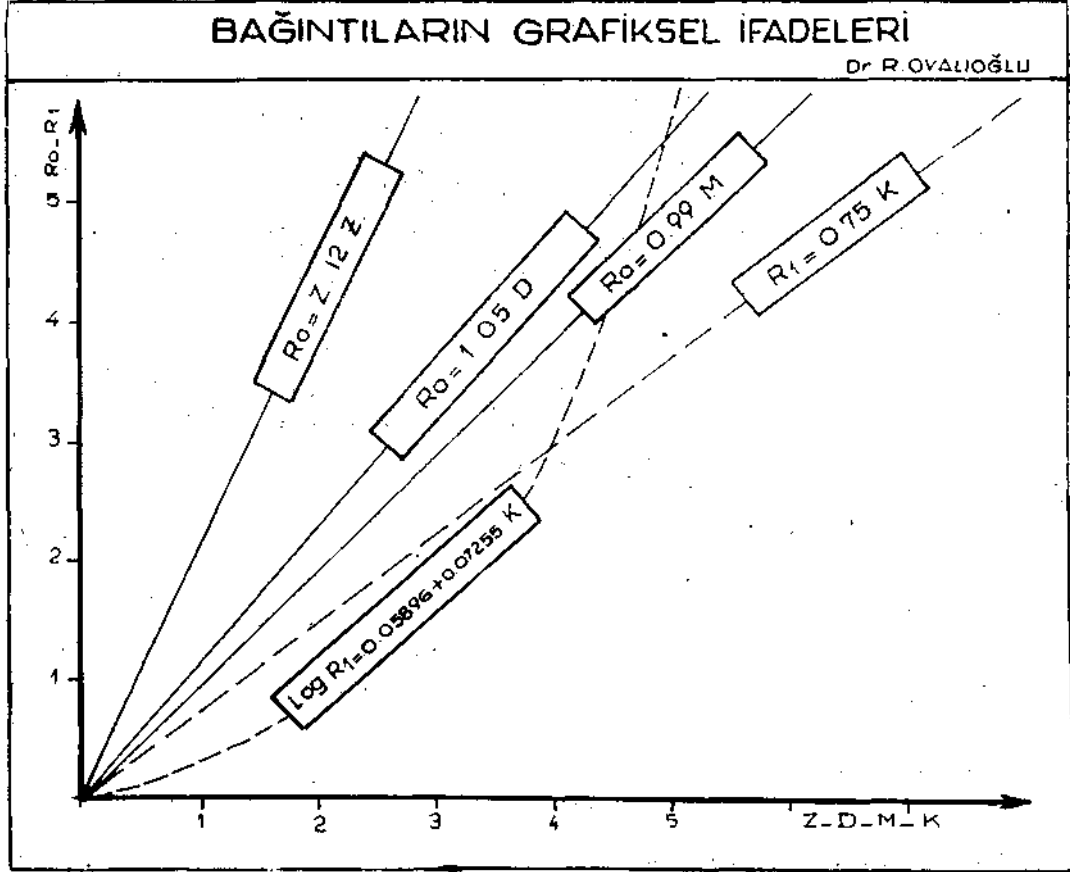
c.) Ortalama rezerv değeri ( $R_1$ ) in hesaplanması :

( $R_0$ ) değerindeki hataları asgariye indirmek gayesiyle, zuhurların adet ( $Z$ ), ve ( $M-D$ ) özelliklerini yukardaki bağıntılar çerçevesinde, hesaba katarak her pafta için yeni bir ( $R_1$ ) ortalama rezerv değeri hesaplanmıştır. İşlem şu şekilde yapılmıştır : [ $R_1 = (R_0 + 0.99 M + 1.05 D) : 3$ ]. Böylece, elde edilen yeni rezerv değeri ( $R_1$ ) ile ruhsat dağılımı

( $K$ ) ve jeolojik yapı arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

d.) Ruhsat dağılımı ( $K$ ) ile ortalama rezerv değeri ( $R_1$ ) arasındaki bağıntı :

Bu iki dağılım arasındaki bağıntının ( $R_1 = 0,75 K$ ) doğru denklemine yakın bir değer aldığı görüldüyse de, daha geçerli olarak ( $\log R_1 = 0.05896 + 0.07255 K$ ) şeklinde logaritmik bir bağıntı olduğu anlaşılmıştır.



e.) Jeolojik formasyonların ( $R_1$ ) cinsinden ağırlıkları :

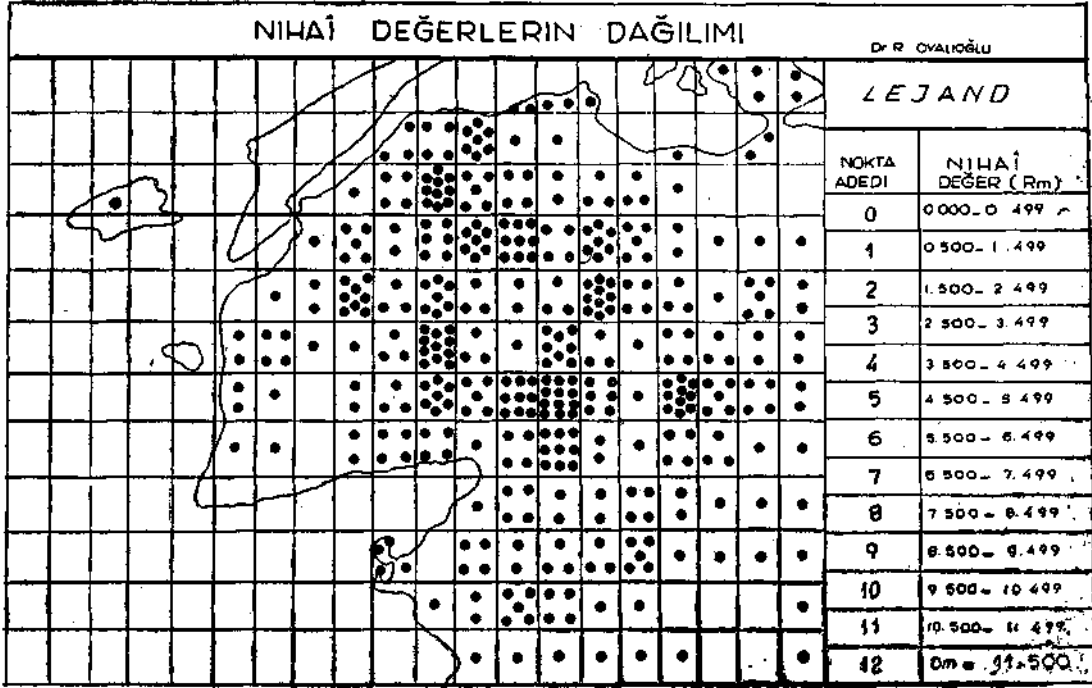
Her paftanın jeolojik yapısının rakam cinsinden ifade edildiği yukarıda belirtilmişti. Ayrıca, ruhsat, zuhur ve diğer faktörlerin jeolojik formasyonlara tekabül eden miktarları da tesbit edilmişti. İşte, bu rakamların yardımıyla, yukardaki bağıntılar göz önünde tutularak, her formasyonun birim alanı için, (1 : 25.000-lik paftanın % 1 = 1,5 km<sup>2</sup>) ( $R_1$ ) cinsinden bir değer hesaplanmıştır. Hesapla-

nan değerler şöyledir : ( $P_m = 0.0199$ ,  $P_n = 0.0186$ ,  $M_a = 0.0089$ ,  $M_ü = 0.0053$ ,  $S_{rp} = 0.0009$ ,  $M_{of} = 0.0217$ ,  $G_r = 0.0229$ ,  $T_a = 0.0008$ ,  $T_v = 0.0215$ ,  $T_Q = 0.0002$ ,  $B_z = 0.0002$ ,  $Q_y = 0.0001$ ). Buna göre, bir paftanın jeolojik yapısından dolayı alacağı rezerv değeri :  $R_{ije} = 0.0199 \times P_m + 0.0186 \times P_n + 0.0089 \times M_a + 0.0053 \times M_ü + 0.0009 \times S_{rp} + 0.0217 \times M_{of} + 0.0229 \times G_r + 0.0008 \times T_a + 0.0215 \times T_v + 0.002 \times T_ü + 0.0002 \times B_z + 0.0001 \times O_y$  olacaktır.

f.) Paftaların nihai rezerv değerlerinin (R<sub>m</sub>) hesaplanması :

Yukarıda açıklanan işlemler sonunda paftalar için derlenen tüm verileri tek bir veri cinsinden hesaplamak mümkün olacaktır. Buna

göre bir paftanın (R<sub>m</sub>) değeri şöyle hesaplanmıştır. [R<sub>m</sub>: (CH- R<sub>1</sub> k +<sub>1,3</sub> e) : 3], Bu denklemde, (R<sub>1</sub> k = log R, = 0.05896 + 0.07255) değerini ifade etmektedir. Nihai rezen değerlerinin dökümü (Şekil 10) da gösterilmiştir.



V. Bölgenin (Cu-Pb-Zn) mîneralizasyonu için ümitli olan kesimleri :

Her pafta için hesaplanan (R<sub>m</sub>) değeri o paftanın merkez noktasında gösterilerek eşit değerlerden geçen eğriler çizilmiştir. Böylece, bölgenin «anomali haritası» diyebileceğimiz (Şekil : 11) deki harita elde edilmiştir. Elde edilen bu anomalilerin yaklaşık olarak ne miktar potansiyele tekabül ettiğini saptamak için, rezervleri bu günedek yapılan aramalarla belli olan zuhurların bulunduğu paftalarla, bu paftaların (R<sub>m</sub>) değerleri arasındaki ilişki aranmış ve sonuçta, çok kaba bir yaklaşım olmak kaydıyla, (R<sub>m</sub> = 1) olan eğri içinde kalan bölgelerin her km<sup>2</sup> sinde (10 000-15 000 ton) cevher bulunabilir demektir.

a.) Bölgenin, jeolojik yapısına göre (Cu-Pb-Zn) için eşdeğerde olan kesimleri :

Yalnız jeolojik yapı ve her formasyon için bulunan (R<sub>1</sub> değerleri dikkate alınarak, bölgenin eşdeğerde olan kesimleri (Şekil : 12) de-

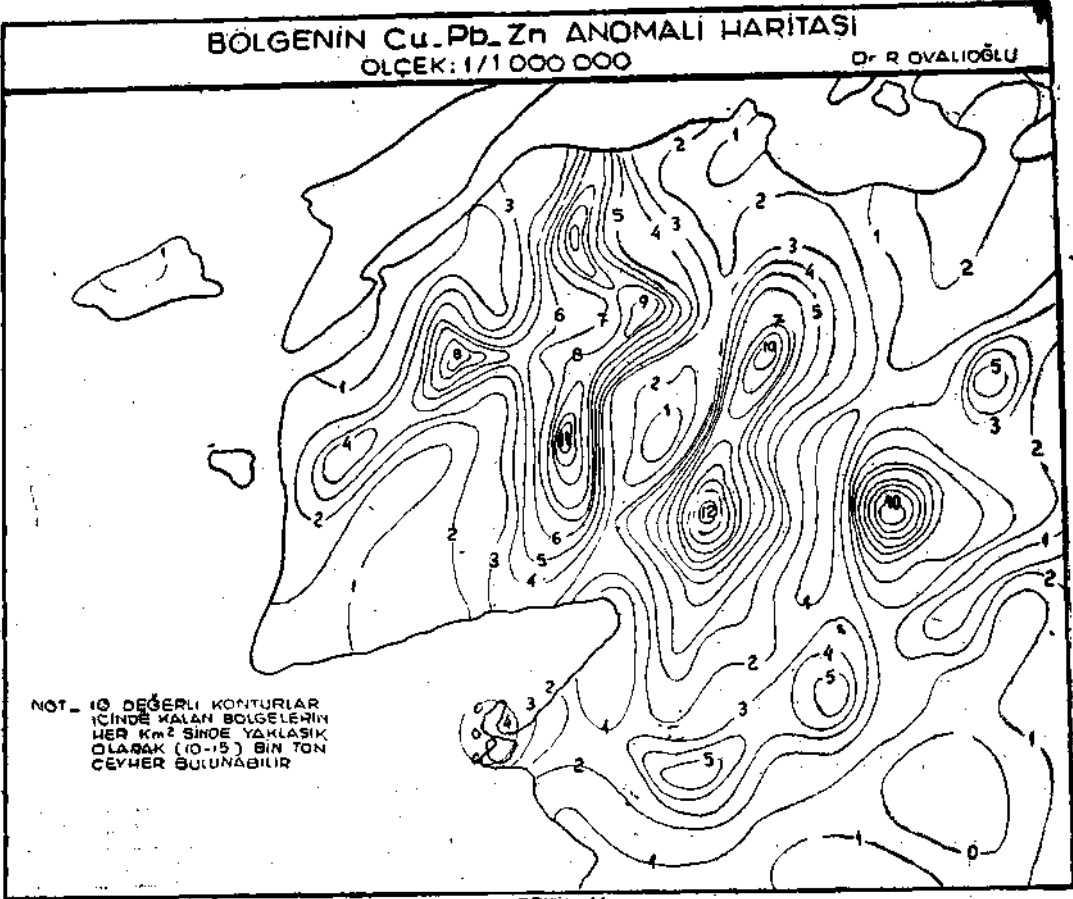
ki haritada gösterilmiştir. Buna göre, (Gr-Mof- Tv) formasyonlarının bulunduğu bölgeler birinci derecede, (Pm-n) formasyonlarının bulunduğu yerler ikinci derecede, (Ma-Mü) ile kaplı bölgeler üçüncü derecede önemli olmakta (Srp/-Ta-Tü-Bz-Qy) formasyonlardım bulunduğu kesimler önemsiz kalmaktadır.

b.) Bölgede, (Cu-Pb-Zn) mineralizasyonu için önemli olan istikâmetler :

Bölgedeki zuhurlardan, istikâmetleri bilinmeyenlerin miktar ve paftalardaki dağılımları (Şekil : 13) te gösterilmiştir. Hem bu şekilden ve hem de (Şekil : 11-12) den anlaşılmaktadır ki, bölgede hakim cevherleşme yönü, birinci derecede NE-SW, ikinci derecede İse NW-SE istikametleridir. (Şekil : 11-12-13) ün kombinasyonu ile (Şekil : 14) teki mineralizasyon kuşakları ve bu kuşaklar içinde en çok mostra gösteren yerler tesbit edilmiştir. Böylece, mostra görülmediği halde, hangi kesimlerin aramalarda dikkate alınması gerektiği belirlenmiştir.

BÖLGENİN Cu-Pb-Zn ANOMALI HARİTASI  
ÖLÇEK: 1/1 000 000

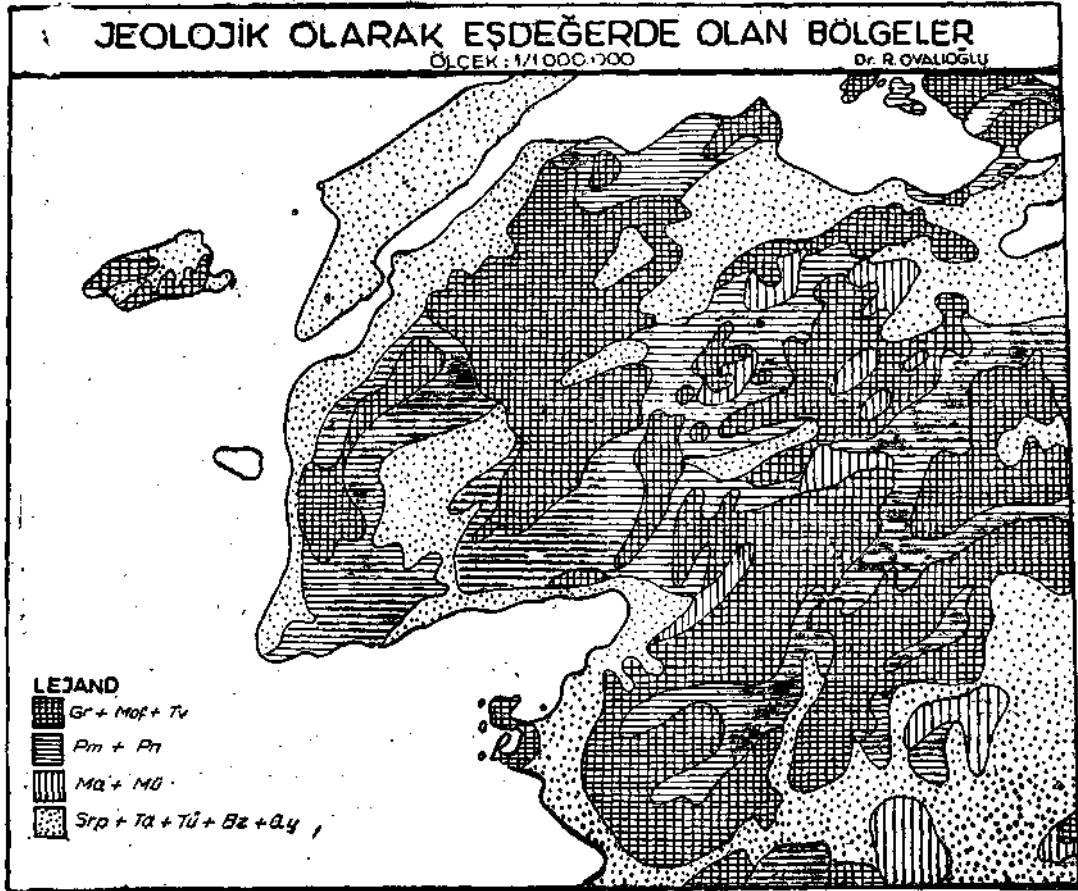
Dr. R. OVALIOĞLU



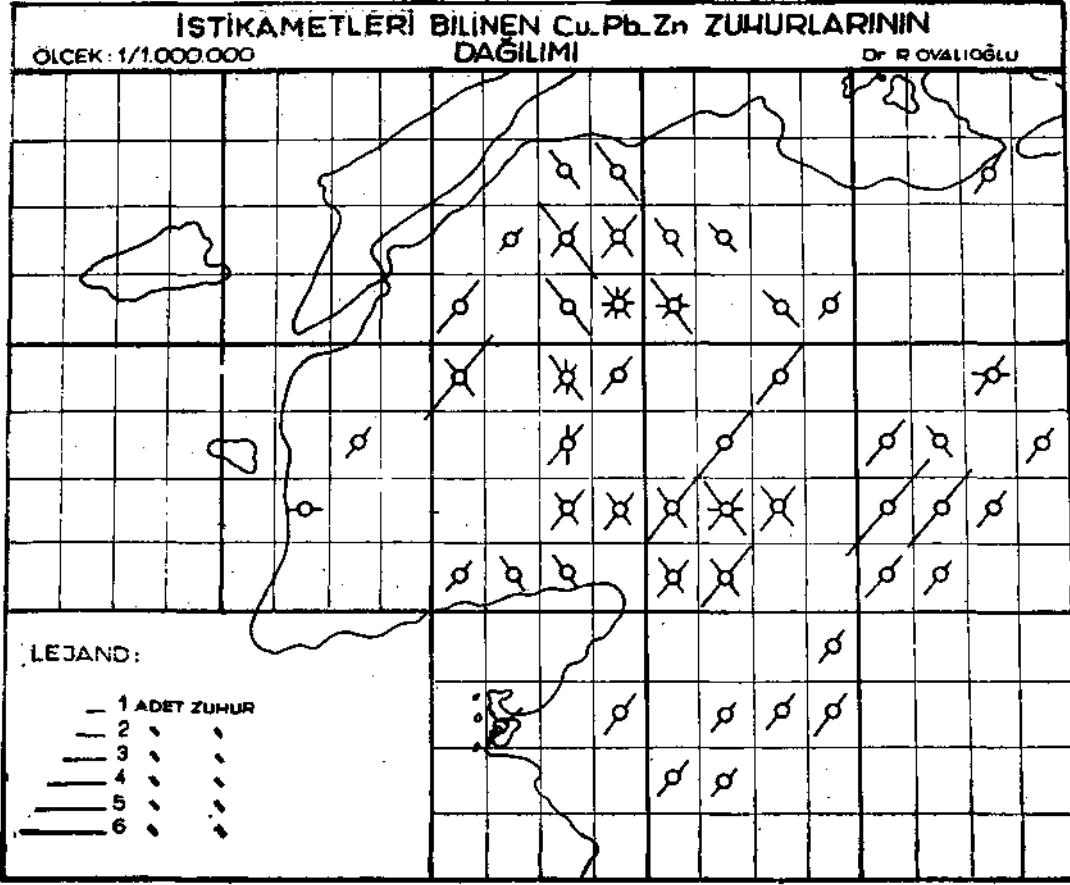
ŞEKİL - 11

JEOLojİK OLARAK EŞDEĞERDE OLAN BÖLGELER  
ÖLÇEK: 1/1 000 000

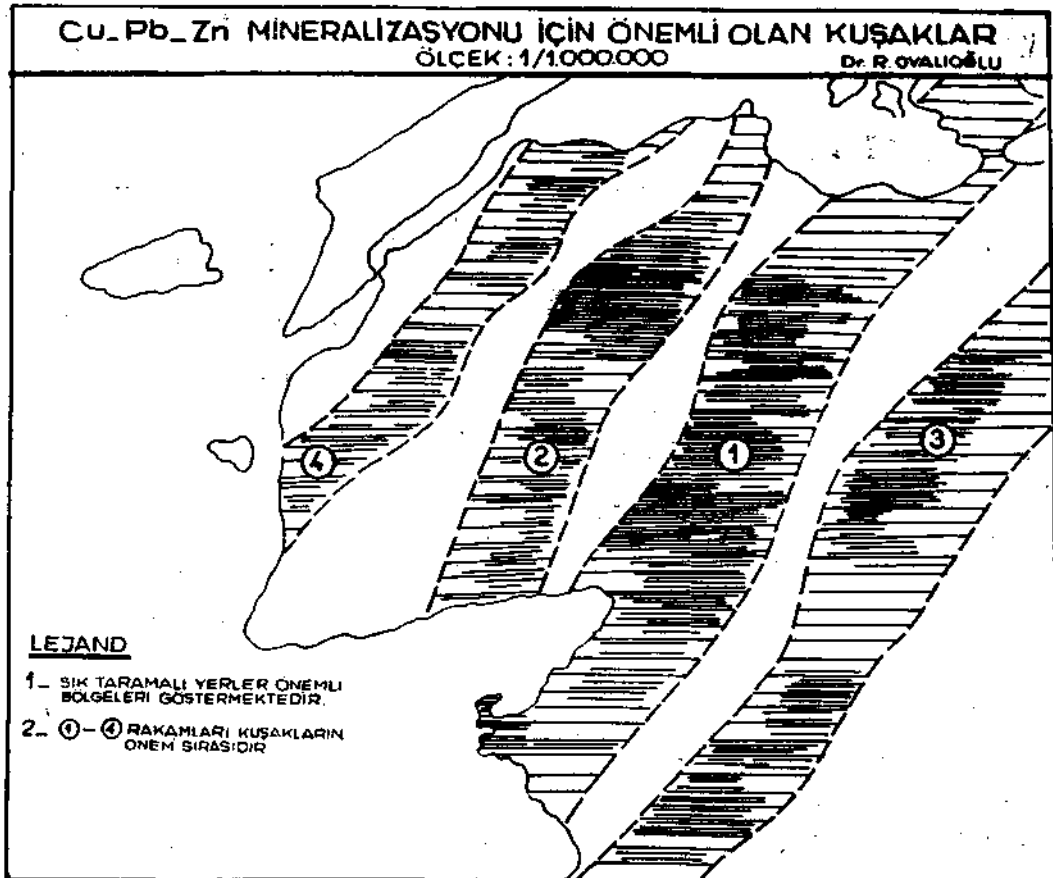
Dr. R. OVALIOĞLU



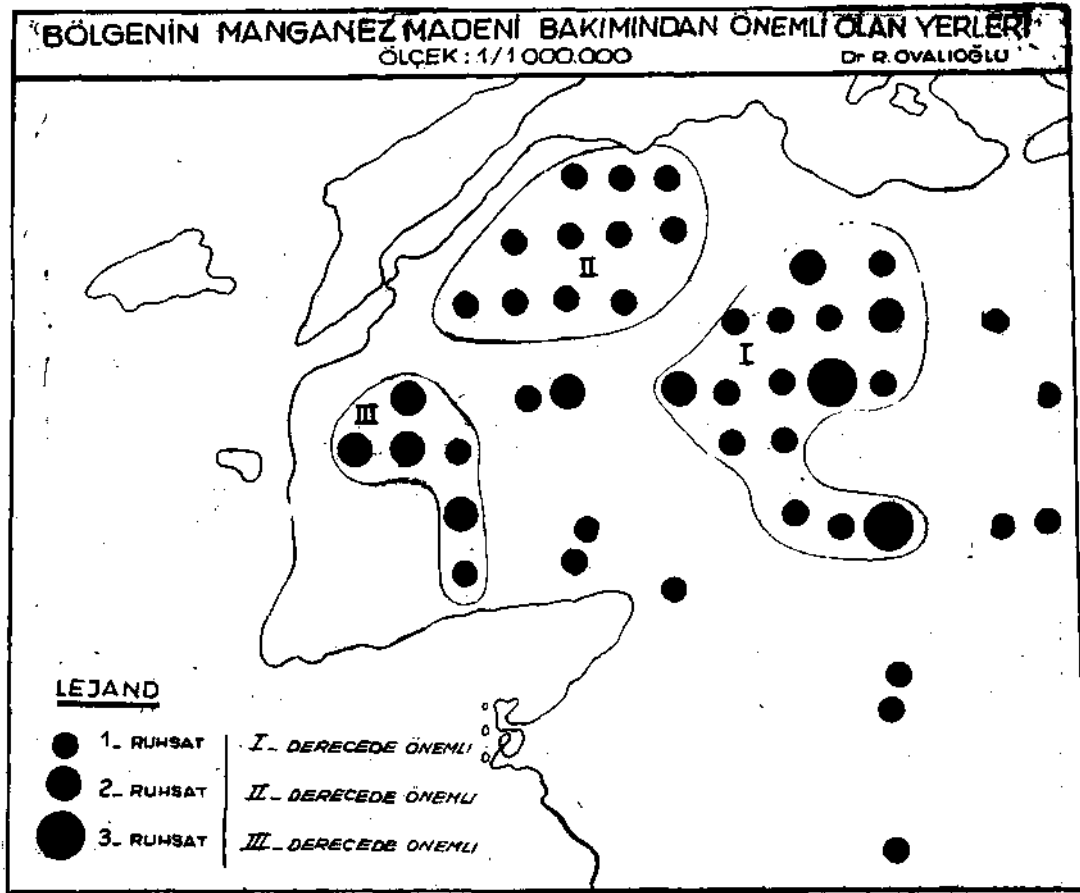
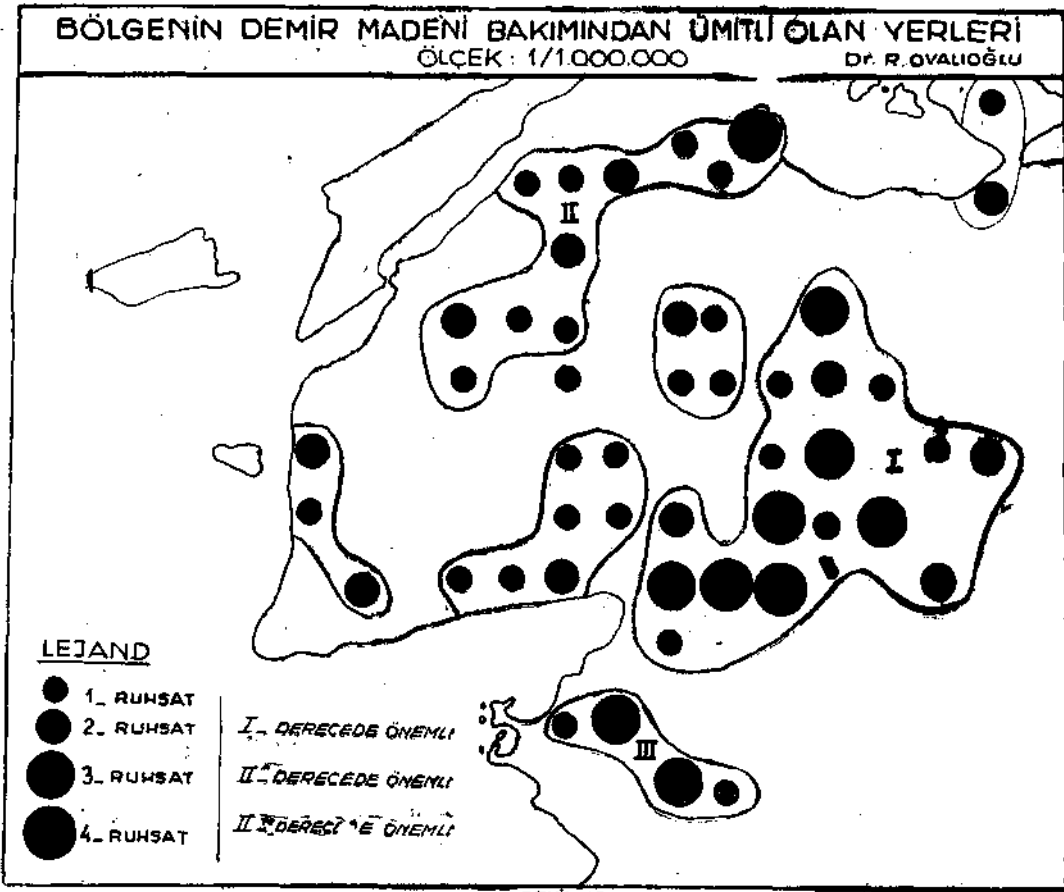
ŞEKİL - 12



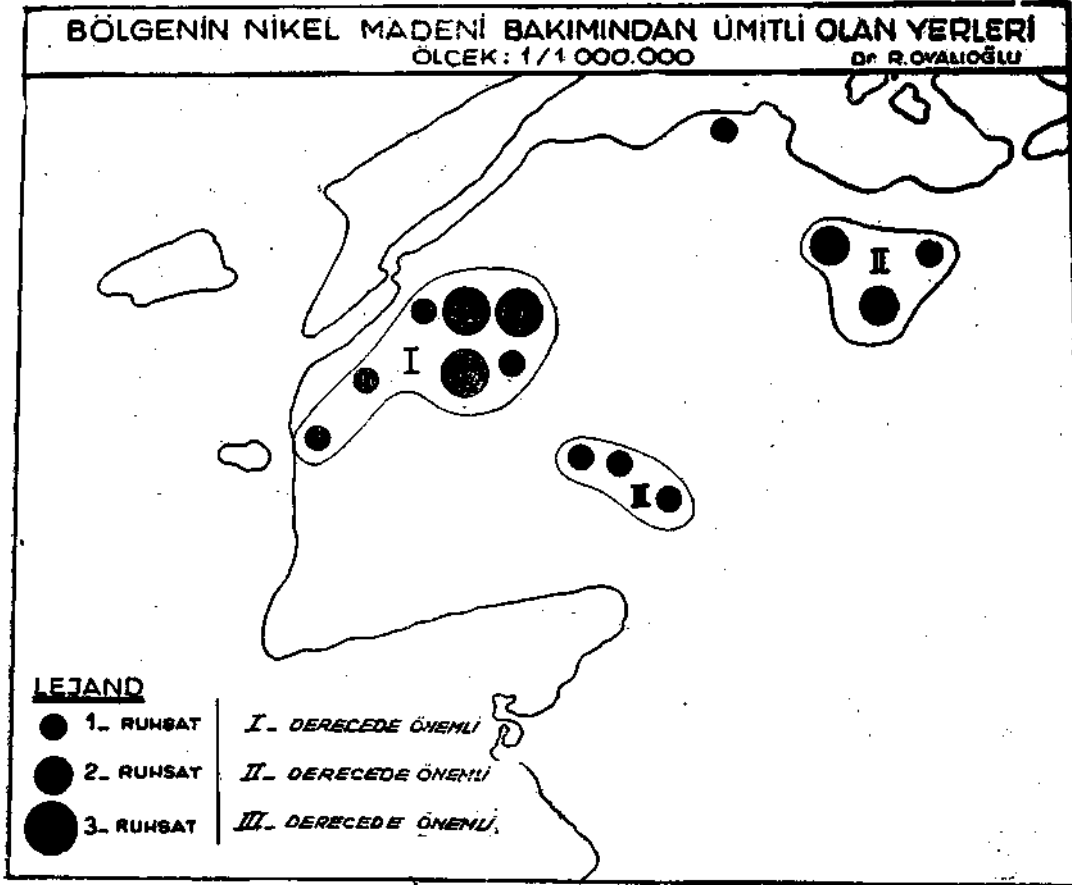
ŞEKİL - 13.



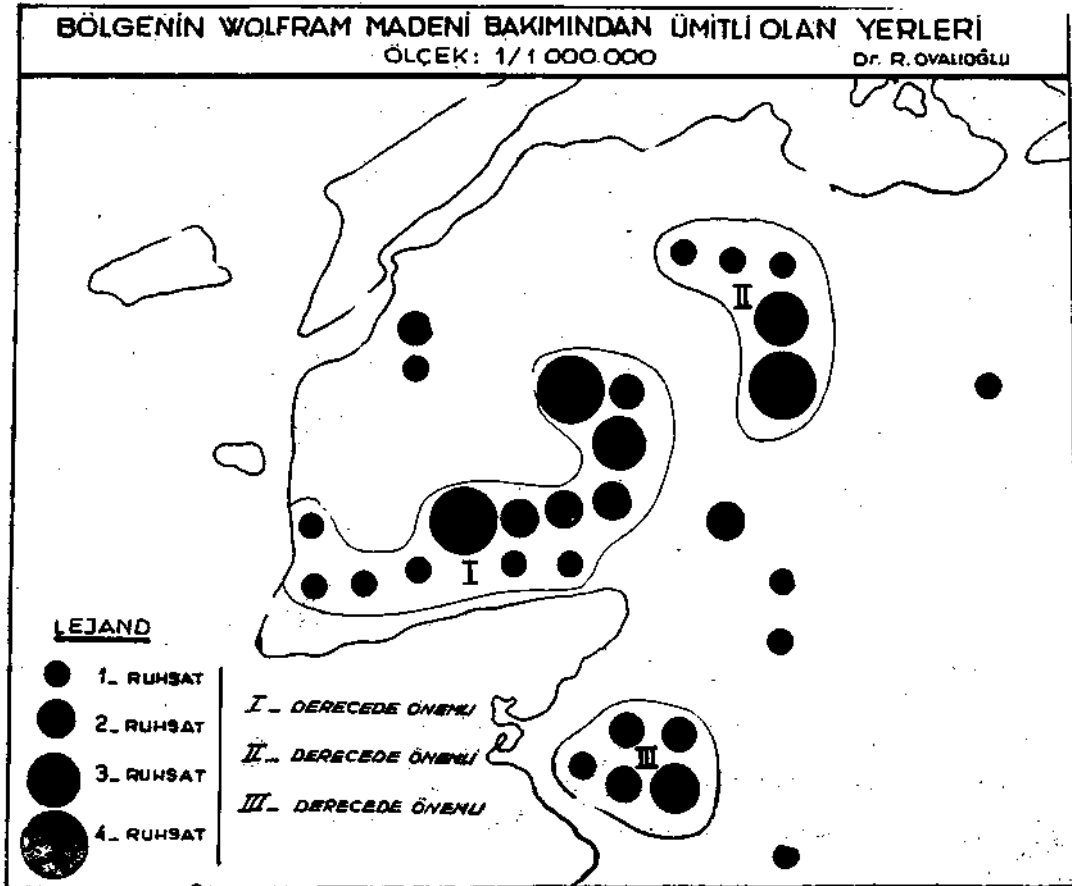
ŞEKİL - 14



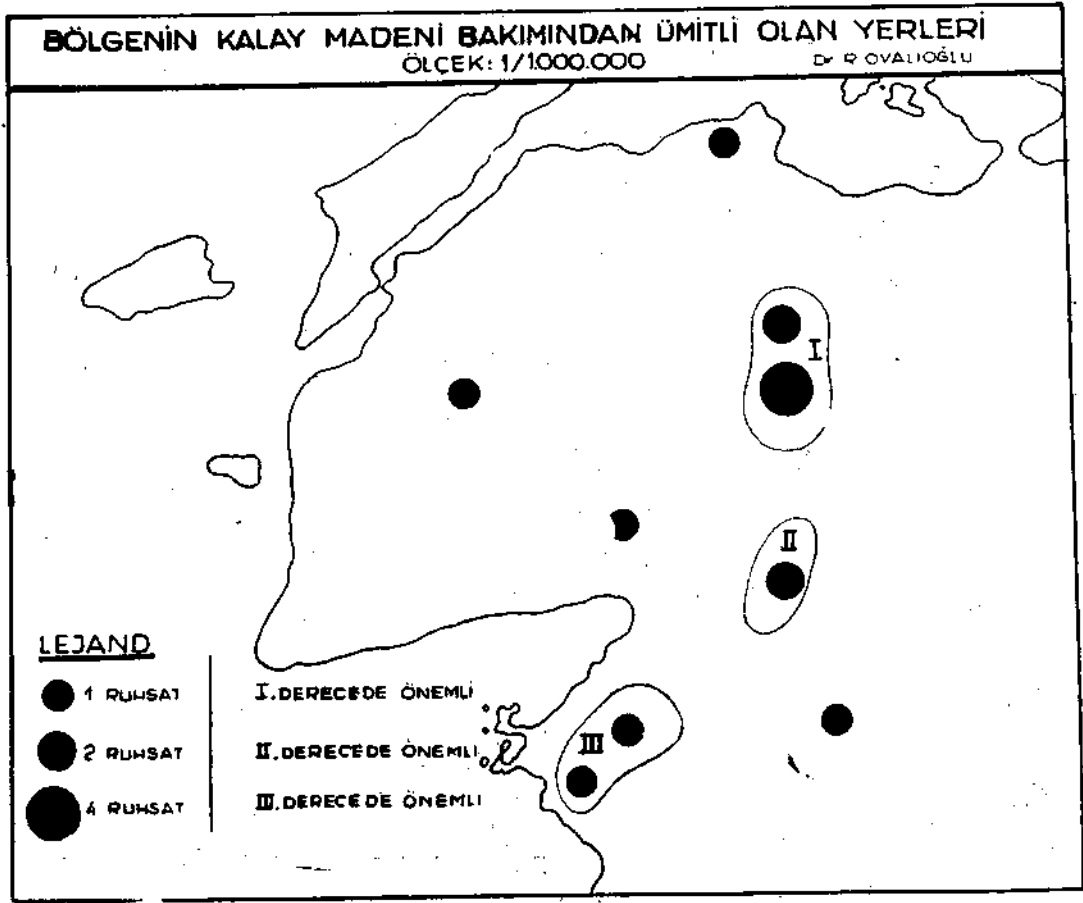
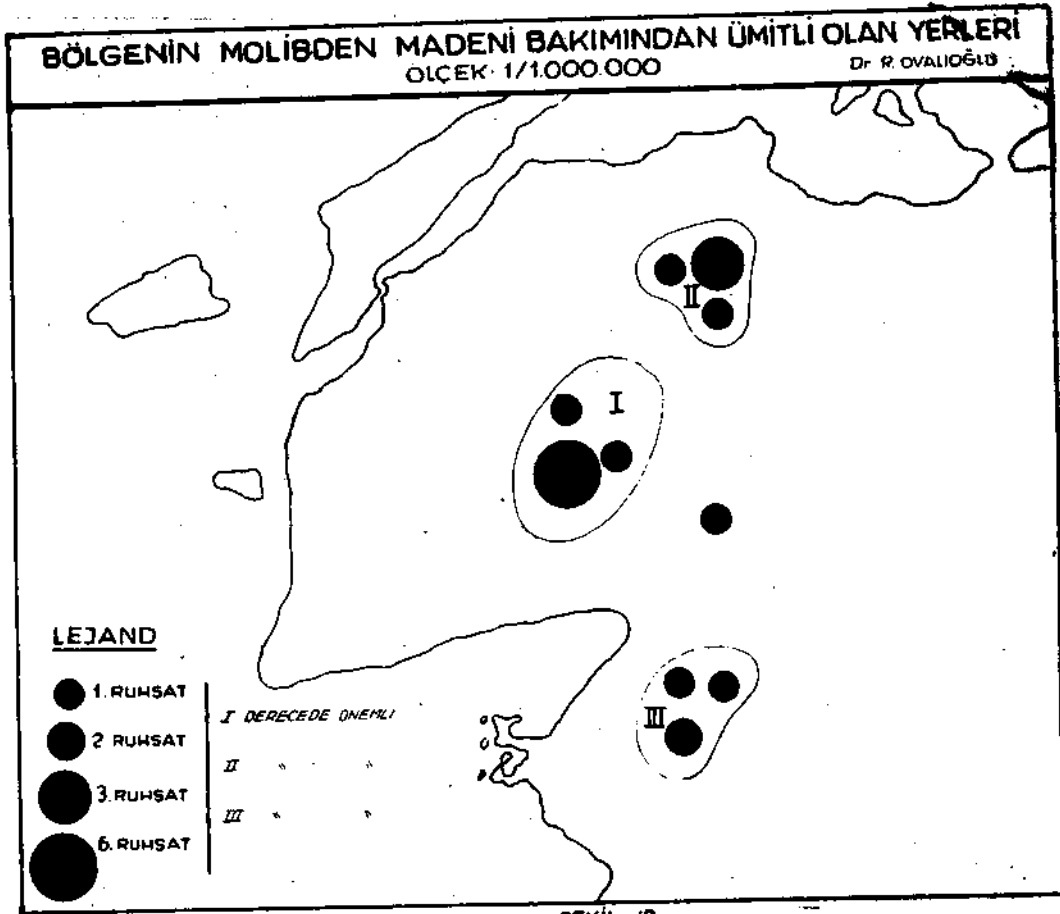


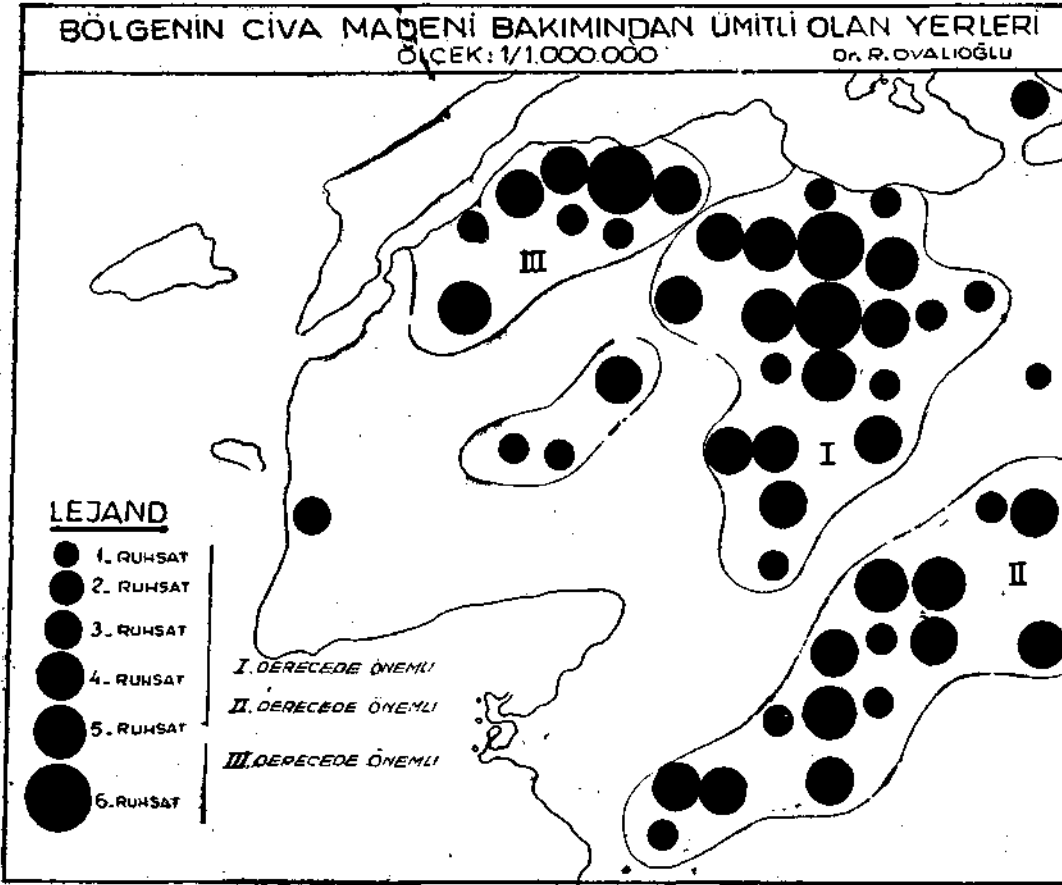


ŞEKİL - 17

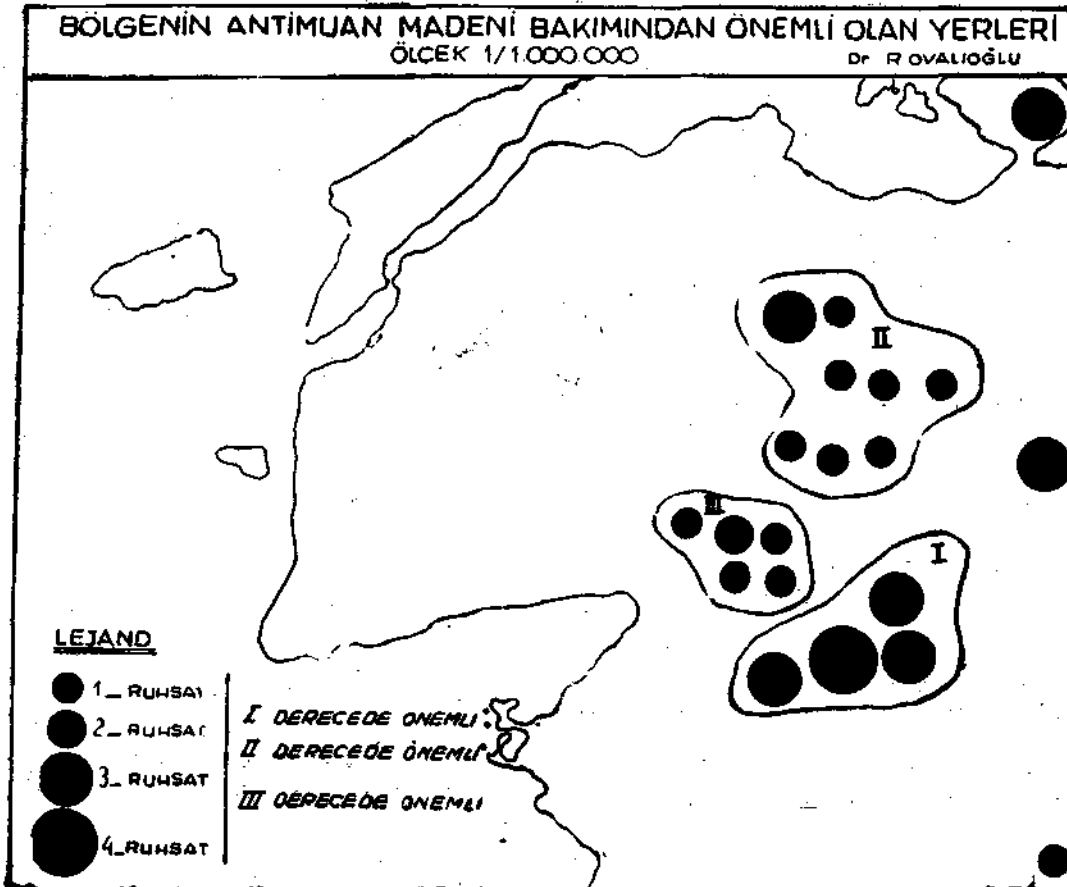


ŞEKİL - 18

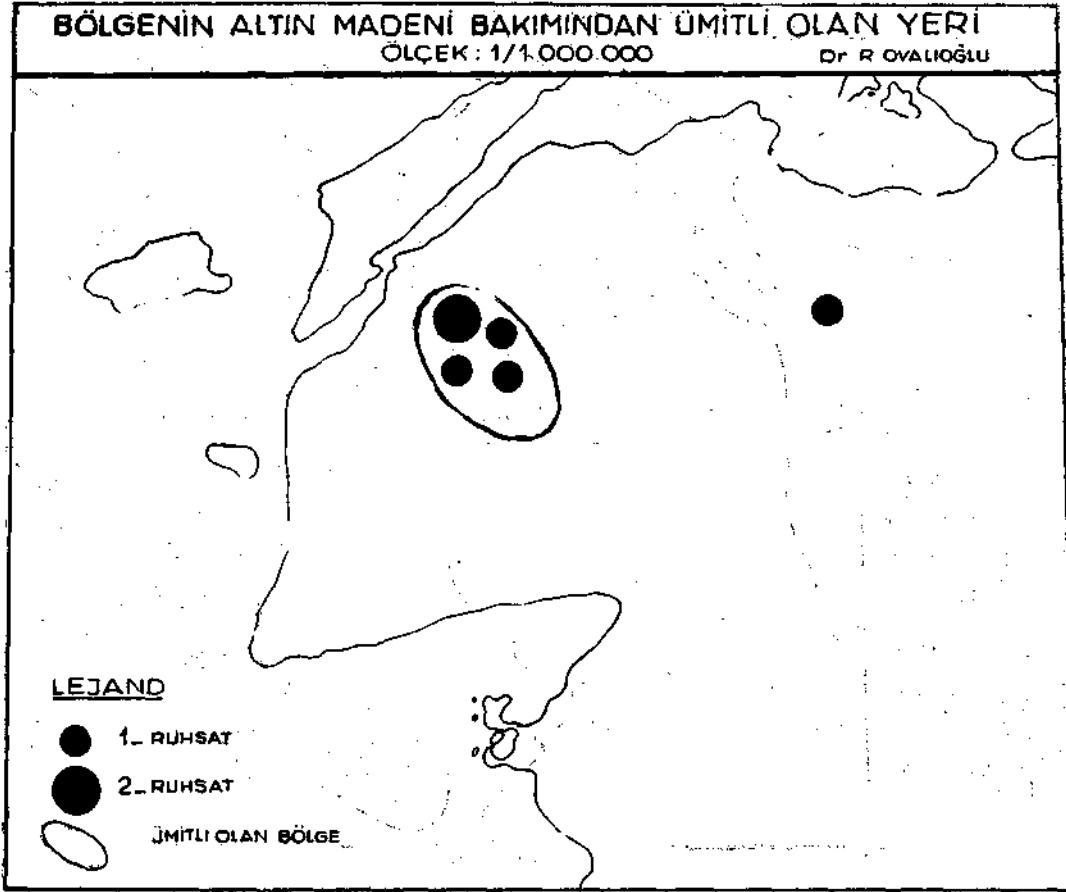




ŞEKİL-21



ŞEKİL-22



ŞEKİL - 23

**F. BÖLGENİN DİĞER MADENLER BAKIMINDAN ÜMİTLİ OLAN YERLERİ :**

Bölgenin, diğer hangi madenler bakımından önemli olduğu daha önce belirtilmiş ve (Şekil : 3) jenetik durumları izah edilmişti. Şimdi, bu madenlerin hangi bölgelerde yoğunlaştığını, (Cu-Pb-Zn) deki kadar detaya inmeden, yalnız ruhsat dağılımlarından giderek tesbite çalışalım.

**a.) Bölgenni, Fe-Mn-Ni-W-Mo - Sn - Sb-Hg - Au madenleri bakımından ümitli olan yerleri :**

Bölgede, bu madenler için kapatılmış ruhsat ve müracaat sahalarının her pafta içine düşen miktarları ve bunlara göre elde edilen ümitli alanların dökümü (Şekil : 15-23) haritalarında gösterilmiştir, Ruhsat miktarı ve dağılımlarından da görüleceği üzere, bölge öncelikle (Hg-Sb-Fe) bakımından önemli olmakta, bilahere (Ma-W-Mo) değer kazanmaktadır. Altın için alınan ruhsatlar bilinen altın zuhurlarına tekabül ettiği halde, nikel ve kaly için bu durum kesinlikle söylenemez.

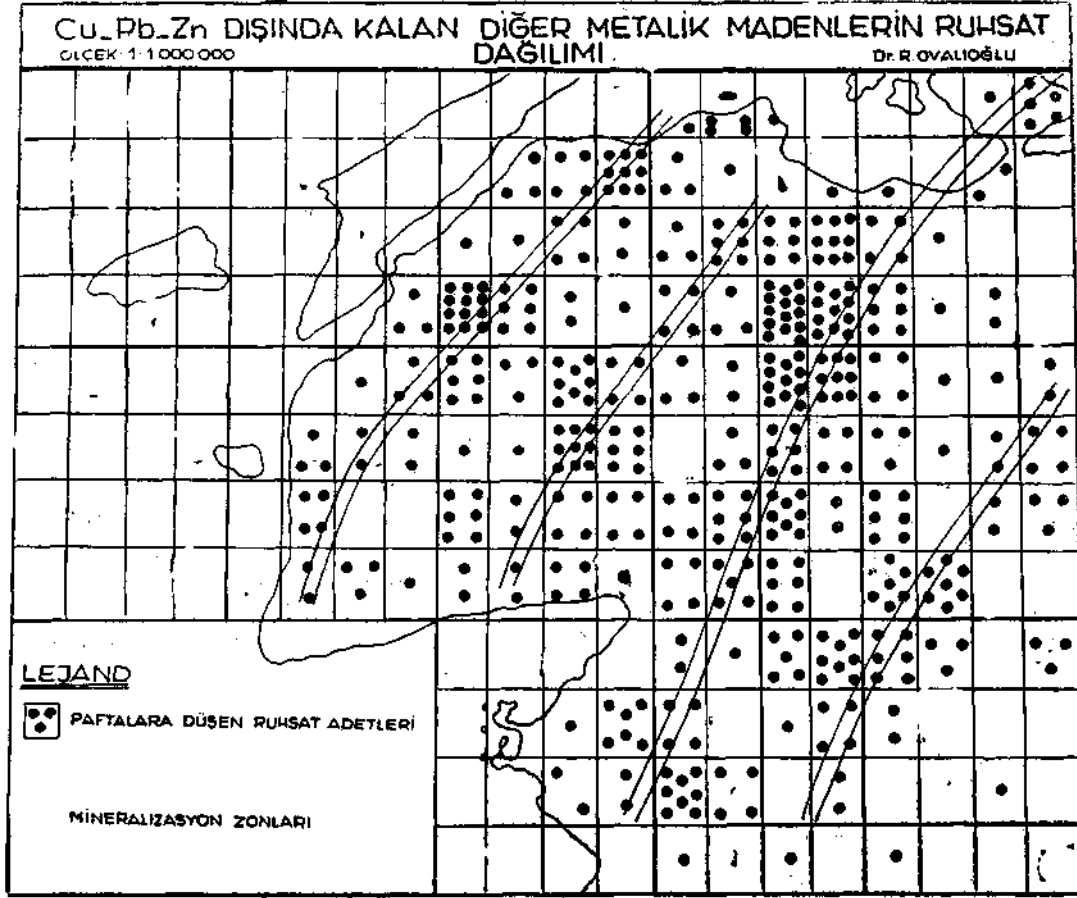
**b.) (Cu-Pb-Zn) dışında kalan diğer metalik madenlerin tümü için ümitli olan sahalılar :**

Yukardaki madenlere ait ruhsatların tümünün dağılımı (Şekil : 24) te gösterilmiş ve önemli olan kesimler belirtilmiştir. Haritadan da görüldüğü üzere, bu madenler için önemli olan kesimler belirtilmiştir. Haritadan da görüldüğü üzere, bu madenler için önemli olan bölgelerle, (CU-Pb-Zn) için ümitli olan bölgeler genel bir uyum göstermektedir. Şuhalde, başlangıçta da söylediğim gibi, bölgedeki aramaları (CU-PB-Zn) üzerine yöneltmekle, bu diğer madenlerin prospeksiyonunu da birlikte yapmış oluruz.

**G. SONUÇLAR**

1. Biga yarımadasında birinci derecede (Cu-Pb-Zn) cevherleşmesi yoğunluk göstermekte, bunları takiben önce (Hg-Sb-Fe), sonra (Mn-W-Mo) mineralizasyonları önem kazanmaktadır.

2. Bölgenin cevherleşmesinde, /Paleozoik devri asitik plutonlarjyle Tersler'devri pluto-



nit ve volkanitleri hakim rolü oynamışlardır. Birinciler, bilhassa (Cu-Pb-Zn-W-Mo-Fo) bakımından, ikinciler ise (Pb-Zn-Ba-Sb-Hg) yönünden daha çok önem arzederler.

3. Bölgenin (Cu-Pb-Zn) mineralizasyonu için birinci derecede önemli istikameti NE-SW, ikinci derecede NW-SE yönüdür.

4. Bölgede, (200) e yakın (Cu-Pb-Zn-Hg-Sb) cevherleşmesi bilinmektedir. Cevherleşme adet olarak çok olmakla beraber, rezervleri genellikle küçüktür. Bu nedenle, bölgenin tüm olarak ele alınıp değerlendirilmesi yoluna gidilmelidir.

**BİBLİYOGRAFİK TANITIM :**

ASLANER M. (1965) : Etude géologique et petrographique de la region d'Edremit - Havran (Turquie) M.T.A Mec. No. 119 — Ankara

AYGEN T. (1956) : Balya Bölgesinin jeolojisinin incelenmesi MTA Mec. No. 11, Seri. : 0 — Ankara

BİNGÖL E. (1968) : Contribution a l'étude géologique de la partie centrale et Sud-Est du massif de Kazdağ, These, Fac. Sc. Nancy, 190 p.

BİNGÖL E. (1971) : Fiziksel (= Radyometrik = Radyojenik) yaş tayini metodlarını sınıflama denemesi ve Rb-Sr- ve K-A metodlarının Kazdağında bir uygulaması. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni Cilt 14 — Ankara

GEIS H.P. (1953) <— Geologischer Aufbau de nördlichen Kazdağ M.T.A. Ar. No. 2250,— Ankara

GÖKSU E. (1954) — Edremit Bölgesindeki Uranyum — Şelit — Molibdenit etüdüleri hakkında kısa not. M;TA Atom Şubesi Ar. No. 6 — Ankara

GÖKSU E. (1955) — Edremit — Kalabak Köyü bölgesinde yapılan detay jeoloji ve prospeksiyon etüdüleri hakkında rapor. M.TA Ar. No. 2267 — Ankara

GÜMÜŐ A. (1964) — Contribution a l'étude géologique du secteur septentrional de

- Kalabak Köy — Eymir Köy (Region d'edremit) Turquie M.T.A. Mec. No. 117 — Ankara
- İZDAR E. (1954) — Kozak entrusif masifi petrolojisi ve paleozoik çevre kayaçları ile jeolojik bağıntıları. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni Cilt: 11, Sayfa 1 — 2.
- KAADEN v.d. (1954) — Geologische und lagerstaetten kundliche Forschungen ein räume von Edremit. M.T.A. Ar. No. 2400 — Ankara
- KAADEN v.d. (1957) — Report on geological fieldwork and mineral deposits within the Çanakkale — Biga — Edremit Peninsula region. M.T.A. Ar. No. 2661 — Ankara
- KAADEN v.d. (1959) — Age relations of magmatic activity and of metamorphic processes in the northwestern part of Anatolia — Turkey. M.T.A. Mec. No. 52 — Ankara
- KÖKSOY M. (1971) — M.T.A. Enstitüsündeki jeşimik prospeksiyon faaliyetleri. Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik II. Kongresi — Ankara
- OVALIOĞLU R. (1967) — Balya kurşun madeni civarının jeolojisi ve yeni maden imkânları. M.T.A. Maden Etüd Şb. Arşivi — Ankara
- OVALIOĞLU R. (1969) — Türkiye'nin Bakır — Kurşun —r Çinko madenleri ve bunların arama ve değerlendirme problemleri. Türkiye Madencilik ve Bilimsel Teknik I. Kongresi — Ankara
- RYAN C. W. (1960) — A guide the known minerals of Turkey. M.T.A. Mec. Ankara
- YPGÜLALP M.G. (1970) — Applied geochemical studies in the Eybekdağ region of Northwest Turkey. A thesis of Doctor of philosophy in the Faculty of Science of the University of Leicester — England

## D U Y U R U

7303 Sayılı kanunla muaddel 6235 sayılı kanun gereğince teşekkül eden ve bir kamu kuruluşu olan meslek odalarınca verilen kimlik kartlarının her yıl vize edilmeleri mevcut yasa hükmü gereğidir.

Bu nedenle odamızca üyelerimize verilmiş bulunan oda tanıtma kartlarının yıllık vizelerinin yapılması gerekmektedir.

Ankara içindeki üyelerimizin bizzat odaya uğrayarak, Ankara dışındaki üyelerimizin ise posta ile tanıtma kartlarını göndererek vize işlemlerini yaptırılmalarını önemle rica ederiz.

### Yönetim Kurulu