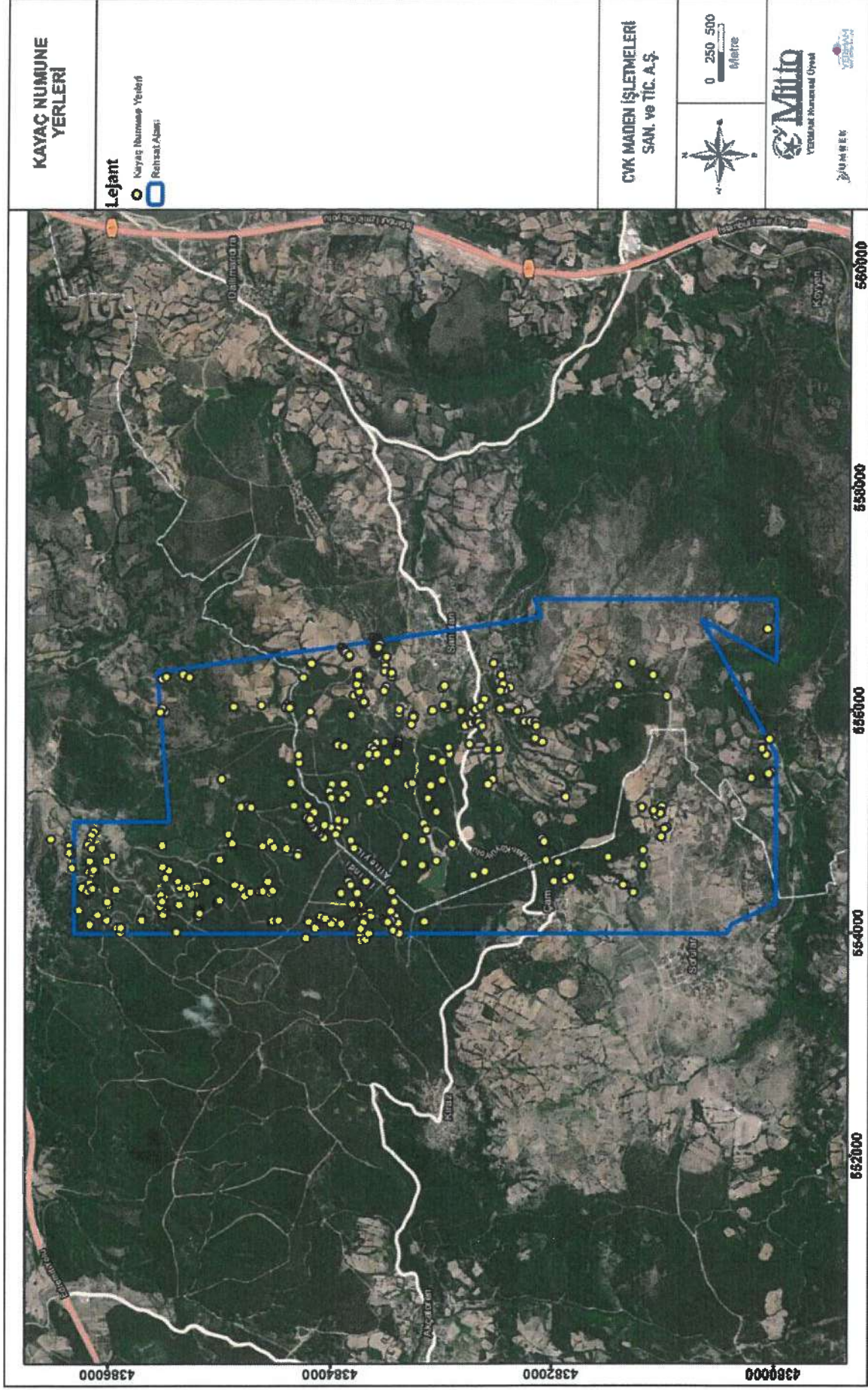
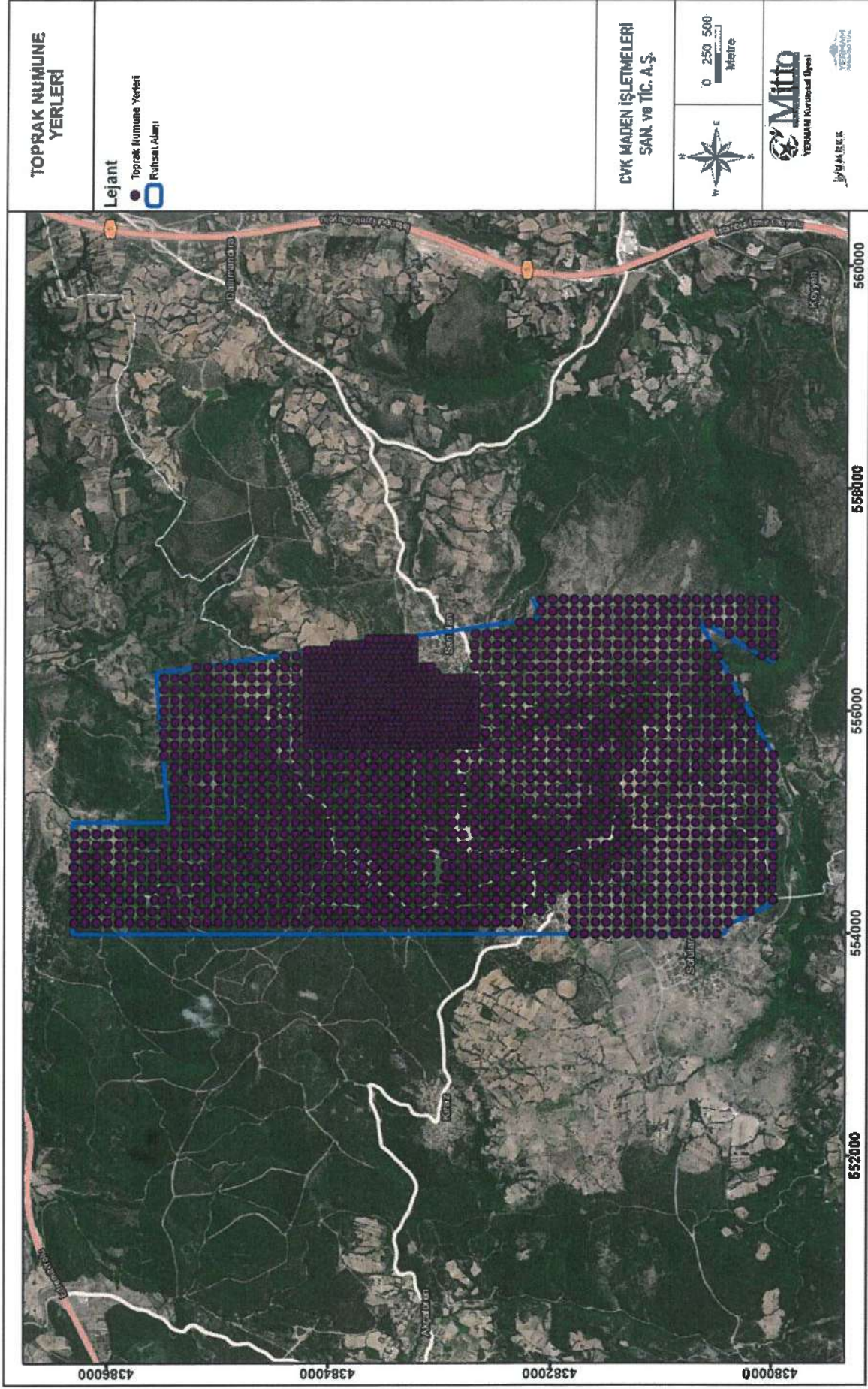




Şekil- 42. Kaya Numune Yerlerinin Uydur Haritasında Gösterimi



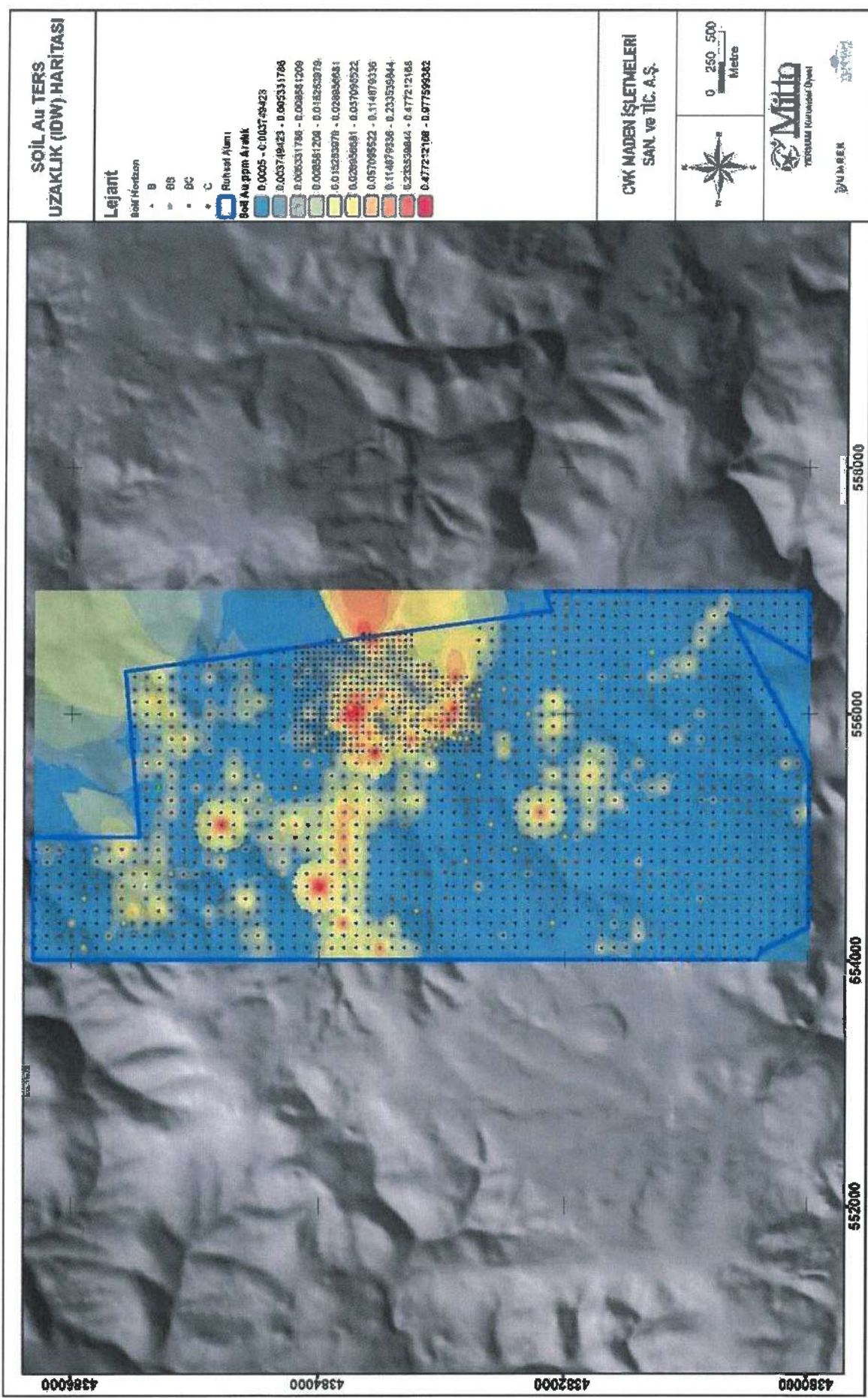
Şekil- 43. Toprak Numune Yerlerinin Uydu Haritasında Gösterimi

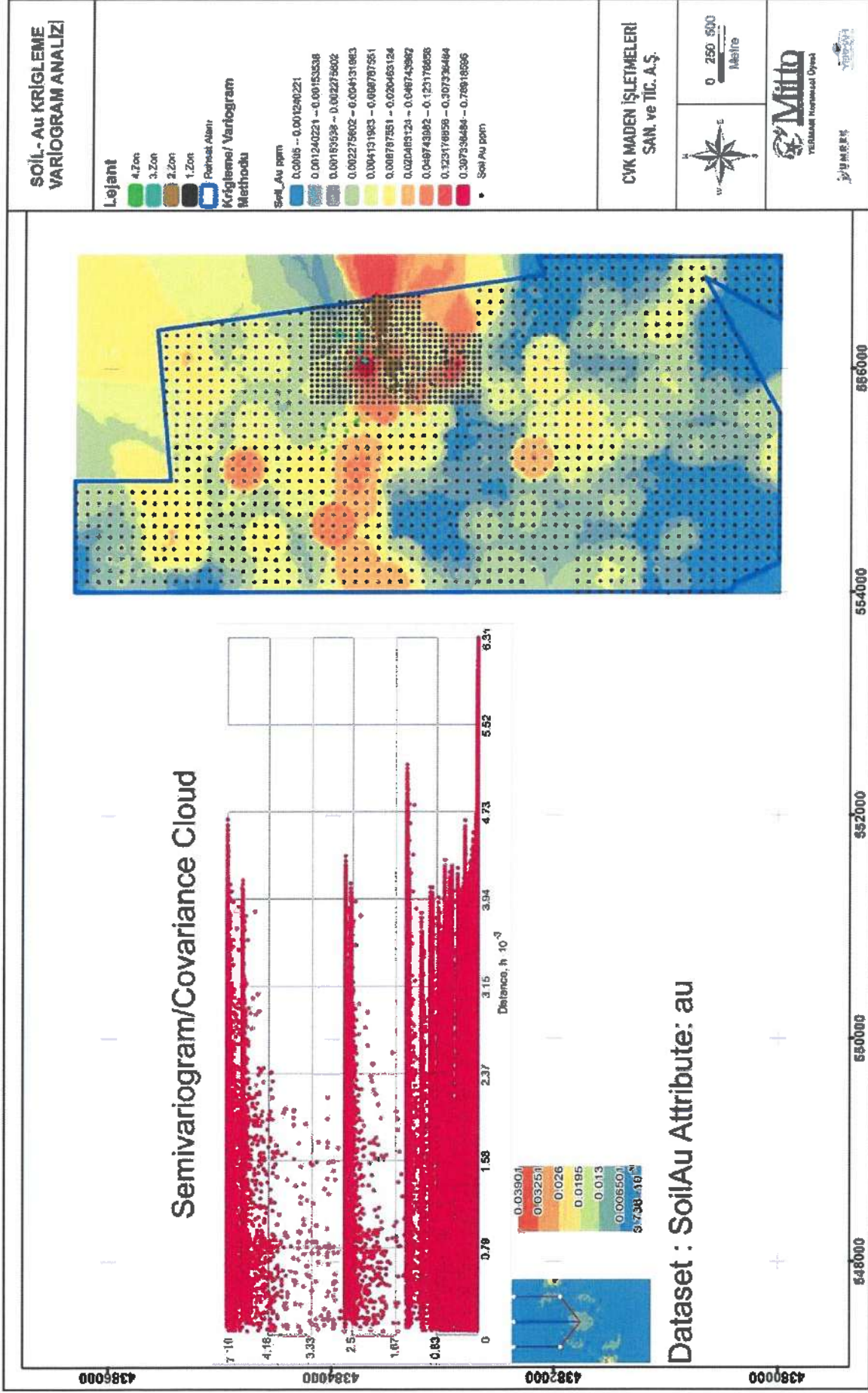
Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanında B, BB, BC ve C toprak (soil) horizonlarını temsil eden numunelerin Au metal konsantrasyonları, ICP-MS iz element analizi ile ölçülmüştür. Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanında B ve BC toprak horizonları daha yaygındır. Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının doğusuna doğru toprakların Au metal konsantrasyonu, 0.015 ppm'den 0.2 ppm'e doğru artmaktadır.

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının kuzey ve güney tarafındaki toprak numunelerinin Au metal konsantrasyon aralığı, genellikle 0.0005 ppm ile 0.005 ppm arasında değişmektedir (Şekil- 44). Toprak numunelerinden elde edilen Au metal içeriğine göre 0.2 ppm'den daha düşük Au metal konsantrasyonlarına sahip bölgelerin, kaynak potansiyeli sergilemediği sonucuna varılmıştır.

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanında gerçekleştirilen maden arama sondajlarından alınmış karot numunelerinin sayısı, 1. ve 4. zonda az olduğu için karot numunelerinden elde edilen Au metal konsantrasyonları kullanılarak bir variogram çalışması yapılmamıştır. Ancak bu bölgede fazla sayıda toprak numunesi alındığı için toprak numunesinin Au metal konsantrasyonlarına dayalı maden arama sondajlarının yeri belirlenip, sondaj sayısının fazlalaştırılması önerilmektedir. Diğer taraftan, Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanındaki 1. Ve 4 alınmış çok fazla toprak numunelerinden ölçülen Au metal konsantrasyonları kullanılarak krigleme ve semivariogram analizi gerçekleştirilmiştir.

1.zondan alınan toprak numunelerinin Au metal konsantrasyon aralığı, 0,04 ile 0,12 ppm arasında değişirken, 2. zondan alınan Au metal konsantrasyon aralığı, 0,004 ppm ile 0,76 ppm arasındadır. 2.zonun doğusundan alınmış toprak numuneleri, 0,3 ile 0,76 Au metal aralığı ile karakterize edilmektedir. 3.zonun kuzeydoğusundan güneybatısına doğru toprak numunelerin Au metal konsantrasyonu, 0,004 ppm'den 0,76 ppm'e kadar artmaktadır. 4.zondaki toprak numunelerin Au metal konsantrasyon değeri, 0,008 ppm ile 0,02 ppm arasındadır (Şekil- 45).





8.4. Jeofizik Etütleri

2017 yılında CFT tarafından gerçekleştirilen jeofizik yer etütü çalışmalarına göre Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı içinde yer alan iki farklı potansiyel alan üzerinde gerçekleştirilmiştir. Jeofizik yer etütlerinin amaçları;

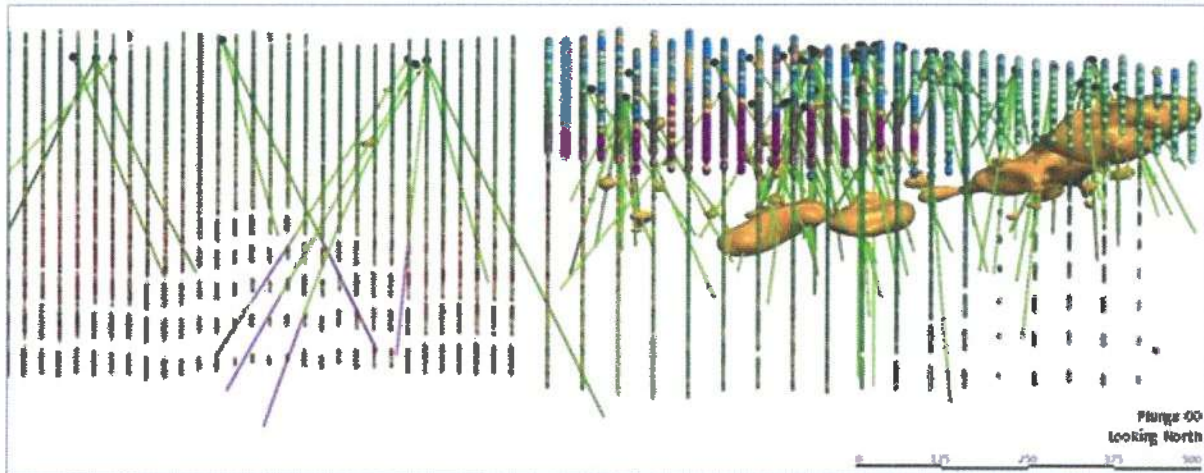
- 1) Ana litolojik birimlerin ve jeoloji haritalarında izlenen alterasyon paternlerinin jeofizik özelliklerini belirlemek,
- 2) Bir kavramsal jeolojik model üretmek,
- 3) Ana jeolojik birimlerin ve mineralizasyonun yerlerini belirleyerek arama programının etkinliğini artırmaktır.

Keditaşı bölgesindeki, 41 hat üzerinde, 25 m okuma aralığı ile, ilk potansiyel alanda toplam 54.600 hat-m Zaman-Alanlı Endüklenmiş Polarizasyon / Rezistivite etüdü yapılmıştır. Ek olarak, 18 hat üzerinde, 100 m okuma aralığı ile, ilk potansiyel alanda toplam 43.950 hat-m Zaman-Alanlı Endüklenmiş Polarizasyon / Rezistivite etüdü yapılmıştır. Jeofizik hatların uzunlukları değişiktir ve K-G doğrultusunda uzanır. Aynı hatlar üzerinde Keditaşı bölgesinde tamamlayıcı olması için manyetik etüt yapılmıştır ve toplam her 10 metre aralıkta 190.361 noktada ve 806 ek noktada ölçüm yapılmıştır.

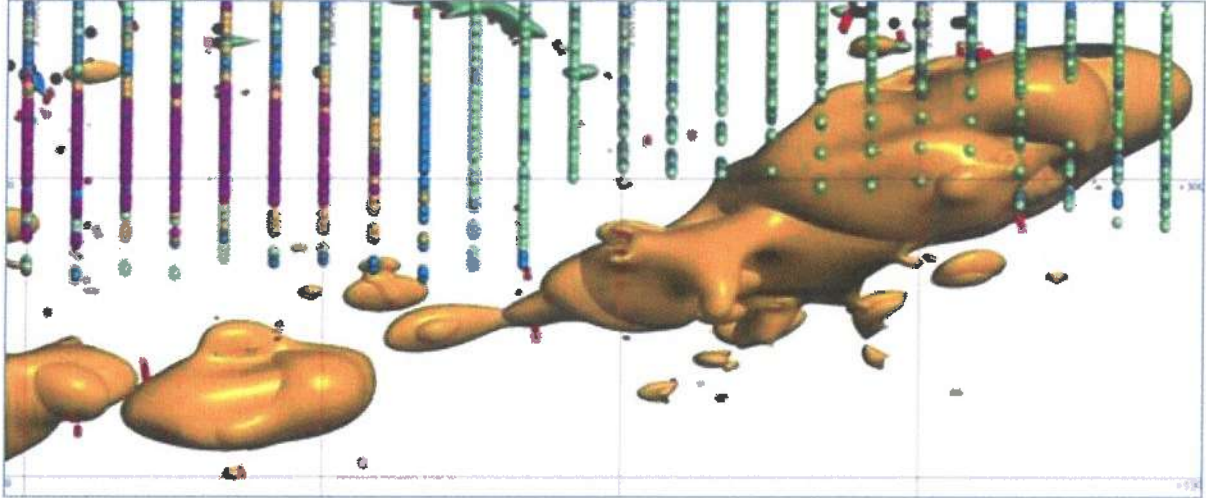
Keditaşı bölgesindeki ilk potansiyel alanda 25 m okuma aralığı ile 66 hat boyunca 172.350 hat-m Zaman-Alanlı Endüklenmiş Polarizasyon / Rezistivite etüdü yapılmıştır. Hat uzunlukları değişik olup K- G yönünde uzanmaktadır. Dokuz derin hat boyunca, ana gride dik olarak uzanan hatlar boyunca ek olarak, 100 m okuma aralığı ile 1.800 hat-m Zaman-Alanlı Endüklenmiş Polarizasyon / Rezistivite etüdü yapılmıştır. Aynı hatlar üzerinde Keditaşı bölgesinde tamamlayıcı olması için manyetik etüt yapılmış olup, toplam her 10 metre aralıkta 5.501 noktada ölçüm yapılmıştır.

Pole-dipole elektrot yayılımı (PDP) kullanarak çok elektrotlu bir Zaman-Alanlı Endüklenmiş Polarizasyon / Rezistivite etüdü yapılmıştır; etüt sırasında okuma aralığı 25 m, sıçrama aralığı ise ayrıntılı hatlarda yine 25 m olarak, pole-dipole elektrot düzeninde ise okuma aralığı 100 m, sıçrama aralığı ise 50 m olarak seçilmiştir. Etüt sırasında 11 alıcı potansiyel elektrot kullanılmıştır ve ölçümler yaklaşık 125 m derinlikte yapılmıştır; ayrıntılı hatlar için 10 değişik seviyede ve derin hatlar için 430 m derinlikte yapılmıştır. Ayrıca, dünyanın manyetik alan kuvveti de profillerin ölçüm noktalarında nT olarak ölçülmüştür.

Jeofizik profillerinin üç boyutlu pozisyonları (50 m ve 25 m'de), tamamlanmış sondajlar ve üretilmiş olan cevher kütlesi gösterilmektedir (Şekil- 46). 25 m'deki ayrıntılı etüt Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının doğusunda, Sarıalan Mahallesi yakınlarında yer almakta ve 275 m yükseklikten daha derin olmayan cevher kütlelerinin üst kısımları test edilmiş gibi görülmektedir.



Şekil- 46. Jeofizik Etütlerin Lokasyonlarının, Sondajların ve Altın Mineralizasyonu Bölgelerinin Matrix Yorumuna Göre Güneyden 3D Görünümleri

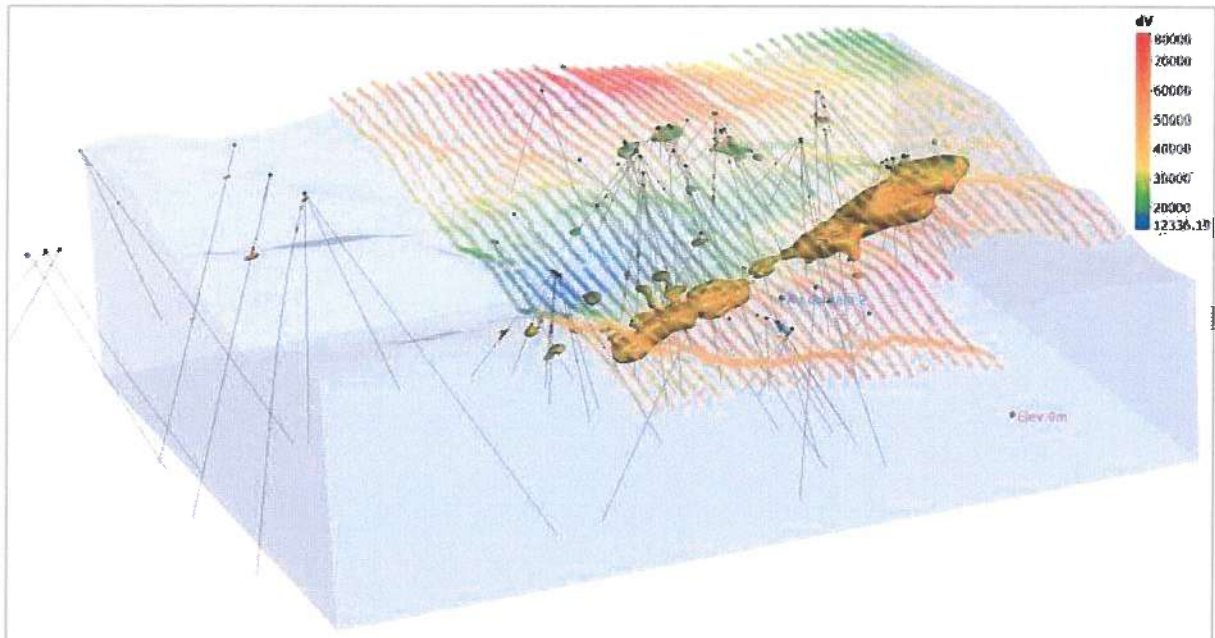


Şekil- 47. Altın 2. Bölgesi ve Ayrıntılı Jeofizik Etüt

Şarj edilebilirlik ve rezistivite kesitleri ve modelleri etüt edilen profillerin tersine çevrilmesi ile elde edilmiştir. Üretilen kesitlerin ve modellerin renk belirteçleri bunların sahadaki en az veren çok değerlerine göre bunların yeniden tasarlanması ile olmuştur ve böylece Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı üzerinde sağlıklı yorum yapabilme şansı doğmuştur. Tüm kesitler ve modeller için uluslararası standardın gökkuşağı renklendirme sistemi kullanılmıştır. Bu renklendirme ile en düşük değerler için koyu mavi kullanılırken, yeşil, sarı ve kırmızı gitgide artan değerleri göstermek için, mor ise en yüksek değeri göstermek için kullanılmıştır.

Şarj edilebilirlik kesitleri ve modelleri ise sülfid birimlerini ayırt edebilmek için, rezistivite kesitleri ve modelleri ise litolojik ve yapısal ayrımı yapabilmek için kullanılmıştır. Karasal manyetik çalışma ise değişik manyetik etkileri olan birimleri ayırt etmek için (örneğin, granit sokulumu gibi volkanik birimleri, vb.) olduğu kadar etüt sırasında karşılaşılan süreksizlik ve devamsızlıkların gösterilmesi için de kullanılmıştır.

Aşağıdaki şekilde bir manyetik etüdün üç boyutlu görüntüsü Şekil- 48'de verilmektedir:



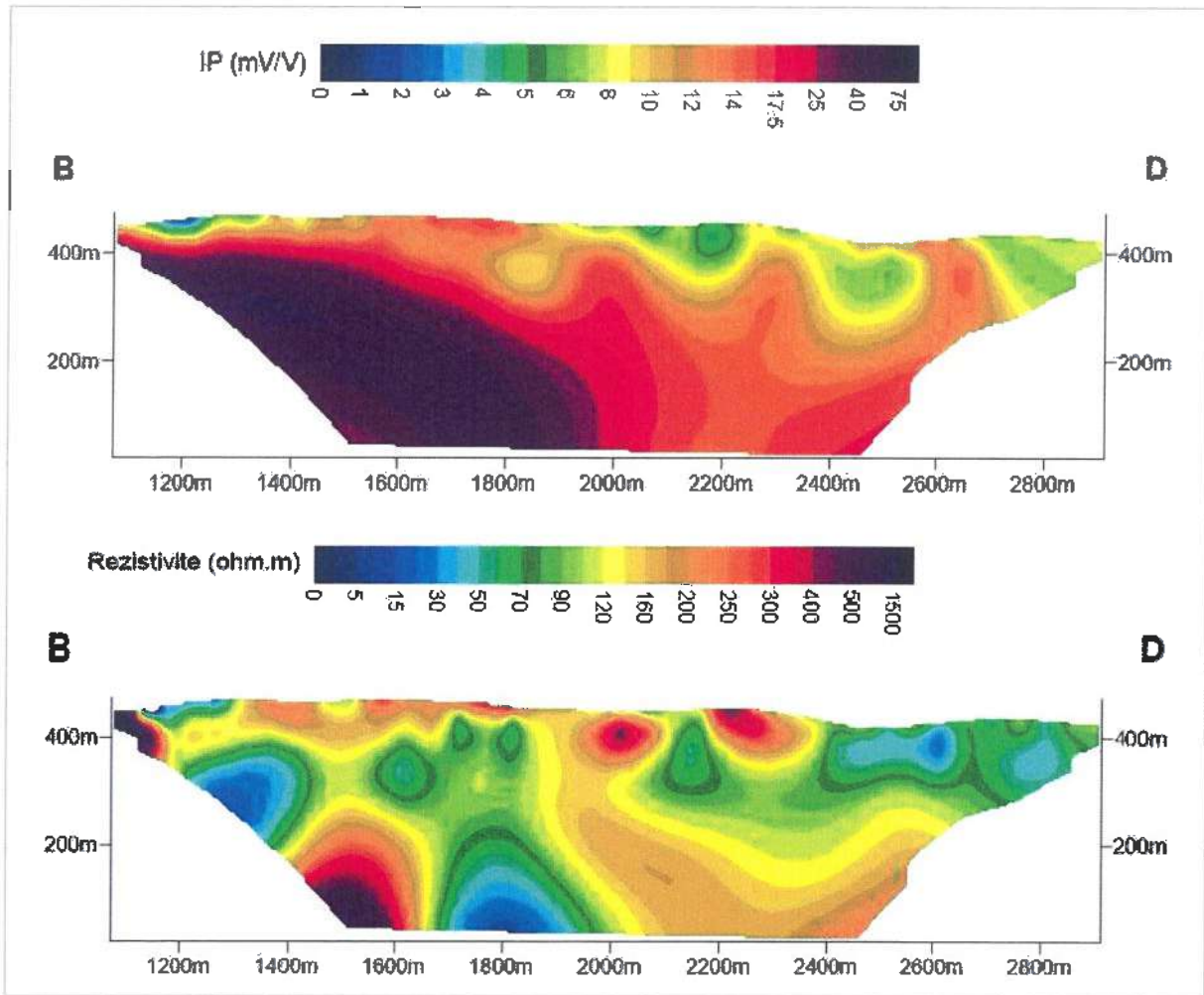
Şekil- 48. Manyetik Etüt ve Altın Alanları, (R. Kamberaj, 2020).

8.5. Kullanılan Cihazlar

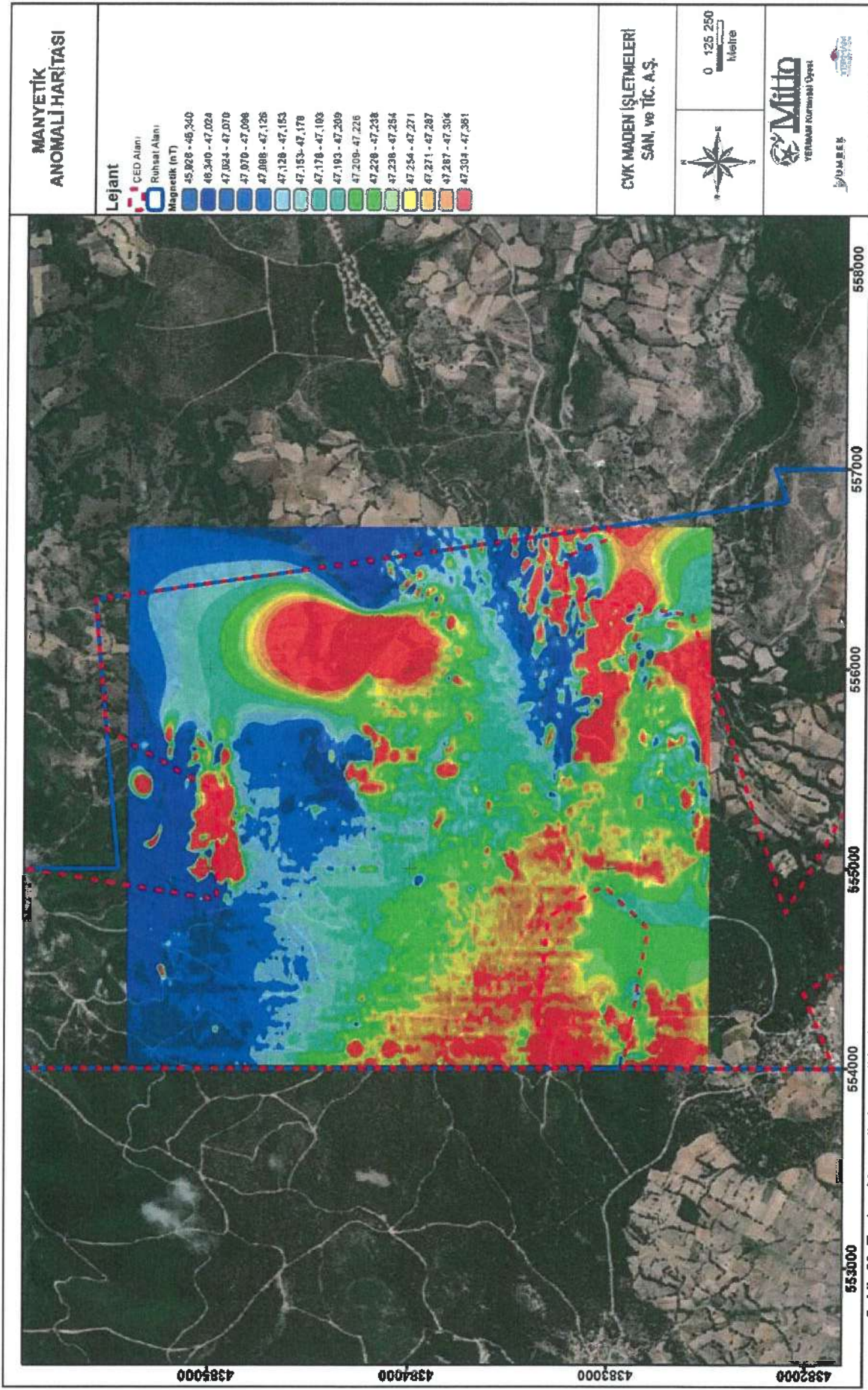
Endüklenmiş polarizasyon cihazı çevirici bir sinyal kullanan alıcı ve verici aparattan oluşmaktadır. 10.0 kW sürekli güç sağlayabilen ile Walcer Geophysics TXKW10 ileticisini bir motor jeneratör çalıştırmıştır. Duraylı bir akımı enjekte edebilmek için paslanmaz çelikten yapılmış elektrotlar kullanılmıştır.

Vp ile sembolize edilen ilksel voltaj ve M ile sembolize edilen şarj edilebilirlik, 10 kanallı bir Iris Elrec- Pro IP/Rezistivite alıcısı ile kullanılmıştır. Kaydedilen azalım eğrisi 10 ayrı ön-programlı dilimlere ayrılmıştır. Şarj edilebilirlik, M, zamanın bir fonksiyonu olarak azalım eğrisinin integraline eşittir ve azalım dilimlerinin ağırlıklı ortalaması kullanılarak hesaplanır.

Manyetik ölçüm, 0,1 nT hassasiyeti olan Geometrics GEM VLF (GSM-19T) Proton Manyetometre ile yapılmıştır. Yer manyetometresinin verileri her veri noktasında 50 Hz'de toplanmıştır.



Şekil- 49. Jeofizik (IP, RES) Pseudo Kesit Batı - Doğu (CVK Raporu, 2019).



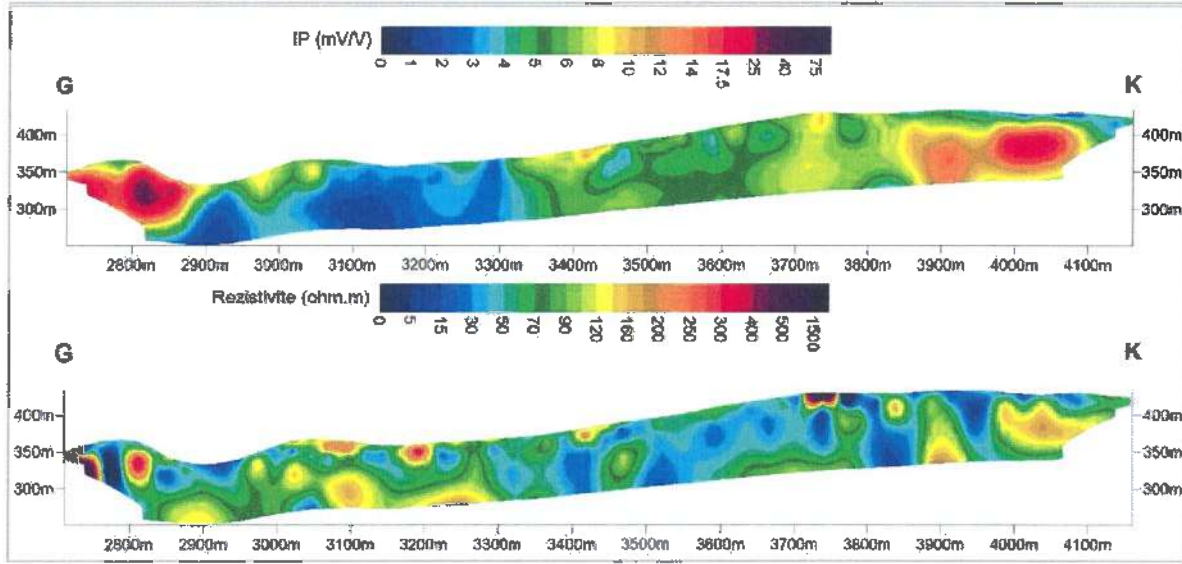
8.6. Proje Alanında Yapılan Jeofizik Çalışmaların Sonuçları

Jeokimyasal arama çalışmaları sonucu en yüksek altın-gümüş anomalisinin Keditaşı bölgesinden geldiği görülmüştür. Keditaşı damarı yaklaşık D-B uzanımlı (kısmen DKD uzanımlı) faylarla ilişkili yapısal kontrol altındadır. Keditaşı damarının K-G fay sistemini düşey olarak kesen D-B uzanımlı faylar ile kesilip taşındığı da değerlendirilmektedir. DB silika zonunun toprak örnekleme çalışmaları sonuçlarından edinilen Au değerlerine göre 2 km uzandığı düşünülmektedir. Bu altın anomalisi zonu Keditaşı bölgesinde en az 350 m menziline iken, bu zonun menzili Düzgürgen Tepenin güneyinde 50 ila 150 m arasına düşmektedir. Silika şapkaları ve saçıntıları bir zon olarak yaklaşık 1 km uzunlukta ve 300 m genişlikte olarak jeoloji haritasında haritalanmıştır (Şekil- 51).

Keditaşı bölgesinde altın anomalileri sıklıkla gümüş ile birlikte görülmektedir ve toprak ve kaya örnekleri en yüksek değerleri vermektedir (kaya Ag 126 g/t). Keditaşı damar zonunun doğuda altın gümüş içeren silika damarları ile zenginleştirildiği düşünülmektedir ve en yüksek değer ise altın, gümüş minerallerinde gelmektedir (Au, Ag tellürid).

Arsenik (As) ve Cıva (Hg) anomalileri epitermal damar sistemlerinin eski yüzeylere yakın olduğu yerlerde sıklıkla hidrotermal zonları çevrelemektedir (düşük sıcaklık – düşük basınç). Arsenik anomalileri Keditaşı bölgesinin kuzeybatısında 700 x 200 m büyüklükte bir alana işaret eder. Bu bulgu saha içinde KKB-GGD yönünde uzanan gömülü bir fay zonunun varlığını ve bunun ana yapısal uzanımlarla ilişkili olduğunu doğrulamaktadır.

Bakır (Cu) ve Kurşun (Pb) anomalilerine gelince, bunlar benzer bir dağılım gösterir. Cu-Pb anomalileri Dedeyanı Tepenin güneybatısına ve Çamlı Tepenin kuzeyine isabet eder. Sahadaki sülfürlerin polimetallik mineralizasyon içermesi de bu alanlarda görülmektedir. Bununla beraber, yaygın yüksek anomaliler kaya örneklerinden elde edilememiştir.



Şekil- 51. Jeofizik Pseudo Kesit, Kuzey - Güney (CVK Raporu, 2019)

Antimuan/Sb anomalisi gömülü damarlar ile var olan silika damarlarındaki mineralizasyonun üst kısımlarını gösterir. Düzgürgen Tepe'deki silika damarlarına ek olarak, antimuan anomalilerinin olduğu alanlar sahada gömülü silika damarları olduğunu gösterir.

Molibden (Mo) anomalisi molibdenin hareketliliğinin düşük olması yüzünden ve porfiri merkezlerinde görülmesi yüzünden önem kazanır. Anomali Domuz Tepenin kuzeyinde, Karabrahim Kuyusu bölgesinde 400 m x 200 m büyüklükte bir alanda ve Kışla Tepenin güneyinde ve Ortaburun Tepenin batı kenarında 120 m x 120 m boyutlarında daha küçük bir alanda görülmüştür. Bu alanlar muhtemelen derin porfiri tipi mineralizasyon göstermektedir.

Tellür (Te) anomalisi mostra veren silika damarlarına adapte olmuş olsa da hiçbir mostranın görülmediği Keditaşından Dedeyanı Tepeye kadar olan KB-GD uzanımlı hat boyunca yoğun anomali

vermektedir. Bu anomalinin KB-GD yönlü fay zonlarında gelişen silika damarları ile ilişkili olduğu ve yüzeyde izlenemeyen cevher içerdiği düşünülmektedir.

Bizmut (Bi) anomalisi sahanın orta yerinde ve batı kuzeybatı kesimlerinde görülen arjilizasyon ile ilişkilendirilmektedir. Bu alanlarda yüksek sülfat dokuları yaygın olarak gözlenmektedir. Bu alan, sahanın yüksek sülfat mineralizasyonu potansiyeli olan kısmı olarak değerlendirilmektedir.

2017 yılında yapılan jeofizik ve jeokimyasal çalışmalara dayanarak, yüzey jeolojisi çalışmalarının sonuçlarına göre, potansiyel alan olması ihtimali olan beş alan CFT tarafından tespit edilmiştir. Önceki yapılan çalışmalara göre değerlendirilmiştir;

Keditaşı bölgesinin 200 m kuzeyinde ve yaklaşık 600 m güneyinde gözlenen yüksek manyetik anomaliler andezit birimi ile uyumlu iken, sahanın batısında gözlenen yüksek manyetizma muhtemel yüksek sülfat cevherinin çekirdeğine isabet etmekte olduğu gözlenmiştir.

Karalıbağ Sırtı ile Ayı Deresi arasındaki alanda görülen yüksek manyetizma, aynı alanda görülen taze andezitlerle çok uyumludur.

Yapılan rezistivite kesit ve modellerinde izlenen yüksek değerler sahadaki yüksek elektrik direnci olan birimleri gösterir; düşük rezistivite değerleri ise iletken birimleri gösterir. Geçişli zonlar ise Saralan altın, gümüş proje alanında karşılaşılan litolojik geçiş birimleri ya da muhtemel süreksizlikler (fay, çatlak, kırık sistemleri, vb) olarak görülebilmektedir. IP kesitlerinde ve modellerinde gözlenen yüksek değerlerin sahada sülfat mineralleri ile oluşturulan anomali alanlarını gösterdiği değerlendirilebilmektedir. 2D kesitleri ve 3D modelleri incelediğimizde, genel olarak, Saralan altın, gümüş proje alanın batı kesimlerinde yüzeyde başlayan ve K-G yönünde daha derinlere giden yüksek rezistivite anomalileri gözlenir. Bu anomaliler yüzeye yaklaştıkça D-B yönünde uzanan muhtemel süreksizliklerle kısmen bölünmüştür. Ayrıca, Saralan altın, gümüş proje alanında yüksek şarj edilebilirlik anomalileri vardır, bunların derinlerden yüzeye doğru yaklaşıırken daha zayıf şiddetlere sahip olmalarına rağmen, çok geniş bir alanda yer aldıkları gözlenmiştir. Bu yüksek şarj edilebilirlik anomalilerinin yüksek rezistivite anomalileri ile uyum göstermesi dikkat çekicidir. Rezistivite ve şarj edilebilirlik anomalileri sahanın doğu kesimlerinde değişik derinliklerde küçük kapanımlar olarak görülür. Saralan altın, gümüş proje alanında görülen farklı anomali türleri, yapılan ya da yapılacak olan sondajlar ile muhtemel mineralizasyon ve yapısal özellikler ile ilgili bilgiler sağlayacaktır. Saralan altın, gümüş proje alanında yapılan tüm çalışmalar, yüzeyde görülen birimler hakkındaki karakteristik jeofizik veriler ve ayrıntılı çalışmalar kullanılarak izlenmektedir. Jeofizik çalışmalardan elde edilen nümerik veriler jeolojik sisteme göre değişiklikler göstermektedir.

8.7. MITTO Yorumları

MITTO maden kaynağının tahmini ve modellenmesi için arazi çalışması esnasında alınan dere sedimentlerine, kaya numunelerine ve arazide gerçekleştirilen sondajları temsil eden karot verilerine uygulanan jeokimyasal analiz sonuçlarının Saralan Altın, Gümüş Proje alanı doğu tarafı için yeterli olduğunu öngörmektedir. Buna ilaveten, Saralan Altın, Gümüş Proje alanı genelinde kaya numuneleri üzerinde tanımlanan jeolojik özellikler ve bu kaya numunelerine uygulanan petrografik analizler mineralleşme türünü belirlemeye yeterlidir.

MITTO, üretim kaynaklı toplam Au maden rezerv sınıflaması ve miktarını, 2. ve 3.zondaki ortama Au ile AuEq tenörlerini, dönüştürücü faktörlerden tesis verimini ve hata payı oranları ile ilişkilendirilerek ortaya çıkarmıştır. 2. ve 3.zonda Au ile Ag madenine dönüştürücü faktörler uygulanarak UMREK standartlarına dayalı ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynakları, sırasıyla görünür ve muhtemel rezerve dönüştürülmüştür. 2.zonda AuEq için ölçülmüş maden kaynağının %67'si, 3.zonda Au için ölçülmüş maden kaynağının %87,4'ü, 2.zonda Au için belirlenmiş maden kaynağının %79,6'sı muhtemel rezervi yansıtmaktadır. 1. ve 4.zondaki kısımlar, ise potansiyel maden kaynak kategorisi olarak ifade edilmiştir. Sonuç olarak, MITTO, Au ve AuEq maden rezervleri bakımından Saralan altın ve gümüş projesinin olumlu yönde ekonomik gelişim potansiyeli sergilediğini ortaya koymaktadır.

9. SONDAJLAR

9.1. Giriş

Tanımlanmış potansiyel alanları, sahada yürütülen jeolojik, yapısal ve jeofizik çalışmalardan elde edilen verilerle birlikte test etmek için sondaj programı başarı ile uygulanmış ve program sürerken elde edilen jeokimyasal sonuçlarla bu program revizyona tabi tutulmuştur. Sondaj programının amacı yüzeyde elde edilen jeokimyasal anomalilerin yeraltındaki devamlılığını izlemek ve buna uygun olarak ekonomik olarak değerli bulunan mineralizasyonlara ışık tutmaktır. Bu çalışmalarda şahıs, hazine ve orman arazilerinde yapılabilecek sondaj noktaları ve sondaj programları revize edilmiştir.

9.1.1. Sondaj Loglama İşlemi

Sarılan Altın, Gümüş Proje alanında açılan açılı sondajların iki dönemi tamamlamıştır. Sondaj çalışması kapsamında alınan karotlar üzerinde iki farklı çalışma gerçekleştirilmiştir.

a. Günlük izleme amaçlı sondajlardan elde edilen litoloji ve mineralleşme zonu türlerine dayalı gerçekleştirilen jeolojik loglar

b. Karot örneklerinin jeokimyasal analizler için örneklenmesi ve karot numunelerinin yarılanması.

Hızlı jeolojik loglama sırasında, belirlenen örnekleme aralıklarının karot sandıkları üzerine işaretlenmesinden sonra ve fotoğraflar çekildikten sonra, karot örnekleri uzun akisleri boyunca elektrikli taş testereleri ile ikiye yarılar. Karotların bir yarısı jeokimyasal analiz için laboratuvara gönderilirken, diğer yarı ayrıntılı jeolojik loglama ve şahit numune olarak kullanılmak üzere muhafaza edilir. (Şekil- 52)

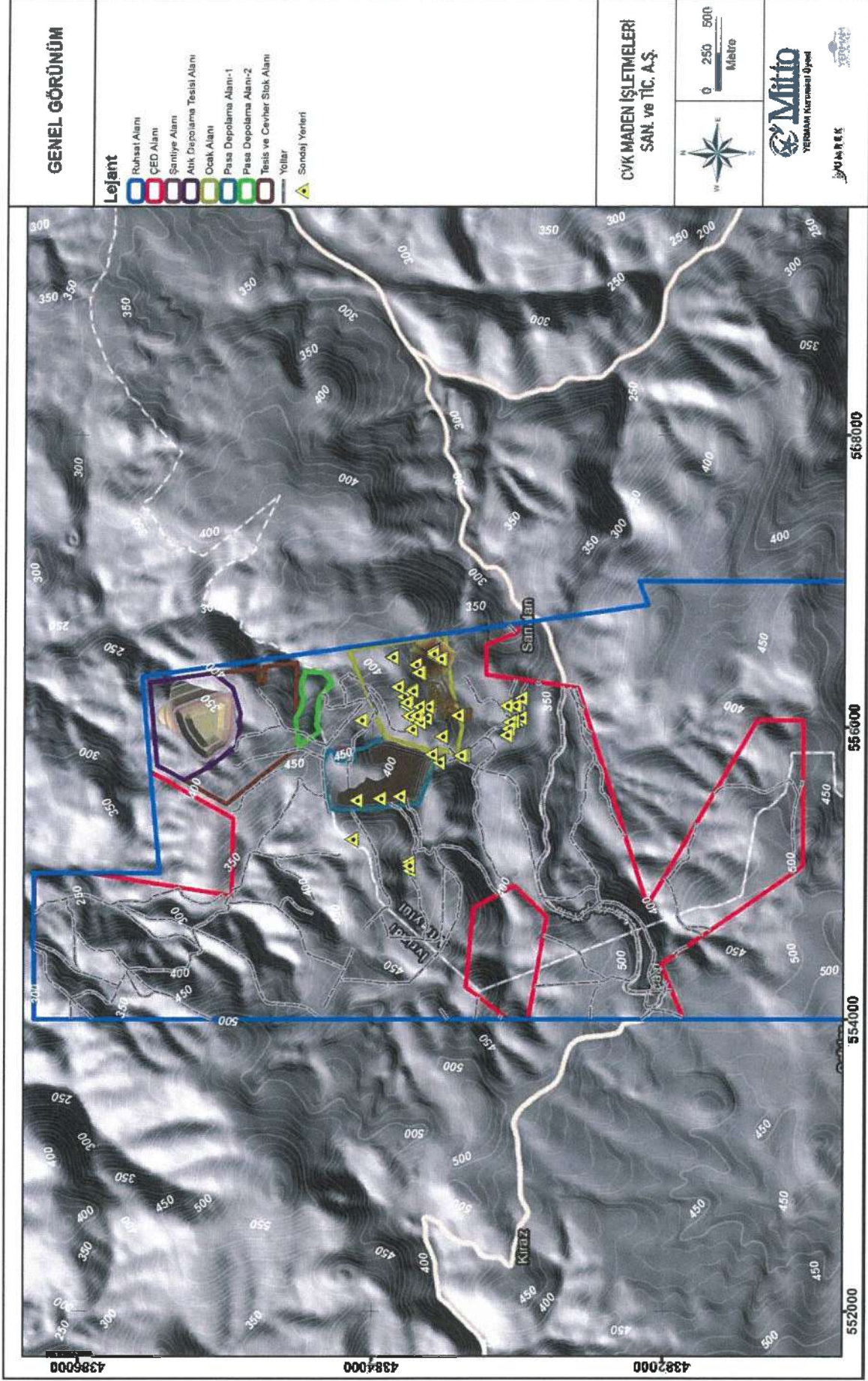
Jeolojik-jeoteknik loglama sırasında tüm veriler kodlama ve nümerik veri olarak üretilir ve grafik log oluşturulmaz.

Ocak alanında geçilen birimlerin jeomekanik özelliklerini belirlemek amacıyla jeoteknik sondajlar yapılmıştır. Sondaj çalışmalarında loglama yapıldıktan sonra örnek numuneler laboratuvar ortamında deneye tabi tutularak zemin parametreleri belirlenmektedir. Birimlerin jeomekanik özellikleri, açık ocak maden işletmesinde şevlerin stabilitesini belirlemek için kullanılmakta olup bu ocak için uygun basamak açılarının belirlenmesinde önemli bir rol oynar.



Şekil- 52. Oksitlenmiş Mineral Gösteren Karot Kutusu

Sarılan Altın, Gümüş Proje alanında 122 adet açılı sondaj yapılmış olup, yapılan toplam 32.552,5 m sondajın amacı, Sarılan Au ve Ag projesi kapsamında litoloji ve mineralleşme türlerinin alansal dağılımını belirlemek ve bu mineralleşme zonu türlerine dayalı kaynak modellerin uzanımını ortaya koymaktır. Bu maden kaynağı içinde zenginleşen Au ve Ag metal konsntrasyon dağılımı da üç boyutlu olarak gösterilmiştir. Sondaj planı jeofizik etütlerden ve CVK'nın önceden incelediği Keditaşı bölgesinden elde edilen anomalilere dayanmaktadır. Sondaj programının başlangıcında silika altın damarlarının yanal ve düşey devamlılıklarının test edilmesi için 17 sondaj yapılmıştır. Sondajların derinlikleri 60 ile 400 m arasında değişmektedir (Şekil- 53).

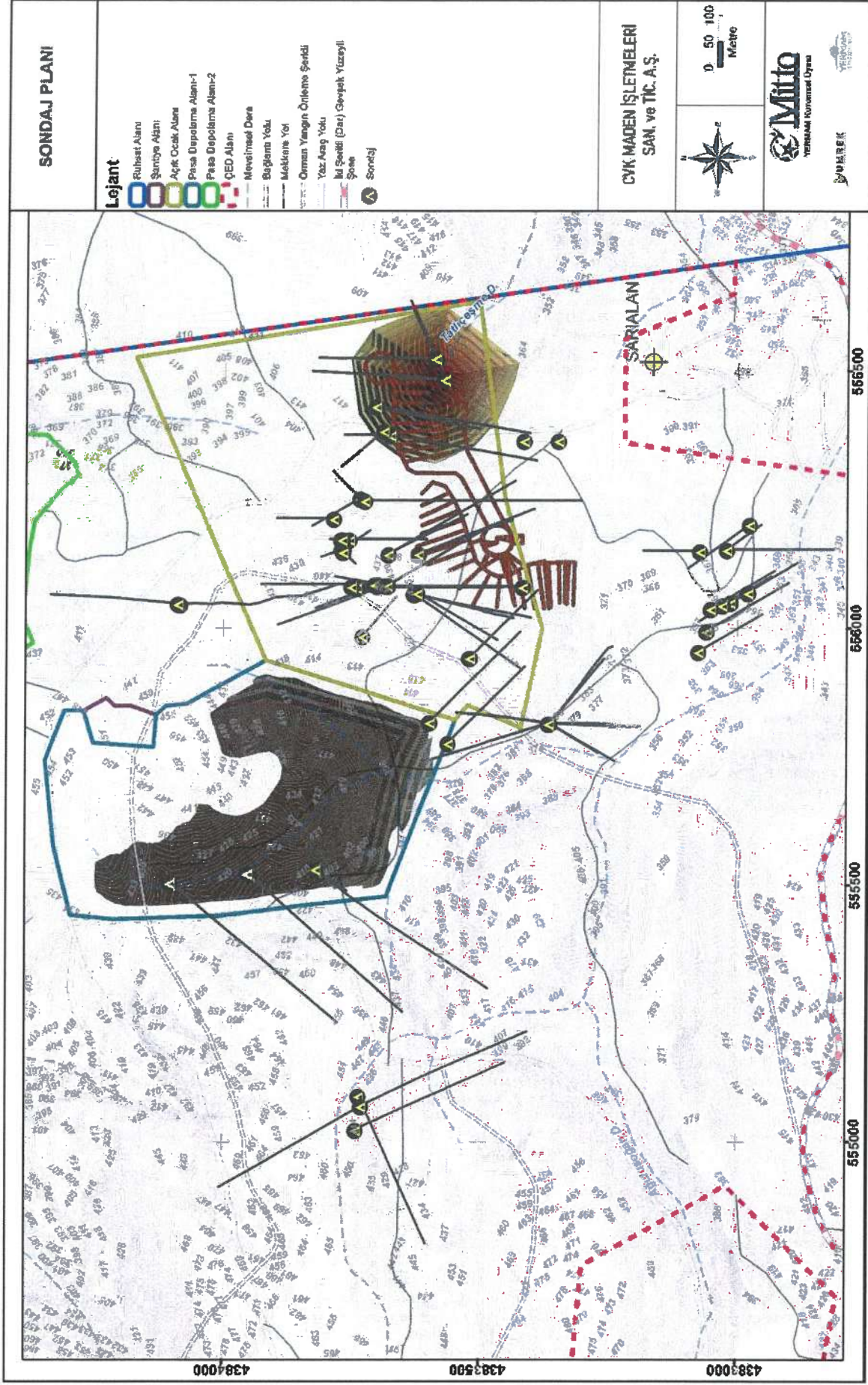


Tablo- 10. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanında Tamamlanmış Sondaj Yerleri Listesi

Sondajın Adı	Sağa Değer	Yukarı Değer	Yükseklik	Toplam Derinlik
CVK_1	556149,15	4383776,38	438,28	93,8
CVK_1A	556148,94	4383777,07	438,29	55
CVK_1B	556148,83	4383777,89	438,3	54
CVK_1C	556148,26	4383780,12	438,21	60
CVK_1D	556148,57	4383778,9	438,35	39
CVK_1E	556144,14	4383777,6	438,53	47,4
SA_01	556080,6	4383715,46	429,96	313,3
SA_02	556062,15	4383635,66	415,57	350
SA_02A	556062,36	4383636,48	415,58	401
SA_03	556061,66	4383637,24	415,58	356
SA_03A	556062,28	4383637,94	415,59	350,6
SA_04	556047,09	4384085,21	431,35	450
SA_04A	556048,08	4384089,45	431,55	366,5
SA_05	556167,1	4383766,6	438,24	60
SA_06	556426,86	4383712,98	405,96	432
SA_06A	556427,05	4383713,75	405,91	441
SA_07	556208,33	4383795,74	435,7	156,5
SA_08	556371	4383684,39	403,51	407,4
SA_08A	556371,01	4383685,63	403,5	337
SA_08B	556371,01	4383686,61	403,5	246
SA_08i	556370,1524	4383684,505	403,6	122,3
SA_09	556137,96	4383629,23	417,13	364,3
SA_09A	556138,14	4383628,69	417,17	387
SA_09B	556138,21	4383627,67	417,15	375
SA_10	555809,54	4383373,64	362,99	276
SA_10A	555810,07	4383373,14	363,23	330
SA_11	555808,64	4383373,6	362,89	246,5
SA_11A	555806,62	4383375,01	362,89	249,7
SA_12	555806,71	4383386,3	363,78	207,5
SA_12A	555806,9	4383385,49	363,64	220
SA_13	556196,64	4382983,92	353,57	211
SA_14	556146,35	4383028,49	367,98	300
SA_14A	556148,29	4383029,52	367,94	129
SA_15	556475,51	4383583,84	377,94	360
SA_15A	556475,59	4383582,61	377,94	181,8
SA_16	556050	4383015,15	363,5	236
SA_16T	556051,15	4383013,82	355	212
SA_17	556073,91	4383748,25	432,8	401
SA_17A	556074,19	4383749,57	432,65	95,2
SA_18	555808,51	4383386,57	363,72	250
SA_18A	555808,36	4383385,71	363,65	250
SA_19	555949,97	4383084,15	366,05	225
SA_20	556145,76	4383081,86	375,02	429
SA_21	556167,57	4383778,76	438,64	47,5
SA_21A	556167,89	4383779,43	438,63	78

Sondajın Adı	Sağa Değer	Yukarı Değer	Yükseklik	Toplam Derinlik
SA_21B	556166,94	4383781,22	437,86	491,5
SA_21T	556167,84	4383778,77	438,62	236
SA_22	555806,38	4383394,21	363,9	357
SA_22A	555805,36	4383398,45	363,26	249
SA_23	556064,34	4382987,46	349,98	174
SA_23A	556064,49	4382986,9	349,92	151,5
SA_24	556078,24	4383693,84	425,79	315,3
SA_25	556519,65	4383590,12	378,33	324
SA_25A	556519,55	4383591,35	378,6	240,5
SA_26	556520,58	4383593,24	378,51	159
SA_26A	556520,49	4383594,69	378,8	243
SA_27	556040,69	4383036,4	356,46	171
SA_27A	556040,14	4383037,83	356,47	126
SA_28	556033,58	4383060,11	354,33	225,5
SA_29	555989,76	4383068,42	354,32	289
SA_30	556081,06	4383417,89	372,95	414
SA_31	556076,63	4383760,63	432,17	403
SA_32	556078,66	4383687,97	425,71	297,9
SA_32A	556077,36	4383690,33	425,7	401,4
SA_32A_T	556077,9	4383690,88	425,83	330
SA_32A_X	5560771,88	4383690,67	425,8	342,6
SA_33	556139,25	4383686,98	426	402
SA_33A	556139	4383688,01	425,96	361
SA_34	555017,71	4383750,5	422,37	450
SA_35	555074,25	4383755,25	420,59	450
SA_36	555049,65	4383753,94	421	471,5
SA_37	555049,64	4383755,97	421,1	447,8
SA_38	555524,49	4383822,59	417,32	670
SA_38A	555525,43	4383823,51	417,22	432
SA_39	555497,26	4384118,16	418,09	602,2
SA_40	555506,77	4383955,46	411,48	52,2
SA_41	555509,17	4383957,45	411,14	620,8
SA_42	555762,37	4383544,59	375,36	297
SA_42A	555756,73	4383549,84	375,4	269
SA_43	555986,33	4383740,35	420,22	144
SA_44	556248,19	4383736,93	427,58	153
SA_44A	556247,79	4383737,24	427,6	60
SA_45	556254,48	4383742,2	428,53	105
SA_45A	556253,78	4383741,68	428,54	102
SA_46	555813,86	4383597,36	398,75	351
SA_47	556375,45	4383693,76	404,29	131,2
SA_48	555936,49	4383526,65	413,6	261
SA_48A	555936,29	4383528,62	413,58	273
SA_49	556372,5	4383693,47	404,34	153
SA_49A	556372,85	4383692,85	404,19	150

Sondajın Adı	Sağa Değer	Yukarı Değer	Yükseklik	Toplam Derinlik
SA_50	556244,6	4383733,73	428,85	585
SA_51	556245,53	4383736,23	429,08	373,3
SA_52	555946,06	4383084,3	366,55	375,4
SA_53	556517,72	4383592,58	378,5	153,8
SA_53A	556519,08	4383592,7	378,5	197,3
SA_53X	556525	4383588	380	28,1
SA_54	556032,87	4383680,42	422,54	279
SA_54A	556034,37	4383682,49	422,3	336
SA_55	556520,46	4383590,38	378,46	192
SA_55A	556517,28	4383591,36	378,67	141
SA_56	556486,31	4383590,21	378,27	135,7
SA_56A	556486,31	4383590,21	378,27	142,5
SA_57	556498,36	4383592,14	378,32	194,1
SA_57X	556500,87	4,383,592,157	378,317	42,4
SA_58	556467,82	4383539,02	383,57	176,4
SA_59	556470,48	4383536,42	383,74	285
SA_60	556466,46	4383542,57	384,1	276
SA_61	556482,81	4383873,19	417,4	300
SA_61A	556482,23	4383875,06	417,25	61,5
SA_61B	556481,32	4383874,03	417,32	78
SA_62	556478,22	4383874,15	417,33	345
SA_62T	556478,76	4383874,98	417,31	72
SA_63	556272,1	4383837,3	424,6	148,3
SA_64	556276,91	4383836	424,64	244,6
SA_64A	556276,37	4383836,71	424,66	205,6
SA_65	556276,37	4383836,71	424,66	283
SA_66	555524,25	4383821,04	417,34	726,3
SA_66A	555523,96	4383821,62	417,19	369
SA_67	555230,3	4384145,83	423,93	631,8
SA_67A	555230,03	4384146,28	445,57	323,5
SA_101	556080,84	4383709,56	429,29	120
SA_T	556078,19	4383710,34	429,51	180,7
			Toplam (m)	32552,5



Şekil-54. Sarılan Altın ve Gümüş Proje Alanının Yerleşim Planı Ve Sondaj Yerlerini Gösteren Harita

Sondaj operasyonlarının amacı mineralizasyon limitlerinin tespit edilmesi, diğer arama vektörleri ile denk düşen birkaç pozitif jeofizik anomalisinin test edilmesidir. Özellikle batıdaki daha yüksek tenörlü yataкта ve daha çok jeolojik bilgi sağlayabilmek için infill sondaj programı gereklidir.

9.2. Sondaj Metodolojisi

Sarıalan Altın, Gümüş Projesi kapsamında, sondaj yönelimleri ve dalımları, kısıtlamaları engellemek için ayarlanmıştır ve bunun sonucu olarak mineralizasyon kesen kuyuların çoğu tahmin edilen mineralizasyon çerçevesinin doğrultusuna dik değildir. Bunun sonucu olarak gerçek uzunluk kesişimleri görülmez.

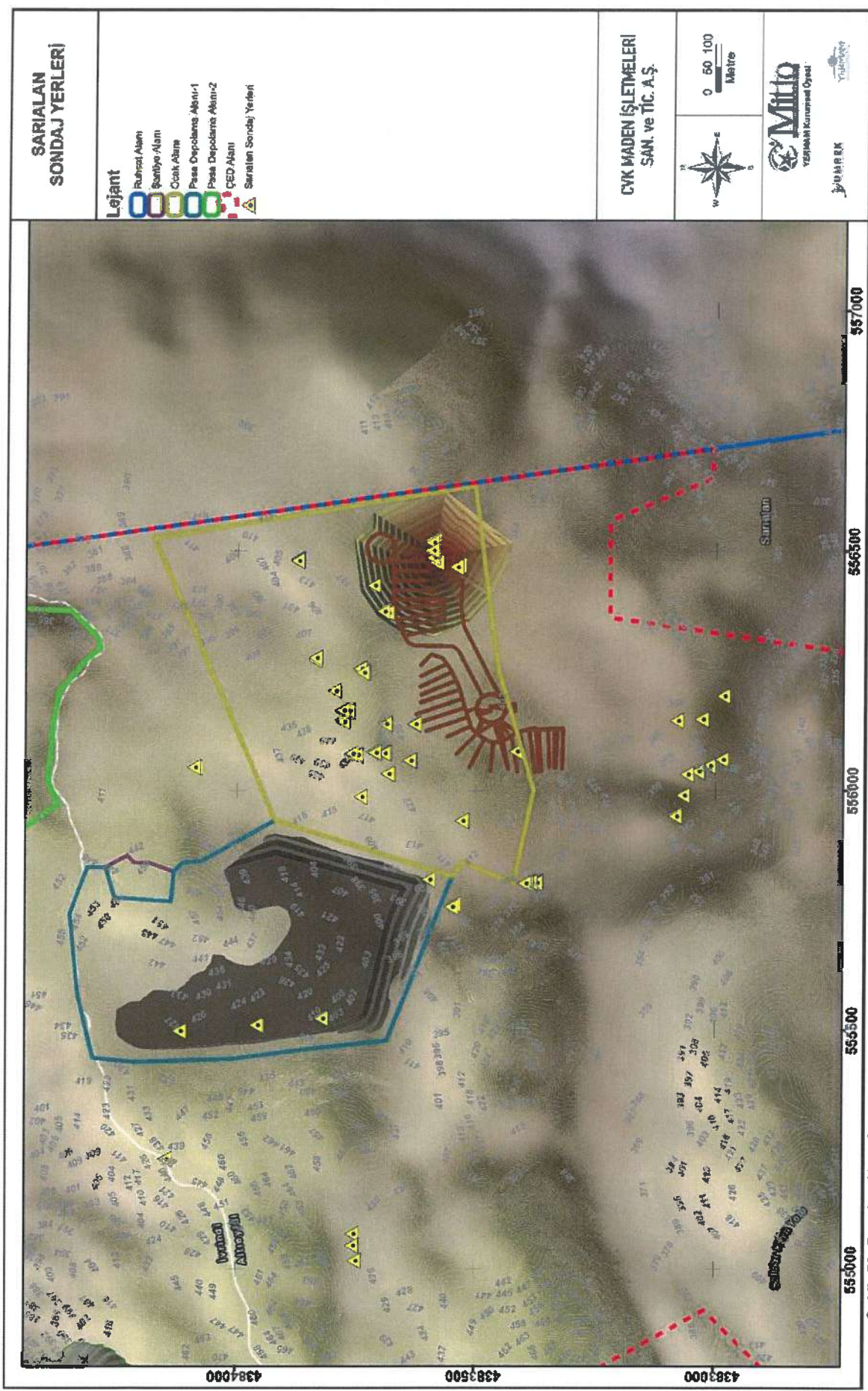
Sondaj kuyularında tipik olarak yüzeyden itibaren PQ boyutunda üçlü tüp kullanılarak, kötü zemin koşullarından, boşluklardan ve havaya maruz kalarak bozuşmuş saha HQ boyutundan dolayı (karot çapı 63.5 mm) 9 ile 15 m arasında nominal derinlikte karot alınmıştır (karot çapı 85 mm).

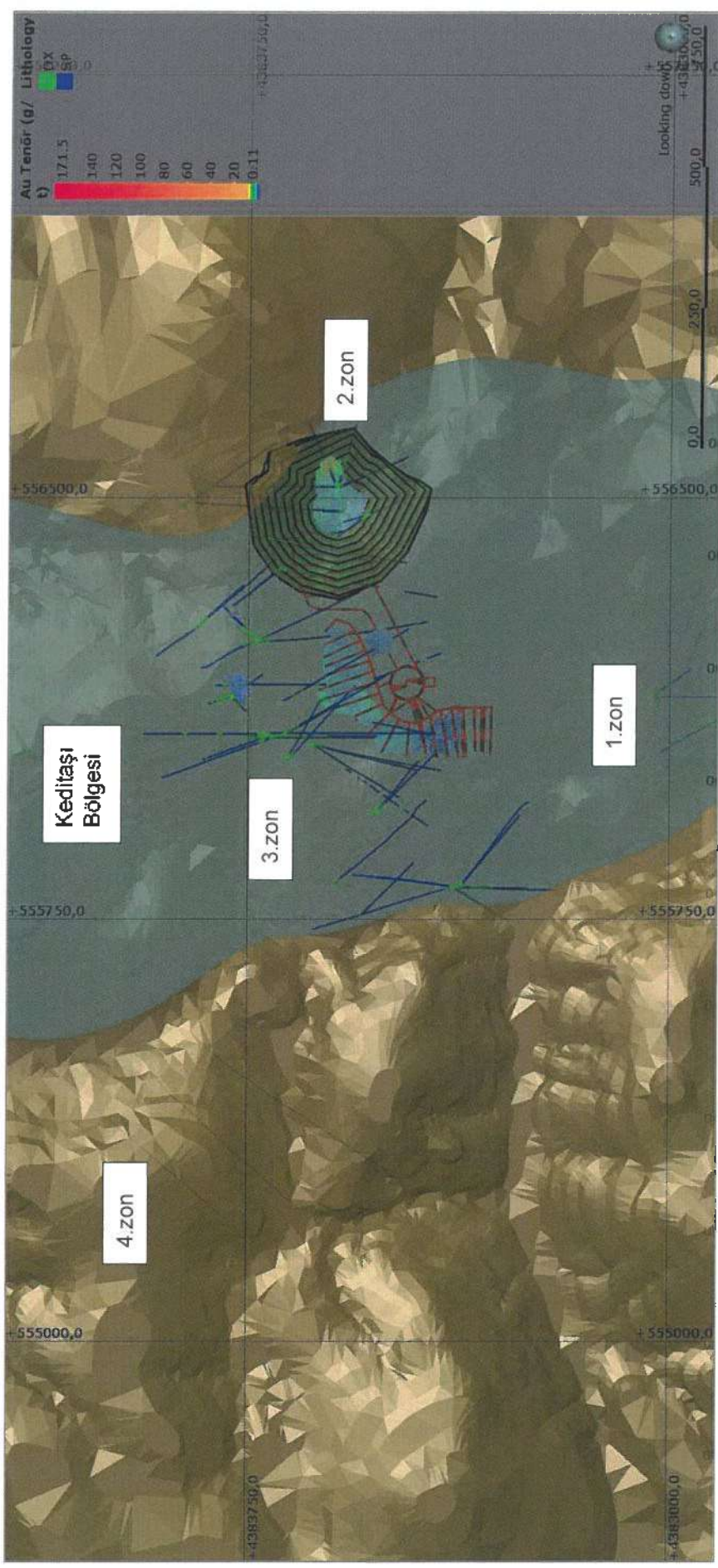
Çalışmakta olan bir sondaj makinesinin fotoğrafı Şekil- 55'te, Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı sondaj kuyularına ait lokasyon haritası, Şekil- 56'da ve Karot çapları Tablo- 11'de verilmiştir.

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı doğusunda yer alan Keditaşı bölgesinde Düzdürgen bölgesine nazaran daha fazla sondaj kuyuları açılmıştır. Bu Keditaşı bölgesindeki açık ocak ve yeraltı maden işletmesi, maden kaynak potansiyeli sergileyen 2. Zon ve 3.zon sahaları içinde çoğunlukla yer almaktadır. Bu açık ocak maden işletmesinin güney tarafındaki 1. ve 4. zon sahaları içinde birkaç sondaj çalışması yapılmıştır (Şekil- 57). Bu sondajlardan sadece üçünden alınan bazı karot numuneleri üzerinde Au ve Ag metal konsantrasyon ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sondajlarda karot numuneleri oksitli ve sülfütlü olarak ikiye ayrılmaktadır. Oksitli karot numunelerin sayısı, sülfütlü karot numunelerin sayısından daha azdır ve bu oksitli numunelerin toplam sülfür değerlerinin çoğunlukla %0.45'ten fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, Au kaynak blok modeli içinde oksitli karot numuneleri, sülfütlü karot numunesi grubu içine dahil edilmiştir.



Şekil- 55. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanında Yapılan Sondaj Çalışmaları





Şekil- 57. Açık Ocak ve Yeraltı Maden İşletmesi Çevresinde Yer Alan Sondajların Plan Görüntüsü

Tablo- 11. Karot Çapları

Adı	Sayısı	Uzunluğu
HQ	1.961	17.207,9
NQ	275	1.492,5
PQ	1.741	13.849,1

9.2.1. Etüt

Leica tarafından, aşağıdaki teknik özelliklerle sondaj etüdü yapılmıştır: Yatay ve Düşey Açı Standart Sapması (ISO17123-3) = 3" (1 gon)

Açı Gösterge Çözünürlüğü= 0.1"/0.1 mgon

Elektronik Düzeltme Menzili & Kurma Hassasiyeti= +/-4' (0.07gon) /1" Eğilme Aksı Hatası= +/-15'

EDM Ölçüm Standart Sapması ISO 17123-4= 1.5mm + 2 ppm 1"

EDM Ölçüm Standart Sapması Lazer EDM Ölçüm Standart Sapması ISO 17123-4= 2mm + 2ppm 3"

- Operasyon Sıcaklığı= -20 °C ila 50 °C

Yatay dışı uygulamalarda kuyu içi etüt yapılması için The Reflex EX GYRO ile anlaşma yapılmıştır; REFLEX EZ-GYRO™ maden arama sanayiinde yüzeyden yapılan sondaj ortamları ve tüm standart RC ve elmaslı karot alma uygulamalarının kullanıldığı sondajlar için çok uyumludur.

Cihazların teknik parametreleri ve boyutları aşağıdaki gibidir:

Dış Çap 42.5mm, Uzunluk 1400mm (batarya dahil), Ağırlık 8 kg (batarya dahil), İşletim Sıcaklığı 0°C to + 55°C (32 °F to + 131 °F), Derinlik 6,000psi (3,000 m taze su), Şok 500 g (including çarpma takozu dahil), Azimut +/- 1°, Dip +/- 0,3°, S Etüt Tek ve Çoklu Atış Modları, Veri CSV İhracı, Etüt Zamanı 1+ dakika, Batarya Tipi Ni-MH Şarj edilebilir Bataryalar, her biri 10 saat çalışabilir. Saha Değişkenli, her etüt için 300 istasyona kadar nitelik, USB ya da WiFi ile veri ihracı, format CSV.

Tablo- 12. Cihazın Lokasyona Özel Parametreleri

Cihazın Lokasyona Özel Parametreleri	
Coğrafi Projeksiyon	UTM
Kullanılan Koordinat Özellikleri	ED_1950_UTM_Zone_35N
Projeksiyon	Transverse_Mercator
Pseudo - Sağa Değer:	500000,00000000
Pseudo- Yukarı Değer	0,00000000
Merkezi Meridyen	27,00000000
Ölçek Faktörü	0,99960000
Orijin Entemi	0,00000000
Çizgisel Birim	Metre

Sondaj lokasyonları, el GPS'i (Garmin GPS) kullanılarak UTM 6 Derece Datum ED50 Zone 35 verileri ayarlanmış pozisyona getirilmiştir. Etiketlenmiş beton işaretler korunmuş künyedeki (collar) pozisyonları üzerine yerleştirilmiş ve hasar görmemeleri için gömülmüştür; buna rağmen bunların birkaçına zarar verildiğine şahit olunmuştur. Kuyu içi etütler tipik olarak her 20 metrede bir yapılmıştır. Kuyu derinlikleri değiştiği için azimut ya da eğim değişiklikleri kaydedilmiştir. 122 kuyudan 69'unda kuyu içi etüt yapılmamıştır (Tablo- 13). Bu arama çalışmaları için bir dezavantajdır ve mineral keşifmelerinde, 3D lokasyonlara etkisi vardır; çünkü bunların çoğunda -53° civarında bir dalım ortalaması vardır.

Tablo- 13. Kuyu Adları Tablosu

Kuyu adı	SA_101	SA_T	CVK_1	CVK_1A	CVK_1B
CVK_1C	CVK_1D	CVK_1E	SA_01	SA_03	SA_05
SA_06	SA_07	SA_08	SA_08A	SA_08B	SA_09A
SA_09B	SA_10A	SA_13	SA_14	SA_14A	SA_15A
SA_16	SA_16T	SA_17	SA_17A	SA_19	SA_20
SA_21	SA_21A	SA_21B	SA_21T	SA_23	SA_23A
SA_24	SA_27	SA_27A	SA_28	SA_29	SA_30
SA_31	SA_32	SA_32A	SA_33	SA_35	SA_37
SA_38A	SA_39	SA_40	SA_42	SA_42A	SA_44
SA_44A	SA_48	SA_53	SA_53A	SA_54	SA_57
SA_61A	SA_61B	SA_63	SA_64	SA_64A	SA_65
SA_66	SA_66A	SA_67	SA_67A		

9.2.2. Karotların Tanımlanması ve Loglanması Hakkında Büro Çalışması

Sondaj kuyuları NQ, PQ ve HQ boyutları kullanılarak karotlanır. Karotlar, karot loglama tesisine götürülmek üzere kule alanında tahta karot sandıkları içine bırakılır. Karotlar temizlenir, metreleme işaretleri konulur ve sandıklar, tüm karot bazında, kuru ve ıslak olarak fotoğraflanır (Şekil- 58; Şekil- 59; Şekil- 60). Tüm kuyular çoklu özellik belirlemesi için (örneğin, litoloji, yapı, alterasyon ve mineralizasyon stilleri) tam boylarınca loglanır. Bunlar komşu kuyu logları ile karşılıklı kontrol edilerek uygunluklarına bakılır.



Şekil- 58. Loglama Yeri

Jeolojik veriler elle, önceden belirlenmiş şablonlara kaydedilir; bunlar daha sonra dijital ortama aktarılır ve kontrol edilir.

Veriler daha sonra yeniden üç boyutlu plan ve kesitlerde gözden geçirilir ve geçerlilikleri ile süreklilikleri loglanmış ve jeolojik özelliklerine göre değerlendirilir.



Şekil- 59. Karot İşaretleme – İşleme



Şekil- 60. Kuyu Loglama İşlemi

9.3. Karot Örnekleme

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı içinde toplam 130 karotlu sondaj kuyu çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu sondaj kuyusunun toplam derinliği 33.244 metredir (Tablo- 14). Bir metreyi aşan kesilmemiş karotlar bazında, elde edilen tüm karotların ön XRF ölçümleri yapılır, karotun yüzeyi boyunca üç ayrı okuma yapılır ve bunların ortalaması alınır.

Bu tür ölçümlere dayalı olarak, gözlemlenen özellikler, litolojik ve mineralojik sınırlar belirlenir ve jeoloğun seçimine göre örnek aralıkları belirlenir ve örnekleme yapılır. Örnekleme tipik olarak 1 metre bazlı yapılır fakat örnekleme genişlikleri yukarıdaki değerlendirmelere göre yaklaşık 0,2 ile 3,8 m arasında değişebilir (ortalama 1,12 m) (Şekil- 61).



Şekil- 61. Karot Kutusu Fotoğrafı (Sondaj Kuyusu SA 17A)

Örnekler tipik olarak her 1 metrede 0,1 ppm Au'yu geçen yerlerden seçilir. İlgilenilen zonun 3 ile 5 metre her iki yanından örnekler alınır ve analiz ile 0.1 ppm Au içerse bile 5 metreyi geçen karotlarda dahili atığa gönderilir. Boşluklar içindeki mineralize olmuş malzeme ile birlikte loglanır. Bu boşluklar etraflarını çevreleyen maddeden bağımsız olarak loglanır.

Örnekleme aralıkları belirlendikten sonra, karotun o kesimi kesilir ve karotun bir parçası analitik amaçlar için laboratuvara gönderilirken diğer yarısı referans amaçları için muhafaza edilir. Analize gönderilecek örnek bir örnek torbası içine konulur, örnek numarası torbanın üzerine yazılır, daha önceden hazırlanmış bir etiket torbanın içine konulur ve torbanın ağzı bir plastik kablo bağı ile bağlanır. Örnek tartılır. İlgili kayıt işlemleri elle yapılır, daha sonra dijital ortama geçirilir (Şekil- 62).



Şekil- 62. Kesilmiş Karot Örneği

Yaklaşık 10 örnek bir torba içine konulur, etiketlenir, tartılır ve bir plastik kablo bağı ile torbanın ağzı bağlanır. Daha sonra teslimat ile ilgili evraklar doldurulur. Aralık örnekleme istatistiği Tablo- 14'te verilmiştir.

Tablo- 14. Sondaj Kuyularının Sayısı ve Maksimum Derinliği

No	Sondaj Kuyusu No	Sondaj Kuyusu Türü	Maksimum Derinlik (m)
1	CVK_1	DDH	93,8
2	CVK_1A	DDH	55
3	CVK_1B	DDH	54
4	CVK_1C	DDH	60
5	CVK_1D	DDH	39
6	CVK_1E	DDH	47,4
7	SA_01	DDH	313,3
8	SA_02	DDH	350
9	SA_02A	DDH	401
10	SA_03	DDH	356
11	SA_03A	DDH	350,6
12	SA_04	DDH	450
13	SA_04A	DDH	366,5

No	Sondaj Kuyusu No	Sondaj Kuyusu Türü	Maksimum Derinlik (m)
14	SA_05	DDH	60
15	SA_06	DDH	432
16	SA_06A	DDH	441
17	SA_07	DDH	156,5
18	SA_08	DDH	407,4
19	SA_08A	DDH	337
20	SA_08B	DDH	246
21	SA_08i	DDH	122,3
22	SA_09	DDH	364,3
23	SA_09A	DDH	387
24	SA_09B	DDH	375
25	SA_10	DDH	276
26	SA_10i	DDH	120
27	SA_10A	DDH	330
28	SA_11	DDH	246,5
29	SA_11A	DDH	249,7
30	SA_12	DDH	207,5
31	SA_12A	DDH	220
32	SA_13	DDH	211
33	SA_14	DDH	300
34	SA_14A	DDH	129
35	SA_15	DDH	360
36	SA_15A	DDH	181,8
37	SA_15i	DDH	131
38	SA_16	DDH	236
39	SA_16T	DDH	212
40	SA_17	DDH	401
41	SA_17i	DDH	16,5
42	SA_17i_2	DDH	6
43	SA_17A	DDH	95,2
44	SA_18	DDH	250
45	SA_18A	DDH	250
46	SA_19	DDH	225
47	SA_20	DDH	429
48	SA_21	DDH	47,5
49	SA_21A	DDH	78
50	SA_21B	DDH	491,5
51	SA_21T	DDH	236
52	SA_22	DDH	357
53	SA_22A	DDH	249
54	SA_23	DDH	174
55	SA_23A	DDH	151,5
56	SA_24	DDH	315,3
57	SA_25	DDH	324
58	SA_25A	DDH	240,5
59	SA_26	DDH	159
60	SA_26A	DDH	243
61	SA_27	DDH	171
62	SA_27A	DDH	126
63	SA_28	DDH	225,5
64	SA_29	DDH	289
65	SA_30	DDH	414
66	SA_30i	DDH	16,5
67	SA_30i_2	DDH	33
68	SA_31	DDH	403
69	SA_32	DDH	297,9
70	SA_32A	DDH	401,4
71	SA_32A_T	DDH	330
72	SA_32A_X	DDH	342,6
73	SA_33	DDH	402
74	SA_33A	DDH	361
75	SA_34	DDH	450
76	SA_35	DDH	450
77	SA_36	DDH	471,5
78	SA_37	DDH	447,8
79	SA_38	DDH	670
80	SA_38A	DDH	432
81	SA_39	DDH	602,2
82	SA_40	DDH	52,2
83	SA_41	DDH	620,8
84	SA_42	DDH	297
85	SA_42A	DDH	269
86	SA_43	DDH	144

No	Sondaj Kuyusu No	Sondaj Kuyusu Türü	Maksimum Derinlik (m)
87	SA_44	DDH	153
88	SA_44A	DDH	60
89	SA_45	DDH	105
90	SA_45A	DDH	102
91	SA_46	DDH	351
92	SA_47	DDH	131,2
93	SA_48	DDH	261
94	SA_48A	DDH	273
95	SA_49	DDH	153
96	SA_49A	DDH	150
97	SA_50	DDH	585
98	SA_51	DDH	373,3
99	SA_52	DDH	375,4
100	SA_53	DDH	153,8
101	SA_53A	DDH	197,3
102	SA_53X	DDH	28,1
103	SA_54	DDH	279
104	SA_54A	DDH	336
105	SA_55	DDH	192
106	SA_55A	DDH	141
107	SA_56	DDH	135,7
108	SA_56A	DDH	142,5
109	SA_57	DDH	194,1
110	SA_57X	DDH	42,4
111	SA_58	DDH	176,4
112	SA_59	DDH	285
113	SA_60	DDH	276
114	SA_61	DDH	300
115	SA_61A	DDH	61,5
116	SA_61B	DDH	200
117	SA_62	DDH	345
118	SA_62T	DDH	72
119	SA_63	DDH	148,3
120	SA_64	DDH	244,6
121	SA_64A	DDH	205,6
122	SA_65	DDH	283
123	SA_65X	DDH	96,5
124	SA_66	DDH	726,3
125	SA_66A	DDH	369
126	SA_67	DDH	631,8
127	SA_67A	DDH	325,5
128	SA_T	DDH	180,7
129	SA_22X	DDH	142
130	SA_22XX	DDH	126
Toplam Sayı	130	-	33.244

Tablo- 15. Aralık Örnekleme İstatistiği

Değer	Sayı	Ortalama	SD	CV	Varyans	En Az	Q1	Q2	Q3	En Fazla
	2121,00	1,12	0,39	0,35	0,15	0,20	0,90	1,00	1,30	3,80

9.4. Karot Verimi ve Jeoteknik

Toplam karot verimi, karot boyutu ve kaya kalite tayini önceden belirlenmiş şablonlar üzerine elle yazılarak kaydedilir.

Karot verimi manevra uzunluğuna göre ölçülür; tipik olarak PQ karotu için 1,5 metre, HQ karotu için 3,0 metredir. Karot verimi istatistiği Tablo- 16'da ve Tablo- 17'de verilmiştir.

Genel olarak her kuyunun üst 20 metresinde karot verimi daha düşüktür. Bu düşük verim üst 20 metredeki toprak ve kayaların atmosferik koşullarından daha fazla etkilendiği için alttere olmasından ve ayrışmaya uğramasından kaynaklıdır.

Bu aşamada hiçbir ayrıntılı jeoteknik sondaj yapılmamıştır. Tipik loglama ve jeoteknik örnekler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo- 16. Karot Verimi Tablosu

Date	Hole_ID	Box No	From (m)	To (m)	Run (m)	Core(m)	Core Recovery (%)	Loss (m)	Core Size	<0,1m	RQD (%)
8.02.2020	SA_67A	1	0,00	3,00	3,00	2,75	91,67	0,25	PQ	0,00	0,00
8.02.2020	SA_67A	2	3,00	4,50	1,50	1,30	86,67	0,20	PQ	0,00	0,00
8.02.2020	SA_67A	2	4,50	6,00	1,50	1,30	86,67	0,20	PQ	0,00	0,00
8.02.2020	SA_67A	3	6,00	7,60	1,60	1,50	93,75	0,10	PQ	0,00	0,00
8.02.2020	SA_67A	3_4	7,00	9,00	1,40	1,30	92,86	0,10	PQ	0,00	0,00

Tablo- 17. Her Bir Litoloji Koduna Göre Karot Verimi İstatistiği

İstatistik türü: Uzunluk-tartımı					
Litoloji kodu		Uzunluk (m)	Ortalama (%)	Alt çeyrek	Üst çeyrek
Andezit	Verim	29002,89	28,67	0	85
Karot yok	Verim	558,72	1,11	0	0
Örtü	Verim	51	10,15	0	10
Silika	Verim	2012,89	80,03	71,15	94,05
Vulkanikler	Verim	924	43,78	0	96,85

10. ÖRNEKLEME YÖNTEMİ VE YAKLAŞIM

Her ne kadar örnekleme boyu yaklaşık 0,5 ile 1,5 m arasında değişse de örnekleme tipik olarak 1 metre bazında gerçekleştirilmiştir. İlgilenilen alanın yaklaşık 3-5 m arasında değişen her iki alanı da örneklenmiş ve analize gönderilmiş, 5 metreye kadar olanları dahili atığa sevk edilmiştir. Örnekleme aralıkları belirlenince, karot kesiti biri analize gönderilmek üzere, diğeri de referans olarak kullanılmak üzere uzunluğu boyunca ikiye ayrılmıştır.

SGS ve ALS Chemex Laboratuvarları (Ankara ve İzmir) ile anlaşma yapılarak aşağıdaki analizler yapılmıştır:

Altın için: Au – FAA515 – FAG505, AU-AA23 ve AU-AA24 yöntemi seçilmiştir.

Diğer elementler için: ICP40B, ME-MS41 ve ME-ICP41 yöntemi seçilmiştir.

Kalite kontrolü örnekleri olarak, gelişigüzel olarak seçilmiş olan her 20-25 örnekte bir bilinen değere sahip 1 onaylı standart örnek ve hiçbir cevher içermeyen 1 boş örnek kullanılmıştır.

Onaylı analiz örnekleri alınan örnekler arasından seçilen örnek aralıkları başka bir laboratuvara gönderilmiş ve sonuçların kontrol edilmesi sağlanmıştır. Analizlerin bitmesinden sonra, laboratuvarında tutulan şahit örnekler alınarak şirkete geri getirilmiştir.

Maden arama sondajlarında karot aralıkları sık sık örneklenmiştir ve bu karotlar, kaynak modellemesi ve sınıflamasını ortaya atmak için ICP-OES iz element analizine gönderilmiştir. Böylece, her bir karot aralıklarına karşılık gelen özellikle Au, Cu gibi metal konsantrasyonları ICP-OES analizi aracılığıyla ölçülmüştür. MITTO, UMREK (2018) raporlama standartlarına göre maden kaynağı tahmin etme amacına yönelik olarak bilgi toplama ve kaydetme ile ilgili kullanılan yöntemlerin tatmin edici olduğu görülmüştür.

11. NUMUNE HAZIRLAMA, ANALİZ VE GÜVENLİK

Sondaj programının başlangıcında, tüm karot örnekleri kesilerek jeolojik tanımlama ve cevher içeren zonların belirlenmesi için laboratuvara, analize gönderilmiştir ve örnekleme hızlı jeolojik loglama sırasında potansiyel zonların yaklaşık 5 m altı ve üstünü de kapsayacak şekilde devam etmiştir.

SGS ve ALS Chemex Laboratuvarları ile örneklerin aşağıdaki analiz yöntemlerine göre analiz edilmesi için anlaşma yapılmıştır:

- 1) Altın Au: FAA515, FAG505, AU-AA23, AU-AA24, ME-MS41
- 2) Diğer elementler: ICP40B, ME-MS41, ME-ICP41, CU-OG24

Kalite kontrol örnekleri ile ilgili olarak, her 20-25 örnek için ve gelişigüzel olarak değeri bilinen bir onaylı standart örnek, hiçbir cevher minerali içermeyen 1 kör örnek kullanılmıştır. Örnek aralıkları onaylı analiz sonuçları alınmış örnekler arasından seçilerek başka bir laboratuvara gönderilmiş ve sonuçlar kontrol edilmiştir. Analizlerin tamamlanmasından sonra, laboratuvar tarafından muhafaza edilen tekrarlı örnekler alınarak şirkete gönderilmiş ve orada muhafaza edilmiştir.

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı için analiz edilen tüm örneklerden sadece 40 ortak örnek analiz edilmiştir.

Örneklerin toplanmasından ve çapraz kontrol yapıldıktan sonra, plastik kablo bağı kullanılarak koruma altına alınmış ve etiketlenerek sağlam polimer torbalar içine konulmuştur.

Torbalanan örnekler arama sahasından alınarak özel olarak ayrılmış bir araç ve görevli eşliğinde örnek hazırlama laboratuvarına gönderilmiştir. Laboratuvara gönderilmeden önce kontrolsüz olarak hiçbir kimsenin örneklere yaklaşmasına izin verilmemiştir. Örneklerde potansiyel izinsiz değişiklik, tahrifat benzeri durum ile karşılaşılması. Denetleme zincirinin kırılmamış olduğu değerlendirilmiştir. Şekil- 63'te sunulan QA jenerik işlemi ve örnek zincir şemasına bakınız.

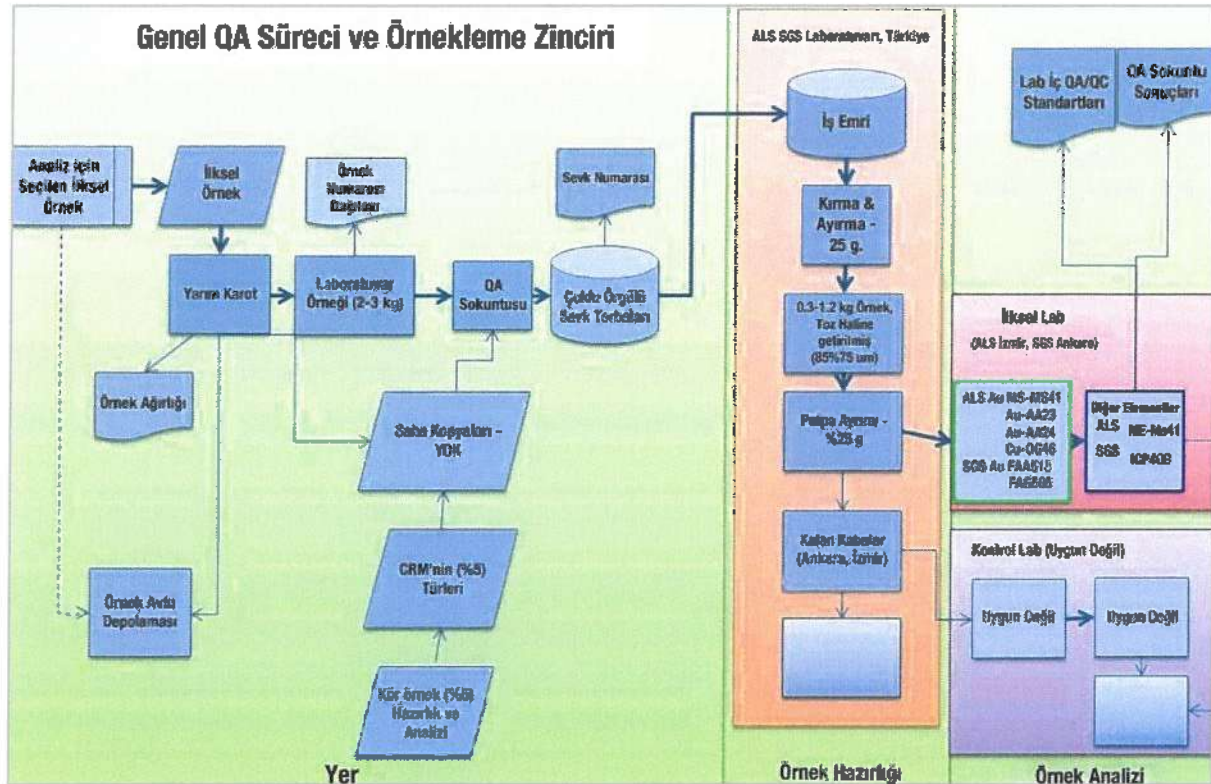
Örnekler Türkiye'deki örnek hazırlama laboratuvarına gönderilmiştir; burada 2 ile 3 kg arasında değişen yarım karot örnekleri kurutulmuş ve -2 mm'ye kadar kırılmış ve %85'i eksi 75 mikrondan geçecek kadar toz haline getirilmiştir (1,2 kg'a kadar) ve 25 g'lık alt örnek analiz için alınmıştır.

Tüm karot örnekleri çoklu elementler için analiz edilmiştir ve Tablo- 18'de verilmiştir.

Tablo- 18. Karot Örnekleri Çoklu Element Analizi

Au (ppb)	Fe (%)	Sc (ppm)	Li (ppm)
Au (ppm)	Ga (ppm)	Sr (ppm)	In (ppm)
Ag (ppm)	Hg (ppm)	Th (ppm)	Nb (ppm)
Al (%)	K (%)	Ti (%)	Rb (ppm)
As (ppm)	La (ppm)	Tl (ppm)	Re (ppm)
B (ppm)	Mg (%)	U (ppm)	Se (ppm)
Ba (ppm)	Mn (ppm)	V (ppm)	Sn (ppm)
Be (ppm)	Mo (ppm)	W (ppm)	Ta (ppm)
Bi (ppm)	Na (%)	Zn (ppm)	Te (ppm)
Ca (%)	Ni (ppm)	Zr (ppm)	Y (ppm)
Cd (ppm)	P (%)	Ce (ppm)	
Co (ppm)	Pb (ppm)	Cs (ppm)	
Cr (ppm)	S (%)	Ge (ppm)	
Cu (ppm)	Sb (ppm)	Hf (ppm)	

Örnek analiz teknikleri bu tür mineralizasyon için endüstri standardına paralel olarak değerlendirilmektedir ve maden rezervi için uygundur.



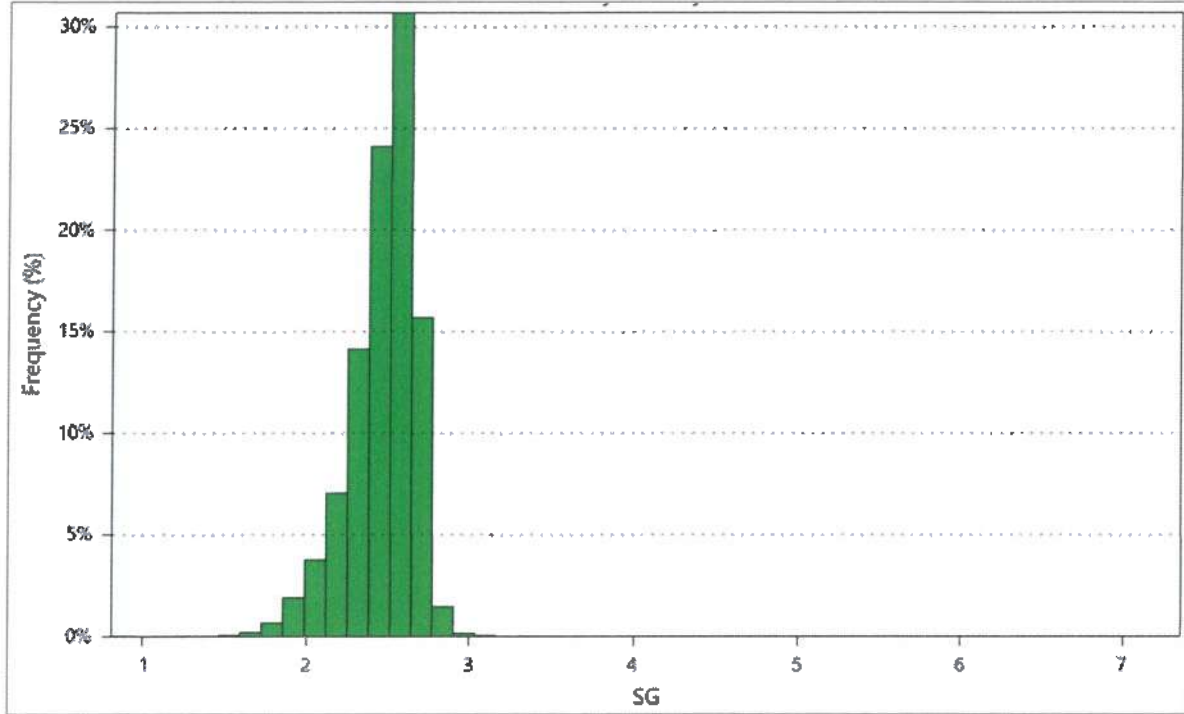
Şekil- 63. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanı Elmas Karot Örnekleri İçin Örnek İşleme Şeması

11.1. Hacimsel Yoğunluk Ölçümleri

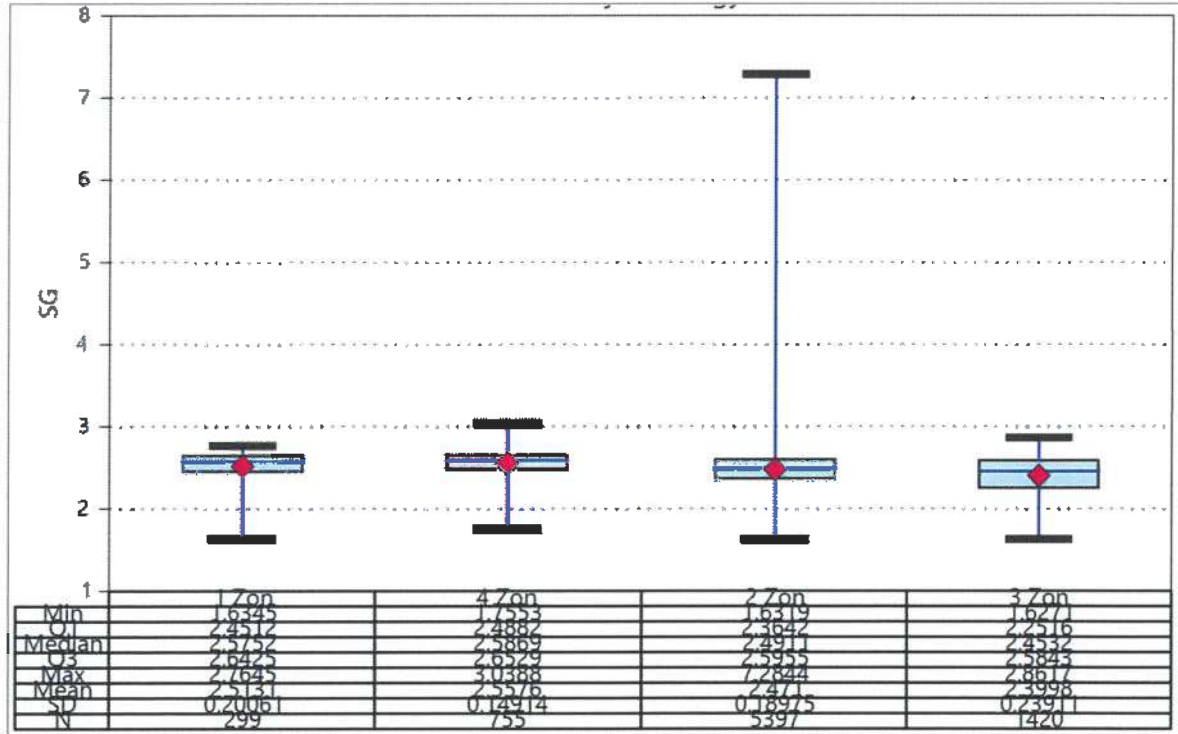
Hacimsel yoğunluk (SG) ölçümleri, karotlar üzerinde ARC yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 0,1 g hassasiyetinde bir Snowrex hassasiyet yoğunluk terazisi kullanarak havada ve suda sert ve gözenekli olmayan kaya ölçme örnekleri için bir Arşimed su değişim yöntemi (Lipton, 2001: Yöntem 3) kullanılmıştır. Ölçümler elle kâğıt üzerine yazılmış daha sonra Excel hesap tablosuna aktarılmıştır. Örnekler havada tartılmış, su içinde 20 ile 30 saniye bırakıldıktan sonra su içinde asılı olarak tartılmış ve daha sonra tekrar havada hızla tartılmış ve havada suya doygun ağırlıkları belirlenmiştir. Ölçümler elle kâğıt üzerine yazılmış daha sonra Excel hesap tablosuna aktarılmıştır. Kuvvetli pozitif bir çizgisel deneştirme göstermek için her iki yöntemle ölçümler yapılmıştır. CVK tarafından elde edilen verilere dayanarak, Matrix tarafından bir dosya üretilmiş ve bu raporda kullanılmıştır.

Hacimsel yoğunluk değeri, maden kaynağı içinde cevher üretimi gerçekleştirildiğinde ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynağından ne kadar cevherin ekonomik olarak elde edilebildiğini ortaya çıkarmak için ölçülmüştür. %2,5 ile %2,7 arasında değişen hacimsel yoğunluk değerleri, tüm verilerin yaklaşık % 30'una karşılık gelmektedir (Şekil- 64). 1. ve 4. zonları temsil eden hacimsel yoğunluk değer aralığı, istatistiksel olarak birbirine benzer ve dar bir dağılım ile karakterize edilirken, 3.zona ait hacimsel yoğunluk değerleri, geniş bir dağılım sergilemektedir (Şekil- 65). Karot aralığı ile SG değerleri arasındaki trend, 1., 2., ve 3. Zondaki oksitli ile sülfütlü mineralleşme zonları için aynıdır (Şekil- 66). Bu durum, bu zonlardaki oksitli ve sülfütlü karot numunelerin fiziksel özelliklerinin birbirine benzer olduğunu ifade etmektedir ve oksitli karot numunelerin, proje alanında daha fazla bulunan sülfütlü karot numunesi olarak adlandırılabilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak 4. Zondan alınmış sülfütlü numunelerin SG değerleri, oksitli zonunkinden daha fazladır (Şekil- 67).

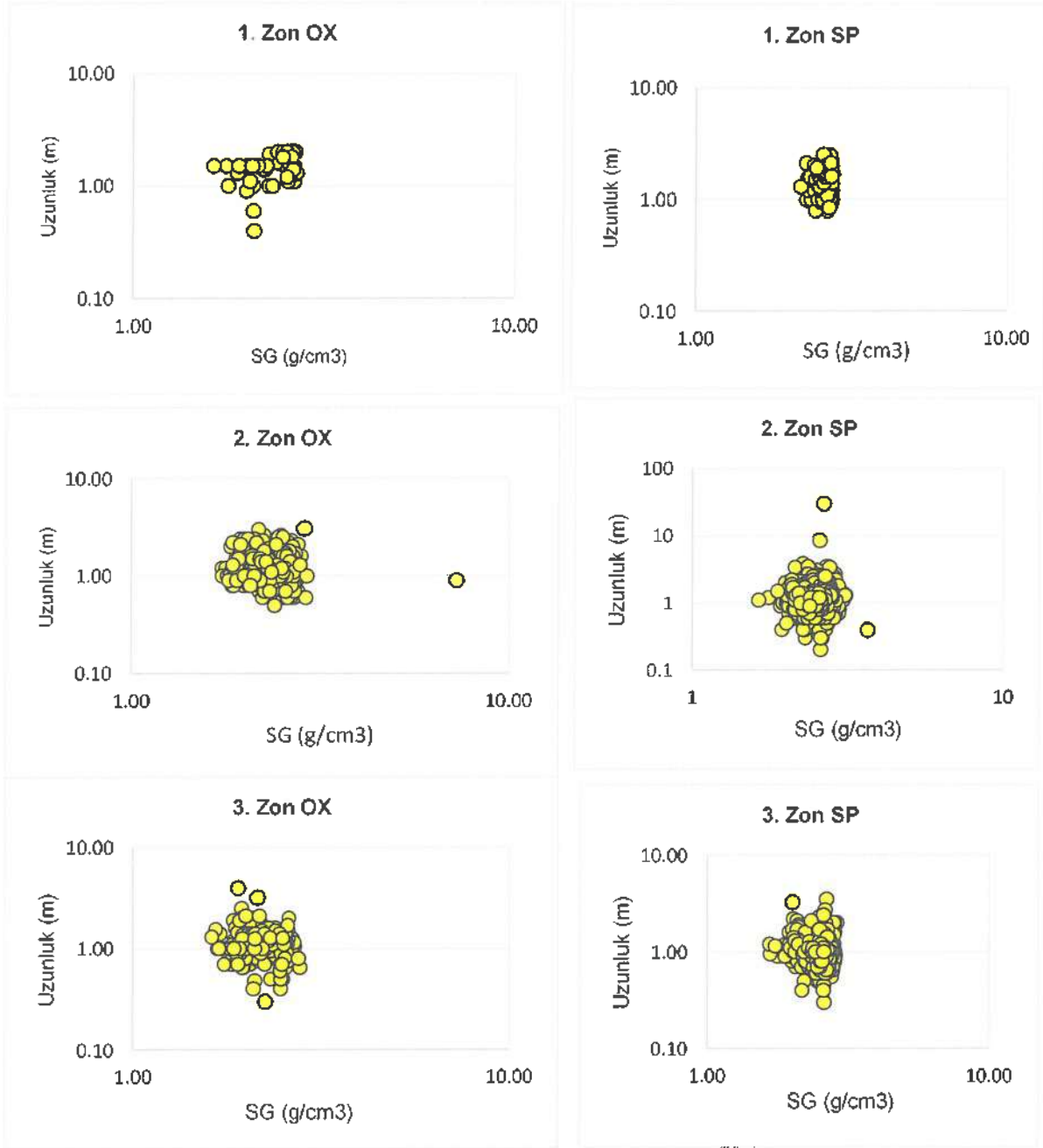
QA kontrolünden çok düşük tenörle ilişkili birçok örnek ($SG < 2 \text{ gr/cm}^3$) olduğu görülmüştür. Bazı istatistik değerlendirmeleri (saha SG, litoloji SG, mineral SG, histogram) aşağıdaki paragraflarda gösterilmektedir (SG her zaman uzunluk ağırlıklı olarak sunulmuştur) (Şekil- 64).



Şekil- 64. Hacimsel Yoğunluk (SG) Değerlerine Göre Frekans Dağılımı



Şekil- 65. Zonlara Dayalı SG Değerleri Arasındaki Farklılıkları Gösteren Kutu Grafiği



Şekil- 66. 1.zon, 2.zon, 3.zondaki SG ile Uzunluk Değerleri Arasındaki İstatiksel İlişki



Şekil- 67. 4.zondaki SG ile Uzunluk Değerleri Arasındaki İstatiksel İlişki

11.2. Veri Yönetimi

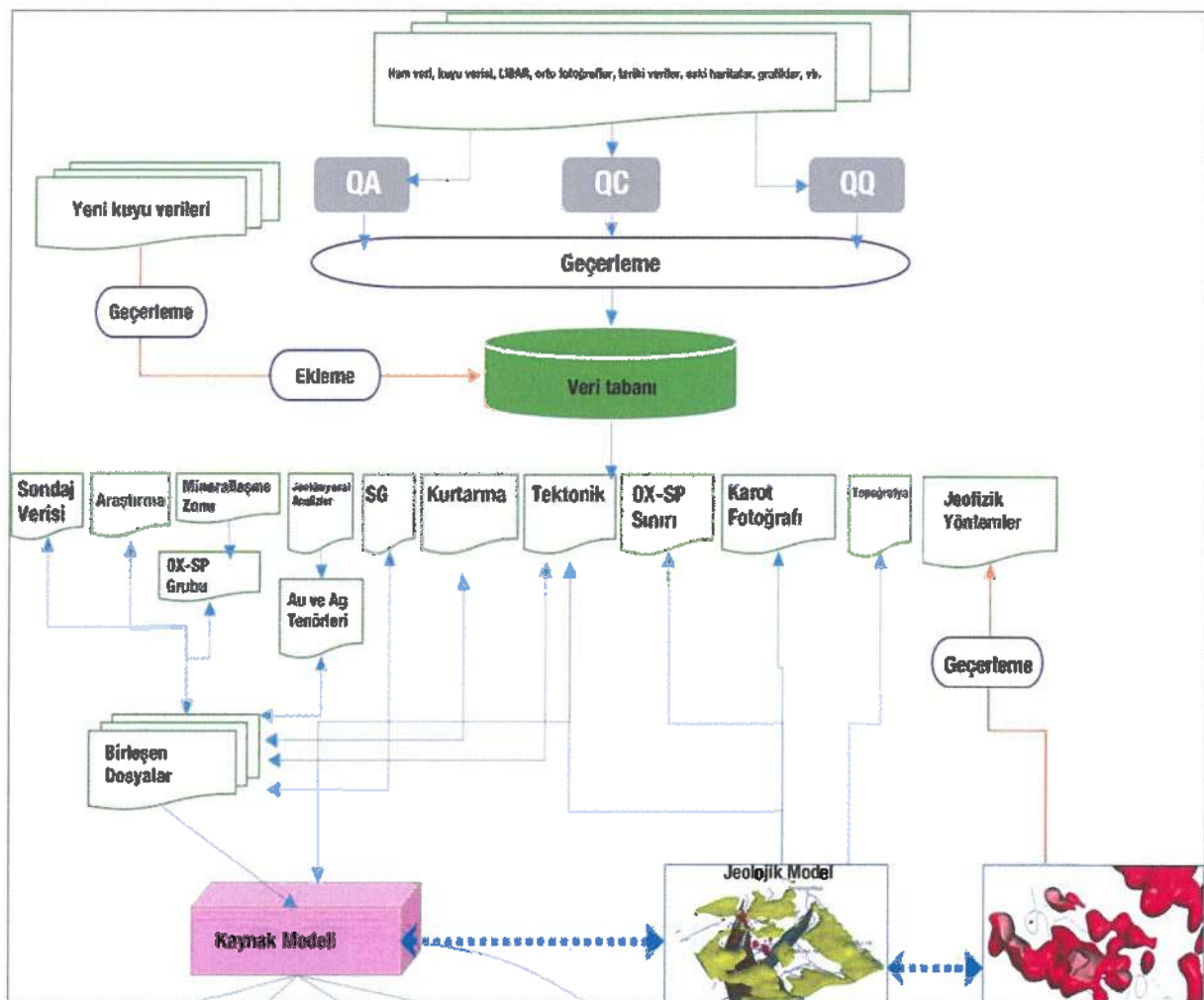
Kuyu içi litolojisi, alterasyon, mineralizasyon ve yapısal gözlemler değişken aralıklarda, karakteristik benzerlikler ve farklılıklara bağlı olarak kaydedilmiştir. Bilgiler bir şablon üzerine aralığın dayanaklarını tanımlayacak şekilde bir seri kodlarla kaydedilmiştir.

Bu bilgi daha sonra Excel hesap tablosuna aktarılmıştır ve tüm sondajlar için loglar üretilmiştir. Kuyu içi verileri kesit, plan görüntüsü ve 3D ortamında loglanmış jeolojinin devamlılığını görmek için izlenmiştir. Uyumsuzluklar not edilmiş ve karot fotoğrafları ve karotların kendileri kullanılarak doğrulanmıştır ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Jeoloji ile ilgili özel bilgisayar paketlerinde gerçekleşip doğrulandıktan sonra veriler ilgili Access veri tabanına aktarılmıştır; bu arada jeolojik bilgisayar paketlerine tekrar ihraç edilme üzere eksiltme sorgulamaları ve ithal gerekçeleri de dikkate alınmıştır. Laboratuvar sonuçları doğrudan laboratuvarından alınmıştır ve Access veritabanı içinde işlenmiştir. Sonuçlar loglanmış jeoloji, laboratuvar sonuçları ve karot üzerinde gözle izleme yöntemleri kullanılarak doğrulanmıştır.

Bu verilere dayalı olarak, değişik yazılımlarla kontrol, doğrulama, gerçekleştirme yapmak için ileri aşama şartları gereğince örnekler üretmiş ve işaretlemiştir.

Sonuç olarak, Matrix ve GeoEconomics'in iş akışı gereği kaynak tahmininin değişik aşamalarında kullanmak için birkaç dosya içeren veritabanı oluşturulmuş ve bu raporda kullanılmıştır.

İş akışının ilk aşamaları Şekil- 68’de verilmiştir.



Şekil- 68. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanı Veri Hazırlığı İçin Kullanılan İş Akışının İlk Aşamaları.

12. VERİ DOĞRULAMA

Tüm sondaj verileri ve maden kaynak potansiyeli olan 4 farklı zonların dijital verileri CVK tarafından MITTO ya teslim edilmiştir. Bu zonlara denk düşen sondajların numaraları, aralıkları ve Au-Ag metal konsantrasyonları, litoloji ve oksidasyon türleri kontrol edilmiş olup oksidasyon türüne dayalı gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Bazı sondajlarda oksidasyon türleri her bir karot aralığı için belirlenmiş olmasına rağmen karot aralıklarına denk düşen Au ve Ag metal konsantrasyonlarının ölçülmediği görülmüştür. Bundan dolayı maden rezervi yapılırken bu sondaj karot aralıkları dikkate alınmamıştır.

Au metal konsantrasyon ölçümleri FA_AAS ve FA50_AAS metodu kullanılarak, Ag metal konsantrasyon ölçümleri AR_ICPXS ve 4A_ICPES metodu kullanılarak ALS Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilmiştir.

MITTO YERMAM Kurumsal Üye UMREK Yetkin Kişi Şahin ÖZDEMİR BSc, Maden Mühendisi ve Meltem TAPAN BSc, Çevre Mühendisi tarafından saha ziyareti yapılmıştır. Bununla beraber, veri toplama işlemleri UMREK standartları ile uyumludur.

Veri doğrulama olarak uygulanan yöntemlere dayalı maden rezerv tespiti yapılabilmektedir. Özellikle zon2 ve zon3 sahalarının maden rezerv tespiti yüksek hassasiyetle gerçekleştirilmiştir.

12.1. MITTO Saha Ziyareti

MITTO YERMAM Kurumsal Üye UMREK Yetkin Kişi Şahin ÖZDEMİR BSc, Maden Mühendisi ve Meltem TAPAN BSc, Çevre Mühendisi tarafından Temmuz 2021 tarihinde saha ziyareti yapılmıştır.

12.1.1. Laboratuvar İncelemesi

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanından alınan örneklerin analizleri CVK tarafından sözleşme yapılan ALS ve SGS laboratuvarlarında yapılmıştır.

Laboratuvar adresleri:

ALS Laboratuvarı;

Adresi: Fatih, Ege Cd. 7/B, 35414 Gazimur/Izmir, Türkiye

SGS Laboratuvarı;

Adresi: Ankara 1. Org. San. Bölgesi Orhan Isık Cad. No: 11 Sincan,

06935 Ankara, Türkiye

12.2. Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrolü İçin Genel Değerlendirilmesi

Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrolü (QA, QC) projenin değeri ve proje gelişmesi konusunda önemli rol oynamaktadır.

Bu bölümde örnek kalitesinin izlenmesi için istatistiki gereçlerin kullanımını tartışacağız. Olumlu bir QA/QC veri tabanının onaylama damgasıdır. Bu damga olmadan karmaşık jeolojik yorumlar, matematiksel tahminler ve kaynak sınıflaması için harcanan tüm gayretlerin yerinde olduğundan şüphe edilmeye başlanır.

Zayıf QA/QC uygulaması gözleri bağlı olarak kaynak yaratma ile eşdeğerdir. QA/QC uygulaması veriler toplandıkça analiz edilmesi gereken bir süreçtir ve her veri partisine eşlik etmelidir. Bir sondaj operasyonu sırasında veri toplanmasının İZLEMEDE kullanılması ve kampanyanın ya da performansı altında çalışan bir laboratuvarın durdurulması için çağrıda bulunma durumu QA/QC'nin en etkili olduğu durumdur. Veri toplama programının sonunda bir QA/QC uygulamak veri toplama yönetiminde etkisiz bir yoldur.

Hemen hemen tüm yazılımların kontrol tablolarında kullanılan uyarı sinyalleri aşağıdakileri kapsar: