



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

***Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ÇED Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım
Projesi***

Sözleşme N° 2007TR16IPO001.3.06/SER/42

RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

ARALIK 2017



Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ÇED Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi

Proje Adı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ÇED Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi
Sözleşme Numarası	2007TR16IPO001.3.06/SER/42
Proje Değeri	€ 1.099.000,00
Başlangıç Tarihi	Şubat 2017
Hedeflenen Son Tarih	Aralık 2017
Sözleşme Makamı	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Avrupa Birliği Yatırımları Dairesi Başkanlığı
Daire Başkanı	İsmail Raci BAYER
Adres	Mustafa Kemal Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı No: 278, Çankaya - Ankara / TÜRKİYE
Telefon	+ 90 312 474 03 51
Faks	+ 90 312 474 03 52
e-mail	ab@csb.gov.tr ,
Faydalanıcı	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
Genel Müdür	Mehmet Mustafa SATILMIŞ
Adres	Mustafa Kemal Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı No: 278, Çankaya - Ankara / TÜRKİYE
Telefon	+ 90 312 410 10 00
Faks	+ 90 312 419 21 92
e-mail	cedproje@csb.gov.tr
Danışman	NIRAS IC Sp. z o.o.
Proje Direktörü	Bartosz Wojciechowski
Proje Yöneticisi	Kira Kotulska-Kozłowska
Adres	ul. Pulawska 182, 02-670, Warsaw, Poland
Telefon	+48 22 395 71 16
Faks	+48 22 395 71 01
e-mail	eiaturkey@niras.com
Yardımcı Proje Direktörü	Rast Mühendislik Hizmetleri Ltd.'yi temsilen Fazıl Baştürk
Proje Takım Lideri	Radim Misiacek
Adres (Proje Ofisi)	ÇŞB Mustafa Kemal Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı No: 278 Çankaya Ankara
Telefon	+90 312 410 18 55
Faks	+90 312 419 0075
e-mail	r.mis@seznam.cz
Raporlama Dönemi	Uygulama Aşaması
Raporlama Tarihi	Aralık 2017

**ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI'NIN
ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ (ÇED) ALANINDA
KAPASİTESİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ İÇİN TEKNİK YARDIM
PROJESİ**



Faaliyet 1.2.3

**ÇEVRESEL ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER KILAVUZU –
RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ**

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi

Proje Adı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ÇED Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi
Sözleşme Numarası	2007TR16IPO001.3.06/SER/42
Faydalanıcı	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
Adres	Mustafa Kemal Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı No: 278, Çankaya - Ankara / TÜRKİYE
Telefon	+ 90 312 410 10 00
Faks	+ 90 312 419 21 92
Tarih	Ekim 2017
Hazırlayan	Bülent Kadioğlu
Kontrol Eden	Radim Misiacek

*Bu yayın Avrupa Birliği'nin mali desteğiyle hazırlanmıştır.
Bu yayının içeriği Niras IC Sp. z o.o. sorumluluğu altındadır ve hiçbir şekilde AB Yatırımları
Dairesi Başkanlığı ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtır şekilde ele alınamaz.*

İÇİNDEKİLER

I.	ÖNSÖZ	1
II.	KISALTMALAR VE TERİMLER	1
III.	TEKNİK OLMAYAN ÖZET	2
IV.	GİRİŞ	2
V.	(ALT) SEKTÖRDEKİ PROJELERİN TANIMLANMASI	3
VI.	ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ	6
VII.	İLGİLİ MEVZUAT	8
VII.1.	Ulusal Mevzuat.....	8
VII.2.	Uluslararası Sözleşmeler (Türkiye'nin taraf olduğu)	10
VII.3.	Avrupa Birliği Direktifleri	10
VIII.	ALTERNATİFLER	13
VIII.1.	Giriş	13
VIII.2.	Alternatif tasarımlar	13
VIII.3.	Alternatif süreçler	13
VIII.4.	Seçilen alternatiflerin tanımı.....	13
IX.	ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER	16
IX.1.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	16
IX.2.	İşletme Aşaması.....	21
IX.3.	İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler.....	24
IX.4.	İlgili etki hesaplama yöntemleri	25
IX.5.	Hammade ve Kaynak Kullanımı.....	28
X.	İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER	29
XI.	İZLEME	33
XII.	İLETİŞİM BİLGİLERİ	37
XIII.	UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR	37

I. ÖNSÖZ

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 25 Kasım 2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'ni uygulamak için yetkili makam olup Yönetmelik Ek II kapsamında listelenen projeler için görevlerinin bir kısmını Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine devretmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, projelerin çevresel etkilerini ve bu etkilere azaltmak için gerekli önlemleri belirlemek üzere geçmişte belirli sektörler için kılavuzlar hazırlamış olup, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ÇED Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi kapsamında ÇED Yönetmeliği'nde yer alan tüm sektörler için kılavuzlar yerli ve yabancı teknik uzmanlar tarafından güncellenmiştir.

Yukarıda bahsi geçen proje kapsamında, aşağıdaki ana sektörler için toplam 42 adet kılavuz hazırlanmıştır;

- Atık ve Kimya
- Tarım ve Gıda
- Sanayi
- Petrol ve Metalik Madenler
- Agregata ve Doğaltaş
- Turizm ve Konut
- Ulaşım ve Kıyı
- Enerji

Bu kılavuzların genel amacı, çevresel etki değerlendirme çalışmalarının incelenmesine veya ÇED Raporlarının ve/veya Proje Tanıtım Dosyalarının hazırlanmasına dahil olan ilgili taraflara arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapatma aşamaları boyunca rüzgar enerji santrali projelerinden kaynaklı çevresel etkileri ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi vermektir.

Bu kılavuz yasal olarak bağlayıcı bir belge olmayıp ve sadece tavsiye niteliğindedir.

II. KISALTMALAR VE TERİMLER

AB	Avrupa Birliği
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
İDK	İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu

III. TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Bu teknik inceleme kılavuzu, rüzgar projelerinin neden olduğu etkileri en aza indirmek / önlemek için çevresel etkileri ve etki azaltma tedbirlerini ele almak üzere hazırlanmıştır.

Rüzgar enerji santrali projelerinde yer seçimi projenin doğası gereğiyle uygun rüzgar koşullarının olduğu alanlara göre yapılmaktadır. Ancak türbin temellerinin konumu, kanat tasarımı ve kule yüksekliği vb. teknik parametrelerin çevresel etkileri önleyecek ve en aza indirecek şekilde seçilmesi büyük önem arz etmektedir.

Rüzgar enerji santrallerinin inşaat aşamalarındaki önemli çevresel etkileri türbin temellerinin kurulumu aşamasında ortaya çıkması muhtemel toz emisyonları ve arazi kullanımındaki değişiklikler olarak beklenmektedir. İşletme aşamalarındaki görülmesi beklenen en önemli etkiler ise eğer kuş ve yarasalara etkiler olarak adlandırılmaktadır. Türbin kanatlarının ışıklandırılması, türbinler arasına kuşların göç aşamasında rahatlıkla kullanabileceği koridorlar bırakılması vb. önlemler sayesinde bu etkiler en aza indirilebilmektedir.

IV. GİRİŞ

Kılavuzun Konusu (kullanma kılavuzu, hedef gruplar, hedef gruplarla ilgili yapı)

Bu teknik inceleme kılavuzu, rüzgar enerji santrallerinin neden olduğu etkileri en aza indirmek / önlemek için çevresel etkileri ve etki azaltma tedbirlerini ele almak üzere hazırlanmıştır.

Bu kılavuz, ÇED çalışmalarını geliştirmek ve bu faaliyetleri standartlaştırmak için ÇED sürecinde yer alan tüm ilgili tarafların kullanımına açıktır. Ayrıca, bu kılavuzların ana hedef grubu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı personelinin yanı sıra, ÇED sürecine dahil olan Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü temsilcileri, her bir proje için seçilen İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu üyeleri, proje sahipleri ve Yönetmeliğe göre ilgili dokümanların hazırlanmasına aktif olarak katılım gösteren danışmanlardır.

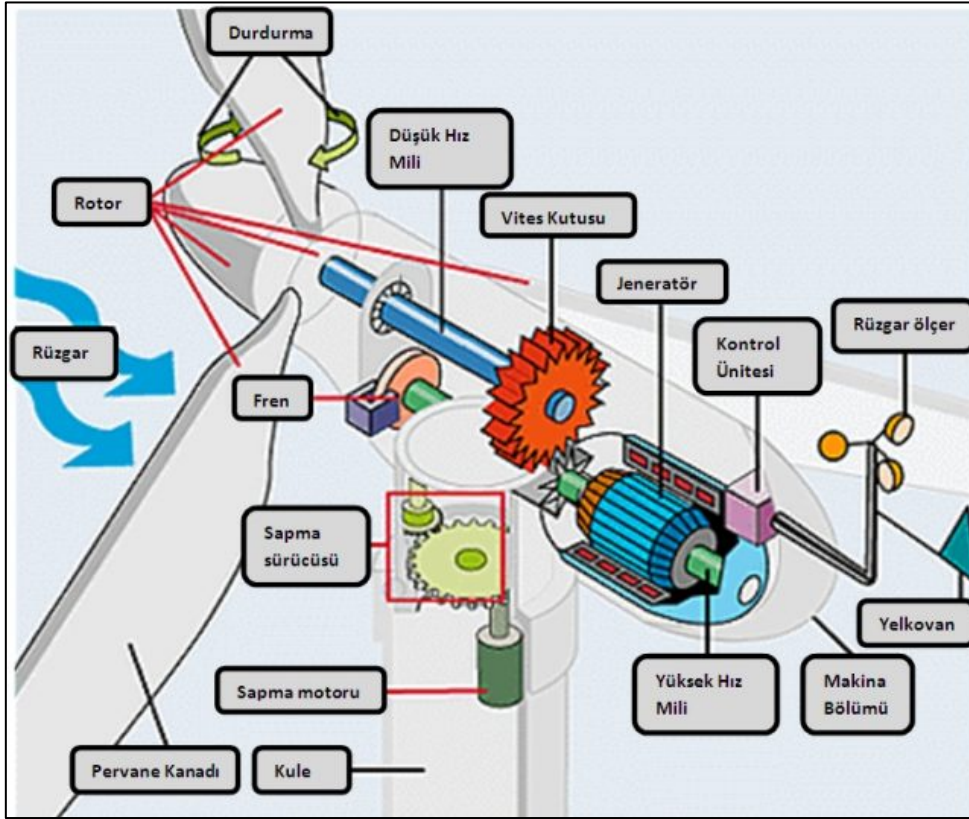
Kılavuz, rüzgar enerji santrallerinin çevresel etkilerini üç aşamada değerlendirmektedir; *inşaat, işletme* ve *kapatma*. Her bir kılavuz aşağıdaki bölümleri içerir:

- Alt sektördeki projelerin tanımlanması
- ÇED Yönetmeliği kapsamındaki yeri
- İlgili Ulusal ve AB Mevzuatı
- Proje Alternatifleri
- Çevresel Etkiler ve Alınacak Önlemler

V. (ALT) SEKTÖRDEKİ PROJELERİN TANIMLANMASI

Rüzgar türbinleri, rüzgardaki kinetik enerjiyi önce mekanik enerjiye, daha sonra da elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Rüzgar türbinleri hem karada hem de denizde yer alabilmektedir. Bir rüzgar türbini genel olarak kule, jeneratör, hız dönüştürücüleri (dişli kutusu), elektrik-elektronik elemanlar ve pervaneden oluşur. Rüzgârın kinetik enerjisi rotorda mekanik enerjiye çevrilir. Pervane milinin devir hareketi hızlandırılarak gövdedeki jeneratöre aktarılır. Jeneratörden elde edilen elektrik enerjisi aküler vasıtasıyla depolanarak veya doğrudan alıcılara ulaştırılır.

Şekil 1 Rüzgar Türbini İç Yapısı¹



Rüzgar türbinlerini oluşturan 4 ana kısım vardır. Bu kısımlar **pervane, jeneratör, kule ve elektronik aksam**lardır. Rüzgar türbinini meydana getiren tüm kısımlar şunlardır;

- **Rotor:** Rüzgar pervaneleri (kanatlar) ile dişli kutusunun bulunduğu dönen kısımdır.
- **Pervane (Rotor Kanatları):** Rotor miline bağlı, rüzgarın kinetik enerjisini mekanik enerjiye çeviren kısımdır. Pervaneler polyster veya fiber-glass gibi çok hafif ama çok dayanıklı malzemelerden üretilir.

¹ <http://www.enerjibes.com/ruzgar-enerjisi-nedir-ruzgar-turbini-cesitleri-nelerdir/>

- **Dişli Kutusu:** Rüzgar enerjisi ile rotorun dönme hızını arttıran dişli kutusudur. Bu dişli kutusu, rüzgarın döndürme hızını daha da arttırarak jeneratör için gerekli hıza ulaştırır.
- **Anemometre:** Rüzgarın hızını ölçen cihazdır. Anemometre ile rüzgarın hızı ölçülerek, rüzgar enerjisi sisteminin elektronik kısmına rüzgar hızı iletilir ve olası bir aksiliğin önüne geçilir.
- **Rüzgar Vanası:** Rüzgar yönünü belirleyip, rüzgarın değişimine göre sapma motoru ile rüzgar türbininin yönünü değiştiren mekanizmadır.
- **Jeneratör:** Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren kısımdır. Rüzgar türbinlerinde senkron, indüksiyon ve doğru akım şönt olmak üzere 3 çeşit jeneratör kullanılmaktadır.
- **Fren:** Acil durumlarda rotoru yavaşlatarak durduran parçadır. Rüzgar türbinlerin de frenler genelde mekanik,elektriksel veya hidrolik olarak kullanılır.
- **Yönetici:** Rüzgar türbinlerini,rüzgarın yönüne çeviren kısımdır.
- **Transformatör:** Jeneratörde üretilen elektrik enerjisinin voltajını şebekeye vermek için uygun voltaj seviyesine yükselten kısımdır.
- **Kule:** Rüzgar türbinini taşıyan kısımdır. Rüzgar türbinlerini taşıyan kuleler genelde silindirik olarak üretilir. Bunun amacı da , teknik personelin rüzgar türbinlerine ulaşması için daha güvenilir bir ortam sağlamasıdır. Kafes tipli rüzgar kuleleri de vardır ama onlar güvenlik açısından pek tercih edilmez.
- **Şebeke Bağlantı Sistemleri:** Rüzgar enerjisi ile rüzgar santrallerinde üretilen elektrik enerjisini mevcut şebekeye aktaran sistemlerin tümüdür.

Rüzgar türbinleri dönme eksenli, jeneratör tipi, kontrol sistemleri ve kurulu güç miktarına göre sınıflandırılır. Başlıca rüzgar türbini çeşitleri şunlardır;

Mikro Rüzgar Türbinleri: Mikro rüzgar türbinleri sabit mıknatıslı jeneratörler ile batarya (akü) şarj etmek için kullanılır. Mikro rüzgar güllerinin güçleri en fazla 3kW'tır. Bu tip rüzgar türbinleri elektriği olmayan evler ve küçük gemilerde kullanılır.

Küçük Rüzgar Türbinleri: Küçük tip rüzgar türbinleri de sabit mıknatıslı jeneratörler ile elektrik üretir. Bu tip rüzgar türbinleri rüzgar enerjisi ile en fazla 30kW'a kadar elektrik üretir.

Yatay Eksenli Rüzgar Türbinleri: Rotoru yatay eksenli çalışan türbinlere denilmektedir. Yatay eksenli rüzgar türbinleri maksimum enerji sağlayabilmek için rotorlarının rüzgar akış yönünde olması gereklidir. Bunu sağlamak için de rotorun kule üzerinde dönmesi gerekir. Rüzgar yönüne dönme hareketi 2 çeşittir. Bunlar öne-rüzgar ve arkaya-rüzgar şeklindedir. Pervaneler, rüzgarı ön kısımdan alıyorsa rotorun arka kısmına klavuz kanat takılır. Ancak, pervaneler, rüzgarı arka kısımdan alıyorsa kanatlar konik şekilde yapılır. Böylece rüzgar enerjisi sistemi sürekli olarak rüzgar yönüne doğru döner ve rüzgardan maksimum verim alır.

Yatay eksenli rüzgar türbinleri, büyük ölçekli rüzgar santrallerinde tercih edilir. Çünkü bu türbin çeşidi

rüzgar enerjisi ile enerji üretmek için en fazla verim elde edilen çeşittir.

Bu türbinler genelde 3 kanatlı yapıda olup, rotor, dişliler, jeneratör ve fren sistemleri kule üzerindeki yatay şafta bağlıdır.

Düşey Eksenli Rüzgar Türbinleri: Düşey eksenli rüzgar türbinlerinin dönme yönü, rüzgar yönüne dik olarak konumlandırılmıştır. Ve pervaneleri ise yatay değil düşey konumdadır. Bu türbinlerin bazı avantajları vardır;

- Rüzgar yönünden etkilenmez, bundan dolayı da yönlendirici parçalara ihtiyacı yoktur.
- Elektronik ve elektro-mekanik kısımları yerde olduğu için, bakımları daha kolay ve masrafsızdır.

Eğik Eksenli Rüzgar Türbinleri: Dönme eksenleri rüzgar ile belli bir açığa konumlandırılmış rüzgar türbinleridir. Pervaneler ile dönme eksenini arasında belli bir açı vardır. Kullanım alanları çok kısıtlıdır.

VI. ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ

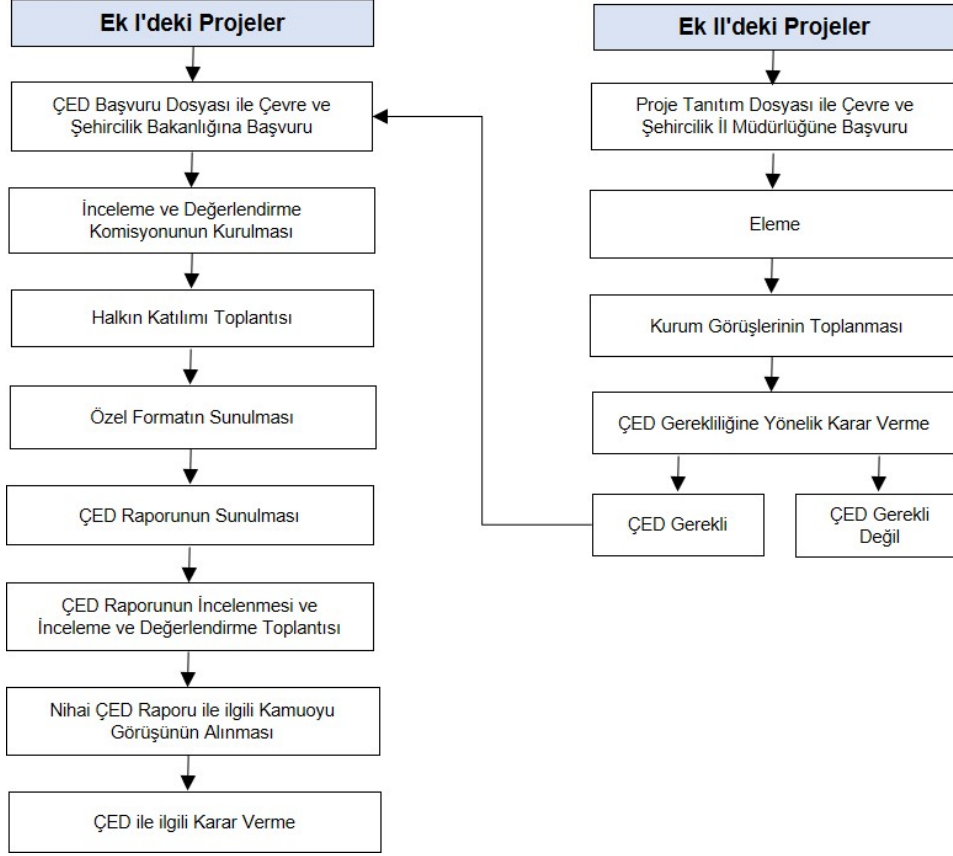
ÇED Yönetmeliği kapsamındaki projeler Ek - 1 ve Ek - 2 listeri altında yer alan faaliyetlerdir. Aşağıdaki projelere ÇED Raporu hazırlanması zorunludur:

- a) Ek-1 listesinde yer alan projelere,
- b) "ÇED Gereklidir" kararı verilen projelere,
- c) Kapsam dışı değerlendirilen projelere ilişkin kapasite artırımı ve/veya genişletilmesinin planlanması halinde, mevcut proje kapasitesi ve kapasite artışları toplamı ile birlikte projenin yeni kapasitesi Ek-1 listesinde belirtilen eşik değer veya üzerinde olan projelere,

Ek-1 listesi altında yer alan projelerin eşik değerleri ÇED Direktifi ile uyumlaştırılmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED incelemesinin yetkili makamıdır.

Ek-2 listesi altında yer alan projeler Seçme ve Eleme kriterine tabi tutulacaktır. 2014/24 sayılı Genelge ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ek-2'deki projelerin seçme ve eleme kriterine tabi tutulması için yetkisini Valiliklere devretmiştir. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, "ÇED Gereklidir" veya "ÇED Gerekli Değildir" kararı için yetkili kılınmıştır.

Şekil 2: Türkiye'deki ÇED Prosedürü Aşamaları



Aşağıda sunulan yol projeleri, Yönetmelik Ek I'de listelenmiştir.

Kutu 1 - Yönetmelik Ek I'deki Rüzgar Enerji Santralleri Projeleri

Madde 43 - Türbin sayısı 20 adet ve üzerinde veya kurulu gücü 50 MWm ve üzerinde olan rüzgar enerji santralleri

Ayrıca, aşağıdaki projeler ÇED Yönetmeliği Ek II'de listelenmiştir.

Kutu 2 - Yönetmelik Ek II'deki Rüzgar Enerji Santralleri Projeleri

Madde 42 - Türbin sayısı 5 adet ve üzerinde veya kurulu gücü 10 MWm ve üzerinde 50 MWm altında olan rüzgar enerji santralleri

VII. İLGİLİ MEVZUAT

VII.1. Ulusal Mevzuat

ÇED süreci boyunca, sadece Çevre Kanunu (ikincil mevzuatı ile birlikte) değil aynı zamanda doğayı koruma, kültürel mirasın korunması, vb. gibi diğer mevzuatlar da dikkate alınacaktır. Buna ek olarak, ÇED Sürecinde, tasarım çalışmaları üzerinde etkisi olan diğer rüzgar enerji santraline özgü mevzuat da dikkate alınacaktır.

Ulusal mevzuatın listesi dinamik bir belgedir, dolayısıyla ÇED çalışmaları sırasında, bu mevzuatın güncellenmiş / revize edilmiş versiyonları dikkate alınacaktır.

Kanunlar

- Çevre Kanunu
- Milli Parklar Kanunu
- Orman Kanunu
- Mera Kanunu
- İş Kanunu
- Su Ürünleri Kanunu
- Yeraltı Suyu Kanunu
- Kamu Sağlığı Yasası
- Milli Parklar Kanunu
- Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu
- Kıyı Kanunu
- İmar Kanunu
- Yaban Hayatının İyileştirilmesi ve Vahşi Yaşamın Korunması Kanunu
- Belediye Kanunu
- Büyükşehir Belediyesi Kanunu
- Turizm Teşvik Kanunu
- Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Ulusal Seferberlik Kanunu

Yönetmelikler

- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yönetimi Yönetmeliği

- Av ve Yaban Hayvanlarının ve Yaşam Alanlarının Korunması, Zararlılarıyla Mücadele Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Çevre Sağlığı Denetimi ve Denetçileri Hakkında Yönetmelik
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Ham Petrol ve Doğal Gaz Boru Hattı Tesislerinin Yapımı ve İşletilmesine Dair Teknik Emniyet ve Çevre Yönetmeliği
- İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik”
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik
- İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik
- Karayolları Kenarında Yapılacak ve Açılacak Tesisler Hakkında Yönetmelik
- Nesli Tükenmekte Olan Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretin Uygulanması Konusundaki Yönetmelikler
- Orman Kanunu'nun 16. Maddesinin Uygulama Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
- Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Görevlilerin Görecekları İşler Hakkında Yönetmelik
- Otoyol Trafiği Yönetmeliği
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik
- Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
- Su Ürünleri Yönetmeliği
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik
- Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik
- İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü
- Parlayıcı, Patlayıcı ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük

VII.2. Uluslararası Sözleşmeler (Türkiye'nin taraf olduğu)

- 20/2/1984 tarihli ve 18318 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları",
- 12/6/1981 tarih ve 17368 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar,
- 23/10/1988 tarihli ve 19968 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar,
- 13/9/1985 tarihli Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyusal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar,
- Cenova Deklerasyonu'nun 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyusal alanlar,
- 14/2/1983 tarihli ve 17959 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1. ve 2. maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar,
- 17/5/1994 tarihli ve 21937 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.
- 27/7/2003 tarihli ve 25181 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.

VII.3. Avrupa Birliği Direktifleri

AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) (2007-2023) Türkiye'nin, AB'ye katılımı için bir ön koşul olan, AB çevre müktesebatına uyumun sağlanması ve mevzuatın etkin bir şekilde uygulanması amacıyla ihtiyaç duyulacak teknik ve kurumsal altyapı, gerçekleştirilmesi zorunlu çevresel iyileştirmeler ve düzenlemelerin neler olacağına ilişkin detaylı bilgileri içermektedir. UÇES'in güncellenmesi çalışmaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamdaki Avrupa Birliği Direktifleri aşağıda sunulmaktadır;

13 Aralık 2011 tarihli ve 2011/92/EU sayılı ÇED Direktifi; Özel ve kamunun belirli projelerinin çevre üzerindeki etkilerine ilişkin Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin Direktifi, çevre ile bağlantılı resmi veya özel projelerin insan, bitki, hayvan, toprak, hava, iklim, maddi varlıklar, kültürel miras üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesini ve değerlendirmesini gerektirmektedir.

27 Haziran 2001 tarihli ve 2001/42/EC sayılı Stratejik Çevresel Değerlendirme Direktifi; plan ve programların çevre üzerindeki olası önemli etkilerinin değerlendirilmesi ve mümkün olan en az düzeye indirilmesi veya ortadan kaldırılması konularının ele alındığı bir süreci belirlemektedir.

28 Ocak 2003 tarihli 2003/4/EC sayılı Çevresel Bilgiye Erişim Direktifi; çevresel bilgiye erişim hakkı ile ilgili şartları ortaya koyarken, çevresel bilginin erişilebilir olması ve halka duyurulması ile ilgili konuları düzenlemektedir.

21 Mayıs 2008 tarihli ve 2008/50/EC sayılı Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi; ozon tabakasını incelten maddelerin azaltılması, uçucu organik bileşiklere (VOC) ilişkin emisyonlar ve yakıt kalitesi ile ilgili düzenlemeler yer almaktadır. Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi, tüm kirleticiler için ortak metotlar vasıtası ile hava kalitesinin değerlendirilmesine, izleme gereklilikleri ve metotlarına, temiz hava plan ve programlarına ilişkin kurallar getirmektedir.

23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi; bütünleşmiş havza yönetimi ve halkın karar alma süreçlerine katılımı esasına dayalı olarak, Avrupa Birliğindeki tüm su kütlelerinin kalite ve miktar açısından korunmasını ve iyileştirilmesini öngören temel yasal düzenlemedir.

19 Kasım 2008 tarihli ve 2008/98/EC sayılı Atık Çerçeve Direktifi; atık yönetimi hiyerarşisi tanımlayarak, atık yönetimi stratejileri öncelikle atıkların oluşumunun kaynağında önlenmesine odaklanmıştır. Bunun mümkün olmadığı hallerde, atık malzemeler yeniden kullanılmalı, yeniden kullanılamıyorsa geri dönüştürülmelidir. Geri dönüştürülmesi mümkün olmayan atık malzemeler ise geri kazanım (örneğin enerji geri kazanımı) amacıyla kullanılmalıdır. Atıkların yakma tesislerinde veya düzenli depolama sahalarında güvenli şekilde bertaraf edilmesi atık yönetimi hiyerarşisinde en son seçeneği oluşturmaktadır. Atık başlığı altında Çerçeve Direktifin yanı sıra, atıkların düzenli depolanması, atıkların taşınımı ve özel atıklar (pil ve akümülatörler, ömrünü tamamlamış araçlar, atık elektrikli ve elektronik eşyalar, ambalaj ve ambalaj atıkları gibi) konularına ilişkin düzenlemeler yer almaktadır.

30 Kasım 2009 tarihli ve 2009/147/EC sayılı Kuş Direktifi ile 21 Mayıs 1992 tarihli ve 92/43/EEC sayılı Habitat Direktifi, korunan alanların (özellikle Natura 2000 alanlarının) belirlenmesine yönelik hükümleri ve tüm sektörlerdeki uygulamalarda göz önüne alınması gereken öncelikli koruma tedbirlerini içermektedir. Buna göre ekonomik ve rekreasyonel gereklilikleri dikkate alarak ekolojik, bilimsel ve kültürel gereklilikler ışığında kuş türlerinin nüfusunun korunmasına yönelik gerekli tedbirleri alınacaktır. Bu sektör altındaki diğer önemli konulardan biri ise, 29 Mayıs 1999 tarihli ve 99/22/EC sayılı Yabani Hayvanların Hayvanat Bahçelerinde Barındırılması Direktifidir.

24 Kasım 2010 tarihli ve 2010/75/EC sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ile 9 Aralık 1996 tarihli ve 96/82/EC sayılı Tehlikeli Maddeler İçeren Büyük Kaza Risklerinin Kontrolüne İlişkin Direktif (SEVESO II); bütünleşmiş izin sistemi ile kirliliğin üretim sürecinde önlenmesi, üretim sonucu oluşan kirliliğin kontrolü, mevcut en iyi teknikler ve halkın katılımı hususlarını düzenleyen 2008/1/EC sayılı Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifinin (IPPC) diğer 6 sektörel direktif ile yeniden şekillendirilerek tek direktif haline getirilmesini hedeflemiştir. Yapılan düzenlemeler sonucunda; 2010/75/EC sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ve 2001/80/EC sayılı Büyük Yakma Tesisleri Direktifi yürürlükte olan

direktiflerdir. Bunların dışındaki diğer direktifler (Büyük Yakma Tesisleri Direktifi (2001/80/EC), Atık Yakma Direktifi (2000/76/EC), Solvent Emisyonları Direktifi (1999/13/EC), Titanyum Dioksit Sanayisinden Kaynaklanan Atıklara İlişkin üç Direktif (78/176/EEC, 82/883/EEC, 92/112/EEC) ise yürürlükten kaldırılmıştır.

20 Ocak 2009 tarihli ve 1272/2008/EC sayılı Kimyasallar alandaki düzenleme; Madde ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlendirilmesi ve Ambalajlanmasını içermektedir. Bu alandaki diğer bir düzenleme ise; 18 Aralık 2006 tarihli ve 1907/2006/EC sayılı REACH (Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması) düzenlemesidir. Kimyasallar maddelerin ve karışımların ithalatı ve ihracatı, kalıcı organik kirleticilerin sınırlandırılması, deney hayvanları ile biyosidal ürünlere ilişkin düzenlemelerdir.

25 Haziran 2002 tarihli ve 2002/49/EC sayılı Çevresel Gürültü Direktifi; çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimine ilişkin düzenlemeleri içermektedir. Direktif kapsamında, yerleşik nüfusu 250.000'den fazla olan yerleşim alanları, yılda 6 milyondan fazla aracın geçtiği ana kara yolları, yılda 60.000 den fazla trenin geçtiği ana demir yolları, yılda 50.000 den fazla hareketin gerçekleştiği hava alanları için stratejik gürültü haritalarının hazırlanması ve gürültü eylem planlarının oluşturulması gerekmektedir.

23 Nisan 2009 tarihli ve 406/2009/EC sayılı İklim değişikliğine yol açan sera gazlarına karşı çaba paylaşımı direktifi; sera gazlarının emisyonunun izlenmesi, emisyon ticareti sistemi ile emisyon ticareti sisteminin dışında kalan sektörlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması, karbon yakalama ve depolaması, F-gazlarının kontrolü ve ozon tabakasının korunması ile ilgili AB düzenlemeleri bulunmaktadır. Bu kapsamda AB, 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarını referans yıl olarak kabul ettiği 1990 yılındaki seviyeye göre %20 oranında ve 2030 yılında da 1990 yılına kıyasla %40 oranında azaltmayı hedeflemektedir.

VIII. ALTERNATİFLER

VIII.1. Giriş

Yatırımcı tarafından araştırılan çeşitli alternatiflerin incelenmesi ve sunulması, ÇED sürecinin önemli bir şartıdır. ÇED Yönetmeliği Ek-3 altında verilen Çevresel Etki Değerlendirmesi Genel Formatı Bölüm 1.b (Yönetmelik Ek III), ÇED Raporunda, proje alanı ve teknolojisi ile ilgili alternatifler hakkında bilgi verilmesini istemektedir. Yatırımcı tarafından incelenen alternatiflerin ana hatları ve çevresel etkileri göz önünde bulundurularak bu seçimin yapılmasındaki başlıca sebeplerin kanıtı, ÇED Raporuna dahil edilmelidir.

Rüzgar enerji santrali projelerinde yer seçimi aşamalarında Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası vb. literatür dökümanların incelenmesi ve öngörülen sahada mevcut ve/veya yeni rüzgar ölçümlerine dayanarak yapılmaktadır. Dolayısıyla rüzgar hızı, güç yoğunluğu vb. faktörlerin elverişli olduğu alanlarda yeni tesislerin açılması mümkün olmaktadır. Mevcut teknolojiler doğrultusunda ekonomik anlamda sürdürülebilir bir RES yatırımı için hub yüksekliğindeki rüzgar hızınının 6,5–7,0 m/s'den fazla olduğu yerler tercih edilmektedir. Bu nedenlerden dolayı rüzgar enerji santrali projelerinde yer seçimi aşamalarında yukarıda anlatılan verilerin ışığında nihai karar alınmaktadır.

Bu nedenle rüzgar enerji santrali projelerinde genellikle tasarım ve ekipman alternatifi üzerinde durulmaktadır

VIII.2. Alternatif tasarımlar

Tesis tasarımı yapılırken çevresel / sosyal etkileri ortadan kaldıran veya en aza indiren ekipmanların seçilmesi büyük önem arz etmektedir. Türbin kanatlarının ışıklandırılması, mat renk olarak boyanması, türbin kuleleri arasında kuş göçleri / hareketleri için yeterli büyüklükte koridor bırakılması vb. konular tasarım aşamasında çevresel etkilerin azaltılması yönünde önem arz etmektedir.

VIII.3. Alternatif süreçler

Tasarım çalışmalarında, yatırım süreçlerinin veya faaliyetlerinin nasıl yürütülebileceğine dair farklı seçenekler olabilir. Bunlar, farklı faaliyetleri gerçekleştirme süresini ve dolayısıyla proje gerçekleştirme takvimi, malzeme kaynakları, malzemelerin nakliye güzergâhları, atıklar, inşaat sırasında trafik planlaması gibi hususları da etkileyebilecek, inşaat için kullanılan inşaat yöntemlerini ve malzemeleri içerebilir. Çevresel faktörlerin göz önüne alınması, olumsuz etkileri önleyen süreçlerin seçimini etkileyebilir.

VIII.4. Seçilen alternatiflerin tanımı

Alternatif değerlendirme çalışmasının amacı, teknik/mühendislik, ekonomik, sosyal ve çevresel hususları/kriterleri, vb. dikkate alarak tasarım seçeneklerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır. Buradaki her bir kriter, ilgili göstergelerle birlikte konuyla alakalı bir takım parametre (ya da alt kriter) ile ifade edilir. Bu tarz analizlerde bir puanlama yaklaşımı kullanmak yaygın bir yöntemdir ve genellikle her parametreye ve/veya her kritere bir değer (ağırlık) verilir (Bu çalışmalar Çok Kriterli Analiz yöntemi olarak da adlandırılır).

ÇED Raporlarında, yapılan çok kriterli analizin sonuçlarını bir matris formatıyla sunulması yaygın bir durumdur. Bu matris formatı, her bir alternatifin her bir seçim kriteri karşısında nasıl performans sergilediğini göstermektedir. Söz konusu matris özellikle kamuoyu görüşünün alınması konusunda fayda sağlamaktadır.

Bununla birlikte, ÇED Raporu için sadece matris yeterli değildir. Teknik olarak en iyisini seçmek için tanımlanan farklı seçenekleri/alternatifleri karşılaştırmak için kullanılan analizin bir özetini ÇED Raporu içinde bir alt bölümde sunmak tavsiye edilmektedir. Buna ek olarak, ÇED Raporuna eklenen veya başka bir yolla herhangi bir ilgili paydaşların kullanımına sunulan ayrı bir belgede yer alacak detaylı seçim analizine atıfta bulunulmalıdır. Seçilen alternatif özeti, ÇED Raporunu inceleyen kişilere seçim sürecini takip etmek için gerekli ana unsurları temin etmelidir; örneğin:

- **Projenin amaçlarının** tanımı
- Tercih edilen seçeneklerin seçimi için belirlenen **temel kriterlerin** tanımı (teknik/ulaştırma, ekonomik, sosyal, çevresel ve sosyal ve çevresel kriterler)
- Belirtilen kriterleri en iyi şekilde ifade eden **parametrelerin** tanımlanması
- Her bir parametre ve ölçü birimi için **göstergelerin** tanımı; Seçilen göstergelerin **değer biçme metodolojisi; Gösterge ağırlıkları** (varsa)
- Her bir kriter için (parametreleri toplamak amacıyla) ve her bir alternatif için (kriterleri toplamak amacıyla) **Kriter ve Puanlama yönteminin ağırlıkları**
- Hassasiyet analizi (varsa) ve seçilen alternatif ile ilgili açıklamalar.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi

Alternatif Güzergâh Seçim Matrisi		Alternatif Tasarım 1	Alternatif Tasarım 2	Alternatif Tasarım 3	Alternatif Tasarım 4
Tasarım	Türbin Rengi				
	Türbin ışıklandırması				
	Türbin hızı				
Çevresel	Planlama ve Geliştirme				
	Jeoloji				
	Ekoloji				
	Peyzaj ve GörSELLİK				
	Kültürel Miras				
	Tarım arazileri				
	Özel Mülkiyet				
	Sosyal (Toplum) Etkisi				
	Hava Kalitesi				
	Gürültü ve Titreşim				
Toplam					
Sıralama					

Açıklama	Küçük	Orta	Büyük	Aşırı
Olumlu	1	2	3	4
Olumsuz	1	2	3	4

IX. ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Rüzgar enerji santrallerinin inşaat aşamasında genellikle arazi hazırlık aşamasında ve servis yollarının açılması sırasında kazı – dolgu işleri, patlatma vb. faaliyetler, kullanılacak malzemenin ve yakıtın taşınması, türbin ayakları için beton temel çalışmaları, ekipmanların yüklemesi ve boşaltılması için vinç faaliyetleri, yeraltı ve havai elektrik iletim kablolarının inşaatı gibi faaliyetler yer almaktadır.

Rüzgar enerji santrallerinin inşaat, işletme ve kapama faaliyetleri sırasında fiziksel çevresel etkiler (gürültü ve peyzaj etkileri) ve biyoçeşitlilik (özellikle kuş ve yarasalar) üzerine etkiler görülmektedir.

Rüzgar enerji santrallerinin genellikle uzak yerlerde olması nedeniyle türbin, kule vb. uzun ekipmanların taşınması sırasında da bazı zorluklarla karşılaşabilmektedir. Rüzgar enerji santrallerinin inşaat, işletme ve kapama aşamasındaki ana çevresel etkileri aşağıda yer almaktadır.

- Peyzaj, deniz ve karasal alan üzerinde görsel etkiler
- Gürültü
- Biyoçeşitlilik
- Gölge etkisi
- Su kalitesi

IX.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması

IX.1.1. Toprak ve Jeoloji

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Toprak profilinin bozulması gibi etkileri olan geçici arazi kullanımı değişikliği (şantiye alanı, geçici bağlantı ve ulaşım yolları, daha sonra peyzaj düzenlemesi veya dolgu yapmak için kullanılacak bitkisel toprak tabakasının ve kazılıp çıkarılan kayaların depolanması vb.),
- Toprak hafriyatı alanındaki toprak bozulması:
 - Bitkisel toprak tabakasının sıyrılması
 - Zemin sıkılaştırılması
 - Toprak erozyonu ve toprak kayması
- Aşağıdaki faaliyetlerden kaynaklı olarak toprak kirliliğinin oluşması ve toprak kalitesinde değişikliğin meydana gelmesi:
 - Türbin temelleri için beton hazırlama tesisleri vb. ile ilgili araç ve ekipmanların kullanımı ve bakımından kaynaklanan, hidro-karbonların (yağlar, yağlayıcılar, yakıtlar, boyalar, solventler) şantiye alanında ve genel yollarda kontrolsüz veya kazara boşaltılmasının bir sonucu olarak

- kirletici maddelerin toprağa yayılması ve toprağa sızması;
- o Toprak hafriyatı, ulaşım trafiği, türbin, vb. kaynaklı diğer hava kirleticileriyle kontamine olmuş tozun toprakta birikmesi.
 - o Şantiye sahasında oluşacak atıksuyun kazaen arıtılmadan toprağa yayılması
 - o Atıkların ve inşaat malzemelerinin kontrolsüz depolanmasından kaynaklanan sızıntı suyunun toprağa nüfuz etmesi

Alınması Gereken Önlemler

- Geçici ve kalıcı olarak işgal edilen arazilerin sınırlandırılması,
- Düşük kirletici motorlara sahip uygun nakliye ve inşaat ekipmanlarının kullanılması
- Nakliye ve inşaat ekipmanı sürücülerinin öngörülen geçici servis güzergâhlarına uyması,
- Kirliliği önlemeyi ve kontrol etmeyi amaçlayan önlemler: Nakliye ve inşaat ekipmanlarının düzenli bakımı, sıyrılan bitkisel toprağın ve çıkarılan kayaların özel olarak tasarlanan alanlarda ve uygun koşullarda geçici olarak depolanması,
- Servis yolu zeminin gerekli durumlarda rehabilitasyonu ile yolun kullanımı sırasında toprak erozyonunun önlenmesi

IX.1.2. Gürültü ve titreşim

Oluşması Muhtemel Etkiler

- İnşaat çalışmalarında kullanılacak araç ve ekipmanların, çalışma noktaları çevresinde bulunan işçileri, nüfusu ve hayvanları etkileyebilen gürültüye neden olması
- Deniz üstü rüzgar enerji santrallerinde denizde yapılacak sondaj, temel vb. çalışmalardan kaynaklı balık, deniz memelileri ve kaplumbağalar vb. sucul yaşamını olumsuz olarak etkilenmesi
- Patlatma, taş ve kaya çıkarma, yapı temellerinin oluşturulması, kazık çakma ve özellikle bozuk zemin üzerindeki kamyon trafiği gibi faaliyetlerin neden olduğu, inşaat sırasında meydana gelen titreşimden kaynaklı yakın yerleşim yerlerinde (eğer varsa) değişik derecelerde yüzeysel ve/veya yapısal hasarlara neden olunması

Alınması Gereken Önlemler

- Kullanılacak makine ve ekipmanların bakımları zamanında ve düzenli olarak yetkili servislerde yapılması
- Yerleşim alanlarından geçiş sıklığını sınırlandırmak amacıyla araç trafiğinin düzenlenmesi için bir plan hazırlanması
- Yerleşim alanlarından geçen kamyonlar için hız sınırına ve tonaja uyulmasının sağlanması ve kontrolü

IX.1.3. Hava Kirliliği

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Toprak hafriyatı, kazı çalışması, malzemelerin yüklenmesi ve boşaltılması, vb. kaynaklı toz oluşumu.
- Nakliye ve inşaat için kullanılan ekipmanlarının neden olduğu hava kirlleticilerinin emisyonları (dizel motorlarından kaynaklı partikül madde emisyonları; NO_x; uçucu organik bileşikler; Karbon monoksit; ve benzen dahil diğer çeşitli tehlikeli hava kirleticileri).

Alınması Gereken Önlemler

- Araçların ve inşaat ekipmanlarının yola elverişliliğinin kontrolü,
- Servis yolları ve iş makinesi hareketinin bulunduğu inşaat alanları arazöz ile spreylenecek nemli kalmasının sağlanması
- Kazı malzemesinin taşınması sırasında periyodik olarak su püskürtme ve toz emisyonlarını önlemek için araçların tekerleklerini yıkama
- Kazı malzemesinin depolanması için araç ve alanlardaki gevşek malzemelerin kontrolü ve temizlenmesi
- Kazı fazlası malzemenin taşınacağı kamyonların üzerinin branda ile örtülmesi
- Trafik şeridinin temizliğinin kontrolü

IX.1.4. Halk sağlığı etkileri de dahil genel sosyoekonomik etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Gürültü & titreşim ve hava kirliliğinden kaynaklı rahatsızlık ve hava yoluyla oluşan hastalıklar (astım, alerji vb.)
- Arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklı ekonomik etkiler
- Patlayıcı madde kullanılması, ağır iş makinelerin kullanılması vb. etkenlerden kaynaklı sağlık ve güvenlik etkileri
- Şantiye alanı ve yol güzergahına yakın yerleşim yerlerinde gece çalışması yapılması durumunda gürültü vb. olumsuz etkiler

Alınması Gereken Önlemler

- İşyeri Sağlık Risklerinin Azaltılması
 - Kişisel koruyucu ekipman kullanılması ve mevsime uygun iş kıyafetlerinin sağlanması
 - İyi kalite yakıt ve uygun ekipmanların kullanımı
 - Emisyon kontrolünün düzenli olarak yapılması
 - Güzergahın geçtiği yerleşim alanlarında güvenli bir geçiş sağlamak için alt ve üst geçitlerin belirli aralıklarla yapılması
- Yöre halkına yönelik sağlık risklerinin azaltılması

- o Yeni, yüksek verimli ve emniyetli yol yapım makine ve ekipmanlarının kullanımı
- o İnşaat araç ve ekipmanları için kesin bir güzergah belirlenmesi ve çalışma saatlerine uyulması
- o Yerel sağlık birimleri ile koordineli şekilde çalışma

IX.1.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Karada kurulacak türbin temellerinin kurulumu, yeraltı kablolarının döşenmesi, servis yollarının açılması sırasında yüzey suları ile etkileşim olması durumunda sedimentasyonun artması,
- Denizde kurulacak rüzgar türbinleri ve yer altı kablolarının inşaatı sırasında askıda katı maddenin artmasından kaynaklı su kalitesinin azalması, bu nedenle de deniz canlılarının olumsuz etkilenmesi ve bazı bölgelerde deniz yatağı erozyonun görülmesi

Alınması Gereken Önlemler

- Su yatağının değişikliğe uğramasına/bozulmasına yol açan faaliyetleri sınırlamayı/kısıtlamayı amaçlayan uygun tasarım ve inşaat yöntemlerinin kullanılması
- Kirliliği önlemeyi ve kontrol etmeyi amaçlayan etki azaltma tedbirlerin alınması (Toprak ve Jeoloji için açıklananlarla çok benzerdir)
- İnşaat çalışmalarının planlanması yapılırken deniz / su canlılarının yaşam döngülerinin dikkate alınması

IX.1.6. Bitkiler ve hayvanlar, eko sistemler, peyzaj ve korunan alanlar üzerine etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- İnşaat koridoru ve dolgu-yarma işlemlerinin yapılacağı alanlarda bitki örtüsü kaybı
- Şantiye alanı, makine park yeri vb.nin kurulacağı alanlarda geçici arazi kullanım değişikliği
- Türbin temelleri kurulacağı alanlarda kalıcı arazi kullanım değişikliği
- Makine, inşaat işçileri ve bunlarla ilgili ekipmanların mevcudiyeti nedeniyle görsel ve işitsel rahatsızlık
- Yaban hayatı hareketinin önüne engeller konması
- Deniz türbinlerinin inşaatı sırasında deniz yatağındaki değişiklik ve bulanıklıktan kaynaklı deniz canlılarının olumsuz olarak etkilenmesi

Alınması Gereken Önlemler

- Mümkün olduğunca mevcut ulaşım koridorlarından yararlanılarak, yolların ve ilave tesislerin kritik kara ve su yaşam alanlarından (örn; doğal yaşlı ormanlar, sulak alanlar ve balık yumurtlama habitatları) kaçınılacak şekilde konumlandırılması;
- Sürücü güvenliği ve mevcut türlerin davranışı ve yaygınlığı dikkate alınarak, vahşi yaşam erişiminin yaşam alanının parçalanmasını önleyecek veya en aza indirecek şekilde tasarlanması ve yapımı.
- Servis yollarının açılması vb. Faaliyetler kapsamında;
 - o Karasal türlere yönelik olası tedbirler: yaban hayatı yeraltı geçitleri, üst geçitler,

köprü uzantıları, viyadükler, genişletilmiş menfezler ve çit duvarı.

- Sucul türlere yönelik olası tedbirler: köprüler, dere geçitleri, açık tabanlı veya kemer menfezler, kutu ve büz menfezler;
- Potansiyel olarak olumsuz etkileri hesaba katmak için üreme mevsimi ve diğer hassas mevsimler veya günün bazı saatlerinde inşaat faaliyetlerinin önlenmesi veya değiştirilmesi;
- Nehir kıyısı bitki örtüsünün temizlenmesini ve bozulmasını en aza indirerek; aşınma ve erozyona karşı yeterli koruma sağlayarak; ve inşaat programına göre yağışlı mevsimin başlangıcı göz önünde bulundurarak su yaşam alanlarının kalitesine yönelik kısa ve uzun vadeli etkilerin önlenmesi;
- Yerli bitki türlerinin sökülmesinin en aza indirilmesi ve bozulan alanlara yerli bitki türlerinin yeniden dikilmesi;
- Yarasa yuvalarının köprü altına yerleştirilmesi, ve yerli türlerin korunması veya yeniden canlandırılması için ot biçme işleminin azaltılması gibi uygulamalar ile yaşam alanını geliştirme olanaklarının araştırılması;

IX.1.7. Atıklar

Oluşması Muhtemel Etkiler

Hazırlık ve inşaat aşamasındaki faaliyetler; bitkisel toprak sıyırma, tesviye, şantiye alanının hazırlanması, ofis ve yardımcı tesislerin inşaat ve montajı gibi işlemler gerçekleştirilecektir.

Bu faaliyetlerden kaynaklı atıklar şunları içerir:

- Evsel atıklar (belediye atıkları),
- ekipmanlarına ait ambalaj ve paketlenme atıkları (tahta, karton, plastik, vb.),
- tehlikeli atıklar (boya ve çözücüler gibi kimyasal maddeler ve bunların kapları, yağlı ambalaj ve bezler, vb.)
- özel atıklar (atık yağlar, akü ve piller, filtreler, vb.)
- hafriyat ve inşaat (ör: hurda metal, ahşap, beton atık vd.) atıkları

Alınması Gereken Önlemler

- biyolojik olarak bozunabilir yemek artıkları gibi organik atıklardan oluşan evsel nitelikli atıklar diğer atıklardan ayrı olarak üstü kapalı bir şekilde geçici olarak konteynırlarda biriktirilmeli ve ilgili belediye tarafından düzenli olarak toplanması ve düzenli depolama alanında bertarafı sağlanmalıdır,
- malzeme, parça ve ekipmanlardan kaynaklanacak tehlikesiz nitelikteki ambalaj atıkları diğer atıklardan ayrı olarak toplanarak saha içinde ayrılmış geçici bir alanda biriktirilmeli, Ambalaj Atıklarının Kontrol Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisansı bulunan yetkilendirilmiş kuruluş/firmalar tarafından toplanması sağlanmalıdır.
- Atık Yönetimi Yönetmeliği eklerine göre tehlikeli atık olarak değerlendirilen sınırlı miktardaki atıklar saha içinde oluşturulacak geçici depolama alanında tehlikesiz atıklardan ayrı olarak toplanmalı ve Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde lisansı bulunan araçlarla alınarak lisanslı tesislerde geri kazanılması ya da

bertaraf edilmesi sağlanmalıdır.

IX.2. İşletme Aşaması

IX.2.1. Toprak ve Jeoloji

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Türbin temelleri, şalt istasyonu vb. kalıcı ünitelerin kurulduğu alanlarda arazi kullanımında kalıcı değişiklik,
- Tesis servis yolları üzerinde yapılacak hendeklerde yağışlar nedeniyle yol güzergâhı boyunca toprak erozyonu ve kirlilik oluşması,
- Hendek bakım çalışmaları nedeniyle güzergâh boyunca toprağın bozulması

Alınması Gereken Önlemler

- Geçici ve kalıcı olarak işgal edilen arazilerin sınırlandırılması,
- Yolun dışına taşan suyun toplanması ve arıtılması olanakları gibi, heyelanlara/toprak erozyonuna ve toprak ve su kirliliğine karşı koruyucu önlemlerin yol tasarımında sağlanması (bu, güzergâh alternatiflerinde alınacak karar ile de önlenebilir)
- Yol zeminin gerekli durumlarda rehabilitasyonu ile yolun kullanımı sırasında toprak erozyonunun önlenmesi
- Soğuk iklim koşullarına sahip alanlarda kurulan tesislerde kış şartlarında servis yollarında kirlenici özelliği düşük olan buz çözme ürünlerinin kullanılması
- Yol bakım çalışmaları sırasında oluşacak atıksuyun uygun bir şekilde arıtılması; arıtılmış atık suların yasal hükümlere göre bertarafı

IX.2.2. Gürültü ve titreşim

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Rüzgar tribünlerinin dişli kutusu, jeneratör, motor vb. ekipmanlarından kaynaklı **mekanik gürültü** oluşumu
- Havanın ve türkin kanatlarının etkileşiminden kaynaklı **aerodinamik gürültü** oluşumu
- İşletme aşamasında personel tarafından ve bakım çalışmalarında kullanılacak araç trafiğinden (özellikle yüksek hıza izin verilen yollarda, kavşakların yakınlarında ve yokuş yukarı bölgelerde) kaynaklı gürültünün yerleşim yerleri ve fauna üzerindeki etkisi,

Alınması Gereken Önlemler

- Kanat teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak yeni teknoloji türbinler kullanılarak mekanik gürültünün aerodinamik gürültüden daha düşük olmasının sağlanması

- Türbinlerin düşük ses modunda çalıştırılması
- Etkilenmesi muhtemel binaların önüne ses duvarı veya bariyeri inşa edilmesi (bu seçenek dağlık, tepelik alanlarda geçerli olabilir)
- Projeye bazlı koşullarda gürültünün kabul edilemez ölçüde olması halinde türbin hareketlerinin azaltılması
- Tasarım aşamasında yerleşim yerlerini etkilemeyecek şekilde türbin temeli yerinin seçilmesi

IX.2.3. Hava Kirliliği

Rüzgar enerji santrali projelerinin işletme aşamalarında hava kalitesi üzerine olumsuz etkiler oluşması beklenmektedir. İşletme aşamasında çalışacak araç, makine ve ekipmanlardan kaynaklı emisyon oluşumu genellikle önlenebilir düzeyde olmaktadır.

IX.2.4. Halk sağlığı etkileri de dahil genel sosyoekonomik etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Türbin temeli, elektrik direği vb. kalıcı ünitelerde arazi kullanımındaki kalıcı değişiklik
- **İşletme aşamasında gölge titreşimi oluşumu:** Güneş, rüzgar türbininin arkasından geçerken ve bir gölge düşürdüğünde oluşur. Türbinler döndüğünde, gölgeler aynı noktanın üzerine geçer ve gölge titremesi denilen bir efekt yaratır. Potansiyel olarak hassas reseptörler (mesela yerleşim yerleri, iş yerleri, öğrenme ve / veya sağlık bakım alanları / tesisleri) yakınlarda veya rüzgar enerjisi tesisine belirli bir oryantasyonda olduğunda gölge titremesi bir sorun haline gelebilir. Potansiyel gölge titremesi sorunları, güneşin daha az olduğu ve dolayısıyla potansiyel olarak önemli gölge titremesinin yaşanacağı yarıçapı genişletecek daha uzun gölgeler bıraktığı yüksek enlemlerde daha önemli olacaktır. Denizde kurulacak rüzgar enerji santrallerinde böyle bir etkinin oluşması beklenmektedir.
- **Yüksekte çalışma, su üzerinde çalışma, vinç operasyonlarından** kaynaklı iş sağlığı ve güvenliği üzerine oluşacak etkiler
- Kış mevsiminin sert geçtiği alanlarda türbinlerde buzlanma olması durumunda **buz düşmesi**
- Rüzgar enerji türbinlerinin yüksekliğinden dolayı özellikle askeri amaçlı alçak uçuş yapılması muhtemel alanlarda **uçuş güvenliğine etki** ve **radarlar üzerine etki**
- Deniz üzerinde kurulacak rüzgar enerji santrallerinin **deniz ulaşımı ve güvenliği** üzerine etkisi



- Telekomünikasyon sistemleri üzerinde **elektromanyetik etkileşim**
- Rüzgar türbinlerinin konumlarından kaynaklı yerleşim alanlarında oluşacak **görsel etkiler**

Alınması Gereken Önlemler

- Tasarım aşamasında gölge titreşimi modellemesi yaparak türbin konumlarının yeniden konumlandırılması
- Kule ve / veya kanatlarda çarpışma önleyici aydınlatma ve işaretleme sistemleri kullanılması ve ulusal standartlara uygun olarak uygun aydınlatma ve işaretleme gerekliliklerini belirlemek için ilgili havacılık otoritelere danışılması
- Türbinin, yayıncı vericisinin görüş hattından uzaklaştırılması ve çalışma sırasında etkileşim algılanırsa, yüksek kaliteli veya yönlendirmeli anten yüklenmesi
- Yöre halkının görüşlerinin tesis yerleşim planına ve yerleşime dahil edilmesi
- Türbinlerin sabit boyut ve tasarımının korunması (örn., Türbin ve kule tipi, ayrıca yükseklik).
- Çevredeki peyzaj ve deniz manzarası karakteristiklerini ve çevresindeki görsel alıcıları, türbin yerleşimi, boyutu ve ölçeği göz önüne alınarak türbinlerin fotomontaj vb. metotlarla mevcut topoğrafyada gösterilerek tasarımın bu çalışmalar kapsamında gözden geçirilmesi

IX.2.5. Bitkiler ve hayvanlar, eko sistemler, peyzaj ve korunan alanlar üzerine etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Kuş ve yarasaların günlük hareket güzergahlarının bozulması
- Kuş ve yasa çarpışması ile bağlantılı ölümler
- Yaşam alanlarının kalıcı olarak yer değiştirilmesi
- Deniz ortamındaki habitat bozulması ve deniz memelileri üzerine gürültü etkisi
- Deniz üstü rüzgar enerji santrallerinde kurulacak yeni yapıların kabuklu deniz hayvanları, mercanlar ve su altında yaşayan bitki örtüsü gibi yeni habitat oluşturan türlerin çoğalması üzerine etkisi

Alınması Gereken Önlemler

- Önemli üreme alanlarına ve hassas koruma alanlarına dikkat edilmesi
- Gerekli görülmesi durumunda inşaat öncesinden başlayarak işletim sırasında belirlenen bir süre boyunca izleme çalışmalarının yapılması,
- Türbinleri, mümkün oldukça uçuş yollarına paralel olacak şekilde inşa edilmesi ve türbin gruplarının arasında uçuş yollarına destek olacak koridorların olması,
- Türbin kanatlarının görünebilirliğini artırmak.
- Elektrik iletim kablolarını mümkün olan yerlerde yeraltına taşımak ya da yüksekte giden kabloların görünebilirliğini artırmak,
- İnşaat süreçlerini hassas zaman aralıklarından kaçınacak şekilde düzenlemek

IX.2.6. Atıklar

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Evsel atıklar (belediye atıkları),
- ekipmanlarına ait ambalaj ve paketlenme atıkları (tahta, karton, plastik, vb.),
- tehlikeli atıklar (boya ve çözücüler gibi kimyasal maddeler ve bunların kapları, yağlı ambalaj ve bezler, vb.)
- özel atıklar (atık yağlar, akü ve piller, filtreler, vb.)
- hafriyat ve inşaat (ör: hurda metal, ahşap, beton atık vd.) atıkları

Alınması Gereken Önlemler

- biyolojik olarak bozunabilir yemek artıkları gibi organik atıklardan oluşan evsel nitelikli atıklar diğer atıklardan ayrı olarak üstü kapalı bir şekilde geçici olarak konteynırlarda biriktirilmeli ve ilgili belediye tarafından düzenli olarak toplanması ve düzenli depolama alanında bertarafı sağlanmalıdır,
- malzeme, parça ve ekipmanlardan kaynaklanacak tehlikesiz nitelikteki ambalaj atıkları diğer atıklardan ayrı olarak toplanarak saha içinde ayrılmış geçici bir alanda biriktirilmeli, Ambalaj Atıklarının Kontrol Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisansı bulunan yetkilendirilmiş kuruluş/firmalar tarafından toplanması sağlanmalıdır.
- Atık Yönetimi Yönetmeliği eklerine göre tehlikeli atık olarak değerlendirilen sınırlı miktardaki atıklar saha içinde oluşturulacak geçici depolama alanında tehlikesiz atıklardan ayrı olarak toplanmalı ve Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde lisansı bulunan araçlarla alınarak lisanslı tesislerde geri kazanılması ya da bertaraf edilmesi sağlanmalıdır.

IX.3. İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler

Aşağıdaki çevresel etkiler, kapama faaliyetleri sırasında göz önünde bulundurulacaktır:

IX.3.1. Gürültü ve titreşim

- Proje bileşenlerinin sökümü sırasında kullanılan makinelerden gelen gürültü
- Söküm işlemleri ile ilgili araç trafiğinden kaynaklı gürültü
- Söküm için kullanılan makinelerden gelen titreşim

Kapatma aşamasındaki gürültü ve titreşim etkileri geçici ve düşük önem seviyesine sahip olacaktır.

IX.3.2. Hava kalitesi

- toprak kaplı zeminlerin, rüzgâra ve/veya hizmetten çıkarma ile ilgili trafiğe maruz kalmasının bir sonucu olarak kaçak toz emisyonu

- sökülme işlemleri için kullanılan makinelerin neden olduğu kirlenmelerin emisyonları
- Toz emisyonlarının yaratacağı geçici sürede su püskürtme uygulanmalıdır.

Projenin büyüklüğüne bağlı olarak trafik kaynaklı emisyonların önemi değerlendirilmeli; bu bağlamda gerekli görüldüğü takdirde kapatma işlemleri bir trafik yönetim planı dahilinde uygulanmalıdır. Trafik yönetim planı; araç trafiğine ilişkin güzergah, zamanlama, hız limitleri, sürücü eğitimi, araç bakım standartları ve yakıt ikmal prosedürleri gibi konuları içermelidir.

IX.3.3. Atıklar

Beton uygulaması yapılan sahalarda Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında yıkıntı atıklarının sahadan uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

Diğer atıklar "tehlikeli atık" nitelikleri olup olmadığına göre değerlendirilmeli ve ilgili mevzuat hükümleri uygulanmalıdır.

IX.3.4. Su kirliliği

Söküm işlemleri sırasında kurulacak geçici şantiyeden kaynaklanacak evsel atık su önemli bir etki olarak değerlendirilmemektedir.

IX.3.5. Toprak

- ünitelerin kaldırılmasıyla açığa çıkacak su ve toprak erozyona maruz toprak yüzeyleri
- makine ve ekipmandan sızan veya kaza sonucu dökülen yağ ve kimyasalların neden olabileceği toprak kirliliği

Söküm ve yıkıntıların bertaraf süreçlerini takiben alanın restorasyonu sağlanmalıdır. Santral alanı, proje öncesindeki durum ve çevre arazi kullanımları ve peyzaj özellikleri ile uyumlu olacak şekilde terk edilmelidir.

Kirlenmiş sahalarda tespit edilerek kirlenmiş toprak katmanlarının tehlikeli atık olarak bertarafı önemlidir. Saha tekrar kullanıma uygun bir şekilde rehabilite edilmelidir.

IX.4. İlgili etki hesaplama yöntemleri

Yapılması planlanan yatırımın çevresel etkilerinin tahmini ve belirlenmesi ÇED sürecinin en önemli unsurlarından biridir. Etki tahminleri projenin özellikleri ve etki alanına göre farklılık gösterebilmektedir ve bazı durumlarda disiplinlerarası teknik ekiplerin birlikte çalışmasını gerektirebilmektedir. Benzer projelerden kaynaklı etkiler proje alanına bağlı olarak farklı öneme sahip olabilmektedir. Halihazırda sanayi tesislerinin yoğun olduğu bir alanda yapılması planlanan bir tesisin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ile bakir bir alanda yapılması planlanan bir tesisin etkilerini değerlendirirken farklılıklar olabilecektir.

Etkinin boyutunu anlayabilmek için öncelikle birincil etkiler tanımlanmalı (hafriyat yapılacak alanın büyüklüğü, emisyon ve atık miktarları vb.) ve kaynak ve alıcı ortam arasındaki etkileşim tanımlanmalıdır. Kaynak ve alıcı ortam arasındaki bağlantıyı doğru bir şekilde yapmak için bazı durumlarda modelleme çalışmaları yürütülmelidir.

Etki tahminleri için kullanılacak olan yöntemler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Geçmiş deneyim ve uzman görüşleri
- Deney ve/veya testler
- Sayısal modellemeler ve görsel simülasyonlar / haritalar

Modelleme çalışmaları ampirik deneyim ve modeli yapacak uzmanın tecrübesi doğrultusunda oluşturulmaktadır. Günümüzde modelleme çalışmaları genellikle sayısal yazılım programları ile desteklenmektedir. ÇED çalışmalarında kullanılan modelleme çalışmalarının bazıları aşağıda sunulmuştur:

- Hava kirliliği dağılım modellemesi
- Gürültü dağılım modellemesi
- Elektromanyetik alan dağılımı modellemesi
- Hava ve sudaki atık ısı dağılımı modellemesi
- Su kalitesi modellemesi

Modelleme çalışmalarının çıktılarının kalitesinin; uygun modelin seçilmesi ve girdi verilerinin kalitesine doğrudan bağlı olduğu unutulmamalıdır.

Hava Kirliliği

Çevresel etki değerlendirme çalışmalarında en sık kullanılan modelleme çalışmalarından biri hava kirliliği dağılım modellemesidir. Hava kirliliği dağılım modelleri, endüstriyel bir proses (noktasal kaynak) veya bir yol (çizgisel kaynak kaynağı) tarafından yayılan bir kirleticinin bir konsantrasyonu veya birikiminin tahmini sağlamak için kullanılır. Dağılım modellerinden elde edilen çıktılar, yeni veya mevcut bir prosesin, belirtilen noktalardaki kirleticilerle seviyesine katkısını tahmin etmek için sıklıkla kullanılır. Kısa mesafe (<20 km) ve uzun mesafe (>50 km) hava kirliliği dağılımı için kullanılan çeşitli modelleme yazılımları bulunmaktadır.

ADMS - Advanced Dispersion Modelling System (kısa-mesafe)

AERMOD (kısa-mesafe)

SCAIL (kısa-mesafe)

FRAME - Fine Resolution Atmospheric Multi-pollutant Exchange (uzun-mesafe)

DMRB - Design Manual for Roads and Bridges Screening Method (kısa-mesafe)

Yukarıda belirtilen modeller hem noktasal kaynaklar hem de diğer emisyon kaynakları için kullanılabilir. Çizgisel kaynaklardan (örneğin, yollar) oluşan kirliliğin hesaplanması amacıyla yapılan

modellemeler kirleticiler çizgisel kaynak yolunda dağıtılan noktasal kaynaklar ile temsil edilebilir.

Modelleme çalışmalarının nihai hedefi, planlanan yatırıma özgü kirleticilerin konsantrasyonlarının güvenilir bir şekilde tahmin edilmesini sağlamak ve bunları yasal sınır değerler ve insan sağlığına ilişkin hava kalitesi limitli değerleriyle karşılaştırmaktır. Modelleme çalışmalarında kümülatif etkinin de dikkate alındığına emin olunması gerekmektedir. Mevcut kirlilik yükü, modele dayalı olarak hesaplanan kirlilik yüklerine eklenmelidir.

Hava kirliliği dağılım modelleri aşağıdaki süreçleri dikkate alır:

- taşıma,
- difüzyon,
- kimyasal dönüşüm
- çökme.

Bu nedenle, ÇED Raporunda / Proje Tanıtım Dosyasında aşağıdaki girdi verilerinin bulunup bulunmadığını doğrulamak önemlidir:

- Noktasal emisyon kaynaklarının tümünün tanımlanmış ve dahil edilmiş olması
- Taşıma veya dökme malzeme depolama vb. faaliyetlerden oluşan emisyon kaynaklarının tanımlanması ve dahil edilmesi
- Uygun iklim verilerinin kullanılması
- Uygun topografya verilerinin kullanılması

Model çıktıları değerlendirirken aşağıda yer alan konuları doğrulamak önemlidir:

- Önemli kirleticilerin dağılımı modellenmiş ve konsantrasyonları hesaplanmıştır.
- Partikül emisyonunda yüzey (yer) birikimi hesaplanmıştır.
- Kirletici konsantrasyonu ve yüzey birikimi yasal gerekliliklerle uyumludur ve korunan alanlar / türler (insanlar dahil) için tehdit oluşturmaz.

Gürültü

Gürültü dağılım modellemesi, planlanan yatırımların gürültü düzeyini tahmin etmeye ve çeşitli azaltma önlemleri kullanmanın etkinliğini değerlendirmeye olanak tanır. Hava modellemesinde kirleticilerin dağılımına benzer şekilde, girdi verisinin kalitesi modelleme sonuçları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Gürültü modellemede en önemli faktörler şunlardır:

- Kaynak özellikleri (konum bilgileri dahil)
- İletim yolları (bariyer dahil)

ÇED Raporunda / Proje Tanıtım Dosyasında aşağıdaki girdi verilerinin bulunup bulunmadığını doğrulamak önemlidir:

- kalıcı veya uzun süreli gürültü emisyonu kaynakları (örneğin, teknik cihazlar) iyi tanımlanmış ve dahil edilmiştir
- Geçici gürültü emisyonunun (örneğin ulaşım) tüm kaynakları iyi tanımlanmış ve dahil edilmiştir

- hassasiyete maruz kalan tüm alıcılar listelenmiştir

Modellemenin nihai amacı hassas alıcıların bulunduğu yerlerde tahmin edilen gürültüyü belirlemek ve gürültü seviyesiyle ilgili yasal gereklilikleri aşma riski olup olmadığını doğrulamaktır. Modelleme çalışmalarında kümülatif etkinin de dikkate alındığına emin olunması gerekmektedir. Mevcut gürültü seviyesi yükü, modele dayalı olarak hesaplanan gürültü seviyesine eklenmelidir.

Elektromanyetik alanlar

Elektromanyetik alanlar, elektrik iletim hatları da dahil olmak üzere herhangi bir elektrikli cihazlarla ilgilidir. Elektromanyetik alanların etkisi, mevcut frekansa çok bağlıdır. Daha düşük frekanslı elektrik akımı durumunda, elektromanyetik alanlar elektrik alanı (kurulum elemanları ve toprak arasındaki elektrik potansiyeline bağlı olarak) ve manyetik alan (elektrik akımına bağlı olarak) olarak düşünülebilir. Örneğin 100 kHz'den yüksek frekanslı elektromanyetik alanlar radyo dalgası özelliklerine sahiptir. 300 MHz'den yüksek frekans dalgaları (mikrodalgalar olarak adlandırılır) termal etki kaynağı olabilir.

Elektrik iletim hatlarında (tipik olarak 50 Hz) flora ve fauna (insanlar dahil) üzerindeki etki, elektrik alanları (kV / m cinsinden ölçülür) ve manyetik alanlar (A / m cinsinden ölçülür) için ayrı olarak belirlenen alan şiddetine bağlıdır. Elektromanyetik alan şiddeti, kaynaktan uzaklıkla düşer. Elektrik alanı, teorik koşullarda (vakum) hesaplanabilir, ancak gerçekte birçok başka faktöre (ör. Havanın iletkenliği) bağlıdır. Dolayısıyla, planlanan yatırımlar için genellikle benzer tesisatların ölçüm sonuçları ile karşılaştırılarak belirlenir.

Nokta kaynakları söz konusu olduğunda, trafo istasyonları veya telsiz iletişim teçhizatları (GSM dahil) etki alanı yoğunluğu olarak ölçülür (W / m² cinsinden ölçülür). Enerji iletim hatları durumunda olduğu gibi, planlanan yatırımların alan yoğunluğu, benzer tesisattaki ölçüm sonuçları ile karşılaştırılarak belirlenir.

Gölge Titreşimi Modellemesi

Yıllık gölge titreşim saatlerinin sayısı, güneşin konumu, topografik varyasyon ve rotor çapı ve göbek yüksekliği gibi rüzgar türbini ayrıntıları gibi verileri içeren geometrik modeller kullanılarak hesaplanabilir. Bu tür modellerde, türbin rotoru her zaman en kötü durum hizalamasında (rotor düzleminin sürekli güneşe dönük olduğu) olduğu varsayılan bir disk olarak modellenmiştir.

IX.5. Hammadde ve Kaynak Kullanımı

Rüzgar enerji santrali projelerinde işletme aşamasında personelin kullanımından kaynaklı su vb. haricinde herhangi bir hammadde ve kaynak kullanımı beklenmemektedir.

X. İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

İrlanda'da Gölge Hareketlerinin Önlenmesi²

Diğer uzun yapılar gibi Rüzgar Türbinleri de güneşin yeryüzüne yakın olduğu zamanlar uzun gölgeler yaratmaktadır. 'Gölge titreşimi olarak bilinen etki, rüzgal türbin kanatları, yakınlardaki bir evin penceresine gölge yaptığında ve kanatların rotasyonu sonucu gölgenin kaybolup belirmesinde meydana gelmektedir. Bu durum kısa süreliğine devam etmekte ve sadece aşağıdaki koşulların bir arada gerçekleşmesi durumunda görülmektedir:

- havanın açık olması ve güneş alçak bir açıyla durması (şafak öncesi ve günbatımı öncesi);
- türbinin doğrudan güneş ile etkilenen mülk arasında bulunması;
- türbin kanatlarını hareket ettirmeye yetecek kadar rüzgar enerjisinin olması.

İrlanda rüzgar çiftliği sahalarında genellikle gölge titreşimi sorunuyla karşılaşmamaktadır. Etkilenen sahalar bakımından ise gölge titreşim ihtimali, inşaat faaliyetleri başlatılmadan önce hesaplanabilir ve türbinler, yakındaki meskenler üzerinde etki en aza indirgenecek şekilde konumlandırılabilir.



Şekil 2 Gölge Titreşimi Etkisi Örneği

Gölge titreşiminin muhtemel sorunlara neden olacağı tahmin edildiği yerlerde, bu etkilerin azaltılması

² <http://www.iwea.com/environmentalimpacts>

için önlemler alınabilir. Ekonomik olarak geçerli bir seçenek ise yukarıda bahsedilen durumlarda türbini kapatmak için kullanılacak rüzgar türbini kontrol yazılımı mevcuttur. Diğer mitigasyon önlemleri arasında, ilgili mal sahibi tarafından kabul edilmesi durumunda gözetleme yapılması yer alabilir.

Teklif edilen türbin konumlarından on rotor çapı uzaklığında bulunan olası hassas konum veya alıcılara dair değerlendirme yapılması genellikle ÇED amaçlarına uygun olacaktır. Konutlara yönelik sene başına 30 saati aşmayan gölge titreşimine izin verilmektedir.

Rüzgar türbinlerindeki kuş çarpmalarını azaltmak³

Sonuçları bu bölüm kapsamında sunulan çalışma, rüzgar türbinleri ile çarpışma sonucu meydana gelen kuş ölümlerini azaltmak için inşaat sonrası önlemlere yönelik literatürü incelemiştir. Değerlendirmeler, konu ile ilgili daha önce yapılmış incelemeler, internet kaynaklarını kullanarak kilit kelime aramalarına dayandırılmış ve araştırmacılar, endüstri temsilcileri ve devlet kurumları dahil olmak üzere uluslararası uzmanlar ile doğrudan iletişime geçilerek yapılmıştır.

Toplamda 26 farklı önlem önerilerine yönelik 77 referans bir araya getirilmiştir. Önlemler, türbin veya kuş odaklı olarak sınıflandırılmıştır. Türbin odaklı önlemler arasında rüzgar santralleri tasarımını, türbinlerin konumunu ve işleyiş biçimini değiştirmek yer almaktadır. Kuş odaklı yaklaşımlar arasında doğrudan kuş davranışlarını değiştirmek, türbinlere, flaşör lamba veya yüksek sesler eklemek ve rüzgar santralleri dışındaki alanların çekiciliğini arttırmak veya türbin bölgesinin çekiciliğini azaltmak gibi habitatlarda değişim yapmak yer almaktadır.

Her önleyici önlemi için altı kriter bir ile üç arasında puanlandırılmıştır (üç en çok tercih edilen olacak şekilde). Türbin odaklı mitigasyon önlemler arasında türbin hızını değiştirmek ve geçici olarak kapatmak, sırasıyla ortalama 2.83 ve 2.67'lik puanlar elde ederek en çok tercih edilen önlemler olmuştur. Dönen türbin kanatlarının hızını azaltmak ve geçici olarak türbinleri kapatmak, kuşların rotor kanatlara çarpması durumunu azaltmaktadır ancak yapının kendisine çarpma durumlarını etkilememektedir.

³http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/reducing_avian_collisions_with_wind_turbines_427na4_en.pdf



Şekil 3 Rüzgar çiftliği ve göç eden kuşlar

Kuş odaklı önlemler arasında reflektörler, görsel caydırıcılar ve lazerlerin kullanılması en etkili görsel işaretler olmuş ve her biri 2,50 veya daha fazla puan almıştır. Sıklıkla ayna biçimindeki reflektörler, güneş ışığı altında kuşların türbinden uzak durmasını sağlayabilecekken lazerler gibi aktif görsel uyarıcılar, az ışık seviyesi altında etkili olacaktır ve dolayısıyla daha çok gececi hayvanlar için uygun olacaktır.

Sesler, sosyal açıdan kuşlar için önemlidir ve dolayısıyla sesli caydırıcı, 2,67 puan ile etkili olan bir diğer önlem olmuştur. Yazarlar, avlanma veya uyarı çağrıları gibi biyolojik anlam içerikli seslerin kısa mesafelerde kullanılmasını tavsiye etmektedir.

Araştırmacılar aynı zamanda habitat değişikliği konusunu da değerlendirdiler. Kuşlar için özgün habitatlar veya üreme alanı yaratmak gibi rüzgar santrali civarındaki alanların çekiciliğini arttırmanın, türbin bölgesinin çekiciliğini azaltmaya kıyasla kuş türlerinin türbinlerden uzak tutulması için daha uygun olduğu dile getirmektedirler. Bunun nedeni, türbin bölgesinin çekiciliğinin azaltılması, kuşları tam olarak uygun olmayan habitatlara yönlendirme ihtimalidir.

Vahşi yaşam üzerindeki etkiyi azaltmak için yazarlar, ayrıca, terk edilmiş endüstri bölgesi gibi 'bozulmuş arazilerde' (daha önce insan faaliyetleri için kullanılan arazi) rüzgar enerjisi üretimi yapılmasını önermekte ve inşaat faaliyetinin üreme bölgelerinde veya üreme sezonları sırasında yürütülmemesi gerektiğini dile getirmektedirler.

Son olarak yazarlar, gelecek türbin tasarımları ve inşaat faaliyetleri için iki kilit tavsiyede bulunmaktadır. UV kaplamalar gibi pasif görsel uyarılar ile yanıp sönen ışıklar gibi aktif önlemlerin bir arada kullanıldığı, hem gündüz hem de gece vakti riski azaltabilecek ışıklandırma rejimlerinin kullanılmasını tavsiye etmektedirler. Ayrıca, çarpma riskinin yüksek olduğu konumların (tarımsal

alanlar ve göç geçitleri gibi) tespit edilmesi ve buralardaki türbinlerin kaldırılması veya yerlerinin değiştirilmesini de kapsayacak şekilde kuşları tehlikeye sokmayacak bölgelere türbinlerin yerleştirmesini önermektedirler.

Ya üç kanat ya da hiç?– İspanya'da gelişim sürecindeki pilot teknoloji⁴

Uçuş alanında dönüp duran üç kanatlı rüzgar türbinleri, iklim için iyi ancak kuşlar için öldürücüdür. Stratejik konumlandırma ve göçlerin yoğun olduğu dönemlerde devre dışı bırakmak yardımcı olabilir ancak bir İspanyol şirket, yakında piyasaya sürülecek daha iyi bir sonuç icat etmiş olabilir; Vortex Bladeless.



Şekil 4 Vortex Bladeless, kanatları olmayan rüzgar jeneratörü

İklim değişikliği ile olan mücadelede çevresel çözüm olduğu için devamlı olarak büyüyen rüzgar enerjisi sektörünün olduğu bir dünyada kanatsız bir rüzgar türbininin geliştirilmesi özellikle kuşlar üzerindeki etkiyi azaltacak önemli bir adım olacaktır. Yaklaşık 1000 türbinin bulunduğu Cebelitarık Boğazına bakan Tarifa şehrini ele aldığımızda burada yamaçlarda yuvalama yapan birçok yırtıcı kuş bulunmaktadır; Kızıl Akbaba, Tavşancıl, Yılan Kartalı, Kerkenez ve nesli tükenmekte olan Mısır Akbabası. 2002 yılından bu yana Tarifa'nın sadece iki sahasında bulunan türbinler yılda 57 Kızıl Akbaba ve 67 Kerkenez ölümüne neden olmaktadır. Bu boğazlar aynı zamanda Avrupa ile Afrika arasında ilerleyen binlerce göçebe kuşlar için önemli göç geçididir. Gece vakti veya kötü görüş koşulları altında seyreden kuşlar grupları özellikle türbin kanatlarına karşı korunmasız kalmaktadır.

Vortex Bladeless, kanatları olmayan bir rüzgar jeneratörüdür. Kanatlı türbinlerde olduğu gibi dönme hareketinden enerji üretmek yerine vortisiti olarak bilinen rüzgarın katı yapıya çarpması sonucu kırılmasında meydana gelen aerodinamik etkiden faydalanmaktadır. Vortex'in gövdesi, bu durumda, titreşmeye başlamakta ve üretilen enerjiyi muhafaza etmektedir.

⁴ <http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/en/news/three-blades-or-none>

Kanatsız tasarım sadece kuşlar için değil aynı zamanda insanlar için de iyi bir seçenek olacaktır. Kanatsız bir türbin, aralarında uçarak geçmeye çalışan kuşlara tehlikeli objelerin çarpma tehlikesini ortadan kaldırmaktadır. Bununla birlikte gövdesi daha az yer kaplamakta ve dolayısıyla daha fazla dokunulmamış arazi bırakmakta ve daha az habitat parçalanmasına neden olmaktadır, bu da yine habitat açısından olumlu bir durumdur. Vortex tasarımı, geleneksel rüzgar türbinlere kıyasla daha basit ve çok daha ucuzdur ve kurulumu için daha az parça gerekmektedir. Kanatsız türbinler çalışırken hiç ses yaymaz, bu da yakınlarda ikamet eden insanlar için bir avantaj sağlar. Teknoloji halen prototip safhasında olup piyasa çıkmak için yatırımcılardan daha fazla destek almayı beklemektedir.

XI. İZLEME

ÇED Raporu'nda tanımlanan etkileri en aza indirmek için alınması gerekli önlemlerin uygulamasını sistemli bir şekilde takip etmek üzere projelerin arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapanış aşamalarında izleme çalışmalarının yürütülmesi büyük önem arz etmektedir. İzleme programları her bir projeye özgü olarak hazırlanmalı ve mümkün olduğunca ölçülebilir kriterlere (su analizi, arka plan gürültü ölçümü vb.) dayandırılmalıdır. Yürütlecek izleme çalışmalarında ÇED Raporu'nda önerilen önlemlerin yeterli kalmaması durumunda yatırımcı tarafından ilave tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Rüzgar enerji santrali projelerinin izleme çalışmalarının arasında en önemli unsurlardan birisi ornitolojik izleme çalışmalarıdır Bu çalışmalarda aşağıdaki konulara dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Bölgeyi kullanan kuş türleri ve tehlike kategorileri
- Bölgede saptanan kuş türlerinin bölgeyi ne amaçla kullandıkları
- Bölgedeki göçer türlerle bölgeyi uzun süreli kullanan türlerin ayrımının yapılması
- Bölgede saptanan türlerin türbinlere göre uçuş yüksekliklerinin, türbinlere olan uzaklıklarının ve
- uçuş koridorları
- Bölgedeki termal hava akımlarının, iklimsel verilerin ve kuş türlerine ilişkin toplanma bölgeleri
- Bölgeyi kullanan kuş türlerinin göç takvimleri ve populasyonları
- Bölgedeki diğer türbinler ile beraber kümülatif etkileri

Rüzgar enerji santrali projelerinin işletme aşamasında önemli etkilerden biri de gürültü üzerine olması beklenmektedir. Bu nedenle tesislerin yakınında yer alan yerleşim yerlerinde belirli arka plan gürültü ölçümü yapılması önerilmektedir.

İzleme çalışmalarının sıklığı ve izlenecek parametreler projenin karakteristiğine ve konumuna bağlı olacaktır ÇED çalışmalarından elde edilecek bulgular doğrultusunda projeye özgü bir İzleme Programı hazırlanmalıdır.

Tablo 1 İnşaat Aşaması Örnek İzleme Planı

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi

Hangi Parametrelerin İzleneceği	Parametrelerin Nerede İzleneceği	Parametrelerin Nasıl İzleneceği/hangi tip ekipmanla izleneceği	Parametrelerin Ne Zaman Hangi Sıklıkta İzleneceği
Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Arazi	Gözlem	Kültür varlığına rastlanıldığında
Erozyon/Çamur sızıntısı	Çalışma alanında	-Azaltıcı önlemlerin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilecektir. -Yüzeysel sular gözle kontrol edilecektir.	-Her gün bir kez -Yağmurlu ve rüzgarlı havalarda ertesi gün
Toz (PM10)	Alıcı ortamda ortam toz (PM ₁₀) ölçümü yapılacaktır.	Toz ölçümü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığından yetkili ve akredite laboratuvarlara kuruluşlara yaptırılacaktır.	Şikayet olması durumunda
Evsel atık su	Şantiye Binasında	Oluşacak evsel nitelikli atıksuların mevcut kanalizasyon hattına veya sızdırmaz fosseptiğe verilip verilmediği kontrol edilecektir.	Sürekli
Hafriyat artığı	Şantiye alanı ve çalışma alanında (yükleme-taşıma sırasında)	Kullanılmayan hafriyat malzemesinin ilgili Belediyenin göstereceği döküm alanına nakledilip nakledilmediği kontrol edilecektir	Sürekli
Katı Atıklar	Çalışma alanında	Ağız kapalı çöp kaplarında torbalar içerisinde biriktirilip ilgili Belediyeye teslim edilecektir.	Sürekli
Atık Madeni Yağlar	Bakım alanlarına, sızıntının olabileceği kamp alanı ve çalışma alanındaki iş makinelerinin hepsinde	Gözlemsel olarak bakılacaktır. Atık yağların geçici olarak depolandığına dair kayıtlara bakılacaktır. Günlük olarak sızıntı, döküntü olup olmadığı kontrol edilecektir. Sızıntı ve döküntü anında kayıt tutulacak ve şantiye şefine haber verilerek sızıntı-döküntü acil müdahale planı uygulanacaktır. Yıllık olarak Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği gereği Ek-2 formlarının doldurularak Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne düzenli olarak gönderildiğine dair belgelere bakılacaktır. Yine alınan yağ miktarları kontrol edilecektir.	Sürekli Yıllık
Tehlikeli Atıklar	Çalışma alanında	Yağ, yakıt, boya vb. bulaşmış eldiven, üstüğü, ambalaj vb. tehlikeli atıklar ayrı olarak biriktirilecek ve belirli periyotlarla (180 günü aşmayacak şekilde) lisanslı taşıyıcılar vasıtası ile lisanslı bertaraf tesisine gönderilecektir. Yıllık olarak Tehlikeli Atık Beyan sistemine atık beyanı yapıldığına dair belgelere bakılacaktır.	Sürekli Yıllık

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi

Hangi Parametrelerin İzleneceği	Parametrelerin Nerede İzleneceği	Parametrelerin Nasıl İzleneceği/hangi tip ekipmanla izleneceği	Parametrelerin Ne Zaman Hangi Sıklıkta İzleneceği
Atık Akümülatörler	Çalışma alanında	Proje kapsamında çalıştırılacak iş makinelerinden ve taşıtlardan çıkacak atık aküler, yenisini satın alınırken yetkili satıcıya iade edilecektir.	Sürekli
Ömrünü Tamamlamış Lastikler	Çalışma alanında	Proje kapsamında çalıştırılacak iş makinelerinden ve taşıtlardan çıkacak ÖTL'ler lisanslı kuruluşlara gönderilecektir.	Sürekli
Gürültü	Alıcı ortamlarda	Gürültü ölçüm cihazı ile Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne uygun olarak Bakanlıkça yeterlik verilmiş, akredite laboratuvarlara ölçüm yaptırılacaktır.	Şikayet olması durumunda
Yerel ve ekonomik aktivitelerin zarara uğramaması	Çalışma alanında	Gözle kontrol edilecektir. Şikayet noktasında kontrol yapılacaktır.	Şikayet olması durumunda
İş Sağlığı ve Güvenliği	Çalışma alanında	Şantiyede yasal süresinde, ISG Uzmanı bulundurulacak olup "İSG Uzmanlarının Görev Yetki ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik" esasları doğrultusunda hareket edilecektir. Periyodik kontrol listeleri doldurularak 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bağlı Yönetmeliklerin gereği kontrol edilecektir. Ayrıca Risk analizi ve Acil Durum Müdahale programına göre kontrol edilecektir. İSG kapsamında ortam ve kişisel maruziyet gürültü ölçümleri yaptırılacak gürültü derecesi sınır değerleri geçmeyecektir. Geçmesi durumunda işçilere baret, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler verilecektir. Toz çıkışı olan işlerde çalışan işçilere, işin özelliğine ve tozun niteliğine göre uygun kişisel korunma araçları ile maskeler verilecektir.	Günlük/Haftalık/Aylık
Halkın Güvenliği	Çalışma alanlarında	İkaz panolarının yerinde olup olmadığı, reflektör lambalarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmecektir. Güvenlik personeli tarafından çalışma alanına görevliden başkasının girmemesi sağlanacaktır.	Sürekli

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi

Hangi Parametrelerin İzleneceği	Parametrelerin Nerede İzleneceği	Parametrelerin Nasıl İzleneceği/hangi tip ekipmanla izleneceği	Parametrelerin Ne Zaman Hangi Sıklıkta İzleneceği
pH, BOİ, KOİ, yağ-gres	Bir kaza sonucunda yüzey sularına veya yeraltı sularına atık yağ, akaryakıt vb. atıkların bulaşması sonucunda bu alanlardan da numuneler alınarak analizleri yaptırılacaktır.	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan Laboratuvar yeterlik belgesi almış laboratuvarlara analizler yaptırılacaktır.	Çevresel kaza sonucu suya karışma olduğunda

XII. İLETİŞİM BİLGİLERİ

Enerji Yatırımları Şube Müdürlüğü
Altyapı Yatırımları ÇED ve Stratejik Çevresel Değerlendirme Dairesi Başkanlığı
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı – ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9.km No: 278 Çankaya/ANKARA

XIII. UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Rüzgar Enerji Santrali projelerinin işletme aşamalarındaki en önemli etkilerden biri yukarıda anlatıldığı gibi özellikle kuş ve yarasalar olmak üzere fauna bileşenleri üzerinedir. Bu nedenle ÇED çalışmaları sırasında ornitoloji uzmanlarının görev alması ve alandaki diğer mevcut ve/veya planlanan tesisleri de göz önünde bulundurarak bir değerlendirme yapılması büyük önem arz etmektedir.