

SİVAS-DİVRİĞİ (GÜNEŞ VE EKİNBAŞI SAHALARI) JEOFİZİK GRAVİTE - MANYETİK ETÜT RAPORU

Arıkan BAL*

ÖZ

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı'nca yürütülen, 2014-32-13-03 kod no.lu Sivas - Erzincan - Malatya Demir Aramaları Projesi kapsamında, gravite-manyetik etüt çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar, Divriği Güneş ve Ekinbaşı sahalarında ilgili ruhsatlara bağlı kalınarak yürütülmüştür. Jeofizik etüdü yapılacak alan, proje başkanlığı ve kamp şefliği tarafından tanımlanmış ve sınırlandırılmıştır.

Jeofizik gravite-manyetik etüdü, Güneş Köyü civarı ile Ekinbaşı-1 ve Ekinbaşı-2 sahaları olmak üzere üç ayrı sahada yapılmıştır. Gravite-manyetik etüt 50x50 metre aralıklı karelaj olarak planlanmıştır. 26.05.2014 tarihinde başlatılan çalışmalar 26.11.2014 tarihinde 3574 noktada gravite, 3670 noktada manyetik ölçü alınarak tamamlanmıştır (Şekil 1). Gerekli görülen bazı yerlerde manyetik ölçü alımı serpme şeklinde yapılmıştır. Topoğrafyanın çok sarp olması nedeniyle çalışma alanının bazı bölgelerinde gravite ölçüsü alınamamıştır.

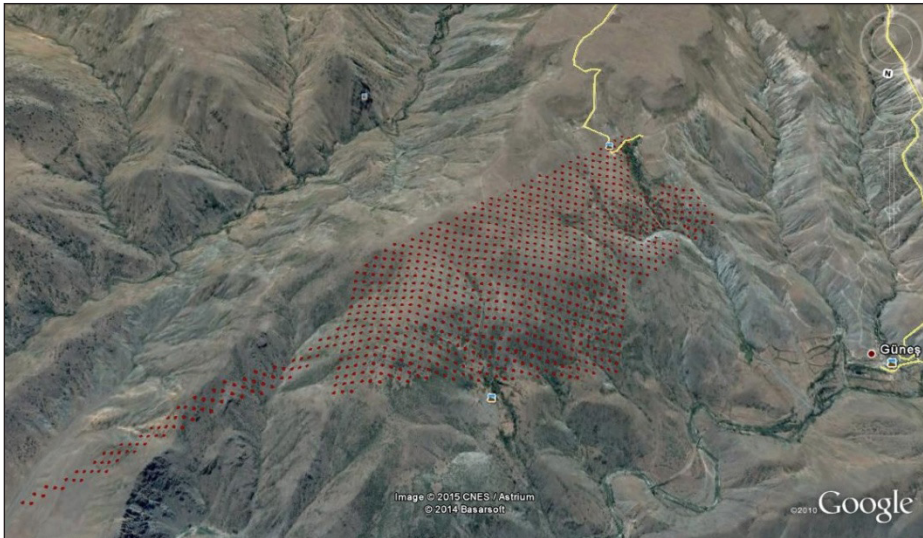
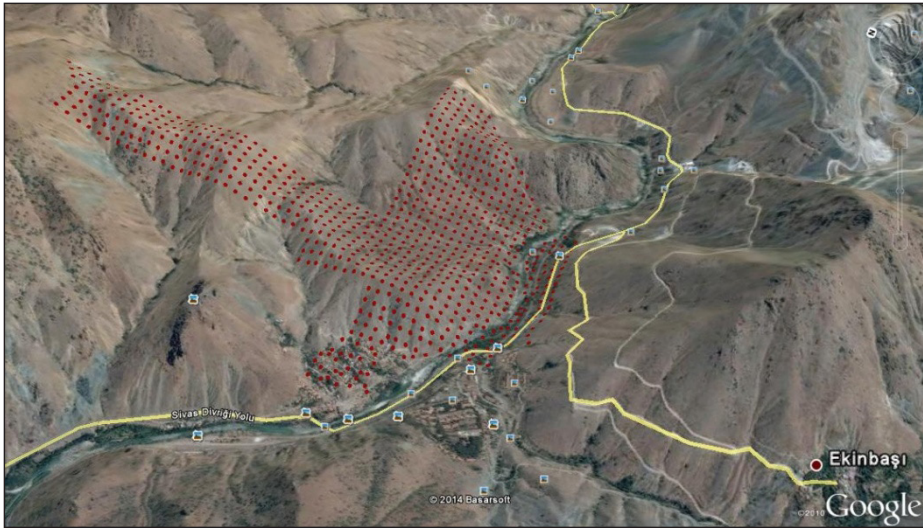
Jeofizik etütler neticesinde üç ayrı sahanın gravite ve manyetik haritaları hazırlanmıştır. Mevcut jeolojik verilerden elde edilen bilgilerin, jeofizik haritalar ile ilişkilendirilmesi neticesinde jeolojik birimlerin konumları, sınırları ve cevher ilişkisi tanımlanmıştır.

Tüm bu değerlendirmeler neticesinde; Akmeşe Köyü'nün yaklaşık 2 km güneydoğusunda bulunan Mal Tepe'nin kuzeydoğusu ve kuzeybatısında anomali cevher ilişkisinin sorgulanması ve cevherleşmenin devamlılığının kontrol edilmesi için 3 lokasyonda sondaj önerilmiştir.

Bölgesel Jeoloji

2014-32-13-03 kod no.lu Sivas - Erzincan - Malatya Demir Aramaları Projesi kapsamında, ilgili ruhsat sahaları ve yakın civarlarını kapsayan alanlarda jeolojik etüt ve derleme yapılmıştır.

Güneş ruhsat sahasındaki çalışma alanında temeli Munzur Kireçtaşları oluşturur. Bu birimi tektonik olarak Maestrihtiyen öncesi yaşlı Yeşiltaş Yayla Karışığı üzerler. Serpantinleşmiş peridotitlerden oluşma bir hamur içinde metamorfit ve kireçtaşı blokları içeren ofiyolitli karışık, tektonik olarak Güneş Ofiyolitinin altında yer alır (Yılmaz, 2000, Bayhan, 1982). Divriği çevresinde Güneş Ofiyolitinin en alt düzeyinde serpantinleşmiş harzburjitlerden oluşan tektonitler gözlenir. Tektonitlerin üzerinde yer yer piroksenit düzeyleri ve dünit mercekleri içeren kümülat dokulu peridotitler yer alır. Kümülat peridotitlerin üzerinde ise bazı yerlerde katmanlı gabrolar gözlenir. Gabroların en alt düzeyi yer yer troktolit bileşimindedir. Güneş Ofiyoliti yukarıda belirtilen özellikleriyle sedimanter örtü dışında ideal ofiyolitik dizideki tüm birimleri kapsar. Güneş Ofiyolitini, çakıldaş-kumtaşı-aglomera ve tuf araldanması, pelajik ve hemipelajik kireçtaşları, spilitik lav ve diyabaz dayklarından oluşan Maestrihtiyen yaşlı Sıya formasyonu uyumsuz olarak üzerler (Yılmaz, 2004). Güneş Ofiyoliti de Alt Karbonifer-Kampaniyen yaşlı Munzur Kireçtaşları üzerine bindiği için ofiyolit yerleşme yaşının Maestrihtiyen öncesi olduğu söylenebilir. Maestrihtiyen ve daha yaşlı kayalar Paleosen-Alt Eosen yaşlı Divriği Granitoidlerince kesilirler. Güneş çalışma sahasında mostra veren en yaşlı birim Üst Kretase yaşlı Güneş ofiyolitlerine ait serpantinleşmiş ultramafik kayalardır. Bu birimin üstünde tektonik dokanaklı olarak Maestrihtiyen yaşlı volkano-sedimanter istiften oluşan Sıya formasyonu bulunmaktadır.



Şekil 1- Yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla Güneş, Ekinbaşı-1 ve Ekinbaşı-2 sahalarınındaki gravite-manyetik ölçü noktalarının konumu.

Bu birimleri Paleosen yaşlı Dumluca Plütöna ait asidik ve bazik kayalar kesmektedir. Miyosen yaşlı kırıntılı kayalar ile Pliyosen yaşlı Yamadağ volkanitleri bütün bu yaşlı birimleri örtmektedir.

Ekinbaşı-1 ve Ekinbaşı-2 çalışma sahalarını kapsayan Ekinbaşı sahası, farklı litolojik ve tektonik birliklerin kesiştiği bir bölgede konumlanmıştır. Birimler arası ilişkilerin tektonik dokanaklarla belirlendiği tespit edilmiştir. Cevherleşme olayları genellikle, alkali karakterdeki magmatik kayaların ultramafik kayalara sokulum yapmasıyla kontakt metamorfik ve kontakt metasomatik prosesler sonucu meydana gelmektedir. Ancak cevherleşme sonrasındaki etkin tektonizma birincil sıcak dokanak ilişkilerini genellikle ortadan kaldırdığı için bu ilişkiler çoğu yerde dolaylı yollarla belirlenebilmektedir.

Kontakt metamorfizma olaylarında rol alan başlıca üç kayaç topluluğundan söz edebiliriz. Bunlar; 1- Munzur karbonat platformuyla ilişkili olarak Alt Turoniyen-Üst Kampaniyen aralığında çökelen kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşları; 2- Üst Kampaniyen Alt Maestrihtiyen aralığında yerleşmiş ofiyolitik kayaç topluluğu; 3- Üst Kretase-Alt Paleosen (?) döneminde sokulum yapmış monzonit, monzosiyenit, monzodiyorit ile siyenitten oluşan felsik alkali topluluk ve bu felsik alkali topluluğu kesen 4- Diyoritik/Gabroik mafik intrüzifler. Sokulum etkisiyle gelişmiş 5- Skarn zonları ve geç evre hidrotermal ürünlerin ultramafikleri altere etmesi sonucu oluşan 6- Listvenitler saha çalışmaları sırasında dikkatle incelenmiştir (Işık A., 2014)

İnceleme alanında yer alan ultramafik kayaç topluluğu, başlıca serpantinitlelerden ve kısmen diyabazik dayklardan meydana gelmektedir. Ultramafik kayaç topluluğunun kontakt metamorfizma etkisi altında kalmış en yaygın üyesi serpantinittir.

Basitleşmiş piroksenit mercikleri ile devamsız ayrı parçalar halinde ve genellikle D-B gidişli diyabaz daykları ofiyolitik kayaç topluluğunun diğer üyeleridirler. Başlıca serpantinitten oluşan ultramafik kayalar skarn tip demir cevherleşme süreçlerinde en etkin rol oynayan birimlerdir. Cevherleşmenin ana

yerleşim kayacı serpantinitlelerdir. Ekinbaşı sahası başta olmak üzere Karağaçlı'nın kuzeyinde manyetit cevherleşmeleri doğrudan serpantinitle içinde gelişmiştir. Ekinbaşı sahasında serpantinitle içinde tremolit, aktinolit ve manyetitten oluşan skarn zonlarının serpantinitle içinde geniş alanlarda yayılım yaptıkları çok net olarak belirlenmiştir. Genellikle alkali intrüzifler; monzonit, siyenit ve bazen monzosiyenitlerden oluşan magmatik kayalardan oluşmuş topluluktur. Bu intrüziflerin kendileri ile eş yaşlı olan aplitik kayalar ile kesildiği gözlemlenmiştir. Alkali intrüzifler, içine sokuldukları ultramafik kayalarda yoğun alterasyonlara ve metamorfik/metasomatik etkilere yol açtıkları gibi kendi içlerinde de alterasyonlar endoskarn zonları görülmektedir. Tekke Mahallesi doğusunda Bahçeli Köyü batısında Karakaya tepesine uzanan sırtlar üzerinde ve Bali tepe güney eteklerinde bu endoskarn zonları haritalanabilecek boyutlara ulaşır. Diyoritik kayalar genellikle, küçük stoklar veya büyük dayklar halinde felsik birimleri kesmiş olarak bulunurlar. Cüreik Köyü kuzeybatı kesimlerinde geniş alanlara yayılmış olarak bulunurlar. Diyoritik sokulumlar, Karağaç Köyü'nün güney batısında Höbek Köyü'nün doğu ve güneydoğu kesimlerinde ise bağımsız büyük intrüzif kütleler olarak yerleşmiştir. Ancak buradaki mostralarının yoğun olarak felsik magmatizma ürünü aplitik dayklar tarafından kesilmeleri nedeniyle kökensele en azından zamansal olarak felsik alkali magmatiklerle ilişkilendirilebilirler. Yoğun gelişen pirit arseno pirit ve bunların kalık fazı olan limonit ile temsil edilir. Mafik magmatik kayalar ana sülfürlü fazın kaynağı olarak yerleşmişlerdir. Skarn kavramını; kontakt metasomatik proseslerle, karbonatlı litolojilerin kalk silikat mineral topluluğuyla replase edilmesi veya magmatik bir intrüzyonla ilişkili kontakt metasomatizma işlemleri olarak tanımlayabiliriz. Serpantinitle içine yerleşmiş genellikle düzensiz mercik şekilli gövdelerdir. Sahalarda temel araştırma konusu olan manyetit cevherleşmelerinin oluşumu bu zonun gelişimiyle ilişkilidir. Trakitler, Türbe mevkiinde gözlenmektedir. Bu kesimlerde siyenitik monzosiyenitik kayaları kesen kalın trakitik daykların geç evre alterasyonlardan etkilendiği açıkça görülmektedir. Listvenitler, alkali karakterdeki magmatizmanın serpantinitle gibi yan kayalar içinde yaptıkları son evre alterasyonlarının ürünleridir.

Listvenitler, serpantinlerin silisleşmesi ve karbonatlaşmasıyla oluşurlar. Listvenitler; kalsedon, siderit, ankerit ve dolomit ağırlıklı bir mineral topluluğunun varlığı ile karakterize edilirler. Yoğun silisleşme nedeniyle oldukça sert ve sağlam yapıda olduklarından altlarında yer alan utramafik kayalar (serpantin gibi) için korunaklı bir örtü zonu oluştururlar.

UYGULANAN YÖNTEM

Gravite Yöntemi

Yer altının homojen olmaması ve değişik yoğunluklu kayaların bulunması nedeniyle yer kürenin yer çekimi ivmesi (g)'de küçük değişimler olur. Bu değişimlerin yeryüzünde özel ve çok duyarlı aletlerle ölçülmesi ve bu ölçü sonuçlarının değerlendirilmesi gravite yönteminin temelini oluşturur (Erden, 1979). Arazide kullandığımız Scintrex marka CG5 gravimetre cihazı da 0.001 mgal hassasiyete sahip olup, yer çekim ivmesindeki küçük değişimleri ölçebilecek kapasitededir. Gravite anomalileri, yeraltı jeolojisindeki yoğunluk farkından ileri geldiğinden dolayı gravite haritasındaki her belirti aranan yapıya ait olmayabilir. Yeraltı jeolojisinin ve yoğunluk farklarının iyi bilinmesi değerlendirmede önemli rol oynar.

Gravimetre cihazı ile ölçülen noktalar arasındaki gravite farkları içerisinde aranan yeraltı cismi veya jeolojisi ile ilgisi olmayan bir takım etkiler de bulunmaktadır. Daha çok yeryüzünün biçimi ile ilgili olan bu etkileri hesap edip, ölçü değerlerine eklenmesi veya çıkartılması gerekir. Böylece gravite değerlerini belli bir düzeye indirgeyerek gerekli düzeltmeleri yapmış oluruz. Bu amaçla çalışılan sahalarda gravite verilerine enlem düzeltmesi, yükseklik (kot) düzeltmesi ve topoğrafik (engebe) düzeltmesi uygulanmıştır. Çalışılan sahalarda gravite verilerine 1967 jeodetik referans sistemine göre gerekli enlem düzeltmesi uygulanmıştır.

Yükseklik düzeltmesi=(0.3086-0.04191g)
h mgal

Yukarıdaki bağıntıya uygun olarak çalışılan sahalarda alınan gravite ölçülerine, her bir noktanın kotu dikkate alınarak yükseklik düzeltilmesi yapılmıştır. Bu bağıntıda kullanılan ortam yoğunluğu için $g=2.67 \text{ gr/cm}^3$ yoğunluk kullanılmıştır.

Arazide topoğrafik etkinin hesaplanması için sahalanın sayısal yükseklik değerleri MTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı'nca temin edilmiş ve Oasis Montaj programı veri işleme sistemine uygun olarak gridlenmiştir. Tüm çalışma sahaları için ortam yoğunluğu 2.67 gr/cm^3 alınarak her bir nokta için iç zon ve dış zon tanımlaması yapılmıştır. Ölçüm noktasına 7.000 metre uzaklığa kadar olan alanın topoğrafik etkisi hesaplanmıştır. Bunların dışında drift etkisinin düzeltilmesi için ölçüm aralıkları 2-3 saat aralığında tutularak baz bağlantısı yapılmış ve drift değeri hesaplanmıştır. Gel-git etkisi ile ilgili olarak da, CG5 gravite cihazında gerekli tanımlamalar her saha için ayrı ayrı yapılarak ölçüler alınmıştır.

Manyetik Yöntem

Manyetik alan değerindeki farklılıklar, kaynağın geometrisine, yer altındaki konumuna, manyetik duyarlılığına, eğim açısı (inklinasyon) ve sapma açısı (denklinasyon) gibi birçok parametreye bağlıdır. Manyetik etüdün amacı; litolojik, stratigrafik, tektonik ve cevherleşmeden kaynaklanan farklılıkların neden olduğu yerel manyetik alan değişimlerinin ölçülerek manyetik anomalilerin belirlenmesi ve sonuçların yorumlanmasıdır.

Manyetik ölçüler, gravite ölçüsü alınan noktalar kullanılmak kaydıyla 50x50 metre karelaaj sistemi ile planlanmıştır. Gerekli görülen bazı alanlarda sık aralıklarla serpm şeklinde ölçümler alınarak veri kalitesi artırılmıştır. Demir etütlerinde özellikle aranan cevherleşmenin manyetit olması durumunda, yoğunluğun ve manyetik duyarlılığın yüksek olması nedeni ile her iki yöntemde etkin olarak kullanılabilir.

Basit geometriye sahip çok sayıdaki kaynak kütleler, kimi zaman manyetik haritaları karmaşık hale getirmektedir. Anomaliye ne-

den olan kütlelerin konumu, şekli, hacmi ve diğer bilgileri ayırt edebilmek için, arazide alınan ölçülere bir takım işlemler uygulanır. Bu raporda oluşturulan manyetik toplam alan anomali haritasına, manyetik belirtinin maksimum değerinin cismin düşeyinde bulunmamasından dolayı (RTP) kutba indirgeme işlemi uygulanmıştır. Bundan sonra kutba indirgeme yapılan haritalardan türetme haritalar oluşturulmuştur.

Güneş Sahasının Gravite ve Manyetik Tepkileri

Divriği, Güneş Köyü ve civarında yer alan etüt sahasında, gravite etütü yapılması istenen alanda 50 x 50 metre karelaj ile 1032 noktada gravite ölçüsü alınmıştır. Güneş sahası gravite Bouguer anomali haritası (Şekil 2), -94.22 ile -116.69 mgal aralığında değişim göstermektedir. Genel olarak, Güneş Köyü civarına doğru çalışma alanının batı ve kuzeybatısında yüksek yoğunluklu bir yapı görülmektedir. Bahçeli Köyü tarafına doğru çalışma sahasının doğu ve kuzeydoğusunda ise daha düşük yoğunluklu bir yapı mevcuttur. Çalışma sahasının batısında -100 ile -94 mgal aralığında değişim gösteren kuzey-güney istikametli yaklaşık 500 x 1000 metre boyutunda birincil bir pozitif anomali alanı bulunmaktadır. Çalışma sahasındaki birincil anomalinin kuzeydoğusuna doğru ikincil bir pozitif anomali alanı daha mevcuttur. -103 ile -100 mgal aralığında değişim gösteren bu ikincil yapı doğu-batı istikametli ve yaklaşık 500x750 metre boyutlarındadır. Bu belirtinin güneybatısındaki birincil anomali alanı ile arasında bir kopma-ayrılık gözükmektedir.

Divriği, Güneş Köyü civarındaki sahada, manyetik etüt yapılması istenen alanda 1026 noktada manyetik ölçüsü alınmıştır. 50x50 metre karelajlı olarak gravite noktalarıyla eş konumlu olarak alınan ölçüler, gerekli görülen yerlerde 25 x 25 metreye düşürülmüştür. Kutba indirgeme (RTP –Reduction to the Pole) yönteminde çalışma sahası için kullanılan parametrelerden denklinasyon açısı ve inklınasyon açısı sırası ile 5,568° ve 57,605° olarak alınmıştır. Güneş sahasında kutba indirgenmiş manyetik anomali değerleri, 45832

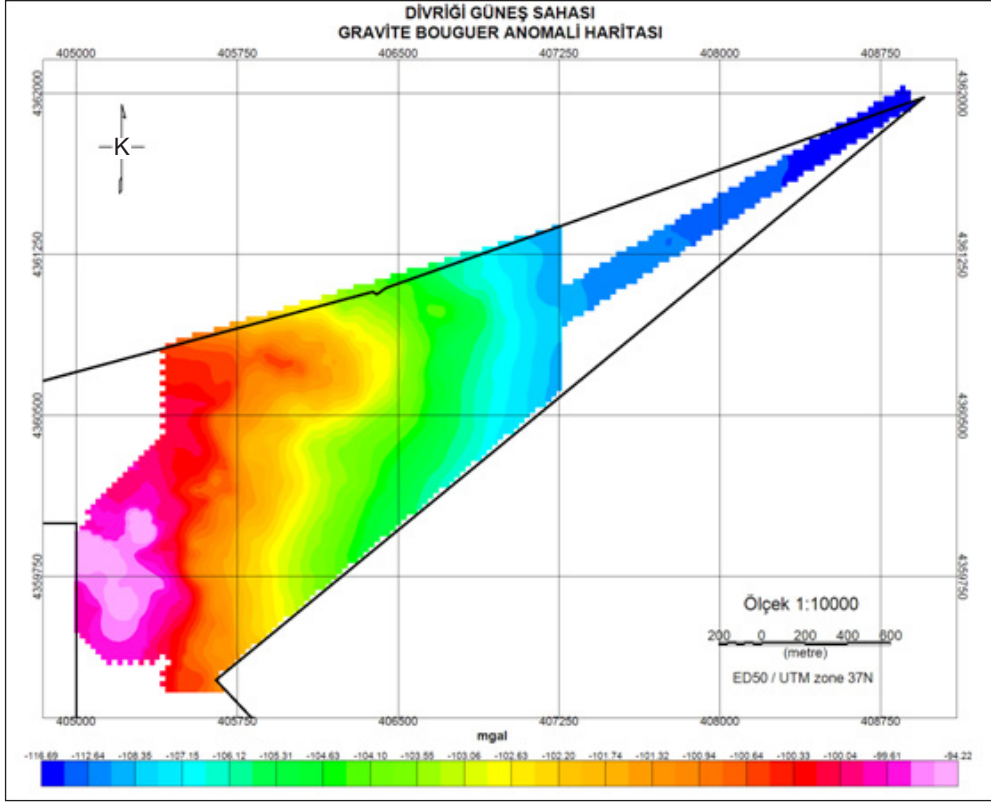
ile 50272 nT arasında değişim göstermiştir. Çalışma alanının güneybatısında, doğusunda ve kuzeydoğusunda pozitif manyetik anomali alanları olduğu görülmektedir (Şekil 3).

Şekil 3'teki kutba indirgenmiş manyetik anomali haritasına bakıldığında; çalışma sahasının doğusunda A harfiyle tanımlanan pozitif manyetik anomali alanları stok veya damar biçimindeki diyoritik sokulumlardan, B harfiyle tanımlanan pozitif manyetik anomalilerin ise diyoritik sokulumlarla birlikte olan skarn zonlarından kaynaklanmaktadır. A ve B harfleriyle tanımlanan anomali alanlarının bulunduğu yerlerde esas zonun serpantinit olmasından dolayı düşük yoğunluk değerleri ile temsil edildiği düşünülmektedir. D ile tanımlı negatif manyetik anomali alanları serpantinitlerden kaynaklanmaktadır. E ile tanımlı negatif manyetik anomali alanlarının ise serpantinitler içerisine yerleşmiş diyoritik sokulumların felsik mağmatizma ürünü, ortoklaz ve plajiyoklazlar içeren damar kayalarından oluşan aplitik dayklar tarafından kesilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle A ve B harfleriyle tanımlanan manyetik anomali alanları maksimum şiddette değer vermektedir. Ancak, gravite bouguer anomali haritası göz önünde tutulduğu zaman bu maksimum şiddetteki manyetik anomali alanlarının, manyetit cevheri ile ilişkili olmadığı düşünülmektedir.

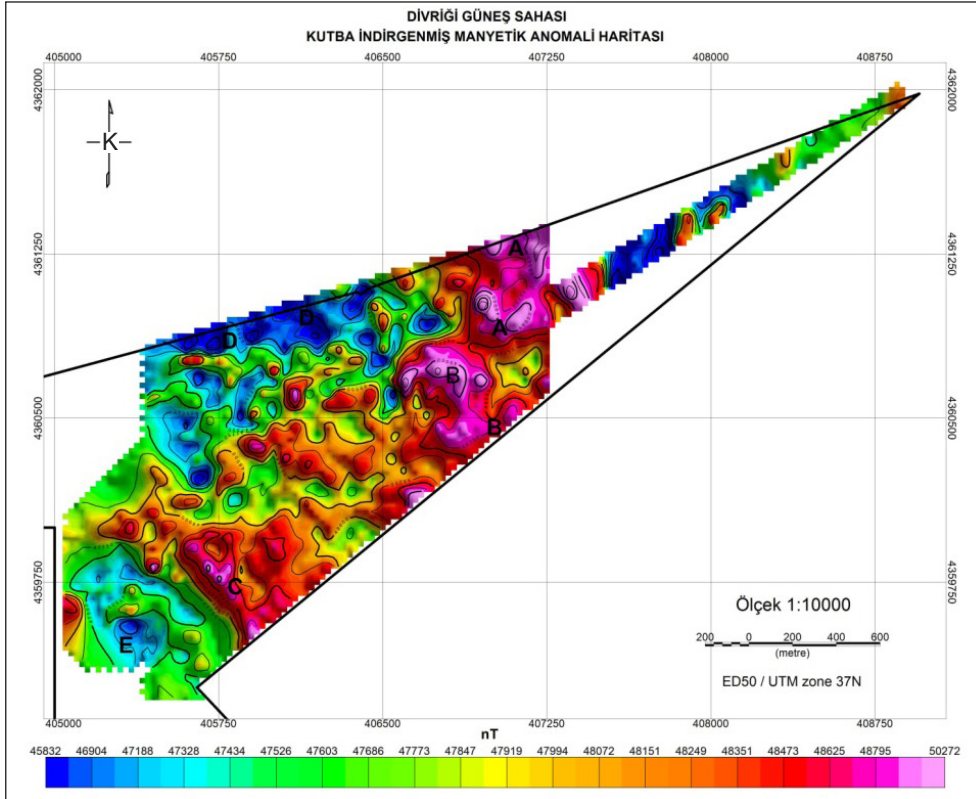
Ekinbaşı-1 Sahasının Gravite ve Manyetik Tepkileri

Divriği, Ekinbaşı Köyü yakınında yer alan etüt sahasında, 50x50 metre karelaj ile 740 noktada gravite ölçüsü alınmıştır. Ekinbaşı-1 sahasındaki gravite bouguer anomali haritası, -118.69 ile-124.04 mgal aralığında bir değer farklılığı göstermektedir. Genel olarak çalışma alanının kuzeydoğu ile güneybatı kısımlarında yüksek yoğunluk anomali alanları görülmektedir. Çalışma sahasının kuzeybatı ile güneydoğu kısımlarında ise düşük yoğunluklu anomali alanları yer almaktadır.

Ekinbaşı-1 sahasının kuzeydoğu ve güneybatı tarafındaki yüksek yoğunluk içeren anomali alanlarının ağırlıklı olarak siyenit-monzosiyenit (2.6-2.95 gr/cm³) ve bazı kı-



Şekil 2- Güneş sahası gravite Bouguer anomali haritası.



Şekil 3- Güneş sahası kutba indirgenmiş (RTP) manyetik anomali haritası.

sımlarda diyorit-monzodiyorit (2.7-3 gr/cm³) gibi alkali magmatik kayalardan kaynaklandığı düşünölmektedir. Çalışma sahasının kuzeybatısındaki düşük yoğunluklu anomali alanının serpantiniterden (2.5-2.7 gr/cm³), güneydoğu kesimindeki düşük yoğunluklu anomalilerin ise Miyosen yaşlı kireçtaşlarından (2.2-2.6 gr/cm³) kaynaklandığı düşünölmektedir. Özellikle çalışma alanının kuzeyindeki ofiyolitik-magmatik kayaç dokanağı, bouguer anomali haritasında açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Ofiyolitik-magmatik kayaç dokanağı KD-GB doğrultuludur (Şekil 4).

Divriği, Ekinbaşı Köyü civarında yer alan CüreK Köyü etüt sahasında, 775 noktada manyetik ölçü alınmıştır. Denklinasyon açısı ve inklinasyon açısı sırası ile 5.596° ve 57.682° olarak alınmış ve manyetik veri kutba indirgenmiştir. Bu sahada, RTP haritasında minimum ve maksimum genlik değerlerinin 46175 ile 49425 nT aralığında değişmekte olduğu görölmektedir.

Çalışma sahasının kuzeyinde yer alan A harfiyle tanımlanan manyetik anomali alanlarının, ultramafik kayaç topluluğunun kontakt metamorfizma etkisinde kalmış en yaygın üyesi olan serpantiniterin içine yerleşmiş skarn zonlarından kaynaklandığı düşünölmektedir. Sahanın kuzeydoğu tarafındaki E harfiyle tanımlanan düşük manyetik anomali alanı ise serpantiniterden kaynaklanmaktadır. Çalışma sahasının güneybatısındaki maksimum genlik değeri gösteren B ve C harfleriyle tanımlanan yüksek manyetik anomali alanlarının ise alkali intrüzif kayaç olan siyenit-monzosiyenitler ve bu alkali magmatik kayaçları büyük dayklar veya küçük stoklar halinde kesen diyorit-monzodiyoritten oluşan birimlerle temsil edildiği gözlenmiştir. Sahanın güneyinde bulunan F harfiyle tanımlanan düşük manyetik anomali alanları da miyosen kireçtaşlarından kaynaklanmaktadır (Şekil 5).

Ekinbaşı-2 Sahasının Gravite ve Manyetik Tepkileri

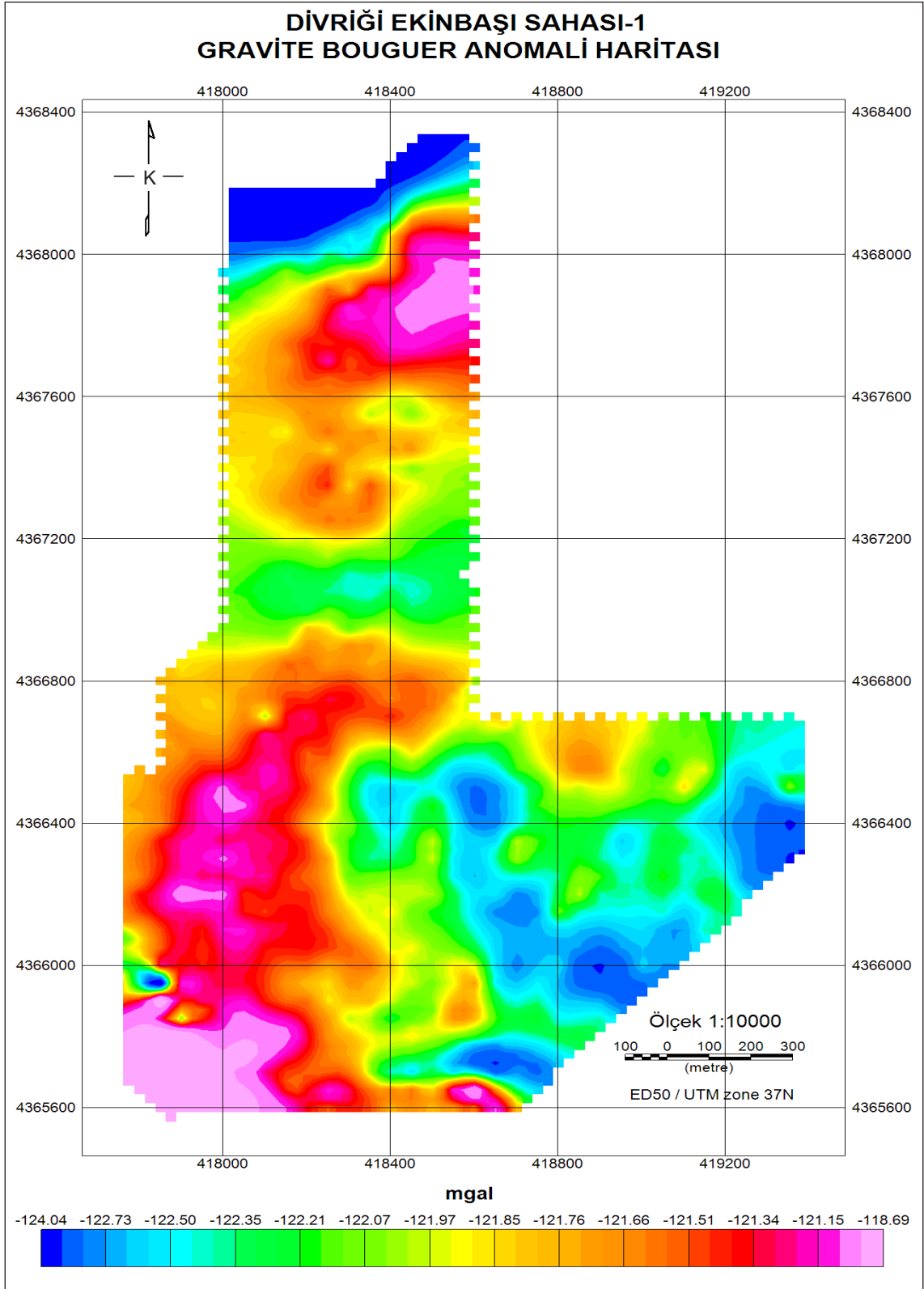
Divriği, Akmeşe Köyü yakınında yer alan etüt sahasında, 50x50 metre karelaj ile 1802 noktada gravite ölçüsü alınmıştır. Ekinbaşı-2 sahasında Bouguer anomali haritası,

-120.91 ile -125.99 mgal aralığında bir değer farklılığı göstermektedir. Genel olarak çalışma alanının kuzeyinde, doğusunda ve güneydoğusunda bir yoğunluk artışı görölmektedir. Akmeşe Köyü'nün güneyindeki ruhsat sahasının batı ve kuzeybatı kısımları düşük yoğunluklu alanlar olup, ruhsat sahasının orta kısımlarından doğuya doğru parçalı ve yaygın bir şekilde devam etmektedir.

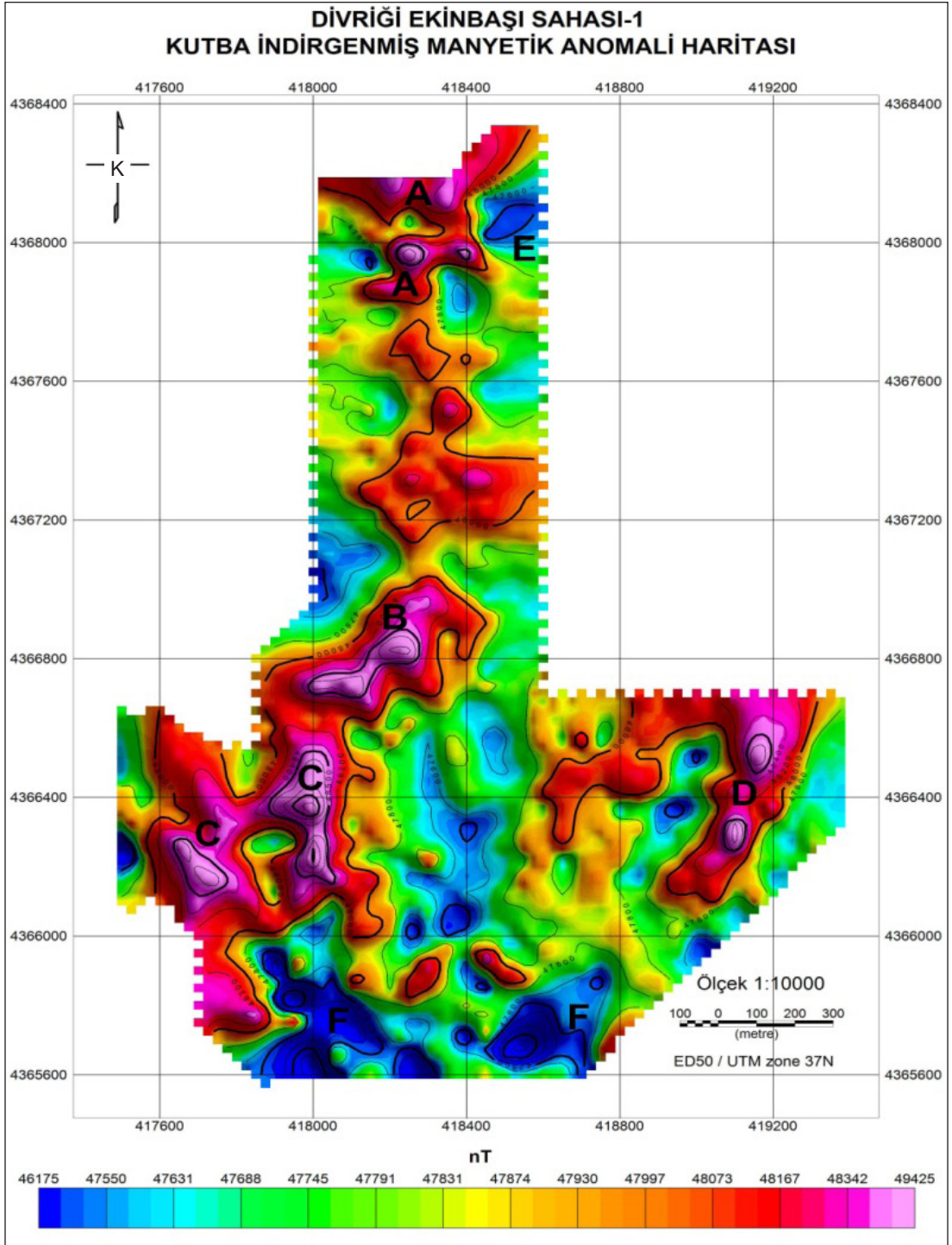
Ekinbaşı-2 sahasının kuzeyinde yer alan serpantiniter (2.5-2.7 gr/cm³), siyenit-monzosiyenitler (2.6-2.95 gr/cm³) ve bu birimler içinde bulunan yer yer hematitli, limonitli damarlar ile skarn zonları ve bazı skarn zonları içine yerleşen yoğun manyetit mineralizasyonu nedeniyle gravite bouguer anomali haritasında (Şekil 6) yüksek yoğunluk değerleri görölmektedir. Çalışma sahasının doğusunda yer alan ve içerisinde hematitli ve limonitli damar veya sıvamalar bulunduran serpantiniterin de yüksek yoğunluk değerleri verdiği görölmektedir. Ancak Kurtçukur Tepesi ile Mal Tepe'nin güneydoğu civarında üzeri listvenitler ile örtölü olan ve bu sayede korunan alanlarda da yüksek yoğunluk değerleri tespit edilmiştir. Miyosen yaşlı kireçtaşları (2.2-2.6 gr/cm³) ve Miyosen yaşlı kumtaşları (2-2.6 gr/cm³) en düşük yoğunluk değerleri ile temsil edilmektedir. Yine sahanın batısından doğusuna doğru ilerleyen Oligomiyosen yaşlı çakıltaşı ve konglomeratik bloklar (2.1-2.7 gr/cm³) da düşük yoğunluk değerleri ile ilişkilendirilmiştir.

Divriği, Akmeşe köyü civarında yer alan etüt sahasında, 1869 noktada manyetik ölçü alınmıştır. 50x50 metre karelajlı olarak, gravite noktalarıyla eş konumlu olarak alınan ölçüler, gerekli görölen yerlerde 25 metre aralıklarla veya serpme şeklinde toplanmıştır. Denklinasyon açısı ve inklinasyon açısı sırası ile 5.622° ve 57.711° olarak alınmış ve manyetik veri kutba indirgenmiştir. Bu sahada, RTP haritasında minimum ve maksimum genlik değerlerinin 46904 ile 50447 nT aralığında değişmekte olduğu görölmektedir (Şekil 7).

Ekinbaşı-2 sahasına ait RTP manyetik anomali haritasında (Şekil 7); özellikle



Şekil 4- Ekinbaşı-1 sahası gravite bouguer anomali haritası.



Şekil 5- Ekinbaşı-1 sahası kutba indirgenmiş manyetik anomali haritası.

Hıdıroğlu Tepesi'nin kuzeyinde yüksek yoğunluğa sahip, A harfiyle gösterilen yaklaşık KB-GD doğrultulu serpantinitle içindeki skarn zonun olduğu alanda yüksek manyetik anomali veren yoğun manyetik mineralizasyon tanımlanmıştır. Burada olası manyetit cevherleşmesinin doğrudan serpantinitle içinde geliştiği düşünülmektedir. B harfiyle tanımlı pozitif manyetik anomali alanları ise; 100 metre ortalama devamlılıkları olan, ortoklaz ve plajiyoklazlardan oluşan, genellikle 0.5-1 metre kalınlıklardaki damar kayaçları olan aplitik daykaların serpantinitle kestiği alanlarda oluşmuştur. C harfiyle tanımlı pozitif manyetik anomali alanı, serpantinitle içerisinde sokulan alkali intrüzyon kayaçlarından siyenit-monzosiyenitlerden kaynaklanmaktadır. Alkali intrüzyonlara sokuldukları ultramafik kayaçlarda yoğun alterasyonlara ve metamorfik/metasomatik etkilere yol açarlar. Kurtçukur Tepesi civarında üzerinde listvenitlerin oluştuğu ve bu sayede altlarında bulunan ultramafik kayaçlar için korunaklı bir örtü oluşturan bu yapılar, D harfiyle tanımlı pozitif manyetik anomali alanını oluşturmuştur. Özellikle, Kurtçukur tepesi bu nedenle irdelenmesi gereken önemli bir alandır.

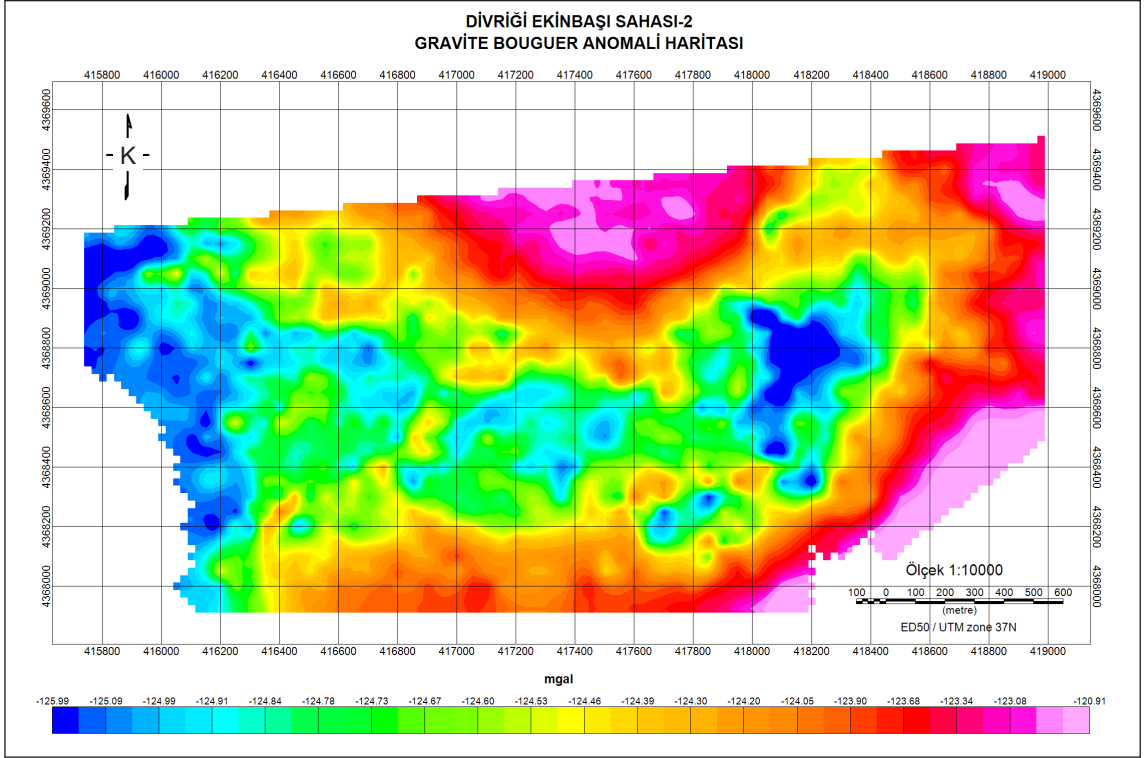
SONUÇ ve ÖNERİLER

2014-32-13-03 kod no.lu Sivas-Erzincan-Malatya Demir Aramaları Projesi kapsamında, gravite-manyetik etüt çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar, Güneş sahası ile Ekinbaşı-1 ve Ekinbaşı-2 sahaları olmak üzere üç ayrı alanı kapsamaktadır. Toplamda 3574 noktada gravite, 3670 noktada manyetik ölçü alımı gerçekleştirilmiştir.

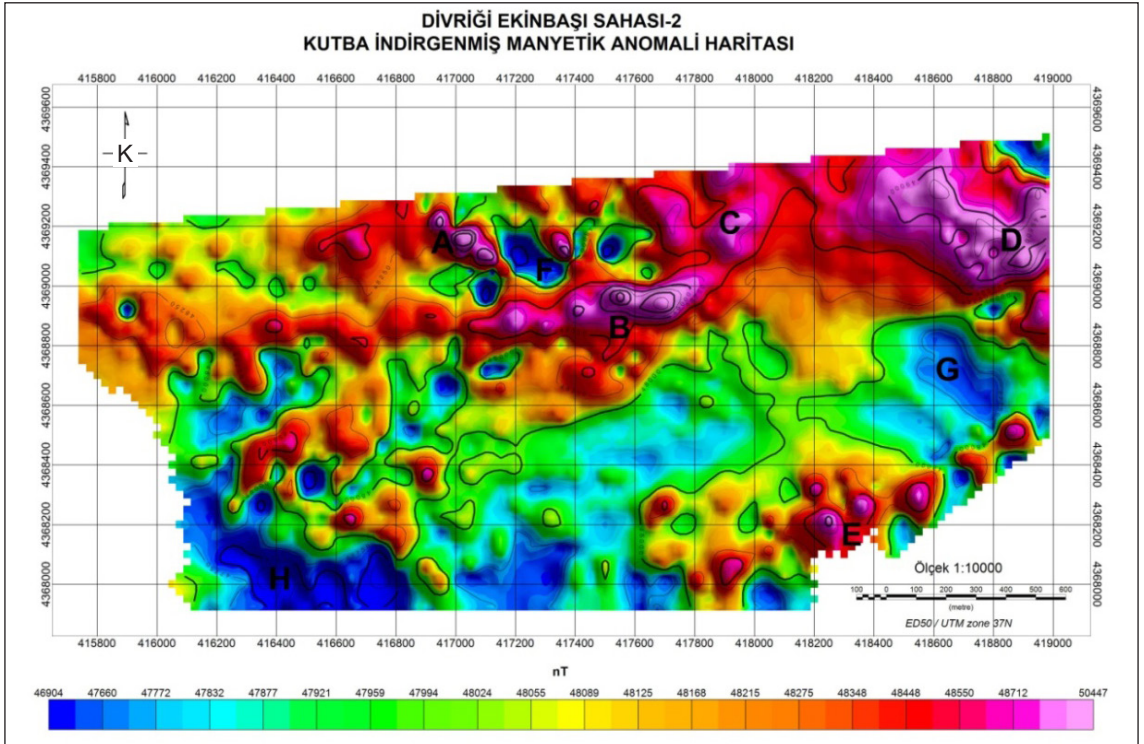
Jeofizik etütler neticesinde üç ayrı sahanın gravite ve manyetik haritaları hazırlanmıştır. Mevcut jeolojik veriler ile jeofizik haritaların karşılaştırılması neticesinde, jeolojik birimlerin konumları, sınırları ve cevher ilişkisi tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya kaynaklık etmek üzere gravite verisi için, Bouguer anomali haritaları hazırlanmıştır. Haritada göreceli olarak yüksek ve düşük yoğunluklu alanlar tanımlanmıştır. Manyetik veriler kullanılarak da

kutba indirgenmiş manyetik anomali haritası oluşturulmuştur. Bu haritalar üzerinde pozitif ve negatif manyetik alanlar tanımlanmıştır. Özellikle, Ekinbaşı-2 sahasının kutba indirgenmiş (RTP) manyetik anomali haritasında (Şekil 7); A harfiyle tanımlanan 100x250 metre boyutlarında, B harfiyle tanımlanan 125x450 metre boyutlarında ve D harfiyle tanımlanan 125x300 metre boyutlarında izlenen yüksek manyetik anomali alanlarının bulunduğu yerlerde olası manyetit cevherinin araştırılması amacıyla toplamda 3 adet sondaj önerisinde bulunulmuştur. Güneş çalışma sahasında gravite ve manyetik veriler manyetit cevheri aramaları kapsamında birbirini desteklememektedir. Ekinbaşı-1 sahasında ise gravite ve manyetik pozitif anomali alanları manyetit cevherine karşılık gelmemektedir. Ekinbaşı-2 sahasının RTP haritasında (Şekil 7); A harfiyle gösterilen serpantinitle içindeki skarn zonun olduğu alanda yüksek manyetik anomali veren yoğun manyetik mineralizasyon olduğu düşünüldüğünden buradaki yapının araştırılmasına yönelik bu alana bir sondaj önerilmiştir. Ekinbaşı-2 sahasının kutba indirgenmiş (RTP) manyetik anomali haritasında (Şekil 7); B ve D harfleriyle tanımlanan manyetik anomali alanlarının ise yüzeyde gözlenen jeolojik birimleri temsil etmediği düşünülmektedir. B ve D harfleriyle tanımlanan bu alanlardaki yüksek manyetik anomali değerlerinin muhtemel bir cevherleşme ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Çünkü, bu yüzeyde gözlenen jeolojik birimler düşük suseptibiliteye sahipken yüksek manyetik anomali değerleri vermektedir. Bu nedenle anomaliye kaynaklık eden bu yapıların araştırılmasına dönük belirtilen bu alanlarda 2 sondaj yapılmasında yarar görülmektedir. Manyetit cevherleşmesinin olası olduğu düşünülen yerlere ait sondajların lokasyonları Şekil 8'da ve aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

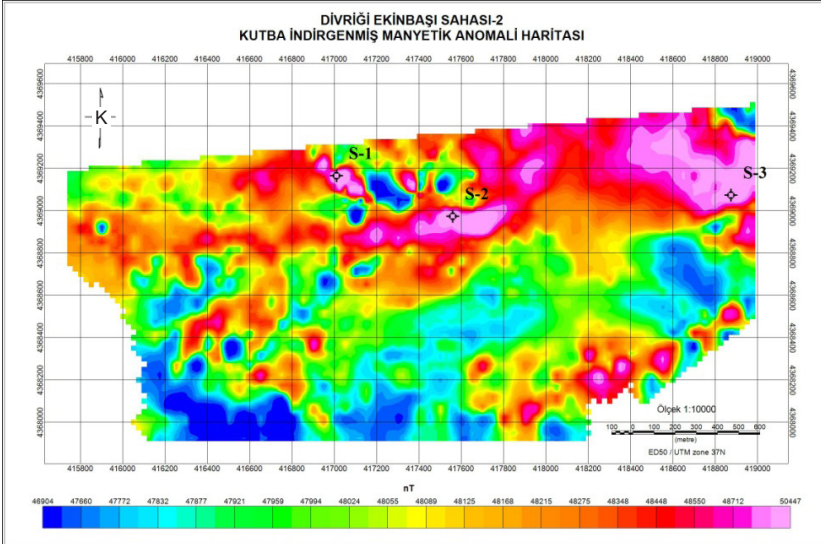
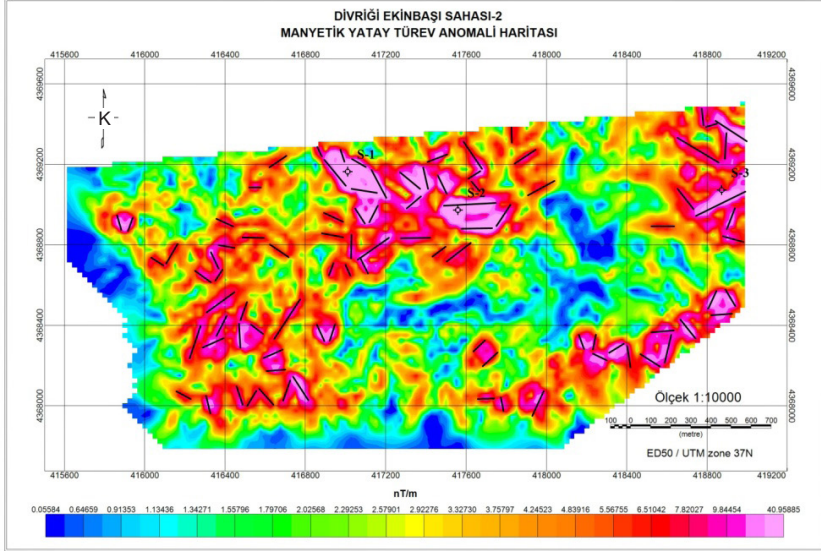
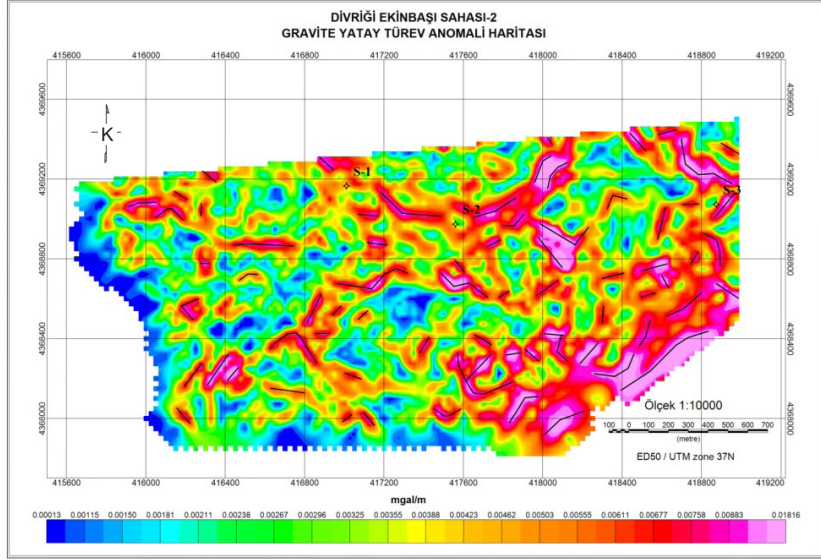
| SONDAJ ADI | X (ED50) | Y (ED50) | DERİNLİK (m) |
|------------|----------|----------|--------------|
| S-1 | 417013 | 4369167 | 200±50 |
| S-2 | 417562 | 4368976 | 300±50 |
| S-3 | 418876 | 4369075 | 500±100 |



Şekil 6- Ekinbaşı-2 sahası gravite Bouguer anomali haritası.



Şekil 7- Ekinbaşı-2 sahası kutba indirgenmiş (RTP) manyetik anomali haritası.



Şekil 8- Sondaj lokasyonlarının jeofizik haritalar üzerindeki görünümü.

DEĞİNİLEN BELGELER

Baranov, V. 1957. A new method for interpretation of aeromagnetic maps: Pseudo-gravimetric anomalies. *Geophysics* 46, 1572-1578.

Bayhan, H., Baysal, O. 1982. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C. 25, 1-13, Şubat, 1982.

Erden, F. 1979. Uygulamalı Gravite, *Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Yayınları*, Eğitim Seri No:21, Ankara.

Sanver M., İşseven T. 2007. *Gravite ve Manyetik Arama Yöntemleri*. İTÜ.

Yılmaz, H. 2000. Divriği-Höbek Güneyciğın Tepe civarı maden jeoloji raporu, Sivas Bölge Arşiv No: 361

Yılmaz, H., Yılmaz, A. 2004. Divriği (Sivas) Yöresinin Jeolojisi ve Yapısal Evrimi, *Türkiye Jeoloji Bülteni* Cilt 47, Sayı 1. Dönmez, M., Bilgin, Z.R., Akçay, A.E., Kara, H., Yergök, A.H. ve Esentürk, K., 2005. *1/100.000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi, Kırşehir-İ31 paftası*, No: 46, MTA, Ankara.