

KOZA
ALTIN İŞLETMELERİ

**Mart 2023
UMREK
Raporu
Kaşköy
Kaynağı**



Mart 2023 UMREK Raporu Kaşköy Kaynakları Koza Altın İşletmeleri A.Ş. Türkiye

Koza Altın İşletmeleri A.Ş.

İstanbulYolu 10. Km. No: 310
Batıkent – ANKARA

Katkıda Bulunanlar:

Ahmet Fazlı AY: Aramalar Müdürü
Ahmet Serkan SARITAŞ: Aramalar Başmühendisi
Tunç Darcan: Maden Jeoloji ve Modelleme Müdürü
İlhan Arca: Modelleme ve Jeometalurji Başmühendisi
Mahmut Dulkadiroğlu: Kıdemli Uzman Mühendis, Maden Planlama ve Geliştirme
Murat Bölük: Çevre Müdürü
Burcu Dinç: Maden Ruhsatları ve İzinler Müdürü
Selin Oruç: Veritabanı Başmühendisi
Duygu İpek Aslan: Kıdemli Uzman Mühendis, Metalurji
Yiğit Musa Kurt: Kıdemli Uzman Mühendis, Çevre

Onaylayan Yetkin Kişiler:

Mahmut Dulkadiroğlu, Maden Mühendisi
Tunç Darcan, Jeoloji Mühendisi

İçindekiler

1 Giriş.....	1
2 Kaşköy Maden Kaynakları ve Rezervleri.....	2
2.1 Madenin Tanımı ve Yeri.....	2
2.2 İklim ve Fiziki Coğrafya.....	3
2.3 Madenin Geçmişi.....	3
2.4 Jeoloji.....	3
2.5 Maden Arama.....	9
2.5.1 Harita Çıkarma Çalışması.....	9
2.5.2 Jeofizik Araştırmalar	9
2.5.3 Sistematik Toprak Örnekleme Yöntemi.....	10
2.5.4 Kaya Örneği Alınması Yöntemi.....	12
2.5.5 Kanal Örnekleme Yöntemi	12
2.5.6 Sondaj ve Numune Alma	12
2.5.7 Loglama ve Numune Alma.....	15
2.6 Maden Kaynakları.....	17
2.6.1 Jeolojik Model ve Analiz İstatistikleri.....	17
2.6.2 Kompozitleme.....	21
2.6.3 Kapma	26
2.6.4 Yoğunluk.....	30
2.6.5 Variografi	30
2.6.6 Tenör Kestirimi	35
2.6.7 Blok Modelin Doğrulanması	36
2.6.8 Maden Kaynağı Beyanı.....	43
2.6.9 Maden Kaynağı Hassasiyeti	45
2.7 Metalürjik Testler	46
2.7.1 Numunenin Yeri ve Karakterizasyonu	46
2.7.2 Metalürjik Test Çalışması.....	47
2.7.3 Geri Kazanım Kestirimi	49
2.8 Çevre.....	49
3 Sonuçlar ve Tavsiyeler	50
3.1 Jeoloji, Maden Arama ve Analiz	50
3.2 Kaynak Kestirimi.....	50
3.3 Metalürjik Testler	51
3.4 Çevre.....	51
4 Kaynaklar.....	52
5 Tarih ve İmza Sayfası.....	53

Tablo Listesi

Tablo 2-1 ALS’de Yapılan Au CRM Analizlerinin Sonuçları.....	16
Tablo 2-2 Kontrol Analizleri: ALS ve ARETEST	17
Tablo 2-3 İkili İri Numune Analizlerinin Sonuçları.....	17
Tablo 2-4 Zonlara Göre Belirlenmiş Kapma Değerleri.....	26
Tablo 2-5 Bütünleştirilmiş Komposit önce-sonrası ve Kapma değeri uygulanmış Örneklerle ait İstatistikler	29
Tablo 2-6 Zonlara Bağlı Olarak Belirlenmiş Variogram Modellerine ait Parametreler	31
Tablo 2-7 Blok Model Parametreleri	35
Tablo 2-8 Tenör Kestirimde Kullanılan Parametreler	36
Tablo 2-9 Tenör Kestirim İnterpolasyonlarının Karşılaştırmalı Tablosu	38
Tablo 2-10 Zon Bazlı Kapmalı Kompozit ile Blok Model Karşılaştırması	40
Tablo 2-11 Kaşköy Eşik Tenör Değeri Parametreleri	43
Tablo 2-12 Kaşköy Ocak Optimizasyon Parametreleri.....	43
Tablo 2-13 28 Şubat 2023 İtibarıyla Kaşköy Maden Kaynak Rakamları.....	44
Tablo 2-14 Kaşköy Eşik Tenör Değerleri – Altın Fiyatı Karşılaştırması	45
Tablo 2-15 Metalurjik Test Kompozitleri Besleme Analizleri.....	47
Tablo 2-16 Tüm Kompozitlere Ait Şişe Çevirme Test Sonuçları.....	48
Tablo 2-17 Gravite + Siyanürleme Test Sonuçları	49

şekil Listesi

şekil 2-1 Kaşköy Projesi Yer Bulduru Haritası	2
şekil 2-2 Kaşköy Projesinin Tektonik Birlikteliklere Göre Yerini Gösteren Harita	4
şekil 2-3 Kaşköy Ruhsat Sahası Jeoloji Haritası	5
şekil 2-4 Kaşköy Proje Alanı Jeoloji Haritası	7
şekil 2-5 Kaşköy Mineralizasyon Haritası	8
şekil 2-6 Dere Sedimanı, Kaya ve Sistematik Toprak Numunelerine Göre Au Anomalileri Haritası	11
şekil 2-7 Kaşköy Projesi Sondaj Lokasyonları Plan Görüntüsü	13
şekil 2-8 Kaynak Alanı Sondaj Lokasyon Haritası	14
şekil 2-9 Kaşköy Projesi Au Cevher Kabuk Katı Modeli.....	18
şekil 2-10 Kaşköy Projesi Au Zonlanmasına Göre Ayırtlanan Katı Modeli	19
şekil 2-11 Kaşköy Projesi Au Zonlanmasına Göre Ayırtlanan Katı Modeli Kesiti	19
şekil 2-12 Kaşköy Projesi Oksidasyon Seviyelerine Göre Ayırtlanmış Cevher Katı Modeli	20
şekil 2-13 Kaşköy Projesi Oksidasyon Seviyelerine Göre Ayırtlanmış Cevher Katı Modeli Kesiti	20
şekil 2-14 Altın Kabuk Model İçerisindeki rnek Uzunluk Dağılımları ve Kompozitleme ncesi ve Sonrası ubuk Grafik Dağılımları	21
şekil 2-15 Zon 1 İçin Kompozitleme ncesi ve Sonrası İstatistikleri	22
şekil 2-16 Zon 2 İçin Kompozitleme ncesi ve Sonrası İstatistikleri	23
şekil 2-17 Zon 3 İçin Kompozitleme ncesi ve Sonrası İstatistikleri	24
şekil 2-18 Zon 4 İçin Kompozitleme ncesi ve Sonrası İstatistikleri	25
şekil 2-19 Zon 1 İçin Kapma Analiz Diyagramları	26
şekil 2-20 Zon 2 İçin Kapma Analiz Diyagramları	27
şekil 2-21 Zon 3 İçin Kapma Analiz Diyagramları	27
şekil 2-22 Zon 4 İçin Kapma Analiz Diyagramları	28
şekil 2-23 Kaşköy Oksitli Cevher Zonu Yoğunluk Dağılımları	30
şekil 2-24 Zon 1 İçin Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri	32
şekil 2-25 Zon 2 İçin Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri	33
şekil 2-26 Zon 3 İçin Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri	34
şekil 2-27 Zon 4 İçin Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri	35
şekil 2-28 Kaşköy Au Kaynak Modeli Plan ve Kesit Yerleşimi	37
şekil 2-29 Kaşköy Projesi Au Kaynak Modeli En Kesiti.....	37
şekil 2-30 Au Metali İçin Zon Bazlı Blok Model Box Plot Analizi	38
şekil 2-31 Au Ordinary Kriging Kestirimleri Zon Bazlı Logaritmik Blok Model ubuk Grafikleri	39
şekil 2-32 Zon 1 Swath Plot Grafikleri	41
şekil 2-33 Zon 2 Swath Plot Grafikleri	41
şekil 2-34 Zon 3 Swath Plot Grafikleri	42
şekil 2-35 Zon 4 Swath Plot Grafikleri	42
şekil 2-36 Ocak Optimizasyon Sınırı ve Bloklarının Eğik Görünümü (Kuzeydoğu Bakış Yönlü).....	44
şekil 2-37 Kaşköy Potansiyel Kaynakları Ton-Tenör Eğrisi.....	45
şekil 2-38 Oksit ve Sülfit Bölgesi Test Kompozitlerinin Cevher Yatağındaki Dağılımı	46
şekil 2-39 Slfre Bağlı Altın Geri Kazanımı Grafiği	48

1 Giriş

Koza Altın İşletmeleri A.Ş. (Koza) tarafından Koza altın kaynakları ve rezervleri 2022 Aralık sonu itibarıyla raporlanmıştır. Kaşköy projesi maden kaynak tahmin çalışmaları, 28 Şubat 2023 tarihi itibarıyla geçerli olan veri tabanı kullanılarak başlamış olup, 31 Mart 2023 itibarıyla raporlama ve onay süreçleri tamamlanmıştır. Koza'nın Madencilik Varlıkları; Ovacık, Kaymaz ve Çanakkale Maden Bölgelerinde (tamamı Türkiye'nin batısındadır), Türkiye'nin Doğusunda Diyadin İlçesindeki Mollakara ve Mastra Maden Bölgeleri ile Türkiye'nin Orta Anadolu Bölgesinde Himmetdede'de yer almaktadır.

Bu rapor, Kaşköy Kaynakları raporudur:

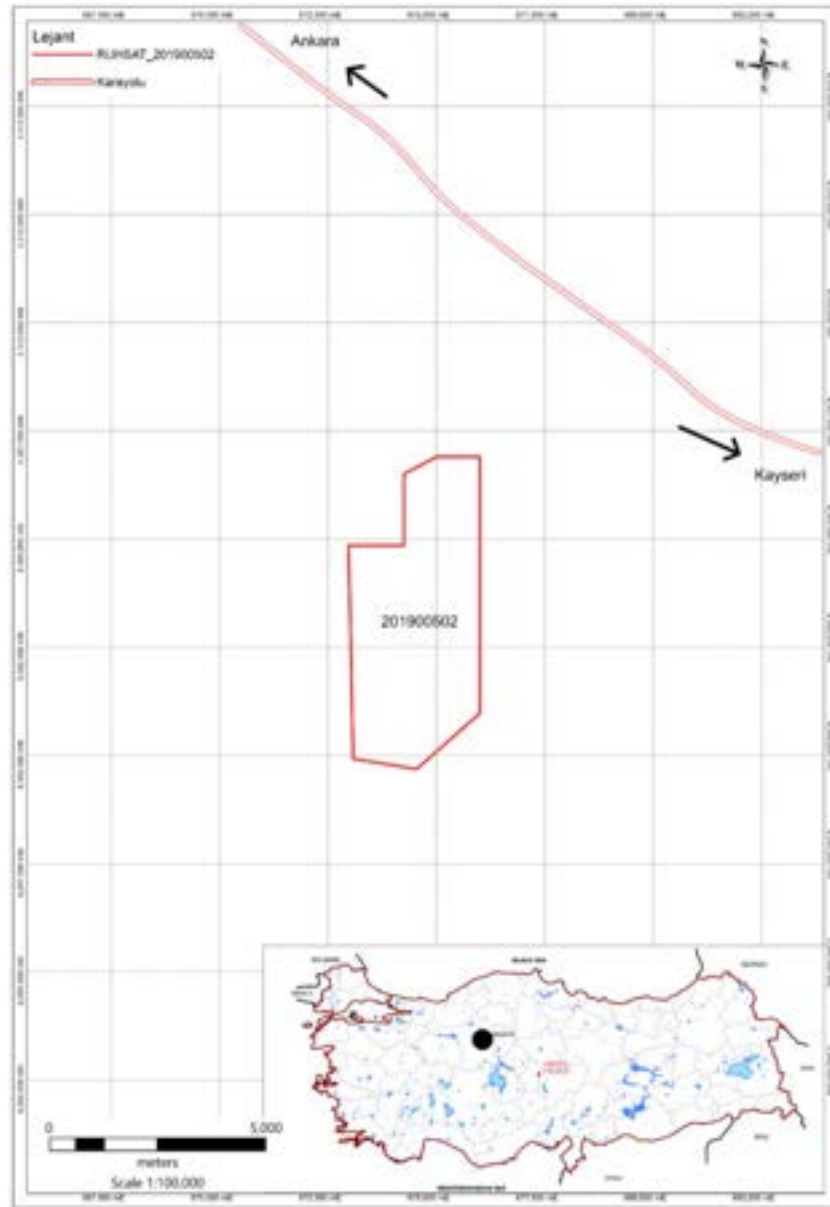
Bu rapor, Ulusal Maden Kaynak ve Rezerv Raporlama Komisyonu (UMREK) raporlama kodu kullanılarak hazırlanmıştır.

Yönetici Özeti içinde, bu denetime ait ilgili İşin Tanımı ve Maden Açıklamaları yer alır.

2 Kaşköy Maden Kaynakları ve Rezervleri

2.1 Madenin Tanımı ve Yeri

Kaşköy Projesi Kayseri'nin 41 km kuzeybatısında, UTM36 4306500 K, 674300 D ile 4300900 K, 676000 D koordinatları içerisinde bulunmaktadır (ED1950). Projeye Kayseri Ankara yolu istikametinde 48.km'de bulunan Kaş mahallesi üzerinden ulaşılmaktadır. Proje alanı Kaş mahallesinin batısında 1766.43 hektar büyüklüğündeki 201900502 numaralı IV. Grup arama ruhsatı içerisinde yer almaktadır. Ruhsat süresi 11 Nisan 2026'ya kadar devam etmektedir. Projenin ruhsat alanı Şekil 2-1'de gösterilmiştir.



Şekil 2-1 Kaşköy Projesi Yer Bulduru Haritası

2.2 İklim ve Fiziki Coğrafya

Kaşköy Projesi Kayseri bölgesinde yer aldığı için karasal iklim hakimdir. Dolayısıyla yazları sıcak ve kurak, kışlarıysa soğuk ve kar yağışlı geçer. Yıllık yağış miktarı azdır. Yıllık ve günlük sıcaklık farkları yüksektir. Bitki örtüsü step ve bozkırdır.

Gece ile gündüz ve yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Doğal bitki örtüsü, yaz kuraklığından dolayı alçak kısımlarda bozkırlardan, yüksek kesimlerde ise kuru ormanlardan oluşur. Soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı -7°C , sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 22°C , yıllık ortalama sıcaklık 10.8°C dir. Ortalama yıllık toplam yağış 413.8mm dir ve yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı %14.7 dir. Yıllık ortalama nispi nem %63.7 dir. Tarım ürünlerine buğday, arpa, tahıl vb. tarım ürünleri örnektir.

2.3 Madenin Geçmişi

Koza, Kaşköy Ruhsatını 2018 yılında MAPEG'in düzenlediği ihale ile almıştır. Arama ruhsatı 11.04.2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Ruhsat detay arama döneminde olup MAPEG'e işletme ruhsat başvurusu yapılması planlanmıştır. Ruhsat sahasında daha önce yapılmış bir madencilik faaliyeti olmamakla birlikte ruhsat sahasının 1 km batısında Mahmat Altın Madenine ait açık ocak ve yaklaşık 9 km kuzeydoğusunda Himmetdede Altın Madeni bulunmaktadır. Koza'nın yakın tarihli faaliyetleri ve çalışmaları maden arama bölümü altında ele alınmıştır. Bu raporda açıklanan tüm maden arama ve sondaj çalışmaları Koza tarafından yürütülmüştür.

2.4 Jeoloji

Kaşköy Projesi, Orta Anadolu'da Kayseri ve Nevşehir il sınırında yer alır. Bu bölge, batıda sağ doğrultu atımlı Tuz Gölü Fayı, doğuda sol doğrultu atımlı Ecemiş fayı ve kuzeyde İzmir-Ankara-Erzincan suture zone'uyla sınırlanmış olan Orta Anadolu Kristalen Kompleksinin içinde Kırşehir masifi üzerinde yer almaktadır. Kaşköy Projesi, İç Toros Sütürü'nün hemen kuzeyinde yer almaktadır. Lokal bindirme fayları ve kenet zonunun Tetis Okyanusu'nun kapanması ile ilişkili olduğu yorumlanmaktadır. Orta Anadolu Kristalen Kompleksi, Üst Kretase ile Neojen yaşlı volkanik kayaların üzerlediği ve monzonit, monzodiyorit ve kuvars-monzonitten oluşan plütonlar tarafından kesilen bir dizi Mesozoyik yaşlı metasedimanter kayaçtan oluşmaktadır. Çalışma alanında ve civarında Orta Anadolu Kristalen Kompleksini oluşturan, Kırşehir masifinin metamorfik birimleri ile Üst Kretase yaşlı Orta Anadolu magmatik ve volkanik birimlerine ait kayaçlar bulunur. Bunların üzerine ise, Eosen yaşlı denizel kırıntılar(gölsel kireçtaşları), Oligomiyosen yaşlı kıtasal kırıntılı çökeller(konglomera,kumtaşı-kiltaşı-marn ardalanması), Geç-Orta Miyosen İgnimbirit arakatlı ırmak ve göl sedimanları, Kuvaterner yaşlı bazaltik akıntılar, fay zonlarında travertenler ve alüvyonlar yer almaktadır. Pliyosen yaşlı birimler kumtaşı ve killerden meydana gelmiştir. Neojen oluşukları ise gölsel kireçtaşı, marn ve Neojen volkanizmasının ürünü olan tuf, pomza ve bazaltlardan oluşmaktadır. Çalışma sahası, tektonik gelişiminde Hersiniyen ve Alp orojenezleri etkisinde kalmıştır. Kompleksteki metamorfik dereceler yeşil şistten granülit fasiyesine kadar değişmektedir. Kompleksin tamamı Kırşehir Masifi olarak anılsa da aslında bu kompleks içinde üç masif bulunmaktadır: Kırşehir, Niğde ve Akdağ. Kaşköy Projesi, Kırşehir Masifi'nin Bozçaldağ ve Tamadağ Formasyonları içinde yer almaktadır (Yigit, 2006; Okay, 2008). Şekil 2-2'de Kaşköy'ün Orta Anadolu Kristal Kompleksi/Kırşehir Masifi'ne göre konumunu göstermektedir.



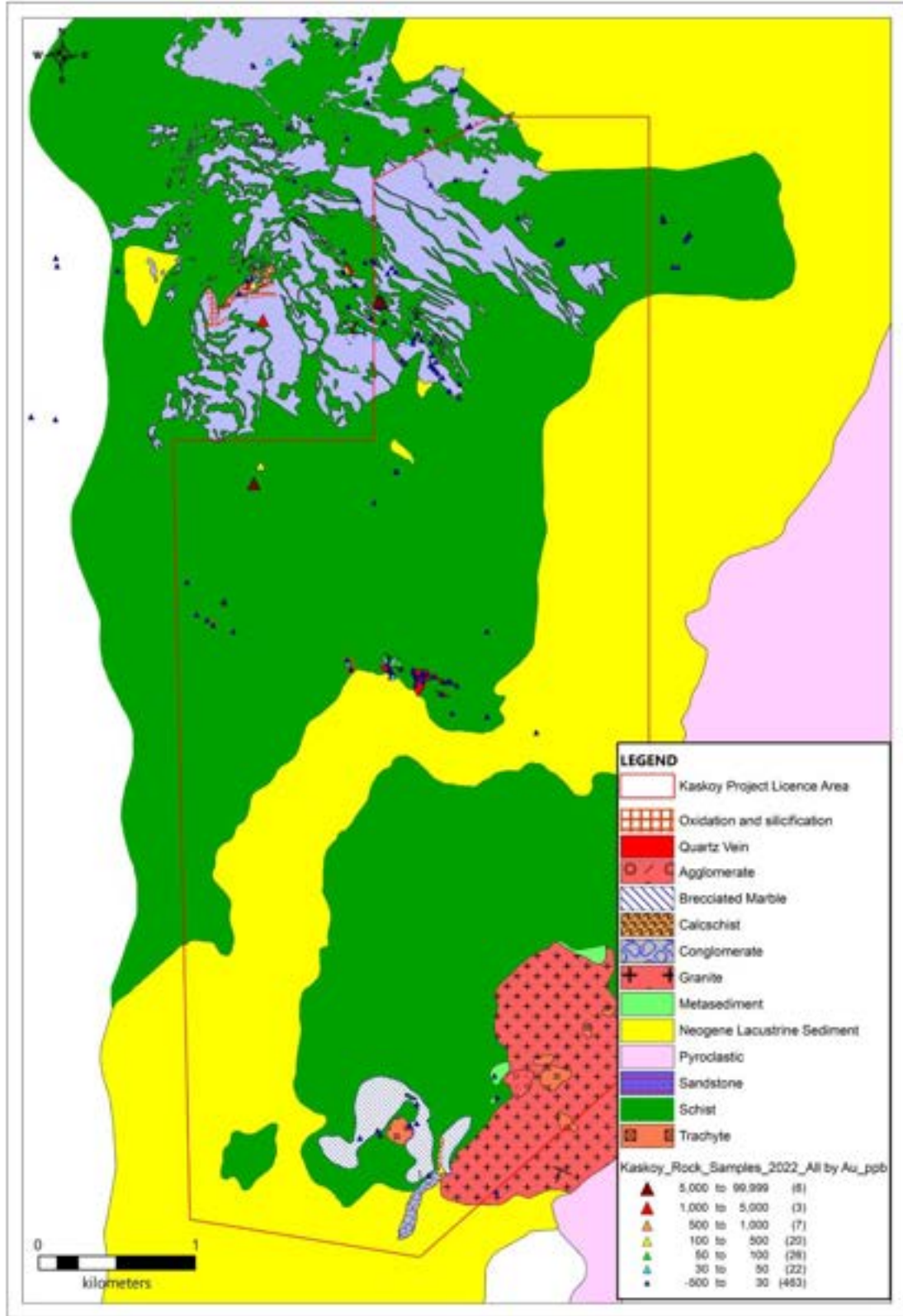
Kaynak: Okay ve arkadaşlarının çalışmasından (2010) uyarlanmıştır, Temel Harita= ESRI Basemap NatGeo_World_Map, 2013
şekil 2-2 Kaşköy Projesinin Tektonik Birlikteliklere Göre Yerini Gösteren Harita

Kaşköy projesi, bir bindirmenin tavan bloğunu oluşturan orta-yüksek dereceli bir metamorfik birim olan Bozçaldağ ve Tamadağ Formasyon'larının kuzeye eğimli masifi içinde yer alır. Bozçaldağ Formasyonu denizel kireçtaşı ve mermer içeren kalkerli gnays, kuvars-feldspatik gnays ve metasedimentleri içerir. Bindirmenin taban duvarı kalkerli konglomeralar, kumtaşları ve şeyllerden oluşur. Taban bloğunda bulunan eosen yaşlı sedimenter birim Bozçaldağ ve Tamadağ Formasyonu'ndan milonit ile ayrılır. Tüm birimler, ignimbrit içeren volkano-tortul, gl çökelleri ve tabakalı tüfler ile kaplıdır.

Kaşköy Projesi alterasyon haritası, mineralizasyon tarzı, mineral ilişkileri ve dokulara göre düşük slflidasyonlu bir epitermal Au yatağı olarak tanımlanmıştır. Kaşköy Projesi'nde ana mineralizasyon olarak kuvars ve kuvars breş zonu yer almaktadır. Ana damar şiştler ile karbonatların dokanağında yer almaktadır. Bu damarın yönelimi K40°B ile K45°B arasında olup, yaklaşık 1.2 km kadar takip edilebilir. Ana damarın ortalama genişliği 15-20 metredir. Arsenik, altın ve antimuana ait anormal değerler, yüzey mostralarının epitermal sistemin ř kotlarına yakın olduğunu düşündürmektedir.

Derindeki kuvars-sülfid yapıları metamorfik kayalar içinde bindirme zonlarında gözlenmektedir.

şekil 2-3'te Kaşköy yüzey jeolojisi ve ruhsat sahası gösterilmiştir.



Şekil 2-3 Kaşköy Ruhsat Sahası Jeoloji Haritası

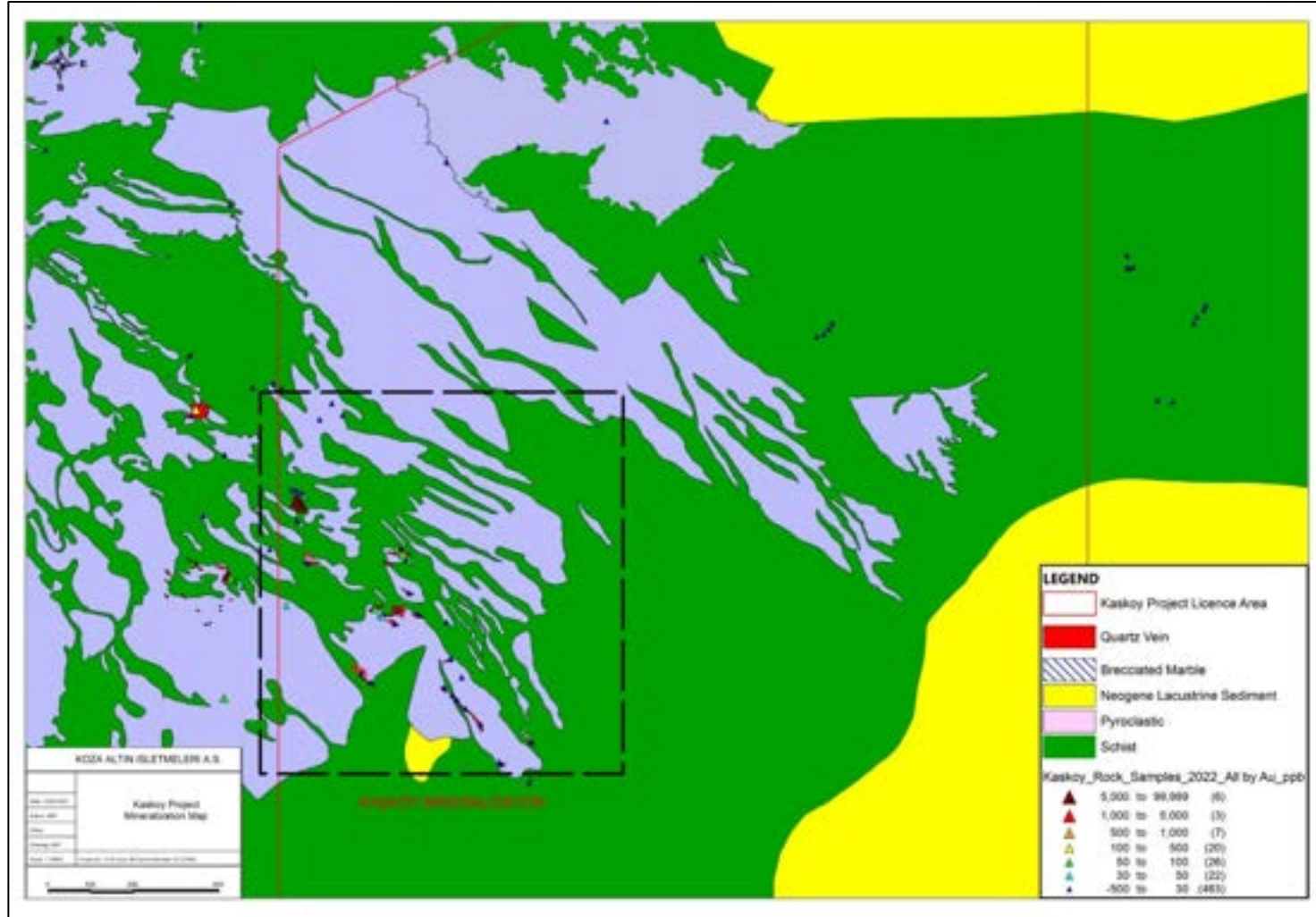
Ruhsat alanının kuzey bölümünde mermer ve kuvars damarı yüzlekleri haritalanmıştır. Mermer yüzleklerinin olmadığı bölgelerde ise dayanımı daha zayıf olan şist ve volkanik kayaların ayrışmaya uğruştuğu görülmektedir. Kaşköy ruhsatının kuzey bölümünde bulunan kuvars damarlarının şist-mermer kontağında olduğu ve kuvars damarlarının doğrultusunun 315 - 320 derece olduğu gözlenmiştir.

Yapılan sondajlarda; mermer kloritşist ve ara ara volkanik birimlerin ardından kuvars mikaşist birimi ile mermerler kesilip devamında bindirme fayının altında sedimanter birim olan karbonat klastik sedimanter kayalar olduğu görülmüştür. Sondajlarda kesilen birimler incelendiğinde genel olarak silis, serizit ve karbonat alterasyonlarının var olduğu gözlenmiştir. Birim geçişlerinin faylı olduğu görülmüştür, mermer bloklarının şistlerin içerisinde yüzer konumda, blok şeklinde var olduğu düşünülmektedir. Genel olarak bakıldığında yüzeyden derine doğru mermer, magmatik kayalar ve şistin beraber gözlenmekte devamında ise kuvars mikaşist birimi gözlenmektedir. Magmatik kayaç paketi içerisinde alınan ince kesit örneklerinde; kuvars monzodiyorit, asidik subvolkanik ve granit kayaları olduğu görülmüştür. Granit birimi diğer bütün birimleri kesen en genç magmatik kayaç durumundadır (Şekil 2-4).

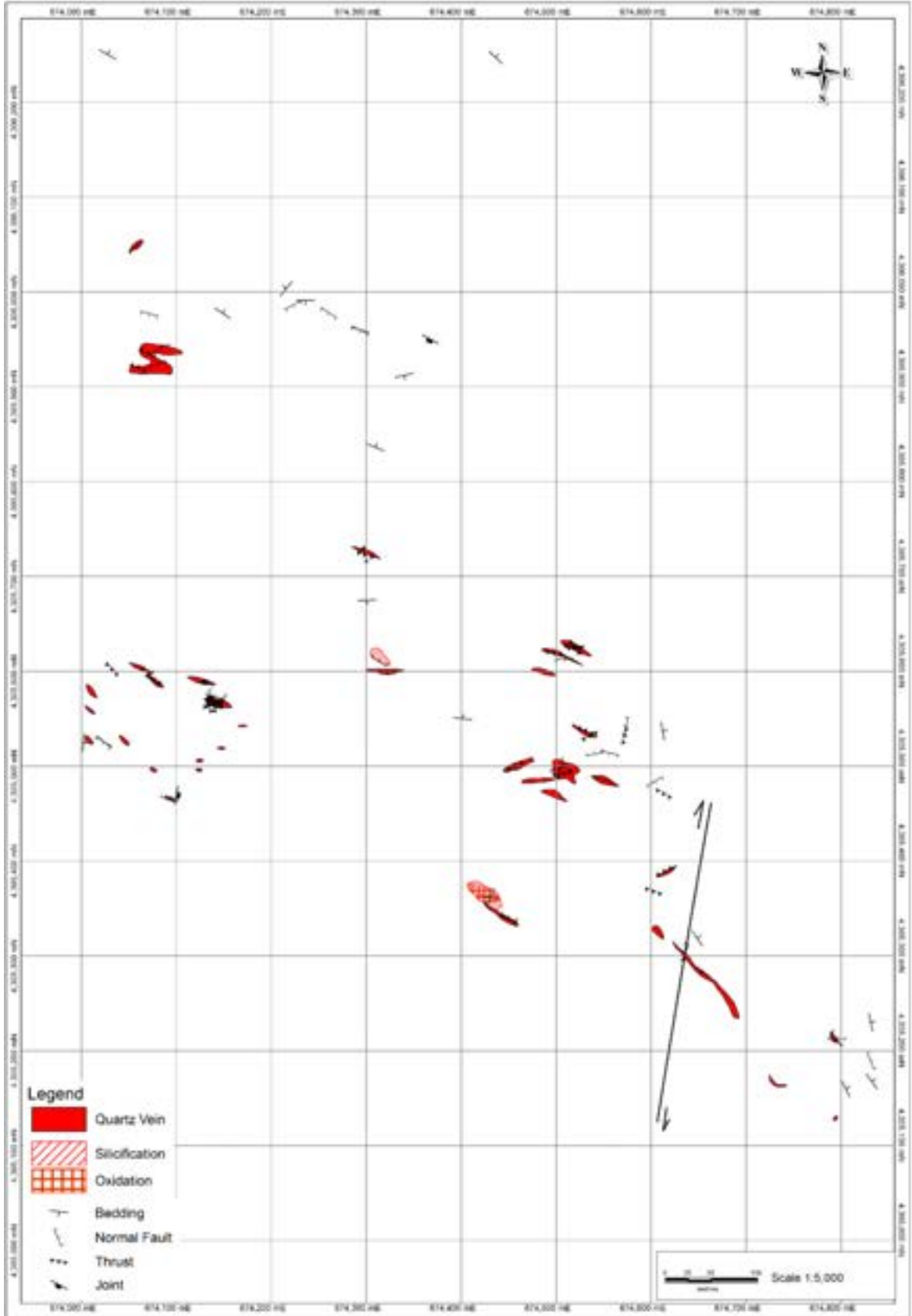
Kaşköy Projesinde yapılan sondajlarda mermerler içerisinde yüzeye yakın ve kuvars mika şistler içerisinde derinde olmak üzere 2 farklı cevherleşme ortaya konulmuştur.

Yüzeye yakın olan cevherleşme, ağısı limonit damarlarınca kesilmiş mermerlerin içerisinde ve mermer-şist kontağında breşik kuvars damarı içerisindedir. Mineralize Kuvars Breşi diğer metamorfik birimlerle uyumlu olarak yaklaşık 20 derece eğimli olup doğrultusu ise 315 derecedir. Bu Kuvars Breşi Kaşköy Projesinin ana mineralizasyon zonu olup, mermerlerin içerisinde kesikli olarak 3 zon şeklinde görülmektedir. Birinci zonda et rengi kuvars damarları, ikinci zonda bol miktarda nabit Altın ve gri silikalar, üçüncü zonda ise baz metalce zengin, ancak altınca daha fakir bir zon yer almaktadır.

Derinde olan cevherleşme genel olarak mermerlerle kuvars mikaşistlerin kontağında makaslama zonlarında, kuvars mika şistlerin içerisinde ve yer yer de mermerlerde görülmektedir. Shear Hosted Sulphide(SHS) zonu yaklaşık olarak yataya yakın olarak gözlenmektedir. SHS zonu yoğun sülfid ve pirit içeriklidir. SHS içerisinde baz metal içeriği yüksek zonlar tespit edilmiştir. Bu zonlardan parlak kesit için örnekler alınmış ve içerisinde galen, sfalerit ve kalkopirit gibi cevher mineralleri gözlenmiştir (Şekil 2-5).



Şekil 2-4 Kaşköy Proje Alanı Jeoloji Haritası



Şekil 2-5 Kaşköy Mineralizasyon Haritası

2.5 Maden Arama

Kaşköy Projesi, Kırşehir Masifi üzerinde aktif bir maden arama, geliştirme ve maden çıkarma alanı içinde yer almaktadır. Aktif şekilde keşfi yapılan yatak türleri arasında düşük sülfidasyonlu epitermal yataklar, yüksek sülfidasyonlu yataklar, orojenik Au yatakları ve porfiri sokulumuyla ilişkilendirilen skarn mineralizasyonları yer alır.

Koza tarafından ruhsat MAPEG'in açtığı ihaleden 2018 yılında alınmıştır, ruhsat 11.04.2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Jeolojik haritalama çalışmaları 2019'da başlatılmış ve 2023 yılına kadar devam etmiştir. Maden arama kapsamında detaylı harita alma çalışmaları, taşınabilir Kızılötesi Maden Analizörü (TerraSpec) yardımıyla kil minerallerinin tespiti ve alterasyon haritalandırma programı, dere sedimanı, sistematik toprak ve kaya örneği alma programları, trench, endüklenmiş polarizasyon (IP), öz direnç ve yer manyetiği jeofizik araştırmaları yer almıştır.

2.5.1 Harita Çıkarma Çalışması

2019 - 2023 yılları arasında yapılan haritalama çalışmaları; 1:10,000, 1:5,000 ve 1:1,000 ölçeklerde tamamlanan yüzey ve damar haritalarını içermektedir. Koza aynı zamanda sondajlardan sistematik örnekler alarak alterasyon zonlarının Kızılötesi Maden Analizörüyle (TerraSpec) haritasını da çıkarmak suretiyle mineralizasyon türünü ve dağılımı daha iyi anlamaya çalışmıştır. TerraSpec Cihazıyla kil minerallerinin sınıflandırılması yöntemi alterasyonun karakter ve kapsamının belirlenmesi için uygun bir yöntemdir. Bu yöntem hem mineralizasyon türlerini tespit etmekte hem de maden arama faaliyetlerine hedeflemekte kullanılır.

2.5.2 Jeofizik Araştırmalar

Koza Jeofizik ekibi tarafından 2022 yılı mayıs ayında bir jeofizik araştırma çalışması yapılmıştır. Kaşköy projesi jeofizik çalışmalar kapsamında gerçekleştirilen IP / Resistivite çalışmaları ile jeolojik yoruma katkı amaçlı; kayaçların elektrik iletkenliği ve şarjlanma özelliklerini ortaya koymak amacı ile IP (İndüklenmiş polarizasyon) / Resistivite çalışmaları ile kayaç yapısı ve yapısal farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Gradient diziliimli IP / Resistivite çalışması ile 2 boyutlu olarak resistiv (dirençli) ve şarjabil alanlar haritalanmaya çalışılmış, çıkan anomali haritası ile belirlenen hatlarda Pole – Dipole diziliimli IP / Resistivite uygulanarak anomalinin derinliği ve şekli anlaşılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmalar sonucunda iki boyutlu resistivite değişim haritaları ve şarjabilite değişim haritaları elde edilmiştir.

Toplam; 3,315 km²'lik alanda Gradient diziliimli IP/Resistivite ve 3 hatta 6.9 km Pole – Dipole diziliimli IP/Resistivite hattı tamamlanmıştır. Bu çalışmanın detayları aşağıdaki gibidir:

- Mineralizasyonu içine alan ve 3 Bloktan oluşan Gradient dizilimi Ip/öz direnç çalışması,
- Mineralizasyona dik KD-GB doğrultulu 3 adet 2.3 kilometrelik hat ve
- Her bir hat boyunca 50 metrede bir yer alan sensörler.
- Ölçümlerde IRIS firmasının Elrec Pro alıcısı kullanılmış, yüksek akım kaynağı olarak da IRIS firmasının VIP 10000 transmiyer kullanılmıştır.
- Elektrik akımı üretmek için kendi özel üretimimiz 20 kVA gücünde jeneratör kullanılarak alternatif akım üretilmiş, üretilen alternatif akımı doğru akıma çevirmek ve gücü daha fazla artırmak için VIP 10000 kullanılmıştır.

Etüt çalışması, mineralizasyonu dik kesecek şekilde planlanmıştır. Etüt çalışmasının sonuçları, hatlar boyunca kuzeyden güneye doğru derinleşen bindirme yüzeyi ile mineralizasyonun uyumlu bir şekilde

düşük eğimli olduğunu göstermektedir. Düşük öz dirençle tanımlanan bindirme hattının devamlılığı yüzeydeki mineralizasyonla ilişkilendirilmiştir. Anomaliler arama sondajları açısından dikkat çekicidir.

Yine Koza Jeofizik ekibi tarafından sahanın jeolojik olarak yorumlanmasına, muhtemel süreksizliklerin ve çizgiselliklerin belirlenmesine katkı sağlamak amacıyla ortamın mıknatıslanabilirlik duyarlılık farkları prensibine göre çalışan Jeofizik-Manyetik yöntem uygulanmıştır.

Haritalanmış olan cevher damar yapılarının takibini ve yapısal hatların tespiti için KB-GD doğrultulu olacak şekilde, 100m hat aralıkları ve survey modu (sürekli ölçüm) ile ~1.5 m örnekleme aralığı olacak şekilde planlanmıştır.

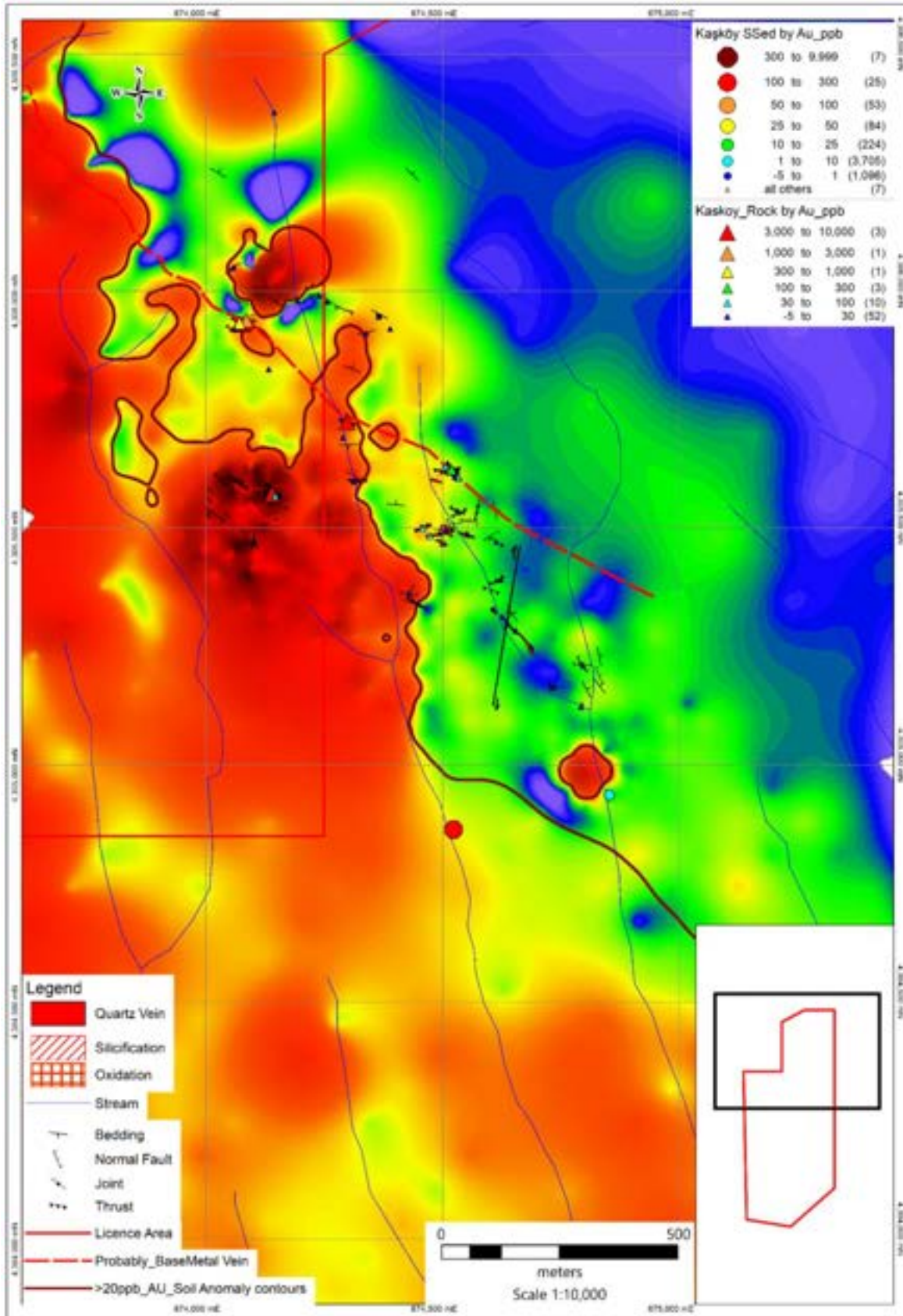
2021 Nisan ve Mayıs ayları içerisinde, 100m hat aralıkları ile K20B doğrultuda önceki yıllarda uygulanmış olan plan devam edilmiş olup, mevcut plan üzerinden yaklaşık 54 hat üzerinde ölçüm alınmıştır. Uygulanan plan sonucunda toplamda 2021 yılı içerisinde yaklaşık olarak 250 km ölçüm alınmış olup, Kaşköy Projesi dahilinde geçmiş yıllarla birlikte 435 km'lik çalışma tamamlanmıştır. Sahada Jeolojik olarak, metamorfik birimler yüzeyde hakim olmakta olup sığ derinliklerde magmatik/volkanik birimler ile ilişkilendirilmiş yapılar mevcuttur. Bu nedenle genel itibarıyla manyetik yoğunluk çok yüksek olmayıp, Yüksek manyetik anomali alınan bölgelerde üstel birimin incelendiği/magmatik birimlerin sığ derinliklere yaklaştığı düşünülebilir. Çizgisellik ve devamlılık veren yüksek manyetik yapıların ise bölgede hakim majör fayların etkisi olduğu düşünülmektedir.

Dere Sedimanı Örnekleme Yöntemi

Dere sedimanı örneklemeleri, akarsu kollarının giriş akışlarının altındaki ve üstündeki ana akarsular boyunca alınmıştır. Alınacak numunelerin olabildiğince temsili olmasına çalışılmıştır. Bunun için bir kompozit numune, akarsu yatağındaki aynı depolanma ortamından her bir konumdan alınmıştır. Koza tarafından dere sedimanı örnekleme -80 mesh bir elekten geçirilmekte ve tipik olarak 3-4 kilogram arası numune toplanmaktadır.

2.5.3 Sistematik Toprak Örnekleme Yöntemi

İki ayrı zamanda sistematik toprak örnekleme çalışması yapılmıştır. İlk çalışmada, hatlar arası 50'şer metre olmak koşuluyla 50 metre aralıklı sistematik toprak örnekleme yapılmıştır. İkinci çalışmada ise 200 metre hat aralıklı ve 100 metre örnek aralıklı çalışma yapılmıştır. Planlanan hatlar kuvars damarını dik kesecek şekilde KD-GB planlanmış olup elmas karelej yöntemi uygulanmıştır. Çalışma alanı 3 km doğu-batıya karşı 4 km kuzey-güney yönelimli toplam yaklaşık 12 km² 'lik bir alanı kaplamaktadır. Numuneler B ve C zonları arasından alınmış ve tipik olarak 3-4 kilogram toprak örneğinden oluşmaktadır. Şekil 2-6'da dere sedimanı ve sistematik toprak numunelerinden altın anomalilerine ait hatlar gösterilmiştir.



şekil 2-6 Dere Sedimanı, Kaya ve SistematiK Toprak Numunelerine Göre Au Anomalileri Haritası

2.5.4 Kaya Örneği Alınması Yöntemi

Kaya örneklemeleri, mostra veren damarların ve silisleşmiş zonlarının genişliği boyunca yer alan lokasyonlardan seçici şekilde alınmıştır. Bu numunelerin ağırlığı genelde 3 ila 4 kilogram arasındadır. Numune alma noktaları, damarın yönünün doğrultusu boyunca birbirinden 200 ila 25 metre uzaktadır. Bu noktalar arazi koşullarına ve damara erişim imkânına göre seçilmiştir.

2.5.5 Kanal Örnekleme Yöntemi

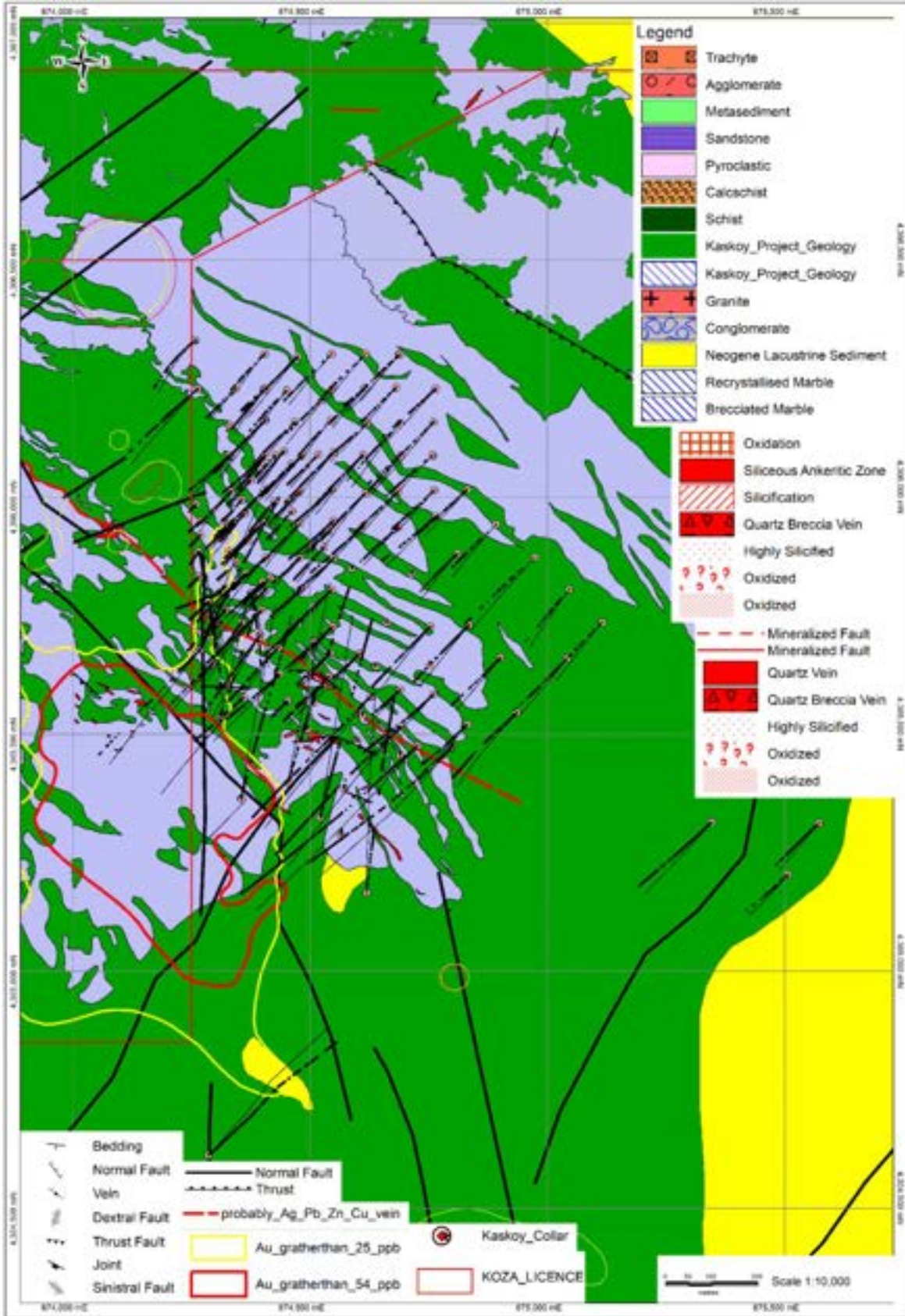
2009 ve 2010 yıllarında Koza tarafından 18 lokasyondan 451 adet kanal kaya numunesi alınmıştır. Numuneler, akaryakıt ile çalışan ve elmas ağza sahip bir beton testeresi kullanılarak kesilen kanal kaya numuneleridir. Arazi koşullarına ve litolojik temaslara bağlı olarak Koza tarafından, genelde uzunluğu 1 metre olan ancak derinliği ve genişliği değişken olan kanal numuneleri alınmaktadır. Genişlikler 5 ile 15 cm arasında, derinlikler ise 15 ile 20 cm arasında değişmektedir. Numune ağırlıkları 2 kg ile 3 kg arasındadır. Litolojideki değişikliklere uyum sağlaması açısından numuneler 1 metreden biraz uzun veya kısa olarak alınmıştır.

2.5.6 Sondaj ve Numune Alma

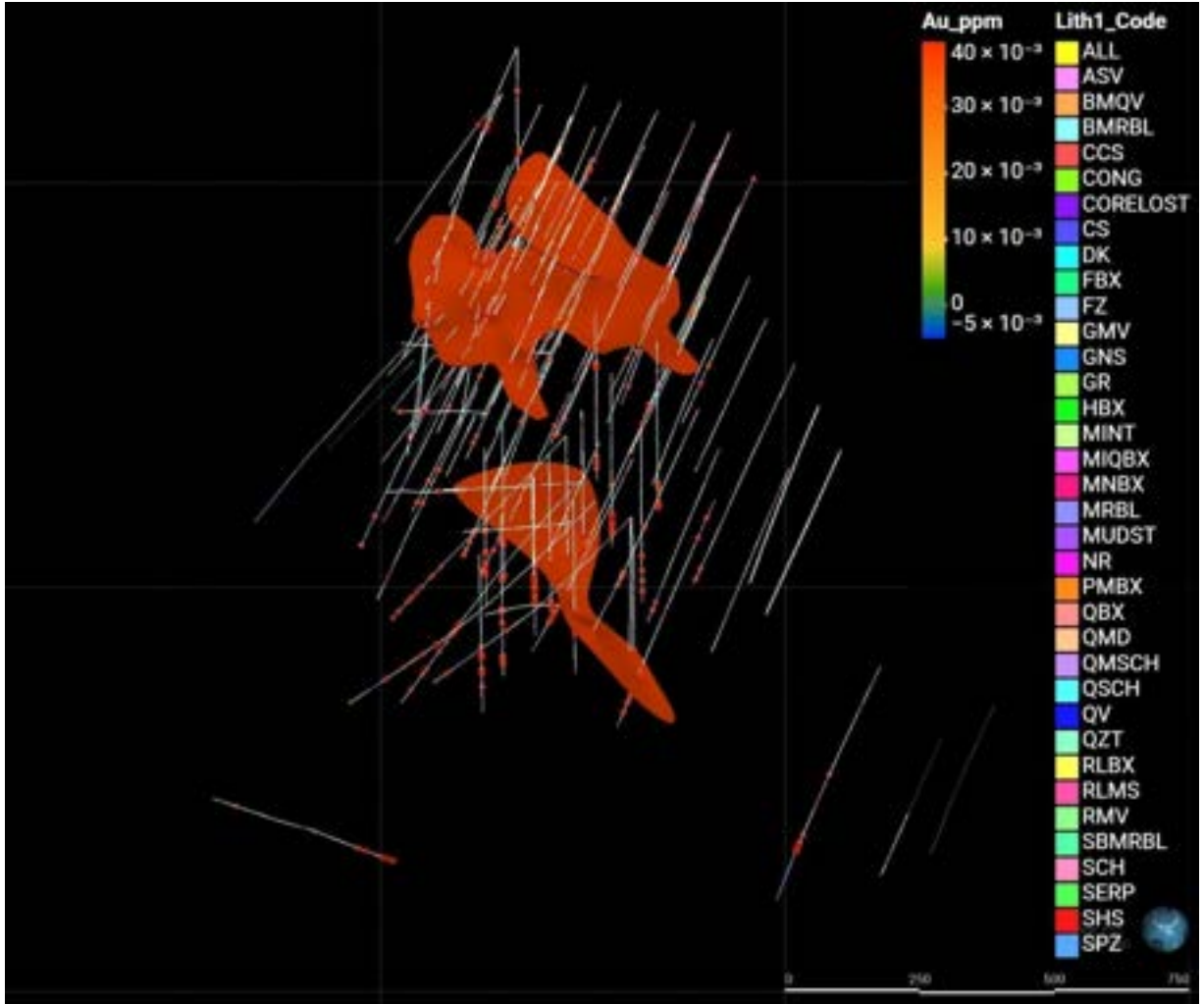
Sondaj

Kaşköy ruhsatının kuzey bölümünde Eylül 2019 ile Şubat 2020 arasında Enerji-Su firması tarafından 9 adet, Nisan 2020 ile Kasım 2021 ayları arasında Kurt Sondaj firması tarafından 58 adet, Ağustos 2021 ile Aralık 2021 ayları arasında Mebsis firması tarafından 18 adet olmak üzere toplam 85 adet karotlu sondaj taşere edilmiş ve tamamlanmıştır. Şubat 2022 ve Ocak 2023 tarihleri arasında 61 adet karotlu sondaj Koza 'nın kendi bünyesindeki sondaj ekibi tarafından tamamlanmıştır. Toplamda 146 adet sondaj, 57,384.90 metrelik ilerleme yapılmış ve iptal edilen kuyular da dahil edildiğinde ortalama sondaj derinliği 358.65 metre olmuştur. Tüm sondajlar Enerji-su, Kurt Sondaj, Mebsis ve Koza tarafından yapılmıştır. Koza ve taşeronlar, karottan azami geri kazanım elde edebilmek için uygun sondaj sıvıları kullanmıştır. Karot kaybı yaşanan kuyular iptal edilmiş ve tekrarlanmıştır. Sondaj makineleri kullanılarak karot karotiyerden alınarak dar bir oluk içine koyulur, burada karot yıkanarak karot kutularına yerleştirilir. Sonra karot kutuları günde bir kez sondaj sahasından karothaneye götürülür. Karothanede 24 saat Koza personeli bulunmaktadır.

Sondaj sorunları nedeniyle sondajların 14 tanesi planlanan derinliğe kadar açılmamış, daha sonra bu kuyular asıl planlanan derinliğe kadar açılan sondajlar ile telafi edilmiştir. Sondajların açılmasına PQ çap ile (85 mm karot çapı) başlanmış ve HQ (63.5 mm karot çapı) çap ile tamamlanmıştır. Kaşköy Projesindeki ilk sondajlar genel olarak kuzeydoğu'ya doğru yapılmıştır, ancak daha sonra sondajlar ağırlıklı olarak yataydan 45° ila 90° derecelik açılarla güneybatıya doğru yapılmıştır. Birkaç sondaj güneye doğru yapılmıştır. İzin kısıtlamaları nedeniyle Koza tarafından tek bir sondaj kuyusundan birden fazla kuyu açılmıştır. Sondajların yönü, mineralizasyonu dik kesmek için uygundur. Şekil 2-7'de sondaj yapılan tüm alanı gösteren bir sondaj lokasyon haritası sunulmuştur. Şekil 2-8'de ise kaynak alanında yapılan sondaj gösterilmiştir.



şekil 2-7 Kaşköy Projesi Sondaj Lokasyonları Plan Görüntüsü



Şekil 2-8 Kaynak Alanı Sondaj Lokasyon Haritası

Önerilen sondaj lokasyonları öncelikle elde taşınan bir GPS cihazı kullanan jeoloji mühendisi tarafından belirlenmiştir. Sondaj lokasyonu açıldıktan sonra lokasyonun koordinatları, elde taşınan bir GPS cihazıyla jeoloji mühendisi tarafından tekrar ölçülmüştür. Birkaç sondaj tamamlandıktan sonra Koza topoğrafları tarafından hassas koordinatları GNSS GPS cihazıyla ölçülmüştür.

Sondajlar tamamlandıktan sonra kuyu içi ölçümler alınmıştır ve bunun için bir Devico marka kuyu içi ölçüm cihazı kullanılmıştır.

İzin kısıtlamaları nedeniyle sondajlar normal bir karelej üzerinden açılmamıştır. Sondajlar arası mesafe 30 m ile 100 m arasında değişmektedir. İleriki tarihlerde yapılacak sondaj programlarında her bir kesit hattı üzerinde birkaç kuyu olmalı ve bunlar aynı yönelimde (kuzeydoğudan güneybatıya doğru) olmalıdır.

2.5.7 Loglama ve Numune Alma

Karot logları Koza jeoloji mühendisleri tarafından Himmetdede Altın Madeninin karothanesinde tutulmaktadır. Log işlemi yapılmadan önce karotların metreleme işlemleri yapılır. Örnek olarak seçilen karotlar, karot kutuları üzerinde işaretlenir. Aralıklar, nominal 1 metre aralık olarak seçilir, ancak litolojideki değişimlerin olduğu yerlerde farklı aralık kullanılabilir, bu nedenle 1 metreden daha uzun veya daha kısa olabilirler. Loglama sonrasında karotun fotoğrafı çekilir. Toplamda 27,004 metre karottan numune alınmıştır. Asgari numune uzunluğu 0.3 m, azami numune uzunluğu 1.70 metre olup ortalama numune uzunluğu 0.76 metredir. Numune aralıkları sonraki tüm loglama sürecinde kullanılmaktadır.

Geri kazanım, kırık sayısı, kayaç mukavemeti, kırığın yönelimi, dolgu türü ve RQD gibi jeoteknik özellikler açısından karot loglanır. Jeolojik loglama kapsamında litoloji, ayrışma, ardalama, silikatlaşma, damar tipi, breş yüzdesi, kalınlık ve dolgu, pirit, limonit, hematit varlığı gibi bilgiler yer alır. Veriler tablet üzerinden direk dijital loglara kaydedilir.

Karot, elmas ağızlı bir karot testeresiyle uzunlamasına kesilir. Karotun yarısı bez torbalar içine konulur ve geriye kalan yarım saklanmak üzere karot kutusuna geri konulur. Karot numuneleri, ara örneklendirme yapılmadan doğrudan laboratuvara gönderilir. Örneklendirme yöntemi bu kayaç türü için uygundur.

Karot logu ve saklama tesisi, Koza personeli tarafından 7/24 korunmaktadır.

Analizler

Numunelerin hazırlanması ve analiz edilmesi ALS Global Laboratuvarı tarafından yapılmaktadır. ALS'ye gönderilen tüm numunelerin örnek hazırlama aşaması ALS İzmir Laboratuvarında yapılmaktadır. 146 kuyudan alınan numunelerin altın analizleri ALS'nin İzmir, Romanya ve İrlanda laboratuvarlarında, çoklu element analizleri ALS İzmir, İrlanda ve Avustralya laboratuvarlarında, civa analizleri ise ALS İrlanda ve Avusturalya laboratuvarlarında yapılmıştır. ALS Laboratuvarı analitik prosedürler açısından ISO 9001: 2008 akreditasyonuna ve ISO / IEC 17025: 2005 akreditasyonuna, Kanada Standartlar Konseyi (Standards Council of Canada) akreditasyonuna sahiptir. Kontrol laboratuvarı olarak Ankara'da bulunan ARGETEST laboratuvarı ile çalışılmaktadır. ARGETEST Laboratuvarı analitik prosedürler için TS EN ISO / IEC 17025 akreditasyonuna ve ISO 9001: 2008 kalite yönetim sistemi akreditasyonuna sahiptir.

Sondaj numuneleri için tercih edilen analiz yöntemleri ALS Laboratuvarlarının analiz prosedürü olan Au-AA24'ün (altın için fire assay) ve ME-ICP61 (33 element için çoklu element analizidir) . Civa analizi için düşük hassasiyetli Hg-MS42 analiz methodu kullanılmaktadır. Civa analizleri ALS Avustralya(Brisbane) ve İrlanda laboratuvarlarında yapılmaktadır.

Laboratuvar Kalite Güvencesi / Kalite Kontrolü (QA/QC)

Koza tarafından sondaj başına bir adet blank numune, her 30 numunede bir adet Sertifikalı Referans Numune (CRM) ve her bir sondaj için bir veya iki ikili numune olmak üzere QA/QC kontrol numuneleri numune dizisinde araya eklenir. İkili numuneler özellikle cevher zonundan alınmaktadır. Bu numuneler karot loglama jeoloji mühendisi tarafından sırayla numaralandırılır. Kontrol numunelerinin yeri, örnek listesi ile birlikte vertibanına gönderilir.

Blank (Değeri Olmayan) Numune

Kaşköy projesi örnek analizlerinde 497 adet blank numune kullanılmıştır. OREAS C27c ve OREAS27e 6 milimetre tane boyutuna kadar kırılmış bir radyodasit malzemedir ve altın değerinin deteksiyon limiti altında olması beklenir. Yirmi dokuz adet numune hariç olmak üzere ALS Laboratuvarından alınan tüm sonuçlar deteksiyon limit altındadır, ancak kaydedilen en yüksek altın değeri 0.05 g/t Au olmuştur. En yüksek altın içeriği ise 0.010 g/t olmuştur. Her iki CRM'nin sonuçları da kabul edilebilir düzeydedir.

Sertifikalı Referans Numuneler

Koza tarafından merkezi Avustralya firması ORE Pty Ltd (OREAS)'dan satın alınan on altı sertifikalı numune (CRM) kullanılmıştır. Standart takibinde uyarıları tanımlamak için ± 2 standart sapma, hataları tanımlamak için ise ± 3 standart sapma kullanılmaktadır. Proje başlangıcından itibaren kullanılan standart numunelerin sonuçları Tablo 2-1'de gösterilmiştir. Sonuçlar, OREAS 506, OREAS 153b ve OREAS 203, OREAS 231, OREAS 240, OREAS 251, OREAS 278, OREAS 501, OREAS 502, OREAS 502b, OREAS 503b, OREAS 504c, OREAS 523, OREAS 600b, OREAS 61f ve OREAS 62f sertifikalı numuneleriyle ilgili olarak laboratuvar performanslarının iyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 2-1 ALS'de Yapılan Au CRM Analizlerinin Sonuçları

CRM	Sayı	Beklenen (ppm)		Hesaplanan(ppm)		>2SD <3SD		>3SD	
		Ortalama değer	Standart Sapma	Ortalama değer	Standart Sapma	Hata sayısı	Hata oranı	Hata sayısı	Hata oranı
OREAS 153B	31	0.313	0.009	0.312	0.006	1	3%	1	3%
OREAS 203	64	0.871	0.030	0.885	0.024	3	5%	0	0%
OREAS 231	48	0.542	0.015	0.544	0.014	1	2%	0	0%
OREAS 251	23	0.504	0.015	0.503	0.013	0	0%	0	0%
OREAS 278	25	4.99	0.173	5.046	0.115	3	12%	0	0%
OREAS 501	18	0.204	0.011	0.203	0.008	1	6%	0	0%
OREAS 502	3	0.491	0.020	0.475	0.024	0	0%	0	0%
OREAS 502B	9	0.494	0.015	0.501	0.016	1	11%	0	0%
OREAS 503B	8	0.695	0.021	0.683	0.013	0	0%	0	0%
OREAS 504C	36	1.48	0.045	1.451	0.027	1	3%	0	0%
OREAS 506	628	0.364	0.010	0.364	0.011	36	6%	5	1%
OREAS 523	141	1.04	0.027	1.046	0.028	4	3%	3	2%
OREAS 600B	11	0.204	1.00	0.210	0.006	0	0%	0	0%
OREAS 61F	34	4.60	0.134	4.721	0.25	1	3%	1	3%
OREAS 62F	44	9.71	0.239	9.811	0.197	2	5%	0	0%
Toplam	1123					54	5%	10	1%

Kontrol Analizleri

Kontrol analizleri için hem Bureau Veritas hem de ARGETEST Laboratuvarlarına 1325 adet toz numune gönderilmiştir. Bunlardan 291 tanesi ARGETEST laboratuvarında, 1034 tanesi ise Bureau

Veritas(BV) Ankara Laboratuvarında analiz edilmiştir. Tablo 2-2’de sonuçların bir özeti gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ALS laboratuvarından alınan sonuçların ARGETEST’den alınan sonuçlardan kısmen daha yüksek, BV Laboratuvarından alınan sonuçların ise ALS Laboratuvarlarından alınan sonuçlardan kısmen daha yüksek olduğunu göstermektedir. Burada numunelerin sadece yaklaşık yarısı iki analiz ortalamasının %10’u dâhilinde bulunmuştur. Aynı toz numuneler analiz edildiği için iki laboratuvarın da birbirinin yaklaşık %10’u dâhilinde olması beklenmiştir. Gelen sonuçlar, laboratuvarlar arası analizlerin tutarlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 2-2 Kontrol Analizleri: ALS ve ARGETEST

Numune sayısı	ALS > ARGETEST	ARGETEST > ALS	ALS = ARGETEST	+/-%10 içinde
291	73	54	164	185
	25%	19%	56%	64%
Numune sayısı	ALS > BV	BV > ALS	ALS = BV	+/-%10 içinde
1034	236	331	467	559
	23%	32%	45%	54%

İkili Numuneler

Numune hazırlama aşamasında hazırlanmış 706 adet ikili numune bulunmaktadır. Alınan numunelerden 247 tanesinden deteksiyon limiti üzerinde değer gelmiştir. Her iki numune de ALS laboratuvarında analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 2-3’te özetlenmiştir. İkili iri numuneler, kırma aşamasında numunelerin homojenliğini test etmektedir. Elde edilen sonuçlar, kırma aşamasında yapılan numune hazırlamanın iyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 2-3 İkili İri Numune Analizlerinin Sonuçları

Numune sayısı	Asıl > İkili	İkili > Asıl	İkili = Asıl	+/-%20 içinde
247	47	49	151	21
	19%	20%	61%	91%

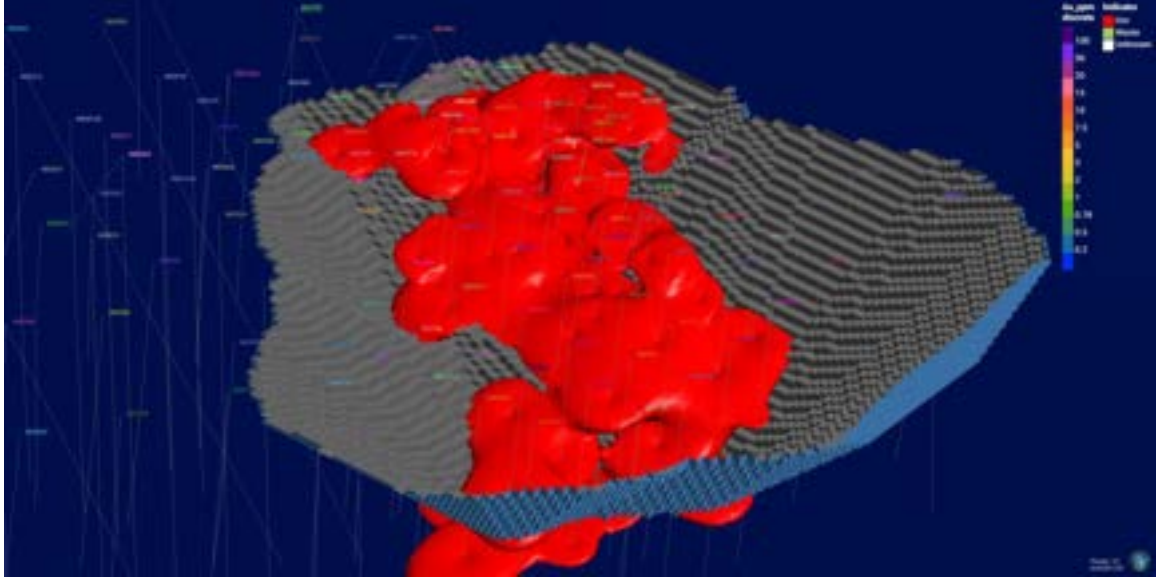
2.6 Maden Kaynakları

Kaşköy projesi maden kaynakları için tahminler Koza tarafından 28 Şubat 2023 tarih itibarıyla yapılmıştır. Kaynak modelleme ve kestirim çalışmalarında bu projede Leapfrog Edge yazılımının 2022.1.1 sürümü ile birlikte Jeostatistik çalışmalarında Datamine Supervisor yazılımının 8.15 sürümü kullanılmıştır. Sondaj karotlarından ve yüzey örneklerinden elde edilen jeokimyasal analizler incelendiğinde sadece Au metalinin ekonomik olduğu tespit edilmiştir. Projenin sonraki aşamalarında diğer metallerin de analizlerinin incelenmesine devam edilecektir.

2.6.1 Jeolojik Model ve Analiz İstatistikleri

Maden kaynak alanındaki mineralizasyon ağısı limonit damarlarınca kesilmiş mermerlerin içerisinde ve mermer-şist kontağında breşik kuvars damarı içerisinde. Mineralize Kuvars Breşi diğer metamorfik birimlerle uyumlu olarak yaklaşık 20 derece eğimli olup doğrultusu ise 315 derecedir.

Cevher katı modeli oluşturulurken ilk olarak doğal eşik tenör değeri 0.5 Au g/t değeri ile RBF indikatörlü interpolant modülü kullanılarak bir kabuk modeli oluşturulmuştur (Şekil 2-9). Ortalama 8 metre kalınlık sunan mineralizasyon Kuzeyden güneye 575 metre, Doğudan batıya 440 metre ve yüzeyin altına yaklaşık olarak 200 metre uzanmaktadır.

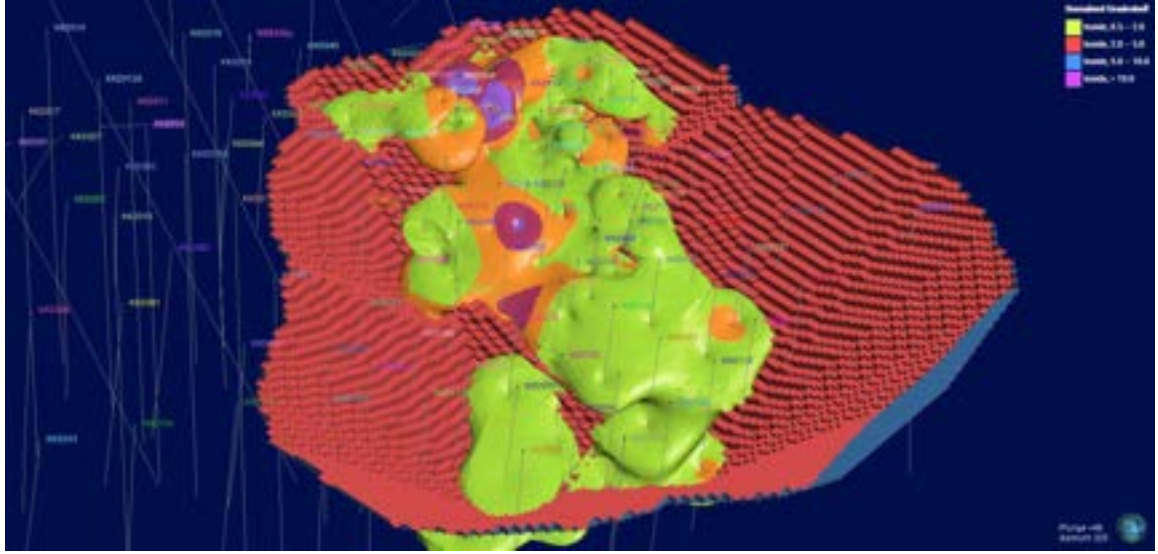


Şekil 2-9 Kaşköy Projesi Au Cevher Kabuk Katı Modeli

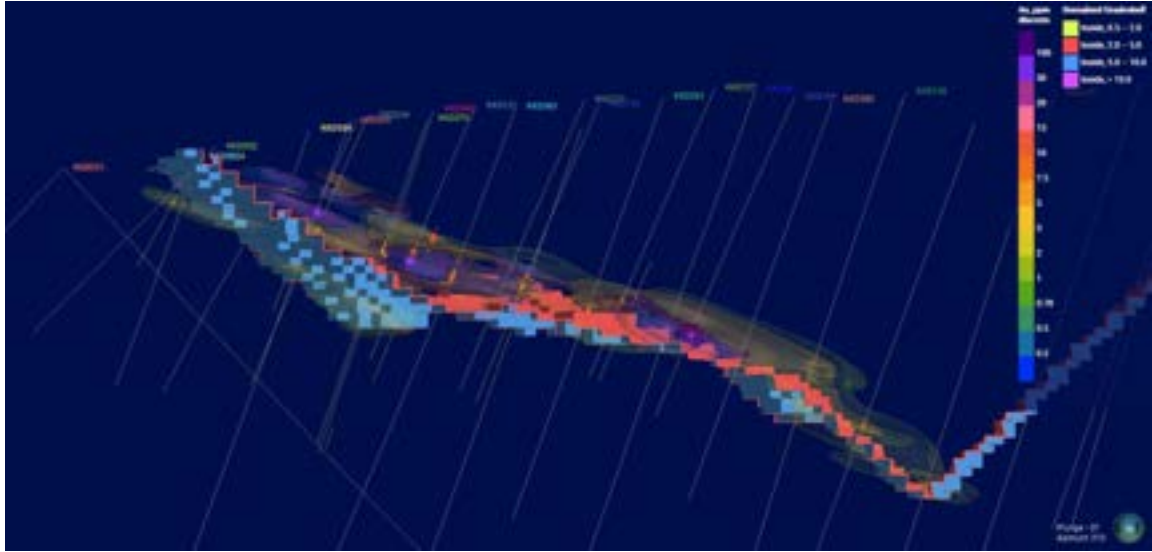
Oluşturulan bu altın kabuk modeli içerisinde kalan örneklerin altın tenör değerlerinin çubuk grafikler üzerinden istatistikleri incelendiğinde dört farklı tenör popülasyonu olduğu kanaatine varılmıştır. İkinci aşamada kabuk model içerisinde belirlenen popülasyonlar yine RBF modülü kullanılarak dört farklı tenör grubuna ait ve yayılımsal devamlılıkları esas alınarak katı modeller oluşturulmuştur. Bu zonlar aşağı belirtilen şekilde tanımlanmıştır:

- Zon 1 (0.5-2.0 g/t Au)
- Zon 2 (2.0-5.0 g/t Au)
- Zon 3 (5.0-10.0 g/t Au)
- Zon 4 (>10 g/t Au)

Tüm jeostatistik ve interpolasyon çalışmaları bu zonlar özelinde bireysel olarak çalışılmıştır ve sonuçları değerlendirilerek modelleme parametreleri belirlenmiştir (Şekil 2-10 ve Şekil 2-11).

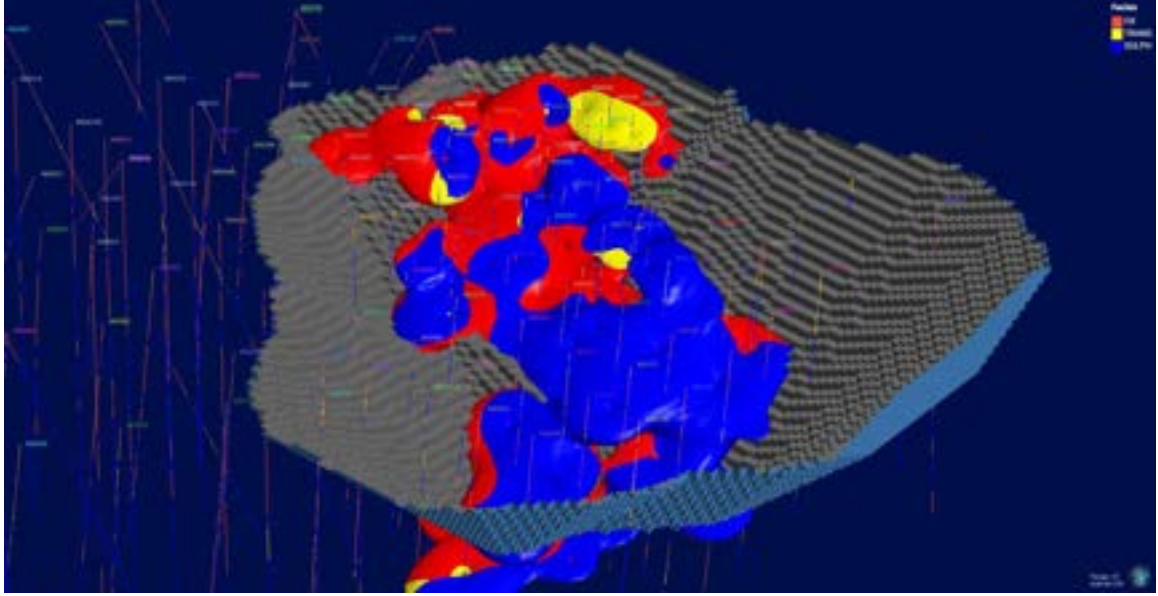


Şekil 2-10 Kaşköy Projesi Au Zonlanmasına Göre Ayırtlanan Katı Modeli



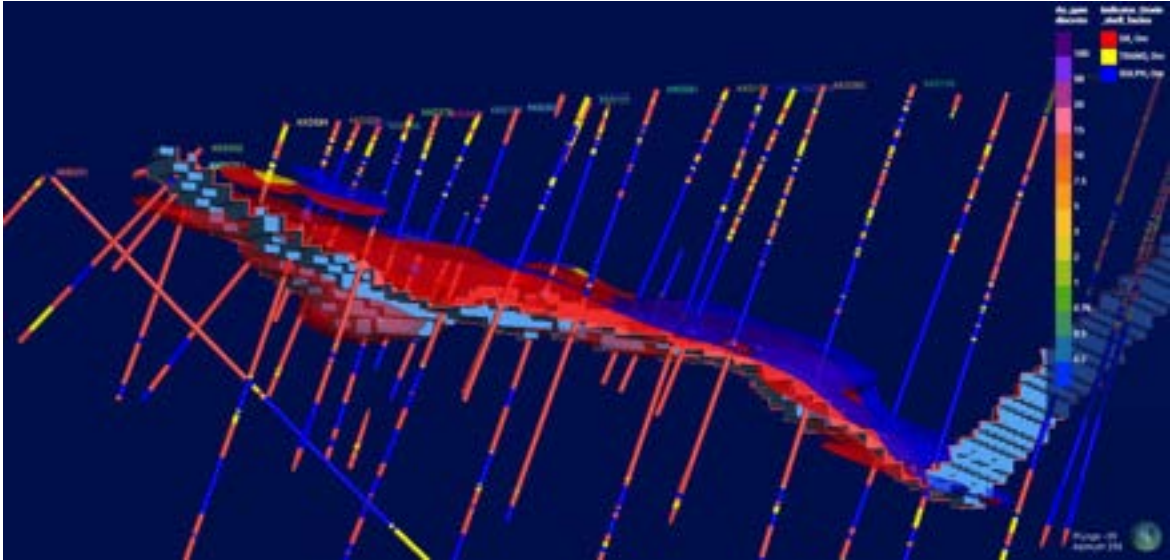
Şekil 2-11 Kaşköy Projesi Au Zonlanmasına Göre Ayırtlanan Katı Modeli Kesiti

Jeolojik loglamaların, karot fotoğraflarının ve jeokimyasal analiz sonuçlarının karşılaştırılması ile Oksidasyon seviyeleri belirlenerek her zonü temsilen katı modeller oluşturulmuştur (Şekil 2-12 ve Şekil 2-13).



Şekil 2-12 Kaşköy Projesi Oksidasyon Seviyelerine Göre Ayırtlanmış Cevher Katı Modeli

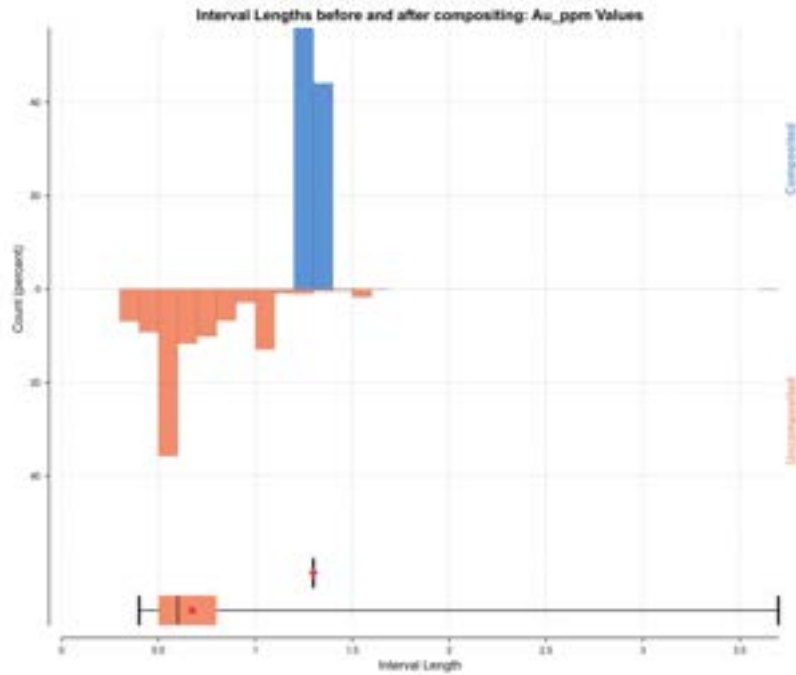
Kaşköy mineralizasyonu içerisinde ekonomik olarak belirlenen bölge genel hatları ile oksitli düzeyler olarak tespit edilmiştir. Yapılan jeometalürji amaçlı örnekleme ile şişe çevirme testleri (BRT) neticesinde de oksidasyon zonlarındaki altın geri kazanım değerleri oksidasyon modelini desteklemektedir.



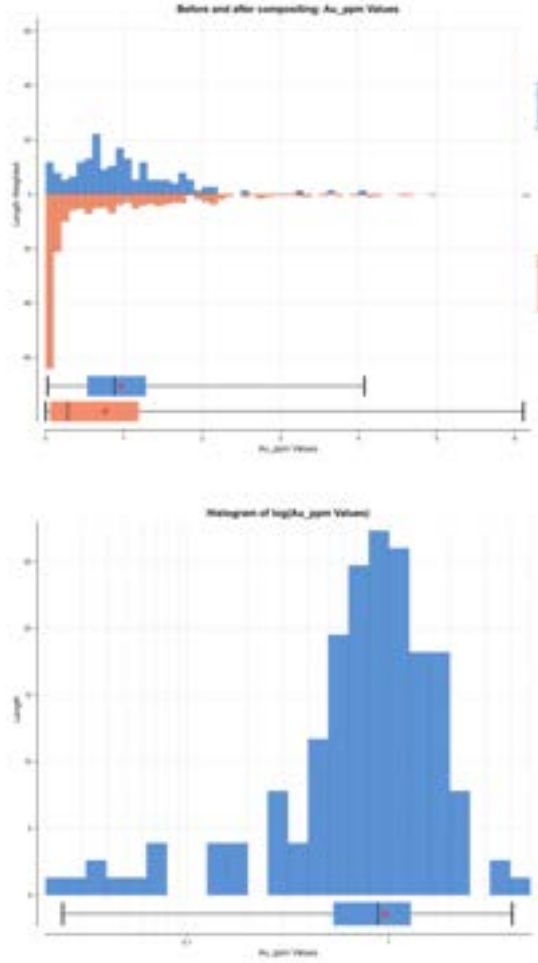
Şekil 2-13 Kaşköy Projesi Oksidasyon Seviyelerine Göre Ayırtlanmış Cevher Katı Modeli Kesiti

2.6.2 Kompozitleme

Cevher kabuk modeli içerisinde kalan örnek uzunlukları değerlendirildiğinde 0.4 ile 3.7 metre arasında değişkenlik göstermektedir. Ortalaması 0.67 metre olan örneklerin %95.7 ve daha azı 1.1 metre'den daha kısa örnekler olduğu belirlenmiştir. İlk olarak 1.1 metre olacak şekilde kompozitleme yapılmış fakat mineralizasyonun kritik bölgelerinde örnek bölünmesi olduğu tespit edilmiştir. Nihai olarak 1.3 metre olan kompozit uzunluğu seçilmiş ve ilgili bölgedeki örnek bölünme durumu ortadan kaldırılmıştır. Örneklerin %97.48'i 1.3 metreden daha kısadır (Şekil 2-14). Kompozitleme öncesi, sonrası ve kapma değeri uygulandıktan sonra elde edilen Au tenör istatistikler Şekil 2-15, Şekil 2-16, Şekil 2-17 ve Şekil 2-18'de verilmiştir.

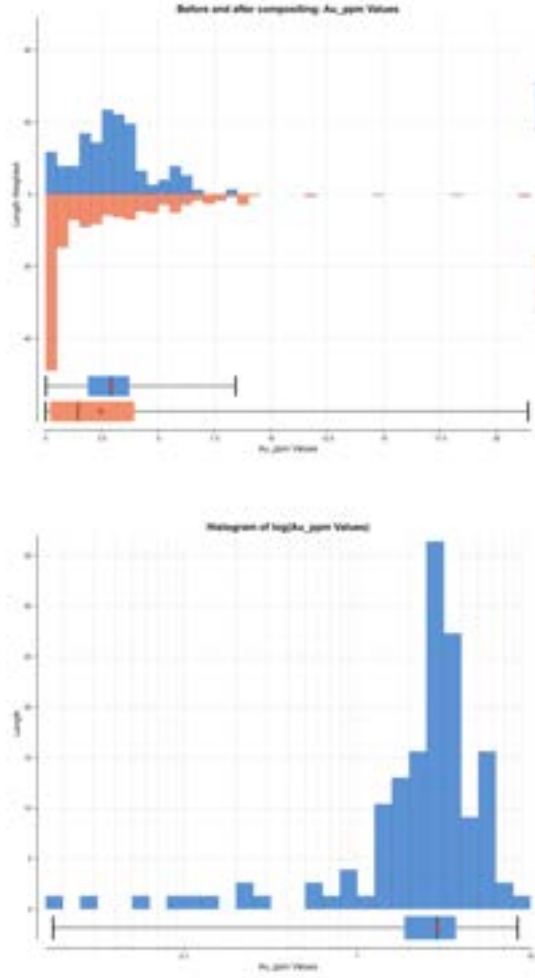


Şekil 2-14 Altın Kabuk Model İçerisindeki Örnek Uzunluk Dağılımları ve Kompozitleme Öncesi ve Sonrası Çubuk Grafik Dağılımları



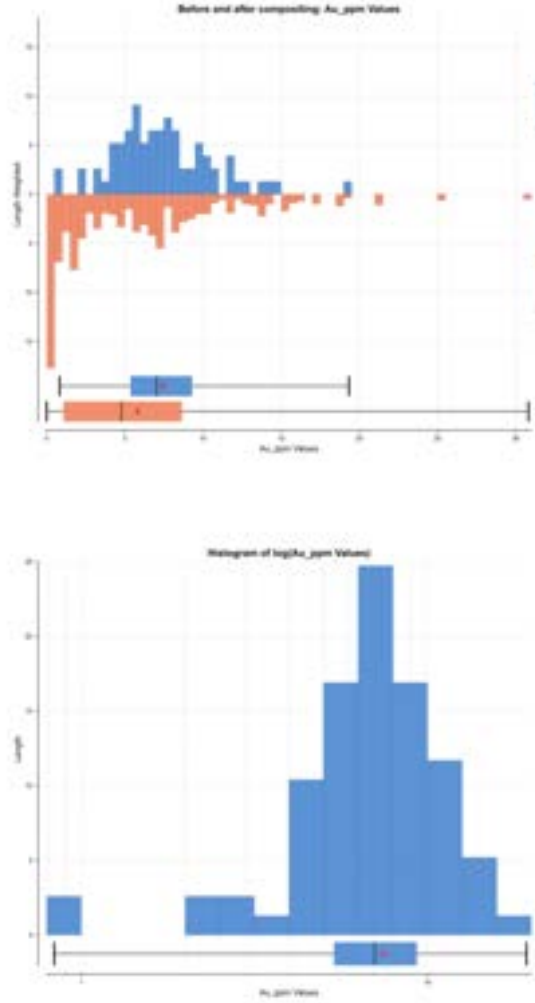
	Kompozit Öncesi	Kompozit Sonrası
Örnek Sayısı	282.00	145.00
Uzunluk	187.50	188.50
Ortalama Değer	0.76	0.96
Standart Sapma	1.02	0.67
Değişim Katsayısı	1.34	0.69
Varyans	1.04	0.45
Minimum	0.00	0.02
Q1	0.06	0.53
Q2	0.29	0.88
Q3	1.19	1.28
Maksimum	6.11	4.08

Şekil 2-15 Zon 1 için Kompozitleme Öncesi ve Sonrası İstatistikleri



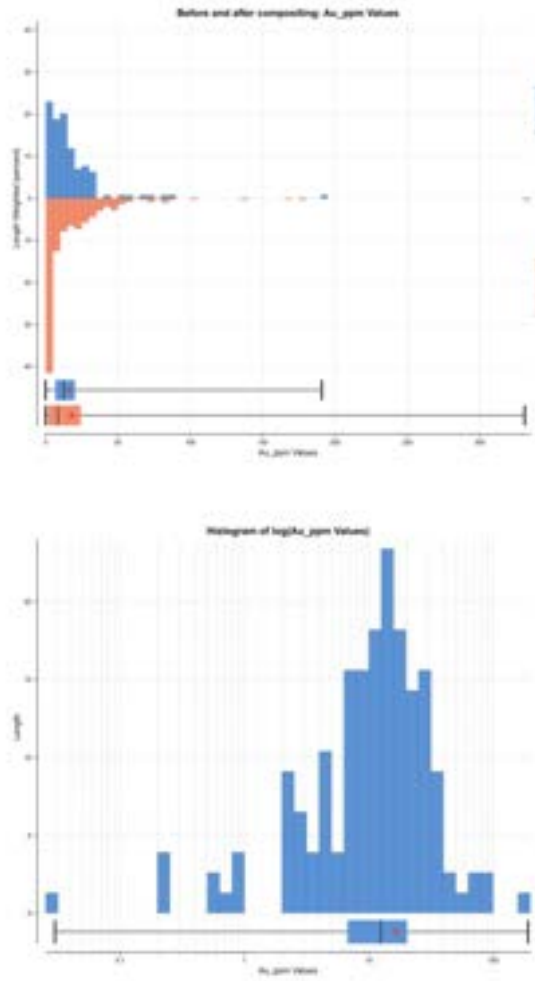
	Kompozit Öncesi	Kompozit Sonrası
Örnek Sayısı	218.00	117.00
Uzunluk	140.05	152.10
Ortalama Değer	2.45	2.93
Standart Sapma	2.97	1.65
Değişim Katsayısı	1.21	0.56
Varyans	8.83	2.72
Minimum	0.00	0.02
Q1	0.21	1.87
Q2	1.45	2.90
Q3	3.93	3.72
Maksimum	21.40	8.43

Şekil 2-16 Zon 2 İçin Kompozitleme Öncesi ve Sonrası İstatistikleri



	Kompozit Öncesi	Kompozit Sonrası
Örnek Sayısı	162.00	74.00
Uzunluk	103.05	96.20
Ortalama Değer	5.82	7.47
Standart Sapma	5.58	3.27
Değişim Katsayısı	0.96	0.44
Varyans	31.16	10.67
Minimum	0.01	0.84
Q1	1.08	5.37
Q2	4.78	7.05
Q3	8.65	9.31
Maksimum	30.80	19.33

Şekil 2-17 Zon 3 İçin Kompozitleme Öncesi ve Sonrası İstatistikleri



	Kompozit Öncesi	Kompozit Sonrası
Örnek Sayısı	282.00	144.00
Uzunluk	178.45	187.20
Ortalama Değer	17.79	16.80
Standart Sapma	30.19	20.92
Değişim Katsayısı	1.70	1.25
Varyans	911.35	437.84
Minimum	0.00	0.03
Q1	1.51	6.74
Q2	8.53	12.50
Q3	24.30	20.29
Maksimum	331.00	190.89

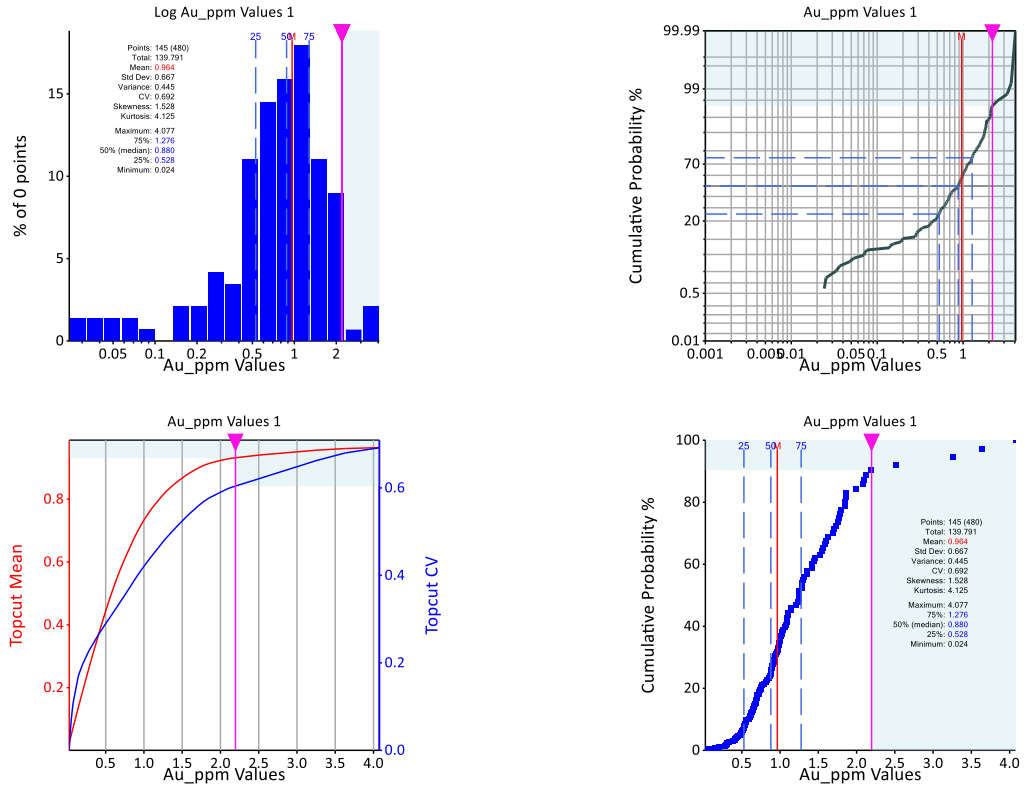
Şekil 2-18 Zon 4 İçin Kompozitleme Öncesi ve Sonrası İstatistikleri

2.6.3 Kapma

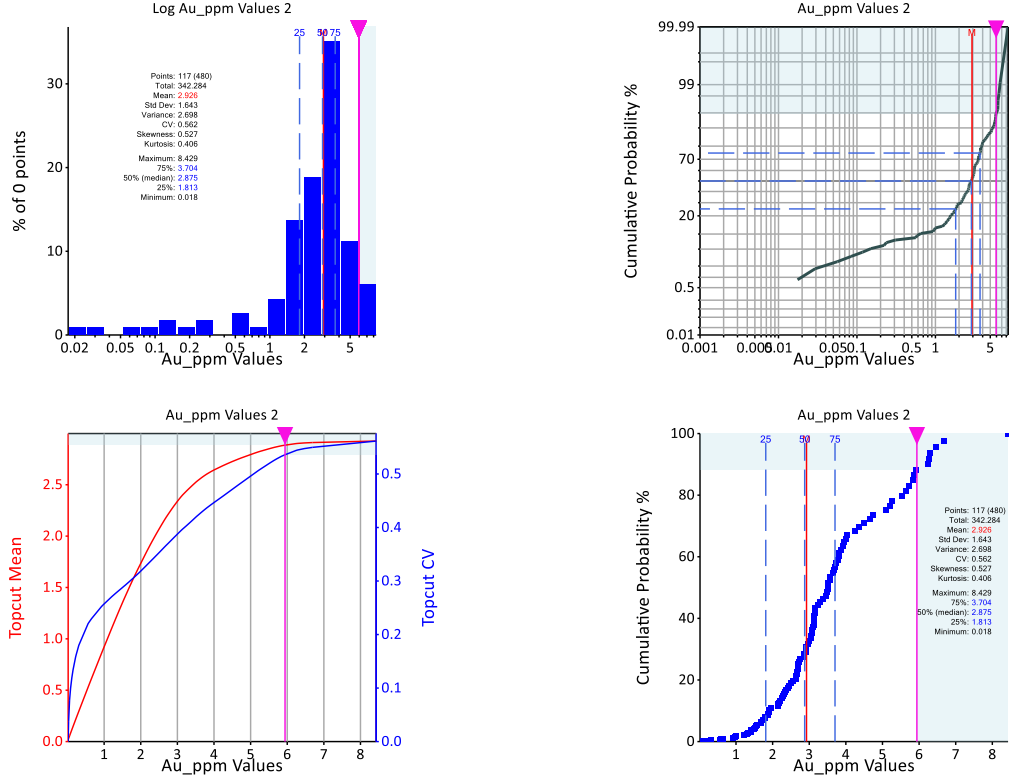
Kapma altın tenör değerlerinin belirlenmesi için her bir zon kendi içerisinde analiz edilmiştir. Datamine Supervisor yazılımının “global topcut analysis” modülü yardımı ile logaritmik çubuk dağılım grafikleri, ortalama değer-değişim katsayısı, logaritmik olasılık tablosu ve noktasal dağılım grafikleri birlikte incelenerek aşağıdaki grafik ve tablolarda verilen kapma değerleri zonlara uygulanmıştır (Tablo 2-4 ve Şekil 2-19, Şekil 2-20, Şekil 2-21 ve Şekil 2-22). Tenör kestiriminde kullanılacak olan örnek gruplarının değişim katsayısının altın metali kaynak tahmin standartlarına uygun olduğu düşünülmektedir (Tablo 2-5).

Tablo 2-4 Zonlara Göre Belirlenmiş Kapma Değerleri

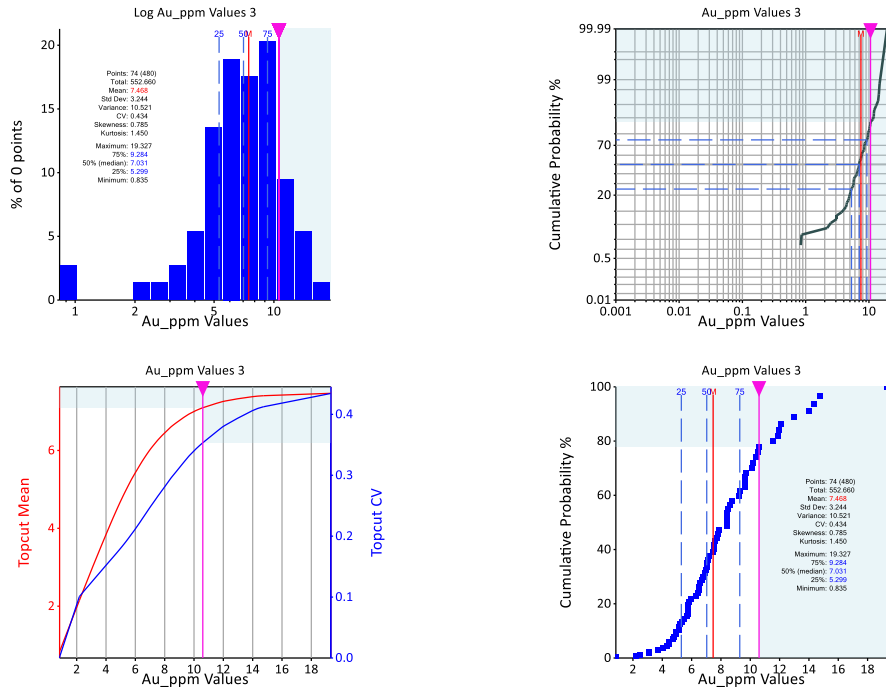
Zon	Metal	Kapma Değeri	Kapma Uygulanan Örnek Adedi
1	Au	2.2	4
2	Au	5.94	6
3	Au	10.6	9
4	Au	23.75	30



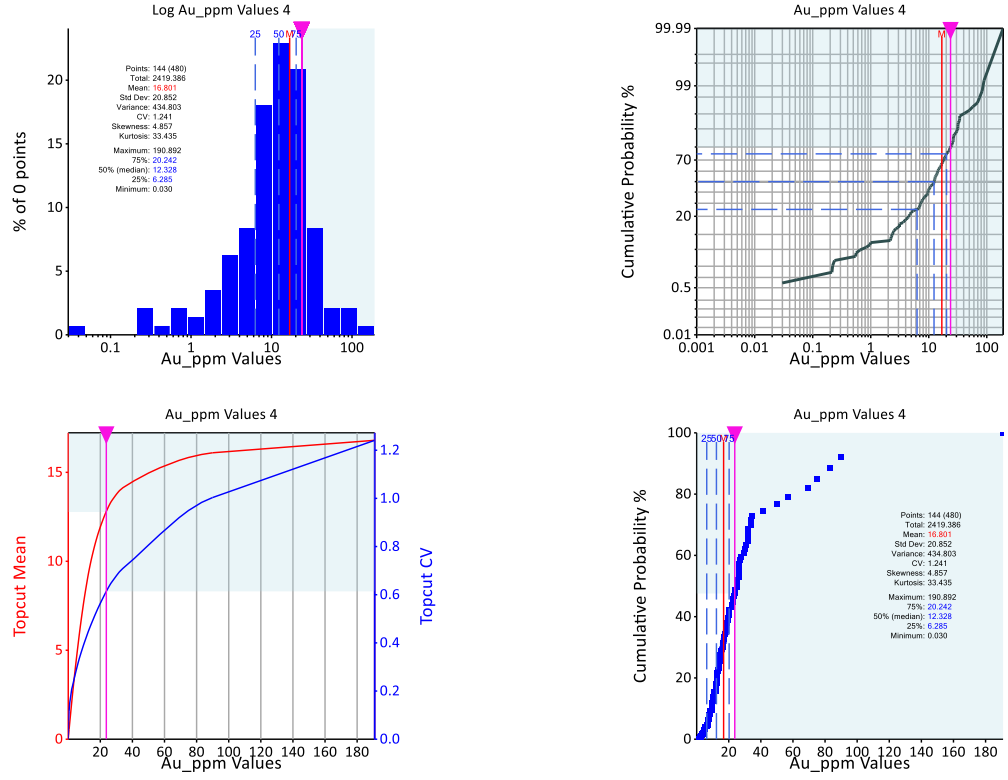
Şekil 2-19 Zon 1 için Kapma Analiz Diyagramları



Şekil 2-20 Zon 2 için Kapma Analiz Diyagramları



Şekil 2-21 Zon 3 için Kapma Analiz Diyagramları



Şekil 2-22 Zon 4 için Kapma Analiz Diyagramları

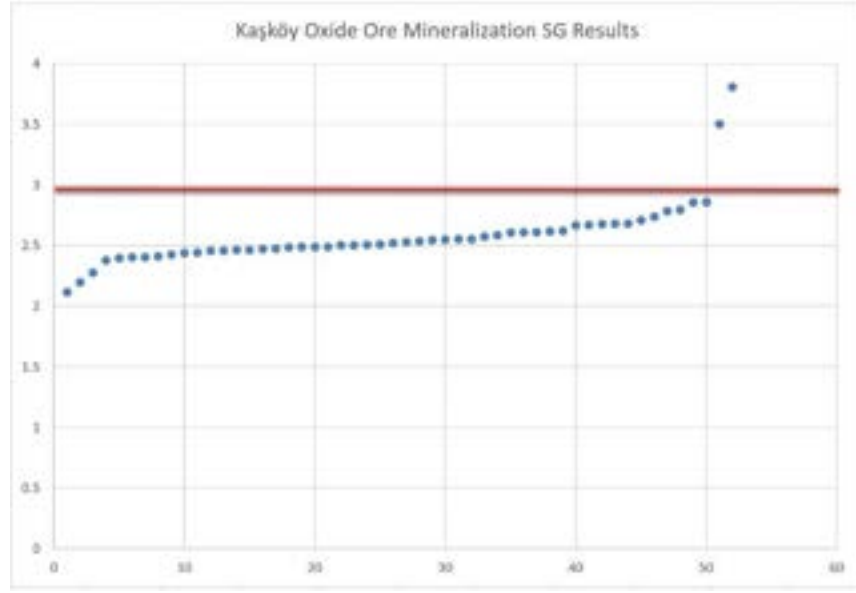
Tablo 2-5 Bütünleştirilmiş Kompozit nce-Sonrası ve Kapma Değeri Uygulanmış rneklere Ait İstatistikler

Zon	İstatistikler	Kompozit ncesi	Kompozit Sonrası	Kapma Sonrası
1	rnek Sayısı	282.00	145.00	145.00
	Uzunluk	187.50	188.50	188.50
	Ortalama Değer	0.76	0.96	0.93
	Standart Sapma	1.02	0.67	0.57
	Değişim Katsayısı	1.34	0.69	0.61
	Varyans	1.04	0.45	0.32
	Minimum	0.00	0.02	0.02
	Q1	0.06	0.53	0.53
	Q2	0.29	0.88	0.88
	Q3	1.19	1.28	1.28
	Maksimum	6.11	4.08	2.20
2	rnek Sayısı	218.00	117.00	117.00
	Uzunluk	140.05	152.10	152.10
	Ortalama Değer	2.45	2.93	2.89
	Standart Sapma	2.97	1.65	1.55
	Değişim Katsayısı	1.21	0.56	0.54
	Varyans	8.83	2.72	2.41
	Minimum	0.00	0.02	0.02
	Q1	0.21	1.87	1.87
	Q2	1.45	2.90	2.90
	Q3	3.93	3.72	3.72
	Maksimum	21.40	8.43	5.94
3	rnek Sayısı	162.00	74.00	74.00
	Uzunluk	103.05	96.20	96.20
	Ortalama Değer	5.82	7.47	7.10
	Standart Sapma	5.58	3.27	2.52
	Değişim Katsayısı	0.96	0.44	0.36
	Varyans	31.16	10.67	6.38
	Minimum	0.01	0.84	0.84
	Q1	1.08	5.37	5.37
	Q2	4.78	7.05	7.03
	Q3	8.65	9.31	9.31
	Maksimum	30.80	19.33	10.60
4	rnek Sayısı	282.00	144.00	144.00
	Uzunluk	178.45	187.20	187.20
	Ortalama Değer	17.79	16.80	13.49
	Standart Sapma	30.19	20.92	8.92
	Değişim Katsayısı	1.70	1.25	0.66
	Varyans	911.35	437.84	79.50
	Minimum	0.00	0.03	0.03
	Q1	1.51	6.74	6.28
	Q2	8.53	12.50	12.33
	Q3	24.30	20.29	20.24
	Maksimum	331.00	190.89	27.82

2.6.4 Yoğunluk

Kaşköy projesinde cevher katı hacminin yoğunluğunu tespit etmek amacı ile 38 adet sondaj kuyusundan HQ 151 adet karot numunesi kullanarak her bir litoloji, cevher sınıflaması ve oksidasyon seviyesini temsil edecek örnekler seçilmiştir. Arşimet yöntemi kullanılarak ilk tespitler yapılmıştır. Gözenek boşluğunu korumak için karot balmumu ile kaplanmış ve numuneler su ve hava içinde tartılmıştır.

Aykırı değerler veri setinden çıkarılmış ve yoğunluk 2.53 g / cm^3 olarak belirlenmiştir. Bu değer blok modelde kullanılmaya uygun olduğu düşünülmektedir (Şekil 2-23).



Şekil 2-23 Kaşköy Oksitli Cevher Zonu Yoğunluk Dağılımları

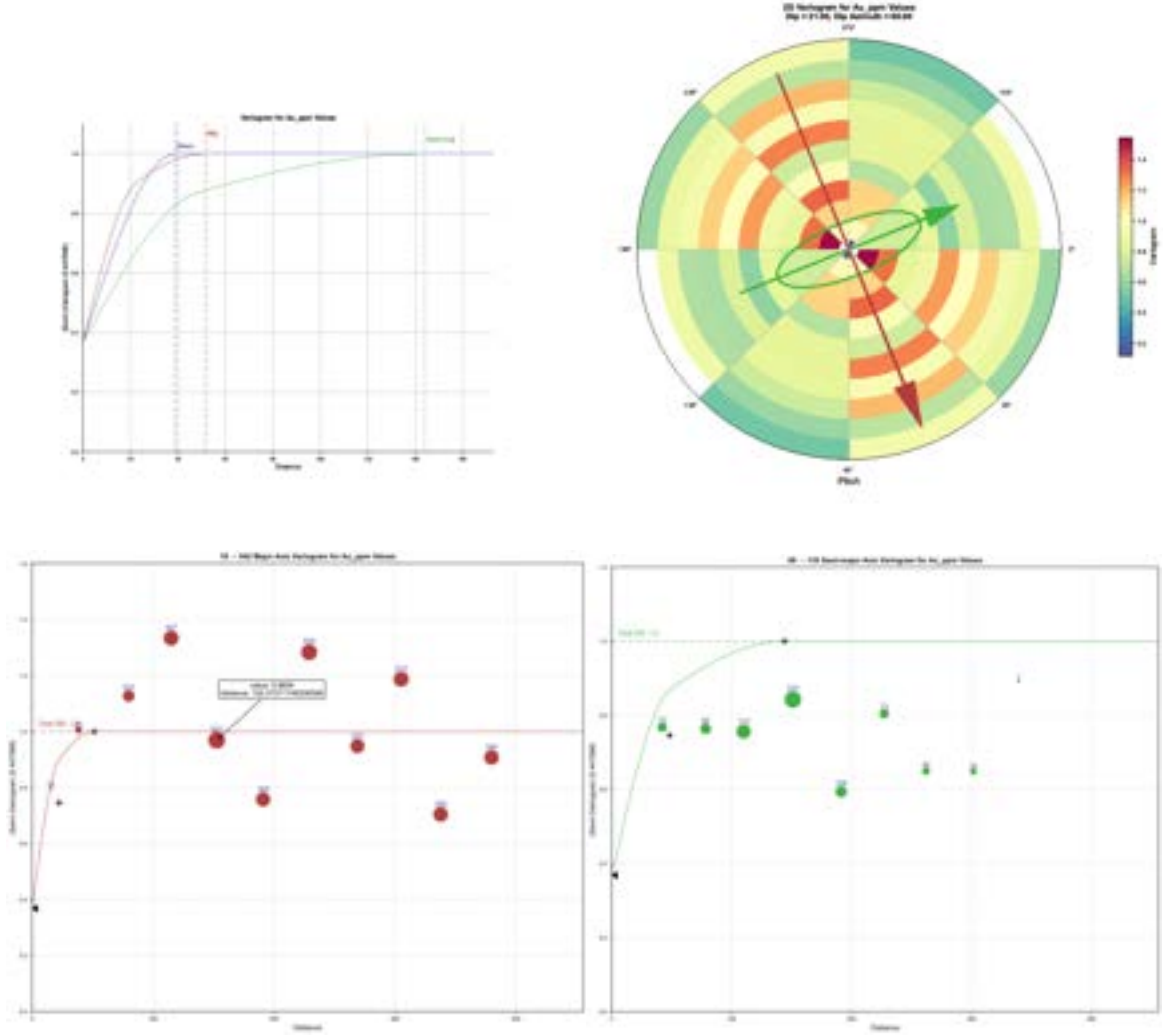
2.6.5 Variografi

Variografi çalışmaları her bir zon özelinde detaylı olarak Leapfrog edge yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 2-24, Şekil 2-25, Şekil 2-26 ve Şekil 2-27) . Deneysel variogram çalışmalarında düzlemler, cevher katı modeli konumsal yayılımına paralel olarak eğim yönü 65.80 ve eğim 20.80 olacak şekilde yerleştirilmiştir. Dinamik lag mesafesi kontrol edilerek her eksen özelinde optimum değerler yakınlamaya çalışılmıştır (Tablo 2-6). Külçe değerleri (nugget) her kuyu içerisinde (downhole) değerlendirilerek belirlenmiştir. Tüm variogram modellerinde ikinci yapısal, ilişkili olduğu zonların elips boyutlandırılmalarına referans gösterilmiştir.

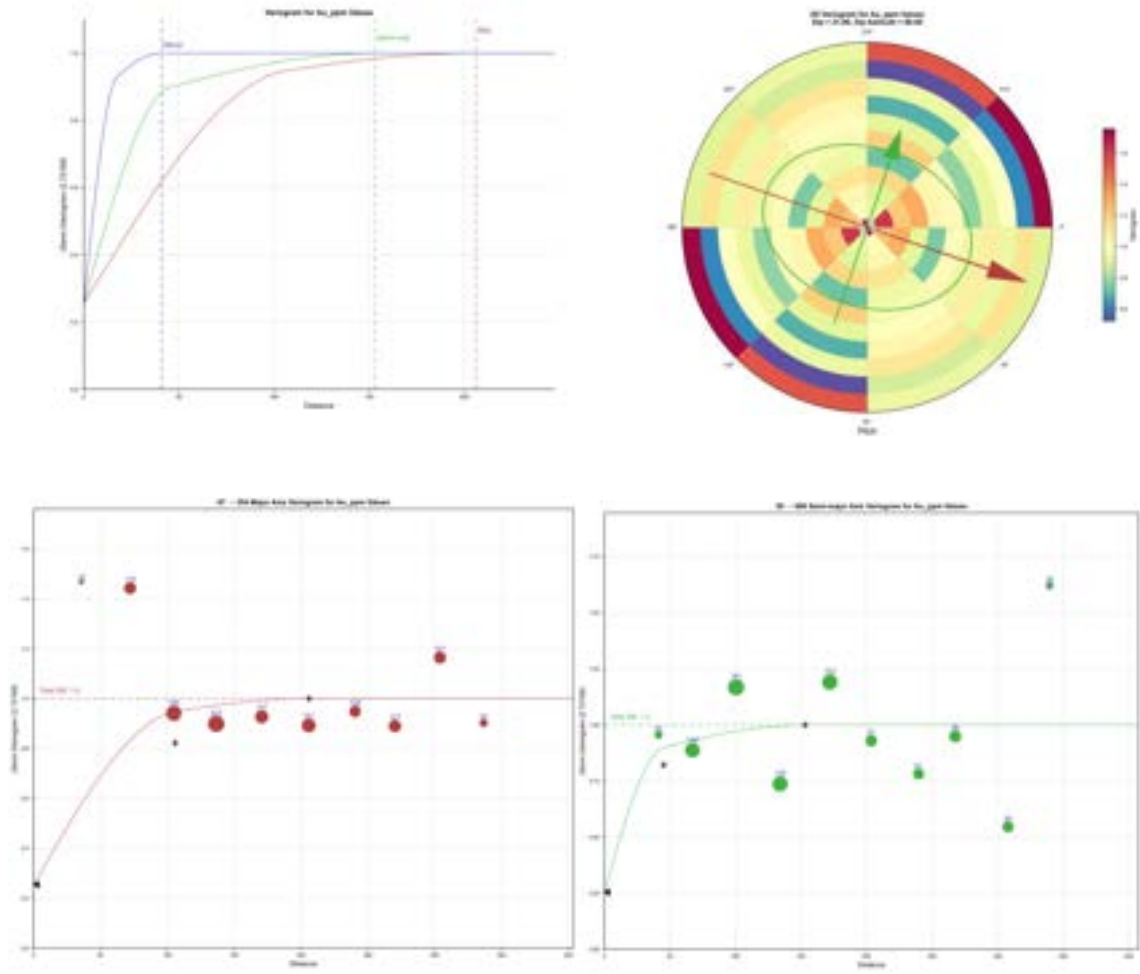
Tablo 2-6 Zonlara Bağlı Olarak Belirlenmiş Variogram Modellerine ait Parametreler

ZON	Yönler			Varyans	Külçe Değeri	Normalize Külçe Değeri
	Eğim	Eğim Yönü	Dalım			
1	20.8	65.85	67.886	0.4479879	0.164961277	0.368227079
2	20.8	65.85	18.921	2.7216861	0.690763922	0.2538
3	20.8	65.85	21.241	10.665571	3.456308209	0.324062194
4	20.8	65.85	64.826	437.84415	67.11401384	0.153282884

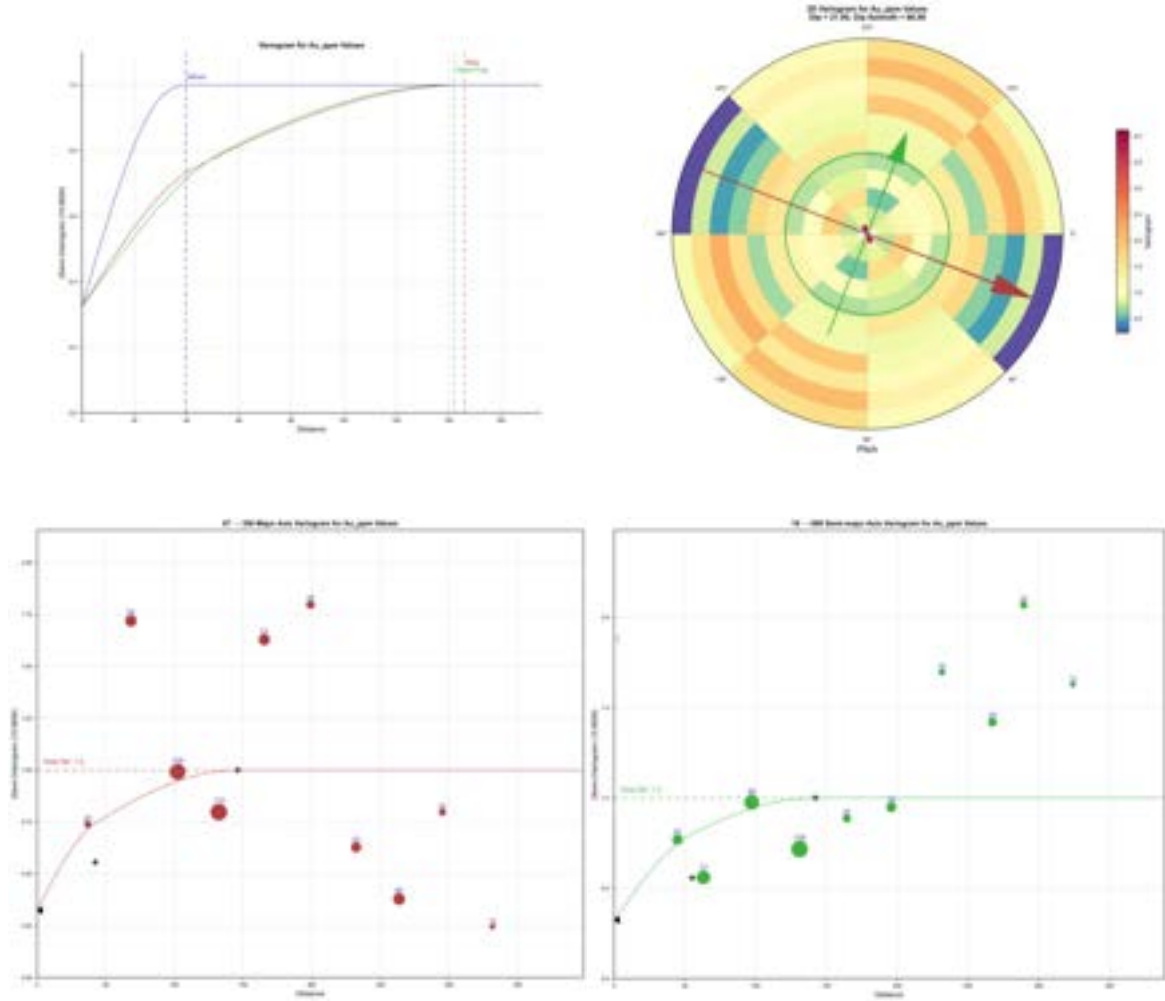
ZON	1. Yapısal					
	Sill	Normalize sill	Model Türü	Major	Semi-major	Minor
1	0.17	0.3774	Spherical	22.29	48.22	39
2	1.54	0.5674	Spherical	105.8	45.2	17.22
3	2.48	0.2324	Spherical	42.36	55.28	33
4	291	0.6635	Spherical	58.21	35.55	36
ZON	2. Yapısal					
	Sill	Normalize sill	Model Türü	Major	Semi-major	Minor
1	0.11	0.2544	Spherical	51.43	144	39
2	0.49	0.1788	Spherical	206.1	153	40.8
3	4.73	0.4435	Spherical	146.1	142.2	39.6
4	80.2	0.1832	Spherical	103.2	134.5	43.2



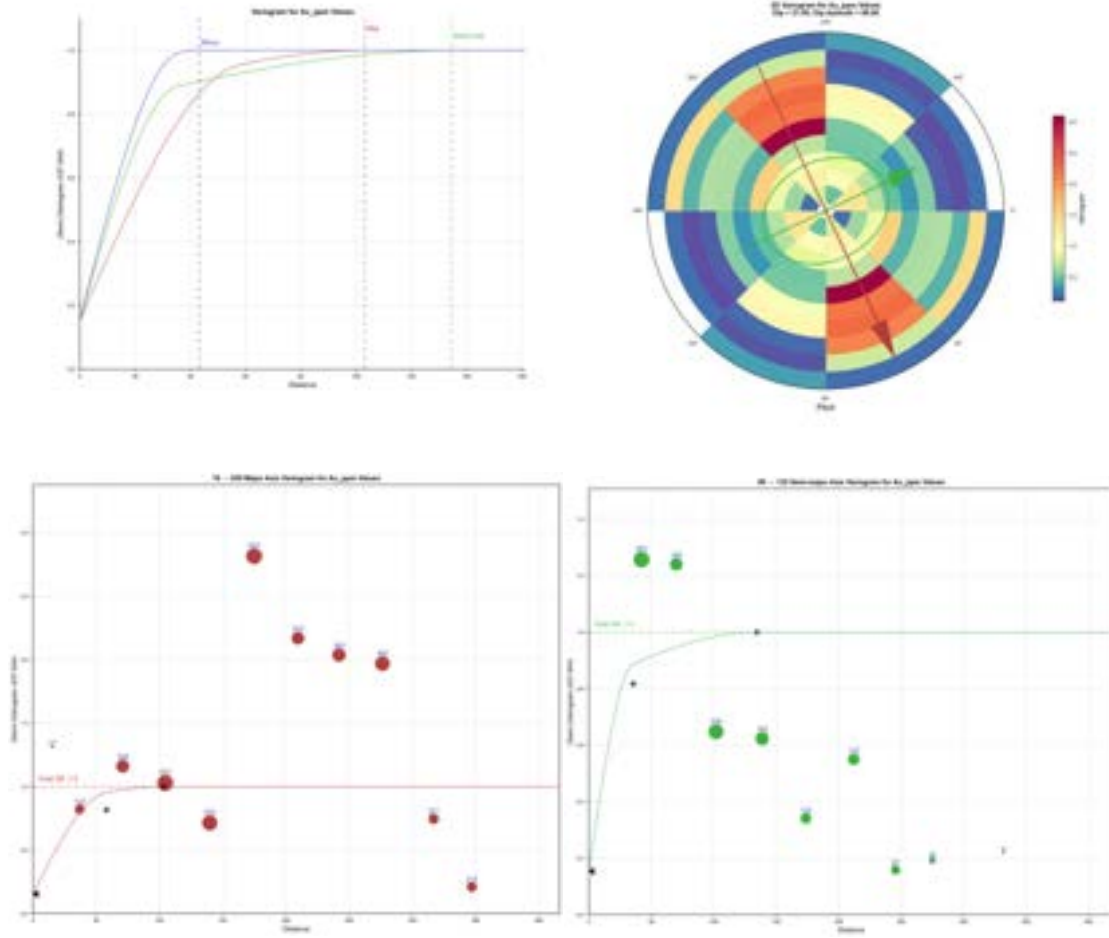
Şekil 2-24 Zon 1 için Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri



Şekil 2-25 Zon 2 için Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri



Şekil 2-26 Zon 3 için Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri



şekil 2-27 Zon 4 için Belirlenmiş Olan Variogram Model Grafikleri

2.6.6 Tenör Kestirimi

Ana blok büyüklüğü 20 m x 20 m x 5 m olan bir blok model oluşturulmuş ve üç yönde leapfrog “octree” metodu kullanılarak 1.25 metreye kadar ara bloklama yapılmıştır. Bir bütün olarak blokta daha temsili bir kestirim elde etmek amacıyla hücre ayırıtması 5 m x 5 m x 2 m ebatlarındaki karelaj üzerinde ayarlanmıştır. Ana blok büyüklüğü, projenin bu erken aşamasında sondaj için uygundur. Blok model parametreleri Tablo 2-7’de verilmiştir.

Tablo 2-7 Blok Model Parametreleri

Ana blok sayısı:	41 x 41 x 80 = 134,480
Ana blok başına düşen alt blok sayısı:	16 x 16 x 4 = 1,024
Baz noktası:	674160, 4305650, 1420
Ana blok boyutu(metre):	20, 20, 5
Minimum alt blok boyutu (metre):	1.25, 1.25, 1.25
Blok model rotasyonu:	
Doğrultu:	0°
Eğim:	0°
Dalım:	0°
Sınırların boyutları(m):	820, 820, 400

Tenör kestirimleri Au kabul model içerisinde tespit edilen zonlar ile ayırt edilen kompozitler kullanılarak ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Au metali kestirimi, Ordinary kriging (OK) interpolasyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Kontrol amaçlı olarak Ters mesafenin karesi (ID2) ve en yakın komşu (NN) interpolasyon yöntemleri kullanılmıştır. Tenör kestirimleri Tablo 2-8'de gösterilen parametreler kullanılarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci elips boyutları, ilişkili olduğu zonda tespit edilen variogram modelinin ikinci yapısalındaki üç yöndeki mesafelerin 2/3'ü olacak şekilde belirlenmiştir. İkinci elips boyutu, birinci elips boyutunun 1.5 katı ve üçüncü elips boyutu birinci elipsin 3 katı olacak şekilde belirlenmiştir. İlk üç zonda sadece zon içerisinde kalan örnekler kullanılmış (hard boundry) dördüncü zonda ise mevcut katı modelin 0.5 metre dışından örnek almasına olanak tanınmıştır (soft boundry). Tüm arama aşamalarında asgari 4, azami 20 örnek kullanılmasına izin verilmiş ve bir sondajdan en fazla 3 örnek ile kestirimler sınırlandırılmıştır.

Tablo 2-8 Tenör Kestirimde Kullanılan Parametreler

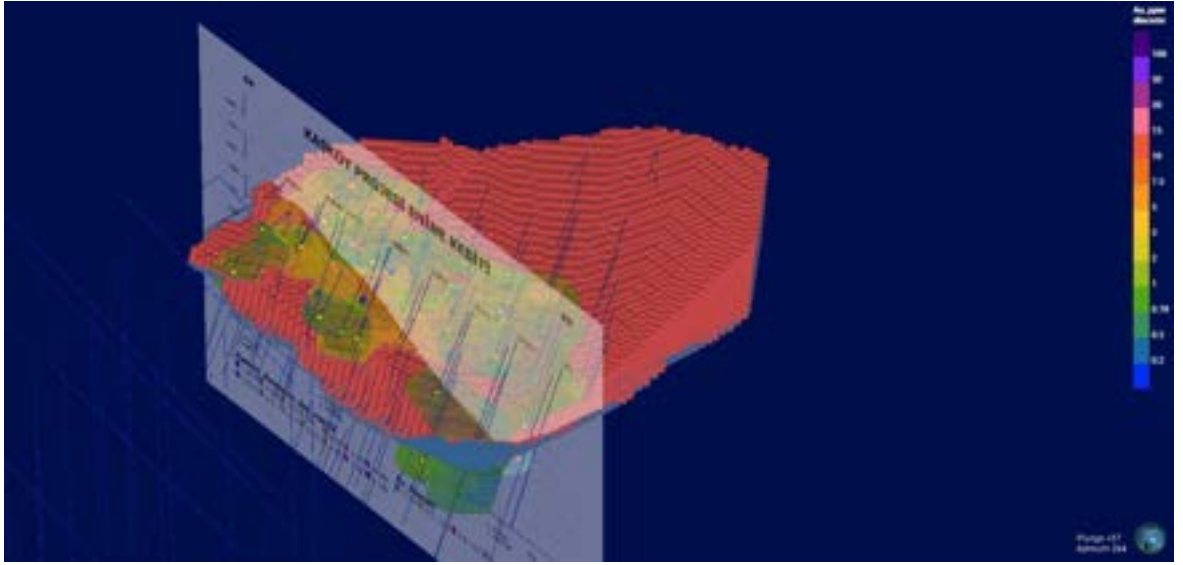
Zon	Eksenlere Göre Arama Elips Boyutları			Arama Elips Rotasyonu			Örnek Sayısı		Aynı Sondajdan Örnek Kullanım Limiti
	X	Y	Z	Eğim	Eğim Yönü	Dalım	Asgari	Azami	
1	34	96	26	20.8	65.85	67.886	4	20	3
	51.43	144	39	20.8	65.85	67.886	4	20	3
	102	288	78	20.8	65.85	67.886	4	20	3
2	137	102	27	20.8	65.85	18.921	4	20	3
	206.1	153	40.8	20.8	65.85	18.921	4	20	3
	412	306	82	20.8	65.85	18.921	4	20	3
3	97	95	26	20.8	65.85	21.241	4	20	3
	146.1	142.2	39.6	20.8	65.85	21.241	4	20	3
	292	284	79	20.8	65.85	21.241	4	20	3
4	69	90	29	20.8	65.85	64.826	4	20	3
	103.2	134.5	43.2	20.8	65.85	64.826	4	20	3
	206	269	86	20.8	65.85	64.826	4	20	3

2.6.7 Blok Modelin Doğrulanması

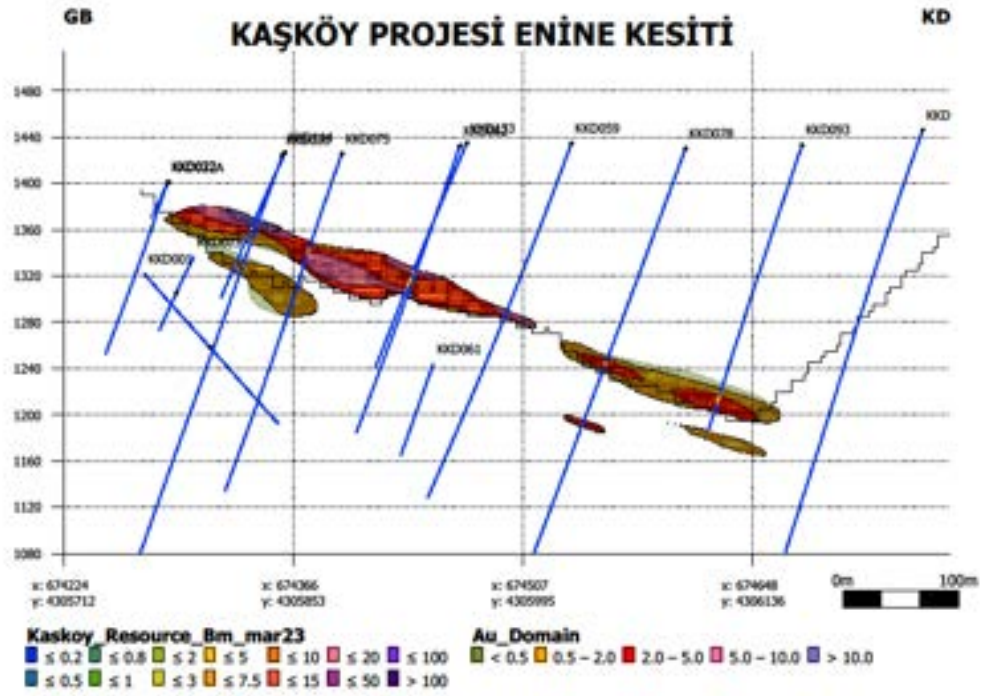
Koza blok modeli; bloklardan kestirilmiş tenörleri, sondaj analizlerinden elde edilen tenörlerle en kesitler üzerinden görsel olarak karşılaştırarak, ordinary kriging (OK), ID2 ve NN yöntemleriyle yapılan kestirimlerin sonuçlarını karşılaştırarak, kriging ve ID2 yöntemiyle yapılan kestirimin ortalama tenörlerini kompozitlerin ortalama tenörleriyle karşılaştırarak (Tablo 2-9 ve Tablo 2-10) ve Kuzey doğu, Güney doğu yönlü ve yüksekliğe göre swath grafikler oluşturarak doğrulamıştır.

Blok ve Kompozit Tenörlerin Görsel Olarak Karşılaştırması

Blok tenörleri ve kompozit tenörleri en-kesite ve plan kesitine göre incelemiştir. Şekil 2-28 ve Şekil 2-29'da blok Au tenörleriyle birlikte en kesitler ve sondajlar gösterilmiştir. Blok ve kompozit tenörleri, tüm zonlarda genelde iyi bir uyuma göstermesine karşın zon 4 'te cevher geliştirme sondajları tamamlandıktan sonra içerisinde tekrardan başka zonlar ayırt edilmesine gerek olabileceği düşünülmektedir. Blok modelde zonlara göre Box plotları ve logaritmik histogram çubuk grafikleri de oluşturulmuştur. (Şekil 2-30 ve Şekil 2-31).



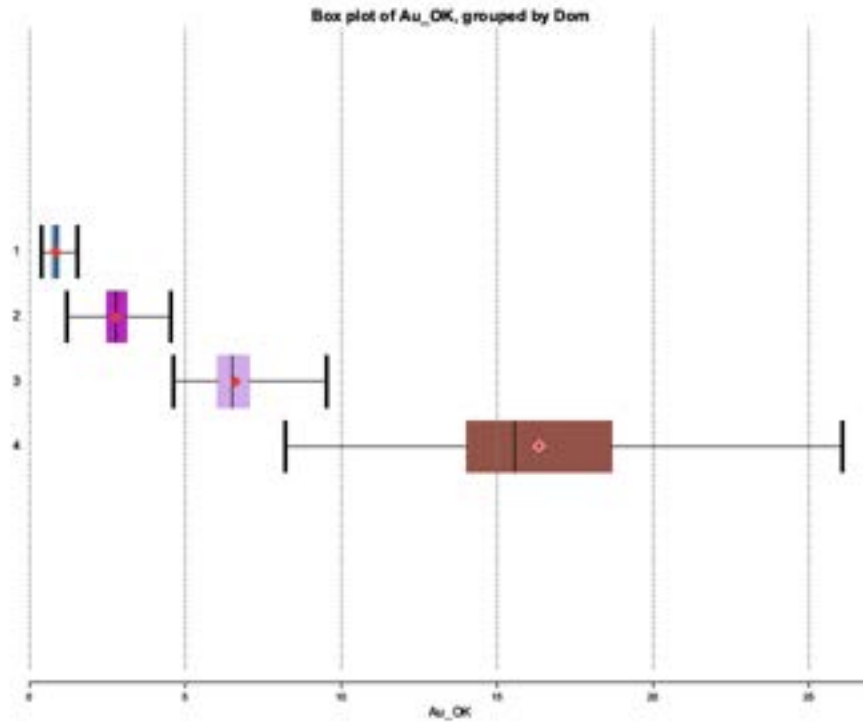
şekil 2-28 Kaşköy Au Kaynak Modeli Plan ve Kesit Yerleşimi



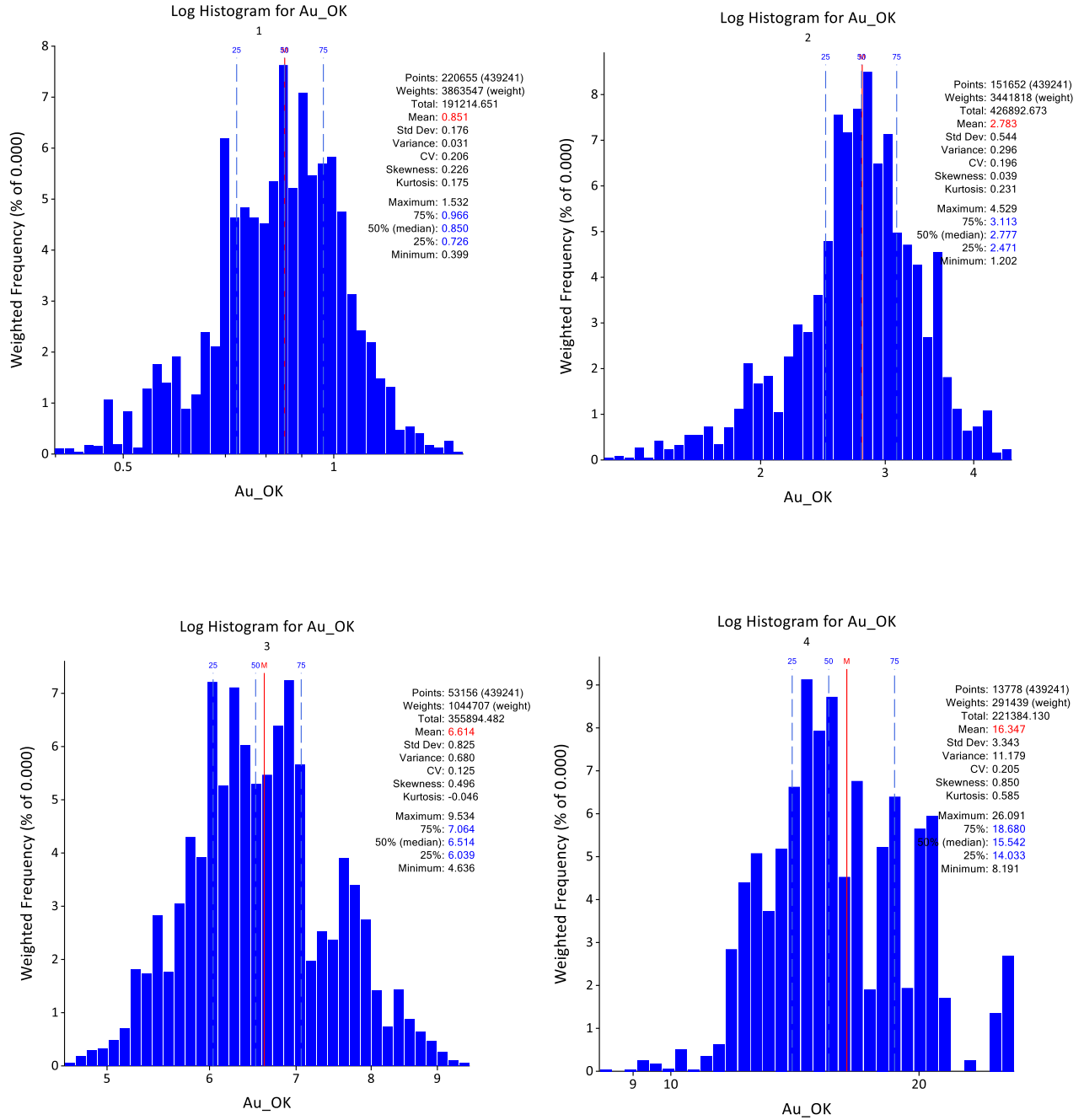
şekil 2-29 Kaşköy Projesi Au Kaynak Modeli En Kesiti

Tablo 2-9 Tenör Kestirim İnterpolasyonlarının Karşılaştırmalı Tablosu

Zon	İnterpolasyon	Blok Adedi	Kütle	Ortalama	Stardart Sapma	Değişim Katsayısı	Varyans	Minimum	1. Kartil	Medyan	3. Kartil	Maksimum
1	Au_ID2	220,655	3,863,547	0.86	0.20	0.24	0.04	0.17	0.72	0.84	0.97	2.09
	Au_NN	220,655	3,863,547	0.80	0.41	0.51	0.17	0.02	0.53	0.73	1.03	2.20
	Au_OK	220,655	3,863,547	0.85	0.18	0.21	0.03	0.40	0.73	0.85	0.97	1.53
2	Au_ID2	151,652	3,441,818	2.78	0.64	0.23	0.42	0.21	2.45	2.78	3.18	5.65
	Au_NN	151,652	3,441,818	2.76	1.56	0.56	2.43	0.02	1.79	2.85	3.72	5.94
	Au_OK	151,652	3,441,818	2.78	0.54	0.20	0.30	1.20	2.47	2.78	3.11	4.53
3	Au_ID2	53,156	1,044,707	6.48	0.87	0.14	0.77	3.20	6.00	6.51	6.92	10.49
	Au_NN	53,156	1,044,707	6.19	2.49	0.40	6.22	0.84	4.49	5.81	7.89	10.60
	Au_OK	53,156	1,044,707	6.61	0.82	0.12	0.68	4.64	6.04	6.51	7.06	9.53
4	Au_ID2	13,778	291,439	17.64	4.18	0.24	17.45	7.55	14.58	17.23	19.77	27.34
	Au_NN	13,778	291,439	17.28	10.39	0.60	107.99	0.03	6.78	17.39	27.82	27.82
	Au_OK	13,778	291,439	16.35	3.34	0.20	11.19	8.19	14.03	15.54	18.68	26.09



Şekil 2-30 Au Metali İçin Zon Bazlı Blok Model Box Plot Analizi



Şekil 2-31 Au Ordinary Kriging Kestirimleri Zon Bazlı Logaritmik Blok Model Çubuk Grafikleri

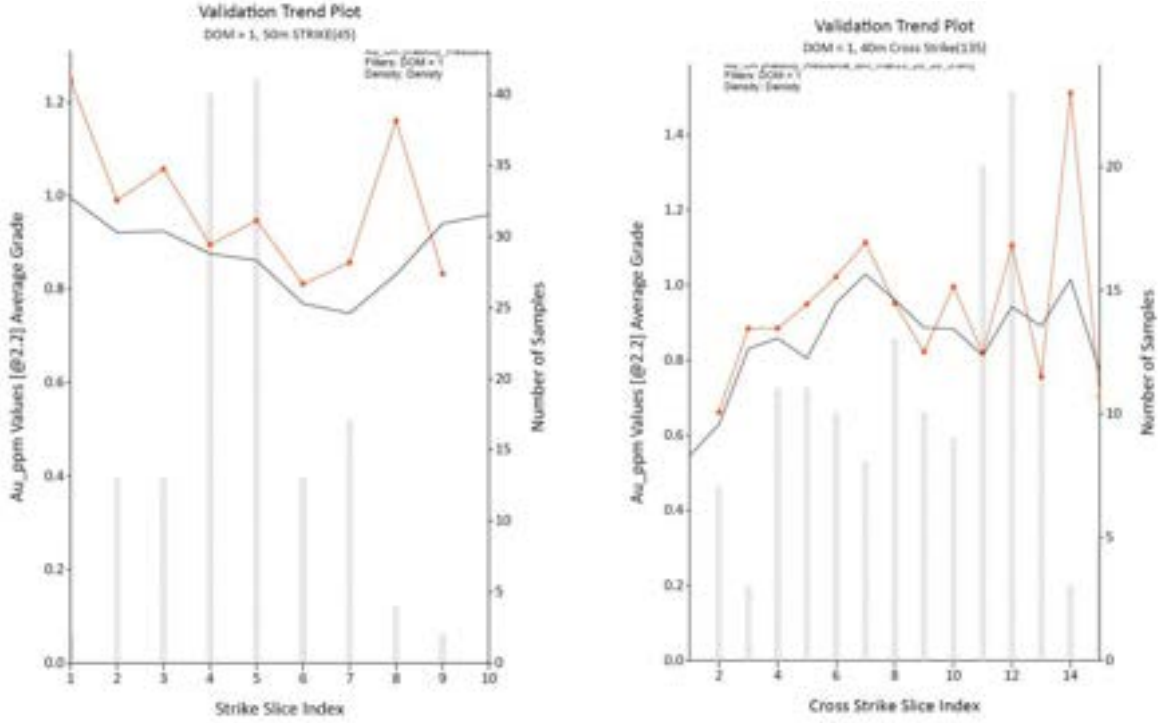
Tablo 2-10 Zon Bazlı Kapmalı Kompozit ile Blok Model Karşılaştırması

ZON	İstatistikler	Kapmalı Kompozit	Blok Model	Blok- Kompozit Karşılaştırması (%)
1	Nokta	145.00	220,655	152,076
	Au Ortalama	0.93	0.85	- 9
	Standart Sapma	0.56	0.18	- 69
	Varyans	0.32	0.03	- 90
	Değişim Katsayısı	0.60	0.21	- 66
	Maksimum	2.20	1.53	- 30
	75%	1.28	0.97	- 24
	50%	0.88	0.85	- 3
	25%	0.53	0.73	- 38
	Minimum	0.02	0.40	- 1,547
2	Nokta	117.00	151,652	129,517
	Au Ortalama	2.89	2.78	- 4
	Standart Sapma	1.55	0.54	- 65
	Varyans	2.39	0.30	- 88
	Değişim Katsayısı	0.54	0.20	- 64
	Maksimum	5.94	4.53	- 24
	75%	3.70	3.11	- 16
	50%	2.88	2.78	- 3
	25%	1.81	2.47	- 36
	Minimum	0.02	1.20	- 6,769
3	Nokta	74.00	53,156	71,732
	Au Ortalama	7.10	6.61	- 7
	Standart Sapma	2.51	0.82	- 67
	Varyans	6.29	0.68	- 89
	Değişim Katsayısı	0.35	0.12	- 65
	Maksimum	10.60	9.53	- 10
	75%	9.28	7.06	- 24
	50%	7.03	6.51	- 7
	25%	5.30	6.04	- 14
	Minimum	0.84	4.64	- 455
4	Nokta	144.00	13,778	9,468
	Au Ortalama	13.49	16.35	- 21
	Standart Sapma	8.89	3.34	- 62
	Varyans	78.95	11.18	- 86
	Değişim Katsayısı	0.66	0.20	- 69
	Maksimum	27.82	26.09	- 6
	75%	20.24	18.68	- 8
	50%	12.33	15.54	- 26
	25%	6.28	14.03	- 123
	Minimum	0.03	8.19	- 27,343

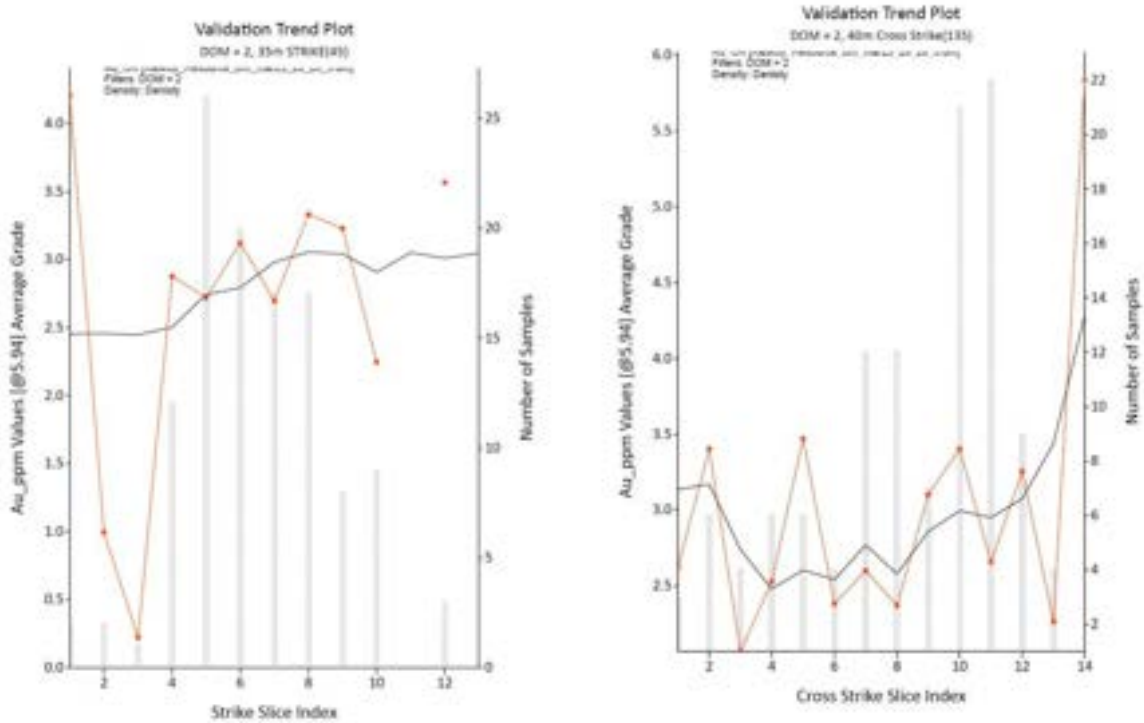
Swath Grafikleri

Her bir zon için Doğu Yönü, Kuzey Yönü ve Yüksekliğe göre Swath Grafikleri hazırlamıştır. Grafikler Boyuna ve Enine göre sırasıyla grafiklerde belirtildiği metrajlarda pencerelere sahiptir. Grafikler: şekil 2-32, şekil 2-33, şekil 2-34 ve şekil 2-35 ile gösterilmiştir. Hazırlanan grafikler, uygun miktarda bir düzeltmeyle birlikte blok tenörlerinin kompozit tenrlerine ilk üç zonda yakın olduğunu

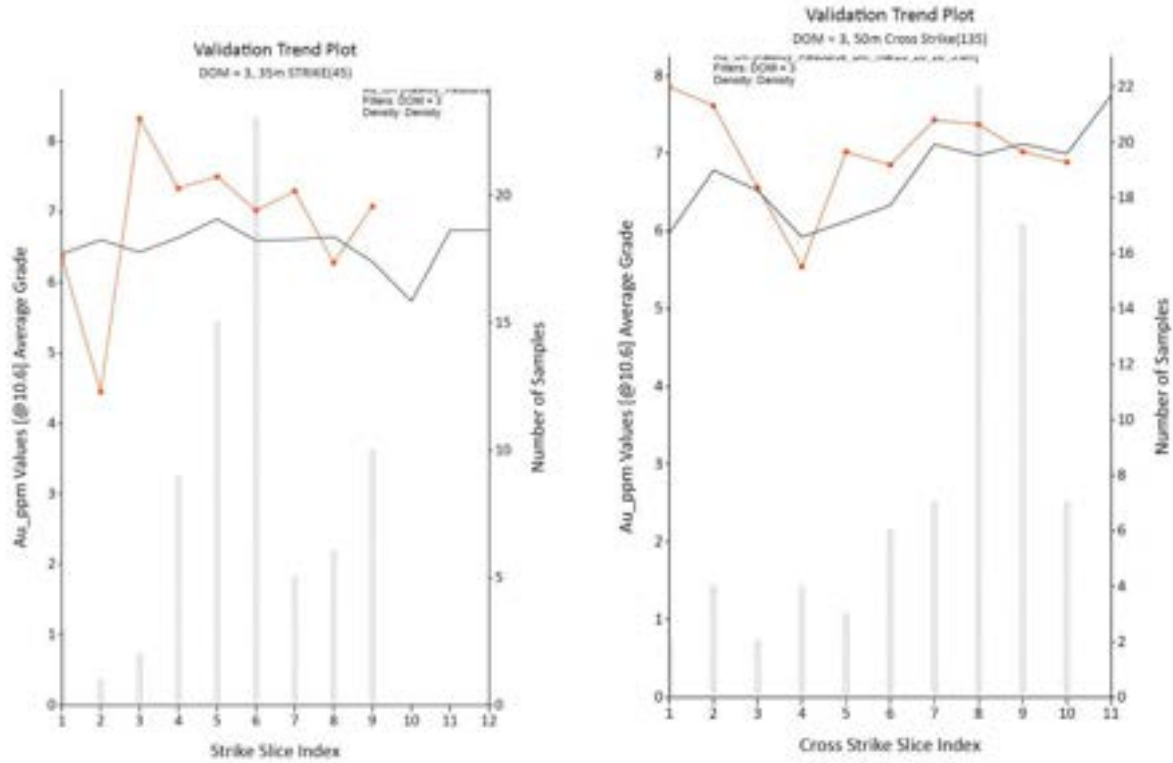
göstermektedir. Dördüncü zon için cevher geliştirme sondajları sonrasında tüm modelleme parametrelerinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.



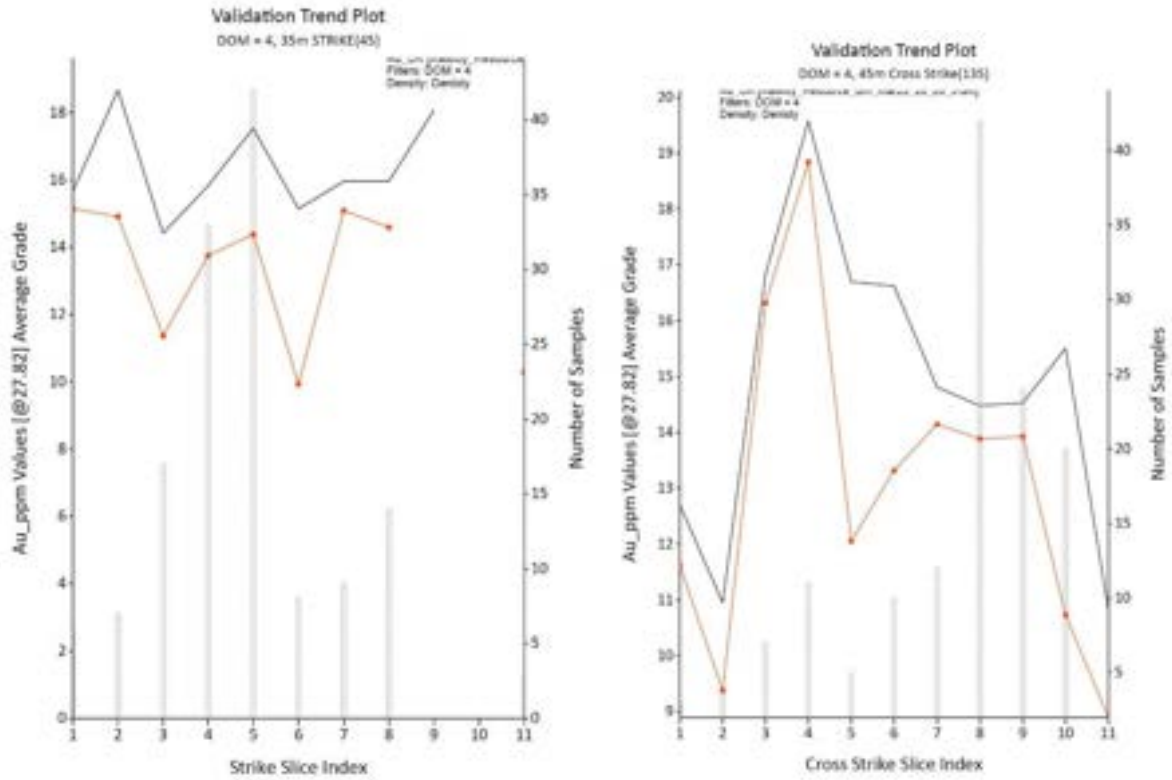
Şekil 2-32 Zon 1 Swath Plot Grafikleri



Şekil 2-33 Zon 2 Swath Plot Grafikleri



Şekil 2-34 Zon 3 Swath Plot Grafikleri



Şekil 2-35 Zon 4 Swath Plot Grafikleri

Kaynak, sınırlı miktardaki sondaja ve yatağın anlaşılan jeolojisine bağlı olarak Potansiyel Kaynak olarak sınıflandırılmıştır.

2.6.8 Maden Kaynağı Beyanı

Eşik tenör değerleri Tablo 2-11'de verilen parametrelerden hesaplanmıştır. Koza maden kaynaklarını değerlendirmek üzere 1,950/ons ABD dolarını altın fiyatı olarak seçmiştir. Eşik tenör değeri şu varsayıma dayanmaktadır: Sadece Oksitli cevher zonu açık ocak madencilik yöntemleriyle kazılacak ve tank içiyle işlenecektir. Kaşköy projesinde mümkün olabilecek altın metal geri kazanımı hakkında bilgi edinmek için Koza jeometalurji kompozitlerinden, Kaymaz Metalurji Laboratuvarında 18 adet şişe çevirme testi (BRT) yapmıştır.

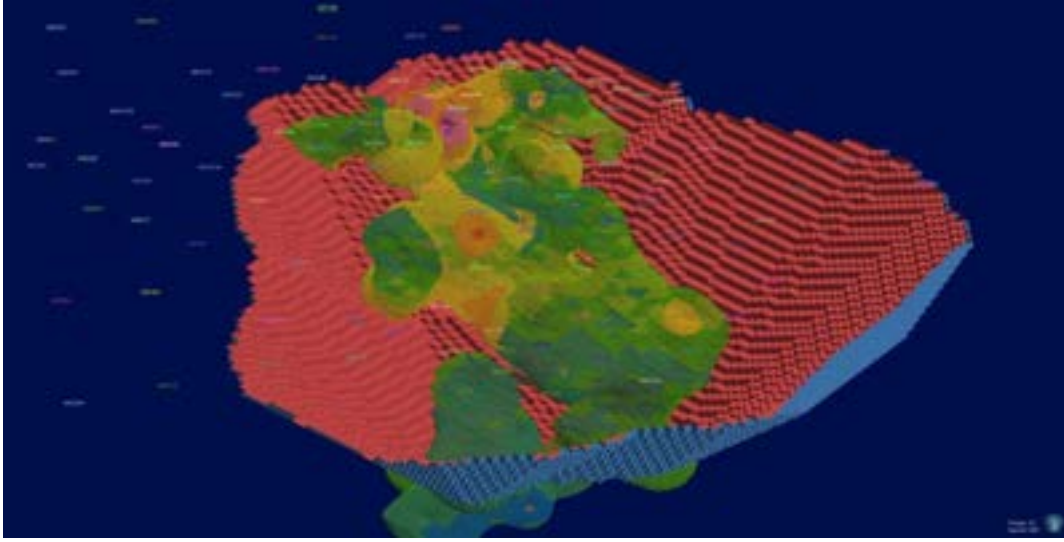
Tablo 2-11 Kaşköy Eşik Tenör Değeri Parametreleri

Fiyat ve Maliyet	Birim	Oksitli Cevher
Altın fiyatı	ABD\$/ons	1,950
Altın geri kazanımı	%	90
Altın arıtımı	ABD\$/ons	3.44
Devlet hakkı	%	9.75
İşleme maliyeti	ABD\$/t	17.45
Madencilik maliyeti	ABD\$/t	0
Genel yönetim gideri	ABD\$/t	5.0
Son eşik tenör değeri	g/t	0.95

Koza, Tablo 2-12'de gösterilen maliyetler ve fiyatları dikkate alarak bir ocak optimizasyonu sınırı hazırlamıştır. Tüm potansiyel kaynak, ocak optimizasyonuna dâhil edilmiştir. Şekil 2-36'da ocak sınırının ve altın içeriğine göre renk kodlaması yapılan blokların eğik görünümü verilmiştir.

Tablo 2-12 Kaşköy Ocak Optimizasyon Parametreleri

Fiyat ve Maliyet	Birim	Oksit
Altın fiyatı	ABD\$/ons	1,950
Altın geri kazanımı	%	90
Altın arıtımı	ABD\$/ons	3.44
Devlet Hakkı	%	9.75
İşleme maliyeti	ABD\$/t	4.5
Madencilik maliyeti	ABD\$/t	4.3
Genel yönetim gideri	ABD\$/t	5.0
Tenör kontrol gideri	ABD\$/t	0.2
Şev açısı	Gradyan	42



Şekil 2-36 Ocak Optimizasyon Sınırı ve Bloklarının Eğik Görünümü (Kuzeydoğu Bakış Yönlü)

Tablo 2-13’de kaynaklar sadece oksitli bölge içerisinde zon tipine göre listelenmiştir. Kaynaklar, ocak optimizasyon sınırı dâhilinde raporlanmıştır.

Tablo 2-13 28 Şubat 2023 İtibarıyla Kaşköy Maden Kaynak Rakamları

Oksidasyon Bölgesi	Eşik Tenör Değeri g/t Au	Kaynak Kategorisi	Zon	Tonaj Kt	Tenör	Metal İçeriği
					Au g/t	Au Kons
Oksitli	0.95	Potansiyel	1	441	1.06	15
			2	2,847	2.79	255
			3	945	6.65	202
			4	273	16.19	142
			Toplam	4,506	4.24	614

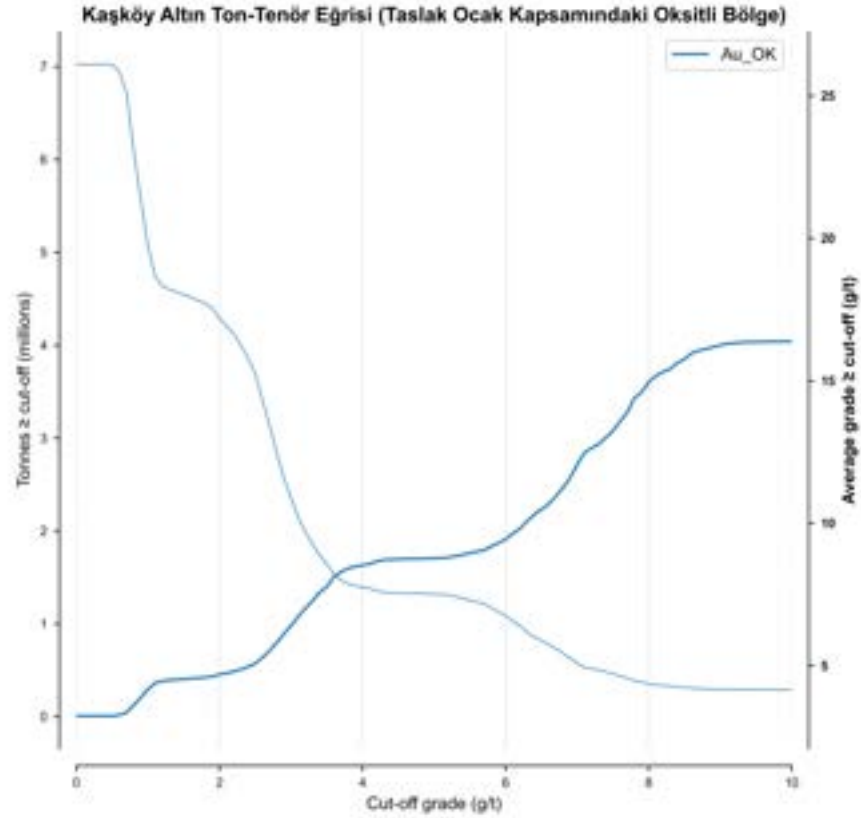
- Kestirimde kullanılan tüm sondajlar 28 Şubat 2023 itibarıyla yapılmıştır.
- Tonajlar ve tenörler yaklaşık gösterimi yansıtmaları için yuvarlanmıştır.
- Kaynaklar oksitli bölge için 0.95 g/ton altın eşik tenör değerinde beyan edilmiştir.
- Açık ocak kaynakları bir ocak optimizasyon sınırı içindedir.

2.6.9 Maden Kaynağı Hassasiyeti

Oksitli bölgedeki Potansiyel kaynaklar için ton-tenör eğrileri Şekil 2-37’de gösterilmiştir. Kaşköy kaynağı için çeşitli altın fiyatları ve buna bağlı eşik tenör değerleri Tablo 2-14’de belirtilmiştir.

Tablo 2-14 Kaşköy Eşik Tenör Değerleri – Altın Fiyatı Karşılaştırması

Altın Fiyatı	Eşik Tenör Değeri
	Oksitli Bölge
2100	0.89
2050	0.91
2000	0.93
1950	0.95
1900	0.98
1850	1.00
1800	1.03
1750	1.06
1700	1.09
1650	1.13
1600	1.16
1550	1.20
1500	1.24



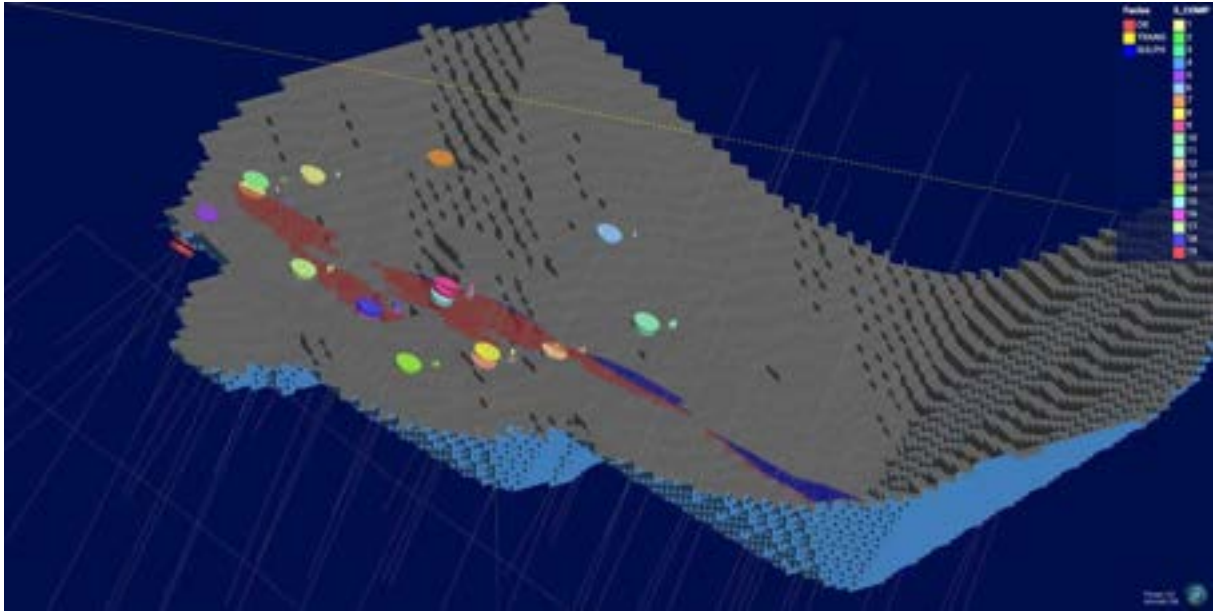
Şekil 2-37 Kaşköy Potansiyel Kaynakları Ton-Tenör Eğrisi

2.7 Metalürjik Testler

Koza Kaymaz Metalürji Laboratuvarında, Kaşköy yatağını temsil eden 18 kompozit üzerinde n metalürjik testler yapılmıştır. 83 sondaj numunesinden toplamda 16 adet oksit bölgesi kompoziti, 13 adet sondaj numunesinden ise 2 adet sülfit bölgesi kompoziti hazırlanmıştır. Metalürjik program kapsamında her bir kompozit üzerinde standart şişe çevirme siyanürleme testleri (BRT) ve yüksek tenörlü 2 kompozit (1 oksitli bölge, 1 slfitli bölge) zerinde ise gravite+siyanürleme testleri gerçekleştirilmiştir.

2.7.1 Numunenin Yeri ve Karakterizasyonu

Oksit bölgesi kompozitleri ile sülfit bölgesi kompozitlerini (6-11) formüle etmekte kullanılan sondaj deliği aralıklarının yeri şekil 2-38'de gösterilmiştir.



şekil 2-38 Oksit ve Sülfit Bölgesi Test Kompozitlerinin Cevher Yatağındaki Dağılımı

Besleme Analizi

18 adet kompozite ait besleme analizleri Tablo 2-15'de özetlenmiştir. Oksit bölgesi test kompozitleri için besleme altın tenörü 0.34 g/t ile 30.6 g/t aralığında değişmekte olup ortalaması 6.32'dir. Sülfit bölgesi kompozitlerinin besleme altın tenörü 5.92 ve 11.78 olup ortalaması 8.85'dir. Slfitli bölge kompozitlerinin ortalama sülfür tenörü ise %2.29'dur.

Tablo 2-15 Metalürjik Test Kompozitleri Besleme Analizleri

Kompozit	Au (g/t)	S(%)
1	2,03	0,02
3	0,51	0,03
4	30,06	0,04
5	0,59	0,03
6	5,92	2,49
7	13,15	0,02
8	6,23	0,03
9	11,39	0,1
10	7,93	0,13
11	11,78	2,09
12	9,29	0,02
13	1,55	0,02
14	1,52	0,27
15	6,61	0,03
16	2,07	0,02
17	7,22	0,04
18	0,34	0,03
19	0,63	0,09

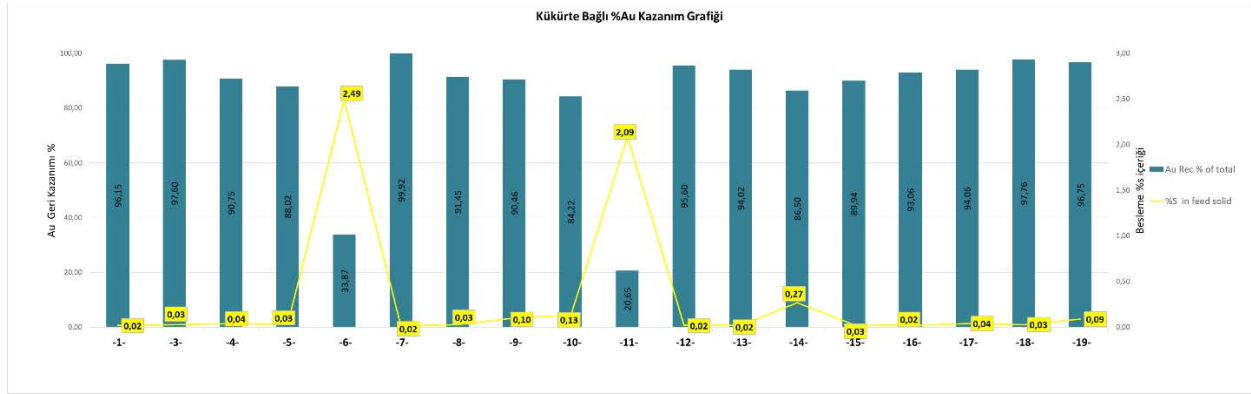
2.7.2 Metalürjik Test Çalışması

Metalürjik test programı, Koza'nın Kaymaz maden sahasında yer alan metalürji laboratuvarında yürütülmüştür. İlk aşamada hem oksit hem de sülfid bölgesi kompozitlerine şişe çevirme testleri, 48 saat boyunca ortalama P₈₀ 75 µm öğütme boyunda gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları Tablo 2-16'da özetlenmiştir. Oksitli bölge kompozitlerinin altın geri kazanımı %84.22 ile %99.92 arasında değişmiş ve ortalaması %92.89 olmuştur. Sülfütlü bölge altın geri kazanımları ise %33.87 ile %20.65 olup ortalaması %27.26'dır. Hem oksitli hem de sülfürlü bölge altın geri kazanım ortalaması ise %85.60 olmuştur. Siyanür tüketimleri ise 0.06 ve 0.59 kg/ton arasında değişmekte olup ortalaması 0.41'dir.

Tablo 2-16 Tüm Kompozitlere Ait şişe evirme Test Sonuçları

Kompozit	Besleme Analiz Au (g/t)	Hesaplanmış Besleme Au g/t	Besleme S(%)	Altın Geri Kazanımı (%)	NaCN Tüketimi kg/ton cevher
1	2,03	2,34	0,02	96,15	0,47
3	0,51	0,83	0,03	97,60	0,38
4	30,06	29,83	0,04	90,75	0,59
5	0,59	1,00	0,03	88,02	0,50
6	5,92	6,03	2,49	33,87	0,44
7	13,15	13,26	0,02	99,92	0,06
8	6,23	6,20	0,03	91,45	0,51
9	11,39	11,94	0,1	90,46	0,42
10	7,93	8,30	0,13	84,22	0,41
11	11,78	11,17	2,09	20,65	0,38
12	9,29	9,78	0,02	95,60	0,36
13	1,55	1,67	0,02	94,02	0,45
14	1,52	1,63	0,27	86,50	0,45
15	6,61	6,96	0,03	89,94	0,34
16	2,07	1,87	0,02	93,06	0,39
17	7,22	7,24	0,04	94,06	0,52
18	0,34	0,45	0,03	97,76	0,31
19	0,63	0,62	0,09	96,75	0,40

Test sonuçları altın geri kazanımının besleme sülfür içeriği arttıkça düştüğünü açık bir şekilde göstermektedir. Bu durum şekil 2-39'da gösterilmiştir. Besleme sülfür içeriğinin %2'nin üzerine çıkması altın geri kazanımında önemli bir düşüşe sebep olmaktadır.



şekil 2-39 Slfre Bağlı Altın Geri Kazanımı Grafiği

Altın tenörlerinin bazı örneklerde oldukça yüksek oluşu sebebiyle nabit altın ihtimali ve nabit altının altın geri kazanımına etkisi değerlendirilmiştir. Bu amaçla besleme altın içeriği yüksek ve birbirine yakın olan iki örnek (9 ve 11) seçilerek gravite testi yapılmıştır. Gravite konsantresine yoğun siyanürleme; atığına ise standart şişe çevirme testi yapılarak toplam altın geri kazanımı hesaplanmıştır. Test sonuçları Tablo 2-17'de özetlenmiştir.

Tablo 2-17 Gravite + Siyanürleme Test Sonuçları

Kompozit	9	11
Besleme Au tenör (g/t)	12,52	12,46
Toplam Au mg.	25,0436	24,9115
Knelson Kazanılan Au mg.	1,0002	4,6581
Knelson Au Geri Kazanımı (%)	3,99	18,70
Yoğun Liçten Kazanılan Au mg.	0,8778	0,8673
Knelson Kons. Yoğun Siyanürleme Au Geri Kazanım (%)	87,76	18,62
Gravite sonrası Kalan Au mg.	24,0434	20,2534
48 saatte Bottle Roll Liçinden Kazanılan Au mg.	21,6851	3,8680
Knelson Atık - BRT Au Geri Kazanım (%)	90,19	19,10
TOPLAM Au Geri Kazanım (%)	90,09	19,01
Direkt Siyanürleme Au Geri Kazanımı (%)	90,46	20,65

Direkt siyanürleme ve gravite+siyanürleme test sonuçları karşılaştırıldığında altın geri kazanımında bir farklılık görülmemiştir. Bu sonuç, siyanürleme işleminde nabit altın kaynaklı altın geri kazanımında bir düşüş yaşanmayacağını işaret etmiştir. Yapılan yeni sondajların ardından modeli temsil eden çeşitlilik kompozitleri, ara kompozitler ve ana kompozitler hazırlanarak metalürjik test çalışmalarının devam ettirilmesi planlanmaktadır. Bu çalışmalarda altının tane boyunun tespitinin yapılması, nabit altın bulunması durumunda altın geri kazanımına etkisinin tekrar değerlendirilmesi düşünülmektedir. İlerleyen çalışmalarda kompozit oluşturulurken sülfütlü zonun ayrı bir şekilde üretilip üretilmeme seçenekleri de değerlendirilecektir. Koza sülfütlü bölgenin ayrı üretilmesi durumu için ayrı bir metalürjik çalışma yürütülmesi veya birlikte işlenecek sülfür bölgeden de uygun miktarda örnek eklenerek ana ve ara kompozitleri oluşturulmasını ilerleyen test programları için planlanmaktadır.

2.7.3 Geri Kazanım Kestirimi

Belirlenen oksidasyon seviyelerinde zonal kontrollü olarak ve cevher kütlesini uzaysal olarak temsil eden numuneler seçilerek jeometalürji amaçlı kompozitler oluşturulmuştur. Yapılan şişe çevirme testleri neticesinde farklı oksidasyon seviyeleri içerisindeki test sonuçlarında kendi içerisinde tutarlılık gözlemlenmiştir. Bu nedenle her bir oksidasyon seviyesinde sabit olmak koşulu ile oksitli zon için: %90, geçiş ve sülfütlü zon için %30 altın geri kazanım değerleri maden kaynak blok modeline işlenmiştir.

2.8 Çevre

Kaşköy Projesinde arama ve geliştirme çalıştırmalarında yürütülen sondaj faaliyetleri için ilgili başvurular yapılarak Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliği kapsamında Kayseri Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğünden izinler alınmıştır. Süreç; 2020, 2021 ve 2022 yıllarında olmak üzere, yeni noktalar için başvuru-izinler tamamlanarak sürdürülmektedir.

Kaşköy Projesi kapsamında yürütülen fizibilite ve teknik çalışmalar sonrasında, Koza tarafından verilecek proje detay ve planlamalara göre, mevzuat uyarınca veri toplama çalışmaları ve ÇED süreci başlatılacaktır.

3 Sonuçlar ve Tavsiyeler

3.1 Jeoloji, Maden Arama ve Analiz

Koza tarafından Kaşköy Projesi alterasyon haritası, mineralizasyon tarzı, mineral ilişkileri ve dokulara göre düşük sllfidasyonlu bir epitermal Au yatağı olarak tanımlanmıştır. Kaşköy Projesinin ana mineralizasyon zonunu oluşturan Kuvars Breşi diğer metamorfik birimlerle uyumlu olarak yaklaşık 20 derece eğimli olup doğrutusu ise 315 derecedir. Mermerlerin içerisinde kesikli olarak üç zon şeklinde görülmektedir. Birinci zonda et rengi kuvars damarları, ikinci zonda bol miktarda nabit Altın ve gri silikalar, üçüncü zonda ise baz metalce zengin, ancak altınca daha fakir bir zon yer almaktadır.

Derinde olan cevherleşme genel olarak mermerlerle kuvars mikaşistlerin kontağında, makaslama zonlarında, kuvars mika şistlerin içerisinde ve yer yer de mermerlerde görülmektedir. Shear Hosted Sulphide(SHS) zonu yaklaşık olarak yataya yakın olarak gözlenmektedir. SHS zonu yoğun sülfid ve pirit içeriklidir. SHS içerisinde baz metal içeriği yüksek zonlar tespit edilmiştir. Bu zonlardan parlak kesit için örnekler alınmış ve içerisinde galen, sfalerit ve kalkopirit gibi cevher mineralleri gözlenmiştir.

Proje sahasında Koza tarafından 2019 yılından bu yana maden arama çalışmaları yapılmaktadır. Maden arama kapsamında haritalandırma programı, jeofizik araştırmalar, dere kumu ve toprak numune alma, kaya numune alma, yarma ve kanaldan numune alma yer almıştır. Maden arama yöntemleri sektör standartlarına uygundur.

Sondaj çalışmalarına 2019 yılında başlanmış ve ruhsat sahasının kuzey kısmı üzerinde yoğunlaşılmıştır. Sondaj alışmaları 2022 yılı şubat ayından itibaren Koza tarafından kendi sondaj makineleri kullanılarak yürütülmektedir. Sondaj, numune alma ve loglama yöntemleri sektör standartlarına uygundur.

Analizler için kullanılan ana laboratuvar, uluslararası olarak tanınmış ALS laboratuvarıdır. Kontrol laboratuvarı olarak çalışılan İkinci laboratuvar ise bir Türk kuruluşu olan ve Ankara'da yer alan ARGETEST laboratuvarı ve uluslararası olarak tanınmış Bureau Veritas laboratuvarıdır. Analiz yöntemleri arasında altın için ateş analizi (Fire Assay) ve gümüş ile diğer elementler için ICP yöntemleri yer alır. QA/QC programı kapsamında toz numuneler, CRM'ler, ikili numuneler ve ikinci laboratuvardaki kontrol analizleri yer alır. Bir hata meydana geldiğinde Koza hatayı değerlendirir ve ne işlem yapılacağına karar verir. İç içerisinde tek bir hata meydana gelmişse, hatalı olan numuneden önceki ve sonraki beş numunenin analizi talep edilir. Ancak birden fazla hata meydana gelirse, tüm parti tekrar analiz edebilir.

ALS laboratuvarının genel performansı iyidir ve QA/QC programı tarafından laboratuvarın doğruluğu ve güvenilirliği yeterli şekilde izlenmektedir.

3.2 Kaynak Kestirimi

Koza Maden Jeoloji ve Modelleme Bölümü Başmühendisi İlhan ARCA tarafından kaynak kestirimleri, 2023 yılı şubat ayının sonunda mevcut sondajlar kullanılarak tamamlanmıştır. Koza, 0.5 g/ton altın tenör sınırı ile altın cevher kabuk modeli oluşturmuştur. Sonrasında kabuk içerisinde kalan örneklerin altın tenör dağılımlarına bağlı olarak dört farklı zon ayırt edilmiştir. Oksidasyon yüzeylerini belirleyen katı hacimler oluşturulmuş ve altın geri kazanım değerleri bu bölgeleri temsil eden jeometalrjik kompozitlerin şişe çevirme testleri neticesine göre tayin edilmiştir. Kompozitler, kabuk model içerisinde kalan örnekleri kullanarak 1.3 metre aralıklarla oluşturulmuştur. Altın kestirimleri OK, ID2

ve NN yöntemleri kullanılarak kullanılarak tamamlanmıştır. Blok modelin doğrulaması yapılırken, en kesitler görsel olarak karşılaştırılmış, kestirim yöntemlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış, Ordinary kriging (OK) yöntemiyle kestirilen Au, kompozit tenörleriyle ve swath grafikleriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan doğrulama, Au tenöründe zon 4'te hafif fazla kestirim olabileceğini göstermektedir. Altının fazla kestirimi, swath grafiklerinde ve kompozit blok model karşılaştırma tablolarında gözlemlenmektedir. Cevher geliştirme sondajları tamamlandıktan sonra tüm zonlar tekrar gözden geçirilmesi ve yeni tenör popülasyonlarının varlığına dair detaylı çalışmalar yürütülmesi planlanmaktadır.

3.3 Metalürjik Testler

- Ön metalürjik testler, 16 adet oksit bölgesi kompoziti ve 2 adet sülfid bölgesi kompoziti üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu kompozitler farklı oksidasyon seviyeleri ile birlikte cevher katı modeli uzamsal dağılım, litoloji ve tenör açısından yatağın karakteristik özelliğini yansıtmaktadır.
- Oksit bölgesi kompozitlerinin altın geri kazanımı, %84.22 ile %99.92 arasında değişmiş ve ortalaması %92.89 olmuştur.
- Sülfürlü bölgesi kompozitlerinin altın geri kazanımları ise %33.87 ile %20.65 olup ortalaması %27.26 olmuştur.
- Altın geri kazanımının beslemedeki sülfür tenöründeki artışla azaldığı görülmüştür.
- Siyanürleme işleminden önce yapılacak olan gravite ile zenginleştirme işleminin toplam altın geri kazanımında bir artış sağlamayacağı görülmüştür.

Metalürji çalışmasının bir sonraki aşamasında aşağıdaki parametrelerin değerlendirilmesi planlanmaktadır:

- Çeşitlilik kompozitleri, ara ve ana kompozitler üzerinde altın geri kazanım testlerinin devam ettirilmesi,
- Tane büyüklüğü, siyanür derişimi ve liç süresi parametrelerinin altın geri kazanımına etkisini incelemek için siyanürleme (BRT) testlerinin yapılması ve bu testlerde kimyasal madde tüketimlerinin de incelenmesi,
- Altın mineral topluluklarını, tane büyüklüğünü ve davranışı değerlendirmek için mineralojik analizler,
- Altının tane boyu ve sülfür içeriğine bağlı altın geri kazanımındaki düşüşlerin önüne geçilmesi için gerekli ön işlemlerin değerlendirilmesi,
- Kırma ve öğütme testlerinin gerçekleştirilmesi ve potansiyel güç gereksinimlerinin değerlendirilmesi planlanmaktadır.

3.4 Çevre

Kaşköy Projesi ile İlgili ÇED sürecinin tamamlanmasının ardından, geçici faaliyet belgesi ve sonrasında çevre izni alınacaktır. Böylelikle projede üretim gerçekleştirilmesi ile ilgili çevresel izin süreçleri tamamlanmış olacaktır.

Proje sahası ve yakın çevresi bir bütün olarak değerlendirildiğinde, çevresel etki faktörlerine göre teknik çalışma ve yasal süreçlerde potansiyel risk öngörülmemektedir.

Koza tarafından, Kaşköy sahası ile ilgili bir maden kapatma maliyet tahmini henüz yapılmamıştır. Bu çalışma için saha etütleri, maden planlaması ve jeokimyasal sonuçların mevzuata göre değerlendirilmesi beklenmektedir. Çalışmaların sonuçlarına göre Kaşköy Projesi için maden kapatma maliyeti tahmini olarak hesaplanacaktır.

4 Kaynaklar

- Yiğit, O., (2006). Gold in Turkey - a missing link in Tethyan metallogeny. Ore Geology Reviews, 28, 147-179.
- Okay, A., (2008). Geology of Turkey: A Synopsis. Anschnitt, 21, 19-42.
- Federici I., Cavazza, W., Okay A., Beyssac, O., Zattin, M., Corrado, S., Dellisanti F., (2010). Thermal Evolution of the Permo–Triassic Karakaya Subduction-accretion Complex Between the Biga Peninsula and the Tokat Massif (Anatolia). Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.), 19, 409–429.

5 Tarih ve İmza Sayfası

Bu rapor 2023 yılının Mart Ayının 31. gününde imzalanmıştır.

Onaylayan Yetkin Kişiler:

Tunç Darcan, Jeoloji Mühendisi

Mahmut Dulkadiroğlu, Maden Mühendisi
