



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

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

Sözleşme N° 2007TR16IPO001.3.06/SER/42

LASTİK ÜRETİM TESİSLERİ

ARALIK 2017



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

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

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



Faaliyet 1.2.3

**ÇEVRESEL ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER KILAVUZU –
LASTİK ÜRETİM TESİSLERİ**

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

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

I.	ÖNSÖZ	1
II.	KISALTMALAR VE TERİMLER	2
III.	TEKNİK OLMAYAN ÖZET	3
IV.	GİRİŞ	4
V.	SEKTÖRÜN ÇED Yönetmeliği kapsamındaki yeri	5
VI.	LASTİK ÜRETİM PROSESLERİ	7
VI.1.	Lastik Yapısı.....	7
VI.2.	Lastik Üretim Süreci.....	8
VI.3.	Lastik Kaplama.....	13
VI.4.	Lastik Sektörü Ana Prosesleri Emisyonları.....	15
VII.	İLGİLİ MEVZUAT	16
VII.1.	Ulusal Mevzuat.....	16
VII.2.	Uluslararası Sözleşmeler (Türkiye'nin taraf olduğu).....	18
VII.3.	Avrupa Birliği Direktifleri.....	18
VIII.	ALTERNATİFLER	20
VIII.1.	Giriş.....	20
VIII.2.	Eylemsizlik Senaryosu.....	20
VIII.3.	Alternatif Proje Yerleri.....	20
VIII.4.	Alternatif Tasarımları.....	21
VIII.5.	Alternatif Süreçler.....	21
VIII.6.	Alternatiflerin Değerlendirilmesi.....	21
IX.	ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER	23
IX.1.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması.....	23
IX.2.	İşletme Aşaması.....	29
IX.3.	İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler.....	34
IX.4.	Kaynak tüketimi.....	35
IX.5.	İlgili Etki Hesaplama Yöntemleri.....	36
X.	İZLEME	40
XI.	UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR	44
XII.	KAYNAKLAR	45
EK A.	İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER	46
EK A.1.	İyi Uygulama Örneği 1.....	46
EK A.2.	İyi Uygulama Örneği 2.....	46

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 demiryolları 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
AKM	Askıda Katı Madde
BOİ:	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
H₂S:	Hidrojen Sülfür
KOİ:	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
Kord bezi:	Güçlü ve hafif polimer elyafların kauçuk ile işlenmesi ile oluşan kompozit ürün
NH₃:	Amonyak
PM:	Partikül Madde
SO₄²⁻:	Sülfat
TKN:	Toplam Kjeldahl Azotu
TOK	Toplam Organik Karbon
Toplam N:	Toplam Azot
UOB	Uçucu Organik Bileşikler (VOC)
Vulkanizasyon:	Kükürt veya diğer eşdeğer kürleyicilerin ilavesiyle, kauçuğun kimyasal yapısında çapraz bağlanmalar oluşturularak, geri dönüşümsüz olarak elastik özelliklere sahip duruma getirilmesi işlemi

III. TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Bu teknik inceleme kılavuzu, lastik üretim tesislerinin neden olduğu etkileri en aza indirmek / önlemek için çevresel etkileri ve etki azaltma tedbirlerini ele almak üzere hazırlanmıştır. Bu kılavuz, ÇED çalışmalarını geliştirmek ve bu faaliyetleri standartlaştırmak için ÇED sürecinde yer alan tüm ilgili tarafların kullanımına açıktır.

Lastik, yol ile araç arasında teması sağlamak üzere yerleştirilmiş, içinde belirli basınçta hava bulunan esnek bir muhafazadır. Üzerindeki belirli bir yükü, bu yük için gerekli miktardaki yüksek basınçlı havayı muhafaza edebilecek dayanıklılıkta imal edilmiş kompozit yapısı sayesinde taşır.

İç ve dış motorlu taşıt ve uçak lastikleri, kolon, sırt kauçuğu, kord bezi ve benzeri ürünlerin üretildiği tesisler ÇED Yönetmeliği Ek -1 listesi kapsamındadır ve doğrudan ÇED prosedürüne tabidir. Lastik kaplama tesisleri Ek-2 kapsamında değerlendirilmektedir ve seçme eleme kriterlerine tabidir. Soğuk lastik kaplama yapan tesisler kapsam dışıdır.

Lastik üretim tesisi projelerinde, mevcut durumu tespit edebilmek için yüzey ve yeraltı suyu analizleri, arka plan gürültü ölçümü, hava kalitesi ölçümü (çöken toz ve partikül madde), flora fauna tespit vb. çalışmaların yapılması uygundur. İnşaat aşamasında, toz ve gürültü oluşumunun yanısıra, şantiye sahasında oluşan atıksuların potansiyel etkilerine dikkat etmek ve bu etkileri azaltıcı önlemleri almak gerekmektedir.

Lastik üretim tesislerinde işletme aşamasındaki en önemli çevresel sorunlar; prosesten kaynaklı hava emisyonları (toz, uçucu organikler) ve kokudur. Prosesten kaynaklı düşük miktarda çıkan ancak organik yükü yüksek atıksu, dikkat edilmesi gereken diğer bir husustur. Tesis söküm işlemleri sırasında yine inşaat aşamasındaki potansiyel etkilere karşı önlem alınması gerekmektedir. Tesisin söküm işlemleri ve arazi rehabilitasyonu sonrası izlenmesi gereken potansiyel bir etki bulunmamaktadır.

IV. GİRİŞ

Bu teknik inceleme kılavuzu lastik üretim tesislerinin neden olduğu etkileri en aza indirmek / önlemek için çevresel etkileri ve etki azaltma tedbirlerini ele almak üzere hazırlanmıştır.

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

Kılavuz, lastik üretim tesislerinin çevresel etkilerini üç aşamada değerlendirmektedir; *inşaat, işletme* ve *kapatma*. Her bir kılavuz aşağıdaki bölümleri içerir:

- Sektörün ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yeri
- Sektörde Uygulanan Prosesler
- İlgili Ulusal ve AB Mevzuatı
- Alternatifler
- Çevresel Etkiler ve Alınacak Önlemler
- İzleme
- Uygulamada dikkat edilmesi gereken hususlar

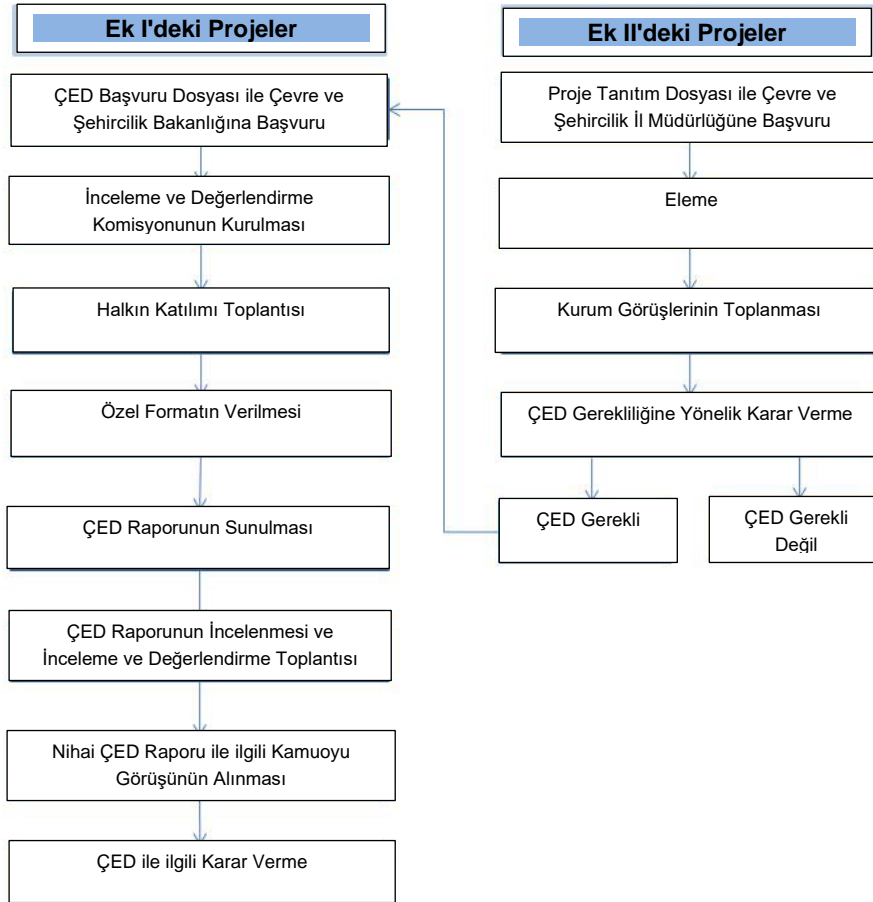
V. SEKTÖRÜN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ

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

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED ile ilgili kararın verilmesinde yetkili makamdır.

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



Şekil 1 Türkiye'deki ÇED Prosedürü Aşamaları

ÇED Yönetmeliği Ek-1 Listesi Madde 40'da verildiği üzere iç ve dış motorlu taşıt ve uçak lastikleri, kolon, sırt kauçuğu, kord bezi ve benzeri üretim faaliyetleri "Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi" nde yer aldığından doğrudan ÇED prosedürüne tabidir.

Kutu 1 ÇED Yönetmeliği Ek I'deki Lastik Sektörü Projeleri

40- İç ve dış motorlu taşıt ve uçak lastikleri, kolon, sırt kauçuğu, kord bezi ve benzeri

ÇED Yönetmeliği Ek-2 Listesi Madde 13'de verildiği üzere, lastik kaplama tesisleri seçme-eleme kriterleri uygulanacak projeler listesindedir. Aynı madde çerçevesinde soğuk lastik kaplama tesisleri kapsam dışı tutulmuştur.

Kutu 2 ÇED Yönetmeliği Ek II'deki Lastik Sektörü Projeleri

13- Lastik kaplama tesisleri (Soğuk lastik kaplama hariç)

VI. LASTİK ÜRETİM PROSESLERİ

Lastik, yol ile araç arasında teması sağlamak üzere yerleştirilmiş, içinde belirli basınçta hava bulunan esnek bir muhafazadır. Üzerindeki belirli bir yükü, bu yük için gerekli miktardaki yüksek basınçlı havayı muhafaza edebilecek dayanıklılıkta imal edilmiş kompozit yapısı sayesinde taşır.

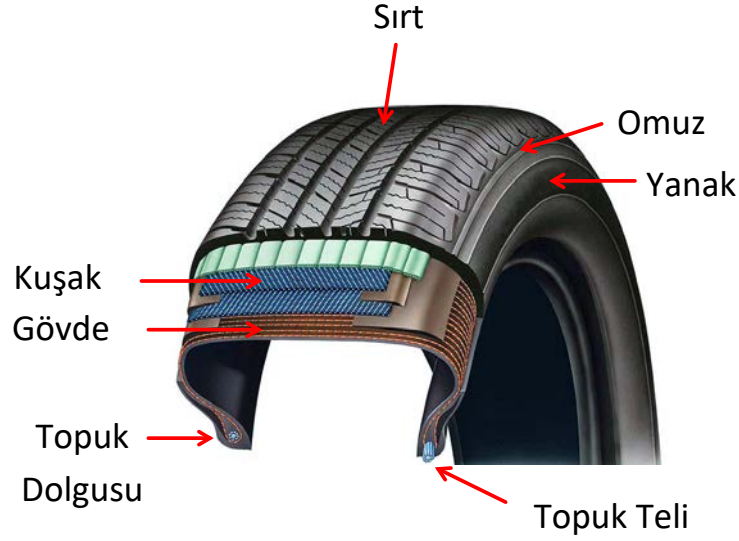
Kauçuk, lastik endüstrisinin önemli hammaddelerinden bir tanesidir. Kauçuğun en önemli özelliği; yüksek elastisiteye sahip olması sebebiyle, uzama sonrası eski haline dönebilme kapasitesidir. Bu özellik kauçuk işleme endüstrisinin gelişmesinin ve malzemenin her sektörde kullanılmasının temel sebebidir. Kauçuk aslında bir ağaç adıdır. Bu ağacın kendisinden ve özsuyu olan lateksinden elde edilen maddeler, endüstride kullanım sahası bulmuştur. Son yıllarda doğal kauçuğun yanı sıra sentetik kauçuğun da üretilmesi ile pek çok kauçuk türü ortaya çıkmıştır. Lastik üretiminde kullanılan kauçukların tamamı termal işlem görmüş polimerlerdir [1].

Kauçuk malzemenin kullanıldığı ürünlerin üretim prosesleri çok çeşitlilik göstermektedir. Diğer taraftan, lastik üretiminin de dahil olduğu sert kauçuk ürün üretim prosesleri belirli temel süreçler içermektedir. Bu bölümde lastiğin yapısı, lastik üretiminde kullanılan hammaddeler, lastik üretim prosesi ve lastik kaplama hakkında bilgiler verilmiştir.

VI.1. Lastik Yapısı

Lastik imalatı, kendine özel prosesleri içeren bir akış izlemektedir. Kompozit bir yapı içeren lastiğin yapısı açıklandığında, üretim süreci daha anlaşılır olmaktadır. Lastik başlıca dört bölgeden oluşmaktadır: Sırt, Omuz, Yanak ve Topuk. Aşağıda lastiği oluşturan kısımlar kısaca açıklanmıştır:

- **Sırt:** Lastiğin yer ile temas eden kauçuk bölgesidir. Üretim sırasında kuşakların üstüne yerleştirilir. Lastiğin sırt deseni üretim sürecindeki pişirme sırasında sırt karışımının kalıp içinde şekillenmesi ile olur
- **Omuz:** Lastiğin sırtından yanak kısmına geçiş yaptığı kalın kauçuktan yapılmış üst yanak bölgesidir
- **Yanak:** Lastiğin topuk ve omuz bölgesi arasında kalan, lastiğe esneklik sağlayan ve üzerinde markalama ve tanıtıcı bilgiler bulunan bölgesidir.
- **Topuk:** Lastiğin jant ile temas eden ve sıkıca bağlanmasını sağlayan bölgedir. Yan yana gelmiş ve kauçuk karışımı ile birbirine bağlanmış topuk teli demeti, topuk dolgusu ve jant yastığı başlıca topuk bileşenleridir.
- **Topuk Teli:** Lastiği jantın etrafında tutan bölgedir. Gerilmeye dayanıklı, uzamayan çelik tellerden üretilir.
- **Kuşaklar:** Radyal lastiklerde sırt deseninin altında uzanan dar katmanlara kuşak adı verilir. Çelik ve kumaş kord bezleri olmak üzere ikiye ayrılan kuşaklar karkas yapıyı kuvvetlendiren bileşendir.
- **Gövde (Karkas):** Hava basıncını lastik içinde tutan, yükü taşıyan ve sarsıntıları karşılayan kısımdır. Radyal lastiklerde kuşak, çapraz lastiklerde ise sırt veya darbe katının altında yer alır. Lastiğin alt ucundaki bir topuk telinden diğerine uzanır. Polyester kord bezinden üretilen karkas yapıda uzunlamasına lifler yükü taşır, yatay liflerse yapıyı bir arada tutar [2], [3], [4]



Şekil 2 Lastiğin Yapısı

VI.2. Lastik Üretim Süreci

Şekil 3'de sunulan lastik üretim tesisi akış şemasında görüldüğü üzere, lastik üretimi farklı hammaddelerin işlem gördüğü ve birbirine entegre birçok prosesten oluşmaktadır. Genel olarak üretim tesisi, 3 ana kısımdan oluşmaktadır:

- Hazırlık
- Karışımların Biçimlendirilmesi
- Bitirme ve Ürün Kontrol

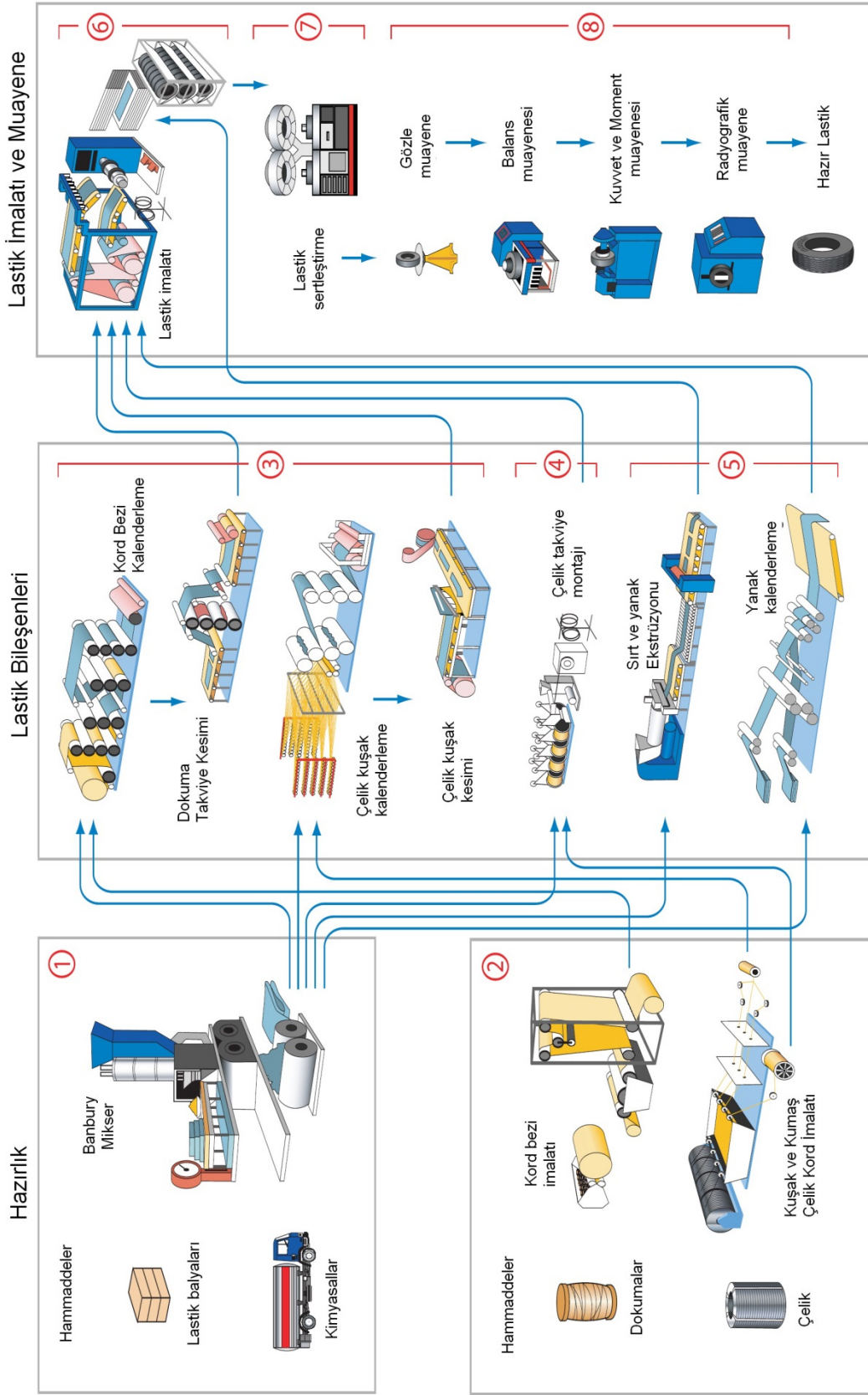
VI.2.1. Hazırlık

VI.2.1.1. Depolama

Lastik üretiminde kullanılan ana girdi malzemeler Tablo 1'de verilmiştir. Bu malzemelerin dökülme sebebiyle kontaminasyona sebep olmayacak ve uçucu organik bileşikler (UOB) ile partikül madde emisyonu oluşturmayacak koşullarda depolanması gerekmektedir.

Tablo 1 Otomobil ve Kamyon Lastiklerinin Ana Bileşenleri [5]

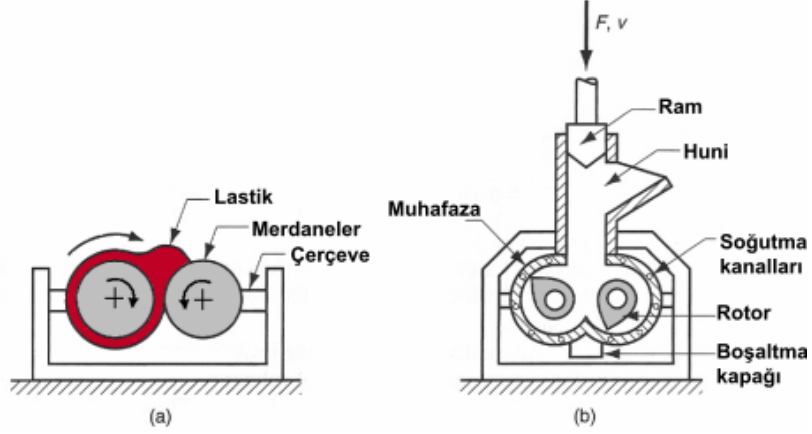
Malzeme	Otomobil (%)	Kamyon (%)
Kauçuk /elastomer	45	42
Karbon siyahı ve silika	23	24
Metal	16	25
Kumaş	6	
Çinko oksit	1	2
Sülfür	1	1
Katkı maddeleri	8	



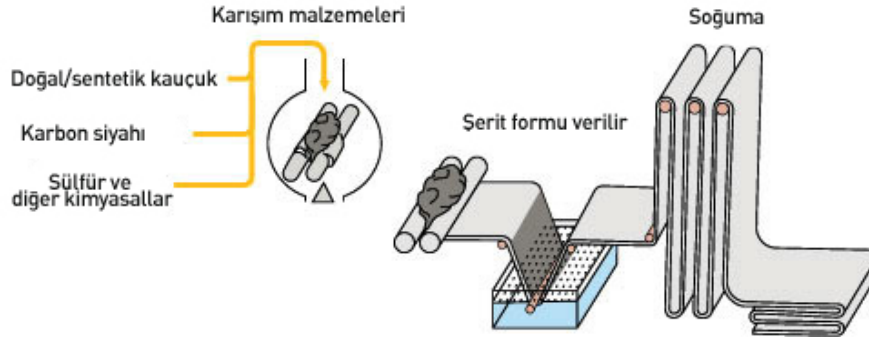
Şekil 3 Lastik Üretimi Akış Diyagramı [6]

VI.2.1.2. Karışım Hazırlama (Mikser)

Karışım hazırlama (mikser) işleminde doğal ve sentetik kauçuk, istenilen üretim özelliklerine uygun olarak karbon karası, yağlar ve çeşitli kimyasallar ile karıştırılır. Katkı maddeleri nihai kauçuğun özelliklerini belirler. Üretilen çeşitli kauçuk hamurları genellikle şerit haline getirilir ve farklı şekillerde işlenerek lastiğin sırt, topuk, yanak gibi kısımlarını oluşturur. Mikserlerde gerçekleştirilen işlemin kalitesi, lastik kısımlarının kalitesine dolayısıyla da son ürünün kalitesine doğrudan etki eder. [3], [7]



Şekil 4 (a) İki Merdaneli Değirmen ve (b) Banbury Mikser [6]



Şekil 5 Karışım Hazırlama ve Şerit Oluşturma [7]

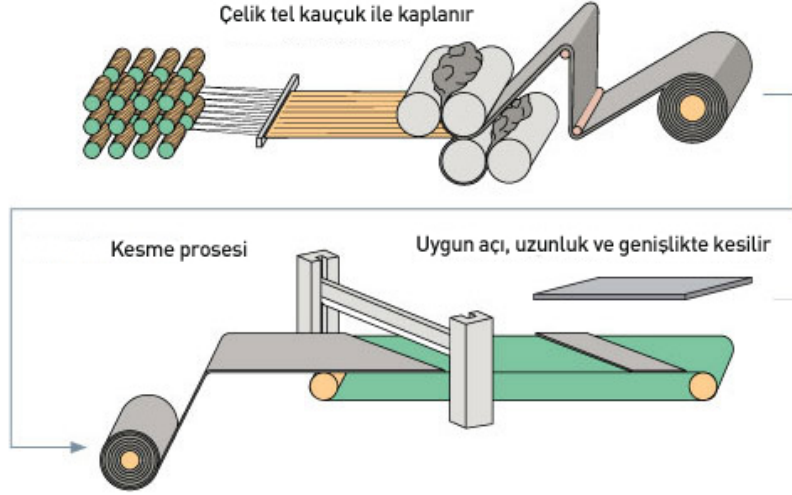
VI.2.2. Karışımların Biçimlendirilmesi

Lastik karışımlarının biçimlendirilmesi için dört ana yöntem mevcuttur:

- Kalenderleme
- Ekstrüzyon
- Birleştirme (ham lastik imalatı)
- Pişirme (vulkanizasyon)

VI.2.2.1. Kalenderleme

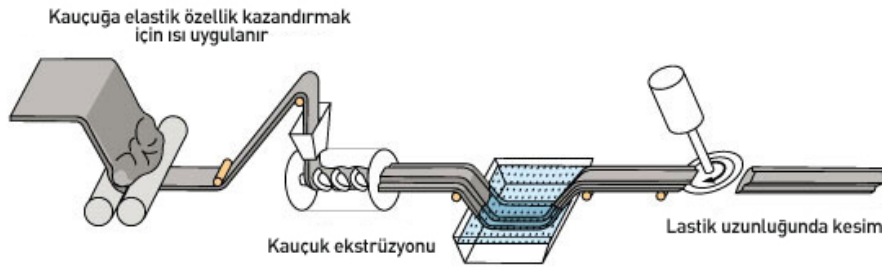
Kalenderleme, çelik ve kumaş esaslı kord bezlerinin her iki taraftan ince bir tabaka halinde kauçuk ile kaplanması işlemidir. Kalenderleme işlemi uygulanan kumaş malzeme rayon, naylon ve polyester esaslı olup, lastiğin karkas bölgesinde kullanılmaktadır. Çelik bazlı kordlar ise kalenderleme işleminden sonra lastiğin kuşak bölgesinde kullanılır. Kauçuk şeritler, kuşak ebatlarına uygun açı, uzunluk ve genişlikte kesilir. [2], [3]



Şekil 6 Kuşak Kalenderleme Yöntemi [7]

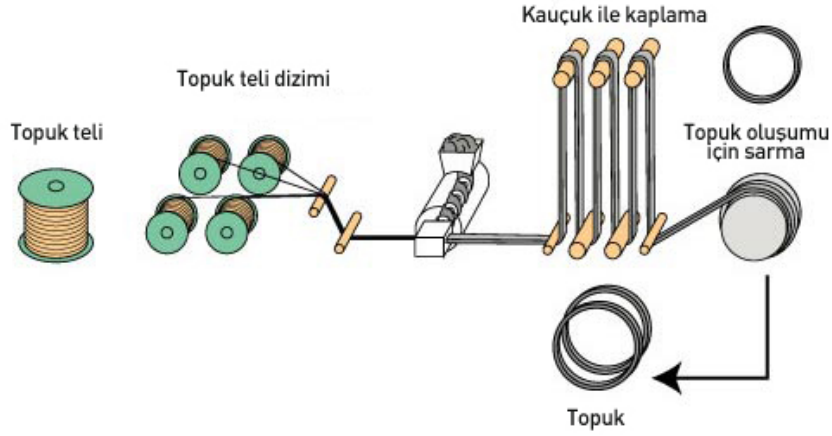
VI.2.2.2. Ekstrüzyon

Lastiğin sırt ve yanak bölgelerinde kullanılan şeritler ekstrüzyon ile elde edilir. Lastik hamuru ekstrüderlere besleme ağzından verilmekte olup, dönen vida marifeti ile ısınarak kalıp ağzına itilmektedir. Kalıptan çıkan şeritler, çapraz kesicilerde lastiğin ebadına göre istenilen boylarda kesilerek, lastiğin sırt ve yanak bölümleri elde edilmiş olur. [2], [3], [8]



Şekil 7 Sırt ve Yanak Ekstrüzyon İşlemi [7]

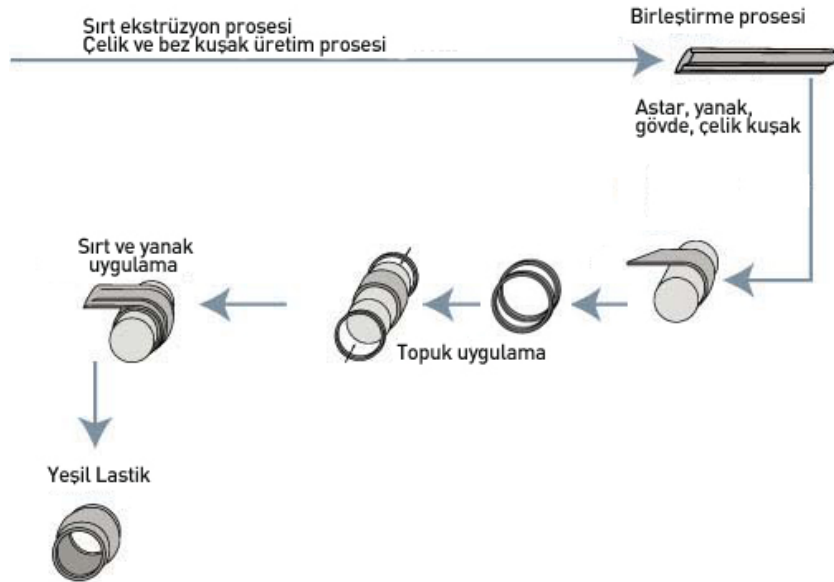
Topuğun içi çelikten imal edilmiştir ve ekstrüzyonla kauçuk kaplanmıştır. Topuk dolgu maddesi yine ekstrüde edilerek topuğa tatbik edilir. Hazırlanan topuk, birleştirme işlemime kadar raflarda bekletilir. [7]



Şekil 8 Topuk Oluşturma [7]

VI.2.2.3. Birleştirme (Ham Lastik İmalatı)

Birleştirme (ham lastik imalatı) iki temel aşamada özetlenebilir. İlk aşamada, lastik sarma tamburu üzerinde astar, gövde ve yanak kısımları üst üste sarılmaktadır. Topuk çemberinin yerleştirilmesi, kat kenarlarının topuk üzerine sarılması ve yanakların birleştirilmesi aynı anda tambur üzerinde yapılmaktadır. Gövde katı sarıldıktan sonra ikinci aşamada, kuşaklara sırt ve yanak kısımları eklenmektedir. Ham lastiğin pişirme preslerine yapışmaması için işlemler uygulandıktan sonra oluşan ham lastik (yeşil lastik) pişirmeye hazır hale gelmiş olur. [3]



Şekil 9 Birleştirme (Ham Lastik İmalatı) İşlemi [7]

VI.2.2.4. Pişirme (Vulkanizasyon)

Ham lastikler sarıldıktan sonra vulkanizasyon preslerine yerleştirilerek pişirme işlemine tabi tutulmaktadır. Kauçuk hamurunun, yüksek sıcaklık (150°C - 250°C) ve basınç altında belirli bir zaman diliminde (35-65 dakika) genel olarak kükürt ve bazı kimyasalların yardımıyla kimyasal bağlarının değişmesi işlemine pişirme (vulkanizasyon) denir. Pişirme işlemi ile lastik istenilen boyut, desen ve ebada getirilmektedir. Ayrıca lastiğin mukavemeti ve elastikiyeti artarken akışkanlığı, yapışkanlığı ve plastisitesi azalır. [3]



Şekil 10 Pişirme (Vulkanizasyon) ve Son Kontrol [7]

VI.2.3. Bitirme ve Ürün Kontrol

Pişirme preslerinden çıkan lastikler bitirme ve son kontrol işlemlerinden geçirilir.

Traşlama: Lastiğin pişirme sonrası kalıptan çıktıktan sonra gövdesinde oluşan çapakların kesici bir alet yardımı ile temizlenmesi işlemidir.

Görsel Kontrol: Lastikte üretim sırasında oluşabilecek hatalar işçiler tarafından görsel olarak incelenir. Kontrol masasına konulan lastik, döndürülerek sırtındaki merkez çizgisi, vent delikleri ve desenler bozulmalara karşı kontrol edilmektedir.

Balans Kontrolü: Lastik üzerindeki kuvvet dağılımının test edilerek dengelenmesi gerekir. Balans ayarı lastiklerin titreşim meydana getirmeksizin dönmesine olanak sağlamaktadır.

Radyografik Kontrol: Lastiğin üzerine X-ışını gönderilerek çelik ve kumaş kord bezlerindeki hatalar ile lastiğin boyut ve kalitesi kontrol edilir. [3], [6]

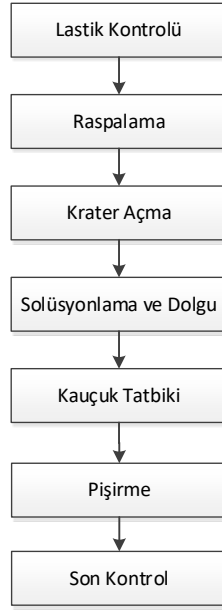
VI.3. Lastik Kaplama

Lastik kaplama, aşınmış olan lastiğin sırtının yenilenmesi işlemidir. Günümüzde gelişen lastik teknolojisi, lastik gövdesinin birkaç kez kaplanmasına olanak sağlamaktadır. Genel olarak sıcak ve soğuk olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Sıcak kaplama sisteminde; karkas (gövde) uygun malzemelerle kaplandıktan sonra, kalıplar içerisine konarak pişirme yapılmaktadır. Sıcak kaplama yöntemi, büyük iş makineleri, traktör ve benzeri araç lastiklerine uygulanır [9].

Sıcak kaplamanın aşamaları aşağıda verilmiştir:

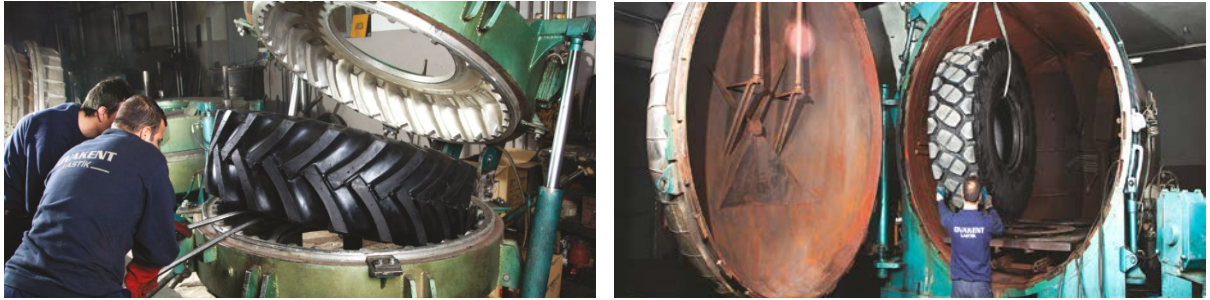
- **Lastik kontrolü:** Lastiğin arızaları tespit edilerek kaplamaya uygunluğu konusunda karar verilir. Kaplamaya elverişli olmayan lastiklerin, Ömrünü Tamamlamış Lastik (ÖTL) olarak uygun şekilde geri kazanım veya bertaraf işlemi görmesi gerekmektedir.
- **Raspalama:** Aşınmış sırt izlerinin tamamen traşlanarak, yeni sırt için uygun yüzeyin hazırlanmasıdır.

- **Krater açma:** Yol şartlarından dolayı oluşan kesik, çizik, yarık gibi sorunlar krater açma aleti vasıtası ile temizlenir.
- **Solüsyonlama ve Dolgu:** Karkas ile yeni kaplanacak yüzey arasında yapışmayı artırmak amacıyla özel solüsyonlu kauçuk dolgusunun yapılmasıdır.
- **Kauçuk tatbiki:** Kaplanacak gövdenin üzerine, sırt ölçüsüne uygun kalınlıkta ve genişlikte kauçuk tatbik edilir.
- **Pişirme:** Lastik uygun kalıplar içerisine yerleştirildikten sonra, 135-150 °C ve 16 bar basınçta preslenerek pişirilir.
- **Son Kontrol:** Pişirme sonrası lastiğin son kontrolü sıcakken yapılır. Herhangi bir sorun yok ise boyanır ve soğumaya bırakılır.



Şekil 11 Sıcak Kaplama Prosesi İş Akım Şeması

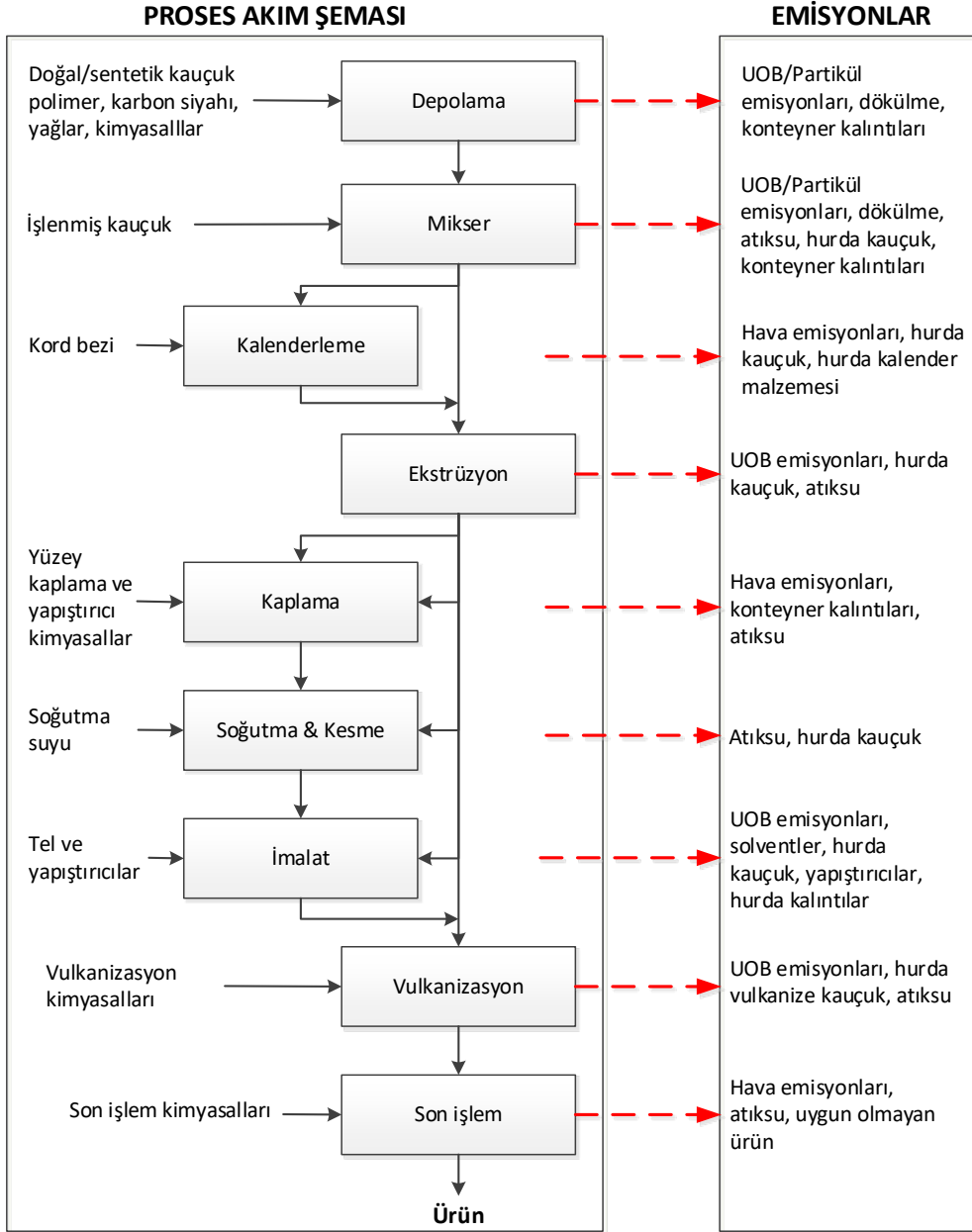
Soğuk kaplama sistemlerinde önceden pişirilmiş sırt kauçuğu karkas üzerine uygulanır. Kauçuk ile karkas, otoklav kazanlarında gerçekleşen vulkanizasyon işlemi ile yapışır.



Şekil 12 Sıcak Kaplama (Sol) –Soğuk Kaplama Otoklav (Sağ) [10]

VI.4. Lastik Sektörü Ana Prosesleri Emisyonları

Lastik sektöründe geniş bir aralıkta üretim yöntemleri bulunmaktadır. Diğer taraftan tüm sektörde belirli temel prosesler kullanılmaktadır. Şekil 13'de lastik sektöründe kullanılan temel prosesler ve bu aşamalarda oluşan emisyonlar özetlenmiştir. Bölüm IX'da işletme aşamasında oluşan bu emisyonlar için alınması gereken önlemler açıklanmıştır.



Şekil 13 Lastik Üretimi Ana Prosesleri ve Emisyonlar [8]

VII. İLGİLİ MEVZUAT

VII.1. Ulusal Mevzuat

ÇED süreci boyunca, Çevre Kanunu (ikincil mevzuatı ile birlikte) yanısıra doğa koruma, kültürel mirasın korunması, vb. gibi diğer mevzuatların da dikkate alınması gerekmektedir. Buna ek olarak, lastik üretim tesisi tasarımına etkisi olan diğer ilgili mevzuatların da ÇED sürecinde incelenmesi önem arz etmektedir.

Ulusal mevzuat listesi dinamik bir belgedir. Bu sebeple, ÇED çalışmaları sırasında mevzuatın güncellenmiş / revize edilmiş versiyonları dikkate alınmalıdır.

Kanunlar

- Çevre Kanunu
- Milli Parklar Kanunu
- Orman Kanunu
- Mera Kanunu
- İş Kanunu
- Su Ürünleri Kanunu
- Yeraltı Suyu Kanunu
- Umumi Hıfzısıhha Kanunu
- 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
- İl Özel İdaresi Kanunu
- Turizm Teşvik Kanunu
- Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Ulusal Seferberlik Kanunu

Yönetmelikler

- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

- Atık Yönetimi Yönetmeliği
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
- Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
- Av ve Yaban Hayvanlarının ve Yaşam Alanlarının Korunması, Zararlılarıyla Mücadele Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Çevre Sağlığı Denetimi ve Denetçileri Hakkında Yönetmelik
- Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi 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
- İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik
- Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
- Nesli Tükenmekte Olan Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretin Uygulanması Konusundaki Yönetmelikler
- Orman Kanunu'nun 16. Maddesinin Uygulama Yönetmeliği
- Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
- Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik
- Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
- Su Ürünleri Yönetmeliği
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik
- Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik
- İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü
- Parlayıcı, Patlayıcı ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük

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

- 30/12/1993 tarihli ve 21804 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Atıkların Sınırlarötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi",
- 20/2/1984 tarihli ve 18318 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları",
- 12/6/1981 tarih ve 17368 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar,
- 23/10/1988 tarihli ve 19968 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar,
- 13/9/1985 tarihli Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyusal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar,
- Cenova Deklerasyonu'nun 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyusal alanlar,
- 14/2/1983 tarihli ve 17959 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1. ve 2. maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar,
- 17/5/1994 tarihli ve 21937 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.
- 27/7/2003 tarihli ve 25181 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.

VII.3. Avrupa Birliği Direktifleri

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.

Kılavuzla ilgili diğer AB çevre mevzuatı:

- Atığa ve belirli Direktiflerin yürürlükten kaldırılmasına ilişkin 19 Kasım 2008 tarihli ve

2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi

- 1999/31/EC sayılı Direktifin 16. Maddesi ve Ek II'deki atıkların depolama sahalarında kabulüne ilişkin kriterleri ve prosedürleri belirleyen 19 Aralık 2002 tarihli ve 2003/33/EC sayılı Konsey Kararı
- Sanayi emisyonları (entegre kirlilik önleme ve kontrol) konusundaki 24 Kasım 2010 tarihli ve 2010/75/AB sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi
- Ortam havası kalitesi ve Avrupa için daha temiz hava ile ilgili 21 Mayıs 2008 tarihli ve 2008/50/EC Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi
- Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi ile ilgili 25 Haziran 2002 tarihli ve 2002/49/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyin Direktifi
- Motorlu araçların izin verilen ses seviyesine ve egzoz sistemine ilişkin üye ülkelerin kanunlarının uyumlaştırılmasına ilişkin 6 Şubat 1970 tarih ve 70/157/EEC sayılı Konsey Direktifi
- Çevresel bilgiye kamu erişimine ve 90/313 / EEC sayılı Konsey Direktifinin kaldırılmasına ilişkin 28 Ocak 2003 tarihli ve 2003/4/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin Direktifi

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.

Yatırımcının proje hedeflerine ulaşabilmesi için incelediği alternatifler ve yapılan seçimin başta çevresel etkiler olmak üzere ana sebepleri ortaya konulmalıdır. Lastik üretim tesisi projeleri için alternatifler, aşağıda verilen başlıklar üzerinden değerlendirilebilir:

- Eylemsizlik senaryosu
- Alternatif proje yerleri
- Alternatif tasarımlar
- Alternatif süreçler

VIII.2. Eylemsizlik Senaryosu

İlgili projenin teşkil edilmemesinin, çevre ve insan sağlığı üzerinde yaratacağı avantaj ve dezavantajlar eylemsizlik senaryosu altında belirtilebilir. Mevcut durumun devamı halinde sektör, ekonomi ve sosyo-ekonomi üzerindeki olumsuz etkiler tanımlanabilir.

VIII.3. Alternatif Proje Yerleri

Alternatif proje yerleri, planlama çalışmalarının ilk aşamalarında incelenmelidir. Alternatifleri göz önüne alarak proje için doğru yer seçimi, çevresel etkileri önleme ve azaltma için en etkili stratejidir. Değerlendirilen alternatifler proje bağlamı ile ilgili ve makul olmalıdır. Lastik üretim tesisi yapılması uygun olmayan alanlar çıkarıldıktan sonra kalan alternatif sahalar birbirleriyle karşılaştırılmalıdır.

Lastik üretim tesisleri için proje yeri alternatifleri belirlenirken dikkate alınması gereken kilit hususlar ve kısıtlar, verilenlerle sınırlı olmamakla birlikte aşağıda sunulmuştur:

- Stratejik Çevresel Değerlendirme, Çevre Düzeni Planı, İmar Planı
- Mevcut veya kurulması planlanan diğer tesislere yakınlık
- Yerleşim yerlerine yakınlık, nüfus yoğunluğu
- Saha zemini ve sahanın hidrolojik ve hidrojeolojik durumu
- Göller, nehirler ve dağlar gibi doğal engeller ve bariyerler
- Koruma bölgelerine yakınlık
- Mevcut atık yönetim altyapısı
- Ulaşım altyapısına (yol, demiryolu) yakınlık ve sisteme olan etkisi
- Altyapı ağlarına (elektrik, su, atıksu) olan yakınlık ve sisteme olan etkisi
- Arazi mülkiyeti kısıtlamaları
- Doğal görünüme estetik açıdan etkiler

VIII.4. Alternatif Tasarımları

Lastik üretim tesislerinde kullanılacak alternatiflerin karşılaştırılmasında dikkate alınması gereken kilit hususlar ve kısıtlar, verilenlerle sınırlı olmamakla birlikte aşağıda sunulmuştur:

- Üretim teknolojileri
- Hammadde ve kimyasallar
- Enerji verimliliği
- Emisyonlar ve azaltıcı önlemler
- İşlem sonucu oluşan atık ve kalıntıların miktarı ve bertaraf yöntemleri

Proje tasarımcılarına çevresel faktörler hakkında erken bir aşamada bilgi verildiğinde, bu kriterler kolaylıkla tasarıma dahil edilebilir.

VIII.5. Alternatif Süreçler

Her bir tasarım çözümü için yatırım süreçlerinin veya faaliyetlerin nasıl yürütülebileceğine dair farklı seçenekler ortaya çıkabilir. Bu seçenekler farklı inşaat yöntemleri, tesis binaları ve diğer yapılarda kullanılacak farklı malzemeler, inşaat ve işletme sırasında trafik planlaması vb. hususları içerebilir. Çevresel faktörlerin göz önüne alınması, olumsuz etkileri önleyen süreçlerin seçimini etkileyebilir.

VIII.6. Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Alternatif değerlendirme çalışmasının amacı, teknik/mühendislik, ekonomik, sosyal ve çevresel vb. hususları/kriterleri dikkate alarak farklı seçenekleri ve alternatifleri 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 puanlama yaklaşımı kullanmak yaygın bir yöntemdir ve genellikle her parametreye ve/veya her kritere bir değer (ağırlık) verilir (Bu çalışmalar Çok Kriterli Analiz yöntemi olarak da adlandırılır).

ÇED Raporlarında yapılan çok kriterli analiz sonuçlarının, matris formatıyla sunulması yaygındır. Matris formatı, her bir alternatifin seçim kriterleri 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 ilgili paydaşların kullanımına ayrı olarak sunulan 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 ve çevresel kriterler)
- Belirtilen kriterleri en iyi şekilde ifade eden **parametrelerin** tanımlanması
- Her bir parametre ve ölçü birimi için **göstergelerin** tanımı; Seçilen göstergelerin **değer biçme metodolojisi; Gösterge ağırlıkları** (varsa)
- Her bir kriter için (parametreleri toplamak amacıyla) ve her bir alternatif için (kriterleri toplamak amacıyla) **Kriter ve Puanlama yönteminin ağırlıkları**
- Hassasiyet analizi (varsa) ve seçilen alternatif ile ilgili açıklamalar.

Tablo 2 Alternatif Proje Seçim Matrisi

Alternatif Proje Seçim Matrisi		Alternatif Proje 1	Alternatif Proje 2	Alternatif Proje 3	Alternatif Proje 4
Teknik	Tasarımın işlevselliği				
	Önerilen gelişmiş teknolojiler				
	Su / yeraltı suyu kirliliğini önleme				
	Hava ve koku emisyonlarını önleme				
Çevresel	Habitat üzerindeki etkiler				
	Canlılar üzerindeki etkiler				
	Gürültü ve titreşim				
	Jeoloji				
	Hava kalitesi / Toz				
	Özel mülkiyet				
	Peyzaj ve görsellik				
	Kültürel miras				
	Tarım arazileri				
Ekonomik	İşletme ve bakım maliyeti				
	Geri dönüşüm / Geri kazanım				
	Atık / kalıntı bertarafı				
	Trafik yükü				
	Mülk değer kayıpları				
	Toplum sağlığı maliyeti				
Sosyal	Genel kabul edilebilirlik				
	İş olanakları				
	Kamu sağlığı				
	Yerleşime etkiler				
	Kamu güvenliği				
Toplam Fayda					
Sıralama					

Açıklama	Düşük	Orta	Yüksek	Aşırı
Olumlu	1	2	3	4
Olumsuz	1	2	3	4

IX. ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Bu bölüm, lastik üretim tesisi projeleri için arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapatma aşamalarında meydana gelen çevresel etkileri ve etki azaltıcı önlemleri içermektedir.

IX.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması

IX.1.1. Toprak ve Jeoloji

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Arazinin inşaat amacıyla düzenlenmesi sırasında toprak profilinin bozulması ve geçici olarak arazinin kullanım amacının değişikliği (şantiye alanı, geçici bağlantı ve ulaşım yolları, sondaj çukurları, daha sonra peyzaj düzenlemesi için kullanılacak bitkisel toprak tabakasının ve dolgu yapmak için kullanılacak alt toprak ve kayaların depolanması)
- Bitki örtüsünün sıyırılması, tesviye ve ağır iş makinalarının kullanımı sonucu oluşan toprak erozyonu
- Kazı çalışmalarının özellikle dik arazilerde toprak kaymalarına ve heyelanlarına yol açması
- Humus katmanının sıyrılarak uzaklaştırılması sonrasında toprağın bozulması
- İnşaat alanında faaliyet gösteren araç ve ekipmanların temizlenmesi ve yakıt doldurulması sırasında yakıt ve yağların kazara dökülmesine bağlı olarak çalışma sahasında kirlilik
- İnşaat alanında kimyasalların kazara dökülmesine ve kontrolsüz depolanmış atıklardan kaynaklı sızıntı sularının zemine sızmasına bağlı toprak kirliliği
- Zeminin korozif özelliği nedeniyle boru veya beton temel gibi altyapılarda oluşan bozulmalar

Alınması Gereken Önlemler

Toprak bozulmalarını ve erozyonunu azaltmak için:

- Doğal bitki örtüsü ile yeniden bitkilendirme amacı ile üst toprak ayrı yığınlar halinde çıkartılıp saklanmalıdır.
- Bitki örtüsü ve toprak, eşyükselti eğrilerine paralel olacak şekilde, yüksek kottan başlanarak sıyırılmalıdır.
- Zemine olan etkileri en aza indirmek için, tesviye işlemleri için uygun makinalar kullanılmalıdır.
- Büyük ölçekli kazı işlerinin yağışlı mevsimlerde yürütülmesi mümkün olduğunca kısıtlanmalıdır.
- Yağmur suyunu yönlendirmek için inşaat alanında drenaj çalışması yapılmalı ve mümkünse çöktürme yolu ile silt yüklemesi azaltılmalıdır.
- Özellikle yamaçlar gibi erozyona yatkın alanlar olmak üzere çalışma sahasında yeniden bitkilendirme çalışmaları yürütülmelidir.

İnşaat alanında kaza ve sızıntı kaynaklı toprak kirliliğini azaltmak için:

- İnşaat faaliyetlerinde kullanılan ekipman ve araçlar için geçirimsiz yüzeyli park alanı teşkil edilmelidir.
- Araç ve ekipmanların bakım, temizlik ve yakıt doldurulma işlemleri, sızıntıların önlenmesi için gerekli tedbirlerin alındığı (örn: geçirimsiz yüzey, yağ tutucu, çöktürme tankı) atölye veya sahalarda yapılmalıdır.
- Yağ, yakıt ve kimyasallar sızdırmaz zemini ve kısıtlı erişimi olan uygun depolama alanlarında saklanmalıdır.
- Akaryakıt tankları sızdırmaz olmalı ve geçirimsiz yüzey üzerine teşkil edilmelidir. Kazara bir sızma durumu için emici malzemeler ve yangın müdahale ekipmanları hazır bulundurulmalıdır.
- İnşaat ve taşıma ekipmanlarının düzenli olarak bakımı yapılmalıdır.
- Ekipmanlar ve kontamine toprak için temizleme prosedürleri önceden hazırlanmış olmalıdır.

Altyapılarda, zeminin korozif ve bozucu yapısından kaynaklı bozulmaları önlemek için, uygun inşaat malzemeleri seçilmeli ve yine uygun yapım prosedürleri takip edilmelidir.

IX.1.2. Gürültü ve Titreşim

Oluşması Muhtemel Etkiler

- İnşaat çalışmalarında kullanılacak araç ve ekipmanların çalışma noktaları çevresinde bulunan işçileri, yöre halkını ve hayvanları etkileyebilen gürültüye neden olması
- Patlatma, taş ve kaya çıkarma, yapı temellerinin oluşturulması, kazık çakma ve özellikle bozuk zemin üzerindeki kamyon trafiği gibi faaliyetlerin neden olduğu, inşaat sırasında meydana gelen titreşim sebebiyle:
 - Binalarda değişik derecelerde yüzeysel ve/veya yapısal hasarlar oluşması
 - Titreşime duyarlı makine veya ekipmanların etkilenmesi
 - İnsanlar üzerinde rahatsızlığa veya huzursuzluğa neden olması veya daha yüksek seviyelerde, bir kişinin çalışma becerisini etkilenmesi.

Alınması Gereken Önlemler

- Kullanılacak makine ve ekipmanların bakımları zamanında ve düzenli olarak yapılmalıdır.
- Güzergah üzerindeki inşaat faaliyetlerinin programı (gün boyunca saatler şeklinde) etkileri azaltacak şekilde hazırlanmalıdır.
- Konut trafiğini ve yerleşim alanlarındaki geçiş sıklığını sınırlayacak şekilde düzenlemeler yapılmalıdır.
- Yerleşim alanlarından geçen kamyonlar için hız sınırına ve tonaja uyulmasının sağlanması ve kontrolü
- Gereken yerlerde geçici ses izolasyon bariyerleri kullanılmalıdır.

IX.1.3. Hava Kalitesi

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Toprak hafriyatı, kazı çalışması, ulaşım trafiği, asfalt ve beton hazırlama tesisleri, malzemelerin yüklenmesi ve boşaltılması, vb. kaynaklı toz oluşumu
- Nakliye ve inşaat için kullanılan araç ve ekipmanların neden olduğu hava kirletici emisyonlar (dizel motor kaynaklı partikül madde (PM), azotoksitler (NO_x); hidrokarbonlar (HC), karbon monoksit (CO) vb. çeşitli tehlikeli hava kirleticileri)

Alınması Gereken Önlemler

- Özellikle kuru mevsimlerde, servis yolları ve iş makinesi hareketinin bulunduğu inşaat alanları arazöz ile ıslatılarak toz oluşumu engellenmelidir.
- Kazı malzemesinin taşınması sırasında periyodik olarak su püskürtülmelidir.
- Kazı fazlası malzemeyi taşıyacak kamyonların üzerinin branda ile örtülmelidir.
- İnşaat sahasını terk ederken kamyonların tekerlekleri yıkanmalıdır.
- Ulaşım yolları günlük olarak temizlenmelidir.
- Araç ve inşaat ekipmanları düzenli aralıklarla kontrol edilmeli ve bakımları yapılmalıdır.
- Araçların ve inşaat ekipmanları yola elverişliliği kontrol edilmelidir.
- Özellikle hassas bölgelerde çalışma saatleri sınırlandırılmalıdır.

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

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Yerel halkın, yerleşim bölgelerinde geçen inşaat malzemesi nakliye araçlarından rahatsızlık duyması ve kaza riski
- Konut ve ekonomik tabanlı gelişmelere etkisi
- İş gücü piyasasında olumlu etkiler (istihdam, işgücünün nitelikleri)
- Gürültü, titreşim ve hava kirliliğinden kaynaklı rahatsızlıklar
- İnşaat alanında iş sağlığı ve güvenlik sorunları

Alınması Gereken Önlemler

- Su, yeraltı suyu, toprak ve havaya olan etkilerin azaltılması için gerekli tedbirler alınmalıdır (Bölüm IX.1 altında ilgili başlıklara bakılabilir)
- Yol güzergahlarının mümkün olduğunca yerleşim bölgelerinden geçmesi engellenmelidir.
- Çalışan personel için, işyeri sağlık risklerinin azaltılmalıdır:
 - Kişisel koruyucu ekipman kullanılması ve mevsime uygun iş kıyafetlerinin sağlanması
 - İyi kalite yakıt ve uygun ve düzenli bakımları yapılmış makine ve ekipmanların kullanımının sağlanması,
 - İş makinelerinde egzoz emisyon kontrolünün düzenli olarak yapılması,
 - Servis yolları veya inşaat döneminde kullanılan yolların yakınındaki yerleşimlerle irtibat halinde olacak proje personeli, halkın güvenliğinin sağlanması ve trafik yönetimi

konusunda düzenli olarak eğitim almalıdır.

- Yerel halka yönelik sağlık risklerinin azaltılmalıdır:
 - Yeni, yüksek verimli ve emniyetli makine ve ekipmanların kullanımı sağlanmalıdır.
 - İnşaat araç ve ekipmanları için kesin bir güzergah belirlenmeli ve çalışma saatlerine kesin olarak uyulması sağlanmalıdır.
 - Servis yolları veya inşaat döneminde kullanılan yolların yakınındaki yerleşimlerde düzenli bilgilendirme toplantıları yapılarak, yerel halk yürütülmekte olan çalışmalar ve alınması gereken önlemler hakkında bilgilendirilmelidir.

IX.1.5. Yüzey ve Yeraltı Sularına Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Yüzeysel su kaynaklarının, şantiye sahası ve çalışma alanından gelen ve uygun olmayan depolama koşulları sebebiyle tehlikeli madde, yakıt, yağ ve atık içeren yağmur suları ile kirlenmesi
- Uygun olmayan depolama koşulları, yakıt doldurma veya taşıma işlemleri sırasında kaza sonucu oluşan dökülmeler (örn. mazot ve yağ) ile yeraltı suyunun kontamine olması
- Şantiye tesislerinden kaynaklanan evsel atık su
- Hafriyat çalışmaları nedeniyle yeraltı suyu seviyesinde bozulma

Alınması Gereken Önlemler

- İnşaat malzemeleri, tehlikeli maddeler, yakıt, yağ ve atıkların depolanması ve taşınması için prosedürler oluşturulmalıdır.
- Yağ, yakıt ve kimyasallar sızdırmaz zemini ve kısıtlı erişimi olan uygun depolama alanlarında saklanmalıdır.
- Akaryakıt tankları sızdırmaz olmalı ve geçirimsiz yüzey üzerine teşkil edilmelidir. Kazara bir sızma durumu için emici malzemeler ve yangın müdahale ekipmanları hazır bulundurulmalıdır.
- Araç ve ekipmanların bakım, temizlik ve yakıt doldurulma işlemleri, sızıntıların önlenmesi için gerekli tedbirlerin alındığı (örn: geçirimsiz yüzey, yağ tutucu, çöktürme tankı) atölye veya sahalarda yapılmalıdır.
- İnşaat malzeme stoklarının üzeri branda veya benzeri bir malzeme ile örtülmelidir.
- Kaza, bozulma, sızıntı vb. olaylar için acil durum prosedürleri ve müdahale planları önceden hazırlanmış olmalıdır.
- Yakın çevrede kanal bağlantısı mevcut değilse, şantiye içerisine için evsel atıksu arıtma tesisi teşkil edilmelidir.
- Yeraltı suyu çıkışı var ise, güvenli bir şekilde pompalanarak drene edilmelidir.

IX.1.6. Bitkiler ve Hayvanlar, Eko sistemler, Peyzaj ve Korunan Alanlar üzerine Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

Hayvanlar ve bitkiler üzerine muhtemel önemli etkiler:

- Üreme, kritik beslenme süreleri ve göç vb. mevsimsel hassasiyete sahip hayvan türlerinin etkilenmesi
- İnşaat faaliyetleri nedeniyle oluşan rahatsızlık sebebiyle hayvanların barınma ve beslenme alanlarını değiştirmek zorunda kalması
- Faaliyet alanındaki toprak ve bitki örtüsünün sıyrılmak suretiyle tamamen veya kısmen tahrip edilmesi
- Yaşam alanı bozulan hayvan türlerinin, doğal veya dışarıdan yardımla dahi geri kazanım oranının düşük olması

Peyzaj üzerine muhtemel önemli etkiler:

- Şantiye sahası ve inşaat faaliyetlerinden kaynaklı trafik sonucu oluşan görsel rahatsızlık

Kültürel miras üzerine muhtemel önemli etkiler:

- Daha önceden bilinmeyen, ortaya çıkarılan kültürel ve arkeolojik öneme sahip nesnelerin hasar görmesi
- Araçların neden olduğu titreşimler nedeniyle mimari ve arkeolojik anıtlar dahil inşa edilmiş çevrenin hasar görmesi

Alınması Gereken Önlemler

- Üreme mevsiminde gerçekleşecek inşaat işleri kısıtlanması ve yeniden programlanmalıdır.
- Ağır tonajlı araçlara hassas bölgelere özel hız limiti getirilmelidir.
- Düşük gürültü ve titreşim üreten ekipmanların kullanımı, bitkisel gürültü perdeleri vb. gürültü azaltma önlemleri uygulanmalıdır.
- Çalışanlar, biyolojik çeşitlilik koruma mevzuatı ve uygun önlemler konusunda eğitilmelidir.
- Ağaç ve bitki örtüsü mümkün olduğunca korunmalıdır.
- Kesilecek ağaçlar için envanter hazırlanmalı ve yeniden dikim için bir plan hazırlanıp uygulanmalıdır.
- Ağaçların kesilmesinden kaçınılmalıdır ve ağaç kesimi yalnızca ilgili makamın izniyle gerçekleşmelidir.
- Doğal yaşam alanlarını bozacak herhangi bir müdahaleden sonra, rehabilitasyon ve ekolojik restorasyon çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

Peyzaj üzerine muhtemel önemli etkileri azaltma tedbirleri:

- İnşaat alanının boyutları mümkün olduğunca küçük olmalıdır.

- Bitkisel ses perdesi olarak hizmet vermesi amacıyla, inşaat alanındaki bitki örtüsü mümkün olduğunca korunmalıdır.
- İnşaat alanı iyi organize edilmeli ve yeterli miktarda temizliği ve bakımı yapılmalıdır.
- İnşaat alanları, inşaatın tamamlanmasına müteakip hızlıca restore edilmelidir.

Kültürel miras üzerine muhtemel önemli etkileri azaltma tedbirleri:

- Bölgenin kültürel veya mimari önemi düzeyini veya potansiyel seviyesini belirlemek için saha araştırmasının yanı sıra kapsamlı bir masa başı çalışması yürütülmelidir.
- Olası arkeolojik objelerin tespit edilmesi durumunda, faaliyetler durdurulmalı; uygun etki azaltma önlemlerini belirlemek için ilgili idareye danışılmalıdır;
- Arkeolojik objelerin korunması için yasal mevzuat kapsamında tüm önlemler alınmalıdır.
- Araçların geçiş yolları belirlenirken, kültürel ve arkeolojik sahaların yakınından geçen güzergahlardan mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır.

IX.1.7. Atıklar

Oluşması Muhtemel Etkiler

Hazırlık ve inşaat aşamasındaki faaliyetler; bitkisel toprak sıyırma, tesviye, şantiye alanının hazırlanması, ofis ve yardımcı tesislerin inşaat ve montajı gibi işlemler gerçekleştirilecektir. Bu faaliyetlerden kaynaklı atıklar şunları içerir:

- Evsel atıklar (belediye atıkları),
- Ekipmanlarına ait ambalaj ve paketleme atıkları (tahta, karton, plastik, vb.),
- Tehlikeli atıklar (boya ve solvent gibi kimyasal maddeler ve bunların kapları, yağlı ambalaj ve bezler, vb.)
- Özel atıklar (atık yağlar, akü ve piller, filtreler, vb.)
- Hafriyat ve inşaat (ör: hurda metal, ahşap, beton atık vd.) atıkları

Alınması Gereken Önlemler

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

IX.2. İşletme Aşaması

IX.2.1. Toprak ve Jeoloji

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Boruların hasar görmesi ve dökülme sebebiyle oluşan sızıntılardan kaynaklı toprak kirliliği

Alınması Gereken Önlemler

- Çalışma alanlarının teknik şartnamelere ve üretici tavsiyeleri doğrultusunda uygun şekilde (beton ile) kaplanması
- Boru, tesisat, yapı ve havuzların düzenli aralıklarla kontrol ve bakımının yapılması
- Kaza, arıza, kaçak ve dökülme durumları için acil durum müdahale planlarının önceden hazır olması

IX.2.2. Gürültü ve Titreşim

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Mikserden kaynaklı gürültü oldukça yüksektir. [8]
- Diğer mekanik işlemlerden kaynaklı olarak ortam gürültü seviyesi artabilir:
 - Kuşak kesici, ekstrüzyon, kalenderleme
 - Hava kompresörleri
 - Güç üretim birimleri ya da jeneratörler
- Proses ekipmanlarından kaynaklı titreşim

Alınması Gereken Önlemler

- Sesli şekilde çalışan ekipmanlar izole edilmelidir
- Ekipmanlara uygun tasarım ve bakım yapılmalıdır.

IX.2.3. Hava Kalitesi

Oluşması Muhtemel Etkiler

Lastik üretim tesislerinden kaynaklanan hava emisyonları:

- Toz/partikül madde [8]
 - Toz halindeki malzemenin açıkta depolama, yükleme ve tartım işlemleri sırasında oluşan kaçak toz emisyonları
 - Nihai ürünün traşlanması sırasında salınan toz ve ince kauçuk parçalar
- Uçucu Organik Bileşikler (UOB) ve diğer tehlikeli hava emisyonları
 - Mikser, ekstrüzyon, kalenderleme, birleştirme ve vulkanizasyon işlemleri sırasında UOB salımları
 - Hava kirleticilerin çoğu vulkanizasyon işlemi sırasında salınır. Kürleme dumanı, kauçuk bileşiminde bulunan katkı maddelerinin yanısıra ısı bozunum sonucu oluşmuş diğer aromatik aminleri de içermektedir.[1]
 - Kaplamalar, yapıştırıcılar ve temizleme amacıyla kullanılan malzemelerin

içeriğindeki organik solventler ve ozon inceltici maddelerin buharlaşması

- Doğal kauçuk tek başına bozunmaya kadar ısıtıldığında SO_x yayar [3]
- Koku
 - Üretilen ve kullanılan malzemelerin çoğu koku üretme potansiyeline sahiptir
 - Amonyak ve organik solventlerden kaynaklı kaçak salımları
 - Atıksu arıtma

Tablo 3'de, lastik işleme sırasında çıkabilecek hava kirleticilerinin ortalama konsantrasyonları verilmiştir.

Tablo 3 Lastik Üretim Tesisleri Hava Emisyonları [11]

Parametre	Değer
UOB (kauçuk işleme) ⁽¹⁾	20 mg / Nm ³
TOK (vulkanizasyon)	80 mg / Nm ³

(1) Solvent tüketimi 15 ton/yıl'dan yüksek olan tesisler

Tablo 4'de görüldüğü üzere, yılda 46.500 ton traktör lastiği üretimi yapan bir tesiste yılda toplam 252,4 ton solvent emisyonu oluşmaktadır. [12]

Tablo 4 Lastik Üretimi UOB Kaynakları [12]

Proses	Yıllık UOB Emisyonu (ton)	UOB Emisyonu ⁽¹⁾ (%)
Topuk hazırlama	38,6	15
Sırt hazırlama (2 kaplama)	68,4	27
Lastik birleştirme	41,5	17
Vulkanizasyon öncesi yeşil lastik kaplama	80,5	32
Lastiğin yeniden hazırlanması ⁽²⁾	15	6
Temizleme işlemleri	8,4	3
TOPLAM	252,4	100

(1) Emisyon azaltma teknolojisi kullanılmadan

(2) Vulkanizasyon sonrası küçük hasara sahip lastikler için

Alınması Gereken Önlemler [5] [8]

- Kuru kimyasalların, açılmadan doğrudan mikserlere yerleştirilebilen önceden tartılmış, kapalı torbalarda satın alınması
- Proses tasarımı aşamasında yüksek kaliteli ve korozyona dirençli ekipman kullanılarak, gaz halindeki maddelerin kaçak salımlarının ve sızıntıların en aza indirilmesi
- Kapalı karıştırma ve depolama tankları kullanılarak toz üretiminin ve solvent kaybının azaltılması
- Organik proses solventleri yerine su, silikon ve solvent içermeyen alternatiflerin kullanılması
- Organik temizleme solventleri yerine mümkünse yüksek basınçlı su sistemleri veya

uygun solventlerin kullanılması

- Koku emisyonunun önlenmesi için lastik üretim tesisine havalandırma tesisatı kurulmalı ve kokulu bölgelerdeki hava çekilerek biyofiltre, ıslak filtre, adsorpsiyon teknolojileri kullanılarak arıtılmalıdır

UOB emisyonunun azaltılması için tedbirler: [12]

- UOB içermeyen sistemler
 - Su bazlı kalıp ayırıcı malzemelerin kullanımı
 - Su bazlı temizleme malzemelerinin kullanımı
 - Bileşenlerin birlikte ekstrüzyonu
 - Yüksek yapışkanlık özelliğine sahip kauçuk kullanımı
- UOB içeriği azaltılmış sistemler
 - UOB içeriği azaltılmış yapışkanların kullanımı
- Süreç iyileştirmeleri
 - Ekstrüder ile bağlantılı birleştirme makinesinin kurulumu
 - Tekstil kuşakları ekstrüzyon/kaplama işlemi yerine yeni montaj sistemlerinin kurulumu
 - Bileşenlerin manuel olarak silinmesi yerine otomatik püskürtme sistemlerinin kullanılması
 - Topukların solüsyon ile manuel olarak fırçalanması yerine, ekstrüdere daldırma tankı monte edilmesi
 - Kapalı tank sistemlerinin kullanımı
- Azaltma teknolojileri
 - Aktif karbon adsorpsiyon kullanımı (sadece küçük üretim birimleri için)
 - Rejeneratif veya rekuperatif termal oksidasyon kullanımı

IX.2.4. Halk Sağlığı Etkileri de dahil Genel Sosyoekonomik Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Dökülmeler sebebiyle toprak/su/ yeraltı suyunun kontamine olması
- Üretim prosesi sırasında oluşan tozlar astım, akciğer hastalıkları ve kansere sebep olma potansiyeline sahiptir.
- Karıştırma makinalarında gürültü seviyesi yüksek olabilmektedir. Hava egzozları, kompresör ve buhar sızıntıları kaynaklı olarak yüksek derecede gürültüye maruz kalınabilir.
- Tesis faaliyetlerinde oluşan rahatsız edici koku sebebiyle yerel halkın rahatsız olması
- Büyük tehlikelerden (patlama, yangın) kaynaklı sağlık riskleri
- Tarımsal arazi kullanımı ve turizme olan etkiler
- Arazi ve ev fiyatlarına olumsuz etkiler

Alınması Gereken Önlemler

- Su, yeraltı suyu, toprak ve havaya olan etkilerin azaltılması için gerekli tedbirler alınmalıdır. (Bölüm IX.2 altındaki ilgili başlıklara bakılabilir)
- Saha çalışanları kişisel koruyucu ekipmanlar ve mevsimlik çalışma kıyafetleri kullanmalıdır
- Otomatik alarm ve kapatma sistemleri kurulmalı ve bu sistemler sık ve uygun denetime tabi olmalıdır
- İşçi sağlığının rutin olarak izlenmesi için program uygulanmalıdır
- Bileşik sıcaklıklarının, proses tarafından ihtiyaç olan minimum seviyeye indirilmesi ile salınan buhar seviyesi azaltılmalıdır
- Tehlikeli kimyasalların taşınması ve dozlanması sırasında yarı veya tamamen kapalı otomatik sistemlerin kullanımı teşvik edilerek kimyasallara maruziyet sınırlandırılmalıdır
- Gürültülü çalışan ekipmanlar izole edilmelidir
- Çalışanlar yüksek vücut ısısı, yüksek kalp atış hızı, terleme kaynaklı aşırı kilo kaybı gibi ısı stresinin etkilerini fark edebilecek şekilde eğitilmelidir.

IX.2.5. Yüzey ve Yeraltı Sularına Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

Lastik üretim işleminde az miktarda endüstriyel atıksu oluşmaktadır. Tipik bir lastik üretim tesisinde, lastik başına oluşan atıksu miktarı 126,3 L / birim lastik'tir [13]. Soğutma, ısıtma, vulkanizasyon ve temizleme işlemlerinden kaynaklanan atıksu, kullanılan malzeme ve katkı maddeleri ile temas sonucu kontamine olabilir ve buna bağlı olarak askıda katı madde, BOİ, KOİ, yağ, gres, azot bileşikleri, sülfat ve çinko içerebilir. Temizleme, soğutma ve buhar üretimi için önemli miktarlarda temiz su tüketilebilmektedir. Tablo 5'de lastik üretimi esnasında oluşan atıksuyun kirlilik yükü verilmiştir.

Tablo 5 Lastik Üretim Tesisi Atıksuyu Kirlilik Yükü [13]

Parametre	Kirlilik Yükü
KOİ	7,0 g / birim lastik
AKM	3,7 g / birim lastik
Çözünmüş Katı	66,6 g / birim lastik
Yağ gres	0,5 g / birim lastik

Alınması Gereken Önlemler

- Su kullanımını azaltmak için kapalı çevrim soğutma veya ısıtma sistemi kullanılması
- Katı malzemelerin temizlenmesi için yıkama ve durulama yerine, mümkün olan yerlerde kuru temizleme yöntemlerinin kullanılması (örn. vakumlu ekstraksiyon, erişilebilir ekipmanların silinmesi vb.)
- Arıtılmamış suyun, alıcı ortama deşarjı engellemeli ve çıkış suyu sürekli olarak izlenmesi
- Atıksuyun içindeki kauçuk uygun bir tutucuda tutularak işlem sırasında geri dönüştürülmeli veya yeniden kullanılmalıdır. Atıksu deşarj edilmeden önce katıların çöktürülmesi, pH ayarı ve yağ giderimi gibi ön arıtma işlemlerin kullanılması
- Atıksudaki kirlleticilerin (özellikle BOİ ve askıdaki katı madde) miktarını azaltmak için biyolojik arıtma kullanılması

- Atık su arıtma tesisinin kapasitesini düşürebilmek için, yağmur suyunun ayrı toplanması

IX.2.6. Bitkiler ve Hayvanlar, Eko Sistemler, Peyzaj ve Korunan Alanlar Üzerine Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

Hayvanlar ve bitkiler üzerine muhtemel önemli etkiler:

- Arıtılmamış atıksu deşarjından kaynaklı su özelliklerinin (fiziksel, kimyasal, biyolojik) değişmesine bağlı olarak su ortamı değişiklikleri

Peyzaj üzerine muhtemel önemli etkiler:

- Rekreasyon alanı, turizm bölgesi, yerleşim alanı vb. gibi bölgelerde oluşan görsel rahatsızlık

Alınması Gereken Önlemler

Hayvanlar ve bitkiler üzerine muhtemel önemli etkileri azaltma tedbirleri:

- Yerli türlerin telafi edilmesi amacıyla ekimi veya restorasyonu
- Etkilenen korunmuş bölgenin bitki örtüsünün belirli bir süre (örn. 2-3 yıl) izlenmesi; restorasyon başarısız olursa, bazı düzeltmeler yapıp ilave dikim planı başlatılmalıdır

Peyzaj üzerine muhtemel önemli etkileri azaltma tedbirleri:

- Yollara yakın alanlara (özellikle sürücülerin görüş hizasına) görüntü perdesi olarak hizmet vermesi için ağaçlar dikilmelidir.

IX.2.7. Atıklar

Lastik üretimi esnasında oluşması muhtemel atıklar aşağıdaki gibidir:

- Hurda lastikler,
- Vulkanizasyon işlemlerinden önceki üretim aşamalarında vulkanize edilmemiş atık lastik,
- Plastik, hurda demir ve çelik, odun, kağıt ve karton gibi geri dönüştürülebilir atıklar,
- Birleştirme makinelerinden açığa çıkan sızdırmazlık yağı (tehlikeli atık olarak değerlendirilmektedir).
- Prosese bağlı olarak atık karbon karası, metalik kumaşlar, tekstil kumaşlar atık polietilen ve hatalı ürünler vb. atıklar.

Oluşan katı atıkların ağırlıkça yüzdeleri ve kaynakları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 Konvansiyonel İşleme Sonucu Kümülatif Atıksu Oluşum Miktarı [13]

Malzeme	% Ağırlık	Kaynak
Kauçuk	20	Kalite kontrol sırasında çıkan ıskarta lastikler, test ürünleri, traşlama artıkları, iç lastik tamiri
Metal	20	Topuk, çelik tel ve kuşak hazırlamadan kaynaklı kusurlu malzeme
Tekstil	10	İskarta kord bezleri ve kuşaklar
Atık	50	Kontamine hammadde

Alınması Gereken Önlemler

- Atık hiyerarşisi yaklaşımı gereğince öncelikle atıkların oluşumunun önlenmesi ve üretim miktarların mümkün olduğu kadar aza indirgenmesi esastır.
- Akabinde, atıklarından kullanılabilir ürünler elde edebilme ve yeniden değerlendirilebilmeleri için geri dönüşüm fırsatları aranmalıdır. Örn. solventlerin ve katalizörlerin işlem görerek (yerinde veya başka bir tesiste distilasyon) yeniden kullanılabilir. Atıklar mümkün olduğunca ayrıştırılarak (farklı türdeki hurda kauçuk ve lastikler) geri dönüşüm ve yeniden kullanım olanaklarının artırılabilir
- Geri dönüşüm/geri kazanım uygulamaları bir alternatif değilse, malzeme/enerji geri kazanımı amacıyla atıklar ön işlem veya yakma tesislerinde işlem görmelidir. Örn. hurda lastiklerin kazanlarda yakılması sonucu enerji elde edilebilir.
- En son tercih olarak günlük faaliyetlerden kaynaklanan evsel nitelikli katı atıklar, ambalaj atıkları, tıbbi atıklar ve tehlikeli atıklar; Bölüm IX.1.7'de açıklandığı üzere lisanslı tesislere gönderilip bertaraf edilmelidir.

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

IX.3.1. Toprak ve Jeoloji

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Arazi kullanımının kalıcı olarak değişmesi

Alınması Gereken Önlemler

- Kapatma sonrası tesis oturma alanı rehabilite edilmelidir.
- Faaliyet alanı başka bir amaçla kullanılmayacaksa arazi yeşillendirilmelidir.

IX.3.2. Gürültü ve Titreşim

Tesis söküm ve arazi rehabilitasyonu faaliyetleri sırasında oluşan gürültü ve titreşim için alınacak önlemler, inşaat dönemi ile aynıdır.

IX.3.3. Hava Kalitesi

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Atıkların ve malzemelerin taşınması sırasında oluşan egzoz gazları, koku ve toz sebebiyle hava kalitesinin bozulması

Alınması Gereken Önlemler

- İnşaat yıkıntı atıkları mümkün olduğunca geri kazanılmalıdır.
- Yıkıntı atık yığınlarının üstüne belirli aralıklarla su püskürtülmelidir.
- Ulaşım yolları günlük olarak temizlenmelidir.
- Uygun ekipman ve taşıma araçları kullanılmalıdır.
- Araç ve inşaat ekipmanları düzenli aralıklarla kontrol edilmeli ve bakımları yapılmalıdır.

IX.3.4. Halk Sağlığı Etkileri de dahil Genel Sosyoekonomik Etkiler

Lastik üretim tesisinin kapatılması sonrası, proses kaynaklı emisyon sıfıra inecektir. Tesis kaynaklı kaza nedeniyle oluşabilecek potansiyel kirlenme riski ortadan kalkacaktır. Tesisin kapatılması akabinde lastik üretimi konusunda nitelikli personelin işsiz kalması diğer önemli bir husustur.

IX.3.5. Yüzey ve Yeraltı Suyuna Etkiler

Fabrika söküm işlemleri sırasında yüzey ve yeraltı suyuna oluşabilecek etkiler ve alınması gereken önlemler inşaat aşaması ile aynıdır (bkz. Bölüm IX.1.5). Kapatma sonrası söküm işlemlerinin akabinde, tesisin yüzey ve yeraltı sularına potansiyel bir etkisi yoktur.

IX.3.6. Bitkiler ve Hayvanlar, Eko Sistemler, Peyzaj ve Korunan Alanlar Üzerine Etkiler

Oluşması Muhtemel Etkiler

- Rekreasyon alanı, turizm bölgesi, yerleşim alanı vb. gibi bölgelerde oluşan görsel rahatsızlık

Alınması Gereken Önlemler

- Saha yeniden yeşillendirilmelidir.
- Rehabilitasyonu tamamlanan saha dinlenme, eğitim ve spor alanları olarak farklı amaçlarla da kullanılabilir.

Tesis alanının rehabilite edilmesinin, sahanın yeniden yeşillendirilmesine pozitif bir etkisi olacaktır.

IX.3.7. Atıklar

Fabrika söküm işleri sırasında inşaat ve yıkıntı atıkları oluşmaktadır. Tesisten çıkan metal hurdaların dekontaminasyon için mutlaka lisanslı tesislere gönderilmesi gerekmektedir.

IX.4. Kaynak tüketimi

Enerji ihtiyacı:

- Kauçuk üretimi önemli ölçüde ısı, buhar ve basınç üretim kapasitesi gerektirir.
- Birçok lastik üretim tesisi, yüksek sıcaklık ve basınç gereksinimlerini karşılamak için yerinde kazanlara sahiptir. Kazanlardaki emisyonlar kullanılan yakıtta (kömür, yağ veya gaz) bağlı olacaktır.
- Lastik üretimi için ortalama 750 kWh/ton elektrik ve 1,25 kcal/ton termik enerji (yakıt) gerekmektedir.[11]

Su tüketimi:

Kazan suyu, filtre geri yıkaması ve buharlaşma kayıplarını telafi etmek için gereken su miktarı yaklaşık 4,3 m³/ton lastik'dir ve tesisin toplam su ihtiyacının % 78'ine tekabül etmektedir. Sertleştirme preslerinde kullanılan buharın bir kısmının atılması gerekmektedir. Buharın telafi edilmesi için gerekli

su ihtiyacı 0,4 m³/ton lastik'dir (%7). Kirlenmiş sırt soğutma suyunun yenilenmesi için 0,2 m³/ton lastik (%4) ve ürün soğutma kayıpları için 0,1 m³/ton lastik (%3) suyun temin edilmesi gerekmektedir. Her iki işlem için içme suyu veya saf su kalitesinde su gerekmektedir. Tesisin genel temizlik işlerinde kullanılan su miktarı 0,4 m³/ton lastik'dir (%8). [14]

Hammadde tüketimi:

Lastik üretiminde kullanılan hammaddeler sentetik kauçuk, doğal kauçuk, karbon karası, silika, sülfür, ZnO, yağ, stearik asit, geri dönüştürülmüş kauçuk, yalıtımlı kablolar, kumaş ve çelikdir

IX.5. İlgili Etki Hesaplama Yöntemleri

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

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

Etki tahminleri için kullanılacak olan yöntemler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

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

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

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

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

Lastik üretimi tesisi projelerinde inşaat aşamasında toz ve gürültü, işletme aşamasında baca gazı kaynaklı hava emisyonları ile BGAS ve atıklardan gelen proses suyu / sızıntı suyu kaynaklı su emisyonlarının oluşması beklenmektedir. Bu etkilerin değerlendirilmesinde aşağıdaki hesaplama-modelleme yöntemlerinden faydalanılmaktadır:

Hava Kirliliği

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

ADMS - Advanced Dispersion Modelling System (kısa-mesafe)

AERMOD (kısa-mesafe)

SCAIL (kısa-mesafe)

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

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

Yukarıda belirtilen modeller hem noktasal kaynaklar hem de diğer emisyon kaynakları için kullanılabilir. Çizgisel kaynaklardan (örneğin, yollar) oluşan kirliliğin hesaplanması amacıyla yapılan modellemeler kirleticiler çizgisel kaynak yolunda dağıtılan noktasal kaynaklar ile temsil edilebilir.

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

Hava kirliliği dağılım modelleri aşağıdaki süreçleri dikkate alır:

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

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

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

Model çıktıları değerlendirirken aşağıda yer alan konuları doğrulamak önemlidir:

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

Gürültü

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

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

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

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

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

Su Kirliliği

Herhangi bir kirleticiler madde su ortamlarına veya su kaynaklarına deşarj edildiğinde, alıcı sulardaki kirleticiler konsantrasyonunun hesaplanması gerekli olabilir. Kirleticiler konsantrasyonu yalnızca kirleticiler maddelerin yüküne değil aynı zamanda alıcı ortamın özelliklerine de bağlıdır. İrmak ve nehirlerde hesaplamayı önemli ölçüde basitleştiren, genellikle 1-B (bir boyutlu) modeller kullanılmaktadır. Bu modeller kirleticiler veya oksijen konsantrasyonları gibi parametrelerin sadece nehrin uzunluğu boyunca değişebileceğini ve nehir kesitinde homojen olarak artıldığını varsayarlar. Bununla birlikte su rezervuarlarında 2 veya 3 boyutlu modeller gereklidir.

1-D modeli uygulamak için aşağıdaki girdi verileri gereklidir:

- çözünmüş oksijen konsantrasyonu (kg m^{-3})
- kirleticinin x yönündeki dağılım katsayısı ($\text{m}^2 \text{gün}^{-1}$)
- x yönündeki çözünmüş oksijen dağılım katsayısı ($\text{m}^2 \text{gün}^{-1}$),
- x yönünde su hızı (m gün^{-1})
- Nehrin kesit alanı (m^2)

- Deşarj edilen tüm önemli kirleticilerin ilâve oranları (kg gün⁻¹)
- Deşarj edilen tüm önemli kirleticiler için 20 °C'de degradasyon hızı katsayısı (gün⁻¹)
- Çözünmüş oksijen için 20 °C'de hava boşaltma hızı katsayısı (gün⁻¹)
- Deşarj edilen önemli kirleticilerin çürümesi için yarı doymuş oksijen talebi konsantrasyonu (kg m⁻³)
- Havadaki oksijenin kütle transferi (kg gün⁻¹).

Su rezervuarları durumunda, modelleme sonuçları diğer pek çok faktöre bağlıdır.

Modellemenin nihai amacı alıcıdaki deşarj edilen kirleticilerin konsantrasyonlarını belirlemek ve bunları yasal gereksinimler ve alıcı ekosistemin kabul edilebilirliği ile karşılaştırmaktır. Modelleme çalışmalarında kümülatif etkinin de dikkate alındığına emin olunması gerekmektedir. Mevcut alıcı ortamı kirlilik seviyesi, modele dayalı olarak hesaplanan kirlilik yükü seviyesine eklenmelidir.

X. İZLEME

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

Lastik üretim tesisi projelerinde, inşaat öncesi dönemde mevcut durumun tespit edilebilmesi amacıyla aşağıda sunulan analiz, ölçüm ve çalışmalar yapılır:

- Yüzey ve yeraltı suyu numunelerinde su kalitesi analizi (proje kaynaklı risk altında yüzey veya yeraltı suyu varsa)
- Arka plan gürültü ölçümü (etki alanı içerisinde yerleşim birimi varsa)
- Hava kalitesi ölçümü (SKHKKY'de Ek-2'de toz (PM10) için verilen kütleli debiler aşıyorsa)
- Flora fauna tespiti
- Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıkların tespiti

Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, Bölüm IX'da açıklanan etki ve önlemler göz önünde bulundurularak, aşağıda belirtilen izleme çalışmalarının yürütülmesi beklenmektedir:

- Etki alanı içerisindeki yerleşim yerlerinde ve şantiye sahalarında arka plan gürültü ölçümü (ihtiyaç duyulması halinde)
- Atıksu arıtma tesisi çıkış suyu analizi
- Yüzey ve yeraltı suyu numunelerinde su kalitesi analizi (proje kaynaklı risk altında yüzey veya yeraltı suyu varsa)
- Flora fauna üzerine gözlemsel çalışma

Lastik üretim tesislerinde işletme aşamasındaki en önemli çevresel sorunlar; prodesten kaynaklı hava emisyonları (toz, uçucu organik bileşikler) ve kokudur. Prodesten kaynaklı düşük miktarda çıkan ancak organik yükü yüksek atıksu, dikkat edilmesi gereken diğer bir husustur. Tesis söküm işlemleri sırasında yine inşaat aşamasındaki potansiyel etkilere karşı önlem alınması gerekmektedir. Tesisin söküm işlemleri ve arazi rehabilitasyonu sonrası izlenmesi gereken potansiyel bir etki bulunmamaktadır.

İzleme çalışmalarının sıklığı ve izlenecek parametreler projenin karakteristiğine ve konumuna bağlı olacaktır. ÇED çalışmalarından elde edilecek bulgular doğrultusunda projeye özgü bir İzleme Programı hazırlanmalıdır. Aşağıda proje aşamaları için izleme kontrol programları ve örnek izleme kontrol tabloları sunulmuştur.

Tablo 7 İnşaat Öncesi İzleme Kontrol Programı

İzlenecek Parametreler	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni
Hava Emisyonları (Çöken Toz ve PM₁₀)*	Proje ve Etki Alanı	Hava Kalitesi Ölçümü (Çöken Toz ve PM ₁₀)	2 Ay Süre ile 1 Defa	Mevcut Durumun Tespit Edilmesi (Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği)
Yeraltı Suyu**	Proje ve Etki Alanında	Ölçüm ve Analiz	1 Defa	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik
Yüzey Suyu**	Proje ve Etki Alanında	Ölçüm ve Analiz	1 Defa	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik
Gürültü	Proje ve Etki Alanı, Hassas Alanlarda	Arka Plan Gürültü Ölçümü	Hafta içi ve Hafta Sonu, Gündüz Akşam ve Gece Olmak üzere 1'er defa	Mevcut Durumun Tespit Edilmesi (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği)
Flora – Fauna***	Proje ve Etki Alanı	Gözlem ve Literatür Çalışması	Vejetasyon Dönemleri	Mevcut Durumun Tespit Edilmesi
Tarihi, Kültürel ve Arkeolojik Varlıklar	Proje ve Etki Alanı	Gözlemsel	Kültürel ve Arkeolojik Varlığa Rastlanıldığı Durumda – Sürekli	Kültür ve Arkeolojik Varlıkların Korunması

*Kütleli debilerin, 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nin Ek 2' sinde verilen sınır değerleri aşması durumunda.

**Proje ve Etki Alanında, Risk Altında Olabilecek Yeraltı ve Yüzey Suyu Tespit Edilmesi Durumunda

*** Proje ve Etki Alanında, Risk Altında Olabilecek Flora ve/veya Fauna Tespit Edilmesi Durumunda

Tablo 8 İnşaat Aşaması İzleme Kontrol Programı

İzlenecek Parametreler	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni
Atıksu Deşarjı	Aritma Sistemleri, Deşarj Ünitesi	Ölçüm ve Analiz	Aritma Kapasitesine Göre Belirlenir (2.000 < Eşdeğer Nüfus < 9.999 : Yılda 1 Defa - Eşdeğer Nüfus <2000 : 2 Yılda 1 Defa)	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği / Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği
Yeraltı Suyu*	Proje ve Etki Alanında	Ölçüm ve Analiz	Karakterizasyon - Yılda En Az 1 Defa	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik

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

İzlenecek Parametreler	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni
YüzeY Suyu*	Proje ve Etki Alanında	Ölçüm ve Analiz	Mevsimsel Periyotlarda	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik
Araç Emisyonları	İnşaat Ekipmanları ve Araçlar	Egzoz Emisyon Ölçümü	Araçları Periyodik Bakım Dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği
Gürültü	Proje ve Etki Alanında, Hassas Alanlarda	Arka Plan Gürültü Ölçümü	3 Ayda Bir veya Şikayet Olduğu Durumlarda veya Hassas Bölgelerde Çalışma Yapılan Süre Zarfında	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
Atık Yönetimi	İnşaat Alanında veya Şantiye Olarak Kullanılacak Alanda	Gözlemsel Denetim ve Kayıt Altına Alma	Günlük / Bakanlıkça Denetim 2 Yılda 1 Defa	Atık Yönetimi Yönetmeliği ve Diğer İlgili Yönetmelikler
Flora - Fauna**	Proje ve Etki Alanı	Gözlemsel Çalışmalar	Vejetasyon Dönemleri	Flora - Fauna Üzerine Etkilerin Tespit Edilmesi
Tarihi, Kültürel ve Arkeolojik Varlıklar	Proje ve Etki Alanı	Gözlemsel	Kültürel ve Arkeolojik Varlığa Rastlanıldığı Durumda - Sürekli	Kültür ve Arkeolojik Varlıkların Korunması

*Proje ve Etki Alanında, Risk Altında Olabilecek Yeraltı ve YüzeY Suyu Tespit Edilmesi Durumunda

** Proje ve Etki Alanında, Risk Altında Olabilecek Flora ve/veya Fauna Tespit Edilmesi Durumunda

Tablo 9 İşletme Aşaması İzleme Kontrol Programı

İzlenecek Parametreler	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni
Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Suyu	Arıtma Sistemleri, Deşarj Ünitesi	Ölçüm ve Analiz	Arıtma Kapasitesine Göre Belirlenir (Debi (m ³ /gün) < 50 : 4 Ayda 1 Defa - 51 < Debi (m ³ /gün) < 200 : 2 ayda 1 Defa - 201 < Debi (m ³ /gün) < 1000 : Ayda 1 Defa)	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Numune Alma Tebliği)
Yeraltı Suyu	Proje ve Etki Alanında	Ölçüm ve Analiz	Karakterizasyon - Yılda En Az 1 Defa	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik
YüzeY Suyu	Proje ve Etki Alanında	Ölçüm ve Analiz	Mevsimsel Periyotlarda	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik

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

İzlenecek Parametreler	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni
Atık Yönetimi	Proje Alanında	Gözlemsel Denetim ve Kayıt Altına Alma	Günlük / Bakanlıkça Denetim 2 Yılda 1	Atık Yönetimi Yönetmeliği ve Diğer İlgili Yönetmelikler
Baca Emisyonları	Baca	Ölçüm ve Analiz	2 Yılda 1 Defa	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
Flora – Fauna*	Proje ve Etki Alanı	Gözlemsel Çalışmalar	Vejetasyon Dönemleri	Flora - Fauna Üzerine Etkilerin Tespit Edilmesi
Tarihi, Kültürel ve Arkeolojik Varlıklar	Proje ve Etki Alanı	Gözlemsel	Kültürel ve Arkeolojik Varlığa Rastlanıldığı Durumda - Sürekli	Kültür ve Arkeolojik Varlıkların Korunması

* Proje ve Etki Alanında, Risk Altında Olabilecek Flora ve/veya Fauna Tespit Edilmesi Durumunda

XI. UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Lastik üretim tesislerinde muhtelif (kamyon, otomobil, tır, bisiklet gibi) lastik üretimi gerçekleştiğinden tesis kapasitesi olarak hem üretilen toplam lastik ağırlığı (ton/yıl) hem de adet olarak üretilen lastik miktarı ÇED Raporu'nda yer almalıdır.

XII. KAYNAKLAR

- [1] "Effects of Waste Tires,Waste Tire Facilities, And Waste Tire Projects On The Environment", The California Integrated Waste Management Board (CIWMB) .(2012).
- [2] <https://www.bridgestone.com.tr/detayli-bilgiler>
- [3] Özkahraman, B.C., "Lastik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerde İsg Risklerinin Tespiti ve Çözüm Önerileri", Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, (2016).
- [4] Morche, K.; Ehrend, H.; "Tire compounds and process aids", Mannheim; Fed. Rep. Ger. Kautsch. Gummi, Kunstst., (1989).
- [5] United Nations, "Revised Technical Guidelines For The Environmentally Sound Management of Used and Waste Pneumatic Tyres", UNEP/CHW.10/6/Add.1/Rev.1, (2011)
- [6] Tabanlı, R.M., "MAK351 Ders Notları", <http://ninova.itu.edu.tr/tr/dersler/makina-fakultesi/2624/mak-351/ekkaynaklar?g541910>
- [7] <http://www.salsonsautomotivetyres.com/manufacturing.html>
- [8] EBRD, "Sub-sectoral Environmental and Social Guideline: Manufacture of Rubber Products", (2014)
- [9] Lastik Sanayicileri ve İthalatçıları Derneği: <http://lasid.com.tr/>
- [10] Ovakent Lastik Kaplama San. Ltd. Şti.: <https://www.ovakent.com.tr/>
- [11] IFC, Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines for Metal, Plastic, and Rubber Products Manufacturing, (2007)
- [12] European Commission, "Guidance on VOC Substitution and Reduction for Activities Covered by the VOC Solvents Emissions Directive (Directive 1999/13/EC), Guidance 18: Rubber Conversion", (2007).
- [13] U.S. EPA., "Rubber Tire Manufacturing Industry – Background Information for Proposed Standards", (1981)
- [14] Wolf, H.A., "Wastewater Reuse in a Wastewater-Free Production Plant", Wolf Engineers + Consultants, (2009)

EK A. İYİ ÖRNEKLERİ İÇEREN ULUSLARARASI TECRÜBELER VE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

EK A.1. İyi Uygulama Örneği 1

Bir lastik üretim tesisinde, solvent girdisinin % 95'i yapışkan kaynaklı, kalan %5'i temizleme ve kalıp işlemleri sırasında ortaya çıkmaktadır. Söz konusu tesise herhangi bir önlem alınmadan önce ortalama UOB emisyonu, 10-11 kg UOB / ton lastik olmaktadır. UOB emisyonunu azaltmak için aşağıdaki önlemler alınmıştır: [12]

- Solventi azaltılmış veya solvent içermeyen yapışkanların kullanılması
- Su bazlı kalıp ayırıcı malzemelerin kullanılması
- Gelişmiş bir ekstrüzyon yönteminin kurulumu
- -Ürünlerin yeniden formülasyonu
- Manuel fırçalama veya daldırma tankları yerine, ekstrüder makinesine peristaltik pompaların montajı
- Sürecin yeniden tasarlanması (ara süreçlerden kaçınma, hızlandırma)
- Bekleme süresini en aza indirmek için işlem adımlarının yeniden uyarlanması
- Kapalı tank sistemlerinin kullanımı

En önemli UOB emisyonu azalma adımları bileşiklerin yeniden formülasyonu ve sürecin yeniden tasarlanmasıdır. Tüm bu önlemlerin uygulanmasından sonra emisyon değeri 3 kg UOB / ton lastik'e kadar düşmüştür. Bu azaltım değerini elde edebilmek için, emisyon kontrol teknolojilerine gerek olmamıştır.

EK A.2. İyi Uygulama Örneği 2

Traktör lastiği üreten bir tesis, aşağıda verilen önlemleri uygulamıştır. Açıklanan önlemlerin ve yeni teknolojilerin uygulanmasıyla, UOB emisyonlarının azalmasının yanısıra tesisin verimliliği de artmıştır. [12]

Teknolojinin Açıklaması	Solvent tüketiminde yıllık azaltım	Maliyet (€)
Topuk ekstrüzyonunda solvent kullanımının azaltımı	-7,82 %	0
Topuklar için ilk kaplama adımının atlanması	-13,55 %	-15.000
Birleştirme için yeni ekipman kurulumu	-7,92 %	5.000.000
Lastiklerin onarımı için kullanılan solvent bazlı solüsyonların, su bazlı ürünlerle değiştirilmesi	-5,94 %	2.000
Ekstrüzyon hattında, topuk için temas lastiği üretimi için ekipman montajı	-6,73 %	300.000
Solvent bazlı temizleme maddelerinin kullanılmaması	-1,35 %	-1.500
Vulkanizasyon öncesi lastiklerin işlem görmesi için kullanılan solvent bazlı ürünlerin, su bazlı ürünler ile değiştirilmesi	-2,18 %	2.500
Birleştirme işlemi sırasında kullanılan solvent bazlı ürünlerin değiştirilmesi	-15,85 %	43.000
TOPLAM	-61,45 %	5.326.000