

MADEN ARAMACILIĞINDA JEOFİZİK IP YÖNTEMİ UYGULAMASI – GİRESUN – TİREBOLU - KUSKUNLU VE ADIYAMAN – SİNCİK – ORMANBAŞI TEPE SAHA ÖRNEKLERİ

Kürşad BEKAR*

GİRİŞ

Bu çalışma belirtilen sahalarda jeofizik IP yönteminin çeşitli amaçlarla maden arama faaliyetlerinde kullanımını ve belirtilen sahalarda elde edilen bulgu ve değerlendirmeleri içerir.

Doğal olarak metalik olan yani elektriği metallerdeki gibi ileten birkaç mineral vardır. Bunlar genellikle sülfür mineralleri ile grafitik karbon ve bazı oksitlerdir. Yer altındaki kayalarda metalik mineraller bulunduğu iyonik akımlardan dolayı yere akım verildiğinde IP olarak tanımlanan elektrik olaylar grubu oluşur. Kayaların içerisinde bulunan sülfür mineralizasyonu çok küçük olsa dahi bu yoğunlaşmalar IP etkisi verirler. Grafitler, ultramafik kayalar gibi ekonomik değeri olmayan kayalar yüksek IP değerlerine neden olabilir. IP yöntemi cevherleşmenin türü hakkında bir bilgi sağlamadığından, ekonomik olmayan minerallerin etkisini ayrılması oldukça güç olabilir (Başokur, 2003).

IP Yöntemi, baz metal ve altın aramacılığında birincil jeofizik yöntemlerin başında gelir. Bu yöntem ile elde edilen şarjabilite değerleri ile yer altında yeterli hacim ve yoğunlukta bulunan sülfürlü yapıların belirlenmesi ve yine aynı yöntem ile ölçülen öz direnç verisi ile litolojik birimler ile alterasyon zonlarının haritalanması ile iletken sülfürlü yapıların ve sahanın jeolojik/jeofizik karakterinin belirlenmesi mümkündür.

ADIYAMAN-SİNCİK ORMANBAŞI TEPE SAHA ÇALIŞMASI ÖRNEĞİ

Jeolojik etüt ve sondaj çalışmaları sonucu cevherleşmenin Koçali Karmaşığı içinde yer aldığı tespit edilen sahada, gerek sülfür mineralizasyonunun geometrisinin ortaya konulması gerekse sahada devam etmekte olan sondaj faaliyetlerine yeni ve uygun noktalar önerebilmek amacıyla jeofizik IP etüt çalışması gerçekleştirilmiştir.

İnceleme alanı; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Adıyaman iline bağlı Sincik ilçe sınırları içerisinde Malatya L-41 d4 paftasında yer almaktadır. Çalışma alanının genel görüntüsü Şekil-1a'da verilmiştir. Cevherleşmenin sığ ve orta derinlikte olduğu öngörüldüğünden yaklaşık 160 m ye kadar bilgi alabilecek bir çalışma düzeneği (50 m elektrot aralıklı, 50 m ilerlemeli) oluşturularak 8 seviyede ölçü alımı gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla toplam 41250 m uzunluğunda olan 24 adet profil ölçüsü alınmıştır. Bunların 22 adedi KB-GD yönlü ve 50 m elektrot aralıklı olup, bunları dik kesen daha detaylı 25 m elektrot aralıklı iki adedi de KD-GB yönlüdür (Şekil-1b).

Çalışma sahasındaki Cu cevherleşmesinin dağılımının belirlenmesi amacıyla, her bir profilde ölçülen öz direnç ve şarjabilite (yüklenbilirlik) değerlerinin ters çözümü (inversion) yapılarak gerçek yapıya yaklaşılmaya çalışılmıştır.

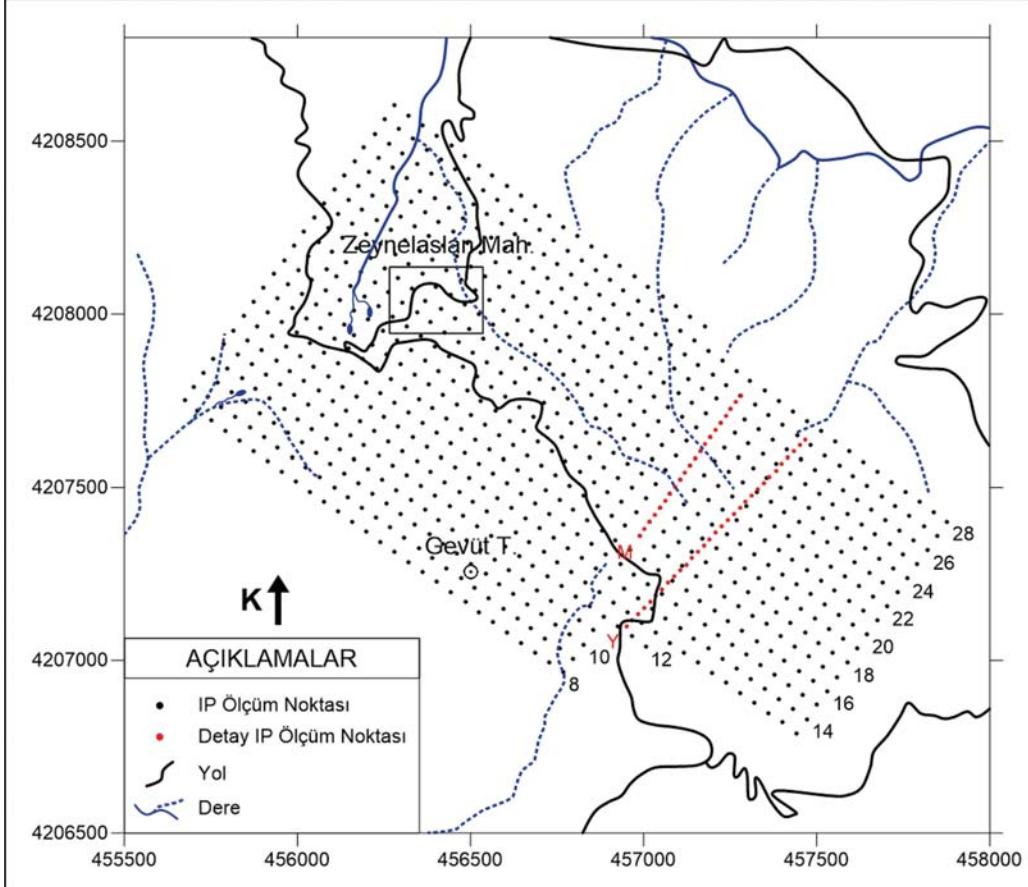
1. Çalışma Sahasının Jeolojisi

İnceleme alanı, Güney Doğu Anadolu Bindirme Kuşağı ile Toros Orojenik Kuşağı sınırında bulunmaktadır. Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı, kuzeyde Toros, güneyde ise Arap Platformları ile sınırlanan Neotetis'in güney kolunun Geç Kretase-Miyosen zaman aralığında kapanması sırasındaki jeolojik olaylar sonucunda gelişmiştir. Bu kuşağın evrimi, özellikle

* MTA Genel Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, Trabzon.



Şekil 1a- Çalışma sahasının genel görünümü.

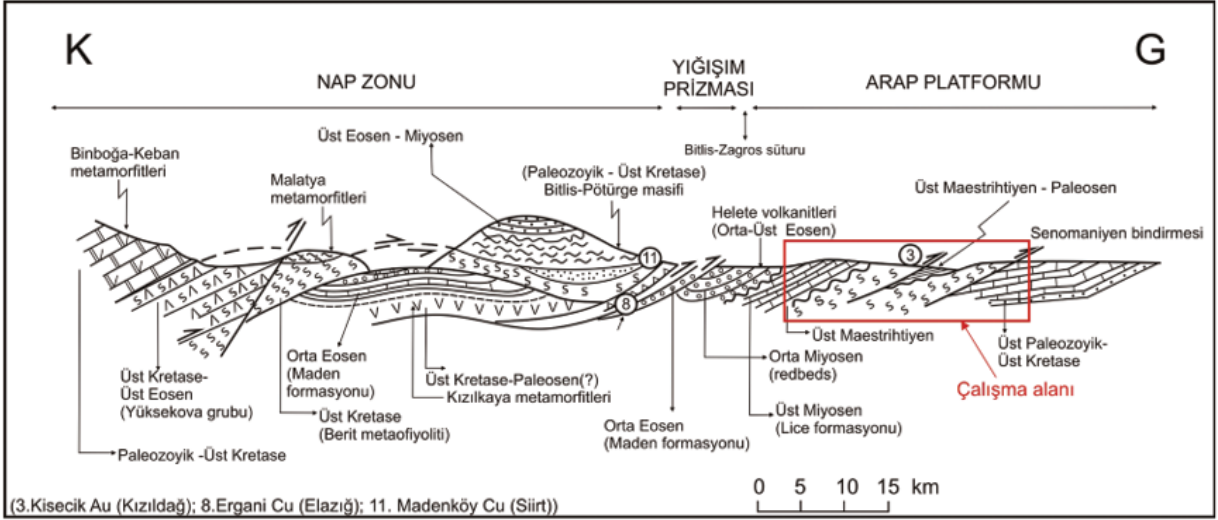


Şekil 1b - Çalışma sahası ölçü noktaları konum haritası.

napların Geç Kretase-Miyosen zaman aralığında göreceli olarak güneye, Arap Levhası'na doğru hareketini içermektedir (Yıldırım ve Yılmaz 1991; Yılmaz, 1993, Yıldırım vd., 2013).

Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı

yaklaşık D-B uzanımlı ve birbirlerinden kuzeye eğimli ana bindirme düzlemleri ile ayrılan üç farklı tektonik birlikten oluşmaktadır (Yılmaz, 1990 ve 1993; Yılmaz vd., 1993). Bu tektonik birlikler kuzeyden güneye doğru Nap zonu, Yığılım Prizması ve Arap Platformu'dur (Şekil 2).



Şekil 2- GD Anadolu Orojenik Kuşağı'nın yapısal modeli (Yılmaz, 1993).

Kretase ile Miyosen sonunda oluşan ve bölgeye allokton birimlerin yerleşmesini sağlayan yoğun tektonik faaliyet, aynı dönemde denizel çökel gelişimine ve çanakların kapanmasına neden olmuştur. Allokton birimler, çekim kaymaları ve sürüklenme örtüleri olarak Üst Miyosen sonunda bugünkü konumlarını kazanmışlardır (Perinçek, 1978).

İnceleme alanı ve yakın çevresinde yüzeyleyen birimler, bölgedeki konumları ve komşu birimlerle olan ilişkileri gözetilerek otokton ve allokton (alt ve üst seri) olmak üzere iki bölüme irdelenmiştir.

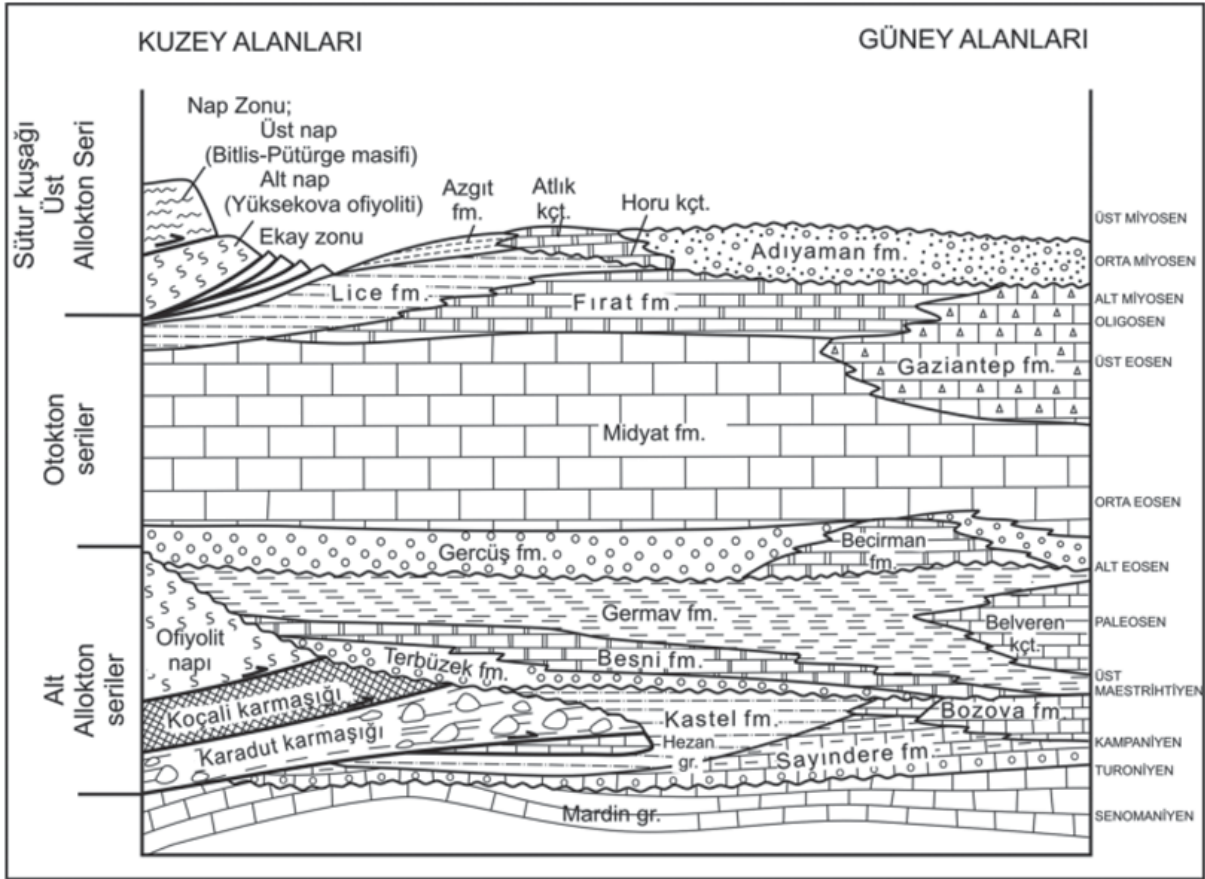
Geç Kretase yaşlı Koçali karmaşığı, tabanda Karadut karmaşığı ile birlikte (Alt Allokton Seri), Arap Platformu'nun en üst seviyelerini oluşturan Kastel Formasyonu üzerine tektonik olarak yerleşmiştir. Bunları, otokton seri'ye ait Arap Platformu'nun Üst Maestrihtiyen-Paleosen yaşlı transgresif çökelleri (Terbüzek formasyonu, Besni formasyonu ve Germav

formasyonu) uyumsuz olarak örtmüştür. Eosen başlangıcında bölge transgresyona uğramış, Alt Eosen-Alt Miosen yaşlı transgresif çökeller (Gercüş formasyonu, Midyat formasyonu, Gaziantep formasyonu ve Fırat formasyonu) alttaki birimleri uyumsuz olarak örtmüştür. Bu birimin üzerine şeyl - marn - kumtaşı aralanmasından oluşan Lice formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir (Perinçek, 1978) (Şekil 3-4).

Üst allokton seriye ait Çüngüş formasyonu, Maden karmaşığı, Kömürhan ofiyoliti (Yüksekova ofiyoliti) ve Pötürge metamorfiti, tektonik olarak otokton birimler üzerine Orta-Üst Miyosen'de yerleşmişlerdir. Bu tektonostratigrafik istifler birbirleriyle tektonik ilişkili olduğundan aralarındaki ilksel ilişkiler tümüyle kaybolmuştur (Perinçek, 1978) (Şekil 3-4).

2. IP Değerlendirmesi

Yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler incelendiğinde şarjabilite değerlerinin en fazla 12 mV/V değerine kadar ulaştığı gözlenmiştir.



Şekil 3- Kuzeydeki suture zonundan, güneyde Arap Platformu'nun kuzeyine, GD Anadolu'daki Arap Plakası'nın genelleştirilmiş tektono-stratigrafi kesiti (Yılmaz, 1993'ten sadeleştirilerek).

Ortalama şarjabilite değeri ise yaklaşık 4 mV/V civarındadır. Bu değerler ortalama bir sülfürlü cevher yatağı için nispeten düşük kalmaktadır. En düşük şarjabilite değerlerini Çüngüş ve Lice formasyonlarının kumtaşı, kilitaşı ve şeyl aralanması verirken, en yüksek şarjabilite değerlerini ise Pütürge Metamorfite'leri içindeki serizit şistler vermektedir. Bu ilişki şekil 5'te verilen 24 no.lu profil üzerinde görülebilir.

Sahadaki sülfürlü cevherleşmeler etüt öncesi yapılan sondaj sonuçlarından alınan bilgilere göre genelde kilitaşı, çamurtaşı aralanmaları arasında yer almaktadır. Gerek bu birimlerin özdirençlerinin, sülfürlü zonlar gibi düşük olması, gerekse de sülfürlü zonların genelde çok ince ve nadiren de mercer şekline kalınlaşması nedeniyle sülfürlü zonların vereceği yüksek şarjabilite değerlerinin bu birimler içinde belirgin bir şekilde ayırt edilememesine neden olmuştur.

Özdirenç değerleri ise sahada profillerin GD ucunda gözlenen kireçtaşları nedeniyle 4000 ohm.m ye kadar ulaşmıştır. Sahanın ortalama özdirenç değeri ise yaklaşık 100 ohm.m dir. Sahadaki en düşük özdirenç değerleri Çüngüş ve Lice formasyonlarına ait kilitaşları verirken en yüksek değerleri Fırat formasyonu'na ait kireçtaşları vermektedir.

Sahada gözlenen ve belirgin etki veren Pütürge Metamorfite'leri, Koçali Karmaşığı ve Çüngüş formasyonu gerek şarjabilite, gerekse de özdirenç değerleriyle ayırt edilmiştir. Pütürge metamorfite'leri içerdiği serizit şistler nedeniyle saha için yüksek sayılabilecek şarjabilite değerleri ve ortalama 50 – 100 ohm.m gibi sahanın ortalamasını yansıtan özdirenç değerleriyle diğer jeolojik birimlerden ayırt edilmiştir. Koçali formasyonu ise yine yüksek şarjabilite değerleriyle birlikte içerdiği spilit ve diyabazlar nedeniyle yüksek özdirenç değerleri vererek

Yaş	Birimler	Litoloji	Tanımlama
Paleozoyik Mesozoyik	Sarkız-Baizge damar k.		Damar kayaları (diyabaz- tonalit) Üst metamorfiter (metapelit, mikaşist, kuvars mikaşist, amfibolit)
	Pütürge metamorfiteri		Alt metamorfiter (Mikaşist, kalkışist, mermer, metabazit, metapelit)
Orta Eosen	Maden karmaşığı		Kireçtaşı, spilit, diyabaz, marn, çamurtaşı şeyl, çakıltası, miltaşı
	Karadere fm.		Bazalt, spilit, andezit, diyabaz
Üst Kretase	Kömürhan ofiyoliti		İzotrop gabrolar (gabro-diyorit-diyabaz)
			Mafik kümülatlar (bantlı gabro) Tektonitler (serpantinit, harzburjit, dunit) ve tekil diyabaz daykları
Alt Miyosen	Çüngüş fm.		Guleman ofiyoliti ve Maden karmaşığına ait olistolitler içeren kumtaşı, şeyl ve marn ardalanması
Alt Miyosen	Lice fm.		Kumtaşı, şeyl, marn
Eosen	Midyat fm.		Uyumsuzluk beyaz krem renkli kireçtaşı
Üst Jura-Alt Kretase	Koçallı karmaşığı		Serpantinit, diyabaz, gabro
	Kale fm.		Tektonik dokanak
	Konak fm.		Kireçtaşı, radyolarit, kumtaşı, bazalt
	Tarasa fm.		Bazalt, diyabaz, spilit Kıbrıs tipi masif sülfür cevherleşmeleri

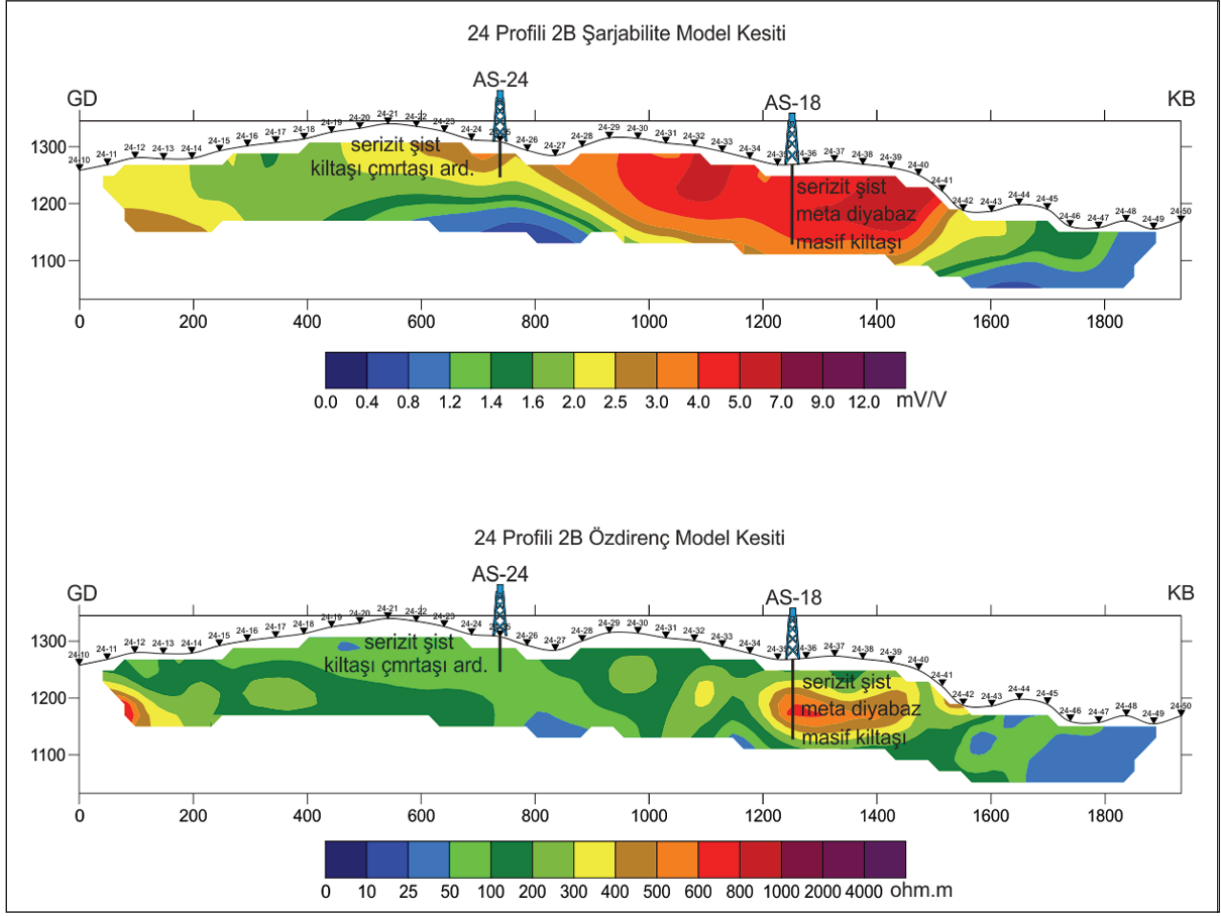
Şekil 4- İnceleme alanının geliştirilmiş tektono-stratigrafik kesiti (Yıldırım vd., 2013'ten).

belirginleşmiştir. Çüngüş ve Lice formasyonları ise içerdiği kumtaşı, kiltası ve şeyl ardalanmasının verdiği çok düşük öz direnç değerleri ve sahanın en düşük değerlerini içeren çok düşük şarjabilite değerleriyle bariz şekilde belirlenmiştir (Bekar vd., 2015).

Tüm bu KB-GD yönlü profillerden sonra bu profilleri yaklaşık dik kesen ve önceki çalışmalarda cevherli yapılar kesmiş olan sondajlar üzerinden geçen sığ fakat daha ayrıntılı iki profil ölçülmüştür. Bu nedenle elektrot aralıkları ve ilerleme mesafesi 25 m ye düşürülmüştür. Bu profiller ile birlikte sahadaki mevcut cevherleşme ile cevherleşmeye yakın fiziksel

parametreler (öz direnç ve şarjabilite) sunarak maskeleyen etkisi yapan birimlerin ayırımı amaçlanmıştır.

AS10, AS13 ve AS20 sondajları üzerinden geçen M profilinin şarjabilite kesiti incelendiğinde şarjabilitenin ana kaynağının limonitli serizit şistler olduğu ve piritli zonların etkisinin bu anomali içerisinde belirginleşemediği görülmektedir (Şekil 6). Yine aynı profilde öz direnç kesitinde de piritli zonların içerisinde bulunduğu kiltası, çamurtaşı, silttaşı gibi çok düşük öz direnç değerleri veren birimlerden bariz bir şekilde ayırt edilemediği görülmektedir.



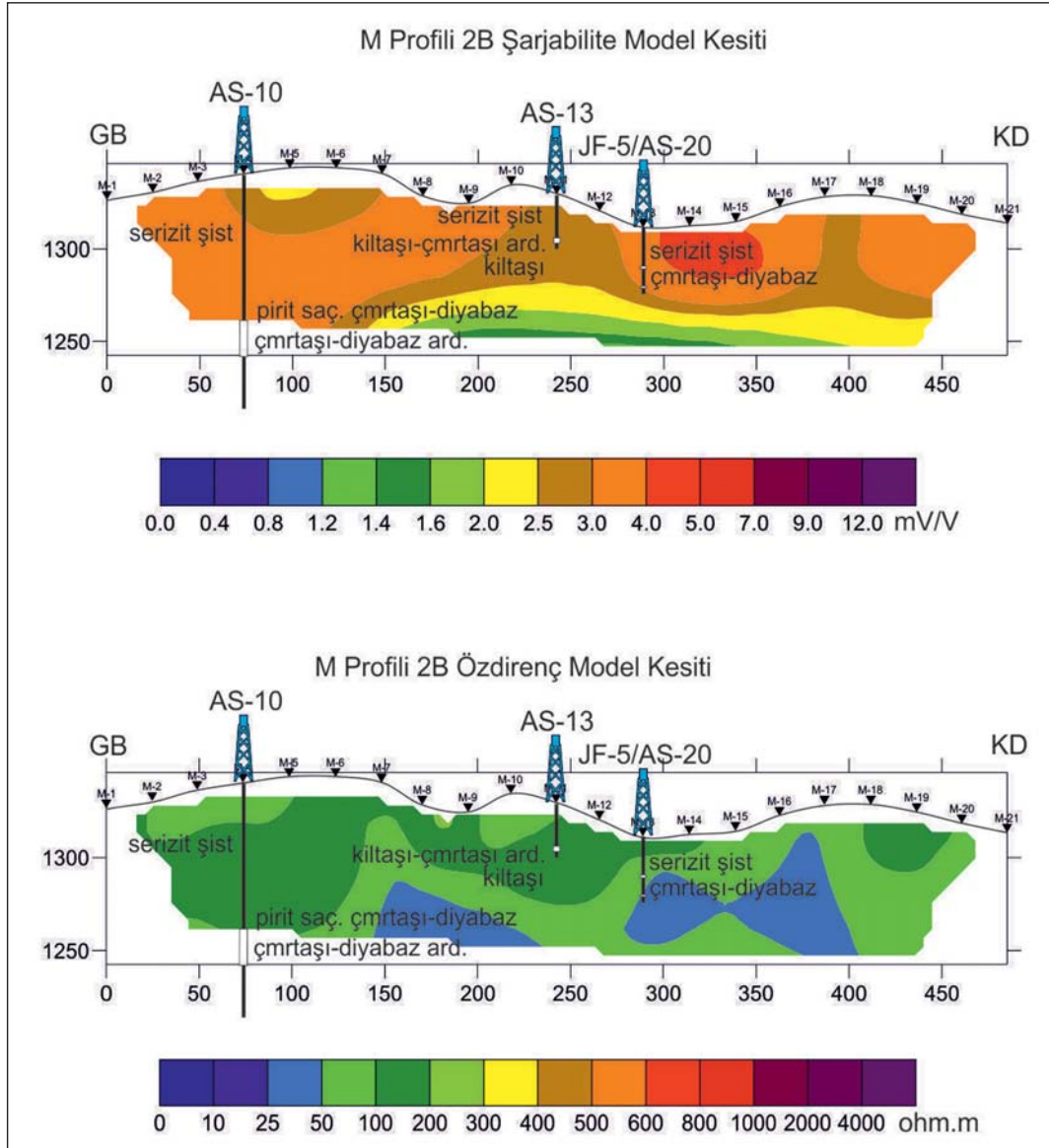
Şekil 5- 24 Profili ve IP parametrelerinin litolojik birimlerle ilişkisi.

AS16, AS9 ve AS2 sondajları üzerinden geçen Y Profilinde ise sondajlar üzerinde gösterilen cevherli zonların vereceği şarjabilite anomalilerinin şistlerden alınan etkiler nedeniyle belirginleşemediği ve ayırt edilemediği görülmektedir (Şekil 7). Özdirenç kesitinde ise cevherli zonların limonitli serizit şist, çamurtaşı, kiltası gibi cevherleşmeye çok yakın düşük özdirençler veren birimler içinde olması nedeniyle belirginleşemediği ve düşük özdirençli yatay bir zon içinde kaldığı gözlenmektedir.

Ormanbaşı Tepe sahasında ölçülen KB-GD yönlü 22 profilin modellenmesi sonucu elde edilen 6 farklı derinliğe sahip seviye haritaları üretilmiştir. Şarjabilite seviye haritalarının tümü (Şekil 8) birlikte değerlendirildiğinde ilk derinlik bilgisi olan 12 m seviye haritasından başlayarak derine doğru 159 m seviye haritasına kadar şarjabilite değerlerinin şarjabilite

değerlerinin genelde profil ortalarında yoğunlaştığı görülmektedir. Sığ seviye haritalarında yaygın şarjabilite dağılımı Pütürge Metamorfiteilerinin yüzeyde yer almasından kaynaklanmaktadır. 124 m den itibaren ise şarjabilite değerlerinin profillerin uç kısımlarında çok azaldığı ve buralarda Çüngüş formasyonunun belirginleştiği gözlenmektedir. Şarjabilite anomalilerinin derinlere doğru daha da kuvvetlenerek GB yönündeki Gevüt Tepe altında yoğunlaştığı gözlenmektedir.

Özdirenç seviye haritalarında ise (Şekil 9) sığ derinliklerde yer alan şistlerden dolayı belirgin bir kapanım görülmemekle birlikte, derine doğru ilerledikçe Koçali Karmaşığı içerisindeki spilit ve diyabazların etkisi nedeniyle belirgin özdirenç artışı gözlenmektedir. Ayrıca profillerin GB uçlarında yaklaşık 64 m seviye haritasından itibaren derine doğru giderek belirginleşen bir



Şekil 6- M Profili 2B şarjabilite-özdirenç model kesiti ve cevher ilişkisi.

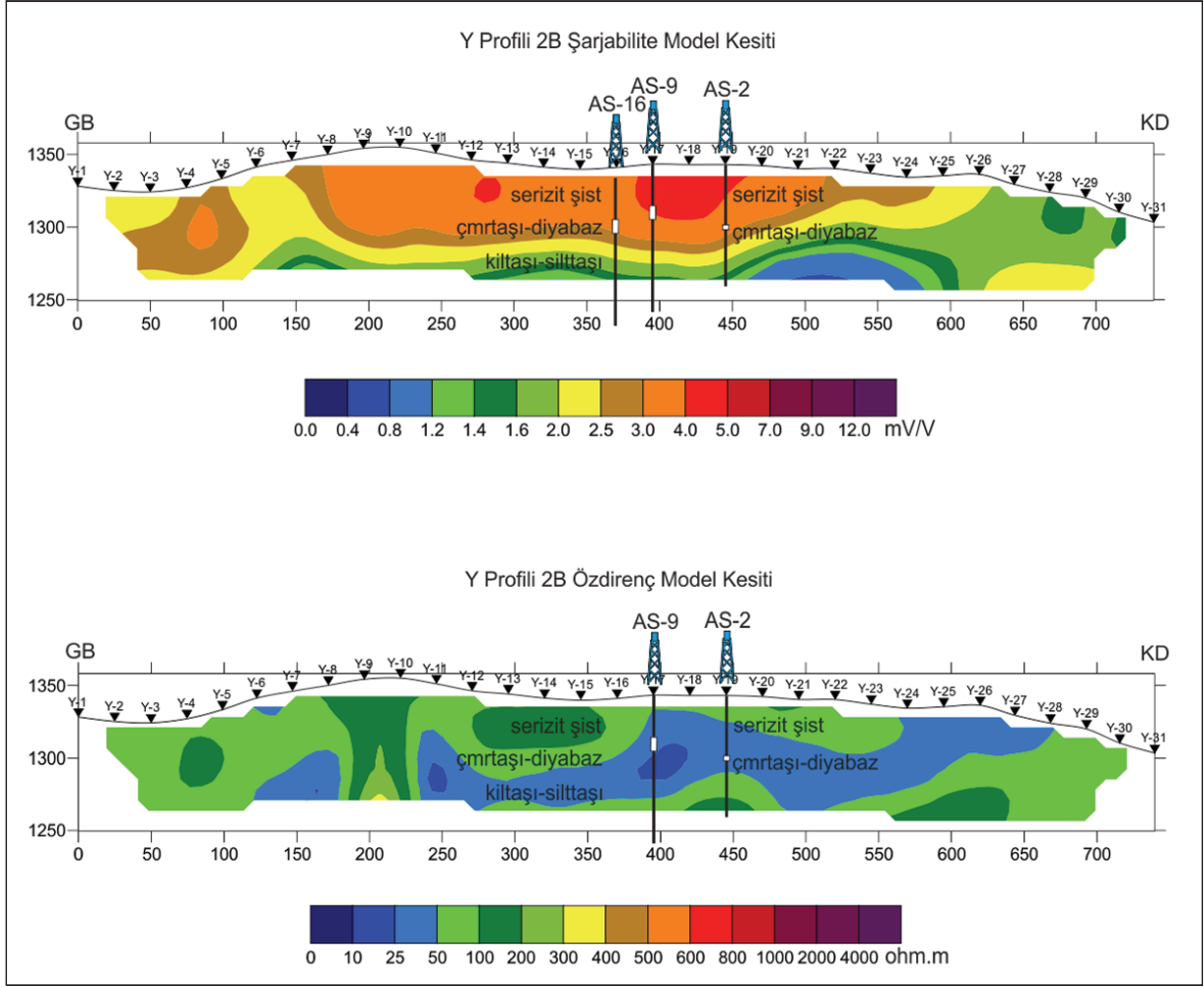
özdirenç artışı gözlenmektedir. Bunun kaynağı yüzeyde de izlenen ve Fırat formasyonuna ait olduğu düşünülen kireçtaşlarıdır.

GİRESUN-TİREBOLU KUSKUNLU SAHA ÇALIŞMASI ÖRNEĞİ

Kuskunlu çalışma sahasında yan ve örtü kayaların sülfür açısından steril olması ve belirlenebilecek bir dasit domunun sülfürlü olması nedeniyle IP çalışması ile örtü altındaki muhtemel dasit domunu belirlemek amacıyla IP çalışması gerçekleştirilmiştir. IP çalışmasında elde edilecek şarjabilite kesitleri ile sahanın

sülfür dağılımının, özdirenç kesitleri ile de litojik görüntüsünün ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

İnceleme alanı; Giresun iline bağlı Tirebolu ilçesi civarını içeren Giresun G-41b1 ve G-41b2 paftalarında yer alır. Söz konusu sahada, K-G yönlü, 12 adet profil üzerinde toplam 25500 m uzunluğunda pol dipol elektrot diziliminde ölçüler alınmıştır. Pol dipol elektrot diziliminin IP donanımı ile bağlantı sistemi şekil 10'da verilmiştir. Ayrıca ruhsat sahasının hemen batısında yer alan ve eski bir maden sahası olan Harkköy Maden sahasında da çalışmalara ışık tutması ve baz teşkil etmesi açısından



Şekil 7- Y Profili Profili 2B şarjabilite-özdirenç model kesiti ve cevher ilişkisi.

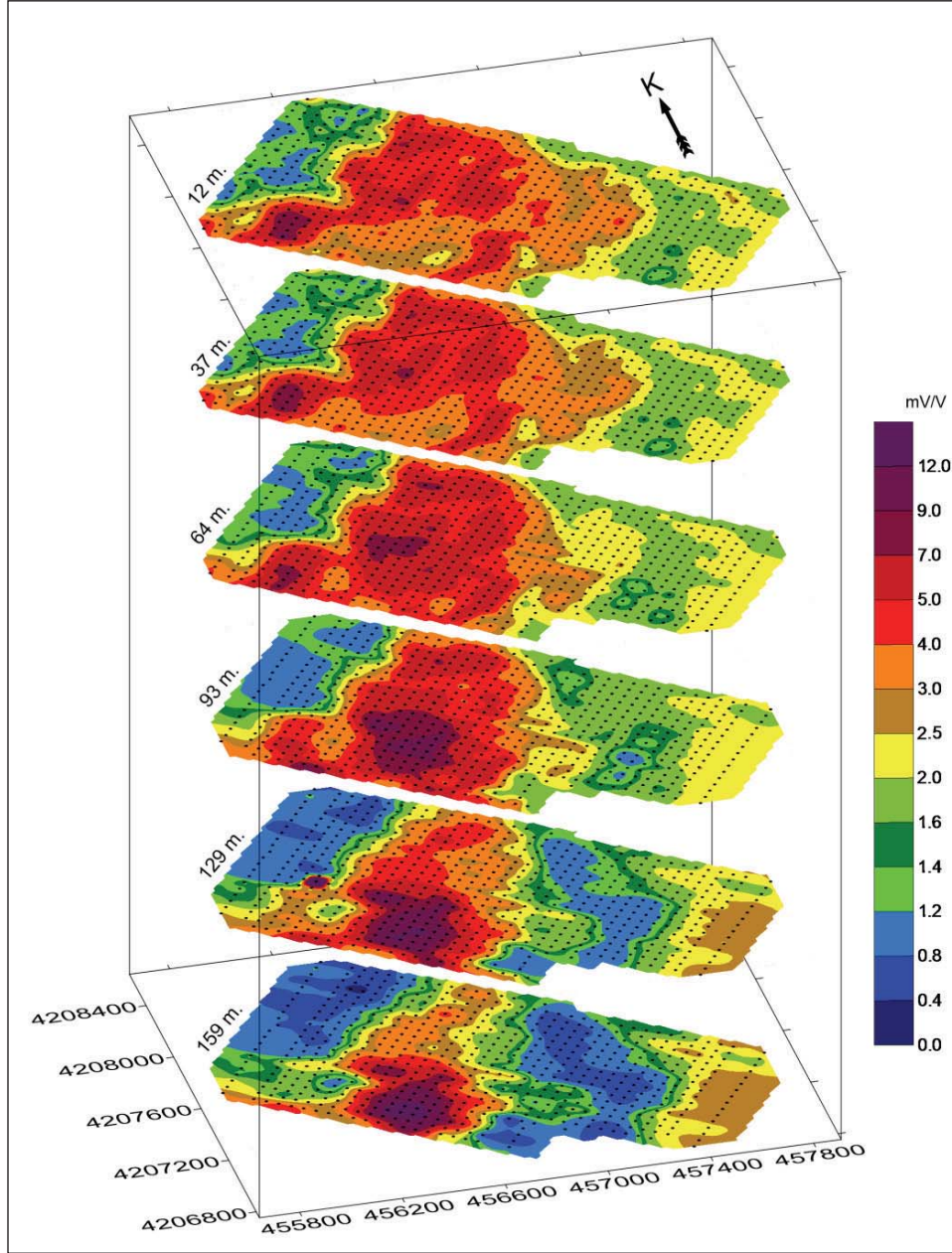
1250 m uzunluğunda bir test ölçüsü (Z profili) alınmıştır (Şekil 11a). Çalışma alanının genel görünümü şekil 11b'de görülmektedir.

1. Çalışma Sahasının Jeolojisi

Ruhsat Sahasında, Çağlayan formasyonu, Tirebolu formasyonu, Bakırköy formasyonu, Kabaköy formasyonu ve alüvyonlar yüzeylenmektedir (Şekil 12). Ayrıca ruhsat sahasının dikme kesiti de şekil 13'te verilmiştir.

Sahanın en yaşlı birimi Çağlayan formasyonudur. Ruhsat sahasının çok az bir kısmını kaplarlar. Yer yer kıltaşı, silttaşı mercikleri içermektedirler. Bunun üzerine uyumsuzlukla gelen Tirebolu formasyonu (Kt) yer yer kırmızı

renkli pelajik çamurtaşı, grimsi bej renkli kıltaşı, marn mercikleri ve seviyeleri içerir. Ruhsat sahasının büyük bir kesiminde yayılım gösterirler. Ruhsat sahası dışında bulunan Harkköy masif sülfid cevherleşmesinin içinde bulunduğu formasyona ait asitik kayalar üzerine gelirler. Tirebolu formasyonunun üzerine uyumlu olarak gelen Bakırköy formasyonu (Kb) ise tamamen türbiditik bir istiften oluşmaktadır. Tabanda kırmızı-gri renkli kireçtaşı ile başlar, yukarıya doğru ince ve orta katmanlı killi kireçtaşı, kıltaşı ve kumtaşlarına geçerler. Tüm bu birimlerin üzerinde yer alan Kabaköy formasyonu (Tk) ise sahanın kuzeyinde yayılım gösterir. Çoğunlukla bazaltik ve andezitik aglomeralardan ve az oranda lavlardan oluşmaktadır (Güven, 1993).



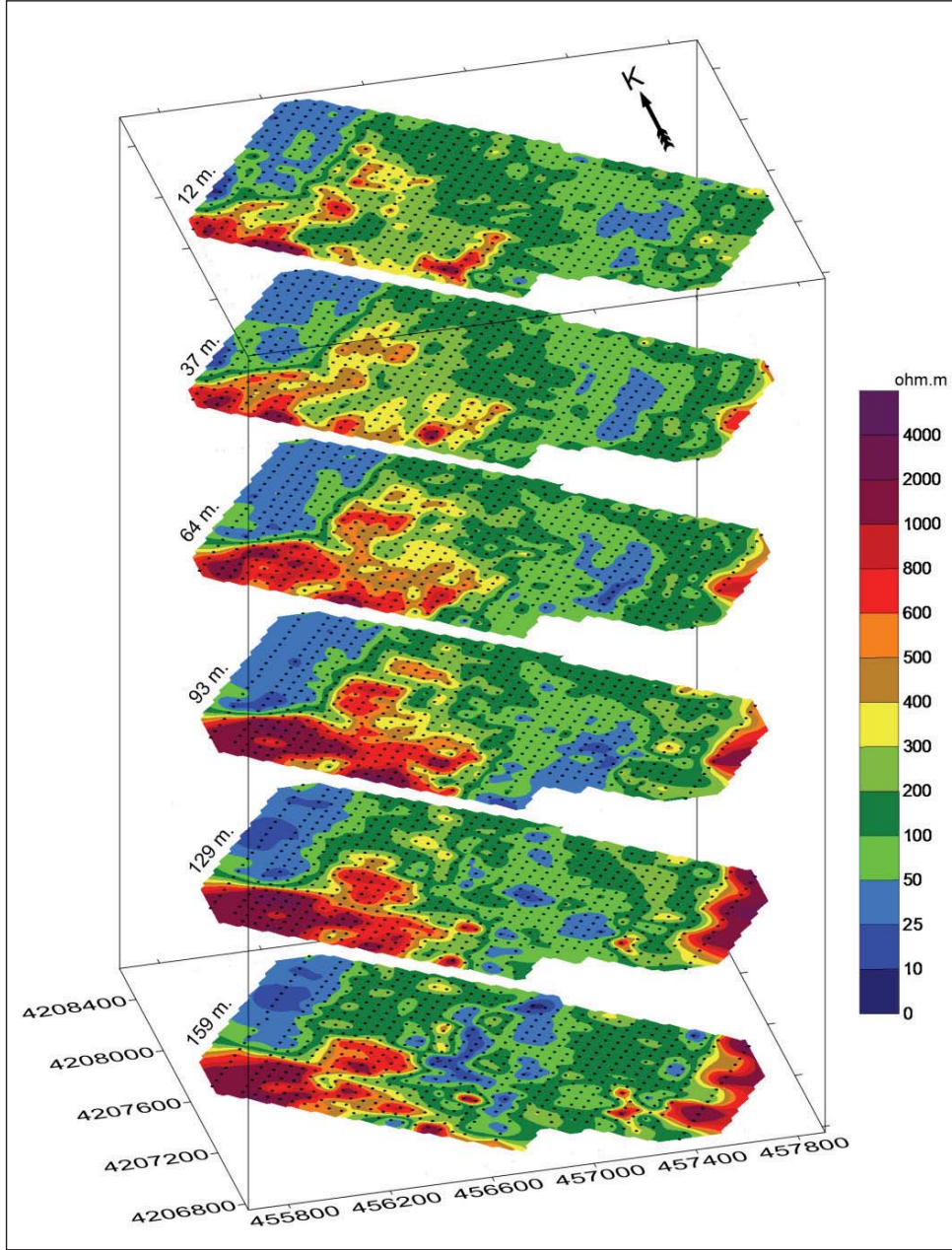
Şekil 8- Çalışma alanının şarjabilite seviye haritalarının toplu görünümü.

2. IP Değerlendirmesi

Kuskunlu sahasında, yüzeydeki gözlenen birimler sülfür açısından steril olduğundan, ölçülere baz ve referans teşkil etmesi açısından yaklaşık 1 km doğuda yer alan terk edilmiş Harkköy maden sahasında bir profil (Z profili) ölçülmüştür. Profil ölçümü sırasında bozuk topografya nedeniyle ölçüm yarıda kesilmiştir (Şekil 14). Bilinen ve eski bir saha olan Harkköy sahasında ölçülen profil ile sahadaki

karakteristik cevherleşmenin limitlerinin belirlenmesine çalışılmış ve bu limitler Kuskunlu sahasında profillere uyarlanmıştır.

Kuskunlu sahasında elde edilen tüm profillerin öz direnç ve şarjabilite değerleri Harkköy profili baz alınarak eşitlenmiş olup, değer dağılımlarının tüm sahası temsil eder nitelikte olması sağlanmıştır. Tüm saha için şarjabilite renk skalasında 7 mV/V ve üzeri şarjabilite değerleri (sarı tonun üzeri) muhtemel sülfürlü



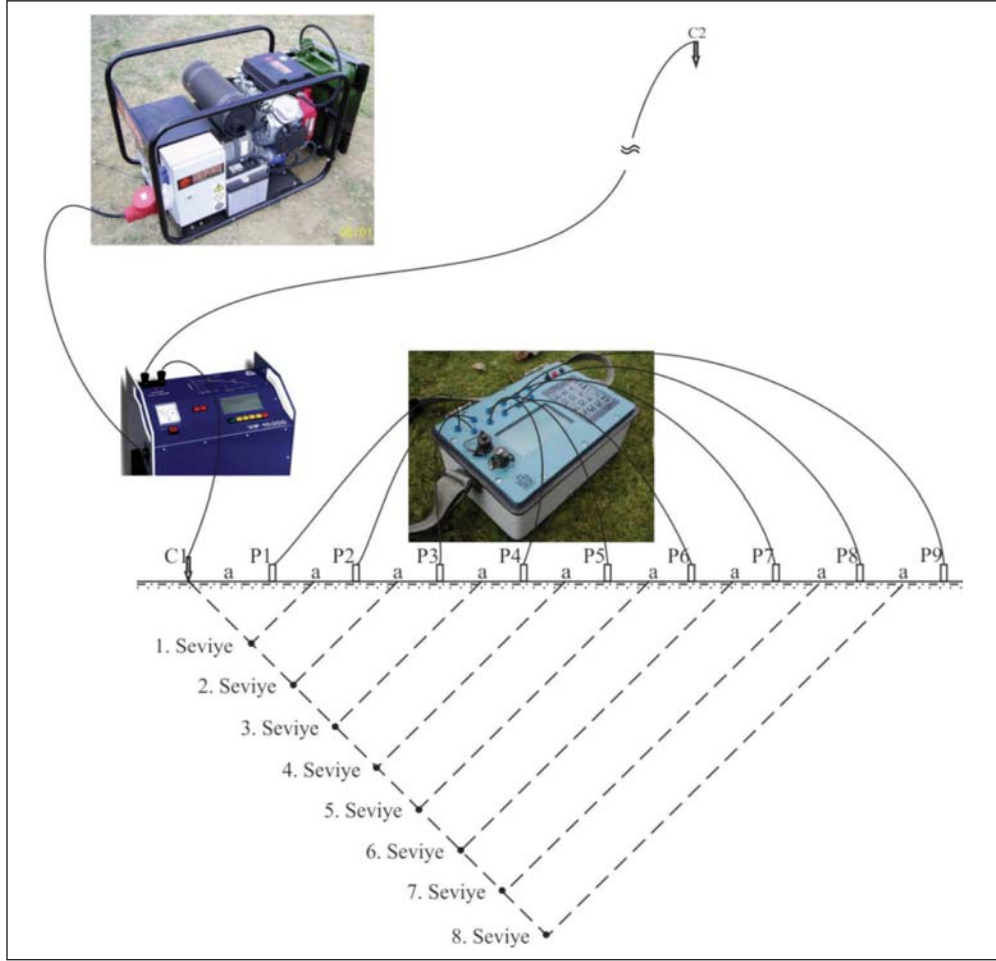
Şekil 9- Çalışma alanının özdirenç seviye haritalarının toplu görünümü.

zonlara karşılık geldiği düşünülmüştür. Özdi-
renç renk skalasında ise 200 ohm.m ve üzeri
özdiirenç değerleri (sarı ton ve üzeri) sahada
da gözlenen mikritik kireçtaşlarına karşılık gel-
mektedir. Bunun altındaki değerlerin ise dasitik
tüfler ve dasitlere karşılık geldiği düşünülmüş-
tür (Bekar vd., 2015).

Sahanın karakteristik kesitlerinden biri
olan F profilinde (Şekil 15) alt seviyelerde par-
çalı ve sahaya göre nispeten yüksek şarjabilite

anomalisi elde edilmiştir. Bu anomalilerin üs-
tünde ise 5 mV/V değerinin altında çok düşük
ve sülfürce steril bir örtü gözlenmektedir. Bu
profilin özdirenç kesitinde ise kuzey ucuna
doğru gözlenen 200 ohm.m ve üzeri yüksek
özdiirençli birimler mikritik kireçtaşlarına karşı-
lık gelmektedir. Bu kısmın dışındaki düşük öz-
diirenç değerleri ise dasitik tüflerle ilişkilidir.

Etüt sahasında ölçülen tüm profillerin on
farklı seviyesinden üretilen şarjabilite ve

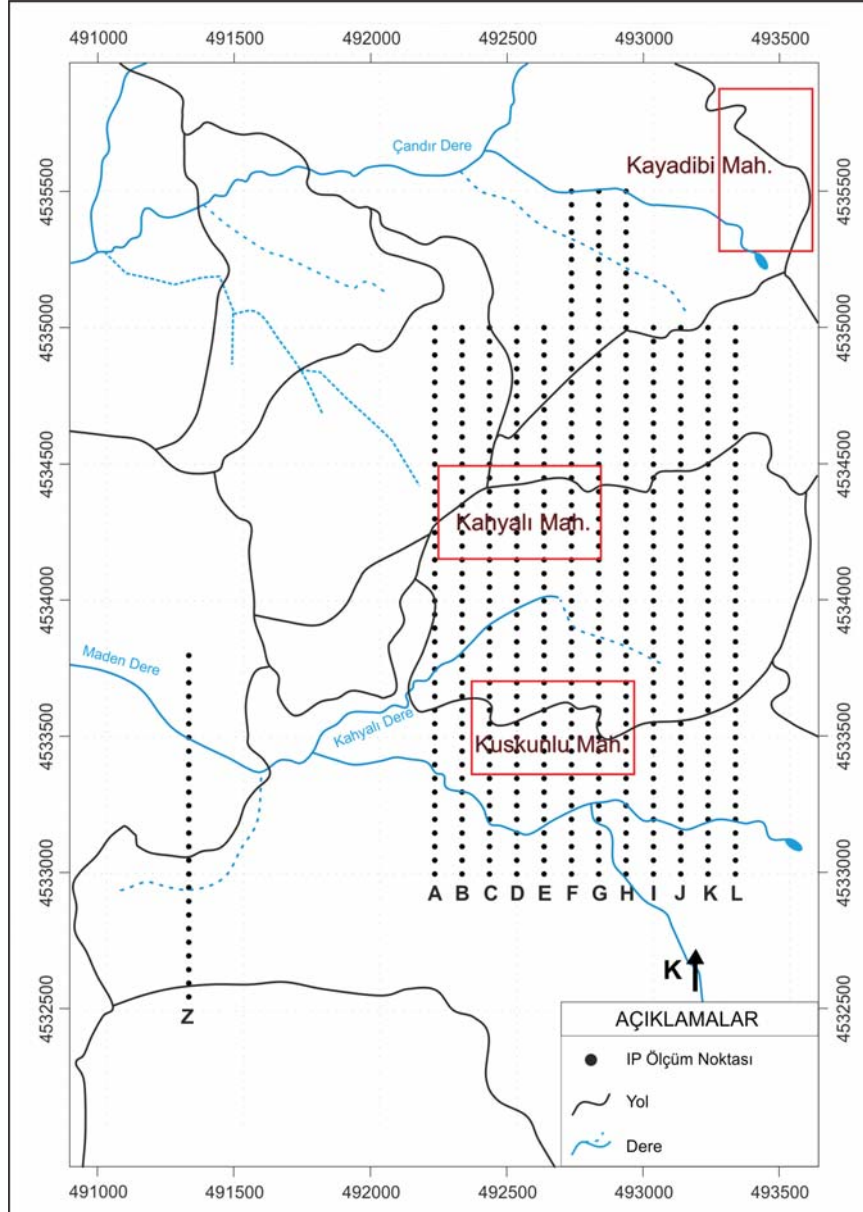


Şekil 10- Pol dipol elektrot dizilimi ve IP ekipmanının bağlantı sistemi.

Özdirenç seviye haritalarının toplu görünüşleri Şekil 16 ve 17’de verilmektedir. Şarjabilite seviye haritalarında 12, 39, 68 ve 99 m şarjabilite haritalarında sülfürleşme ile ilişkili olabilecek bir şarjabilite değeri gözlenmemektedir. Bu seviyeler tamamen steril örtü ile ilişkilidir. Derine doğru gittikçe 134 ve 173 m şarjabilite haritalarında ise şarjabilite değerleri artış eğilimine girmiştir. Devam eden 215, 262, 313 ve 369 m şarjabilite haritalarında ise derin seviyelere doğru şarjabilite değerleri yoğunlaştığı ve 369 m haritasında en yoğun halini aldığı görülmektedir. Özellikle bu seviyede yer alan anomalilerin dış zarfının dairesel olması sülfürlü domsal bir yapıya işaret etmektedir. Bu dairesel yapının yaklaşık ortasından geçen ve KB-GD yönlü zayıf zon arazide de gözlenen bir faya karşılık gelmektedir.

Özdirenç seviye haritalarında özellikle sığ derinliklerde yer alan 200 ohm.m ve üzeri özdirenç değerleri mikritik kireçtaşlarını göstermektedir. Bu yapılar haritalarda da görüldüğü gibi sahanın kuzeyinde lokal bir alanı kaplamaktadır. Bu birimler 134 m seviye haritasından sonra etkisini yitirmektedir. Haritaların geriye kalan kısımları ise dasitik tuf ve dasitlerle ilişkili olan düşük ve nispeten düşük özdirenç değerlerini içermektedir.

Sahanın tüm şarjabilite değerlerinden, sülfürleşme ile ilişkili olabilecek 7 mV/V ve üzeri değerlerin 3B katı voxel modeli Şekil 18’de verilmiştir. Kuskunlu sahasında IP çalışması sonucu önerilen TK kodlu IP sondaj önerileri ve gerçekleştirilebilen TKS kodlu sondajların lokasyonları Şekil 19’da verilmiştir. Etüt sonunda gerçekleştirilen TKS-1 sondajı TK1 önerisinin



Şekil 11a- Kuskunlu (Tirebolu, Giresun) sahası ölçü noktaları konum haritası.

olduğu yerde yapılabilişken TKS-2 sondajı TK2 konumuna yapılamayıp 60 derece eğimle TK3 lokasyonu denetlenmiştir. TK3 konumuna da sondaj yapılamamış olup TKS-5A sondajı ile 60 derecelik eğimle bu lokasyon denetlenmiştir. TKS-4 ve TKS-7 sondajları ise anomali zonu dışında yapılmıştır.

Sahada yapılan sondajların analizleri neticesinde elde edilen veriler aşağıdaki çizelgede verilmekte olup;

TKS-1 sondajında, 94.50 m zayıf ağsal ve

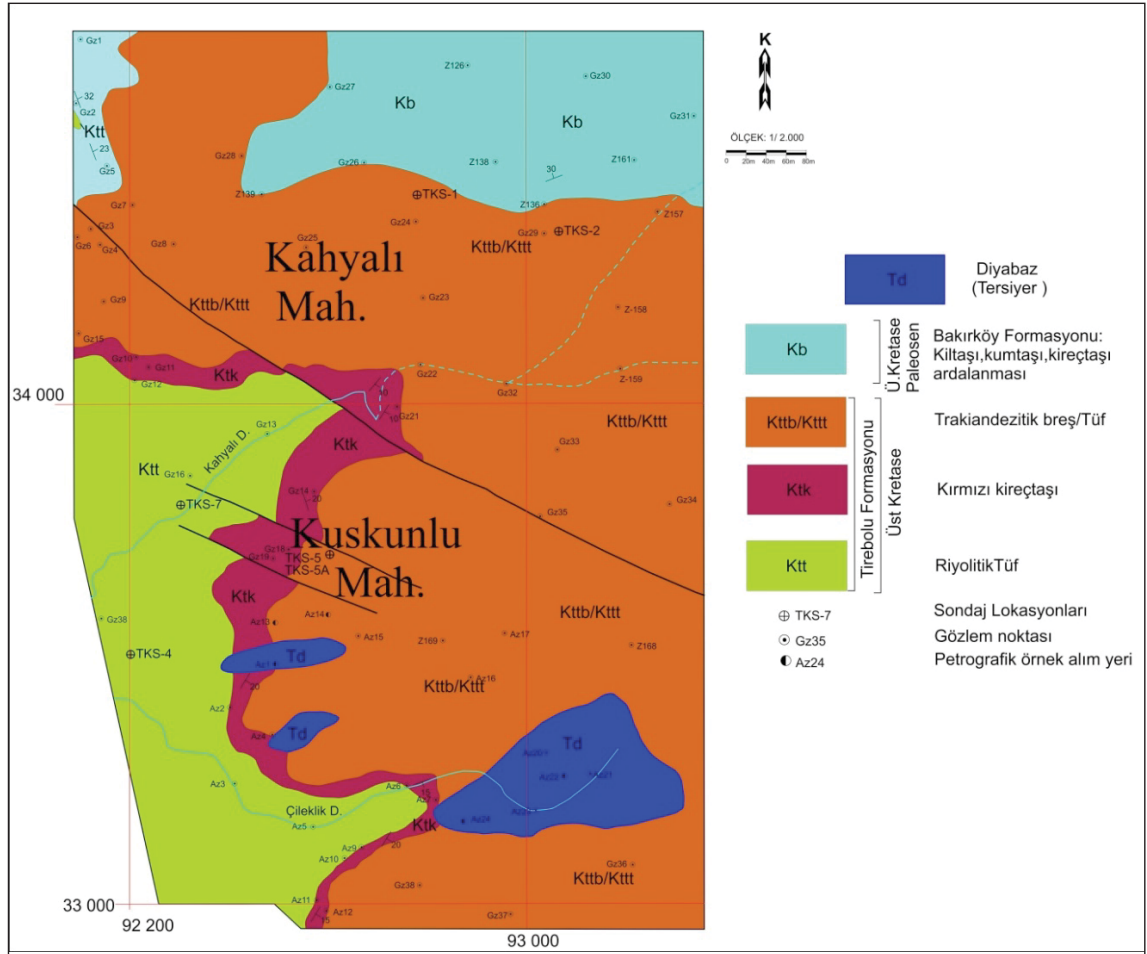
saçınım şeklinde mineralize zon kesilmiştir. 473-474 m aralığında 425 ppm Cu, 2600 ppm. Pb, >10000 ppm. Zn, 506,70-508 m aralığında ortalama 2000 ppm. Cu, >3000 ppm. Pb, >10000 ppm. Zn değerleri elde edilmiştir.

TKS-2 sondajında, 165 m zayıf ağsal ve saçınım şeklinde mineralize zon kesilmiştir. 378-380 m aralığında 257 ppm Cu, 1381 ppm. Pb, 9020 ppm. Zn, değerleri elde edilmiştir.

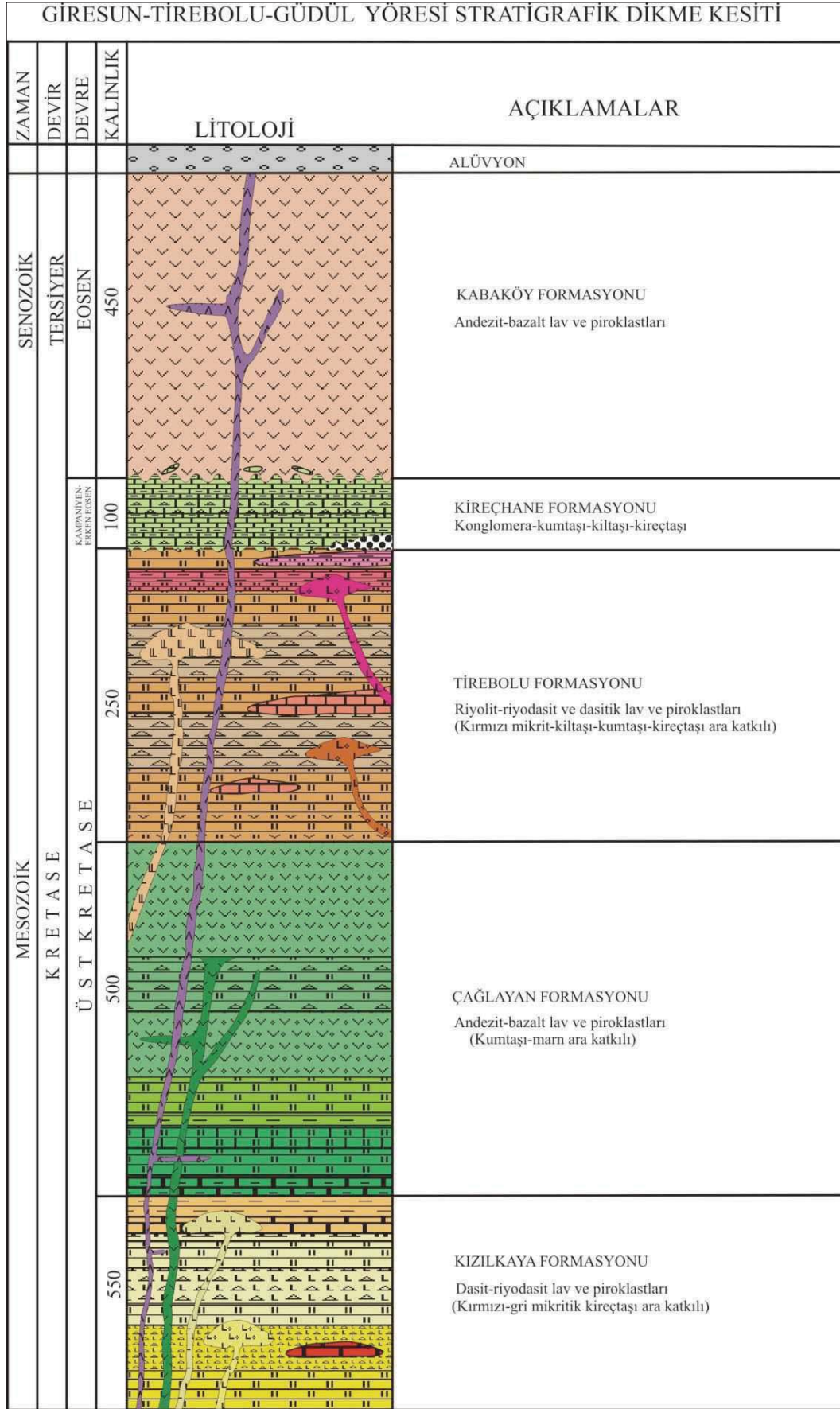
TKS-7 sondajında 42.40 m çok zayıf ağsal ve saçınım şeklinde mineralize zon kesilmiştir



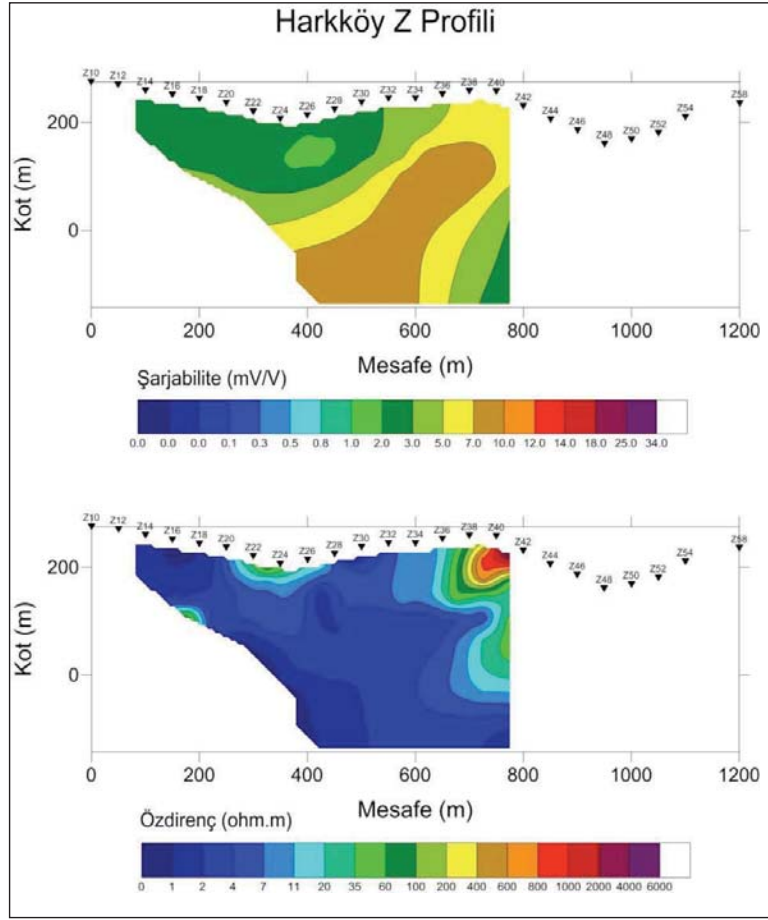
Şekil 11b- Çalışma sahasının genel görünümü.



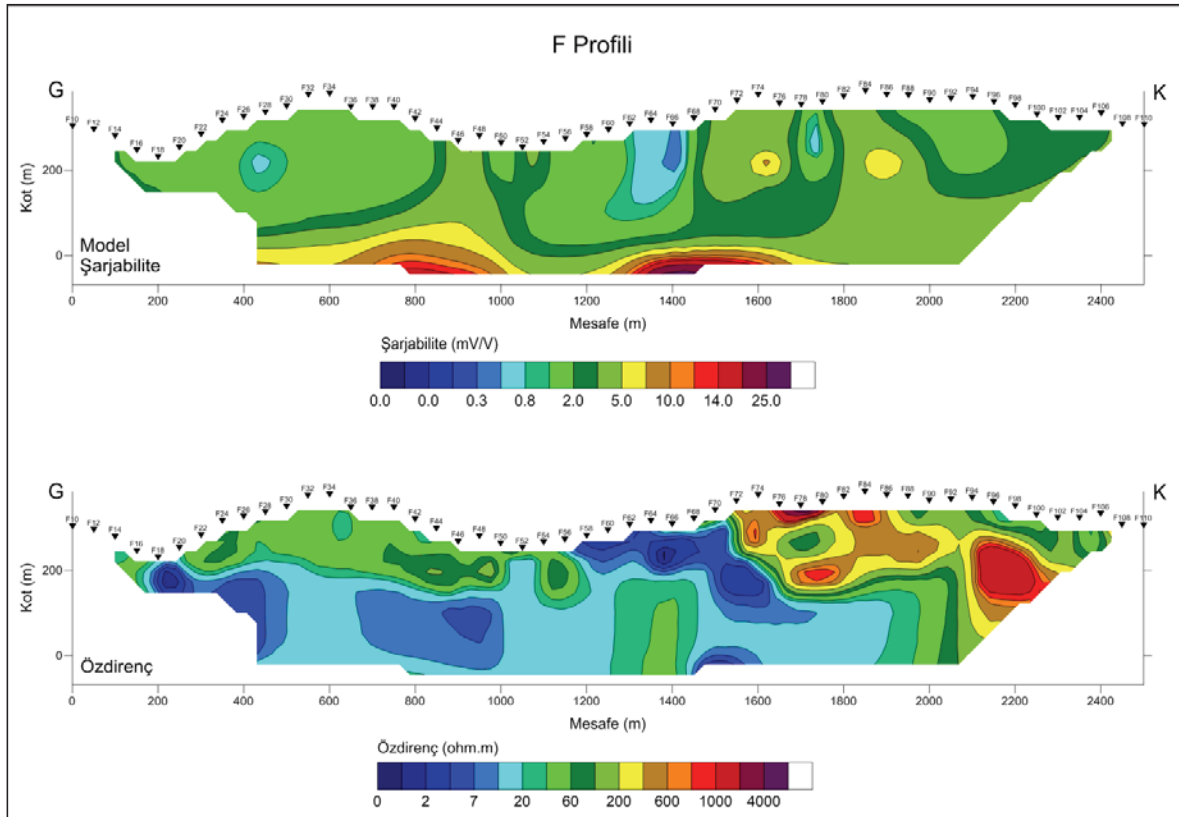
Şekil 12- AR:201100506 no.lu ruhsat sahasının 1/2.000 ölçekli detay maden jeolojisi haritası (Göç vd., 2015).



Şekil 13- İnceleme alanının tektono-stratigrafik kesiti (Göç vd., 2015).



Şekil 14- Z profilinin şarjabilite ve özdirenç model kesiti.



Şekil 15- F profili şarjabilite ve özdirenç model kesiti.

(Göç vd., 2015). Bu sahada yapılan sondajlardan elde edilen bilgiler çizelge 1'de gösterilmiştir.

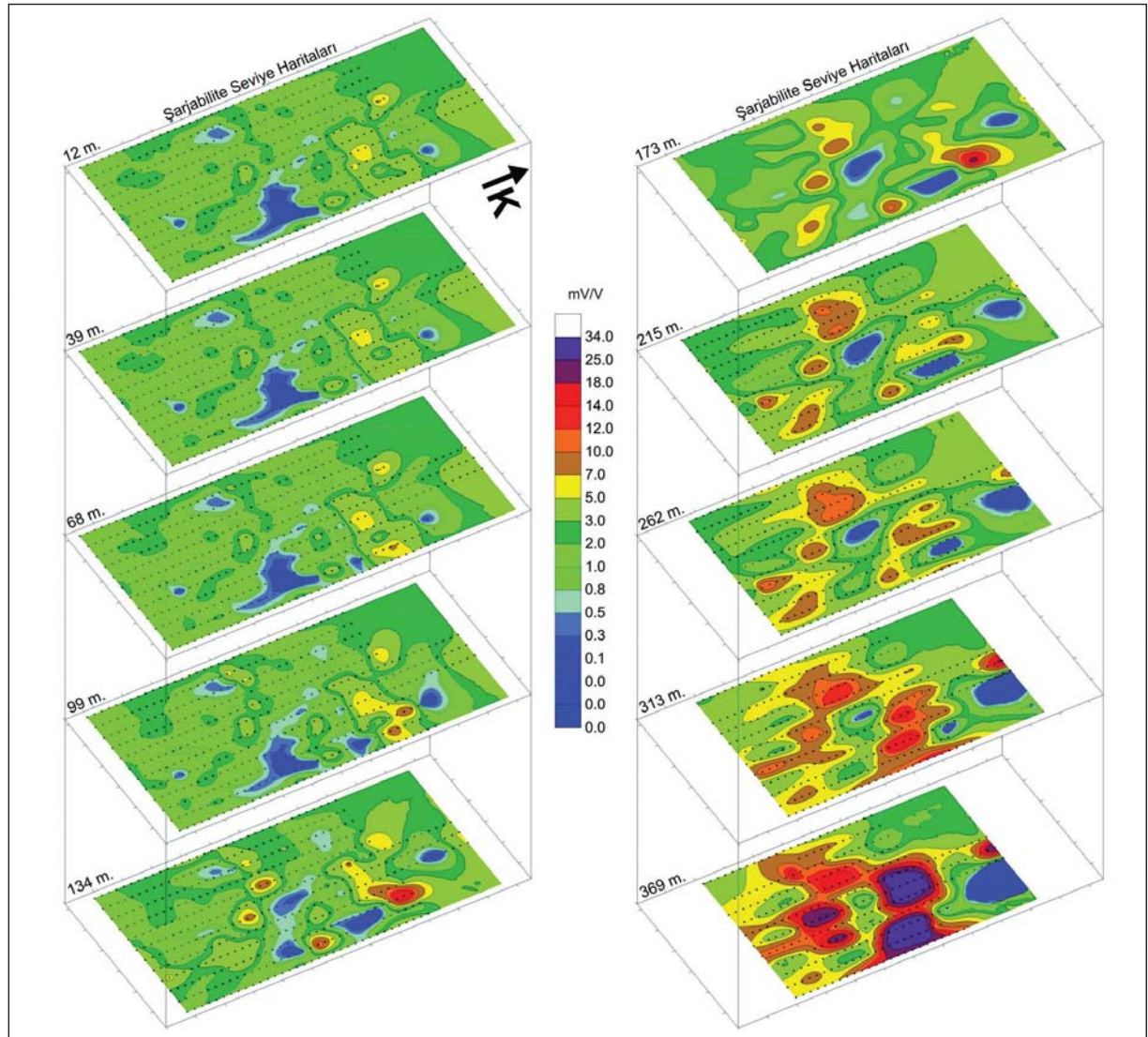
SONUÇLAR

Ormanbaşı Tepe Sahası

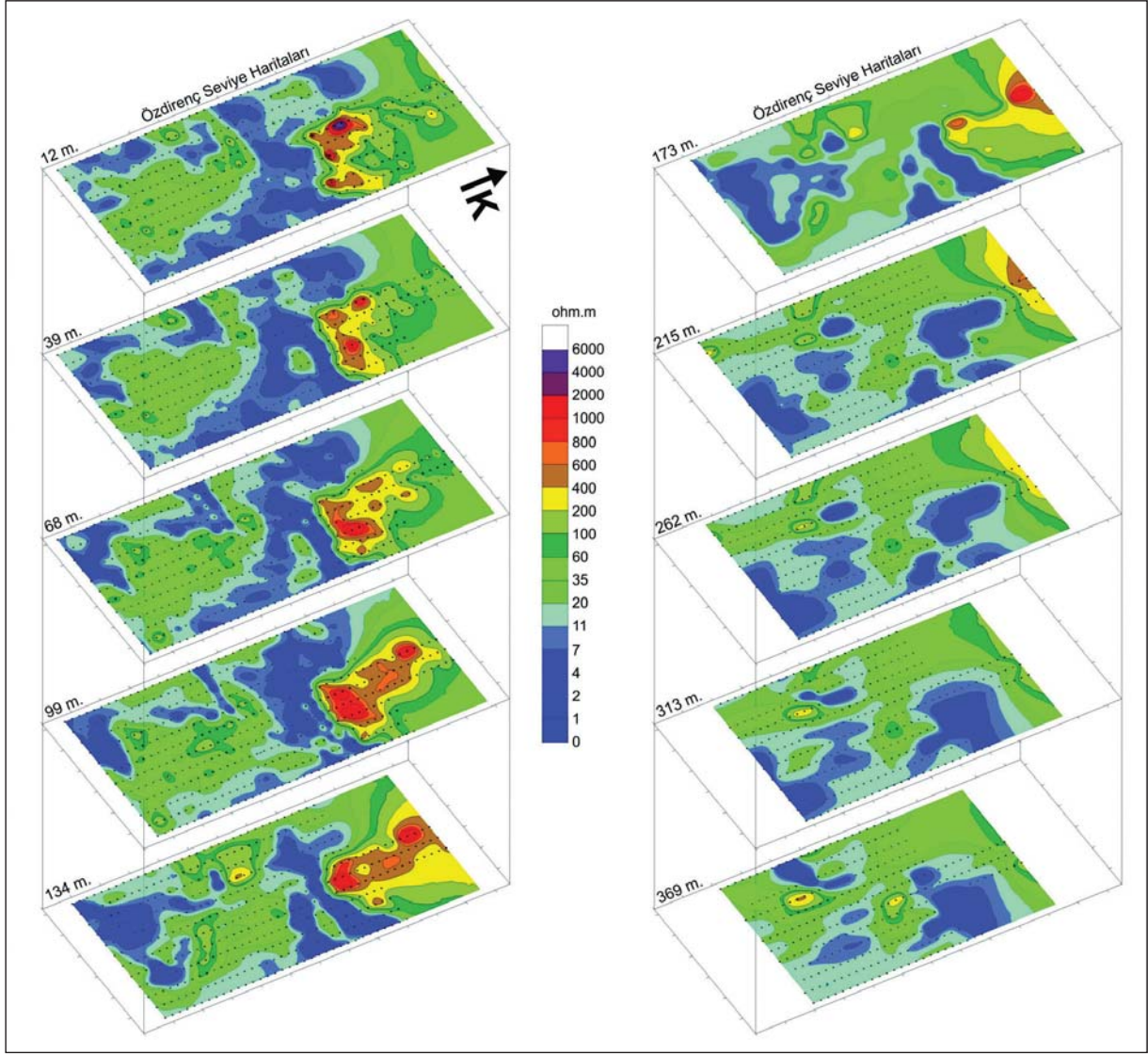
Adıyaman Polimetal Aramaları Projesi kapsamında yürütülen Jeofizik IP etüdü sonucunda, mevcut cevherleşmelerin bulunduğu Ormanbaşı Tepe mevki ile birlikte Zeynelaşan Mahallesi'nin güneyine karşılık gelen bölgede geniş ve yaygın şarjabilite anomalisinin varlığı ortaya konmuştur. Sahanın bu bölümünde Koçali formasyonuna ait birimlerin de yer alması

bu bölgeyi jeofizik açıdan önemli kılmıştır. Bununla birlikte bu bölgedeki anomalilerin tetkiki için sonradan yapılmış olan AS18 sondajı ile birlikte anomali kaynağının ağırlıklı olarak limonitli şistler ve diyabazlar içindeki saçınımlı piritler olduğu ortaya konmuştur.

Ormanbaşı Tepe bölgesinde mevcut sondajlarla ortaya konulmuş cevherin bulunduğu alandan, sahanın ortalama şarjabilite değerlerinin de altında değer alınmıştır. Bunun nedeni gerek mevcut cevherleşmelerin içerisinde yer aldığı birimlerin de şarjabilite değeri vermesi, gerekse de cevherleşmelerin süreklilik göstermeyip yer yer inceli kalınlaşması ve allokton olmasıdır. Bu durumun üstesinden gelebilmek



Şekil 16- Şarjabilite seviye haritalarının toplu görünümü.



Şekil 17- Özdirenç seviye haritalarının toplu görünümü.

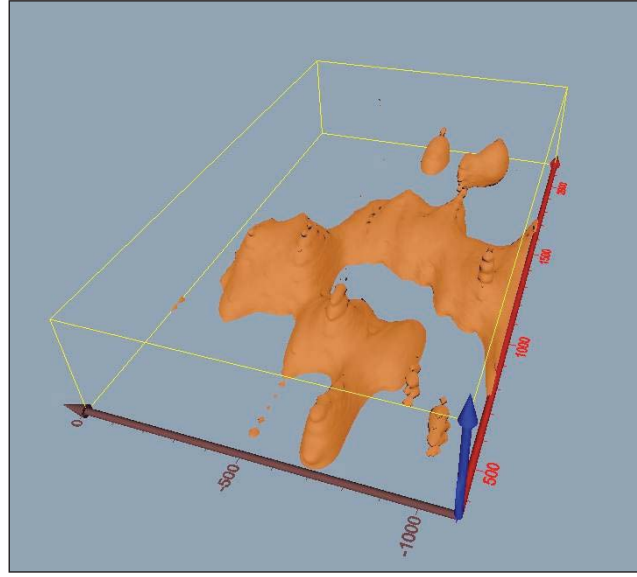
ve cevherleşmeden kaynaklanan anomalileri ayırt edebilmek amacıyla cevher kesilen sondaj noktaları üzerinden geçen iki adet siğ ve detay hat atılmıştır. Fakat sondajlarda gözlenen piritik yapılar jeofizik kesitlere yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı arzu edildiği gibi yansımamıştır. Bununla birlikte sahada yer alan litolojik birimler gerek şarjabilite, gerekse de özdirenç parametresiyle iyi bir çözünürlükle ayırt edilmiştir.

Kuskunlu Sahası

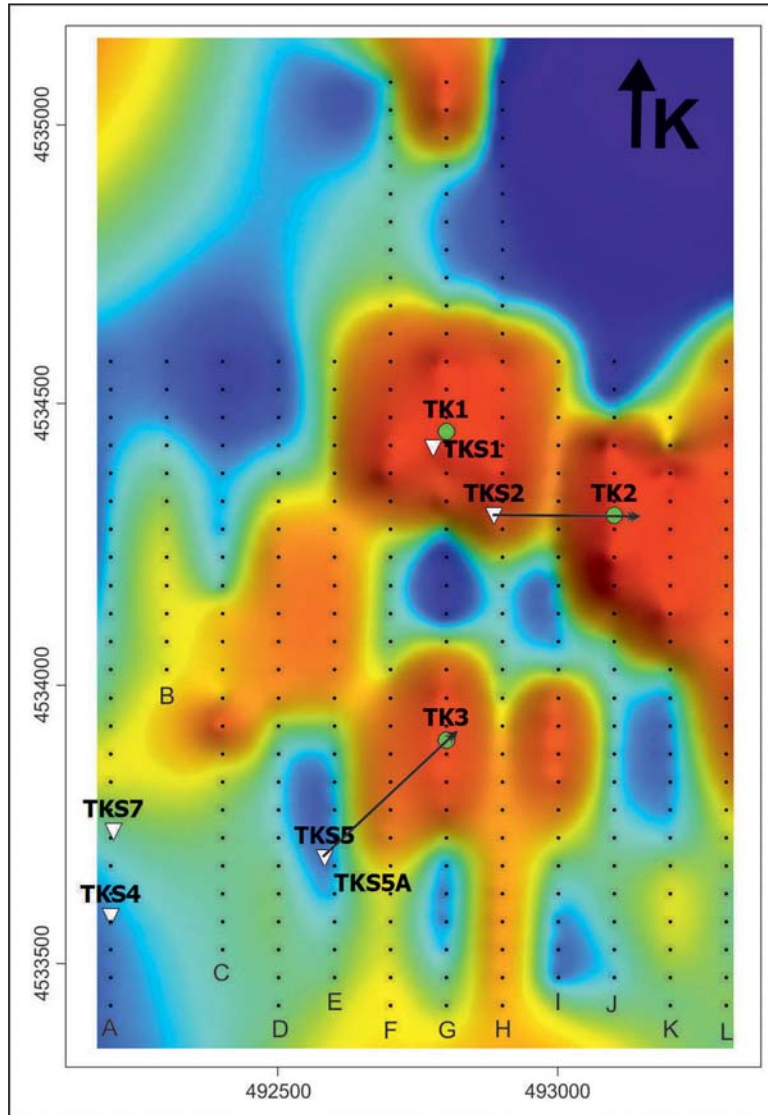
Kuskunlu sahasında yürütülen IP çalışması ile yüzeyde hiçbir sülfürleşme belirtisi

vermeyen kalın dasitik tüflerin oluşturduğu örtü altında cevherleşme potansiyelinin varlığı araştırılmıştır. Sahadan elde edilen tüm kesit ve haritaların ortak değerlendirilmesi sonucu Kuskunlu sahasında yaklaşık 200 m lenden sonra genel olarak domsal bir sülfürlü yapının gelişmeye başladığı ve bu yapının doğuya doğru derinleşerek örtü kalınlığının arttığı belirlenmiştir.

En derin ve yüksek değerlerin elde edildiği 369 m şarjabilite seviye haritası baz alınarak bu harita üzerinde yer alan anomali kapanımlarının test edilmesi için üç adet sondaj önerilmiştir. Kesit ve haritalarda gözlenen bu



Şekil 18- Kuskunlu sahasının 3B şarjabilite (7 mv/V üzeri) modeli.



Şekil 19- Çalışma sonunda önerilen ve gerçekleştirilen sondaj lokasyonları.

Çizelge 1 - Çalışma sahasında yapılan sondajlara ait bilgiler (Göç vd., 2015)

GİRESUN-TİREBOLU-GÜDÜL (ER:3252681 NO'LU)- KUSKUNLU KÖYÜ RUHSAN SAHASINA YAPILAN SONDAJLARA AİT BİLGİLER													
Sondaj No	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Koordinatlar			Eğim/Doğrultu	İlerleme(m)	Şirket Adı	Cevherli Zon (metre)	Makine Tipi	Jeokimya (Adet)	Kimyasal (Adet)	XRD (Adet)
			Y(Doğusal)	X(Kuzeyssel)	Z((Kot)m.								
TKS-1	24.04.2012	20.06.2012	492777	4534421	318	Dik	662.00	GM	94.50	LF-90D	305	3	14
TKS-7	26.06.2012	05.07.2012	492205	4533736	210	72/85°	365.00	GM	42.40	LF-90D	153	-	2
TKS-4	08.07.2012	22.07.2012	492200	4533583	230	76.5/70°	493.00	GM	-	LF-90D	164	-	1
TKS-5	25.07.2012	16.08.2012	492583	4533688	308	45/60°	623.00	GM	-	LF-90D	202	-	1
TKS-5A	27.08.2012	10.09.2012	492583	4533688	308	Dik	509.00	GM	-	LF-90D	167	-	-
TKS-2	13.09.2012	30.09.2012	492886	4534299	328	90/65°	548.00	GM	165.00	LF-90D	285	9	1

anomali tabandan geldiği ve bu nedenle anomali kaynağının daha derinde olabileceği ifade edilmiştir.

Jeofizik anomalilerin tetkiki için yapılan TKS-1 ve TKS-2 sondajlarında sırasıyla 94.5 m ve 165 m zayıf ağsal cevherleşme kesilmiş olup, TKS-5A sondajında cevherleşme kesilememiştir. TK3 önerisinin tetkiki için yapılan TKS-5A sondajı TK3 lokasyonuna doğru 60° açıyla 300 m uzaktan yapıldığından sondaj önerisinin yaklaşık 500 m derinliği denetlenebilmiştir. Bu nedenle TKS-5A sondajında muhtemel cevherli zonun kaçırıldığı düşünülmektedir. TKS-4 sondajı ise anomali zonu dışında olup cevher kesmemiştir. TKS-7 sondajı da anomali zonunun dışında yer almakla birlikte yaklaşık 42 m lik zayıf ağsal cevherli zon kesmiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Başokur, A. T. 2003. Maden aramalarında elektrik ve elektromanyetik yöntemler, <http://geop.eng.ankara.edu.tr>.
- Bekar, K., Bekar, T. Çakır, G. 2015. Adıyaman – Sincik (Ormanbaşı Tepe) sahası jeofizik IP etüt raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara (yayımlanmamış).
- Göç, D., Özkan, M. K., Karlı, Ş., Özkan, M., Duran, A., Yılmaz, Z., Delibaş, O., Bulut, F. 2015.

Giresun-Tirebolu-Güdül Ruhsat Sahalarının Maden Jeolojisi Raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, (yayımlanmamış).

- Güven, H. 1993. Doğu Karedeniz Bölgesi'nin 1/100.000 ölçekli harita ve jeoloji raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Perinçek, D. 1978. Çelikhan- Sincik- Koçali (Adıyaman ili) alanının jeolojisi ve petrol olanaklarının araştırılması . Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tatbiki Jeoloji Kürsüsü 212s.
- Yıldırım, M. ve Yılmaz, Y. 1991. Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağının ekaylı zonu. Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, 3, 57-73.
- Yıldırım, N. Çetiner, L. 2013. Adıyaman-Merkez-Koçali (Ar: 200804095) Bakır-Çinko-Altın Sahası Buluculuk Talebine Esas Maden Jeolojisi ve Rezerv Raporu. Maden Etüt ve Arama Dairesi Arşivi, Arşiv No: 5543, Ankara, (yayımlanmamış).
- Yılmaz Y. 1990. Comparisons of young volcanic association of western and eastern Anotolia formed under a compressional regime: a review. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 44, 69-87.
- Yılmaz, Y. 1993. New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen. Geological Society of American Bulletin, 105, 251-271.