



*Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir*

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

**Sözleşme N° 2007TR16IPO001.3.06/SER/42**

**RAFİNERİ**

**ARALIK 2017**



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

<b>Proje Adı</b>	<b>Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ÇED Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi</b>
Sözleşme Numarası	2007TR16IPO001.3.06/SER/42
Proje Değeri	€ 1.099.000,00
Başlangıç Tarihi	Şubat 2017
Hedeflenen Son Tarih	Aralık 2017
<b>Sözleşme Makamı</b>	<b>T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Avrupa Birliği Yatırımları Dairesi Başkanlığı</b>
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	<a href="mailto:ab@csb.gov.tr">ab@csb.gov.tr</a>
<b>Faydalanıcı</b>	<b>T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü</b>
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	<a href="mailto:cedproje@csb.gov.tr">cedproje@csb.gov.tr</a>
<b>Danışman</b>	<b>NIRAS IC Sp. z o.o.</b>
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	<a href="mailto:eiaturkey@niras.com">eiaturkey@niras.com</a>
<b>Yardımcı Proje Direktörü</b>	<b>Rast Mühendislik Hizmetleri Ltd.'yi temsilen Fazıl Baştürk</b>
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	<a href="mailto:r.mis@seznam.cz">r.mis@seznam.cz</a>
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 –  
RAFİNERİLER**

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

---

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

---

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

## İçindekiler Tablosu

<b>I.</b>	<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>6</b>
<b>II.</b>	<b>KISALTMALAR VE TERİMLER.....</b>	<b>6</b>
<b>III.</b>	<b>TEKNİK OLMAYAN ÖZET .....</b>	<b>7</b>
<b>IV.</b>	<b>GİRİŞ.....</b>	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>SEKTÖRDEKİ PROJELERİN TANIMLANMASI .....</b>	<b>9</b>
<b>VI.</b>	<b>ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ .....</b>	<b>11</b>
<b>VII.</b>	<b>İLGİLİ MEVZUAT .....</b>	<b>12</b>
VII.1.	Ulusal Mevzuat.....	12
VII.2.	Uluslararası Sözleşmeler (Türkiye'nin taraf olduğu) .....	14
VII.3.	Avrupa Birliği Direktifleri.....	15
<b>VIII.</b>	<b>ALTERNATİFLER .....</b>	<b>17</b>
VIII.1.	Giriş .....	17
VIII.2.	Seçilen alternatiflerin tanımı .....	17
<b>IX.</b>	<b>ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER.....</b>	<b>20</b>
IX.1.	Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması .....	20
IX.2.	İşletme Aşaması.....	25
IX.3.	İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler.....	34
IX.4.	İlgili etki belirleme yöntemleri .....	35
IX.5.	Kaynak talepleri.....	35
<b>X.</b>	<b>İZLEME .....</b>	<b>37</b>
<b>XI.</b>	<b>İLETİŞİM BİLGİLERİ .....</b>	<b>41</b>
<b>XII.</b>	<b>UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR .....</b>	<b>41</b>
<b>XIII.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>41</b>
<b>EK-A:</b>	<b>İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER .....</b>	<b>42</b>

## 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
- Agregat 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 rafineri 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
ADM	Acil Durum Müdahale
MET	Mevcut En İyi Teknik
CO	Karbon monoksit

CO <sub>2</sub>	Karbon dioksit
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
İSG	İş sağlığı ve Güvenliği
NO <sub>2</sub>	Azot dioksit
SO <sub>2</sub>	Kükürt Dioksit

### III. TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Petrol rafinerileri, ham petrolün işlenerek fuel oil ve çeşitli endüstriyel ürünlere dönüştürüldüğü büyük çaplı tesislerdir. Rafinerilerin içerdiği çok sayıda dönüştürme prosesi aynı zamanda büyük miktarlarda enerji gerektiren prosesler olup, söz konusu prosesler yoğun miktarda enerji üretimini gerektirmektedir. Dolayısıyla rafineriler aynı zamanda enerji üretim süreçlerini de içeren enerji-yoğun tesislerdir.

Bir rafinerinin işletmeye alınmasıyla birlikte ortaya çıkabilecek olası etkiler; atık gaz oluşumu, yoğun miktarlarda atıksular ve katı atıklarla birlikte petrol ve kimyasalların depolanmasına bağlı olarak sağlık ve güvenlik risklerinin yönetilmesi önemlidir.

Bir rafineri tesisinde yer alan temel üniteler; proses fırınları, buhar kazanları, gaz yakma (flare) sistemleri, kükürt geri kazanım üniteleri, akışkan katalitik kraking (AKK) ünitesi, depolama tesisleri, yakıt/su ayırma ünitesi, baca sistemleri bulunmaktadır.

Ham petrolün kullanılabilir petrol ürünlerine dönüştürülmesi amaçlı arıtımı iki aşama ve bir dizi destekleyici işlemle tanımlanabilir. Birinci aşamada, ham petrolün tuzdan arındırılması ve müteakip damıtma işlemleri yer almaktadır. Hafif bileşenlerin ve naftanın daha fazla damıtılması metan ve etanın, rafineri yakıtı, LPG (propan ve butan), benzin karıştırma bileşenleri ve petrokimya hammaddeleri olarak kullanılmak üzere geri kazanılması için gerçekleştirilir. Bu hafif ürün ayırımı her rafineride yapılır.

İkinci aşama üç farklı temel prosesten oluşur: birleştirme, kırma ve yeniden şekillendirme. Bu işlemler, hidrokarbon moleküllerinin moleküler yapısını daha küçük moleküllere bölerek, onları daha büyük moleküller oluşturmak üzere birleştirerek veya onları daha kaliteli moleküllere dönüştürerek değiştirir. Bu proseslerin amacı, damıtılmış kısımların bir kısmını pazarlanabilir petrol ürünlerine dönüştürmektir. Bu işlemlerden en basit olanı damıtma biriminden gelen girdiyi desülfürize eden ve katalitik olarak dönüştüren "hydroskimming" adlı prosestir.

En basit dönüştürme birimi, büyük hidrokarbon moleküllerinin yüksek sıcaklıkta daha küçük moleküllere dönüştüğü termal krakerdir. Termal krakerler hemen hemen her girdiyi işleyebilir, ancak nispeten az miktarda hafif ürün üretebilir. Geliştirilmiş bir tip termal kraker koklaştırıcıdır. Dönüşüm verimini ve ürün kalitesini arttırmak için akışkan katalitik kırma ve hidro-kraking işlemleri kullanılmaktadır.

Rafinerilerde en önemli çevresel sorun atmosfere olan kirletici salımlarla ilgilidir. Karbon, azot ve kükürt oksitleri, yanma kaynaklı partikül maddeler, uçucu organik karbonlar temel kirleticileri oluşturur.



Rafinerilerde proses ve soğutma amaçlı yoğun su kullanımı ise suyun petrol ürünleriyle kirlenmesine neden olur. Su kirliliği açısından en yoğun faktörler, hidrokarbonlar, sülfidler, amonyak ve bazı metaller sayılabilir. Rafinerilerde açığa çıkan temel atıklar ise çamurlar, kullanılmış kimyasallar (asitler, aminler, katalizörler) ve evsel atıklardır.

Rafineriler çok sayıda çalışan istihdam eden tesisler olduğundan, bir rafineriyle birlikte çalışanların yerleşim ve altyapı ihtiyaçlarının yerel yönetim hizmetleri üzerinde getireceği ek yükler de rafinerinin planlanması aşamasında dikkate alınması gereklidir.

Bir rafinerinin işletmeye alınmasıyla, bulunduğu yöredeki ekonomik aktivitenin canlanması söz konusu olacak ve yöre halkı için inşaat ve işletme aşamalarında iş imkanlarının getirdiği olumlu etkiler ortaya çıkacaktır. Rafineriler, yüksek sayılarda istihdam sağlayan büyük projelerdir. Çalışanlar ve ailelerinin oluşturduğu nüfus düşünüldüğünde yeni bir rafineri ile birlikte yeni bir yerleşim oluşabilmekte ya da mevcut yerleşimler büyümektedir. Bu nedenle mevcut altyapı sistemleri üzerinde oluşan yük hesaba katılarak su temini, kanalizasyon, su ve atıksu arıtma, atık toplama-bertaraf hizmetlerinin yerel yönetimlerle koordinasyon içinde planlanması önem taşımaktadır.

## IV. GİRİŞ

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

Bu teknik inceleme kılavuzu, ham petrol rafinerilerinin 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, ham petrol rafinerisi projelerinin çevresel etkileri üç aşamada değerlendirilmektedir: *inşaat, işletme* ve *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, rafinerilerin inşaat, işletme ve kapatma faaliyetleri ile ilgili çevresel etkilere odaklanmaktadır.

Dünya çapında petrol endüstrisi, ABD Pennsylvania'da 1861'de açılan sondaj kuyusundan çıkarılan petrolden gazyağı elde edilmesiyle başlamıştır. Türkiye'de ilk petrol rafinerisi olan Batman Rafinerisi 1955 yılında devreye alınmıştır. Türkiye'nin ilk rafinerisi (Boğaziçi Tasfiyehanesi) 1930 yılında kurulmuş, 1934 yılında kapanmıştır. Günümüzde işletme halinde olan İzmit, İzmir, Kırıkkale ve Batman rafinerilerinde yılda 28 milyon ton ham petrol işleme kapasitesi bulunmaktadır.

Petrol rafinerileri çeşitli ünitelerden oluşan birer komplekstir; rafinasyon, karmaşık bir hidrokarbonlar karışımından diğer bazı karmaşık hidrokarbonlar karışımları elde etme işlemidir. Proseslerde alevlenebilen gazlar ve sıvı ürünler elde edilirken yüksek sıcaklıklar ve yüksek basınçlar uygulanır; gerekli tüm teçhizatın sıcaklığa, basınca, korozyona, gerilime dayanıklılıkları uzmanların denetiminde kontrol altında tutulur. (Prof. Dr. Birsen Beşergil, Ham Petrolden Petrokimyasallara El Kitabı)

Rafineriler; ham petrolün LPG, nafta, benzin, kerosen, motorin, baz yağ, ısıtma yağı, fuel oil, bitüm, asfalt, kükürt, parafin gibi çeşitli petrol bazlı ürünlere dönüştürüldüğü tesislerdir. Üretim sürecinde; petro-kimya endüstrisinde kullanılan propan/propilen karışımları, saf nafta ve aromatik yağlar gibi yan ürünler de elde edilir. Rafineriler, çok sayıda kimyasal üretim birimlerinden oluşan büyük komplekslerdir. Rafineri kompleksi içinde veya yakınındaki alanda, gelen ham petrolün ve nihai ürünlerin depolandığı çok sayıda tankın yerleştirildiği depolama tesisleri yer alır.

Bir rafineri kompleksi içindeki ana birimler; tuz giderim ünitesi, ham petrolü türevlerine ayıran atmosferik ve vakum distilasyon üniteleri, hidrojen kullanarak nafta içindeki kükürdü gideren hidrojenleme ünitesi, naftayı daha yüksek oktanlı ürünlere dönüştüren katalitik reformer, mazot gibi damıtılmış sıvılardaki kükürdü gideren hidrojenleme, daha hafif ve değerli ürünlere dönüştüren akışkan katalitik kırma ünitesi (AKK) ve hidro-kraking ünitesi, LPG ve keroseni oksidize eden meroks ünitesi, kostik yıkama ünitesi, koklaştırma ünitesi, benzin verimi ve oktan artırmayı sağlayan alkilasyon ünitesi, viskositeyi azaltan vis-kırma ünitesi gibi üretim birimlerinden oluşmaktadır. Bunların yanı sıra; soğutma kuleleri, buhar kazanları, kontrol vanaları, elektrik trafosu gibi altyapı sistemleri bulunur. Rafineri bünyesindeki arıtma tesisleri; yağ seperatörleri, çözülmüş hava flotasyonu (DAF) ünitesi ve aktif çamur gibi ileri arıtma teknolojileri içerir.

Rafineriler, çok yüksek miktarda buhar ve soğutma suyu kullandıkları için su-yoğunluklu sistemlerdir. Bu nedenle, rafineriler genellikle kıyı bölgelerinde inşa edilerek aynı zamanda ham petrolün ve nihai ürünlerin nakliyesi için liman olanaklarına sahip olurlar.

Rafinerilerde en önemli çevresel sorun atmosfere olan kirletici salımlarla ilgilidir. Karbon, azot ve kükürt oksitleri, yanma kaynaklı partikül maddeler, uçucu organik karbonlar temel kirleticileri oluşturur. Rafinerilerde proses ve soğutma amaçlı yoğun su kullanımı ise suyun petrol ürünleriyle kirlenmesine neden olur. Su kirliliği açısından en yoğun faktörler, hidrokarbonlar, sülfidler, amonyak ve bazı metaller sayılabilir. Rafinerilerde açığa çıkan temel atıklar ise çamurlar, kullanılmış kimyasallar (asitler, aminler,

katalizörler) ve evsel atıklardır. (IPPC, Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries)

Avrupa Birliği ülkeleri çapında rafineri endüstrisi, 2012 yılında kurulan AB Rafineri Forumu ile sektörün gelişimi ve çevre ve temiz enerji konularını da içeren sorunları hakkında tartışmak üzere bir araya gelmektedir. AB bünyesinde bir diğer girişim de 2010 yılında başlatılan "Fitness Check" (Uygunluk Testi) olarak adlandırılan, petrol endüstrisiyle ilgili mevzuatın amacına yönelik olarak uygunluğunu değerlendiren bir programdır. Bu program çerçevesinde 2013-2015 yılları arasında yürütülen bir etki değerlendirme çalışmasıyla rafineri sektörünü etkileyen politikaların uygulanmasını ve etkileşimlerini mercek altına alınmıştır. (EU Energy Policies: Refining Sector: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/oil-gas-and-coal/oil-refining>)

AB rafinerilerini etkileyen mevzuatın başında Yenilenebilir Enerji Direktifi yer almakta olup, direktifle beraber fosil yakıtların yerini almaya başlayan biyo-yakıtlar nedeniyle petrol ürünlerine talebin düşmesine neden olmuştur. Ancak buna karşılık AB dizel yakıt ithalatı artmış, biyodizel tüketim değerlerini aşmıştır. Emisyon Ticareti Direktifi rafineri sektörünü önemli derecede etkileyen bir başka direktiftir. Temiz ve Enerji Etkin Araçlar Direktifi, Yakıt Kalitesi Mevzuatı, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ve Hava Kalitesi Direktifi sektörü etkileyen diğer müktesebat bileşenleridir. Çevre direktifleri etkisiyle, AB çapında rafinerilerde SO<sub>2</sub> üretim yoğunluğunun 2004-2012 arasında % 44 oranında düştüğü görülmektedir. Bunun temel nedeni, rafinerilerin baca gazındaki kükürdü ayırma konusundaki yatırımları ile ilişkilidir. Aynı şekilde 2004-2012 yılları arasında %29 oranında gözlenen NO<sub>x</sub> düşüşünün sebebi de yine söz konusu çevre direktifleridir. (EU Petroleum Refining Fitness Check: Impact of EU Legislation on Sectoral Economic Performance, JRC, 2015)

## 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 rafineri projeleri, Yönetmelik EK I'de listelenmiştir.

### Kutu 1 – ÇED Yönetmeliği Ek I'de Rafineri Projeleri

Madde 1- Rafineriler:

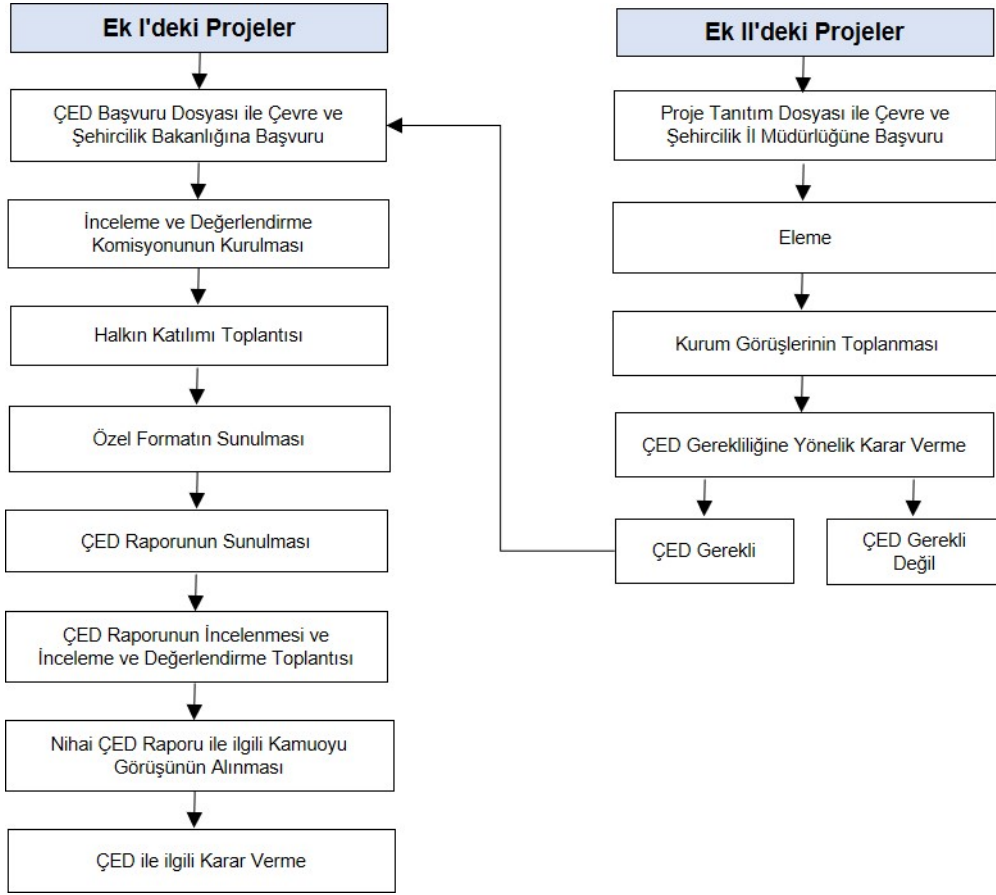
- Ham petrol rafinerileri,
- 500 ton/gün üzeri taşkömürü ve bitümlü maddelerin gazlaştırılması ve sıvılaştırılması projeleri,
- Doğalgaz sıvılaştırma ve gazlaştırma tesisleri

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

### Kutu 2 - Yönetmelik Ek II'de Rafineri Projeleri

Madde 1- 50 - 500 ton/gün taş kömürü ve bitümlü maddelerin gazlaştırılması ve sıvılaştırılması

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



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 rafinerilere 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
- Türk Petrol Kanunu
- Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun
- Petrol Piyasası Kanunu
- Petrolün Boru Hatları ile Transit Geçişine Dair Kanun

#### **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
- Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği
- Parlayıcı, Patlayıcı ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük
- Petrol Piyasası Kanunu Uygulama Yönetmeliği
- Petrol Kanunu Uygulama 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 Kıyusal 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 kıyusal alanlar,
- 14/2/1983 tarihli ve 17959 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi'nin 1. ve 2. maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar,
- 17/5/1994 tarihli ve 21937 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.
- 27/7/2003 tarihli ve 25181 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.

### VII.3. Avrupa Birliği Direktifleri

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

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 metodlar 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.

Rafineri projelerinde; yer seçimi ve teknoloji alternatiflerin değerlendirilmesi en önemli unsurları oluşturmaktadır.

### VIII.2. Seçilen alternatiflerin tanımı

Alternatif değerlendirme çalışmasının amacı, teknik/mühendislik, ekonomik, sosyal ve çevresel hususları/kriterleri, vb. dikkate alarak yer seçimi ve teknoloji 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		Yer Seçimi Alternatifi 1	Yer Seçimi Alternatifi 2	Yer Seçimi Alternatifi 3
Kullanıcılar	Proje alanı ve etki alanındaki yerleşimler			
	Ekosistem hizmetlerini kullananlar			
	Sanayi ve diğer kullanıcılar			
Tasarım	Rafineri alan ihtiyacı			
	Rafineri prosesi			
	Soğutma suyu temini ve deşarjı			
	Nakliye olanakları			
Potansiyel Çevresel ve Sosyal Etkiler	Jeoloji ve toprak kalitesi			
	Yüzey suları kalitesi ve su bütçesi			
	Yeraltı suyu kalitesi ve su bütçesi			
	Ekoloji			
	Peyzaj ve GörSELLİK			
	Kültürel Miras			
	Hava Kalitesi			
	Gürültü ve Titreşim			
	Arazi edinimi			
	Yeniden yerleşim			
	Halk sağlığı ve güvenliği			
Toplam Şema Masrafı				
Sıralama				

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

## IX. ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

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

### IX.1. Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması

Arazi hazırlama işleri büyük miktarlarda hafriyat, kazı ve dolgu faaliyetlerini içermektedir. Bitkisel toprağın sıyrılması amacıyla sökülme, taşıma, yükleme, boşaltma, depolama işlemleri uygulanır. Bu aşamada inşaat işlerine paralel olarak kimyasal ve yakıt depolama, atık depolama, saha trafiği gibi etkenler çeşitli etkilere neden olabilecektir.

#### IX.1.1. Toprak ve Jeoloji

##### *Olası Etkiler*

- toprak erozyonu ve yağışlar sonucu toprak kaybı,
- tesislerin kurulması üzere bitkisel üst toprak tabakasının sıyrılması 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,
- 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 dolmuş 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 faaliyetleri ve trafik kaynaklı gürültü etkisi geçici ve kısa süreli olacaktır.

Gürültü seviyelerinin değerlendirilmesi için inşaat faaliyetlerinin kümülatif gürültü seviyeleri, gürültü eşik değerleri ile birlikte değerlendirilmelidir.

##### ***Olası etkiler***

- Geçici trafik yükünden kaynaklanan gürültü,
- İnşaat alanında inşaat makinelerinden kaynaklanan gürültü

##### ***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;
- 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 asfalsız yüzeylerde araç trafiği kaynaklı toz emisyonları,
- trafik araçları ve saha makine ve ekipmanından egzoz emisyonları

### **Etki Azaltıcı Önlemler**

- bitki örtüsü kaldırılmış alanlarda uygulanacak erozyon tedbirleri,
- yağışsız günlerde yeterli sıklık ve miktarda ıslatma yapılarak toz bastırma tedbirleri,
- tesis içi yolların iyileştirilerek (örneğin asfaltlama) tozumanın önlenmesi,
- sahaya giriş-çıkış yapan araç trafiğinin minimize edilmesi,
- kamyonlarla taşınan tozlu malzemelerin ıslatılması ve üzerinin örtülmesi
- araçların egzoz sistemlerinin düzenli kontrolü ve bakımı,
- araçların hız limitlerine uymalarının sağlanması,
- araç ve ekipmanlarının düzenli bakımlarının yapılması,
- erişim yolları dışında arazide araç kullanımının kısıtlanması,
- gereksiz yüzey açmanın engellenmesi,
- şantiyeden çıkmadan önce araç tekerlerinin yıkanması.

### **IX.1.4. Sosyal Çevre Üzerine Etkiler**

Rafineriler büyük çaplı tesisler oldukları için hem inşaat, hem de işletme aşamalarında yüksek sayılarda işgücüne ihtiyaç duyulur. Söz konusu işgücünün ikame edilmesi önemli düzeyde altyapı ihtiyaçlarını da beraberinde getirecektir: su temini, kanalizasyon, atık toplama ve bertarafı, ulaşım, elektrik, vb.

### **Olası Etkiler**

- Belediye hizmetleri (su, kanalizasyon, atık yönetimi, toplu ulaşım, vb.) üzerinde baskı oluşması sonucu toplum sağlığını tehdit eden unsurların oluşması
- 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

### **Etki Azaltıcı Önlemler**

- İlgili belediyelerle koordinasyon sağlanarak altyapı kapasitesinin arttırılmasına yönelik planlamaların yapılması
- Toz emisyonlarının önlenmesi (Bkz. IX. 3 Hava Kirliliği)
- Hava kalitesinin düzenli olarak izlenmesi (PM10, SO2, NO2)
- Trafik kazalarının önlenmesi amacıyla Trafik Yönetim Planı hazırlanması (kullanılacak güzergahların belirlenmesi, araç hız limitleri, uyarıcı levhalar, halkın bilgilendirilmesi, vb.)



- Patlatmaların bir plan dahilinde ve halkı bilgilendirerek yapılması,
- Patlatma ve diğer titreşim kaynaklarından doğabilecek hasarların tazmin edilmesi,
- İzleme sonuçlarına göre gürültü ve kirlilik azaltıcı önlemlerin gözden geçirilmesi ve gerekli hallerde yeni önlemlerin alınması

#### IX.1.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

##### *Olası Etkiler*

- Boru ve tanklar yerleştirilmeden ve işletmeye alınmadan önce hidrolik testlerin uygulanması sırasında test sularının yüzey sularına deşarj edilmesi
- inşaat 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 dökülmesi
- kazara dökülmeden kaynaklı kirlilik
- yağmursuyu ve erozyon yoluyla kirleticilerin ve sedimanların yüzey suyu kaynaklarına taşınması
- yeraltı suyu çıkarma nedeniyle yeraltı suyu miktarında azalma, yeraltı suyu seviyesinde düşme

##### *Etki Azaltıcı Önlemler*

- Yağmur suyunun kontamine olmadan drene edilmesi (çıplak zemin yüzeylerinde erozyonun önlenmesi, drenaj sistemlerinde sedimantasyonun önlenmesi, kirlenmiş sahaların yağışlara maruz kalmasının engellenmesi)
- Havzadaki diğer kullanıcıların kullanımını riske sokmadan izin verilen su çıkarma oranları belirlenmesi ve su seviyesinin sürekli bazda izlenmesi;
- Evsel 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 dökülmemesi, dere yataklarına müdahale edilmemesi (Bkz: 2006/27 sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" ile ilgili Başbakanlık Genelgesi hükümleri)

- kazara dökülme olması durumunda anında düzeltici önlem alınması, kirlenici maddelerin suyollarına girmesinin önlenmesi (Tehlikeli Maddeler Yönetim Planı ve Acil Durum Müdahale Planı kapsamında ele alınmalı)

Kıyı alanlarında projelendirilen rafinerilerde, deniz kirliliğine karşı tedbirlerle birlikte su kalitesi, sediman ve biyota izlemeleri yapılmalıdır. İzleme sonuçlarına göre ek tedbirler alınmalı veya mevcut tedbirler arttırılmalıdır.

#### IX.1.6. Flora ve Fauna, Ekosistemler, Korunan Alanlar ve Peyzaj

Rafineriler, buldukları yere göre hem deniz, hem de karasal ekosistemleri etkileyebilmektedir. İnşaat aşamasında üst toprak tabakasının sıyrılması, bitki örtüsünün temizlenmesi, morfoloji ve hidrolojideki değişimler, kazı ve dolgu faaliyetleri, inşaat trafiği gibi faaliyetlerden dolayı proje alanlarındaki habitat kaybolmaktadır. Ayrıca; emisyonlar, gürültü ve su kirliliği gibi nedenlerle çevredeki vahşi yaşam ortamları olumsuz etkilenebilmektedir.

##### **Olası Etkiler**

- ormanlık ve diğer doğal 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**

- rafineri tesisinin izdüşümünün minimize edilmesi
- geçici yolların en aza indirilmesi
- 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
- Kuşların yuvalama mevsiminin başlangıcı öncesinde "kuş kovucu şerit" gibi yöntemlerle inşaat alanlarından uzaklaştırılması

- Tosbağa gibi kısıtlı hareket özelliğine sahip fauna türleri olması durumunda, yakın bölgede tahrip olmamış benzer sahalara taşınması;
- Erişim yollarının inşaatında habitatın parçalanmasını engellemek üzere, sürüngenler ve özellikle tosbağalar tarafından kullanılacak menfezler yapılması
- Erişim yolları üzerine hız sınırı ve hayvan geçiş işaretleri yerleştirilmesi;
- Çalışanların hassas türlerle ilgili bilgilendirilmesi
- Yabancı türlerin ve istilacı türlerin yayılmasının saptanması durumunda, uygun bir imha programı geliştirilmesi
- Kullanılmayan alanların aşamalı restorasyonunun yapılması
- Ünitelerin etrafının çitle çevrilmesi

#### **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***

Hafriyat atıklarından uygun olanlar saha içerisinde, örneğin zemin stabilizasyonunun sağlanması amacıyla dolgu çalışması gibi işlerde değerlendirilmelidir. Geri kalan hafriyat atıkları ise ilgili belediyenin izni alınan alanlara depolanarak bertaraf edilmelidir.

Diğer atıklar ilgili mevzuata göre sızdırmazlık şartları sağlanarak ayrı toplanmalı ve lisanslı şirketler tarafından taşınması ve geri kazanım ya da bertarafı için gerekli sözleşmeler yapılmalıdır.

#### **IX.2. İşletme Aşaması**

Bir rafineri tesisinde yer alan temel üniteler; proses fırınları, buhar kazanları, gaz yakma (flare) sistemleri, kükürt geri kazanım üniteleri, akışkan katalitik kraking (AKK) ünitesi, depolama tesisleri, yakıt/su ayırma ünitesi, baca sistemleri bulunmaktadır.

#### **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
- toprak sıkışması

#### **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,
- kirlenici ihtiva eden yüzeylerle temas eden yüzeysek akış suyunun ayrı bir drenaj sistemiyle toplanması
- toprağın sıkışmasını önlemek üzere araç ve yaya trafiğinin belirlenen yollar dışına çıkmasının engellenmesi

#### **IX.2.2. Gürültü ve Titreşim**

##### **Olası etkiler**

- Kompresör ve türbinler, pompalar, elektrikli motorlar, havalı soğutucular, üfürücüler (blowerler), fanlar ve ısıtıcılar gibi makine ve ekipman kaynaklı gürültü
- Büyük miktarlarda buhar kaçakları kaynaklı gürültü
- Acil durumlarda yüksek basınçtaki gazların gaz yakma bacasına iletilmesi veya atmosfere buhar salımı sırasında yüksek düzeyde gürültü

##### **Etki Azaltıcı Tedbirler**

- ekipman seçiminde ses ve güç seviyesi daha düşük olanların tercih edilmesi;
- fanlarda, motor egzoz sistemlerinde ve kompresörlerde susturucu kullanılması;
- ses yayan ekipmanın akustik kaplama ise ses izolasyonu sağlanması;
- mekanik ekipmanlarda titreşim yalıtımı yapılması;
- makine ve araçların faaliyet dışında rölantide çalışmasının sınırlandırılması;
- iş makinelerinin düzenli bakımı;
- üst toprak örtüsü yığınlarının ses bariyeri olacak şekilde konumlandırılması;
- rafineri ve yerleşimler arasında ağaçlandırma yapılarak ses bariyeri sağlanması.

#### **IX.2.3. Hava Kirliliği**

##### **Olası Etkiler**

Noktasal kaynaklı hava kirliliği aşağıdakileri içermektedir:

- Enerji, buhar ve ısı üretmeye yönelik olarak kullanılan türbinler ve kazanlarda yakıt yakılması kaynaklı baca gazı emisyonları: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM

- Proses fırınları, buhar kazanları, gaz yakma (flare) sistemleri kaynaklı gaz emisyonları: NO, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>,
- Akışkanlaştırılmış katalitik kraking (FCC) rejeneratörleri kaynaklı nitrojen peroksit (N<sub>2</sub>O) emisyonları
- Proses fırınları, buhar kazanları, FCC rejeneratörleri kaynaklı partikül madde (PM)
- Sülfür geri kazanım ünitesi (SRU) kaynaklı SO<sub>2</sub>
- Depolama tesisleri, yakıt/su ayırma ünitesi, kaçak emisyonlar (vanalar, flanşlar, vb.), havalandırma sistemleri ve gaz yakma sistemleri kaynaklı uçucu organik bileşikler (UOB)
- Borular, vanalar, bağlantı noktaları, flanş, conta, buhar tutucu, gaz iletim hatları, tanklar, yağ tutucular, hidro-karbonların doldurma ve boşaltım işlemleri, vb. sızıntı ve kaçaklar kontrolsüz gaz emisyonlarına neden olmaktadır. Rafineri proseslerine bağlı olarak kaçak gazlar; hidrojen, metan, uçucu organik bileşikler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, sülfürik asit alkilasyonu sırasında açığa çıkan inorganik gazlar (NH<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ve SO<sub>3</sub>), NO<sub>x</sub>, metil tersiyer bütil eter (MTBE), etil tersiyer bütil eter (ETBE), t-amilmetil eter (TAME), metanol, and etanol, vb.) ve hidroflorik asit (HF) ve H<sub>2</sub>S.

### **Etki Azaltıcı Önlemler**

- yan ürün olan H<sub>2</sub>S'i sülfüre dönüştürmek için amin yıkama sistemi ve sülfür geri kazanım ünitesi
- Proseste ısıtma sistemleriyle ilgili alınabilecek tedbirler (fırın verimini arttırmaya yönelik olarak hava ön ısıtıcıların kullanılması; Sıcaklık ve baca gazı oksijen konsantrasyonu gibi değişkenlerin izlenmesi yoluyla fırın işlemlerinin ve yakma veriminin optimizasyonunun sağlanması, oksijen trim kontrol sistemi gibi yüksek termal verimliliğe ve kontrol sistemlerine sahip ısıtıcı tasarımları ve kullanımı, egzoz gazlarının yoğunlaşmasının önlenmesi, yüksek verimliliğe sahip pompa ve fan gibi makine ve ekipman kullanarak enerji tüketimi azaltımı, CO emisyonu azaltıcı iyi işletme ve bakım teknikleri, vb.)
- Kaçak emisyonlara karşı proses ve enstrümantasyon diyagramının sistematik incelemesine dayalı olarak kaçak tespit ve onarım programı uygulanmalıdır. Bu program, kaçak uçucu organik bileşik emisyonlarının olabileceği ekipmanları tanımlamalı ve buhar tespit ekipmanı ile izlemeye tabi tutmalı, gerekliyse bakım ve değişim uygulamalıdır.

Petrol rafinerilerinde kullanılan gaz yakma ve tahliye işlemleri, arıza gibi özellikle rutin dışı durumlarda buharların güvenli bir şekilde salınmasını sağlamaya yönelik güvenlik tedbirleridir. Gaz yakıldığında kimyasal formu değişmektedir. Örneğin H<sub>2</sub>S gazı yakıldığında SO<sub>2</sub> gazı açığa çıkacaktır. Hidrokarbonların yakılması ise CO<sub>2</sub> ve su buharı oluşturmaktadır.

Rafinerilerde hidrokarbonların salımı acil durum bacalarından ve güvenlik vanalarından olmaktadır. Planlı çalıştırma ve kapatmalarda gaz gerikazanım sistemi kullanılmalıdır. Acil durum dışındaki salımlarda, proses bacalarındaki gaz fazlası geri kazanılmalı ya da kontrol edilmeli ve yakılacak gaz miktarı en aza indirilmelidir.

Gaz emisyonlarının izlenmesi, yer seviyesinde kirlenici konsantrasyonları ve yıllık olarak salınan kirlenici miktarını içermelidir. Gaz yakma sistemleri tesisin tasarımı aşamasında planlanmalı ve teknik olarak ve güvenlik açısından mümkünse alternatif geri kazanım yöntemleri tercih edilmelidir.

#### IX.2.4. Sosyal Çevre Üzerine Etkiler

##### ***Olası Etkiler***

- Arazi edinimi sonucunda olası yeniden yerleşim
- Arazi edinimi nedeniyle tarım alanları, mera, yaylak gibi ekosistem hizmeti sağlayan alanların azalması nedeniyle geçim kaynaklarının zarara uğraması
- Büyük endüstriyel kaza riskleri
- Rafineri çalışanları nedeniyle dışarıdan gelen nüfusun yöre koşullarına uyumu ile ilgili sorunlar
- Yoğun trafik artışı ve trafik bazlı kaza riskleri

Rafineriler, yangın ve patlama kaynaklı büyük kaza riskleri açısından çevredeki yerleşimler için önemli sağlık ve güvenlik tehlikesi oluştururlar. En önemli güvenlik tehditleri sıvı ve gaz formundaki maddelerin depolanması ve yüklenmesi/boşaltılması sırasında ortaya çıkmaktadır. Bulundurulan tehlikeli madde miktarı ve türüne bağlı olarak çalışanlar ve çevrede yaşayanlar yangın ve patlama riskine maruz kalabilmektedir. Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik hükümlerine göre ilgili bildirimler yapılmalı, risk değerlendirmesi çalışmaları yürütülmeli, Güvenlik Planları, Dahili ve Harici Acil Durum Planları hazırlanmalıdır.

##### ***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
- 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.)

Yeniden yerleşim içeren projelerde:

- 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
- rafineri çalışanlarının yöre/bölge halkına uyum konusunda etik kodlara tabi tutularak düzenli eğitimleri ve izlenmesi
- yerel idarelerle koordinasyon içinde hazırlanacak Trafik Yönetim Planı uygulanarak trafik sorunlarının ve kaza risklerinin önlenmesi

Olumlu etkiler olarak, bir rafinerinin işletmeye alınmasıyla, bulunduğu yöredeki ekonomik aktivitenin canlanması söz konusu olacak ve yöre halkı için inşaat ve işletme aşamalarında iş imkanları ortaya çıkacaktır. Rafineriler, yüksek sayılarda istihdam sağlayan büyük projelerdir. Çalışanlar ve ailelerinin oluşturduğu nüfus düşünüldüğünde yeni bir rafineri ile birlikte yeni bir yerleşim oluşabilmekte ya da mevcut yerleşimler büyümektedir. Bu nedenle mevcut altyapı sistemleri üzerinde oluşan yük hesaba katılarak su temini, kanalizasyon, su ve atıksu arıtma, atık toplama-bertaraf hizmetlerinin yerel yönetimlerle koordinasyon içinde planlanması önem taşımaktadır.

#### IX.2.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

##### ***Olası Etkiler***

- Proses atıksuları
- Kaza sonucu kimyasal sıvıların dökülmesi
- yeraltı suyu çıkarılması durumunda miktarın azalması
- işletme aşamasında çalışan işgücü kaynaklı evsel atıksu oluşumu
- atıkların hatalı depolanması koşullarının toprak ve yeraltı suyunda kirlilik riski oluşması

Petrol rafinerilerinde oluşan atıksuların büyük kısmı "acı su" olarak adlandırılan ve yüksek miktarda kükürt içeren sulardan ve yağ ve kükürt içermeyen kısımdan oluşmaktadır. Kükürtlü sular; tuz giderme, vakumlu distilasyon, ön arıtma, hidro-kraking, katalitik kraking, koklaştırma ve termal kraking gibi ünitelerden kaynaklanır. Kükürtlü suların içerisinde hidrokarbonlar, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, organik kükürt bileşikleri (R-S-H merkaptanları), organik asitler ve fenol gibi kirleticiler bulunmaktadır.

H<sub>2</sub>S veya NH<sub>3</sub> yoğun olan proses atıksuları kükürt arıtma ünitesinde arıtılır ve proseste tekrar kullanılmadan ya da nihai arıtmaya gönderilmeden önce kirleticilerden arındırılır.



### **Etki Azaltıcı Önlemler**

- Proses sıvılarının tekrar proseste kullanılabilmesi için yeterli kapasite bulundurulmalı ve yağlı atıksu drenaj sistemine proses suyu karışmasının engellenmelidir.
- Atıksu havuzları ve tehlikeli madde depolama alanlarının tabanında uygun malzemeler kullanılarak geçirimsizlik sağlanmalı ve bu şekilde kirli suların toprak ve yeraltı suyuna karışması önlenmelidir.
- Proses sularının yağmursularına karışması engellenmeli, atıksu havuzları ve tehlikeli madde depolama havuzları birbirinden ayrı tutulmalıdır.
- Belirli atıksu hatlarına ilişkin özel yöntemler uygulanmalıdır (kostik soda atıksuyunun kostik oksidasyon sonrasında atıksu arıtma tesisine gönderilmesi, buhar kazanları ve soğutma suyu kulelerinden "blow down/blöf" sularının deşarj edilmeden önce soğutulması ve katkı maddeleri içeriyorsa deşarj öncesinde atıksu arıtma sistemine gönderilmesi, proses kaçaklarından kaynaklı ve hidrokarbon içeren atıksuların arıtma tesisinde arıtılması)
- Kaza sonucu sıvıların dökülmesini önlemek ve kontrol altında tutmak için düzenli iç denetimler yapılmalı, depolama ve iletim sistemlerinde potansiyel sızıntı riski olan tüm noktalarda bakım programları uygulanmalı ve dökülmelere karşı acil müdahale planları ve prosedürleri hazır bulundurulmalıdır.
- Dökülmelere karşı sıvı ürünlerin kullanıldığı alanlar geçirimsiz zeminli alanlarda yapılmalı, en küçük dökülmeler bile anında müdahale edilerek temizlenmelidir.
- 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

Rafineri sektöründe atıksu arıtma teknikleri konsantre atıksu hatlarının kaynağında ayrılması ve arıtılmasını içermektedir. Tipik bir rafineride atıksu arıtma aşamaları aşağıda sıralanmaktadır:

- Gres tutucular, yağ sıyırıcılar, birleştirilmiş plaka sistemleri, çözünmüş hava flotasyonu, vb.
- Katıların ayrışması için filtrasyon
- Dengeleme havuzu
- Askıdaki katıların ayrılması için sedimantasyon (çöktürme) havuzu
- Biyolojik arıtma (aerobik) ile BOİ azaltımı
- Kimyasal veya biyolojik arıtma ile azot ve fosfor giderimi
- Klorklama

Ayrıca bir rafinerideki üretim prosesine ve kullanılan maddelere göre atıksu arıtma yönetimi ek bileşenler gerektirebilir: çeşitli ünitelerde sıyrılan uçucu organik bileşiklerin arıtma tesisinde arıtılması;

ileri metal giderimi; inatçı organiklerin ve biyolojik çözünürlüğü olmayan Kimyasal Oksijen İhtiyacı'nın aktif karbon ya da kimyasal oksidasyon ile giderimi; ters ozmos, iyon değişimi, aktif karbon gibi yöntemlerle atıksu zehirlilik düzeyi azaltımı ve koku giderimi.

Rafineride su kullanımının olduğu bir başka proses ise boru ve ekipmanda sızıntıların saptanması için uygulanan hidrostatik testlerdir. Hidrostatik testlerde suya korozyon önleyici, oksijen tutucu ve boya gibi katkı maddeleri eklenmektedir. Hidrostatik suların yönetiminde dikkat edilmesi gereken tedbirler:

- Aynı suyun çok sayıda test için kullanılması;
- Suyun boru ve ekipman içinde kalma süresini kısaltarak korozyon önleyici ve diğer kimyasalların miktarının azaltılması
- Kimyasal kullanımı gerekliyse, en düşük toksisiteye ve biyolojik birikme potansiyeline sahip ve en yüksek biyolojik çözünürlüğü olan kimyasallar seçilmesi

Hidrostatik test sularının sığ deniz sularına dökülmesi kaçınılmalıdır. Eğer nihai olarak yüzey sularına dökmek kaçınılmazsa deşarj noktaları, deşarj debisi, kimyasalların suda yayılımı, çevresel riskler ve izleme gereksinimleri araştırılarak ayrıntılı bir deşarj planı yapılmalıdır.

#### **IX.2.6. Flora ve Fauna, Ekosistemler, Korunan Alanlar ve Peyzaj**

##### ***Olası Etkiler***

- Ham petrol, ürün ve kimyasal depolama alanları kaynaklı kirliliğin flora ve fauna üzerindeki etkileri
- Yeni erişim yolları, üniteler ve altyapı nedeniyle habitat kaybı, parçalanması
- Proses kaynaklı gaz emisyonu, gürültü ve titreşim, toprak ve yüzey suyu kirliliği nedeniyle türler ve ekosistemler üzerindeki etkiler
- Taşıt trafiği artışı nedeniyle toz ve egzoz emisyonu ve gürültü nedeniyle türler ve ekosistemler üzerindeki etkiler
- Buhar ve gaz salımı kaynaklı ışık kirliliğinin fauna hareketleri üzerinde olumsuz etkileri

##### ***Etki Azaltıcı Önlemler***

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

- çitle çevrili özel alanlar ayrılarak toprak ve bitki örtüsünün korunacağı ve erişime izin verilmeyeceği zarar görebilecek flora türlerinin ve tehdit altındaki habitatların yerinde korunması
- çalışanların eğitilerek rafineri alanında ve çevresindeki vahşi hayvanların avlanması ve toplanmasının yasaklanması

- zarar görebilir fauna türleri için menfez geçişleri ve geçiş yolları yapılması
- yüksek önceliğe ve koruma önemine sahip habitatlar ve türler tespit edilerek tür ve habitat bazında koruma tedbirleri uygulanması
- inşaat aşamasında bitki örtüsü kaldırılan ancak üzerinde herhangi bir inşaat yapılmadan açık kalan alanların restorasyonu yapılarak erozyonun azaltılması, görsel etkilerin ve ekosistem üzerindeki etkilerin hafifletilmesi
- peyzaj çalışmalarında yerel bitki türlerinin seçilmesine özen gösterilmesi, istilacı türlerden kaçınılması
- çalışanların eğitilerek fauna türlerinin yakalanması, alıkonması ve öldürülmesi yasaklanmalı; türlerin üreme ve yaşama alanlarının tahribatı önlenmesi; üreme, kışlama dönemlerinde vahşi yaşama zarar verilmesinin önlenmesi, yumurtaların tahrip edilmesi veya alınması engellenmesi
- deniz ekosistemlerinde tahribatın önlenmesi için sediman taşınımı ve birikiminin önlenmesi
- dolgu işlemi yapıldığı durumlarda ağır metal içeren ve deniz suyunun mevcut kalitesini ve özelliklerini bozabilecek malzemelerin kullanılmaması,
- kazara dökülmelerin raporlanarak deniz tabanında ve deniz suyundaki etkilerin giderilmesi için girişimlerin başlatılması, izlemelerin yapılması
- iskele ve rıhtım gibi yapıların altında perfore beton modüller yerleştirilerek deniz flora ve fauna türleri için ekolojik alanlar yaratılması

#### IX.2.7. Atıklar

Rafinerilerde atıkların en fazla oluştuğu üniteler; kraking, koklaştırma, çamur üretimi ve çamur arıtma, yağ seperatörleri ve atıksu arıtma sistemleridir.

##### **Olası Etkiler**

Etki azaltımında; atıkların kaynaktan azaltılması ve önlenmesi esastır. Atıklar üretildikleri noktada ayrılmalı, mümkünse geri dönüşüme tabi tutulmalı, mevzuata uygun olarak bertarafı sağlanmalıdır. Tüm atıklar atık yağlar, ambalaj atıklar, vb. atık kodlarına göre sınıflandırılarak ve tehlikeli atık durumları belirtilerek atık miktarlarını kaydeden bir envanter tutulmalıdır.

Rafinerilerde açığa çıkan en önemli atıklar, katalizör artıklarıdır. Katalizör artıkları molibden, nikel, kobalt, platin, paladyum, vanadyum, demir, bakır ve silika veya alümin içerebilmektedir. Çok çeşitli katalizör artıkları olup fiziko-kimyasal özelliklerine göre bertarafına karar verilmelidir. Buradaki en önemli ayırıcı özellik tehlikeli atık özelliği ve geri kazanım değeri olması ile ilgilidir. Katalizör artıklarının yönetiminde önemli olan stratejiler, uzun ömürlü katalizörlerin kullanımı, uygun şartlarda depolanmasını sağlayarak ekzotermik reaksiyona girmelerinin önlenmesi ve kullanılmış katalizörleri üreticilerine ileterek yeniden kullanımlarının sağlanması veya geri dönüşüme tabi tutulmaları....

Rafinerilerde açığa çıkan diğer tehlikeli atıklar arasında; solventler, filtreler, artık tatlandırma maddeleri, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S ve karbonil sülfid (COS) gideriminde kullanılan amin artıkları; aktif karbon

filtreleri, yağ seperatörleri ve tuz gidericilerden çıkan yağlı çamur; tank dibi çamurları; işletme ve bakımda kullanılan çeşitli sıvılar.

Tüm proses atıklarının tehlikeli atık olma niteliği değerlendirildikten sonra ilgili mevzuata göre yönetimi yapılmalıdır. Eğer atığın kimyasal bileşenleri bilinmiyorsa, biyolojik olmayan arıtmadan kaynaklanan çamurlar edilmediği tehlikeli muamele görmelidir biyolojik arıtmadan kaynaklanan çamurlar genel olarak tehlikesiz olarak muamele görmelidir. Tehlikeli proses atıkları için sektöre özel bazı tedbirler aşağıda sıralanmaktadır:

- Ham petrol tanklarının dibindeki ve tuz gideriminden kalan yağlı çamurların gecikmeli koklaştırma ünitesine göndererek hidrokarbon geri kazanımı
- Vis-kırma (viskozite kırma) biriminde çok fazla kırma yapmayı engelleyerek depolama sırasında çok fazla çamur ve tortu oluşumunun engellenmesi
- Yağlı atıksudan ve çamurdan yağın geri kazanımını maksimize edilmesi, yağın suya karışmasının en aza indirilmesi, (Yağın çamurdan alınması için gravite ile ayırma veya santrifüj separatör teknikleri kullanılabilir)
- Nihai çamurlar toprak zenginleştirme amaçlı olarak kullanılabilir gibi çimento tesislerinde veya yakma tesisinde yakılabilir. Herhangi bir işlemde geçirilemiyorsa Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik hükümleri dikkate alınarak atık depolama tesisine gönderilmelidir.

Alkilasyonda kullanılan nötrleme çamuru kalsiyum florit, kalsiyum hidroksit, kalsiyum karbonat, magnezyum florit, magnezyum hidroksit ve magnezyum karbonat içerebilir. Bu maddeler demir-çelik endüstrisinde geri kazanıma tabi tutulabilir ya da depolama alanına gönderilmelidir.

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

Rafineri ömrünün dolması üzerine tesisin işletmeye kapatılması veya rehabilitasyonu sürecinde en önemli unsurlar; mevcut kirliliğin saptanması, tehlikeli atıkların saptanması, yangın ve patlama ve riskli olan alanlar, asbestli malzemeler, ekipman veya kalıntıların saptanması ve söküm/değişim işlemlerinin söz konusu incelemelere dayalı bir plan dahilinde yapılmasıdır.

#### **IX.3.1. Toprak ve Jeoloji**

Rafinerilerde; tanklardan, depolama alanlarından, borulardan ve makine ve ekipmandan sızan veya doldurma ve boşaltma işlemleri sırasında kaza sonucu dökülen petrol, yağ ve kimyasalların neden olabileceği toprak kirliliği söz konusu olabilmektedir.

Rafineri alanı, proje öncesindeki durum ve çevre arazi kullanımları ve peyzaj özellikleri ile uyumlu olacak şekilde terk edilmelidir. Toprak kirliliği olan alanlarda toprak analizleri yapılarak tehlikeli atık niteliği saptandığı takdirde ilgili yönetmeliklere göre bertarafı ve kirlenen alanın temizlenmesi ve rehabilitasyonu sağlanmalıdır.

#### **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

Gürültü ve titreşim için etkiler ve tedbirler inşaat aşamasına benzer şekilde yönetilmelidir.

#### **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. Asbestli malzeme ve tehlikeli madde içermesi olası olan ünitelerde ve boru hatlarında tetkikler yapılmalı; malzemelerin türüne göre

atık özellikleri belirlenerek sökülme ve bertaraf işlemlerinde uygun çevresel ve iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalıdır.

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

### **IX.3.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler**

Toprak kirliliğinde olduğu gibi topraktan yeraltı sularına sızmış olabilecek kirliliğin saptanması için analizler yapılmalı ve kirlilik saptanması üzerine yeraltı suyunun temizlenmesi için gerekli işlemler uygulanmalıdır. Yeraltı suyu kalitesi izlemeleri işletme faaliyete kapandıktan sonra da devam ettirilmelidir.

### **IX.4. İlgili etki belirleme yöntemleri**

- Su bütçesi hesaplamaları
- Ekosistem Değerlendirme Raporu (Karasal ve Deniz Ekosistemleri)
- Dalga modellemesi
- Hava kalitesi modelleme
- Akustik Rapor (Gürültü ve titreşim modelleme)

### **IX.5. Kaynak talepleri**

#### **IX.5.1. Su tüketimi**

Petrol rafinerilerinde yüksek miktarlarda su tüketimi söz konusudur. AB ülkelerindeki rafinerilerde işlenen her 1 milyon ton petrol için 0.1 ile 5 milyon ton arasında atıksu açığa çıkmaktadır.

Su ve buharın kullanıldığı temel üniteler; distilasyona yardımcı üniteler ve hidrokarbonların kırıldığı kreaking üniteleri ve yıkama, temizleme, sıyırma gibi işlemlerin yapıldığı ünitelerdir. Tuz giderim ünitesi suyun en fazla kullanıldığı ve en fazla atıksuya neden olan birimdir. Su ve buhar ayrıca, tank ve baca yalıtım drenlerinde, temizleme işlemlerinde, kazanlar ve kojenerasyon (CHP) ünitelerinde buhar oluşturmak amacıyla ve soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır.

#### **IX.5.2. Hammadde tüketimi**

AB ülkelerindeki yılda 0,5 ile 20 milyon tonun üzerinde ham petrol işleme kapasiteye sahip çeşitli büyüklüklerde rafineriler bulunmaktadır. İşlenen her milyon ton ham petrol için 20,000 - 820,000 ton CO<sub>2</sub>, 60-700 ton NO<sub>x</sub>, 10 - 3,000 ton partikül madde, 30 - 6,000 ton SO<sub>2</sub> ve 50 - 6,000 uçucu organik bileşikler açığa çıkmaktadır. Rafinerilerde işlenen her milyon ton ham petrol üretiminden 0.1 - 5 milyon ton atıksu ve 10 - 2,000 ton katı atık oluşmaktadır.

### **IX.5.3. Enerji tüketimi**

Rafineriler yoğun enerji tüketen tesislerdir. Bir rafineri içindeki her ayrı yakma tesisinin kapasitesi 10 – 200 MW aralığında değişmekte; toplam kurulu güç en büyük rafinerilerde 1500 MW düzeyine kadar çıkmaktadır. Yakma tesislerinde harcanan enerji 200 ton jul seviyelerinden başlayarak 17.000 ton jul üzerine çıkmaktadır.



## X. 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.

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

Rafineri projelerinin işletme aşamasında en önemli sürekli etkilerin yüzey suları ve yeraltı suları üzerindeki miktar ve kalite bozulması baskıları olmaktadır. Kapladıkları geniş alanlar nedeniyle ekosistemler ve türler üzerindeki etkileri de önemli ölçüde olmaktadır.

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

### Örnek İzleme Programı

Konu	İzleme Yapılacak Yer	İzlenecek Parametre	İzleme Yöntemi	İzleme Sıklığı
<b>İNŞAAT AŞAMASI</b>				
Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Etki alanı içinde	Bulutular ve rastlantısal buluntu prosedürünün uygulanması	• Gözlem	Kültür varlığına rastlanıldığında
Bitkisel üst toprak	Proje alanında	Bitkisel toprağın sıyırılması ve geçici depolamasının uygun şartlarda yapılmaması	• Gözlem	Günlük
Toprak erozyonu	Proje alanında	Azaltıcı önlemlerin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilecektir.	• Gözlem	Günlük Yağmurlu ve rüzgarlı havalarda ertesi gün
Toz (PM10) SO2, NO2	Proje alanında ve etki alanındaki yerleşimlerde	Alıcı ortamda ortam toz (PM <sub>10</sub> ) ölçümü yapılacaktır.	• Gözlem	3-6 aylık ve şikayet olması durumunda
Evsel atık su	Şantiye Binasında	Atıksu toplama ve deşarj sistemi	• Gözlem	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
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"> <li>Gözlem</li> </ul>	Sürekli
Gürültü ve titreşim	Etki alanındaki yerleşimlerde	Gürültü ve titreşim ölçümü	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ölçümler</li> <li>Binalarda ve yollarda hasar gözlemleri</li> </ul>	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"> <li>Etkilenen halk ile görüşmeler</li> </ul>	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"> <li>Görsel</li> <li>Kayıtların ve sözleşmelerin kontrolü</li> </ul>	Yıllık
İş Sağlığı ve Güvenliği	Proje alanı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risk Analizi</li> <li>ADM Planları ve Ekipleri</li> <li>İş araçları /ekipmanlar periyodik kontrolleri</li> <li>İSG izleme planı</li> <li>Yıllık Çalışma Planı</li> <li>İSG Eğitimleri</li> <li>İSG Kurulu/Toplantılar</li> <li>İSG Ölçümleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İç denetim</li> <li>Bağımsız denetim</li> </ul>	Günlük/ Haftalık/ Aylık
Halkın Güvenliği	Proje alanında ve Etki alanındaki yerleşimler	<ul style="list-style-type: none"> <li>İkaz panolarının yerinde olup olmadığı, reflektör lambalarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilecektir. Güvenlik personeli tarafından çalışma alanına görevliden başkasının girmemesi sağlanacaktır.</li> <li>Harici Acil Durum Eylem Planı'nın uygulanması</li> <li>Evlerde, bahçe duvarlarında hasar</li> <li>Trafik kaz kayıtları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gözlem</li> </ul>	Sürekli
Toprak ve yeraltı suyu kirliliği	Proje alanı ve çevresi	Depolama alanlarından sızıntı ve dökülmeler  Sızıntı ve dökülme prosedürlerinin uygulanması  Kontamine toprağın tehlikeli atık olarak bertarafı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratuvar ölçümleri (pH, BOİ, KOİ, yağ-gres)</li> </ul>	Çevresel kaza sonucu suya karışma olduğunda

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
Deniz ekolojisi	Proje ile bağlantılı tesisler olması durumunda	pH, BOİ, çözülmüş Oksijen, AKM, Koliformlar, amonyak azotu, fosfor, klorofil- a, nitrat, yağ ve gres, serbest klor  Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği'ne göre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gözlem ve ölçümler</li> </ul>	inşaat dönemi süresince yılda 1

Konu	İzleme Yapılacak Yer	İzlenecek Parametre	İzleme Yöntemi	İzleme Sıklığı
<b>İŞLETME AŞAMASI</b>				
Flora	Tesis ve etki alanında	Bitkisel toprağın yayılacağı alanların belirlenmesi ve peyzaj için alana uygun bitki türlerinin seçilmesi  Sıyırılan Bitkisel toprağın uygun bir şekilde ve uygun yerlere yayılması, uygun bitki türlerinin tesis dışındaki alanlara dikilmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Görsel gözlemler</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevredeki mevcut fauna elemanlarının giriş- çıkışlarının kontrolü</li> </ul>	Nisan - Mayıs- Eylül 1 kez, 2 gün saha çalışması
Evsel Nitelikli Sıvı Atıklar	Deşarj noktası	Oluşan atıksuların arıtıldıktan sonra deşarj standartlarına uygun olarak bertaraf edilmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alıcı ortam su kalitesi</li> </ul>	Aylık
Emisyonlar	Emisyon kaynaklarında	NOx, SO2, CO, PM10 ve diğer gaz ölçümleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Online sürekli emisyon ölçüm sistemi</li> </ul>	Sürekli
Toprak	Rafineri çevresinde memba ve mansapta toprak zemin alanlarda, yakın çevrede varsa tarım alanı gibi hassas kullanım alanlarında	TOX, TPH, Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, U, V, Zn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Örnekleme ve toprak kalitesi ölçümleri</li> </ul>	6 aylık
Yeraltı suyu seviyesi	Kullanılan kuyularda ve gözlem kuyusunda	Derinlik, su kalitesi parametreleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derinlik ölçümü</li> <li>Su kalitesi analizi</li> </ul>	6 aylık
Deniz suyu	Proje ile bağlantılı tesisler olması durumunda	pH, BOİ, çözülmüş Oksijen, AKM, Koliformlar, amonyak azotu, fosfor, klorofil- a, nitrat, yağ ve gres, serbest klor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ölçüm, örnekleme ve analizler</li> </ul>	Yıllık

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
Gürültü ve titreşim	Etki alanındaki yerleşimlerde	Gürültü ve titreşim seviyesi	<ul style="list-style-type: none"><li>Gürültü ölçümleri</li></ul>	6 aylık
Proses Atıkları	Proje alanında	İlgili yönetmeliklere göre gerekli uygulamalar, kayıtlar, lisanslı taşıma araçları firmaları ve lisanslı bertaraf tesisleriyle sözleşmeler	<ul style="list-style-type: none"><li>Gözlemler</li><li>Kayıtların incelenmesi</li></ul>	Yıllık
İş Sağlığı ve Güvenliği	Proje alanında	<ul style="list-style-type: none"><li>Risk Analizi</li><li>ADM Planları ve Ekipleri</li><li>İş araçları ve ekipmanlar periyodik kontrolleri</li><li>İSG izleme planı</li><li>Yıllık Çalışma Planı</li><li>İSG Eğitimleri</li><li>İSG Kurulu Toplantıları</li><li>İSG Ölçümleri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>İç denetim</li><li>Bağımsız denetim</li></ul>	Günlük/Haftalık/Aylık/Yıllık

## XI. İLETİŞİM BİLGİLERİ

Petrol ve Metalik Madenler Şube Müdürlüğü  
Endüstriyel Yatırımlar ÇED 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

## XII. UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Rafineri 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.

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

## XIII. KAYNAKLAR

- International Finance Corporation, Environmental, Health, and Safety Guidelines for Petroleum Refining, November 2016
- EBRD, Summary of Environment and Social Impacts for Activities Associated with Petroleum Refining and the Storage of Petroleum Products
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı - Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Petrol Rafinasyonu Sektörel Atık Kılavuzu, 2016
- Petrol Rafinerileri için MET Kılavuzu, 2012
- BAT Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas
- Prof. Dr. Birsen Beşergil, Ham Petrolde Petrokimyasallara El Kitabı
- EU Energy Policies: Refining Sector: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/oil-gas-and-coal/oil-refining>
- EU Petroleum Refining Fitness Check: Impact of EU Legislation on Sectoral Economic Performance, JRC, 2015

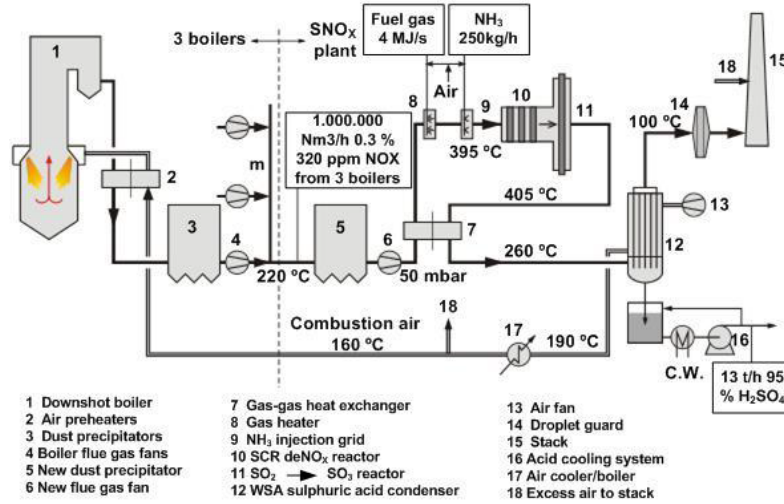
## EK-A: İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

### Örnek 1: Hava Kirleticilerin azaltılması için birleşik SNO<sub>x</sub> tekniği

SNO<sub>x</sub> tesisi; SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ve partikül maddelerin yanıcı baca gazından ayrıştırılması için tasarlanmıştır. Tesis, öncelikli olarak tozdan arındırma aşamasına dayandırılmaktadır, sonrasında ise katalitik prosesler gerçekleşmektedir. Kükürt bileşikler, ticari sınıf konsantre sülfürik asit olarak geri kazanılmakta ve NO<sub>x</sub> N<sub>2</sub>'ye indirgenmektedir.

İlave olarak gerekli olan tek malzeme, NO<sub>x</sub> arındırma için kullanılan amonyaktır. Bununla birlikte, asitli sis kontrol ünitesi için küçük miktarlardaki silikon yağı dışında doğalgaz ve suya ihtiyaç duyulmaktadır. Proses, satışa hazır %94-95 oranında saf sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) üretmektedir. Sistem, 400-420°C derecede SO<sub>2</sub>'nin SO<sub>3</sub>'e oksidasyonu için bir katalitik konvertör kullanmaktadır. Bu sıcaklık düzeyi, proses ile uyumlu, 380°C derecede faaliyet gösteren bir DeNO<sub>x</sub> kullanımına olanak tanımaktadır. Reaktör derecelerinin ayrışma sıcaklığının (350°C) üzerinde olmasından ötürü amonyum sülfat çökelti riski olmadan yüksek NH<sub>3</sub> bağından NO<sub>x</sub> ayrıştırılabilmektedir ve bütün NH<sub>3</sub> bağları, SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub> oksitleyicisinde imha edilmektedir.

Proses, atıksu veya herhangi bir diğer atık oluşumuna neden olmamakta ve NO<sub>x</sub> kontrolü için amonyak dışında herhangi bir kimyasal kullanmamaktadır. Tozun arındırılması H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> üretim aşaması için gereklidir. SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub> konvertörün devamlı olarak temizlenme ihtiyacını ortadan kaldırmak ve ürün kalitesinin muhafazası için %99.9 hassasiyetinde toz giderme uygulamaları gerekmektedir.



Şekil 1: Gela rafinerisinde SNO<sub>x</sub> proses şeması

(Downshot boiler = Tavan kazanı, Air preheaters = Hava Ön Isıtıcıları, Dust precipitators = Toz filtreleri, Boiler flue gas fans = Kazan baca gazı fanları, New dust precipitator = Yeni toz filtresi, New flue gas fan = Yeni baca gazı fanı, Gas-gas heat exchanger = Gaz-gaz eşanjörü, Gas heater = Gaz ısıtıcısı, NH<sub>3</sub> injection grid = NH<sub>3</sub> enjeksiyon ızgarası, SCR deNO<sub>x</sub> reactor = SRC deNO<sub>x</sub> reaktörü, SO<sub>2</sub> - SO<sub>3</sub> reactor = SO<sub>2</sub> - SO<sub>3</sub> reaktörü, WSA sulphuric acid condenser = WSA sülfürik asit kondenseri, Air fan = Hava fanı, Droplet guard = Damlacık mahfazası, Stack = Baca, Acid cooling system = Asit soğutma sistemi, Air cooler/boiler = Havalı soğutucu/kazan, Excess air to stack = Bacaya giden hava fazlalığı)

Şekilde 1'de gösterildiği üzere asit kondenserinden (240 ile 100 °C arasında çalışır, SO<sub>3</sub> hidratlar ve çıkan asitli ürünü yoğunlaştırır) çıkan ısı, ön ısıtmalı yanma havasında birinci aşama olarak kullanılmaktadır. Dönüştürme prosesi sırasında üretilmiş kazanılan ısı yeterli düzeyde olup yakıttaki (petrol veya kömür) sülfür içeriği %2 – 3 olduğunda enerji talebini karşılayabilmektedir. İşletim sırasında dikkat edilmesi gereken toz ile ilgili alanlar HTEP, SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub> konventörü ve asit film kondenserinden (borosilikat cam borulardan imal edilmiştir) oluşmaktadır. Kondenserde asit sisi (aerosol) oluşumu, SNO<sub>x</sub> tesislerinin işletimi için önem arz eden patentli heterojen çekirdeklenme kontrolü tarafından engellenmektedir.

### Edinilen çevresel faydalar

Aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- %94 - 98 oranında SO<sub>2</sub> ve SO<sub>3</sub>, %90 - 96 oranında NO<sub>x</sub> ile neredeyse tüm partikül maddenin tasfiyesi;
- proses, yüksek SO<sub>2</sub> konsantrasyonlu baca gazını arındırabilmekte;
- NO<sub>x</sub> ile birlikte yüksek oranda SO<sub>2</sub> arındırma ve parçacıkların tasfiyesi;
- düşük düzeylerde tali çevresel etkiler; hammadde gerekmemektedir (NO<sub>x</sub> kontrolü için sadece amonyak tüketilmekte), atıksu veya atık üretimi yok;
- soğutma suyu tüketimi yok;
- prosesin yan ürünü olarak meydana gelen satışa hazır ticari sınıf H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> üretimi;
- yüksek düzeyde ısı kazanımı.

### Çapraz-medya etkileri

Elektrik tüketimi, 1 milyon Nm<sup>3</sup>/s birimi için yaklaşık 10 MWe'lik kurulu güce tekabül etmektedir.

### İşletim verileri

Gela'da SNO<sub>x</sub> birimi, baca gazını üç adet petrol kok ateşleme kazanında (3 x 380 t/s YB buharı üretme kapasiteli) arıtmakta olup yüksek kükürtlü hammaddeye dayanan partikül arıtma prosesinden ötürü 6900 – 13 200 arası memba SO<sub>2</sub> konsantrasyonu ile (%6.7 v/v nem ile %5 O<sub>2</sub> doyum oranı) 1 milyon Nm<sup>3</sup>/s için tasarlanmıştır. SCR bölmesini çalıştırmak için kullanılan amonyak enjeksiyon oranı yaklaşık 200 kg/s'dir. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> üretimi (%95 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> konsantrasyonu) %5.5'lik sülfür petrokok içeren 13 t/s düzeylerine erişmektedir.

Schwechat'taki SNO<sub>x</sub> birimi, baca gazını, yakıtı Sülfür Geri Kazanım Birimi'nden (SRU) edinilen artık gaz ile birlikte termal parçalayıcıdan edinilen ağır artıklar ile sağlanan merkezi CHP tesisinde arıtmaktadır.

### Uygulanabilirlik

2008 yılının Mayıs ayında, Gela rafineri SNO<sub>x</sub> tesisinin (yıllık planlı duraksamalar dahil) ortalama %96 oranında kullanılabilirlik ile işletildiği ve devreye alınışından bu yana performansında hiçbir azalma olmadığı kaydedilmiştir. Schwechat rafineri SNO<sub>x</sub> tesisi, faaliyet göstermeye Ekim 2007 tarihinde başlamış ve en az altı yıllık devir ömrü için tasarlanmıştır.

### Örnek tesisler

AGIP Rafineri – Gela, İtalya (1999); OMV Rafineri – Schwechat, Avusturya (2007); NEFO Elektrik Santrali – Nordjyllandsvaerket, Danimarka (2005).

## Örnek 2: Yeni yüksek dönüştürme teknikleri

Artık iyileştirme, yüksek kükürtlü akaryakıtta (HSFO) yönelik talebin devamlı olarak azalmasından ve daha büyük hacimli ve kaliteli orta petrol sınıflarına yönelik büyük talepten ötürü rafineler için büyük önem arz etmektedir. Artık iyileştirme için mevcut teknoloji seçenekleri, gerek atmosferik (AR) gerekse de vakum artık (VR) olsun işlenecek beslemenin zorluğu, metal muhtevası ve istenen dönüştürme düzeyine göre değişiklik göstermektedir. Aşağıdaki tablo, artık dönüştürme ve/veya değerlendirme bakımından yakın geçmişte iyileştirmelere tabi olmuş yukarıda bahsi geçen prosesleri özetlemektedir.

Tablo 2: Çeşitli dönüştürme tekniklerinde yakın geçmişte yapılan iyileştirme örnekleri

Tekniklerin İsimleri	Tekniğin Tanımı	Avantajı	Mahzurları
Çözücü Asfalt Ayırma	Molekül ağırlığına göre ayırıştırma	Artığı asfaltı ayırıştırılmış petrolden ayırır	Aritma sonrası yüksek seviyeler
FCC iyileştirme	Daha iyi katalizörler daha ağır/geniş ölçekli hammaddeler		
Artık FCC/Derin CC	Akışkanlaştırılmış proses, iki aşamalı rejeneratör	Düşük maliyetli	
Gecikmeli Kok Ünitesi	Alçak basınçlı düşük geri dönüşüm, düşük kok süreci	Geniş kapsamlı esneklik ve yüksek oranda daha hafif maddeye dönüştürme	Çok fazla su tüketimi; koku adil fiyattan satış zorlaşıyor ve yüksek yatırım maliyeti
IGCC/Gazlaştırma		Atığın sentez gazına değerlendirilmesi	
Sirkülasyonlu Akışkan Yatak Kazanı (CFB)	Düşük emisyonlu kok değerlendirmesi	Muhtemel birleşik üretim	Katı madde taşıma
Atmosferik artık DS	Optimize edilmiş katalizör kombinasyonu		Yüksek yatırım ve işletim maliyeti
Vakum artık DS	Daha yüksek ppH <sub>2</sub>		Yüksek yatırım ve işletim maliyeti
Çamurlu HC	Dağılım fazlı katalizör ve yükselen sıcaklık	Seçici dönüşüm, minimum artık	
Artık HC/köpürmeli yatak HC	Sabit yatak+HT katalizörü	Metal, sülfür, CCR oranlarını azaltır, yüksek oranda distilat üretir	
Isıl parçalama	Fırın içerisinde ani ısı uygulaması ve ısıtma bölgesinde belli bir süre boyunca parçalama işlemi	Viskozite oranını azaltır, düşük yatırım maliyeti gerektirir	Aritma sonrası yüksek seviyeler, düşük oranda hafif maddeye dönüştürme
Termal GO/derin termal dönüştürme	Geri karıştırma için özelleştirilmiş daha düşük iç sıcaklık	Seçici parçalama, daha düşük yatırım maliyeti	

CC – Katalitik Parçalayıcı, FCC – Akışkan Yatak Katalitik Parçalayıcı veya Akışkan Katalitik Parçalayıcı, IGCC – Gazlaştırma Üniteli Kombine Çevrim, DS – Çözülmüş Katı Madde, HC – Hidrokraking, GO – Gazyağı, HT – Yüksek Sıcaklık, CCR – Konradson Karbon Değeri



**Örnek 3: İkincil hammadde olarak kullanılan dış atıkların tasfiyesi ve değerlemesine yönelik teknikler**

Rafineler, kendi artıklarının yönetimi dışında dış atıkların değerlemesi bakımından giderek daha fazla rol oynamaktadır. Bazı atıklar, aşağıda şekilde AB rafinelerinde kısmen besleme stoku olarak kullanılmaktadır:

- Atık yağın yeniden rafine edilmesi – petrolü geri dönüştüren nihai kullanıcılar arasındaki en büyük grubu, oto tamirhaneleri, büyük çaplı yağlayıcı tüketicileri (ör. demir fabrikası, madenler, elektrik santralleri, elektrik dağıtım ağları) ve büyük çaplı nakliye filoları oluşturmaktadır.
- Atık kauçuğun asfalt gruplarına geri dönüştürülmesi – AB kapsamında kullanılmış tekerleklerin hacmi oldukça fazladır. Bazı proseslerde tekerlekler, toz haline getirilmekte ve daha sonra asfalt grupları ile karıştırılmaktadır.
- Rafinelerde hidrojenleştirilmiş atık yağ – yeniden uyarlanmış kükürt arındırma birimleri kullanılarak hayvan ve bitki yağının (atık) geri dönüştürüldüğü örnek uygulamalar vardır: ör. 2011'de faaliyete geçen yılda Cepsa (İspanya) 100 000 m<sup>3</sup> üretim yapmayı planlamaktadır. Yağ hidrojenleştirilip daha sonra dizel benzin grupları ile karıştırılmaktadır.

Kaynak: Mineral Yağ ve Gazın Rafine Edilmesi – BREF (2015)