



Mersinli Rüzgar Enerjisi Santrali Projesi

Erozyon Kontrolü, Toprak ve Hafriyat Yönetim Planı

Mart 2018

Kalite Bilgisi

Hazırlayan

AECOM Turkey

Kontrol Eden

Burcu Yazgan Kayabalı,
ÇSED ve ÇSDD Bölüm Müdürü

Onaylayan

Dr. Hande Yükseler
Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü

Revizyon Geçmişi

Revizyon	Revizyon Tarihi	Ayrıntılar	Onay Tarihi	Adı Soyadı	Görevi
Rev1	13.03.18	Final	13.03.18	Dr. Hande Yükseler	Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü

Mersinli Rüzgar Enerjisi Santrali Projesi için hazırlanmıştır.

Hazırlayan:

AECOM Turkey Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti
Mustafa Kemal Mahallesi Dumlupınar Bulvarı Tepe Prime
No:266 B Blok
No:50-51 06800
Çankaya
Ankara
Turkey

T: +90 312 4429863
aecom.com

Bu belgenin asıl sürümü İngilizce'dir. Aslına sadık kalınarak Türkçe'ye tercüme edilmiştir

© 2018 AECOM Turkey Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti. All Rights Reserved.

İçindekiler

1.	Amaç ve Kapsam.....	5
2.	Ulusal Gereklilikler ve Standartlar.....	6
2.1	Ulusal Gereklilikler	6
2.2	Uluslararası Finans Kuruluşlarının Gereklilikleri	6
2.2.1	Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) Performans Koşulları (PK)	6
2.2.2	Uluslararası Finans Kurumu (IFC) Performans Standartları (PSs) ve Kılavuzları	7
2.3	Uluslararası Anlaşmalar	7
3.	Görev ve Sorumluluklar.....	7
4.	Erozyon Kontrolü, Toprak ve Hafriyat Yönetimi	9
4.1	Erozyon ve Sediment Yönetimi.....	9
4.1.1	Erozyon Tipleri	9
4.1.1.1	Su Erozyonu.....	9
4.1.1.2	Rüzgar Erozyonu	9
4.1.2	Erozyon ve Sediman Kontrol	10
4.2	Peyzaj, Yenileme ve Bitkisel Toprak Yönetimi.....	12
4.3	Hafriyat Yönetimi.....	13
5.	İzleme ve Raporlama.....	13
6.	Eğitim.....	14
7.	İnceleme ve Güncelleme.....	15
8.	Referanslar.....	15

Tablolar

Tablo 3-1. Görev ve Sorumluluklar	7
Tablo 4-1. Erozyon Kontrol Önlemleri	10
Tablo 4-2. Sediman Kontrol Önlemleri	11
Tablo 4-3. Peyzaj ve Yenileme Önlemleri.....	12
Tablo 4-4. Hafriyat Yönetimi Önlemleri.....	13
Tablo 5-1 Erozyon, Toprak ve Hafriyat Yönetimi ile İlgili Genel İzlemeler	13

1. Amaç ve Kapsam

Alcazar Energy ("AE"), Proje Şirketi vasıtasıyla, aşağıda tanımlandığı üzere, İzmir ilinin Kemalpaşa, Torbalı ve Bayındır ilçeleri idari sınırları içerisinde Çardaklı Tepe, Kartal Tepe, Mersinli, Karlık Tepe ve Akçam Tepe mevkiğinde Mersinli Rüzgâr Enerjisi Projesini ("Mersinli RES Projesi", "Proje") inşa etmeyi ve işletmeyi planlamaktadır. 2007 yılında rüzgâr santrali projeleri için yapılan ulusal ihale aşamasında, bir önceki Proje sahibi, bu Projenin yürütülmesi için Yander Elektrik Müh. Müş. İnş. Tur. ve Tic. A.Ş. ("Yander Elektrik" ya da "Proje Şirketi") adlı bir proje şirketi kurmuştur. Mayıs 2017'de AE tüm hisselerinin sahibi olduğu bir iştiraki vasıtasıyla Yander Elektrik'in hisselerinin %100'ünü satın alarak Projenin tek sahibi haline gelmiştir.

Bu Erozyon Kontrolü, Toprak ve Hafriyat Yönetim Planı'nın (Plan) temel amacı, erozyonun önlenmesi veya azaltılması, sediment ile ilgili etkilerin en aza indirilmesi ve hafriyat malzemelerinin yönetimi (bitkisel toprak yönetimi dahil) ile ilgili yönetim uygulamalarını ortaya koymak üzere Proje için hazırlanmıştır.

Plan ulusal mevzuata, Uluslararası Finans Kuruluşlarının gerekliliklerine (ör. IFC Performans Standartları, EBRD Performans Koşulları) ve diğer geçerli Uluslararası İyi Sanayi Uygulamalarına (GIIP) uygundur. Plan, aşağıdaki ilgili yönetim planları ve programları ile birlikte, Projenin tüm aşamalarında sistematik bir şekilde uygulanacaktır:

- Çevresel ve Sosyal Yönetim ve İzleme Planı (ÇSYİP);
- Yüklenici Yönetim Planı;
- Trafik ve Taşıma Yönetim Planı;
- İş Sağlığı ve Güvenliği Planı;
- Biyoçeşitlilik Eylem Planı;
- Paydaş Katılım Planı (şikayet mekanizması dahil).

Bu Plan yaşayan bir dokümandır. Doküman kapsamındaki sorumluluklar, prosedürler ve ilgili eylemlerin mevzuatla uygunluğu gerekli durumlarda güncellenmelidir.

2. Ulusal Gereklilikler ve Standartlar

2.1 Ulusal Gereklilikler

8132 sayılı ve 11 Ağustos 1983 Türkiye Resmi Gazetesinde yayımlanan ve 29 Mayıs 2013 tarihli Resmi Gazetede (6486 sayılı kanunla) maddelerinde değişiklik yapılan Çevre Kanunu (2872 sayılı kanun) endüstrilerin ve onların çevre üzerindeki potansiyel etkilerinin düzenlenmesine ilişkin yasal çerçeveyi oluşturur. Endüstriyel projeler, daha geliştirme aşamasındayken başlayan çeşitli seviyelerde incelemelere tabi tutulurlar. Bu tesisler işletmeye alındıktan sonra ilave yönetmelikler de devreye girmektedir.

Çevre Kanunu pek çok yönetmeliğin yayınlanmasına yetki vermiştir.

Toprak kalitesi, su kalitesi ve atık yönetimine ilişkin olanlar Proje sahasında erozyon ve sedimentasyon kontrolü, peyzaj ve yenileme özellikleri üzerinde doğrudan ve/veya dolaylı etkileri olacaktır. Yasal çerçevenin bu özelliklerin yönetilmesinde potansiyel etkileri olacak başlıca kısımlar aşağıda belirtilmiş olup bunlarla sınırlı olmadığı not edilmelidir:

- Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, 17 Haziran 2011 Cuma tarihli ve 27967 sayılı Resmi Gazete
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 31 Aralık 2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmi Gazete
- Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği, 30 Kasım 2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete
- Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik, 11 Şubat 2014 tarihli ve 28910 sayılı Resmi Gazete
- Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, 7 Nisan 2012 tarihli ve 28257 sayılı Resmi Gazete
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 18 Mart 2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmi Gazete
- Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2 Nisan 2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmi Gazete

2.2 Uluslararası Finans Kuruluşlarının Gereklilikleri

2.2.1 Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) Performans Koşulları (PK)

EBRD PK3 Kaynak Verimliliği ve Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü ve EBRD PK6 Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Canlı Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi, bu plan kapsamında EBRD'nin uygulanabilir performans koşullarıdır.

EBRD PK3, artan ekonomik faaliyetlerin ve kentleşmenin, hava, su ve topraklarda artan kirlilik seviyeleri oluşturabileceğini ve sonlu kaynakları yerel, bölgesel ve küresel düzeylerde insanları ve çevreyi tehdit edebilecek şekilde tüketebileceğini kabul etmektedir. Bu nedenle, kaynak verimliliği, kirlilik önleme ve kontrol çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin temel unsurlarıdır. Projeler bu konuda iyi uluslararası uygulamaları (GIP) karşılamalıdır.

EBRD PK6, biyoçeşitliliğin korunmasının ve canlı doğal kaynakların sürdürülebilir yönetiminin çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik için temel olduğunu kabul etmektedir. Bu PK ekosistemlerin çekirdek ekolojik işlevlerini ve destekledikleri biyoçeşitliliği korumanın önemini kabul etmektedir. Tüm ekosistemler, canlı organizmaların karmaşıklığını destekler ve türlerin zenginliği, bolluğu ve önemi bakımından farklılık gösterir.

2.2.2 Uluslararası Finans Kurumu (IFC) Performans Standartları (PSs) ve Kılavuzları

Artan ekonomik faaliyetlerin ve kentleşmenin hava, su ve toprakta daha yüksek kirliliğe yol açabileceğini ve sınırlı kaynakların tüketilebileceğini kabul eden IFC PS3, “proje yaşam döngüsü sırasında müşterinin çevre koşullarını göz önünde bulunduracağını ve teknik ve mali olarak uygulanabilir kaynakları uygulayacağını, verimlilik ve kirlilik önleme prensipleri ve kaçınmak için en uygun olan veya kaçmanın mümkün olmadığı durumlarda, insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerin en aza indirilmesini sağlayacaktır” şeklinde belirtmektedir.

Toprak erozyonu, IFC'nin Çevresel, Sağlık ve Güvenlik (EHS) Kılavuzları, Genel ÇSG Kılavuzları: İnşaat ve Hizmetten Çıkarma alanlarında ana çevresel etki konusu olarak yer almaktadır. İnşaat faaliyetlerinin toprak erozyonuna nasıl yol açabileceğinin tanımını takiben, Kılavuz, toprak kaynaklarının erozyona uğraması ve kaybıyla ilgili aşağıdaki konular için azaltma ve yönetim önlemlerini sıralamaktadır:

- Sediman seferberliği ve ulaşım,
- Yüzey akış yönetimini temizle,
- Yol tasarımı
- Su kütlelerine rahatsızlık vermek ve
- Yapısal (eğim) kararlılık.

2.3 Uluslararası Anlaşmalar

Türkiye, Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'ne taraftır (2000 yılında yürürlüğe girmiş ve 2003 yılında Türkiye tarafından onaylanmıştır).

3. Görev ve Sorumluluklar

Projenin Ç&S yönetimi için görev ve sorumluluklar Proje ÇSYS'inde detaylıca anlatılmıştır. Bu kapsamda, Yüklenici yönetimine dair rol ve sorumluluklar Tablo 3-1'de verilmiştir.

Tablo 3-1. Görev ve Sorumluluklar

Görev	Sorumluluklar
Proje Uygulama Yöneticisi	<ul style="list-style-type: none">• Bu planın uygulanması için yeterli kaynakların sağlanmasını garantiye alın.• Bu planın bütün Yüklenicilere dağıtılmasını garantiye alın.
Proje Şirketi / Çevre, Sosyal, Güvenlik ve Çevre (ÇSGÇ) Yöneticisi ve Takımı	<ul style="list-style-type: none">• Gerektiği üzere, Planı gözden geçirin ve güncelleyin (Proje Şirketi'nin Çevre Uzmanı ve Yüklenici'nin KSGÇ Yöneticileri / ekipleri ile koordineli olarak).• Planın uygulanması için Yükleniciler'e teknik destek sağlanmasından emin olun.• Eğitim kayıtlarının ve ilgili eğitim belgelerinin gözden geçirilmesi yoluyla Yükleniciler ve Proje Şirketi tarafından ilgili eğitimlerin sağlandığından emin olun.• Yüklenicilerin, yüklenicinin izlenmesi ve raporlanması yoluyla SGÇ konusunda Proje gerekliliklerine uyumunu denetleyin.
Proje Şirketi / Çevre Uzmanı	<ul style="list-style-type: none">• Planın uygulanmasının (Yükleniciler tarafından uygulanması dahil olmak üzere) sağlanması ve Planın uyumsuzluklarının ve uygulama performansının üst yönetime bildirilmesindeki ana sorumluluk.• Gerektiği üzere, Planı gözden geçirin ve güncelleyin (Proje Şirketi'nin Çevre Uzmanı ve Yüklenici KSGÇ Yöneticileri / ekipleri ile koordineli olarak).

Görev	Sorumluluklar
	<ul style="list-style-type: none">Hava kalitesi yönetimi uygulamaları, geliştirilmiş ve uygulanmış eylemler ve eylemlerin verimliliği hakkında Yüklenicilerden veri toplayın.Düzenli iç denetimler yapın.
Yüklenicinin KSGÇ Yöneticisi	<ul style="list-style-type: none">Bu planın Proje standartlarına uygun olarak uygulanmasını sağlayın.İlgili uyumsuzlukların kaydedildiğinden ve anında yanıtlandığından emin olun.İlgili eğitimleri verin.Erozyona eğilimli alanları düzenli olarak inceleyin ve tedbirlerin etkin bir şekilde uygulandığından emin olun.Düzenli iç denetimler yapın ve belirlenmiş uyumsuzlukları kaydedin.Gerektiği üzere, (ör. bir uyumsuzluğun belirlenmesi, geçerli mevzuatta bir değişiklik, şikayet vb.) düzeltici ve / veya iyileştirici faaliyetlerin geliştirilmesine katılın.Proje Şirketi Çevre Uzmanı ve Proje Şirketi KSGÇ Yöneticisi için yükleniciler tarafından hazırlanacak aylık İSG gözden geçirme ve vaka raporlarında erozyon, toprak ve hafriyat malzemesi yönetimi konularının yer almasını sağlayın.
Tüm personel	<ul style="list-style-type: none">İlgili eğitimlere katılın.Bu planın uygulanması konusunda kendi kendine yeterliliğini sağlayın.

4. Erozyon Kontrolü, Toprak ve Hafriyat Yönetimi

4.1 Erozyon ve Sediment Yönetimi

4.1.1 Erozyon Tipleri

Toprak erozyonu, toprak parçacıklarının bir bölgeden diğerine fiziksel hareketi ile toprağın bozulması olarak tanımlanır. Erozyon ilk olarak, organik madde bakımından zengin olan, yüksek verimliliğine ve çeşitli toprak ömürlerine sahip olan üst toprağı kaldırır. Üst toprak ya sahanın başka bir yerine ya da saha dışında taşınır ve drenaj kanallarına doldurulur. Üst toprak kaybının önemli ölçüde yüksek olduğu durumlarda, besin açısından zengin olmayan kalan toprak tabakası bitki örtüsünün yaşamını sürdürmez ve bu da çöl benzeri koşullara neden olur (WWF, 2006; Balasubramanian, 2017).

Toprak erozyonu için başta su erozyonu ve rüzgar erozyonu olmak üzere çeşitli kategoriler vardır. Aşağıda verilen tanımlar, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü tarafından hazırlanan “ Kurak Alanlardaki Arazi Bozunumu Değerlendirmesi Projesi (LADA)” nde özetlenmiştir (FAO, 2011).

4.1.1.1 Su Erozyonu

- Yağmur damlası etkisiyle erozyon (sıçrama erozyonu): Toprağa etki eden yağmur damlasının kinetik enerjisi ile toprak parçalarının / kütlelerinin parçalanması ve toprak partiküllerinin dağılması. Bunu takiben, toprak parçacıkları yüzey akışıyla nakledilebilir ve son olarak başka bir yerde yeniden yerleştirilebilir. Yağmur damlası etkisiyle, toprak partikülleri de bitki sapları ve yaprakları veya insan yapımı yapılara atılabilir. FAO, bu tür erozyonları “çok zayıf” olarak sınıflandırır.
- Levha erozyonu: Bu tür erozyon, toprak parçacıklarını harekete geçiren yüzey akışından kaynaklanır. Meteorolojik şartlara, saha koşullarına vb. dayanarak, FAO tarafından “çok zayıf”, “zayıf” veya “orta” olarak sınıflandırılmaktadır.
- Doğrusal Erozyon: Doğrusal erozyon, toprak yüzeyinin çeşitli derecelerde çizilmesiyle birlikte, konsantrasyon akma suyunun bir sonucu olarak ortaya çıkar. Koşullara ve sahaya bağlı olarak, “zayıf” dan “çok şiddetli” ye (örneğin, nehirlerin taşkınları gibi periyodik olarak su altındaki alanlarda meydana gelen doğrusal erozyon) kategorize edilir.
- Kütle hareketi: Bu tip bir erozyon, eğimli bir yerde saklanan doymuş toprak stabilitesini kaybettiğinde (örneğin, toprak kaymaları ve çamur akışı kitle hareketi tipleridir) ortaya çıkar. Derin kütle hareketleri “çok şiddetli” olarak kategorize edilir.

4.1.1.2 Rüzgar Erozyonu

Toprak tipi, iklim, bitki örtüsü ve rüzgar koşullarına bağlı olarak; rüzgâr, toprak parçacıklarını, başka bir yerde onları yitiren orijinal bir bölgeden de aşındırıp nakledebilir. Rüzgar erozyonu, iki mekanizma, yani deflasyon ve birikme ile oluşur:

- Deflasyon: Toprağın kaybına, taşlı bir yüzeyin ortaya çıkmasına ve bitki köklerinin açığa çıkmasına neden olan toprak partiküllerinin çıkarılmasıdır. Deflasyon “zayıf” dan “şiddetli” ye kadar bir aralıkta kategorize edilir.
- Birikme: Rüzgar yoğunluğunu kaybettiğinde taşınan toprak parçacıklarının birikmesi. Geniş bir yelpazede birikim meydana gelebilir, örneğin; bitki örtüsü çevresindeki kumlu tabakalardan kumlara ve bu nedenle “zayıf” tan “şiddetli” ye kadar bir aralıkta sınıflandırılabilir.

4.1.2 Erozyon ve Sediman Kontrol

Projenin inşaat aşamasında özellikle erozyon kontrolünün (EK) ve sediman kontrolünün (SK) ana amaçları aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Her türlü erozyonun önlenmesi,
- Yüzey akışının önlenmesini ve drenajını sağlamak,
- Yüzey akışının erozyona neden olmadığından veya müdahale edilmiş alanlarda sediman biriktirmedikten emin olun.
- Yeniden bitkilendirmenin kademeli olarak yürütülmesini sağlamak ve
- Müdahale edilmiş yamaçların stabilizasyonunu sağlamak.

Proje alanındaki tüm aktif olmayan toprağa müdahale edilmiş alanlar ve yağmurun başlangıcından önce aktif alanların çoğu, erozyondan korunmalıdır. Toprağa müdahale edilmiş olan alanlar, göreceli olarak düz ve eğimli alanlar içerebilir ve tipik olarak dik eğimler ve geniş açık alanlar en sağlam erozyon kontrollerini gerektirmektedir.

Erozyon Kontrolünün anahtarı, toprak parçacıklarının ayrılmasını ve akan suyun hacminin azaltılmasını önlemektir. Bu, faaliyetlerden kaynaklı olarak rahatsız olacak arazinin en aza indirilmesi, vejetasyonun muhafaza edilmesi veya malçlama, su püskürtmeyle tohumlama ya da bir kompost örtüsü veya erozyon kontrol matı uygulanması ile vejetasyon yokluğunun yerine konması, uygun drenajın sağlanması vb. erozyon kontrolü önlemleri, konsantre akımlarla erozyonu geçici olarak önlemek için etkili bir şekilde kullanılabilir. Tek başına ya da birlikte kullanılan bu önlemler, toprağın ayrılmasını ve taşınmasını engelleyecek şekilde konsantre akışları yakalayarak, değiştirerek, naklederek ve boşaltarak erozyonu önler. Geçici konsantre akış iletim kontrolleri, Proje etrafındaki veya içinden geçilmez bir şekilde çalışmayı yönlendirmek için gerekli olabilir. Erozyon kontrol önlemlerinin bir listesi Tablo 4-1'de verilmiştir.

Tablo 4-1. Erozyon Kontrol Önlemleri

Önlem	İsim	Tanım ve Amaç
Erozyon Kontrol 1	Planlama	Faaliyetler, rüzgar, yağmur, akış ve araç takibi ile erozyona maruz kalan toprakların miktarını ve süresini azaltacak şekilde planlanacaktır. Planlama, inşaat faaliyetlerinin sıralamasını ve yerel iklimi (yağış, rüzgar vb.) dikkate alırken erozyon kontrolünün uygulanmasını içeren yazılı bir planın geliştirilmesini kapsayacaktır.
Erozyon Kontrol 2	Müdahalenin En Aza İndirilmesi ve Mvcut Vejetasyonun Korunması	Müdahale edilmiş alanları en aza indirmek ve varolan vejetasyonu korumak için faaliyetler dikkatli bir şekilde planlanacaktır; ve bu durum, toprağı erozyona karşı koruyan mevcut ağaçları, sarmaşıkları, çalılırları ve otları temizleme veya yaralama potansiyelini en aza indirecektir.
Erozyon Kontrol 3	Toprak Dayakları ve Drenaj Kuyuları	Bir toprak dayak, akışın veya kanal suyunun istenen bir konuma yönlendirilmesi için kullanılan sıkıştırılmış toprağın geçici bir banket veya sırttır. Bir drenaj hendeci, akış suyunun istenen bir yere taşınması için kullanılan toprak yüzeyinde şekillendirilmiş ve eğimli bir çöküntüdür. Toprak dayakları ve drenaj hendeklerini; şantiyenin etrafında akan araziden saparak, stabilize alanlardan ve müdahale edilmiş alanlardan akan su akışını ve doğrudan akarsuyun çökelti havzalarına veya tuzaklarına yönlendirir.
Erozyon Kontrol 4	Hidrolik Malç	Hidrolik malç, öğütülmüş odun elyafı veya bir hidrolik matris ve bir hidratlama ekipmanı ile stabilize edici bir emülsiyon veya yapışkanlaştırıcıdan oluşan bir karışımın uygulanmasından oluşur; bu, açığa çıkmış toprağı yağmur damlası etkisiyle veya rüzgar erozyonuna karşı korur. Diğer önlemlerin yetersiz kaldığı durumlarda bu önlem dikkate alınacaktır.
Erozyon Kontrol 5	Hidro Tohumlama	Hidro tohumlama tipik olarak, maruz kalan kırıntı su ve rüzgar tarafından erozyona karşı korumak için, odun elyafı, tohum, gübre ve stabilize edici emülsiyon karışımı ile hidro malç ekipmanının bir karışımını uygulamaktan oluşur. Diğer önlemlerin yetersiz kaldığı durumlarda bu önlem dikkate alınacaktır.
Erozyon Kontrol 6	Dolgu	Dolgu, filtre kumaş veya granüler alt tabaka ile büyük, gevşek, açılabilir taşların kalıcı, erozyona dayanıklı bir zemin kaplamasıdır. Amaç, toprağın konsantre akışının aşındırıcı kuvvetlerinden korunması, infiltrasyon potansiyelinin artırılması ve sızıntı problemleri ve / veya yapışmayan topraklarla eğimlerin stabilize edilmesi için konsantre akış hızının yavaşlatılmasıdır. Bu, saha koşullarına bağlı olarak gerekli olabilecek veya olmayabilecek potansiyel bir tasarım önlemidir.
Erozyon Kontrol 7	Sağlam Kaya Duvarı	Sağlam bir kaya duvarı, eğimin tabanına karşı inşa edilmiş, düşük bir istinat duvarıdır (genellikle 3 m veya daha az yüksekliktedir). Duvar genellikle tek, tek kayaçlı bir parkurda birbiri üzerine kayaların istiflenmesiyle inşa edilir. Amaç, eğimin ucundan çıkmak ve erozyonun neden olduğu eğimli hasarı önlemek, özellikle de eğim yüzeyinden sızan sızıntı

Önlem	İsim	Tanım ve Amaç
-------	------	---------------

sonucu boruları ve yay sıyırmasını engellemektir. Bu, saha koşullarına bağlı olarak gerekli olabilecek veya olmayabilecek potansiyel bir tasarım önlemidir.

Aşırı erozyondan kaynaklanan sediman, bir kirlenici ve çökeltme, su ile taşınan parçacıkların, süspansiyon halindeki toprak parçacıklarının yerleşmesine izin verecek kadar yeterince düştüğü zaman, su ile taşınan parçacıkların çökmesi olarak tanımlanır. Çakıl ve kum gibi daha büyük parçacıklar, silt ve kil gibi ince parçacıklardan daha hızlı yerleşirler.

Etkili sediman kontrolü, aşağı akışta çökme için partiküllerin mevcudiyetini en aza indiren uygun erozyon kontrolü ile başlar. Diğer bir deyişle, sediman kontrolü, taşınan ayrılan toprak parçacıklarını hapsedmekte ve diğer özelliklerin zarar görmesini veya su ve nehirlerin alınmasını önlemek için sahada depolanmasını sağlamaktadır. Sediman Kontrol önlemleri arasında, sedimanın çökmesine ve hapsedilmesine izin vermek için fırtına suyunun akışını durduran ya da yavaşlatan ya da tutulan uygulamalar yer alır. Sediman kontrol ölçümleri, doğrusal sediman engellerini (ör. Silt çit, kum torbası bariyeri ve saman balya engelleyici) monte etmekten oluşabilir; lif ruloları, çakıl torbası bermleri takma veya eğim uzunluğunu veya akışını kırmak için barajları kontrol etme; veya bir sediman tuzağı veya sediman havzası inşa etmeyi içerebilir. Doğrusal sediman bariyerleri tipik olarak maruz kalan ve aşınabilir eğimlerin ayaklarının altına, açıkta kalan toprak alanlarının aşağı eğimine, toprak stoklarının etrafına ve saha çevresi boyunca diğer uygun yerlere yerleştirilir.

Erozyon Kontrol ve Sediman Kontrol ölçümlerinin kombinasyonu genellikle, çökeltinin proje sahasından çıkmasını ve potansiyel olarak fırtına kanalizasyonlarına ya da sulara girmesini önlemek için en etkili yöntemdir. Bu nedenle, yukarıda sağlanan tüm erozyon kontrol önlemleri de tortu kontrolü için etkilidir. Dikkate alınacak ilave sediman kontrol tedbirleri Tablo 4-2'de verilmiştir.

Tablo 4-2. Sediman Kontrol Önlemleri

Önlem	İsim	Tanım ve Amaç
Sediman Kontrol 1	Silt Çit	Bir silt çit, desteklenmiş direklere tutturulmuş ve bazen destek için bir plastik veya tel ağ ile desteklenen bir filtre kumaşından yapılmıştır. Silt çit, sediman yüklü suyu göz ardı ederek, çitin arkasında sedimantasyonu teşvik eder.
Sediman Kontrol 2	Kontrol Barajı	Bir kontrol Barajı, inşa edilmiş bir cılız veya drenaj hendeğine yerleştirilen kaya, çakıl torbalar, kum torbaları, elyaf ruloları veya yeniden kullanılabilir ürünlerden yapılmış küçük bir engeldir. Barajların kanalın etkili eğimini azaltmasını sağlar, böylece akan suyun hızını azaltarak sedimanın yerleşmesine ve erozyonu azaltmasına izin verir.
Sediman Kontrol 3	Rüzgar Erozyonu Kontrolü	Toz sorunlarını önlemek ve hafifletmek için, gerektiğinde su püskürtmesi uygulanacaktır (örneğin kuru aylar).
Sediman Kontrol 4	Araç ve inşaat ekipmanlarının takibi ve kontrolü	Araç kaynaklı tortu taşınmasını önlemek ve azaltmak için giriş / çıkış lastik yıkama, yol stabilizasyonu vb. önlemler uygulanacaktır.
Sediman Kontrol 5	Sediman Havzası	Bir sediman havzası, kazılar sonucu veya bir setin inşasında oluşan geçici bir havzadır. Böylece, sediman yüklü akış, pasif koşullar altında geçici olarak alıkonulur ve bu da, akıntının boşaltılmasından önce sedimanın çökmesine izin verir.

4.2 Peyzaj, Yenileme ve Bitkisel Toprak Yönetimi

İnşaat aşamasındaki en önemli önlem, inşaat için gerekli alanların en aza indirilmesi, ardından da faaliyetlerin sonuçlandırıldığı yerli türler tarafından herhangi bir alanın aşamalı olarak yeniden bitkilendirilmesi olacaktır. Bu, topografya ve peyzaj karakterinin orijinal topografyaya ve bölgenin peyzaj özelliklerine yeniden inşa edilmesiyle gerçekleştirilecektir. Bu önlemler nedeniyle manzaraya yönelik önemli bir olumsuz etki beklenmemektedir. Toprağın eski haline getirilmesi, toprağın uygun bir şekilde üst ve alt toprak yönetiminin kullanılmasıyla yeniden eski haline getirilmesiyle gerçekleştirilecektir. Yönetim aynı zamanda toprağın orijinal yerine ve diğer uygun yerlere geri yüklenmesini de içerir. Toprağın eski haline getirilmesi, toprağın biyorestorasyonu, vejetasyonun kurulmasından sonra toprak örtüsünün kurulması ve toprağın ve toprağın yönetiminin uygun araçlarının kullanılmasıyla toprağın eski haline getirilmesi ile gerçekleştirilecektir.

Peyzaj, eski haline getirme ve toprağın yönetim önlemleri Tablo 4-3'te verilmektedir.

Tablo 4-3. Peyzaj ve Yenileme Önlemleri

Önlem	İsim	Tanım ve Amaç
Önlem 1	Bitkisel Toprak Depolama Yönetimi	<p>Uygun toprak yönetiminin, orijinal vejetasyon örtüsünün yeniden kurulmasını kolaylaştırması beklenmektedir ve biyorestorasyon ve floristik eski haline getirme çalışmalarının başarısı için çok büyük öneme sahiptir. Amacı, toprağın yalnızca toprağın kalitesini korumakla kalmaz, aynı zamanda bitkileri, yıllık bitkilerin rizomları ve yıllık bitkilerin tohumları gibi bitkisel yapıları da depolamak için toprağı korumaktır. Bu bağlamda aşağıdaki ler uygulanacaktır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bitkisel toprak uygun derinliklerde (orman arazilerinde 20 cm; tarım arazilerinde 30 cm; açık alanlarda 10 cm) Proje birimlerinin ayakizlerinden sıyılacaktır. Gereksiz sıyırmaya izin verilmeyecektir. • Bitkisel toprağın sıyırılması rüzgarlı ve yağışlı dönemlerde yapılmayacaktır. • Kuru aylarda stoklar ıslatılacaktır. • Bitkisel toprağın depolanması için sadece çok az eğimli veya az bitki örtüsüne sahip olan yaylalar kullanılacak, stok yüksekliği 2 metreyi geçmeyecek ve stoklar düzenli olarak kontrol edilmek üzere kontrol edilecektir. • Depolama alanları etrafında geçici drenaj sağlanacaktır. • Kazı atıkları sahada depolanmayacaktır. • Toprağın sıkışmasını önlemek için hafif paletli araçlar veya tekerlekli araçlar ile stokların yüzeysel olarak sınıflandırılması yapılacaktır. • Stoklar tel ark silt çitiyle kapatılacak ve yeterli sayıda açıklayıcı levha sağlanacaktır. • Bitkisel toprak, hiçbir koşulda dolgu malzemesi olarak kullanılmayacaktır. • Tüm faaliyetlerde Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine uyulacaktır.
Önlem 2	Toprak Yayma	<p>Toprak ve diğer zemin malzemelerinin doğru bir şekilde yayılmasıyla, inşaat ve peyzaj malzemeleri eski haline getirilecek yerlere serilecektir. Bu, inşaat faaliyetlerinin tamamlandığı alanlarda kademeli olarak yürütülecektir. Saklanan bitkisel toprak, sahaların rehabilitasyonu için kullanılacaktır.</p>
Önlem 3	Ağaç ve Çalı Ekimi	<p>Ağaç ve çalıların dikilmesi yerli türler kullanılarak ve dikilecek türler için doğru mevsimde gerçekleştirilecektir. İlgili omancılık yetkilileri ile işbirliği içinde Şirket tarafından ayrı bir Ağaçlandırma Programı da uygulanacaktır. Ayrıca, Proje için geliştirilen Biyoçeşitlilik Eylem Planı ayrıca diikim ile ilgili konuları da kapsamaktadır.</p>
Önlem 4	Kalıcı Tohumlama	<p>Yeterli vejetasyonun tesis edilmesi ve uzun vadede ekolojinin yeniden kurulması için kalıcı olarak bitki türlerinin ekimi yapılacaktır. Doğrudan tohumlamanın amacı, dikimden sonraki bir yıl içinde zemin vejetasyonunun orijinal örtüsünü biyorestatif olarak mümkün olan</p>

Önlem	İsim	Tanım ve Amaç
		yüzdeye kadar yeniden tesis etmektir. Ağaç ve çalı ekimi ve erozyon kontrol ve Sediman kontrol önlemleri ile birlikte, hedefleri, erozyonun azaltılması ve müdahale edilmiş alanlardan gelen sediman veriminin azaltılması, müdahale edilmiş alanların ekonomik, saha koşullarına uyarlanabilecek şekilde kalıcı olarak stabilize edilmesi ve en uygun olanın seçilmesine izin verilmesidir. Buna ek olarak bitki materyalleri, yaban hayatı habitatını iyileştirmek ve müdahale edilmiş görsel özellikleri yeniden tesis etmektir.

4.3 Hafriyat Yönetimi

Kazılan malzemeler dolgu çalışmaları için mümkün olan en geniş ölçüde kullanılacaktır. Bununla birlikte, tasarım çalışmaları kazı atıklarını oluşturacak 65.000 m³ kazı malzemesinin fazla olduğunu göstermektedir. Kazı atıklarının yönetimi için önlemleri Tablo 4-4'te verilmiştir.

Tablo 4-4. Hafriyat Yönetimi Önlemleri

Önlem	İsim	Tanım ve Amaç
Önlem 1	Kazı Malzemesi Yönetimi	Son kez saha dışı bertaraf için taşınmadan önce, kazılmış malzemeler sadece peyzaj üzerinde daha fazla etkiyi en aza indirmek için seçilen alanlarda depolanacaktır. Kazı atığı depolama için toprak üstü depo alanları kullanılmayacaktır. Kazı atıklarının taşınması aşamalı olarak gerçekleştirilecek ve kazılan malzemeler sadece İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından onaylanan hafriyat atık depolama alanlarında bertaraf edilecektir.
Önlem 2	Diğer Hafriyat Yönetimi	Ahşap, talaş vb. küçük parçalar, bitki örtüsünden temizlenir. Bunlar, inşaat faaliyetlerini veya vahşi yaşamın hareketliliğini sınırlamayacak şekilde, araziyi zamanında gübreleyecekleri ve hızlı bir şekilde eski haline getirilmelerine katkıda bulunacakları için terk edilecektir. Paletler ve kalıplar gibi diğer ahşap tabanlı inşaat atıkları ilgili yükleniciler ve lisanslı firmalar tarafından yeniden kullanılmak üzere toplanacaktır.

5. İzleme ve Raporlama

Günlük denetimlere ek olarak, inşaat aşamasında ve işletme aşamasında yılda üç kez iç denetim de gerçekleştirilecektir. Denetim ve izleme sonuçları, üst yönetim ve yıllık raporlama kapsamında EBRD'ye sağlanacaktır.

İzleme ve denetim sonuçlarına dayanarak, düzeltici ve / veya iyileştirici eylemler tasarlanacak ve uygulanacaktır. Bu eylemlerin performansı da izlenecek ve raporlanacaktır.

Uygulanması gereken genel izleme eylemleri Tablo 5-1'de verilmiştir.

Tablo 5-1 Erozyon, Toprak ve Hafriyat Yönetimi ile İlgili Genel İzlemeler

Eylem	Indicator	Timeline
Ön değerlendirmelerin tamamlanması ve her bir inşaat sahasına özgü EC, SC ve LRT ölçümlerinin belirlenmesi (ör. Farklı türbin yerleri)	<ul style="list-style-type: none"> Doğal drenaj paternleri belirlenmiştir Her bir sahaya özel tasarlanmış EC, SC ve LRT önlemleri 	<ul style="list-style-type: none"> Arazi hazırlığı öncesi bir kez

Bitki örtüsünün temizlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> Belirlenen bölgelerin içinde kalan bitki örtüsünün temizlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> Arazi hazırlığı sırasında
Tedbirlerin görsel denetimleri	<ul style="list-style-type: none"> EC, SC, LRT önlemleri yerinde 	<ul style="list-style-type: none"> İnşaat ve işletme aşamaları boyunca (yoğun yağış aylarında sıklığı artırın)
Rüzgar erozyonu önlemlerinin izlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> Yol ve inşaat alanlarının su serpmesi için kullanılan su miktarı 	<ul style="list-style-type: none"> İnşaat aşamasında (kuru aylarda artış sıklığı)
Vejetasyonun temizlendiği alanların görsel incelemeleri	<ul style="list-style-type: none"> Uygunluklar ve sorunların tespit edilmesi Uygulanan ek düzeltici veya önleyici tedbirler 	<ul style="list-style-type: none"> İnşaat ve işletme aşamasında
Yeniden bitkilendirilmiş alanların görsel incelemeleri	<ul style="list-style-type: none"> Uygunluklar ve sorunların tespit edilmesi Ek yeniden canlandırma gereksinimleri (varsa) 	<ul style="list-style-type: none"> İnşaat ve işletme aşamaları boyunca (yeniden canlandırma çalışmaları sırasında) Yeniden bitkilendirme çalışmaları tamamlandıktan sonra yıllık olarak (eski haline getirme performansını kontrol etmek için)
Yasal uyum izleme	<ul style="list-style-type: none"> Orman Bölge Müdürlüğü ile protokol imzalanmış ve uygulanmıştır. Seçilen kazı, inşaat ve yıkım atığı depolama alanları Belediyenin onayını almıştır. 	<ul style="list-style-type: none"> Gerekmesi halinde

6. Eğitim

Şirket tüm Proje personeline yeterli eğitim verecek ve Yüklenicilerin kendi personeline aynı eğitim seviyesini sağlamasını sağlayacaktır. Erozyon ve sedimantasyon kontrolüne ilişkin çevre eğitimi arazi hazırlığı başlamadan önce verilecektir. Düzenli olarak ve gerektiği gibi, tazeleme eğitimleri de sağlanacaktır. Eğitim konusu, bu Planın ilgili yönlerini, yasal gerekliliklere ve uluslararası standartlara uygunluğu, potansiyel olarak sorunlu alanların tanımlanmasını ve erozyonun önlenmesi için genel bilinçlendirme konularını kapsayacaktır.

7. İnceleme ve Güncelleme

Bu Plan, yaşayan bir dokümandır ve sorumluluklar, prosedürler ve uyum eylemleri gerektiği gibi güncellenmelidir (ör. ilgili mevzuatta değişiklik yapıldıktan sonra). İçeriği hakkında tam olarak bilgi sahibi olmak, personele gerekli eğitimi sağlamak ve bu plana uymayı sağlamak için prosedürlerin uygulanmasını sağlamak, Proje Şirketinin KSGÇ Yöneticisi ve Çevre Uzmanının sorumluluğundadır. Öte yandan, Yüklenicilerin SGÇ Yöneticileri Planın günlük uygulanmasından sorumlu olacaklardır.

8. Referanslar

Balasubramanian, A., (2017). Soil Erosion – Causes and Effects, Technical Report, Centre for Advanced Studies in Earth Science, University of Mysore, Mysore

FAO, (2011). Land Degradation Assessment in Drylands: Manual for Local Level Assessment of Land Degradation and Sustainable Land Management

WWF, (2006). Soil erosion in England and Wales: causes, consequences and policy options for dealing with the problem, Discussion Paper prepared for WWF

