

- Merkez çizgisinden üç standart sapmadan bir puan fazla
- Merkez çizgisinin aynı tarafında arka arkaya dokuz nokta
- Arka arkaya altı nokta, tümü artan veya tümü azalan
- Arka arkaya on dört nokta, aşağı yukarı değişen
- Üç noktadan ikisi, merkez hattından 2 standart sapmadan fazla (aynı taraf)
- Beş noktadan dördü merkez hattından birden fazla standart sapma (aynı taraf)
- Merkez hattının bir standart sapması içinde (her iki tarafta) arka arkaya on beş nokta
- Arka arkaya sekiz nokta, merkez hattından birden fazla standart sapma (her iki taraf)

QA/QC kontrolü ortak örnek ya da tekrarlı örnekler ile dağılım grafiği üzerindeki orijinal örneğe karşı karşılaştırmayı da içerir. Dağılım grafiği üzerinde hem doğruluğu (eğilimsizlik), hem de kesinliği (yeniden üretilebilirlik dererecesi) ararız.

İlk olarak, ortak (ya da tekrar) örneği ve orijinal örnek arasındaki dağılım kabaca birebir hattı boyunca uzanmalıdır. Bu, verilerde eğilimsizlik olduğunu gösterir.

İyi bir QA/QC süreci, veriler toplanırken aktif, devam etmekte olan ve gözden geçirilmekte olan; kulanızda, örnekleme işleminizde ya da laboratuvarında zamanlı ve yerinde eylem yapıyor olmak için anlamlı ve yeterli derecede bilgi sahibi olmak kolay anlaşılabilir bir durumdur.

Kalite kontrolünü izlemek, kullanılan jeokimya sonuçlarının arama amaçlarının ve kaynak geliştirme programlarının karşılanması için mümkün olabildiği kadar güvenilir olduğunu temin etmek için üstlenilmiştir. İleri düzeyde arama projelerinde, kalite kontrol ve kalite güvence programları, verilerin yüksek bütünlüğünün temin edilmesinin sağlanması, olabildiği kadar güvenilir, doğru ve rapor edilebilir maden kaynağı ve maden rezerv tahminleri yapma amacına uygun olması şeklinde tasarlanır.

CVK sondajları için iki aşamada uluslararası düzeyde kabul edilebilecek standartlara bağlı bir Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrol (QA/QC) programı hazırlanmıştır. Sarıalan altın, gümüş proje alanı için elde edilmiş olan QA/QC verilerinin özetleri aşağıda Tablo 12.2'de ve Tablo 12.3'te sunulmuştur; seçilmiş çizelgeler ve yorumlar da takip eden bölümlerde verilmektedir.

QA/QC işlemleri için yazarlar tüm örnekleri, dosyaları ve CVK tarafından sağlanan tüm bilgileri kullanmıştır. Bu dosyalar .csv formatındadır, veri girişi için kontrol edilmemiş ve geçerlilikleri kabul edilmemiştir. Matrix ve GeoEconomics bu dosyalara geçerlilik kazandırmış, derlemiş ve istatistik analizler için hazırlamıştır. Bu numunelerden elde edilen analiz sonuçları MITTO tarafından değerlendirilmiştir. Bu dosyalar sırasıyla aşağıdakileri kapsar:

- I. Ortak örnekler (42),
- II. Standart örnekler (399),
- III. Kör örnekler (405).

Üç ayrı dosya içindeki bu dosyalar daha sonra yazılım gereklilikleri dolayısıyla aynı formatta derlenmiş ve QA, QC değerlendirmesi için kullanılmıştır. Bu iş için kullanılan yazılımlar *ioGAS*, *QI Macros 2020*, *Micromine*, *Leapfrog*'dur.



Şekil- 69. QA QC için kullanılan üç ayrı dosya.

Tablo- 19. Onaylı Referans Malzemelerinin (CRM) Listesi

ÖRNEK ADI									
G310-6	G314-4	G316-1	G316-5	G316-9	G908-4	G911-10	G914-1	G915-1	GBM912-1

12.2.1. ALS Laboratuvarı

ALS Laboratuvarından örnek hazırlaması ve analitik işlem sırası Tablo- 20'de verilmiştir.

Tablo- 20. ALS'de İş Akışı

ÖRNEK HAZIRLAMA	
ALS KODU	TANIM
WEI-21	Kabul Edilen Örneğin Ağırlığı
LOG-22	Örnek Girişi - Kırmızı, Bar Kod olmadan
CRU-QC	Kırma QC Testi
PUL-QC	Toz Haline Getirme QC Testi
CRU-31	İnce Toz Haline Getirme - 70% <2mm
SPL-21	Örneğin Yarılmaması - Oluk Ayırıcı
	1000g'ın 85% < 75 urn olarak Toz Haline Getirilmesi
PUL-32	
BAC-01	Saklama için Hacimli Kütle
LOG-24	Pulpa Girişi - Kırmızı, Bar Kod olmadan
ANALİTİK İŞLEMLER	
ALS KODU	TANIM
ME-MS41	Ultra Trace Aqua Regia ICP-MS
ME-OG46	Cevher Tenörü Elemanları - AquaRegia ICP-AES
Cu-OG46	Cevher Tenörü Cu - Aqua Regia ICP-AES
AU-AA23	Au 30g FA-AA finish AAS

ALS'nin, CVK'ya sunduğu Au analizleri üzerine yapılan sertifika yorumlarına dikkat çekmek önemlidir (laboratuvardan bu yorum ile birlikte gelen bazı kuyu sonuçları şunlardır: SA_17, CVK1, SA_17A - SA_21A - SA_27, SA_30, SA_31, SA_32A, SA_32, SA_33A, SA_02 - SA_06, SA_02A).

ME-MS41: Bu yöntemle yapılan altın determinasyonlar kullanılan küçük örnek ağırlıklarından (0.5 g) dolayı yarı-niceldir.

IZ18147695 - BİTİRİLMİŞ		1 1
MÜŞTERİ : "CVKMAD - Cvk Maden Isl. San Tic A.Ş."		
#of SAMPLES: 263		
ALINDIĞI TARİH : 2018-06-22 BİTİRİLDİĞİ TARİH : 2018-07-10		
PROJECT: " "		
SERTİFİKA YORUMLARI :		"ME-MS41: Bu yöntemle yapılan altın determinasyonları kullanılan küçük örnek ağırlıklarından (0.5 g) dolayı yarı-niceldir.
PO SAYISI : "TI 18-3154"		
ÖRNEK	ME-MS41 M	E-MS41 ME-MS41 ME-MS41 ME-MJ
	Ag Al As Au B	
TANIM	ppm % ppm ppm ppm	
A11920	29.2 0.59 121 0.02 <10	
A11921	3.64 0.53 42.4 <0.02 <10	
A11922	1.11 0.5 119 <0.02 <10	

Şekil- 70. ALS Laboratuvarından yarı-nicel uyarısı.

Analiz türü, ALS'den, her element aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo- 21. Analiz Türü, ALS

ME-MS41	Ag	ppm
ME-MS41	Al	%
ME-MS41	As	ppm
ME-MS41	Au	ppm
ME-MS41	B	ppm
ME-MS41	Ba	ppm
ME-MS41	Be	ppm
ME-MS41	Bi	ppm
ME-MS41	Ca	%
ME-MS41	Cd	ppm
ME-MS41	Ce	ppm
ME-MS41	Co	ppm
ME-MS41	Cr	ppm
ME-MS41	Cs	ppm
ME-MS41	Cu	ppm
ME-MS41	Fe	%
ME-MS41	Ga	ppm
ME-MS41	Ge	ppm
ME-MS41	Hf	ppm
ME-MS41	Hg	ppm
ME-MS41	In	ppm
ME-MS41	K	%
ME-MS41	La	ppm
ME-MS41	Li	ppm
ME-MS41	Mg	%
ME-MS41	Mn	ppm
ME-MS41	Mo	ppm
ME-MS41	Na	%
ME-MS41	Nb	ppm

ME-MS41	Ni	ppm
ME-MS41	P	ppm
ME-MS41	Pb	ppm
ME-MS41	Rb	ppm
ME-MS41	Re	ppm
ME-MS41	S	%
ME-MS41	Sb	ppm
ME-MS41	Sc	ppm
ME-MS41	Se	ppm
ME-MS41	Sn	ppm
ME-MS41	Sr	ppm
ME-MS41	Ta	ppm
ME-MS41	Te	ppm
ME-MS41	Th	ppm
ME-MS41	Ti	%
ME-MS41	Tl	ppm
ME-MS41	U	ppm
ME-MS41	V	ppm
ME-MS41	W	ppm
ME-MS41	Y	ppm
ME-MS41	Zn	ppm
ME-MS41	Zr	ppm
Cu-OG46	Cu	%
Au-AA23	Au	ppm
Au-AA24	Au	ppm
Au-AA23	Au	ppm

12.2.2. SGS Laboratuvarı

SGS Laboratuvarı adresi aşağıda verilmiştir:

Ankara 1. Org. San. Bölgesi Orhan Işık Cad. No: 11 Sincan,
06935 Ankara, Türkiye

Tablo- 22. SGS laboratuvarında değişik elementler için kullanılan analiz yöntemleri.

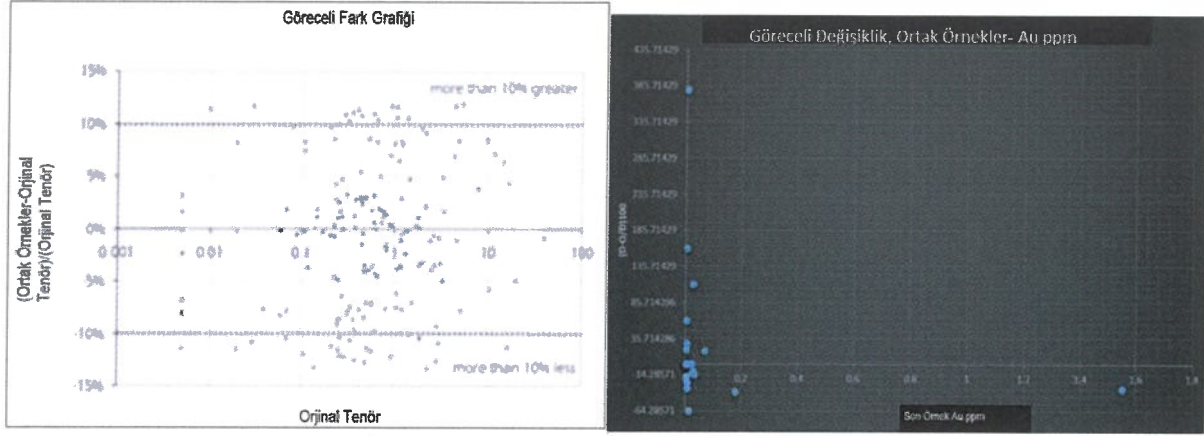
Elementler	Yöntemler	L_Belirleme	U_Belirleme	Birimler
Au	FAA515	5	10.000	PPB
Au	FAG505	0,5	100.000	PPM
Ag	ICP40B	2	10	PPM
Al	ICP40B	0,01	15	%
As	ICP40B	3	10.000	PPM
Ba	ICP40B	1	10.000	PPM
Be	ICP40B	0,5	2.500	PPM
Bi	ICP40B	5	10.000	PPM
Ca	ICP40B	0,01	15	%
Cd	ICP40B	1	10.000	PPM
Cr	ICP40B	1	10.000	PPM
Co	ICP40B	1	10.000	PPM
Cu	ICP40B	0,5	10.000	PPM
Fe	ICP40B	0,01	15	%
K	ICP40B	0,01	0	%
La	ICP40B	0,5	10.000	PPM
Li	ICP40B	1	10.000	PPM
Mg	ICP40B	0,01	15	%
Mn	ICP40B	2	10.000	PPM
Mo	ICP40B	1	10.000	PPM
Na	ICP40B	0,01	15	%
Ni	ICP40B	1	10.000	PPM
P	ICP40B	0,01	15	%
Pb	ICP40B	2	10.000	PPM
S	ICP40B	0,01	5	%
Sb	ICP40B	5	10.000	PPM
Sc	ICP40B	0,5	10.000	PPM
Sn	ICP40B	10	10.000	PPM
Sr	ICP40B	0,5	5.000	PPM
Ti	ICP40B	0,01	15	%
V	ICP40B	2	10.000	PPM
W	ICP40B	10	10.000	PPM
Y	ICP40B	0,5	10.000	PPM
Zn	ICP40B	1	10.000	PPM
Zr	ICP40B	0,5	10.000	PPM

12.3. Ölçüm Hassasiyeti

Dağılım grafikleri ortak örneklerin ya da tekrarlı örneklerin ne kadar hassas olduğu ve hassasiyetin niceliğinin nasıl belirleneceği hakkında bilgi vermektedir.

12.4. Göreceli Faklı Grafik

Kesinliğe bakmanın kolay bir yolu, orijinal örnek sınıfına göre grafiklenen kopya ve orijinal örnekler (orijinal örnek derecesine göre ölçeklendirilmiş) arasındaki farkı grafiğe aktarmaktır.

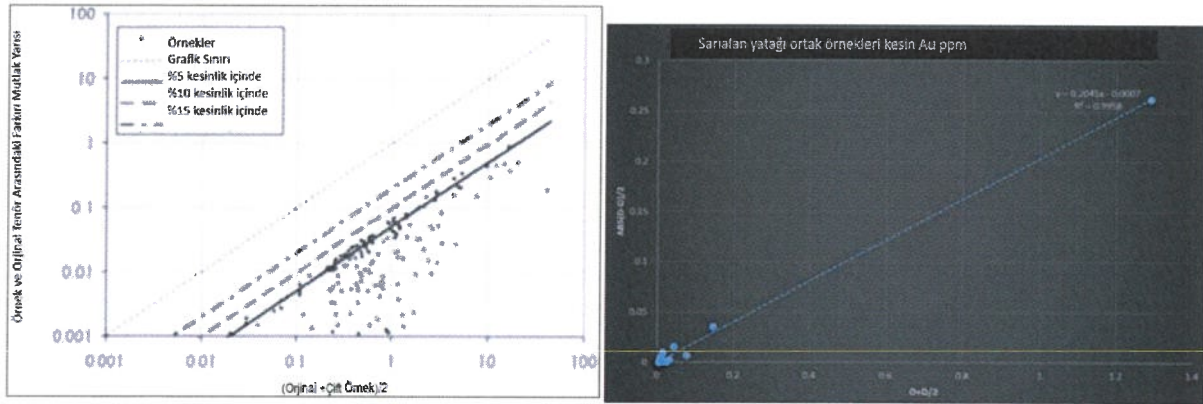


Şekil- 71. Göreceli Fark Grafiği (solda: gereklilik, sağda: Proje alanı Au ppm için gerçek)

12.5. Kesinlik Grafiği

Bir kesinlik grafiği bir göreceli fark grafiğine benzer. Göreceli farkı, her bir orijinal-ortak örnek çifti arasındaki farkı hesaplarız ve bunu orijinal örnek tenörüne karşı grafikte gösteririz.

Kesinlik hatlarının (%5, %10, %15 sınırları) orijinal tenörlerin karşılık gelen yüzdeleri olarak oluşturulduğuna dikkat ediniz.



Şekil- 72. Hassas Grafik (solda: gereklilik, sağda: gerçek)

Yukarıdaki şekilde görülen hassasiyet grafiği ortak verilerin orijinal örneklerde %10'dan fazla hassasiyete sahip olduğunu gösterir. Böylece, ortak örneklerin orijinal örnek değerlerinden %10 daha fazla değere sahip olması beklenir.

Arazideki ortak örneklemeden çok laboratuvaradaki analiz sürecinde daha fazla hassasiyet beklenir – malzemenin laboratuvara ulaştığı zamanda daha fazla homojenleşmiş olması beklenir.

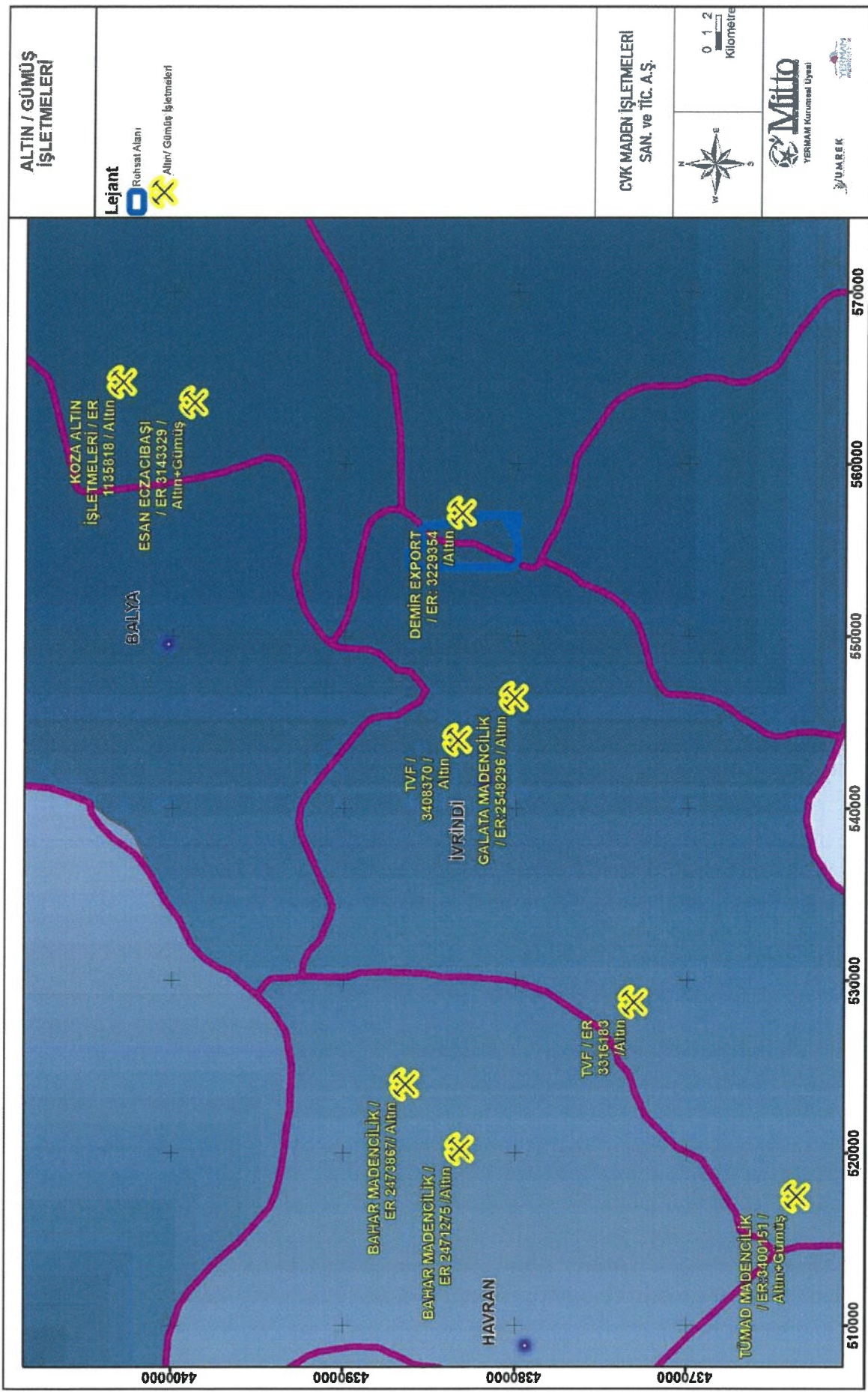
12.6. Analizler Hakkında MİTTO Yorumları

"JORC, Sarıalan Altın Projesi, Türkiye için Teknik Rapor ve Kaynak Tahmini" raporunu; Prof. Dr. Resmi Kamberaj MBA, MSc, AusIMM, MAIG, EASA, Baş Danışman, CEO of GeoEconomics; Genc Kallfa, B.Sc.P. Geo. (ON), Matrix GeoTechnologies Ltd, Proje Yürütücüsü ve Danışmanı, Prog Dr. Ludgiv Kaplani, M.S.c., Ph. D, CPG (AIPG), Matrix geo Technologies Ltd, Baş Danışman, Technical Report On Mineral Resource Estimate Of The Sarıalan Gold Project, Balıkesir, Turkey raporunu; Mehmet Ali Akbaba, AIPG-CPG (Geology), Mustafa Atalay, MSc, AIPG-CPG (Geology), Fatih Uysal, MSc, AIPG-CPG (Geology), E. Tuğcan Tuzcu, Ph.D., CEng MIMMM hazırlayan personeller maden kaynağı tahmini amacıyla uygulanan iç veri geçerlilik sağlama yöntemlerinden tatmin olmuşlardır.

Ortak örneklerden başka ister karot ister kaba ıskartalar ya da posa olsun, veri yedekleme örneklerinin artırılmasına ihtiyaç vardır (en azından toplam örnek sayısının %5'i kadar). Veri yedekleme ve hakem analizleri maden tahmininde çok önemlidir.

13. MÜCAVİR ALANLAR

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının kuzeyinde Demir Exporta ait altın işletmesi, Esan Eczacıbaşı'na ait Altın+gümüş işletmesi, Koza Altın işletmelerine ait altın işletmesi, batısında TVF Maden San ait Altın işletmesi, Galata Madencilğe ait altın işletmesi, Bahar Madencilğe ait altın işletmeleri ve güney batısında Tümad Madencilğe ait Altın+Gümüş işletmesi bulunmaktadır. Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanı çevresindeki işletmeleri gösterir harita Şekil- 73'te verilmiştir.



14. MADEN KAYNAKLARI

14.1. Maden Kaynak Modellemesi İçin Tenör Kestirimi Ve Tonajı

ICP-OES analiz yöntemi ile 7369 Au ve Ag tenör değeri elde edilmiştir. En yüksek Au ve Ag ile en düşük Au ve Ag konsantrasyonları, kaynak modellemesi oluştururken ortalama tenörü (g/t) belirlemede büyük önem arz etmektedir (Tablo- 23; Tablo- 24; Tablo- 25; Tablo- 26). Bu değerler, ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynağı için oluşturulan kaynak blok modeli içerisine denk düşen sondajların ortalama tenöründe aykırı değerlere yol açmaktadır. Aykırı değerler, uygun ortalama tenörün ortaya çıkmasına izin vermez ve bu değerler, kaynak blok modeli içerisine dahil olduğunda olması gerektiğinden daha fazla tonaj değerlerinin açığa çıkmasına neden olduğu için ihmal edilmelidir.

Mineralleşme zonuna dayalı oksitli ve sülfütlü olarak tanımlanan litolojilerden alınan karot numunelerinin hacimsel yoğunlukları birbirine benzer olmasına ilaveten assay verisinde oksitli karotların toplam sülfür değeri, %0,45'ten daha fazladır. Bu durum, oksitli karot numunelerinin de sülfütlü grubu içine dahil olmasına yol açmaktadır. Böylece 7339 karot numunesi, oksitli yerine sülfütlü olarak adlandırılmıştır (Şekil- 74). Toplam numune sayısının 30 tanesi ise oksitli olarak gruplandırılmıştır. Kaynak modellemesinde tenör kestirimi yaparken oksitli karotların sayısının az olması nedeniyle oksitli kısım ihmal edilmiştir.

Tablo- 23. Saralan Altın, Gümüş Proje Alanındaki Bazı En Yüksek Au Tenör Değerleri

Sondaj Kuyusu	..den	...e	Gerçek Uzunluk	Au_ppm
SA_39	274,8	273,6	1,2	171
SA_60	177	176	1	171
SA_64	104,6	103,6	1	171
SA_02A	252,6	251,3	1,3	169
SA_09B	271,3	270	1,3	169
SA_10	49	48	1	169
SA_18A	231,8	230,9	0,9	169
SA_25	70,8	69,6	1,2	169
SA_59	59,7	58,7	1	169
SA_T	6,3	5,3	1	169
SA_32A_T	270	268,9	1,1	168
SA_45	75,4	74,5	0,9	168
CVK_1E	18	16,8	1,2	167
SA_33A	285,5	284,5	1	167
SA_54	272	271	1	167
SA_56A	101,2	100,2	1	167
SA_32A	272	271,1	0,9	166
SA_38	669,1	668,1	1	166
SA_15A	113	111	2	165
SA_16T	106,1	105,05	1,05	165
SA_46	275,5	274	1,5	165
SA_65	217,2	216,4	0,8	164
SA_53	68,6	67,3	1,3	163
SA_60	166,5	165,4	1,1	163
SA_48	161	159,1	1,9	163
SA_09A	229	227,2	1,8	162
SA_11A	48,4	47,4	1	162
SA_33A	281,5	280,25	1,25	162
SA_42	167,4	166,5	0,9	162
SA_49A	102,7	101,3	1,4	162

Sondaj Kuyusu	..den	...e	Gerçek Uzunluk	Au_ppm
SA_10A	106,4	105	1,4	161
SA_14	34	32,5	1,5	161
SA_51	239,1	238,3	0,8	161
SA_09	232,8	231,6	1,2	158
SA_48A	164,1	163,5	0,6	158
SA_53A	25,2	23,8	1,4	158
SA_22A	126,8	125,9	0,9	157
SA_25A	54,9	54,4	0,5	156
SA_03	193	191,3	1,7	156
SA_65X	27,2	26,3	0,9	156
SA_26	52,8	51,7	1,1	155
SA_03A	266,8	265,4	1,4	155
SA_06	168,4	166,5	1,9	155
SA_26A	31	30	1	153

Tablo- 24. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanındaki Bazı En Yüksek Ag Tenör Değerleri

Sondaj Kuyusu	..den	...e	Gerçek Uzunluk	Ag_ppm
SA_33A	67,3	66,8	0,5	203
SA_17	241,8	240,5	1,3	203
SA_32A	256,8	255,5	1,3	202
SA_15	204,2	201,6	2,6	200
SA_06	249	247,8	1,2	199
SA_56	36	35,3	0,7	199
SA_57	79,2	78,2	1	192
SA_31	355,5	354	1,5	188
SA_30	43	41,5	1,5	187
SA_02A	33,2	31,7	1,5	186
SA_25	46,9	45,9	1	183
SA_55	51,5	50,4	1,1	183
SA_65	51,3	49,6	1,7	181
SA_50	235,9	234,5	1,4	175
SA_53	68,6	67,3	1,3	171
SA_48A	163,5	162,5	1	170
SA_65X	63,2	62,1	1,1	166
SA_11A	48,4	47,4	1	165
SA_59	143,6	143	0,6	163

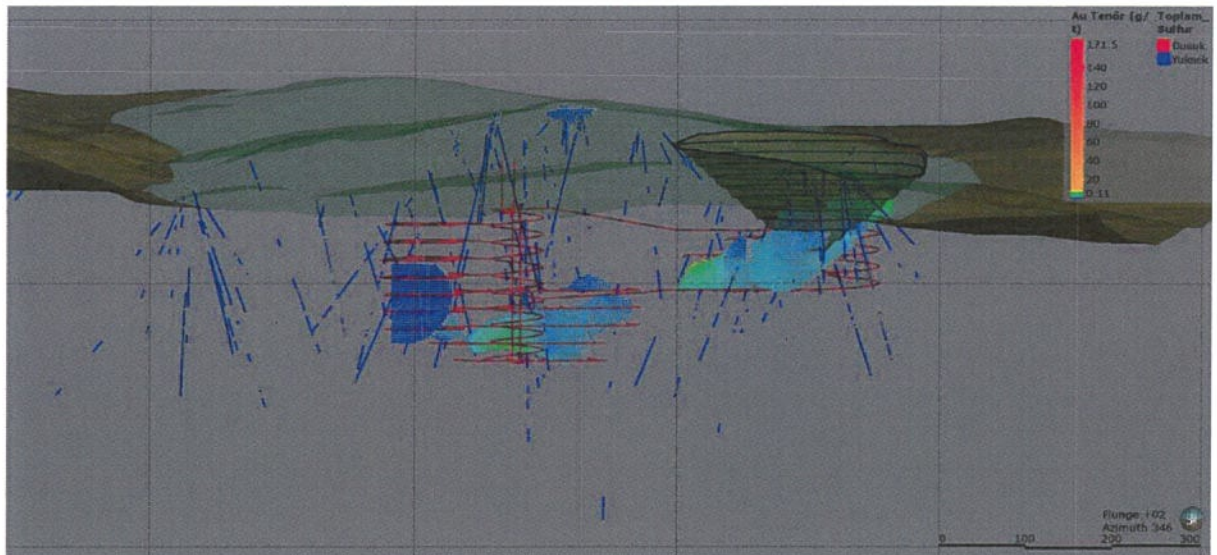
Tablo- 25. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanındaki Bazı En Düşük Au Tenör Değerleri

Sondaj Kuyusu	..den	...e	Gerçek Uzunluk	Au_ppm
SA_08A	133,8	135	1,2	0,0025
SA_62	122,6	124,1	1,5	0,0025
SA_58	50,3	51,1	0,8	0,018
SA_25	75,6	77	1,4	0,008
SA_53	114,6	115,8	1,2	0,047
SA_53	23,3	24,8	1,5	0,091
SA_55	162,7	164,2	1,5	0,013

Sondaj Kuyusu	..den	...e	Gerçek Uzunluk	Au_ppm
SA_26	36,2	37,1	0,9	0,04
SA_26A	108	109,6	1,6	0,01
SA_32A_T	223	224	1	0,008
SA_01	90	93,5	3,5	0,026
SA_09	215	217	2	0,093
SA_02A	195	196	1	0,013
SA_16T	78,7	79,9	1,2	0,008
SA_48	169,6	170,5	0,9	0,013

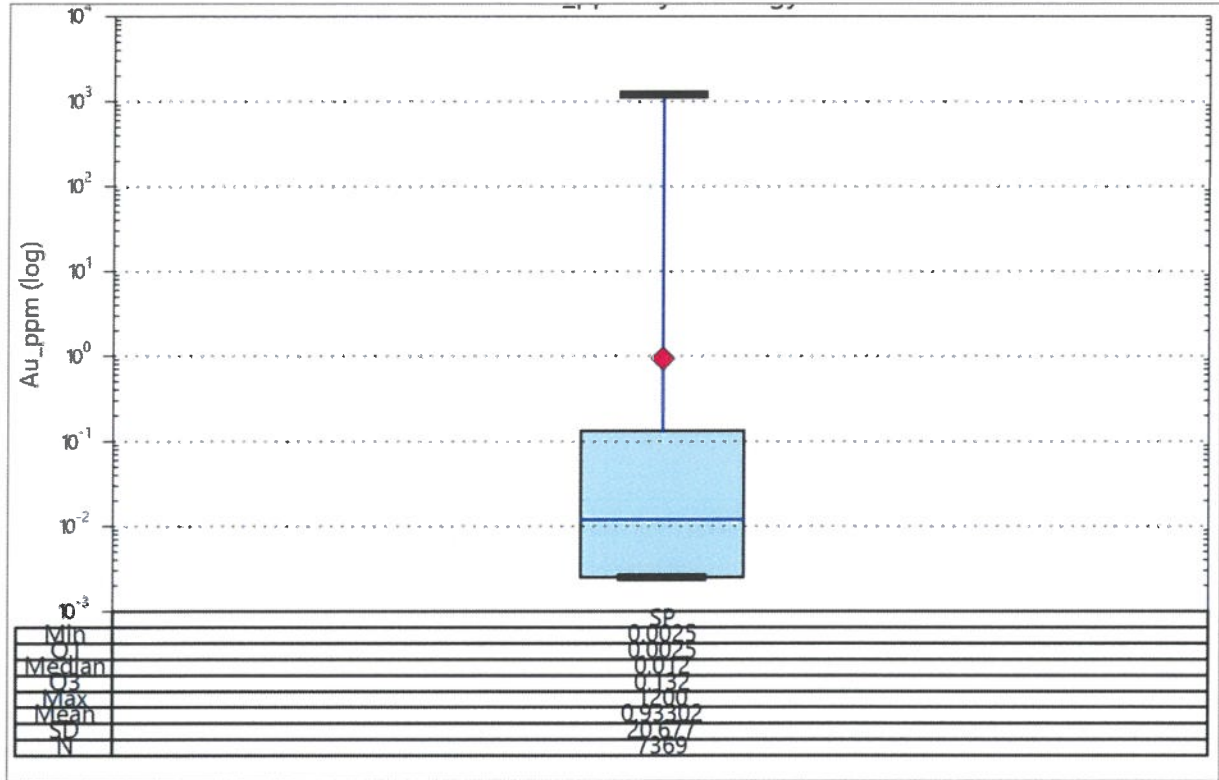
Tablo- 26. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanındaki En Düşük Bazı Ag Tenör Değerleri

Sondaj Kuyusu	..den	...e	Gerçek Uzunluk	Ag_ppm
SA_53	106,1	108	1,9	0,1
SA_25	115,7	116,6	0,9	0,1
SA_56	123,3	124,6	1,3	0,1
SA_55	88,3	90	1,7	0,6
SA_58	70,5	72	1,5	0,3
SA_59	94,5	96	1,5	0,5
SA_60	104,6	105,5	0,9	0,5
SA_15	131,2	132,1	0,9	0,1
SA_61B	60,4	61,3	0,9	0,3
SA_62	121,6	122,6	1	0,1
SA_60	78,3	79,2	0,9	0,3
SA_56	87,8	88,7	0,9	0,2
SA_15A	138,9	140,7	1,8	0,1
SA_59	182,9	184,1	1,2	0,2
SA_56A	89,2	90,6	1,4	0,6
SA_06A	186,3	187,8	1,5	0,2

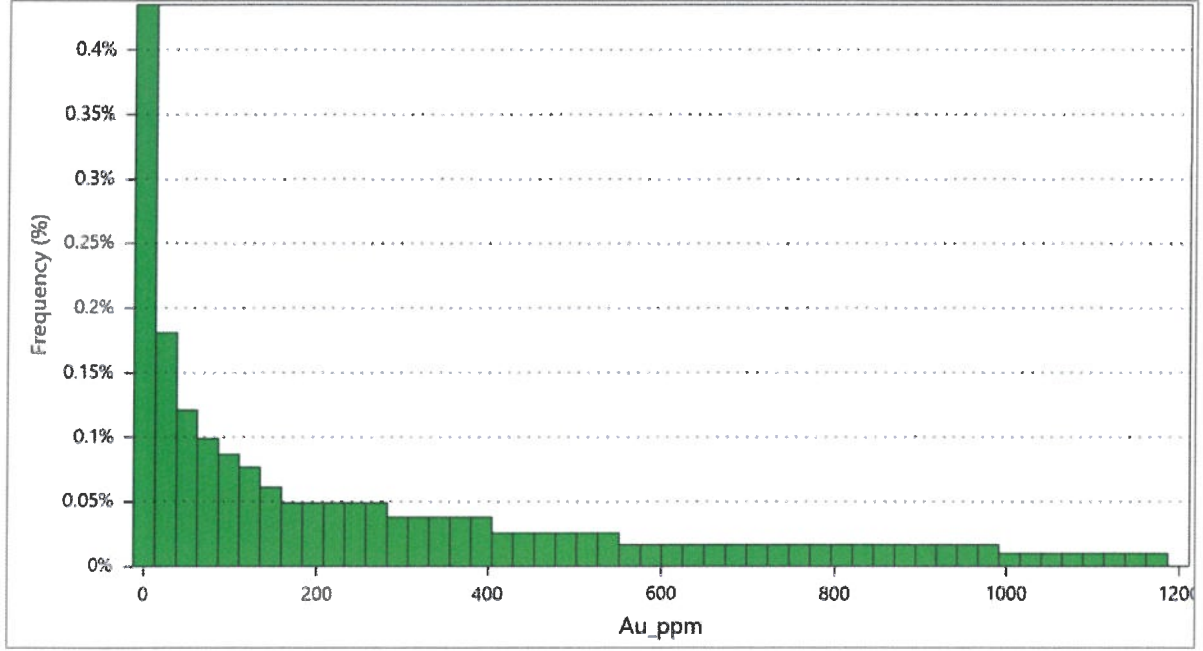


Şekil- 74. Açık Ocak ve Yeraltı Maden İşletmesindeki Kaynak Blok Modeli Üzerinde Toplam Sülfür Değerlerinin Dağılımı

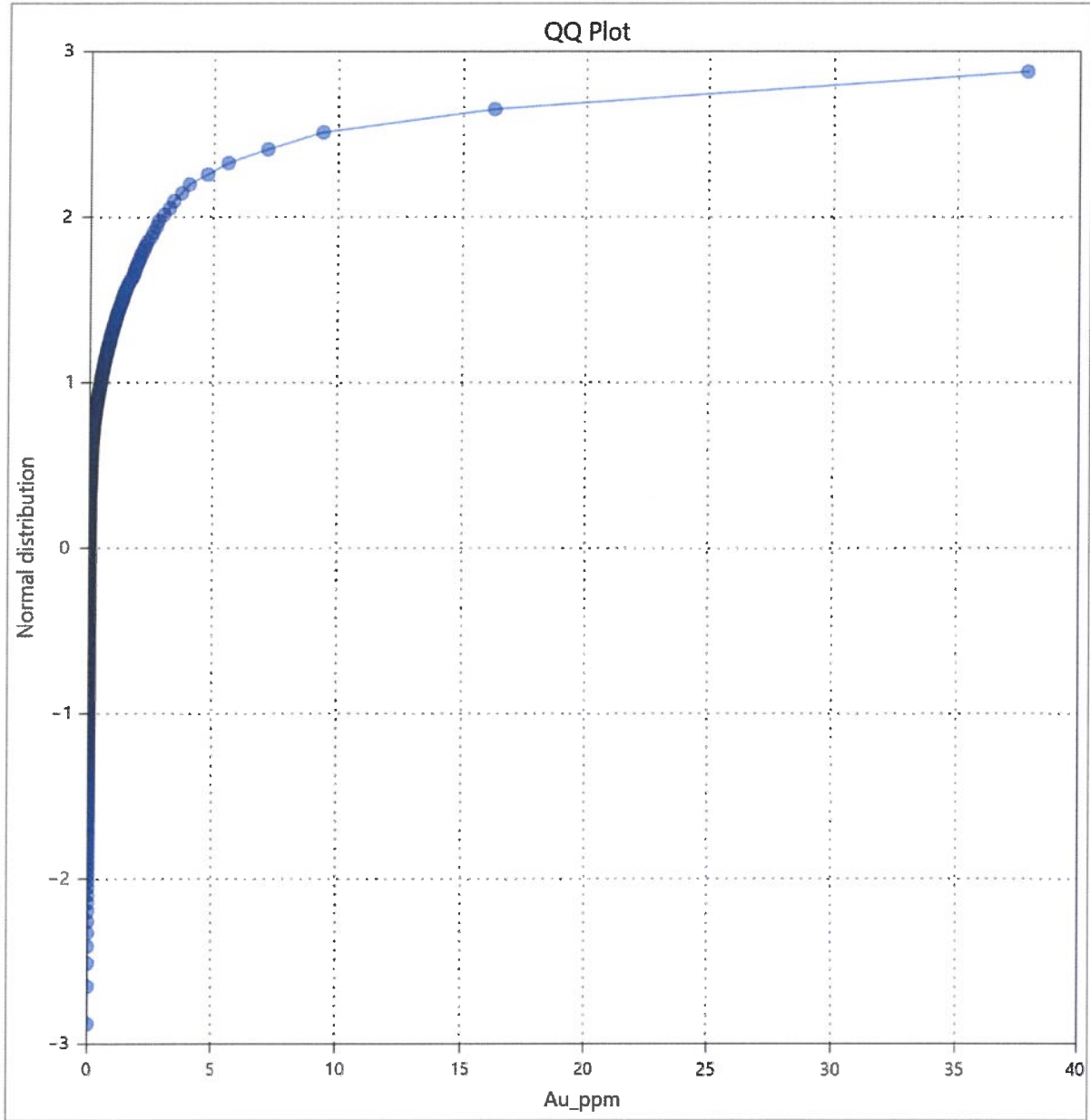
Sarıalan proje alanı içindeki Au tenörlerinin dağılımı, istatistiksel olarak kutu grafiği ile gösterilmektedir (Şekil- 75). Minimum Au tenör aralığı 0,025-1200 ppm arasında değişmektedir. Ortalama Au tenörü 0,93 ppm olmakla birlikte istatistiksel olarak geniş bir dağılım sergilemektedir. Au tenör değerleri, istatistiksel olarak sağa çarpık bir dağılım sergilemektedir. 0,1 ppm'den daha düşük Au tenör değerleri, toplam numune sayısının %25'ni oluşturmaktadır. 200 ppm'den daha az Au tenör değerlerinde fazlalık görülmektedir. 250 ppm'den itibaren Au tenör değerleri aykırı değer olarak dikkate alınmıştır. Aykırı tenör değerleri kaynak modellemesi içine dahil olmamıştır (Şekil- 76). Q-Q yöntemine göre Au tenör değeri, 0,1 ile 4 ppm arasında olursa, Au değerleri normal dağılım sergiler (Şekil- 77).



Şekil- 75. Au Tenör Değer Aralığını Gösteren Kutu Grafiği

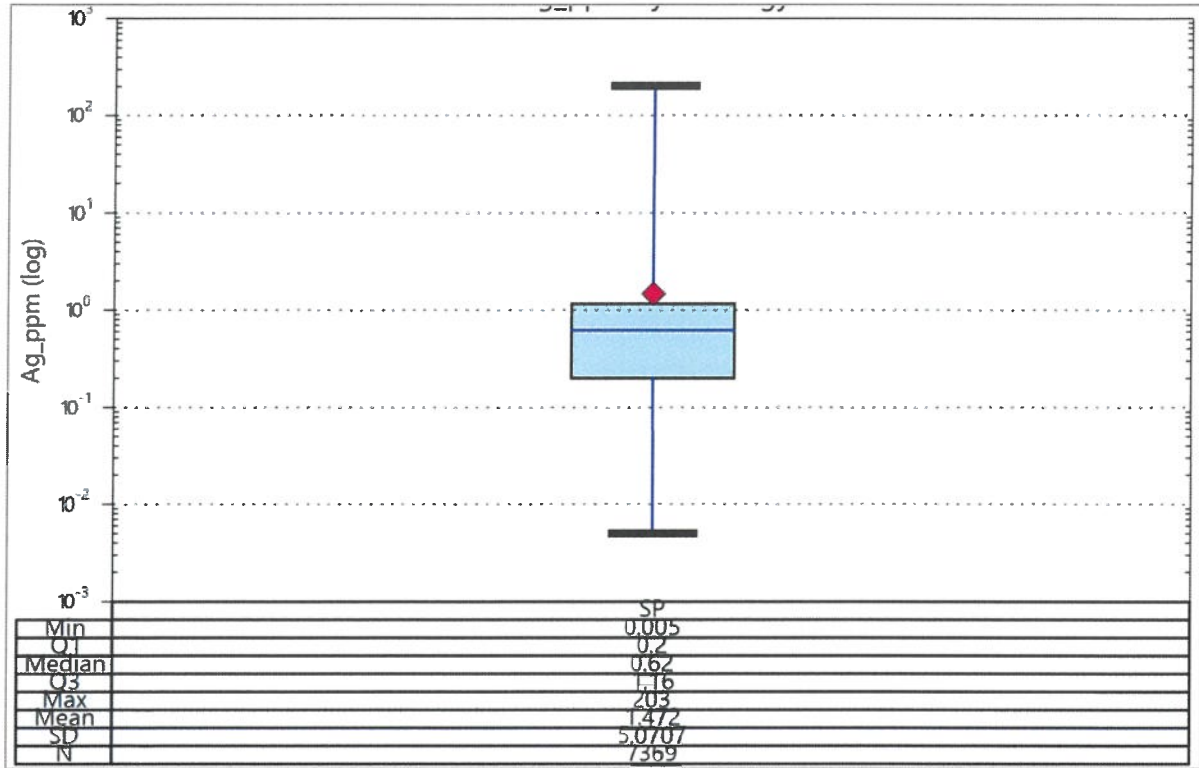


Şekil- 76. Au Tenör Değerlerinin İstatiksel Olarak Kümülatif Frekans Dağılımı

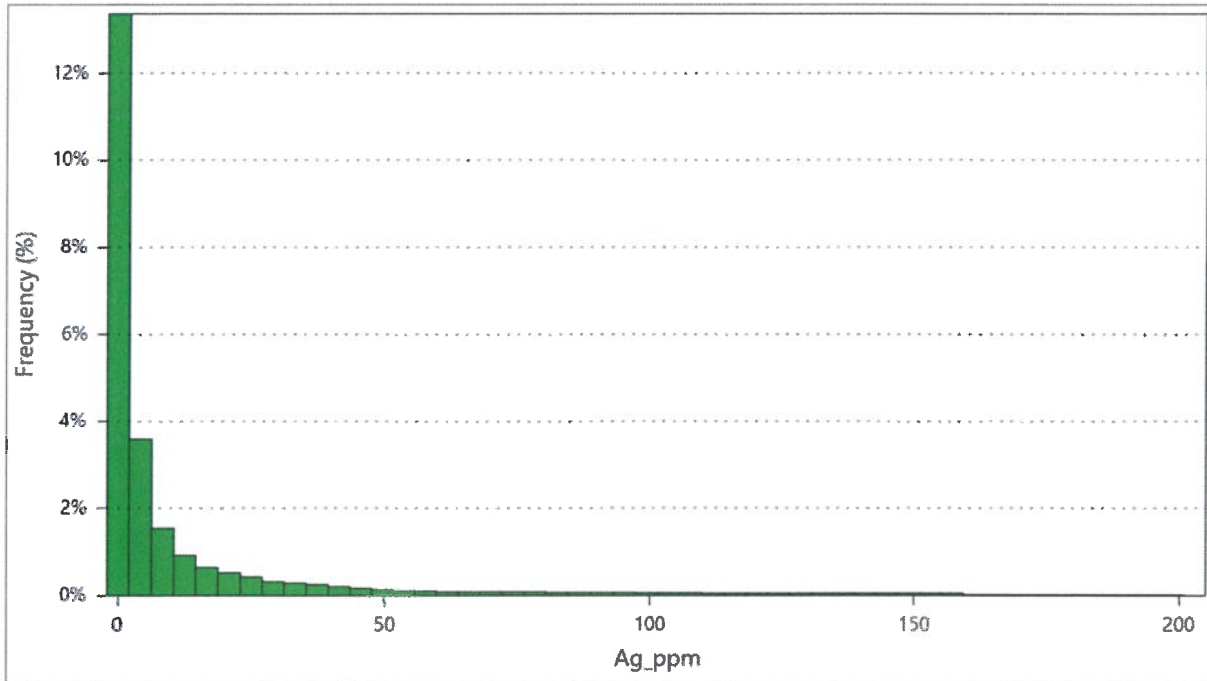


Şekil- 77. Q-Q Grafiğine Göre Au Tenör Değerlerinin İstatiksel Olarak Dağılımı

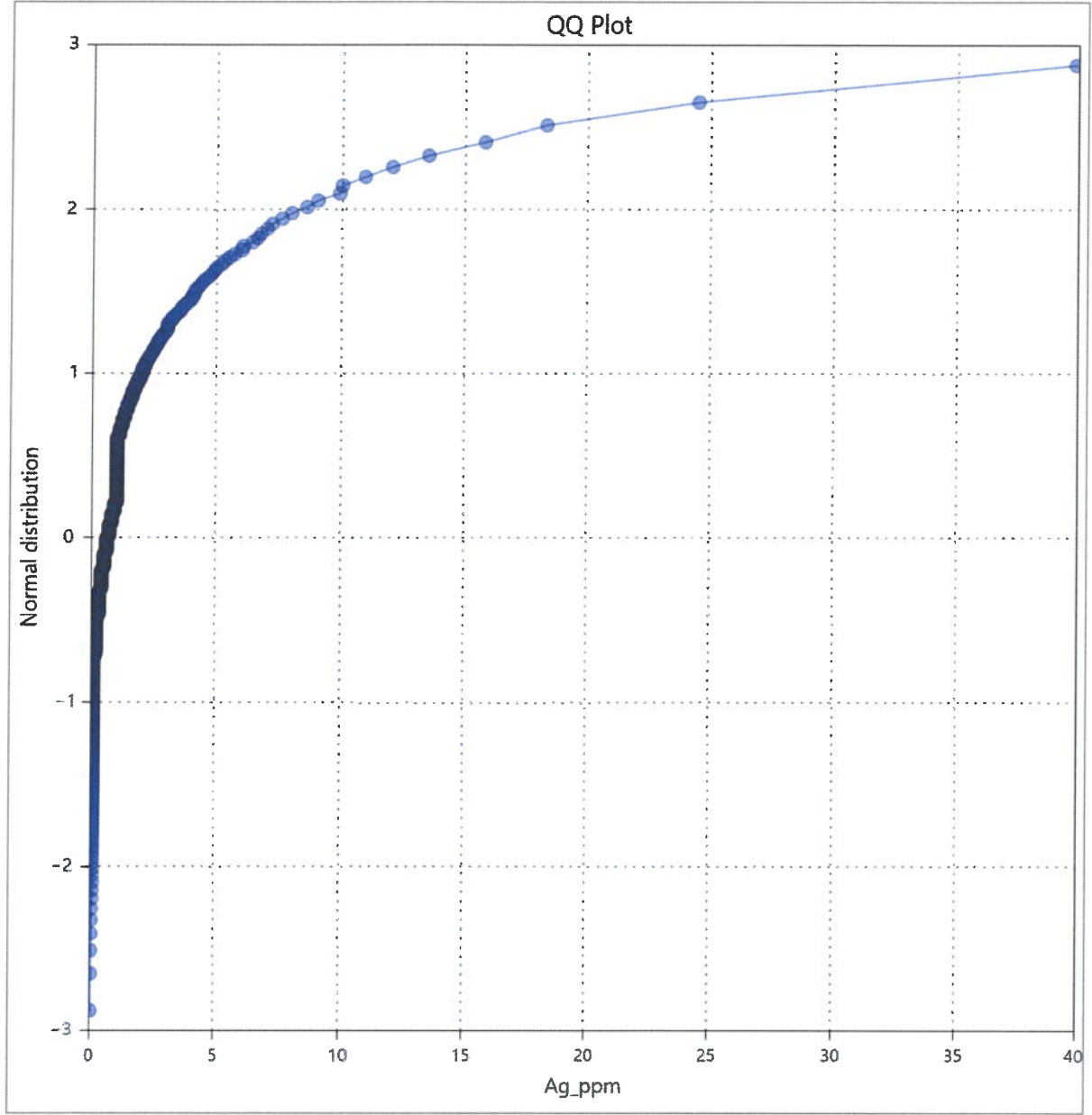
Sarıalan proje alanındaki Ag tenör aralığı, 0,005 ile 203 ppm arasında değişmektedir. Ag tenörünün ortalaması, 1,38 ppm'dir. Au tenörüne nazaran Ag tenör aralığı, istatiksel olarak daha dar bir dağılım ile karakterize edilmektedir. Ag tenör değerleri, sağa çarpık bir dağılım gösterir. Toplam numune sayısının %12'si, 1 ppm'den daha az Ag tenör değerlerine denk düşmektedir (Şekil- 79). Q-Q yöntemine göre Ag tenör değeri, 1 ile 10 ppm arasında olursa, Ag değerleri normal dağılım sergiler (Şekil- 80).



Şekil- 78. Ag Tenör Değer Aralığını Gösteren Kutu Grafiği

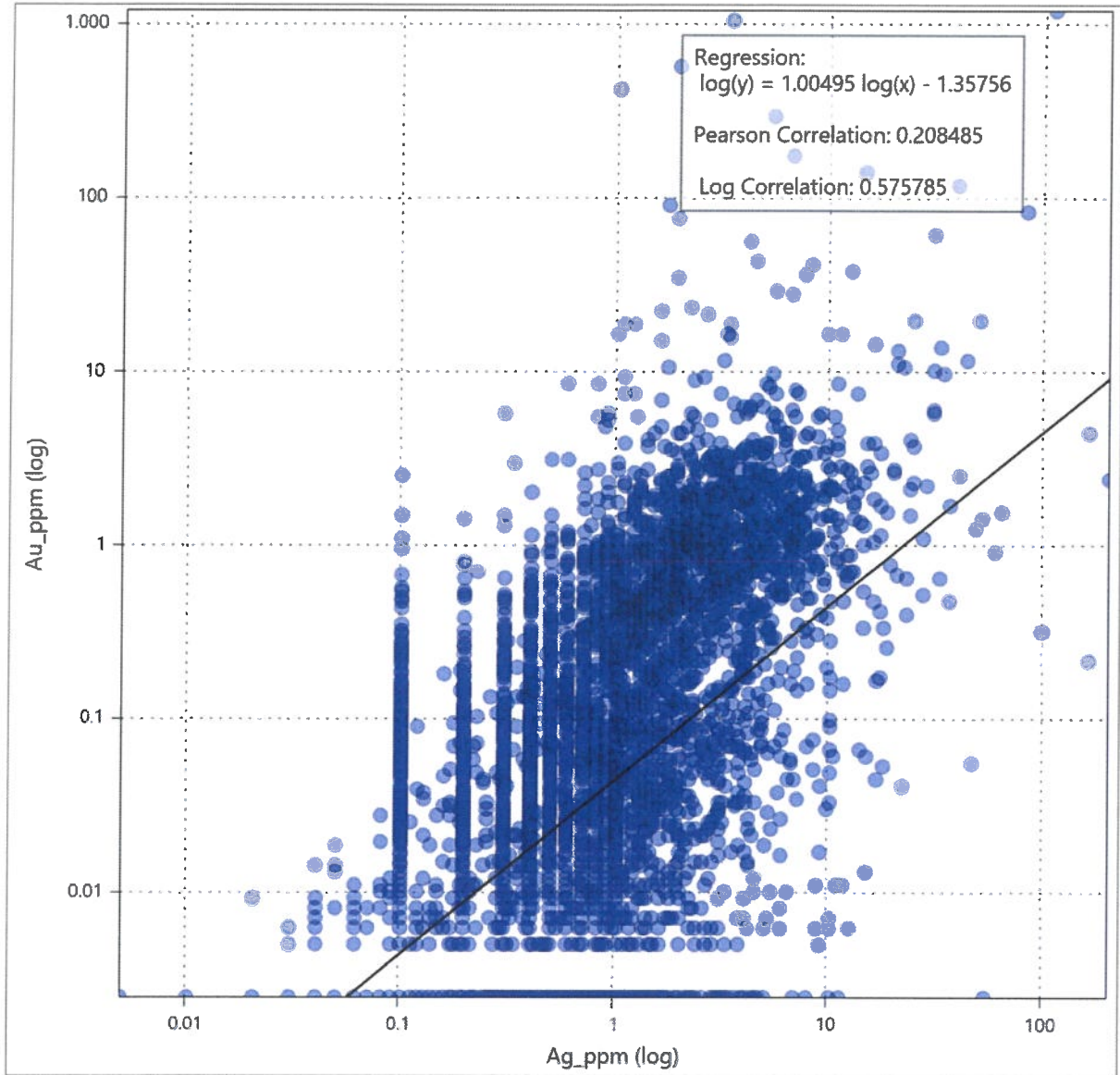


Şekil- 79. Ag Tenör Değerlerinin İstatiksel Olarak Kümülatif Frekans Dağılımı



Şekil- 80. Q-Q Grafiğine Göre Ag Tenör Değerlerinin İstatiksel Olarak Dağılımı

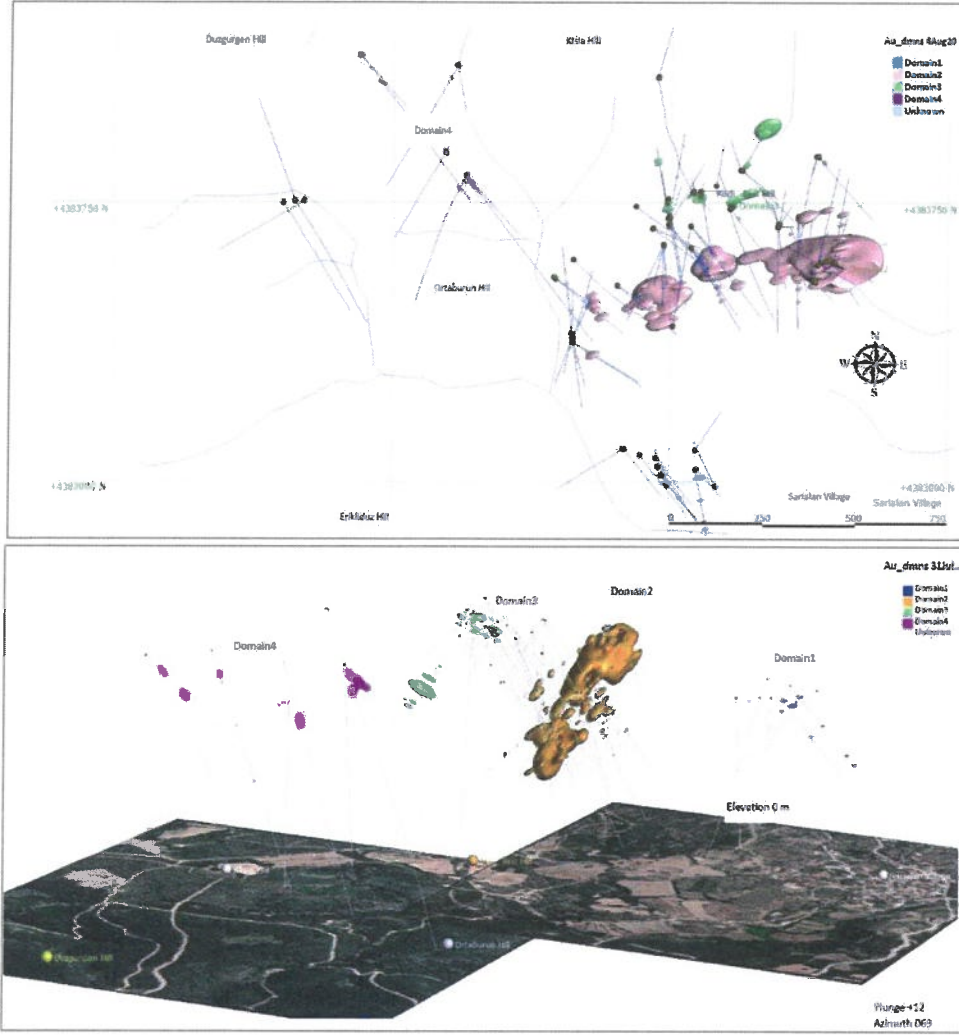
Karotlardan ölçülen Au ile Ag tenör değerleri arasındaki istatistiksel ilişkiye göre 0,1, 0,2 ve 1 ppm Ag tenörüne sahip karot numuneleri, yüksek Au tenörleri ile karakterize edilmektedir. Au ile Ag arasında üstel ve pozitif yönde bir ilişki vardır. İstatistiksel olarak uygulanan regresyon analiz sonucuna göre de 250 ppm'den daha fazla Au tenörlerine sahip numuneler ve 0,1 ppm'den daha az, 100 ppm'den daha fazla Ag tenörleriyle karakterize edilen numuneler, kaynak tonajını belirlerken kullanılan ortalama tenör içerisine dahil edilmemiştir. Çünkü bu değerler, Au ile Ag arasındaki ilişkiyi bozduğu için aykırı değer olarak kabul edilmiştir (Şekil- 81).



Şekil- 81. Au İle Ag Arasındaki İstatiksel İlişkiye Göre Regresyon Analizi

14.2. Sarıalan Altın Ve Gümüş Maden Kaynak Sahalarının Karakterizasyonu

1.zon, Erikliüz tepe ile Sarıalan Mahallesi arasında bulunmakta olup, Sarıalan Mahallesi daha yakın mesafede yer almaktadır. 2.zon, Keditaşı tepenin güneyinde Ortaburun tepenin doğusunda bulunmaktadır. Bu alan Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanında geniş yayılım göstermektedir. 3.zon, Keditaşı tepesi ve çevresindeki alanlarda yer almaktadır. Bu zon, Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının doğusunda bulunmaktadır. 4.zon, Düzgürge tepesi ve Kışla tepesi arasında ve güneyinde bulunmaktadır. Genel olarak Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının kuzey tarafında yer alır (Şekil- 82).



Şekil- 82. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanı Zonlarının Kuşbakışı Görünümü Ve Kuyuların Azimut 66°'den 3D Görüntüleri.

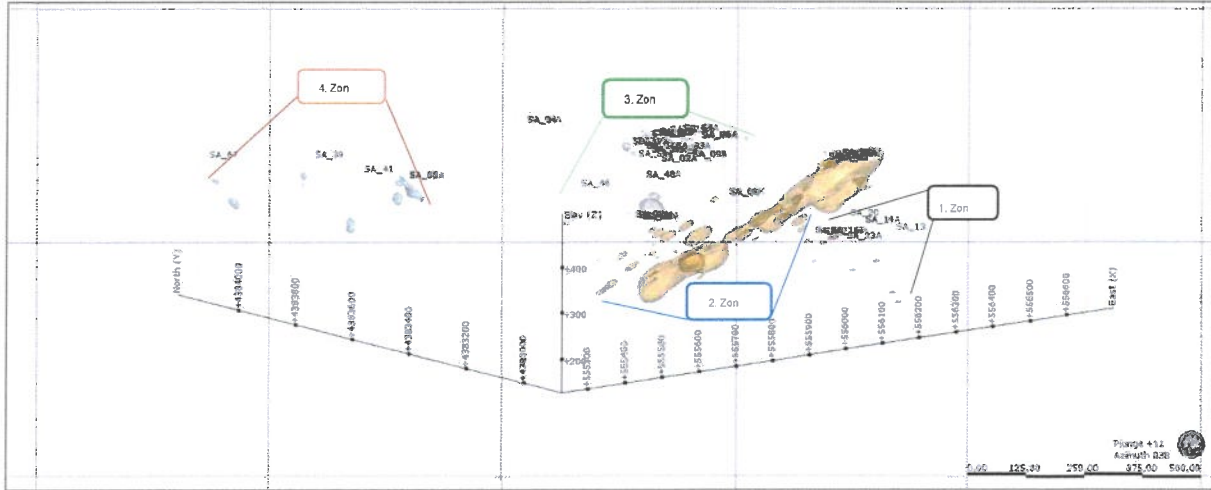
1.Zon kapsamında sondaj kuyuları arasındaki mesafe 50 ile 100 m arasında değişmektedir (Şekil- 83). Andezit litolojisi içerisinde silika birimlerinin meydana geldiği gözlemlenmiştir. Diğer taraftan, bu sondajların sadece bir tanesinde Au ve Ag tenör değerleri ölçülmüştür. Sondaj sayısının az olması ve Au ile Ag tenör değerlerinin fazla olmaması sebebiyle 1.zon, potansiyel maden rezerv kategorisi olarak tanımlanmıştır. Ancak Au ve Ag değerlerinin az olması sebebiyle bu kaynağın tonajı belirlenememiştir.

2. Zon, andezit ve silika litolojileri karakterize edilmektedir. Bu zonun 350 ile 450 metre yükseklik aralığında gözlemlenen sülfütlü mineralleşme zonu ile karakterize edilen silika litolojisi, geniş bir yayılım sergilemektedir. Diğer taraftan, aynı yükseklikte sahanın batısına doğru andezit litolojisi yaygındır. Buna ilaveten, 2.zonun kuzeydoğusuna doğru andezit litolojisine nazaran silika birimleri içerisinde Au metali daha fazla zenginleşmektedir. Bunun aksine, bu zonun batısındaki sülfütlü andezit litolojisinden alınmış karot numuneleri, düşük Au tenör aralığına sahiptir. Diğer taraftan, bu zon, birçok sondaj kuyuları içermektedir ve sondajlar arasındaki mesafe 50 metre veya daha azdır. Bu sondajlardan alınan karotlar üzerinde fazla sayıda Au ve Ag tenör değerleri ölçülmüştür. Bu sebeple, 2.zonun doğu ve orta kısmına atılan birden fazla blok modeller, ölçülmüş maden kaynak potansiyelini işaret etmektedir. Sadece bir blok içerisinde sondajlar arasındaki mesafe 50 ile 100 metre arasında olduğu tespit edilmiştir ve bunun sonucunda bu blok, belirlenmiş maden kaynak potansiyeli olarak karakterize edilmektedir.

3.Zon, sülfütlü mineralleşme zonuna sahip andezit litolojisi içerisinde diğer zonlara nazaran daha az oranda sülfütlü silika birimleri içermektedir. Bu zonun üst kotlarına (yaklaşık 450 m) doğru silika birimlerinin dağılımı artmaktadır. Bunun aksine, 3.zonun güneybatısına doğru sülfütlü silika birimlerinin kalınlığı azalmaktadır. 3.zonun derinlerine doğru silika birimlerinin Au tenör değerleri artarken, bu

zonunun üst kesimlerine doğru Ag tenör değerleri artar. Bu zonda 0 ile 50 metre arasında değişen sondaj aralık mesafelerine sahip olduğu için bu zon içine atılan bloklar, ölçülmüş maden kaynak potansiyeli olarak kabul edilmiştir (Şekil- 83).

4. Zon, sülfütlü silika birimlerine kıyasla andezit litolojisi daha fazla içermektedir. Bu zonunun batısına doğru andezit litolojisi daha yaygındır. Bu zonun, kuzeyinde daha fazla gelişen silika birimleri, çok düşük Au ve Ag tenör değerleri sergilemektedir. Bu değerler, diğer zonlarda belirlenen Au metal konsantrasyon aralığından daha düşüktür. Sonuç olarak, 4.zon, 1.zon gibi çok az sondaj sayısı ve Au ile Ag tenör değerlerine sahip olduğu için potansiyel maden kaynak zonu olarak karakterize edilmiştir (Şekil- 83).



Şekil- 83. Sarıalan Altın, Gümüş Proje Alanı Maden Rezerv Potansiyeli Genel Görünümü

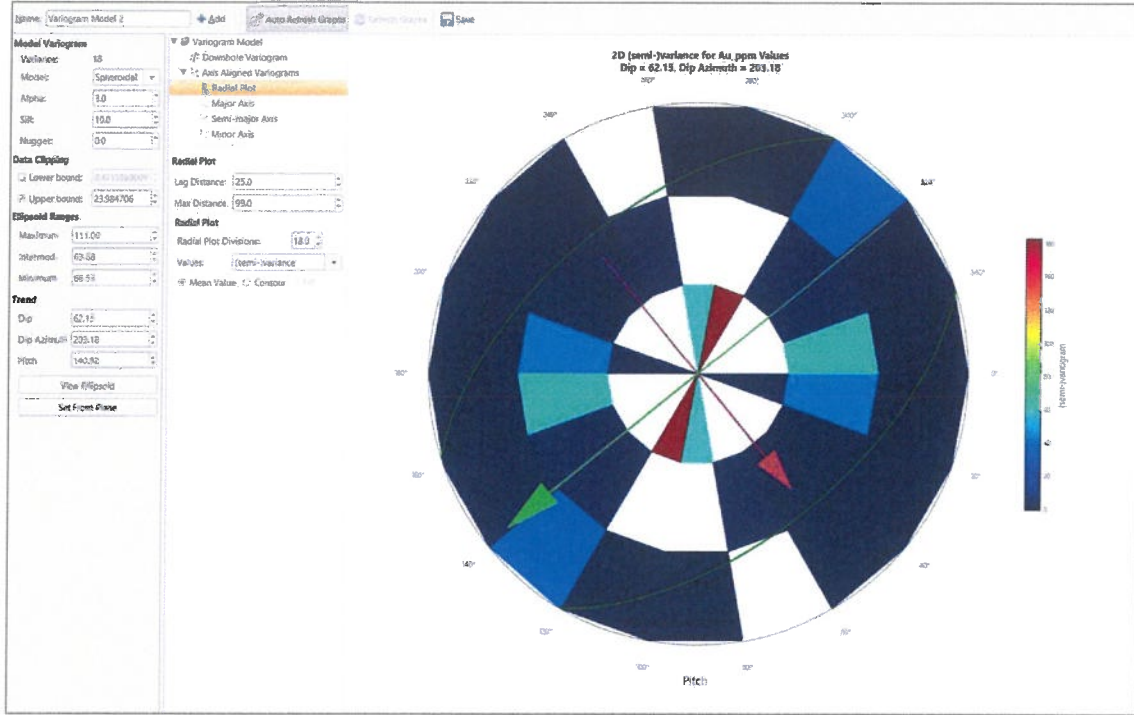
14.3. Numunelerin Kompozitlenmesi

Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanında gerçekleşen maden arama sondajlarından elde edilen karot numune aralıkları (..den, ..e) ve bu numunelerin Au metal konsantrasyon değerleri kullanılarak çizgisel tenör, seyreltme gerçek uzunluk ve seyreltme çizgisel tenör değer parametreleri istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Bu parametrelere dayalı Sarıalan Altın, Gümüş Proje alanının ekonomik hacmi üç boyutlu olarak modellenmesi yapılmıştır.

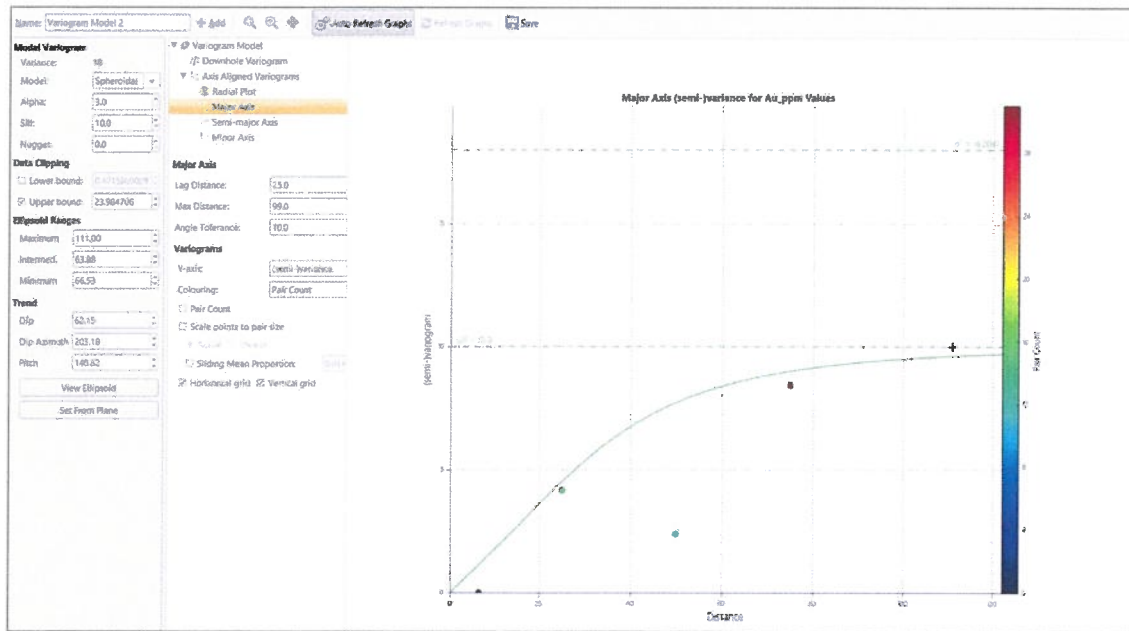
Bu rapor kapsamında, maden kaynağı blok modellerinin belirgin ve anlaşılır olması için Sarıalan altın, gümüş proje alanında fazla heterojen dağılım sergileyen litolojileri türleri yerine toplam sülfür değerleri dikkate alınarak karot numuneleri gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma, sondaj veri tabanı üzerinden 1.zon, 2.zon, 3.zon ve 4.zon üzerine denk düşen numuneler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu gruplara dayalı yeniden 4 Assay dosyası oluşturulmuştur. 4 assay dosyası, Leapfrog 3D model programına girdi olarak işlenmiştir. Yüksek sülfür değerleri sergileyen 200 ppm Au tenöründen fazla olan numuneler filtrelenerek, maden kaynak modellenmesi için oluşturulan blok model sınırları içerisine dahil edilmemiştir.

14.4. Semi-Variogram Analizi İle Ters Uzaklık Yöntemi

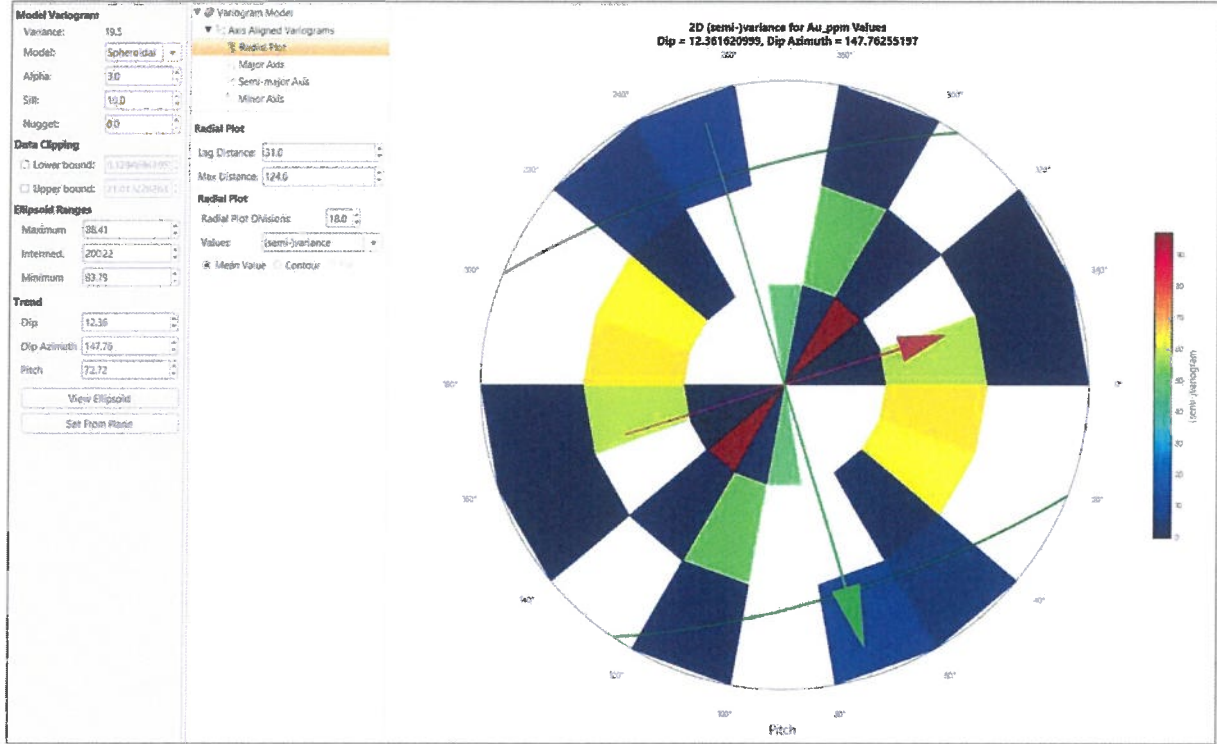
Kaynak blok modeli oluşturmadan önce interpolasyon yöntemi ile oluşturan katı modeller üzerinde istatistiksel olarak semi-variogram analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz ile 2. ve 3.zonda katı kütlelerin azimuth ve eğimine göre bu kütlelerin elipsoidi oluşturulmuştur. Ana veya yarı-ana eksenler boyunca mesafeye dayalı bu katı kütle içindeki veriler, oluşturulan bu variogram trendine paralel dizilmesi gerekmektedir. 2.zondaki Au cevher katı kütlelerine ait elipsoidin azimuth değeri, 203,18 ve eğimi 62 olduğunda bu elipsoidin ana eksenini boyunca verilerin paralel dizildiği gözlemlenmiştir (Şekil- 84; Şekil- 85). Diğer taraftan, 3.zondaki elipsoidin azimuth değeri, 147,76 ve eğimi 12,36 olduğunda yarı-ana eksene karşın verilerin paralel dizildiği ortaya çıkmıştır (Şekil- 86; Şekil- 87).



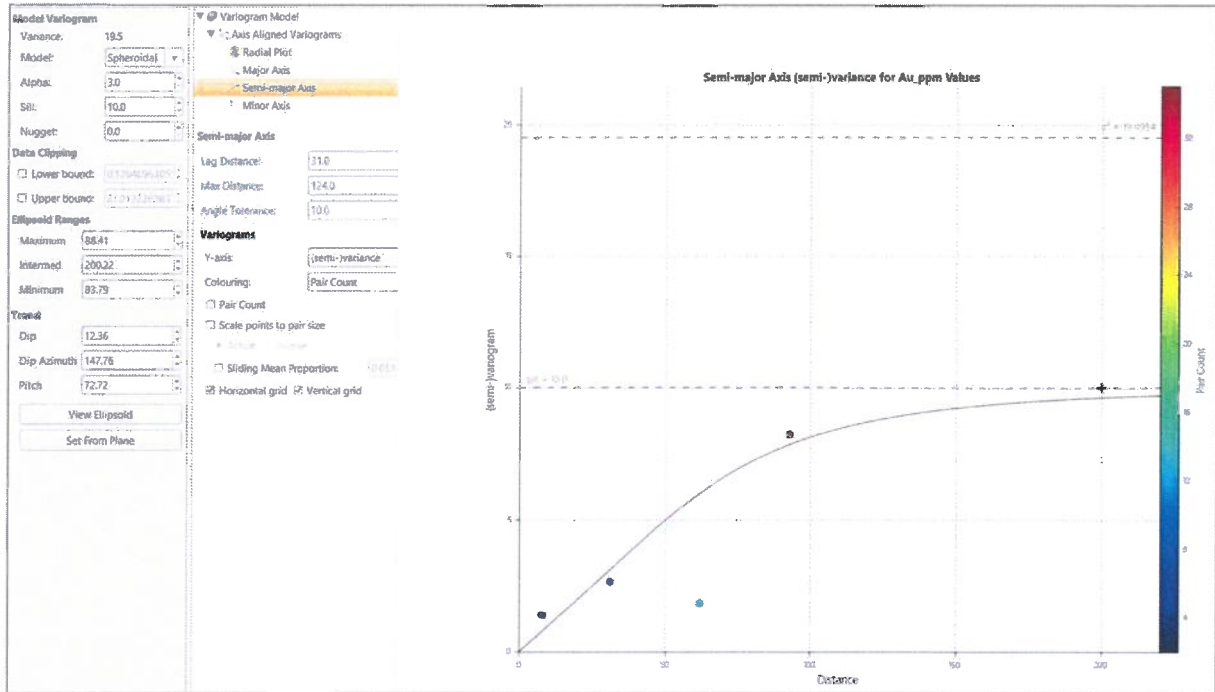
Şekil- 84. 2. Zon Semi-Variogram Analizi ile Elde Edilen Radyal Grafik



Şekil- 85. 2.Zon Semi-Variogram Analizi ile Elde Edilen Ana Eksen Grafiği

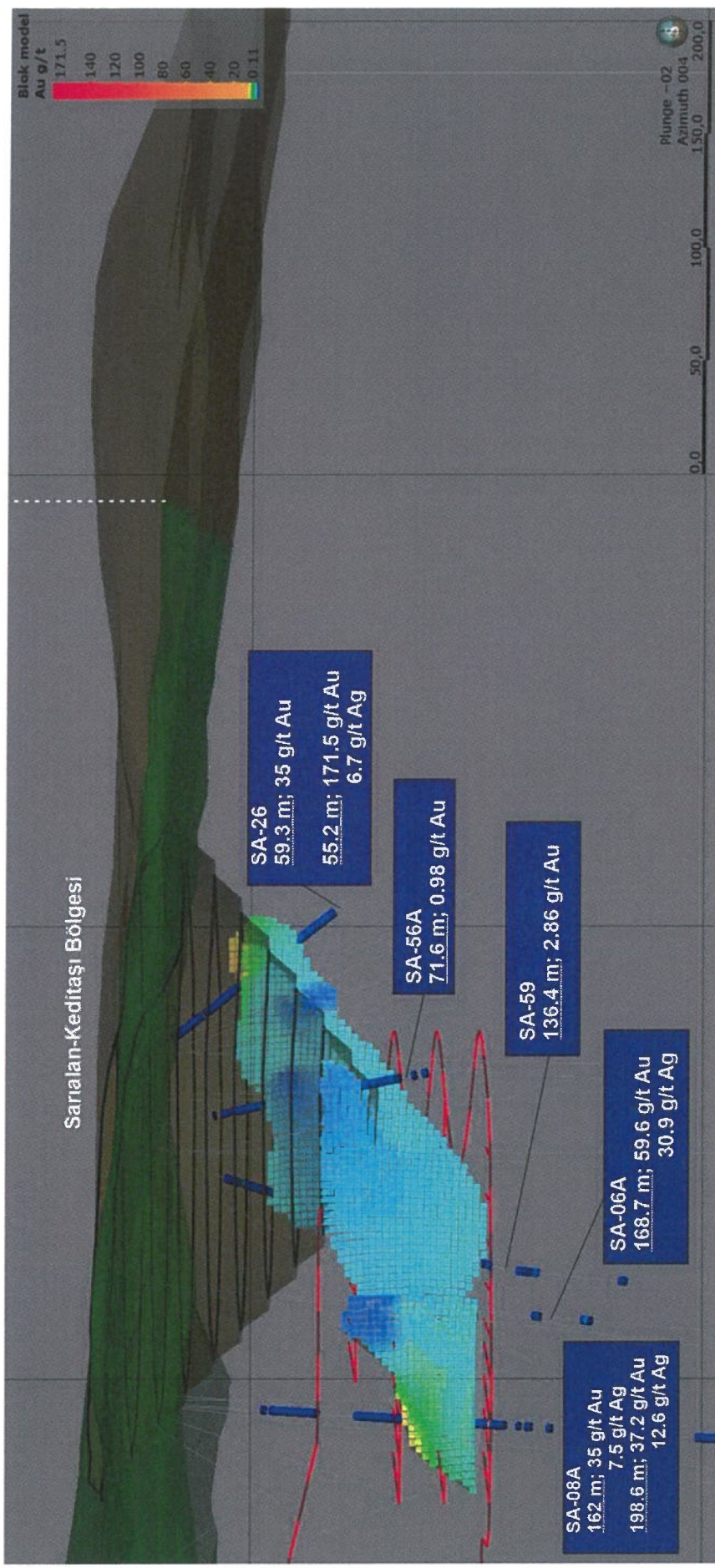


Şekil- 86. 3.Zon Semi-Variogram Analizi ile Elde Edilen Radyal Grafik

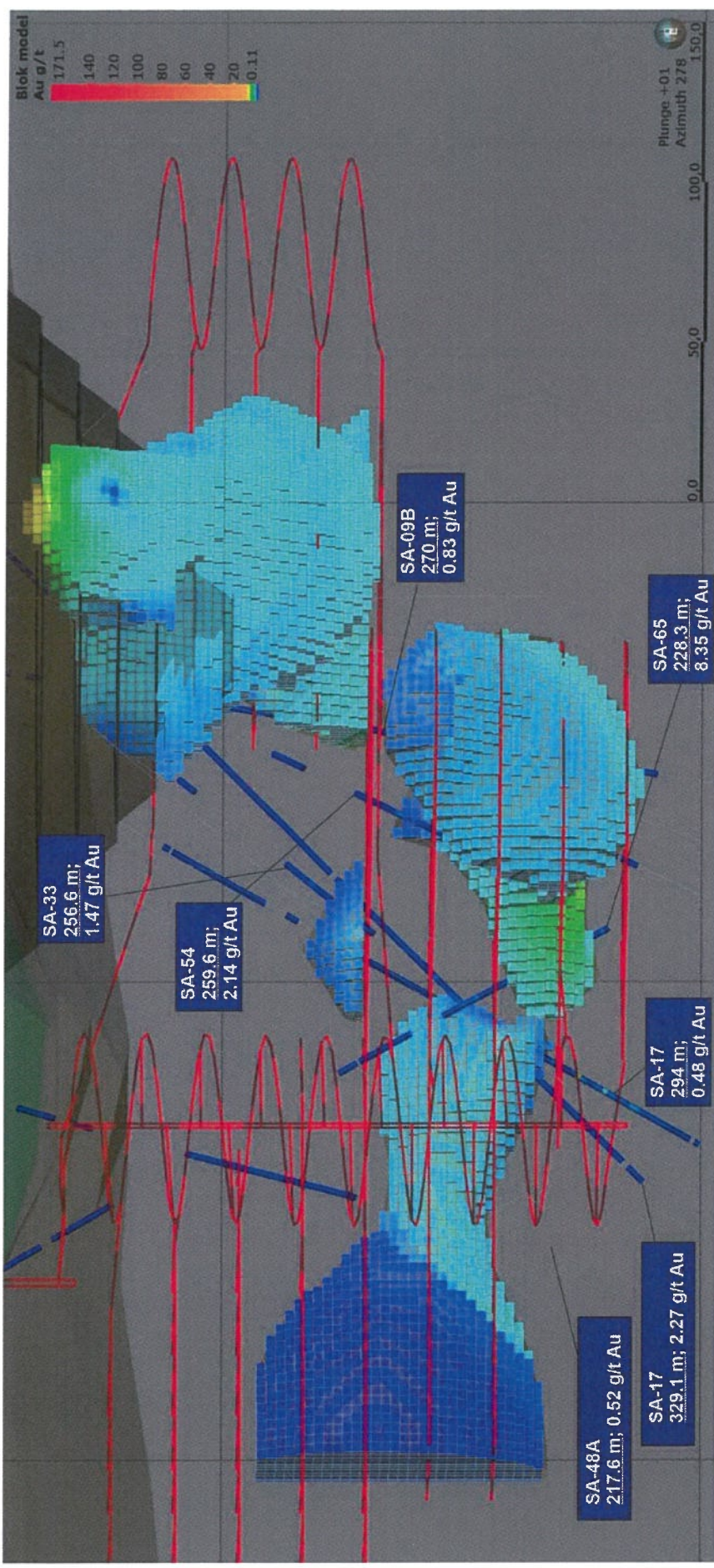


Şekil- 87. 3.Zon Semi-Variogram Analizi ile Elde Edilen Yarı-Ana Eksen Grafiği

Semi-variogram analizi ile ters uzaklık yöntemi birbiri ile entegre edildikten sonra 2. ve 3.zondaki elipsoidler referans alınarak kaynak blok modelleri gerçekleştirilmiştir. Her bir blok X: Y: Z eksenleri 3x3x3 olacak şekilde tasarlanmıştır. 2. ve 3.zonda blok model üzerindeki Au g/t tenörleri, sondaj kuyusundaki derinlik ve Au tenörleri ile ilişkilendirilmiştir (Şekil- 88; Şekil- 89).



Şekil- 88. Kaynak Blok Modellemesine Dayalı 2.Zondaki Sondaj Kuyularının Tenör Kestirimi

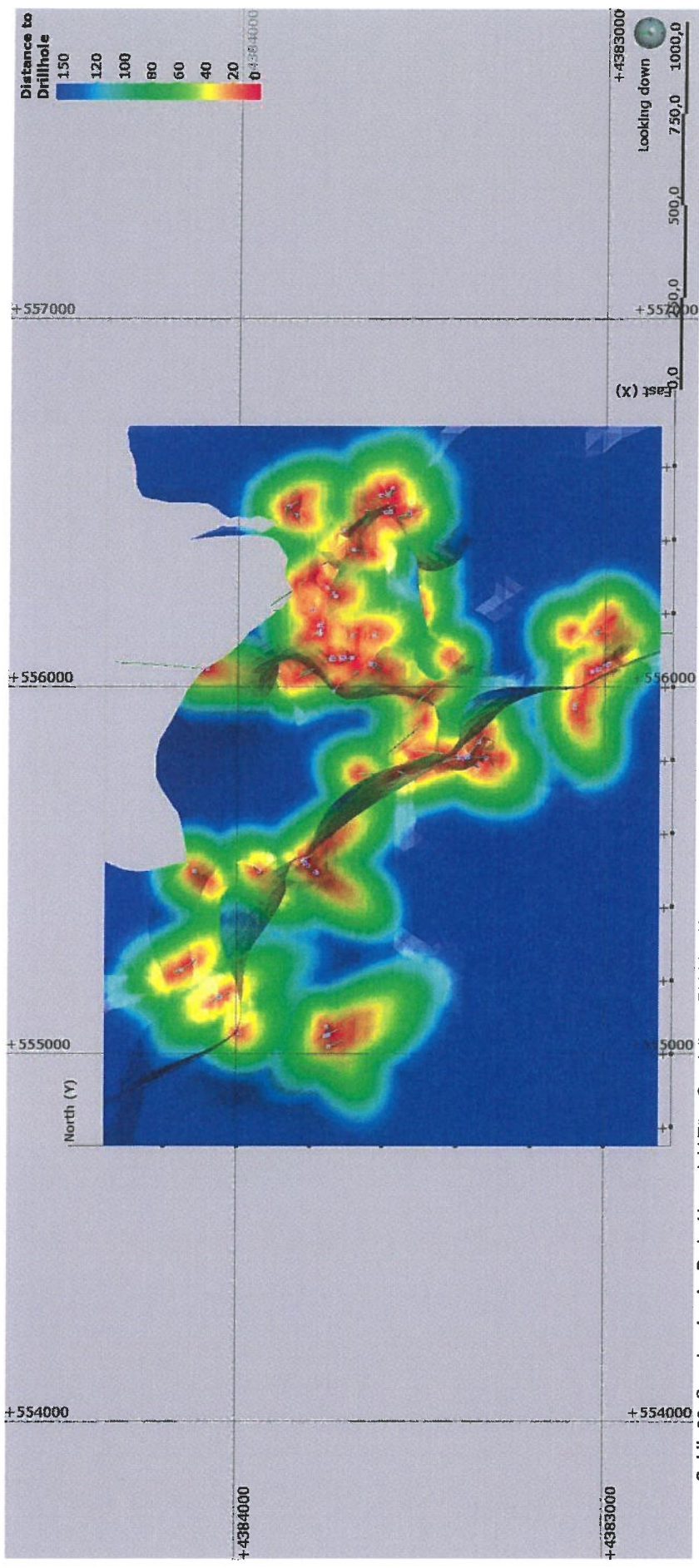


Şekil- 89. Kaynak Blok Modellemesine Dayalı 3.Zondaki Sondaj Kuyularının Tenör Kestirimi

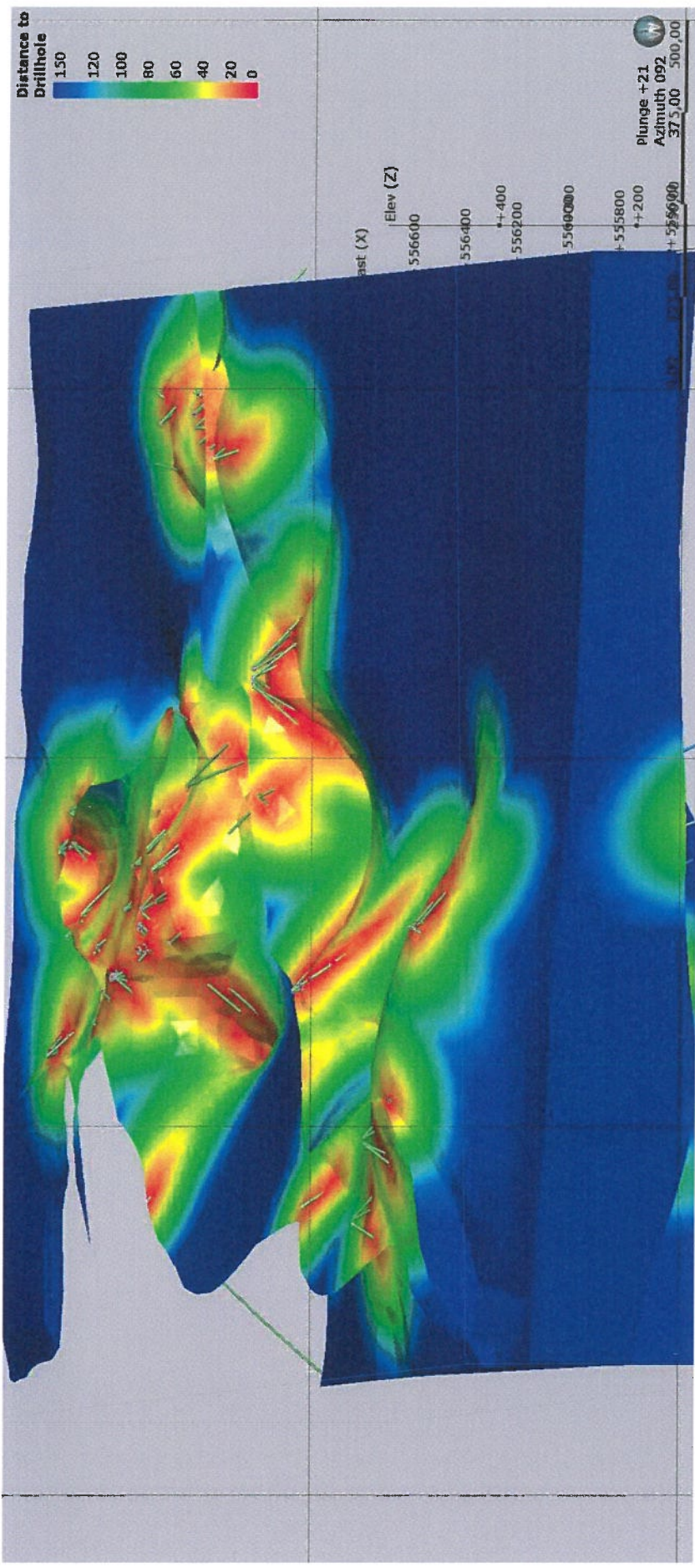
14.5. Sarıalan Altın ve Gümüş Maden Kaynak Modellemesi

Sarıalan altın ve gümüş proje alanında sondajlar arasında birbirine komşu yakınsak mesafeler dikkate alınarak kaynak hesabı için model üzerinde sınır koşullar belirlenmiştir. Sondajlar arasındaki mesafe 0 ile 50 metre arasında olursa ölçülmüş, 50 ile 150 metre arasında belirlenmiş ve 150 metreden fazla ise potansiyel kaynak olarak sınıflandırılmıştır. Topoğrafik olarak tüm sondajların doğrultusu ve eğimi dikkate alınarak sondajlar arasındaki mesafe, üç boyutlu olarak gösterilmiştir (Şekil- 90; Şekil- 91). Daha sonra, cevher modeli boyunca sondajlar arasındaki mesafenin dağılımı Şekil- 92’de gösterilmiştir.

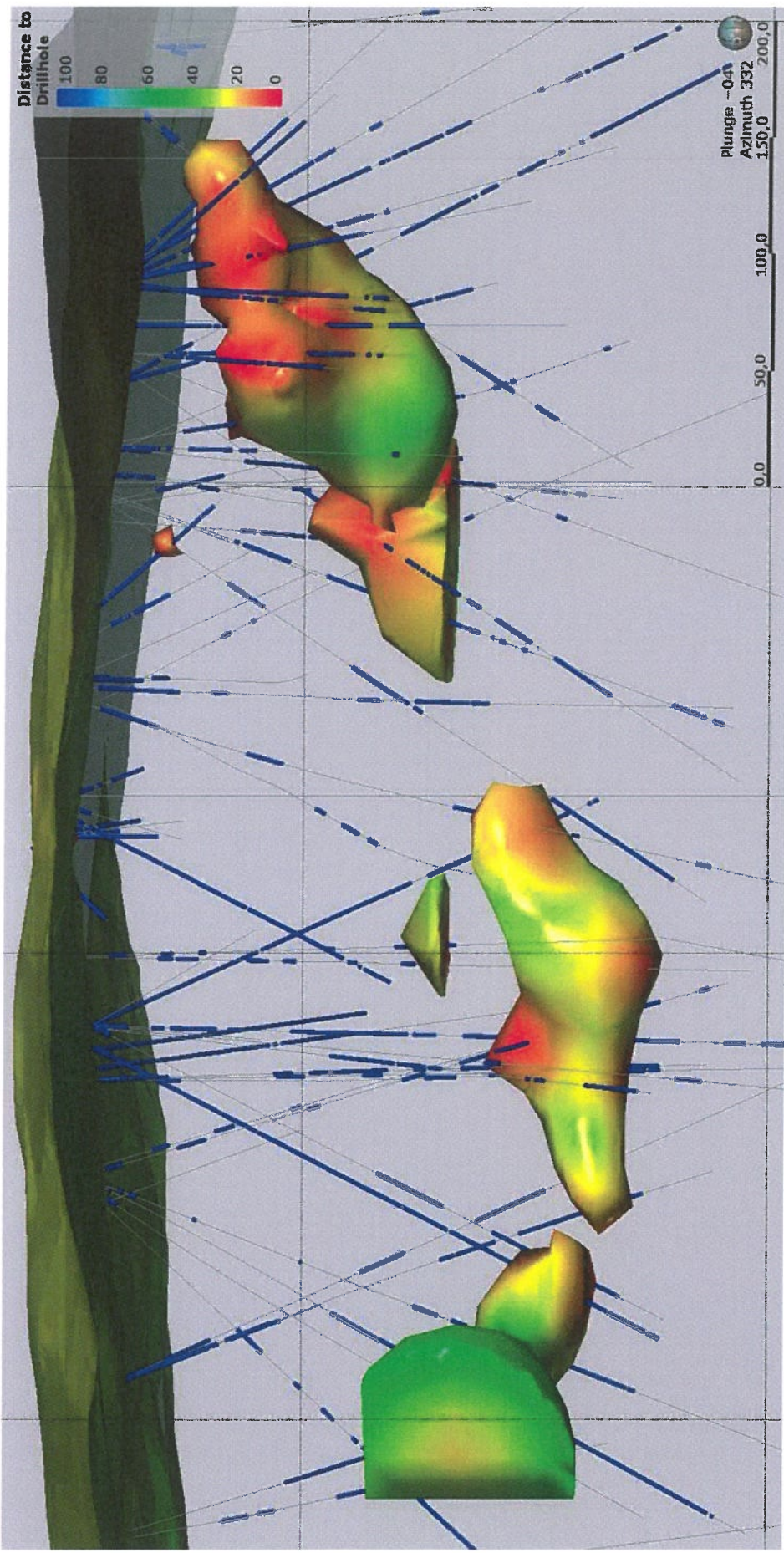
1. ve 4.zonlar, sondaj sayılarının ve Au ile Ag tenör değer sıklığının az olması nedeniyle potansiyel maden kaynak alanları olarak tanımlandığından dolayı, bu zonlara ilişkin herhangi bir tonaj hesaplaması yapılmamıştır. 2. ve 3. zon üzerine karşılık gelen sondajların sayısı ve bu sondajlardan alınan karotların Au ile Ag tenör değerlerinin fazla olması sebebiyle, sondajlar arasındaki mesafe 0 ile 50 metre olacak şekilde kaynak blokların sınırları belirlenmiştir. Bu bloklar, 2. zon ve 3. zonu ayrı ayrı temsil edecek şekilde Sarıalan altın, gümüş proje alanı içerisine atanmıştır. Bloklar içerisine denk düşen sondajların ortalama tenörü (g/t) cinsinden istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Bloklar içinde katı modeller oluşturulmadan önce 2. ve 3. zonu temsil eden Au ve Ag eşik değerleri, ayrı ayrı model içerisine girilmiştir. Bu eşik değerden fazla olan Au ve Ag tenör değerleri, birbirine yakın sondajları interpolate edecek şekilde katı modeller açığa çıkmıştır. Katı modeller üzerinde blok modelleri oluşturulduktan sonra açık ocak ve yeraltı maden işletmesi tasarımları gerçekleştirilmiştir. Açık ocak ile yeraltı maden işletmesinin toplam uzunluğu 650 metredir. 2.zonda açık ocağın tabanından 110 metre derinliğe kadar yeraltı maden işletmesinde üretim katlarından Au, Ag cevherlerin alınması planlanmaktadır. Bu zonda açık ocak işletmesinin 135 metre batısına doğru belirlenmiş maden kaynak potansiyeli ortaya çıkmaktadır ve bu kısımdaki Au cevherleri, yeraltı maden işletmesiyle alınacaktır. Buna ilaveten, 3.zonda 320 metre uzunluğunda ölçülmüş Au maden kaynak potansiyeli tespit edilmiştir (Şekil- 93).



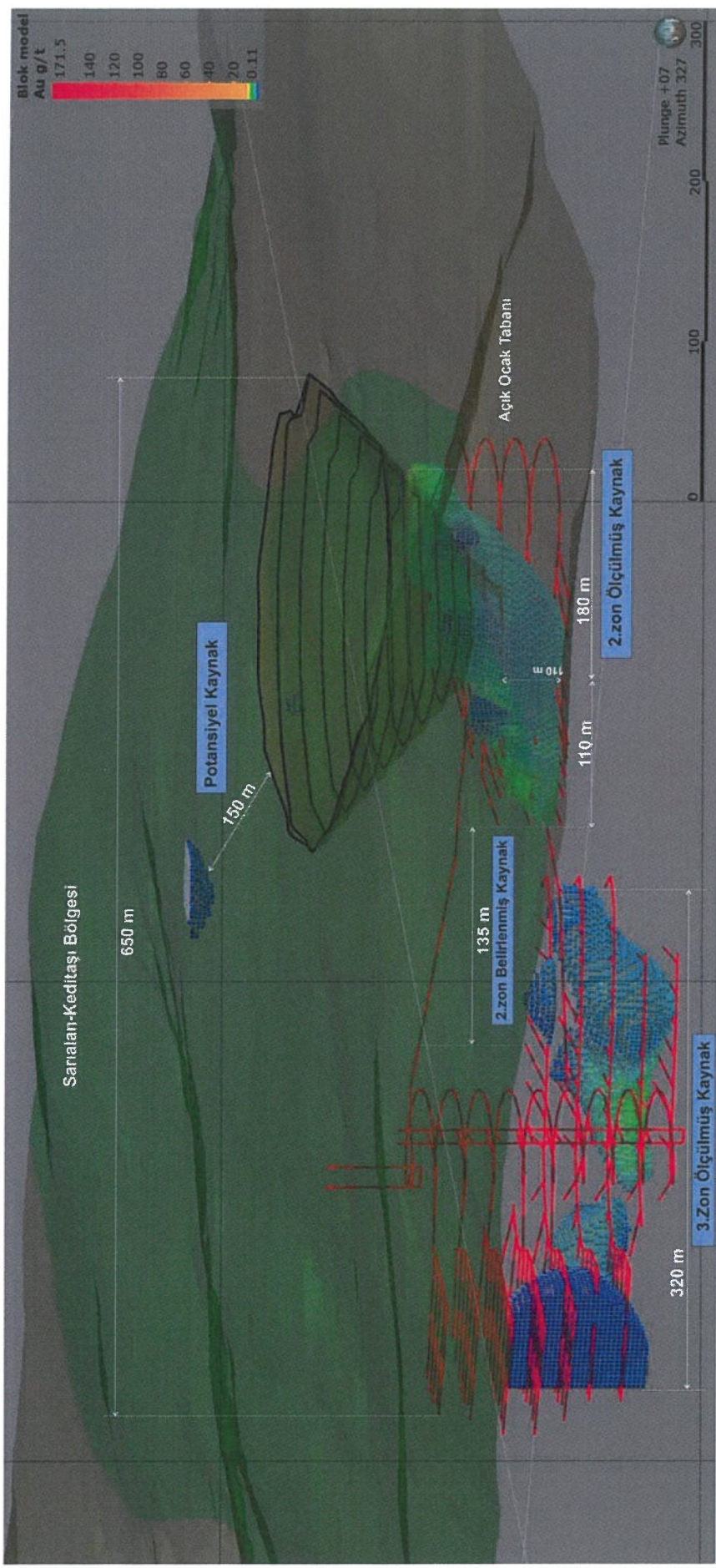
Şekil- 90. Sarıalan Au, Ag Proje Alanındaki Tüm Sondajların Birbirine Karşı Mesafelerini Gösteren Topoğrafik Görünüm



Şekil- 91. Sarıalan Au, Ag Proje Alanının Batı Tarafından Tüm Sondajların Birbirine Karşı Olan Mesafelerinin 3-D Görünümü



Şekil- 92. Cevher Modeli Üzerinde Kaynak Kategorisine Dayalı Sondajlar Arasındaki Mesafenin Dağılımı



Şekil- 93. Sarıalan Au ve Ag Proje Alanında Maden Kaynak Zonlarının Gösterimi

Açık ocak işletmesini temsil eden 2. Zon ve yeraltı maden işletmesinin gerçekleşeceği 3. zon için kullanılan Au ve Ag eşik değerleri (ppm), ve kaynak blok modellemesinde kullanılan Au eşik değerleri, Tablo- 27'de verilmiştir. 2. zonda açık ocak işletmesinin ölçülmüş ve belirlenmiş kaynak tonajını belirlemede sırasıyla 0,79 g/t ve 0,13 g/t Au eşik değerleri (cut-off) seçildiğinde, semivariogram analizine göre Au tenör değerlerinin, uzun eksene paralel bir trend sergilediği gözlemlenmiştir. Benzer durum, yeraltı maden işletmesinin ölçülmüş kaynak tonajını belirlemede kullanılan 0,11 g/t Au eşik değeri için geçerlidir. Bu durum, bu eşik değerlerinin neden kullanıldığının bir göstergesidir.

2. ve 3. Zondaki açık ocak ve yeraltı maden işletmesinden alınacak Au madenleri aynı anda üretilip, zenginleştirme tesisine gidecektir. Bu işletmelerde farklı ortalama Au tenörlerinin ortaya çıkması, açık ve yeraltı maden işletmesinde farklı üretim yöntemlerinin kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bu üretim yöntemlerindeki maliyet değişiklik göstermektedir.

Sarıalan Altın, Gümüş Projesi kapsamında 2.zonun doğusuna doğru Au ve Ag cevherleri birlikte meydana gelmektedir. Bu nedenle, 2.zonda kaynak tonajlarına dayalı Au ve Ag tenör değerleri birbirleri ile entegre edilerek eşlenik AuEq tenörü hesaplanmıştır (

Tablo- 28). Buna ilaveten, 2.zonun güneybatı derinliklerine doğru yalnızca Au cevherinin meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil- 94).

2. Zonda AuEq tenörüne dayalı hesaplanan toplam kaynak tonajı 3. zonunkinden daha azdır. Diğer taraftan, 3.zonda Au maden kaynağına ilişkin kaynak blok modelleri açığa çıkmıştır.

Maden kaynak sınıflaması kategorisine göre 2.zon, ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynak potansiyeli ile karakterize edilirken, 3.zon ölçülmüş maden kaynak potansiyeli sergiler. 2. zon içinde ölçülmüş AuEq maden kaynağının toplam tonajı, 1.470 kt iken, 3.zondaki ölçülmüş Au maden kaynağının toplam tonajı 3.146 kt olarak belirlenmiştir (Şekil- 94). 2.zonda belirlenmiş Au maden kaynağının toplam tonajı 489.479 kt'dur. 2. Zonda ölçülmüş Ag maden kaynağının toplam tonajı 128 kt'dur.

2.zonun ölçülmüş maden kaynağının ortalama Au tenör değeri 3,43 g/t, belirlenmiş maden kaynağının ortalama Au tenörü 1,84 g/t'dur. 2. zonun 3.zonun ölçülmüş maden kaynağının ortalama Au tenör değeri 1,76 g/t'dur. 2. Zonun ölçülmüş maden kaynağının ortalama Ag tenör değeri 8,72 g/t'dur.

2.zonda ton başına ortalama 3,54 g/t eşlenik altın tenöründe 5,20 ton ölçülmüş maden kaynak miktarı,

2.zonda ton başına ortalama 1,84 g/t altın tenöründe 0,9 ton belirlenmiş maden kaynak miktarı,

3.zonda ton başına ortalama 1,76 g/t altın tenöründe 5,54 ton ölçülmüş maden kaynak miktarı hesaplanmıştır (

Tablo- 28).

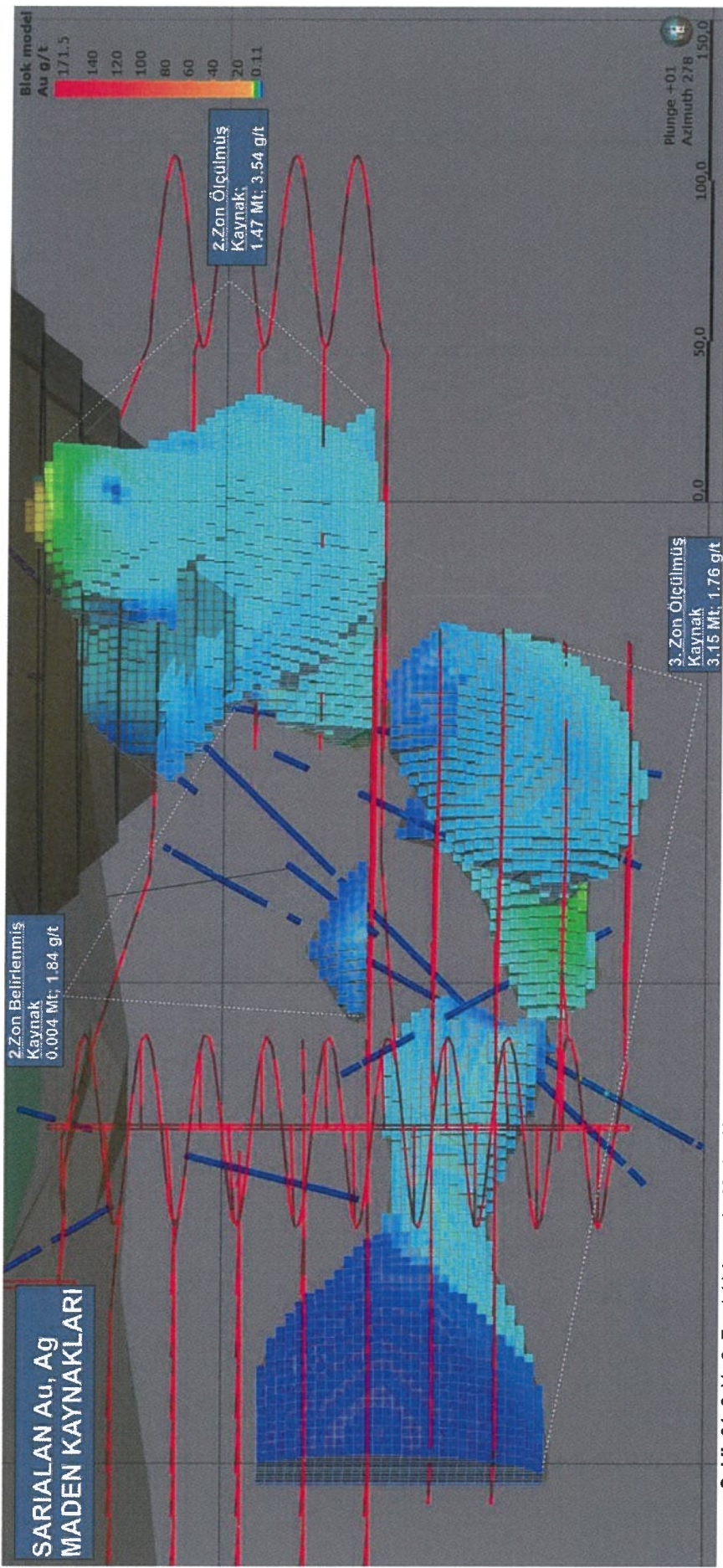
Sarıalan altın, gümüş projesi kapsamında maden kaynak sınıflamasına göre toplam ölçülmüş maden kaynak miktarı 10,7 ton iken, toplam belirlenmiş maden kaynak miktarı, 0,9 ton'dur (Şekil- 95).

Tablo- 27. Açık Ve Yeraltı Maden İşletmesinde Eşik Değerlere Bağlı Olarak Değişen Ortalama Au Tenörleri Ve Kaynak Tonajı

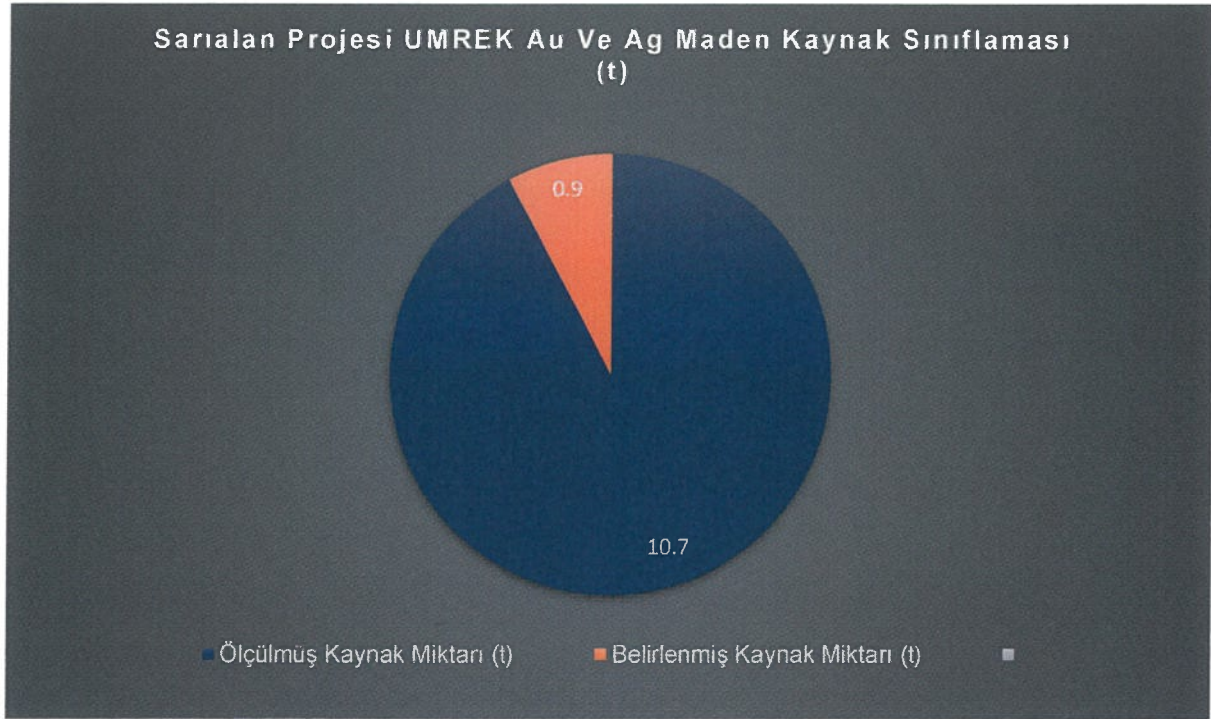
Açık İşletme	Au eşik değeri (g/t, cut-off)	Au Ortalama Tenör (g/t)	Au Öcölümüş Kaynak Tonajı (ton)	Açık İşletme			Au eşik değeri (g/t, cut-off)	Au Ortalama Tenör (g/t)	Au Belirlenmiş Kaynak Tonajı (ton)	Yeraltı Maden İşletmesi	Au eşik değeri (g/t, cut-off)	Au Ortalama Tenör (g/t)	Au Öcölümüş Kaynak Tonajı (ton)
	0.1	1.9	6055360		0.1	1.63	549097.2	0.1	2.39		3274568		
	0.2	2.08	4274312		0.2	2.19	415848.8	0.2	2.82		567563		
	0.3	2.28	3575050		0.3	2.58	381330.2	0.3	3.4		362737.4		
	0.4	2.49	2839974		0.4	2.93	331800.2	0.4	4		186944		
	0.5	2.74	2332659.8		0.5	-		0.5	4.57		129184.4		
	0.6	2.96	1973275.2		0.6	-		0.6	5		114622.58		
	0.7	3.18	1689582.6		0.7	-		0.7	5.4		90698.32		
	0.8	3.45	1444853.6		0.8	-		0.8	5.69		73604.12		
	0.9	3.74	1193368.2		0.9	-		0.9	6.1		57142.38		

Tablo- 28. Sarıalan Projesi Au ve Ag Maden Kaynak Tahmini

Sarıalan Proje Alanı		Ölçülmüş	Belirlenmiş	Maden Kaynak Kategorisi
2.Zon Açık ocak İşletmesi	Ortalama Au Tenör (g/t)	3,43	1,84	Ölçülmüş+Belirlenmiş
	Ortalama Ag Tenör (g/t)	8,72	—	
	Ortalama AuEq Tenör (g/t)	3,54	—	
	Au Kaynak Tonajı	1.424.523	489.479	
	Ag Kaynak Tonajı	128.052	—	
	Toplam AuEq Tonajı	1.470.207,41	—	
	AuEq Metal İçeriği (g)	5.204.534,24	900.641,36	
3. Zon Yeraltı Maden İşletmesi	AuEq Metal İçeriği (t)	5,20	0,9	Ölçülmüş
	Ortalama Au Tenör (g/t)	1,76	—	
	Au Kaynak Tonajı	3.146.063	—	
	Au Metal İçeriği (g)	5.537.070,88	—	
	Au Metal İçeriği (t)	5,54	—	
2 ve 3. zon	Toplam Kaynak Tonajı	4.616.270,41	489.479	
	Toplam Metal İçeriği (g)	10.741.605,12	900.641,36	
	Toplam Metal İçeriği (t)	10,74	0,90	
Yeraltı maden işletmesi için Au cut-off (g/t) = 0.11; Ag cut-off (g/t)=0.4; Açık ocak işletmesi için Au cut-off (g/t)=0.79; Ag cut-off (g/t)= 0.4				



Şekil- 94. 2. Ve 3. Zondaki Au ve Ag Maden Kaynak Modeli



Şekil- 95. Maden Kaynak Sınıflamasına Dayalı Ölçülmüş Ve Belirlenmiş Maden Kaynak Miktarlarının Karşılaştırılması

14.6. Maden Kaynağı Sınıflandırması ve Beyanı

Sarıalan altın ve gümüş projesi kapsamında 2.zon ve 3.zonda ölçülmüş ile belirlenmiş maden kaynak potansiyelleri ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, 1.zon ve 4.zon, potansiyel maden kaynak olarak sınıflandırılmıştır. Buna ilaveten, Keditaşı bölgesinin orta kesiminin üst kısımları da potansiyel maden kaynağını karakterize etmektedir. Ancak bu zonlara denk düşen karot numunelerinin sayısının az olması veya Au ile Ag tenör değerlerinin fazla sıklıklar ile ölçülmemesi sebebiyle potansiyel maden kaynağının tonajı, Sarıalan altın, gümüş maden rezerv raporu kapsamında sunulmamıştır.

14.7. Maden Kaynağı Hassasiyeti

Sarıalan altın ve gümüş proje alanına denk düşen (i) maden arama sondajlarının sayısı, (ii) bu sondajlardan alınan karotlarda ölçülmüş Au ve Ag tenör değerlerinin sıklığı ve (iii) sondajlar arasındaki mesafe göz önüne alındığında, Keditaşı bölgesinin 2. ve 3. Zonundaki ölçülmüş kaynak potansiyelinin hassasiyeti, 1. ve 4.zona nazaran daha yüksektir. 2. Ve 3. Zon bölgelerini sınırlayan bloklar içerisine denk düşen sondajlardaki Au ve Ag tenörleri, kaynak modelinin doğruluğu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu Au ve Ag tenörlerinde aykırı değerler (200 ppm'den fazla Au tenörleri) belirlenerek ihmal edilmiştir ve böylece blok içerisine denk düşen sondajların ortalama tenörü, büyük bir hassasiyet ile belirlenmiştir.

14.8. Arama Potansiyeli

Sarıalan altın ve gümüş proje alanında yer alan 4 zonlar arasında 2. ve 3. zonda fazla miktarda Au ölçülmüş maden kaynağı ortaya çıkmıştır. Buna ilaveten, Ag maden kaynak potansiyeli, yalnızca 2. zonda meydana gelmektedir. Bu zonlar, Keditaşı bölgesinde yer aldığı için Au ve Ag maden kaynak potansiyeli bakımından Keditaşı bölgesi yüksek derecede arama potansiyeline sahiptir.

15. MADEN REZERV TAHMİNİ

Sarılan altın ve gümüş proje alanında 2. ve 3. zonun içinde ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynakları, UMREK standartlarına dayalı dönüştürücü faktörler kullanılarak görünür ve muhtemel rezerve dönüştürülmüştür. Ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynakları içinde Au ve Ag cevher üretimi gerçekleştirilirken açık ocak ve yeraltı maden işletmesinde açığa çıkan cevherde bazı kayıplar meydana gelecektir. Bu nedenle, dönüştürücü faktörler olarak kullanılan tesis verimi ve cevherin kirlilik yüzdesinin çıkarıldığı ölçülmüş tonajın doğruluk payı (hata payı) oranları, ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynaklarında farklılıklar göstermektedir (Tablo- 29). Bu faktörler kullanılarak görünür ve muhtemel rezerv miktarı, aşağıda belirtildiği gibi sırasıyla uygulanmıştır:

Altın cevherlerine uygulanan liç testi ile mineralojik analiz sonuçları birbirleri ile entegre edilerek açık ocak ve yeraltı maden işletmesinden çıkarılacak altının zenginleştirme tesisindeki verimi ortaya atılmıştır. XRD analiz sonuçları ile QEMSCAN mineralojik analiz sonuçları birbirleri ile ilişkilendirildiğinde cevher, %84,52 kuvars, %5,58 pirit, %4,35 mika, %0,31 kalkopirit, %0,38 tetrahedrit, %0,13 enarjit minerallerinden oluşmaktadır. Pirit mineralinin büyük bir kısmı saf ve serbest haldedir. Cevherin %0,36'sını oluşturan bakır sülfat minerallerinin %85'den fazlası, serbest/serbestleşmiş ve saf haldedir. Cevherin %0,38'ini oluşturan Tetrahedrit ($4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$) mineralinin %80'den fazlası serbest/serbestleşmiş ve saf haldedir. Cevherin %0,13'ünü oluşturan enarjit ($3\text{CuS} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$) ve tennanit (Cu_3AsS_3) minerallerinin yaklaşık %75'i, serbest/serbestleşmiş ve saf haldedir. Pirit (FeS_2) minerali, çok fazla miktarda siyanür çözeltisinde çözünür. Testlerde büyük oranda siyanürü pirit minerali tüketmektedir. Kalkopirit (CuFeS_2) minerali, siyanür çözeltisinde %5,6 gibi düşük oranlarda çözünmektedir. Tetrahedrit ($4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$) minerali, siyanür çözeltisinde %21,9 gibi düşük oranlarda çözünmektedir. Enarjit ($3\text{CuS} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$) ve tennanit (Cu_3AsS_3) mineralleri, cevherdeki arsenik kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır ve bu mineraller, siyanür solüsyonu ile fazla miktarda çözünmektedir (%60+). Cevher, 45 saat boyunca siyanür solüsyonu ile liç edildiğinde cevherden %65 Au kazanıldığı için açık ocak ve yeraltı maden işletmesinden çıkarılacak altının zenginleştirme tesisindeki verimi %65 olarak dikkate alınmıştır (Şekil- 96).

- 1) 2.zonda gözlemlenen ölçülmüş maden kaynağı için ton başına karşılık gelen AuEq ve Ag cevherinin ortalama tenörü, tesis verimi, ölçülmüş tonajın doğruluk payı, AuEq ve Ag maden kaynak tonajları ile ilişkilendirilerek ölçülmüş maden kaynağı için görünür rezervin ortalama tenörü hesaplanmıştır. Belirlenmiş maden kaynağını ifade eden tesisi verimi ve tonajın doğruluk payı, ortalama Au tenör ve toplam kaynak tonajı ile entegre edilerek belirlenmiş maden kaynağı içindeki muhtemel rezervin ortalama tenörü hesaplanmıştır.
- 2) 3.zonda belirtilen ölçülmüş maden kaynağı için ton başına karşılık gelen Au cevherinin ortalama tenörü, toplam kaynak tonajı, ölçülmüş Au maden kaynak tonajına ilişkin tesis verimi, tonajın doğruluk payı ile ilişkilendirilerek maden kaynağı içindeki görünür rezervin ortalama tenörü hesaplanmıştır.
- 3) Ölçülmüş ve belirlenmiş maden kaynak tonajları sırasıyla görünür ve muhtemel maden rezervinin ortalama tenörleri ile ilişkilendirilerek görünür ve muhtemel rezerv miktarı belirlenmiştir (Tablo- 30).