



**T.C. BİLİM, SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**  
**VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**YAYIN NO: 727**

# **KOBİ'ler İçin**

# **Eko - Verimlilik**

# **Kılavuzu**

Ankara, 2014

**2** BASIM

Bu eserin yayın hakkı T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı  
Verimlilik Genel Müdürlüğü'ne ait olup,  
yayında belirtilen görüşler yalnız yazarların düşüncelerini yansıtır.

***Kaynak gösterilerek yapılacak alıntılar dışında çoğaltma ve basım yapılamaz.***

Telif hakları, 23 Ocak 2007 tarih ve 26412 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan,  
kamu kurum ve kuruluşlarınca ödenecek telif ve işleme ücretleri  
hakkında yönetmelik esaslarına göre ödenir.

**ISBN: 978-605-4889-04-4**

1. Basım : 2009 - 500 Adet

Bu kitap 1.000 adet basılmıştır (Şubat, 2014).

Matbaa: **Korza Yayıncılık Basım San. ve Tic. Ltd. Şti.**

Büyük Sanayi 1. Cad. 95/1 İskitler - ANKARA

Tel: 0.312. 342 22 08 Fax: 0.312. 341 14 27

[www.korzabasim.com.tr](http://www.korzabasim.com.tr) - [korza@korzabasim.com.tr](mailto:korza@korzabasim.com.tr)

Redaksiyon: **Sevgin FETTAHOĞLU DEMİRCİ**

Grafik Tasarım ve Uygulama: **TORNA Tasarım**

# Önsöz

Bu kılavuz, 2007–2009 tarihleri arasında Verimlilik Genel Müdürlüğü (eski Milli Prodüktivite Merkezi) tarafından yürütülen “Endüstriyel Verimlilik ve Çevresel Performansın KOBİ’ler Düzeyinde Paralel Olarak Geliştirilmesi” adlı ve 107Y045 numaralı TÜBİTAK Bilimsel ve Teknolojik Araştırma (1001) Projesi kapsamında oluşturulmuştur. Kılavuzun amacı, KOBİ’lerde düşük yatırımlı ve kolay uygulanabilir eko-verimlilik uygulamaları sayesinde kullanılan malzeme, su ve enerji miktarının en aza indirilmesine, bunun yanısıra atık oluşumunun azaltılmasına yardımcı olmaktır. Böylece hem işletme verimliliğinin hem de çevresel performansın artırılması amaçlanmaktadır. Kılavuzun diğer bir amacı da işletmelere ilgili çevre mevzuatına uyum konusunda fayda sağlanmasıdır.

Kılavuz, dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde eko-verimlilik uygulamaları ve bu uygulamaların işletmelere faydaları hakkında bilgi verilmiştir. Kılavuzun ikinci bölümü, “atık azaltımı ve malzeme tasarrufu”, “depolama ve taşıma”, “su ve atık su”, “enerji” ve “emisyon” başlıkları altında yer alan kontrol listelerinden oluşmaktadır. Kontrol listeleri, işletmelerin çevresel açıdan iyileştirme ve düzenleme yapabilecekleri alanları belirleyebilmeleri ve bu konularda yasal mevzuata uyum sağlayabilmeleri amacıyla yol gösterici sorulardan oluşmaktadır. Üçüncü bölümde ise eko-verimlilik uygulaması kapsamında izlenecek aşamalar anlatılmıştır. Dördüncü bölüm olan sonuç bölümünde ise özet olarak vurgulanmak istenen noktalara yer verilmiştir.

Bu kılavuzun işletmelerin mevcut çevresel durumuna ve kaynak kullanımına yönelik olarak işletme sahiplerine, yöneticilere ve teknik personele ışık tutması hedeflenmektedir. Bunun yanısıra kılavuzun, işletmelerin ileri düzeyde gerçekleştireceği temiz üretim uygulamaları kapsamında çevresel ve endüstriyel performanslarını geliştirmelerine yönelik bir adım olması da amaçlanmaktadır.

VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



# İÇİNDEKİLER

|   |            |
|---|------------|
| <b>ÖNSÖZ</b> .....  | <b>iii</b> |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....  | <b>v</b>   |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....   | <b>1</b>   |
| 1.1. Kılavuzun Amacı ve Kapsamı .....   | 1          |
| 1.2. Eko-Verimlilik Nedir? .....  | 2          |
| 1.3. İşletmelerdeki Eko-Verimlilik Uygulamalarının Faydaları .....                            | 4          |
| <b>2. KONTROL LİSTELERİ</b> .....   | <b>7</b>   |
| 2.1. Atık Azaltımı ve Malzeme Tasarrufu .....   | 9          |
| 2.2. Depolama ve Taşıma .....   | 13         |
| 2.3. Su ve Atık Su .....  | 14         |
| 2.4. Enerji .....   | 16         |
| 2.5. Emisyon .....  | 19         |
| <b>3. EKO-VERİMLİLİK UYGULAMA YÖNTEMİ</b> .....   | <b>21</b>  |
| 3.1. Planlama ve Organizasyon .....   | 22         |
| 3.2. Ön Değerlendirme .....   | 23         |
| 3.2.1. İşletme Tanımı ve Proses Akış Şeması .....   | 23         |
| 3.2.2. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi .....   | 23         |
| 3.2.3. Prosesin Yerinde Gözden Geçirilmesi .....  | 23         |
| 3.3. Değerlendirme .....  | 24         |
| 3.3.1. Bütün Girdi ve Çıktıların Miktarlarının Belirlenmesi .....                             | 24         |
| 3.3.2. Gelişme İçin Hedeflerin Belirlenmesi ve Performans Göstergelerinin Oluşturulması ..... | 27         |
| 3.3.3. Eko-Verimlilik Fırsatlarının Belirlenmesi .....  | 27         |
| 3.4. Uygulanabilirlik Analizi .....   | 29         |
| 3.4.1. Ön Değerlendirme .....   | 29         |
| 3.4.2. Ekonomik ve Teknik Değerlendirme .....   | 29         |
| 3.4.3. Çevresel Değerlendirme .....   | 30         |
| 3.5. Uygulama ve Sürdürme .....   | 31         |
| <b>4. SONUÇ</b> .....   | <b>33</b>  |
| <b>EK 1: Sanayicileri İlgilendiren Öncelikli Türk Çevre Mevzuatı Yönetmelikleri</b> .....     | <b>34</b>  |
| <b>EK 2: Dünyadaki ve Türkiye'deki Eko-Verimlilik Uygulama Örnekleri</b> .....                | <b>35</b>  |
| <b>KAYNAKÇA</b> .....   | <b>40</b>  |
| <b>İLGİLİ LİNKLER</b> .....   | <b>41</b>  |



# BÖLÜM 1: GİRİŞ

## 1.1. Kılavuzun Amacı ve Kapsamı

Bu kılavuz, Türkiye'deki küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin (KOBİ'lerin), kaynak kullanımlarını ve atık oluşumlarını azaltmak amacıyla düşük maliyetli önlemler almalarını ve kolay uygulanabilir prosedürler geliştirmelerini amaçlamaktadır. Kılavuz, uzun süreli, kapsamlı ve maliyetli uygulamalardan ziyade, daha sistematik üretim ve yönetim faaliyetlerine yönelik iyileştirmeler ile bir yandan kaynak verimliliğini diğer yandan da işletmelerin çevresel performanslarını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kılavuzun ikinci bölümünde yer alan kontrol listeleri, ülke ekonomisine önemli katkıları olan KOBİ'lerin, daha az malzeme kullanmalarının yanında su ve enerji tasarrufu sağlayarak ekonomik açıdan kazanç elde etmelerine ve çevreye verdikleri zararı önleyebilmelerine yönelik bir rehber niteliği taşımaktadır. Kontrol listeleri bunun yanısıra işletmelerin, faaliyetlerinin detaylarını daha iyi görebilecekleri ve işletmede yapılacak diğer iyileştirme çalışmalarında ön bilgi edinilecek bir kaynak olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca kontrol listeleri, ekoverimlilik çalışmalarında potansiyel ekoverimlilik fırsatlarının ortaya çıkartılması sürecinde de faydalı olacaktır. AB'ye uyum sürecinde işletmeler, çevre mevzuatına (bkz. EK 1: Sanayicileri İlgilendiren Öncelikli Türk Çevre Mevzuatı Yönetmelikleri) uyum sağlamak durumundadır. Kılavuz kapsamındaki kontrol listeleri, bu süreçte yasal mevzuata uyum açısından işletmelere yol gösterici olacaktır.

Kılavuz, aşağıdaki hususlar dikkate alınarak oluşturulmuştur:

1. KOBİ'lere yönelik olarak hazırlanmıştır.
2. İşletmedeki teknik personelin, işletme sahiplerinin veya işletme yöneticilerinin kullanımına yöneliktir.
3. Büyük yatırımlar gerektirmeyen, işletmedeki yöneticilerin ve çalışanların katılımıyla gerçekleştirilebilecek basit önlemleri ve uygulamaları içermektedir.
4. İşletmenin mevcut çevresel durumuna ve kaynak kullanımına yönelik işletme sahiplerine, yöneticilerine ve teknik personeline ışık tutmaktadır.
5. İşletmenin ileri düzeyde gerçekleştireceği çevresel ve endüstriyel performans gelişimine yönelik temiz üretim uygulamaları için başlangıç özelliği taşımaktadır.

Kılavuz 3 ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler:

## **Bölüm 1.** Giriş

## **Bölüm 2.** Kontrol Listeleri

## **Bölüm 3.** Eko-Verimlilik Uygulama Yöntemi

## **Bölüm 4.** Sonuç

Kontrol listeleri ise 5 ana başlıktan oluşmaktadır:

### 1. ATIK AZALTIMI VE MALZEME TASARRUFU

- a. Genel
- b. Kimyasal ve tehlikeli maddeler

### 2. DEPOLAMA VE TAŞIMA

### 3. SU VE ATIK SU

- a. Su
- b. Atık su

### 4. ENERJİ

- a. Genel
- b. Isıtma ve soğutma
- c. Üretim süreci
- d. Işıklandırma

### 5. EMİSYON

## **1.2. Eko-Verimlilik Nedir?**

Eko-verimlilik “ekonomik ve çevresel verimliliğin sentezi” olarak tanımlanan, çevresel performans ve ekonomik gelişmeyi buluşturan bir yönetim stratejisidir. Bu strateji, en iyi yönetim ve üretim uygulamaları ile kaynak kullanımını, atığı ve kirliliği azaltırken süreçlerin daha verimli hale gelmesini ve daha iyi ürün/hizmet üretilmesini sağlamaktadır. Eko-verimlilik hem üretim maliyetlerinden tasarruf sağlayabilmekte hem de işletmeler için yeni gelir kaynakları yaratabilmektedir.

Eko-verimlilik; hammadde ve malzemelerin etkin kullanılması, kirliliğin kaynağında önlenmesi, atığın en aza indirilmesi, geri dönüşüm ve yeniden kullanım gibi uygulamaları içermektedir. Eko-verimlilik, arıtma ve depolama gibi boru sonu kirlilik kontrolü yaklaşımlarının aksine atık oluşumunu kaynağında önleyerek/azaltarak üretimden kaynaklanan çevresel etkileri en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Eko-verimlilik ayrıca, ürünleri hammaddeden nihai bertaraf aşamasına kadar takip eden bir yaşam döngüsü değerlendirme özelliği de göstermektedir. Bu yöntem, işletmelerin pazarın değişen dinamiklerine adapte olmalarını sağlayan, dünyada uygulamaları giderek artan ve gelişen bir araçtır. İşletmeler günümüzde paydaşların giderek artan talepleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Eko-verimlilik uygulamalarını gerçekleştiren işletmeler; rekabetçi baskılara daha atak bir şekilde yanıt verebilecek, müşteri ihtiyaçlarını anlayabilecek, işçi sağlığı ve iş güvenliği için gerekli koşulları sağlayabilecek, aynı



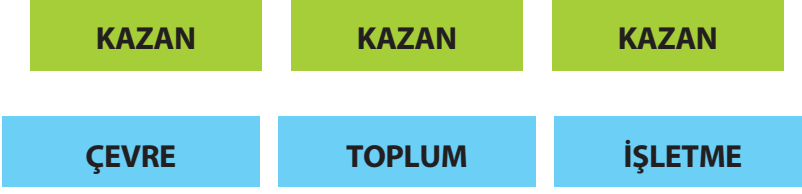
zamanda da çevreyi koruyabilecektir. Kaynak kullanımında tasarruf, yeniden kullanım, geri kazanım gibi faaliyetleri kapsayan eko-verimlilik, çevre yönetimi konusunda önemli bir yer tutmaktadır. Kaynak azaltımı, atık oluşumu ve emisyonları önleyerek doğal kaynakların korunmasını amaçlamaktadır. Kaynak azaltımında; eko-tasarım, teknoloji değişimi, proses etkinliğinin artırılması, ikame malzeme kullanımı, envanter kontrolü, önleyici bakım ve iyi işletme uygulamaları gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu bağlamda önerilen çevresel yönetim hiyerarşi modeli, yukarıdan aşağıya tercih sırasına göre Şekil 1’de görülmektedir.



**Şekil 1. Çevresel Yönetim Hiyerarşisi**

Eko-verimlilik yaklaşımında çevresel performansı artırmanın tek yolunun maddi yatırımlardan geçmediği, hatta bu yaklaşımın uygulanması ile maddi tasarruf sağlanacağı düşüncesi temeldir. Eko-verimlilik işletme için çevresel performansı artırma yolunda pratik bir “kazan-kazan” yaklaşımıdır. Eko-verimliliğin başlıca amaçları; ürün ve hizmet değerini artırmak, üretimde kullanılan hammadde, su ve enerji gereksinimlerini optimize etmek ve çevresel etkileri en aza indirmektir.

## EKO - VERİMLİLİK



### Şekil 2. Eko-Verimlilik Kazan-Kazan Yaklaşımı

İşletmelerde eko-verimlilik uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için, her düzeydeki işletme personelinin sorunların çözümüne katkıda bulunması sağlanmalıdır. Ayrıca eko-verimlilik uygulamaları ile çalışanların bilinçlendirilmesi ve uygulamaların günlük işleyişin bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir.

Eko-verimlilik kapsamındaki temel amaçlar şöyledir:

**Daha Temiz Prosesler:** Üretim proseslerinin ve teknolojilerinin daha az kirlilik ve atık ortaya çıkaracak şekilde geliştirilmesi.

**Daha Temiz Ürünler:** Ürünlerin tasarımının, tüm yaşam döngüleri göz önünde bulundurularak, daha az atık ve kirlilik oluşturacak şekilde yapılması.

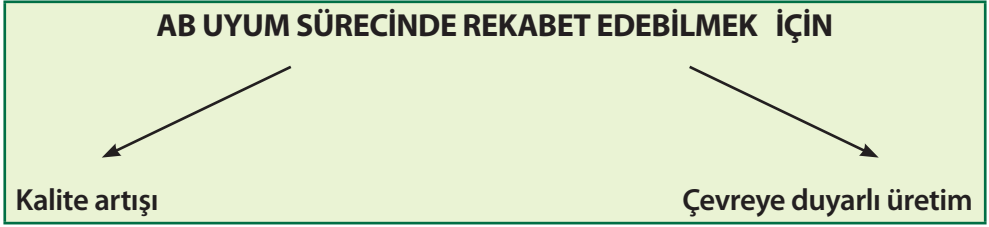
**Sürdürülebilir Kaynak Kullanımı:** Üretim sürecinde, üretilen birim ürün başına daha az kaynak kullanımını sağlayacak şekilde değişimin sağlanması.

### 1.3. İşletmelerdeki Eko-Verimlilik Uygulamalarının Faydaları

KOBİ'ler, imalat işletmelerinin çoğunluğunu oluşturdukları için çevreye etkileri de küçümsenemeyecek kadar çoktur. Doğal kaynakların hızla tükendiği ve çevre problemlerinin artarak küresel boyutlara ulaştığı günümüzde su, kaynak ve enerji tüketiminde azalma, geri dönüşüm ve yeniden kullanım oranında artış sağlanması ile işletmelerde hem verimlilik artışı sağlanabilir hem de çevreye verilen zarar en aza indirilebilir.

İşletmelerde, üretim sürecinde hammadde ve malzemeler, enerji ve su kullanılmakta, süreç sonunda ise çıktı olarak ürün ve hizmet ile ürün olmayan ve çevreye zarar veren unsurlar (atık, atık su, emisyonlar) oluşmaktadır. Eko-verimlilik, ürün ve hizmet üretimi sürecinde daha az hammadde, malzeme, enerji ve su kullanımıyla kalite ve miktar açısından daha iyi sonuçlar elde edebilmek anlamına gelmektedir. Uygulamalar sonrasında elde edilen çevresel ve ekonomik kazanımlar çerçevesinde incelenen eko-verimlilik uygulamaları örnekleri, EK 2'de görülebilir (bkz. EK 2: Dünyadaki ve Türkiye'deki Eko-Verimlilik Uygulama Örnekleri).

KOBİ'lerin Türk imalat sanayi içindeki yerleri, yarattıkları katma değer ve sağladıkları istihdam düşünüldüğünde, eko-verimlilik uygulamalarının KOBİ'lerde hayata geçirilmesi, ülkenin sürdürülebilir kalkınmasında önemli rol oynayacaktır.



### **Neden Eko-Verimlilik?**

- Ürün ve hizmet üretirken hammadde, malzeme, enerji ve su tüketimi azalır. Böylece maliyetlerde azalma sağlanır.
- Çevresel risk ve sorumluluklar en aza iner.
- Atık depolama ve bertaraf maliyetlerinde düşüş sağlanır.
- Tehlikeli maddelerin oluşumunun önlenmesi veya azaltılması ile maruz kalınan risklerde azalma sağlanır.
- İşletmenin çevreye karşı olumlu tutumu sayesinde çalışanlar olumlu yönde etkilenir.
- İşletmenin yeni talepleri karşılamak üzere daha donanımlı hale gelmesi sağlanır.
- İşletme, rekabet baskılarına daha hızlı bir şekilde karşılık verebilir.
- İşletmeye yenilik getirecek ve işletmeyi daha verimli kılacak yöntemler bulmada kolaylık sağlanır.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği için gerekli önlemlerin artmasıyla daha iyi çalışma koşulları sağlanır.
- Çevre mevzuatına uyum konusunda kolaylık sağlanır.



# BÖLÜM 2: KONTROL LİSTELERİ

Kontrol listeleri, işletmelerin kaynak kullanımı ve atık oluşumu konularındaki mevcut durumlarını gözden geçirerek düzenleme ve iyileştirme yapmaları gereken alanları belirleyebilmeleri amacıyla oluşturulmuştur. Kontrol listelerinde yer alan basit ve düşük maliyetli önlemler, işletmelerin verimliliklerini artırmalarının yanısıra hammadde, su ve enerji tasarrufu sağlamaları ve çevre kirliliğini önlemeleri açısından önemlidir. Bu kontrol listeleri, işletmelerin çevresel ve ekonomik açıdan kazanç sağlamasının yanında yasalara daha kolay uyum sağlamaları konusunda da işletmelere yardımcı olacaktır. Kontrol listeleri, 5 ana başlıktan oluşmaktadır:

## 1. ATIK AZALTIMI VE MALZEME TASARRUFU

- a. Genel
- b. Kimyasal ve tehlikeli maddeler

## 2. DEPOLAMA VE TAŞIMA

- a. Genel

## 3. SU VE ATIK SU

- a. Su
- b. Atık su

## 4. ENERJİ

- a. Genel
- b. Isıtma ve soğutma
- c. Üretim süreci
- d. Işıklandırma

## 5. EMİSYON

Kontrol listelerindeki sorulardan yola çıkarak yapılacak iyileştirmelerin işletmeye sağlayacağı başlıca yararlar şunlardır:

- Oluşan atıkların ve emisyonların kaynaklarının, miktarlarının ve içeriklerinin belirlenmesi.
- Üretimdeki temel işlemler, kullanılan hammadde, üretilen ürünler, su kullanımı ve atıklarla ilgili bilgi toplanması.
- Proseste etkin olmayan ve zayıf alanların belirlenmesi, kayıpların azaltılması.
- Atık azaltımı ile ilgili hedeflerin belirlenmesi.
- Uygun maliyetli önlemlerin geliştirilmesi.
- Çalışanların bu konuda bilinçlendirilmeleri.
- Hammadde ve malzemelerin kullanımının/kaybının azaltılması (sızıntı ve dökülmelerin önlenmesi, fire oranının azaltılması, ekipman bakımı, kalibrasyon ve ölçme vb.) ve bilinçli atık yönetimi (atıkların yeniden kullanılması, geri kazanılması vb.).
- Taşıma ve depolama süreçlerinin iyileştirilmesi (güvenilir taşıma ve depolamanın sağlanması, depolama alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi vb.).
- Su tasarrufu sağlanması (su kaçaklarının önlenmesi, suyun yeniden kullanılması vb.).
- Enerji tasarrufu sağlanması (boru izolasyonu vb.).
- İşletme verimliliğinin artması.
- AB'ye uyum sürecinde çevre mevzuatı kapsamındaki yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde kolaylık sağlanması.

Kontrol listeleri işletmenizin çevresel açıdan temel bir değerlendirmesini yapmanızda yardımcı olacaktır. Şüphesiz daha karmaşık ve ileri düzeyde iyileştirme gerektiren eko-verimlilik uygulamaları daha detaylı bir çalışma ve uzmanlık gerektirecektir. Fakat söz konusu kılavuz ve kontrol listeleri ile ilk değerlendirmenizi ve işletme analizini yapmanız, temel ve basit önlemleri işletmenizde uygulamanız mümkündür.

Kontrol listelerindeki her soru için sizin durumunuza uyan doğru cevabı (evet, hayır veya uygun değil) işaretleyiniz. "Uygun değil" seçeneği, işletmenin mevcut durumuna ve yapısına uymayan, dolayısıyla "evet" veya "hayır" denilemeyecek sorular için konulmuştur. Listede "evet" cevabını verdiğiniz sorular, çevresel ve ekonomik gelişme sağlamak amacıyla gereken faaliyetleri yerine getirdiğiniz anlamına gelmektedir. Daha ileri seviyede çalışmalar için kılavuzun sonunda verilen kaynaklardan ve internet adreslerinden faydalanabilirsiniz. "Hayır" cevabı verdiğiniz sorular ise bu alanlarda çeşitli iyileştirmeler yapmanız gerektiğini göstermektedir. Bu durumda soruların altındaki yol gösterici açıklamalardan, kılavuzun arkasındaki ilgili linklerden faydalanabilirsiniz. Ayrıca, KOBİ'ler için çevre yönetimi konusunda çevre mevzuatının uygulanmasını kolaylaştırmak ve hızlandırmak için analiz edilmiş bilgilerin, bilgisayar ortamında ve arama motoru desteğinde verildiği "cevre.kosgeb.gov.tr" adresinden yararlanabilirsiniz.

## **2.1. Atık Azaltımı ve Malzeme Tasarrufu**

Atık yönetiminde temel amaç, atıkların oluşmadan önlenmesi/atık azaltımı ve böylece hammadde kayıplarının ve atık bertaraf maliyetlerinin azaltılmasıdır. Oluşan atıkların azaltılması için öncelikle bu atıkların olduğu kaynakların bilinmesi gerekmektedir. Atıkların oluştuğu kaynaklar belirlendikten sonra atık oluşumunun önlenmesi, yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi/geri kazanılması için en düşük maliyetli ve uygulanabilir önlemler değerlendirilir. Eko-verimlilik önlemleri sayesinde, oluşan atık miktarının azalmasının yanında hammadde kullanımında ve dolayısıyla ilgili maliyetlerde düşüş gözlenir. Atığın azaltılması, hem hammaddelerin daha etkin bir şekilde kullanılmasını hem de atık bertaraf maliyetlerinin azaltılmasını sağlamaktadır.

Katı atık üreten işletmeler, 14.03.1991 tarihli ve 8132 sayılı "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"ndeki esaslara uymak zorundadır. Bu yönetmelik, her türlü atık ve artığın toplanması, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesine ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır. Bu kapsamdaki atıklar, evsel katı atıklar, park, bahçe ve yeşil alanlardan atılan bitki atıkları, iri katı atıklar, zararlı atık olmamakla birlikte evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane atıkları, evsel atık su arıtma tesislerinden elde edilen (atılan) arıtma çamurları ve zararlı atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarıdır.

Yönetmelik kapsamında katı atık oluşturan işletmelerin uyması gereken yükümlülükler; en az katı atık üreten teknolojiyi seçmek, mevcut üretimdeki katı atık miktarını azaltmak, katı atık içinde zararlı madde bulundurmamak ve geri kazanım konusunda çalışma yapmaktır. Yönetmeliğe göre evsel ve evsel nitelikli

endüstriyel katı atıkların, öncelikle geri kazanılması esastır. Ayrıca mevcut atık miktarını azaltmaya, atık içerisinde yer alan zararlı atıkların önlenmesine ve geri kazanıma yönelik yapılacak çalışmalar, verimlilik ve çevresel performansın eş zamanlı geliştirilmesini amaçlayan eko-verimlilik uygulamaları kapsamında yer almaktadır.

Atık azaltımı ve malzeme tasarrufu ile ilgili kontrol listeleri; “genel”, “kimyasal ve tehlikeli maddeler” olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

### a. Genel

| <b>İşletmenizde oluşan atıkların miktarlarını, içeriklerini ve hangi faaliyetler sırasında/sonunda oluştuklarını biliyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Bilmiyorsanız kayıtlarınızdan çıkararak veya ölçüm yaparak elde edebilirsiniz.  |             |              |                    |

| <b>Aylık atık bertaraf/depolama/arıtma maliyetinizi biliyor musunuz?</b>                         | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Üretim maliyetlerinizi doğru hesaplayabilmeniz için atık maliyetlerinizi de dikkate almalısınız. |             |              |                    |

| <b>Aynı işleve sahip ürünü, daha az hammadde kullanılacak şekilde tasarlamaz ve üretmeniz mümkün olabilir mi?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
|   |             |              |                    |

| <b>Kullanılan hammadde miktarını azaltmak için mevcut prosesinizde değişiklik yapmanız mümkün mü?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
|   |             |              |                    |

| <b>Üretim sürecinizdeki atık oluşumunu önleyebilecek veya atık miktarını azaltabilecek uygulamalar ve teknolojiler konusundaki yenilikleri takip ediyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
|  |             |              |                    |

| <b>Üretim sırasında oluşan yan ürünlerinizin/atıklarınızın yeniden kullanım, geri dönüşüm ve diğer işletmelere satış olanaklarını incelediniz mi?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Üretim sürecinde oluşan atıkları kullanma potansiyeli olabilir. Örneğin, solventlerin rejenarasyonu yoluyla değerli materyaller geri kazanılabilir. Ürün olmayan atıklar, başka işletmelere satılabilir. Organik atıklar kompost yapılması amacıyla değerlendirilebilir. Kâğıt, cam, plastik, çelik, metal, cüruf, alüminyum, teneke vb. gibi geri dönüşebilir atıklar, geri dönüşüm tesislerine satılabilir. |             |              |                    |

| <b>Çalışanlarınızı geri kazanım konusunda bilgilendiriyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
|  |             |              |                    |

| <b>Atıklarınızı ayrı topluyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Birlikteyken işlem görmesi zor olan atıkların ayrı toplanması, çeşitli kolaylıklar ve faydalar sağlar. Organik atıkların diğer atıklardan, tehlikeli atıkların tehlikesiz atıklardan ve sıvı atıkların katı atıklardan ayrı toplanması gerekmektedir. Geri dönüşebilir ambalaj atıklarının ayrı toplanması için (kağıt, cam, teneke, plastik vb.) uygun olarak etiketlenmiş yeterli sayıda ve hacimde konteynırlar bulundurulmalıdır. |             |              |                    |
| <i>14.03.1991 tarihli ve 8132 sayılı Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre tehlikeli atıklar, katı atık kategorisinde yer almamaktadır. Bu nedenle bu atıkların ayrı toplanması gerekmektedir.</i>  |             |              |                    |

| <b>Yeniden kullanılabilir veya tedarikçiye iade edilebilir konteynırlar kullanmanız mümkün mü?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Yeniden kullanılabilir konteynırlar, atık bertaraf maliyetlerini azaltarak, depolama sahasından tasarruf edilmesini ve doğal kaynakların korunmasını sağlar. |             |              |                    |



|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kendi ürünlerinizin daha az ambalaj kullanarak paketlenme olasılıklarını değerlendirdiniz mi?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Ürün ambalajlarınızda, geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir malzemeler kullanıyor musunuz?</b>                       | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Geri dönüştürülebilir madde kullanımı, doğal kaynakları koruyarak ve enerji tasarrufu sağlayarak çevrenin korunmasına yardımcı olur. |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Ekipmanlar için bakım periyotlarını, sorumlulukları ve prosedürleri içeren bakım çizelgeleri oluşturduunuz mu?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Ekipmanlara düzenli bakım yapılması, hatalı ve geri dönen ürün miktarının azalmasını sağlar. Ayrıca, havalandırma ekipmanlarının düzenli aralıklarla temizlenmesi ve klima sistemlerinin filtrelerinin değiştirilmesi sayesinde istenmeyen koku ve bakteri oluşumu engellenebilir. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Hatalı ürünlerin azaltılması için çeşitli olanakları değerlendirdiniz mi?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Hatalı ürünlerin azaltılması için her proses aşamasından sonra kalite kontrolü yapılmalıdır. Ürünlerin geri dönüş miktarları bilindiği takdirde gerekli iyileştirmeler yapılabilir. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Müşterilerinizi, atık azaltma ve çevre koruma çalışmalarınızdan haberdar ediyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

## **b. Kimyasal ve Tehlikeli Maddeler**

İşletmelerde tehlikeli ve kimyasal madde kullanımının azaltılması ve bunların kontrol altına alınması, güvenli bir çalışma ortamı sağlanması açısından önemlidir. Kimyasalların depolanması sırasında oluşabilecek sızıntı ve dökülmelere karşı alınacak önlemler sayesinde, çalışanların bu maddelere maruz kalması önlenmiş olacaktır. Ayrıca, çevre açısından tehlikeli sonuçlar doğuran tehlikeli atıkların uygun şekilde bertaraf edilmesi, yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu nedenle kimyasal madde kullanımının ve oluşan tehlikeli atık miktarının azaltılması sayesinde, hem hammadde tasarrufu sağlanacak hem de bertaraf maliyetleri düşecektir.

14.03.2005 tarihli ve 7557 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre atıkların kaynağında en aza indirilmesi, üretimin kaçınılmaz olduğu durumda en yakın mesafede bertaraf edilmesi esastır. Yönetmeliğe göre atıkların yarattığı çevresel kirlenme ve bozulmadan doğan zararlardan dolayı atık üreticileri kusur şartı aranmaksızın sorumludurlar. Tehlikeli atık oluşturan işletmeler, yönetmelik kapsamında önemli yükümlülüklerle sahiptir. Yönetmeliğe göre tehlikeli atık üreten işletmeler, atık üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür. İşletmeler, oluşan tehlikeli atıklarını insan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı biçimde alıcı ortama vermemelidir. Ayrıca, tehlikeli atıklarını, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış bertaraf tesislerinde bertaraf etmek zorundadır. Tehlikeli atık kategorisinde yer alan atıklar, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde detaylı olarak açıklanmaktadır.

| <b>Kimyasalların/tehlikeli atıkların dökülmesinin ve yayılmasının önlenmesine ve bunların temizlenmesine yönelik prosedürler oluşturduunuz mu?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <i>14.03.2005 tarihli ve 7557 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve bunun gibi olaylar sonucu meydana gelen kirliliğin önlenmesi amacıyla, atığın türüne bağlı olarak olayın meydana geldiği andan itibaren en geç bir ay içinde işletme tarafından olay yerinin eski haline getirilmesi ve tüm harcamaların karşılanması gerekmektedir.</i> |             |              |                    |

| <b>Çalışanlar, acil durumlar ve oluşabilecek tehlikelerle ilgili olarak eğitildi mi?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Çalışanların tehlikeli maddelerin uygun kullanımı konusunda eğitilmesi, kaza olma olasılığının ve atık miktarının azaltılmasına yardımcı olur.   |             |              |                    |
| <i>14.03.2005 tarihli ve 7557 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, işletmeler, tesis içinde atıkların toplanması taşınması ve geçici depolanması gibi işlemlerden sorumlu olan çalışanların sağlığı ve emniyeti ile ilgili her türlü tedbiri almakla yükümlüdür. Bu kapsamda, çalışanların eğitilmesi önemli bir unsurdur.</i> |             |              |                    |

| <b>Konteynırlarda meydana gelen sızıntıları/dökülmeleri kontrol ediyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Sızıntıların erken tespit edilebilmesi için malzeme ve atık konteynırları düzenli olarak kontrol edilmelidir. Dökülmeleri önlemenin en iyi yolu çalışanların eğitilmesidir. Kimyasalların karıştırılması ve kullanılması ile ilgili açık prosedürler oluşturulması ve bu işleri belli çalışanların yapması bu konuda önemlidir. Sızıntılar ve dökülmeler anında müdahale edilerek temizlenirse, hem atık oluşumunun hem de çalışanların kimyasallara maruz kalmasının engellenmesi kolaylaşır. |             |              |                    |

| <b>Tehlikeli kimyasal/atık içeren konteynırların üzerine tanımlayıcı etiketler yapıyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Konteynırların uygun şekilde etiketlenmesi sayesinde, yanlış kullanım ile ortaya çıkabilecek kazalar ve maliyetler önlenir. Aynı zamanda tehlikeli atıkların tehlikesiz atıklarla karışması önlenmiş olur.  |             |              |                    |
| <i>14.03.2005 tarihli ve 7557 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre işletmeler tehlikeli atıklarını; sağlam, sızdırmaz, emniyetli ve uluslararası kabul görmüş standartlara uygun konteynırlar içerisinde geçici olarak muhafaza etmekle, konteynırların üzerinde tehlikeli atık ibaresine yer vermekle, depolanan maddenin miktarını ve depolama tarihini konteynırlar üzerinde belirtmekle, konteynırların hasar görmesi durumunda atıkları, aynı özellikleri taşıyan başka bir konteynıra aktarmakla, konteynırların devamlı kapalı kalmasını sağlamakla yükümlüdür.</i> |             |              |                    |

| <b>Tehlikeli maddeleri daha az tehlike arz eden ve çevre dostu olan maddelerle değiştiriyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Üretimde kullanılan tehlikeli maddelerin, daha az tehlikeli olanlarıyla değiştirilmesi, oluşan tehlikeli atık miktarını ve dolayısıyla bertaraf maliyetlerini azaltır. Ayrıca çalışanların tehlikeli maddelere maruz kalma riski azalır. Örnek olarak, temizlikte solvent bazlı maddeler yerine su bazlı veya biyolojik olarak bozunabilir maddeler kullanılabilir. Malzeme seçimi sürecinde, öncelikle Malzeme Güvenlik Bilgi Formları'ndan faydalanılabilir. Ayrıca tedarikçilerden daha az tehlikeli malzemelerle ilgili bilgi alınabilir. Üretici firma, maddelerine ilişkin Malzeme Güvenlik Bilgi Formları'nı malzeme satın alan işletmeye sağlamak zorundadır. |             |              |                    |
| <i>Reach Tüzüğü<sup>1</sup> kapsamında, kimyasal maddelerin insan sağlığına ve çevreye ilişkin kabul edilemez riskler taşıdığı ve kullanımının devam etmesi için sebep olmadığı durumlarda ikameleri ile yer değiştirilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır.</i>  |             |              |                    |

<sup>1</sup> 1907/2006/EC sayılı REACH Tüzüğü'nün amacı, Avrupa Kimyasallar Ajansına (AKA) kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi ve iznine ilişkin entegre bir sistemin oluşturulmasıdır. Bu kapsamda, AB üye ülkelerinde faaliyet gösteren ve yılda bir tondan fazla kimyasal madde üreten ve ithal eden firmaların, ilgili kimyasal maddeleri, Avrupa Kimyasallar Ajansı (AKA) yönetiminde, merkezi bir veri tabanına kaydettirmeleri zorunludur.

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Üretimin çeşitli aşamalarında solvent kullanıyorsanız, solventin ömrünü uzatmak için çeşitli uygulamalarda bulunuyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Örnek olarak, yüzeyin tel fırçalarla temizlenmesi, yeniden kullanılabilir bir bezle silinmesi veya solvent gereksinimini azaltmak için kullanılmış solvent içine daldırılması verilebilir. Prosesinize daha uygun olan yöntem araştırılarak bulunabilir. |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Sadece ihtiyacınız olan türde ve miktarda kimyasalları mı satın alıyorsunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| İhtiyaç duyulan miktarda ve türde kimyasal satın alımı sayesinde tehlikeli malzemelerin depolama alanında kapladıkları alan azaltılmış olur. Ayrıca, malzemelerin son kullanma tarihlerinin dolması ve bozulması önenebilir. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kimyasalların, tedarikçileri tarafından önerilen kullanım dozlarının altında etkili olup olmadığını araştırdınız mı?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kimyasal madde konteynırlarının yıkanması sonucu oluşan atık suyu proste tekrar kullanmayı düşündünüz mü?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

## 2.2. Depolama ve Taşıma

Depolama alanlarının temiz tutulması, atık ve malzemelerin düzenli bir şekilde depolanması ve iyi bir stok kontrolü sayesinde önemli miktarda hammadde ve malzeme tasarrufu sağlanabilmektedir. Ayrıca, bu uygulamalar sayesinde malzemelerin kullanım tarihlerinin dolması sonucu ortaya çıkan atık miktarları ve dolayısıyla atık bertaraf maliyetleri de azalmaktadır.

### a. Genel

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Katı ve sıvı atıkları ayrı topluyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Katı atık depolama alanlarına kabul edilen atıklar, sıvı içermemelidir. Sıvı içeren katı atıklar depolandığı zaman sızıntı suyu oluşumuna neden olur. Sızıntı suyu, artması maliyetli ve yeraltı/yüzey su kalitesini etkileyen bir atıktır. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Tehlikeli atıkların diğer atıklarla karışmasını önleyiyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Tehlikeli atıkların diğer maddelerle karışması sonucunda tehlikesiz atıklar da tehlikeli hale gelir. Hangi maddelerin birbiriyle karışıp karışmayacağı, Malzeme Güvenlik Bilgi Formları'ndan öğrenilebilir. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Tehlikeli atıkların depolandığı alan, geçirimsiz malzemeyle kaplanmış durumda mı?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Tehlikeli atıkların depolandığı alan, zemin toprağının veya yeraltı suyunun kontaminasyonunu engellemek için geçirimsiz malzemeyle (beton gibi) kaplanmalıdır.  |             |              |                    |
| <i>14.03.2005 tarihli ve 7557 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, işletmeler, tehlikeli atıklarını fabrika sınırları içinde tesis ve binalardan uzakta beton saha üzerine yerleştirilmiş standartlara uygun konteynırlar içinde geçici olarak muhafaza etmekle sorumludur.</i> |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Malzeme depolaması sırasında malzeme paketlerinin zarar görmediğinden emin misiniz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

| <b>Malzeme ve atık depolama alanları dış etkenlerden korunuyor mu?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Yanıcı maddelerin kendi kendine yanmasının engellenmesi için bu maddelerin direkt güneş ışığına maruz kalmadığından emin olmalısınız. Kimyasalların buhar ve gazlarının birlikte reaksiyona girip yanma, yangın, parlama veya patlamaya neden olmamaları için belirli gruplar halinde depolanması gerekir. Ayrıca, kimyasal malzemelerin zarar görmemeleri için yağışa maruz kalmaları önlenmelidir. |             |              |                    |
| <i>14.03.2005 tarihli ve 7557 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, işletmeler, tehlikeli atıklarını kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde geçici depolamakla yükümlüdür.</i>  |             |              |                    |

| <b>Düzenli stok kontrolü yapılıyor mu?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Düzenli bir stok kontrolü gereksiz alımları önleyebilir. Stoktaki madde ve malzemelerin son kullanma tarihlerinin izlenmesi sayesinde bozulmaları önlenir ve atık bertarafı masrafları azalır. Daha önce satın alınmış malzemelerin ilk olarak kullanılmasıyla, bozulan maddeleri azaltmak, stoku döndürmek ve depolama alanından tasarruf etmek mümkündür. |             |              |                    |

| <b>Hammaddeleriniz ve son ürünleriniz farklı alanlarda mı depolanıyor?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
|  |             |              |                    |

| <b>Sızıntıları engellemek için konteynırların kapakları sıkıca kapatılıyor mu?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
|  |             |              |                    |

| <b>Malzeme kayıplarını engellemek için kimyasalları pompa vasıtasıyla dozajlamayı düşündünüz mü?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Buhar ve sızıntıların yayılmasını engellemek için, sıvı kimyasalların (asit gibi) dozajının ayarlanması ve tanka transfer edilmesi sırasında çeşitli pompalar veya başka düşük maliyetli cihazlar kullanılabilir. |             |              |                    |

### 2.3. Su ve Atık Su

Su temini, hem yüzey hem de yeraltı su kaynaklarının kalitesini ve miktarını etkilemekte, yeraltı sularının azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca su dağıtım sistemleri, kanal ve boru hattı inşaatı ile ekosisteme zarar verilmekte ve su/atık su pompalama için enerji tüketilmektedir. Ek olarak atık su arıtımında da enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda suyun evsel, ticari ve sanayi kullanımı için temini ve dağıtımı ile kullanıcılar tarafından oluşturulan atık suyun arıtımı çevreyi önemli derecede etkilemektedir. Suyun israf edilmemesi, yeniden kullanılması ve geri kazanılması ile işletmeler hem maliyetlerde azalma sağlayacak hem de oluşan atık su miktarlarını azaltacaklardır.

31.12.2004 tarihli ve 7221 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı, ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en iyi biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirlenmesinin önlenmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere gerekli olan hukuki ve teknik esasları belirlemektir. Yönetmelikte altı çizilen hususlar şunlardır:

- Su kirliliği kontrolü açısından her tür kirletici kaynağın bir izin belgesine bağlanması,
- Atık su miktarını ve atık sudaki atık konsantrasyonunu en aza indirerek kirliliği kaynağında önleyecek teknoloji ile üretim yapılması,
- Atık su arıtımında teknik ve ekonomik açıdan uygun arıtma yöntemlerinin seçilmesi,

- Benzer nitelikte atık su üreten endüstriler ve yerleşimler için ortak atık su arıtma tesisi kurulması.

Su ve atık su ile ilgili kontrol listesi iki kısımdan oluşmaktadır.

### a. Su

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Aylık su kullanım miktarınızı biliyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Bu bilgiye su faturalarınızdan ulaşabilirsiniz. Ayrıca proses başına su kullanım miktarlarını çıkarmanız/hesaplamanız su tasarrufu yapılacak alanların belirlenmesinde ve önceliklendirilmesinde bir araç olarak kullanılmaktadır. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Su kullanımınızı azaltmaya yönelik çalışmalar yapıyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Üretim sürecinizde gereksiz durulama ve yıkama aşamaları olup olmadığını sorguladınız mı?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Akar su altında durulama yerine durgun su banyolarında durulama yapmanız mümkün mü?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Bu yöntem önemli derecede su tasarrufu imkânı sağlamaktadır.                               |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Yıkama sistemlerinizde ve hortumlarınızda önemli miktarda su tasarrufu sağlayan yüksek basınç ve düşük akışlı sistemler kullanıyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Üretim sürecinde kullanılan su tankları ve borular, sızıntıların önceden tespiti amacıyla düzenli olarak kontrol ediliyor mu?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Boru ve ekipmanlardan kaynaklanan sızıntılar çok büyük miktarda su ve kaynak kaybına yol açabilir. Örnek olarak aşağıdaki tabloda sızıntı yapan borulardan kaynaklanan su kayıpları (4,5 bar basınç altında) verilmiştir. |             |              |                    |

**Tablo 1. Sızıntı Oluşturan Deliklerden Kaynaklanan Su Kayıpları**

| Sızıntının kaynaklandığı deliğin çapı (mm) | Kilo litre <sup>2</sup> /gün | Kilo litre/yıl |
|--|------------------------------|----------------|
| 0,5  | 0,39                         | 140            |
| 1  | 1,2                          | 430            |
| 2  | 3,7                          | 1300           |
| 4  | 18                           | 6400           |
| 6  | 47                           | 17000          |

Kaynak: UNEP Working Group for Cleaner Production, "A Cleaner Production Manual for the Metal Finishing Industry", 1998.

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Durulama sistemlerinizde kullandığınız takviye su miktarını azaltabilir misiniz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Örneğin tanka eklenen su miktarı kontrol altında tutularak, taşıma sistemi ile daha kaliteli veya daha az kirlenmiş olan suyun diğer tanklarda yeniden kullanılması mümkündür. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Tanklarda taşmayı önlemek için akış kontrolörleri kullanmayı düşündünüz mü?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Taşmalar ve sızıntılar gereksiz su tüketimine yol açmaktadır. Akış kontrolörleri bu durumu engeller. Su akışının kesilmesi için elle kapatma yerine akış zamanlayıcıları ve seviye anahtarları da kullanılmaktadır. |             |              |                    |

<sup>2</sup> 1000 litreye eşit olan hacim ölçüsü birimi

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Su içerikli banyoların ömürleri, filtreleme ve bakım kontrolleri yoluyla uzatılıyor mu?</b>                         | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Örneğin metal kaplama banyoları belirli aralıklarla filtrelenerek ömürleri uzatılmakta, ürün kalitesi artırılmaktadır. |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Üretim sırasında ortaya çıkan ve yeniden kullanılması mümkün olan suyun kaynağı, miktarı ve özellikleri hakkında bilgi sahibi misiniz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Soğutma ve ısıtma suyunun geri dönüşüm olanakları araştırılmalıdır. Yeniden kullanılma potansiyeli olan bazı deşarjlar şöyledir: son yıkamada kullanılan su, pastörizasyon ve sterilizasyon için kullanılan su, buhar, soğutma suyu ve ekipman temizleme suyu. |             |              |                    |

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Bazı proseslerinizde şebeke suyu yerine geri dönüştürülmüş su kullanmanız mümkün mü?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Suyun etkin kullanımını sağlamak için fazla su kullanımı olan işlemlere su ölçüm cihazları yerleştirdiniz mi?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Üretimimize özel su pompaları ve boruları kullanıyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

## b. Atık Su

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Ürettiğiniz atık suyun miktarını ve içeriğini biliyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| 31.12.2004 tarihli ve 7221 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Madde 29'a göre atık suların özellikleri ve miktarlarına ilişkin bilgiler belirlenmeli, belgelenmeli ve denetimlerde beyan edilmelidir. |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Aylık atık su giderinizi biliyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>İşletmeniz, uygun bir kanalizasyon sistemine bağlı mı?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| 31.12.2004 tarihli ve 7221 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre işleme ve kullanma suyu rezervuarına atık su deşarj edilemez. |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Atık su deşarj standartlarına uyuyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Deşarj standartlarına uymak için ön arıtma yapma olanakları değerlendirilebilir.   |             |              |                    |
| Endüstriyel atık su kaynakları için belirlenen atık su deşarj standartları Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo 5-20 arasında yer almaktadır. |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kendi arıtma tesisiniz/üniteniz varsa, bakımı (sorumluluklar, bakım periyotları), temizlenmesi ve çamur bertarafı gibi konular hakkında bilgi sahibi misiniz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

## 2.4. Enerji

Enerji üretimi, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının çok büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Enerji verimliliğini artıran teknoloji ve uygulamalar ile emisyonlar azaltılabilmektedir.

İşletmeler, enerjinin iyi yönetilmesi ve dikkatli kullanılması sayesinde, büyük yatırımlar ve değişiklikler gerektirmeden, önemli miktarda enerji tasarrufu sağlayabilirler. Isının geri kazanılması, elektrik kullanımının azaltılması ve enerji-etkin ekipmanların kullanılması ile işletmelerde hem enerji verimliliğinin artırılması hem de enerji üretimi sırasında ortaya çıkan emisyon miktarının

azaltılması sağlanabilir. Enerji verimliliğinin artırılması için işletmelerin önünde çeşitli fırsatlar vardır. Bu bölümde, ısıtma, soğutma, ışıklandırma ve üretim esnasında enerji tasarrufu sağlayacak çeşitli önlemlerden bahsedilmektedir. Bu önlemlerle, enerji üretimi sırasında emisyonların ortaya çıkmasının önlenmesi ve işletmelerin enerji maliyetlerinin azaltılması amaçlanmaktadır.

Ticari binalarda aydınlatma, genel elektrik kullanımının % 40'ını oluşturmaktadır. Aydınlatma, enerji tasarrufunun en kolay sağlanabileceği alanlardan biridir.

02.05.2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'nun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır. Kanun kapsamında enerji verimliliğine yönelik çalışma yapacak işletmelere çeşitli destek ve teşvikler sağlanmaktadır. Yine kanun uyarınca Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, enerji verimliliğinin artırılması ile yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik araştırma ve geliştirme projelerini öncelikle desteklemektedir.

Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) tarafından oluşturulan "Genel Destek Programı" kapsamında işletmelerin enerji verimliliği kapsamında alacakları etüt, danışmanlık ve eğitim hizmetlerine destek sağlanmaktadır.

Enerji başlığı altındaki kontrol listeleri; "genel", "ısıtma ve soğutma", "üretim süreci" ve "ışıklandırma" olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır.

### a. Genel

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Aylık enerji kullanım miktarınızı biliyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| <b>Aylık enerji tüketim giderinizi biliyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| <b>Enerji tüketiminizin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapıyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| <b>Çalışanları enerji tasarrufu konusunda eğittiniz mi?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Enerji tasarrufunun en basit ve en ucuz yolu çalışanların, kullanmadıkları zaman ışık ve ekipmanları kapatmalarını ve güneş ışığından daha etkin yararlanmalarını sağlamaktır. Ayrıca çalışanların makinelerin ön ısıtma zamanlarını en aza indirmeleri konusunda bilgilendirilmeleri, enerji tasarrufu sağlamada faydalı olacaktır. |             |              |                    |
| <b>Kaçakları önlemek için elektrik devreleri yeterince izole edilmiş durumda mı?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| <b>Elektrik donanımı gerçek güç gereksinimini karşılayacak seviyede mi?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| <b>Yeni ekipman alırken enerji tüketim özelliklerine dikkat ediyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Bir tesisin enerji tüketimi, daha az enerji harcayan makine ve ekipmanın kullanılması ile büyük ölçüde azaltılabilir.  |             |              |                    |

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Ekipmanlarınızın, yeni ve daha verimli bir sistemle değiştirilme olasılığı var mı?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
| Eski ekipmanların yeni ve daha verimli modellerle değiştirilmesi ve enerji-etkin ekipmanların kullanılması, daha sonraki dönemde tesisin enerji tüketiminin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. |             |              |                    |

## b. Isıtma ve Soğutma

Isıtma, havalandırma sistemleri ve klimalardaki iyileştirmeler büyük enerji tasarrufları sağlayabilmektedir.

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Güneş enerjisinden yararlanarak su ısıtma sistemi kurmayı düşündünüz mü?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kapıların ve camların hava alıp almadıklarını düzenli olarak kontrol ediyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

İşyerini ısıtmak veya soğutmak için hangi yöntem kullanılıyor olursa olsun, ısıtma veya soğutma ekipmanları üzerindeki yük, yalıtımlı ve esintiyi önleyici cam ve kapılar kullanılarak azaltılabilir.

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kullandığınız ısıtma-soğutma sisteminin üretimimize uygunluğu ve oluşturduğu emisyon miktarı hakkında bilgi sahibi misiniz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

Enerji-etkin ısıtma ve soğutma sistemlerinin kullanılması, enerji tüketimi ve enerji üretimi sonucunda oluşan kirliliği azaltmanın en etkili yöntemlerinden biridir.

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Isıtma ve soğutma sistemlerinizin bakımı düzenli olarak yapılıyor mu?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Kullanılmayan veya depolama için gerekli olan alanlar kapalı tutuluyor mu?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

Depolarda birtakım özel koşulların sağlanması gerekmiyorsa, enerji tasarrufu sağlamak amacıyla, bu alanlarda ısıtma ve soğutma sınırlandırılabilir. Ayrıca, gerekli havalandırmayı sağlamak koşuluyla kapı, pencere ve bacalar kapalı tutulmalıdır.

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Tatil günlerinde ve tesisin çalışmadığı diğer zamanlarda ısıtma ve soğutma sistemlerinin ayarlarını değiştiriyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Bina uygun bir şekilde yalıtılmış mı?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

Tavan, zemin ve duvarlar için; macunlama, yalıtım ve kırık/çatlak camların onarımı gibi önlemler uygulanarak dış ortamdaki hava şartlarına karşı koruma sağlanabilir.

|   |             |              |                    |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Isı kaybını engellemek için ısı boruları ve vanaları ile ısıtılmış veya soğutulmuş depolama tanklarının yalıtımı yapılıyor mu?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|

Isı borularının ve vanalarının yalıtımı sayesinde ısı kaybı azaltılarak önemli derecede enerji tasarrufu sağlanabilir.

## c. Üretim Süreci

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Makine ve ekipmanları, kullanılmadığı zamanlarda kapatıyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

|  |             |              |                    |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <b>Üretim sırasında ortaya çıkan atık ısının geri kazanım/yeniden kullanım olanaklarını değerlendirdiniz mi?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|

Örneğin, ısı eşanjörleri kullanılarak, üretim aşamalarında kullanılan suların yeniden çevrime sokulması ile enerji geri kazanımı sağlanabilir.



| <b>Kullanılan sıcak suyun ısısının düşürülerek kullanılması mümkün mü?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Sıcak su tankına bir zaman ayarlayıcı eklenebilir. Ayrıca, sıcak su yerine mümkün olduğunca soğuk su kullanılarak enerji tasarrufu sağlanabilir. |             |              |                    |

#### **d. Işıklandırma**

Işıklandırma, enerji tasarrufu sağlama amacı ile enerji koruma ve verimlilik artırma tekniklerinin en kolay uygulanabileceği alanlardan biridir. Aynı zamanda iyi bir ışıklandırma, üretim sürecindeki hataların azaltılmasını ve ürün kalitesinin artmasını da sağlamaktadır. İşletmelerde uygun aydınlatma sağlanması, çalışma koşullarının iyileşmesinin yanısıra çalışan performansının artırılmasında önemli rol oynamaktadır. İşyerlerinde aydınlatmanın yetersiz olması, kaza risklerini artırıcı bir faktördür.

| <b>İşletmeniz için iyi tasarlanmış bir ışıklandırma değerlendirmesi yaptınız mı?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Bu değerlendirme sayesinde, aşırı aydınlatma sağlayan aparatların kullanılması önlenerek, tepeden aydınlatma yerine, mümkün olan yerlerde işe özgü aydınlatmanın kullanımı sağlanmaktadır. |             |              |                    |

| <b>Enerji tasarruflu ampul kullanıyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Doğal ışığı etkin bir şekilde kullanarak ve enerji tasarruflu ampuller kullanarak, çalışma koşullarının iyileştirilmesinin yanında enerji tüketiminin azaltılması da sağlanabilir. |             |              |                    |

| <b>Işıklandırma sistemi, çalışanların faaliyetlerine uygun mu?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Alanları gerektiğinden fazla ışıklandırmaktan kaçınarak, belli alanlarda işe yönelik küçük ışıklar kullanılabilir. Çalışanlarda göz zorlanmasını ve baş ağrısını engellemek için yeterli aydınlatmanın sağlanması gerekmektedir. |             |              |                    |

| <b>Işıklandırma sistemi düzenli bir şekilde temizleniyor mu?</b>                             | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| Işıklandırma sistemi üzerindeki toz ve kir birikimi, alınan ışığı % 30 oranında azaltabilir. |             |              |                    |

| <b>Ek aydınlatma ihtiyacını azaltmak için pencereleri temiz tutuyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
|  |             |              |                    |

| <b>Doğal ışığın yayılmasını sağlamak için duvarları açık renklere boyuyor musunuz?</b> | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
|  |             |              |                    |

| <b>Aydınlatma için hareket sensörlü aydınlatma sistemi (koridorlara, az kullanılan odalara, depoya vs.) kurmayı düşündünüz mü?</b>    | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Hareket sensörleri açık alanlarda olduğu gibi koridorlar, merdiven boşlukları ve tuvaletlerde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. |             |              |                    |

#### **2.5. Emisyon**

İşletmelerin enerjiiyi daha etkin kullanarak daha az emisyon oluşturmalarına yönelik çeşitli teknolojiler bulunmaktadır. İşletmeler, kullandıkları enerji kaynağına bağlı olarak bu yenilikleri takip etmek suretiyle enerji verimliliğini artırmanın yanında çevreye verdikleri emisyon miktarını da azaltabilir. Genel olarak tesis ısıtmasında ve üretim sürecinde kullanılan buhar kazanlarının etkinliği %75 ile

% 85 arasında değişmektedir. Pek çok durumda ispatlanmış teknolojiler bu oranı % 95'in üzerine çıkarabilir. Böylece yıllık karbondioksit ve diğer emisyonlarda azalma sağlanabilir.

03.07.2009 tarihli ve 13184 sayılı Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı "sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak; insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak; hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamaktır". Yönetmeliğe göre, işletmenin çevreye zararlı etkilerinin mevcut en iyi üretim ve/veya arıtım teknikleri uygulanarak azaltılması, yönetmelikte belirtilen emisyon sınırlarının aşılması ve baca gazı emisyonlarının ölçülmesi işletmenin yükümlülüğündedir. Bu kapsamda emisyon azaltımına yönelik yapılan çalışmalar çevre ve halk sağlığının korunmasından iklim değişikliğinin önlenmesine katkıda bulunmaya kadar yaygın bir etkiye sahip olacaktır.

| <b>İşletmenizde suya, toprağa ve havaya verilen direkt emisyon (bacadan çıkan gazlar vb.) ve indirekt emisyon (kaçak tozlar vb.) kaynaklarını biliyor musunuz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| <i>03.07.2009 tarihli ve 13184 sayılı Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, belirtilen emisyon sınırlarının aşılmasını, yeni kurulacak işletmelerde bulunan tesislerin baca gazı emisyonlarının kütleli debi ve konsantrasyon olarak ve baca dışından emisyon yayan tesislerin atmosfere verdiği emisyonların saatlik kütleli debilerinin tespit edilmesini gerektirir.</i> |             |              |                    |

| <b>Emisyonların fiziksel ve kimyasal karakterizasyonu ve miktarları hakkında bilgi sahibi misiniz?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| İşletmenizdeki hava emisyonlarını ölçmek ve kontrol etmek için uygun bir ölçme ekipmanı kullanarak kendiniz ölçebilirsiniz ya da ölçtürebilirsiniz. |             |              |                    |

| <b>Emisyonlar yasal zorunluluklara uyuyor mu?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|--|-------------|--------------|--------------------|
| <i>03.07.2009 tarihli ve 13184 sayılı Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'ne göre organik, inorganik gaz ve buhar emisyonları ve kanserojen maddeler için, 1/1/2012 tarihinden itibaren; organik, inorganik ve diğer özel toz emisyonları için ise 1/1/2014 tarihinden itibaren, yönetmelikte Ek-7'de yer alan tablolar ve sınır değerler uygulanacaktır.</i> |             |              |                    |

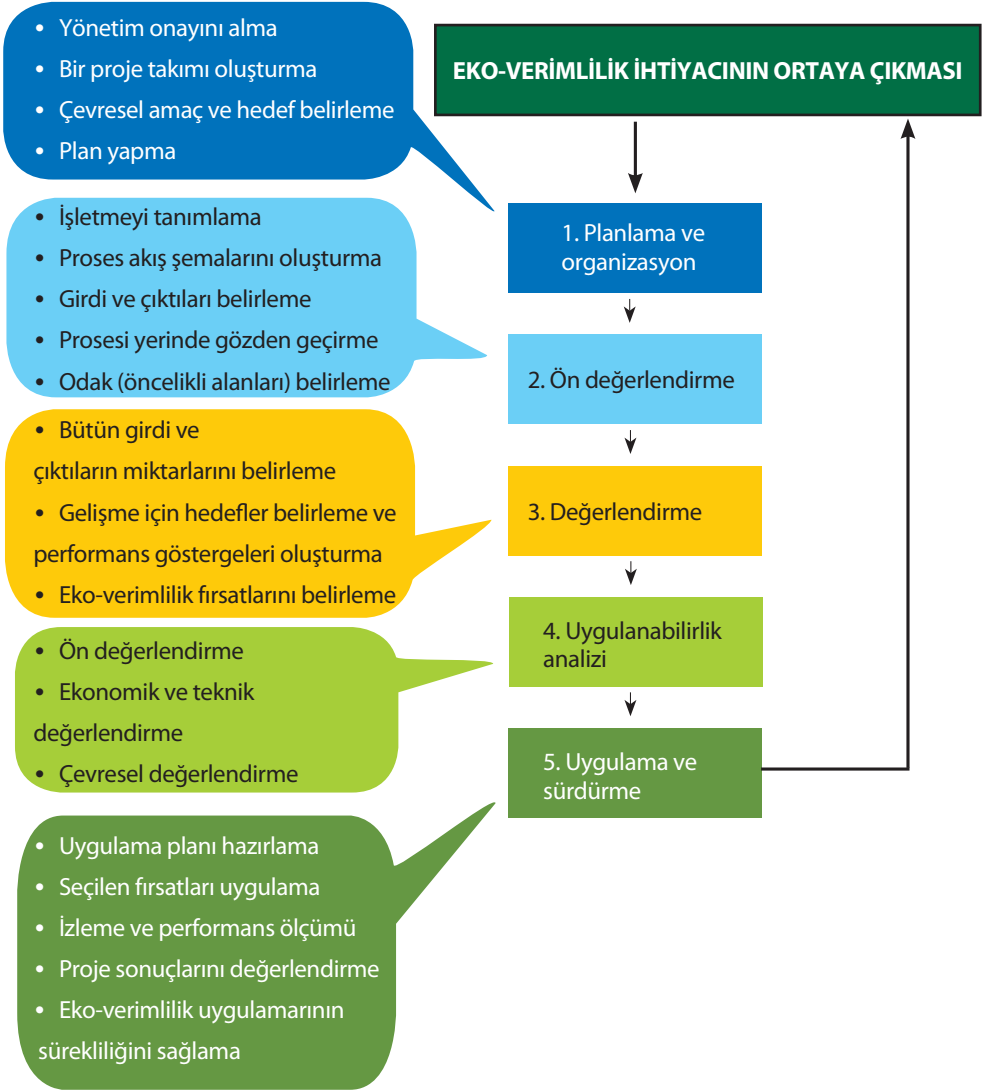
| <b>Emisyonların azaltılması için prosese ve azaltma teknolojilerine yönelik gelişmeleri takip ediyor musunuz?</b>   | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Bir emisyon çeşidi azaltılırken başka bir emisyon miktarı artabilir. Bundan dolayı emisyon kontrolünde toplam çevresel etki göz önünde bulundurulmalıdır. Emisyonları azaltmak için proses ve azaltım teknolojileri detaylı bir şekilde incelendikten sonra en uygun teknolojiye karar verilebilir. Bu teknolojilerden bazıları aktif karbon filtresi, biyofiltreler veya diğer hava yıkama teknolojileridir. |             |              |                    |

| <b>Havalandırma; nem ve sıcaklık derecesini optimum seviyede tutmak için yeterli mi?</b>  | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> | <b>Uygun değil</b> |
|---|-------------|--------------|--------------------|
| Havalandırma ile havadaki buhar, gaz ve toz konsantrasyonu azaltılır. Pencerelerin açılması veya duvarların azaltılması ile doğal hava akışı da sağlanabilmektedir. |             |              |                    |

# BÖLÜM 3: EKO-VERİMLİLİK UYGULAMA YÖNTEMİ

Bir işletmede eko-verimlilik uygulamalarını hayata geçirmek için çeşitli aşamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kılavuzun ikinci bölümündeki kontrol listeleri doldurulduktan sonra işletmenin çevresel ve endüstriyel performansının geliştirilmesine yönelik ileri düzeyde çalışmaların yapılmasına karar verildiğinde, eko-verimlilik fırsatlarının ortaya çıkarılması ve uygulanması için izlenmesi gereken Eko-verimlilik uygulama yöntemi aşamaları aşağıda yer almakta ve bu aşamaların her birinde yer alan faaliyetler Şekil 3'te görülmektedir.

- Planlama ve organizasyon
- Ön değerlendirme
- Değerlendirme
- Uygulanabilirlik analizi
- Uygulama ve sürdürme



**Şekil 3. Eko-Verimlilik Uygulama Yöntemi<sup>3</sup>**

### 3.1. Planlama ve Organizasyon

Eko-verimlilik uygulamalarının ilk aşaması olan “Planlama ve Organizasyon” faaliyetleri arasında üst yönetimin onayının alınması, eko-verimlilik çalışmasını yürütecek olan proje takımının belirlenmesi, işletme için çevresel amaç ve hedeflerin saptanması ve iş planının yapılması yer almaktadır.

<sup>3</sup> Kaynak: <http://www.unep.fr/scp/cp/understanding/industries.htm>

## 3.2. Ön Değerlendirme

### 3.2.1. İşletme Tanımı ve Proses Akış Şeması

Çalışmalara başlamadan önce işletmenin tanımlanması ve proses akış şemasının incelenmesi gerekmektedir. Eğer proses akış şeması yoksa oluşturulmalıdır. Böylelikle temel prosesler belirlenir.

### 3.2.2. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

İşletmenin üretim sürecinde kullandığı en önemli girdi ve çıktılar belirlenir. Önemlilik derecesi belirlenirken girdinin ve çıktının tehlikelilik durumu, kullanım miktarları gibi özellikleri göz önünde bulundurulur.

### 3.2.3. Prosesin Yerinde Gözden Geçirilmesi

Prosesi yerinde gözden geçirmenin temel amacı odak (öncelikli alanları) belirlemektir. Bu süreçte cevaplanacak sorulardan bazıları şunlardır:

- Gözle görülür dökülme veya sızıntı var mı? Duvarlarda, çalışma alanlarında veya pompa yüzeylerinde geçmiş sızıntılardan kaynaklanan korozyon ve renk kaybı var mı?
- Su vanalarında damlama veya sızıntı var mı?
- Malzeme kaybını gösteren duman veya sis var mı?
- Göz, boğaz veya burnu etkileyen ağır koku veya emisyon var mı?
- Açık konteynır, istiflenmiş varil veya başka bir eksik depolama işareti var mı?
- Tüm konteynırlar, içerik ve tehlikeleri açısından işaretlenmiş mi?
- Proses ekipmanlarından çıkan atık veya emisyon (sızan su, buhar gibi) var mı?
- Çalışanlar atık ve emisyon kaynakları hakkında yorumda bulunuyor mu?
- Acil yardım ekipmanları mevcut mu? Bu ekipmanlar, gerektiğinde hızlı müdahale edilmesini sağlayacak şekilde görünür ve kolay ulaşılabilir yerdeler mi?

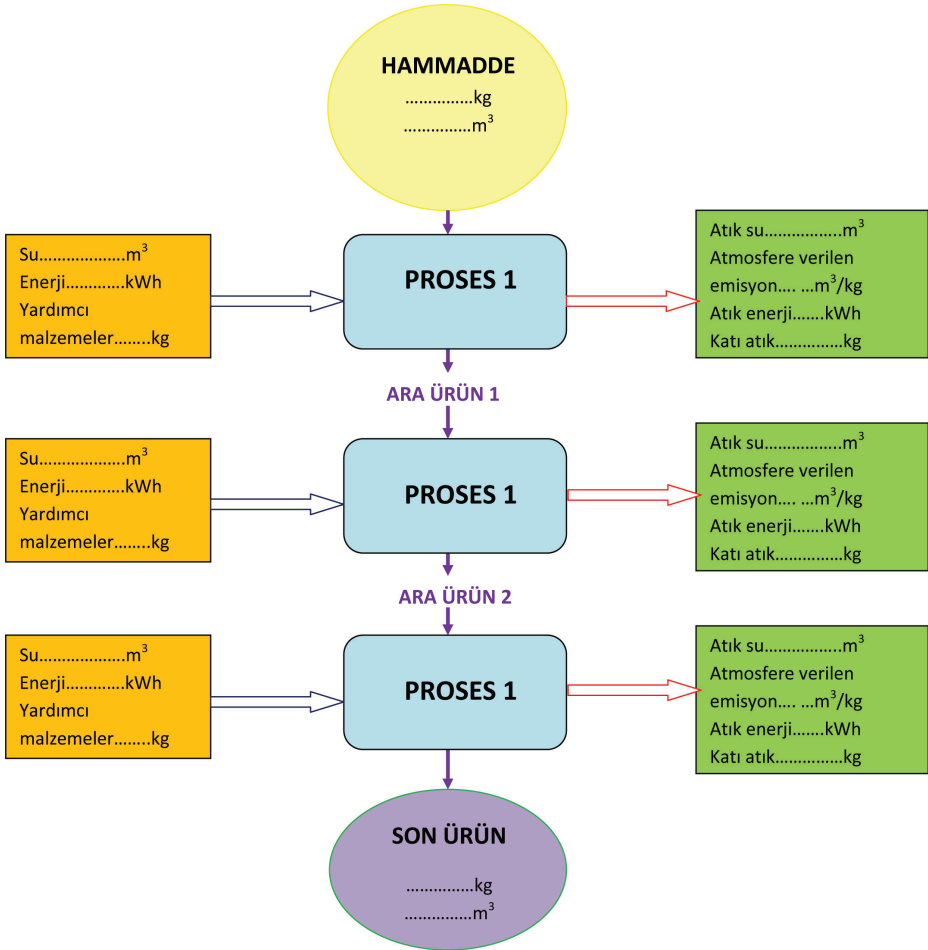
Ayrıca kılavuzda yer alan kontrol listeleri kapsamındaki sorular, bu aşamada kullanılabilir ve işletme için gerekli verilerin ve odak alanlarının belirlenmesini sağlamada faydalı olabilir. Proses, yerinde gözden geçirildikten sonra odak belirlenirken aşağıdaki noktalar dikkate alınmalıdır:

- Büyük miktarda atık ve emisyon oluşan alanlar
- Tehlikeli kimyasal/malzeme kullanılan veya üretilen alanlar
- Yüksek finansal kayba neden olan alanlar
- İyileştirme yapıldığında ekonomik ve çevresel faydası açıkça görülebilecek alanlar
- Herkes tarafından problemlilik olarak görülen alanlar

### 3.3. Değerlendirme

#### 3.3.1. Bütün Girdi ve Çıktıların Miktarlarının Belirlenmesi

Değerlendirme aşamasında bütün girdi ve çıktıların miktarlarının belirlenmesi gerekmektedir. Girdi ve çıktı analizleri, işletmenin; üretim sürecinin, atık oluşum alanlarının, miktarlarının ve kaynak kullanımının net bir bakış açısı ile incelemesine olanak sağlar. Proses aşamaları ile girdi ve çıktıların aynı şekil üzerinde gösterilmesi, proses aşamalarına bağlı olarak kaynak kullanımını ve atık oluşumunu ortaya koyar. Şekil 4'te yer alan girdi ve çıktıların gösterildiği proses akış şeması, tüm proses aşamalarındaki girdi ve çıktıların analizi için bir çerçeve oluşturmaktadır.



Şekil 4. Proses Akış Şeması

Not: Şekil 4'e yönelik açıklama

Proses aşamaları mavi kutucuklarda görülmektedir.

Girdiler şeklin sol tarafında turuncu kutularla ifade edilmektedir.

Ürün olmayan çıktılar şeklin sağ tarafında yeşil kutularla gösterilmektedir.

Madde akışları mavi ve kırmızı oklarla belirtilmektedir.

Üretim sürecindeki her aşamada ara ürünler mor ile gösterilmektedir.

Üretim prosesinde çeşitli noktalarda hammadde ve enerji kayıpları olabilmektedir. Bu noktalar, ekonomik ve çevresel açıdan zayıf noktalardır. Proses akış şeması bu noktaların ortaya çıkartılmasını da sağlar:

- Hangi atık ve emisyonlar oluşur?
- Hangi hammadde kayıpları meydana gelir?
- Bu emisyonlar ve kayıplar nerede ve neden meydana gelir?
- Bu sorunların giderilmesi için yapılabilecek potansiyel iyileştirmeler nelerdir?
- Hangi maddeler yeniden kullanılabilir?

Proses akış şeması, kütle dengesinin oluşturulması aşamasında yardımcı olur. Böylece atıkların toplam girdilere göre ne düzeyde olduğunun belirlenmesini sağlar. Ayrıca, hedeflenen iyileşmelere ulaşıp ulaşılmadığının net olarak görülmesini sağlar.

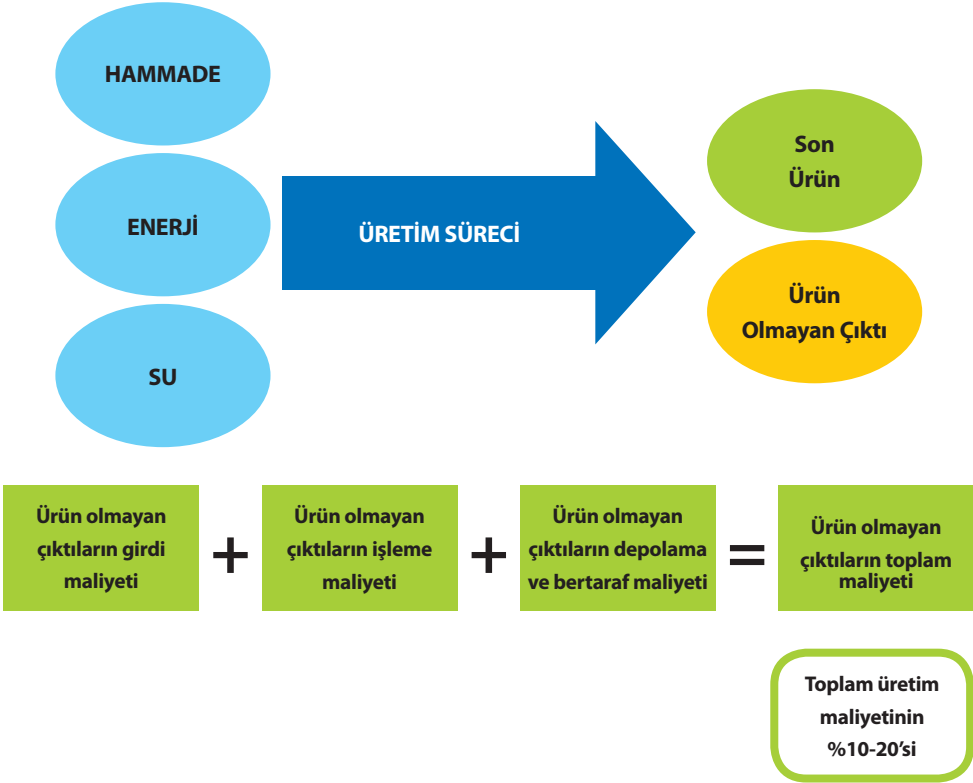
Girdi çıktı analizleri sayesinde işletme yetkilileri; üretim sürecinde yapılabilecek iyileştirmeleri belirlemek, katı atık, tehlikeli atık, atık su oluşum noktalarını analiz etmek ve atıkların önlenebileceği/azaltılabileceği noktaları belirlemek için bilgi sağlar. Bu çalışmada ihtiyaç duyulan birçok veriye (hammaddelerin, yardımcı maddelerin, su ve enerjinin yıllık kullanım miktarı ve bir yıl boyunca üretilen ürün miktarı) işletme kayıtlarından kolayca ulaşılabilir. Girdi ve çıktılara örnek başlıklar aşağıda verilmektedir.

| GİRDİLER            | ÇIKTILAR |
|---------------------|----------|
| Hammaddeler         | Ürün     |
| Yardımcı malzemeler | Yan ürün |
| Su                  | Atık     |
| Enerji              | Emisyon  |
|                     | Atık su  |

İşletmeler, girdi ve çıktılarının detaylı analizi sayesinde üretim süreçlerini daha yakından inceleme imkânına sahip olmanın yanında maliyetlerini düşürmek için eko-verimlilik fırsatları belirleyebilir. Ürün olmayan çıktılarının incelenmesi, gelişmeye yönelik fırsatlar belirlemek için etkili bir yaklaşımdır.

Ürün Olmayan Çıktı = Üretim Prosesinde Kullanılan ve Son Üründe Yer Almayan Madde, Enerji ve Su

Ürün olmayan çıktının oluşumu, depolanması ve bertarafı, katma değer yaratmayan faaliyetlerdir ve işletme için gereksiz maliyet oluşturmaktadır. Şekil 5, ürün olmayan çıktılara ve maliyetlerine ilişkin fikir vermektedir. Şekilde de görüldüğü üzere ürün olmayan çıktılar toplam üretim maliyetinin %10-20'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 5. Ürün Olmayan Çıktılar ve Maliyetleri**

Ürün olmayan çıktılarına yönelik yapılması gereken çalışmalar aşağıdakileri içermektedir:

- Aynı sektörde yer alan işletmelerin ürün olmayan çıktılarına yönelik faaliyetlerinin araştırılması,
- Üretim sürecinin ve girdi kullanımlarının optimize edilmesi,
- Malzeme akışının mümkün olduğunca tamamlanmış döngü haline getirilmeye çalışılması (atıkların üretim sürecinde yeniden kullanımı, geri dönüşümü veya satılması).



### 3.3.2. Gelişme İçin Hedeflerin Belirlenmesi ve Performans Göstergelerinin Oluşturulması

“Değerlendirme” aşamasında girdi çıktı analizleri yapıldıktan sonra gösterge oluşturulması gereklidir. Göstergeler, uygulama sonrası beklenen gelişmeler için belirlenen hedeflerin gerçekleşme seviyesinin ölçülmesinde kullanılır. Performans göstergeleri olarak adlandırılan göstergeler, ayrıca iyileştirme faaliyetlerine gerek olup olmadığını ortaya koyar. Tablo 2’de eko-verimlilik göstergelerine örnek olarak verilebilecek bazı oranlar görülmektedir.

**Tablo 2. Eko-Verimlilik Göstergelerine Örnekler**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Ekonomik göstergeler    | Satılan ürün miktarı<br>Net satışlar<br>Brüt kâr  |
| Çevresel göstergeler    | Enerji kullanımı<br>Malzeme kullanımı<br>Su kullanımı<br>Seragazı emisyonları   |
| Eko-verimlilik oranları | Satılan ürün/Enerji kullanımı<br>Satılan ürün/Malzeme kullanımı<br>Satılan ürün/Sera gazı emisyonları<br>Net satış/Enerji kullanımı<br>Net satış/Malzeme kullanımı<br>Net satış/Sera gazı emisyonları |

### 3.3.3. Eko-Verimlilik Fırsatlarının Belirlenmesi

Eko-verimlilik değerlendirmesinde ilk olarak, kaynak kullanımında düşük etkinliğin ve önemli düzeyde atık oluşumunun gözlemlendiği alanlar dikkate alınmaktadır. Sonrasında daha düşük öncelikli problemlere geçilmektedir. Değerlendirme öncesindeki saha çalışmaları ve yapılan analizler, bu önceliklerin belirlenmesi için gerekli bilgiyi sağlamaktadır.

Çoğu durumda iyi bir eko-verimlilik değerlendirmesi için gerekli olan tüm verilerin toplanması mümkün olmayabilir. Bu tür durumlarda mevcut veri üzerinden nitelikli bir değerlendirmenin yapılması gerekecektir. Çevresel sorunların genişliği göz önüne alındığında, en önemli konulara öncelik verilmesi gerekecektir.

Eko-verimlilik fırsatlarının belirlenmesi sırasında aşağıdaki araçlar göz önünde bulundurulur:

- İlgili literatür
- Kişisel deneyimler
- Tedarikçilerle görüşmeler
- Diğer işletme örnekleri

- Özel veritabanları
- Ar-Ge çalışmaları

Eko-verimlilik fırsatları; girdiler, teknoloji, proses, ürün, atık ve emisyonlar gibi farklı alanlarda ortaya çıkabilmektedir. Eko-verimlilik; bakım, envanter kontrolü ve iyi işletme uygulamaları gibi küçük ve düşük maliyetli uygulamalar yanısıra ekipman, proses ve teknoloji değişikliği gibi büyük yatırım gerektiren uygulamaları da içerir. Şekil 6'da eko-verimlilik fırsatlarının geliştirilebileceği alanlar görülmektedir.



**Şekil 6. Eko-Verimlilik Fırsat Alanları**

Eko-verimlilik fırsatları belirlendikten sonra her bir fırsat için bir bilgi kartı doldurulması, fırsatların daha anlaşılır olmasını ve kolay değerlendirilmesini sağlar. Fırsatın hangi sorun alanına yönelik olduğu ve nasıl çözümlenebileceği bu kartlarda açıkça görülebilir. Tablo 3'te belirlenen fırsatlar için doldurulan örnek bilgi kartında bulunması gereken bilgiler görülmektedir.

**Tablo 3. Belirlenen Fırsatlar İçin Doldurulan Örnek Bir Bilgi Kartı**

| PROBLEM TİPİ   | PROBLEM TANIMI  | EKO-VERİMLİLİK FIRSATLARI   |
|--|---|---|
| •Kaynak kullanımı<br>•Enerji kullanımı<br>•Hava kirliliği<br>•Katı atık<br>•Atık su<br>•Tehlikeli atık<br>•İşçi sağlığı ve güvenliği | • İlgili prosesin ismi<br>• Problemin açıklaması<br>• Kayıp malzeme miktarı<br>• Kirleticilerin konsantrasyonu<br>• Kaynak kayıplarından dolayı uğranılan maddi zarar | • Problemin çözüm yolları<br>• Kısa dönemli çözümler<br>• Uzun dönemli çözümler<br>• Kaynak kullanımı ve atık oluşumunda öngörülen azaltımlar |

### 3.4. Uygulanabilirlik Analizi

#### 3.4.1. Ön Değerlendirme

Eko-verimlilik fırsatlarının uygulanabilirliğini görmek amacıyla yapılan değerlendirmede göz önünde bulundurulması ve cevaplanması gereken önemli noktalar şunlardır:

- Fırsat başka bir yerde uygulanmış mıdır? Uygulanmış ise sonuçlar ve deneyimler ne olmuştur?
- Bu fırsat, şirketin işleyişi ile uyum içerisinde midir?
- Bu fırsat, şirketin ürün kalitesini nasıl etkiler?
- Uygulama sonucunda iç lojistik, işleme süresi ve üretim planlaması ile ilgili sonuçlar nelerdir?
- Fırsatı uygulamak için gerekli olan ekipman veya malzemelere rahat ulaşılabilir mi?
- Şirketin diğer kısımlarında düzenlemeler gerekecek midir? Değişiklik, çalışanların ilave olarak eğitilmesini gerektirecek midir?
- Tahmin edilen maliyet ve faydalar nedir?
- Çevresel maliyetlerdeki azalma, atık yönetim maliyetleri, hammadde ve malzeme maliyetleri ya da ürünün kalitesindeki iyileşmeler gibi maddi tasarrufların bir tahmini yapılabilir mi?
- Fırsatın beklenen çevresel etkisi nedir?
- Atık ve emisyonlardaki tahmin edilen azalma ne kadar önemlidir?

#### 3.4.2. Ekonomik ve Teknik Değerlendirme

Ekonomik değerlendirme aşamasında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Beklenen maliyet ve faydalar nedir?
- Finansal tasarruflara (atık maliyeti, hammadde kaybının maliyeti, hammadde maliyetleri, ürün kalitesinin geliştirilmesinin etkileri, vs.) ilişkin tahmin yapılabilir mi?

- Diğer maliyet faktörleri (personel maliyetleri, dış hizmet satın alımı maliyetleri, çalışan eğitimi, iş yapış zamanı vs.) nelerdir?
- Geri dönüş süresi ne kadardır?

### **Geri Dönüş Süresi Nasıl Hesaplanır?**

Geri dönüş süresi, aynı kazanımlara sahip eko-verimlilik fırsatlarının karşılaştırılması açısından gerekli bir araçtır. Kabul edilebilir geri dönüş süreleri, işletmeden işletmeye geçişle birlikte, genellikle 3 yıldan az geri dönüş süreleri, kabul edilebilir sürelerdir. Geri dönüş süresi basit olarak; eko-verimlilik fırsatlarını uygulamak için yapılan toplam yatırımın (ekipman/malzeme alımı ve kurulum maliyeti vs.) işletme maliyetlerinde gerçekleşmesi beklenen yıllık tasarruf maliyetine (azalan hammadde, enerji, su, atık bertaraf maliyeti) bölünmesiyle hesaplanır.

$$\text{Geri Dönüşüm Süresi} = \frac{\text{Toplam Yatırım}}{\text{Beklenen Yıllık Tasarruf}}$$

Teknik değerlendirme kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranır:

- Fırsatın ürün kalitesine etkisi nedir?
- Üretim planlamaya, üretim zamanına, lojistiğe etkileri nelerdir?
- Değişiklik, personel eğitimi gerektiriyor mu?
- Fırsat, teknik açıdan rahat uygulanabilir mi?

### **3.4.3. Çevresel Değerlendirme**

Değerlendirme aşaması çevresel değerlendirmeye sonlanır. Bu bağlamda belirlenen eko-verimlilik fırsatlarının çevresel etkileri çok önemlidir. Çevresel değerlendirmede temel alınan noktalar şunlardır:

- Enerji kullanımındaki azalma miktarı nedir?
- Su kullanımındaki azalma miktarı nedir?
- Hammadde kullanımındaki azalma miktarı nedir?
- Atık, atık su ve emisyonlardaki azaltım miktarları nedir?
- Tehlikeli atık miktarındaki azalma nedir?
- Ürünün çevresel etkilerindeki değişiklikler nelerdir?

EN DÜŞÜK YATIRIM  
EN KISA GERİ DÖNÜŞ SÜRESİ  
EN YÜKSEK ÇEVRESEL FAYDA  
EN FAZLA EKONOMİK KAZANÇ

### 3.5. Uygulama ve Sürdürme

Eko-verimlilik uygulamasının son aşaması dört başlıktan oluşur. Öncelikle belirlenen/seçilen fırsat veya fırsatlar için uygulama planının hazırlanması (finans, sorumluluk, bütçe, dokümantasyon, eğitim vs.) gerekmektedir. Daha sonra seçilen fırsatların uygulanması (teknoloji, iyi işletme uygulamaları, ürün ve hizmetler), izlenmesi ve performans ölçümlerinin yapılması (izleme, kaydetme, iç denetim, yönetsel gözden geçirme) söz konusudur. Son olarak proje sonuçları değerlendirilir. Değerlendirmeden sonra eko-verimlilik uygulamalarının sürekliliğini sağlama (yönetsel onay, iç politika, gönüllü anlaşmalar, ilgili kesimlere düzenli raporlama) adına çeşitli faaliyetlerde bulunulur.



## BÖLÜM 4: SONUÇ

Çalışan sayıları ve bütçeleri bakımından büyük işletmelerle aralarında önemli farklar bulunmasına karşın KOBİ'ler, ülkemizde ve AB ülkelerinde işletmelerin çoğunluğunu oluşturmaktadır. Çevreye etkileri küçümsenemeyecek kadar çok olan KOBİ'lerin endüstriyel kirliliğin % 70'ini oluşturdukları varsayılmaktadır. KOBİ'ler limitli finansal kaynaklara sahip oldukları için işletmenin ana faaliyeti dışında ikincil faaliyetleri olarak gördükleri çevresel faaliyetlere fon ayıramamaktadır. Çevre sorunlarının bir işletmenin yapısına dahil edilebilmesi için çevre, işletmenin daha öncelikli konuları arasına entegre edilmelidir.

Eko-verimlilik, çevresel ve ekonomik performansı buluşturan bir yönetim stratejisidir. Bu yaklaşım, hem üretim maliyetlerinden tasarruf sağlanmasına katkıda bulunmakta, hem de işletmelerin gelirleri için yeni kaynaklar yaratabilmektedir. Doğal kaynakların hızla tükendiği ve çevre problemlerinin artarak küresel boyutlara ulaştığı günümüzde, kaynak ve enerji tüketiminde azalma; geri dönüşüm ve yeniden kullanım oranında artış sağlanması ile işletmelerde hem verimlilik artışı sağlanabilir hem de oluşan atık miktarının azaltılması ile çevreye verilen zarar en aza indirilebilir.

Kılavuz yardımıyla, kolay uygulanabilir ve düşük yatırımlı fırsatlar üreten eko-verimlilik yaklaşımının KOBİ'lerde de kolay uygulanabilir olduğu ve böylelikle KOBİ'lerin eko-verimli çözümlerle işletmelerini ve çevresel performanslarını daha iyi yerlere getirebilecekleri gösterilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda özellikle KOBİ'lerde yapılan eko-verimlilik çalışmaları, hem işletmelerin hem de ülke ekonomisinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Çevre alanında artan yasal zorunluluklar ve giderek zorlaşan rekabet koşulları dikkate alındığında, eko-verimlilik uygulamaları işletmelerin uluslararası rekabet gücünün artırılmasında ve yönetmeliklere uyum konusunda önemli bir etken olarak görülmektedir.

# EK 1: SANAYİCİLERİ İLGİLENDİREN ÖNCELİKLİ ÇEVRE MEVZUATI

Aşağıda sıralanan mevzuat dokümanlarının tam metinlerine “[www.mevzuat.gov.tr](http://www.mevzuat.gov.tr)” adresinden ulaşılabilir.

- Enerji Verimliliği Kanunu
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
- Tekstil Sektöründe Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Tebliği



# EK 2: DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ EKO-VERİMLİLİK UYGULAMALARINDAN ÖRNEKLER

## ÖRNEK 1:

**Firma Adı:** Quality Dry Cleaners

**Ülke:** Avustralya

**Sektör:** Kuru temizleme

### Yapılan Uygulamalar:

- Perkloretilenin geri kazanılarak temizleme işleminde yeniden kullanılması

### Ulaşılan Sonuçlar:

- Geri kazanılan çözücü miktarının artması, böylece yıllık olarak yaklaşık 20.000 \$ tasarruf sağlanması
- Atık yağ deşarjının azalması

**Yatırım:** 32.137 \$

**Geri Dönüş Süresi:** 2 yıl

## ÖRNEK 2:

**Firma Adı:** Allviron

**Ülke:** Avustralya-Victoria

**Sektör:** Plastik ambalaj üretimi

### Yapılan Uygulamalar:

- Plastik film makinesindeki sorunların teşhis edilerek ortadan kaldırılması
- Polietilen film fire ve artıklarının geri dönüşümü ve üretimde tekrar kullanılması
- İyi durumda olan paletlerin satılması
- Kullanılan torbaların ve varillerin tedarikçilere geri verilmesi suretiyle tekrar kullanımlarının sağlanması
- Karton ve yüksek miktardaki mukavva artıklarının geri dönüşüm firmasına verilmesi

### Ulaşılan Sonuçlar:

- Enerji, hammadde ve bertaraf maliyetlerinin azalması
- Yıllık 40.000 \$ değerinde enerji, su ve hammadde tasarrufu sağlanması

### **ÖRNEK 3:**

**Firma Adı:** Hitega (Hilados y Tiejidos Garib)

**Ülke:** Şili

**Sektör:** Tekstil

#### **Yapılan Uygulamalar:**

- Boya banyosunu soğutmak için kullanılan yumuşatılmış suyun geri döndürülmesi
- Bükme ve dokuma odalarındaki klimalarda kullanılan suyun geri döndürülmesi
- Sızıntılı buhar çıkışlarına yönelik bakım planı geliştirilmesi
- Atık sudaki askıda katı madde miktarını azaltmak için boya odasındaki kanallarının önüne ızgaralar yerleştirilmesi

#### **Ulaşılan Sonuçlar:**

- Havalandırma sistemi suyunun yeniden kullanılması sonucu yıllık yaklaşık 5000 \$ tasarruf sağlanması
- Soğutma suyuyla ilgili yapılan uygulamalar sonrası yıllık 400 \$ tasarruf sağlanması

### **ÖRNEK 4:**

**Firma Adı:** Carvajal

**Ülke:** Kolombiya

**Sektör:** Baskı

#### **Yapılan Uygulamalar:**

- Geleneksel çözücülerin, aynı etkiye sahip fakat insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri daha az olan farklı maddelerle değiştirilmesi
- Baskı işlerindeki toksik çözücülerin kullanımının engellenmesi

#### **Ulaşılan Sonuçlar:**

- Temizlik malzemelerinin kullanımının % 60 azalması
- Toksik yan ürünlerin çevresel etkilerinin % 75 azaltılması
- Yıllık 130 ton daha az kirleticinin oluşması

### **ÖRNEK 5:**

**Firma Adı:** Mutlu Akü A.Ş. - İstanbul

**Ülke:** Türkiye

**Sektör:** Akü üretimi

#### **Yapılan Uygulamalar:**

- Arıtılan proses suyunun yeniden kullanılması (bir hidrofor sistemi ile arıtma tesisi çıkış suyunun tamamını üretim hattına taşıyacak bir geri dönüşüm hattı inşa edilmiştir.)

#### **Ulaşılan Sonuçlar:**

- Yıllık 366.000 ton su tasarrufu sağlanması (1.160.000 \$ tasarruf)
- Atık su arıtma tesisi çıkışında alıcı ortama deşarj edilen su miktarının %1'e indirilerek sülfat kirliliğinin önlenmesi

**Yatırım:** 8450 \$

**Geri Dönüş Süresi:** Anında

### **ÖRNEK 6:**

**Firma Adı:** Ün-Bak Profil Sanayi Ltd. Şti.

**Ülke:** Türkiye - İzmir

**Sektör:** Demir ve alçı profili üretimi

#### **Yapılan Uygulamalar:**

- Düzensiz bakım nedeniyle ortaya çıkan sorunlar için bütün makinelere genel bir bakım uygulanması ve bakım eksikliğinden kaynaklanan gereksiz enerji tüketiminin önlenmesi (tüm kompresörlerin keçelerinin değiştirilmesi)

#### **Ulaşılan Sonuçlar:**

- Yıllık 2900 kWh elektrik enerjisi tasarrufu sağlanması
- Yıllık 270 \$ tasarruf sağlanması

## **ÖRNEK 7:**

**Firma Adı:** Korvest Galvanisers

**Ülke:** Avustralya

**Sektör:** Galvaniz kaplama

### **Yapılan Uygulamalar:**

- Eritici maddenin içeriğinin her hafta düzenli ölçümü sayesinde günlük olarak eklenen çinko amonyum klorür miktarının azaltılması
- Yıkama tankının değiştirilmesiyle geniş maddelerin de yıkanmasının sağlanması

### **Ulaşılan Sonuçlar:**

- Çinko cürufunun miktarının azalması ile kaplama kalitesinin gelişmesinin sağlanması
- Kalitenin artması sonucu yeniden işlem gören ürünlerin azalması
- Yeniden işleme oranının % 3,5'ten % 1'e düşürülmesiyle yıllık 44.000\$ tasarruf sağlanması

**Yatırım:** Çalışanların eğitilmesi için gerekli maliyet

## **ÖRNEK 8:**

**Firma Adı:** Capilano Honey

**Ülke:** Avustralya

**Sektör:** Bal üretimi

### **Yapılan Uygulamalar:**

- Yeni ekipmanlar kurulmuş ve mevcut ekipmanlarda iyileştirmeler yapılması  
Sıkıştırılmış hava, havalandırma sistemi ve ışıklandırma için gerekli elektrik tüketiminin azaltılması
- Mevcut varillerin, geliştirilmiş tasarımlı plastik varillerle değiştirilmesi

### **Ulaşılan Sonuçlar:**

- Hammadde ve atıksu bertaraf maliyetinde yıllık 20.000\$ tasarruf sağlanması

**Geri Dönüş Süresi:** 1 yıldan az

## **ÖRNEK 9:**

**Firma Adı:** Harvest FreshCuts

**Ülke:** Avustralya

**Sektör:** Gıda (sebze)

### **Yapılan Uygulamalar (1):**

- Ters akım durulama sistemi kurularak su kullanımının % 28 azaltılması
- Temizleme aşamasında, hortumlarda otomatik kapanan nozüllerin kullanımı ile yıkama için gerekli su miktarının % 5 azaltılması

**Ulaşılan Sonuçlar (1):** Yıllık 11.000 \$ su tasarrufu sağlanması

**Yapılan Uygulamalar (2):**

- Sebze yıkayıcısının yeniden tasarlanması sonucunda, mikrobiyal temizlik aşamasında herhangi bir kalite standardı değişmeksizin, kullanılan temizleme ajanının miktarının % 30 azaltılması

**Ulaşılan Sonuçlar (2):** Yıllık 15.000 \$ tasarruf sağlanması

**Yapılan Uygulamalar (3):**

Ürünlerin, karton kutular yerine yeniden kullanılabilen plastik kasalar kullanılarak bayilere iletmeye başlanması

**Ulaşılan Sonuçlar (3):** Yıllık 110.000 \$ tasarruf sağlanması

**Yapılan Uygulamalar (4):**

- 5 bölmeli klimanın yerine kanallı klima sistemi kullanılmaya başlanması
- Geliştirilmiş havalandırma sayesinde tesisteki oda sıcaklığının azaltılması
- Değişken hızlara sahip yeni bir hava kompresörünün kullanılması sonucunda elektrik maliyetlerinin yıllık 5.000 \$ azaltılması

**Ulaşılan Sonuçlar (4):** Yıllık 10.000 \$ tasarruf sağlanması

**Yapılan Uygulamalar (5):**

- Karton kutuların, geri kazanım amaçlı toplanması ve sıkıştırılması
- Sebze atıklarının süt çiftliğine bedelsiz olarak verilmeye başlanması

**Ulaşılan Sonuçlar (5):** Yıllık 1500 \$ tasarruf sağlanması

**Toplam Kazanım:**

- Su kullanımında % 18 azalma
- Temizleme kimyasalı kullanımında % 30 azalma
- Ambalajlama atıklarında % 14 azalma
- Elektrik kullanımında % 3 azalma

## KAYNAKÇA

1. Eco-Efficiency Center, Nova Scotia Environment and Labour, **“Pollution Prevention Workbook for Business in Nova Scotia”**, 2003.
2. Ontario Government, **“Pollution Prevention Planning Guidance Document and Workbook Training Manual for Discussion Purposes”**, March 1993.
3. P3U-Team (especially Petra Kontny-Eimer), Joyce Miller, **“Pilot Programme for the Promotion of Environmental Management in the Private Sector of Developing Countries (P3U) - Good Housekeeping Manual (GHK®)”**, September 2006.
4. Queensland Environmental Protection Agency, The Australian Industry Group, **“A Cleaner Production Manual for the Foundry Industry”**, 1999.
5. South Dakota Department of Environment and Natural Resources, **“Pollution Prevention Assessment - Pollution Prevention Today for Tomorrow”**.
6. Sustainable Business Associates (SBA), Nafti, R., Miller, J., Vosseler, C., **“Good Housekeeping Guide for Small & Medium-Sized Enterprises”**, February 1998.
7. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası (ÇMO), **İşletmelerde Eko-Verimlilik Uygulama Örnekleri**, Ankara, 2003.
8. US Environmental Protection Agency - Science Applications International Corporation, **“Pollution Prevention-Environmental Impact Reduction Checklists for NEPA/309 Reviewers”**, 1995.
9. United States Environmental Protection Agency, **“Principles of Pollution Prevention and Cleaner Production”**, An International Training Course, Participant’s Manual, 1998.
10. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), **“Eco-efficient leadership:for improving economic and environmental performance”**, 1995.
11. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), **“Eco-Efficiency: Creating More Value With Less Impact”**, 2000.
12. <http://www.bsdglobal.com/viewcasestudy.asp?id=71>, Erişim Tarihi: 03.07.2006.
13. [http://www.epa.vic.gov.au/Business\\_Sustainability/allviron.asp](http://www.epa.vic.gov.au/Business_Sustainability/allviron.asp), Erişim Tarihi: 05.07.2006.
14. <http://www.epa.sa.gov.au/pdfs/cpquality.pdf>, Erişim Tarihi: 19.09.2006.

# İLGİLİ LİNKLER

## İlgili Bakanlıklar ve Kamu Kuruluşları

- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, <http://www.sanayi.gov.tr/>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, <http://www.csb.gov.tr/>
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://www.ormansu.gov.tr>
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <http://www.enerji.gov.tr>
- Kalkınma Bakanlığı, <http://www.kalkinma.gov.tr>

## İlgili Ulusal Kurum ve Kuruluşlar

- Bölgesel Çevre Merkezi (REC-Türkiye), <http://www.rec.org.tr/>
- İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği, <http://www.tbcsd.org>
- Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi, [http://www.arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a\\_l=tr&p=114](http://www.arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a_l=tr&p=114)
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, <http://www.ttg.gov.org.tr/tr>

## Kalkınma Ajansları:

- Ankara Kalkınma Ajansı, <http://www.ankaraka.org.tr/tr/>
- Bursa, Eskişehir, Bilecik Kalkınma Ajansı, <http://www.bebka.org.tr>
- İstanbul Kalkınma Ajansı, <http://www.istka.org.tr/>
- Doğu Marmara Kalkınma Ajansı, <http://www.marka.org.tr>
- İzmir Kalkınma Ajansı, <http://www.izka.org.tr>

## İlgili Ulusal Web Siteleri

- Temiz Üretim Bilgi Platformu, <http://www.temizuretim.gov.tr>
- UNIDO Eko-Verimlilik (Temiz Üretim) Programı, <http://www.ekoverimlilik.org/>
- Sürdürülebilir Kalkınma Portalı, <http://www.surdurulebiliralkinma.gov.tr/Rio+20.portal>
- Endüstriyel Simbiyoz, <http://www.endustriyelsimbiyoz.org/>
- KOSGEB-KOBİ'ler İçin Bilgi Sistemi, <http://cevre.kosgeb.gov.tr/>
- Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı TurSEFF, <http://www.turseff.org/>

## İlgili Uluslararası Web Siteleri

- Birleşmiş Milletler Çevre Programı, <http://www.unep.org/>
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı-Teknoloji, Endüstri ve Ekonomi Bölümü, Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Şubesi, <http://www.unep.fr/scp/cp/>
- Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi, <http://www.wbcsd.org>
- Yeşil Büyüme, <http://www.greengrowth.org/>
- Yeşil Büyüme Bilgi Platformu, <http://www.greengrowthknowledge.org>