

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| KISALTIMA LİSTESİ | iv |
| ŞEKİL LİSTESİ | v |
| TABLO LİSTESİ | vi |
| ÖNSÖZ..... | vii |
| ÖZET | viii |
| ABSTRACT | ix |
| 1. Giriş | 1 |
| 1.1 Çevre..... | 1 |
| 1.2 Çevre Yönetiminin Tarihi:..... | 2 |
| 1.3 Çevreye Duyarlı Yönetim:..... | 2 |
| 1.4 Çevre Yönetim Sistemi:..... | 3 |
| 1.5 Çevre Yönetim Sisteminin Yararları: | 4 |
| 1.6 Çevre Standartlarının Gelişimi: | 5 |
| 1.6.1 EMAS | 6 |
| 1.6.2 ISO 14001 | 7 |
| 2. Elektrik Tüketimi ve Tasarrufu | 8 |
| 3. Hava Kirliliği | 12 |
| 3.1 Hava Kirliliğini Etkileyen Faktörler | 13 |
| 3.1.1 Doğal Etkiler | 13 |
| 3.1.2 Yapay Etkiler | 13 |
| 3.2 Havayı Kirletici Gazlar ve Kaynaklar | 13 |
| 3.2.1 Kükürtdioksit Konsantrasyonu ve Duman | 13 |
| 3.2.2 Partikül Madde (PM) Emisyonları..... | 13 |
| 3.2.3 Karbonmonoksit Emisyonları | 13 |
| 3.2.4 Azot Oksit Emisyonları | 14 |
| 3.2.5 Hidrokarbon ve Kurşun Emisyonları:..... | 14 |
| 3.3 Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği | 15 |
| 3.4 Soğutucu Akışkanlar..... | 16 |
| 3.5 Hava Kirliliğinin Çevre Üzerindeki Etkileri..... | 16 |
| 3.5.1 Hava Kirliliğinin Küresel Etkileri: | 16 |
| 3.5.2 İnsanlar Üzerine Etkisi | 17 |
| 3.5.3 Bitkiler Üzerine Etkileri | 17 |
| 3.5.4 Hayvanlar Üzerine Etkileri | 18 |
| 3.5.5 Eşyalar Üzerine Etkileri..... | 18 |
| 3.5.6 Sinerjistik Etkileri..... | 18 |
| 3.6 Ülkemizde Hava Kirliliği | 18 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4. | Katı Atıklar | 24 |
| 4.1 | Katı Atık Tanımı..... | 24 |
| 4.2 | Katı Atık Çeşitleri..... | 24 |
| 4.2.1 | Evsel Katı Atıklar | 24 |
| 4.2.2 | Tıbbi Atıklar | 24 |
| 4.2.3 | Endüstriyel Katı Atıklar..... | 24 |
| 4.2.4 | Tarımsal Ve Bahçe Atıkları | 24 |
| 4.2.5 | Tehlikeli Atıklar..... | 25 |
| 4.2.5.1 | Piller..... | 25 |
| 4.3 | Katı Atık Bertaraf Yöntemleri | 26 |
| 4.3.1 | Biriktirme..... | 26 |
| 4.3.2 | Taşıma..... | 26 |
| 4.3.3 | Düzenli Depolama | 26 |
| 4.3.4 | Kompost..... | 27 |
| 4.3.5 | Yakma..... | 27 |
| 4.3.5.1 | Enerji Elde Edilerek Yakma | 28 |
| 4.3.5.2 | Enerji Kazanımsız Yakma | 28 |
| 4.4 | Katı Atık Yönetimi | 28 |
| 4.4.1 | Geri Dönüşüm, Geri Kazanım | 29 |
| 4.4.1.1 | Geri Dönüşümün Yararları | 29 |
| 4.4.1.2 | Geri Dönüşümün Uygulamasının Aşamaları..... | 30 |
| 4.4.1.3 | Geri Dönüşüm Sanayi..... | 31 |
| 4.4.2 | Yeniden Kullanım..... | 32 |
| 4.4.3 | Ayrıştırma | 32 |
| 4.4.3.1 | Metal Atıklar..... | 32 |
| 4.4.3.2 | Cam Atıklar | 33 |
| 4.4.3.3 | Kâğıt Ve Karton Atıklar | 33 |
| 4.4.3.4 | Plastik Atıklar | 34 |
| 4.4.3.5 | Organik (Biyolojik) Atıklar | 34 |
| 4.4.3.6 | Tehlikeli Atıklar..... | 35 |
| 4.5 | Katı Atık Yönetimi | 35 |
| 4.5.1 | Katı Atık Yönetimine İlişkin Veriler | 36 |
| 5. | Atıksular | 38 |
| 5.1 | Atıksu özellikleri | 39 |
| 5.2 | Atıksu Yönetmeliği..... | 39 |
| 6. | Ses Ve Gürültü Kirliliği..... | 41 |
| 6.1 | Ses..... | 41 |
| 6.2 | Gürültü ve Çevre..... | 41 |
| 6.3 | Gürültü Kirliliği | 41 |
| 6.4 | Gürültü Kaynakları | 41 |
| 6.4.1 | Trafik | 41 |
| 6.4.2 | Endüstri Gürültüsü..... | 42 |
| 6.4.3 | İnşaat Gürültüsü..... | 42 |
| 6.4.4 | Yerleşim Alanlarında Oluşan Gürültü | 42 |
| 6.4.5 | Havaalanında Oluşan Gürültü..... | 42 |
| 6.5 | Gürültünün İnsanlar Üzerindeki Olumsuz Etkileri..... | 43 |
| 6.5.1 | İşitme Sistemine Etkileri (Fiziksel Etki)..... | 43 |

| | | |
|----------------|---|----|
| 6.5.2 | Fizyolojik Etki | 43 |
| 6.5.3 | Psikolojik Etki | 44 |
| 6.5.4 | Performans Etki | 44 |
| 6.6 | Gürültü Kontrolü | 44 |
| 6.7 | Gürültü Kontrolü Yönetmeliği | 45 |
| 7. | Görüntü Kirliliği | 47 |
| 7.1 | Geniş çevrede istenmeyen görüntüler;..... | 47 |
| 7.2 | Kentlerdeki kirli görüntüler;..... | 47 |
| 7.3 | İç mekânlarda; | 47 |
| 7.4 | Görüntü Kirliliğinin İnsana Etkileri..... | 48 |
| 8. | Askeri Lojmanlarda Çevre Yönetimi..... | 49 |
| 8.1.1 | Merkezi ısınma sistemi | 51 |
| 8.1.2 | Enerji tüketimi | 52 |
| 8.1.2.1 | Elektrik | 52 |
| 8.1.2.2 | LPG..... | 53 |
| 8.1.3 | Site içi trafik | 54 |
| 8.1.4 | Soğutma sistemleri (Klima, Buzdolabı) | 54 |
| 8.2 | Atıksu..... | 54 |
| 8.3 | Atıklar | 55 |
| 8.3.1 | Evsel atıklar | 56 |
| 8.3.2 | Tıbbi Atık..... | 57 |
| 8.3.3 | Geri Dönüştürülebilir Atıklar ve Piller | 57 |
| 8.4 | Yeşil alan sorunu (Ağaçlandırma Ve Çimlendirme) | 58 |
| 8.5 | Ses ve gürültü kirliliği | 58 |
| 8.6 | Görüntü kirliliği | 58 |
| 8.7 | Lojmanlar Bölgesi Toplam Miktarların Bulunması | 59 |
| 9. | Sonuç Ve Öneriler | 61 |
| KAYNAKLAR..... | | 63 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | | 66 |

KISALTMA LİSTESİ

| | |
|------|------------------------------------|
| EMAR | Eko-Yönetim ve Denetim Yönergesi |
| EMAS | Eko-Yönetim ve Denetim Programı |
| ISO | Uluslararası Standartlar Teşkilatı |

ŞEKİL LİSTESİ

| | |
|---|---|
| Şekil 1-1 Çevre Yönetim Sistemi İle Sağlanabilecek İyileştirme ve Gelişimin Ishikawa Diyagramı ile Gösterimi (Anonim 2000) | 5 |
| Şekil 1-2 Çevre Standartlarının Gelişimi | 6 |

TABLO LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 2-1 Coğrafi Bölgelere Göre Tahmini Konut Sayısı Ve Elektrikli Ev Aletlerinin Oransal Dağılımı, (DİE 1998)..... | 9 |
| Tablo 2-2 Akkor Lamba ve Kompakt Fluorasan Lambanın Karşılaştırılması (Çelik 2006).... | 10 |
| Tablo 3-1 Hava Kalitesi Sınır Değerleri(HKKY 1986)..... | 20 |
| Tablo 3-2 Kış Sezonu Ortalaması Sınır Değerleri(HKKY 1986)..... | 21 |
| Tablo 3-3 Hedef Sınır Değerleri(HKKY 1986)..... | 21 |
| Tablo 3-4 Hava Kirliliği Dereceleri(ÇOB 2004)..... | 21 |
| Tablo 3-5 Isınma Amaçlı Yerli Kömürlerde Aranacak Özellikler(HKKY 1986)..... | 22 |
| Tablo 3-6 Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili seçilmiş göstergelerinin karşılaştırılması (TUP 2002) | 22 |
| Tablo 3-7 1999–2000 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri (Öztürk 2007) | 23 |
| Tablo 4-1 Evsel Katı Atıklarda Bulunan Pillerin Tipleri ve Kullanım Alanları(ÇOB 2007)... | 25 |
| Tablo 4-2 Evsel Çöplerde Bulunan Pillerde Potansiyel Tehlikeli ve Toksik Ağır Metaller (ÇOB 2007) | 26 |
| Tablo 4-3 Türkiye'de Geri Dönüşüm Oranları(Ev&Kültür 2007)..... | 31 |
| Tablo 4-4 Nüfus Grubu ve Mevsimlere Göre Toplanan Katı Atık Miktarı(DİE 2003) | 36 |
| Tablo 4-5 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Temel Göstergeleri(DİE 2003)..... | 37 |
| Tablo 5-1 İstanbul İçin Elde Edilen Birim Atıksu Değerleri(Erdoğan, vd. 2005) | 39 |
| Tablo 5-2 Atıksu Bileşenleri (Henze vd., 1995)..... | 39 |
| Tablo 6-1 Taşıtların Üst Gürültü Seviyeleri(GKY 1986)..... | 42 |
| Tablo 6-2 Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerleri(GKY 1986) | 42 |
| Tablo 8-1 Lojman Büyüklüklerine Göre Bulunan Sosyal Tesisler | 49 |
| Tablo 8-2 Bulunan Sosyal Tesislere Göre Kirlilik Çeşitleri..... | 49 |
| Tablo 8-3 Kirlilik Çeşitleri ve Yönetmelikler | 50 |
| Tablo 8-4 Çocuk Sayıları ve Lojman Sakinlerinin Öğrenim Düzeyi | 51 |
| Tablo 8-5 Lojmanlarda Elektrik Tüketimi | 52 |
| Tablo 8-6 Mutfak ve Banyoda Sıcak Su Üretim Kaynakları..... | 53 |
| Tablo 8-7 Lojmanda Bulunan Araç Cinsleri | 54 |
| Tablo 8-8 Lojmandaki Atıksu Miktarı..... | 55 |
| Tablo 8-9 Evsel Atık Miktarı..... | 56 |
| Tablo 8-10 30 Yataklı İaşeli Revirde Toplanan Tıbbi Atık Miktarı | 57 |
| Tablo 8-11 Geri Dönüştürülebilir Atıklar ve Piller | 58 |
| Tablo 8-12 Lojmanlar Bölgesi Günlük Ortalama Enerji Tüketimi ve Atık Miktarları | 59 |
| Tablo 8-13 Lojmanlar Bölgesi Toplam Geri Dönüştürülebilir Atık Miktarları | 60 |

ÖNSÖZ

Çalışmalarında bilgi ve deneyimleriyle beni destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Eralp ÖZİL'e gösterdiği anlayış ve ilgiden dolayı teşekkür ederim,

Tez çalışmalarım süresince yardımlarından dolayı Dr. Alper ÖZPINAR'a Teşekkürü borç bilirim,

Beni maddi ve manevi destekleyerek her zaman yanımda olan sevgili eşime ve biricik oğluma sonsuz teşekkürler.

KASIM 2007

Fatih BOZKURT

ÖZET

Son 50 yılda hızla gelişen teknoloji ve kentleşme sonucu çevre kirliliği insanlığın en önemli sorunlarından biri olarak gündemimizde yerini almıştır. Çevre ile ilgili çalışmalar yapılmış ve birçok işletmede benimsenerek hayata geçirilmiştir. İşletmeler karlarını ölçülebilir düzeyde arttırmışlar ve çalışanların motivasyonunu üst seviyelere çıkarmışlardır.

Çevreyi kirleten katı, sıvı atıkların ve gaz emisyonlarının minimuma indirilmesi ve geri kazanım olanaklarının araştırılarak zorunlu olarak atılacak miktarların denetlenerek yasa ve yönetmeliklere uygun olarak bertaraf edilmesi işletmelerin amaçlarından en önemlisi olmuştur.

Askeri lojmanları bir işletme olarak değerlendirirsek çevresel anlamda yapılacak her türlü düzenleme ile konutlarda ikamet eden rütbeli personelin iş yapma motivasyonunu artıracak ve daha başarılı birlikler yetiştirmesi sağlanacaktır.

Bu tez çalışmasında öncelikle çevre, çevre yönetimi tanımları yapılarak ve standartları hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Ülkemizde çevre yönetimi; yasa ve yönetmeliklerde olması gereken değerler ortaya konarak örnekleriyle birlikte hava kirliliği, atıklar, atıksu,, ses ve gürültü kirliliği, görüntü kirliliği ana başlıkları altında incelenmiştir.

Askeri lojmanlarda çevre yönetimi kapsamında ele alınacak kirlilik türleri belirlenmiş ve örnekleme olarak seçilen lojman bölgesinde yapılan anket çalışması ve ölçümlerle günlük veya aylık değerler tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre geliştirilmesi gereken konular ayrı ayrı tespit edilerek bu konuda yapılabilecek çözüm önerileri geliştirilmiştir. Kısaca Askeri lojmanlar bölgesinde durum tespiti yapılmıştır.

ABSTRACT

In recent 50 years, result of the swiftly developing technology and urbanization environment pollution keeps its countenance on the agenda. Many remarkable projects have been organized about the environment, so numerous enterprises carry them out. Enterprises increase their profits as measurable and raise the motivation of it.

The most important aim of the enterprises is to exterminate the liquid, solid wastes and gas emissions in legal ways.

Whether we consider the military lodgings as enterprises, any project about environment will improve or increase personnel's motivation, so there will be well-done units

According to this thesis, a brief knowledge is given about environment and the management of itself, definitions about environment. In our country environment management is observed and searched under the titles: air pollution, water pollution, wastes, noise pollution.

In military lodgings about the management of environment we can define the affairs as kinds of pollutions by arranging surveys, measuring the daily and monthly values. The results we obtained show us that some topics with solutions should be improved heavily. That's too say around the military lodgings, it was made a study about situation stabilization.

NOVEMBER, 2007

Fatih BOZKURT

1. Giriş

Çevre sorunları insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanlardan ya da diğer doğal nedenlerden kaynaklanan çevre sorunları uzun zamandan beri var olagelmiş, dünyamız pek çok çevre sorununu yaşamıştır. Ancak insan ve yaşadığı çevre arasındaki hassas denge son iki yüzyılda insanların doğaya gitgide artan müdahaleleri sonucu daha da fazla bozulmaya başlamış ve özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında çevre sorunları hızla artmaya başlamıştır.

Çevre sorunlarının başında, nüfus artışı, küresel ısınma, asit yağmurları, biyoçeşitlilikte azalma, sanayileşme, yoksulluk, enerji, kentleşme, tarım, değişen yaşam biçimi ve tüketim alışkanlıkları gelmektedir. Bahsedilen çevre problemlerine bakıldığında zaman ülkeler gelişmeye ve buna paralel olarak zenginleşmeye başladığı zaman, insanlar yerel ve ulusal kirlilik problemleriyle karşı karşıya kalmış ve bu büyüyen çevresel sorunların uluslar arası boyutlara ulaşmayacağını garanti edememiştir (Bergh, 1999).

Dünyada ve ülkemizde ortaya çıkan çevre sorunlarının çözümü için birçok çalışmalar yapılarak standartlar belirlenmiş ve yönetim sistemleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada öncelikle tanımlar yapılarak Türkiye'deki genel durum ortaya konulmuş ve Askeri Lojmanlarda Çevre Yönetimi incelenmiştir.

1.1 Çevre

“Çevre; bir kuruluşun faaliyetlerini içinde yürüttüğü; hava, su, toprak tabii kaynaklar, flora, fauna, insanlar ve bunlar arasındaki ilişkileri içine alan ortamdır.”(ÇY 1997) İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevre problemleri yerel, bölgesel ve küresel boyutta olabilir. Bu problemler kaynakların gereksiz kullanımı, zararlı atıkların yan ürün olarak ortaya çıkması ve doğal ekolojik dengenin değişik uygulamalarla bozulması sonucu ortaya çıkabilir. Çevre problemlerinin üstesinden gelinmesi konusunda en önemli adım bilinçlenmedir. Burada sözü edilen hem tüketicinin hem de üreticinin bilinçlenmesidir.

Çevre; bireyin, organizasyonun ve toplumun yaşamı üzerinde etkili olan kültürel, ekonomik, fiziksel koşulların toplamıdır. İşletmeler arasında çevre, işletme faaliyetlerinin her aşamasında etkisini gösteren doğal, toplumsal, kültürel, teknolojik, ekonomik koşulların bileşimidir. İşletmeler faaliyetlerini doğal çevreyle uyumlu biçimde sürdürmek zorundadır. Organizasyon sınırının, organizasyonun kontrolü altında olan değişkenlerle kontrolü dışında kalan değişkenler arasındaki hayali bir çizgi olduğu düşünülürse, bu sınırın dışında kalan her

fiziksel ve sosyal faktör dış çevreyi oluşturan bir unsurdur. (Huse-Bowditch, 1997: 293).

1.2 Çevre Yönetiminin Tarihi:

Doğal kaynakların bedava ve sonsuz olarak kabul edilmiş olması, günümüzün başlıca çevre problemlerinin temelini oluşturmaktadır. Artık sonsuz olmadığını bildiğimiz bu kaynaklar için yaklaşık 5,5 milyar insan rekabet halindedir. 200 yıllık endüstriyel faaliyet dünyaya ve atmosfere olumsuz etkilerde bulunmuştur. 1970'lerin başında dahi zararlı atıklar, su ve hava kalitesi gibi kavramlar dikkate alınmamaktaydı. Çevre maliyeti minimumda tutulmaya, hatta mümkünse göz ardı edilmeye çalışılmakta ve hiçbir zaman ölçülmemekteydi. Fakat 1980'lerde, insanlık, toprağın suyun ve havanın giderek artan kirliliği kaldırarak kapasitenin kalmadığını farkına vardı. Problemlerin farkında olunması çözüm arayışlarını beraberinde getirdi. Başlangıçta çevre korunması konusunda olan faaliyetler çoğunlukla tepki şeklinde olup, sadece kurallara uygunluk hedef alınmaktaydı. Ancak 1990'larda işletmeler etkin çevre yönetiminin anlamını ve kazançlarını yeniden değerlendirmeye başladılar. Çevre Yönetim Sistemi, işletmenin faaliyetlerinden, ürünlerinden ve hizmetlerinden doğabilecek zararlı etkilerden çevreyi ve insan sağlığını koruyacak yönetim araçları ve prensipler dizisidir. Çevre yönetim Sistemi ISO 14000 standartlarının temelini de oluşturmuştur.

Çevre sorununun işletmeler düzeyinde özellikle 1990'lı yıllara kadar ihmal edilmesinin en önemli sebeplerinden birisi de işletme literatüründe "çevre" kavramının kapsamının eksik biçimde belirlenmesi ile ilgilidir. İşletmeler açısından çevre; müşteriler, rakipler, çalışanlar, hükümet, tedarikçiler vb. unsurlardan oluşmakta ve ekolojik çevreyi, yani havayı, suyu ve toprağı içermemekteydi.

1.3 Çevreye Duyarlı Yönetim:

Günümüzde işletme yöneticileri çevreden elde edilen doğal kaynakları verimli kullanmayı fazla önemsemeyen, üretim sonucu ortaya çıkan katı atıkları, kirli suları, emisyonları hiçbir filtreleme işleminden geçirmeden çevreye bırakan bir anlayıştan, doğal kaynaklar açısından Dünyanın sınırlarına yaklaşıldığını fark eden, atıkları geri dönüştürmek veya yeniden kullanmak konusunda hassas davranan, üretimde çevre dostu temiz teknolojiler kullanan ve çevre korumayı sadece yasalar gerektirdiği için değil, bir felsefe olarak benimseyen bir anlayışa doğru geçmektedir. (Nemli, 2001)

Çevrenin korunması konusunda tüketicilerden gelen talepler de işletmeleri çevreye karşı daha duyarlı olmaya yönlendirmektedir.

Teknolojik gelişmelerin, çevre ve çevre dengesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi, disiplinler arası yaklaşım gerektirir. Yüzeysel yaklaşımlar kandırıcı iyimserlik yaratabilir; çünkü çevre dengesinin bozulması çok aşamalı olabilir ve süreç çok uzun sürebilir. Bu nedenle, bir süre sonra ortaya çıkabilecek sonuçlar, bir ürünün hemen görünen yararından çok daha olumsuz olabilir.

Artan nüfus ve sanayileşmenin sonucu olarak; doğal kaynakların hızlı tüketimi, artan israf, kaynakların optimal kullanılmaması, ozon tabakasının yıpranması, ormanlık alanların bozulması, erozyon, yani çevresel bozulma ve kirlenme dünyamızı tehdit eder hale gelmiştir. Bunların sonucunda işletmeler çevreye karşı daha duyarlı stratejiler geliştirmeye zorlandılar. Bu zorlamaların bazıları reaktif ve diğer bir kısmı da proaktiftir. Reaktif baskılar, daha çok hükümet ve kanuni düzenlemelerden, proaktif zorlamalar ise firmanın sürdürülebilir bir kalkınmayla rakipleri arasında rekabet avantajı sağlama düşüncesinden dolayı işletmenin kendi içinden kaynaklanır. Bu her iki yönlendirici baskı da küçük büyük birçok firmanın stratejik kararlarını etkiler

Çevreye duyarlı yönetim, ekolojik çevreyi karar alma süreçlerinde önemli bir unsur olarak dikkate alan, faaliyetlerinde çevreye verilen zararı minimuma indirmeyi veya tamamen kaldırmayı amaç edinen, bu çerçevede, ürünlerinin tasarımını ve ambalajlamasını, üretim süreçlerini değiştiren, ekolojik çevrenin korunması felsefesini işletme kültürüne yerleştirmek için çabalayan, sosyal sorumluluk kapsamında topluma karşı görevlerini yerine getiren işletmelerin benimsediği bir anlayıştır. (Nemli, 2001)

1.4 Çevre Yönetim Sistemi:

Çevre yönetimi kavramını; tüm canlıların sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşamaları, doğal kaynakların korunması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla gerek kamusal gerekse özel kesimde bir iletişim, planlama ve denetim sisteminin oluşturulması ve bu sistemi çalıştıracak bir örgütün kurulması olarak ifade etmektedir. Dölgen ve Sponza (1997),

Çevre politikalarının geliştirilmesi, uygulanması, gözden geçirilerek sürdürülebilmesi için gereken örgüt yapısı, planlama sistemleri, sorumluluklar, yöntem, süreç ve kaynakları içeren ve genel yönetim sisteminin bir parçası olan yapıyı ifade etmektedir.(Tüzün 2000)

Çevre risk ve fırsatlarının daha sistematik ve verimli bir biçimde yönetilmesi ve çevresel gözden geçirme faaliyeti ile tespit edilen çevre boyutlarının kontrol edilebilmesi, oluşturulacak dokümantasyonun uygulanıp kayıtlarının tutulması, belirlenmiş periyotlarda

kontrol edilerek gerekli düzeltici veya önleyici faaliyetlerin yerine getirilmesi Çevre Yönetim Sistemi aracılığıyla olur.(Çakan 1999)

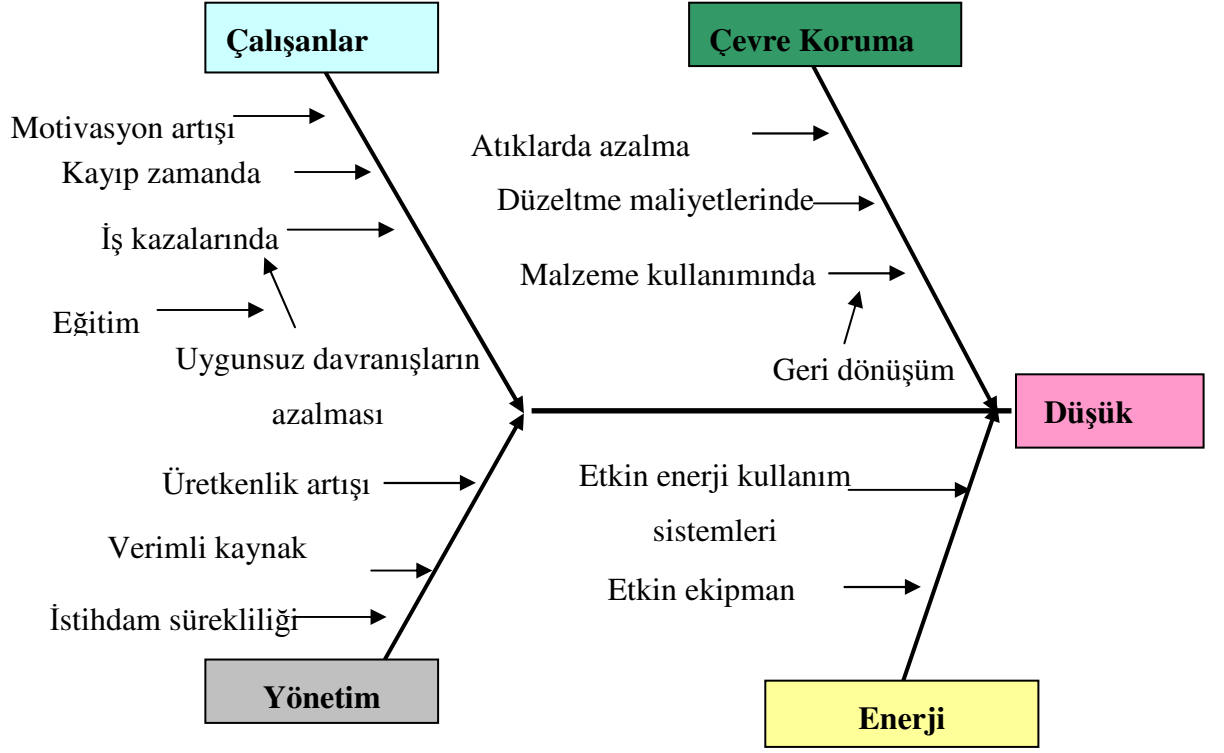
Çevre yönetimi odak noktası insan olan ve insanında bir ögesi olduğu bütünlüğün, canlıların zarar görebilecek doğrultuda değişmesini önlemeyi amaçlayan, tutarlı eylemlerin oluşturduğu bir etkinlik alanıdır. Çevre yönetimi çalışmalarıyla çevrenin insanoğlunun hangi etkinlikleriyle, hangi doğrultuda, hangi şiddette değiştirildiği ve kimler tarafından nasıl önleneceğinin belirlenmesi, çevre sorunu sayılan oluşumların önlenmesi ve çözümlenmesine yönelik amaçların, politika ve stratejilerin bu belirlemeden hareketle geliştirilmesi ve çeşitli yollarla yaşama geçirilmesi hedeflenmektedir.

1.5 Çevre Yönetim Sisteminin Yararları:

Bir kuruluş, çevre kalitesinin korunması ve geliştirilmesi, insan sağlığının kendi faaliyet, ürün ve hizmetlerinden kaynaklanabilecek etkilerden korunması için etkin bir “Çevre Yönetim Sistemi” geliştirmelidir. Sistem geliştirmenin başlıca yararları şunlardır:(TSE 1997)

- Kuruluşların çevreye yönelik beklentilerinin karşılanması;
- İyi bir kamu/halkla ilişkiler düzeninin oluşturulması ve muhafazası;
- Firma itibar ve pazar payının artması;
- Olası yatırımcıların kıstaslarına uygunluk sağlanması;
- Makul bir bedelle sigortalanma imkanının temini;
- Satıcıların belgelendirilmesinde koşulan şartların kazanılması;
- Atıkların çevreye uygun olarak bertaraf edilme imkanının kazanılması ve/veya artırılması;
- Maliyetlerin kontrolü, girdi ve enerji tasarrufu;
- Yer seçiminin ve faaliyet için gerekli izinlerin alınmasının kolaylaştırılması;
- Çevreyle ilgili konularda başarı derecesinin artırılması.

Çevre yönetim sisteminin en büyük özelliği kuruluşun sürekli gelişmeyi sağlamasıdır. Hedeflerin oluşturulması, planların yapılması, sistemin denetlenmesi, yönetimin sonuçları gözden geçirmesi ve gereken düzeltici ve önleyici faaliyetleri gerçekleştirmesi, hep aynı felsefeyi, ”sürekli gelişmeyi” sağlamak içindir. Çevre kendi içinde hassas bir dengedir ve onu koruyabilmek için bir sistem gereklidir. Ishikawa Diyagramında (Şekil 1) her alanda çevre yönetim sistemi ile sağlanabilecek yararlar belirtilmiştir.



Şekil 1-1 Çevre Yönetim Sistemi İle Sağlanabilecek İyileştirme ve Gelişimin Ishikawa Diyagramı ile Gösterimi (Anonim 2000)

Çevre Yönetim Sistemi, işletme için riskin azalmasına yardım eder ve bu riskin azalması finansal pazarlar tarafından değerlendirilir. Çevre yönetimine yapılan yatırımlar, gelecekte yapılacak yatırımların beklentisi kadar, daha iyi kısa dönemli çevre performansına öncülük eder. Bu ilerlemeler de yatırımcının özel bir yatırım yapmak için arayacağı geliri düşünürken, karar vereceği anahtar unsur olan firmanın riskinde azalmaya sebep olur. Düşük risk, düşük beklenen gelir anlamındadır ve bundan dolayı firmanın finansal faaliyetleri için düşük maliyet anlamındadır.

1.6 Çevre Standartlarının Gelişimi:

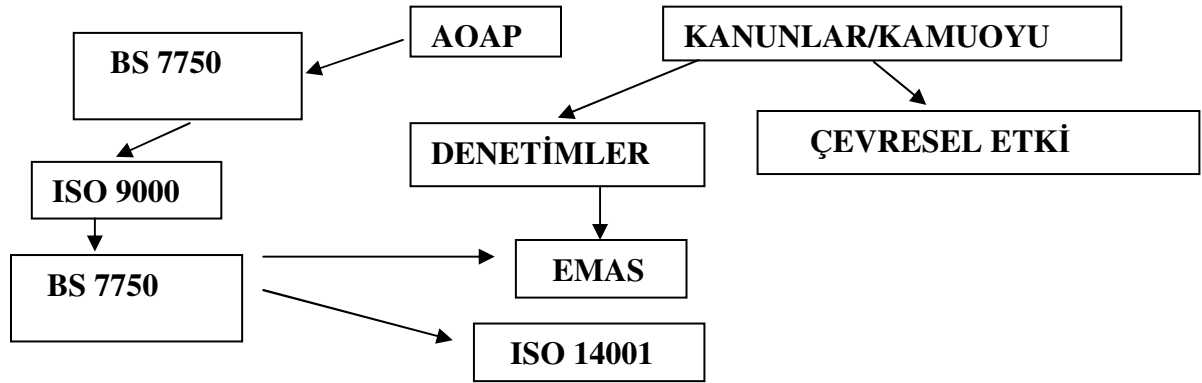
Avrupa Birliği, 1993 Haziranında 1836 sayılı regülasyonunu (EMAS-Eko-Yönetim ve Denetim Programı) yayınlamış ve 1995 Nisanına kadar tüm üye ülkelerin regülasyonun gereklerini yerine getirmelerini şart koşmuştur.

Bu gelişmeler paralelinde EMAS'ın çıkış noktası olan ve 1992'de İngiliz Standartlar Enstitüsü(BSI) tarafından yayınlanan BS 7750 "Çevre Yönetim Sistemi-Özellikler ve Kullanım Klavuzu" 1994'de gözden geçirilerek standartlaştırılmıştır.

1991 yılında Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO) ve Uluslararası Elektroteknik

Komyonu (IEC) üye ülkeleri uzmanlarının katılımıyla bir stratejik Çevre Danışma Grubu (SAGE) kurulmuştur. SAGE'nin araştırmaları sonucunda 1993'de Teknik Komite 207(TC 207) kurulmuş ve ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi Standartları hazırlanmaya başlanmıştır.

ISO 14001 "Çevre Yönetim Sistemleri-Özellikler ve Kullanım Klavuzu"serinin belgelendirme standartıdır. TSE, bu standartın taslağını tercüme edip 1996 yılında yayınlamıştır. ISO Eylül 1996'da bu dökümanı standartlaştırmıştır ve bunu takiben BS 7750 Mart 1997'de yürürlükten kalkmış, Avrupa Birliği ISO 14001'i EN (Avrupa Normu) olarak kabul etmiştir. Şu anda EN ISO 14001 ve EMAS'ın her ikisi birden uygulamadadır.



Şekil 1-2 Çevre Standartlarının Gelişimi

1.6.1 EMAS

Avrupa Komisyonunun ÇYS'leri uluslararası düzeyde geçerli kurallara dayandırma çabası önce 1993 yılında EMAR'ın (Europe's Management and Audit Regulation: Eko Yönetim ve Denetim Yönergesi) yayımlaması sonrada büyük ölçüde bu yönergeden hareketle hazırlanan EMAS (Eko Yönetim ve Denetim Programı) ile sonuçlanmıştır. EMAS'ın hazırlanmasında BS 7750'nin içeriği örnek alınmıştır. EMAS, ISO 14000 standartlarının içeriğinde bulunmaktadır. EMAS'ın geçmişi hemen hemen ISO 14000 ile bütünleşmiştir (Nagel, 2002).

ISO 9000 serisi Avrupa Birliği ile uyum için gerekli uygulamalardan birisidir. 1987 yılında yayınlanan bu standartlar özellikle 1990 ve sonrasında yaygınlaşmaya başlamıştır. Kalitenin en modern uygulaması olan Toplam Kalite Yönetimi'nin kabul edilebilir düzeyde uygulandığının göstergesi olan bu belge firmalar için güvenilirliğin ve rekabetin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. (Küçükayberk 1998)

Bugün dünyada yüze yakın ülkede yüz bini aşkın firma ISO 9000 belgelerini edinmiş durumdadır. Türkiye'de de bu uygulama gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bir ürünün pazarlanmasındaki en önemli unsurlardan birinin kalite olduğu düşünülürse, Avrupa Birliği

gibi dünyanın devlerinin bulunduğu bir ortamda ayakta kalabilmek isteyen firmaların bir an önce ISO 9000 belgelerini edinmeleri gerekmektedir.(Yavuz 1996)

1.6.2 ISO 14001

Çevre Yönetim Sistemi standartları olan TS EN ISO 14000 serisi, ISO (Uluslararası Standartlar Teşkilatı) tarafından 1993’de kurulan Teknik Komite 207 tarafından hazırlanmıştır. ISO’nun üyesi olan Türk Standartları Enstitüsü, Çevre Standartları Hazırlık Grubu ile çalışmaları yakından takip etmiş, taslak aşamasında görüş bildirerek standartların gelişmesine ortak olmuştur. Ayrıca standartların tercümesi yapılarak ilgili kamuoyuna sunulmuştur. Böylece TSE, uluslararası ticaret yapan kuruluşların çevre yönetim sistemi standartlarına hazırlıklı olmalarını sağlamıştır.(Tüzün 1997)

TS EN ISO 14000 standartları ile kurulan Çevre Yönetim Sistemi’nin amacı kuruluşun çevresel etkilerinin operasyon kontrolü ile bir gelişim programı çerçevesinde belirlenen hedefler ve metotlarla yönetilmesidir.

2. Elektrik Tüketimi ve Tasarrufu

Çevre Yönetiminin en önemli amaçlarından biri tasarruftur. Özellikle elektrik tüketiminde yapılacak tasarrufla elektrik üretmekte kullanılan fosil kaynakların yakılmasından ortaya çıkacak gaz emisyonları ve partikül madde miktarlarını önemli oranda azaltacaktır.

Elektrik enerjisi, başta kömür, petrol ve doğalgaz olmak üzere fosil yakıtlardan, uranyumdan, su, güneş, rüzgâr ve jeotermal gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Türkiye’de Brüt elektrik enerjisi üretiminin, enerji kaynaklarına göre 2006 yılında %44,44’ü doğal gaz, %22,41’i su, %19,93’ü linyit ile çalışan santrallerden sağlanmıştır. (TÜİK 2007)

Elektrik enerjisi, aydınlatmadan ısınmaya, televizyonlardan bilgisayarlara kadar son derece yaygın kullanım alanı ile insan yaşamı için vazgeçilmez olduğu kadar, genel ekonomi içerisindeki üretim, ulaştırma-dağıtım ve iletişim faaliyetleri bakımından da olmazsa olmaz konumuna erişmiştir.

2006 yılı verilerine göre elektrik enerjisinin %43,13’ü sanayide, %24,36’sı meskenlerde, %12,55’i ticarethanelerde, %4,44’ü sokak aydınlatmasında, %3,66’sı resmi dairelerde %2,56’sı tarımsal sulamada, %1,79’u şantiyelerde ve %7,51’i ise diğer ve doğrudan satışlar olarak tüketilmiştir. Enerji türleri içerisinde elektrik enerjisinin maliyeti oldukça yüksektir. Bu nedenle elektriğin tüketimi konusuna önem vermek gerekir. Enerji maliyetlerinin ve enerjiye olan talebin artması, enerji tasarrufunu zorunlu hale getirmiştir.(TÜİK 2007)

Enerji ihtiyacının % 62’sini ithal etmek zorunda olan ve fosil yakıt kullanarak elektrik enerjisine dönüşüm sağlayan santrallerin toplam veriminin % 30 olduğu ülkemizde enerjinin verimli kullanımının önemi açıkça görülmektedir.

Evlerimizde kullandığımız elektrikli ev aletleri istenilen hizmet ve konfor seviyesini etkilemeksizin daha az enerji ile kullanılabilir. Verimli aydınlatma sistemlerini ve ev aletlerini kullanarak elektrik tüketiminde azalma sağlanabilir. Verimli aletlerin fiyatları benzer modellerinden pahalı olabilir. Bununla birlikte verimli aletlerin satın alınması esnasında ödenen fiyat farkı daha sonra elektrik faturalarındaki düşüş ile kullanıcıya geri ödenir.

Çoğumuz çevresel olaylara duyarlı olmakla birlikte, artan enerji kullanımı ile orantılı olarak artış gösteren çevresel zararları azaltma konusunda ne yapabileceğimizden emin değilizdir. Eğer elektriği daha verimli kullanmayı seçersek Türkiye’de çevresel sorunların çözümüne

önemli bir katkı sağlarız.

Tablo 2-1 Coğrafi Bölgelere Göre Tahmini Konut Sayısı Ve Elektrikli Ev Aletlerinin Oransal Dağılımı, (DİE 1998)

| | Türkiye Toplam | COĞRAFİ BÖLGELER | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------------|
| | | Marmara | Ege | Akdeniz | İç Anadolu | Karadeniz | Doğu Anadolu | Güney Doğu Anadolu |
| Tahmini konut Sayısı | 11549759 | 3578566 | 1780276 | 1543709 | 2102065 | 1114148 | 659688 | 771307 |
| Elektrik Enerjisi şebeke Kayıp Oranı (%) | 19.50 | 18.37 | 11.07 | 18.54 | 15.90 | 15.20 | 30.05 | 42.07 |
| Elektrikli Ev Aletleri | Adet | (%) | | | | | | |
| Aspiratör | 2313737 | 43,6 | 16,4 | 8,9 | 17,9 | 7,6 | 2 | 3,6 |
| Bilgisayar | 434168 | 44,7 | 19,1 | 7,5 | 19,5 | 5,2 | 2 | 2,1 |
| Bulaşık makinesi | 1673574 | 47,8 | 16,5 | 9,6 | 18,6 | 3,7 | 1,9 | 1,8 |
| Buzdolabı | 11247534 | 31,5 | 15,4 | 13,3 | 18,3 | 9,6 | 5,3 | 6,6 |
| Çamaşır makinesi | 9120453 | 35,2 | 15,1 | 11,8 | 18,2 | 10,1 | 4,7 | 4,9 |
| Çöp öğütücü | 48464 | 25,2 | 22,7 | 14,1 | 20,2 | 7,5 | 3,1 | 7,3 |
| Ekme kızırtma makinesi | 1035756 | 42,5 | 22,2 | 6,6 | 18,3 | 6,9 | 2 | 1,5 |
| Elektrik süpürgesi | 8917924 | 35,3 | 15,2 | 10,8 | 19,6 | 10 | 5,2 | 3,9 |
| Elektrikli battaniye | 2514380 | 27,2 | 16,4 | 11 | 20,1 | 18,9 | 2,5 | 4 |
| Elektrikli dikiş makinesi | 1495374 | 23,5 | 15,6 | 11,7 | 24,6 | 12,7 | 5,5 | 6,3 |
| Elektrikli fırın | 8612134 | 35,3 | 15 | 11,2 | 19,3 | 10 | 5,1 | 4 |
| Elektrikli radyatör | 383267 | 38,5 | 16,9 | 7,2 | 12,5 | 13 | 1,5 | 10,4 |
| Elektrikli soba | 2803046 | 24,9 | 20,7 | 16,9 | 14 | 9,1 | 3,6 | 10,9 |
| Elektrikli termosifon | 1391849 | 44,2 | 20,6 | 9,7 | 10,9 | 8,9 | 3,5 | 2,2 |
| Fritöz | 1704520 | 41,3 | 17,7 | 7,1 | 18,3 | 7,7 | 3 | 4,9 |
| Musluk şofbeni | 835573 | 32,6 | 15,2 | 8,2 | 18,8 | 14,9 | 6,7 | 3,5 |
| Mutfak robotu | 3178859 | 40,4 | 14,3 | 10,6 | 19,3 | 9,4 | 2,8 | 3,1 |
| Müzik seti | 6042206 | 32,9 | 14,9 | 14,2 | 18,3 | 9,2 | 4,8 | 5,6 |
| Saç kurutma makinesi | 7116815 | 34,3 | 15,7 | 12,1 | 19,5 | 9,2 | 4,2 | 5,1 |
| Televizyon | 11156057 | 31,6 | 15,5 | 13,3 | 18,2 | 9,7 | 5,4 | 6,3 |
| Tost makinesi | 3239141 | 41,1 | 16,7 | 8,7 | 20,2 | 7,5 | 2,4 | 3,4 |
| Ütü | 10687994 | 32,1 | 15 | 13,2 | 18,3 | 9,8 | 5,5 | 6,1 |
| Vantilatör | 1865840 | 11,9 | 23,6 | 38,7 | 4,5 | 2,1 | 0,8 | 18,4 |
| Video | 940849 | 34,8 | 19,1 | 11,6 | 19,7 | 8,5 | 2,9 | 3,3 |

Gelecekte bütün elektrikli ev aletleri, enerji tüketimlerini gösteren etiketleri bulundurmak zorunda olacaklardır. Avrupa Birliği ülkelerinde, ilk aşamada buzdolapları ve derin

dondurucular için bu sınıflandırma yapılmıştır. Ülkemizde de, Avrupa Birliği mevzuatlarına paralel olarak enerji etiketlemesi ile ilgili yasal düzenleme çalışmaları tamamlanmak üzeredir.

AB Enerji Verimliliği Etiketleri sınıflandırması bir aletin yıllık enerji tüketimi bazında yedi gruptan oluşmaktadır. A harfi en düşük enerji tüketim sınıfını göstermektedir. A sınıfı bir elektrikli alet almanız durumunda ortalama enerji tüketiminden % 45 daha az enerji tüketecektir. G harfi sınıfına ait bir alet de ortalama enerji tüketiminden en az %25 daha fazla enerji tüketecektir. Böylece A, B ve C harfli sınıfa ait elektrikli aletlerin tüketimi ortalama tüketimden daha düşük olacaktır.

Evlerde aydınlatma amaçlı düşük verimli ışık kaynakları yerine yüksek verimli ışık kaynakları kullanılarak uygun aydınlatma ve enerji tasarrufu sağlanabilir. Örneğin 75 Watt'lık akkor flamanlı lamba yerine, 15 Watt'lık bir kompakt flüoresan lamba kullanarak, aynı aydınlatma %80 daha az enerji tüketerek elde edilir. Yaygın olarak kullanılan lamba tipleri akkor ve flüoresan lambalardır.

Aşağıdaki formül, 8000 saat kullanım ömrü baz alınarak ayrı ayrı lambaların toplam aydınlatma maliyetlerini hesaplayarak karşılaştırma olanağı verir.

“Elektrik Maliyeti = Elektriğin kWh Maliyeti x Watt Değeri x Kullanım ömrü (h)/1000”

Üç yıl süresince (4,380 saat), günde 4 saat ve aynı miktarda aydınlatma sağlayan iki lamba tipi için basit bir karşılaştırma yapalım. Bu sürede 6 adet akkor flamanlı lamba kullanırken, kompakt flüoresan lambanın 3.8 yıl daha kullanım ömrü devam edecektir.

Tablo 2-2 Akkor Lamba ve Kompakt Fluorasan Lambanın Karşılaştırılması (Çelik 2006)

| Lamba Tipi | 100W Akkor Flamanlı | 23W Kompakt Flüoresan |
|--|----------------------------|------------------------------|
| Satın alma fiyatı | \$0.75 | \$11.00 |
| Lamba ömrü | 750 saat | 10,000 |
| Günlük kullanım saati | 4 saat | 4 saat |
| İhtiyaç duyulan lamba sayısı | 3 yılda 6 adet | 6.8 yılda 1 adet |
| Toplam lamba maliyeti | \$4.50 | \$11.00 |
| Lümen | 1,690 | 1,500 |
| Toplam elektrik maliyeti 8 cent/kilowatt-saat | \$35.04 | \$8.06 |
| Toplam maliyet (3 yıl süresinde) | \$39.54 | \$19.06 |

Evlerde kullanılacak ampulleri seçerken daha az enerji ile daha fazla aydınlatma sağlanmalıdır. Akkor lambalarla yapılan aydınlatmanın ne kadar dezavantajlı olduğu görülmektedir.

Verimli tkutilmeyen elektrik enerjisi soluduğumuz havanın daha çok kirlenmesi anlamına gelmektedir. Ülkemizde üretilen elektrik enerjisinin büyük bir bölümü fosil yakıtlardan elde edilmektedir.

3. Hava Kirliliği

Atmosferi meydana getiren gazların karışımlarından oluşan hava, canlı organizmanın yaşam sürecindeki en önemli öğelerden biridir. Bir insanın günde yaklaşık olarak 2,5 lt. su, 1,5 kg. besin, 10 – 20 m³ hava gereksinimi vardır. Açlığa 60 gün, susuzluğa 6 gün dayanabilen insan, havasızlığa ancak 6 dakika dayanabilmektedir.

İnsan, hayvan, bitki veya eşyalara zarar verebilecek miktarlarda toz, gaz, sis (mist), koku, duman veya buharlar gibi dış atmosferde bulunan bir veya daha fazla kirleticisi hava kirliliğine neden olmaktadır.

Hava kirlenmesinin geniş anlamda tanımını, "Havanın doğal yapısında bulunan esas maddelerin yüzde miktarlarının değişmesi veya yapısına yabancı maddelerin girmesi sonucu insan sağlığını ve huzurunu bozan hayvan, bitki ve eşyaya zarar verecek derecede kirlenmiş olan havadır." şeklinde yapabiliriz.

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek derişim ve sürede bulunmasıdır. Bu tanımda dikkati çeken önemli nokta "zararlı olabilecek" ifadesidir. Bu ifade zarar kavramının hava kirlenmesinde yeterli açıklıkta ve kesin olarak belirlenememesinin bir sonucudur. Hava kirliliğinin etki şekli ve derecesi yaş, dayanıklılık gibi kişisel faktörlere bağlıdır. Tanımda kullanılan diğer önemli terim ise süredir. Hava kirlenmesinde kirleticilere maruz kalma süresi oldukça büyük önem taşımaktadır. Bazı kirleticiler düşük derişimlerde çok uzun sürede olumsuz etki yaparken diğer bazı kirleticilerin düşük derişimleri uzun sürede insanlarda ölümcül sonuç doğurmaktadır. (T.C. Çevre Atlası)

Sera etkisi olarak da tanımlanan küresel ısınma olayında, atmosferde bulunan karbondioksit, metan, karbonmonoksit, hidrokarbon ve kloroflorokarbon gibi gazlar güneş ışınlarını içinde tutmaya çalışan güneş kolektörü camları gibi işlev yaparak güneşten gelen yüksek sıcaklıktaki güneş ışığının atmosferden geçerek yeryüzüne ulaşmasına imkan verirler. Fakat atmosferde biriken bu gazlar yeryüzünden yansıyan düşük sıcaklıktaki ışınları yutarak uzaya tekrar geçmesini önlerler. Yansıyan ışınların atmosferdeki bu gazlar tarafından yutulması atmosfer sıcaklığının artmasına neden olur (Bockis ve Ark. 2002).

Oluşan bu ozon tabakası güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınlarının yaklaşık %90'nına karşı dünya üzerinde örtü görevi yapmaktadır. Ozon tabakası güneşten gelen zararlı ultraviyole

ışınlarını emerek yutar ve sonuçta zararlı ışınların Dünya'ya ulaşmasını engeller. Yukarı stratosfer Dünya'dan yaklaşık 58 km yukarıdan başlar 80 km.ye kadar devam eder (Yusuf, 1990).

3.1 Hava Kirliliğini Etkileyen Faktörler

Hava kirliliğini etkileyen doğal etkenler ve yapay etkenler olarak ikiye ayrılır; Doğal etkenler ve yapay etkenler;

3.1.1 Doğal Etkenler

Doğal etkenler; Sıcaklık, Basınç, Rüzgâr, Yağış, Nem ve Güneş Radyasyonudur.

3.1.2 Yapay Etkenler

Plansız kentleşme ve yeşil alanların yeterli miktarda bulunmaması, ısınmada kullanılan yakıtlar, kullanılan yakıt ve proseslere yönelik uygun teknolojilerin seçilmesi, trafikten kaynaklanan emisyonlar ve endüstriyel emisyonlardır.

3.2 Havayı Kirletici Gazlar ve Kaynaklar

3.2.1 Kükürtdioksit Konsantrasyonu ve Duman

İnsan sağlığını tehdit eden zararlı gazlardan olan havadaki kükürtdioksitler (SO_x) ve bunların en önemlisi olan (SO₂) kükürtdioksit gazı, yanmayan renksiz bir maddedir, ağızda değişik bir tat bırakmaktadır. Oksitlendiğinde kükürttrioksit (SO₃) ve sülfatlara dönüşür. SO₃ ise yağmur ve sis damlacıkları ile birleşerek sülfürik asidin oluşmasına neden olur.

3.2.2 Partikül Madde (PM) Emisyonları

Partikül madde emisyonu, önemli ölçüde kış aylarında ısınmada kullanılan kalorisi düşük, kükürt, uçucu madde ve kül oranı yüksek kalitesiz katı yakıtların yanması sonucu meydana gelir. Kükürt oranı yüksek sıvı yakıtlarda kükürt dioksit ve partikül madde emisyonuna neden olur. Isınma amacı ile soba ve kazanların kurulu olduğu soba ve kazanların bacaları yılda en az bir defa temizlenmediği zaman, yanma sonucu önemli miktarda partikül madde emisyonuna neden olur.

3.2.3 Karbonmonoksit Emisyonları

Renksiz, kokusuz ve havanın ortalama mol ağırlığında bir gaz karbonmonoksit, yerleşim civarlarında ve içlerinde en çok rastlanan kirletici gazdır. Oldukça stabil olup, atmosferde

kalma süresi 2-4 aydır. Bu gaz, içten yanmalı motorların egzoz gazları ile tam yanmayan yakıtlardan bol miktarda üretilmektedir. Normal egzoz gazında %3-4, iyi yakılmayan yakıt gazında %7 düzeyinde bulunmaktadır. Yakıtlardan havaya karışan karbonmonoksit miktarı yılda 2.6x10² ton olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın büyük bir kısmı, oksidasyon ile karbondioksite dönüşüp bitkiler tarafından asimilasyonda kullanılmaktadır. Karbonmonoksitin insanlara toksit etkisi, kandaki hemoglobinin ile oksijene göre 200 kat daha fazla birleşme kabiliyetinin olmasıdır.

3.2.4 Azot Oksit Emisyonları

Atmosferde bulunan NO ve NO₂ gazlarının çoğunluğu fosil yakıtlardan kaynaklanan yanma ile, anaerobik toprak ortamlarından ve az bir kısmı ile yanma süreci esnasında atmosferik azottan kaynaklanmaktadır. Atmosferdeki nitrojen oksitler kararlı ve kararsız olmak üzere iki yapıda bulunmaktadır. Bu bileşikler atmosferdeki oksitleyici maddeler ile reaksiyonlara girerek fotokimyasal reaksiyonlar sonucu fotokimyasal sisi oluştururlar. Bunun yanısıra atmosferdeki su buharı ile reaksiyona girerek asit yağmurlarına sebebiyet verirler. Bu oksitlerden NO₂ ve NO en önemli kirletici gazlardır. Her iki gazda yüksek konsantrasyonlarda (>50 ppm) toksit ve öldürücü etki gösterirler, ancak atmosferdeki konsantrasyonları bu seviyenin çok altında olduğundan esas olarak akciğer ve solunum sistemi üzerinde olumsuz etkiler söz konusudur.

3.2.5 Hidrokarbon ve Kurşun Emisyonları:

Atmosferde bulunan hidrokarbon ve kurşun emisyonlarının bazı sanayi tesisleri ve motorlu taşıtlardan kaynaklanmaktadır. Özellikle ulaşım sektöründe yoğunluğa bağlı olarak giderek artış gösteren çevredeki ağır metal kontaminasyonu son yıllarda üzerinde durulan önemli bir konu olmuştur. Ağır metallerle bitkilerin bir yandan büyüme durumlarında gerileme söz konusu olurken, diğer taraftan bitkisel kalite unsurları da olumsuz yönde etkilenmektedir. Motorlu taşıt trafiğinin yoğun olduğu oto yolları yakınlarında otlatılan hayvanlarda Pb ve Cd'den ileri gelen kronik zehirlenmelerin olabileceği bildirilmektedir. Bu metallerle karşı sığır ve koyunların hassas olduğu, Pb ve Cd'un daha çok böbrek ve karaciğerde biriktiği tespit edilmiştir. Başta kurşun olmak üzere ağır metaller insanlarda uyku bozukluklarına, yorgunluk, baş ağrısı, baş dönmesi, iştahsızlık, hafıza yetersizliği gibi belirtilere yol açan merkezi sinir sisteminde düzensizliklere neden olmaktadır. Aynı şekilde kalp ve damar hastalıklarının ortaya çıkmasında ve kan dolaşım sistemlerinin bozulmasında da ağır metallerin etkili olabileceği bildirilmiştir.

3.3 Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği

Kentlerde ısınmadan kaynaklanan kirlilik kadar nüfus ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak artan motorlu taşıtların neden olduğu zararlı egzoz gazları da önlem alınması gereken önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Benzinli ve dizel taşıtların çıkardığı egzoz gazlarında bulunan zararlı maddelerin, özellikle nüfus ve trafiğin yoğun olduğu büyük kent merkezlerinde çevreye verdiği zararlar çok daha fazla olmaktadır.

Motorlu kara taşıt araçlarında egzoz gazı çıkışları yer seviyesine çok yakın olduğundan, atmosfere atık gaz emisyonu yayan diğer kirlenici kaynaklara göre çok daha büyük zararlara yol açmaktadırlar. Bu emisyonlar canlıların solunum yollarında ve kanda çeşitli rahatsızlıklara neden olabilmektedir.

Genellikle kent merkezlerindeki karbon monoksit (CO) emisyonlarının % 70-90'ından azot oksit (NO) emisyonlarının % 40-70'inden hidrokarbon (HC) emisyonlarının yaklaşık % 50'sinden ve şehirlerde, kurşun emisyonlarının % 100'ünden özellikle motorlu taşıt egzoz gazları sorumludur.

Egzoz kaynaklı kirlenitiler iki grupta toplanabilir. Bunlardan birincisi; benzinli araçların egzoz gazlarından çıkan yanmamış hidrokarbonlar (HC), karbon monoksit (CO), azot oksitleri (NO_x) ve kurşundur. İkincisi ise; dizel araçların egzoz gazlarından çıkan; partiküller madde, yanmamış hidrokarbonlar (HC), karbon monoksit (CO), azot oksitler (NO_x) ve kükürt dioksittir. Dizel motorlar, benzinli araçlara göre daha az CO ve HC emisyonları vermektedir.

Ancak, dizel araçlar da SO₂ ve NO_x emisyonlarını daha fazla atmosfere vermektedir. Herhangi bir önlem alınmamış dizel motoru, benzin motoruna kıyasla daha az çevre kirliliği yaratmaktadır. Ancak gerekli önlemler alındığında çevre kirliliği, benzin motorlarında daha etkili bir şekilde azaltılabilmektedir. Bu nedenle taşıt araçlarındaki çevre kirliliği önleme çalışmaları daha çok benzin motorlu araçlarda yoğunlaştırılmalıdır.

Ülkemizde motorlu araçlardan kaynaklanan hava kirliliğini azaltmak amacıyla kullanılan benzin ve motorinin Avrupa Birliği normlarında üretilmesi için "Benzin Ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği" 11 Haziran 2004 tarihinde yayımlanmıştır. Bu yönetmelik ile; 1 Ocak 2005 tarihinden itibaren kurşunlu benzindeki kurşun oranı aşağıya çekilmiştir. 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren kurşunlu benzinin satışı yasaklanmıştır. 1 Ocak 2007 tarihinden itibaren AB'nin ilgili mevzuatı ile birebir uyumlu benzin ve motorin üretimine başlanmıştır. Yönetmeliğe göre Kurşunsuz Benzin'de Kükürt 50 mg/kg, Motorin de Kükürt oranı 50 mg/kg olarak belirlenmiştir.

3.4 Soğutucu Akışkanlar

Türkiye’de 1990’lı yıllarda 100 bin adet olan klima satışı, 2002 yılında 233 bin 610’a çıkarken, bu rakam 2005 yılında 1 milyonu aşmış, 2006 yılında da 1 milyon 314 bine ulaşmıştır. Son 10 yılda kayıtlı yaklaşık 5 milyon klima satışı olduğu görülmektedir.(EMO 2007)

Klima, soğutma çevrimi kullanılarak bir ortamdan ısı çekmek (yani o ortamın sıcaklığını azaltmak), fazla nemini alıp ortama taze hava sağlamak için tasarlanmış sistem veya mekanizmadır. İnsanların buldukları çevre, ortam içinde sıcaklığın ayarlanabilmesi, bulunulan ortamın konforunu artırır.

Klimanın çalışma yöntemi, belirli bir basınç altında bulunan sıvı haldeki akışkanın istenilen sıcaklıkta buharlaştırılması ve buhar halden tekrar sıvı hale döndürülmesidir.

Soğutma makinelerinde önceleri amonyak ve karbondioksit kullanılmıştır. Günümüzde ise freon kullanılmaktadır. En çok kullanılan soğutma akışkanları şunlardır: Freon 12, Freon 22, Freon 134a, Freon 407c, Freon 410A (407c nin muadili olup daha verimli olduğundan 407c nin yerini tamamen almıştır.), Amonyak (Amonyak; patlayıcı, yanıcı ve zehirlidir.), Freon 12, Frigen 12, Kaltron 12, Genetron 12, Kükürtdioksit, Metilklorid.

Freon gazının F11, F12, F13, F22, F502 gibi türleri vardır. Bileşiminde C, Cl ve F bulunur. Çoğunlukla klima cihazlarında bu gaz kullanılır. F12'nin atmosferik basınçta kaynama noktası $-29,8$ °C, donma noktası $-157,78$ °C 'dir. Yoğunluğu havanın yoğunluğundan büyüktür. Renksiz bir gazdır. (Wikipedia 2007)

3.5 Hava Kirliliğinin Çevre Üzerindeki Etkileri

Dünyamız belli bir oksijen ve karbon rezervine sahiptir. Bu rezervler, fotosentez ve yanma süreçleri üzerinden kendi kendilerini sürekli yenilemekte ve böylelikle dünyanın doğal dengesi korunmaktadır. Fotosentez bitkilerin, biyolojik yanma ise canlıların varlıklarını sürdürmelerinde temel süreçler olup, doğanın yenilenmesi bu iki sürecin karşılıklı etkileşimi ile mümkün olmaktadır.

3.5.1 Hava Kirliliğinin Küresel Etkileri:

Hava kirliliğinin başlıca küresel etkileri; atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunun artması ile dünyanın ısınması ve koruyucu ozon tabakasının tahribatı ile dünyamızın aşırı biçimde zararlı mor ötesi ışınların (UV-B) etkisi altına girmesi olarak özetlenebilir. Sera etkisi olarak

tanımlanan bu ısınma olgusundaki en büyük pay CO₂'e aittir.

Bir yandan aşırı yakıt kullanımı sonucu CO₂ oluşumunun hızlı bir biçimde artması diğer yandan ormanların ve bitki örtüsünün tahribatı ile (yangınlar, tarıma açılma, asit yağmurları vb.) oluşan bu CO₂'in fotosentez süreci ile işlenmemesi, atmosferde CO₂ konsantrasyonunun giderek artmasına yol açmaktadır. Bu sıcaklık artışı, dünya ikliminin değişmesine, kutuplardaki buzulların erimesi sonucu deniz düzeylerinin yükselmesine geniş tarım alanlarının sular altında kalmasına ve diğer birçok çevre sorununun oluşmasına neden olacaktır.

Sera etkisinin azalması, fosil yakıt tüketiminin azaltılmasını, enerji tasarrufuna gidilmesini, enerji alt yapısında yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji kullanımının artırılmasını gerektirmektedir. Ozon tabakasının delinmesinde etken olan kloroflorokarbon bileşikleri emisyonlarının azaltılması yönünde uluslararası düzeyde yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

3.5.2 İnsanlar Üzerine Etkisi

Yapılan araştırmalar, hava kirliliğinin kronik bronşit, nefes darlığı, amfizem ve akciğer kanseri gibi solunum yolu hastalıklarına neden olabildiğini göstermiştir. Hava kirliliğinin zararlı etkileri özellikle çocukların gelişimi üzerinde etkili olmaktadır. Bunların dışında hava kirliliği insanlar üzerinde olumsuz psikolojik etkiler oluşturmakta, enfeksiyona karşı vücut direncini azaltmakta ve çeşitli hastalıkların iyileşmesi gecikmektedir.

3.5.3 Bitkiler Üzerine Etkileri

Hava kirlenmesi bitkiler üzerine genel olarak üç şekilde olumsuz etki yapmaktadır.

- Yaprak dokularının tahrip olması,
- Yaprakların sararması veya başka renklere geçişerek yeşilliğini kaybetmesi,
- Büyümenin yavaşlaması.

Hava kirlenmesinden yem bitkileri, süs bitkileri ve yenebilen sebzeler büyük ölçüde etkilenmektedir. Büyüme yavaşlar, meyveler küçülür ve besin değeri düşer, çiçekler tahrip olur. Bitkiler üzerinde en tehlikeli etki civardaki fabrikalardan atmosfere verilen kükürt dioksit tarafından meydana getirilir. Kükürt dioksit yonca, pamuk, buğday ve elma türlerine çok etki eder. 0.3 ppm konsantrasyonuna 8 saat maruz kalan bitkiler büyük hasar görürler. Çayır ve çam kozalarına, flüorürler önemli etki yapmaktadır. Ozon 0.15 ppm konsantrasyonunda domates, patates, tütün, benekli fasulye ve ıspanak gibi bitkilere zarar vermektedir.

3.5.4 Hayvanlar Üzerine Etkileri

Bilindiği gibi hava kirlenmesi insanların yanı sıra hayvanların sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Geçmişte kaza ile meydana gelen büyük hava kirlenmesi vakaları kirleticilerin hayvanları öldürebileceğini doğrulamaktadır. Kronik zehirlenmeler genel olarak yem bitkilerinde absorbe edilen(soğurulan, emilen) kirleticilerden ileri gelmektedir. Çiftlik hayvanlarına en çok etki eden ve öteden beri bilinen kirletici flüorürlerdir. Çiftlik hayvanlarından özellikle sığır ve koyunlar flüorürden çok etkilenmektedir. Bilhassa flüorüre maruz kalan hayvanlarda diş hastalıkları görülmektedir.

3.5.5 Eşyalar Üzerine Etkileri

Hava kirlenmesinin eşyalar üzerindeki en çok bilinen etkisi bina cephelerinde, kumaşlar ve diğer eşyalar üzerinde lekeler oluşturmaktır. Yüzeyler üzerine 0,3 mikron büyüklüğündeki smogların (kirli hava tabakası) birikmesi neticesinde söz konusu bozulma ve lekeler meydana gelmekte ve zamanla bu birikme yüzeyini tahrip ederek, rengini değiştirmesine neden olmaktadır. Hava kirlenmesinin malzemelere olan bir diğer etkisi korozyonu hızlandırmasıdır. Ozon kauçuk ve lastik malzeme üzerine son derece zararlı etki yapmaktadır. Nemli havalarda kurşunla reaksiyona girerek kurşun sülfür oluşturmaktadır. Hava kirleticilerinin diğer bir etkisi de görüş mesafesini azaltmasıdır. Çapları 0.3-0.6 mikron arasında değişen partiküller görüşü son derece güçleştirmektedir.

3.5.6 Sinerjistik Etkileri

Hava kirlenmesinin etkileri incelenirken kompleks faktörler ile birlikte tesir etmelerinin göz önünde bulundurulması gerekir. Bunun en yaygın örneği "sinerji" olarak bilinen olaydır. Sinerjistik etki, ortamdaki diğer kimyasal maddelerin varlığından etkilenir. İki kirleticinin beraberce meydana getirdikleri tesir, kirleticilerin ayrı ayrı sebep olacakları etkiden çok farklıdır. Mesela yalnız başına bronşlara tesir eden SO₂, ortamda aerosollerin bulunması halinde yüzeyinde absorbe edilerek akciğerlerin pulmonari zarlarına kadar gider ve orada yerleşip hava torbacıklarının tahribine sebep olur.

3.6 Ülkemizde Hava Kirliliği

1930 yılında kabul edilen 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 268-275. maddelerinde değinilen Gayrı Sıhhi Müesseselerle ilgili hükümlerle ilk kez çevre sağlığı konusunda yaklaşım gösterilmiştir. 1957 senesinde gündeme gelen Ankara hava kirliliği konusu değişik hükümet programlarında söz konusu edilmiştir.

Ülkemizde hava kirliliği çalışmaları ilk olarak 1961 yılında Sağlık Bakanlığı bünyesinde, Ankara'da 2 adet yarı otomatik kükürt dioksit ve duman ölçer cihazla başlatılmıştır. 9 Ağustos 1983 tarihinde 2873 sayılı Çevre Kanunu yürürlüğe girmiştir. Bu kanun; çevrenin korunması, iyileştirilmesi, kırsal ve kentsel alanlarda arazinin ve doğal kaynakların en uygun şekilde kullanılması, doğal ve tarihsel zenginliklerin korunarak bu günkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık düzeylerini korumak amacıyla alınacak önlemler ve düzenlemeleri kapsamaktadır.

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği; 2 Kasım 1986 tarih ve 19269 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik " Her türlü faaliyet sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak, insanı ve çevresini hava alıcı ortamdaki kirlenmeden doğacak tehlikelerden korumak, hava kirlenmeleri sebebi ile çevrede ortaya çıkan umum ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamak amacıyla ve çevre kanunu hükümleri gereğince çıkarılmıştır.

Bu yönetmelik; amaç, istisnalar, tanım, hava kalitesi sınır değerleri, hedef sınır değerleri, özel koruma alanlarında bazı hava kirleticileri için özel sınır değerler, kirleticilerin ölçüm ve tespiti ile ilgili esaslar, izne tabi tesisler için emisyon sınırları gibi hava kirliliği ile ilgili bilgileri kapsamaktadır.

Uluslararası kuruluşlar ve ülkelerce yapılan araştırmalar sonucunda hava kirliliğini oluşturan kirleticilerin insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek " Güvenirlilik Sınır Değerleri " tespit çalışmaları yapılmış ve elde edilen bu değerlere " Standart Limit Değerler " adı verilmiştir. Aynı paralelde Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinde de çeşitli kaynaklardan ortama verilebilecek kirleticilere yönelik sınır değerler belirtilmektedir.

Hava kalitesi sınır değerleri insan sağlığının korunması, çevrede kısa ve uzun vadeli olumsuz etkilerin ortaya çıkmaması için, atmosferdeki hava kirleticilerinin bir arada bulduklarında, değişen zararlı etkileri de göz önüne alınarak tespit edilmiş konsantrasyon birimleri ile ifade edilen seviyelerdir. Tablo 3-1,3-2,3-3'de sırası ile Kısa ve Uzun Vadeli Sınır Değerler, Kükürt Dioksit ve Havada Asılı Partiküler Maddelere yönelik Kış Sezonu Ortalama Sınır Değerleri ve Hedef Sınır Değerleri belirtilmektedir.

Uzun vadeli sınır değer; yıl boyunca yapılan ölçümler sonucunda elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması olan ve aşılmaması gereken değerdir. Kısa vadeli sınır değer ise; günlük ölçümler sonucunda elde edilen değerlerin ortalaması olup, aşılmaması gereken sınır

değerlerdir.

Hava kirliliğinin boyutlarının tespiti ve kontrol tekniklerinin sonuçlarının izlenebilirliği sürekli ölçümlerle sağlanmaktadır.

Tablo 3-1 Hava Kalitesi Sınır Değerleri(HKKY 1986)

| Hava Kirleticileri | Birim | UVS | KVS |
|---|------------------------|-------|-----------|
| 1.Kükürt dioksit(SO ₂) | | | |
| Kükürt trioksit(SO ₃) Dahil | | | |
| a.Genel | µ g/m ³ | 150 | 400 (900) |
| b.Endüstri Bölgeleri | µ g/m ³ | 250 | 400(900) |
| 2.Karbon monoksit(CO) | µ g/m ³ | 10000 | 30000 |
| 3.Azot Dioksit (NO ₂) | µ g/m ³ | 100 | 300 |
| 4.Azot Monoksit(NO) | µ g/m ³ | 200 | 600 |
| 5.Klor(CL) | µ g/m ³ | 100 | 300 |
| 6.Klorlu Hidrojen(HCL) ve Gaz halde anorganik klorürler | µ g/m ³ | 100 | 300 |
| 7.Florlu Hidrojen(HF) ve Gaz halde anorganik klorürler | µ g/m ³ | - | 10 (30) |
| 8.Ozon(O ₃) Fotokimyasal Oksitleyiciler | µ g/m ³ | - | (240) |
| 9.Hidrokarbonlar(HC) | µ g/m ³ | - | 140 (280) |
| 10.Hidrojen Sülfür(HS) | µ g/m ³ | 150 | 40(100) |
| 11.Havada asılı partikül maddeler(PM) 10 µ dan daha küçük partiküller | | | |
| a. Genel | µ g/m ³ | 200 | 300 |
| b. Endüstri Bölgeleri | µ g/m ³ | 2 | 400 |
| 12.PM içinde Kurşun (Pb) ve bileşikleri | | | |
| 13.PM içinde Kadmiyum (Cd) ve bileşikleri | | | |
| 14.Çöken tozlar (10 µ dan büyük partiküller dahil) | µ g/m ³ | 0.04 | - |
| a-Genel | µ g/m ³ | 350 | 650 |
| b- Endüstri Bölgeleri | µ g/m ² gün | 450 | 800 |
| 15.Çöken tozlarda Kurşun ve bileşikleri | µ g/m ² gün | 500 | - |
| 16. Çöken tozlarda Kadmiyum ve bileşikleri | µ g/m ² gün | 7.5 | - |
| 17. Çöken tozlarda Talyum ve bileşikleri | µ g/m ² gün | 10 | - |

Tablo 3-2 Kış Sezonu Ortalaması Sınır Değerleri(HKKY 1986)

| | Sınır Değerleri |
|----------------------|-----------------------|
| Kükürt Dioksit | 250 µg/m ³ |
| Asılı Partikül Madde | 250 µg/m ³ |

Tablo 3-3 Hedef Sınır Değerleri(HKKY 1986)

| | SO ₂ (µg/m ³) | PM (µg/m ³) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Yıllık Aritmetik Ortalama | 60 | 60 |
| Kış Sezonu (Ekim-Mart) Ortalaması | 120 | 120 |
| Maksimum 24 Saatlik Değer | 150 | 150 |
| 1 Saatlik Değer | 450 | - |

Hava kirliliğinin yoğun olarak yaşandığı illerimiz başta olmak üzere, birçok ilimizde ve yerleşim birimlerimizde gerekli tedbirlerin alınmaması neticesinde hava kirliliği sorunu yaşanmakta ve kritik meteorolojik şartların oluşması durumunda hava kirliliği çevre ve insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmaktadır.

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinde belirlenen sınır değerler çerçevesinde Hedef Kış Sezonu Sınır Değerleri esas alınarak iller kirlilik derecelerine göre sınıflandırılmaktadır.

Ülkemizde hava kirliliği özellikle sanayileşmenin yoğun olduğu illerde daha fazladır. 2003–2004 yılı kış sezonu ortalama değerleri dikkate alınarak yapılan sınıflamaya göre illerin hava kirliliği dereceleri Tablo 3-4’tedir.

Tablo 3-4 Hava Kirliliği Dereceleri(ÇOB 2004)

| Hava Kirliliği Seviyesi | İller |
|--|---|
| Birinci Derecede yoğun olduğu I. Grup İller | Kayseri, Karaman, Kütahya, Tekirdağ, Yozgat, Diyarbakır, Erzurum, Denizli, Karabük, Edirne, Zonguldak, Samsun, Isparta, Ağrı ve Bayburt |
| Birinci Derecede yoğun olduğu II. Grup İller | Adıyaman, Afyon, Ankara, Balıkesir, Burdur, Bursa, Bursa(Orhangazi), Çanakkale, Çorum, Elazığ, Eskişehir, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kırıkkale, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Malatya, Manisa, Muğla, Niğde(Bor), Sakarya, Sivas ve Uşak. |
| İkinci Derecede Yoğun Olduğu İller | Aksaray, Amasya, Aydın, Bilecik(Bozüyük), Bingöl, Çankırı, Erzincan, Nevşehir, Niğde, Rize, Tokat, Trabzon, Batman, Van, Kars, Muş, Şanlıurfa, Adana |
| Üçüncü Derecede kirli iller | Diğer iller |

Tablo 3-5 te kirlilik oranlarına göre ısıtma amaçlı kullanılacak yerli kömür özellikleri belirtilmiştir.

Tablo 3-5 Isınma Amaçlı Yerli Kömürlerde Aranacak Özellikler(HKKY 1986)

| Aranacak Kriterler | 1.Derece Kirli İller | 2.Derece Kirli İller | 3. Derece Kirli İller |
|--------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Alt ısı değer | min. 4000 kcal/kg | min. 3500 kcal/kg | min. 3000 kcal/kg |
| (orijinalde) | (- 200 kcal /kg tolerans) | (-200 kcal /kg tolerans) | (- 200 kcal /kg tolerans) |
| Toplam Kükürt | % 2 max. | % 2.3 max. | % 2.5 max. |

İthal kömürde ise Alt Isıl Değer (orijinalde) en az 6200 kcal/kg (- 400 kcal /kg tolerans) olacak şekilde kükürt (kuru bazda) : % 0.9 (max.) ve Uçucu Madde (kuru bazda) : % 12-28 (+ %1 toleransla kullanılabilir).

Hava kirliliğinin; Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen Kış Sezonu Ortalama Sınır Değerleri hatta Hedef Sınır Değerlerinin altında gerçekleşmesi, hava kirliliği probleminin yaşanmaması, toplum ve çevre sağlığının etkilenmemesi için aşağıda ana başlıklar altında toplanan hususlara önem verilmesi büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'nin küresel ısınmaya sebep olan karbondioksit (CO₂) emisyonu üretme bakımından kişi başına düşen sorumluluğu diğer OECD ve Avrupa Birliği ülkelerine göre daha azdır. Tablo 3-6'da Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili seçilmiş göstergelerine bakıldığında;

Tablo 3-6 Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili seçilmiş göstergelerinin karşılaştırılması (TUP 2002)

| Göstergeler | Türkiye | OECD | Dünya |
|--|---------|--------|--------|
| Kişi başı enerji temini(Toe/kişi-yıl) | 1,2 | 4,74 | 1,68 |
| Kişi başı elektrik tüketimi (kWh/ kişi.yıl) | 1,817 | 8,089 | 2,343 |
| Yakıt tüketiminden kaynaklı toplam CO ₂ Emisyonları (Mt CO ₂ /yıl) | 204 | 12,450 | 23,395 |
| Yakıt tüketiminden kaynaklı kişi başı CO ₂ emisyonları (Mt CO ₂ /kişi-yıl) | 3,0 | 11,1 | 3,9 |

Sağlık Bakanlığı tarafından hava kirliliği ölçümleri yıl boyu devam etmekle birlikte harita ve tablolarımız kış (Ekim-Mart) 6 aylık döneme ait olup, bunların tespiti yapılırken önce saatlik ortalama değerleri kaydedilmekte, bu değerlerin aritmetik ortalaması alınarak günlük ortalama değerler tespit edilmekte ve bunlardan da aylık ortalama değerler bulunmaktadır. Tablo 3-7'de ölçüm değerleri görülmektedir. Sanayileşmenin yoğun olduğu illerde hava kirliliğinin daha fazla olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 3-7 1999–2000 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO₂ ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri (Öztürk 2007)

| Sıra | | SO ₂ | PM | | | SO ₂ | PM |
|------|-------------------------|----------------------|----------------------|----|-------------------------|----------------------|----------------------|
| No | İl veya İlçe Merkezleri | (µg/m ³) | (µg/m ³) | | İl veya İlçe Merkezleri | (µg/m ³) | (µg/m ³) |
| 1 | Adana | .. | .. | 38 | İzmir (Ödemiş) | .. | .. |
| 2 | Adıyaman | 168 | 101 | 39 | Kastamonu | 40 | 58 |
| 3 | Afyon | 119 | 113 | 40 | Kayseri | 132 | 129 |
| 4 | Ağrı | 120 | 77 | 41 | Kırklareli | 41 | 40 |
| 5 | Amasya | .. | .. | 42 | Kırşehir | 145 | 61 |
| 6 | Ankara | 66 | 84 | 43 | Kocaeli (Merkez) | .. | .. |
| 7 | Antalya | 68 | 100 | 44 | Kocaeli (Gebze) | .. | .. |
| 8 | Aydın | 70 | 39 | 45 | Kocaeli (Gölcük) | .. | .. |
| 9 | Balıkesir | 137 | 41 | 46 | Kocaeli (Körfez) | .. | .. |
| 10 | Bilecik (Merkez) | 52 | 32 | 47 | Konya | 112 | 102 |
| 11 | Bilecik (Bozüyük) | 122 | 39 | 48 | Kütahya | 347 | 118 |
| 12 | Bingöl | 90 | 64 | 49 | Malatya | 89 | 37 |
| 13 | Bitlis | 77 | 65 | 50 | Manisa | 88 | 93 |
| 14 | Bolu (Merkez) | 35 | 34 | 51 | Kahramanmaraş | 119 | 88 |
| 15 | Düzce | .. | .. | 52 | Mardin | .. | .. |
| 16 | Burdur | 105 | 76 | 53 | Muğla (Merkez) | .. | .. |
| 17 | Bursa (Merkez) | 76 | 58 | 54 | Muğla (Yatağan) | .. | .. |
| 18 | Bursa (İnegöl) | 71 | 24 | 55 | Nevşehir | 52 | 18 |
| 19 | Çanakkale (Merkez) | 127 | 26 | 56 | Niğde (Merkez) | 115 | 36 |
| 20 | Çanakkale (Çan) | .. | .. | 57 | Niğde (Bor) | 139 | 41 |
| 21 | Çankırı | 46 | 73 | 58 | Ordu | 46 | 53 |
| 22 | Çorum | .. | .. | 59 | Rize | 53 | 82 |
| 23 | Denizli | 148 | 98 | 60 | Sakarya | .. | .. |
| 24 | Diyarbakır | 110 | 111 | 61 | Samsun | 41 | 27 |
| 25 | Edirne | 120 | 25 | 62 | Siirt | 34 | 43 |
| 26 | Elazığ | 84 | 57 | 63 | Sinop | 35 | 25 |
| 27 | Erzincan | .. | .. | 64 | Sivas | 103 | 130 |
| 28 | Erzurum | .. | .. | 65 | Tekirdağ | 80 | 21 |
| 29 | Eskişehir | 57 | 63 | 66 | Tokat | .. | .. |
| 30 | Gaziantep | 117 | 72 | 67 | Trabzon | .. | .. |
| 31 | Giresun | 68 | 56 | 68 | Tunceli | .. | .. |
| 32 | Hatay (İskenderun) | 71 | 70 | 69 | Uşak | 155 | 65 |
| 33 | Isparta | 93 | 98 | 70 | Yozgat | 145 | 31 |
| 34 | İçel | .. | .. | 71 | Zonguldak | 81 | 126 |
| 35 | İstanbul | 57 | 63 | 72 | Aksaray | 62 | 62 |
| 36 | İzmir (Merkez) | .. | .. | 73 | Bayburt | .. | .. |
| 37 | İzmir (Bergama) | .. | .. | 74 | Kırıkkale | 106 | 38 |

4. Katı Atıklar

4.1 Katı Atık Tanımı

Kullanılma süresi dolan ve yaşadığımız ortamdan uzaklaştırılması gereken her türlü katı malzemeye katı atık denir. Katı atıklar evde, okulda, hastanede, endüstride, bahçelerde ve daha birçok yerde oluşabilir. Katı atıklar oluştuıkları yerlere göre adlandırılırlar.

4.2 Katı Atık Çeşitleri

4.2.1 Evsel Katı Atıklar

Yiyecek atıkları ve evimizde kullandığımız ürünlerin boş ambalajları birer evsel katı atıktır. Şampuan ambalajları, meyve suyu kartonları ve şişeleri, plastik su ve meşrubat şişeleri, cam kavanozlar, teneke ve metal konserve kutuları, yağ tenekeleri evlerimizde ürettiğimiz ambalaj atıklarına örnek olarak gösterilebilirler.

4.2.2 Tıbbi Atıklar

Tıbbi atıklar bulaşıcı hastalıklara neden olabileceği için diğer atıklardan ayrı toplanır. Hastane, sağlık ocağı ve muayenehane gibi tedavi merkezlerinde oluşan, kullanılmış ilaç ve enjektör atıkları, ameliyat ve tedavi sırasında oluşan atıklar tıbbi atık sınıfına girer. Tıbbi atıklar özelliklerine göre, patolojik atıklar (Doku, organ, kan vb.), kesiciler (İğne uçları, bisturiler, jiletler, kırık camlar vb.) ve ecza atıkları (İlaç, aşı, serumlar, vb.) olarak üç gruba ayrılırlar.

4.2.3 Endüstriyel Katı Atıklar

Endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan atıklara endüstriyel atık denir. Bu atıklar metal, plastik, mineral veya kimyasallar olabilmektedir. Üretildikleri yerlerde sıkı kontrollere tabidir ve bakanlık kuruluşlarınca takip edilirler. Hafriyat veya inşaat atıkları da bu kategoride değerlendirilir. Örneğin asbest gibi eski gerek izolasyon gibi amaçlarla kullanılabilirler.

4.2.4 Tarımsal Ve Bahçe Atıkları

Tarımsal üretim sürecinde kesme, budama, çapalama, ayrık ayıklama gibi faaliyetler sonucu tarlalar, seralar veya bahçelerden kaynaklanan çoğunlukla bitkisel atıklardır.

4.2.5 Tehlikeli Atıklar

Çeşitli kimyasal atıkları ve zehirli maddeleri içeren atıklara tehlikeli atık denir. Çevre sorunlarının çoğu sebep ve çözümlerine göre kimyasal maddelerden kaynaklanır. Günümüzde kayıtlı (CAS) 5 milyon kimyasal maddenin 80 binden fazlası ticari olarak üretilmekte ve günlük hayatta kullanılmaktadır. Bunlardan yaklaşık %10 nu sağlığa zararlı olarak değerlendirilmiştir. Örneğin Toksik Maddeler Kontrol Kanunu uyarınca envanteri yapılmış ticari ürünlerin bile %80'ninin toksisite verileri yoktur. Dünya ticaretinin %10 nu kimyasal maddeler ile yapılmaktadır. (İstanbul Hepimizin 2007)

4.2.5.1 Piller

Evlerde, işyerlerinde, ulaşımda ve sanayide önemli miktarda pil kullanılmaktadır. Piller, motorlarda, elektronik cihazlarda, saatlerde, kameralarda, hesap makinelerinde, işitme aletlerinde, kablosuz telefonlarda, oyuncaklarda v.b. yerlerde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Son yıllarda artan pil kullanımı insan sağlığı ve çevre için potansiyel tehlike oluşturmaktadır. Dolayısıyla kullanılan pillerin tehlike oluşturmaması için ayrı toplanması, taşınması ve geri kazanılması gerekmektedir. Ayrıca pillerdeki tehlikeli ve zararlı metallerin azaltılması da zaruri bir konudur.

Tablo 4-1 Evsel Katı Atıklarda Bulunan Pillerin Tipleri ve Kullanım Alanları(ÇOB 2007)

| Pil Tipleri | Şekli ve Boyutlar | Tipik Voltajı (Volt) | Kullanım Alanı |
|--------------------------------|--|----------------------|--|
| Islak Hücreli Piller | Dikdörtgen | | Taşıtlar, motosikletler, botlar |
| Kurşun-Asit (Akü) | Silindir, dikdörtgen, 9-V, D, C, AA,AAA | | |
| Kuru Hücreliler Primer | | | |
| Karbon-Çinko | Silindir, dikdörtgen, 9-V, D, C, AA,AAA | 1.5, 9 | Flaş lambaları, radyolar, oyuncaklar, saatler, tıraş makineleri |
| Alkali | Silindir, dikdörtgen Yatsı, Düğme, 9-V, D, C, AA,AAA | 1.5, 9 | Radyolar, oyuncaklar, kaset çalarlar, hesap makineleri, kameralar |
| Cıva oksit | Düğme, silindir, D, C, AA, AAA | | İşitme aletleri, saatler, kameralar, hesap makineleri, kalpleri düzenleyen aletler |
| Gümüş oksit | Düğme | 1.55 | Hesap makineleri, kameralar, bilgisayarlar, saatler, işitme cihazları |
| Çinko Hava | Düğme | 1.4 | İşitme cihazları, paket hoparlör aletleri |
| Lityum | Düğme, dikdörtgen, 3V, 6V, 9-V, C, AA, madeni para, ve düğme | 3 | Paket hesap makineleri, saatler ve fotoğrafçılık cihazları, taşınabilir CD çalarlar, duman alarm sistemleri |
| Kuru Hücreler -Sekonder Piller | | | |
| Nikel – Kadmiyum | Silindir, düğme, 9-V, D, C, AA, AAA | 1.2 | Güç aletleri, vakumlu temizleme aletleri, taşınabilir telefonlar, oyuncaklar, lap-top bilgisayarlar, tıraş makineleri, fotoğraf makineleri |
| Nikel Metal Hidrid | Silindir, düğme | 1.2 | Mobil telefonlar, lap-top bilgisayarlar comcorders |
| Lityum İyonu | Düğme, dikdörtgen, yatsı | 4 | Mobil telefonlar, lap-top bilgisayarlar ve comcorders |

İstanbul'da pil tüketimi yılda 5 milyon ile 18 milyon adet arasında değişmektedir. A.B.D.'de yılda tüketilen pil miktarı 3 milyardır. Bu pillerin %75'i Alkali pillerdir, %15'i çinko karbonlu pillerdir. Nikel-kadmiyumlu piller %1 oranındadır.

Tablo 4-2 Evsel Çöplerde Bulunan Pillerde Potansiyel Tehlikeli ve Toksik Ağır Metaller (ÇOB 2007)

| Pil Tipi | Kadmiyum(%) | Cıva (%) | Nikel (%) | Gümüş (%) | Çinko (%) |
|--------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| Alkali | 0.01 | 0.025 (0,6) | | | 8-18 |
| Çinko-Karbon | 0.03 | 0.01 | | | 12-20 |
| Cıva Oksit | | 30-50 | | | 10-15 |
| Gümüş Oksit | | 0.5-1,0 | | 30-45 | 30-35 |
| Çinko-Hava | | 1-2,0 | | | 35-40 |
| Lityum | | | | | |

4.3 Katı Atık Bertaraf Yöntemleri

4.3.1 Biriktirme

Evlerde, sokak ve parklarda, pazaryerlerinde, sağlık kuruluşlarında ve işyerlerinde oluşan çöplerin toplum sağlığına zarar vermeden yörenin ekonomik ve kültürel yapısına bağlı olarak plastik, metal vb. farklı biriktirme kaplarında biriktirilmesi ve bertaraf sahasına taşınması gerekmektedir.

4.3.2 Taşıma

Toplama ve taşıma oldukça masraflı bir faaliyettir. Üstü açık veya kapalı, sıkıştırılmalı veya sıkıştırılmısz araçlarla taşıma yapılmaktadır. Buna ilave olarak, atık cinsine göre de özel araç tipleri gerekmektedir.

4.3.3 Düzenli Depolama

Katı atık depolama alanları, katı atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek bir şekilde çevremizden uzaklaştırılması için yapılan özel depolama sahalarıdır.

Bu alanlar yerleşim alanlarından uzakta ve geçirimsiz topraklar üzerine yapılan özel alanlardır. Genellikle çok derin olmayan bir çukur şeklinde tasarlanmış olan bu alanların yan ve taban bölümleri bu katı atıklardan kaynaklanan atık suların dışarıya sızmasını önleyici malzemelerle kaplanmıştır. Bu nedenle depolama alanına serilen atıklardan meydana gelen

süzüntü suları doğal ortamla temas etmez. Bu alana serilen evsel atıkların üzeri ise daha sonra toprak ile örtülerek kapanır.

Evsel atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde depolandığı bu alanlara düzenli depolama alanı ismi verilmektedir. Bu alanlarda depolanan organik atıklar (Yiyecek atıkları, bitki atıkları vs.) su, nem, sıcaklık gibi etkenlerle (Çürüme) değişime uğrarlar. Organik atıkların bu şekilde değişime uğramasına Çözünme denir. Çözünme sonucunda elde edilen humus, tarım toprağını zenginleştirmek için kullanıldığından organik gübre olarak değerlendirilir. Depolama alanlarında özellikle alt tabakalarda havasız ortamda gerçekleşen çözünme, metan gazı gibi çeşitli yanıcı gazların oluşumuna sebep olur. Kontrol altında tutulmamaları ve uzaklaştırılmamaları sonucu meydana gelecek sıkışmalar sonucu patlayabilirler veya yanarak veya yanmadan çevreye ve insan sağlığına tehlikeli olurlar. Ama bu gazlar enerji kaynağı olarak da kullanılabilirler.

4.3.4 Kompost

Organik atıkların kontrollü ortamlarda çözümlenerek meydana getirilen zengin toprak yapma işlemine Kompostlama denir. Organik atıklar; nem, hava ve sıcaklık gibi etkenlere bağlı olarak çürümeye başlar. Bu çürüme sonucunda elde edilen gübre, içerdiği faydalı mineraller nedeni ile tarım yapılan toprakları zenginleştirmek veya bitki örtüsünü geliştirmek için kullanılır. Kompost büyük tesis ve yatırım gerektirmediği için evlerde kişisel olarak yapılması diğer bertaraf işlemlerinden daha ucuzdur. Ancak organik yapıların çözünmesi ve çürümesi sırasında açığa yanıcı gazlar çıkar. Bu nedenle şehrsel kompost üretimi sırasında biyogaz üretimi de söz konusudur.

4.3.5 Yakma

Büyük şehirlerde ve çöp depolama alanlarının sınırlı olduğu bölgelerde atıkların imha edilmesi için yakma yönteminden yararlanılabilir. Kontrollü yakma uygulamasının temel hedefleri;

- . Çöp miktarının azaltılması,
- . Enerji elde edilmesi,
- . Tehlikeli ve tıbbi atıkların zararsızca bertaraf edilmesidir.

Yakma işleminde atıklar yüksek sıcaklıklarda büyük fırınlar içinde yakılarak imha edilirler. Yakma sonucunda geriye kalan kül ve metal parçaları gibi artıklar ise, inşaat ve yapı malzemesi olarak, örneğin akustik veya destek yapı elemanları yapımında ya da asfalta

karıştırılarak yol yapımında kullanılabilir. Ülkemizde görülebileceği şekilde serbest olarak çöp yakılması kesinlikle doğru değildir ve zaten suç teşkil etmektedir. Yakma işlemi sonucunda ortaya çıkacak kimyasal maddeler katı sıvı veya gaz olarak çevreye ve insan sağlığına karşı tehdit oluşturduğundan uzmanlık ve yatırım gerektiren bir işlemdir. Kontrollü çöp yakılması için iki uygulama biçimi vardır.

4.3.5.1 Enerji Elde Edilerek Yakma

Ambalaj atıkları ve diğer ısı değeri yüksek olan katı atıklar yakıldığında enerji elde edilebilir. Bu enerji konutların, büyük tesislerin ısıtılmasında kullanılabilir veya elektrik enerjisine dönüştürülerek yararlanılabilir. Evsel atıkların yakılarak enerjiye çevrilmesi oldukça pahalı bir yöntem olduğu için genellikle gelişmiş ülkelerde ve büyük kentlerde uygulanmaktadır. Bu yöntem sonrasında atık miktarı büyük ölçüde azaltıldığı için atıkların depolanması için büyük ölçüde yer kazancı söz konusudur.

4.3.5.2 Enerji Kazanımsız Yakma

Bu yöntem daha çok zehirli ve tehlikeli atıkları ortadan kaldırmak için kullanılır. Yakma işlemi sırasında çıkan gazların hava kirliliğine yol açmaması için özel filtrelerin kullanılması gereklidir. Bu özel filtreler sayesinde yanma sırasında ortaya çıkan zararlı gazlar tutularak havaya karışması önlenir. Bu nedenle çok pahalı bir bertaraf şeklidir.

4.4 Katı Atık Yönetimi

Günümüzde katı atık çeşitlerinin çevre ve insan sağlığına zarar vermelerini önlemek amacı ile toplanması, taşınması yanında yeniden kullanım, geri kazanım, geri dönüşüm gibi değerlendirme yöntemleri de uygulanmaktadır. Bunlara ilave olarak kaçınılmaz çöplerin çevremizden uzaklaştırılmasını içeren yakma, gömme işlemlerini kapsayan çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin tümünün planlandığı, uygulandığı ve takip edildiği bütünsel sistem Katı Atık Yönetimi olarak adlandırılmaktadır.

Atık yönetiminin kapsamakta olduğu unsurların birinin veya birkaçının eksik olması durumunda toplam verimlilik mümkün değildir, kısaca çok önemli doğal kaynaklarımız israf edilmektedir. Bunun engellenmesi amacıyla atık yönetiminin bütün elemanlarını verimlilik ve etkinlik açısından irdeleyen bütünleşik atık yönetimi kavramı ön plana çıkmaktadır. Burada amaç her aşamada uygulanan yöntemin çevresel ve ekonomik yüklerinin değerlendirilmesidir. Bu nedenle atık yönetiminin verimlilik analizi çevresel ve ekonomik etkinlik olmak üzere iki önemli değişken üzerinden yapılır.

Günümüzde tüketim alışkanlıklarının değiştirilerek öncelikle daha az atık üretilmesine ve daha sonrasında ise atıkların yeniden değerlendirilerek kullanıma ve ekonomiye geri kazandırılmasının öne çıktığı sürdürülebilir atık yönetimi önem kazanmıştır.

Son yıllarda ambalaj sektöründeki gelişmelere ve tüketim alışkanlıklarının değişimine paralel olarak ambalajlı ürün kullanımı yaygınlaşmakta buna paralel olarak evsel katı atıklar içindeki ambalaj atığı yüzdesi ve miktarı da artmaktadır. Bunun sonucu geri kazanım ve geri dönüşüm ekonomik değer haline gelmiştir.

Ayrıca T.C.Çevre Bakanlığı, 1991 yılında “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile geri kazanımı yerel yönetimler ve ilgili sanayi kuruluşları için yasal zorunluluk haline getirmiştir.

4.4.1 Geri Dönüşüm, Geri Kazanım

Cam, metal, plastik ve kâğıt/karton gibi değerlendirilebilir atıkların çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilerek yeni bir hammaddeye veya ürüne dönüştürüldüğü, ikinci bir hammadde olarak üretim sürecine sokulması sistemine Geri Dönüşüm denir. Kısaca, Geri Dönüşüm atıkların fiziksel veya kimyasal işlemlerden geçirilerek tekrar ham madde yada yeni bir ürüne çevrilmesidir.

Geri Kazanım, atıkların yeniden kullanılmak, enerji elde etmek (yakma vb.) veya fiziksel ya da kimyasal işlemlerden geçirilerek yeni bir ürün elde etmek amaçları ile toplanmasıdır. Geri kazanıma yeniden kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını içermektedir. Değerlendirilebilir atıkların üretildiği kaynakta ayrı toplanması, sınıflandırılması, fiziksel ve kimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye dönüştürülmesi işlemlerini anlatır. Geri kazanılabilir atıklar ambalaj atıkları, inşaat/moloz atıkları, organik atıklar ve özel nitelikli atıklardır. Bu süreç her malzemenin cins ve niteliğine göre farklılık gösterdiğinden, değerlendirilebilir atıklar, diğer atıklar ile karıştırılırsa kirleneceği için elde edilecek yeni ürünün kalitesi düşük olur ya da temizleme sonucu geri kazanım maliyeti çok yüksek olur. Bu nedenle geri dönüştürülebilir atıklar, diğer atıklardan yani çöplerden ayrı ve temiz olarak toplanmalıdır.

4.4.1.1 Geri Dönüşümün Yararları

Doğal kaynaklarımız korunur. Kullanılmış ambalaj ve benzeri değerlendirilebilir atıkların bir hammadde kaynağı olarak kullanılması, yerine kullanıldığı malzeme için tüketilmesi gereken hammaddenin veya doğal kaynağın korunması gibi önemli bir tasarrufu doğurur. Doğal kaynaklarımız, dünya nüfusunun ve tüketimin artması sebebi ile her geçen gün gittikçe azaldığından mutlaka daha verimli kullanılması gerekmektedir.

Enerji tasarrufu sağlanır. Geri dönüşüm sırasında uygulanan fiziksel ve kimyasal işlem sayısı, normal üretim işlemlerine göre daha az olduğu için, geri dönüşüm ile malzeme üretilmesinde önemli bir enerji tasarrufu sağlanır. Geri dönüşüm ile tasarruf edilen enerji miktarı atık cins ve bileşimine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin bir alüminyum kutunun geri dönüşümü ile %90, kâğıdın geri dönüşümü ile %60 oranında enerji tasarrufu sağlandığı birçok uzman tarafından ifade edilmektedir.

Atık miktarı azalır. Geri dönüşüm sayesinde çöplüklere daha az atık gider ve buna ek olarak bu atıkların taşınması ve depolanması kolaylaşır, çünkü artık daha az çöp alanı ve daha az enerji gerekmektedir.

Geri dönüşüm ekonomiye katkı sağlar. Geri dönüşüm üretim süreçlerine hammadde girdisi sağlamanın yanında, geri dönüşümlü malzemelerin dayanıklı, uzun ömürlü ve daha ucuz olmaları nedeniyle hane ekonomisine ama makro ölçekte ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Geri dönüşüm çevrenin korunmasına katkıda bulunur. Çöp her aşamada doğaya ve sağlığa tehdit oluşturduğundan, sürdürülebilir atık yönetimi yada çöpün azaltılması ve kontrollü olarak bertaraf edilmesi çevrenin kirlenmesini önler. Kesilmeyen ağaçlar, deşilmeyen topraklar artar, madencilikten kaynaklanan çevre kirliliği ve doğa tahribi önemli ölçüde azalır. Örneğin: bir ton atık kâğıdın kâğıt hamuruna katılması 4 ton odunun yani belki de en az on senede yetişebilecek 12 cm. çapında 20 ağacın kesilmesini önüyor.

4.4.1.2 Geri Dönüşümün Uygulamasının Aşamaları

- Değerlendirilebilir atıklar diğer atıklar ile karıştırılmadan temiz ve ayrı biriktirilir.
- Belediyeler tarafından temiz ve ayrı olarak uygun araçlarla toplanır.
- Daha detaylı olarak ayırma tesislerinde malzeme özelliklerine göre sınıflandırılır.
- Bu atıklar tekrar işlenmek ve değerlendirilmek üzere belgeli geri dönüşüm işletmelerine sevk edilir. Bu aşamada gerekli üretim de her malzeme türü için farklı işlemlerden oluşur.

Kaynakta ayrı toplama, geri kazanılabilir nitelikli cam, metal, plastik, kâğıt ve karton türü ambalaj atıklarının organik atıklarla karışmadan ayrı toplanması anlamına gelmektedir ki, toplanacak malzemenin kalitesini artırmaktan, düzenli depolama alanlarından sağlanacak hacimsel tasarrufa kadar bir çok faydası bulunmaktadır. Toplamada karşılaşılan en temel ve

ortak sorun, bölge sakinlerinin konu ile ilgili bilinçlendirilmesidir. İki ayrı toplama sistemi vardır.

Poşetli Toplama:

Bu sistem apartman görevlilerinin bulunduğu, belirli bir hizmet sistematığına sahip toplu konut alanları ve siteler için daha uygun görülmektedir. Bu sistemde, kat sakinleri geri kazanılabilir nitelikli atıklarını ayrı biriktirerek apartman görevlilerine ayrıca teslim etmekte, apartman görevlileri ise bu poşetleri yerel yönetimlerce kendilerine teslim edilen renkli büyük torbalar içerisinde biriktirerek, belirlenen günde kapı önüne çıkartmakta, söz konusu torbalar da yerel yönetimler tarafından çöpten ayrı olarak toplanarak ekonomiye geri kazandırılmaktadır.

Konteynerli Toplama

Poşetli toplamadan çok, konteynerli toplama sistemin yaygın olduğu ve belirli bir sosyo-ekonomik düzeyde bulunan bölgeler için daha uygun olan bu modelde, alan dahilinde çöp konteynerlerinin yanına ambalaj atıklarının atılabileceği konteynerler yerleştirilmektedir. Söz konusu bu konteynerler, ayrı bir araçla çöpten ayrı toplanmakta ve ekonomiye geri kazandırılmaktadır.

Yapılaşmanın çok seyrek, yerleşik nüfusun az, konteynerli toplamanın yaygın olduğu yerlerde bu tip sistemlerin, “bring-center” tabir edilen geri kazanım noktaları ile desteklenmesi uygun olmaktadır. Bölgede yaşayanlar, ambalaj atıkları oluştuğu getirip bu konteynerlere atmakta ve yerel yönetimler de bunları belirli bir program çerçevesinde ayrıca toplamaktadırlar

4.4.1.3 Geri Dönüşüm Sanayi

Özellikle son yıllarda ülkemizde geri kazanılabilir atıkların ekonomik değer kazanması ve bu konudaki yasal zorunlulukların yürürlüğe girmesi bu tür malzemeleri toplayan veya geri dönüşümünü yapan işletmeler ve sanayi kuruluşları oluşmaya başlamıştır.

Tablo 4-3 Türkiye'de Geri Dönüşüm Oranları(Ev&Kültür 2007)

| . | Pazara Sürülen (ton/yıl) | Geri Kazanılan (ton/yıl) | Geri Kazanım % |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Kâğıt-Karton | 1.820.000 | 690.000 | 36 |
| Cam | 330.000 | 75.000 | 23 |
| Metal | 150.000 | 50.000 | 30 |
| Plastik | 550.000 | 180.000 | 33 |
| Toplam | 2.850.000 | 995.000 | 35 |

Halen Türkiye’de yılda yaklaşık 1 milyon ton civarında kâğıt-karton, cam, metal ve plastik toplanarak geri dönüştürülmektedir. Tablo 4-3’te geri dönüşüm oranları gösterilmektedir. Türkiye’de mevcut geri dönüşüm endüstrisinin kapasitesinin geri kazanılabilir atıkların % 40–50’sinin değerlendirmektedir. Ülkemizde geri kazanım miktarının büyük bir kısmı çöp dökme sahalarından ve sokaklardan ilkel ve sağlıksız koşullarda toplanmaktadır. Ancak çöp sahalarından ve sokaklardan toplanan atıkların bir kısmı organik atıkla karıştığı için değerlendirilememektedir.

4.4.2 Yeniden Kullanım

Katı atık içindeki eşyalar, kâğıt, plastik, cam vb yeniden değerlendirilebilir nitelikteki maddelerin bir işleme tabi tutulmadan ekonomiye tekrar kazandırılması işlemidir. Tekrar kullanımda cam şişede olduğu gibi atıklar sadece toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme girmeden aynı şekliyle ekonomik ömrü dolana kadar defalarca kullanılıyor.

4.4.3 Ayrıştırma

Geri dönüştürülebilir atıklardan yeni ürün ve malzemeler üretmek için en temel konu bu atıkların oluştukları kaynaktan temiz ve türlerine göre ayrılmış olarak biriktirilmesidir. Günlük yaşamımızda kullandığımız ve geri dönüştürülebilir malzemeler metaller, camlar, kağıtlar, plastikler, organik çöpler ve tehlikeli atıklardır.

Daha sağlıklı ve verimli bir geri kazanım sistemi oluşturmanın temel koşulu geri kazanılabilir atıkların kaynağında yani konutlarda, işyerlerinde, okullarda, otel ve tatil köylerinde çöpten ayrı toplanmasıdır. Bu sistemin oluşturulabilmesinin temel koşulu Belediye – Tüketici – Geri Dönüşüm Sanayinin aktif bir şekilde sistemin içinde yer alması ve sorumluluk üstlenmesidir.

Doğru bir geri kazanım sisteminde tüketicinin sorumluluğu geri kazanılabilir atıkları kaynağında çöpten ayrı biriktirmektir. Belediye ise tüketicinin ayırdığı bu atıkları çöpten ayrı temiz bir şekilde toplamak ve cinslerine göre ayırmakla sorumludur. Sanayi sorumluluğu ise Belediyenin topladığı ve cinslerine göre ayırdığı bu atıkları alıp geri dönüştürmektir.

4.4.3.1 Metal Atıklar

Metal yeryüzü tabakasını oluşturan çeşitli minerallerin işlenerek saflaştırılması sonucunda üretilir. Metaller değişik element ve elementlerin bileşiminden oluşurlar, ve bu elementlerin adı ile anılır. Ambalaj endüstrisinde en çok kullanılan metaller teneke ve alüminyumdur.

Günlük hayatımızda sık olarak kullandığımız yağ tenekeleri konserve kutuları ve meşrubat kutuları metal ambalajlara örnek olarak verilebilir. Metallerin geri dönüştürülmesi ile her çeşit metal malzeme üretilebilir

4.4.3.2 Cam Atıklar

Cam ambalaj bilinen en eski ambalaj maddelerinden biridir. Camın hammaddesi silisli kumdur. Cam silis kumunun çeşitli katkı maddeleri ile birlikte yüksek sıcaklıklarda eritilerek şekillendirilmesinden meydana gelir. Cam ambalajlar içine konulan ürünün görülebilmesi nedeni ile tercih edilen bir ambalaj çeşididir. Cam şişe ve kavanozların önemli bir hammadde kaynağı kullanılmış cam şişe ve kavanozlardan oluşmaktadır.

Bu nedenle cam şişe ve kavanozların geri kazanımına yardımcı olmak için cadde ve sokaklardaki cam kumbaraları kullanılmalıdır. Bu şekilde toplanan cam şişeler kırılır ve yıkama ve öğütme işlemlerinden sonra cam fırınlarına yüklenir. Diğer taraftan çoğu kez kahverengi renkte olan depozitolu şişeler ise temizlenerek tekrar doldurulur. Camın geri dönüşümü ülkemizde çok uzun yıllardır yapılmakta olup yaklaşık her üç şişeden biri geri kazanılabilmektedir Yeni cam ambalaj üretiminde geri dönüştürülmüş cam kullanılarak büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlanabilir.

4.4.3.3 Kâğıt Ve Karton Atıklar

Kâğıt ve karton en çok kullanılan ambalaj malzemesi türüdür. Değerlendirilebilir nitelikli atıkların ağırlık olarak yarısından fazlasını kâğıt ve karton oluşturmaktadır. Kâğıdın hammaddesini selüloz adı verilen madde oluşturur. Selüloz son derece kıymetli bir madde olup kaynağı ormanlarımız ve özel yetiştirilen bitki türleridir. Bu nedenle, belki de en kıymetli atık cinsi kâğıt ve kartondur. Kâğıt ve karton atıkların sağlıklı bir şekilde geri kazanımını sağlamak için, diğer tüm atıklarda olduğu gibi, bu atıklarında temiz şekilde toplanması ve cinslerine göre ayrılması şarttır. Kâğıt ve karton atıkların geri dönüşümü ile de önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanır.

Meşrubat ve İçecek kartonları Bu ambalaj türü süt, meyve suyu gibi içeceklerin ambalajlanmasında kullanılır. Bu ambalajların %80'i kâğıt ve az bir oranı da plastik ve alüminyumdan oluşmaktadır. Bu malzeme sayesinde süt ve meyve suyu gibi özellikle güneş ışığına karşı çok duyarlı olan içecekleri saklama süresi daha uzun olabilmektedir. Meşrubat ve içecek kartonları olarak adlandırdığımız bu ambalaj türü de geri dönüştürülebilir. Bu tür içecek kartonlarının atıkları küçük parçalara ayrılır ve yüksek ısıda preslenerek dayanıklı

levhalar haline getirilir. Geri dönüşüm işlemi sonucunda bu levhalardan masa, sandalye ve dolap gibi mobilyalar üretilebilir veya inşaat sanayinde yardımcı malzeme olarak kullanmak mümkündür.

4.4.3.4 Plastik Atıklar

Plastikler, petrol veya petrol türevlerinden elde edilir. Plastik ambalajlar son derece hafif ve kolay şekil verilebilme özelliklerinden ötürü giderek daha yaygın şekilde kullanılmaktadır. Plastik ambalajların değişik türleri vardır. Başlıca türler; PET (Polietilentetraftalat), PVC (Polivinilklorür), PP (Polipropilen), PS (Polistren) ve PE (Polietilen)'dir.

- Polietilen (PE) Evlerimizde en çok kullandığımız plastik türüdür. Çamaşır suyu, deterjan ve şampuan şişeleri, motor yağı şişeleri, çöp torbaları gibi birçok kullanım alanı vardır. Geri dönüştürülmüş PE'den deterjan şişeleri, çöp kutuları ve benzeri ürünler üretilebilir.

- Polivinilklorür (PVC) Su ve sıvı deterjanların, bazı kimyasal maddelerin, sağlık ve kozmetik ürünlerinin ambalajlarında kullanılır. Kullanılmış PVC ambalajlarından kirli su boruları, marley ve çeşitli dolgu malzemeleri üretilir.

- Polipropilen (PP) Polipropilenden deterjan kutularının kapakları, margarin kapları gibi ambalaj malzemeleri üretilir. Ayrıca dayanıklı olması ve geri dönüştürülebilirliği nedeniyle otomotiv sektöründe de önemli bir kullanım alanı bulmaktadır. Geri dönüştürülmüş PP'den sentetik halı tabanı, çeşitli plastik oyuncak ve kırtasiye malzemeleri üretilir.

- Polistren (PS) Evlerden kaynaklanan ambalaj atıkları içerisinde en az rastlanan ambalaj türüdür. Yoğurt ve margarin kaplarında yoğun olarak kullanılan polistrenin geri kazanımı, PE ve PP de olduğu gibi yaygın bir şekilde yapılmaktadır.

- Polietilentetraftalat (PET) PET genellikle su, meşrubat ve yağ şişelerinin ambalajlanmasında kullanılır.

Hafif ve dayanıklı olması nedeniyle kullanım alanı giderek genişlemektedir. Atık PET'ler, sentetik elyaf ve dolgu malzemesi olarak değerlendirilebilir.

4.4.3.5 Organik (Biyolojik) Atıklar

Doğal atıklar, verimlilik ve besin değeri açısından toprağın en önemli yaşamsal ihtiyaçları arasında yer alıyor. Hayvan ve insan dışkısından kemik ununa, ayçiçeği sapı külünden tütün

tozuna, su yosunundan çay artığına kadar çoğunluğun "işe yaramaz çöp ve atık" olarak nitelendirdiği organik atıklar, gübre olarak kullanıldığında yiyeceklerimizin besin değerini artırıyor.

Çöp gübreleri: Çöp, tanım olarak; evlerden, işyerlerinden, kamu kurum ve kuruluşlarından ve ortak kullanılan altyapı tesislerinden (yol, park ve kanalizasyon hariç diğer belediye alanlarından) toplanan atıkları kapsar. Tarımsal anlamda ele alındığında, çöplerin en iyi değerlendirilme şekli, toplanma ve biriktirilmesinde bazı kural ve tekniklere uymak şartıyla uygun bir yöntemle kompost elde edilerek kullanılmasıdır. Yapılan araştırmalar, çöplerden gübre olarak yararlanmada en pratik yolun, yabancı maddeler olabildiğince ayıklandıktan sonra çöpün, belli yığınlar halinde yeterli nem ve havalanmayla fermente edilerek, çürütülerek ve yakılarak gübreye dönüştürülmesi olduğunu gösteriyor.

4.4.3.6 Tehlikeli Atıklar

Ev ve iş yerlerindeki atık veya artıkların bazıları suları, toprağı, havayı kirletir, sağlığa ve doğaya zararlıdır, kısaca tehlikeli atıklardır. Bunlar ayrı biriktirilmeli, toplanmalı ve bertaraf edilmelidir. Artık veya süresi geçmiş ilaçlar, Kullanılmış enjektörler, Piller, Mobilya ve ayakkabı cilası, Boya ve yağlı boyalar, Pas sökücüler, Evde kullanılan kimyasallar, Antifriz, motor yağı, Yapıştırıcılar, Böcek ilaçları, Tırnak cilası, Fotoğrafçılık malzemesi.

4.5 Katı Atık Yönetimi

Artan nüfus, gelişen sanayileşme ve yükselen hayat standardı sonucunda üretilen katı atıkların miktarlarında da artış gözlenmiş ve kompozisyonları değişmiştir. Nüfus artışı tüketimin artmasına, yaşam standartlarının yükselmesi de tüketim alışkanlıklarının değişmesine neden olmaktadır. Atık kompozisyonlarındaki değişim daha çok kağıt, karton, cam, metal ve plastik gibi değerlendirilebilen atıkların çöp içindeki oranının artışı; organik atıklar ile kül ve curuf oranlarının ise azalışı şeklinde olmuştur. Sonuçta miktarları gittikçe artan katı atıklar, önemli bir çevre sorunu haline gelmiştir.

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması ve insan sağlığına zarar vermeden bertarafına ilişkin yükümlülük, yetki ve sorumluluklar 1580 ve 3030 Sayılı Kanunların ilgili maddeleri gereğince belediyeler ile Büyükşehir belediyelerine verilmiştir. Bunun yanında mülga Çevre Bakanlığı'nca hazırlanarak yürürlüğe konulan 14.03.1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile de atık yönetimi konusunda belediyelere önemli sorumluluklar verilmektedir.

Bu yönetmelik, evsel katı atıkların kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertaraf edilmesi ile ilgili teknik ve idari konuları belirlemektedir. Yönetmelikte de belirtildiği üzere ülkemizdeki atık yönetiminin temel ilkeleri atıkların kaynağında azaltılması, atıkların geri kazanılması ve atıkların çevreye zarar vermeden bertaraflarının sağlanmasıdır. (ÇOB 2004)

4.5.1 Katı Atık Yönetimine İlişkin Veriler

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2001 yılında yaptığı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre 3215 Belediyeden 2915 Belediyede katı atık toplama hizmeti verildiği anlaşılmaktadır.

Katı atık toplama hizmeti verilen belediyelerden, 2001 yılı yaz mevsiminde ortalama 12,5 milyon ton, kış mevsiminde ortalama 12,6 milyon ton ve yıllık ortalama 25,1 milyon ton katı atık toplandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kişi başı günlük ortalama katı atık miktarı, yaz mevsimi için 1,28 kg/kişi-gün, kış mevsimi için 1,32 kg/kişi-gün ve yıllık ortalama ise 1,31 kg/kişi-gün olarak bulunmuştur (Tablo 4-5).

Tablo 4-4 Nüfus Grubu ve Mevsimlere Göre Toplanan Katı Atık Miktarı(DİE 2003)

| Nüfus Grubu | Toplam Kişi Başı (Kg/Kişi-gün) | Yaz Kişi Başı (Kg/Kişi-gün) | Kış Kişi Başı (Kg/Kişi-gün) |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Türkiye | 1,31 | 1,28 | 1,32 |
| —2000 | 1,01 | 1 | 1,02 |
| 2001–5000 | 0,94 | 1 | 0,88 |
| 5001–10000 | 1,06 | 1,1 | 0,97 |
| 10001–25000 | 1,23 | 1,25 | 1,17 |
| 25001–50000 | 1,36 | 1,39 | 1,29 |
| 50001–100000 | 1,33 | 1,27 | 1,36 |
| 100001–500000 | 1,41 | 1,36 | 1,44 |
| 500001–1000000 | 1,35 | 1,24 | 1,48 |
| 1000001–5000000 | - | - | - |
| 5000000+ | - | - | - |

2001 yılında katı atık hizmeti verilen 2915 belediyeden toplanan 25,1 milyon ton katı atığın % 40'ı (10,1 milyon ton) belediye çöplüğünde, % 33' ü (8,3 milyon ton) düzenli depolama sahalarında, % 15' i (3,7 milyon ton) Büyükşehir belediyesi çöplüğünde, % 2'si (482 bin ton) gömülerek, % 1' i (344 bin ton) açıkta yakılarak, % 1' i (218 bin ton) kompost tesislerinde, % 0,4' ü (101 bin ton) ise dereye dökülerek bertaraf edilmiştir (Tablo 4–5.).

Tablo 4-5 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Temel Göstergeleri(DİE 2003)

| Temel Göstergeler | 2001 yılı |
|--|------------------|
| Toplam belediye sayısı | 3 215 |
| Katı atık hizmeti verilen belediye sayısı | 2 915 |
| Toplanan katı atık miktarı (milyon ton/yıl) | 25,1 |
| Kişi başı ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün) | 1,31 |
| Kişi başı yaz mevsimi ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün) | 1,28 |
| Kişi başı kış mevsimi ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün) | 1,32 |
| Katı atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı (%) | 77,44 |
| Katı atık hizmeti verilen nüfusun belediye nüfusuna oranı (%) | 98,32 |
| Katı atık bertaraf tesisleri | |
| Katı atık bertaraf tesisleri ile hizmet edilen nüfusun toplam nüfusa oranı (%) | 23,63 |
| Düzenli depolama tesisi | |
| Sayısı | 12 |
| Kapasitesi (milyon ton) | 261,3 |
| Bertaraf edilen belediye katı atık miktarı (milyon ton/yıl) | 8,3 |
| Bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (1000 ton/yıl) | 13 |
| Kompost tesisi | |
| Sayısı | 3 |
| Kapasitesi (1000 ton/yıl) | 299 |
| Bertaraf edilen katı atık miktarı (1000 ton/yıl) | 218 |
| Yakma tesisi | |
| Sayısı | 3 |
| Kapasitesi (1000 ton/yıl) | 44 |
| Bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (1000 ton/yıl) | 11 |
| Katı Atık Yönetmeliğini yerine getirmeme sebeplerine göre belediye sayısı | |
| Yönetmeliği bilmeyen | 942 |
| Maddi imkânsızlıklar | 1 768 |

5. Atıksular

Evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya özellikleri kısmen veya tamamen değişmiş sular ile maden ocakları ve cevher hazırlama tesislerinden kaynaklanan sular ve yapılaşmış kaplamalı ve kaplamasız şehir bölgelerinden cadde, otopark ve benzeri alanlardan yağışların yüzey veya yüzey altı akışa dönüşmesi sonucunda gelen sulardır.

Atıksu kaynakları: Faaliyet ve üretimleri nedeniyle atıksuların oluşumuna yol açan konutlar, ticari binalar, endüstri kuruluşları, maden ocakları, cevher yıkama ve zenginleştirme tesisleri, kentsel bölgeler, tarımsal alanlar, sanayi bölgeleri, tamirhaneler, atölyeler, hastaneler ve benzeri kurum, kuruluş ve işletmeler ve alanlardır.

Türkiye genelinde evsel amaçlı toplam su tüketiminin 70 lt/kişi.gün başka bir deyişle günde 4 milyon m³ olduğu tahmin edilmektedir (2. Çevre Şurası Raporu, 1994). Gelecekteki nüfusu 300.000'den büyük kentlerde kişisel kullanım, özel su ihtiyacı gibi hususlarda idare ile anlaşmaya varılması, imar planına göre gelişim ve yerleşim durumlarında değişik karakter gösteren alanlarda farklı ihtiyaç miktarlarının düşünülmesi gerektiği belirtilmektedir. Burada evsel su tüketiminin %70-80'inin kanalizasyon şebekesine ulaşacağı kabul edilmektedir. Kısıtlı kaynakların faydalı kullanımının sağlanması amacıyla günümüzde özellikle büyük şehirlerdeki içme suyu şebekelerindeki kayıplarının azaltılması için iyileştirme çalışmaları hızlanmıştır. (Orhon vd., 2000).

Örneğin İzmir şebekesinde işletmeden ve malzemenin yıpranmasından kaynaklanan su kayıpları % 61 mertebesindeyken yenilenen borular sayesinde bu oran % 20'lere düşürülmüş olup işletmedeki kayıplarında düşürülmesi için çalışmalar devam etmektedir (Orhon 1997).

İSKİ Genel Müdürlüğü, İstanbul için yapmış olduğu atıksu debisi tahminlerinde, birim evsel atıksu debisi için ilçelere ve yıllara bağlı olarak geniş bir aralık vermekte, 1990 yılı içinde 130–180 l/kişi. gün (en yaygın değer 132 l/kişi. gün) değişimini öngörmektedir. 2040 yılında ise bu aralık 200–230 l/kişi. gün (en yaygın değer 200 l/kişi. gün) olarak tahmin edilmektedir. İstanbul için yapılan diğer çalışmalarda belirlenen birim atıksu oluşumları yıllara bağlı olarak Tablo 5-1'te verilmektedir. Sanayileşmenin çok olduğu ve nüfusun yoğun olduğu illerde su tüketim oranı artmaktadır. Suyun büyük bir bölümü tüketilmekte fakat önemli bir bölümü ise şebeke kaybı olarak ortaya çıkmaktadır.

Refah düzeyinin artması ile birlikte evlerde kullanılan su miktarı da artmaktadır.

Tablo 5-1 İstanbul İçin Elde Edilen Birim Atıksu Değerleri(Erdoğan, vd. 2005)

| Yıllar | Camp Tekser (1975) (lt/kişi. gün) | WMT (1986) (lt/kişi. gün) | Orhon ve diğerleri (2000) (lt/kişi. gün) |
|--------|---|---------------------------------|--|
| 1990 | 130—220 | 160 | 169 |
| 2000 | 200 | 171 | |
| 2010 | 220 | | |
| 2020 | 215—290 | 250 | 234 |

5.1 Atıksu özellikleri

Atıksu karakterizasyonu, kirleticilerin toplu olarak değerlendirilebildikleri anlamlı ve önemli parametreler bazında yapılmaktadır. Evsel atıksularda bu parametrelerin oluşturulmasında öncelikli olarak dikkate alınması gereken bileşenler ve çevresel etkileri Tablo 5-3'te verilmektedir.

Tablo 5-2 Atıksu Bileşenleri (Henze vd., 1995)

| Bileşen | | Çevresel Etkiler |
|---|---|---|
| Mikroorganizmalar Biyolojik olarak ayrışabilen organik maddeler | Patojen bakteriler, virüsler kurtlar vb | Göl ve nehirlerde oksijeni tüketmek |
| Diğer organik maddeler | Deterjanlar, azot, fosfor, amonyak, fenol vb. | Toksik etki, biyoakümülyasyon |
| Besi maddeleri | Azot, fosfor, amonyak | Ötrofikasyon, oksijen eksikliği, biyoakümülyasyon |
| Metaller | Hg, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni | Toksik etki, |
| Diğer inorganik maddeler | Asitler, bazlar | Korozyon, toksik etki |
| Termal etkiler | Sıcak su | Yaşam koşullarına etki |
| Tat koku | Hidrojen sülfür | Estetik rahatsızlık toksik etki |
| Radyoaktivite | | Toksik etki, akümülyasyon |

5.2 Atıksu Yönetmeliği

Ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin korunması ve en iyi bir biçimde

kullanımının sağlanması için, su kirlenmesinin önlenmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere gerekli olan hukuki ve teknik esasları belirlemek amacıyla 31 Aralık 2004 tarihinde ve 25687 sayı ile Resmi Gazetede yayınlanmıştır.

Su ortamlarının kalite sınıflandırmaları ve kullanım amaçlarını, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atıksuların boşaltım ilkelerini ve boşaltım izni esaslarını, atıksu altyapı tesisleri ile ilgili esasları ve su kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılacak izleme ve denetleme usul ve esaslarını kapsamaktadır.

Mahallin en büyük mülki amirinin bilgi, denetim ve gözetimi altında atıksu altyapı tesislerinin inşası, bakımı ve işletilmesinden sorumlu olanlar.

- Büyük şehirlerde büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idareleri,
- Belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyeleri, organize sanayi bölgelerinde organize sanayi bölgesi yönetimi,
- Küçük sanayi sitelerinde kooperatif başkanlıkları,
- Serbest ve/veya endüstri bölgelerinde bölge müdürlükleri,
- Kültür ve turizm koruma ve gelişme bölgelerinde, turizm merkezlerinde Kültür ve Turizm Bakanlığını veya yetkili kıldığı birimleri,
- Mevcut yerleşim alanlarından kopuk olarak münferit yapılmış tatil köyü, tatil sitesi, turizm tesis alanlarında site yönetimlerini veya tesis işletmecileridir.

6. Ses Ve Gürültü Kirliliği

6.1 Ses

Kulak tarafından algılanabilen hava, su ya da benzeri bir ortamdaki basınç değişimi ile ortaya çıkan nesnel bir kavramdır.

6.2 Gürültü ve Çevre

Sanayileşme ve modern teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkan çevre sorunlarından biri de gürültü kirliliğidir. Gürültü “ istenmeyen ve dinleyene bir anlam ifade etmeyen ses” olarak tanımlanabilir. Bu tanıma bakıldığında, sesin gürültü niteliği taşıması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerekmediği anlaşılmaktadır.

Gürültü kirliliğine zemin oluşturan faktörler arasında; sanayileşme, plansız kentleşme, hızlı nüfus artışı, bu konularda yeterli eğitimin verilememesi ve ekonomik imkânsızlıklar vb. hususlar sayılabilir.

İnsan kulağı; 20–20000 Hz ve 0–140 dB aralığındaki sesleri duyabilir. Gürültü, işitme fonksiyonunu; 120 dB’de kulakta rahatsızlık, 125 – 130 dB’de belirgin ağrı, 140 dB’de kulak zarı yırtılması şeklinde olumsuz etkiler.

6.3 Gürültü Kirliliği

Kent gürültüsünü artıran sebeplerin başında trafiğin yoğun olması, sürücülerin yersiz ve zamansız klakson çalmaları ve belediye hudutları içerisinde bulunan endüstri bölgelerinden çıkan gürültüler gelmektedir. Meskenlerde ise televizyon ve müzik aletlerinden çıkan yüksek sesler, zamansız yapılan bakım ve onarımlar ile bazı işyerlerinden kaynaklanan gürültüler insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta, iş verimini azaltmaktadır. (GKY 1986)

6.4 Gürültü Kaynakları

6.4.1 Trafik

Trafik insanı olumsuz etkileyen en önemli gürültü kaynaklarından birisidir. Ülkemizde Gürültü Kontrol Yönetmeliği ile Taşıtlardan Kaynaklanan Üst Gürültü Seviyeleri Tablo: 6-1’de verilmiştir.

Tablo 6-1 Taşıtların Üst Gürültü Seviyeleri(GKY 1986)

| Taşıt Türü | Üst Gürültü Seviyesi dBA |
|---|--------------------------|
| Otomobil | 75 |
| Otobüs (Kent içi) | 85 |
| (Kent dışı) | 80 |
| Ağır müteharrik araç (sürücü kabininde ve kamyon 80 km/h durumunda) | 85 |
| Lokomotif içi (Dizel motorlu tam güçte ve yükte çalışırken hız 80 km/h) | 85 |
| Elektrikli tren lokomotifi yükte çalışırken | 80 |
| Vagonların İçinde | 70 |

6.4.2 Endüstri Gürültüsü

Endüstri faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü, daha çok o işyerinde çalışanları rahatsız etmektedir.

6.4.3 İnşaat Gürültüsü

İnşaat gürültüsü diğer gürültü kaynaklarına göre, süreklilik göstermez, fakat olduğu zaman da önemli derecede rahatsız edicidir.

6.4.4 Yerleşim Alanlarında Oluşan Gürültü

Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerleri Tablo:6-2'de verilmektedir. Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre, gürültüye duyarlı alanlar ve gelecekte yapılacak planlamalar için temel ölçüt 35 dBA alınır.

Tablo 6-2 Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerleri(GKY 1986)

| Bölge Tanımı Temel Kriter | Leg: 35 dBA–45 dBA |
|---|--------------------|
| 1. Bölge-Şehir Dışı Konut (Trafikten Uzak) | 0 |
| 2. Bölge-Şehir Konutları Alanı (Trafik Akımına 100 m uzaklıkta) | +5 |
| Şehir Konut Alanı, Anayol, İşyerleri | +15 |
| 3. Bölge- Şehir Merkezi Konut Alanı Anayollar İşyerleri (Trafik Akımına 20 m uzaklıkta) | +20 |
| 4. Bölge- Endüstri Bölgesi veya ağır vasıta ve otobüsün geçtiği anayollar | +25 |

6.4.5 Havaalanında Oluşan Gürültü

Günümüzde Büyükşehirlerde uçaklar ve havaalanları gürültüye katkıda önemli bir yer tutmaktadır. Uçak gürültüsü diğer ulaşım araçlarına göre çok yüksek düzeylidir. Örneğin, bir

jet uçağından yaklaşık 30 kw= 3.107mw kadar bir akustik güç yayılır (insan sesi 1mw'den daha azdır). Uçağın 150 m yükseklikten geçişinde gürültü düzeyi 105 dBA'ya ulaşmaktadır.

6.5 Gürültünün İnsanlar Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Gürültü, insan sağlığı için en azından bir risk oluşturmasının yanısıra, insanın hareketlerini engellemesi, insanların ilgilerini azaltması, ciddi ve gerginlik ve açık bir rahatsızlık kaynağı olması itibariyle, kısaca "istenmeyen ses" olarak tarif edilmektedir. Ancak istenmeme özelliğı; gürültünün akustik özelliklerinin yanısıra, kişilerin sağlık ve sosyoekonomik durumları, hayat tarzı, kültür ve eğitim düzeyi, gürültüye alışkanlığı, gürültü kaynaklarına ekonomik bağımlılığı, gürültü yapıcılara karşı tutum ve davranışı gibi çeşitli yan faktörlere göre değişmektedir. Sosyal ve ekonomik sıkıntılar içinde bunalmış günümüz insanın bozulan fizikî ve ruhî sağlığı, gürültünün de etkisiyle daha da kötüleşmiş, gürültüye karşı hoşgörü ve dayanıklılığı azaltmıştır. Ayrıca, kaynağını bilememe ve yok edilemeyeceğı inancı psikolojik yıpranmayı artırmaktadır.

Gürültünün etkileri genelde dört grupta incelenir:

6.5.1 İşitme Sistemine Etkileri (Fiziksel Etki)

Gürültünün işitme sistemine etkileri geçici ve kalıcı olarak iki ayrı bölümde incelenebilir. Geçici etkilerin en çok karşılaşılanı geçici işitme (duyma) eşiğı kayması veya duyma yorulması olarak bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıptır.

Etkileşimin çok fazla olduğı ve işitme sisteminin eski özelliklerine kavuşmadan tekrar gürültüden etkilendiğı durumlarda işitme kaybı kalıcı olmaktadır. Kalıcı işitme kaybı başlangıçta 4000 Hz ile 6000 Hz. arasında oluşur, ilerleme halinde ise bu aralık dışındaki hem alçak hem de yüksek frekanslara da yayılır. İşitme kaybının kalıcı ya da geçici olması ve kaybın derecesi, etkisinde kalınan gürültünün düzeylerine, frekans içeriklerine ve etkilenim süresine bağılı olarak hesaplanabilen yaşlanma ile oluşan işitme kaybı için düzeltme yapıldıktan sonra gerçek değerlendirme yapılabilmektedir.

6.5.2 Fizyolojik Etki

Günümüzde gürültü, kişilerde en önemli stres kaynaklarından biridir. Ani olarak duyulan gürültü düzeyleri kişilerin kalp atışlarında (nabzında), solunum hızında, kan basıncında, metabolizmasında, görme keskinliğinde ve hatta derisinin elektrik direncinde değişiklikler oluşturmaktadır. Bu etkilerin çoğı gürültüden etkilenim sürse bile, ortadan kalkmaktadır.

Yüksek düzeyde gürültünün etkisinde kalan kişilerde, yüksek kan basıncı olduğu ve bu durumun kalıcı olduğu yapılan gözlemlerle kanıtlanmış bulunmaktadır.

Uykusuzluk gürültünün neden olduğu rahatsızlıkların en önemlilerindedir. Ek olarak; gürültünün migren, ülser, kalp krizi, dolaşım bozuklukları türünden rahatsızlıklara neden olabileceği ileri sürülmekle birlikte, kulakta yaptığı tahribat dışında bu tür hastalıklarla doğrudan ilişkisi kanıtlanmış değildir.

6.5.3 Psikolojik Etki

Bulunan ortamda, fonksiyonlar için belirlenmiş gürültü düzeylerini aşan gürültünün etkisinde kalan kişiler rahatsız, tedirgin ve sinirli olmakta, tedirginlik ve sinirlilik hali gürültünün etkisi kalktıktan sonra devam edebilmektedir. Belirlenen düzeylerin aşıldığı durumlarda yorgunluk ve zihinsel etkinliklerde yavaşlama gözlenmektedir. Ani olarak yükselen gürültü düzeyleri insanlarda korku yaratabilmekte, gürültüden etkilenim sürse bile daha sonra normale dönüş olmaktadır.

6.5.4 Performans Etki

İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin engellenmesi gibi etki şeklindedir. Etkisinde kalınan gürültü nedeniyle belli bir frekans aralığında oluşan kalıcı işitme kaybı diğer frekanslardaki seslerin duyulmasını ve algılanmasını engellemez, ancak bir takım fonksiyonların engellenmesine neden olabilir.

Gürültünün iş verimliliği ve üretkenlik ile ilgili etkileri konusunda yapılan araştırmalar, karmaşık işlerin yapıldığı ortamların sessiz, basit işlerin yapıldığı ortamların ise biraz gürültülü olması gerektiğini göstermiştir. Ortamda yapılması istenen işler ve ortamın fonksiyonları verimli bir şekilde yürütülebilmesi için izin verilebilecek gürültü düzeylerinin sınırlarını belirlemek üzere uygulamada Gürültü Sınıflandırma (Avrupa Ülkeler) ve Gürültü Ölçütü (ABD ve Kanada) adlarına ölçütler geliştirilmiş; bunlara paralel olarak A- ağırlıklı düzeyler de önerilmiştir. Özetle, ortamda belli bir iş ya da fonksiyon için belirlenen arka plan gürültüsünden fazla gürültü düzeylerinin etkisinde kalındığı durumlarda, iş verimliliği düşmektedir.

6.6 Gürültü Kontrolü

Gürültü denetimi; insanları etkisi altında kaldıkları gürültünün zararlı etkilerinden korumak için alınabilecek tüm önlemleri içerir. Bu önlemler teknik ve yönetsel içerikli olabilir. Bir

taşıttan yayılan gürültüyü denetlemek için uygun susturucunun tasarımı ve imalatı, yapıların ses yalıtımının artırılması gibi teknik önlemlerin yanısıra, trafik gürültüsünü denetlemek amacıyla hız kontrolü ve sinyalizasyon düzenlemeleri gibi idari önlemler bu türden önlemlere örnek olarak gösterilebilir.

Gürültü kontrolünde birim olarak desibel (dB) kullanılır. dB, insan kulağının en çok hassas olduğu ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses birimidir. Frekans ise ses dalgasının birim zamanda uğradıkları değişim ya da devir sayısıdır ve birimi Hertz'dir (Hz). İnsan kulağı orta frekanstaki sesi, yani 1000–4000 Hz arasındaki sesleri en iyi algılar. Bu algılamaları ölçmek için kulağın duyma sisteminin özelliklerini içeren eş ses yükseklik eğrilerinden yararlanılmış ve fiziksel olarak ölçümlerle elde edilen basınç dalgalanmalarına, değişik eş ses yüksekliği eğrileri kullanılarak, duyma sisteminin özellikle frekans ve genlik bağımlılığı yansıtılmıştır. Fiziksel basınç dalgalanmalarının, temel alınan eş ses yükseklik eğrisine göre değiştirilmesi ve yeniden biçimlendirilmesiyle elde edilen düzeylere, bu değişimi vurgulamak amacıyla ses düzey adı verilmiştir. Elde edilen düzeyler uluslararası standartlarla tanımlı ilgili eş ses yükseklik eğrisine özgü şekilde, A-ağırlıklı, B-ağırlıklı, C-ağırlıklı vb. ses düzeyi olarak tanımlanarak, ağırlıklama işleminin tipine bağlı olarak dBA, dBB, dBC vb. cinsinden ifade edilmektedir.

Gürültü denetimi çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan A-ağırlıklı ses düzeyleri, duyma sisteminin düşük yeğinlikteki seslere karşı davranışını temel almaktadır. A-ağırlıklama işlemi, duyma sisteminin duyarlı olduğu frekans aralığındaki seslerin bileşenlerini vurgulamakla birlikte, bu aralık dışında kalan frekanslardaki seslerin toplam düzeye olan etkisini, duyma sisteminin özelliklerini de dikkate alarak azaltmaktadır.

6.7 Gürültü Kontrolü Yönetmeliği

Ülkemizde gürültü konusu ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmış ve 11 Aralık 1986 tarih ve 19308 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren “ Gürültü Kontrol Yönetmeliği” 9 Ağustos 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 14'üncü maddesi hükmüne dayanılarak hazırlanmıştır. Yönetmelik Genel Hükümler, Gürültü Kaynakları, Yerleşim Yapı Malzeme Diğer Gürültü Yasakları ve Çeşitli Hükümler olmak üzere beş ayrı bölümden oluşmaktadır.

Genel Hükümler bölümünde ses ve gürültü ile ilgili tanımlar, yönetmeliğin amaç ve kapsamı ile görev, yetki ve sorumluluklar yer almaktadır. Yönetmeliğin ikinci bölümü karayolu ve havayolu taşıma araçları ile endüstriyel süreç ve makinelerden yayılan gürültüyü denetleyici hükümleri içermektedir. Yerleşim bölgeleri için getirilen gürültü ölçütleri Gürültü Kontrol

Yönetmeliği'nin üçüncü bölümünde yer almaktadır. Trafik gürültüsü, endüstri, şantiye, uçak ve demiryolu gürültülerinin değerlendirilmesi, düzenlenen tablolar yardımıyla bu bölümde verilen ilkeler doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, kapalı mekânlarda izin verilebilecek üst sınır gürültü düzeyleri, mekândan beklenen fonksiyonlara göre belirlenmiş ve çeşitli yapı tipleri için gürültüye duyarlı etkinlik alanları tanımlanmıştır. Bu bölümde yeraltı ve yerüstü metro istasyonlarında oluşacak gürültü düzeyleri, değişik çalışma koşullarına bağımlı olarak sınırlandırılmıştır.

Yönetmeliğin dördüncü bölümü, ikinci ve üçüncü bölümlerde verilen gürültü kısıtlamaları dışında kalan gürültü kaynaklarına ilişkin hükümler getirmektedir. Bu bölümde, özellikle uygulamada karşılaşılması olası şikâyetler göz önüne alınarak gürültü kısıtlamaları tanımlanmıştır.

Yönetmeliğin beşinci ve son bölümü, gürültü verilerinin sağlanması ve denetimi ile ilgili hükümler ve ceza hükümlerini içermektedir. Yönetmeliğin ihlali konusundaki açık ve kesin hükümler, ceza hükümleri başlığı altında verilmiştir.

7. Görüntü Kirliliği

İnsan merkezli bir düşüncede, insanın sağlık ve mutluluğu esas olduğuna göre, görme alanına girdiğinde insan tabiatına hoş gelen, onu rahatsız etmeyen görüntülere güzel; aksine de çirkin denilebilir. Bu anlamda tabiatta çirkinlik yoktur.

Bu noktadan hareketle, fizik çevre ve insanla ilgili eşyanın insan eliyle doğal çevre ve insan tabiatıyla uyumsuz ve sağlıklı insanları rahatsız edici hale getirilmesine "görüntü kirliliği" denir. (Bodur, vd. 1994)

Geniş çevreden dar çevreye doğru incelediğimizde insanlar, sıklıkla aşağıdaki görüntü kirliliklerine maruz kalırlar.

7.1 Geniş çevrede istenmeyen görüntüler;

- Yanmış orman alanları,
- Erozyon sahaları,
- Kirletilmiş kıyı ve sular.

7.2 Kentlerdeki kirli görüntüler;

- Kirli hava tabakası,
- Yeşil alan yokluğu,
- Monoton ve içice yapılaşma,
- Görüş alan darlığı,
- Dış cephe görüntüsündeki karmaşa,
- Enkazlar (afet, savaş)
- Düzensiz trafik,
- Gelişi güzel atıklar (bu daha çöp yığınları olmalı)
- Reklâm levhaları ve genelde mevcut tabelalardaki oransızlık ve gelişigüzelik

7.3 İç mekânlarda;

- Darlık-basıklık,
- Kötü aydınlanma,
- Yapıların aşırı köşeliliği,
- Renk uyumsuzluğu,
- İhtiyaca uymayan düzenlemeler,

- Kullanıcının kültür, ekonomi ve zevkiyle bağdaşmayan eşya düzeni
- TV yayınlarına ait görüntü kirlilikleri,
- Sigara içimine bağlı görüntü ve koku
- Topluma açık yerlerde kirli malzeme kullanılması

7.4 Görüntü Kirliliğinin İnsana Etkileri

Genel olarak düzensiz ortamlar, insanda hoşnutsuzluk, bezginlik meydana getirir ve düşünce konsantrasyonunu bozar. Nitekim psikiyatri kliniklerinde tabiatla uyumlu, göze hitap eder tarzda düzenlemeler yapılarak, ortam tedavisinde kullanılmaktadır.

Görüntü kirliliğinin çeşidi ve kişisel farklılıklara göre daha başka etkiler de ortaya çıkar.

- Düzensizlik sonucu dikkat dağılması, gözlerde yorgunluk, isteksizlik, verimsizlik
- Biteviyelik sebebiyle uyarılmada azalma, duygusal dönüşüm ve düşünce çeşitliliğinde azalma, - Karmaşa sebebiyle adaptasyon güçlüğü, sinirlilik, öfke, davranış bozukluğu,
- Sürekli nahoş manzaralarla karşı karşıya kalma sonucu kötümserlik, yaşama sevincinde azalma ve psikosomatik hastalıklarda artış,
- İstenmeyen görüntüler sonucu ruhi travma, bulantı, baş dönmesi görülebilir.

8. Askeri Lojmanlarda Çevre Yönetimi

Vatan savunmasını eksiksiz yerine getirebilmek için askeri birlikler yurdun stratejik önemi olan birçok bölgesine tertiplenmişlerdir. Bu birliklerde personel belirli zaman aralıklarıyla görev yapmaktadır. Askeri lojmanlar, personelin görev yaptığı bölgede mağdur olmasını engellemek amacıyla konut ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılmıştır.

Bulunulan garnizona ve askeri birliğin büyüklüğüne göre lojmanların konut sayıları ve sosyal tesis miktarları değişmektedir. Orta büyüklükteki her lojmanda etüd merkezi ve kreş bulunmamaktadır, sadece garnizonda bulunan bir lojman grubunda bulunmaktadır. Lojmanların birliğe yakınlığına göre revir bulunmaktadır.

Tablo 8-1 Lojman Büyüklüklerine Göre Bulunan Sosyal Tesisler

| | Küçük | Orta | Büyük |
|--------------------------|-------|------|-------|
| Konut | x | x | x |
| Banka şubesi | | | x |
| Sağlık birimi (Revir) | | x | x |
| Kantin | | x | x |
| Misafirhane | | | x |
| Yeşil alanlar | x | x | x |
| Çay bahçesi ve kafeterya | | | x |
| Etüt merkezi | | x | x |
| Gündüz bakımevi (Kreş) | | x | x |
| Gazino | | | x |

Lojmanlar bölgesinde içerisinde barındırdığı sosyal tesis çeşitleri, karşılaşılabilecek atık ve kirlilik türleri lojmanın büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir.

Tablo 8-2 Bulunan Sosyal Tesislere Göre Kirlilik Çeşitleri

| | Küçük | Orta | Büyük |
|--------------------------|-------|------|-------|
| Hava Kirliliği | x | x | x |
| Ses ve Gürültü Kirliliği | | | x |
| Görüntü Kirliliği | x | x | x |
| Katı Atıklar | | x | x |
| Atıksu | | x | x |

Lojmanın belediye sınırları içinde olup olmaması atıkların bertarafı konusunda lojmanları etkilemektedir. Belediye sınırları içinde olan lojmanlar öncelikle belediye imkânları kullanmaktadır. Örneğin belediye sınırları içinde olmayan lojmanın mutlaka bir arıtma tesisine ihtiyacı vardır ve yapılmaktadır.

Lojmanlar bölgesinde oluşacak kirlilik ve atıklarla ilgili yönetmelikler Tablo 8-3'de gösterilmiştir.

Tablo 8-3 Kirlilik Çeşitleri ve Yönetmelikler

| Kirlilik ve Atık Türleri | Kanun / Yönetmelik |
|--------------------------|---|
| | Çevre Kanunu |
| Hava Kirliliği | Hava Kalitesinin Kontrolü Yönetmeliği |
| Ses ve Gürültü Kirliliği | Gürültü Kontrol Yönetmeliği |
| Görüntü Kirliliği | KKM 368-1 K.K. Devamlı Emirler Muhtırası |
| Katı Atıklar | Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği |
| Atıksu | Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği |

Lojmanlar bölgesinde her biri 10 daireli 5 apartmanda toplam 50 konut, bir kantin ve 30 yataklı iaşeli revir bulunmaktadır. Tablo 8-1'e göre lojmanın orta büyüklükte bir lojman grubu olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 8-2'de bu lojman grubunda ortaya çıkan kirlilik çeşitleri görülmektedir.

Lojmanlar bulunduğu illere göre hava kirliliği derecesi değişmektedir. Tablo 3-4'den lojmanın bulunduğu ilin birinci derece kirlilik düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Lojmanlarda oturan askeri personelin eğitim seviyesi ve çocuk sayısı gibi faktörler atık miktarlarının ve çeşitlerinin belirlenmesinde önemli bir etkidir. Personelin büyük bir bölümü belirli bir kültür seviyesinin üzerindedir.

Çalışmanın yapıldığı lojmanda personelin apartmanlara göre eğitim durumu, çocuk sayısı, apartman görevlisi ve bakıcı sayıları Tablo 8-4'te gösterilmiştir. Personelin büyük bir bölümünün lise ve üniversite mezunu olduğu görülmektedir.

Tablo 8-4 Çocuk Sayıları ve Lojman Sakinlerinin Öğrenim Düzeyi

| Apt. No. | Çocuk sayısı (Aile) | | | | Öğrenim durumu | | | Görevli/ Bakıcı |
|----------|---------------------|----|----|------|----------------|------|------------|-----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3-.. | İlköğretim | Lise | Üniversite | |
| 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 8 | 18 | 10 | 3 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | - | 5 | 15 | 12 | 3 |
| 3 | 2 | 5 | 3 | - | 9 | 20 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 6 | 21 | 3 | 2 |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 25 | 5 | 1 |
| Top. | 13 | 20 | 12 | 3 | 31 | 99 | 33 | |
| Top. | 53 Çocuk | | | | 163 | | | 10 |

Lojmanda 2 apartmana anket çalışması yapılmıştır. Konut sakinleri ile elektrik, su, LPG tüketimi konularında yüz yüze görüşülmüş, geçmiş dönem elektrik ve su faturaları istenmiş ve aylık ortalama tüketimleri belirlenmiştir. Aşağıda verilen başlıklar altında değerlendirmeler yapılmıştır. Hesaplanan değerler diğer apartmanlar için genelleştirilmiştir.

Anket çalışmasının uygulanması safhasında lojman sakinlerinin çevre yönetimi konusunda çevre bilinci oluşmuş ve çalışmalara katılma heyecanı içinde oldukları gözlenmiştir. Apartmanlarda yapılan çöp ayrıştırma uygulamasında katılım %100 olmuştur.

8.1.1 Merkezi ısınma sistemi

Her biri 5 katlı ve her katın yüksekliği 3 m. boyunda 20 m. eninde 45 m. boyundaki yalıtımsız 2 apartman, kömür yakıtı ile çalışan 300.000 kcal kapasiteli sıcak sulu bir kalorifer kazanı ile ısıtılmaktadır. Yakıt hesaplaması MSY 10 (A) Silahlı Kuvvetler Yakacak, Aydınlatma Ve Soğutma Yönergesi'ne göre hesaplanmaktadır. Yönergeye verilen yakıt 78 tondur fakat lojmanın yalıtımının iyi olmaması ve küçük çocuk sayısının fazla olmasından dolayı lojman sakinleri tarafından ayrıca 30 ton civarında kömür alınmaktadır. Toplam 108 ton kömür kullanılmaktadır.

Birinci apartmanda oturan sakin sayısı 35 konut sakini, ikinci apartmanda oturan sakin sayısı 30 konut sakini, toplam 65 konut sakini olduğuna göre kişi başına yıllık yakıt tüketimi 1,660 ton olmaktadır.

8.1.2 Enerji tüketimi

8.1.2.1 Elektrik

Yapılan ankette aspiratör, ütü, televizyon, uydu alıcı, VCD-DVD, buzdolabı, bulaşık makinesi, elektrik süpürgesi, vantilatör ve saç kurutma makinesi tüm konutlarda bulunmaktadır. Konutlarda ayrıca Bilgisayar 16 adet, halı yıkama makinesi 2 adet, akvaryum 1 adet, 7 adet termosifon, blender 18 adet, elektrikli ısıtıcı 14 adet ve elektrikli battaniye 5 adet bulunmaktadır.

Apartman merdivenlerinin aydınlatılması her katta bulunan sensorlar vasıtasıyla yanan 60 Wattlık akkor ampullerle yapılmaktadır.

Tablo 8-5 Lojmanlarda Elektrik Tüketimi

| Daire No | Ortalama Aylık Elektrik Fatura Tutarı (kg) | Evdeki Sakin Sayısı | Kişi başı-yıl/kWatt | Banyo |
|----------|--|---------------------|---------------------|------------|
| Kantin | 90 | - | 6835,44 | |
| 2 | 55 | 5 | 835,44 | Şofben |
| 3 | 50 | 4 | 949,37 | Termosifon |
| 4 | 50 | 4 | 949,37 | Şofben |
| 5 | 35 | 4 | 664,56 | Şofben |
| 6 | 30 | 3 | 759,49 | Şofben |
| 7 | 45 | 4 | 854,43 | Termosifon |
| 8 | 30 | 3 | 759,49 | Şofben |
| 9 | 20 | 2 | 759,49 | Şofben |
| 10 | 35 | 4 | 664,56 | Şofben |
| 11 | 40 | 3 | 1012,66 | Termosifon |
| 12 | 30 | 4 | 569,62 | Şofben |
| 13 | 25 | 3 | 632,91 | Şofben |
| 14 | 20 | 2 | 759,49 | Şofben |
| 15 | 35 | 3 | 886,08 | Termosifon |
| 16 | 50 | 4 | 949,37 | Termosifon |
| 17 | 25 | 3 | 632,91 | Şofben |
| 18 | 25 | 4 | 474,68 | Şofben |
| 19 | 45 | 4 | 854,43 | Termosifon |
| 20 | 30 | 2 | 1139,24 | Termosifon |
| Toplam | 765 | 65 | 893,87 | |

Tablo 8-5'te yapılan ankete göre hesaplanan kişi başı yıllık elektrik tüketim miktarı 893,87 Watt'tır.

8.1.2.2 LPG

Lojmanlar bölgesinde merkezi sıcak su üretimi için boyler bulunmamakta ve her evde şofben ya da elektrikli termosifon kullanılmaktadır. Sıcak su üretimi maksadıyla lojmanlarda yapılan ankete göre mutfakta ve banyoda tüketilen 12 kg.lık LPG tüpü değiştirme sıklığı ve hesaplanan kişi başı günlük tüketim miktarı Tablo 8-6'da gösterilmiştir. 19 konuttan 12 sinde banyoda şofben kullanılmaktadır.

Banyolarında şofben kullanan konutların LPG tüketimi, elektrikli termosifon kullanan konutlara göre daha fazladır.

Tablo 8-6 Mutfak ve Banyoda Sıcak Su Üretim Kaynakları

| Daire No | Tüp Değiştirme Sıklığı (gün) | Evdeki Sakin Sayısı | Kişi başı-ay/kg | Banyo |
|----------|------------------------------|---------------------|-----------------|------------|
| 1 | Kantin | - | - | - |
| 2 | 30 | 5 | 2,40 | Şofben |
| 3 | 75 | 4 | 1,20 | Termosifon |
| 4 | 30 | 4 | 3,00 | Şofben |
| 5 | 45 | 4 | 2,00 | Şofben |
| 6 | 60 | 3 | 2,00 | Şofben |
| 7 | 60 | 4 | 1,50 | Termosifon |
| 8 | 45 | 3 | 2,67 | Şofben |
| 9 | 75 | 2 | 2,40 | Şofben |
| 10 | 45 | 4 | 2,00 | Şofben |
| 11 | 90 | 3 | 1,33 | Termosifon |
| 12 | 75 | 4 | 1,20 | Şofben |
| 13 | 75 | 3 | 1,60 | Şofben |
| 14 | 75 | 2 | 2,40 | Şofben |
| 15 | 90 | 3 | 1,33 | Termosifon |
| 16 | 60 | 4 | 1,50 | Termosifon |
| 17 | 60 | 3 | 2,00 | Şofben |
| 18 | 45 | 4 | 2,00 | Şofben |
| 19 | 75 | 4 | 1,20 | Termosifon |
| 20 | 90 | 2 | 2,00 | Termosifon |
| Toplam | 1200 | 65 | 1,88 | |

Tablo 8-6’da aylık kişi başına ortalama LPG tüketimi 1,88 kg. olarak bulunmuştur. Günlük kişi başı ortalaması olarak ifade edersek 62.67 gr. olarak hesaplanmaktadır.

8.1.3 Site içi trafik

Lojmanlar bölgesinde apartmanların önünde araç park yerleri bulunmakta ayrıca otopark bulunmamaktadır. Tablo 8-7’de Lojmanda bulunan araç cinsleri gösterilmiştir. Buna göre lojman sakinlerine ait 2 adet LPG’li, 4 Adet Dizel ve 7 Adet Benzinli olmak üzere toplam 11 araç bulunmaktadır. Ankette araçlardan egzoz emisyon ölçümü yapılmayan aracın olmadığı tespit edilmiştir. Lojmanlar bölgesine yakın pazaryeri olduğundan özellikle pazartesi ve Perşembe günleri diğer lojman gruplarından ya da dışarıda oturan askeri personel tarafından araçlar lojman bölgesine park edilmekte ve trafikten kaynaklanan egzoz kirliliği artmaktadır.

Tablo 8-7 Lojmanda Bulunan Araç Cinsleri

| Daire No | Araç Sayısı | Yakıt Türü |
|----------|-------------|------------|
| 1 | 1 | Benzinli |
| 3 | 1 | Benzinli |
| 5 | 1 | Dizel |
| 6 | 1 | LPG |
| 9 | 1 | Dizel |
| 11 | 1 | Benzinli |
| 13 | 1 | Dizel |
| 15 | 1 | Benzinli |
| 16 | 1 | LPG |
| 20 | 1 | Benzinli |
| Revir | 1 | Dizel |

8.1.4 Soğutma sistemleri (Klima, Buzdolabı)

Lojmanlarda merkezi soğutma bulunmamaktadır. Anketin yapıldığı lojmanlarda klima kullanan konut yoktur. Konutların hepsinde buzdolabı mevcut olup sadece 4 konutta derin dondurucu mevcuttur. Lojmanlar bölgesinde bulunan kantinde 3 adet buzdolabı 2 adet derin dondurucu ve soğutma maksatlı 1 adet bireysel klima bulunmaktadır. Kullanılan klimaların bakımı bakım çizelgelerine göre sorumlu personel tarafından düzenli olarak yapılmaktadır.

8.2 Atıksu

Lojmanlara giren suyun tamamının kanalizasyon sistemine atıksu olarak döneceğini kabul

edersek yapılan ankette lojman sakinlerinden Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos dönemi su faturaları istenerek incelenmiş ve su tüketimleri ortalamaları Tablo 8-8’de çıkarılmıştır.

Tablo 8-8 Lojmandaki Atıksu Miktarı

| Daire No | Ortalama Fatura Tutarı (50 Gün-YTL) | Ortalama Su Tüketimi (Ton) | Sakin Sayısı | Kişi başı-gün/litre |
|----------|-------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| Kantin | - | - | - | - |
| 2 | 30 | 22 | 5 | 88,00 |
| 3 | 35 | 16 | 4 | 80,00 |
| 4 | 35 | 19 | 4 | 95,00 |
| 5 | 25 | 19 | 4 | 95,00 |
| 6 | 40 | 13 | 3 | 86,67 |
| 7 | 25 | 21 | 4 | 105,00 |
| 8 | 15 | 13 | 3 | 86,67 |
| 9 | 35 | 8 | 2 | 80,00 |
| 10 | 25 | 18 | 4 | 90,00 |
| 11 | 40 | 13 | 3 | 86,67 |
| 12 | 20 | 21 | 4 | 105,00 |
| 13 | 15 | 10 | 3 | 66,67 |
| 14 | 20 | 8 | 2 | 80,00 |
| 15 | 35 | 11 | 3 | 73,33 |
| 16 | 20 | 19 | 4 | 95,00 |
| 17 | 30 | 11 | 3 | 73,33 |
| 18 | 25 | 16 | 4 | 80,00 |
| 19 | 20 | 13 | 4 | 65,00 |
| 20 | | 10 | 2 | 100,00 |
| Toplam | | 281 | 65 | 86,46 |

Tabloya göre lojmanda günlük kişi başı su tüketimi ortalama 86,46 litredir.

8.3 Atıklar

Lojmanlarda toplanan atıklar belediye tarafından toplanmaktadır. Belediye tarafından atıkların ayrıştırılması ve geri kazanılması ile ilgili çalışma yapılmamaktadır. Lojmanlarda atık ayrıştırması yapılmamaktadır. Fakat atık çeşitlerinin ve miktarlarının ölçülebilmesi için anket çalışması yapılmıştır.

Anket çalışmasında konutlardan haftada iki kez Çarşamba ve Cuma günleri olmak üzere 1 ay

süreyile çöplerini, farklı renk çöp poşeti dağıtmak suretiyle evsel atıkları beyaz çöp poşetine, kağıt, metal ve plastik malzemeleri mavi çöp poşetine koymaları istenmiş ve piller apartman girişine mavi renkli çöp bidonları konularak çöplerin kaynağında ayrıştırılması sağlanmıştır. Toplanan çöpler tekrar kontrol edilerek ayrıştırılmıştır.

8.3.1 Evsel atıklar

Evsel atıklar günde 1 kere olmak üzere toplanmaktadır. 1 ay boyunca 10'ar kişilik iki apartmanda yapılan değerlendirme sonucu Tablo 8-9'da gösterilmiştir.

Tablo 8-9 Evsel Atık Miktarı

| Daire No | Evsel Atık (kg) | Sakin Sayısı | Kişi başı-gün/kg |
|----------|-----------------|--------------|------------------|
| Kantin | 1,5 | - | - |
| 2 | 7 | 5 | 1,40 |
| 3 | 5 | 4 | 1,25 |
| 4 | 4 | 4 | 1,00 |
| 5 | 6,5 | 4 | 1,63 |
| 6 | 5,5 | 3 | 1,83 |
| 7 | 5 | 4 | 1,25 |
| 8 | 3 | 3 | 1,00 |
| 9 | 2 | 2 | 1,00 |
| 10 | 6 | 4 | 1,50 |
| 11 | 4 | 3 | 1,33 |
| 12 | 5 | 4 | 1,25 |
| 13 | 4,5 | 3 | 1,50 |
| 14 | 2,5 | 2 | 1,25 |
| 15 | 3,5 | 3 | 1,17 |
| 16 | 6,5 | 4 | 1,63 |
| 17 | 5 | 3 | 1,67 |
| 18 | 5 | 4 | 1,25 |
| 19 | 6 | 4 | 1,50 |
| 20 | 2 | 2 | 1,00 |
| Toplam | 88 | 65 | 1,34 |

Çalışma sonucunda günlük kişi başı evsel katı atık miktarı 1,34 kg olarak bulunmuştur.

8.3.2 Tıbbi Atık

Lojmanlar bölgesinde bulunan 30 Yataklı işeveli revirin tıbbi atıkları 4–5 gün aralıklarla belediye tarafından toplanmaktadır. Toplanan atık miktarları Tablo 8-10’da gösterilmiştir.

Tablo 8-10 30 Yataklı İşeveli Revirde Toplanan Tıbbi Atık Miktarı

| Süre | Süre (gün) | Tıbbi Atık (kg) | Yatak başı-gün/kg |
|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | 4 | 80 | 0,67 |
| 2 | 5 | 100 | 0,67 |
| 3 | 5 | 110 | 0,73 |
| 4 | 4 | 85 | 0,71 |
| 5 | 4 | 90 | 0,75 |
| 6 | 5 | 115 | 0,77 |
| 7 | 5 | 105 | 0,70 |
| Ortalama | 32 | 685 | 0,71 |

Toplanan atıkların ölçülmesi neticesinde yatak başına günlük ortalama tıbbi atık miktarı 0.71 kg. hesaplanmıştır. Türkiye’de yapılan hastane araştırma anketi sonuçlarına göre yatak başına çıkan tıbbi atık miktarı olan 2 kg.dan azdır. Revirde uzun süreli tedavi yapılmadığından durumu ağır hastalar hastaneye sevk edilip tedavileri orada tamamlandığından tıbbi atık miktarı daha düşük çıkmaktadır.

Revirde ayrılan tıbbi atıklar belediye ile anlaşmalı bir firma tarafından toplanmakta ve diğer sağlık kuruluşlarının atıkları ile birlikte özel hazırlanmış çukurlara gömülerek bertaraf edilmektedir.

8.3.3 Geri Dönüştürülebilir Atıklar ve Piller

Apartman görevlisi tarafından 1 ay süreyle haftada bir konutlardan toplanan geri dönüştürülebilir malzeme miktarları ve apartmanların girişine konulan atık pil toplama bidonlarında toplanan pillerin miktarları ve günlük kişi başı oranları Tablo 8-11’dedir. Geri dönüştürülebilir malzemelerin içine yanlışlıkla atılan evsel atık ya da diğer atıklar apartman görevlisi tarafından kontrol edilerek toplanmıştır.

Tablo 8-11 Geri Dönüştürülebilir Atıklar ve Piller

| Hafta | Geri Dönüştürülebilir Atık | | | | | Tehlikeli Atık |
|-------------|----------------------------|------------|--------------|----------|-------------|----------------|
| | Metal (kg) | Kağıt (kg) | Plastik (kg) | Cam (kg) | Toplam (Kg) | Pil (kg) |
| 1 | 5,0 | 27,0 | 17,0 | 8,0 | 57,0 | 2,0 |
| 2 | 7,0 | 29,0 | 19,0 | 12,0 | 67,0 | 4,0 |
| 3 | 6,0 | 45,0 | 16,0 | 7,0 | 74,0 | 3,5 |
| 4 | 8,0 | 26,0 | 12,0 | 9,0 | 55,0 | 4,2 |
| Toplam | 26,0 | 127,0 | 64,0 | 36,0 | 253,0 | 13,7 |
| Kişi-kg/gün | 0,014 | 0,069 | 0,035 | 0,020 | 0,138 | 0,008 |

Lojmanlar bölgesinde bulunan kantinden çıkan atıklar da toplamlara dâhil edilmiştir.

Tablo 8-9’da günlük kişi başı evsel atık miktarı 1,34 olarak hesaplanmıştır. Tablo 8-11’de hesaplanan Geri dönüştürülebilir atıklar ve piller de toplama dâhil edilirse Lojmanlarda günlük kişi başı atık miktarı 1,48 kg. olarak bulunacaktır.

8.4 Yeşil alan sorunu (Ağaçlandırma Ve Çimlendirme)

Özellikle yeşil alanlar açısından Türkiye’nin her yerinde olduğu gibi askeri birlikler yeşil alanlarının çokluğuyla bilinir. Lojman içinde yaklaşık 100 m2 yeşil alan ve 54 adet çam ve akasya ağacı bulunmaktadır. Yeşil alandaki çimler bahar ve yaz aylarında biçilmekte ve çıkan biyokütlesel atıklar evsel atıklarla birlikte çöpe atılmaktadır.

8.5 Ses ve gürültü kirliliği

Lojmanlar bölgesinin hemen yanından E-5 karayolu geçmektedir. Özellikle yaz aylarında trafik yoğunluğu artmakta ve gürültü düzeyi artmaktadır. Lojmanlarda bulunan tüm konutların camları çift cam olmasından dolayı ses yalıtımı iyi seviyededir. Fakat özellikle tayin dönemlerinde ev taşınmaları arttığından evin toplanması ya da yerleştirilmesi zamanlarında çakma, matkapla delme gibi rahatsız edici bina içi sesler oluşabilmektedir.

8.6 Görüntü kirliliği

Her konuda ayrıntılı bir inceleme yapmayı gerektiren askerlik mesleği yaşam alanlarının

kontrolü ve düzeni konularında örnek çalışmalarıyla yıllardır dikkati üzerinde tutmayı başarmıştır. Türkiye'nin her yerinde askeri birliklerin yeşilliği dikkat çekmektedir.

Lojmanlarda özellikle görüntü kirliliğinin oluşmasını engelleyen askerliğin birinci kuralı şekil disiplindir. Tüm lojmanların dış cephe boyaları ilgili talimname ve yönerge esaslarına göre hepsi standart renk ve şekilde boyanmakta ve balkon parmaklık brandaları standart renkte ve sağlam olarak bulundurulmuş güzel bir görüntü oluşturmaktadır.

Lojmanlar bölgesinde çevre kirliliği konusunda en çok dikkati çeken ve giderilmesi gereken konu her dairenin balkonunda bulunan çanak antenlerdir. Her konutta ortalama iki adet çanak anten bulunmaktadır.

8.7 Lojmanlar Bölgesi Toplam Miktarların Bulunması

Lojmanlar bölgesinde 20 konuta yapılan ankete göre çıkan kişi başı ortalama değerler bölgedeki tüm lojmanlara genellendiğinde günlük toplam atık miktarları ve elektrik, LPG tüketimleri Tablo 8-12'de gösterilmiştir.

Tablo 8-12 Lojmanlar Bölgesi Günlük Ortalama Enerji Tüketimi ve Atık Miktarları

| | | Kişi Başı | Lojman Sakin Sayısı | Lojmanlar Bölgesi Toplam |
|-------------------------------|----------------|-----------|---------------------|--------------------------|
| Elektrik Tüketimi (kWatt/yıl) | | 863.63 | 163 | 140771,69 |
| LPG Tüketimi (kg/ay) | | 1.88 | 163 | 306,44 |
| Atıksu (lt/gün) | | 86.46 | 163 | 14092,98 |
| Atıklar | Evsel (kg/gün) | 1.34 | 163 | 218,42 |
| | Tıbbi (kg/gün) | 0.71 | 30* | 21.3 |

* 30 Yataklı İaşeli Revir yatak sayısı.

Evsel atık ve Tıbbi atık miktarlarına bakıldığında mevcut atık toplama sisteminin uygun olduğu görülmektedir. Evsel atıklar günlük olarak toplanmakta ve tıbbi atıklar da 4-5 günlük fasıllarla belediye tarafından toplanmaktadır.

Geri dönüştürülebilir atıklar eğer kaynağında ayrıştırma yapılırsa bile belediye tarafından her gün toplanmasının ekonomik açıdan uygun olmayacağı görülmektedir. Tablo 8-13'te haftalık ve aylık değerler hesaplanmıştır.

Tablo 8-13 Lojmanlar Bölgesi Toplam Geri Dönüştürülebilir Atık Miktarları

| Atık Cinsi | | Kişi başı (kg) | Lojman Sakini | Günlük Lojman Toplam (kg) | Haftalık Lojman Toplam (kg) | Aylık Lojman Toplam (kg) |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Geri Dönüştürülebilir Atıklar | Metal (kg/gün) | 0.014 | 163 | 2.282 | 15,974 | 68,46 |
| | Kağıt (kg/gün) | 0.069 | 163 | 11.25 | 78,729 | 337,41 |
| | Plastik (kg/gün) | 0.035 | 163 | 5.71 | 39,935 | 171,15 |
| | Cam (kg/gün) | 0.020 | 163 | 1.31 | 22,82 | 97,8 |
| Piller (kg) | | 0.008 | 163 | 1,63 | 9,128 | 39,12 |

* Tıbbi atıklar yatak başına hesaplanmıştır.

9. Sonuç Ve Öneriler

Lojmanlarda yapılan anket çalışmaları neticesinde elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Çevre yönetimi konusunda örnek uygulamalar mevcut olduğu gibi iyileştirilmesi gereken konular da mevcuttur. Enerji tasarrufu, hava kirliliği, atıklar, geri dönüşüm, görüntü kirliliği ve çevre bilincinin geliştirilmesi konularında yapılabilecek iyileştirme ve çözüm önerileri sırasıyla ele alınacaktır.

Enerji tasarrufu konusunda özellikle apartmanlarda merdiven aydınlatmalarında tüm katların aydınlatılması yerine her kata bir sensor takılmak suretiyle sadece bulunan katın aydınlatılmasıyla % 70–80 tasarruf sağlanmış fakat mevcut aydınlatma sisteminde bulunan akkor ampul kullanılmaktadır. Akkor ampullerin yerine de daha az enerji tüketen tasarruf ampulleri kullanılırsa %60–70 tasarruf sağlanabilecektir.

Lojmanların dış cephelerinde yalıtım bulunmamaktadır. Yalıtımlı binalar yalıtımsız binalara oranla %20 yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Konutlarda yalıtım olmadığından kış aylarında konutlar yeterince ısınmadığından elektrikli ısıtıcılar kullanılmakta; yazın da konutu soğutmak için klimalar ya da elektrikli vantilatörler kullanılmakta ve elektrik sarfiyatı artmaktadır. Elektrik tüketimi beraberinde hava kirliliğini de getirmektedir.

Lojmanda merkezi ısıtma sisteminde yakıt olarak kömür kullanılmakta fakat ilde yapılan doğalgaz çalışmaları hızla devam etmektedir. Çalışmalar bittiğinde lojmanlardaki kazanın doğalgazla çalışacak şekilde tadil edilmesi ya da yenisi ile değiştirilmesi ısınma maksatlı kullanılan yakıtın çevreye verdiği zararları büyük oranda azaltacaktır.

Atıkların toplanması ve atıkların bertarafı konularında belediyenin atık toplama sistemi kullanılmaktadır. Belediyenin de geri dönüşümle ilgili çalışması bulunmadığından geri dönüştürülebilir atıklar kaynağında ayrıştırılmamaktadır. Geri dönüştürülebilir atıklar evsel atıklarla beraber belediye çöplüğüne gitmektedir. Askeri Lojmanlarda, her ne kadar belediyenin imkânı olmasa da toplanan geri dönüştürülebilir atıklar ve piller ayda veya haftada bir kez topluca geri dönüşüm tesisi bulunan belediyeye götürülebilir. Tablo 8-13'de hesaplanan değerlere bakıldığında diğer lojmanlar bölgelerinde ve birlik içinde toplanan geri dönüştürülebilir atıkların aylık olarak topluca götürülmesi değerlendirilmelidir. Unutmayalım ki 1 ton kâğıt çöpe atıldığında 17 ağaç da çöpe atılmış demektir. Pillerin de içinde yüksek miktarda zararlı madde ihtiva ettikleri unutulmamalıdır. Çöpe atılan her pil yediklerimiz ya da

içtiklerimizle birlikte bize geri dönmektedir.

Görüntü kirliliğini önlemek maksadıyla lojmanlar bölgesinde TV yayınlarını izlemek için merkezi anten sistemi kurulmalıdır. Böylelikle hem her apartman balkonunda kötü görünen iki adet çanak anten bulunması engellenecek hem de anten takmak için duvarlar gereksiz yere delinerek zarar görmeyecektir.

Lojmanlarda oturan personelin çevre yönetim bilincini oluşturmak ve geliştirmek maksadıyla el broşürleri dağıtılabilir ve afişler hazırlanarak asılabilir. Bu maksatla kullanılacak sloganlar belirlenerek bu maksatla kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2000. ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi

Bergh, C.J.M., 1999, Handbook of Environmental and Resource Economics, Edwar Elgar Publishing, USA, P.282

Bodur S., Kucur R. (1994), “Görüntü Kirliliği Üzerine”, Ekoloji Dergisi sayı:12 Temmuz-Ağustos-Eylül (1994)

Bodur S., Kucur R. (1994), “Görüntü Kirliliği Üzerine”, Ekoloji Dergisi sayı:12 Temmuz-Ağustos-Eylül (1994)

Çakan, A.E. 1999, “ISO 14001 Temel Eğitim Notları”. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, Sayı:9

Çelik A. 2006, “Flüoresan Lambaların Enerji Tasarrufu Açısından İncelenmesi”, Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi, http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/6d767d2f8ed5d21_ek.pdf?dergi=1 (10.08.2007)

Çevre Bakanlığı, “Gürültü Kontrol Yönetmeliği”, 11.12.1986 tarih ve 19308 Sayılı Resmi Gazete.

Çevre ve Orman Bakanlığı ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Daire Başkanlığı, 2007. “Türkiye Çevre Atlası”, <http://www.cedgm.gov.tr/cevreatlasi.htm> (02.08.2007)

Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007. “Pil/Akü Kullanımı Ve Atık Piller İle Akülerin Zararları”, <http://www.cevreorman.gov.tr/belgeler/piller.doc> (10.08.2007)

Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004., “Hava Kirliliği Kontrolü Genelgesi 2004/4” , Tarih: 27 Nisan 2004, Sayı : B.18.O.ÇYG.0.02.00.02/3888

Çevre Yönetimi, “Çevre Yönetim Sistemleri-Özellikler ve Kullanma Klavuzu”, Türk Standardı, Birinci Baskı, Türk Standartları Enstitüsü, Nisan 1997

Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı “Konutların Enerji Tüketim Karakteristikleri,1998” Anket Çalışmasının Geçici Sonuçları, 1998

Dölgen, D., Sponza, D., 1997. “Çevre Yönetim ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi”. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası 2. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, İstanbul, P-2.

Dönmez, Y. 1990. “Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları”, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 3648, İstanbul

Elektrik Mühendisleri Odası, (2007). “Yanlış Şehirleşme;Klima Kullanımında Patlama Yaşatıyor!”, Basın Açıklaması, http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=55390&tipi=3&sube=2 (25.07.2007)

Erdoğan, A.O., Zengin, G.E., Orhon, D. 2005, “Türkiye’de Evsel Atıksu Oluşum Miktarları ve Karakterizasyonu”, İTÜ Dergisi, Sayı:1-3: S:57-59, İstanbul

Ev&Kültür 2007, “Türkiyede Ambalaj Atıkları ve Geri Kazanım Sanayi”, <http://www.evkultur.com/cevre/turkiyedeambalajatiklari/turkiyedeambalajatiklari.htm> (13.07.2007)

Haklik, J.E. ISO 14000 Environmental Management: Benefiting Companies, Saving the Environment, <http://www.clickit.com/cewsweb/cwsrch.htm> (05.07.2007)

Huse, E.F., Bowditch, J.L. 1997, Behaviour in Organization; A System Approach to Managing, 2nd Edition, Addison-Wesley, Massachusetts

İstanbul Hepimizin, (2007), <http://www.istanbulu-seviyorum.org/e-kitaplik/katiatikkitap.pdf> , (16.08.2007)

Keskin, Ş. 1999. “Sistem Standartları Kavramı, Çevre Yönetim Sistemi’ne Sahip Olmanın Avantajları”, TSE KALDER Çevre Uzmanlık Grubu Semineri, İstanbul,

Küçükayberk, D., 1998, Çevre Yönetim Sistemleri ve Standartları Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya

Nemli E., 2001., “Çevreye Duyarlı Yönetim Anlayışı”, İ.Ü.Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, NO:23-24, Ekim 2000-Mart 2001, <http://www.istanbul.edu.tr/siyasal/Turkçe/dergi/sayı%2023-24/17.htm> . (26.10.2004)

Orhon, D., Sözen, S., Artan, N., Babuna, F. G., Eremektar, G., İnel, G., Görgün, E., Taşlı, R., Çokgör, E. U., Ateş, E., Avcıoğlu, E., (2000). “Evsel atıksularda azot gideren tek kademeli aktif çamur sistemlerinin tasarımı için standart oluşturulması”, TÜBİTAK Projesi, No: YDABÇAG584/Ü-7.

Öner, E. 1999. “ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri. Kalkınmada Anahtar Verimlilik”, Yıl:11(126), 101,

- Öztürk, M., 2007. “Sağlık Kuruluşlarında Atık Yönetimi, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Getirdiği Sorumluluklar”, Antalya, <http://www.das.org.tr/tr/dosya/kongre/kong2007/sunu/mustafa.ozturk-das-2007-sunu.pdf> (17.08.2007)
- TSE 1997, Çevre Yönetimi, Çevre Yönetim Sistemleri-Özellikler ve Kullanma Kılavuzu, Türk Standardı, Birinci Baskı, Türk Standartları Enstitüsü,
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2007. Haber Bülteni, Elektrik Üretim ve Dağıtım 2006 IV. Dönem, Sayı: 44, Ankara
- Türk Standartları Enstitüsü, 1995. “Çevre Yönetim Prensipleri”, Sistemler ve Destekleyici Teknikler, Ankara, 2
- Tüzün, T. 2000 . “Çevre Yönetim Sistemine Yeni Bir Bakış”, KALDER, Bursa
- Yavuz , H. 1996. “Türkiye’de Çevre Yönetimi”, TSE Tüketici Bülteni, Y:9, S:99, Ankara
- Wikipedia, 2007, “Klima”, <http://en.wikipedia.org/w/index.php> (25.08.2007).

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 05.08.1976

Doğum yeri Balıkesir

Lise 1990-1994 İstanbul Kuleli Askeri Lisesi

Lisans 1994-1998 Kara Harp Okulu

Sistem Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurumlar

Dağ ve Komando Tugayı-HAKKÂRİ

8'nci Mekanize Piyade Tugayı-TEKİRDAĞ