

## ÇED Rehberi – Termik Enerji Santralleri



## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
İÇİNDEKİLER	1
KISALTMALAR	2
TANIMLAR	3
ÖNSÖZ	5
1. GİRİŞ	6
1.1. Rehberin Konusu	6
1.2. Kapsam ve ÇED Yönetmeliği ile İlişkisi	6
1.3. Amaç ve Hedef Grup	6
1.4. ÇED Süreci	6
1.5. ÇED El Kitabı ile İlişkisi	6
2. ÇED SÜRECİNDEKİ ELEME KRİTERLERİ VE ZAMANLAMA	9
2.1. Eleme Kriterleri	9
2.2. ÇED İçin Ne Zaman Başvurulmalı?	9
3. PROJENİN VE HEDEFLERİNİN TANIMLANMASI	10
4. MEVZUAT	10
4.1. Ulusal Mevzuat	10
4.2. Ülkemizin Taraf Olduğu ve ÇED Kapsamında Göz Önüne Alınması Gereken Uluslararası Sözleşmeler	11
4.3. Avrupa Birliği (AB Direktifleri)	12
5. MEVCUT ÇEVRE ÖZELLİKLERİ VE ETKİ ALANININ BELİRLENMESİ	13
6. ALTERNATİFLER	13
6.1. Giriş	13
6.2. Proje Tipi Alternatifleri	14
6.3. Yer Seçimi Alternatifleri	14
6.4. Teknoloji ve İşletme Alternatifleri	15
6.5. Eylemsizlik Alternatifi	18
7. ETKİLER	18
7.1. Giriş	18
7.2. İnşaat Aşamasındaki Olası Etkiler	18
7.3. İşletme Aşamasındaki Olası Etkiler	20
7.4. Kapanış Sonrası Olası Etkiler	22
8. ETKİ AZALTICI ÖNLEMLER	24
8.1. Giriş	24
8.2. İnşaat Aşaması	24
8.3. İşletme Aşaması	25
8.4. Kapanış Sonrası	25
9. İZLEME	26
9.1. Giriş	26
9.2. İzleme Planında/Programında Ele Alınacak Hususlar	26
10. İLETİŞİM	27

## **KISALTMALAR**

**AKM:** Askıda katı madde

**BAT (Best Available Technique):** Mevcut En İyi Teknik

**BREF (BAT Reference Documents):** Mevcut En İyi Teknikler Referans Dökümanları

**BOİ:** Biyokimyasal oksijen ihtiyacı

**CFC:** Klorofloro karbon

**ÇED:** Çevresel Etki Değerlendirmesi

**ÇOB:** Çevre ve Orman Bakanlığı

**Eur-lex:** Avrupa Birliği yasal dökümanları ile ilgili bilgi sağlayan resmi internet sitesi

**FGD (Flue Gas Desulphurisation):** Baca Gazı Desülfirizasyon

**IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control):** Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol

**İDK:** İnceleme Değerlendirme Komisyonu

**KOI:** Kimyasal oksijen ihtiyacı

**OSB:** Organize Sanayi Bölgesi

**PM:** Partikül Madde

**SKKY:** Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği

**TÇK:** Toplam çözünmüş katı madde

**UOB:** Uçucu organik bileşik

## TANIMLAR

**Bakanlık:** Çevre ve Orman Bakanlığı

**Buhar türbini:** Yüksek basınç ve yüksek ısıdaki basınç gücünün mekanik enerjiye dönüştürür. Buhar türbini, enerji transferinin (buhar enerjisinden mekanik enerjiye) verimliliğini artırır,

**Çevre:** Canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam

**Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED):** Gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ya da olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar

**ÇED Gereklidir Kararı:** ÇED Yönetmeliği'nin Ek-II listesindeki projelerin çevresel etkilerinin önemli olduğu ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu hazırlanması gerektiğini belirten Bakanlık kararı

**ÇED Gerekli Değildir Kararı:** ÇED Yönetmeliği'nin Ek-II listesindeki projelerin önemli çevresel etkilerinin olmadığı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu hazırlanmasına gerek bulunmadığını belirten Bakanlık kararı

**ÇED Olumlu Kararı:** Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu hakkında Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonunca yapılan değerlendirmeler dikkate alınarak, projenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin, alınacak önlemler sonucu ilgili mevzuat ve bilimsel esaslara göre kabul edilebilir düzeylerde olduğunun saptanması üzerine gerçekleşmesinde sakınca görülmediğini belirten Bakanlık kararı

**ÇED Olumsuz Kararı:** Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu hakkında Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonunca yapılan değerlendirmeler dikkate alınarak, projenin çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle uygulanmasında sakınca görüldüğünü belirten Bakanlık kararı

**ÇED Raporu:** ÇED Yönetmeliği'nin EK-I listesinde yer alan veya Bakanlıkça "Çevresel Etki Değerlendirmesi Gereklidir" kararı verilen bir proje için belirlenen özel formata göre hazırlanacak rapor

**ÇED Raporu Özel Formatı:** Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporunun hazırlanmasında esas alınmak üzere; Kapsam belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonu tarafından projenin önemli çevresel boyutları göz önüne alınmak suretiyle EK-III deki proje tanıtım genel formatında belirtilen ana başlıklar altında ele alınması gereken konuları tanımlayan format

**ÇED Süreci:** Gerçekleştirilmesi planlanan projenin çevresel etki değerlendirmesinin yapılması için 8 ve 16 ncı maddelerde belirtilen başvuru ile başlayan ve işletme sonrası çalışmaların uygun hale geldiğinin belirlenmesi ile sona eren süreç

**Etki:** Bir projenin hazırlık, inşaat ve işletme sırasında ya da işletme sonrasında, çevre unsurlarında doğrudan ya da dolaylı olarak, kısa veya uzun dönemde, geçici ya da kalıcı, olumlu ya da olumsuz yönde ortaya çıkması olası değişiklikler

**Etki Alanı:** Gerçekleştirilmesi planlanan bir projenin işletme öncesi, işletme sırası ve işletme sonrasında çevre unsurları olarak olumlu veya olumsuz yönde etkilediği alan

**İzleme ve Kontrol:** “Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir” veya “Çevresel Etki Değerlendirmesi Olumlu” kararı alındıktan sonra uygulama aşamasına geçen projenin, bu kararın verilmesine esas ilkeler doğrultusunda ve çevre değerlerini olumsuz etkilemeyecek biçimde yürütülmesi için yapılan çalışmaların bütünü

**Kapsam ve Özel Format Belirleme Toplantısı :** Çevresel Etki Değerlendirmesi Sürecine tabi projeler için Halkın Katılımı Toplantısından sonra yapılacak toplantı

**Komisyon:** Proje için verilecek özel formatın kapsamını, kriterlerini belirlemek ve bu ilkeler doğrultusunda hazırlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporunu inceleyip değerlendirmek üzere Bakanlık tarafından kurulan Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonu

**Proje:** Gerçekleştirilmesi planlanan yatırıma ait inşaat çalışmaları, diğer tesisat ya da planların uygulanması veya yer altı kaynaklarının değerlendirilmesi işlemi

**Proje Sahibi:** ÇED Yönetmeliği’ne tabi bir projenin her aşamada yürütülmesini üstlenen gerçek ya da tüzel kişi

**Proje Tanıtım Dosyası:** ÇED Yönetmeliği’nin Ek-II listesinde yer alan projelere Çevresel Etki Değerlendirmesi uygulanmasının gerekli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla hazırlanan dosya

**Seçme, Eleme Kriterleri:** Proje Tanıtım Dosyasının hazırlanmasında esas alınacak EK-IV’deki kriterleri.

Soğutma kulesi: Bunlar su buharının ısını düşürerek atmosfere atık ısı yayar. Soğutma kuleleri havalandırma, imalat ve elektrik gücü üretimi için soğuk su sağlar.

## ÖNSÖZ

Türkiye’de Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) uygulanmasında yetkili Bakanlık, Çevre ve Orman Bakanlığı’dır.

ÇED uygulamasının geliştirilmesi amacı ile belirli sektörler için ÇED Rehberleri hazırlanmıştır.

Bu Rehber serisi toplam on iki (12) Rehberden oluşmaktadır ve aşağıdaki sektörleri kapsamaktadır:

- Açık Ocak Madenciligi ve Cevher Hazırlama - Zenginleştirme Tesisleri.
- Atık Bertaraf Tesisleri.
- Balık Çiftlikleri.
- Barajlar ve Hidroelektrik Santraller.
- Çimento Fabrikaları.
- Entegre Et Tesisleri.
- Kıyı Yapıları.
- Nükleer Enerji Santralleri.
- Otoyollar.
- Tekstil Fabrikaları.
- Termik Enerji Santralleri.
- Toplu Konut ve Turizm Konaklama Tesisleri.

Bu rehberlere ek olarak Çevre ve Orman Bakanlığı’nın “Projelerin Çevresel Değerlendirilmesi” başlıklı bir ÇED El Kitabı daha bulunmaktadır. Bu El kitabı ülkemizdeki ÇED sürecinin detaylı açıklamalarını içermektedir.

# 1 GİRİŞ

## 1.1 Rehberin Konusu

Bu Rehber, termik enerji üretimi projeleri için uygulanacak Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) süreci hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır. Termoelektrik projelerin başlıca bileşenleri; güç sistemi (güç kaynağı türbin ve jeneratörü) ve soğutma sistemi, baca gazı temizleme sistemi, yakıt depolama ve kullanma alanları, yakıt sevkiyat sistemleri, katı atık depolama alanları ve şalt sahalarıdır. Termik enerji üretiminde katı, sıvı ve gaz yakıtlar kullanılabilir. Kullanılacak yakıt türüne göre çeşitli türbin ve santral tipleri kullanılması söz konusudur.

## 1.2 Kapsam ve ÇED Yönetmeliği ile İlişkisi

Bu Rehber, ÇED'in termik enerji santral projelerine uygulanması için hazırlanmıştır. Rehberin herhangi bir yasal bağlayıcılığı olmamakla beraber ÇED Yönetmeliğine ek olarak uygulanmalıdır. ÇED Yönetmeliği Ek I kapsamındaki projeler için ÇED Yönetmeliği Ek III'de verilen Proje Tanıtım Çevresel Etki Değerlendirmesi Genel Formatı uyarınca hazırlanan dosya iki adet ÇED Başvuru Dosyası ile ÇOB'a müracaat edilerek ÇED süreci başlatılır. Projeye özel ÇED raporu formatının ÇOB tarafından verilmesini müteakip, ÇED raporunun bir yıl içerisinde hazırlanarak ÇOB'a sunulması gerekmektedir. ÇED Yönetmeliği Ek II kapsamındaki projeler için ise Proje Tanıtım Dosyası hazırlanarak ÇOB ve/veya ilgili valiliğe müracaat edilmesi gerekmektedir. ÇED Raporu (rapor) için projeye özel format ÇOB tarafından halkın katılımı, kapsam ve özel format belirleme toplantısı sonucunda verilmektedir. Bu Rehber ÇED raporunu hazırlamak için gerekli olan detayları sunmaktadır ve bu amaçla kullanılmalıdır.

## 1.3 Amaç ve Hedef Grup

Bu Rehberin amacı, kapsam belirleme ile başlayıp inceleme ve değerlendirme süreci ile tamamlanan ÇED sürecindeki çalışmaları geliştirmek, uygulamaları ortak bir hale getirmek, ÇED Raporunun içeriği ile ilgili bir Rehber oluşturmak ve ilgili tüm tarafları bilgilendirmektir. Hedef grup, bu rehberi kullanacak olan Bakanlık personeli, diğer kamu kuruluşlarından oluşan İDK üyeleri, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü çalışanları ile ÇED sürecinde yer alan proje sahibi kuruluşlar ile ÇED çalışmalarını yürüten danışman firmalardır.

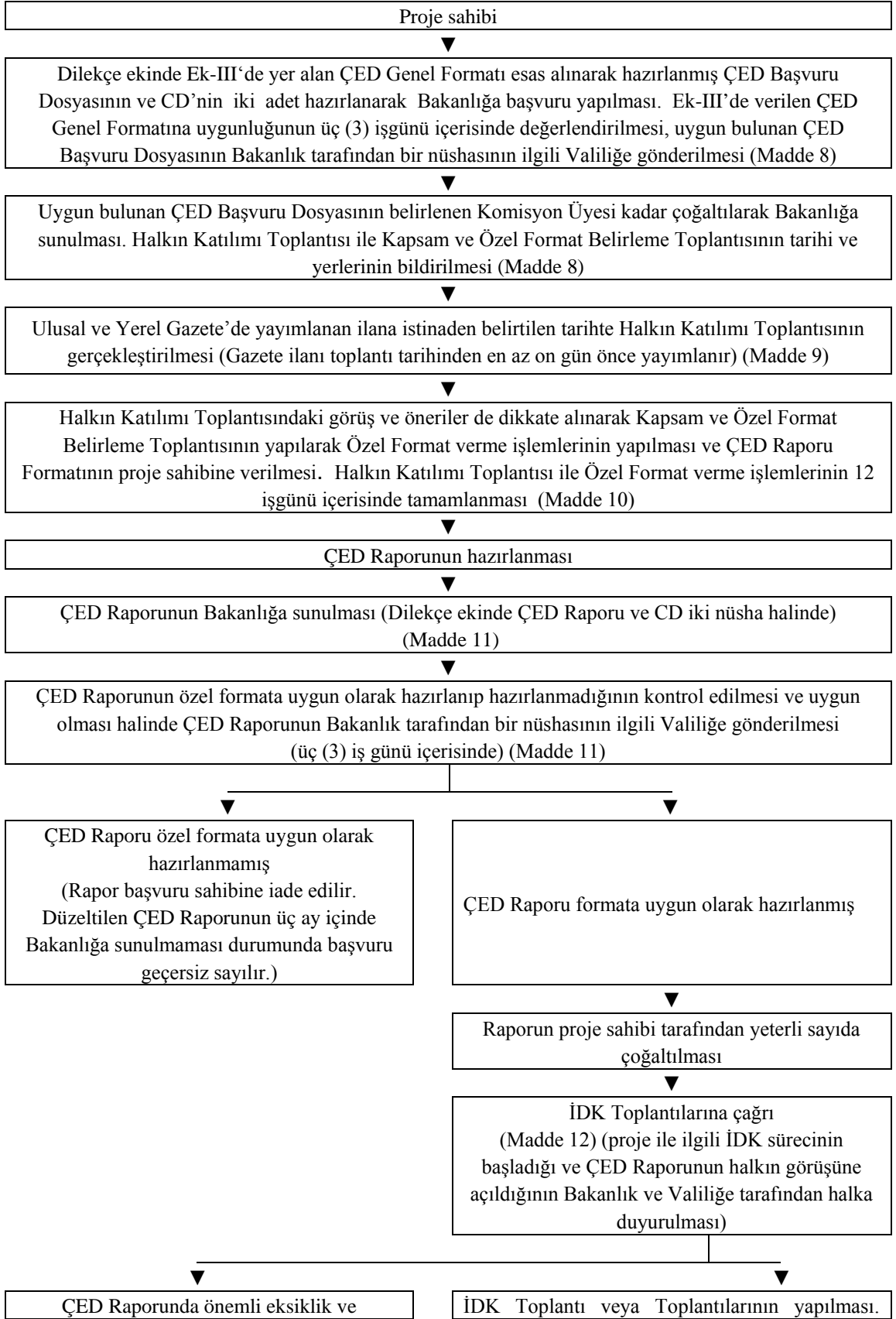
## 1.4 ÇED Süreci

Ülkemizdeki ÇED sürecinin aşamaları ÇED Yönetmeliği Ek I ve Ek II listelerinde yer alan projeler için sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.

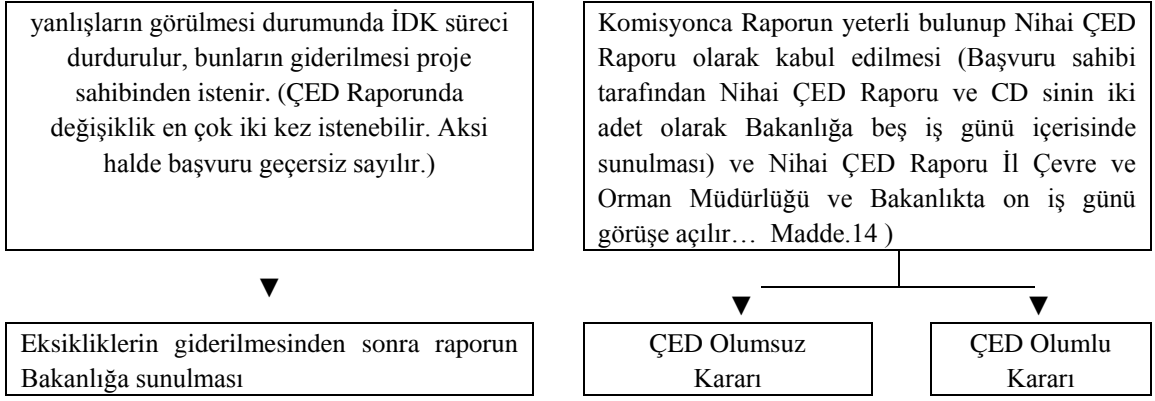
## 1.5 ÇED El kitabı ile İlişkisi

Bakanlık tarafından, ÇED uygulamalarının detaylı bir şekilde açıklandığı, ÇED El Kitabı hazırlanmış olup, sektörel rehberler ÇED sürecini sektör özelinde kısa olarak açıklamaktadır. Genel bilgiler için ÇED El kitabından, sektörel uygulamalar için bu rehberden faydalanılması Bakanlıkça önerilmektedir.

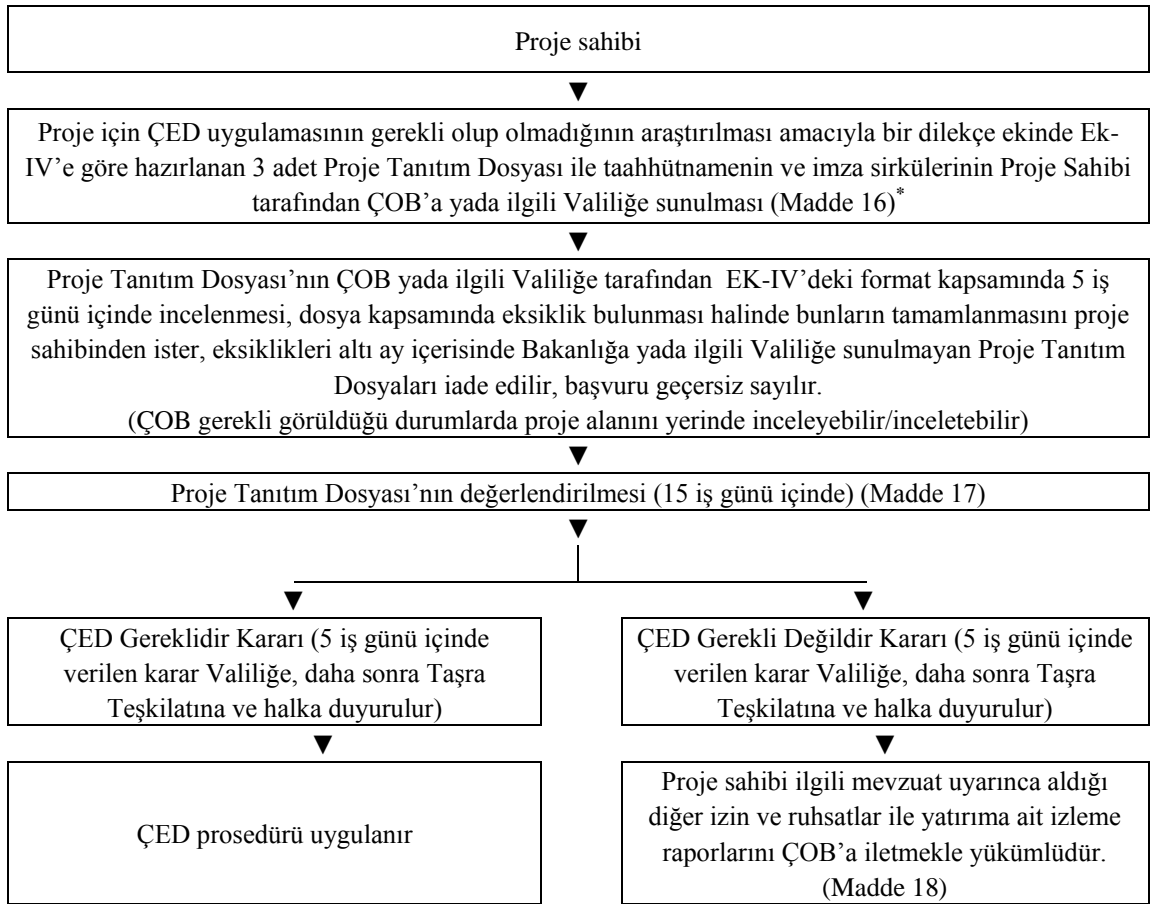
Şekil 1. EK I Projeleri için ÇED Sürecini Gösteren Akım Şeması







Şekil 2. EK II Projeleri İçin ÇED Sürecini Gösteren Akım Şeması



\*Bakanlık gerekli gördüğü hallerde bu yetkisini Taşra Teşkilatlarına devredebilir.

## 2 ÇED SÜRECİNDEKİ ELEME KRİTERLERİ VE ZAMANLAMA

### 2.1 Eleme Kriterleri

Herhangi bir projenin ÇED Yönetmeliği kapsamında yer alıp almadığını belirlemek için eleme prosedürü yerine getirilir. Eleme prosedürü için öncelikle ÇED Yönetmeliğinin 7. Maddesi uyarınca Ek I listesi kontrol edilir. Proje Ek I listesinde yer alıyorsa ÇED Raporu hazırlanması gerekir ve Şekil 1’de yer alan prosedür yerine getirilir. Projenin EK I’de yer almaması halinde, ÇED Yönetmeliğinin 15. Maddesi ve bu bağlamda EK II listesinde yer alıp almadığı kontrol edilir. Bu madde kapsamında giren projeler için proje sahibi tarafından ÇED Yönetmeliği Ek IV’e göre Proje Tanıtım Dosyası hazırlanır ve aynı ekte yer alan kriterler çerçevesinde ÇED Raporu hazırlanmasının gerekli olup olmadığının araştırılması için Bakanlığa (veya Valiliğe) sunulur. Bakanlık (veya Valilik) inceleme ve değerlendirmeleri sonucunda proje için “Çevresel Etki Değerlendirmesi Gereklidir” veya “Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir” kararı verir. Bu projeler için “Çevresel Etki Değerlendirmesi Gereklidir” kararı verilmesi halinde süreç Şekil 1’de yer alan prosedüre göre devam eder.

ÇED raporu hazırlanması gerekli olan termik santral projeleri ÇED Yönetmeliği Ek I’de aşağıdaki şekilde belirtilmektedir:

Madde 2 - Termik güç santralleri.

a) Toplam ısı gücü 300 MWt (Megawatt termal) ve daha fazla olan termik güç santralleri ile diğer yakma sistemleri

ÇED Raporu hazırlanmasının gerekli olup olmadığı ile ilgili karar verilmesi için seçme, eleme kriterleri uygulanacak termik santral projeleri ÇED Yönetmeliği Ek II’de aşağıdaki şekilde belirtilmektedir:

Madde 25 - Elektrik, gaz, buhar ve sıcak su elde edilmesi ve/veya nakledilmesi için kurulan endüstriyel tesisler (10 MW ve üzeri).

### 2.2 ÇED İçin Ne Zaman Başvurulmalı?

Proje döngüsünde ÇED sürecinin mümkün olan en erken aşamada başlatılması etkin bir ÇED uygulaması için önemli unsurlardandır. Bu, aynı zamanda projenin yer seçimi ve proses tipi ile ilgili alternatiflerinin çevresel unsurlar göz önüne alınarak değerlendirilmesini sağlayacaktır. Projenin hazırlanma aşamalarından ön fizibilite veya fizibilite aşamasında ÇED sürecinin başlaması, sürecin verimli bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunacaktır.

### 3 PROJENİN VE HEDEFLERİNİN TANIMLANMASI

Proje sahibi, ulusal enerji politikalarını ve yatırım programlarını göz önünde bulundurarak projenin gerekliliğini, amaçlarını ve projenin ulusal, bölgesel ve yerel ekonomiye ve sosyal kalkınmaya katkılarını açıklamalıdır.

Proje, çevresel etki oluşturabilecek tüm bileşenleri ile birlikte tanımlanmalıdır. Bu bağlamda, proje uygulamasının zaman çizelgesi ve kaynak (su, personel, ekipman v.b.) ihtiyaçları ile birlikte projenin inşaat ve işletme aşamalarında gerçekleştirilecek proje faaliyetlerinin de ortaya konması gerekmektedir.

### 4 MEVZUAT

#### 4.1 Ulusal Mevzuat

ÇED sürecinde, ülkemizde çevre ile ilgili yürürlükte olan kanunlar ve yönetmelikler göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca termik santral projeleri ile ilgili mevcut kanun ve yönetmelikler de dikkate alınmalıdır. Mevzuat zaman içinde değişebildiği için ÇED sürecinde yürürlükte olan mevzuat araştırılmalı ve göz önünde bulundurulmalıdır. Hali hazırda aşağıda sunulan çevre ile ilgili kanun ve yönetmelikler ÇED raporlarının hazırlanmasında göz önünde tutulmalıdır.

#### **Kanunlar**

- Çevre Kanunu
- İş Kanunu
- Su Ürünleri Kanunu
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun
- Umumi Hıfzısıhha Kanunu
- Milli Parklar Kanunu
- Kültürel ve Doğal Varlıkların Korunması Kanunu
- Sit Alanları Kanunu
- Kıyı Kanunu
- Orman Kanunu
- Mera Kanunu
- İmar Kanunu
- Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun
- Belediye Kanunu
- Büyükşehir Belediyesi Kanunu
- Bayındırlık Hizmetleri Kanunu
- Turizme Teşvik Kanunu
- Ulusal Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Kanunu
- Maden Kanunu
- Elektrik Piyasası Kanunu
- Doğal Gaz Piyasası Kanunu

## **Yönetmelikler**

- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği
- Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği
- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Endüstriyel Endüstri Tesislerinden Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- Su Ürünleri Yönetmeliği
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği
- Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik
- Hafriyat toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği
- Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Nesli Tükenmekte Olan Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretin uygulanması konusundaki yönetmelikler
- Av ve Yaban Hayvanlarının ve Yaşam Alanlarının Korunması, Zararlılarıyla Mücadele Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik
- Otoyol Trafiği Yönetmeliği
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
- Çevre Sağlığı Denetimi ve Denetçileri Hakkında Yönetmelik

## **4.2 Ülkemizin Taraf Olduğu ve ÇED Kapsamında Göz Önüne Alınması Gereken Uluslararası Sözleşmeler**

### Bern Sözleşmesi

#### Avrupa Vahşi Yaşamının ve Doğal Habitatlarının Korunması Sözleşmesi - Bern Sözleşmesi

Bu sözleşme vahşi bitki ve hayvan türlerini doğal yaşam alanlarıyla birlikte korumayı amaçlamakta olup, özellikle tehlike altında ve hassas türlere önem vermektedir. Ülkemiz bu sözleşmeye 1984 yılında taraf olmuştur.

### CITES Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme

CITES Sözleşmesi, nesli tehlikedeki yaban hayatının uluslararası ticaretini kontrol edebilmek için, bu tür alışverişlerde hükümetlerin iznini şart koşan, dünya çapında bir sistem geliştirmiştir. Ülkemiz bu sözleşmeye 1996 yılında taraf olmuştur.

### Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi - Ramsar Sözleşmesi

Sözleşmenin ana amacı "sulak alanların ekonomik, kültürel, bilimsel ve sosyal olarak büyük bir kaynak teşkil ettiği ve kaybedilmeleri halinde bir daha geri getirilmeyeceği" esasını vurgulamaktır. Ülkemiz bu sözleşmeye 1994 yılında taraf olmuştur.

### Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Rio Konferansı)

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin amacı: "biyolojik çeşitliliğin korunması; bu çeşitliliğin unsurlarının sürdürülebilir kullanımı; genetik kaynaklar ve teknoloji üzerinde sahip olunan bütün hakları dikkate almak kaydıyla, bu kaynaklara gereğince erişimin ve ilgili teknolojilerin gereğince transferin sağlanması ve uygun finansmanın tedariki de dahil olmak üzere, genetik kaynakların kullanımından doğan yararların adil ve hakkaniyete uygun paylaşımıdır." Ülkemiz bu sözleşmeye 1997 yılında taraf olmuştur.

### Paris Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme

Sözleşme, "daimi bir temel üzerine ve modern bilimsel yöntemlere uygun olarak, istisnai değerdeki kültürel ve doğal mirasın kolektif korunmasına matuf etkin bir sistemi kuran yeni hükümleri, bir sözleşme biçiminde kabulünün zorunlu olduğunu" belirtmektedir. Ülkemiz bu sözleşmeye 1983 yılında taraf olmuştur.

### Akdeniz'in Kirliliğe karşı Korunması Sözleşmesi

Sözleşmenin ana amacı Akdeniz'in her tür kirliliğe karşı Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler tarafından korunmasını sağlamaktır. Ülkemiz bu sözleşmeye 1981 yılında taraf olmuştur.

### Karadeniz'in Kirliliğe karşı Korunması Sözleşmesi

Sözleşmenin ana amacı Karadeniz'in her tür kirliliğe karşı Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler tarafından korunmasını sağlamaktır. Ülkemiz bu sözleşmeye 1994 yılında taraf olmuştur.

### Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Hareketlerinin ve Bertarafının Kontrolü Sözleşmesi

Sözleşme, insan sağlığı ve çevrenin, tehlikeli atıklar ve diğer katı atıkların oluşumu ve yönetiminden kaynaklanacak etkilerden korunması ve bu etkilerin tüm tarafların katılımıyla sıkı bir şekilde kontrol edilmesini hedeflemektedir. Ülkemiz bu sözleşmeye 1994 yılında taraf olmuştur.

### Uzun Vadeli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi

Sözleşmenin amacı taraf ülkelerin hava kirliliğini, uzun vadeli sınır ötesi hava kirliliği dahil olmak üzere, sınırlaması, önlemesi ve mümkün olduğunca azaltmasını tüm tarafların katılımı ve bilgi alışverişi ile sağlamaktır. Ülkemiz bu sözleşmeye 1983 yılında taraf olmuştur.

## **4.3 Avrupa Birliği (AB) Direktifleri**

Termik santral projeleri için hazırlanacak ÇED Raporlarında ilgili AB Direktiflerinin dikkate alınması da faydalı ve yol gösterici olacaktır.

Söz konusu Direktiflere, tüm AB kanunlarını içeren EUR-Lex web sitesinden ulaşılabilir. (<http://www.europa.eu.int/eur-lex/lex/en/index.htm>)

## 5 MEVCUT ÇEVRE ÖZELLİKLERİ VE ETKİ ALANININ BELİRLENMESİ

ÇED çalışması kapsamında proje kaynaklı etkiler proje özelliklerinin yanı sıra mevcut çevre özelliklerine bağlı olarak da ele alınmalı ve önemleri belirlenmelidir. Dolayısıyla, mevcut çevre özellikleri ile ilgili çalışmalar ÇED sürecinin başlaması için hazırlanacak Proje Tanıtım ÇED Başvuru Dosyası çalışmaları ile birlikte başlamalıdır. Proje ve etki alanındaki mevcut özelliklerin belirlenmesi için masa başı ve arazi çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerekecektir. Bu kapsamda, mevcut biyolojik ve fiziksel özellikler, sahaya özgü ve mevsimsel farklılıkları, mevcut antropojenik etkileri yansıtabilecek şekilde çalışılmalı ve mevcut durum etki değerlendirmesine esas teşkil edecek şekilde ortaya konmalıdır. Ayrıca, yörenin sosyoekonomik özellikleri de incelenmeli ve proje öncesindeki durum tespit edilmelidir.

Mevcut şartların belirlenmesi çerçevesinde, su kaynaklarının incelenmesi için seçilen çalışma alanı yeraltı ve yüzey suyu sistemini ve yakın çevrede mevcut olan kuyular ve akarsuları içine alacak şekilde seçilmeli, alan ve çevresine ait jeolojik, hidrojeolojik ve hidrolojik özellikler, toprak özellikleri, biyolojik ve meteorolojik özellikleri kapsayan, ayrıntılı fiziksel ve biyolojik durum belirlenmelidir. Sosyo-ekonomik özellikler proje ölçeği ve kapladığı alandaki mevcut arazi kullanımı ve doğal kaynakların sosyo-ekonomik değerine paralel olarak yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde incelenmelidir. Arazi çalışmalarının programlanması, metodolojilerin ve çalışma alanının sınırlarının belirlenmesi yerel halk, paydaşlar ve uzmanlara danışılarak gerçekleştirilmelidir.

Mevcut durum özellikleri, çevresel ve sosyo-ekonomik hassasiyet ve risk durumunun belirlenmesi amacıyla mevcut veriler Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) aktararak hassas özelliklerin (hassas ekosistemler, benzersiz ve yüksek peyzaj değeri taşıyan alanlar, yüksek erozyon etkileri, su kaynakları, hassas jeolojik yapılar, arkeolojik ve kültürel varlıklar, vb.) konumsal analizleri yapılmalıdır. Proje ile ilgili planlamalar ve çevresel yönetim CBS analizleriyle paralel olarak gerçekleştirilmelidir. ÇED Raporunun içeriği, ÇED süreci içindeki aşamalardan biri olan ve Bakanlık tarafından verilen, projeye özel rapor formatta daha detaylı olarak ortaya çıkacaktır. Bu formatta mevcut çevre özellikleri ve etki alanının tanımlanması ve ilgili detayları sunulması gereken ana bir bölüm mevcuttur.

## 6 ALTERNATİFLER

### 6.1 Giriş

Termik santral projeleri planlanırken en uygun uygulama alternatifinin seçimi planlama sürecinin en önemli kararını oluşturmaktadır. Termik santral proje alternatifleri aşağıda belirtilen hususlar göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir:

- Enerji üretim, yatırım ve işletme maliyetlerinin karşılaştırılması
- Çevresel etkilerin karşılaştırılması (hava, su, toprak, biyolojik kaynaklara ve sosyoekonomik çevreye etkileri)
- Muhtemel fiziksel kayıplar ve etkilenecek nüfus
- Bölgesel / ulusal kalkınmadaki faydalarının karşılaştırılması

Alternatiflerin analizi ve karşılaştırması mevcut bilgilere, etkilerin kapsamına ve projenin hassasiyetine bağlı olarak nitel ve/veya nicel değerlendirme ile yapılabilir. Termik santral

projelerinin ÇED'lerinde proje tipi, yer seçimi, teknoloji (veya proses), işletme, ve eylemsizlik alternatifleri ele alınmalıdır.

## 6.2 Proje Tipi Alternatifleri

Proje planlama aşamasında değerlendirilmesi gereken alternatiflerden en önemlisi enerji üretim tipinin seçimidir. Enerji üretim projeleri bağlı oldukları mevcut kaynaklara, üretim ekonomisine, çevresel etkilerine ve farklı proje alternatiflerinin fizibilitesine göre değerlendirilmelidir.

Bu bağlamda su, güneş, rüzgar, biyokütle (atık yakma) gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile gerçekleştirilen enerji üretimi, fosil yakıtların (doğal gaz, ağır akaryakıt (HFO), kömür ve linyit) yakılmasına bağlı olarak çalışan termik santraller ile sağlanan enerji üretimi ve nükleer santraller ile yapılan enerji üretimi değerlendirilebilir. Genel anlamda, bunlar arasında pratikte en yaygın olarak uygulanan hidro, termik ve nükleer enerji üretimi karşılaştırılmaktadır.

## 6.3 Yer Seçimi Alternatifleri

Termik santraller için en önemli alternatif değerlendirmeleri arasında yer seçimi alternatifi bulunmaktadır. Projenin yeri ile ilgili alternatifler değerlendirilirken çevresel (ve sosyal) unsur ve hassasiyetlerin göz önüne alınması sadece ekonomik ve teknik değil, çevresel açıdan da en sürdürülebilir ve tüm taraflarca kabul edilebilir yerin seçilmesini sağlayacaktır. ÇED sürecinin projenin hazırlanma (ön fizibilite veya fizibilite) aşamasında başlamış olması çevresel hususların ve halkın görüşlerinin göz önüne alınarak en kabul edilebilir çözümün oluşturulmasını sağlayacaktır. Projenin uygulama aşamasında bahse konu hususların göz önüne alınmamasından kaynaklanabilecek sorunlar ve maliyetler de böylece engellenebilecektir.

Çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan en uygun yer seçimi için önerilen adımlar aşağıda sıralanmaktadır.

Yer seçim süreci;

1. Potansiyel alanların kısa bir listesinin hazırlanması (hem tercih edilen hem de alternatif alanları içerecek şekilde).
2. Her alanın ekolojik ve sosyo - kültürel anlamda tanımlanması.
3. Doğal ve sosyo - kültürel kaynakların bozulması anlamında her alanın etkileri kaldırma kapasitesinin analiz edilmesi.
4. Ciddi çevresel sınırlamaları olan alanların elimine edilmesi.
5. Etkilenen halkla görüşülmesi.
6. Alternatiflerin uygunluğa göre sıralanmasını ve sebepler ortaya konarak yerin seçilmesi.

Aşağıda verilen hususlar da termik enerji santralleri için yer seçimi sürecinde göz önünde bulundurulmalıdır:

- Su kaynağı olarak kullanılan besleme alanları veya halkın kullanımında olan baraj gölleri.
- Alıcı ortama deşarj edilmeden önce atık suların arıtılması gerekliliği.
- Mevcut hava kalitesi.
- Nesli tükenme tehlikesi altında olan türlerin yaşam alanları.
- Yerleşim merkezlerine yakınlık.
- Alanın (veya geçiş yollarının) sağlık kuruluşları, okullar ve konutlar gibi alanlara uzaklığı.
- Deprem ve göçük riski olan alanlar.
- Jeolojik açıdan sakinlik alanlar.

- Çeşitli nedenlerle koruma altındaki alanlar ve askeri bölgeler.

Termik santrallerin hizmet verebilecekleri sanayi bölgelerinde kurulması planlandığında, muhtemel bazı çevresel etkilerin o bölgede yer alan diğer sanayi tesisleri de göz önünde bulundurularak kümülatif bir şekilde değerlendirilmesi gerekebileceği göz önünde tutulmalıdır. Örneğin, seçilmesi planlanan proje yeri civarında hava emisyonlarının yoğun olması, projeden kaynaklanacak hava emisyonlarının daha önemli etkiler yaratmasına sebep olabilir.

## 6.4 Teknoloji ve İşletme Alternatifleri

### Katı Yakıtlı Santrallar

#### *Kömür yakıtlı pulverize santrallar*

Ülkemizde çıkartılan kömürler, genellikle kül, nem ve kükürt içeriği yüksek, kalori değeri ise düşük kömürlerdir. Pulverize sistem kullanılan santrallar ise özellikle kaliteli kömürü başarı ile yakabilen santrallardır. Bu sistemde kömür, termik santrallarda yakılmadan önce değirmenler yardımıyla öğütülmektedir. Dolayısıyla, bu sistemlerde yüksek miktarda enerji elde edilebilmek için sisteme beslenmesi gereken kömür miktarı oldukça yüksek olabilmektedir.

#### *Akışkan yataklı santrallar*

Akışkan yatak terimi, bir hazne içerisinde öbeklenmiş katı parçacıkların bir dağıtıcı plaka aracılığıyla homojen bir şekilde alttan verilen gazla hazne içinde hareketlendirilmiş halini tanımlamaktadır. Bu durumdaki katı parçacıklar bir akışkanın gösterdiği fiziksel davranışı gösterirler. Akışkan yatakta yanma ise kömürün eylemsiz parçacıklardan oluşan sıcak akışkan yatakta yanmasıdır. ile uyum içinde çalışır. Akışkan yatakta yakma teknolojisi Bu tür teknolojiler, hem yeni hem de mevcut donanımlara kolayca uyum sağlar, daha farklı teknolojiler kömürden daha temiz ve verimli enerji elde edebilmek için geliştirilmiş bir teknolojidir.

Akışkan yatakta yakma teknolojisinin diğer katı yakıttan enerji üretimi için kullanılan teknolojilere karşı avantajları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Yüksek yanma verimi.
- Yakıt hazırlama kolaylığı (kırama ve öğütme işlemine tabi tutularak belli bir boyuta getirilmesi yeterlidir).
- Düşük kaliteli yakıtlara uygunluk (bu yakıtlarla başarılı şekilde kullanılabilir)
- Düşük NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub> emisyonları.

### Sıvı ve Gaz Yakıtlı Santrallar

#### *Fuel-oil veya motorin yakılan santrallar*

Fuel-oil gibi yakıtlar genellikle buhar santrallarında veya su-buhar tesislerindeki brülörlerde direkt olarak yakılmaktadır. Bu sistemlerde yakıttaki kükürt oranına bağlı olarak SO<sub>x</sub> emisyonunun limit değerlerde tutulabilmesi için baca gazı kükürt arıtma tesislerinin kurulması gerekli olmaktadır.

Fuel-oil gibi yakıtların enerji üretiminde kullanılmasına yönelik bir başka alternatif ise gazifikasyon ünitelerine entegre edilen kombine çevrim prosesleridir. Bu proseste yüksek kükürtlü fuel-oil, petrol koku ve ağır atık yağlar gibi her tip rafineri son ürünü kullanılabilir. Bu sistemde fuel-oil bir gazifikasyon ünitesine verilir. Burada daha

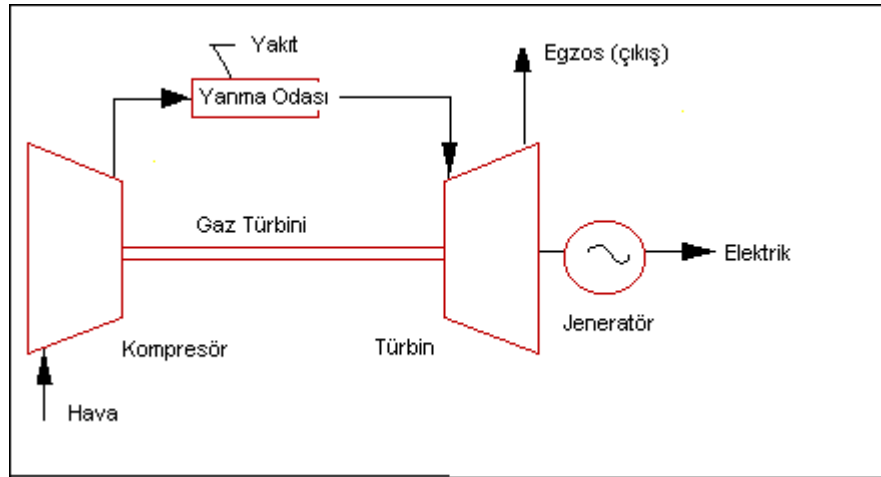


yüksek enerjili bir gaz oluşturmak için buhar ve hava ayrıştırma ünitesinden alınan oksijen ile yüksek sıcaklık ve basınç altında reaksiyona girer. Daha sonra ısı ve kükürtü alınan gaz, kombine çevrim sistemi içinde bulunan gaz türbinine verilir. Ancak, doğal gazın dışındaki yakıtların yakılması durumunda santral verimi doğal gaz baz alındığında, motorin için yaklaşık %3, fuel-oil için ise yaklaşık %10 civarında daha düşük olmaktadır.

#### *Doğal gaz çevrim santralleri*

Doğal gaz, fosil yakıtlı enerji sistemleri içinde en çok tercih edilen yakıt durumunda olup, son yıllarda hızlı teknolojik gelişmeler göstermiş olan gaz türbinlerinde doğrudan yakılmaktadır. Ancak, gaz türbinlerinde basit çevrimde elde edilen verimin en fazla %38 civarında olması nedeniyle, daha yüksek termik verimlerin elde edildiği Kombine Çevrim Sistemleri günümüzde doğal gazdan enerji üretmek için en çok uygulanan enerji teknolojilerinden biri olmuştur. Modern gaz türbin teknolojileri özetle kompresör, yakma ünitesi, güç türbini ve jeneratörü kapsayan sistemlerdir. Aşağıda, Şekil 3’de, tipik bir gaz türbin ünitesine ait basit bir akış şeması sunulmaktadır.

Şekil 3. Gaz Türbin Sistemi



#### *Buhar çevrimi santralleri*

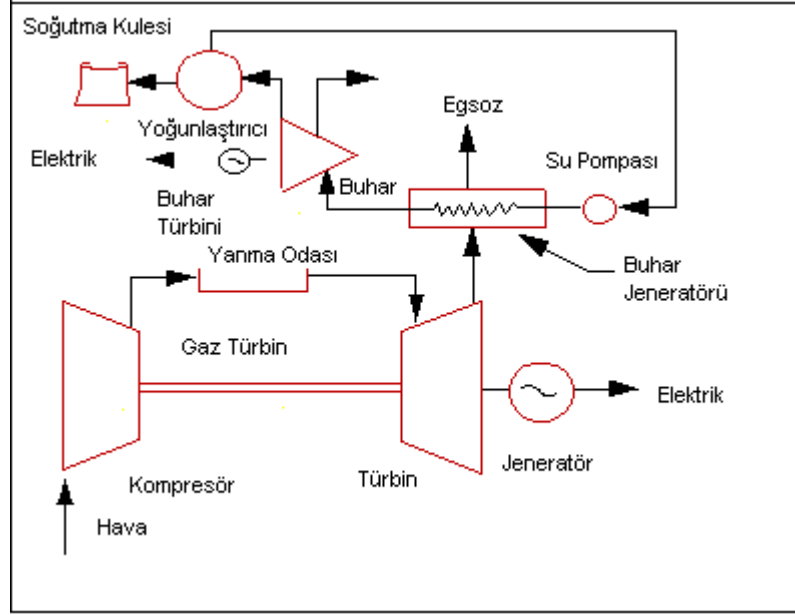
Buhar çevriminin önemi, ısının süreklilik içinde işe dönüştürülmesini sağlayan proseslerden kaynaklanır. Bu çevrim, elektrik jeneratörünü çeviren buhar türbinine kazandıktan sağlanan buharın beslenmesi üzerine kuruludur. Türbinden çıkan buhar, kondansöre (yoğuşturucuya) girer ve burada yoğunlaşan buhar su olarak tekrar kazana beslenir.

Pompa tarafından beslenen suya basınç artışı olarak aktarılan enerji sayesinde suyun kazana akışı sağlanmakta, kazanda suya aktarılan ısı enerjisi sayesinde buhar oluşmakta, türbini döndüren buhar sayesinde jeneratörde elektrik üretilmekte, türbini terk eden düşük basınçlı buhar kondansöre (yoğuşturucuya) ısı vererek suya dönüşmekte ve bu suyun tekrar pompaya girişiyle çevrim tamamlanmaktadır.

### Kombine çevrim santralleri

Kombine çevrim santralleri prensip olarak gaz türbin santralleri ile buhar santrallerinin birleştirilmiş şeklidir. Bu sistemde gaz türbininin son kademesinden çıkan yüksek sıcaklıktaki gazlar atmosfere bırakılmak yerine bir atık ısı kazanından geçirilmektedir. Bu işlem sırasında gazlar ısılarını kazan borularının içinden akmakta olan suya vererek onu buharlaştırır. Oluşan buhar, buhar türbinini çalıştırmakta ve elektrik enerjisi üretilmektedir. Aşağıda, Şekil 4’de tipik bir kombine gaz çevrim sistemine ait basit bir akış şeması sunulmaktadır.

Şekil 4. Kombine Çevrim Sistemi



Termik santrallarda proses ve işletme alternatifleri çevresel etkilere karşı alınması gerekebilecek azaltıcı önlemlerle birlikte incelenirken genel olarak aşağıdaki hususlar göz önünde tutulmalıdır:

- Yakıt seçimi (enerji değeri, kirletici vasfı -nitrojen ve ağır metal içeriği- gibi özellikler esas alınarak).
- Yakıt kaynağının (yakıtın temin edileceği kaynak) seçimi (yakıtların taşınma şekli, yolları ve ilgili tesisler).
- Yakıt depolama metodu (açık havada saklanması, baskın rüzgar yönüne bağlı olarak depo yeri, perdeleme, üzerinin örtülmesi, silolarda saklanması).
- Kırma/eleme (kömürle çalışan termik santrallarda toz kömürün adapte edilen yanma sıcaklığına bağlı olarak tane boyutunun azaltılması için).
- Soğutma ve proses suyu kaynağının seçimi.
- Soğutma suyu kullanma/çevirme sisteminin (kapalı/açık sistem) seçimi.
- Yakma sistemi.
- Gaz türbininin enerji verimliliğini arttırmak ve (mümkünse) NO<sub>x</sub> emisyonunu azaltmak için yapılabilecek ön ayarlamalar ve işletme yöntemleri.
- Baca gazlarının desülfürizasyon sistemi.
- Baca gazlarından uçucu küllerin filtrelenmesi için kullanılabilir yöntemler (elektrostatik veya torba filtrelerin kullanılması).
- Atık su bertarafı.
- Soğutma suyu deşarjı ve etkileri
- Katı ve tehlikeli atıkların saklanması/bertarafı/yönetimi.

## 6.5 Eylemsizlik Alternatifi

Eylemsizlik alternatifi, projenin gerçekleşmemesi durumunu irdeleyen bir alternatiftir. ÇED Raporu kapsamında bu alternatifi referans noktası olarak alınması açısından değerlendirilmesi önemlidir. Böylece, projenin hayata geçirilmemesi durumunda, projeden sağlanabilecek hangi faydaların ve projeden kaynaklanacak hangi etkilerin ortadan kalkacağı değerlendirilebilecektir.

## 7 ETKİLER

### 7.1 Giriş

Termik santrallerin çevresel etkileri inşaat ve işletme aşamaları için dikkate alınmalıdır. Esas olarak bu etkiler yukarıda bahsedilen alternatif seçimlerine göre şekillenmektedir. Ancak, işletme aşamasındaki muhtemel çevresel etkileri belirleyici unsurlar kullanılan yakıt ve enerji üretim sistemi olmaktadır. İnşaat ve işletme aşamalarında ortaya çıkabilecek potansiyel çevresel etkiler ve etkilenmesi muhtemel çevresel unsurlar/bileşenler aşağıdaki bölümlerde ele alınmaktadır.

### 7.2 İnşaat Aşamasındaki Olası Etkiler

İnşaat aşamasındaki etkiler ağırlıklı olarak arazinin hazırlanması, kazı, toprak taşıma, susuzlaştırma, tesviye işlemleri ve tesis inşaatı gibi faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, tesisin büyüklüğüne bağlı olarak, inşaat sırasında çalışacak işçi sayısının, yerel halk ve sosyoekonomik şartlar üzerinde dikkate değer etkileri olması muhtemeldir.

#### Fiziksel Çevre Üzerine Etkiler

##### *Su kalitesine etkiler*

Temel kazılması, çevre yollarının inşaatı, agregaların işlenmesi ve beton işleri gibi inşaat faaliyetleri ve şantiyelerde kaynaklanacak atık sular gerekli şekilde arıtılmadığı durumlarda çevredeki yüzey suyu kaynakları üzerinde olumsuz etki yaratabilirler.

##### *Toprak kalitesine etkiler, erozyon ve zemin emniyeti*

İnşaat faaliyetleri, özellikle kazı ve dolgu çalışmaları, üst toprağın sıyrılması arazinin erozyon etkilerine hassasiyetini artırır. Benzer şekilde çiplak ya da bozulmuş arazilerdeki inşaat trafiği erozyonu ve sediman taşınımını hızlandırmaktadır.

Bunun yanında, inşaat makinelerinden kaynaklanan sızıntılar, döküntüler, yağ ve varsa kimyasal maddeler toprak kirliliğine ve dolayısıyla toprak kalitesinin düşmesine neden olabilir.

##### *Hava kalitesine etkiler*

Arazinin hazırlanması çalışmalarından, yol iyileştirmelerinden, kamyon trafiğinden (materyal ve ekipman taşınımında kullanılan) çevreye yüksek miktarda toz yayılabilir. İnşaat makinelerinin ve araçlarından gaz ve toz emisyonu oluşması söz konusudur. Bu emisyonlar ÇED kapsamında değerlendirilmelidir. İnşaat faaliyetlerinden kaynaklanan toz ve gaz emisyonlarının tahmin

edilmesi için hava kalitesi modelleme programları kullanılabilir. Oluşan toz, yakın yerleşimlerde yaşayanlar, civardaki flora ve fauna türleri üzerinde olumsuz etki yaratabilir.

### *Gürültü*

İnşaat trafiği ve faaliyetleri gürültüye sebep olarak 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 v.s.) 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.

### *Katı atıklar*

Arazinin hazırlanması sırasında gerçekleştirilecek hafriyat sonucunda meydana gelecek katı atıklar, inşaat artığı malzemeler ve şantiyelerden kaynaklanacak evsel katı atıklar olumsuz çevresel etkilere sebep vermemeleri için uygun şekilde (düzenli depolama, mevcut bir düzenli depolama tesisine taşınma vb.) bertaraf edilmelidir.

### *Depremsellik*

Proje alanının depremselliği, mevcut deprem riski ve projeden kaynaklanabilecek deprem riski dahil olmak üzere değerlendirilmelidir. Bölgede meydana gelen deprem sayısı ve büyüklükleri gerektiğinde belirtmeli ve bunların istatistiksel analizi yapılmalıdır. Teissin deprem bölgesinde inşa edilmesinin planlanması durumunda, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik'in hükümlerine uyulması gerekmektedir.

### Biyolojik Çevre Üzerine Etkiler

İnşaat alanlarında üst toprak tabakasının sıyrılmasından, kazı ve dolgu faaliyetlerinden ve inşaat trafiğinden dolayı bitki örtüsü ve habitat kaybolmaktadır. Buna ek olarak, artan insan faaliyeti ve özellikle inşaat çalışmalarından kaynaklanan gürültü yakın çevredeki vahşi yaşamı rahatsız edecektir. Ayrıca, emisyonlar ve su kirliliği gibi nedenlerle çevredeki vahşi yaşam ortamları olumsuz etkilenebilecektir.

Termik santral projelerinin biyolojik kaynaklar üzerindeki en önemli etkileri fiziksel etkilerden dolayı floranın ve karasal ve sucul faunanın olumsuz etkilenmesidir. Bu tip etkiler daha yoğunlukla işletme aşamasında ortaya çıkmakta olup, işletme aşamasının etkileri başlığı altında incelenmiştir.

### Sosyoekonomik Çevre Üzerine Etkiler

Proje bölgesindeki yerleşim alanlarının demografik yapısı, projenin gerçekleştirilmesi ile ortaya çıkabilecek göç hareketlerinden etkilenebilir. Proje çalışanları için inşaat şantiyelerinin kurulması inşaat aşamasından başlayarak bölgenin demografisinin değişmesine neden olabilir. Projenin boyutuna bağlı olarak bu değişikliğin önemi artacaktır. Ayrıca, proje ile yöredeki ekonomik aktivitenin canlanması söz konusu olacak ve yöre halkı için proje inşaatı süresince iş imkanları ortaya çıkacaktır. Termik santral projelerinden kaynaklanacak diğer sosyoekonomik etkiler projenin işletme aşamalarında ortaya çıkabilecek etkiler kısmında ele alınmıştır.

### 7.3 İşletme Aşamasındaki Olası Etkiler

İşletme aşamasındaki olası çevresel etkiler esas itibarıyla kullanılan yakıt ve enerji üretim sistemine bağlıdır. Ülkemizin sahip olduğu en bol fosil yakıt, düşük-kaliteli ve yüksek derecede kirlenmeye yol açan linyittir. Bu tür kömürün kullanımı çok yüksek miktarlarda kükürt dioksit ( $SO_2$ ), azot oksitler ( $NO_x$ ), karbon monoksit (CO), ozon ( $O_3$ ), hidrokarbonlar, partikül madde (PM) ve kül oluşturmaktadır.  $SO_2$  ve  $NO_x$  gazları asit yağmurlarının oluşumundan birinci derecede sorumludurlar. Bacalardan atılan kükürt ve azot oksitler, hakim rüzgarlarla ortalama 2-7 gün içerisinde atmosfere taşınırlar. Bu süre içinde bu kirleticiler, atmosferdeki su partikülleri ve diğer bileşenlerle tepkimeye girerek sülfürik asit ve nitrik asit oluştururlar.

Bunlar da yeryüzüne yağmur ve kar ile ulaşır. Böylece, baca gazları ikinci kez ve daha geniş bir bölgeye etki etmiş olurlar. Asit yağmuru denilen bu olgu yalnızca canlılar için değil, taş yapıtlar ve eski sanat eserleri için de önemli bir tehlike oluşturmaktadırlar.

#### Fiziksel Çevre Üzerine Etkiler

##### *Hava kalitesi ve iklim etkiler*

Santral işletmesi süresince kullanılacak yakıtlar nedeniyle ve bu yakıtların türüne bağlı olarak değişken miktarlarda kükürt dioksit, hidrokarbonlar, nitrojen oksitler, karbon monoksit ve partikül maddelerin emisyonları söz konusudur. Bunlar lokal hava kalitesini rüzgar şiddeti ve yönüne bağlı olarak olumsuz etkilerler. Bu etkiler için ÇED çalışması kapsamında modelleme çalışmaları yapılmalı ve etkilerin büyüklüğü ve kapsamı belirlenmelidir.

Bu tür emisyonlar küresel ve uzun vadeli etkilere de yol açabilirler. Ülkemizde en çok bulunan fosil yakıt olan linyitlerle ilgili yukarıda belirtilen bilgiler bu hususa değinmektedir. Bu bağlamda, özellikle yakıt olarak yüksek oranda sülfür içeren kömürün kullanıldığı durumlarda emisyonlar asit yağmurunun öncüsü olarak davranabilir. Asit yağmuru binaların ve yapıların bozulmasını hızlandırır, sucul ekosistemleri değiştirir, ve orman ekosistemlerindeki bitki örtüsüne zarar verir. Ayrıca, bu emisyonlar arasında sera gazları da bulunduğu için bu tip projelerin mikro iklim şartlarına ve küresel ısınmaya etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır.



### *Gürültü*

Termik santrallarda türbinlerin, bant konveyörlerin ve değirmenlerin çalışması yüksek gürültü seviyelerine yol açabilmektedir. Aynı zamanda şalt sahasındaki trafolardan kaynaklanacak gürültüler de yakında yerleşimlerin bulunması durumunda rahatsızlık verici olabilirler.

### *Su kullanımı ve atık su*

Soğutma sistemi için su alımı, su alım yapısının bulunduğu lokalize bir alanın sucul ekosistemini etkileyebilir. Açık soğutma sistemi kullanılan projelerde ısınmış suyun alıcı ortama deşarjı ortamdaki su sıcaklığını artırabilir. Bu, daha yüksek sıcaklıklara alışık olan organizmalara avantaj sağlar ve mevcut sucul bitki ve hayvan toplulukları kompozisyonu değişebilir. Büyük santralların ihtiyaç duyduğu yüksek hacimde su, nehirler ve koylardan sağlanırsa, sucul faunanın soğutma sistemine sürüklenmesi söz konusu olabilir.

Tesisten kaynaklanacak atık sular (proses ve evsel kaynaklı) uygun şekilde arıtılmadan alıcı ortamlara (yüzey suları) deşarj edilirse bu ortamlardaki su kalitesini olumsuz etkileyeceklerdir.

### *Katı ve tehlikeli atıklar*

Termik santral projelerinde evsel ve proses kaynaklı katı atıkların oluşması söz konusudur. Bu atıklardan proses kaynaklı atıklar arasında tehlikeli ve radyoaktif atıklar da bulunabilir. Proses atıkları kullanılan yakıtların taşınması ve depolanmasından başlayarak, enerji üretilmesi sonucunda ortaya çıkan külleri, küller içindeki radyoaktif maddeleri, bacalarda kullanılacak arıtım sistemlerinden dolayı ortaya çıkacak atıkları ve tesisin bakımı dahil işletmede kullanılacak her tür yağ ve kimyasalları içerir. ÇED çalışmaları kapsamında tesis ünitelerinden kaynaklanacak tüm katı atıklar değerlendirilmeli ve bunların geçici depolanma, taşınma ve bertarafı ile ilgili önlemler ortaya konmalıdır. Ayrıca, tesiste kullanılacak yakıtın ve oluşan atıkların taşınması, boşaltılması ve depolanması aşamalarında meydana gelebilecek dökülme ve sızmalar söz konusu olabilir. Bu dökülmeler, dökülmenin yerine ve dağılıma miktarına bağlı olarak toprak, yüzey ve yeraltı su kalitesini olumsuz etkileyebilirler, dolayısıyla bunlarla ilgili önlemler de ortaya konmalıdır.

### Biyolojik Çevre Üzerine Etkiler

Projenin biyoçeşitlilik ve hassas habitatlar (özellikle nesli tehlike altında olan hayvan ve bitki türleri tarafından kullanılan habitatlar) üzerindeki etkileri değerlendirilmeli biyoçeşitlilik ve biyolojik elemanların özelliklerine bağlı olarak ekosistem ve doğal kaynaklara etkiler incelenmelidir. Biyolojik çeşitlilik ve biyolojik kaynaklar üzerine etkiler incelenirken aşağıdaki çalışmalar gerçekleştirilmelidir:

- Proje alanı ve çevresindeki mevcut ekosistemlerin sürekliliğinin incelenmesi. Tür ilişkileri ve etkilerin türlerin ilişkileri açısından incelenmesi (yırtıcı/avcı – besin ilişkisi, ortak yaşama ilişkisi, habitat ve doğal kaynakları ortak kullanım durumu, vb.).
- Ekosistem ve biyolojik elemanların kullandığı habitatlar ve doğal kaynakların belirlenerek bunlar üzerine etkilerin incelenmesi. Benzer habitat ve ekosistemlerle karşılaştırılması.
- Biyoçeşitlilik üzerine olan etkilerin doğal kaynaklar ve sosyo-ekonomik çevrede yaratacağı değişiklikler ve bu kapsamda; çevrenin kirlilik kaldırma kapasitesi, besin döngüsü, iklimsel faktörler gibi etkenlerde olası değişikliklerin incelenmesi.
- Endemik ve nesli tehlike altındaki türlerin bulunduğu hassas ekosistemlerin mevcut

- olduğu alanlarda incelemelerin daha detaylı şekilde yapılarak etkilerin ele alınması.
- Hassas olarak tanımlanan, biyoçeşitlilik açısından önem taşıyan alanlar, habitatlar (endemik, tehlike altında olarak tanımlanan türleri içeren, tür çeşitliliğinin yoğun olduğu, göçmen türler açısından önemli), sulak alanlar, yerel halkın geçim kaynaklarının bağlı olduğu yada bölge ve ülke ekonomisi açısından önemli doğal kaynakların bulunduğu alanlar üzerine etkilerin incelenmesi.

Nesli tehlike altında olan ve/veya endemik tür taksonlarının hassasiyeti için önemli olan bitki türlerinin projeden dolayı yok olmasının söz konusu olduğu durumlarda saha dışı çözümler aranmalıdır. Benzer şekilde, karasal vahşi yaşam türleri üzerindeki etkiler değerlendirilmeli ve bu türlerin (özellikle nesli tehlike altındaki türler) hassasiyet dönemleri (örn; üreme, yavrulama dönemleri) dikkate alınmalıdır.

Soğutma suyunun temin edildiği su kaynağına deşarjı (özellikle açık sistem kullanılması halinde) durumunda özellikle, su kaynağında bulunması durumunda, nesli tehlike altında olan ve endemik sucul fauna üzerine etkilerin değerlendirilmesi için tür kompozisyonundaki olası değişiklikler belirlenmelidir. Suyun kalitesindeki (sıcaklık, çözünmüş oksijen, çözünen mineraller, bulanıklık, tuzluluk v.s.) olası değişikliklerin, sucul yaşam, özellikle hassas türler üzerine etkileri değerlendirilmelidir.

#### Sosyo-Ekonomik Etkiler

Genellikle bölgedeki hizmetlerin (örn; yeni endüstriler, yeni yollar, bölgeye elektrik sağlanması) artmasını sağlayan termik santral projelerinin gerçekleştirilmesi ile birlikte bölgedeki nüfus yapısının değişmesi ekonomiyi canlandıracaktır. Diğer taraftan, santralin kurulacağı alanda yerleşmiş olan halkın yer temini amacıyla varlıklarını (ev, tarım arazileri vb.) kaybetmeleri söz konusu olabilir. Bu tür etkiler sosyoekonomik etkiler kapsamında değerlendirilmelidir.

Büyük ölçekli güç santralleri, bölgede ticaretin gelişmesini ve yerel halk için iş olanakları yaratabilirler. Dolayısıyla, bölgedeki ekonomik durum ve bu nedenle sosyal yapıda değişme ve gelişmeler söz konusu olacaktır. Projenin ekonomi üzerindeki etkilerine ek olarak, ulaşım durumundaki değişiklikler ve trafik artışı da yerel ve bölgesel ölçekte değerlendirilmelidir. Çevresel etkilere bağlı olarak yaşam kalitesinde (özellikle insan sağlığı) meydana gelebilecek değişiklikler ve bozulmalar değerlendirme kapsamında ele alınmalıdır.

#### **7.4 Kapanış Sonrası Olası Etkiler**

Bir termik santral projesinin kapanış planı santralin ve tüm tesislerin sökümü, santral alanının rehabilitasyonu (depo alanları, atık ve kül depolama alanları ve benzeri tesislerin bulunduğu alanların) ve farklı bir amaçla kullanıma sokulması gibi hususları içerir. Proje alanının kapanış sonrasındaki durumu dışında, kapanış faaliyetleri sırasında çevre üzerinde olumsuz etkiler oluşması söz konusudur. Bu etkiler genel anlamda tesislerin sökümü ve taşınımı ile ilgili oldukları için inşaat aşamasında karşılaşılan etkilere benzerdirler. Ancak, tesis alanının rehabilitasyonu önemli bir husus olup, termik santralin kapatılması ile gelecekte bu alanının hangi amaçla kullanılması öngörüldüğü esas alınarak planlama yapılmalıdır.

Yukarıda belirtilen muhtemel etkilere ek olarak, ÇED Raporunda göz önünde bulundurulması gereken ve çeşitli proje aşamalarından etkilenebilecek çevresel ve sosyal bileşenlerin proje faaliyetleri ile bir arada sunulduğu etkileşim matrisi Şekil 5'te sunulmaktadır.

Şekil 5. Çevresel Etki Etkileşim Matrisi

Proje Faaliyetleri ve Etki Bileşenleri	Fiziksel Çevre								Biyolojik Çevre				Sosyo-ekonomik çevre								
	Arazi kaybı	Depremsellik	Toprak kayması	Erozyon ve çökeltme	İklim	Hava kalitesi	Gürültü	Su kullanımı ve kalitesi	Arazi kullanımı	Bitki örtüsü	Endemik flora türleri	Fauna elemanları (memeliler, kuşlar, vb.)	Özel koruma alanları	Sucul yaşam	Nüfus	Hassas gruplar	İstihdam	Eğitim	Peyzaj	Kültür varlıkları	Ulusal ve yerel ekonomi
<b>İnşaat Aşaması</b>																					
Kazı dolgu																					
Katı atık oluşumu																					
Atık su oluşumu																					
Tesisin işgal ettiği alan																					
Hava emisyonları																					
Gürültü																					
İş olanakları																					
Görsel etkiler																					
<b>İşletme Aşaması</b>																					
Hava emisyonları																					
Sıvı atıklar																					
Su kaynaklarına etki																					
Katı atıklar																					
Gürültü																					
Toz																					
Trafik																					
<b>Kapanış Aşaması</b>																					
Su kirliliği																					
Görsel etkiler																					
Arazi kaybı																					



## 8 ETKİ AZALTICI ÖNLEMLER

### 8.1 Giriş

Termik santral projeleri için olası çevresel etkilere karşı azaltıcı önlemler belirlenmelidir. Bunlar, projenin olumsuz etkilerinin önlenmesi, minimize veya telafi edilmesi, çevresel performansın iyileştirilmesi ve santralin inşaatında ve işletmesinde uygulanabilecek çevresel standartların uyumunun sağlanması için gereken önlemlerden oluşacaktır. Termik santral projelerinin çeşitli etkilerinin azaltılabilmesi ve ortadan kaldırılabilmesi için kullanılabilecek bazı genel önlemler aşağıda özetlenmiştir. Bu önlemler inşaat ve işletme aşamaları ayrı ayrı sınıflandırılmıştır.

### 8.2 İnşaat Aşaması

Termik santral projelerinden inşaat aşamasında kaynaklanacak muhtemel çevresel etkilere karşı alınabilecek bazı etki azaltıcı önlemler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Toz oluşumu, gerekli zamanlarda (kurak mevsimde) yolların ve inşaat alanlarının su ile ıslatılması yoluyla minimize edilebilir. Nokta emisyonları kontrol etmek için torba filtreler kullanılabilir. Ayrıca, inşaat ekipmanı ve makinelerinin düzenli bakımı bu kaynaklardan yayılacak olan emisyonların hava kalitesi üzerindeki etkilerini minimize edecektir.
- İnşaat faaliyetlerinden kaynaklanan gürültüyü minimize etmek için, ses yayan ekipmanların uygulanabilir ulusal ve AB gürültü standartlarıyla uyumlu olacak şekilde seçilmesi doğru olacaktır. Gürültü seviyelerinin yüksek olacağı tahmin edilen alıcı noktalara (özellikle yerleşim alanları) ses perdeleri oluşturulabilir. Mümkünse ağaçlandırma yapılarak doğal perdeler oluşturulmalıdır. Bunlar görsel etkinin minimizasyonuna da katkıda bulunacaktır.
- İnşaat aşamasında yüzey suyu kaynaklarının korunması için uygun bir atık yönetimi (katı atık yönetimi, atık su yönetimi, vb.) planı yapılmalı ve inşaat faaliyetleri sırasında uygulanması sağlanmalıdır.
- Toprakları kirliliğini önlemek ve elde olmayan sızıntı ve dökülmeleri temizlemek için önlemler planı oluşturulmalıdır. Yüzeyi sıyırarak görünen yağları veya gresi temizlemek için emici tamponlar kullanılabilir. Yakıtların veya diğer maddelerin kaza sonucu dökülmeleri durumları gibi beklenmeyen ve acil durumlar için planlar oluşturulmalı ve işçiler bu hususlarda eğitilmelidirler. Tüm katı atıklar ve atık sular ilgili standartlar ve yönetmeliklere uygun bir şekilde bertaraf edilmeli ve arıtılmalıdır. Bu amaçla kullanılacak teknik ve metotlar ÇED raporuna yer almalıdır.
- Tesiste kullanılacak su miktarı sürekli izlenmeli ve kontrollü kullanım sağlanmalıdır. Bu husus, suyun temin edildiği kaynağa bağlı olarak değerlendirilmelidir.
- Ana ulaşım yollarının kapasitesi ve kalitesi santralin kurulması nedeniyle oluşacak ek trafiği de kaldırabilecek şekilde geliştirilmelidir. İnşaat faaliyetleri yol kullanımı için bir trafik planı oluşturulmalıdır.
- Zemin emniyeti ve geçirimsizliğin sağlanması

### 8.3 İşletme Aşaması

Termik santral projelerinden işletme aşamasında kaynaklanacak muhtemel çevresel etkilere karşı alınabilecek bazı etki azaltıcı önlemler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Santrallarda teknoloji seçilimi yapılırken NOx oluşumunu önleyen türbin tiplerinin seçilmesine özen gösterilmesi gereklidir.
- Yakıttan kaynaklı sülfür dioksit emisyonu baca gazı desülfürizasyon üniteleri ile kontrol edilmelidir. Partikül emisyonlarını azaltmak için yanma işleminin etkinliği kontrol edilebilir.
- Gürültü oluşumunu azaltmak için yanma türbinleri, bant konveyörleri ve kullanılıyor ise öğütücü değirmenler AB standartlarını da karşılayan ve gürültüyü sınırlayan tasarımlara sahip olmalıdırlar.
- Yakıt dökülmelerini kontrol etmek için gerekli ekipmanlar kullanılmalı ve ilgili personel eğitilmelidir. Ayrıca, tesislerin bu dökülmeleri minimize etmek için sık sık incelenmesi gerekmektedir ve bu amaçla bir yönetim planı oluşturulmalıdır.
- Toprak ve/veya yeraltı sularının kirlenmesini önlemek için atık döküm/depolama alanlarında geçirimsiz malzemeler ve ilgili mevzuat ile istenen astarlar kullanılmalıdır.
- Alıcı ortama deşarj yapılmadan atık sular uygun bir arıtıma (fiziksel-kimyasal veya biyolojik) tabi tutulmalıdır.
- Atık su ve soğutma suyu deşarj noktaları sucul yaşamı önemli oranda etkilemeyecek bir şekilde seçilmeli ve kontrollü şekilde gerçekleştirilmelidir.
- İşletme aşamasında yüzey suyu kaynaklarının korunması için uygun bir atık yönetimi (katı atık yönetimi, atık su yönetimi, vb.) planı yapılmalı ve işletme aşamasında uygulanması sağlanmalıdır.
- Projeden dolayı nesli tükenmekte olan ve/veya tehlike altında olan bitki türlerinin önemli bir popülasyonunun kaybediliyor olması durumunda, bu türlerin rehabilitasyonu bitkilerin uygun bir alana taşınması, tohum toplanması gibi metotlar uygulanarak gerçekleştirilebilir.
- Projeden olumsuz şekilde etkilenecek önemli yaban hayatı alanlarının bulunması halinde, buralardaki türlerin yaşamlarını devam ettirebileceği alternatif alanlar araştırılmalıdır
- Sırasıyla yöre, bölge, il halkı ve istihdam için istekli olan diğer gruplara coğrafi öncelik sırasına göre tercihe bağlı istihdam politikaları uygulanmalıdır. Bölgede yeni ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.

### 8.4 Kapanış Sonrası

Oluşturulacak bir izleme programı ile izleme sürecinin tanımlanmasının yanı sıra, termik santral projelerinin ekonomik ömürleri tamamlandıktan ve bu tesisler kapatıldıktan sonra tesis alanlarının ne şekilde rehabilite edileceği hususu ÇED çalışmaları esnasında değerlendirilmeli ve ÇED raporunda belirtilmelidir.

## 9 İZLEME

### 9.1 Giriş

Çevresel etki değerlendirmesinin sonuçlarını doğrulayacak ve gerektiği takdirde öngörülemediği etkileri erken bir safhada tespit ederek düzeltici önlemlerin uygulanmasına izin verecek ve temel teşkil edecek bir çevresel izleme planı/programı geliştirilmelidir. İnşaat ve işletme safhalarındaki izleme etkilenebilecek çevresel kaynağa ve beklenen etkinin ne kadar süreceğine bağlıdır. İzleme programlarında aşağıda belirtilen hususlar ele alınmalıdır.

### 9.2 İzleme Planında/Programında Ele Alınacak Hususlar

İnşaat aşaması boyunca toz yayılımı, gürültü oluşması ve su deşarjının izlenmesi sağlanmalıdır. İşletme aşamasında izleme; hava emisyonları, gürültü, atık su ve soğutma suyu deşarjlarının izlenmesini kapsamalıdır.

İşçilerin sağlık ve güvenliği için, tesisler toz, gürültü ve toksik gaz seviyeleri açısından izlenmelidir. Oluşan atık suyun özellikleri alıcı ortamdaki su kalitesinin izlenmesinin gerekliliğini belirleyecektir. Yakın çevrede yaşayanlar tarafından kullanılan veya çevresel açıdan önemli kabul edilen (ör. nehirler, içme ve sulama kuyuları) sular deşarj noktasının hem akış yukarısında hem de akış aşağısında izlenmelidir. Ayrıca, soğutma suyu deşarjı (termal deşarj) söz konusu ise, bu deşarjın yapıldığı su kaynaklarındaki kalite değişimi ve sucul yaşamın durumu düzenli şekilde izlenmelidir.

Yeraltı suları hem debi hem de su kalitesi açısından izlenmelidir. Özellikle yakıtın depolanması, tesiste oluşan kül ve atıkların düzenli depolanması gibi faaliyetler dolayısıyla gözlem kuyuları oluşturulmalı ve yeraltı sularının kalitesi izlenmelidir. Tesisin su ihtiyacının yeraltı suları ile karşılanması durumunda, bu seçim yapılmadan önce yeraltı sularının miktarının ve kalitesinin belirlenmesi için pompa testi gerekebilir.

Önemli flora ve fauna türlerinin (özellikle termal deşarj söz konusu ise sucul fauna türlerinin) projeden etkilendiklerinin ortaya çıkması durumunda, bu türlerin izlenmesi gereklidir.

Gaz ve toz emisyonlarından etkilenebilecek alıcı ortamlarda (esas olarak yerleşimler) yukarıda muhtemel etkiler kısmında belirtilen parametreler ve toz izlenmelidir. Proje alanı içerisinde ve ÇED çalışmaları kapsamında belirlenen alıcı ortamlar, özellikle proje kapsamında kömür sahası ve kül deposu mevcut ise hava kalitesinin düzenli olarak izlenmesi gereklidir.

Yukarıda termik santral projelerinde genel anlamda izlenmesi gereken konu ve parametreler belirtilmiştir. ÇED raporunda yer alacak izleme programı ilgili konular için genel anlamda şu bilgileri içermelidir:

- İzlenecek parametre
- Parametrenin izlenme nedeni
- Parametrenin izleneceği yer
- Parametrenin nasıl izleneceği/izleme ekipmanı/yöntemi
- Parametrenin ne zaman izleneceği - izleme sıklığı ve toplam izleme süresi
- İzleme maliyeti
- İzlemeden kimin sorumlu olduğu

## 10 İLETİŞİM

**İlgili Kişi:**

Sn. Sibel ÖZSAYIN

Sn. Erdal ŞALLI

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı

ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü

Enerji Yatırımları Şube Müdürlüğü

Santral Tel: +90 (312) 207 50 00

[esalli@cevreorman.gov.tr](mailto:esalli@cevreorman.gov.tr)

[sozsayin@cevreorman.gov.tr](mailto:sozsayin@cevreorman.gov.tr)