



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

TERMİK SANTRALLER

ARALIK 2017



Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin 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 –
TERMİK SANTRALLER**

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında
Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin 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	Gönül Ertürer
Kontrol Eden	Bülent Kadioğlu / 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 alınmaz*

İÇİNDEKİLER

I.	ÖNSÖZ.....	1
II.	KISALTMALAR VE TERİMLER.....	1
III.	TEKNİK OLMAYAN ÖZET	2
IV.	GİRİŞ.....	3
V.	SEKTÖRDEKİ PROJELERİN TANIMLANMASI	4
VI.	ÇED Yönetmeliği kapsamındaki yeri.....	5
VII.	İLGİLİ MEVZUAT	7
VII.1.	Ulusal Mevzuat.....	7
VII.2.	Uluslararası Sözleşmeler (Türkiye'nin taraf olduğu)	9
VII.3.	Avrupa Birliği Direktifleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
VIII.	ALTERNATİFLER	11
VIII.1.	Giriş	11
VIII.2.	Proje Yeri Alternatifleri	12
VIII.3.	Alternatif teknolojiler	12
VIII.4.	Yakıt alternatifi	12
VIII.5.	Seçilen alternatiflerin tanımı	12
IX.	ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER.....	15
IX.1.	Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması.....	15
IX.2.	İşletme Aşaması.....	21
IX.3.	İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler.....	26
IX.4.	İlgili etki hesaplama yöntemleri	27
IX.5.	Kaynak talepleri.....	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 termik santral 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
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CO	Karbon monoksit
CO ₂	Karbon dioksit

ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
NO _x	Azot oksitler
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SO ₂	Kükürt Dioksit

III. TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Termik santraller yakıt türüne göre farklılık göstermekte ve yenilenebilir enerjiye dayalı santrallerle kıyaslandığında daha yüksek enerji üretimi sağlamakta fakat çözülmesi daha karmaşık ve yüksek maliyetli çevresel sorunlara neden olabilmektedirler.

Termik santrallerin çevre üzerindeki etkilerini minimize etmenin temel adımı yakıt seçimiyle ilgilidir. Kömür gibi düşük kalorili fakat yüksek kükürt ve azot oksit içerikli yakıtlar yerine doğal gaz kullanımı daha temiz bir proses sunmaktadır.

Yüksek miktarda soğutma suyuna duyulan ihtiyaç dolayısıyla denizel ekosistemlere bitişik olan termik santrallerin deniz canlıları üzerindeki etkilerini kontrol altına almak ve izlemek büyük önem taşımaktadır.

Sera gazı emisyonlarının %67,8'nin fosil yakıtlı enerji üretiminden kaynaklı olduğu düşünüldüğünde sera gazı emisyonlarının ÇED raporlarında dikkate alınması önemlidir. Ülkemiz, Paris Anlaşması'nı, 22 Nisan 2016 tarihinde New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamış ve Ulusal Beyanımızda Anlaşmayı geliştirmekte olan bir ülke olarak imzaladığımız vurgulanmıştır.

IV. GİRİŞ

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

Bu teknik inceleme kılavuzu, termik santrallerin etkilerini 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.

Bu kılavuzda, termik santrallerin çevresel etkileri üç aşamada değerlendirilmektedir: *inşaat, işletme ve işletme sonrası kapatma*. Kılavuz aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

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

V. SEKTÖRDEKİ PROJELERİN TANIMLANMASI

Bu kılavuz, termik santrallerin inşaat, işletme ve işletme sonrası kapatma faaliyetleri ile ilgili çevresel etkilere odaklanmaktadır.

Termik santraller fosil yakıtlar ve biyokütle yakarak elektrik enerjisi ve ısı üreten sistemlerdir. Yakıtın kazanda yakılması sonucunda elde edilen yüksek ısı suyun yüksek sıcaklığa çıkmasını sağlar ve sudan elden edilen yüksek basınç ve sıcaklıktaki buhar türbinde mekanik enerjiye dönüşür. Jeneratörler mekanik enerjinin elektrik enerjisine dönüşmesini sağlar. Sistemde kullanılan su çeşitli yöntemlerle saflaştırılmış sudur. Üretilen enerjinin küçük bir kısmı santralin enerji ihtiyacını karşılamada ve yakıt sistemlerinin çalıştırılmasında kullanılır.

Bir termik santrali oluşturan temel birimler;

- büyük yakma kazanları
- buhar türbini ve jeneratör
- su hazırlama sistemi
- yoğuşurma (kondenser) sistemi
- soğutma sistemi
- fan sistemleri
- baca gazı temizleme sistemi
- yakıt depolama ve kullanma alanları
- yakıt sevkiyat sistemleri
- atıksu arıtma tesisi
- trafo ve şalt sahaları

Termik enerji santrali tipleri, kullanılan yakıt türüne ve yakma prosesine göre farklılık göstermektedir. Termik santral projeleri kullandıkları yakıtın sevkiyatına göre iskele ve liman gibi ek tesislerin yapımını da içerebilmektedir. Kömür yakıtlı santraller, kömür madenleriyle birlikte entegre projeler olarak geliştirilebilmektedir. Çevresel etkiler özellikle yakıt türüne göre değişmektedir. Örneğin kömür yakıtlı bir santralde temel ünitelere ek olarak baca gazı desülfirizasyon sistemi, azot giderme sistemi ve kül depolama alanı, vb. bulunmalıdır.

VI. ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ

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

- Ek-1 listesinde yer alan projelere,
- "ÇED Gereklidir" kararı verilen projelere,
- 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.

Aşağıda sunulan termik santral projeleri, Yönetmelik Ek I ve Ek II'de listelenmiştir:

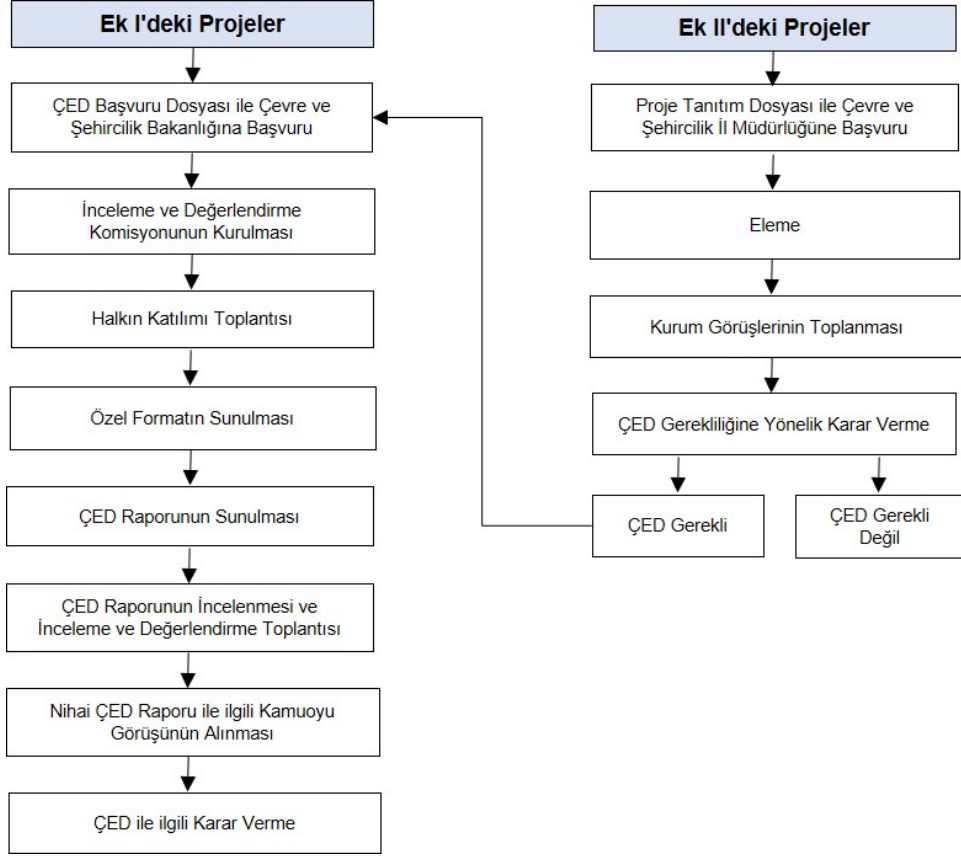
Kutu 1 – ÇED Yönetmeliği Ek I'de Termik Santraller

2- Toplam ısı gücü 300 MWt ve daha fazla olan termik güç santralleri ile diğer yakma sistemleri

Kutu 2 – ÇED Yönetmeliği Ek II'de Termik Santraller

44- Elektrik, gaz, buhar ve sıcak su elde edilmesi için kurulan endüstriyel tesisler (toplam ısı gücü 20 MWt- 300 MWt arası olanlar)

Şekil 2: Türkiye'deki ÇED Prosedürü Aşamaları



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 termik santrallere 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
- Kamulaştırma 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
- Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun
- Elektrik Piyasası Kanunu

Yönetmelikler

- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların 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
- Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik”
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin 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
- 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
- Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği

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 Kıyısız Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar,
- Cenova Deklarasyonu'nun 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısız 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;

2014/52/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.

Termik Santral projelerinde; yer seçimi ve teknoloji alternatiflerin değerlendirilmesi en önemli unsurları oluşturmaktadır. Dolayısıyla, bu tarz projeler için, alternatifler üç şekilde açıklanabilir:

- Proje yeri alternatifleri
- Teknoloji alternatifleri
- Yakıt alternatifleri

VIII.2. Proje Yeri Alternatifleri

Yer seçimi termik santral projelerinin ekonomik fizibilitesini etkileyen temel faktörlerden biridir. Yer seçiminde en önemli faktörler, hammadde ve soğutma suyu kaynaklarına mesafesi ve ulaşım kolaylığıdır. Bu nedenle, kömürün uzun mesafelerden taşınmasının yaratacağı çevresel etkiler ve bunları önleme ve giderme maliyetleri dikkate alındığında termik santrallerin kömür ocaklarına yakın konumlandırıldığı görülmektedir. Aynı şekilde deniz suyu kaynaklı proses ve soğutma suyu sistemine sahip santrallerinin yer seçimi için denize yakınlık önemli olmaktadır. Enerji nakil hatlarına mesafe bir başka yer seçimi kriteri olarak sıralanabilir. Ayrıca; Çevre Düzeni Planı'na uygunluk, etki alanında hassas doğal alanlarının bulunmaması, mülkiyet durumu, kireçtaşı ocaklarına yakınlık gibi faktörler de yer seçiminde etkili diğer faktörler olarak sıralanabilir.

VIII.3. Alternatif teknolojiler

Diğer yakıt türlerine göre çevre açısından daha fazla sorun arz eden bir yakıt olarak kömür tipli santrallerde konvansiyonel teknolojilere alternatif olarak temiz kömür teknolojilerinin kullanımı önemlidir. Temiz kömür teknolojileri; bir yandan kömürün yanma verimini arttırmakta, diğer yandan kömürün yanmasından kaynaklı çevresel etkileri en aza indirmektedir. Temiz kömür teknolojileri; pulverize kömür ve baca gazı arıtma sistemleri, akışkan yatak teknolojileri ve gazlaştırma sistemleri gibi prosesleri içermektedir.

VIII.4. Yakıt alternatifleri

Bir termik santralin tasarım parametreleri yakıt karakteristiklerine uygun olmalıdır. Ülkemizde kömür ithalatına bazı sınırlandırmalar getirilmiştir. Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı'nın İthal Katı Yakıtlar konulu Genelgesi (24.02.2011 tarih ve B.18.0.ÇYG.0.02.04-010.06/619 sayılı) uyarınca, termik santrallerde kullanılacak ithal kömürlerin alt ısı değeri 6.400 kcal/kg'dan az olmayacak, kuru bazda toplam kükürt oranı en çok %1,2 olacak ve yine kuru bazda uçucu madde miktarı en çok %40 olacaktır.

Kömür yakıtlı termik santrallerden farklı olarak; sıvı ve gaz yakıtlı santraller, Doğal gaz çevrim santralleri, buhar çevrimi santralleri ve kombine çevrim santralleri bulunmaktadır.

VIII.5. Seçilen alternatiflerin tanımı

Alternatif değerlendirme çalışmasının amacı, teknik/mühendislik, ekonomik, sosyal ve çevresel hususları/kriterleri, vb. dikkate alarak güzergâh 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). Alternatiflerin tartışılmasında ve kıyaslanmasında "projenin gerçekleştirilmemesi" alternatifi mutlaka bulundurulmalıdır.

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, ekonomik, sosyal, çevresel ve sosyal 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.

Aşağıda örnek nitelikte bir alternatif değerlendirme matrisi sunulmaktadır. Burada sunulan matris sadece yer seçimi konusunda örnek vermektedir. Projenin türüne göre karşılaştırmaya baz oluşturacak parametreler değiştirilebilir. Buradaki prensip, alternatiflerin parametreler bazında puanlanması ve nihai olarak puanlar bazında kıyaslanmasıdır.

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

Alternatif Yer Seçim Matrisi		Alternatif Yer 1	Alternatif Yer 2	Alternatif Yer 3	Alternatif Yer 4
Kullanıcılar	Proje alanı ve etki alanındaki yerleşimler				
	Ekosistem hizmetlerini kullananlar				
	Sanayi ve diğer kullanıcılar				
Tasarım	Yakıt kaynağına mesafe				
	Su kaynaklarına mesafe				
	Malzeme ocaklarına mesafe				
	Yakıt türü				
Çevresel	Çevre düzeni planı içindeki konum				
	Jeoloji ve toprak				
	Yüzey suları kalitesi ve su bütçesi				
	Yeraltı suyu kalitesi ve su bütçesi				
	Ekolojik parametreler				
	Peyzaj ve GörSELLİK				
	Kültürel Miras				
	Tarım arazileri				
	Özel Mülkiyet				
	Halk üzerinde etkiler				
	Hava Kalitesi				
	Gürültü ve Titreşim				
Toplam Şema Masrafı					
Sıralama					

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

IX. ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Bu bölüm, termik santral projelerinde inşaat, işletme ve işletme sonrası kapatma aşamalarında meydana gelen çevresel etkileri ve bu etkileri azaltıcı önlemleri içermektedir.

IX.1. Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması

Termik santralin ve kül depolama alanlarının kurulacağı alandaki arazi hazırlama işleri; hafriyat ve dolgu yapılması ile saha düzenleme ve binaların temel işleri için gereken kazı işlemlerinden oluşmaktadır.

IX.1.1. Toprak ve Jeoloji

Olası Etkiler

- bitkisel üst toprak tabakasının sıyırılması ve geçici depolamasının uygun şartlarda yapılmaması nedeniyle, toprağın organik madde içeriğinin azalması,
- tesviye, kazı ve dolgu işlemleri, iş makinelerinin çalışmaları ve sahadaki araç ve yaya trafiği nedeni ile toprağın sıkışması,
- hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının açığa çıkması,
- toprak erozyonu ve yağışlar sonucu toprak kaybı,
- araç ve ekipmanların kullanımı ve bakımında kullanılan hidro-karbonların (yağlar, yağlayıcılar) ve yakıt ikmal işlemlerinde kullanılan yakıtların şantiye alanında kontrolsüz veya kazara dökülmesinin bir sonucu olarak kirlenici maddelerin toprağa yayılması ve sızması;
- atıkların ve kimyasal malzemelerinin tedbir almadan depolanmasından kaynaklanan sızıntı suyunun toprağa nüfuz etmesi

Etki Azaltıcı Tedbirler

- sıyrılan bitkisel toprakların restorasyon ve peyzaj amaçlı olarak tekrar kullanılmak üzere geçici olarak diğer malzemelerden ayrı bir şekilde depolanması ve organik içeriğini koruma üzere korunması (sulama, vb.),
- saha kullanım planı hazırlayarak iş makineleri, araçlar ve yayaların hareket edeceği alanların sınırlandırılarak toprakta sıkışmanın önlenmesi,
- hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının öncelikle kaynağında azaltılması, ayrı toplanması, tekrar kullanılması ve geri kazanılması; tekrar kullanılmalarının mümkün olmaması durumunda depolanarak bertaraf edilmesi,
- drenaj sistemi oluşturularak sahadaki olası bir kirliliğin yağış yoluyla çevre alanlardaki toprak ve yüzey sularına yayılmasının önlenmesi,
- erozyon ve sediman kontrolü amaçlı bir yönetim planı hazırlayarak toprak taşınımının önlenmesi

- katı ve sıvı atıkların ve kimyasalların yönetmeliklere uygun olarak depolanarak kirlilik riskinin önlenmesi; saha içi atık yönetim planı ve tehlikeli madde yönetim planı hazırlanması;
- sahada yakıt dolum faaliyetlerinden kaçınılması, kaçınılmaz durumlarda ise Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı kapsamında sızdırmazlık tedbirlerinin ve dökülmelere karşı tedbirlerin alınması

IX.1.2. Gürültü ve titreşim

İnşaat trafiği ve faaliyetleri gürültüye sebep olacak faaliyetler (patlatma ve iş makineleri gürültüsü vb.) çevredeki yerleşimleri rahatsız edebilir. Gürültü seviyelerinin değerlendirilmesi için inşaat faaliyetlerinin kümülatif gürültü seviyeleri, gürültü eşik değerleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, inşaat trafiği, inşaat alanında mobil inşaat makinelerinin (yükleyiciler, kazıcılar, deliciler, kamyonlar, pompalar, vantilatörler vs.) kullanımı ve (eğer varsa) boş alanlarda yapılan kırma, yükleme, eleme, taşıma ve boşaltma gibi faaliyetler de dahil olmak üzere açık alanda yürütülen inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü seviyeleri hesaplanmalıdır.

Hafriyat işlemleri ve yolların açılması aşamasında patlatma işlemlerine ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu durumlarda sığ ve seyrek delikler açılarak lokal gevşetme patlatması yapılması önerilir. Bu aşamada gerekli izinler ve tedbirler alınmadan patlatma yapılmamalıdır.

Olası etkiler

- Geçici trafik yükünden kaynaklanan gürültü,
- İnşaat alanında mobil inşaat makinelerinin (yükleyiciler, kazıcılar, deliciler, kamyonlar, pompalar, vantilatörler, vb.) kullanımı ve (eğer varsa) boş alanlarda yapılan kırma, yükleme, eleme, taşıma ve boşaltma gibi faaliyetler de dahil olmak üzere açık alanda yürütülen inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü
- Patlatma, taş ve kaya çıkarma, yapı temellerinin oluşturulması, kazık çakma ve özellikle bozuk zemin üzerindeki kamyon trafiği gibi faaliyetlerin neden olduğu titreşim etkileri (binalarda yüzeysel ve/veya yapısal hasarlar, insanlar üzerinde rahatsız edici etki)

Etki Azaltıcı Tedbirler

- Proje alanı yakınındaki yerleşim yerlerinde gürültüye maruziyet dikkate alınarak makine ve ekipmanların bir plan dahilinde çalıştırılması (farklı konumlarda ve saatlerde)
- iş makinelerinin düzenli bakımlarının sağlanması;
- araçların hız limitlerine uymasının sağlanması;
- proje alanı yakınındaki yerleşimlerden gelebilecek şikayetlerin alınması ve değerlendirilmesi;

- titreşime neden olabilecek faaliyetler öncesinde civar yerleşimlerdeki halkın bilgilendirilmesi (patlatma veya kazık çakma zamanları ve sürelerinin bildirilmesi);
- gürültü değerlerinin özellikle yerleşimlerde inşaat boyunca izlenmesi ve limit aşımı durumunda ek tedbirler alınması

IX.1.3. Hava kirliliği

Olası etkiler

- Toprak hafriyatı (toprak sıyırma, tesviye, kazı-dolgu) ve inşaat faaliyetleri kaynaklı toz emisyonları,
- Saha içinde toprak sıyrılan yüzeylerde araç trafiği kaynaklı toz emisyonları,
- Trafik araçları ve saha makine ve ekipmanından egzoz emisyonları (proje boyutuna bağlı, genelde sınırlı düzeyde)

Etki Azaltıcı Önlemler

- bitki örtüsü kaldırılmış alanlarda uygulanacak erozyon tedbirleri,
- yağışsız günlerde yeterli sıklık ve miktarda sulama yapılarak toz bastırma tedbirleri,
- tesis içi yolların iyileştirilerek (örneğin asfaltlama) tozumanın önlenmesi,
- sahaya giriş-çıkış yapan araç trafiğinin minimize edilmesi,
- araçların egzoz sistemlerinin düzenli kontrolü ve bakımı,
- araçların hız limitlerine uymalarının sağlanması.

IX.1.4. Sosyal Çevre Üzerine Etkiler

Olası Etkiler

- Yerleşimler arası ulaşım yollarının geçici olarak bloke olması,
- Trafik araçlarının yollarda ve ulaşım güzergahları üzerindeki binalarda tahribata neden olması,
- İnşaat ve işletme aşamalarında gürültü ve titreşim ve hava kirliliğinden kaynaklı rahatsızlık ve hava yoluyla oluşan hastalıklar (astım, alerji vb.),
- Yüksek hızlara imkân tanıyan iyileştirilmiş yollardan dolayı kaza riskinin artması / ya da daha akıcı ve güvenli yolların inşasından dolayı trafik kazalarındaki azalma
- Yol güzergâhının yerleşim alanları dışına kaydırılmasından dolayı iyileşen hava kalitesi ve gürültü seviyesinde azalma
- Arazi edinimi (kamulaştırma, satın alma, vb.) nedeniyle yeniden yerleşim gereksinimleri (özellikle kömür madeniyle birlikte geliştirilen santrallerde geniş alanlar söz konusu olduğunda)

Etki Azaltıcı Önlemler

- Toz emisyonlarının önlenmesi (Bkz. IX. 3 Hava Kirliliği)
- Hassas alıcılardaki hava kalitesinin ve gürültü düzeyinin düzenli olarak izlenmesi
- Gürültünün en aza indirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması ve hassas alıcılardaki gürültü düzeyinin izlenmesi
- Trafik kazalarının önlenmesi amacıyla Trafik Yönetim Planı hazırlanması (kullanılacak güzergahların belirlenmesi, araç hız limitleri, uyarıcı levhalar, halkın bilgilendirilmesi, vb.)
- İzleme sonuçlarına göre gürültü ve kirlilik azaltıcı önlemlerin gözden geçirilmesi ve gerekli hallerde yeni önlemlerin alınması
- Yeniden yerleşim sürecinde etkilenen halkın en az etkilenmesi için gerekli tedbirlerin alınması

Yeniden yerleşim içeren projelerde aşağıdaki tedbirlerin alınması önemlidir:

- etkilenen halkın düzenli olarak bilgilendirilmesi;
- etkilenen halka adil ve yeterli imkanlar sağlanması, halkın sosyal ilişkilerini, ekonomik faaliyetlerini ve yaşam standartlarını devam ettirebilmesi için yeni yerleşim alanlarının uygun şekilde seçilmesi, geçim kaynaklarının yaratılması;
- oluşturulan yeni yerleşimlerde içme suyu ve kanalizasyon altyapısı için yeni tesisler kurulması,
- etkilenen halka geçim kaynaklarının sürdürülmesi amacıyla mesleki eğitimlerin verilmesi
- proje başlamadan önce yöre halkının geçim kaynaklarının belirlenmesi ve projeden etkilenebilecek unsurlara istinaden bir "geçim kaynakları yönetim planı" hazırlanması, gerekli durumlarda yöre halkının geçim kaynaklarının tazmin edilmesi
- coğrafi öncelik sırasına göre (proje alanının bulunduğu yöre öncelikli olmak üzere) istihdam politikaları uygulanması,
- bölgede yeni ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesinin teşvik edilmesi (sosyal sorumluluk projeleri, vb.)

IX.1.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

Termik santralin kurulacağı alan içerisinde herhangi bir akarsu/dere bulunması durumunda menfez sistemiyle akarsu geçişinin üstü kapatılmalıdır.

Olası Etkiler

- İnşaat aşamasında çalışan işgücü kaynaklı evsel atık suların yüzey sularına deşarjı,
- Beton karıştırma gibi işlerin yapıldığı alanlardan yüzeysel akış yoluyla yüzey sularının etkilenmesi

- Atıkların hatalı depolanması koşullarının toprak ve yeraltı suyunda kirlilik riski oluşması
- kazı, depolama, nakliye gibi faaliyetlerde çevredeki dere yataklarına malzeme ve pasa dökülmesi

Etki Azaltıcı Önlemler

- Eysel nitelikli atıksuların arıtılması ve alıcı ortama deşarjının düzenli olarak izlemeye tabi tutulması
- Beton tesislerinde çökeltme ve nötralizasyon gibi işlemlerin uygulanması ve sediman içeren yüzeysel akışın kontrol edilmesi (örneğin dinlendirme havuzları, drenaj hendekleri)
- Saha içi Katı Atık Yönetimi ve Atıksu Yönetimi planlarının hazırlanması ve uygulanması
- dere yataklarına malzeme ve pasa dökülmemesi, dere yataklarına müdahale edilmemesi (Bkz: 2006/27 sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" ile ilgili Başbakanlık Genelgesi hükümleri).

Deniz ortamına yakın projelendirilen santrallerde, kıyı dolgusunun deniz ortamına yayılmasına izin verilmemelidir. Deniz kirliliğine karşı tedbirlerle birlikte su kalitesi, sediman ve biota izlemeleri yapılmalıdır. İzleme sonuçlarına göre ek tedbirler alınmalı veya mevcut tedbirler artırılmalıdır.

Soğutma suyu ve evsel atıksu arıtma tesisi dışında tesisten alıcı ortamlara deşarj söz konusu olmamalıdır. Eysel atıksu arıtma tesisleri ile proses atıksu arıtma tesisi çıkış suları SKKY'nin ilgili tablolarında verilen sınır değerleri sağladıktan sonra; nemlendirme ve toz bastırma gibi işlemlerde kullanılacaktır.

IX.1.6. Bitkiler ve hayvanlar, ekosistemler, korunan alanlar ve peyzaj

Termik santraller hem deniz, hem de karasal ekosistemleri etkileyebilmektedir. Santral binası ve kül depolama alanı faaliyetleri karasal habitat bileşenlerini, soğutma suyu iletim ve deşarjı ile deniz dolgusu faaliyetleri deniz habitat bileşenlerini etkileyebilmektedir.

İnşaat aşamasında üst toprak tabakasının sıyırılması, kazı ve dolgu faaliyetleri, inşaat trafiği gibi faaliyetlerden dolayı proje alanlarındaki bitki örtüsü ve habitat kaybolmaktadır. Ayrıca; emisyonlar, gürültü ve su kirliliği gibi nedenlerle çevredeki vahşi yaşam ortamları olumsuz etkilenebilecektir.

Olası Etkiler

- ormanlık yaşam alanlarının parçalanması,
- nadir, tehdit altında veya nesli tükenmekte olan türlerin yuvalama yerlerinin ve/veya yüksek biyoçeşitliliğin/hassas yaşam alanlarının kaybedilmesi (karasal ve denizel)

Etki Azaltıcı Önlemler

- doğal ormanların korunması,
- kesilen çalı ve ağaçların yaşam alanı oluşturduğu fauna bileşenlerinin izlenmesi,
- nadir, tehdit altında veya nesli tükenmekte olan türlerin yuvalama yerlerinin saptanması, izlenmesi ve taşınması
- türlerin üreme, yavrulama, kışlama gibi hassas mevsimlerinde veya günün bazı saatlerinde inşaat faaliyetlerinin önlenmesi veya bu dönemleri dikkate alarak programlanması
- gürültü, araç trafiği, ışık gibi rahatsız edici unsurlarla ilgili olarak inşaat personelinin bilgilendirilmesi
- araçların mümkün olduğunca dikkatli ve yavaş gitmeleri
- Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen ve CITES ve BERN Sözleşmeleriyle koruma altına alınan türler ve diğer yaban hayatı türlerinin, projeye ilgili olarak hiçbir ticari kaygı güdülmesi, avlanması, ticaretinin yapılması, kasıtlı olarak öldürülmesi veya alıkonması, yumurtalarına zarar verilmesinin engellenmesi

IX.1.7. Atıklar

Hazırlık ve inşaat aşamasındaki faaliyetler sonucunda; hafriyat atığı, çalışanlardan kaynaklanacak olan evsel nitelikli atıklar, kullanılmayacak duruma gelen inşaat araç ve gereçleri ile kullanılacak iş makinesi ve araçların bakım ve onarımı sırasında açığa çıkacak olan boş yağ tenekeleri, yağlı bezler, filtreler, vb. malzemelerden ibarettir.

Potansiyel Etki Azaltma Tedbirleri

İnşaat aşaması için etki azaltıcı 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 veya 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

Olası etkiler

- bitkisel üst toprak tabakasının geri kullanılmadığı durumlarda kalıcı toprak kaybı ve erozyon,
- bakım amaçlı depolanan kimyasalların dökülmesi sızıntıların toprak bünyesine geçmesi,

Etki Azaltıcı Tedbirler

- inşaat aşamasında uygulamaya alınan erozyon ve sediman kontrolü amaçlı yönetim planının işletme aşamasında sürdürülmesi (işletme aşamasına yönelik erozyon kontrol tedbirleri içerecek şekilde),
- kimyasal depolama alanı ve atık depolama alanı koşullarının mevzuat çerçevesinde dökülme ve sızıntıları engelleyecek şekilde düzenlenmesi ve yönetimi,

IX.2.2. Gürültü ve Titreşim

Olası etkiler

- türbinler, bant konveyörler ve öğütücü değirmenlerin çalışmasından kaynaklanan yüksek gürültü seviyeleri
- şalt sahasındaki trafolardan kaynaklanacak gürültüler

Etki Azaltıcı Tedbirler

- yanma türbinleri, bant konveyörleri ve kullanılıyor ise öğütücü değirmenler AB standartlarını karşılayan ve gürültüyü sınırlayan tasarımlara sahip olması
- gürültü seviyelerinin yüksek olacağı tahmin edilen alıcı noktalara (özellikle yerleşim alanları) ses perdeleri oluşturulması
- ağaçlandırma yapılarak doğal perdeler oluşturulması

IX.2.3. Hava Kirliliği

Noktasal kaynaklı hava kirliliği aşağıdakileri içermektedir:

- Partikül madde (PM)
- Gaz emisyonları (SO₂, NO_x, CO, CO₂, hidrokarbonlar)

Yakıt türüne ve kalitesine bağlı olarak ağır metaller (cıva, arsenik, kadmiyum, vanadyum, nikel, vb.), halojen bileşikleri (HF, HCl), dioksin ve furanlar, yanmamış hidrokarbonlar ve diğer uçucu organik bileşikler küçük miktarlarda salınabilir, ancak zehirli ve kalıcı olduklarından etkileri önemlidir. SO₂ ve NO_x parametreleri uzun menzilli ve sınır aşan asit yağmuru sorununa neden olabilmektedir.

Noktasal olmayan kaynaktan hava kirliliği aşağıdakilerden kaynaklanmaktadır:

- Kömürün nakliyesi
- Yakıtın yüklenmesi/boşaltılması
- Kömür depolama alanı
- Uçucu kül taşıma ve nakliyesi
- Kömür depolama alanı

Atmosfere olan gaz salımlarının etki düzeyi; termik santralde kullanılan yakıt türü, yakma ünitesinin tipi ve tasarımı (pistonlu motor, türbin, kazan, vb.), işletme yöntemi ve emisyon kontrol yöntemleri (yakma kontrolü, uçucu gazların tutulması, vb.) ve sistemin toplam verimine göre değişmektedir. Örneğin doğal gazla çalışan termik santrallerde partikül madde ve kükürt oksit emisyonu ihmal edilebilir düzeyde ve azot oksit seviyesi emisyon kontrolü olmayan kömür yakıtlı santrallere göre çok düşük olmaktadır. Bu tip farklılaşmaların temel nedeni yakıtın kül, kükürt ve azot içeriğidir. Doğal gaz yakıtlı santrallerde aynı şekilde sıvı ve katı yakıtlı santrallere göre birim enerji üretimi başına karbon dioksit salımı çok daha düşük olmaktadır.

Olası Etkiler

- Kömürün taşınması ve kamyonlarda yükleme-boşaltma sırasında emisyon
- depolanan kömür kaynaklı tozuma
- kömür hazırlama ünitesinde kırıcı ve değirmende oluşan toz
- kömürün yanması sonucu açığa çıkacak SO₂, NO_x, PM, CO, HF, HCl gazları

Etki Azaltıcı Önlemler

Öncelikli yaklaşım; ekonomik olarak uygun en temiz yakıtın kullanımı olmalıdır. Ulusal enerji politikaları çerçevesinde yakma teknolojileri ve çevre kontrol teknolojileri gözden geçirilmelidir. Kömürün yakılmasında, yüksek ısı, düşük kül ve düşük kükürt içerikli kömürler tercih edilmelidir. Teknoloji ve kirliliği önleyici sistemlerin seçiminde daha yüksek enerji verimliliğine sahip olan kombine çevrim gaz türbin sistemleri daha çevre duyarlı olmaktadır.

- yükleme - boşaltma işlemlerinin tozuma sebep olmayacak şekilde yapılması
- nakliye araçlarının üzerlerinin branda ile kapatılması
- nakliye araçların tozuma sebep vermeyecek şekilde hızlarının kontrol edilmesi
- kömür stok sahasında uçucu küllerin su püskürtme yoluyla nemlendirilmesi

- kırıcı ve deşirmende oluşabilecek tozumanın önlenmesi amacıyla filtreler kullanılması
- baca gazı kükürt giderimi (desülfürizasyon)
- azot oksitlerin giderimi

Baca yüksekliği ve konfigürasyonunda yüksek yer seviyesi konsantrasyonlarına ve asit yağmurlarına neden olmayan "uluslararası iyi sanayi uygulamaları" dikkate alınarak tasarım yapılmalıdır.

Bacadan çıkan uçucu külün kontrolünde elektrostatik filtreler veya torbalı filtreler kullanılabilir gibi her ikisinin de bulunduğu hibrit sistemleri kullanmak mümkün olmaktadır. Torbalı filtreler daha efektif olmakla birlikte, daha az verimli elektrostatik filtrelere göre yönetimi daha zor olmaktadır.

Termik santralin üretime geçmesiyle birlikte emisyon ölçümleri yapılmalı ve emisyon konulu çevre izni alınmalıdır.

Baca gazındaki kirlenici parametrelerin (PM, SO₂, NO_x, CO) kontrol edilebilmesi için baca gazı sürekli emisyon ölçüm sistemi kurulmalı ve online sistem ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ilgili İl Müdürlüğü'ne bağlanmalıdır. Santralde sınır değerler aşıldığı durumda faaliyet derhal durdurulmalıdır. Bunun yanı sıra, etki alanında yer alan yerleşimlerde düzenli olarak ölçümler yapılarak dış ortam hava kalitesi ve mevcut kirlilik yükü sürekli izlenmelidir.

IX.2.4. Sosyal Çevre Üzerine Etkiler

Olası Etkiler

- Arazi edinimi nedeniyle tarım alanları, mera, yaylak gibi ekosistem hizmeti sağlayan alanların azalması nedeniyle geçim kaynaklarının zarara uğraması
- Proje nedeniyle yöre halkını tehdit eden sağlık, güvenlik ve emniyet unsurları

Olumlu etkiler olarak, proje ile yöredeki ekonomik aktivitenin canlanması söz konusu olacak ve yöre halkı için proje inşaatı süresince iş imkanları ortaya çıkacaktır.

Etki Azaltıcı Önlemler

- Arazi edinim sürecinin bir planlama çerçevesinde ve halkın en az etkileneceği şekilde yapılması
- Proje başlamadan önce yöre halkının geçim kaynaklarının belirlenmesi ve projeden etkilenebilecek unsurlara istinaden bir "geçim kaynakları yönetim planı" hazırlanması, gerekli durumlarda yöre halkının geçim kaynaklarının tazmin edilmesi
- Yöre halkını tehdit eden unsurların belirlenmesi ve sağlık, güvenlik ve emniyetlerini sağlamaya yönelik bir yönetim planı hazırlanması

IX.2.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

Termik santrallerde su ihtiyacı; kazan besleme suyu, demineralize su, baca gazı desülfürizasyon ünitesi suyu, soğutma suyu için ve diğer proses sularını içermektedir. Kullanım alanına göre su; klorlama, desalinasyon ve demineralizasyon işlemlerinden geçirilir.

Kondenserde soğutma işleminin ardından oluşan ısınmış su, desalinasyon ünitesinden gelen tuzlu su desülfürizasyondan çıkan atıksu dinlendirme havuzunda bekletildikten sonra derin deniz deşarjı yoluyla deşarj edilebilmektedir (Bkz. SKKY Tablo 23 Derin Deniz Deşarjları İçin Uygulanacak Kriterler).

Olası Etkiler

- üretim prosesinde oluşan atıksular
- santral alanında ve kül depolama alanında yağışlardan kaynaklı suların toprak, yeraltı suyu ve yüzey sularına karışarak kirlilik yayması
- desalinizasyon sisteminde biriken tuzlu su
- kül depolama alanında oluşan sızıntı suları
- açık olarak inşa edilen kömür stok alanında tozumuş önlene amaçlı sulanması işleminden kaynaklı sızıntı suyu
- işletme aşamasında çalışan işgücü kaynaklı evsel atıksuların yüzey sularına deşarjı
- deniz suyundaki askıdaki madde yükünün neden olacağı bulanıklık
- atıkların hatalı depolanması koşullarının toprak ve yeraltı suyunda kirlilik riski oluşması

Etki Azaltıcı Önlemler

- endüstriyel atıksu arıtma tesisinde üretim kaynaklı tüm atıksuların arıtılması
- santral alanında ve kül depolama alanında yağışlardan kaynaklı suların kontrollü bir şekilde sahadan uzaklaştırılması amacıyla drenaj sistemleri oluşturulması
- kül depolama sahasında oluşan sızıntı sularının drenaj sistemiyle toplanması ve sızıntı suyu havuzuna iletilmesi (kül stok sahasını nemlendirmek üzere geri çevrilebilir)
- kül depolama alanının kuşaklama kanalıyla çevrilmesi, toplanan (kontamine olmamış) yağmur suyunun alıcı ortama verilmesi
- kömür stok alanlarında sulama kaynaklı sızıntı suların ayrı bir drenaj sistemiyle toplanması ve (arıtımdan geçtikten sonra) yeniden kullanılması
- kömür deniz dolgularında, deniz suyunda çözünerek bulanıklığa, bozuşmaya ve ayrışmaya neden olacak kaya ve malzeme kullanımından kaçınılması
- deniz tabanında kazı ve tarama yapılmasından kaçınılması

- evsel nitelikli atıksuların arıtılması ve alıcı ortama deşarjının düzenli olarak izlemeye tabi tutulması
- saha içi Katı Atık Yönetimi ve Atıksu Yönetimi planlarının hazırlanması ve uygulanması

IX.2.6. Bitkiler ve hayvanlar, ekosistemler, korunan alanlar ve peyzaj

Olası Etkiler

- soğutma sularının ısısı yükselmiş olarak tekrar deniz ortamına deşarjı yoluyla deniz ekosisteminin etkilenmesi
- yerli bitki türlerinin sökülmesi
- karasal vahşi yaşam türleri ve yaşam alanları üzerindeki etkiler

Kara ve su yaşam alanları ile ilgili etkileri önlemek ve kontrol etmek üzere gerçekleştirilecek yönetim uygulamaları şunları içermektedir:

- atıksu ve soğutma suyu deşarj noktaları sucul yaşamı önemli oranda etkilemeyecek bir şekilde seçilmeli ve kontrollü şekilde gerçekleştirilme
- yerli bitki türlerinin sökülmesinin en aza indirilmesi ve bozulan alanlara yerli bitki türlerinin yeniden dikilmesi;
- karasal vahşi yaşam türleri üzerindeki etkilerin izlenmesi ve bu türlerin (özellikle nesli tehlike altındaki türler) hassasiyet dönemlerinin (üreme, yavrulama, göç, kışlama, vb.) dikkate alınması
- yaşam alanı etkilenen karasal türler için proje alanı ile benzer biyolojik ve fiziksel özelliklere sahip alternatif bölge bulunması/hazırlanması ve izlenmesi
- orman alanı içindeki santral projelerinde yangına karşı tedbirlerin alınması
- tükenmekte olan veya tehlike altında olan bitki türlerinin önemli bir popülasyonunun kaybediliyor olması durumunda, bu türlerin rehabilitasyonu (bitkilerin uygun bir alana taşınması, tohum toplanarak tohum bankasında saklama, vb.)

IX.2.7. Atıklar

Konvansiyonel kömür yakıtlı santrallerde kazanda yanma sonucu oluşan temel katı atık; dip külü, cüruf ve kazan tozundan meydana gelmektedir.

Kömürün yakılması işlemi sonucunda oluşan SO₂ gazının tutulması amacıyla termik santralde planlanan baca gazı desülfürizasyon (kükürt giderme) ünitelerinde baca gazının kireçtaşı solüsyonu ile karışımı sonucu alçıtaşı meydana gelmektedir.

Doğal gaz yakan kombine çevrim santrallerinde, kömür yakan tesislerde olduğu gibi kül, cüruf, alçıtaşı vb. proses atığı oluşmamaktadır. Bu tesislerde desülfürizasyon ünitesine de ihtiyaç duyulmamaktadır.

Olası Etkiler

- Alçıtaşının geri kazanımı mümkün olmadığı durumlarda su oranı % 10 değerine indirildikten sonra düzenli depolama alanında bertaraf edilmelidir.
- Küllerin ve cürufun uygun şekilde bertarafı (yakma ve emisyon testleri yaparak hammadde olarak kullanım, mukavemet testleri yaparak çimento katkı maddesi gibi yapı bileşeni olarak kullanım, vb.)
- Geri kazanım veya pazarlama imkanlarının olmadığı durumlarda külün ve kükürt giderme prosesinden çıkan alçıtaşının uygun şekilde depolanması yoluyla bertarafının sağlanması

İşletme aşamasında bakım faaliyetleri sırasında açığa çıkabilecek sınırlı miktardaki elektrikli ve elektronik ekipman atıkları, atık pil ve akümülatörler ve atık yağlar için alınması gerekli tedbirler:

- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında kalan atıklar, öncelikle saha içindeki geçici depolama alanında diğer atıklardan ayrı olarak depolanmalı ve yönetmelik hükümleri uyarınca T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda lisanslı işleme tesislerinde değerlendirilmek üzere taşıma lisansı bulunan araçlarla tesisten alınmalıdır;
- atık pil ve akümülatörler, öncelikle saha içindeki geçici depolama alanında diğer atıklardan ayrı olarak depolanmalı ve Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca taşıma lisansı bulunan araçlarla tesisten alınmalıdır;
- yağlı tip trafo kullanılan sahalarda yağ değişimi sonucu ortaya çıkabilecek atık yağlar, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılacak analizlerle kategorileri belirlenmeli ve kategorilerine göre saha içindeki geçici depolama alanında diğer atıklardan ayrı olarak özel ayrılmış tank/konteynerlerde herhangi bir karıştırma işlemi yapmadan geçici olarak depolanmalı ve ilgili yönetmelik hükümleri uyarınca kategorilerine uygun bir şekilde taşıma lisansına sahip araçlar ile sahadan uzaklaştırılarak lisanslı geri kazanım tesislerinde ya da bunun mümkün olmaması halinde lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesislerinde değerlendirilmesi sağlanmalıdır.

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

IX.3.1. Toprak ve Jeoloji

- 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.

IX.3.2. Gürültü ve titreşim

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

IX.3.3. Hava Kirliliği

- toprak kaplı zeminlerin, rüzgâra ve/veya hizmetten çıkarma ile ilgili trafiğe maruz kalmasının bir sonucu olarak kaçak toz emisyonu
- söküm işlemleri için kullanılan makinelerin neden olduğu kirleticilerin 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.3.4. 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.3.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

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

IX.4. İlgili etki hesaplama yöntemleri

- Hidrografik, oşinografik ve jeofizik inceleme (kıyı yapısı içeren projelerde)
- Su bütçesi hesaplamaları
- Hidrojeolojik değerlendirmeler
- Ekosistem değerlendirme

- Hava kalitesi modelleme
- Termal modelleme (soğutma suyu deşarjı)

IX.5. Kaynak talepleri

IX.5.1. Enerji tüketimi

Termik santraller fosil yakıtlara bağımlı olarak çalışmaktadır. Geleneksel bir termik santralin, tüketilen yakıtın ısıtma değerinin bir yüzdesi olarak üretilen satılabilir enerji olarak kabul edilen enerji verimliliği tipik olarak %33 ile %48'dir.

Saf enerji üretiminde, soğutma suyu yakıtın enerji içeriğinin yaklaşık % 60 ila % 80'ini atık ısı olarak emmektedir.

IX.5.2. Su tüketimi

Termik santraller aynı zamanda yüksek miktarda su kullanan tesislerdir. 500 MW kurulu kapasiteye sahip yeni bir termik santral, yılda yaklaşık 14 milyon m³ suya ihtiyaç duymaktadır. Açık devre sistemin su ihtiyacı, kapalı çevrim sistemine göre 30-50 katı seviyededir. Tüm bunlar yüzey ve yeraltı suyu miktarı üzerinde büyük bir baskı ve su kalitesi üzerinde yüksek bir etki oluşturmaktadır.

Kömür yakıtlı bir enerji santralının kömür ihtiyacı yaklaşık 0.005-0.18 m³/kws seviyesindedir. Devridaim etmeyen suyla soğutma için tasarlanmış enerji santralleri (genellikle %2'nin altında kalan soğutma suyu kayıpları ile) yaklaşık 160 - 220 m³/saMWE suya ihtiyaç duymaktadır.

Soğutma suyu tüketimlerinden bağımsız olarak, enerji santrallerinin buhar döngüsüne ilave yapmak, külleri soğutmak ve bazı baca gazı saflaştırma teçhizatı (püskürtme emilimi, ıslak prosesler) türlerinin çalıştırılması için oldukça düşük miktarda suya ihtiyaç duymaktadır (0.1 - 0.3 m³/sa MWE).

IX.5.3. Hammadde tüketimi

Bir termal enerji kaynağı olarak ve elektrik üreten termik santral için yakıt olarak binlerce ton kömür kullanılmaktadır. Kömür kullanımıyla ilişkili başlıca sorunlar düşük kalori değeri ve yüksek kül içeriğine sahip olmasıdır.

Enerji santrallerinin ciddi büyüklükte bir alana ihtiyacı vardır. Arazi tüketiminin kapsamı genellikle kömür yakıtlı santraller için gaz veya yağ yakıtlı santraller için olduğundan daha yüksektir. Kömür ve gaz yakıtlı santrallerin kurulu kapasite megavat başına arazi gereksinimi, sırasıyla 0.1–4.7 ha ve 0.26 ha'dır. Bu nedenle, arazinin büyük kısmı kömürlü termik santral için gerekmektedir.

X. İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

Avrupa Birliği'nde enerji kaynaklarının tamamı elektrik ve termal enerji üretimi için kullanılmaktadır. Her bir AB Üye Devleti'nde (MS) enerji üretimi için kullanılan yakıt türü, kömür, linyit, doğalgaz veya yağın bölgesel ve ulusal kullanılabilirliği gibi doğal yakıt kaynaklarına göre belirlenmektedir. Örneğin, Yunanistan'da ve Almanya ile Polonya'nın belli bölgelerinde yürütülen enerji üretimi faaliyetlerinde önemli düzeyde linyit kullanılmaktadır. Mesela Finlandiya ve İrlanda'da turba, önemli bir yerel enerji kaynağıdır ve dolayısıyla ulusal enerji politikasının önemli bir mihenk taşıdır. Ülkenin enerji talebinin büyük bir kısmını nükleer santrallerin sağladığı Fransa'da, fosil yakıt kullanımı, az sayıdaki pik yük santrali ile sınırlıdır. Örneğin İsveç ve Finlandiya'da biyokütle, önemli bir yerel enerji kaynağıdır.



Şekil 1: Kömür yakıtlı santralin buhar türbini

Örnek 1: Mevcut santrallerin güç kaynağının yenilenmesi

Buhar prosesi yürüten mevcut kömür/yağ/gaz yakıtlı santrallerin, ilave bir gaz türbini ile birlikte güç kaynağının yenilenmesi, gaz ile işletildiğinde daha düşük CO2 emisyonu nedeniyle göz önünde bulundurulmaktadır. Böyle bir düzenlemenin diğer avantajları arasında gaz türbini/motorunun küçük alan kaplaması, bu sistemlerin yüksek esnekliği ve ana ekipman ve bileşenlerin, yardımcı ekipman ve altyapının mevcut olması şeklinde sıralanabilir.

Bu sistemin ilk uygulamaları, gaz veya kömürün buhar kazanı için yakıt olarak kullanılmasının yanı sıra gaz türbinin egzoz gazının buhar jeneratöründe yakma havası olarak kullanılan Kombianlagen (kombine santraller) olarak adlandırılan sistemlerdir. Mevcut sistemin, buhar kazanı için kömür ve gaz türbini için gaz ile kombine edilmesi, gaz türbinin esnekliğini kanıtlamaktadır.

Bir başka güç kaynağı yenileme seçeneği, bir gaz türbinin veya sabit motorun genişmiş egzoz gazının başka bir termik santralin besleme suyunu ön ısıtmak için kullanmaktır. Bu uygulamanın ekonomik faydası, bu proste kullanılan birincil (ör. kömür) ve ikincil (genellikle gaz) yakıtların nispi fiyatına dayanmaktadır.

Güç kaynağının yenilenmesi, mevcut santralin verimliliğini yüzde 5 oranında arttırabilmektedir (ör. %40'tan %45'e artış).

Örnek 2: Süper Kritik buhar parametreleri

Tanım

Süper kritik (SC) ve ultra süper kritik (USC) buhar parametreleri ile işletim, enerji yakıt maliyetlerini en aza indirgeyerek en yüksek verimliliği sağlamaktadır (bu da mümkün olan en düşük yakıt tüketimi ve yakıt maliyeti ile en düşük toplam emisyon salınımına neden olmaktadır). SC buhar parametreleri 220.6 barı aşan basınç seviyesi ve 374 °C dereceyi geçen sıcaklık düzeyidir. USC buhar parametreleri açıkça tanımlanmamıştır. Burada verilen değerler genellikle referans noktası olarak kullanılmaktadır; 250 – 300 barı aşan basınç seviyesi ve 580-600 °C dereceyi geçen sıcaklık seviyesi.

Teknik Açıklama

Buhar parametrelerini arttırmak (SC buhar), CHP (Birleşik Isı ve Güç) modu kullanılamaz durumdayken verimliliği arttırmanın bir başka yöntemidir. Teknoloji, katı yakıtı toz haline getirmek için bir sistem ve su soğutmalı fırında teğetsel veya duvar ateşleme düzeneği lie birlikte düşük-NO_x yakıcılarda yanma işlemi için bir besleme sistemi içermektedir. Kömür DG (doğalgaz), HFO (Ağır yakıt)/gazyağı veya biyokütle ile kombine edilebilen, kullanılan geleneksel yakıttır.

Yaklaşık 180 bar seviyesinde basınç ve 540/565 °C derece düzeyinde aşırı/ara kızdırılmış sıcaklık, buhar basıncı ve sıcaklık bakımından doğal sirkülasyonlu, tambur tipi kazanların tasarım sınırlarına tekabül etmektedir. Bu seviyelerde ünitenin elektrik verimi, (LHV (Alt ısı değeri) bazında) yaklaşık %42 düzeylerine ulaşmaktadır. Verimliliği arttırmak amacıyla iki sıralı buhar tavlama uygulaması kullanıma alınmıştır. Verimliliğin daha ileri seviyelere taşınması için SC buhar koşullarının sağlanması gerekmektedir.

Bir maddenin 'kritik noktası', o maddenin ayrıntılı tanımlanmış termodinamik parametresidir. Suyun SC koşulları, kaynamadan ve gizli ısı yaymadan buhara dönüştüğü nokta elde edilmektedir.

Kazanlar, 400 MWe ile 1100 MWe arası ebatlarda temin edilmiştir.

Teknolojinin devam eden gelişimi, yeni yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemelerin kesintisiz üretimi ile temin edilmektedir.

Edinilen çevresel yararlar

- Arttırılmış termal verimlilik.
- Atık: SC veya kritik altı kazana kıyasla yeni atık türleri üretilmemekte ancak elde edilen daha yüksek verimlilik, yakıtın daha az seviyelerde tüketilmesi ve CO₂ (baca gazı), FGD (Baca Gazı Kükürt Arıtma) alçıtaşı, NO_x, cüruf ve kül gibi tali ürünlerin daha az üretilmesine neden olmaktadır.

Çevre performans ve işletim verileri

Verimliliği arttırmak amacıyla, çift ara kızdırma ve en gelişmiş yüksek sıcaklık materyalleri gibi (ultra) süper kritik buhar parametreleri uygulanarak, %48 enerji verimliliği ile tasarlanmış ve doğrudan su soğutma sistemi kullanan kömür ve/veya linyit yakıtlı yoğunlaştırma santralleri inşa edilmiştir.

Yakın geçmişte kurulmuş olan, (300 MWth seviyesini aşan kapasiteye sahip) doğrudan su soğutmalı, kömür veya linyit yakıtlı yoğunlaştırma santrallerin (DBB (Kuru Tabanlı Kazan) veya WBB'de (Islak Tabanlı Kazan) öğütülmüş kömür veya linyit yanma) ısı oranı ve verimlilik seviyesi, süper kritik buhar parametreleri altında 2,3 ile 2,2 (%43 ile %47) arasında değişmektedir.

En yüksek verimlilik seviyesi, temel yük santrallerinde kullanılan çok yüksek buhar parametreleri ile elde edilebilmektedir. Düzenli başlatma çevrimleri bulunan pik yük santraller, daha düşük seviyelerdeki buhar parametreleri ile tasarlanmalıdır, bu da verimlilik seviyelerin düşmesine neden olmaktadır.

Çift ara kızdırma çevrimin kullanılması sonucunda net elektrik verimliliği yaklaşık yüzde 0,8 oranında artmaktadır.

Verimliliğin mümkün sınırlar dâhilinde arttırılması, ara kızdırma sıcaklığında her 20°C derecelik artışta yaklaşık %1 (bağıl) oranında ve basınçta her 10 barlık artışta %0.2 (bağıl) oranında olur

Kritik altından süper kritik parametrelere geçiş, bir birim elektrik üretimi için kömür tüketiminde %16'lık azalmaya denk gelen %38'den %45-47 seviyelerine artışa neden olmaktadır. Atanmış biyokütle uygulaması için buhar verileri ve diğer teknik kısıtlamalarından ötürü nispeten daha düşük seviyelerde verimlilik elde edilmektedir.

Dünyanın en verimli kömür yakıtlı birim (Nordjyllandsværket), %47 oranında net verimlilik ve %98'i aşan kullanılabilirlik ile 1998 yılından beri faaliyet göstermektedir.

Mevcut teknoloji ve materyaller ile birlikte doğru koşullar altında %49 seviyesine kadar verimliliğin sağlanabileceği düşünülmektedir.

Çapraz-medya etkileri

Bir USC kazan ile SC veya kritik altı kazan arasında kayda değer bir fark yoktur. Teknoloji ve tasarımlar, en azından 305 bar ve 610 °C dereceye kadarki parametreler bakımından kesin olarak kabul görmektedir.

Uygulanabilirlik ile ilgili teknik hususlar

- ≥ 600 MWth gücünde ve > 4000 h/yıl seviyesinde işletilen yeni birimlere uygulanabilir.
- Amacı proses endüstrileri için düşük buhar ısıları ve/veya basınçları üretmek olan birimlerde uygulanamaz.

- CHP (Birleşik ısı ve güç) modunda buhar üreten gaz türbinleri ve motorlarına uygulanamaz.
- Biyokütle yakan birimler için uygulanabilirlik, sabit biyokütleler durumunda yüksek sıcaklık korozyonu nedeniyle kısıtlanabilmektedir.

Örnek santraller

Avedere (2 birim), Danimarka'daki santral; Nordjyllandsværket, Danimarka'daki Santral; Torvaldaliga, İtalya'daki Santral; Niederaußem, Almanya'daki Santral.

Örnek 3: Orta ve Doğu Avrupa'da Kükürt Oksitler

Kükürt oksit kirliliği, yüksek kükürt içerikli kömür kullanımından ötürü özellikle Orta ve Doğu Avrupa için büyük bir sorun haline gelmişti. Şimdilerde ise bu tip kirlilikler, kükürt arıtma işlemi aracılığıyla ortadan kaldırılmaktadır.

Kazan içi kükürt arıtma teknikleri, **katı yakıtlar** için kullanılmaktadır, ör. akışkan yatak yakma sistemleri. Baca gazında oluşan SO₂, yakma sistemine enjekte edilen kireç veya kireçtaşı ile kaynaşmaktadır. Bu nedenle kükürt arıtma, yaklaşık 850°C derecede yakıt yakma işlemi ile eşzamanlı olarak meydana gelmektedir. Bu nispeten düşük yanma sıcaklığı, NO_x emisyonlarını 200 – 400 mg/m³ ile sınırlandırmaya yardımcı olmaktadır. **Kükürt arıtma oranı**, %80 ile %90 arasında değişebilmektedir. Sadece yeni santrallerde kullanılabilen akışkan yataklı yakma sistemleri, ya sabit ya da çevrimli ilkesine dayanarak işlemektedir. Çevrimli sistem, başka türlü birbiriyle aynı sınır şartlar altında daha düşük seviyede emisyonu neden olmaktadır.

Katı katkı madde prosesleri, kömür yakıtlı, ızgara ve toz ateşlemeli kazanlara uygulanabilmektedir. 1000°C altında herhangi bir sıcaklık seviyesinde cürufu kireç ürünü, ör. sönmüş kireç, SO₂ ile tepkimeye girip çökelmeye uğrayacağı kazan yanma odasına yüksek bir noktadan baca gazına enjekte edilmektedir. Gerekli ekipman geliştirilebilir olup baca gazından **%60 – 80 oranında kükürt** arıtılabilir.

Akışkan yataklı yakma ve kuru katkı madde proseslerin artık ürünü – kömür külü, CaO veya diğer tepkimeye girmemiş katkı maddesi ve çeşitli kalsiyum tuzlarının (CdSO₄, CaCl₂, CaF₂) karışımı – işlem sonu toz ayırıcıda birbirinden ayrıştırılmaktadır. Her bir duruma özel olarak artığın, yapı malzemeleri endüstrisi (genellikle karışık tuzdan ötürü sorun teşkil eder) gibi alanlarda kullanılabilip kullanılmayacağı veya güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi gerekip gerekmeyeceği kesinleştirilmelidir.

Üç çeşit temel baca gazı kükürt arıtma prosesi mevcuttur; ıslak prosesler, püskürtmeli kurutucu prosesleri ve kuru prosesler.

Üretilen artığın miktarı azalan bir şekilde kuru sorbent, püskürtmeli kurutma, alçıtaşı ile ovalama ve sülfürik asit veya sülfür ile ovalamadan kaynaklanmaktadır.

Kaynak:

Büyük Çaplı Yakma Tesisleri - BREF (06.2016)

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. Yürütülecek izleme çalışmalarında ÇED Raporu'nda önerilen önlemlerin yeterli kalmaması durumunda yatırımcı tarafından ilave tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Termik santral projelerinin inşaat aşamasında yukarıda anlatılan etki ve önlemler göz önünde bulundurularak aşağıdaki izleme çalışmalarının yürütülmesi beklenmektedir.

- Yakın yerleşim yerlerinde toz ölçümü
- Yakın yerleşim yerlerinde ve şantiye sahalarında arka plan gürültü ölçümü
- Şantiye sahalarında toprak kalitesi ölçümü
- Korunan alanlardan ve/veya hassas alanlarından geçilmesi durumunda flora ve fauna üzerine etkilerin izlenmesi

Termik santral projelerinin işletme aşamasında en önemli sürekli etkilerin baca gazı emisyonları ve büyük miktarlardaki kül ve alçıtaşı açığa çıkması beklenmektedir.

Termik santral projelerinin inşaat ve işletme aşamalarında kullanılmak üzere önerilen izleme matrisi aşağıda sunulmaktadır. İzleme çalışmalarının sıklığı ve izlenecek parametreler projenin karakteristiğine ve konumuna bağlı olacaktır. ÇED çalışmalarından elde edilecek bulgular doğrultusunda projeye özgü bir İzleme Programı hazırlanmalıdır.

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

Örnek İzleme Programı

Konu	İzleme Yapılacak Yer	İzlenecek Parametre	İzleme Yöntemi	İzleme Sıklığı
İNŞAAT AŞAMASI				
Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Etki alanı içinde	Buluntular ve rastlantısal buluntu prosedürünün uygulanması	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	Kültür varlığına rastlanıldığında
Bitkisel üst toprak	Proje alanında	Bitkisel toprağın sıyırılması ve geçici depolamasının uygun şartlarda yapılmaması	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	Günlük
Toprak erozyonu	Proje alanında	Azaltıcı önlemlerin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilecektir.	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	Günlük Yağmurlu ve rüzgarlı havalarda ertesi gün
Toz (PM10)	Proje alanında ve etki alanındaki yerleşimlerde	Alıcı ortamda ortam toz (PM ₁₀) ölçümü yapılacaktır.	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	3-6 aylık ve şikayet olması durumunda
Evsel atık su	Şantiye Binasında	Atıksu toplama ve deşarj sistemi	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	Sürekli
hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları	Şantiye alanı ve çalışma alanında (yükleme-taşıma sırasında)	hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının öncelikle kaynağında azaltılması, ayrı toplanması, tekrar kullanılması ve geri kazanılması; tekrar kullanılmalarının mümkün olmaması durumunda depolanarak bertaraf edilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	Sürekli
Gürültü ve titreşim	Etki alanındaki yerleşimlerde	Gürültü ve titreşim ölçümü	<ul style="list-style-type: none"> Ölçümler Binalarda ve yollarda hasar incelemeleri 	6 ayda bir ve şikayet olması durumunda
Yerel ve ekonomik aktivitelerin zarara uğramaması	Etki alanındaki yerleşimlerde	Arazi edinim prosedürü	<ul style="list-style-type: none"> Etkilenen halk ile görüşmeler 	6 aylık ve şikayet olması durumunda
Atıklar	Proje alanı	İlgili yönetmeliklere göre gerekli uygulamalar, kayıtlar, lisanslı taşıma araçları firmaları ve lisanslı bertaraf tesisleriyle sözleşmeler	<ul style="list-style-type: none"> Görsel Kayıtların ve sözleşmelerin kontrolü 	Yıllık
İş Sağlığı ve Güvenliği	Proje alanı	<ul style="list-style-type: none"> Risk Analizi ADM Planları ve Ekipleri İş araçları /ekipmanlar periyodik kontrolleri İSG izleme planı Yıllık Çalışma Planı İSG Eğitimleri İSG Kurulu/Toplantılar İSG Ölçümleri 	<ul style="list-style-type: none"> İç denetim Bağımsız denetim 	Günlük/ Haftalık/ Aylık
Halkın Güvenliği	Proje alanında ve Etki	<ul style="list-style-type: none"> İkaz panolarının yerinde 	<ul style="list-style-type: none"> Görsel inceleme 	Sürekli

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

Konu	İzleme Yapılacak Yer	İzlenecek Parametre	İzleme Yöntemi	İzleme Sıklığı
	alanındaki yerleşimler	olup olmadığı, reflektör lambalarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilecektir. Güvenlik personeli tarafından çalışma alanına görevliden başkasının girmemesi sağlanacaktır. • Harici Acil Durum Eylem Planı'nın uygulanması		
Toprak ve yeraltı suyu kirliliği	Proje alanı ve çevresi	Depolama alanlarından sızıntı ve dökümler Sızıntı ve dökümler prosedürlerinin uygulanması Kontamine toprağın tehlikeli atık olarak bertarafı	• Laboratuvar ölçümleri (pH, BOİ, KOİ, yağ-gres)	Çevresel kaza sonucu suya karışma olduğunda
Deniz ekolojisi	Soğutma suyu alma ve termal deşarj sisteminin inşa edileceği denizel alan	pH, BOİ, çözülmüş Oksijen, AKM, Koliformlar, amonyak azotu, fosfor, klorofil- a, nitrat, yağ ve gres, serbest klor Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği'ne göre	• Görsel inceleme ve ölçümler	Su alma ve termal deşarj boru hattı inşaatı döneminde bir defa inşaat dönemi süresince yılda 1

Konu	İzleme Yapılacak Yer	İzlenecek Parametre	İzleme Yöntemi	İzleme Sıklığı
İŞLETME AŞAMASI				
Flora	Tesis ve etki alanında	Bitkisel toprağın yayılacağı alanların belirlenmesi ve peyzaj için alana uygun bitki türlerinin seçilmesi Sıyrılan Bitkisel toprağın uygun bir şekilde ve uygun yerlere yayılması, uygun bitki türlerinin tesis dışındaki alanlara dikilmesi	• Görsel incelemeler	Yılda 1 kez Hassas türler tespit edilmesi durumunda yılda iki kez
Fauna	Tesis ve etki alanında	Tesisler ve çevresindeki alanlara tekrar geri dönen fauna unsurlarının belirlenmesi	• Çevredeki mevcut fauna elemanlarının giriş- çıkışlarının kontrolü	Nisan - Mayıs- Eylül 1 kez, 2 gün saha çalışması
Evsel Nitelikli Sıvı Atıklar	Deşarj noktası	Oluşan atıksuların artıldıktan sonra deşarj standartlarına uygun olarak bertaraf edilmesi	• Alıcı ortam su kalitesi	Sürekli
Emisyonlar	Tesis baca çıkışında Tesis alanına yakın yerleşim yerlerinde	NOx, SO2, CO, PM10 ve diğer gaz ölçümleri	• Online sürekli emisyon ölçüm sistemi	Sürekli

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

Konu	İzleme Yapılacak Yer	İzlenecek Parametre	İzleme Yöntemi	İzleme Sıklığı
Toprak	Atık depolama alanı, kimyasal depolama alanı, kül depolama alanı çevresinde kritik noktalarda	TOX, TPH, Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, U, V, Zn	<ul style="list-style-type: none">Toprak kalitesi ölçümleri	6 aylık
Yeraltı suyu seviyesi	Tümü	Gözlem kuyularında	<ul style="list-style-type: none">Yeraltı suyu seviyesi	6 aylık
Deniz suyu	Soğutma suyu alma ve termal deşarj sisteminin inşa edileceği denizel alan	pH, sıcaklık, BOİ, çözülmüş Oksijen, AKM, Koliformlar, amonyak azotu, fosfor, klorofil- a, nitrat, yağ ve gres, serbest klor	<ul style="list-style-type: none">Gözlem ve ölçümler	Yıllık
Gürültü ve titreşim	Etki alanındaki yerleşimlerde	Gürültü ve titreşim seviyesi	<ul style="list-style-type: none">Gürültü ölçümleri	6 aylık
Atıklar	Proje alanında	İlgili yönetmeliklere göre gerekli uygulamalar, kayıtlar, lisanslı taşıma araçları firmaları ve lisanslı bertaraf tesisleriyle sözleşmeler	<ul style="list-style-type: none">Görsel incelemelerKayıtların incelenmesi	Yıllık
İş Sağlığı ve Güvenliği	Proje alanında	<ul style="list-style-type: none">Risk AnaliziADM Planları ve Ekipleriİş araçları ve ekipmanlar periyodik kontrolleriİSG izleme planıYıllık Çalışma PlanıİSG EğitimleriİSG Kurulu ToplantılarıİSG Ölçümleri	<ul style="list-style-type: none">İç denetimBağımsız denetim	Günlük/Haftalık/Aylık/Yıllık

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

Termik santral projeleri için yürütülen ÇED sürecinde kümülatif etkilerin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Halihazırda mevcut bulunan veya planlama aşamasında olan projelerin ortak etkilerinin çevre üzerinde oluşturacağı toplam yük hesaplanmalıdır.

Bu nedenle ÇED Raporu projenin gerçekleştirildiği alan çevresindeki diğer benzer tesislerin özellikleri ve kapasiteleri dikkate alınarak nihai bir değerlendirme yapılması tavsiye edilmektedir. Gerektiği durumlarda, modelleme çalışmaları yürütülerek toplam etki değerlendirilmeli, projenin toplam içindeki payına bakılarak gerekliyse alınması gerekli tedbirler arttırılmalıdır.

Ek-A: İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

Avrupa Birliği'nde enerji kaynaklarının tamamı elektrik ve termal enerji üretimi için kullanılmaktadır. Her bir AB Üye Devleti'nde (MS) enerji üretimi için kullanılan yakıt türü, kömür, linyit, doğalgaz veya yağın bölgesel ve ulusal kullanılabilirliği gibi doğal yakıt kaynaklarına göre belirlenmektedir. Örneğin, Yunanistan'da ve Almanya ile Polonya'nın belli bölgelerinde yürütülen enerji üretimi faaliyetlerinde önemli düzeyde linyit kullanılmaktadır. Mesela Finlandiya ve İrlanda'da turba, önemli bir yerel enerji kaynağıdır ve dolayısıyla ulusal enerji politikasının önemli bir mihenk taşıdır. Ülkenin enerji talebinin büyük bir kısmını nükleer santrallerin sağladığı Fransa'da, fosil yakıt kullanımı, az sayıdaki pik yük santrali ile sınırlıdır. Örneğin İsveç ve Finlandiya'da biyokütle, önemli bir yerel enerji kaynağıdır.



Şekil 1: Kömür yakıtlı santralin buhar türbini

Örnek 1: Mevcut santrallerin güç kaynağının yenilenmesi

Buhar prosesi yürüten mevcut kömür/yağ/gaz yakıtlı santrallerin, ilave bir gaz türbini ile birlikte güç kaynağının yenilenmesi, gaz ile işletildiğinde daha düşük CO2 emisyonu neden olmasından ötürü göz önünde bulundurulmaktadır. Böyle bir düzenlemenin diğer avantajları arasında gaz türbini/motorunun küçük alan kaplaması, bu sistemlerin yüksek esnekliği ve ana ekipman ve bileşenlerin, yardımcı ekipman ve altyapının mevcut olması şeklinde sıralanabilir.

Bu sistemin ilk uygulamaları, gaz veya kömürün buhar kazanı için yakıt olarak kullanılmasının yanı sıra gaz türbinin egzoz gazının buhar jeneratöründe yakma havası olarak kullanılan Kombianlagen (kombine santraller) olarak adlandırılan sistemlerdir. Mevcut sistemin, buhar kazanı için kömür ve gaz türbini için gaz ile kombine edilmesi, gaz türbinin esnekliğini kanıtlamaktadır.

Bir başka güç kaynağı yenileme seçeneği, bir gaz türbinin veya sabit motorun genişmiş egzoz gazının başka bir termik santralin besleme suyunu ön ısıtmak için kullanmaktır. Bu uygulamanın ekonomik faydası, bu proseste kullanılan birincil (ör. kömür) ve ikincil (genellikle gaz) yakıtların nispi fiyatına dayanmaktadır.

Güç kaynağının yenilenmesi, mevcut santralin verimliliğini yüzde 5 oranında arttırabilmektedir (ör. %40'tan %45'e artış).

Örnek 2: Süper Kritik buhar parametreleri

Tanım

Süper kritik (SC) ve ultra süper kritik (USC) buhar parametreleri ile işletim, enerji yakıt maliyetlerini en aza indirgeyerek en yüksek verimliliği sağlamaktadır (bu da mümkün olan en düşük yakıt tüketimi ve yakıt maliyeti ile en düşük toplam emisyon salınımına neden olmaktadır). SC buhar parametreleri 220.6 barı aşan basınç seviyesi ve 374 °C dereceyi geçen sıcaklık düzeyidir. USC buhar parametreleri açıkça tanımlanmamıştır. Burada verilen değerler genellikle referans noktası olarak kullanılmaktadır; 250 – 300 barı aşan basınç seviyesi ve 580-600 °C dereceyi geçen sıcaklık seviyesi.

Teknik Açıklama

Buhar parametrelerini arttırmak (SC buhar), CHP (Birleşik Isı ve Güç) modu kullanılamaz durumdayken verimliliği arttırmanın bir başka yöntemidir. Teknoloji, katı yakıtı toz haline getirmek için bir sistem ve su soğutmalı fırında teğetsel veya duvar ateşleme düzeneği ile birlikte düşük-NO_x yakıcılarda yanma işlemi için bir besleme sistemi içermektedir. Kömür DG (doğalgaz), HFO (Ağır yakıt)/gazyağı veya biyokütle ile kombine edilebilen, kullanılan geleneksel yakıttır.

Yaklaşık 180 bar seviyesinde basınç ve 540/565 °C derece düzeyinde aşırı/ara kızdırılmış sıcaklık, buhar basıncı ve sıcaklık bakımından doğal sirkülasyonlu, tambur tipi kazanların tasarım sınırlarına tekabül etmektedir. Bu seviyelerde ünitenin elektrik verimi, (LHV (Alt ısı değeri) bazında) yaklaşık %42 düzeylerine ulaşmaktadır. Verimliliği arttırmak amacıyla iki sıralı buhar tavlama uygulaması kullanıma alınmıştır. Verimliliğin daha ileri seviyelere taşınması için SC buhar koşullarının sağlanması gerekmektedir.

Bir maddenin 'kritik noktası', o maddenin ayrıntılı tanımlanmış termodinamik parametresidir. Suyun SC koşulları, kaynamadan ve gizli ısı yaymadan buhara dönüştüğü nokta elde edilmektedir.

Kazanlar, 400 MWe ile 1100 MWe arası ebatlarda temin edilmiştir.

Teknolojinin devam eden gelişimi, yeni yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemelerin kesintisiz üretimi ile temin edilmektedir.

Edinilen çevresel yararlar

- Arttırılmış termal verimlilik.
- Atık: SC veya kritik altı kazana kıyasla yeni atık türleri üretilmemekte ancak elde edilen daha yüksek verimlilik, yakıtın daha az seviyelerde tüketilmesi ve CO₂ (baca gazı), FGD (Baca Gazı Kükürt Arıtma) alçıtışı, NO_x, cüruf ve kül gibi tali ürünlerin daha az üretilmesine neden

olmaktadır.

Çevre performans ve işletim verileri

Verimliliği arttırmak amacıyla, çift ara kızdırma ve en gelişmiş yüksek sıcaklık materyalleri gibi (ultra) süper kritik buhar parametreleri uygulanarak, %48 enerji verimliliği ile tasarlanmış ve doğrudan su soğutma sistemi kullanan kömür ve/veya linyit yakıtlı yoğunlaştırma santralleri inşa edilmiştir.

Yakın geçmişte kurulmuş olan, (300 MWth seviyesini aşan kapasiteye sahip) doğrudan su soğutmalı, kömür veya linyit yakıtlı yoğunlaştırma santrallerin (DBB (Kuru Tabanlı Kazan) veya WBB'de (Islak Tabanlı Kazan) öğütülmüş kömür veya linyit yanma) ısı oranı ve verimlilik seviyesi, süper kritik buhar parametreleri altında 2,3 ile 2,2 (%43 ile %47) arasında değişmektedir.

En yüksek verimlilik seviyesi, temel yük santrallerinde kullanılan çok yüksek buhar parametreleri ile elde edilebilmektedir. Düzenli başlatma çevrimleri bulunan pik yük santraller, daha düşük seviyelerdeki buhar parametreleri ile tasarlanmalıdır, bu da verimlilik seviyelerin düşmesine neden olmaktadır.

Çift ara kızdırma çevrimin kullanılması sonucunda net elektrik verimliliği yaklaşık yüzde 0,8 oranında artmaktadır.

Verimliliğin mümkün sınırlar dâhilinde artırılması, ara kızdırma sıcaklığında her 20°C derecelik artışta yaklaşık %1 (bağıl) oranında ve basınçta her 10 barlık artışta %0.2 (bağıl) oranında olur

Kritik altından süper kritik parametrelere geçiş, bir birim elektrik üretimi için kömür tüketiminde %16'lık azalmaya denk gelen %38'den %45-47 seviyelerine artışa neden olmaktadır. Atanmış biyokütle uygulaması için buhar verileri ve diğer teknik kısıtlamalarından ötürü nispeten daha düşük seviyelerde verimlilik elde edilmektedir.

Dünyanın en verimli kömür yakıtlı birim (Nordjyllandsværket), %47 oranında net verimlilik ve %98'i aşan kullanılabilirlik ile 1998 yılından beri faaliyet göstermektedir.

Mevcut teknoloji ve materyaller ile birlikte doğru koşullar altında %49 seviyesine kadar verimliliğin sağlanabileceği düşünülmektedir.

Çapraz-medya etkileri

Bir USC kazan ile SC veya kritik altı kazan arasında kayda değer bir fark yoktur. Teknoloji ve tasarımlar, en azından 305 bar ve 610 °C dereceye kadarki parametreler bakımından kesin olarak kabul görmektedir.

Uygulanabilirlik ile ilgili teknik hususlar

- ≥ 600 MWth gücünde ve > 4000 h/yıl seviyesinde işletilen yeni birimlere uygulanabilir.
- Amacı proses endüstrileri için düşük buhar ısıları ve/veya basınçları üretmek olan birimlerde uygulanamaz.
- CHP (Birleşik ısı ve güç) modunda buhar üreten gaz türbinleri ve motorlarına uygulanamaz.
- Biyokütle yakan birimler için uygulanabilirlik, sabit biyokütller durumunda yüksek sıcaklık korozyonu nedeniyle kısıtlanabilmektedir.

Örnek santraller

Avedore (2 birim), Danimarka'daki santral; Nordjyllandsværket, Danimarka'daki Santral;

Torrevaldaliga, İtalya'daki Santral; Niederaußem, Almanya'daki Santral.

Örnek 3: Orta ve Doğu Avrupa'da Kükürt Oksitler

Kükürt oksit kirliliği, yüksek kükürt içerikli kömür kullanımından ötürü özellikle Orta ve Doğu Avrupa için büyük bir sorun haline gelmişti. Şimdilerde ise bu tip kirlilikler, kükürt arıtma işlemi aracılığıyla ortadan kaldırılmaktadır.

Kazan içi kükürt arıtma teknikleri, **katı yakıtlar** için kullanılmaktadır, ör. akışkan yatak yakma sistemleri. Baca gazında oluşan SO₂, yakma sistemine enjekte edilen kireç veya kireçtaşı ile kaynaşmaktadır. Bu nedenle kükürt arıtma, yaklaşık 850°C derecede yakıt yakma işlemi ile eşzamanlı olarak meydana gelmektedir. Bu nispeten düşük yanma sıcaklığı, NO_x emisyonlarını 200 – 400 mg/m³ ile sınırlandırmaya yardımcı olmaktadır. **Kükürt arıtma oranı**, %80 ile %90 arasında değişebilmektedir. Sadece yeni santrallerde kullanılabilen akışkan yataklı yakma sistemleri, ya sabit ya da çevrimli ilkesine dayanarak işlemektedir. Çevrimli sistem, başka türlü birbiriyle aynı sınır şartlar altında daha düşük seviyede emisyonu neden olmaktadır.

Katı katkı madde prosesleri, kömür yakıtlı, ızgara ve toz ateşlemeli kazanlara uygulanabilmektedir. 1000°C altında herhangi bir sıcaklık seviyesinde cürufllu kireç ürünü, ör. sönmüş kireç, SO₂ ile tepkimeye girip çökelmeye uğrayacağı kazan yanma odasına yüksek bir noktadan baca gazına enjekte edilmektedir. Gerekli ekipman geliştirilebilir olup baca gazından **%60 – 80 oranında kükürt** arıtılabilir.

Akışkan yataklı yakma ve kuru katkı madde proseslerin artık ürünü – kömür külü, CaO veya diğer tepkimeye girmemiş katkı maddesi ve çeşitli kalsiyum tuzlarının (CdSO₄, CaCl₂, CaF₂) karışımı – işlem sonu toz ayırıcıda birbirinden ayrıştırılmaktadır. Her bir duruma özel olarak artığın, yapı malzemeleri endüstrisi (genellikle karışık tuzdan ötürü sorun teşkil eder) gibi alanlarda kullanılabilip kullanılamayacağı veya güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi gerekir gerekemeyeceği kesinleştirilmelidir.

Üç çeşit temel baca gazı kükürt arıtma prosesi mevcuttur; ıslak prosesler, püskürtmeli kurutucu prosesleri ve kuru prosesler.

Üretilen artığın miktarı azalan bir şekilde kuru sorbent, püskürtmeli kurutma, alçıtaşı ile ovalama ve sülfürik asit veya sülfür ile ovalamadan kaynaklanmaktadır.

Kaynak:

Büyük Çaplı Yakma Tesisleri - BREF (06.2016)