

İçindekiler

9. TOPOĞRAFYA, JEOLoji VE TOPRAK	3
9.1 GİRİŞ	3
9.1.1 Hedefler	3
9.2 MEVZUAT VE GEREKLİLİKLERİN ÖZETİ	3
9.2.1 Türk mevzuatı ve Standartları	3
9.2.2 AİKB Gereklilikleri	4
9.2.3 Avrupa Birliği Direktifleri	4
9.2.4 Türkiye'nin taraf olduğu Uluslararası Sözleşmeler ve Antlaşmalar	4
9.2.5 Proje Standartları	4
9.3 KAPSAM VE DEĞERLENDİRME METODOLOJİSİ	5
9.3.1 Mekansal Kapsam	5
9.3.2 Zamansal Kapsam	5
9.3.3 Veri Kaynakları	5
9.3.4 Etki Değerlendirme Metodolojisi	9
9.3.5 Varsayımlar ve Kısıtlılıklar	9
9.4 MEVCUT DURUM	9
9.4.1 Topoğrafya	9
9.4.2 Jeoloji	11
9.4.3 Depremsellik	14
9.4.4 Toprak	17
9.5 ETKİ DEĞERLENDİRMESİ	21
9.5.1 İnşaat Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri	22
9.5.2 İşletme Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri	23
9.5.3 Kapama Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri	25
9.5.4 Etki ve Azaltım Önlemlerinin Özeti	25
9.6 İZLEME GEREKLİLİKLERİ	28

Şekiller

Şekil 9-1: Çalışma Alanı.....	7
Şekil 9-2: Toprak Örneklem Lokasyonları	8
Şekil 9-3: Proje Alanının ve Çevresinin Topografik Özellikleri.....	10
Şekil 9-4: Proje Alanı Çevresinin Jeolojik Özellikleri.....	12
Şekil 9-5: ÖMAŞ Ruhsat Alanlarının ve Çevresinin Jeolojisi	13
Şekil 9-6: Fay Zonları	15
Şekil 9-7: Kayseri İli Deprem Haritası (www.deprem.gov.tr).....	16
Şekil 9-8: 2.475 Yıl Dönüş Periyodu için Hazırlanan Tahmini PGA'nın Sunulduğu USGS Sismik Tehlike Haritası.....	17
Şekil 9-9: ÇED İzin Alanı, Erişim yolu ve Su Temin Boru Hattı Koridorundaki Ana Toprak Grupları	19
Şekil 9-10: Enerji İletim Hattı Koridoru üzerindeki Ana Toprak Grupları.....	20

Tablolar

Tablo 9-1: Toprak için Proje Standartları	4
Tablo 9-2: Ocak Duvarlarında Karşılaşılan Kayaç Tiplerine ilişkin Mühendislik Jeolojisi Tanımları 14	
Tablo 9-3: İnşaat Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri	26
Tablo 9-4: İşletme Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri	26
Tablo 9-5: Kapama Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri.....	27
Tablo 9-6: Toprak Yönetimi İzleme Gereklilikleri.....	28

Bu Çevre ve Sosyal Etki Değerlendirme (ÇSED) Raporu Bölüm ve Ekleri İngilizce dilinde hazırlanmış olup Türkçeye çevrilmiştir. İngilizce ve Türkçe dilindeki raporlarda sunulan bilgiler arasında bir uyumsuzluk ve/veya farklılık beklenmese de böyle bir durumda İngilizce ÇSED raporunda sunulan bilgiler geçerli kabul edilmelidir.

9. Topoğrafya, Jeoloji ve Toprak

9.1 Giriş

ÇSED'nin bu Bölümünde Öksüt Projesinin inşaat, işletme ve kapama aşamalarıyla bağlantılı topoğrafya, jeoloji ve bitkisel toprak kaynaklarının mevcut durum özellikleri ve Projenin bu kaynaklar üzerindeki potansiyel etkileri sunulmaktadır. Ek olarak, başta Ekonomik Olmayan Kayaç (EOK) Depolama Alanı ve Yığın Liç Tesisinin lokasyonları olmak üzere Proje Sahasının jeoteknik özelliklerinin ve şev stabilitesinin detayları da sunulmaktadır.

Bunun dışında, olumsuz etkileri "ortadan kaldırmaya" veya bunlardan kaçınmaya yönelik spesifik önlemlere yer verilmekte, kaçınılmaz olarak tanımlanan etkileri minimize etmek, azaltmak, dengelemek veya telafi etmek için öngörülen önlemler özetlenmektedir.

9.1.1 Hedefler

Bu Bölümün hedefleri şunlardır:

- Çalışma Alanının topografik ve jeolojik / sismolojik karakterini ve toprakların özelliklerini tanımlamak;
- Proje faaliyetlerinin ve tesislerinin Proje yaşam döngüsü süresince bu çevresel parametreleri nasıl etkileyebileceğini veya etkileyeceğini değerlendirmek;
- Projeye ilgili olumsuz etkileri hafifletici azaltım önlemlerini tanımlamak (gerekli hallerde).

9.2 Mevzuat ve Gerekliliklerin Özeti

9.2.1 Türk mevzuatı ve Standartları

Türkiye'deki jeolojik koşullarla ilgili kilit ulusal mevzuat Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliktir (06.03.2007 tarihli ve 26454 sayılı RG). Bu yönetmelikte sismik olarak aktif bölgelerde inşa edilecek yapıların karşılaması gereken tasarım standartları belirlenmiştir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanan ve Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti tarafından onaylanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasında (1996) ülkedeki deprem bölgeleri tanımlanmaktadır. Yönetmelikte bu haritaya atıfta bulunmaktadır.

Toprak (ve arazi kullanımı) ile ilgili mevzuat aşağıdaki gibidir:

- 8 Haziran 2010 tarihli ve 27605 sayılı Resmi gazetede yayımlanan, 11 Temmuz 2013 tarihli ve 28704 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan değişiklikle değiştirilen ve bağlayıcı maddeleri 8 Haziran 2015'te yürürlüğe giren *Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik* ("Toprak Yönetmeliği"). Toprak Yönetmeliği Ek 1'de toprağın yutulması, deri teması ve dış ortamda solunması ile ilgili parametreler ve sınır değerler verilmektedir.
- 5403 sayılı *Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu* (19.07.2005 tarihli ve 25880 sayılı RG)
- 4342 sayılı *Mera Kanunu* (28.02.1998 tarihli ve 23272 sayılı RG);
- 6831 sayılı *Orman Kanunu* (8.9.1956 tarihli ve 9402 sayılı RG).

9.2.2 AİKB Gereklilikleri

PG3'te projelerin AB'nin çevreye ilişkin maddi standartlarını karşılamaları ve bu standartların proje düzeyinde uygulanması gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca, projeler geçerli ulusal hukuka uygun biçimde tasarlanmalı ve ulusal mevzuat ile düzenleme gereklilikleri sürdürülmeli ve işletilmelidir. Ev sahibi ülkenin düzenlemeleri ile AB gerekliliklerinde veya belirlenen diğer çevresel standartlarda öngörülen düzey ve önlemler arasında farklılık bulunması durumunda, projeler daha katı olan gereklilikleri uygulayacaktır.

AİKB Açık Ocak Madenciliği için Alt Sektör Rehberinde etkili bitkisel toprak yönetiminin gerekli olduğu kaydedilmektedir.

9.2.3 Avrupa Birliği Direktifleri

Tarım, su, atık, kimyasallar, endüstriyel kirliliğin önlenmesi gibi toprağın korunmasına dolaylı katkıda bulunan mevcut AB politikalarının dışında AB'de toprakla ilgili kapsamlı ve uyumlu bir kurallar politikası bulunmamaktadır. İlgili AB mevzuatı aşağıdakileri içermektedir:

- 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi
- 2006/118/EC sayılı Yeraltı Suyu Direktifi;

9.2.4 Türkiye'nin taraf olduğu Uluslararası Sözleşmeler ve Antlaşmalar

Konuyla ilgili böyle bir sözleşme veya antlaşma bulunmamaktadır.

9.2.5 Proje Standartları

Topoğrafya ve jeoloji ile ilgili Proje Standardı bulunmamaktadır.

Toprağın mevcut durum özellikleri *Türk Toprak Yönetmeliği* Ek 1'de verilen parametre ve ilgili sınır değerlerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (Tablo 9-1). Bu sınır değerler aynı zamanda toprakla ilgili Proje Standartlarını teşkil etmektedir.

Tablo 9-1: Toprak için Proje Standartları

Ölçülen Parametreler		Türk Mevzuatındaki Sınır Değerler	
		Toprağın yutulması veya deri teması (mg/kg fırın kuru toprak)	Kaçak tozların dış ortamda solunması (mg/kg fırın kuru toprak)
	Birimler		
Ekstrakte Edilebilir Metaller / Ana Katyonlar			
Antimon	mg/kg	31	-
Arsenik	mg/kg	0,4	471
Baryum	mg/kg	15643	433702
Berilyum	mg/kg	0,1	843
Kadmiyum	mg/kg	70	1124
Krom	mg/kg	235	24
Kobalt	mg/kg	23	225
Bakır	mg/kg	3129	-
Kurşun	mg/kg	400	-
Cıva	mg/kg	23	-

Ölçülen Parametreler		Türk Mevzuatındaki Sınır Değerler	
		Toprağın yutulması veya deri teması (mg/kg fırın kuru toprak)	Kaçak tozların dış ortamda solunması (mg/kg fırın kuru toprak)
Molibden	mg/kg	391	-
Nikel	mg/kg	1564	-
Selenyum	mg/kg	391	-
Gümüş	mg/kg	391	-
Talyum	mg/kg	5	-
Kalay	mg/kg	46929	-
Vanadyum	mg/kg	548	-
Çinko	mg/kg	23464	-
Petrol Hidrokarbonlarının Alifatik Fraksiyonları			
Toplam Petrol Hidrokarbonları (Alifatik) (EC5 - EC8)	mg/kg	4693	-
Toplam Petrol Hidrokarbonları (Alifatik) (EC8> - EC16)	mg/kg	7821	-
Toplam Petrol Hidrokarbonları (Alifatik) (EC16> - EC35)	mg/kg	156429	-
Petrol Hidrokarbonlarının Aromatik Fraksiyonları			
Toplam Petrol Hidrokarbonları (Aromatik) (EC5 - EC9)	mg/kg	15643	-
Toplam Petrol Hidrokarbonları (Aromatik) (EC9> - EC16)	mg/kg	1564	-
Toplam Petrol Hidrokarbonları (Aromatik) (EC16> - EC35)	mg/kg	2346	-

9.3 Kapsam ve Değerlendirme Metodolojisi

9.3.1 Mekansal Kapsam

Çalışma alanının mekansal kapsamı, (ÇED İzin Alanı ile erişim yolu ve enerji iletim hattı koridorları dahil) Proje Alanının kapsamı ile aynıdır. Çalışma alanı Şekil 9-1'de gösterilmektedir.

9.3.2 Zamansal Kapsam

Bu değerlendirmenin zamansal kapsamı Projenin geliştirme, inşaat, işletme ve kapama aşamaları dahil tüm sürecini içermektedir. İşletme aşaması sona erdiğinde maden sahası ve bağlantılı tesisler işletmeden çıkarılacak ve EOK Depolama Alanı ve YLT hatları belirlenerek örtülecektir. Ardından, maden sahasında bakım ve idame senaryosu uygulanacaktır.

9.3.3 Veri Kaynakları

Golder tarafından üretilen Jeoloji (Ek I) ve Toprak (Ek J) mevcut durum raporlarında ikincil veriler özetlenmekte ve bu ÇSED süreci çerçevesinde yürütülen ilave birincil veri toplama çalışmaları açıklanmaktadır.

Birincil Veriler

Golder tarafından erişim yolu koridoru içerisinde ilave toprak örneklem çalışması gerçekleştirilmiştir. Yerleşim birimlerine yakın erişim yolu yol inşaat alanlarındaki mevcut toprak koşullarını temsil eden lokasyonlardan toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir.

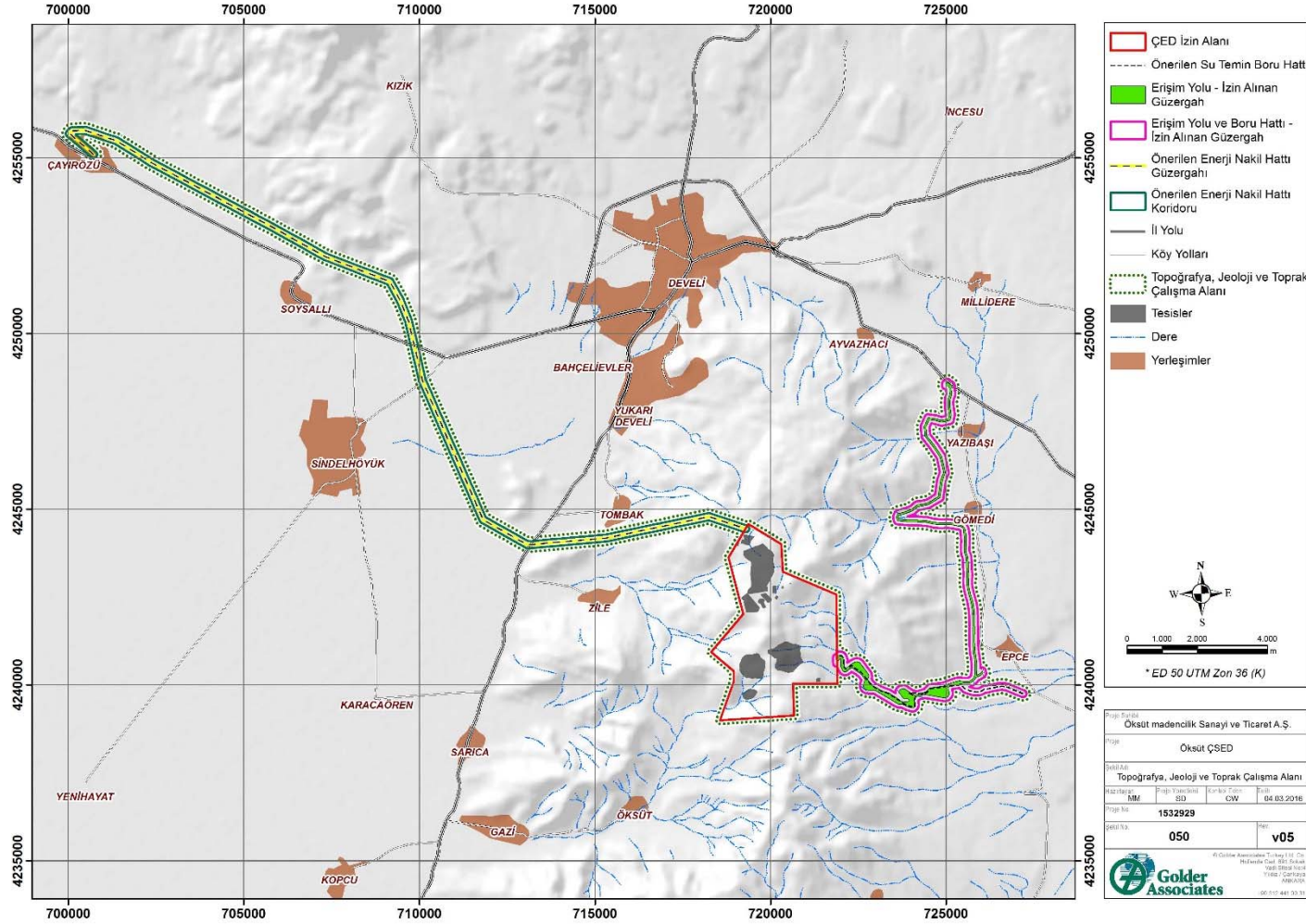
Enerji iletim hattı ÇED kapsamında herhangi bir toprak örnekleme yapılmamıştır.

İkincil Veriler

Türk ÇED çalışması çerçevesinde, SRK Türkiye tarafından 8 farklı lokasyondan 8 toprak örneği toplanmış ve analiz edilmiş ve ÇED İzin Alanının içerisinde ve batısında iki lokasyondan sediment örnekleri toplanmış ve analiz edilmiştir.

SRK ve Golder tarafından toprak örneklem çalışması yürütülen lokasyonlar Şekil 9-2'de gösterilmiştir.

Şekil 9-1: Çalışma Alanı



9.3.4 Etki Değerlendirme Metodolojisi

Çalışma alanının topoğrafyası ve jeolojisi üzerinde herhangi bir etki meydana gelip gelmeyeceğini belirleme konusunda mesleki yargılardan yararlanılacaktır.

Proje faaliyetlerinin hassas alıcı ortamlar üzerinde doğuracağı toprak etkileri, bu alıcılar için tanımlanan Proje Standartlarından (Tablo 9-1) herhangi birinin aşılması durumunda dikkate alınacaktır.

9.3.5 Varsayımlar ve Kısıtlılıklar

Bu ÇSED çalışmasının Topoloji, Jeoloji ve Toprak Bölümünün derlenmesinde kayda değer bir kısıtlılık söz konusu olmamıştır. Ancak, bu nitelikteki çalışmalarda olduğu üzere zaman kısıtlılıkları ile lojistik ve mali kısıtlılıklar, yürütülebilecek saha çalışmaları ile masa başı literatür incelemelerinin kapsamını sınırlandırmaktadır. Buna karşılık, bu Bölümde ele alınan potansiyel Proje etkilerinin sağlıklı biçimde değerlendirilmesini kolaylaştıracak yeterli bilgi ve veri derlendiği ve analiz edildiği düşünülmektedir.

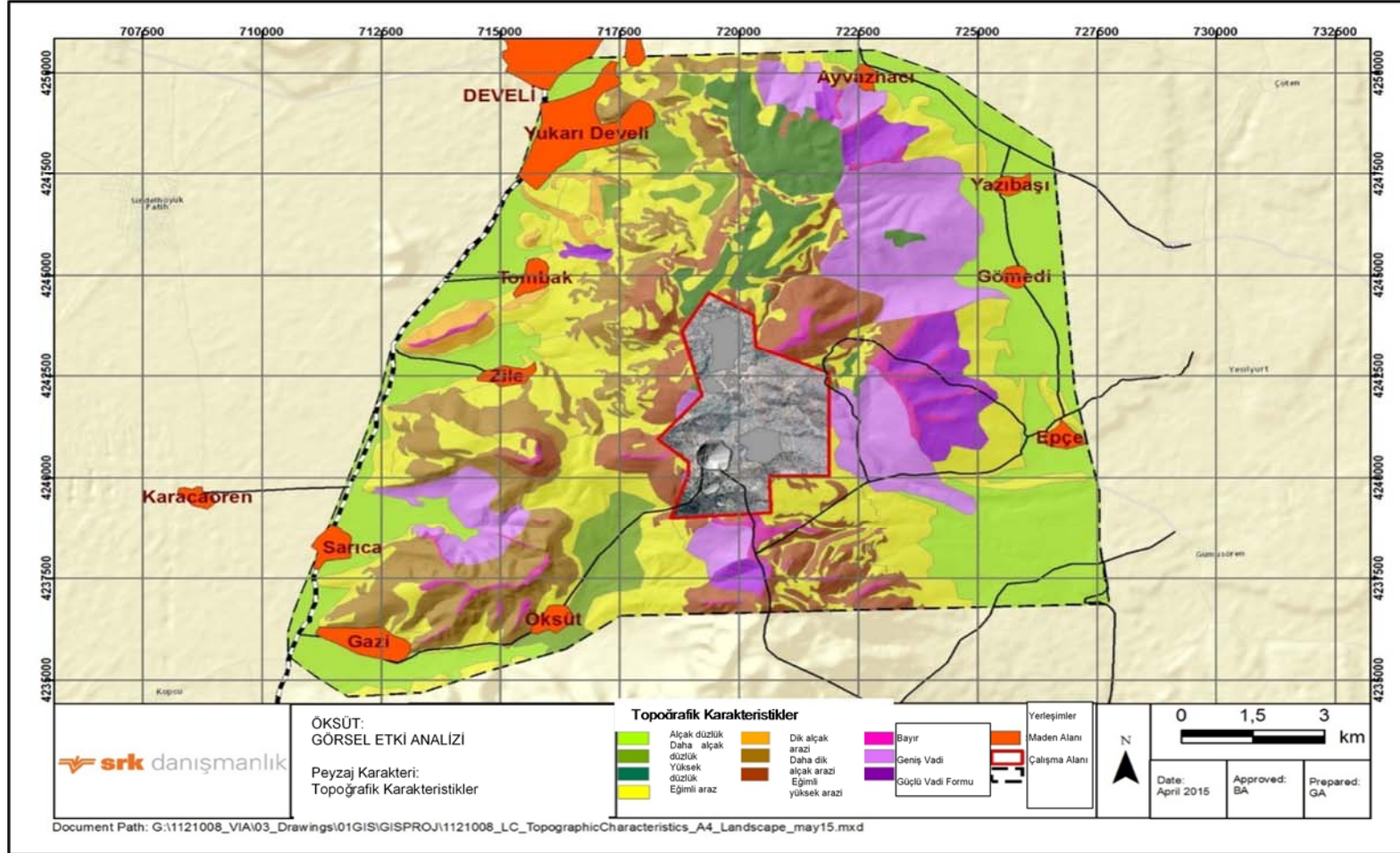
Enerji iletim hattı ÇED çalışmasında, Çevre Düzeni Planı'na göre arazi kullanım tiplerini listelemekle birlikte toprak üzerindeki etkileri değerlendirmemektedir. ÇSED kapsamında, toprak tipleri ile ilgili ikincil verileri kullanarak ayrı bir masa başı çalışması yapılmıştır.

9.4 Mevcut Durum

9.4.1 Topoğrafya

Çalışma alanı Develi Dağlarında, kuzey-güney yönelimli bir topografik yükselti üzerinde bulunmaktadır. Topografik rölyefte dik yarı, V şeklinde vadiler, onlarca metre yüksekliğinde kayalıklar ve bunların üzerinde düz ovalar ve platolar yer almaktadır. Çalışma alanı etrafındaki arazilerin tabanı yerleşimlerin çevresinde düz bir dokuya sahiptir ve genellikle tarım amaçlı kullanılmaktadır. Çalışma alanına yaklaştıkça yükseltiler artmakta, eğimli dağ etekleri ve dik tepelik alanlara rastlanmaktadır. Çalışma alanının güneyinde dik tepelik alanlar ve kuzeyinde düz yüksek araziler bulunmaktadır. Çalışma alanındaki yükseltilerin deniz seviyesinden yüksekliği 1,080 m ila 2,070 m arasında değişmektedir. Projenin açık ocakları ve tesisleri deniz seviyesinden yaklaşık 1,800 m yükseklikte bulunmaktadır. Çalışma alanının ve çevresinin topografik özellikleri Şekil 9-3'te gösterilmiştir.

Şekil 9-3: Proje Alanının ve Çevresinin Topografik Özellikleri



9.4.2 Jeoloji

Aşağıdaki açıklamalar;

- Golder tarafından hazırlanan Öksüt Topoğrafya, Jeoloji ve Sismoloji Raporuna (Ek I)
- Türk ÇED çalışmasına dayalıdır.

Çalışma alanının ve çevresinin bölgesel jeolojik özellikleri Şekil 9-4'te gösterilmiştir. Çalışma alanı, Orta Anadolu Fay Hattının belirli bölümlerince kontrol edilen ve kesilen Develi Volkanik Kompleksinin aşınmış stratovolkanı içerisinde bulunan Sultansazlığı Havzasında yer almaktadır. Altın cevherleşmesi, Develi Volkanik Kompleksinin orta Miyosen dönemine ait andezitik volkanik dom kompleksi içerisinde bulunan yüksek sülfidasyon epitermal, saçınımlı altın sistemi (bazaltik-andezitik volkan domları, proklastikler ve lav akıntıları) ile bağlantılıdır. Aşınmış Develi Volkanik Kompleksi, uzama esnasında havza sırtları boyunca yükselmiş olan Paleozoik metamorfik temel içerisinde bulunmaktadır.

Yedi adet mineralleşmiş zon belirlenmiştir; Öksüt Altın Madeni Projesi Ruhsat Alanı, aşınmış volkanın çoğunluğunu kaplamaktadır. Bu yataklardan ikisinde, Keltepe ve Güneytepe'de maden kaynakları bulunduğu tahmin edilmektedir. Çalışma alanının jeolojisi Şekil 9-5'te gösterilmiştir.

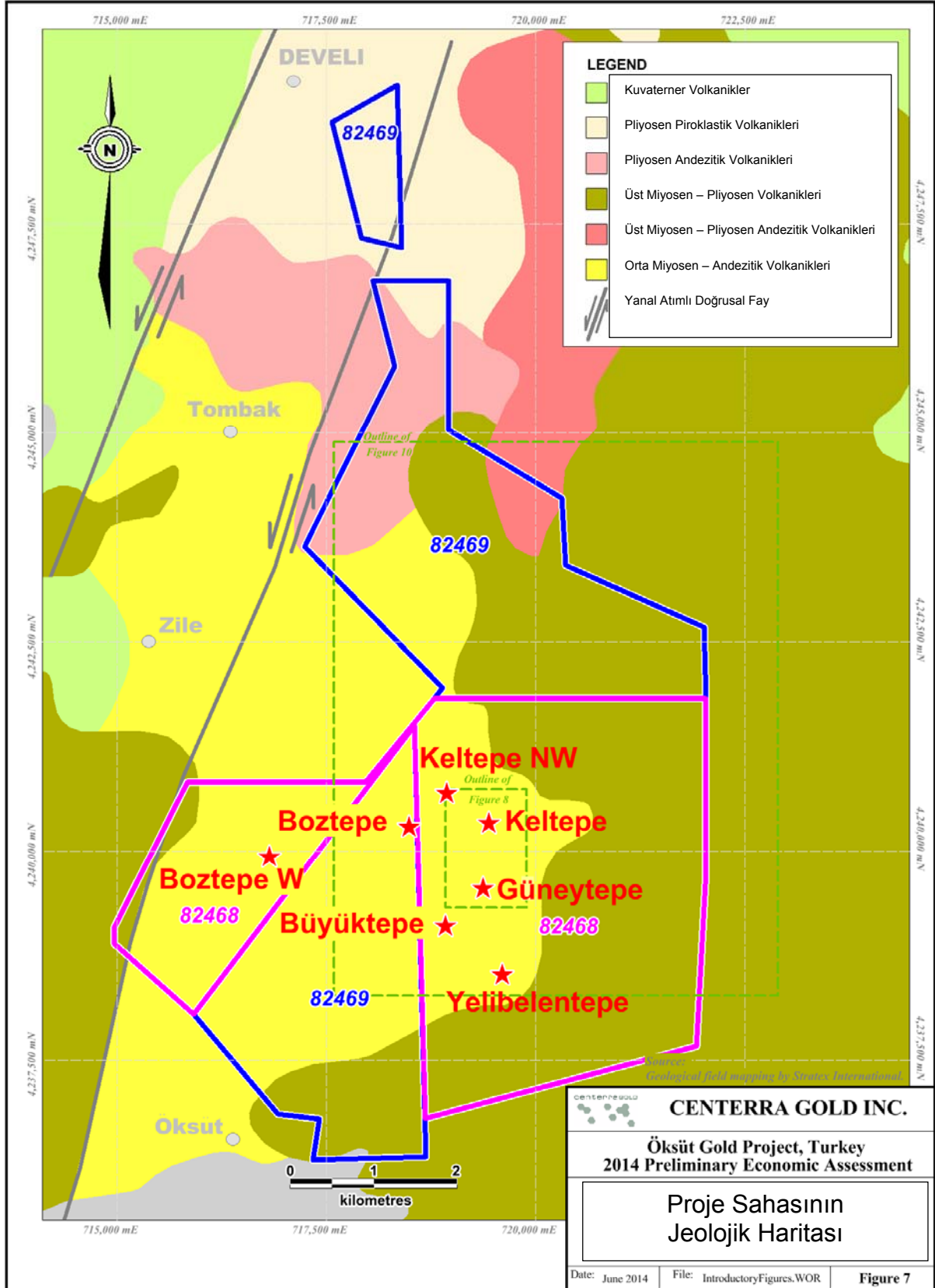
Öksüt açık ocak alanlarında önem arz eden jeolojik birimler genel itibarla Pleistosen çağa ait Andezit, Miyosen çağa ait Andezit ve Breş olarak kategorize edilebilir. Ocak duvarlarında yürütülen jeoteknik sondaj programında rastlanan kayaç tipleri Miyosen döneme ait Andezit ve Breştir. Kayaçların özelliklerine bakıldığında, çeşitli alterasyon yoğunluklarına ve oksitlenme durumlarına maruz kaldıkları görülmektedir; bu özellikler, derin seviyede bulunan kayaç kütlelerinin jeoteknik niteliğini etkilemektedir. Her bir jeoteknik kayaç tipine ilişkin mühendislik jeolojisi tanımlamaları Tablo 9-2'de verilmektedir.¹

Proje tesislerinin inşa edileceği Keltepe Ocak alanının kuzeyinde, yüzeydeki jeolojik birimler temel olarak Aglomera ve yüzeyde lokal yamaç molozu yatakları da dahil lokal yığılımlı Andezit özelliklerine sahip, Pleistosen çağa ait Andezit lav akıntısı olarak sınıflandırılmaktadır. Yeraltı profili genel saha gözlemleri, test ocakları ve siğ jeoteknik sondaj delikleri ile tanımlanmıştır.

Ana kayaç aglomera ve Pleistosen döneme ait olup lokal yığılımlı andezit içeren andezit lav akıntısından oluşmaktadır. Ana kayaç birimlerinin yüzeyinde lokal yamaç molozu yatakları gözlemlenmektedir. Çalışma alanının büyük bölümünde açıkta ana kayaç mostraları görülmektedir. Proje tesis alanlarındaki en genç yataklanma sekansı, burada mostra veren andezit lav akıntısıdır. Genellikle yatay eklemlili ana kayaçtır. Andezitin dayanımı, değişime uğramış andezit zonları dışında çok yüksek dayanımlı olarak genellenebilir. Aglomera, Andezit akıntılarıyla ara katman oluşturmaktadır ve tipik olarak Andezite nazaran daha az eklemlidir.

¹ Kaynak: "Öksüt Projesi Jeoteknik Ocak Şev Etüdü - Saha Veri Raporu", Golder Associates, 22 Eylül 2014.

Şekil 9-5: ÖMAŞ Ruhsat Alanlarının ve Çevresinin Jeolojisi



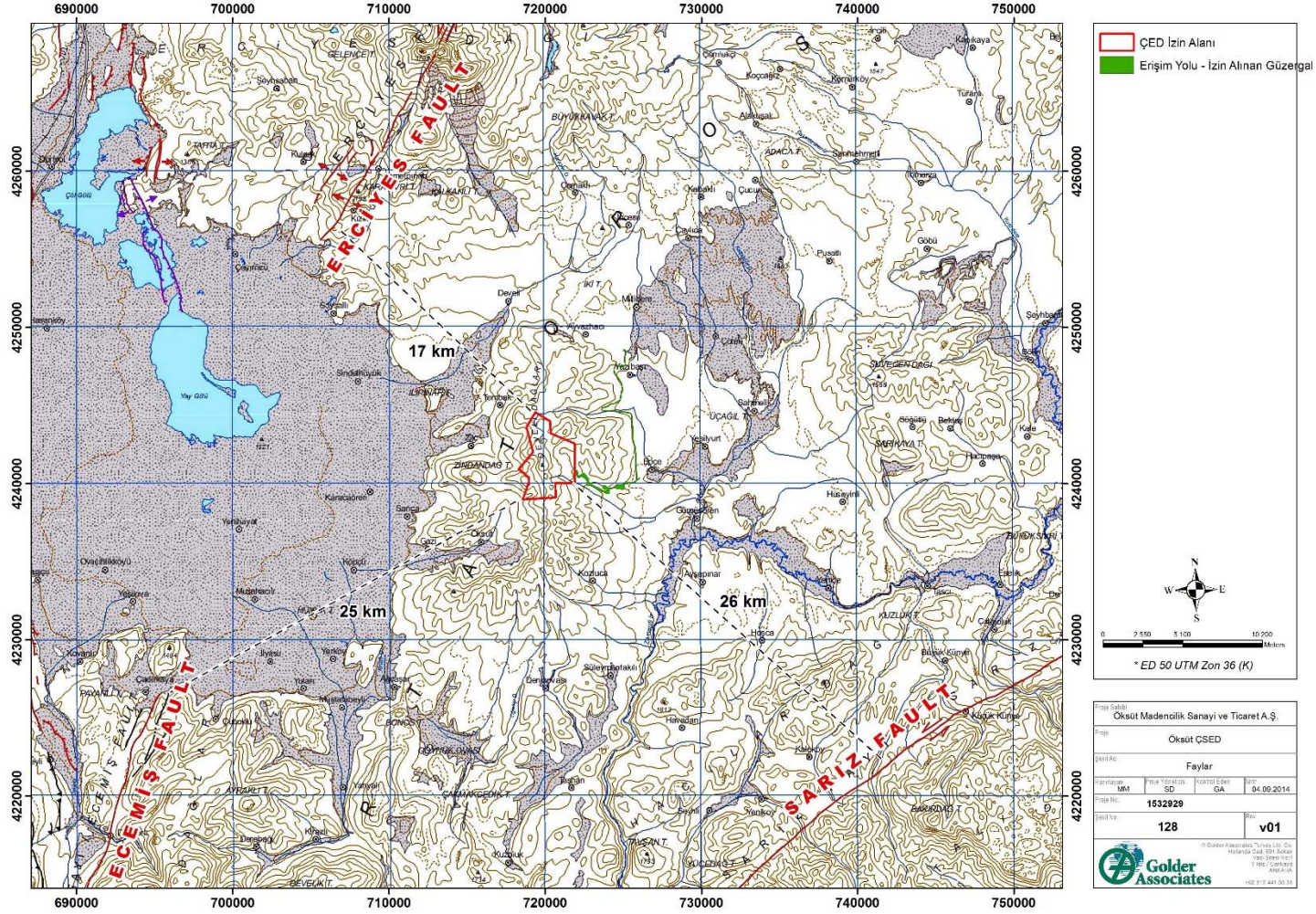
Tablo 9-2: Ocak Duvarlarında Karşılaşılan Kayaç Tiplerine ilişkin Mühendislik Jeolojisi Tanımları

Kayaç Tipi	Açıklama
Kuvars-Kaolinit ve Kuvars-Alünit alterasyonlu Andezit	İnce-orta taneli, porfirik ve masif dokulu, açık-koyu gri ve (oksitlendiğinde) turuncu-gri renkli, bozunmamış - yüksek düzeyde bozunmuş; kayaç dayanımı zayıf-orta ve yüksek olarak tahmin edilmektedir. Kayaç dokusu genellikle Kuvars-Kaolinit ve Kuvars-Alünit alterasyonludur. Bu kayaçlarda alterasyon tip ve yoğunluğunda değişkenlik gözlemlenmektedir.
Arjilit Alterasyonlu Andezit	İnce taneli, porfirik doku, aç-koyu gri, bozunmamış - yüksek düzeyde bozunmuş, tahmini zayıf - orta düzey kayaç dayanımı. Kayaç dokusunda arjilit alterasyonu görülmektedir.
Kısmi Silika Alterasyonlu Andezit	İnce-orta taneli, masif dokulu, açık-koyu gri ve turuncu-kırmızı renkli, bozunmamış - yüksek düzeyde bozunmuş; tahmini kayaç dayanımı orta – yüksek düzey. Kayaç dokusunda silika alterasyonu görülmektedir.
Kuvars-Alünit Alterasyonlu Andezit	İnce-orta taneli, masif dokulu, açık bej ve gri-turuncu, bozunmamış - yüksek düzeyde bozunmuş; tahmini kayaç dayanımı zayıf-orta düzey. Kayaç dokusunda Kuvars-Alünit alterasyonu görülmektedir.
Kısmi ve/veya Masif Silika Alterasyonlu Breş	Orta-iri taneli, masif ve klastik dokulu, açık bej ve turuncu-kahverengi ve kırmızı-pembe renkli, bozunmamış - orta düzeyde bozunmuş; tahmini kayaç dayanımı yüksek-çok yüksek düzey.
Kuvars-Kaolinit ve Kuvars-Alünit Alterasyonlu Breş	Orta-iri taneli, masif ve klastik dokulu, açık bej ve turuncu-gri renkli, bozunmamış - orta düzeyde bozunmuş; tahmini kayaç dayanımı orta-yüksek. Kayaç dokusu Kuvars-Kaolinit ve Kuvars-Alünit alterasyonludur. Bu kayaçlarda alterasyon yoğunluğunda değişkenlik gözlemlenmektedir.

9.4.3 Depremsellik

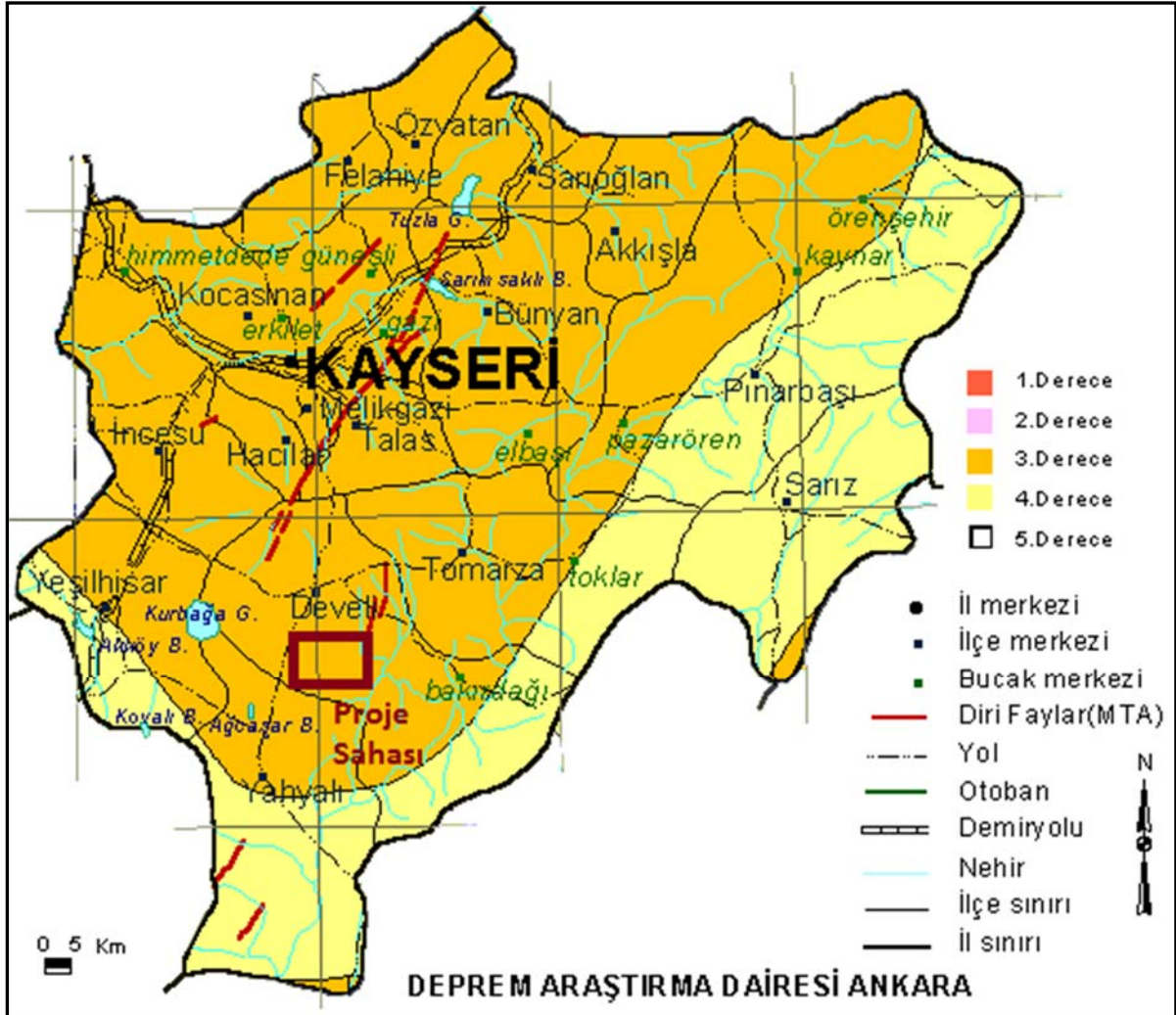
Bölgedeki en önemli fay hattı, kuzey-kuzeydoğu yönünden güney-güneybatı yönüne doğru Orta Anadolu bölgesinin neredeyse bütününden geçen Orta Anadolu Fay Hattıdır. Bu fay hattının kolları olan Ecemi, Erciyes ve Sarız fayları, sismik potansiyele sahip olup Proje alanı içerisinde bulunmaktadır. Bu faylar 5,1'e (Richter ölçeği) varan büyüklüklerde depremlere yol açmışlardır. Çalışma alanının 25 km güneybatısında bulunan Ecemiş Fay Hattı aktif kabul edilmektedir ve sol yanal doğrultu atımlı yer değiştirmeye maruzdur. Ecemiş fay hattı sıkışmalı-genişlemeli tektonik hareket sergilemekte, kuzey ve güney sonlanma hatlarında bulunan bölgesel normal faylar arasında aktarım sağlamaktadır (Dhont et al, 1998). Yanal atımlı normal faylar olan bu faylar, Ecemiş Fay Hattının kuzeyinde bir "çek-ayır havzası" olan Sultansazlığı Havzasının sınırındadır ve Proje Alanına yaklaşık 5 km uzaklıktadır. Alandaki diğer fay hatları Erciyes ve Sarız Fay Hatlarıdır. Fay hatları Şekil 9-6'da gösterilmiştir.

Şekil 9-6: Fay Zonları



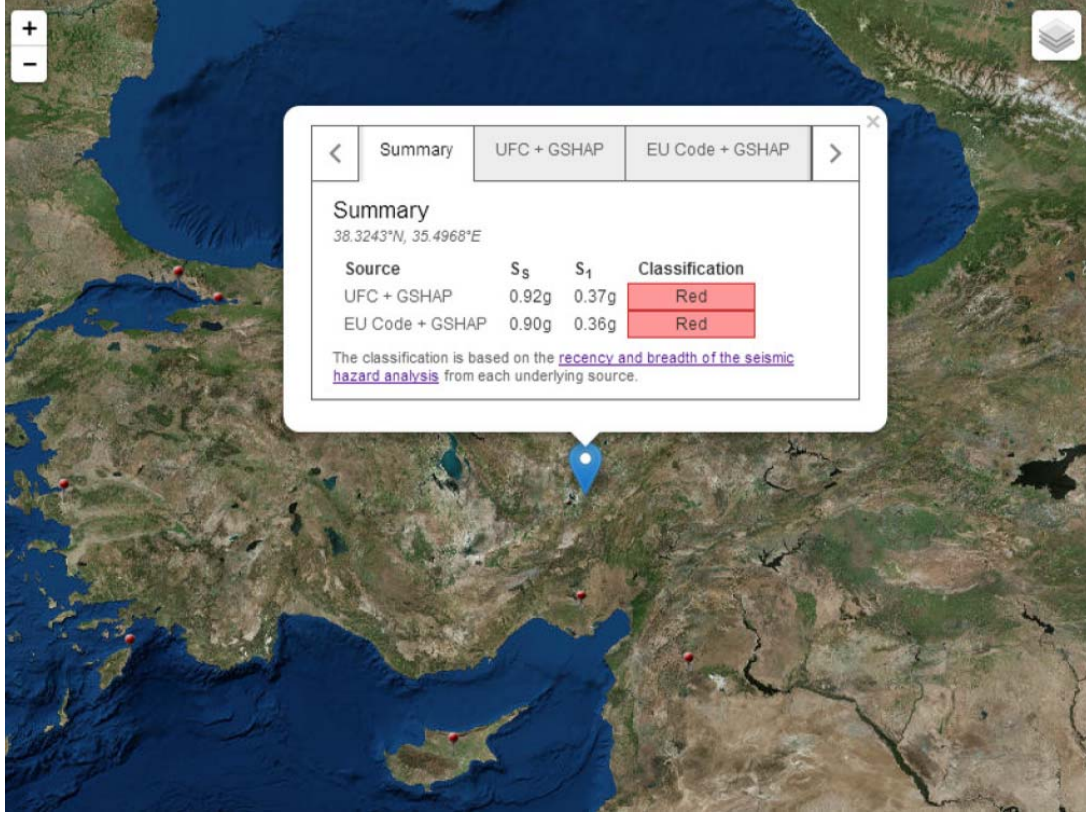
Maden faaliyetlerinin yürütülmesinin planlandığı alan, Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre 3. Derece Deprem Bölgesidir (Şekil 9-7) Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik uyarınca deprem bölgeleri için kabul edilen ivme katsayısı 3. derece deprem bölgeleri için 0,2'dir.

Şekil 9-7: Kayseri İli Deprem Haritası (www.deprem.gov.tr)



ABD jeolojik Araştırmalar Merkezi (USGS), önceki deprem olaylarına dayalı olarak Türkiye için bir Sismik Tehlike Haritası geliştirmiştir. USGS, Öksüt Proje Sahası için pik yer ivmesini (PGA) 475 yıllık dönüş periyodu için $1,6 \text{ m/s}^2$ ile $2,4 \text{ m/s}^2$ arasında veya $0,16 \text{ g}$ ile $0,24 \text{ g}$ olarak sınıflandırmaktadır. USGS Sismik Tehlike Haritasında (2003) 2.475 yıllık dönüş periyodu için tahmini PGA $0,36 \text{ g}$ ile $0,37 \text{ g}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 9-8).

Şekil 9-8: 2.475 Yıl Dönüş Periyodu için Hazırlanan Tahmini PGA'nın Sunulduğu USGS Sismik Tehlike Haritası



9.4.4 Toprak

ÇED İzin Alanı ve Erişim Yolu ve Su Temin Boru Hattı Koridoru

Bu kısımdaki açıklamalar, Golder tarafından hazırlanan Öksüt Toprak ve Arazi Kullanımı Mevcut Durum Çalışmasına (Ek J) dayalıdır.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) verilerine göre, ÇED İzin Alanının %40'ını kalkersiz kahverengi toprak, %60'ını ise çıplak kayalık araziler oluşturmaktadır. Bitkisel toprak kalkersiz kahverengi toprak grubuna aittir ve yumuşak - hafif serttir. Yüzey altı toprağın kütlesi daha ağırdır ve daha serttir. Kireç yıkanmış olsa da tepkime nötr veya alkalidir. Doğal drenaj durumu iyidir.

Alanda örtü toprağı genel itibarla incedir; bunun altında andezit ana kayaç ve ana kayaç yüzeyinde bitkisel toprak bulunmaktadır. Bitkisel toprağın kalınlığı 0,10 m ile 0,40 m arasında değişmektedir. YLT alanında karşılaşılan yeraltı koşulları düşük plastisiteli kil-siltli kum, killi kum, iyi ve kötü derecelenmiş kum ve iyi derecelenmiş çakıl olarak sınıflandırılmaktadır. Topraklar çoğu lokasyonda kuru ile rutubetli olarak nitelendirilmiştir. Çakıl malzemeleri birincil olarak yoğun bozunma, ana kayacın veya daha yükseklerde kolüvyal malzemelerin aşınması ile ortaya çıkmış gibi görünmektedir; alüvyal çökeller oyulmuş drenajların içinde ve bitişğinde ve ayrıca vadinin orta kısımlarında daha yaygındır. Alüvyal ve kolüvyal toprakların kalınlığı 1,2 ile 1,6 m arasında olup görece sığ derinliklerde bozunmuş ana kayaç malzemeleri mevcuttur. YLT alanında ortalama ana kayaç derinliği 1,5 m'dir.

Proje alanında mevcut her iki toprak tipi için ortak sorun, toprak örtüsünün ince olmasıdır. Kireçsiz kahverengi topraklar rüzgar nedeniyle aşınmış durumdadır ve Kayseri İlinin merkezi bölgelerinde çökme gözlemlenmektedir.

Çalışma alanı ve çevresindeki ana toprak gruplarının haritası **Error! Reference source not found.**'da verilmiştir.

Toprak grupları, *Toprak Yönetmeliği* Ek 1'de belirtilen (Şekil 9-1) bir dizi kirlетici bakımından analiz edilmiştir. Analizler neticesinde arsenik ve krom oranlarının sınır değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Toprak örnek testlerinin eksiksiz sonuçları Ek J'de yer almaktadır (Tablo 12). Golder tarafından gerçekleştirilen saha çalışmasında çalışma alanında herhangi bir görsel kontaminasyon emaresi veya potansiyel kontaminasyon kaynakları gözlemlenmemiştir.

Arsenik konsantrasyonları bütün toprak örneklerinde *Toprak Yönetmeliğinde* öngörülen "Yutma veya Deri Teması Yoluyla Emilim" sınır değerlerin üzerinde idi. Aşım oranları %485 (Yazıbaşı ve Gömedi arasındaki erişim yolu koridorundan alınan "OK-1" toprak örneği) ile %13,375 (Zile yakınında alınan "OKSED1" sediment örneği) arasında değişmektedir.

Arsenik toprakta, kayaçlarda, suda, havada, bitki ve hayvanlarda doğal biçimde oluşur ve metal cevherlerinde katışkı (empürite) olarak bulunmaktadır Arsenik yaygın olarak demir dışı metal cevherlere bağlanır. Kurşun ve bakır cevherleriyle bağıntılı arsenik miktarı %2-3 iken bu oran altın cevherlerinde %11'e kadar çıkabilmektedir.² Arsenik nadiren saf element olarak bulunur; genellikle bileşik halinde bulunmaktadır. En yaygın arsenik bileşenleri arsenopirit (FeAsS), orpiment (As₂S₃) ve arsenik sülfürdür (As₄S₄). Türkiye'nin çoğu bölgesinde doğal oluşan topraklarda arsenik konsantrasyonları genel itibarla yüksektir.³ Bu nedenle, bu arsenik aşımının bölgede doğal olarak bulunan altın, bakır ve gümüş gibi demir dışı metal cevherlerinin volkanik kökeniyle doğrudan ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.⁴

OK-1 ve OK-2 dışındaki bütün örneklerdeki krom konsantrasyonları "Kaçak tozların dış ortamda solunması"na ilişkin sınır değerlerin üzerindedir. Aşım oranları %101 (açık ocakların yakınından alınan "OKS06" örneği) ile %261 (ÇED İzin Alanının batısındaki vadiden alınan "OKS07" toprak örneği) arasında değişmektedir.

Krom, çalışma alanındaki andezitlerde görüldüğü üzere (bkz. Ek I, Bölüm 1.6.1) volkanik kayaçlarda diğer metallerin (örn. Fe, Cu vb.) sülfürleriyle bileşim halinde doğal olarak oluşur. Atmosferdeki oksijen ve su ile temas ettiğinde oluşan sülfürik asit andeziti hızla kile bozundurur ve bunun ardından metaller açığa çıkar. Toprak örneklerinde yüksek krom konsantrasyonlarına rastlanmasının nedenlerinden en az birinin bu olduğu değerlendirilmektedir.

Enerji İletim Hattı Koridoru

Enerji İletim Hattı koridoru boyunca ve çevresindeki ana toprak gruplarının gösterir harita Şekil 9-10'da sunulmuştur. Enerji iletim hattı güzergahı doğusunda yüzey toprağı yumuşak-hafif sert özellikler gösterir ve kireçli kahverengi toprak grubuna aittir. Batıya doğru ilerledikçe, enerji iletim hattı güzergahı vadi tabanındaki kolüvyal toprağı ulaşmadan önce çıplak kaya ve moloz ve yine kireçli kahverengi topraktan geçer. Toprak, güzergah Sindelhöyük'ün güneydoğusundan geçerken alüvyal, güzergahın kuzey batısı olan Sultan Sazlığı sulak alanının kenarından geçerken ise bahsedilen 3 farklı toprak tipinin karışımından geçer.

Toprak Hassasiyeti

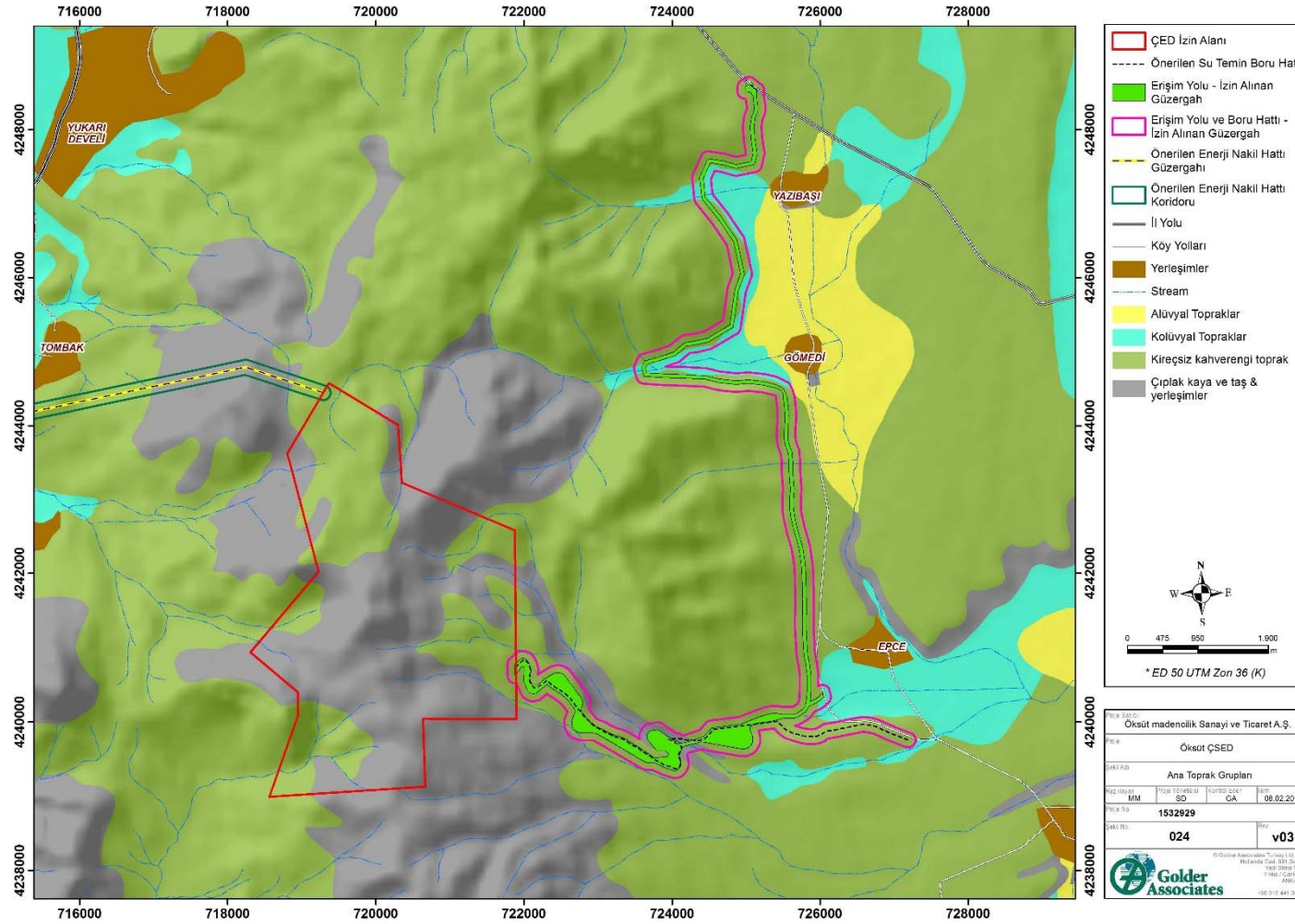
Genel olarak, çalışma alanı ve çevresindeki toprakların hassasiyetinin orta düzey olduğu sonucuna varılmıştır.

² <http://scifun.chem.wisc.edu/chemweek/arsenic/arsenic.html>.

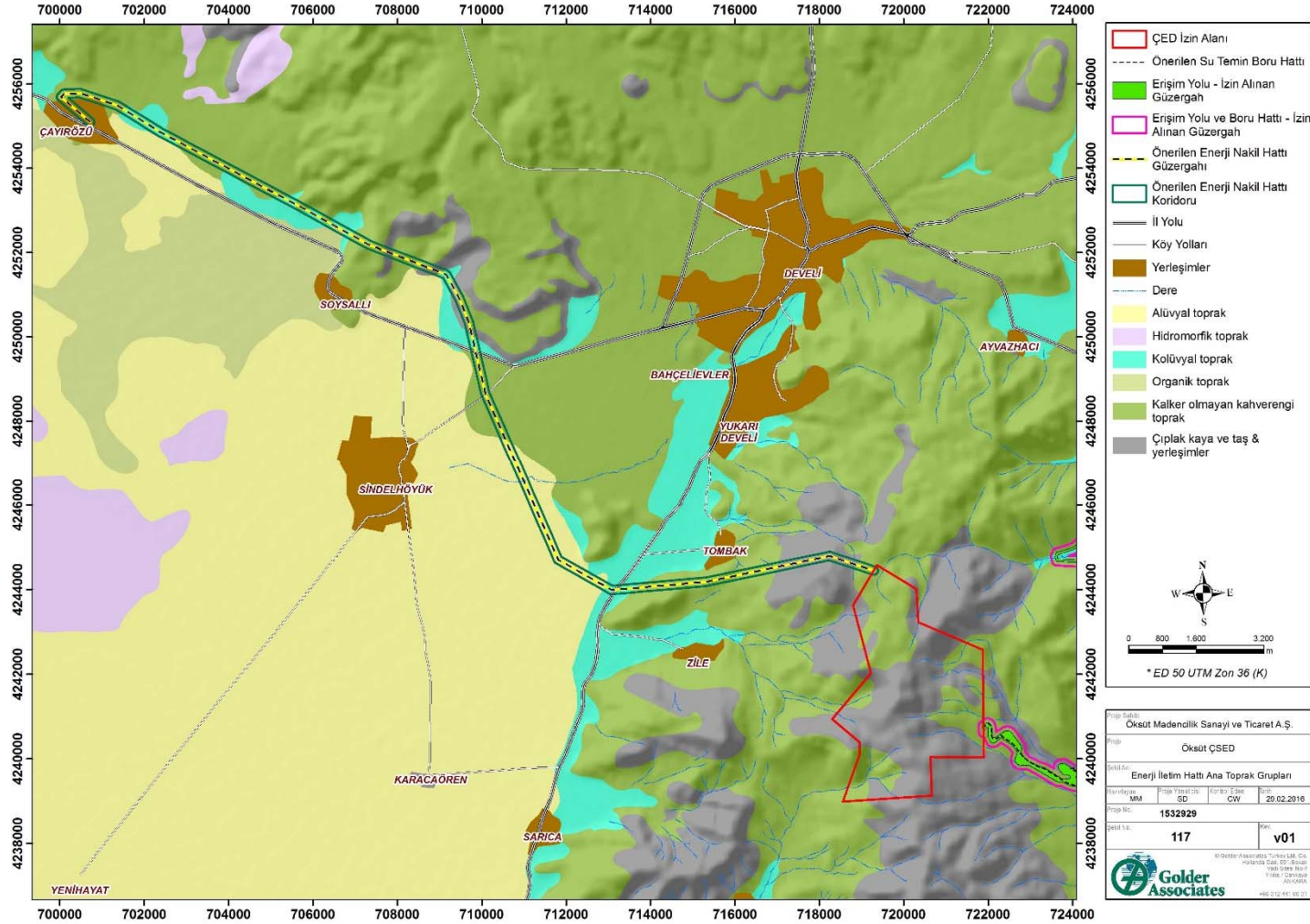
³ Helvacı, Cahit, "Doğada bor ve arsenik elementlerinin ilişkisi", Dokuz Eylül Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uluslararası Tıbbi Jeoloji Sempozyumu, 2008.

⁴ <http://www.mindat.org/min-1720.html> & Nekrasov I.Y., Geochemistry, Mineralogy and Genesis of Gold Deposits (*Jeokimya, Mineraloji ve Altın Yataklarının Doğuşu*), CRC Press, 1996.

Şekil 9-9: ÇED İzin Alanı, Erişim yolu ve Su Temin Boru Hattı Koridorundaki Ana Toprak Grupları



Şekil 9-10: Enerji İletim Hattı Koridoru üzerindeki Ana Toprak Grupları



9.5 Etki Değerlendirmesi

Bu bölümde Projenin inşaat, işletme ve işletmeden çıkarma aşamalarında çalışma alanının topoğrafyası, jeolojisi ve toprakları üzerindeki etkiler belirlenmekte ve değerlendirilmektedir.

Kapsama Dahil Edilenler

Toprak bilhassa inşaat aşamasında bozulacağı için, toprak üzerindeki etkiler asıl olarak bu aşamada gerçekleşecektir. Bunun dışında, işletme aşamasında da etki söz konusu olabilir. Beklenen etkiler aşağıdakileri içermektedir:

- Toprak kaldırma (sıyırma) ve depolama neticesinde toprağın bütünüyle kaybı (İnşaat aşamasında);
- Bitki örtüsünün bozulduğu veya kaldırıldığı alanlarda erozyon (rüzgar, yüzey akışı) nedeniyle potansiyel kayıp (inşaat ve işletme aşamasında);
- Toprağın alanda sahada bırakılıp (araç ve/veya yaya trafiği nedeniyle) trafik yüküne maruz kalması (İşletme aşamasında);
- Kazara hidrokarbon sıvısı (örn. dizel yakıt) veya kimyasalların bırakılması sonucu kontaminasyon (İşletme aşamasında).

Proje kapsamında kaldırılacak bitkisel toprak miktarının 400.000 m³ olması beklenmektedir.. Sıyrılan bitkisel toprak sahada depolanacak ve maden faaliyetlerinin sona ermesinin ardından rehabilitasyon çalışmalarında yeniden kullanılacaktır.

İnşaat aşamasında kaldırılan ve depolanan toprak yeniden serileceği için, kapama aşamasında Proje Alanının eski haline getirilmesi ve rehabilitasyonu toprak üzerinde olumlu bir etki doğuracaktır. Ayrıca, EOK depolama alanı ve YLT gibi Proje tesislerinin hatları belirlenerek üzeri örtülecek, bu sayede maden faaliyetleri öncesindeki duruma dönülmesi desteklenecektir.

Kapsam Dışında Bırakılanlar

Proje, topoğrafya üzerindeki etkiler bakımından Sahanın yalnızca ocakların, EOK depolama alanının ve YLT'nin bulunduğu kısımlarında küçük bir rölyef değişikliği doğuracaktır. Bu etkiler, *Peyzaj ve Görsel Uyum* başlıklı 12. Bölümde ele alınmaktadır; dolayısıyla burada bunlara daha fazla değinilmeyecektir.

Çalışma alanının jeolojisi üzerindeki etkiler bakımından, potansiyel önem arz edebilecek yegane etki, altın cevherinin zeminden çıkarılması esnasında olacaktır. Bunun sonucunda, yatak içerisinde halihazırda devam etmekte olan jeolojik süreçler cevherin çıkarılmasının ardından sona erecektir. Açık ocaklarda bozunmamış ana kayacın açığa çıkması oksitlenme süreçlerini tetikleyebilir; fakat maden faaliyetleri esnasında "kapalı çevrim" su yönetim sistemi kullanılması teklif edildiği için (bu sayede ocaklara çevreden su girmeyecektir) bu etkilerin kayda değer düzeyde olması beklenmemektedir. Dolayısıyla, jeoloji üzerindeki etkiler üzerinde daha fazla durulmayacaktır.

Projenin bölge depremselliği üzerinde herhangi bir olumsuz etki doğurması beklenmemektedir.

9.5.1 İnşaat Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri

Etki Değerlendirmesi

İnşaat aşamasında toprak üzerindeki etkiler aşağıda sunulmuştur.

Etki	Toprak kaybı: Proje tesislerinin (ocaklar, EOK depolama alanı, YTL, binalar, yollar vb.) bulunacağı alanlarda bitkisel toprağın kaldırılması.
Alıcı Ortam Hassasiyeti	Orta düzey: Toprakların bozulmaya karşı hassasiyeti orta düzeydedir ve Proje Alanı içerisinde lokal olarak nadir bulunmaktadır.
Etki Büyüklüğü	Orta düzey: Etki kesinlikle söz konusudur ve doğrudan ve uzun süreli olacaktır. Ancak, çok lokal düzeyde kalacaktır.
Önem	Düşük

Etki	Toprak erozyonu: Bitkisel toprağın kaldırılmadığı kısımlarda rüzgar ve su erozyonu nedeniyle kayıp.
Alıcı Ortam Hassasiyeti	Orta düzey: Toprakların bozulmaya karşı hassasiyeti orta düzeydedir ve Proje Alanı içerisinde lokal olarak nadir bulunmaktadır.
Etki Büyüklüğü	Düşük düzey: Etkinin görülmesi olasıdır; dolaylı ve uzun süreli olacaktır. Ancak, çok lokal düzeyde kalacaktır.
Önem	Düşük

Etki Azaltımı

Toprak kaybına karşı alınacak azaltım önlemi toprağın sıyrılması, depolanması ve sahanın rehabilitasyonu ve eski haline getirilmesi esnasında yeniden kullanılmasıdır.. Türk ÇED'i kapsamında Orman Genel Müdürlüğünden alınana görüş doğrultusunda Proje için Orman Rehabilitasyon Projesi hazırlanmıştır. Rapor Türk ÇED'i EK-10'da sunulmuştur. Bu rapor Keltepe ve Güneytepe açık ocaklarının üzerinden bitkisel toprağın limitli miktarda sıyrılması, bu toprağın özel toprak depolama alanlarında depolanması ve maden kapama aşamasındaki rehabilitasyon çalışmalarında tekrar kullanılması gibi şartlar içermektedir.

Depolama alanlarının yönetiminde toprakların sıkıştırma ve besleyici bileşenlerin kaybı minimize edilecek şekilde korunması sağlanacaktır. Ayrıca, toprak rüzgar ve/veya yüzey akışı kaynaklı erozyondan korunacaktır. Toprak yeniden serildiğinde zamanla Proje Alanındaki ekolojik işlevlere yeniden entegre olacaktır (bkz. Kapama Aşamasındaki Etkiler).

Bitkisel toprağın kaldırılması gerekmeyen kısımlarda toprak, araç ve yaya trafiğini mümkün mertebe belirlenen araç ve yaya yollarıyla sınırlı tutarak bitki örtüsünün korunması suretiyle rüzgar ve su erozyonundan korunacaktır (bkz. işletme aşamasındaki azaltım önlemleri).

Bakiye Etkiler

Toprağın Projenin inşaat aşamasının erken döneminde depolanması sayesinde toprak kaybı etkileri **ihmal edilebilir** düzeyde tutulacaktır. Azaltım önleminin etkinliği izlenerek raporlanacaktır. İzleme programının amacı, depolanan toprağın bütünlüğünü ve stabilitesini sağlamak ve sağlık durumunu izlemektir.

9.5.2 İşletme Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri

İşletme aşamasındaki faaliyetlerin toprak üzerindeki etkileri aşağıda açıklanmaktadır.

Etki	Toprak erozyonu: Bitkisel toprağın kaldırılmadığı kısımlarda rüzgar ve su erozyonu, araç geçiş alanları ve hafriyat depolanması nedeniyle kayıp.
Alıcı Ortam Hassasiyeti	Orta düzey: Toprakların bozulmaya karşı hassasiyeti orta düzeydedir ve Proje Alanı içerisinde lokal olarak nadir bulunmaktadır.
Etki Büyüklüğü	Düşük düzey: Etkinin görülmesi olasıdır; dolaylı ve uzun süreli olacaktır. Ancak, çok lokal düzeyde kalacaktır.
Önem	Düşük

Etki	Toprağın sıkışması: Belirlenen alanlar dışında araç ve yaya trafiği ve enerji iletim hattı güzergahına erişim yolu inşası için nedeniyle toprağın sıkışması.
Alıcı Ortam Hassasiyeti	Orta düzey: Toprakların bozulmaya karşı hassasiyeti orta düzeydedir ve Proje Alanı içerisinde lokal olarak nadir bulunmaktadır.
Etki Büyüklüğü	Düşük düzey: Etkinin görülmesi olası değildir; doğrudan ve uzun süreli olacaktır. Ancak, çok lokal düzeyde kalacaktır.
Önem	Düşük

Etki	Toprak kontaminasyonu
Alıcı Ortam Hassasiyeti	Orta düzey: Toprakların bozulmaya karşı hassasiyeti orta düzeydedir ve Proje Alanı içerisinde lokal olarak nadir bulunmaktadır.
Etki Büyüklüğü	Düşük düzey: Etkinin görülmesi olası değildir; doğrudan ve uzun süreli olacaktır. Çok lokal düzeyde kalacaktır.
Önem	Düşük

Etki Azaltımı

Toprağın kaldırılmadığı (herhangi bir Proje faaliyetinin planlanmadığı) kısımlarda toprak, araç ve personel trafiğini belirlenen araç ve yaya yollarıyla sınırlı tutarak sıkıştırma ve erozyona karşı korunacak ve böylelikle toprağın bozulmasından kaçınılacaktır. Bu trafik denetimleri Proje Alanındaki bitki örtüsünün de korunmasını, dolayısıyla toprak erozyonunun doğal düzeylerin üzerine çıkmamasını sağlayacaktır.

Erozyonu önlemek için proje tanımının bir parçası olarak dahil edilen özel önlemler, Yüzey Suyu Yönetim Planında belirtilmiştir ve aşağıdakileri içermektedir:

- Ocaklar:

- Yüzey Suyu Yönetim Planı'nın bir parçası olarak, derivasyon ve toplama kanalları ve hendekler ocaklardan doğrudan yüzey suyu akışı olacak şekilde inşa edilecek;
- Tüm drenaj kanalları, yağmur suyu kanallarının tahmini pik akım hızları için erozyonu en aza indirmek adına gerekli olan kararlı koşulları sağlamak için dizayn edilecektir. Sabit olmayan eğimlere sahip uzun dönem kanallar ve hendekler erozyonu en aza indirmek için betonla kaplanmış olacaktır;
- Kazıyı kararlı tutmak ve su girişini engellemek için sürekli ocak susuzlaştırma sistemi kurulacaktır. Kazı ve ocak yan eğimlerinin sabit ve susuz kaldığından emin olmak için, bunlar sürekli izlenecektir;
- Eğim miktarı ve eğim uzunluğu dahil olmak üzere ocak yan eğimleri, erozyona uğrayacak yüzey alanını en düşük tutabilmek için buna uygun inşa edilecektir.
- Yollar:
 - Gerektiğinde yamaçlarında stabilize sağlamak için tel örgü, beton ve kaya civatalama uygulanması;
 - Çift katmanlı bitümlü yüzey kaplamasının uygulanması.
- Su Yönetimi Altyapısı:
 - Temaslı ve temassız suyun uzaklaştırma ve toplama kanalları için astar olarak 200 mm kalınlığında betonarme;
 - Ocaktaki temaslı su kanalı kaya içerisine kazılmıştır;
 - Temassız su kanallarının çevreye deşarjında erozyona karşı koruma için enerji azaltım yapıları önerilmiştir. Bu yapılar yatay zeminlerde hidrolik pompalar için USBR (United States Bureau of Reclamation, 1984) tarafından tanımlanan yöntemle dayanarak, hidrolik pompaya uyumlu uzunluğa sahip düz kanal bölümleri olarak tasarlanmıştır;
 - Menfez giriş ve çıkış alanları, yer ve yol dolgu yüzeylerini erozyondan korumak için püskürtme beton, rırap veya granül malzeme ile kaplı olacaktır;
 - Su yönetimi altyapısının inşası sırasında erozyon ve sediment kontrolü için aşağıdaki en iyi yönetim uygulamaları önerilmektedir:
 - Aktif inşaat ve bozulmuş alanlardan gelen suyun yönetimini sağlamak adına deşarjdan önce sediman kontrolünü yapabilmek için lokal temaslı su yönetimi yapılarını (foseptikler, kontrollü tahliye kanalları, filtreli kumaş çitler) sağlamak;
 - Herhangi bir anda her havza alanı içinde bozulmuş alanların kapsamını en aza indirmek;
 - Mümkün olan en kısa zamanda bozulmuş alanları ıslah etmek.
- Enerji İletim Hattı:
 - Toprak sıkıştırmayı ve izi azaltmak için geniş lastikli araçların kullanımı;
 - Sedimanların aşınarak su kütlelerinin içine gelmesini önlemek için mümkün olan yerlerde bitkisel tamponlar sağlamak;
 - Kule inşaatı için kazılan toprağın depolanması ve inşaat tamamlandığında yeniden konulması;
 - Bozulan alanlarda sıkıştırılmış toprağı sürmek ve uygunsa tekrar tohumlamak;
 - Su kütlelerine 20 m yakınlıkta hiçbir inşaat faaliyeti yapılmaması.

Topraklar, potansiyel zararlı maddelerin güvenli nakli, kullanımı ve depolanması ile ilgili gerekliliklerin belirlendiği Tehlikeli Malzeme Yönetim Planının uygulanmasıyla kontaminasyondan korunacaktır. Depolama tankları toprak setle çevrelenecek, yakıt ikmal noktalarında damlama tavaları ile dökülmelere müdahale teçhizatı bulundurulacaktır.

Bakiye Etkiler

Burada belirtilen azaltım önlemlerinin uygun biçimde uygulanması ile sıkıştırma, erozyon ve kontaminasyon faktörlerinin toprak üzerindeki etkilerinin önem düzeyi ihmal edilebilir olacaktır. Azaltım önlemlerinin etkinliği Proje sürecince izlenerek raporlanacaktır.

9.5.3 Kapama Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri

Etki Değerlendirmesi

Kapama aşamasındaki faaliyetlerin toprak üzerindeki etkileri aşağıda açıklanmaktadır.

Etki	Toprağın eski haline getirilmesi
Alıcı Ortam Hassasiyeti	Orta düzey: Toprakların bozulmaya karşı hassasiyeti orta düzeydedir ve Proje Alanı içerisinde lokal olarak nadir bulunmaktadır.
Etki Büyüklüğü	Olumlu: Etkinin görülecektir; doğrudan ve uzun süreli olacaktır. Lokal düzeyde kalacaktır.
Önem	Olumlu

Etki Azaltımı

Toprağın eski haline getirilmesi Orman Genel Müdürlüğü ile anlaşıldığı üzere Orman Rehabilitasyon Projesi ile gerçekleştirilecektir.

Bakiye Etkiler

Toprağın eski haline getirilmesine ilişkin bakiye etkiler olumludur.

9.5.4 Etki ve Azaltım Önlemlerinin Özeti

Yukarıdaki bölümlerde yer verilen inşaat, işletme ve kapama aşamalarına ilişkin potansiyel etkilerin ve azaltım önlemlerinin özeti Tablo 9-3, Tablo 9-4 ve Tablo 9-5'te verilmiştir.

Tablo 9-3: İnşaat Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri

Etki	Alıcı Ortam	Alıcı Ortam Hassasiyeti	Etki Kategorisi	Etkinin Büyüklüğü	Etkinin Potansiyel Önemi	Tasarım ve Azaltım Önlemleri	Yönetim Plan, Politika ve Prosedürleri	Bakiye Etkilerin Önemi
Toprak kaybı	Toprak	Orta	Doğrudan	Orta	Düşük	<ul style="list-style-type: none"> Toprağın kaldırılması ve depolanması 	Orman Rehabilitasyon Projesi Toprak Depolama Yönetimi Prosedürleri	İhmal edilebilir
Toprak erozyonu	Toprak	Orta	Dolaylı	Düşük	Düşük	<ul style="list-style-type: none"> Bitki örtüsünün zarar görmesinin ve bunun sonucunda toprak erozyonu meydana gelmesinin önlenmesi için araç ve yaya trafiğinin belirlenen araç ve yaya yolları ile sınırlı tutulması 	Ulaşım Yönetim Planı Davranış Kuralları	İhmal edilebilir

Tablo 9-4: İşletme Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri

Etki	Alıcı Ortam	Alıcı Ortam Hassasiyeti	Etki Kategorisi	Etkinin Büyüklüğü	Etkinin Potansiyel Önemi	Tasarım ve Azaltım Önlemleri	Yönetim Plan, Politika ve Prosedürleri	Bakiye Etkilerin Önemi
Toprak erozyonu	Toprak	Orta	Dolaylı	Düşük	Düşük	<ul style="list-style-type: none"> Bitki örtüsünün zarar görmesinin ve bunun sonucunda toprak erozyonu meydana gelmesinin önlenmesi için araç ve yaya trafiğinin belirlenen araç ve yaya yolları ile sınırlı tutulması Proje'nin altyapısı Yüzey Suyu Yönetim Planı uyarınca tasarlanmıştır. 	Ulaşım Yönetim Planı Davranış Kuralları Yüzey Suyu Yönetim Planı	İhmal edilebilir

Etki	Alıcı Ortam	Alıcı Ortam Hassasiyeti	Etki Kategorisi	Etkinin Büyüklüğü	Etkinin Potansiyel Önemi	Tasarım ve Azaltım Önlemleri	Yönetim Plan, Politika ve Prosedürleri	Bakiye Etkilerin Önemi
Toprağın sıkışması	Toprak	Orta	Doğrudan	Düşük	Düşük	<ul style="list-style-type: none"> Toprağın sıkışmasını önlemek için araç ve yaya trafiğinin belirlenen araç ve yaya yolları ile sınırlı tutulması 	Ulaşım Yönetim Planı Davranış Kuralları	İhmal edilebilir
Toprak kontaminasyonu	Toprak	Orta	Doğrudan	Düşük	Düşük	<ul style="list-style-type: none"> Saha Kirlilik Önleme Planı uygulanması 	Tehlikeli Malzeme Yönetim Planı	İhmal edilebilir

Tablo 9-5: Kapama Aşaması Etkileri ve Azaltım Önlemleri

Etki	Alıcı Ortam	Alıcı Ortam Hassasiyeti	Etki Kategorisi	Etkinin Büyüklüğü	Etkinin Potansiyel Önemi	Tasarım ve Azaltım Önlemleri	Yönetim Plan, Politika ve Prosedürleri	Bakiye Etkilerin Önemi
Toprağın eski haline getirilmesi	Toprak	Orta	Doğrudan	Olumlu	Olumlu	<ul style="list-style-type: none"> Saha Rehabilitasyon ve Eski Haline Getirme Planı Plan 	Orman Rehabilitasyon Projesi Kapama Planı	Olumlu

9.6 İzleme Gereklilikleri

Tablo 9-6 Proje Alanında toprak yönetimi için önerilen izleme yöntemini göstermektedir:

Tablo 9-6: Toprak Yönetimi İzleme Gereklilikleri

Kaynak Dokümanı	İzleme Lokasyonu	Parametreler	Sıklık
Toprak Depolama Yönetimi Prosedürleri	Toprak depolama alan(lar)ı	Depolanan toprağın bütünlüğü Depolanan toprağın stabilitesi Toprak sağlığı	Günlük / haftalık Günlük / haftalık Aylık
Ulaşım Yönetim Planı OMAS-ESMS-TMP-PLN-00	Proje Sahası genelinde	Araç hareketleri Yaya hareketleri	Günlük
Tehlikeli Malzeme Yönetim Planı OMAS-ESMS-HM-PLN-00	Atölyeler ve yakıt ikmal noktaları Kimyasal depolama tesisleri	Potansiyel kontaminasyon kaynakları (örn. yakıt depolama tankları, petrol pompaları, kimyasal depolama alanları)	Günlük / haftalık
Kavramsal Maden Kapama OMAS-ESMS-CP-PLN-001	Bozulan ve eski haline getirilecek alanlara odaklanmak kaydıyla Proje sahası genelinde	Toprak stabilitesi Erozyon Bitki örtüsünün yeniden büyümesi	Eski haline getirme çalışmalarının tamamlanmasını müteakip 3 ayda bir